

**T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YUVARLAK ÖRME MAKİNELERİNDE ELASTAN İPLİK KULLANIMI

SERKAN TEZEL

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
TEKSTİL MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI**

BURSA 2007

T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YUVARLAK ÖRME MAKİNELERİNDE ELASTAN İPLİK KULLANIMI

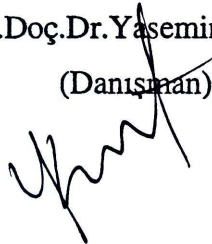
SERKAN TEZEL

YÜKSEK LİSANS TEZİ
TEKSTİL MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Bu Tez ^{27.1.4}./2007 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği/~~oy çokluğu~~ ile kabul edilmiştir.

Yrd.Doç.Dr. Yasemin Kavuşturan

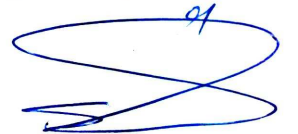
(Danışman)



Prof.Dr. Recep EREN



Doç.Dr. Reşat ÖZCAN



ÖZET

Elastan iplikler, tekstil ürünlerinin elastikiyet ve konfor özelliklerini iyileştirme kabiliyetleri sayesinde geçtiğimiz 45 yıl içerisinde büyük bir ilerleme kaydetmişlerdir. Elastan iplik içeren kumaşlara olan talebin artmasına paralel olarak da elastan iplik üreticilerinin sayısında da önemli bir artış olmuştur. İsmi dünyaca üne kavuşmuş elastan iplik firmalarına alternatif olarak üretilen çok sayıdaki elastan iplikler, uygun fiyat olanakları sayesinde örme sektöründe kendine kısa zamanda yer bulmuştur.

Bu araştırmada; marka faktörünün elastan ipliklerin çekme uzama davranışlarına ve örme kumaşların yapısal özelliklerine etkisini incelemek amacıyla yapılan iki grup deneysel çalışma sunulmuştur.

Çalışmanın ilk aşamasında 6 farklı marka elastan ipliğin çekme uzama davranışları çeşitli test aletleriyle test edilerek, kopma uzama davranışları, sabit gerilim değerindeki % uzama davranışları, sabit % uzama değerlerindeki gerilim davranışları ve sürtünme özellikleri üzerine elastan iplik markasının etkisini görebilmek amacıyla deneysel bir çalışma yapılmış ve istatistiksel analiz yöntemiyle karşılaştırma yapılmıştır.

Çalışmanın ikinci aşamasında; ilk aşamada çekme uzama davranışları incelenen 4 farklı marka elastan iplik kullanılarak, 3 farklı zemin ipliği besleme miktarı ve 3 farklı elastan iplik besleme miktarı uygulanarak, bir sırada sadece pamuk ipliği diğer sırada ise pamuk ipliği ve elastan ipliği beraber olacak şekilde 36 adet elastan iplikli RL(süprem) örgü kumaş üretilmiştir. Bu kumaşların sıra sıklığı, çubuk sıklığı, ilmek yoğunluğu, zemin ipliğinin ilmek iplik uzunluğu, elastan ipliğinin ilmek iplik uzunluğu, gramaj, kalınlık, patlama mukavemeti, hava geçirgenliği, streç ve kalıcı uzama özellikleri üzerine deneysel bir çalışma yapılmış ve faktörlerin etkisini görebilmek amacıyla istatistiksel analiz yöntemiyle karşılaştırma yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Elastanlı Yuvarlak Örme Kumaş, Elastanlı Kumaş Özellikleri, Elastik Kumaşlar, Elastan, Elastomer, Elastomerik, Spandex, Likra, Elastan İplik Testleri, Statimat MEL, CTT-E

ABSTRACT

Elastane yarns have made a great progress with in the last 45 years because of their ability to improve their elasticity and comfort properties. There has been a significant increase in elastan yarn producers parallel to the increase of the demand for fabrics containing elastane yarns. Elastane yarns which are produced as an alternative for the yarns belong to the well-known elastane yarn firms; have found a place in knitting sector because of their suitable prices.

In this study, two groups of experimental works have been represented in order to investigate the effects of the brand factor on stress strain behaviour of elastane yarns and structural properties of the knitted fabrics.

In the first section of the study, the stress strain behaviour of the 6 different brand elastane yarns has been tested with different test devices in order to see the effect of brand on breaking elongation % behaviour, elongation % under the constant stress, stress under the constant elongation % and frictional behaviour. And the comparisons have been made with the statistical methods.

In the second section of the study, 36 RL (single jersey) knitted fabrics have been produced with 4 different elastane yarns, 3 different base yarn feed ratio and 3 different elastane yarn feed ratio. Sample fabrics were knitted with cotton yarn used alone in one course and with cotton / elastane yarn used in the other course. The experimental work was aimed at determining the effect of the factors on the wale density, course density, loop density, loop length of the base yarn, loop length of the elastane yarn, areal density, thickness, bursting strength, air permeability, growth and stretch and comparing the results with statistical methods.

Key Words: Knitted fabric containing elastane, Properties of the Fabrics containing elastane, Elastic Fabrics, Elastomer, Elastomeric, Spandex, Lycra, Elastane Yarn Tests, Statimat MEL, CTT-E

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER DİZİNİ	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	x
ÇİZELGELER DİZİNİ	xvii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	3
2.1. Elastan Lifleri.....	3
2.1.1. Elastan Liflerin Üretimi	4
2.1.1.1. Kuru Lif Çekimi Yöntemi	6
2.1.1.2. Yaş Lif Çekimi Yöntemi	8
2.1.1.3. Reaktif Lif Çekim Yöntemi (Kimyasal Lif Çekim Yöntemi).....	9
2.1.1.4. Eriyikten Lif Çekimi	9
2.1.2. Elastan Liflerin Özellikleri.....	10
2.1.2.1. Elastan Liflerin Fiziksel Özellikleri	10
2.1.2.2. Elastan Liflerin Kimyasal Özellikleri	10
2.1.3. Elastan İçerikli İplikler.....	11
2.1.3.1. Çıplak Elastan İplikleri	11
2.1.3.2. Kaplamalı İplikler:	11
2.1.3.3. Puntalama ile Kaplanmış İplikler.....	13
2.1.4. Elastan İplik Üreten Firmalar ve Markaları	14
2.2. Elastan İpliklerin Kullanım Yerleri.....	18
2.2.1. Yuvarlak Örme Makinelerinde Elastan İplik Kullanımı	20
2.2.1.1. Yuvarlak Örme Makinelerinde Elastan İplik Besleme Sistemleri	20
2.2.1.2. Yuvarlak Örme Makinelerinde Uygulanan Örgü Yapıları.....	23
2.2.1.3. Yuvarlak Örme Makinelerinde Kumaş Çekme ve Sarma Sistemi.....	24
2.2.1.4. Elastan İpliklerin Depolanması	25
2.3. Yuvarlak Örme Makinelerinde Elastan İplik Kullanımı ile İlgili Olarak Daha Önceden Yapılmış Çalışmalar.....	26
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	29

3.1. MATERYAL	29
3.2. YÖNTEM.....	32
3.2.1 Elastan İpliklere Uygulanan Testler.....	32
3.2.1.1. Instron IX ile yapılan testler.....	32
3.2.1.2. Textechno Statimat – MEL ile yapılan testler.....	33
3.2.1.3. Lawson Hemphill CTT-E Elastomerik İplik Test Cihazı (LH 450) ile Yapılan Testler	33
3.2.2. Kumaşlara Uygulanan Relakse ve Bitim İşlemleri	36
3.2.2.1. Kuru Relakse	36
3.2.2.2. Yaş Relakse	36
3.2.2.3. Yıkama Relaksesi.....	36
3.2.2.4. Kaynar Çekme Relaksesi	36
3.2.2.5. Boyama İşlemi	37
3.2.3. Kumaşlar Üzerinde Yapılan Ölçümler.....	37
3.2.3.1. Kumaşın Sıra ve Çubuk Sıklıklarının Belirlenmesi	37
3.2.3.2. Kumaşın Metrekare Ağırlığının Belirlenmesi.....	38
3.2.3.3. Kumaşın Kalınlığının Belirlenmesi.....	38
3.2.3.4. İlmek İplik Uzunluğunun Belirlenmesi.....	38
3.2.3.5. Kumaşın Hava Geçirgenliğinin Belirlenmesi	39
3.2.3.6. Kumaşın Patlama Mukavemetinin Belirlenmesi.....	39
3.2.3.7. Kumaşların Örülmesi Sırasında, Örme Makinesinde Elastan İplik Geriliminin Belirlenmesi.....	40
3.2.3.8. Elastanlı Kumaşların Kalıcı Uzama ve Streç Değerleri.....	40
3.3. Bulguların Değerlendirilmesi.....	41
4. BULGULAR	46
4.1. Elastan İpliklerin Çekme Testi Sonuçları	46
4.1.1. Elastan İpliklerin Kopma Uzama Değerleri.....	46
4.1.1.1. Elastan İpliklerin Statimat MEL (Elektronik Klipsler) ile Ölçülen Kopma Uzama Değerleri	46
4.1.1.2. Elastan İpliklerin Statimat MEL (Bisfa Klipsler) ile Ölçülen Kopma Uzama Değerleri	47
4.1.1.3. Elastan İpliklerin Instron IX ile Ölçülen Kopma Uzama Değerleri.....	48

4.1.2. Elastan İpliklerin Sabit Gerilim Altındaki % Uzama Değerleri.....	49
4.1.2.1. Elastan İpliklerin CTT-E ile Ölçülen 4,6 ve 8gf' luk Sabit Gerilimler Altındaki % Uzama Değerleri.....	49
4.1.2.2. Elastan İpliklerin Statimat MEL (Elektronik Klipsler) ile Ölçülen 6cN' luk Sabit Gerilim Altındaki % Uzama Değerleri.....	49
4.1.2.3. Elastan İpliklerin Statimat MEL (Bisfa Klipsler) ile Ölçülen 6cN' luk Sabit Gerilim Altındaki % Uzama Değerleri.....	50
4.1.3. Elastan İpliklerin CTT-E ile Ölçülen Sabit Uzama Altındaki Gerilim Değerleri.....	50
4.1.4. Elastan İpliklerin CTT-E ile Ölçülen Sabit Gerilim Altındaki Sürtünme Katsayısı Değerleri.....	51
4.2. Kumaşların Örülmeye Sırasında, Örme Makinesinde Ölçülen Elastan İplik Gerilim Değerleri.....	51
4.3. Elastanlı Kumaşların Sıklık Değerleri.....	52
4.3.1. Elastanlı Kumaşların Sıra Sıklığı Değerleri.....	52
4.3.2. Elastanlı Kumaşların Çubuk Sıklığı Değerleri.....	53
4.3.3. Elastanlı Kumaşların İlmek Yoğunluğu Değerleri.....	54
4.4. Elastanlı Kumaşların Gramaj Değerleri.....	55
4.5. Elastanlı Kumaşların Kalınlık Değerleri.....	56
4.6. Elastanlı Kumaşların İlmek İplik Uzunluğu Değerleri.....	57
4.7. Elastanlı Kumaşların Patlama Mukavemeti ve Hava Geçirgenliği Değerleri.....	58
4.8. Elastanlı Kumaşların Kalıcı Uzama Değerleri.....	59
4.9. Elastanlı Kumaşların Streç Değerleri.....	60
5. TARTIŞMA.....	61
5.1. Elastan İpliklerin Çekme Uzama Davranışı.....	61
5.1.1. Elastan İpliklerin Kopma Uzama Davranışı.....	61
5.1.1.1. Elastan İpliklerin Statimat MEL Cihazında Elektronik Klipsler Kullanılarak Ölçülen Kopma Uzama Davranışları.....	61
5.1.1.2. Elastan İpliklerin Statimat MEL Cihazında BISFA Klipsler Kullanılarak Ölçülen Kopma Uzama Davranışları.....	62
5.1.1.3. Elastan İpliklerin Instron IX Cihazı ile Ölçülen Kopma Uzama Davranışları.....	64

5.1.2. Elastan İpliklerin Sabit Gerilim Altındaki % Uzama Davranışları.....	67
5.1.2.1. Elastan İpliklerin CTT-E ile Ölçülen 4, 6 ve 8g'lık Sabit Gerilimler Altındaki % Uzama Davranışı	67
5.1.2.2. Elastan İpliklerin Statimat MEL (Elektronik Klipsler) ile 6cN'luk Sabit Gerilim Altında Ölçülen % Uzama Davranışı	69
5.1.2.3. Elastan İpliklerin Statimat MEL (BISFA Klipsler) ile 6cN'luk Sabit Gerilim Altında Ölçülen % Uzama Davranışı	70
5.1.3. Elastan İpliklerin CTT-E Cihazı ile Ölçülen Sabit Uzama Altındaki Gerilim Davranışları	72
5.1.4. Elastan İpliklerin CTT-E ile Ölçülen 4, 6 ve 8g'lık Sabit Gerilimler Altındaki Sürtünme Katsayıları	74
5.2. Kumaşların Örülmesi Sırasında, Örme Makinesinde Ölçülen Elastan İplik Gerilim Değerleri	76
5.3. Elastan İplik Markası ve Örgü Makinesindeki İplik Sevk Miktarı Ayarlarının Kumaşların Sıklık Değerlerine Etkileri.....	80
5.3.1. Elastan İplik Markası ve Örgü Makinesindeki İplik Sevk Miktarı Ayarlarının Kumaşların Sıra Sıklığı Değerlerine Etkileri	80
5.3.1.1. Elastan İplik Markası ve Örgü Makinesindeki İplik Sevk Miktarı Ayarlarının Kuru Relakse Edilmiş Kumaşların Sıra Sıklığı Değerlerine Etkileri	80
5.3.1.2. Elastan İplik Markası ve Örgü Makinesindeki İplik Sevk Miktarı Ayarlarının Mamul Kumaşların Sıra Sıklığı Değerlerine Etkileri	83
5.3.1.3. Farklı Relaksasyon Şartlarında Elastan İplik Markası ve Örgü Makinesindeki İplik Sevk Miktarı Ayarlarının Kumaşların Sıra Sıklığı Değerlerine Etkileri	86
5.3.2. Elastan İplik Markası ve Örgü Makinesindeki İplik Sevk Miktarı Ayarlarının Kumaşların Çubuk Sıklığı Değerlerine Etkileri.....	89
5.3.2.1. Elastan İplik Markası ve Örgü Makinesindeki İplik Sevk Miktarı Ayarlarının Kuru Relakse Edilmiş Kumaşların Çubuk Sıklığı Değerlerine Etkileri.....	89
5.3.2.2. Elastan İplik Markası ve Örgü Makinesindeki İplik Sevk Miktarı Ayarlarının Mamul Kumaşların Çubuk Sıklığı Değerlerine Etkileri.....	92

5.3.2.3. Farklı Relaksasyon Şartlarında Elastan İplik Markası ve Örgü Makinesindeki İplik Sevk Miktarı Ayarlarının Kumaşların Çubuk Sıklığı Değerlerine Etkileri.....	95
5.3.3. Elastan İplik Markası ve Örgü Makinesindeki İplik Sevk Miktarı Ayarlarının Kumaşların İlmek Yoğunluğu Değerlerine Etkisi.....	98
5.3.3.1. Elastan İplik Markası ve Örgü Makinesindeki İplik Sevk Miktarı Ayarlarının Kuru Relakse Edilmiş Kumaşların İlmek Yoğunluğu Değerlerine Etkisi	98
5.3.3.2. Elastan İplik Markası ve Örgü Makinesindeki İplik Sevk Miktarı Ayarlarının Mamul Kumaşların İlmek Yoğunluğu Değerlerine Etkisi.....	101
5.3.3.3. Farklı Relaksasyon Şartlarında Elastan İplik Markası ve Örgü Makinesindeki İplik Sevk Miktarı Ayarlarının Kumaşların İlmek Yoğunluğu Değerlerine Etkisi	104
5.4. Elastan İplik Markası ve Örgü Makinesindeki İplik Sevk Miktarı Ayarlarının Kumaşların Gramaj Değerlerine Etkisi.....	107
5.4.1. Elastan İplik Markası ve Örgü Makinesindeki İplik Sevk Miktarı Ayarlarının Kumaşların Gramaj Değerlerine Etkisi.....	107
5.4.2. Elastan İplik Markası ve Örgü Makinesindeki İplik Sevk Miktarı Ayarlarının Mamul Kumaşların Gramaj Değerlerine Etkisi	110
5.4.3. Farklı Relaksasyon Şartlarında Elastan İplik Markası ve Örgü Makinesindeki İplik Sevk Miktarı Ayarlarının Kumaşların Gramaj Değerlerine Etkileri	113
5.5. Elastan İplik Markası ve Örgü Makinesindeki İplik Sevk Miktarı Ayarlarının Kumaşların Kalınlık Değerlerine Etkileri	116
5.5.1. Elastan İplik Markası ve Örgü Makinesindeki İplik Sevk Miktarı Ayarlarının Kumaşların Kalınlık Değerlerine Etkileri	116
5.5.2. Elastan İplik Markası ve Örgü Makinesindeki İplik Sevk Miktarı Ayarlarının Mamul Kumaşların Kalınlık Değerlerine Etkisi	119
5.5.3. Farklı Relaksasyon Şartlarında Elastan İplik Markası ve Örgü Makinesindeki İplik Sevk Miktarı Ayarlarının Kumaşların Kalınlık Değerlerine Etkileri	122
5.6. Elastan İplik Markası ve Örgü Makinesindeki İplik Sevk Miktarı Ayarlarının Kuru Relakse Kumaşların İlmek Uzunluğu Değerlerine Etkileri	125

5.6.1. Elastan İplik Markası ve Örgü Makinesindeki İplik Sevk Miktarı Ayarlarının Kuru Relakse Kumaşların Zemin İplik İlmek Uzunluğu Değerlerine Etkileri	125
5.6.2. Elastan İplik Markası ve Örgü Makinesindeki İplik Sevk Miktarı Ayarlarının Kuru Relakse Kumaşların Elastan İplik İlmek Uzunluğu Değerlerine Etkileri	128
5.7. Elastan İplik Markası ve Örgü Makinesindeki İplik Sevk Miktarı Ayarlarının Kumaşların Patlama Mukavemeti Değerlerine Etkileri	131
5.8. Elastan İplik Markası ve Örgü Makinesindeki İplik Sevk Miktarı Ayarlarının Kumaşların Hava Geçirgenliği Değerlerine Etkileri	134
5.9. Elastan İplik Markası ve Örgü Makinesindeki İplik Sevk Miktarı Ayarlarının Kumaşların Kalıcı Uzama Değerlerine Etkileri	137
5.9.1. Elastan İplik Markası ve Örgü Makinesindeki İplik Sevk Miktarı Ayarlarının Kumaşların Boyuna Yönde Kalıcı Uzama Değerlerine Etkileri	137
5.9.1.1. Elastan İplik Markası ve Örgü Makinesindeki İplik Sevk Miktarı Ayarlarının, Kumaşlardan Gerilimin Kaldırılmasından Sonraki İlk 60 Saniyedeki Boyuna Yönde Kalıcı Uzama Değerlerine Etkileri	137
5.9.1.2. Elastan İplik Markası ve Örgü Makinesindeki İplik Sevk Miktarı Ayarlarının, Kumaşlardan Gerilimin Kaldırılmasından 1 Saat Sonraki Boyuna Yönde Kalıcı Uzama Değerlerine Etkileri	140
5.9.2. Elastan İplik Markası ve Örgü Makinesindeki İplik Sevk Miktarı Ayarlarının Kumaşların Enine Yönde Kalıcı Uzama Değerlerine Etkileri	143
5.9.2.1. Elastan İplik Markası ve Örgü Makinesindeki İplik Sevk Miktarı Ayarlarının, Kumaşlardan Gerilimin Kaldırılmasından Sonraki İlk 60 Saniyedeki Enine Yönde Kalıcı Uzama Değerlerine Etkileri	143
5.9.2.2. Elastan İplik Markası ve Örgü Makinesindeki İplik Sevk Miktarı Ayarlarının, Kumaşlardan Gerilimin Kaldırılmasından 1 Saat Sonraki Enine Yönde Kalıcı Uzama Değerlerine Etkileri	146
5.10. Elastan İplik Markası ve Örgü Makinesindeki İplik Sevk Miktarı Ayarlarının Kumaşların Streç Değerlerine Etkileri	149
5.10.1. Elastan İplik Markası ve Örgü Makinesindeki İplik Sevk Miktarı Ayarlarının Kumaşların Boyuna Yönde Streç Değerlerine Etkileri	149
5.10.2. Elastan İplik Markası ve Örgü Makinesindeki İplik Sevk Miktarı Ayarlarının Kumaşların Enine Yönde Streç Değerlerine Etkileri	152

6. SONUÇ	155
KAYNAKLAR	158
EK 1.	161
TEŞEKKÜR.....	176
ÖZGEÇMİŞ	177

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Şekil 2.1. Bonart ve Rinke'ye göre segmente poliüretan modeli.....	5
Şekil 2.2. “Snap-Back” liflerin gerilim altındaki davranışları	6
Şekil 2.3. Poliüretan-Elastomer çözeltisinden kuru lif çekimi.....	7
Şekil 2.4. Yaş ya da Reaktif Lif Çekim Yöntemi.....	8
Şekil 2.5. Eriyikten Lif Çekim Yöntemi	9
Şekil 2.6. Elastan İplik Tipleri ve Şematik Görünümleri.....	12
Şekil 2.7. Elastan İpliklerin Kesit Görünümleri.....	17
Şekil 2.8. Pozitif Beslemeli Memminger Iro MER2 iplik sevk sistemi.....	20
Şekil 2.9. Elastan ipliğin örme bölgesine vanize şeklinde beslenmesi	21
Şekil 2.10. Elastan ipliğin örme bölgesine vanize şeklinde ve gecikmeli olarak beslenmesin şematik gösterimi	21
Şekil 2.11. Her sırası elastan iplikli RL örgünün açık ilmek görünümü ve iğne diyagramı	24
Şekil 2.12. İki sırada bir elastan iplikli RL örgünün açık ilmek görünümü ve iğne diyagramı	24
Şekil 2.13. 1x1 Rib Örgü (a) Tek iplikli (b) Sadece Kapak İğneleri Elastanlı (c)Silindir ve Kapak İğnelerinde Elastanlı	24
Şekil 2.14 Açık en örme makinelerinde kumaş çekme ve sarma sistemi(Mayer&Cie)..	25
Şekil 3.1. Kumaş numunelerinde uygulanan örgü yapısının. (a) iğne diyagramı (b) açık ilmek görünümü.	29
Şekil 3.2. (a) Pilotelli marka JVCE3TA1 model açık en süprem makinesi, (b) Pozitif Beslemeli Memminger Iro MER2 iplik sevk sistemi.....	32
Şekil 3.3. Textechno Statimat - MEL mukavemet test cihazı.....	33
Şekil 3.4. Lawson Hemphill CTT-E cihazı.....	35
Şekil 3.5. Kumaş numunelerine uygulanan boyama prosesi	37
Şekil 3.6. Hava Geçirgenliği Ölçüm Cihazı (Wira Air Permeameter/GW102/96).....	39
Şekil 3.7. Örme anında elastan iplik geriliminin ölçüldüğü bölge.....	40
Şekil 3.8. (a)Kalıcı uzama testi için hazırlanan cihazın şematik çizimi, (b) Kalıcı uzama testi için hazırlanan cihaz	41

Şekil 5.1. Elastan ipliklerinin markasının, Instron IX cihazında ve Statimat MEL cihazında elektronik ve BISFA klipsler kullanılarak ölçülen % uzama değerlerine etkisi	66
Şekil 5.2. Elastan ipliklerin markasının, Instron IX cihazında ve Statimat MEL cihazında elektronik ve BISFA klipsler kullanılarak ölçülen kopma yükü değerlerine etkisi	67
Şekil 5.3. Elastan iplik markasının, elastan ipliklerin CTT-E cihazı ile 4, 6 ve 8g'lık sabit gerilimler altında ölçülen % uzama değerlerine etkisi	69
Şekil 5.4. Elastan ipliklerin, Statimat MEL cihazında elektronik klipsler ve BISFA klipsler kullanılarak ve CTT-E cihazında, 6cN gerilim altında ölçülen % uzama değerleri	71
Şekil 5.5. Farklı marka elastan ipliklerin CTT-E cihazı ile ölçülen %50, %100, %150, %200, %250 ve %300 uzama anındaki gerilim davranışı.....	73
Şekil 5.6. Farklı marka elastan ipliklerin CTT-E cihazı ile ölçülen 4, 6 ve 8g'lık gerilim altındaki sürtünme katsayısı değerleri.....	75
Şekil 5.7. Kumaşların örülmesi sırasında örme makinesinde ölçülen elastan iplik gerilim değerlerine elastan iplik markasının, elastan iplik ayarının ve zemin iplik ayarının etkisi	78
Şekil 5.8. Kumaşların örülmesi sırasında örme makinesinde ölçülen elastan iplik gerilim değerlerine elastan iplik ayarının ve zemin iplik ayarının etkisi (a) A marka(b) B marka (c) C marka (d) D marka elastan ipliği.....	79
Şekil 5.9. Elastan iplik markasının, elastan iplik ayarının ve zemin iplik ayarının kuru relakse edilmiş kumaşların sıra sıklığı üzerine etkisi (a) Zemin ayarı 1, (b) Zemin ayarı 2, (c) Zemin ayarı 3.....	82
Şekil 5.10. Elastan iplik markasının, elastan ve zemin iplik ayarının mamul kumaşların sıra sıklığı üzerine etkisi (a) Zemin ayarı 1, (b) Zemin ayarı 2, (c) Zemin ayarı 3.....	85
Şekil 5.11. Elastan iplik markasının farklı relaksasyon şartlarında, kumaşların sıra sıklığı üzerine etkisi	88
Şekil 5.12. Elastan iplik markasının ve zemin iplik ayarının kuru relakse edilmiş kumaşların çubuk sıklığı üzerine etkisi.....	91
Şekil 5.13. Elastan iplik markasının ve elastan iplik ayarının kuru relakse edilmiş kumaşların çubuk sıklığı üzerine etkisi.....	91

Şekil 5.14. Elastan iplik markasının ve zemin iplik ayarının mamul kumaşların çubuk sıklığı üzerine etkisi	94
Şekil 5.15. Elastan iplik markasının ve elastan iplik ayarının mamul kumaşların çubuk sıklığı üzerine etkisi	94
Şekil 5.16. Elastan iplik markasının farklı relaksasyon şartlarında, kumaşların çubuk sıklığı üzerine etkisi	97
Şekil 5.17. Elastan iplik markasının ve zemin iplik ayarının kuru relakse kumaşların ilmek yoğunluğu üzerine etkisi	100
Şekil 5.18. Elastan iplik markasının ve elastan iplik ayarının kuru relakse kumaşların ilmek yoğunluğu üzerine etkisi	100
Şekil 5.19. Elastan iplik markasının ve zemin iplik ayarının mamul kumaşların ilmek yoğunluğu üzerine etkisi	103
Şekil 5.20. Elastan iplik markasının ve elastan iplik ayarının mamul kumaşların ilmek yoğunluğu üzerine etkisi	103
Şekil 5.21. Elastan iplik markasının farklı relaksasyon şartlarında kumaşların ilmek yoğunluğu değerleri üzerine etkisi	106
Şekil 5.22. Elastan iplik markasının ve zemin iplik ayarının kuru relakse kumaşların gramajı üzerine etkisi	109
Şekil 5.23. Elastan iplik markasının ve elastan iplik ayarının kuru relakse kumaşların gramajı üzerine etkisi	109
Şekil 5.24. Elastan iplik markasının ve zemin iplik ayarının mamul kumaşların gramajı üzerine etkisi	112
Şekil 5.25. Elastan iplik markasının ve elastan iplik ayarının mamul kumaşların gramajı üzerine etkisi	112
Şekil 5.26. Elastan iplik markasının farklı relaksasyon şartlarında, kumaşların gramajı üzerine etkisi	115
Şekil 5.27. Elastan iplik markasının ve zemin iplik ayarının kuru relakse kumaşların kalınlığı üzerine etkisi	118
Şekil 5.28. Elastan iplik markasının ve elastan iplik ayarının kuru relakse kumaşların kalınlığı üzerine etkisi	118
Şekil 5.29. Elastan iplik markasının ve zemin iplik ayarının mamul kumaşların kalınlığı üzerine etkisi	121

Şekil 5.30. Elastan iplik markasının ve elastan iplik ayarının mamul kumaşların kalınlığı üzerine etkisi	121
Şekil 5.31. Elastan iplik markasının farklı relaksasyon şartlarında, kumaşların kalınlığı üzerine etkisi	124
Şekil 5.32. Elastan iplik markasının ve zemin iplik ayarının kuru relakse kumaşların zemin iplik ilmek uzunluğu değerleri üzerine etkisi	127
Şekil 5.33. Elastan iplik markasının ve elastan iplik ayarının kuru relakse kumaşların zemin iplik ilmek uzunluğu değerleri üzerine etkisi	127
Şekil 5.34. Elastan iplik markasının ve zemin iplik ayarının kuru relakse kumaşların elastan iplik ilmek uzunluğu değerleri üzerine etkisi.....	130
Şekil 5.35. Elastan iplik markasının ve elastan iplik ayarının kuru relakse kumaşların elastan iplik ilmek uzunluğu değerleri üzerine etkisi.....	130
Şekil 5.36. Elastan iplik markasının ve zemin iplik ayarının mamul kumaşların patlama mukavemeti değerleri üzerine etkisi	133
Şekil 5.37. Elastan iplik markasının ve elastan iplik ayarının mamul kumaşların patlama mukavemeti değerleri üzerine etkisi	133
Şekil 5.39. Elastan iplik markasının ve zemin iplik ayarının mamul kumaşların hava geçirgenliği değerleri üzerine etkisi	136
Şekil 5.40. Elastan iplik markasının ve elastan iplik ayarının mamul kumaşların hava geçirgenliği değerleri üzerine etkisi	136
Şekil 5.41. Elastan iplik markasının ve zemin iplik ayarının, kumaşlardan gerilimin kaldırılmasından sonraki ilk 60 saniyedeki boyuna yönde kalıcı uzama değerlerine etkisi	139
Şekil 5.42. Elastan iplik markasının ve elastan iplik ayarının, kumaşlardan gerilimin kaldırılmasından sonraki ilk 60 saniyedeki boyuna yönde kalıcı uzama değerlerine etkisi	139
Şekil 5.43. Elastan iplik markasının ve zemin iplik ayarının, kumaşlardan gerilimin kaldırılmasından 1 saat sonraki boyuna yönde kalıcı uzama değerlerine etkisi ...	142
Şekil 5.44. Elastan iplik markasının ve elastan iplik ayarının, kumaşlardan gerilimin kaldırılmasından 1 saat sonraki boyuna yönde kalıcı uzama değerlerine etkisi ...	142

Şekil 5.45. Elastan iplik markasının ve zemin iplik ayarının, kumaşlardan gerilimin kaldırılmasından sonraki ilk 60 saniyedeki enine yönde kalıcı uzama değerlerine etkisi	145
Şekil 5.46. Elastan iplik markasının ve elastan iplik ayarının, kumaşlardan gerilimin kaldırılmasından sonraki ilk 60 saniyedeki enine yönde kalıcı uzama değerlerine etkisi	145
Şekil 5.47. Elastan iplik markasının ve zemin iplik ayarının, kumaşlardan gerilimin kaldırılmasından 1 saat sonraki enine yönde kalıcı uzama değerlerine etkisi	148
Şekil 5.48. Elastan iplik markasının ve elastan iplik ayarının, kumaşlardan gerilimin kaldırılmasından 1 saat sonraki enine yönde kalıcı uzama değerlerine etkisi	148
Şekil 5.49. Elastan iplik markasının ve zemin iplik ayarının, mamul kumaşların boyuna yönde streç değerleri üzerine etkisi.....	151
Şekil 5.50. Elastan iplik markasının ve elastan iplik ayarının, mamul kumaşların boyuna yönde streç değerleri üzerine etkisi.....	151
Şekil 5.51. Elastan iplik markasının ve zemin iplik ayarının, mamul kumaşların enine yönde streç değerleri üzerine etkisi.....	154
Şekil 5.52. Elastan iplik markasının ve elastan iplik ayarının, mamul kumaşların enine yönde streç değerleri üzerine etkisi.....	154
Şekil 7.1. A marka elastan ipliğinin Statimat MEL (Elektronik Klipsler) ile ölçülen kopma uzama değerleri	161
Şekil 7.2. A marka elastan ipliğinin Statimat MEL (Elektronik Klipsler) ile ölçülen ortalama kopma uzama değerleri	161
Şekil 7.3. B marka elastan ipliğinin Statimat MEL (Elektronik Klipsler) ile ölçülen kopma uzama değerleri	162
Şekil 7.4. B marka elastan ipliğinin Statimat MEL (Elektronik Klipsler) ile ölçülen ortalama kopma uzama değerleri	162
Şekil 7.5 C marka elastan ipliğinin Statimat MEL (Elektronik Klipsler) ile ölçülen kopma uzama değerleri	163
Şekil 7.6. C marka elastan ipliğinin Statimat MEL (Elektronik Klipsler) ile ölçülen ortalama kopma uzama değerleri	163
Şekil 7.7. D marka elastan ipliğinin Statimat MEL (Elektronik Klipsler) ile ölçülen kopma uzama değerleri	164

Şekil 7.8. D marka elastan ipliğinin Statimat MEL (Elektronik Klipsler) ile ölçülen ortalama kopma uzama değerleri	164
Şekil 7.9. E marka elastan ipliğinin Statimat MEL (Elektronik Klipsler) ile ölçülen kopma uzama değerleri	165
Şekil 7.10. E marka elastan ipliğinin Statimat MEL (Elektronik Klipsler) ile ölçülen ortalama kopma uzama değerleri	165
Şekil 7.11. F marka elastan ipliğinin Statimat MEL (Elektronik Klipsler) ile ölçülen kopma uzama değerleri	166
Şekil 7.12. F marka elastan ipliğinin Statimat MEL (Elektronik Klipsler) ile ölçülen ortalama kopma uzama değerleri	166
Şekil 7.13. A marka elastan ipliğinin Statimat MEL (BISFA Klipsler) ile ölçülen kopma uzama değerleri	167
Şekil 7.14. A marka elastan ipliğinin Statimat MEL (BISFA Klipsler) ile ölçülen kopma ortalama kopma uzama değerleri	167
Şekil 7.15. B marka elastan ipliğinin Statimat MEL (BISFA Klipsler) ile ölçülen kopma uzama değerleri	168
Şekil 7.16. B marka elastan ipliğinin Statimat MEL (BISFA Klipsler) ile ölçülen kopma ortalama kopma uzama değerleri	168
Şekil 7.17. C marka elastan ipliğinin Statimat MEL (BISFA Klipsler) ile ölçülen kopma uzama değerleri	169
Şekil 7.18. C marka elastan ipliğinin Statimat MEL (BISFA Klipsler) ile ölçülen kopma ortalama kopma uzama değerleri	169
Şekil 7.19. D marka elastan ipliğinin Statimat MEL (BISFA Klipsler) ile ölçülen kopma uzama değerleri	170
Şekil 7.20. D marka elastan ipliğinin Statimat MEL (BISFA Klipsler) ile ölçülen kopma ortalama kopma uzama değerleri	170
Şekil 7.21. E marka elastan ipliğinin Statimat MEL (BISFA Klipsler) ile ölçülen kopma uzama değerleri	171
Şekil 7.22. E marka elastan ipliğinin Statimat MEL (BISFA Klipsler) ile ölçülen kopma ortalama kopma uzama değerleri	171
Şekil 7.23. F marka elastan ipliğinin Statimat MEL (BISFA Klipsler) ile ölçülen kopma uzama değerleri	172

Şekil 7.24 F marka elastan ipliğinin Statimat MEL (BISFA Klipsler) ile ölçülen kopma ortalama kopma uzama değerleri	172
Şekil 7.25. A marka elastan ipliğinin Instron IX ile ölçülen kopma uzama değerleri ..	173
Şekil 7.26. B marka elastan ipliğinin Instron IX ile ölçülen kopma uzama değerleri ..	173
Şekil 7.27 C marka elastan ipliğinin Instron IX ile ölçülen kopma uzama değerleri ...	174
Şekil 7.28. D marka elastan ipliğinin Instron IX ile ölçülen kopma uzama değerleri ..	174
Şekil 7.29. E marka elastan ipliğinin Instron IX ile ölçülen kopma uzama değerleri...	175
Şekil 7.30. F marka elastan ipliğinin Instron IX ile ölçülen kopma uzama değerleri...	175

ÇİZELGELER DİZİNİ

	<u>Sayfa No</u>
Çizelge 2.1. Elastan İplik Markaları ve Eğirme Tipleri	14
Çizelge 2.2. Elastan İplik Üreticileri ve Üretim Miktarları	15
Çizelge 2.3. Elastan İplik Firmalarının Ürettiği Değişik Özelliklerdeki Elastan İplikler	16
Çizelge 2.4. Elastan İpliklerin Kullanım Alanları.....	19
Çizelge 3.1. Kumaşların üretiminde kullanılan pamuk ipliğinin özellikleri.....	30
Çizelge 3.2. Kumaşların örülmesi sırasında uygulanan makine ayarları ve kumaş kodları	31
Çizelge 3.3. CTT-E Cihazı - Uzamaya Bağlı Olarak Gerilim Değişimi Testinde Uygulanan Uzama Değerleri.....	34
Çizelge 4.1. Elastan ipliklerin Statimat MEL (Elektronik Klipsler) ile ölçülen kopma uzama değerleri	46
Çizelge 4.2. Elastan ipliklerin Statimat MEL (BISFA Klipsler) ile ölçülen kopma uzama değerleri	47
Çizelge 4.3. Elastan ipliklerin Instron IX ile ölçülen kopma uzama değerleri	48
Çizelge 4.4. Elastan ipliklerin CTT-E ile ölçülen 4,6 ve 8g'lık sabit gerilimler altındaki % uzama değerleri.....	49
Çizelge 4.5. Elastan ipliklerin Statimat MEL (Elektronik Klipsler) ile ölçülen 6cN'luk sabit gerilim altındaki % uzama değerleri.....	49
Çizelge 4.6. Elastan ipliklerin Statimat MEL (Bisfa Klipsler) ile ölçülen 6cN'luk sabit gerilim altındaki % uzama değerleri	50
Çizelge 4.7. Elastan ipliklerin CTT-E ile ölçülen %50, %100, %150, %200, %250 ve %300 uzama anındaki gerilim değerleri	50
Çizelge 4.8. Elastan ipliklerin CTT-E ile ölçülen 4,6 ve 8g'lık gerilim değerleri altındaki sürtünme katsayısı değerleri.....	51
Çizelge 4.9. Kumaşların Örülmesi Sırasında, Örme Makinesinde Ölçülen Elastan İplik Gerilim Değerleri	51
Çizelge 4.10. Elastanlı kumaşların relaksasyon şartlarına göre sıra sıklığı değerleri.....	52
Çizelge 4.11. Elastanlı kumaşların relaksasyon şartlarına göre çubuk sıklığı değerleri.	53

Çizelge 4.12. Elastanlı kumaşların relaksasyon şartlarına göre ilmek yoğunluğu değerleri	54
Çizelge 4.13. Kuru relakse ve mamul haldeki elastanlı kumaşların gramaj değerleri.....	55
Çizelge 4.14. Kuru relakse ve mamul haldeki elastanlı kumaşların kalınlık değerleri...	56
Çizelge 4.15. Kuru relakse haldeki elastanlı kumaşlarda pamuk ve elastan ipliklerin ilmek iplik uzunluğu değerleri	57
Çizelge 4.16. Mamul haldeki elastanlı kumaşların patlama mukavemeti ve hava geçirgenliği değerleri	58
Çizelge 4.17. Mamul haldeki elastanlı kumaşların kalıcı uzama değerleri.....	59
Çizelge 4.18. Mamul haldeki elastanlı kumaşların streç değerleri	60
Çizelge 5.1. Elastan ipliklerin Statimat MEL cihazında elektronik klipsler kullanılarak ölçülen % kopma uzama değerleri için yapılan varyans analizi sonuçları.....	61
Çizelge 5.2. Elastan ipliklerin Statimat MEL cihazında elektronik klipsler kullanılarak ölçülen % kopma uzama değerleri için yapılan SNK testi sonuçları.....	61
Çizelge 5.3. Elastan ipliklerin Statimat MEL cihazında elektronik klipsler kullanılarak ölçülen kopma yükü değerleri için yapılan varyans analizi sonuçları	62
Çizelge 5.4. Elastan ipliklerin Statimat MEL cihazında elektronik klipsler kullanılarak ölçülen kopma yükü değerleri için yapılan SNK testi sonuçları.....	62
Çizelge 5.5. Elastan ipliklerin Statimat MEL cihazında BISFA klipsler kullanılarak ölçülen % kopma uzama değerleri için yapılan varyans analizi sonuçları.....	63
Çizelge 5.6. Elastan ipliklerin Statimat MEL cihazında BISFA klipsler kullanılarak ölçülen % kopma uzama değerleri için yapılan SNK testi sonuçları.....	63
Çizelge 5.7. Elastan ipliklerin Statimat MEL cihazında BISFA klipsler kullanılarak ölçülen kopma yükü değerleri için yapılan varyans analizi sonuçları	64
Çizelge 5.8. Elastan ipliklerin Statimat MEL cihazında BISFA Klipsler kullanılarak ölçülen kopma yükü değerleri için yapılan SNK testi sonuçları.....	64
Çizelge 5.9. Elastan ipliklerin Instron IX ile ölçülen % kopma uzama değerleri için yapılan varyans analizi sonuçları	65
Çizelge 5.10. Elastan ipliklerin Instron IX ile ölçülen % kopma uzama değerleri için yapılan SNK testi sonuçları.....	65
Çizelge 5.11. Elastan ipliklerin Instron IX ile ölçülen kopma yükü değerleri için yapılan varyans analizi sonuçları	66

Çizelge 5.12. Elastan ipliklerin Instron IX ile ölçülen kopma yükü değerleri için yapılan SNK testi sonuçları	66
Çizelge 5.13. Elastan ipliklerin CTT-E cihazı ile sabit gerilim altında ölçülen % uzama değerleri için yapılan varyans analizi sonuçları	68
Çizelge 5.14. Elastan ipliklerin CTT-E cihazı ile sabit gerilim altında ölçülen % uzama değerlerine, elastan iplik markasının etkisini incelemek amacıyla yapılan SNK testi sonuçları	68
Çizelge 5.15. Elastan ipliklerin CTT-E cihazı ile 4, 6 ve 8g'lık sabit gerilimler altında ölçülen % uzama değerlerine, uygulanan gerilim miktarının etkisini incelemek amacıyla yapılan SNK testi sonuçları	68
Çizelge 5.16. Elastan ipliklerin, Statimat MEL cihazında elektronik klipslerle 6cN'lık sabit gerilim altında ölçülen % uzama değerleri için yapılan varyans analizi sonuçları	70
Çizelge 5.17. Elastan ipliklerin, Statimat MEL cihazında elektronik klipslerle sabit gerilim altında ölçülen % uzama değerleri için yapılan SNK testi sonuçları	70
Çizelge 5.18. Elastan ipliklerin, Statimat MEL cihazında BISFA klipslerle 6cN'lık sabit gerilim altında ölçülen % uzama değerleri için yapılan varyans analizi sonuçları	71
Çizelge 5.19. Elastan ipliklerin, Statimat MEL cihazında BISFA klipslerle sabit gerilim altında ölçülen % uzama değerleri için yapılan SNK testi sonuçları	71
Çizelge 5.20. Elastan ipliklerin, CTT-E cihazında ölçülen, sabit uzama altındaki gerilim değerleri için yapılan varyans analizi sonuçları	72
Çizelge 5.21. Elastan ipliklerin, CTT-E cihazında ölçülen, sabit uzama altındaki gerilim değerlerine iplik markasının etkisini incelemek amacıyla yapılan SNK testi sonuçları	73
Çizelge 5.22. Elastan ipliklerin, CTT-E cihazında ölçülen, sabit uzama altındaki gerilim değerlerine uzama miktarının etkisini incelemek amacıyla yapılan SNK testi sonuçları	73
Çizelge 5.23. Elastan İpliklerin CTT-E cihazı ile 4, 6 ve 8g'lık sabit gerilimler altında ölçülen sürtünme katsayıları değerleri için yapılan varyans analizi sonuçları.....	74
Çizelge 5.24. Elastan İpliklerin CTT-E cihazı ile sabit gerilim altında ölçülen sürtünme katsayısı değerlerine elastan iplik markasının etkisini incelemek amacıyla yapılan SNK testi sonuçları	75

Çizelge 5.25. Elastan İpliklerin CTT-E cihazı ile sabit gerilimler altında ölçülen sürtünme katsayıları değerlerine uygulanan gerilimin etkisini incelemek amacıyla yapılan SNK testi sonuçları.....	75
Çizelge 5.26. Kumaşların örülmesi sırasında örme makinesinde ölçülen elastan iplik gerilim değerlerine; elastan iplik markasının, zemin iplik ve elastan iplik ayarının etkisini incelemek için yapılan varyans analizi sonuçları	77
Çizelge 5.27. Kumaşların örülmesi sırasında örme makinesinde ölçülen elastan iplik gerilim değerlerine elastan iplik markasının etkisini incelemek amacıyla yapılan SNK testi sonuçları	77
Çizelge 5.28. Kumaşların örülmesi sırasında ölçülen elastan iplik gerilim değerlerine zemin iplik ayarının etkisini incelemek amacıyla yapılan SNK testi sonuçları.....	77
Çizelge 5.29. Kumaşların örülmesi sırasında ölçülen elastan iplik gerilim değerlerine elastan iplik ayarının etkisini incelemek amacıyla yapılan SNK testi sonuçları	77
Çizelge 5.30. Elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının ve elastan iplik ayarının kuru relakse edilmiş kumaşların sıra sıklığı üzerine etkisini incelemek için yapılan varyans analizi sonuçları	81
Çizelge 5.31. Elastan iplik markasının kuru relakse edilmiş kumaşların sıra sıklığı değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları	81
Çizelge 5.32. Zemin iplik ayarının kuru relakse edilmiş kumaşların sıra sıklığı değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları.....	81
Çizelge 5.33. Elastan iplik ayarının kuru relakse edilmiş kumaşların sıra sıklığı değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları.....	81
Çizelge 5.34. Elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının ve elastan iplik ayarının mamul kumaşların sıra sıklığı üzerine etkisini incelemek için yapılan varyans analizi sonuçları	83
Çizelge 5.35. Elastan iplik markasının mamul kumaşların sıra sıklığı üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları	84
Çizelge 5.36. Zemin iplik ayarının mamul kumaşların sıra sıklığı üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları	84
Çizelge 5.37. Elastan iplik ayarının mamul kumaşların sıra sıklığı üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları	84

Çizelge 5.38. Farklı relaksasyon şartlarının, elastan iplik markasının, zemin ve elastan iplik ayarının kumaşların sıra sıklığı üzerine etkisini incelemek için yapılan varyans analizi sonuçları	87
Çizelge 5.39. Farklı relaksasyon şartlarının kumaşların sıra sıklığı üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları	87
Çizelge 5.40. Elastan iplik markasının sıra sıklığı üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları	87
Çizelge 5.41. Zemin iplik ayarının sıra sıklığı üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları	88
Çizelge 5.42. Elastan iplik ayarının sıra sıklığı üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları	88
Çizelge 5.43. Elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının ve elastan iplik ayarının kuru relakse edilmiş kumaşların çubuk sıklığı üzerine etkisini incelemek için yapılan varyans analizi sonuçları	90
Çizelge 5.44. Elastan iplik markasının kuru relakse edilmiş kumaşların çubuk sıklığı üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları.....	90
Çizelge 5.45. Zemin iplik ayarının kuru relakse edilmiş kumaşların çubuk sıklığı üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları.....	90
Çizelge 5.46. Elastan iplik ayarının kuru relakse edilmiş kumaşların çubuk sıklığı üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları.....	90
Çizelge 5.47. Elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının ve elastan iplik ayarının mamul kumaşların çubuk sıklığı üzerine etkisini incelemek için yapılan varyans analizi sonuçları	93
Çizelge 5.48. Elastan iplik markasının mamul kumaşların çubuk sıklığı üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları	93
Çizelge 5.49. Zemin iplik ayarının mamul kumaşların çubuk sıklığı üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları	93
Çizelge 5.50. Elastan iplik ayarının mamul kumaşların çubuk sıklığı üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları	93
Çizelge 5.51. Farklı relaksasyon şartlarının, elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının ve elastan iplik ayarının kumaşların çubuk sıklığı üzerine etkisini incelemek için yapılan varyans analizi sonuçları.....	96

Çizelge 5.52. Farklı relaksasyon şartlarının kumaşların çubuk sıklığı üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları	96
Çizelge 5.53. Elastan iplik markasının çubuk sıklığı üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları.....	96
Çizelge 5.54. Zemin iplik ayarının çubuk sıklığı üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları	97
Çizelge 5.55. Elastan iplik ayarının çubuk sıklığı üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları	97
Çizelge 5.56. Elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının ve elastan iplik ayarının kuru relakse kumaşların ilmek yoğunluğu üzerine etkisini incelemek için yapılan varyans analizi sonuçları	99
Çizelge 5.57. Elastan iplik markasının kuru relakse kumaşların ilmek yoğunluğu üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları	99
Çizelge 5.58. Zemin iplik ayarının kuru relakse kumaşların ilmek yoğunluğu üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları	99
Çizelge 5.59. Elastan iplik ayarının kuru relakse kumaşların ilmek yoğunluğu üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları	99
Çizelge 5.60. Elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının ve elastan iplik ayarının mamul kumaşların ilmek yoğunluğu üzerine etkisini incelemek için yapılan varyans analizi sonuçları	102
Çizelge 5.61. Elastan iplik markasının mamul kumaşların ilmek yoğunluğu üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları	102
Çizelge 5.62. Zemin iplik ayarının mamul kumaşların ilmek yoğunluğu üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları	102
Çizelge 5.63. Elastan iplik ayarının mamul kumaşların ilmek yoğunluğu üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları	102
Çizelge 5.64. Farklı relaksasyon şartlarının, elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının ve elastan iplik ayarının kumaşların ilmek yoğunluğu üzerine etkisini incelemek için yapılan varyans analizi sonuçları.....	105
Çizelge 5.65. Farklı relaksasyon şartlarının kumaşların ilmek yoğunluğu üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları	105

Çizelge 5.66. Elastan iplik markasının ilmek yoğunluğu üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları.....	105
Çizelge 5.67. Zemin iplik ayarının ilmek yoğunluğu üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları.....	106
Çizelge 5.68. Elastan iplik ayarının ilmek yoğunluğu üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları.....	106
Çizelge 5.69. Elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının ve elastan iplik ayarının kuru relakse kumaşların gramajı üzerine etkisini incelemek için yapılan varyans analizi sonuçları	108
Çizelge 5.70. Elastan iplik markasının kuru relakse kumaşların gramajı üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları	108
Çizelge 5.71. Zemin iplik ayarının kuru relakse kumaşların gramajı üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları	108
Çizelge 5.72. Elastan iplik ayarının kuru relakse kumaşların gramajı üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları	108
Çizelge 5.73. Elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının ve elastan iplik ayarının mamul kumaşların gramajı üzerine etkisini incelemek için yapılan varyans analizi sonuçları	111
Çizelge 5.74. Elastan iplik markasının mamul kumaşların gramajı üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları	111
Çizelge 5.75. Zemin iplik ayarının mamul kumaşların gramajı üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları	111
Çizelge 5.76. Elastan iplik ayarının mamul kumaşların gramajı üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları	111
Çizelge 5.77. Farklı relaksasyon şartlarının, elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının ve elastan iplik ayarının kumaşların gramajı üzerine etkisini incelemek için yapılan varyans analizi sonuçları	114
Çizelge 5.78. Farklı relaksasyon şartlarının kumaşların gramaj değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları	114
Çizelge 5.79. Elastan iplik markasının gramaj değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları.....	114

Çizelge 5.80. Zemin iplik ayarının gramaj değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları.....	115
Çizelge 5.81. Elastan iplik ayarının gramaj değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları.....	115
Çizelge 5.82. Elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının ve elastan iplik ayarının kuru relakse kumaşların kalınlığı üzerine etkisini incelemek için yapılan varyans analizi sonuçları	117
Çizelge 5.83. Elastan iplik markasının kuru relakse kumaşların kalınlığı üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları	117
Çizelge 5.84. Zemin iplik ayarının kuru relakse kumaşların kalınlığı üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları	117
Çizelge 5.85. Elastan iplik ayarının kuru relakse kumaşların kalınlığı üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları	117
Çizelge 5.86. Elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının ve elastan iplik ayarının mamul kumaşların kalınlığı üzerine etkisini incelemek için yapılan varyans analizi sonuçları	120
Çizelge 5.87. Elastan iplik markasının mamul kumaşların kalınlığı üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları	120
Çizelge 5.88. Zemin iplik ayarının mamul kumaşların kalınlığı üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları	120
Çizelge 5.89. Elastan iplik ayarının mamul kumaşların kalınlığı üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları	120
Çizelge 5.90. Farklı relaksasyon şartlarının, elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının ve elastan iplik ayarının kumaşların kalınlığı üzerine etkisini incelemek için yapılan varyans analizi sonuçları	123
Çizelge 5.91. Farklı relaksasyon şartlarının kumaşların kalınlık değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları	123
Çizelge 5.92. Elastan iplik markasının kalınlık değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları.....	123
Çizelge 5.93. Zemin iplik ayarının kalınlık değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları.....	124

Çizelge 5.94. Elastan iplik ayarının kalınlık değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları.....	124
Çizelge 5.95. Elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının ve elastan iplik ayarının kuru relakse kumaşların zemin iplik ilmek uzunluğu değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan varyans analizi sonuçları.....	126
Çizelge 5.96. Elastan iplik markasının kuru relakse kumaşların zemin iplik ilmek uzunluğu değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları..	126
Çizelge 5.97. Zemin iplik ayarının kuru relakse kumaşların zemin iplik ilmek uzunluğu değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları	126
Çizelge 5.98. Elastan iplik ayarının kuru relakse kumaşların zemin iplik ilmek uzunluğu değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları	126
Çizelge 5.99. Elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının ve elastan iplik ayarının kuru relakse kumaşların elastan iplik ilmek uzunluğu değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan varyans analizi sonuçları.....	129
Çizelge 5.100. Elastan iplik markasının kuru relakse kumaşların elastan iplik ilmek uzunluğu değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları..	129
Çizelge 5.101. Zemin iplik ayarının kuru relakse kumaşların elastan iplik ilmek uzunluğu değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları..	129
Çizelge 5.102. Elastan iplik ayarının kuru relakse kumaşların elastan iplik ilmek uzunluğu değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları..	129
Çizelge 5.103. Elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının ve elastan iplik ayarının mamul kumaşların patlama mukavemeti değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan varyans analizi sonuçları	132
Çizelge 5.104. Elastan iplik markasının mamul kumaşların patlama mukavemeti değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları	132
Çizelge 5.105. Zemin iplik ayarının mamul kumaşların patlama mukavemeti değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları.....	132
Çizelge 5.106. Elastan iplik ayarının mamul kumaşların patlama mukavemeti değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları.....	132
Çizelge 5.107. Elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının ve elastan iplik ayarının mamul kumaşların hava geçirgenliği değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan varyans analizi sonuçları	135

Çizelge 5.108. Elastan iplik markasının mamul kumaşların hava geçirgenliği değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları.....	135
Çizelge 5.109. Zemin iplik ayarının mamul kumaşların hava geçirgenliği değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları.....	135
Çizelge 5.110. Elastan iplik ayarının mamul kumaşların hava geçirgenliği değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları.....	135
Çizelge 5.111. Elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının ve elastan iplik ayarının, kumaşlardan gerilimin kaldırılmasından sonraki ilk 60 saniyedeki boyuna yönde kalıcı uzama değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan varyans analizi sonuçları	138
Çizelge 5.112. Elastan iplik markasının, kumaşlardan gerilimin kaldırılmasından sonraki ilk 60 saniyedeki boyuna yönde kalıcı uzama değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları	138
Çizelge 5.113. Zemin iplik ayarının, kumaşlardan gerilimin kaldırılmasından sonraki ilk 60 saniyedeki boyuna yönde kalıcı uzama değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları.....	138
Çizelge 5.114. Elastan iplik ayarının, kumaşlardan gerilimin kaldırılmasından sonraki ilk 60 saniyedeki boyuna yönde kalıcı uzama değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları.....	138
Çizelge 5.115. Elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının ve elastan iplik ayarının, kumaşlardan gerilimin kaldırılmasından 1 saat sonraki boyuna yönde kalıcı uzama değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan varyans analizi sonuçları	141
Çizelge 5.116. Elastan iplik markasının, kumaşlardan gerilimin kaldırılmasından 1 saat sonraki boyuna yönde kalıcı uzama değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları.....	141
Çizelge 5.117. Zemin iplik ayarının, kumaşlardan gerilimin kaldırılmasından 1 saat sonraki boyuna yönde kalıcı uzama değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları.....	141
Çizelge 5.118. Elastan iplik ayarının, kumaşlardan gerilimin kaldırılmasından 1 saat sonraki boyuna yönde kalıcı uzama değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları.....	141

Çizelge 5.119. Elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının ve elastan iplik ayarının, kumaşlardan gerilimin kaldırılmasından sonraki ilk 60 saniyedeki enine yönde kalıcı uzama değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan varyans analizi sonuçları.....	144
Çizelge 5.120. Elastan iplik markasının, kumaşlardan gerilimin kaldırılmasından sonraki ilk 60 saniyedeki enine yönde kalıcı uzama değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları.....	144
Çizelge 5.121. Zemin iplik ayarının, kumaşlardan gerilimin kaldırılmasından sonraki ilk 60 saniyedeki enine yönde kalıcı uzama değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları.....	144
Çizelge 5.122. Elastan iplik ayarının, kumaşlardan gerilimin kaldırılmasından sonraki ilk 60 saniyedeki enine yönde kalıcı uzama değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları.....	144
Çizelge 5.123. Elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının ve elastan iplik ayarının, kumaşlardan gerilimin kaldırılmasından 1 saat sonraki enine yönde kalıcı uzama değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan varyans analizi sonuçları.....	147
Çizelge 5.124. Elastan iplik markasının, kumaşlardan gerilimin kaldırılmasından 1 saat sonraki enine yönde kalıcı uzama değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları.....	147
Çizelge 5.125. Zemin iplik ayarının, kumaşlardan gerilimin kaldırılmasından 1 saat sonraki enine yönde kalıcı uzama değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları.....	147
Çizelge 5.126. Elastan iplik ayarının, kumaşlardan gerilimin kaldırılmasından 1 saat sonraki enine yönde kalıcı uzama değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları.....	147
Çizelge 5.127. Elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının ve elastan iplik ayarının, mamul kumaşların boyuna yönde streç değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan varyans analizi sonuçları.....	150
Çizelge 5.128. Elastan iplik markasının, mamul kumaşların boyuna yönde streç değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları.....	150
Çizelge 5.129. Zemin iplik ayarının, mamul kumaşların boyuna yönde streç değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları.....	150

Çizelge 5.130. Elastan iplik ayarının, mamul kumaşların boyuna yönde streç değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları.....	150
Çizelge 5.131. Elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının ve elastan iplik ayarının, mamul kumaşların enine yönde streç değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan varyans analizi sonuçları	153
Çizelge 5.132. Elastan iplik markasının, mamul kumaşların enine yönde streç değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları.....	153
Çizelge 5.133. Zemin iplik ayarının, mamul kumaşların enine yönde streç değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları.....	153
Çizelge 5.134. Elastan iplik ayarının, mamul kumaşların enine yönde streç değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları.....	153

1. GİRİŞ

Elastan iplikler kullanılarak üretilen tekstil ürünleri 1960'lı yılların başından itibaren çeşitli alanlarda kullanılmaya başlamıştır. Kullanım rahatlığı ve kullanım alanının genişliği nedeniyle elastan lifleri moda akımlarında geniş kullanım alanı bulmuş ve neredeyse vazgeçilmez hale gelmiştir.

Günümüz insanı spor yaparken, iş ortamında veya serbest zamanlarda giydiği kıyafetlerin vücudunu sarmasını ve hareketlerini engellemeden onunla birlikte hareket etmesini istemektedir. Özellikle eklem bölgelerindeki hareket kabiliyetini engellememesi ve vücut hareketleriyle birlikte esneyerek tekrar ilk düzgünlüğüne geri gelmesini beklemektedir. Esneme sonrasında potluk yapmamalı ve düzgün bir şekilde görünmelidir. Örne ürünlerde sıklıkla kullanılan elastan iplikler, örme kumaş yapısının esneklik kabiliyetini geliştirirken aynı zamanda da bu özelliğin çoklu yıkamalar sonrasında bile devam etmesini sağlamaktadır. Uygun numaradaki, ve gerekli elastiki özelliklere sahip elastan ipliklerin kumaş yapısına belirli oranlarda katılmasıyla tüm bu isteklere cevap verilebilmektedir.

Külotlu çorap, şeritli çorap, pantolon çorabı, kısa bebek, çorabı spor çorap, file çorap, ribana, külot beli, mayo, dans giysisi, jimnastik giysisi, peruk astarı, genel ve askeri kullanım için eldiven, denim, renkli denim, fitilli kadife, tenis giysisi, golf giysisi, bükme yün kumaş, bayan iç çamaşırı, eldiven, çok çeşitli yerlerde çok yaygın olarak kullanılmasının yanı sıra yüksek elastiklik ve sıklık gerektiren body tipi giyim iç giyim, tıbbi bandaj, kuşak, korse, kordon/şerit, bayan iç çamaşırı lastikleri gibi alanlarda da yüksek bir oranda kullanılmaktadır.

Elastan iplikler yuvarlak örme makinelerinde çıplak halde veya başka bir iplik ile kombine edilmiş halde kullanılabilir. Ancak kombine ipliklerin maliyetinin fazla olması nedeniyle, çok yüksek bir oranla çıplak elastan iplikler tercih edilmektedir. Çıplak elastan ipliklerin örme kumaşlarında kullanılmasında vanize örgü kullanılır. Bu sayede elastan iplik kumaşın ön yüzünde görülmez ve düzgün bir kumaş yüzeyi elde edilir. Ancak bu durum çeşitli durumlarda bozulabilir ve hatalı üretim yapılabilir. Elastan ipliğin besleme geriliminin çok iyi ayarlanması gerekmektedir. Aksi halde kumaş yapısında istenilen elastikiyet sağlanamayabilir ve hatalı üretim yapılabilir. Aynı

durum elastan iplik kullanılan dokuma kumaşlarda içinde geçerlidir. Beslene elastan ipliğin miktarına ve gerilimine büyük önem verilmelidir.

Elastan iplik içeren kumaşlara olan talebin artmasına paralel olarak elastan iplik üreticilerinin sayısında da önemli bir artış olmuştur. İsmi dünyaca üne kavuşmuş elastan iplik firmalarına alternatif olarak üretilen çok sayıdaki elastan iplikler, uygun fiyat olanakları sayesinde örme sektöründe kendine kısa zamanda yer bulmuştur.

Üretim tekniklerindeki farklılıklar nedeniyle elastan ipliklerinin kimyasal formülleri ve gerilim karşısındaki uzama özellikleri farklı olabilmektedir. Ancak bu farklılıklar örme sektöründe çoğu zaman göz ardı edilmektedir. Üreticiler farklı marka elastan iplikleri kullanırken çoğu zaman makine ayarlarını değiştirmeden üretime devam etmektedir. Böyle durumlarda elastan ipliğin gerilimi önceki markaya göre daha fazla veya daha az olabilmektedir. Elastan ipliğin geriliminin çok düşük olması vanize beslemenin bozulmasına yol açarken fazla olması da elastan ipliğin deforme olmasına ve ısı işlemlerde eriyecek kadar incelmeye neden olabilmektedir. Bu tip hatalar yaygınca görülmektedir ve siparişin miktarına göre üreticiyi hatırı sayılır derecede zarara uğratabilmektedir. Bu tip hatalar yüzünden küçülme yoluna giden hatta kapanan birçok yuvarlak örme kumaş üreticisi bulunmaktadır.

Yüksek lisans tezi olarak yapılan bu çalışmada hepsi aynı numara olan dört farklı marka elastan iplik kullanılarak bir sırası sadece pamuk diğer sırası pamuk ve elastan iplikli süprem kumaş üretilmiştir. Üretilen kumaşların yapısal özelliklerinin ölçümünün yanı sıra patlama ve hava geçirgenliği testleri yapılmıştır. Ayrıca numune kumaşların üretiminde kullanılan elastan iplikler ve bunlara ilave olarak iki farklı marka elastan ipliğin çekme uzama davranışları test edilmiştir.

Farklı markalardaki elastan ipliklerin gerilim karşısındaki uzama özelliklerinin farklılıklarını ve aynı ayarlarda üretilen kumaşların yapısal özelliklerinin ve elastiki kabiliyetlerinin değişimine etkilerini incelemektir.

Bu çalışmadaki amacımız dünyaca ünlü elastan iplik markalarını “iyi-orta-kötü” şeklinde karşılaştırmak olmayıp sadece “farklı marka elastan iplik kullanımının bu ipliklerden üretilen kumaş özelliklerinde neden olacağı değişiklikleri incelemek olduğundan firma isimleri verilmemiş sadece A, B, C, D, E, F harfleri ile kodlanmışlardır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Elastan iplikler kullanılarak üretilen tekstil ürünleri 1960'lı yılların başından itibaren çeşitli alanlarda kullanılmaya başlanmıştır. Son yıllarda moda akımlarının etkisi, kullanım rahatlığı, kullanım alanının genişliği nedeniyle elastan liflerin üretimi hızla artmaktadır. Konforun artmasını sağlayan elastiklik özelliği nedeniyle, elastan ipliklerden kumaş üretimi de çeşitli riskler taşımaktadır. Kumaş üretimi sırasında kullanılan dokuma ya da örme makinesinin iplik besleme sisteminin, kumaş çekme ve sarma sistemlerinin elastan ipliklere uygun olarak geliştirilmesi gerekmektedir. Bu kumaşlara uygulanacak terbiye, boya, bitim ve konfeksiyon işlemlerinin de elastan ipliklerle üretilmiş olan kumaşların niteliklerini bozmaması gerekmektedir. Bu çalışmada yuvarlak örmeye elastan ipliklerle kumaş üretimi incelenmiştir. Bu amaçla, elastan liflerin özellikleri ve üretim teknikleri, elastan iplik üreten firmalar ve markaları, yuvarlak örmeye elastan kullanımı ve yuvarlak örmeye elastan iplik kullanımına dair bugüne dek yapılmış çalışmalar anlatılmıştır.

2.1. Elastan Lifleri

Yüksek uzayabilirlik ile birlikte hızlı ve hemen hemen tamamen elastik geri dönüş özelliğine sahip polimerlere elastomer adı verilmektedir. Yüksek elastikiyete sahip olan elastomer lifleri, kimyasal yapılarından dolayı, çekildiklerinde yırtılmadan %500-800 oranında uzayabilmekte ve çekme kuvveti ortadan kalktığında tekrar ilk uzunluklarına dönmektedirler. Elastomerik liflere örnek olarak "Elastan" ve "elastodiene" lifler verilebilir (Denton ve Daniels 2002, Seventekin 2003).

Elastan bir jenerik adıdır. Elastan lifi zincirinde en azından kütlelerinin %85'i segment edilmiş poliüretan gruplardan oluşan ve orijinal uzunluğunun 3 katı kadar gerilip serbest bırakıldığında hızla ve neredeyse tamamen ilk haline dönebilen sentetik lineer makromoleküllere sahip olan sentetik lifdir (Denton ve Daniels 2002). Sanayi ve Ticaret Bakanlığının hazırladığı ve 12.08.2005 tarihli Resmi Gazetede yayınlanan, "Tekstil Ürünlerinin İsimlendirilmesine İlişkin Yönetmelik"te de aynı tanım yer almaktadır. Bu lifler için, ABD'de "spandex" Avrupa'da ise daha çok "elastan", "elastomerik" ve "elastomer" gibi isimler kullanılmaktadır. ASTM'nin (American

Society for Testing and Materials) elastomer için tavsiye ettiği terminolojisinde: “Elastomer, oda sıcaklığında orijinal uzunluğunun en az iki katı uzayabilen esnek bir malzemedir ve uzatmadan kurtulur kurtulmaz yaklaşık orijinal uzunluğuna geri dönebilmektedir.” tanımlaması yapılmaktadır. ABD Federal Ticaret Komisyonu, yapısında en az %85 segmentli poliüretan bulunan, uzun zincirli sentetik polimerlerden yapılan lifleri spandex lifleri olarak tanımlamıştır (Öktem ve ark. 2002). Elastan lifinin kodu ISO 2076’da EL olarak belirtilmiştir (Anonim 2006).

2.1.1. Elastan Liflerin Üretimi

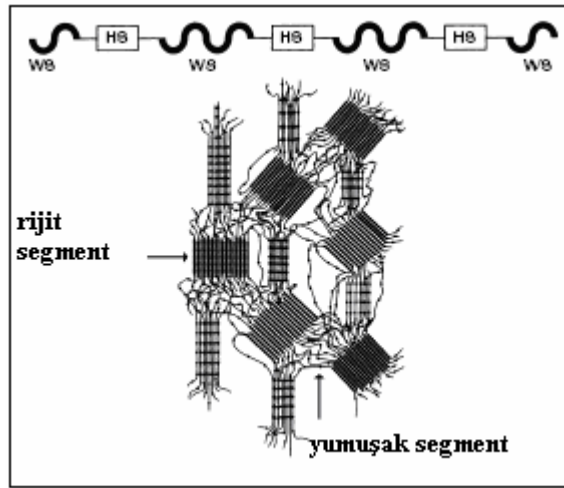
Uzun yıllar elastomerik lif yapımında doğal kauçuk ve yapay kauçuklar kullanılmıştır. Ancak bu liflerin elastikiyeti yüksek olmakla birlikte kopma dayanımları düşük kalmıştır. Yapay elastomerik lifler kauçuksal elastikiyetin nedenleri anlaşıldıktan sonra üretilebilmiştir. Poliüretanlar, elastomerik lif üretimine uygun yapısal özellikler taşırlar. İlk kez 1968 yılında üretimi yapılan Spandex ve daha sonra üretilen benzeri lifler en az %85 oranında poliüretan uzun polimer zincirlerini ihtiva ederler (Saçak 2002, Erdem 1999).

İdeal bir elastomerik lifin üretiminde kullanılacak polimerin; esnek, tersinir uzama gösterebilen zincir parçaları yanında bunları birbirine bağlayan sert kısımlar içermesi gerekir. Esnek kısımlar life kauçuk özelliği kazandırır. Amorf yapıdaki bu zincir parçaları küçük kuvvetlerle yüksek uzama gösterirler(Saçak 2002).

Zincirin sert kısmı genellikle kristalin ve polar karakterdedir, lifin %15-20’lik bir kısmını oluşturmaktadır. Kristalin bölgeler birbirlerine H-köprüleriyle veya Van der Waals kuvvetleri ile bağlandıklarından, life mukavemet ve kararlılık özellikleri kazandırmaktadır. Gerilim altında deforme olmazlar ve elastikiyeti sağlarlar. Bu bölgeler uzama anında polimer zincirlerinin kaymasını önleyerek tekrar eski haline gelmesini sağlamaktadır. Sert bölgeler, küçük molekülü diisosiyanat ve diollerin (örneğin Hegzan diisosiyanat ve 1,4 Butandiol) poliaddisyonu sonucu üretilmektedir. Yani sert kısımlar, sert poliüretan (örneğin Dorlon tipi) yapısındadır ve makromolekülleri arasında köprü bağları bulunmaktadır (Erdem 1999, Öktem ve ark. 2002, Seventekin 2003).

Lifin %80'ini oluşturan yumuşak bölgelerde (mol ağırlıkları 2000 civarındadır) moleküller düzensiz yapıda olup, çekilince uzayabilmektedirler. Bunlar, uçlarında OH-grupları içeren polieter veya poliester bileşiklerdir. Erime noktası düşük olup, life uzama ve eski şeklini geri alma olanağını sağlamaktadır. Lif ağırlığının genellikle %65-90'ını oluşturan yumuşak bölgeler ise amorf yapıda olup liflere yüksek elastikiyet kazandırmaktadır. Yumuşak bölgeler düşük erime sıcaklığına, sert bölgeler ise yüksek erime sıcaklığına sahiptir (Öktem ve ark. 2002, Seventekin 2003).

Uzama anında amorf bölgelerdeki bir kısım makromolekül kristalin hale geçmekteyse de, gerilme ortadan kalktıktan sonra eski haline geri dönebilmektedir. Şekil 2.1'de Bonart ve Rinke'ye göre çizilen segmente poliüretan modelinde kristal ve amorf bölgeler gösterilmiştir. Lif serbest konumdayken esnek zincir karmaşıktır. Dışarıdan bir kuvvet uygulandığında makromoleküller kaymaksızın düz hale gelmektedir. Bu tür lifler "Snap-Back" lifler olarak da tanımlanmaktadır. (Şekil 2.2.) Kuvvet ortadan kalkınca her zamanki doğal karmaşık durumlarına geri dönmek istediklerinden lif büzülmetedir. Bu iki yapı arasındaki ilişki kütle-yay ilişkisiyle benzerlik göstermektedir (Moncrieff, 1975, Öktem ve ark. 2002, Hockenberger 2006).



Şekil 2.1. Bonart ve Rinke'ye göre segmente poliüretan modeli

KAYNAK: www.dorlastan.com



Şekil 2.2. “Snap-Back” liflerin gerilim altındaki davranışları

KAYNAK: Moncrieff, Man made fibres, 1975, s.489.

Elastomer segmentlerinin oluşturulması, çok basamaklı reaksiyonlarla gerçekleştirilmektedir. İlk adımda basit lineer poliüretan, glikol ve diizosiyanat bileşiklerinin poliadisyon (katılma) prosesi ile elde edilir. Sonraki adımlarda ise, bölümlenmiş blok poliüretan yapısının oluşumu ve zincir uzaması gerçekleşmektedir. Gevşek-sert segmentler oluşması ve üretanların birbirlerine bağlanmaları genellikle organik bir çözücü içerisinde gerçekleşmektedir (Hockenberger, 2006).

Gevşek segmentleri oluşturan poliollerin kimyasal yapılarının poliester yada polieter oluşu ve mol büyüklükleri, üretiminde kullandıkları poliüretanların soğuk yada ısıya dayanıklılık, çözücülere karşı dayanıklılık gibi pek çok özelliğini etkilemektedir. Bu yüzden gevşek segmentlerin poliester yada polieterden oluşmasına bağlı olarak lifleri iki gruba ayırmak mümkündür: Polieter tipi lifler, tekstilde uygulanan alkali ağartma, boyama gibi muamelelere karşı daha dayanıklı iken poliester tipi olanlar daha hassastırlar(Hockenberger, 2006).

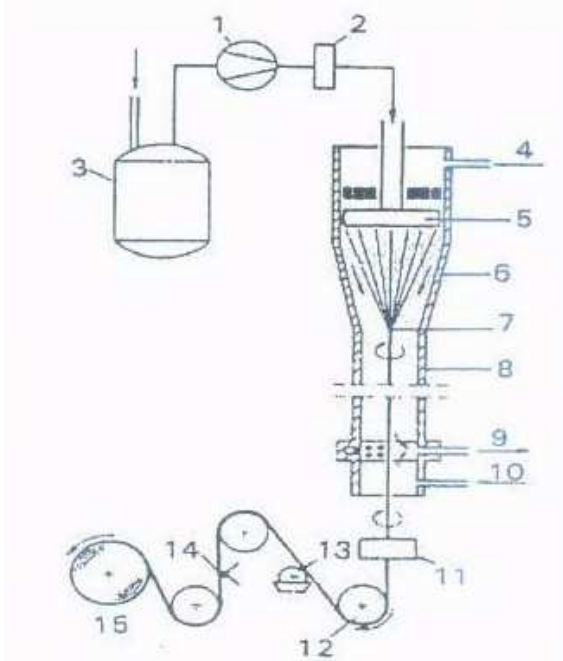
Poliüretan-elastomer polimerlerinden lif çekimi değişik şekillerde yapılabilmektedir. Elastan liflerin üretiminde kullanılan kimyasallar kadar, üretimde kullanılan çekim prosesinin türü de, oluşan ürünün kimyasal ve fiziksel özelliklerinin belirlenmesinde önemli rol oynamaktadır(Hockenberger, 2006).

2.1.1.1. Kuru Lif Çekimi Yöntemi

Elastomer liflerin % 80'i kuru lif çekim yöntemine göre üretilmektedir. Şu anda pazara Lycra (DuPont) ve Dorlastan (Bayer) markalarıyla kuru çekim elastomer lifler hakimdir. Ancak kuru lif çekiminde araştırma ve çalışma masraflarına bağlı olarak fiyatlar artmaktadır. Şekil 2.3'de kuru çekim yöntemine göre poliüretan-elastomer liflerinin üretimi gösterilmiştir. Elastomer makromoleküllerinin dimetilformamid veya dimetilasetamid içerisinde % 20-25'lik yüksek viskoziteli çözeltisi hazırlanmaktadır.

Çözelti düzeden fişkırtıldıktan sonra lif çekim kanalında sıcak hava ile katılaşması sağlanmaktadır. Lif çekim hızı 200 m/dakika olup, 4-20 dtex'lik filamentler elde edilmektedir. Filamentlerin bir araya getirilmesi ile 20-2500 dtex'lik iplikler elde edilebilmektedir (Öktem ve ark. 2002, Seventekin 2003).

Kuru çekimde maksimum verim için uygun polimer konsantrasyonu, düzgün çözelti dağılımı, uygun düze boyutu, delik tipi ve hücreye uygulanan ısı miktarı önem taşımaktadır. Özellikle lif çekim hızı ve lif çekim sıcaklığı elde edilen filamentlerin mekanik özellikleri üzerinde çok etkili olmaktadır (Öktem ve ark. 2002).



- 1) Dozaj pompası
- 2) Filtre
- 3) Lif çekim çözeltisi
- 4) Sıcak gaz
- 5) Düze
- 6) Isıtılmış duvarlar
- 7) Büküm noktası
- 8) 4-8m'lik ünite uzunluğu
- 9) Gaz çıkışı
- 10) Taze hava
- 11) Yalancı büküm
- 12) Çekim silindiri
- 13) Preparasyon
- 14) Sağ-sol hareketi
- 15) Sarma

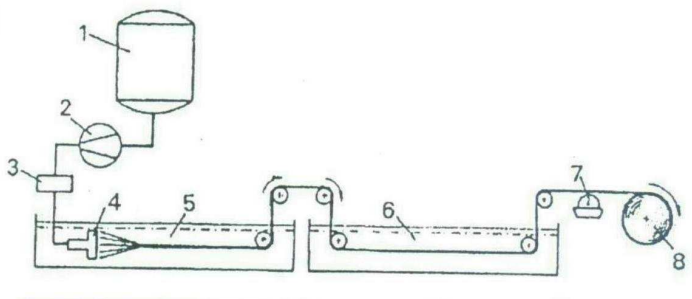
Şekil 2.3. Poliüretan-Elastomer çözeltisinden kuru lif çekimi

KAYNAK: Öktem ve ark., Poliüretan Elastomer Lifler , Tekstil ve Konfeksiyon, Mart 2002, 114-122.

2.1.1.2. Yaş Lif Çekimi Yöntemi

Polimer çözeltisinin konsantrasyonu kuru çekime göre düşüktür. Düzeden fişkırtilan elastomer çözeltisi, çöktürme banyosu (organik diamin çözeltisi) içerisinde koagüle olmaktadır. İpliğin hareket yönünün tersine banyo akıntısı ve kademeli olarak çözelti değişimi ayarlanmaktadır. Yaş çekim boyunca çözücü ekstrakte edilirken, filamentler koagüle edilmekte ve istenilen incelik için yalancı bükümle, gruplar halinde banyodan geçirilmektedirler. Tek filament için yaklaşık 0.6-1.7 tex (5-15denye) tercih edilmektedir, ipliğin hızı yaklaşık 100-150 m/dak.'dır. Kurutma, yoğunlaşma ve relaksasyon için ısı adımıyla lifler bir fırın içinde sevk edilmekte veya geniş, ısıtılmış silindirlerin üzerinden geçmektedir. Bu işlem sadece suyun uzaklaştırılması için değildir, belirgin olarak lif özelliklerini de iyileştirmektedir (Öktem ve ark. 2002).

Yaş çekim prosesi ile elde edilen elastan liflerinin, kuru çekim sistemi ile elde edilenlere nazaran zayıf özellikler göstermeleri ve çekim banyosunda kalan çözücü artıklarının geri kazanımının, düşük konsantrasyon nedeniyle çok pahalı olmasından dolayı bu yöntem günümüzde çok az uygulanmaktadır(Hockenberger, 2006). Şekil 2.4'de yaş yada reaktif lif çekim yöntemi gösterilmiştir.



- 1) Lif çekim çözeltisi
- 2) Pompa
- 3) Filtre
- 4) Düze
- 5) Çöktürme Banyosu
- 6) Yıkama ve Ard Relaksasyon Banyosu
- 7) Preparasyon
- 8) Sarma

Şekil 2.4. Yaş ya da Reaktif Lif Çekim Yöntemi

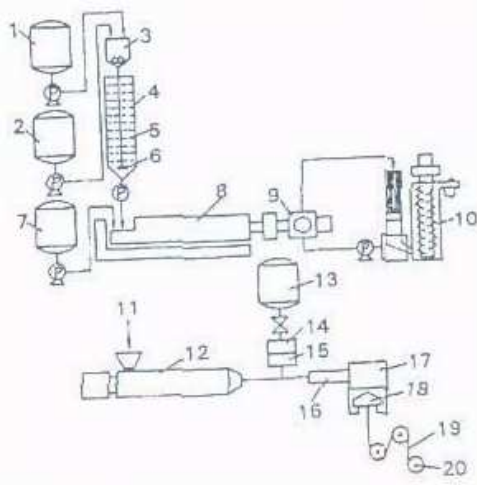
KAYNAK: Öktem ve ark., Poliüretan Elastomer Lifler , Tekstil ve Konfeksiyon, Mart 2002, 114-122.

2.1.1.3. Reaktif Lif Çekim Yöntemi (Kimyasal Lif Çekim Yöntemi)

Poliüretan-elastomer makromolekülleri arasında kovalent bağlar oluşturularak, ağ yapısında poliüretan-elastomer lifleri elde edilmektedir. Üretim maliyeti açısından kuru çekimden sonra, ikinci en önemli elastomer lif çekimi prosesidir. Bu yöntem polimerizasyon ve çözücünün geri kazanılmasında ekonomik avantajlar sunmaktadır, fakat banyodan çıkarılan filamentler yumuşak ve kusurlu bir form alabilmektedir. Bu nedenle ancak 10 tex'in altındaki hafif lifler yeterli ve üniform olarak üretilmektedir(Öktem ve ark. 2002, Seventekin 2003).

2.1.1.4. Eriyikten Lif Çekimi

Eriyikten lif çekilmesi yöntemi, elastan filamentin hiçbir çözücü kullanılmadan, direk polimerden çekilmesi esasına dayanmaktadır. Günümüzde eriyikten çekilmiş elastomer, kuru çekim elastomerlerin kalitesine ulaşmıştır. Eriyikten lif çekilmesi yöntemi, lif çekimi prosesinde, toksik çözeltiler kullanılmasına ihtiyaç olmadığı için ekolojiktir. Proses müşteri ihtiyaçlarına göre lif ve ipliklerin fiziksel ve tekstil özellikleri çok hızlı ayarlanabileceği maksimum esnekliğe sahiptir. Ayrıca lifler daha yüksek mukavemetlerine bağlı olarak güçlü gerilim-uzama eğrisine sahiptirler. Şekil 2.5'de eriyikten lif çekim yöntemi gösterilmiştir (Öktem ve ark. 2002, Hockenberger 2006).



- 1,2) Ön Ürün Ve Dozaj Pompası
- 3) Karıştırma Kazanı
- 4) Ön Polimer Reaktörü
- 5) Delikli Disk
- 6) Karıştırıcı
- 7) Zincir Sınırlandırma
- 8) Çift Salyangozlu Reaktör 9)Pompa
- 10) Granulator ve Kurutma
- 11) Granul Besleme
- 12) Çift Salyangozlu Ekstruder
- 13-15)Aditif Hazırlama ve Katma
- 16 Karıştırıcı 17)Eriyik Dağıtıcı
- 18) Lif çekim düzesi
- 19) Gerdirme 20) Bobin

Şekil 2.5. Eriyikten Lif Çekim Yöntemi

KAYNAK: Öktem ve ark., Poliüretan Elastomer Lifler , Tekstil ve Konfeksiyon, Mart 2002, 114-122.

2.1.2. Elastan Liflerin Özellikleri

2.1.2.1. Elastan Liflerin Fiziksel Özellikleri

Nispeten pürüzsüz ve düzgün görünümlüdürler. Liflerin enine kesitleri yuvarlak, oval veya dörtgen şeklinde olabilmektedir. Ancak genellikle kesit yuvarlaktırlar. Lifin yoğunluğu elastanın tipine ve üretim yöntemine bağlı olarak 1.15-1.95 g/c m³ arasında değişmektedir. Sonsuz uzunlukta üretilmektedirler, istenildiği taktirde kesikli üretimleri de söz konusudur. Çok ince veya kalın olarak istenilen incelikte üretilebilmektedirler. İncelikleri 11-2600 dtex aralığında değişebilmektedir. Parlak, mat veya şeffaf olarak üretimleri yapılabilmektedir. Bu liflerin ortalama kopma mukavemetleri 4,00-12,00 cN/tex (0,5-1,5gr/den) arasında değişim göstermektedir. Yaş halde normal duruma göre mukavemetinde çok az miktarda düşme gözlenir. Bu lifin en belirgin özelliği olan kopma uzaması değeri %400-800 arasında değişmektedir. Kopma noktasına kadarki uzamalarda, uzamaya neden olan yük ortadan kalktığında tekrar eski haline dönebilir. Islak halde elastikiyetinde bir değişim olmaz. Elastikiyetine bağlı olarak iyi bir rezilyansa sahiptirler. 20 °C ve % 65 izafi rutubet değerinde % 0,5-1,5 arasında değişen oranlarda nem alırlar. Elastan tipine bağlı olarak sıcaklığa karşı gösterilen dirençler, değişiklikler gösterse de genel olarak elastan yapısında 150-200 °C arasında yumuşama görülür. 230-290 °C arasında elastanlar erir. Bu nedenle elastan içerikli tekstil mamulleri için ütüleme sıcaklığı 150 °C 'yi geçmemelidir. Eriyerek, ıssız bir şekilde yanmaktadır, kimyasal koku vermektedir. Lifin boncuklanma problemi yoktur. Statik elektriklenmesi orta derecededir, kuru ortamda statik elektriklenme oluşabilmektedir. Isı iletkenliği zayıftır (Örtlek ve Babaarslan 2002, Hockenberger, 2006).

2.1.2.2. Elastan Liflerin Kimyasal Özellikleri

Asitlerin çoğuna karşı, 24 saatten fazla süreyle maruz kalmadıkça dirençlidirler. Soğukta sulu asitlerden pek zarar görmezler. Sıcakta ise elastan tipine bağlı olarak hepsi değişen oranlarda etkilenirler. Derişik mineral asitlerle muamele edilmeleri durumunda hemen bozunur ve çözünürler. Alkaliler karşısında özellikle polieter tipi elastanlar çok dirençlidir. Polyester tipi elastanlar ise çok fazla dirençli değildir. Aromatik çözücülerde

şışmektedirler. Kuru temizleme çözenlerine karşı ise dirençlidirler. Güve, böcekler, küf ve mantardan etkilenmemektedirler. Atmosfer koşulları, güneş ışığı elyafın zamanla sararmasına ve bozulmasına neden olmaktadır. Özellikle dispers, asit, metal kompleks, kromlama boyarmaddeleriyle boyanabilmektedirler. Bazı iplikler ise zor boyanmaktadır (Örtlek ve Babaarslan 2002, Hockenberger 2006).

2.1.3. Elastan İçerikli İplikler

Elastan liflerin tek başına tekstilde kullanımları ancak sınırlı alanlarda olabilmektedir. Tekstildeki kullanım alanlarının çok çeşitli ihtiyaçlarına ekonomik bir şekilde cevap verebilmek için elastan lifleri, değişik iplik ve elyaf türleri ile kombine edilerek kullanılması yoluna gidilmiştir. Bu amaçla üretilen elastan içerikli kombine iplikler, ipliği oluşturan komponentlerin türüne ve üretimde kullanılan sistemlere göre değişken özelliklere sahiptirler (Örtlek ve Babaarslan 2002).

2.1.3.1. Çıplak Elastan İplikleri

Elastomerik liflerin monofilament veya multifilament formunda düzelerden çekilmiş halidir. Bu iplikler, başka herhangi bir lifle kaplanmamış olup mat veya parlak halde bulunurlar. Özellikle hafiflik, şeffaflık ve esneklik özelliklerinin önemli olduğu ürünlerde kullanılırlar (Hockenberger 2006).

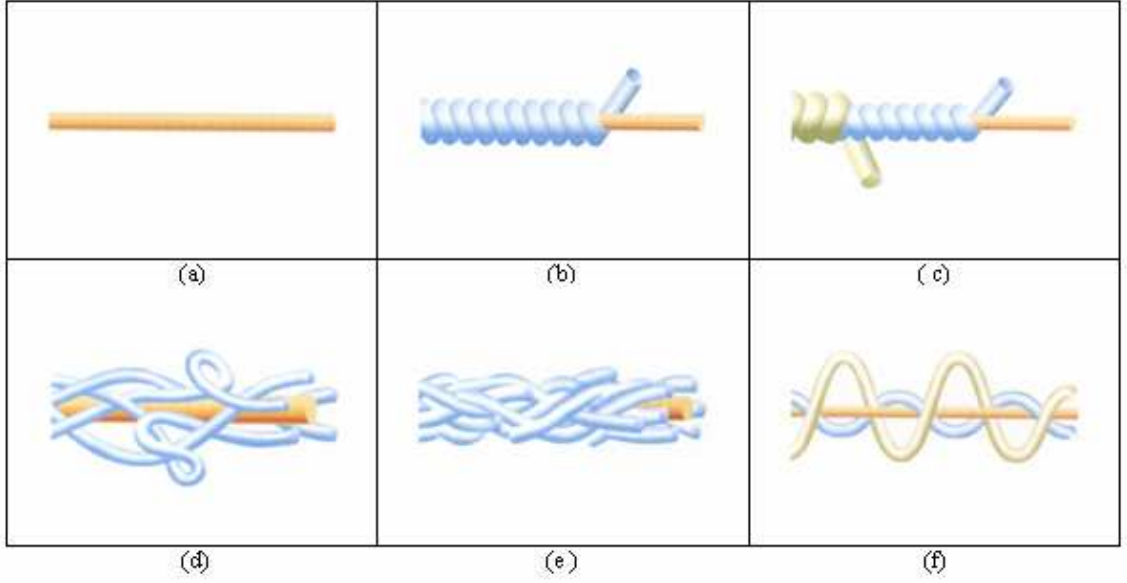
2.1.3.2. Kaplamalı İplikler:

Çıplak olarak üretilen elastan iplikleri bu şekilde kullanılabilecekleri gibi, polyester, poliamid, akrilik gibi elastik olmayan farklı bir iplikle kaplanarak da kullanılabilmektedir. Çıplak ipliğin kaplanmasındaki amaçları şöyle sıralayabiliriz:

- Sürtünme dayanımını arttırmak
- Malzemenin uzayabilirliğini kontrol etmek
- Elde edilen mamulün performansını arttırmak yani daha kullanılabilir hale getirmek.

Kaplama işleminde çıplak elastan ipliği önce sonuna kadar veya elastikiyetinin belirli bir yüzdesine kadar gerilir. Daha sonra üzeri başka bir filament, tekstüre iplik veya kesikli lif ipliği ile kaplanır. Çıplak ipliğin kaplanması dört farklı yöntemle yapılabilmektedir:

- Elastan iplik üzerine merkezde elastan, yüzeyde farklı iplik olacak şekilde doğal veya sentetik liflerden oluşan bir veya iki ipliği sarmak suretiyle
- Elastan iplik özü oluşturacak şekilde pamuk, viskon, yün gibi kesikli liflerle birlikte ring iplik makinesinde eğirmek suretiyle
- Elastan ipliğin elastan olmayan ipliklerle bükülmesi suretiyle
- Elastan iplik ile ikinci bir ipliğin birbirine puntalanması suretiyle kombine işlemleri gerçekleştirilebilmektedir (Hockenberger 2006).



Şekil 2.6. Elastan İplik Tipleri ve Şematik Görünümleri

(a) Çıplak Elastan İpliğin Şematik Görünümü (b) Tek Katlı Kaplamalı İpliğin Şematik Görünümü (c) Çift Katlı Kaplamalı İpliğin Şematik Görünümü (d) Puntalama ile Kaplanmış İpliğin Şematik Görünümü (e) Core-Spun Tekniği ile Üretilmiş Elastan İpliğin Şematik Görünümü (f) Büküm Yöntemi ile Üretilmiş Elastan İpliğin Şematik Görünümü

KAYNAK: www.creora.com

Tek Katlı Kaplamalı İplikler

Tek katlı kaplamada merkezi oluşturan elastan ipliğe yaklaşık 3.3' lük bir çekim uygulanmakta ve etrafı elastan olmayan farklı bir iplikle sadece "S" ya da sadece "Z" yönünde olmak üzere tek bir yönde sarılmaktadır. Tek katlı kaplanmış iplikler, kaplanmamış halde bulunan çıplak elastan iplikleri ile karşılaştırıldığında bazı farklılıkların olduğu görülmektedir. Bu farklılıklar; daha iyi aşınma direnci, daha yüksek mukavemet ve daha sonraki prosesler için üniform esneklik özellikleridir.

Bunun yanında tek katlı kaplamanın bazı dezavantajları da söz konusudur. Örneğin; bu yöntemle üretilen ipliklerde merkezdeki elastan ipliğinin esnekliğinin kontrolü zordur. Ayrıca ipliğe verilmiş olan tek katlı bükümün daha sonraki proseslerde açılma riski de yüksektir (Hockenberger 2006).

Çift Katlı Kaplamalı İplikler

Çift katlı kaplamada, tek katlı kaplamadan farklı olarak çıplak iplik üzerine uygulanmış olan tek yönlü sargının üzerine ilk sargıya zıt yönde bir sargı işlemi daha uygulanır. Çift katlı kaplama işlemi makine üzerinde şu şekilde gerçekleşmektedir: Elastan ipliği kontrollü bir hızla silindire verilir. Bobinden çekilen lif, tahrik çarkından yıldız çarkı adı verilen tahrikli besleme silindirine verilir. Çekirdek lifi iki oyuklu iğ içinden geçerek büküm silindiri veya alıcı yıldız dişlilerine gider. Zıt yönlerde yerleştirilmiş olan makaralar sert lifi esnek elastan ipliği üzerine istenen esnekliği sağlamak üzere metre başına gerekli dönüşü vererek sararlar. Sevk silindirlerinin üzerinde lifin kısmen relakse olmasına izin verilip ipliğin relaksasyonu sağlanır ve tekrar alıcı bobine sarılır. Çift katlı kaplamalı ipliklerde; iç kaplama ipliği esnekliği kontrol ederken, dış kaplama ipliği de dengeyi sağlar, kaplanan ipliğe pürüzsüz ve düzgün bir yüzey verir. Çift katlı kaplamalı ipliklerin özelliklerini şöyle sıralayabiliriz:

- Kontrollü uzama ve güç
- Gelişmiş aşınma direnci
- Daha yüksek mukavemet
- Sonraki prosesler için üniform esneklik özellikleri (Hockenberger 2006).

2.1.3.3. Puntalama ile Kaplanmış İplikler

Bu yöntemde, elastan iplik ve elastan olmayan farklı bir iplik birlikte makineye beslenirler. Burada hava akımıyla belirli noktalardan birbirlerine tutunmaları sağlanır ve puntalanmış iplik elde edilir. Burada kullanılan hava basınçlı havadır ve bu basınçlı hava ile ipliklerin kombine edilmesi jetlerde gerçekleşir. Jetlerde yandan gelen hava kanalı, dik gelen hava kanalı veya vorteks (girdaplı) hava kanalı bulunabilmektedir. Bu hava kanallarının uzunluğu punta boyunu vermektedir. Puntalama işleminde iplik özelliğini etkileyen önemli parametreler basınç ve jetin delik çapıdır (Hockenberger 2006).

2.1.4. Elastan İplik Üreten Firmalar ve Markaları

Yapısında köprü bağları içeren yüksek elastik poliüretan elastomer lifleri ilk defa 1941 yılında O.Bayer tarafından üretilmiştir. Ancak bu elde edilen liflerinin çözünürlüklerinin düşük olması, bunlardan lif çekimi yapılmasını geciktirmiştir (Seventekin 2003). 1950’li yıllarda segmentli poliüretan kimyasına dayanan elastomerik liflerin üretimine Bayer AG’de başlanmıştır. Bu liflerin ticari olarak üretimi ise Dupont firmasında 1962 yılında Lycra ismi ile başlamıştır. O zamana kadar doğal kauçuk en yaygın elastomerik lif olarak kullanılmaktaydı. Ancak doğal kauçuğun dış yüzeyi mutlaka bir tekstil ürünüyle sarılması, düşük geri dönüş kuvveti, incelik sınırlaması, düşük ısı stabilite, zamanla bozunma, gibi pek çok dezavantajları bulunmaktaydı (Bollek 2000). Günümüzde pek çok firma, bir veya daha fazla marka adı altında elastan iplik üretimi yapmaktadır. Her firmanın ürettiği elastan ipliklerin kimyasal yapısı farklı olmakla beraber lif çekim yöntemleri de farklılıklar göstermektedir. Çizelge 2.1.’de belli başlı elastan iplik markaları ve bu markaların üretiminde kullanılan iplik eğirme tipleri verilmiştir. Çizelge 2.2.’de ise günümüzde üretilmekte olan elastan iplik markaları, üretildikleri ülkeler, üretim yerleri ve yıllık üretim miktarları verilmiştir.

Çizelge 2.1. Elastan İplik Markaları ve Eğirme Tipleri

Marka	Üretici Firma	İplik Eğirme Prosesi
Acelan	Taekwang Industries	Kuru Çekim
Creora	Hyosung T&.C Co	Kuru Çekim
Dorlastan	Asahi Kasei	Kuru Çekim
Espa	Toyobo Co	Kuru Çekim
Fujibo Spandex	Fujibo Holdings, Inc	Kuru / Yaş Çekim
Glospan	Globe MFG Co.	Reaktif / Kuru Çekim
Linel	Fillattice	Yaş Çekim
Lubell	Kanebo Ltd.	Eriyikten Lif Çekimi
Lycra	Invista	Kuru Çekim
Mobilon	Nisshinbo Ind.Inc.	Eriyikten Lif Çekimi
Roica	Asahi Kasei	Kuru Çekim
Sheiflex	Sheiflex Ind. Co	Kuru Çekim
Spantel	Kuraray Co. Ltd.	Eriyikten Lif Çekimi

KAYNAK: Koch, Fiber Table ,1995, Seventekin N., Kimyasal Lifler Kitabı, Ege Ün.T.K.A.M., 2003, www.asahi-kasei.co.jp, www.creora.com, www.dorlastan.de, www.elaspan.com, www.fillattice.it, www.fujibo.co.jp, www.invista.com, www.radicispandex.com, www.sheiflex.com,

Çizelge 2.2. Elastan İplik Üreticileri ve Üretim Miktarları

Ülke	Üretici Firma	Marka	Yıllık Üretim / 1000t
ABD	DuPont	Lycra	34,0
	Bayer Corp.	Dorlastan	9,0
	Radici Spandex Corp.	Cleerspan-Glospan	15,0
Kanada	DuPont Canada Inc.	Lycra	3,0
Meksika	Nylon de Mexico SA	Lycra	3,0
	Fielmex SA de CV		n.a
Brezilya	DuPont do Brasil SA	Lycra	8,0
Arjantin	DuPont SA		1,5
Venezüella	Gomelast C.A.	Spandaven	1,0
Hindistan	Petrofils	.	0,3
İsrail	İsrail Spandex Co. Ltd.	Flabell Spandex	n.a
Japonya	Asahi Kasei Corp.	Roica	7,5
	Fuji Spinning	Fujiibo Spandex	2,5
	Kanebo Gosen Ltd.	Kanebo Loobell	1,2
	Nisshinbo Industries Inc	Mobilon	3,0
	Teijin	Rexe	0,8
	Toray-DuPont Co.Ltd	Lycra	8,0
	Toyobo Co.	Espa	5,8
	Unitika	.	0,1
Güney Kore	Saehan Industries	Jespan	3,6
	Kohap Ltd.	Kopadex	0,3
	Taekwang Industries	Acelan	19,4
	Tongkook Synthetic Fibers	Texlon	12,0
	Hyosung T&C Co	Toplon	18,0
	Kolon	.	1,8
Singapur	Du Pont Singapore Fibers	Lycra	5,0
Çin	Du Pont Fibers (China) Ltd	.	2,5
	Shandong	.	n.a.
	Haishan Spandex Industry	.	0,6
	Zhongshan Spandex Plant	.	1,5
	Yantai Spandex	.	2,5
	Jiangsu Haimen Urethane Fibre Co ltd	.	2,0
	Fujian Changle Urethane Fibre Cj. Ltd	.	2,0
	Shandong Zibo Urethane Elastic Fibre Co ltd	.	0,6
	.	.	n.a.
Tayvan	Tong Hwa Synthetic Fiber	.	1,0
	Tuntex Distinct	.	2,0
	FCFC	.	project
	Acelon Chemicals & Fiber	.	2,4
	Far Eastern Textiles Ltd	.	0,5
	Hualon Corp.	.	0,1
	Asahi Spandex So.	.	2,5
	Shingkong Synthetic Fibers	.	project
Almanya	Bayer Faser GmbH	Dorlastan	6,0
Hollanda	Du Pont De Nemours (Netherland)	Lycra	6,0
İngiltere"	Du Pont (UK) Ltd.	Lycra	7,5
İtalya	Fillatrice SpA	Linel, Lineltex	1,0
Çekoslovakya	State Enterprice	.	1,0
Polonya	Chemitex	Elaston	0,1

KAYNAK: Bollek J.E., 2000, Elastane Yarns 1950-2000, Chemical Fibers International, Volume 50-51

Elastan iplik üreticileri, bazı durumlarda istenilen iplik özelliklerine uygun olarak belirtilen iplik eğirme yöntemi dışında kalan eğirme yöntemlerini de tercih edebilmektedirler. Ayrıca çoğu marka farklı istekleri karşılamak üzere değişik tiplerde ürünler piyasaya sunabilmektedir. Çizelge 2.3’de bazı elastan iplik üreticilerinin farklı özellikler eklenmiş ürünleri sıralanmıştır. Elastan ipliklerin her büyük üreticisi çok sayıda tip sunmaktadır. Bu tipler lif çekim prosesinden bağımsız olarak fiziksel veya kimyasal özellikler bakımından birbirlerinden farklılıklar göstermektedirler.

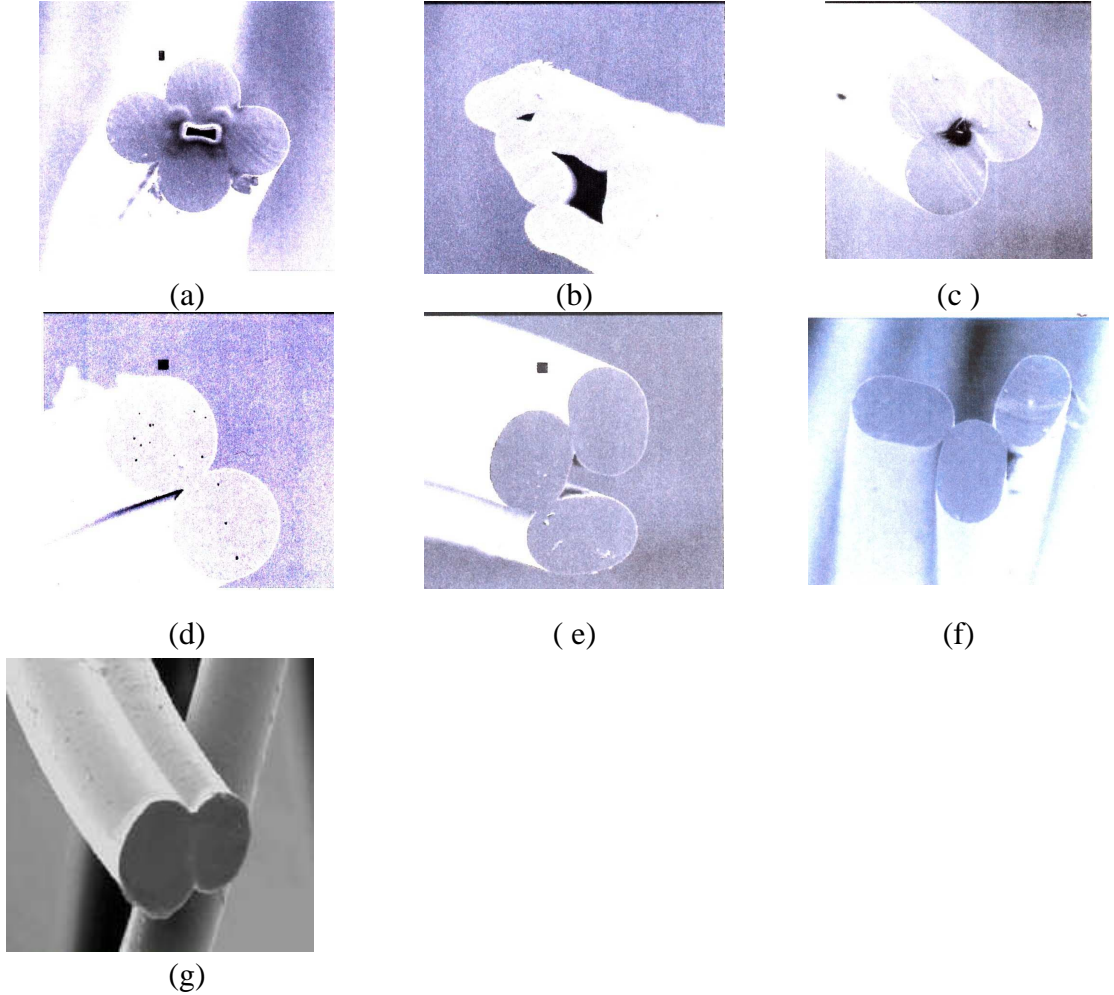
Kuvvet-uzama davranışı en önemli parametredir. Bunun etkisi nihai ürünün kalitesi üzerinde son derece belirleyicidir. Elastik ipliklerin üretimi için yalnızca kuvvet-uzama özelliğinin optimum olması değil her zaman aynı özelliğın düzgün bir şekilde devam ettirilmesidir. Beyazlığın devam ettirilmesi tıbbi alanda hiç önemli değildir ama iç çamaşırları için büyük önem taşımaktadır. Mayolar için ise klora karşı dayanıklılık istenmektedir. Parlaklık (mat, yarı mat, transparan) yalnızca estetik bir özelliktir ve fiziksel özellikler üzerine bir etkisi bulunmamaktadır (Regenstein 2004).

Çizelge 2.3. Elastan İplik Firmalarının Ürettiği Değişik Özelliklerdeki Elastan İplikler

İplik Markası	İplik Özelliği
CREORA _{C-100} ve CREORA _{H-100}	Normal
CREORA _{H-250}	Klora Karşı Dayanıklı
CREORA _{C-350} ve CREORA _{H-350}	Isıya Karşı Dayanıklı
CREORA _{C-400} ve CREORA _{H-450}	Düşük Sıcaklıkta Fikse Olabilme
CREORA _{C-100B}	Anti-mikrobiyel
CREORA _{H-100X}	Alkalilere karşı dayanıklı
CREORA _{H-100F}	Florasan özelliği
CREORA _{H-100D}	Renkli
ROICA _{HS}	Yumuşak – Esneme, Yüksek Elastik Toparlanma
ROICA _{BZ}	Nem Geçirgenliği
ROICA _{SP}	Klora Karşı Dayanıklı
ROICA _{FW}	Sararmaya Karşı Dirençli
ROICA _{BX}	Mükemmel Seri
ROICA _{CF}	Deodorizing
ROICA _{HP}	Mükemmel Isıl Dayanım, Yüksek Elastikiyet, Güç Tutma

KAYNAK: Koch, Fiber Table ,1995, www.creora.com, www.asahi-kasei.co.jp

Tüm bu özelliklerin dışında konfor özellikleri, antibakteriyal özellikler gibi çeşitli özellikler eklenmiş elastan iplikler de üretilmeye başlanmıştır. Ancak bu alanda gerçekten yeni gelişmelere ihtiyaç vardır. Bunlar arasında antibakteriyal ve kötü kokuları yok edici özellikte veya röntgen ışınları ile görülebilen türde lifler bulunmaktadır. Bunlar baryum sülfat ilavesi ile elde edilmekte ve cerrahi giysilerde üretilebilmektedir. “Solar Fashion GmbH & Co. KG (Almanya)” isimli firma “Dorlastan” dan güneş ışınlarını geçiren türde mayo üretmiştir. Böylece vücudun mayo kaplı bölgelerinin de bronzlaşması sağlanmaktadır. Kumaşa verilen baskı deseni ağ biçiminde hazırlanmıştır. Mayo bakıldığında normal gözükmekte ancak güneş ışınlarının vücudun her noktasına kadar ulaşmasına izin vermektedir. Materyalin streç derecesin göre ışık koruma faktörü 4-8 arasındadır (Rupp ve Böhringer 1999).



Şekil 2.7. Elastan İpliklerin Kesit Görünümleri

a) Invista Lycra ve Elasthan b) Texlon c) Toplon d) Filattice e) Dorlastan f) Radici Spandex g) Invista T400

KAYNAK: Kirik G., Yuvarlak Örmeye Elastan Uygulamaları Semineri, Tekstil Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi, Mart 2005

2.2. Elastan İpliklerin Kullanım Yerleri

Bir giysinin kesimi, giyim konforunda büyük rol oynamaktadır. Giyim konforuna önem verenler için moda konforu garanti etmemektedir. Elastik ipliklerle dokunmuş streç kumaşların ise konfora oldukça büyük bir katkısı olmaktadır

Elastikiyet ve konfor günümüzde giyim sektörünün ayrılmaz iki parametresidir. Sporda olsun, serbest zaman giysilerinde olsun hareket serbestliği, rasyonellik ve yaşamın tadını çıkarma ancak bu iki unsurla sağlanabilmektedir Dokunmuş veya örülmüş bir kumaşta ise elastikiyet, en yüksek performansı elde etmeye katkıda bulunmaktadırlar. Bunu artık tüketiciler de kabul etmiştir. Başlangıçta spor ve serbest zaman giysilerinde aranan bu özellik artık endüstriyel giysilerden tutun da günlük her türlü giysiye örn. denim'e kadar uzanan bir yelpazede aranır hale gelmiştir. (Wildhaber ve Nef 1998).

Elastan iplikler çıplak veya kaplanmış halde olmalarına göre farklı yerlerde kullanıma sahiptirler. Örneğin çorap üretiminde çoğunlukla parlak-çıplak elastan kullanılırken destek (varis) çoraplarında kombine iplikler tercih edilmektedir, İç giysilerde hem parlak çıplak hem de kombine ipliklerin kullanımı söz konusudur. Korselerde ve yüzme giysilerinde filament ipliklerle kombine edilmiş elastan iplikleriyle üretilen çözümlü örme kumaşlar kullanılır. Klasik dokuma kumaşlarda ise özellikle bükümlü ipliklerle kombine edilmiş elastan iplikler tercih edilir (Hockenberger 2006).

Genellikle iç çamaşırlarının vücudu sarması arzu edilir. Ancak %100 pamuklu yerine elastan iplik karıştırılmış mikro lifler bu özelliği verebilmektedir. İç çamaşırları için kullanılan karışımlar ise elastan/naylon, elastan/pamuk/naylon, elastan/PES, elastan/pamuk/PES ve elastan/pamuk şeklindedir (Erdem 1999).

Üst giyimde kullanılan elastan mamule, %100 pamuklu kumaşlara nazaran yüksek giyim rahatlığı, vücudu deri gibi sarması, vücut hareketliliğine uyum göstermesi ve esneklik gibi avantajları sağlar. Örmeye en çok kullanılan iplik numaraları 44 ve 78dtex arasındadır. Yüksek elastikiyet isteyen kumaşlarda 470dtex'e kadar kullanılır (Erdem 1999).

Dupont firması tarafından yapılan çalışmalarda, normal vücut hareketleri karşısında 10N/cm yük altında %25-35 uzaması olan kumaşın rahatlık, yüksek esneme ve çabuk toparlanma için yeterli olduğu saptanmıştır. Fazla vücut hareketi gerektiren

sporlar için (örneğin kayak) %35-50 kumaş elastikiyeti istenir. Bu tip kumaşlarda esneklik en çok omuzun aşağısı, kolun üst kısmı, diz ve oturma bölgelerinde arzu edilir. Bu nedenle esneklik çoğunlukla çözgü yönünde tercih edilir. Ancak iyi esneklik bazı giyim eşyalarında blue jean ve kayak pantolonları gibi Bi-Elastik kumaşlarla sağlanır. Bu tip kumaşlarda esneklik hem atkı hem de çözgü yönünde olur. Bi-Elastik kayak kıyafetleri ve gabardinler için %65-50 çözgü, %25-30 atkı esnekliği kullanılır. Bu tip kumaşlar için kullanılan en önemli elastan iplik numaraları şunlardır: Yün takım elbiselik ve filanel: 55.78dtex, kayak pantolonları: 75.15dtex, Porduray: 156dtex, denim: 78.15dtex, hafif kumaşlar(100-200gr/m²): 44dtex (Erdem 1999).

Çizelge 2.4. Elastan İpliklerin Kullanım Alanları

KULLANIM YERİ		NIHAİ İPLİK	MAKİNE
Uzun Bayan Çorapları	Külotlu Çorap, Şeritli Çorap Pantolon Çorabı	Çıplak İplik veya Naylon Kaplı İplik	Çorap Örmek Makinesi
Kısa Çoraplar	Kısa Bebek Çorabı, Spor Çorap, File Çorap	Naylon Kaplı İplik	Çorap Örmek Makinesi
Yuvarlak Örmek Kumaş	Body Tipi Giyim İç Giyim	Çıplak iplik Naylon veya Pamuk Kaplı İplik	Tek veya Çift Örmek Makinesi
	Ribana	Naylon Kaplı İplik veya Pamuk Kaplı İplik	Ribana Makinesi
	Külot Beli	Çıplak İplik	Yuvarlak Örmek Makinesi
Triko Kumaş	Mayo, Dans Giysisi, Jimmastik Giysisi	Çıplak İplik	Triko Makinesi
Peruk Kumaşı	Peruk Astarı	Parlak Çıplak İplik	Raşel
Eldiven	Genel ve Askeri Kullanım için Eldiven	Çıplak İplik	Düz, Yuvarlak ve Çözgüli Örmek
Dokuma Kumaş	Blue Jean(Denim), Renkli Denim, Fitilli Kadife, Tenis Giysisi, Golf Giysisi, Bükme Yün Kumaş, Tıbbi Bandaj	Pamukla-Akrilikle Kor Bükümlü veya Kaplı İplik	Dokuma Makinesi
Raşel Kumaşları	Kuşak, Bayan İç Çamaşırı Korse, Kordon/Şerit Eldiven, Tıbbi Bandaj	Çıplak İplik Kor veya Pamukla Kaplı İplik	Raşel
Diğerleri	Korse ve Bayan İç Çamaşırı Lastikleri	Naylonla Kaplı İplik	Dar Dokuma Makinesi

KAYNAK: Hockenberger A., 2006, Elastomerlerin Yapı ve Özellikleri Ders Notları, U.Ü.M.M.F. Tekstil Müh. Bölümü.

2.2.1. Yuvarlak Örmek Makinelerinde Elastan İplik Kullanımı

Elastik olmayan ipliklerden oluşan örmek kumaşlar, örgü yapılarına göre enine uzama ve elastik özellik gösterirler fakat, bununla beraber, bu tür kumaşlardan üretilen giysilerde form yeteneği sınırlıdır. Giysinin vücuda düzgün olarak oturmasının yanında, ikinci bir ten gibi rahat olması ve kısa süreli değişken süresince formunu muhafaza etmesi istenir. Özellikle diz ve dirseklerde zamanla görülen bombeleşme giysilerde istenmeyen bir durumdur. Bu nedenle iyi bir elastik özelliğin yanında esneme ve tekrar geri gelme yeteneğine sahip elastan iplikler örmek kumaşlarda yaygın olarak kullanılmaktadır(Çeken 1998).

2.2.1.1. Yuvarlak Örmek Makinelerinde Elastan İplik Besleme Sistemleri

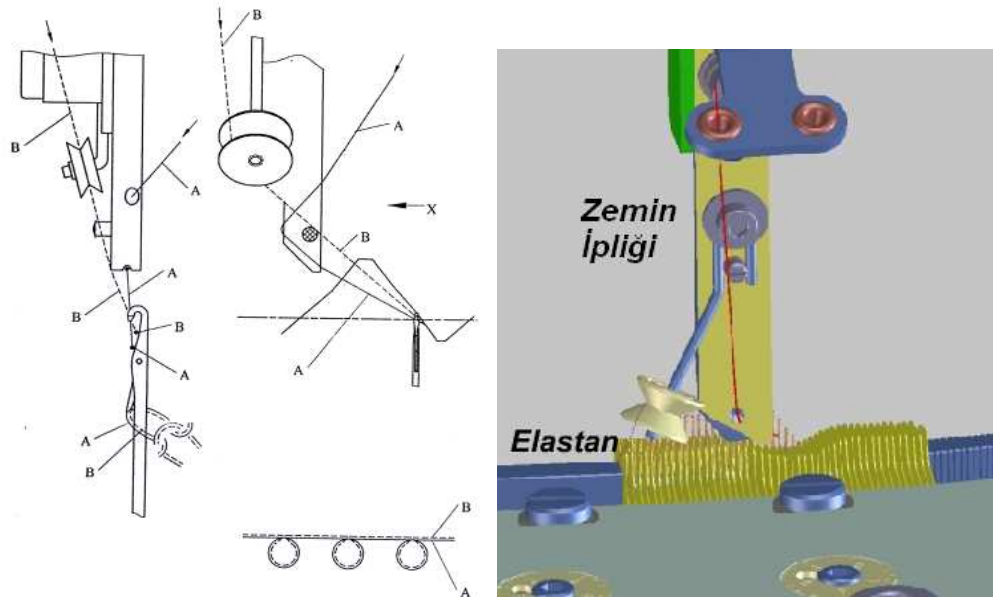
Elastan iplikler (parlak veya mat tiplerde), makinede örmek anında sistemlere özel sevk tertibatlarıyla beslenerek zemin iplikleri ile beraber çalışırlar. Bundan başka, elastik özelliklere sahip ipliklerin üretimi elastan ipliğin etrafına, başka bir doğal veya kimyasal ipliğin sarılması, eğrilmesi veya burulması şeklinde olur. Başka bir iplikle sarılmış veya eğrilmiş durumdaki bu tip elastanlı iplikler örmek esnasında kolayca çalışılabilir ve çıplak elastanlardaki gibi özel sevk tertibatları gerektirmez. Çıplak elastan iplikleriyle çalışma özel sevk sistemleri gerektirir(Çeken 1998).



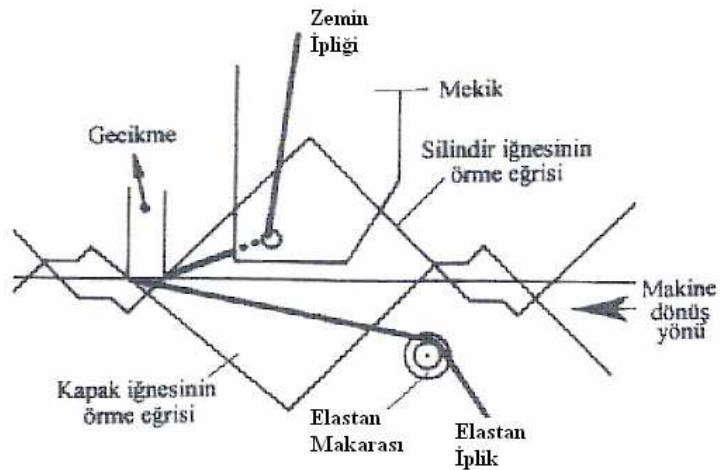
Şekil 2.8. Pozitif Beslemeli Memminger Iro MER2 iplik sevk sistemi

Elastan ipliklerin beslenmesi pozitif iplik sevk sistemi şeklindedir. Pozitif iplik sevk sistemlerinde olduğu gibi elastan iplik sevk sistemi de makinenin ana milinden tahrik alan ayar kasnakları ve bunun iletilmesini sağlayan kayışlar vasıtası ile gerçekleşir. Bir tane besleme elemanı aynı anda 4 bobinin birden beslenmesine olanak

sağlayacak şekildedir. Bobinlerin ikisi bir tarafta diğeri ikisi de diğeri tarafta konumlanmıştır. Elastan iplik bobini besleme sistemine üstten yerleştirilir. Alt kısımda bulunan döner silindirler vasıtasıyla iplik sevkıyatı yapılır. Burada iletilen hız çevresel hız olduğundan elastan iplik bobinlerindeki iplik miktarlarının farklı olması sorun yaratmamaktadır. Ancak burada dikkat edilmesi gerek husus, elastan iplik gerilimlerinin birbirlerinden çok farklı olmaması, mümkün olduğunca sürtünmesiz şekilde örme bölgesine iletilmesidir.



Şekil 2.9. Elastan ipliğin örme bölgesine vanize şeklinde beslenmesi



Şekil 2.10. Elastan ipliğin örme bölgesine vanize şeklinde ve gecikmeli olarak beslenmesinin şematik gösterimi

Elastan ipliklerin örgüye verilme şekli vanize örgü şeklindedir. Vanize örgüde bilindiği üzere ipliklerden biri sadece ön yüzde diğeri de sadece arka yüzde görülür. Elastan ipliğin vanizeyi bozması ve kumaşın ön yüzünde görülmesi durumu istenmeyen bir durumdur ve bu kumaşlar hatalıdır. Konfeksiyon işleminden önce hatasız kısımlardan ayrılmaları gerekmektedir. Elastan ipliklerin vanize örgüyü bozması ve kumaşın ön yüzünde görülmesi şeklinde oluşan hatalara elastan dönmesi ismi verilmektedir. Elastan ipliklerin iğnelere beslenmesinde farklı mekik tipleri kullanılmaktadır. Bazı mekiklerde elastan iplik beslenmesine uygun vanize mekikleri bulunmaktadır. Diğer bazı mekiklerde ise elastan iplikler sadece porselen(veya özel plastik) roleden direkt olarak beslenmektedir. Çoğu makinede ise bunların her ikisinden de faydalanılmaktadır. Normal olarak nitelendirebileceğimiz mekik tiplerinin hepsi iğne üstü mekiklerdir. Mayer&Cie firması elastan iplikli süprem makineleri için iğne üstü mekiklerin yanı sıra askı mekik tipini önermektedir. Firma bu mekikler ile elastan dönmesi hatasının çok azaldığını belirtmektedir. Ancak bu mekik tiplerinde zemin ipliği ve elastan iplik normal iğne üstü mekiğe göre daha uzaktan beslendiklerinden, örme anındaki iplik geriliminin daha yüksek olduğu görülmektedir.

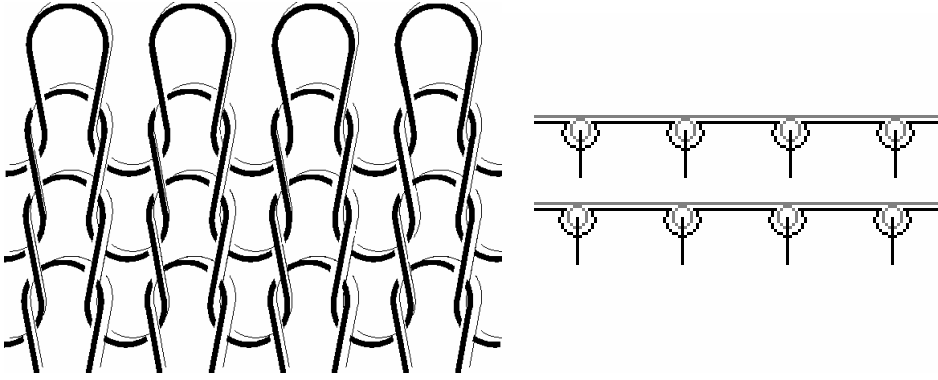
Elastanlı kumaş üretiminde karşılaşılan en önemli hatalardan biri de elastan kesiği hatasıdır. Elastan ipliğin örme bölgesine iletilmesi sırasında sivri bir metale sürtmesi ile de oluşabilen bu hatanın esas sebebi elastan ipliğin geriliminin fazla olması ve makine iğnelerinin yıpranmış olmasıdır. İğnelerin eski olması ve/veya elastan ipliğin geriliminin fazla olması nedeniyle elastan iplik, kapasitesinin üzerinde sürtünme kuvvetine maruz kalır ve yıpranır. Bu sürtünmeler nedeniyle elastan ipliğin kimi yerlerinde incelmeler meydana gelir. Sürtünmelerin daha da fazla olması ipliğin kopması anlamına gelir. Aslında böyle bir durumda ipliğin kopması daha iyi bir durumdur. Çünkü ipliğin kopmasıyla birlikte makine durur. Bu duruşlar sayesinde de makine operatorü sorun olduğunu anlar ve makine ayarlarını düzeltir. Ancak ipliğin zarar görmesi, incilmesi buna rağmen kopmaması örmeciye önemli bir problem olarak geri dönmektedir. Zira, elastanlı kumaşların terbiye işlemleri esnasında (özellikle fikse işlemi esnasında) elastan ipliğin incelmiş olan bu kısımların erimesi neticesinde elastan kesiği hatası gözle görülebilir bir hal almaktadır. Firmaların, ham kumaş kalite kontrol işlemleri sırasında elastan kesiği hatasını görmeleri çoğu zaman mümkün olmamaktadır. Görebildikleri ise çok az bir kısmını temsil edebilmektedir. Bu tip hatalı kumaşların

kullanılması mümkün olmadığından çok dikkatli davranılmalıdır. Mümkünse az bir miktar kumaş örüldükten ve en azından ön fikse işlemi uygulanıp kontrol edildikten sonra seri üretime geçilmelidir.

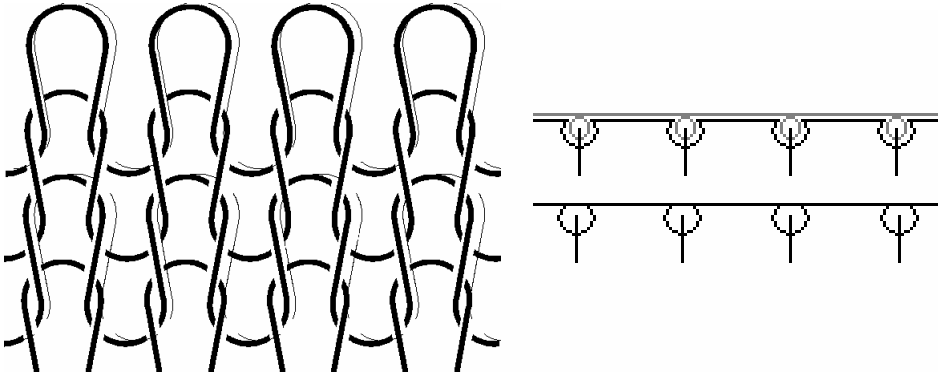
Elastan ipliklerin iğnelere kadar sürtünmesiz, olarak zarara uğramadan ve düzgün bir erileme iletilmesi çok önemlidir. İplik gerginliği için çalışan elastanların numarasına göre (0,1-0,2 cN/dtex) 5-10 cN değeri uygundur. Elastan bobinlerin düzenli ritmik dönüşlerle açılması gereklidir. Bunlar düzgün bir vanize işlemi için gerekli şartlardır. Sistemler arasındaki gerilim farklılıkları veya çok yüksek gerilimler hatalı vanize işlemine neden olur. Elastan ipliğin zemin ipliğin arkasında ve kumaşın sağ yüzünde görülmeyecek biçimde çalışması gerekir. Aynı zamanda, zemin örgü ipliğinin ilmek uzunluğunun uygun ayarı ve örgü gerginliği de hatasız bir vanize işlemi sağlamak için önemli faktörlerdir. Elastan ipliklerin iki veya üç katı kadar uzatılarak gerdirilerek çalışılması kumaşın enine yönde daralmasına ve ağırlaşmasına yol açar. Bundan dolayı, elastan iplikli örme kumaşların üretiminde, aynı gramajdaki elastik iplik olmayan ipliklerle olmayan üretime göre; ince iplikler, büyük ilmek uzunlukları ve yüksek makine incelikleri tavsiye edilmektedir(Çeken 1998).

2.2.1.2. Yuvarlak Örme Makinelerinde Uygulanan Örgü Yapıları

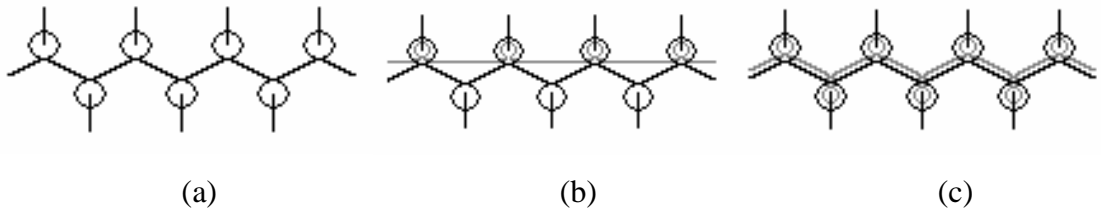
Elastik iplikler süprem, ribana ve interlok gibi temel örgülerin yanı sıra diğer örgü tiplerinde de yaygın olarak kullanılmaktadır. Elastan ipliğin numarası yapılmak istenilen ürünün özelliklerine uygun olarak seçilmektedir. Örgü içindeki oranı da değişik şekillerde olabilmektedir. Süprem örgü kumaşlarda her sırada veya iki sırada bir örgüye katılması çok yaygındır. Ribana kumaşlarda da istenilen esneklik ve kumaş ağırlığına uygun olarak sadece kapak iğnelere veya hem kapak hem silindir iğnelere beslenebilmektedir. Tabi bu temel yapılar dışında jakarlı ve ringelli kumaş yapılarında da yapıya uygun şekilde beslenmektedir.



Şekil 2.11. Her sırası elastan iplikli RL örgünün açık ilmek görünümü ve iğne diyagramı



Şekil 2.12. İki sırada bir elastan iplikli RL örgünün açık ilmek görünümü ve iğne diyagramı



Şekil 2.13. 1x1 Rib Örgü (a) Tek iplikli (b) Sadece Kapak İğneleri Elastanlı (c) Silindir ve Kapak İğnelerinde Elastanlı

2.2.1.3. Yuvarlak Örmelerde Kumaş Çekme ve Sarma Sistemi

Elastan iplikli süprem kumaşların ilk olarak üretilmeye başlaması safhasında üreticiler kumaşta oluşan kırıkları ve orta izi sorunun en aza indirebilmek amacıyla kumaş sarma tertibatının dışında sepet sistemleri kullanmışlardır. Günümüzde tüm makine üreticileri bu tip kumaşların üretimi için açık en tipte makineler üretir hale gelmişlerdir. Açık en örme makinelerinin tüp örme makinelerinden yegane farkı

kumaşın top halde sarılmamasıdır. Kumaş örme işleminden hemen sonra açıcılardan geçer ve döner veya sabit bir bıçak vasıtasıyla tam ortasından ikiye kesilmektedir. Daha sonra da enine açıcılar ve hava üfleme tertibatları sayesinde kırışksız bir şekilde sarılmaktadırlar. Her firmanın kumaş açıcı sistemleri birbirinden farklılık göstermektedir. Ancak burada unutulmaması gereken husus kumaşın düzgün bir şekilde sarılmasıdır. İşletmelerde yaşanan temel sorun kumaş kenarlarının düzgün olarak açılmamasından kaynaklanmaktadır. Bu düzgün olmaya sarım sebebiyle de kumaşın kenarları kullanılamayacak durumlara gelebilmektedir. Genel olarak hem açık en hem de tüp örme makinelerindeki genel sorunlardan biri de kumaş çekme sistemindeki düzgün olmayan ayarlar nedeniyle elastan ipliğin vanize şekilde gitmemesi ve kumaşın ön yüzüne geçerek hatalı üretim yapılmasıdır. Bu tip durumlarda ayarların hassasiyetle yapılması büyük önem taşımaktadır.



Şekil 2.14 Açık en örme makinelerinde kumaş çekme ve sarma sistemi(Mayer&Cie)

2.2.1.4. Elastan İpliklerin Depolanması

Elastan ipliklerin depolanması sırasında ortam sıcaklığının 25°C 'nin üzerinde olmaması, izafi nem miktarının da %65-70 olması ve ortamın kirli olmaması gerekmektedir. Bu şartlar altında raf ömrü 1 yıldır. Depolama esnasındaki raf ömrü için tesislerin yapısına ve temizliği çok önemlidir. En ince numaralardaki elastan iplikler için raf ömrü 6-7 ay arasında değişmektedir.(www.elaspan.com)

En ideal şartlar, 22°C ve % 65 nem değerleridir. Ayrıca elastan lifi üretime geçilmeden önce işletmeye alınmalı ve burada bir gün süreyle kondüsyonlanmalıdır (Hockenberger 2006).

2.3. Yuvarlak Örmeye Makinelerinde Elastan İplik Kullanımı ile İlgili Olarak Daha Önceden Yapılmış Çalışmalar

Schulze, J.A., (1965), Pamuk ve elastik iplikler ile örülmüş süprem, futter, ve lakost, kumaşların boyutsal özelliklerini deneysel olarak incelemiştir. Bu çalışma sonunda, elastik iplikle örülen kumaşların, sadece pamuk ile örülenlerden daha ağır ve ilmek yoğunluklarının daha fazla olduğu belirlenmiştir. Ayrıca ilerleyen relaksasyon işlemleri ile kumaşın enine ve boyuna yöndeki uzayabilirliğinin arttığı saptanmıştır.

Çeken, F., (1998), Pamuk ve değişken numaralardaki elastik iplik ile değişik sıklıklarda ördüğü süprem ve 1x1 rib kumaşların boyutsal özellikleri üzerine bir araştırma yapmıştır. Bu çalışmanın sonucunda, boyuna yöndeki değişimlerin, enine yöndeki değişimlerden daha fazla olduğunu görülmüştür. Sadece pamuk ipliği ile örülen kumaşlardaki relaksasyon sonrası enine yönde boyutsal değişimlerin daha fazla, ancak aynı kumaşlardaki boyuna yöndeki boyut değişimlerinin daha az olduğu belirtilmiştir. Tüm örnekler arasında en fazla boyuna yönde değişim, her sırası elastik iplikli numunelerde görülmüştür. Her iki sırasında bir veya her sırasında elastik iplik bulunan yapılar arasında boyuna yönde değişim açısından pek farklılık bulunmadığını, ancak tam elastik iplikli kumaşlardaki enine değişimlerin daha fazla olduğu saptanmıştır.

Tasmacı, M., (1996), Elastik iplik ile ve elastik iplik kullanılmaksızın, pamuk, viskoz ve PES ipliklerden örülen süprem kumaşların boyutsal özellikleri incelenmiştir. Elastik iplik içeren kumaşların enine yöndeki boyut ve gramaj değişimlerinin daha yüksek ve bu kumaşların görünümünün daha iyi olduğu belirlenmiştir.

Bayazıt, A., (2002), Elastik iplikli olarak üretilen pamuklu süprem kumaşların boyutsal ve fiziksel özellikleri incelenmiş ve sonuçlar sadece pamuktan örülen süprem kumaşların özellikleri ile karşılaştırılmıştır. Deneylerde Ne 30/1 ring pamuk ipliği ve 44dtex elastik iplik kullanılarak, üç ayrı süprem kumaş yapısı örülmüştür. Bunlardan ilki sadece pamuk ipliği kullanılarak, ikincisi pamuk ipliği yanında her iki sırada bir elastik iplik beslenerek ve diğeri pamuk ipliği yanında her sistemde elastik iplik beslenerek elde edilen kumaşlardır. İlmek iplik uzunluğu ve kumaştaki elastik iplik miktarı değişiminin ilmek parametreleri üzerine etkisini belirlemek için istatistiksel analizler yapılmıştır.

Analizler sonucunda;

Kumaştaki elastik iplik miktarının, ilmek iplik uzunluğu değişimlerine etkisi istatistiksel olarak etkisiz bulunmuş. %100 pamuklu örgülerde olduğu gibi elastik iplikli yapılarda da, ilerleyen relaksasyon işlemleri, ilmek iplik uzunluğu değerlerinde daima %3 den az değişime yol açmaktadır. Literatürde bu farkın ihmal edilebilir seviyede olduğu belirtildiğinden, relaksasyon işlemlerinin elastik iplikli kumaşların ilmek iplik uzunluğuna etkisinin önemli olmadığını söylemek mümkündür.

Kumaştaki ilmek iplik uzunluğu azaldıkça veya içerdiği elastik iplik miktarı arttıkça, sıra açıklığı değerinin azaldığı görülmektedir. Tüm kumaş tiplerinde, ham kumaş mamul hale gelirken, örgünün boyunda kısalma meydana gelmektedir. Seyrek örgülerdeki boyuna yöndeki boyut değişimi sık örgülerden daha fazladır. Kumaştaki elastik iplik miktarının artışı da, kumaş boyunda önemli miktarda kısalmaya yol açmaktadır. Aynı sıklıktaki örgüler karşılaştırıldığında; boyuna yöndeki boyut değişimi, tam elastik iplikli örgülerde en yüksek, %100 pamuklu örgülerde ise en az değerine ulaşmaktadır.

Daha kısa ilmeklere sahip sık örgülerde ve daha fazla elastik iplik içeren kumaşlarda çubuk açıklığı değerlerinin daha düşüktür. Mamul haldeki tam elastik iplikli kumaşların çubuk açıklığı değeri, sabit ve ilmek iplik uzunluğu değerinde bağımsızdır. Kumaşların mamul hale gelirken ki gördüğü işlemler tüm kumaşlarda enden daralmaya yol açmaktadır. Bu daralma sık yapılarda daha fazladır.

Her sırasında elastik iplik bulunan sık süprem örgü en yüksek, %100 pamuktan seyrek örgü ise en düşük gramaj değerine sahiptir. İlmek iplik uzunluğunun azalması veya içerdiği elastik iplik miktarının artması örgü sıklığını, dolayısıyla kumaşın gramajını arttıracaktır.

Örgü yapısında yer alan elastik iplik miktarının artması, kumaşın daha hacimli bir hale gelmesine yol açtığından, kumaşın kalınlık değeri de artmaktadır. Her sırasında elastik iplik bulunan kumaşlarda en yüksek kalınlık değerine ulaşılmaktadır. %100 pamuk süprem kumaşın kalınlık değeri ilmek iplik uzunluğu değeri ile çok fazla değişmemektedir. Ancak elastik iplik içeren kumaşlarda ilmek iplik uzunluğu değeri arttıkça kalınlık da artmaktadır.

Hava geçirgenliği değerinin, her sırasında elastik iplik kullanılan kumaşlarda en düşük, %100 pamuklu seyrek kumaşlarda ise en yüksek olduğu görülmektedir.

Kumaştaki elastik iplik miktarı arttıkça veya ilmek iplik uzunluğu değeri azaldıkça, kumaş daha sık hale geldiğinden hava geçirgenliği değeri de azalmaktadır.

Mamul kumaşların içerdiği elastik iplik miktarı arttıkça, boncuk oluşumu azalmaktadır. En az boncuk oluşumu tam elastik iplikli kumaşlarda meydana gelirken, %100 pamuklu kumaşlarda boncuklanma eğilimi oldukça yüksektir. Orta sıklıkta örülen kumaşlarda sapma görülse de, genel eğilim ilmek iplik uzunluğu arttıkça kumaştaki boncuklanmanın da artması yönündedir.

Mamul kumaşlarda en yüksek dönme açısı %100 pamuk süprem kumaşlarda görülmektedir. Kumaştaki elastik iplik miktarı arttıkça, dönme açısında azalma meydana gelmektedir. Her sırada iplik elastik iplik içeren kumaşların dönme açısı değerinin 5 derecenin altında olması, bu kumaşlardan üretilen giysilerde, önemli bir dönme probleminin yaşanmayacağını göstermektedir. Tüm örgülerde ilmek iplik uzunluğunun artması, dönme açısının da artmasına yol açmaktadır.

Thangamani, K. and Natarajan, Munden'in geliştirmiş olduğu örme kumaş yapı formülasyonunun Pamuk/Elastan kumaşlardaki uygulaması yapılmış ve bu kumaşlar için formülasyondaki sabit sayı değerleri tanımlanmıştır.

Kanık, M., 2005, elastan iplik içeren kumaşların önterbiye, boyama, baskı ve bitim işlemlerinin nasıl olması gerektiği açıklanmaktadır.

Bayazıt, A.M., (2004) elastan iplik kullanılarak üretilen yuvarlak örgü kumaşlarda karşılan problemler hakkında verilen bilgiler verilmiştir.

Kirik, (2005), elastan ipliklerin yapısı, özellikleri ve genel karakteristikleri, yuvarlak örme makinelerine elastanlı kumaşların üretimi, makina parametrelerinin etkileri ve elastanlı örme kumaşların terbiye işlemleri hakkında bilgiler sunulmuştur.

Karabulut, elastomer iplikli örme kumaş üretiminde karşılaşılan hatalar hakkında bilgi verilmiştir.

Anonim, (1998), Dormagen IFWS Seminerinde (14./15.05.1992) bildiri olarak sunulmuş olan bu çalışmada Elastan ipliklerin yuvarlak örme makinelerindeki kullanımı hakkında bilgiler verilmiştir.

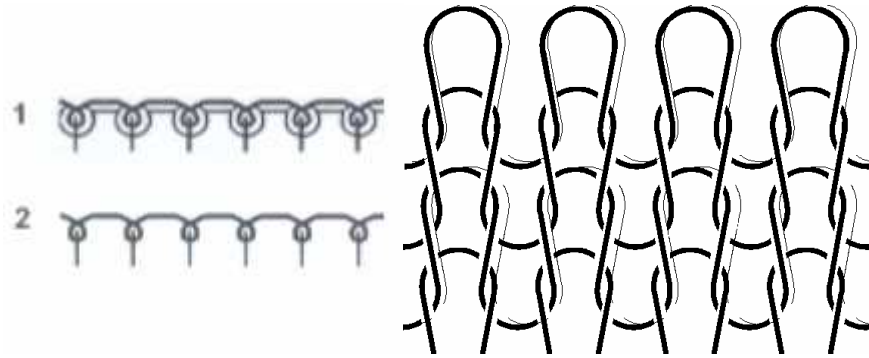
Rupp, J., Böhringer, A., 1999, elastan iplik üretimi ve elastan iplik ile örülmüş ve dokunmuş kumaşlarda karşılaşılan problemlerden söz edilmiştir.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. MATERYAL

Yuvarlak örme makinelerinde elastan iplik kullanımı sırasında sektörde yaşanan sorunların önemli bir kısmının elastan iplik ayarlarında yapılan yanlışlardan kaynaklandığı bilinmektedir. Bu çalışmada farklı marka elastan ipliği kullanımının kumaş özelliklerine etkisini görebilmek amacıyla, RL (düz) örgüde, aynı zemin ipliği ile aynı yuvarlak örgü makinesinde 4 farklı marka elastan iplikle, üç farklı zemin ipliği besleme miktarı ve 3 farklı elastan iplik besleme miktarında olmak üzere toplam 36 kumaş numunesi üretilmiştir. Makine 15 devir/dakika hızla çalıştırılmıştır. Her bir kumaş numunesi için, makine 100 tur çalıştırılmış ve toplam 80kg kumaş üretilmiştir.

Yuvarlak örgü sektöründe en çok kullanılan kumaş yapısı olduğu için RL(süprem) örgü seçilmiş ve kumaş numunelerinin tümünde bir sırada sadece pamuk ipliği diğer sırada ise pamuk ipliği ve elastan ipliği beraber olacak şekilde kullanılmıştır. Uygulanan örgü raporu Şekil 3.1.'de verilmiştir. Çalışmada kullanılan pamuk ipliği, Ne30/1 numara, 776tur/m bükümlü, penye ring ipliklidir. Bu iplikler Pameks Giyim Sanayi A.Ş.' den temin edilmiş olup, Abaloğlu Tekstil Sanayi A.Ş.'nin ürettiği olduğu birinci kalite pamuk iplikleridir. Çalışmada kullanılan elastan ipliklerin tümü 44 dtex numarada olup farklı markalara ait elastan iplikler kullanılmıştır. Kumaşların üretiminde kullanılan pamuk ipliklerinin özellikleri Çizelge 3.1.'de verilmiştir.



Şekil 3.1. Kumaş numunelerinde uygulanan örgü yapısının. (a) iğne diyagramı (b) açık ilmek görünümü.

Çalışmada kullanılan elastan iplikler Pameks Giyim Sanayi A.Ş.'den, Pagi Pamuklu Giyim Sanayi A.Ş.'den ve Cem Tekstil Ltd.Şti.'den temin edilmiştir. Farklı

marka elastan ipliklerin kumaş özelliklerine etkisini daha iyi anlayabilmek amacı ile elastan ipliklerin gerilim-uzama özellikleri de incelenmiştir. Elastan iplik testlerinde 6 farklı marka iplik test edilirken; maliyet oranının artması ve elastan iplik tedarikindeki sıkıntı nedeniyle numune kumaş üretiminde bunlardan 4 tanesi seçilmiştir.

Çizelge 3.1. Kumaşların üretiminde kullanılan pamuk ipliğinin özellikleri

İplik Numarası	Ne 29,572
Büküm	Z - 776T/m
% Kopma Uzaması	% 5,60
Kopma Yüğü(cN)	295,62 cN
Kopma Dayanımı	14,78 cN/tex
Kopma İşi	384,52 cN*cm
Düzgünsüzlük CVm % (Uster)	11,81
İnce Yer -50% / km (Uster)	0
Kalın Yer +50% / km (Uster)	14
Neps +200% / km (Uster)	13
Tüylülük (Zweigle) – S3	3496

Bu çalışmadaki amacımız dünyaca ünlü elastan iplik markalarını “iyi-orta-kötü” şeklinde karşılaştırmak olmayıp sadece “farklı marka elastan iplik kullanımının bu ipliklerden üretilecek kumaş özelliklerinde neden olacağı değişiklikleri incelemek olduğundan firma isimleri verilmemiş sadece A, B, C, D, E, F harfleri ile kodlanmışlardır.

Kumaş numunelerinin örülmeye başlanmasından önce 4 farklı marka elastan iplik makinenin elastan iplik sevk aparatlarına takılmış ve 4 farklı elastan ipliğın de çalışabildiği en kısa ve en uzun ilmek iplik uzunluğu değerleri tespit edilmiştir. Tespit edilen bu değerler neticesinde 4 farklı elastan iplik ile 3 farklı pamuk ipliği besleme miktarında ve yine 3 farklı elastan iplik besleme miktarında kumaş numuneleri üretilmiştir. Kumaşların örülmesi sırasında uygulanan makine ayarları ve kumaşları tanıtmak için kullanılan kodlar çizelge 3.2.’de verilmiştir. %100 pamuklu kumaşlar P1, P2, P3 olarak kodlanmıştır.

Kumaş numuneleri, Cem Tekstil AŞ:de işletme şartlarında, Pilotelli marka JVCE3TA1 model açık en süprem makinesinde üretilmiştir. Kullanılan örme makinesi 34 inç çaplı, 102 sistemli, E28 incelikli, 2880 iğnelidir.Makine saat ibreleri yönünde dönerek çalışmaktadır, Vanize tipi iğne üstü mekik bulunmaktadır. Bu makinede zemin ipliği için Memminger Iro MPF10 tipi pozitif sevk sistemi, elastan ipliği için ise Memminger Iro MER2 tipi pozitif sevk sistemi kullanılmaktadır. Numune kumaşların örüldüğü makinede bulunan elastan iplik besleme sisteminin resmi Şekil3.2’de verilmiştir.

Çizelge 3.2. Kumaşların örülmesi sırasında uygulanan makine ayarları ve kumaş kodları

Kumaş Kodu	Pamuk İpliğinin Kasnak Ayarı	May Saati	Elastan İpliğinin Kasnak Ayarı	Kumaş Kodu	Pamuk İpliğinin Kasnak Ayarı	May Saati	Elastan İpliğinin Kasnak Ayarı
A11	100	2,12	100	C11	100	2,12	100
A12	100	2,12	120	C12	100	2,12	120
A13	100	2,12	140	C13	100	2,12	140
A21	110	1,92	100	C21	110	1,92	100
A22	110	1,92	120	C22	110	1,92	120
A23	110	1,92	140	C23	110	1,92	140
A31	120	1,68	100	C31	120	1,68	100
A32	120	1,68	120	C32	120	1,68	120
A33	120	1,68	140	C33	120	1,68	140
B11	100	2,12	100	D11	100	2,12	100
B12	100	2,12	120	D12	100	2,12	120
B13	100	2,12	140	D13	100	2,12	140
B21	110	1,92	100	D21	110	1,92	100
B22	110	1,92	120	D22	110	1,92	120
B23	110	1,92	140	D23	110	1,92	140
B31	120	1,68	100	D31	120	1,68	100
B32	120	1,68	120	D32	120	1,68	120
B33	120	1,68	140	D33	120	1,68	140
P1	100	2,12	-	-	-	-	-
P2	110	1,92	-	-	-	-	-
P3	120	1,68	-	-	-	-	-



Şekil 3.2. (a) Pilotelli marka JVCE3TA1 model açık en süprem makinesi, (b) Pozitif Beslemeli Memminger Iro MER2 iplik sevk sistemi

KAYNAK: (a) www.wotol.com , (b) www.memmingeriro.de

Uygulanan farklı relakse koşullarının kumaşların boyutsal özelliklerine etkisini görebilmek amacıyla metrekare ağırlık, sıklık, kalınlık ve ilmek iplik uzunluğu ölçümleri kuru, yaş, yıkama relakseli, kaynar su ile yıkanmış ve boyanmış mamul kumaşta olmak üzere 5 farklı durum için ölçülmüştür.

3.2. YÖNTEM

3.2.1 Elastan İpliklere Uygulanan Testler

Elastan ipliklerin gerilim anındaki uzama değerleri 3 farklı cihaz ile ölçülmüştür. Bu cihazlar ve test metotları aşağıda verilmiştir.

3.2.1.1. Instron IX ile yapılan testler

İpliklerin kopma mukavemeti, kopma yükü, kopma uzaması, yüzde kopma uzaması, modül, akma anındaki yüzde uzama, akma anındaki mukavemet değerleri, Instron IX. Serisi test sistemi ile, ASTM–D2653-01 Standardına uygun olarak yapılmıştır. Pinomatik lif çeneleri kullanılmış, çeneler arası mesafe 50mm, çene hızı 500mm/dak. olarak ayarlanmış ve 20 tekrar yapılmıştır.

3.2.1.2. Textechno Statimat – MEL ile yapılan testler

İpliklerin kopma mukavemeti, kopma yükü, yüzde kopma uzaması, kopma işi ve kopma zamanı değerleri, Statimat – MEL mukavemet test cihazı ile BISFA – “Çıplak elastan ipliklerin test metotları” adlı standarda uygun olarak “Textechno Herbert Stein GmbH Co. KG (Mönchengladbach / Almanya)” laboratuvarında yapılmıştır. İki farklı elastan iplik tutucu klips kullanılarak ölçüm yapılmıştır. Otomatik klipsler kullanılarak 50 ölçüm, BISFA döner klipsleri kullanılarak da 20 ölçüm yapılmıştır. Her iki testte de çeler arası mesafe 100mm, çene hızı 1000mm/dak. olarak ayarlanmıştır.



Şekil 3.3. Textechno Statimat - MEL mukavemet test cihazı

KAYNAK: www.textechno.com

3.2.1.3. Lawson Hemphill CTT-E Elastomerik İplik Test Cihazı (LH 450) ile Yapılan Testler

CTT-E cihazı, elastan ipliklerin gerilim ve uzama değerlerinin çok daha net olarak ölçülebilmesi amacıyla Lawson Hemphill firması tarafından geliştirilmiştir. Testler “Lawson-Hemphill, Inc. 96 Hadwin Street Central Falls, RI 02863 / ABD” laboratuvarında yapılmıştır. CTT-E cihazı 3 farklı testi yapabilmektedir.

Uzamaya Bağlı Olarak Gerilim Değişimi: Bu testin amacı ipliği belirli bir miktarda uzatarak ipliğin üzerinde oluşan gerilim miktarını ölçmektir. Böylece ipliğin dinamik kopma gerilimi de bulunmuş olur. Bu test için CTT-E giriş ve çıkış silindirlerinin hızı programlanır. Giriş = 100m/dak., Çıkış = 100m/dak ise uzama = %0'dır. Makineye 20 ayrı uzama yüzdesini arka arkaya girmek mümkündür. Her bir uzama yüzdesinde ne kadar iplik test edileceği de ayrı ayrı girebilmektedir.

Çizelge 3.3. CTT-E Cihazı - Uzamaya Bağlı Olarak Gerilim Değişimi Testinde Uygulanan Uzama Değerleri

Giriş Silindiri Hızı (m/dak.)	Çıkış Silindiri Hızı (m/dak.)	Test Edilen İplik Miktarı(m)	% Uzama Değeri
100	150	250	50
100	200	250	100
100	250	250	150
100	300	250	200
100	350	250	250
100	400	250	300

Makine her bir uzama yüzdesi seviyesinde, ipliğin üzerindeki oluşan gerilim miktarını ölçerken, program da Numune Uzunluğu=1m, Numune/Test=10 adet olarak istatistiksel değerler toplamıştır. Yani ipliğin her 1 metresi ölçülmüş, bu ölçümler 10 defa tekrarlanıp ortalaması alınmıştır. Toplam test uzunluğu 250m olduğu için, her bir uzama seviyesi için 25 tane 10m'lik ortalama değerleri oluşmuştur. 250m sonunda makine otomatik olarak bir sonraki seviyeye geçmiş, yani çıkış motorunun hızı artmıştır. Ve yine 250m iplik test edilmiştir. Bu aşamalar en son %300 uzama için tekrarlanmış ve makine durmuştur. Aynı elastan iplik numunesi bu şekilde 4 defa test edilmiştir (250m x 4 = 1000m).

Uzama Testi: CTT adı Costant Tension Transport kelimelerinin baş harflerinden oluşmaktadır. Bu makinenin temel amacı iplik üzerindeki gerilimi iplik belirli bir hızda akarken sabit tutmaktır. Yapılan testler dinamik testler olduğundan dolayı, ipliğin performans tahminleri gerçeğe çok yakındır. Uzama testlerinin yapılabilmesi amacıyla cihaza Gerilim Kolu takılmış ve kalibrasyon ipliği kullanılarak, gerilim kolunun 4g'da sabit olduğu belirlenmiştir. Bunun ardından iplik, 4g gerilim altında ve 100m/dak. hızla

akarken ne kadar uzadığı 1500 metre boyunca ölçülmüştür. Aynı test 6g ve 8g için tekrarlanmıştır.

Sürtünme Katsayısı Testi: Bu test için de gerilim kolu kullanılmaktadır. Sürtünme elamanı Seramik Pin'dir. İpliğe gelen ön gerilim, kol tarafından sabit tutulmakta ve iplik, pinden geçtikten sonra üzerinde oluşan gerilim miktarı ölçülmektedir. Sürtünme yüzeyi toplam 180⁰'dir. Formülse klasik Capson Formülü'dür.

Sürtünme Katsayısı= $\ln(\text{Çıkış Gerilimi/Giriş Gerilimi})$ / Toplam Sürtünme Açısı

Bu testler de 4g, 6g ve 8g ön gerilim altında yapılmıştır. Kol 4g gerilim altındayken önce uzama testi yapılmış hemen ardından da sürtünme testi yapılmıştır. Sonra, 6g'a çıkılmış, uzama ve sürtünme testi yapılmış, en son olarak da 8g'a çıkılarak uzama ve sürtünme testi yapılmıştır. Böylece ön gerilimle oynanmadan, sürünme testleri yapılmıştır.



Şekil 3.4. Lawson Hemphill CTT-E cihazı

KAYNAK: www.lawsonhemphill.com

3.2.2. Kumaşlara Uygulanan Relakse ve Bitim İşlemleri

3.2.2.1. Kuru Relakse

Açık en yuvarlak örme makinesinde örülen kumaş numuneleri düz ve pürüzsüz bir zemin üzerinde, hiç bir kuvvet uygulanmadan serbest halde serilerek bir hafta bekletilmek suretiyle kuru relakse edilmiştir. Daha sonra bu kumaşlarda sıra sıklığı, çubuk sıklığı, gramaj, kalınlık ve ilmek iplik uzunluk ölçümleri yapılmıştır.

3.2.2.2. Yaş Relakse

Kuru relakse olmuş kumaş numuneleri, 0,5 gr/lit noniyonik ıslatıcı katılmış ilk sıcaklığı 50 °C olan suda hareket ettirilmeden 24 saat süresince bekletilmiştir. Sudan çıkartılan numuneler düz ve pürüzsüz bir zemin üzerine serilerek hiçbir kuvvet uygulanmadan bir hafta bekletilerek oda sıcaklığında kurumaları sağlanmıştır. Bu kumaş numunelerinde de sıra sıklığı, çubuk sıklığı, gramaj ve kalınlık ölçümleri yapılmıştır.

3.2.2.3. Yıkama Relaksesi

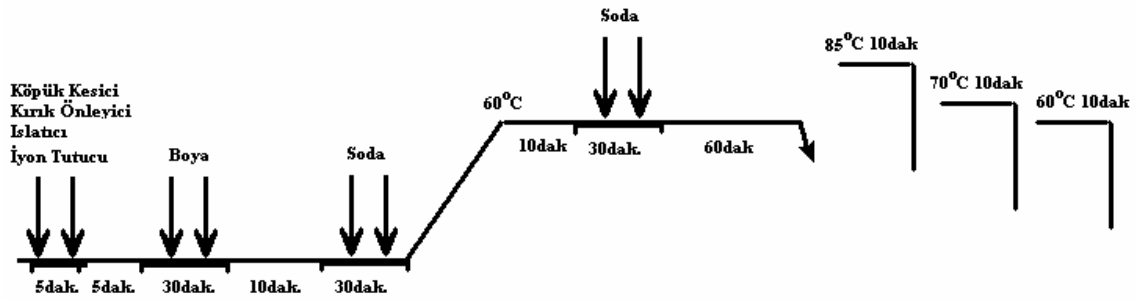
Kuru relakse ve yaş relakse yapılmış kumaş numuneleri, Arçelik 4120S serisi ev tipi çamaşır makinesinde 60°C' de kısa pamuklu programında 5mlt noniyonik ıslatıcı katılarak yıkanmıştır. Yıkama işleminin ardından da Arçelik 44KT Super serisi kurutma makinesinde 70°C' de 80 dakika kurutulmuşlardır.

3.2.2.4. Kaynar Çekme Relaksesi

Kuru relakse yapılmış kumaş numuneleri, Arçelik 4120S serisi ev tipi çamaşır makinesinde 90°C' de pamuklu programında 5mlt noniyonik ıslatıcı katılarak yıkanmıştır. Yıkama işleminin ardından da Arçelik 44KT Super serisi kurutma makinesinde 70°C' de 80 dakika kurutulmuşlardır.

3.2.2.5. Boyama İşlemi

Kuru relakse olmuş kumaş numunelerinin boyama işlemleri BİESSECI Bursa Tekstil ve Tic. San A.Ş. firmasında işletme koşulları altında yapılmıştır. BRUCKNER(2003 model) ram makinesinde 180⁰C'de 12m/s hızla yapılan ön fikse işleminin ardından hidrojen peroksit ile ağartma işlemi uygulanmıştır. Reaktif boyarmadde ile orta renkte boyama işlemi BRAZZOLLİ(Saturno Lux Jet - 2002 model) jet boyama makinesinde 1:8 flote oranında çektirme yöntemine göre yapılmıştır. BIANCO Linea Tanglierina (1995 model) tüp kumaş kesme makinesinde sıkma işlemi yapılmıştır. Kurutma işlemi SANTEX (9555 Tobel – 1995 model) serbest kurutma makinesinde (110⁰C'de 15m/s) yapılmıştır. İşlemlerle ilgili reçete Şekil 3.5'te verilmiştir.



Şekil 3.5. Kumaş numunelerine uygulanan boyama prosesi

3.2.3. Kumaşlar Üzerinde Yapılan Ölçümler

Tüm deneyler standart atmosfer şartlarına uygun olarak yapılmıştır.

3.2.3.1. Kumaşın Sıra ve Çubuk Sıklıklarının Belirlenmesi

Numuneler düz bir yüzey üzerine yerleştirilerek lup yardımıyla 1 cm de yer alan ilmek sıraları (ya da çubukları) sayılmıştır. Bu ölçüm her bir numune için numunenin 5 ayrı yerinden tekrarlanmış ve ortalama değer alınmıştır.

3.2.3.2. Kumaşın Metrekare Ağırlığının Belirlenmesi

Kumaşın metrekare ağırlığının belirlenmesi TSE (1965) standardına göre yapılmıştır. Kumaşın farklı bölgelerinden 100 cm² alanlı üç numune kesilmiştir. Kesilen deney numuneleri 0.001 hassasiyete sahip Mettler marka elektronik tartı yardımıyla tartılmıştır.

3.2.3.3. Kumaşın Kalınlığının Belirlenmesi

Kumaş kalınlığı kumaşın en yüksek ve en düşük yüzeyleri arasındaki mesafenin belirli bir basınç altında ölçülmesiyle tespit edilmiştir. ASTM D1777 (1975) standardına uygun olarak katlı ve kenara yakın olmamak şartı ile 10 farklı yerden ölçüm yapılmıştır. Kumaş kalınlığının ölçümünde James Heal marka kumaş kalınlığı ölçüm aleti kullanılmıştır. Aletin test alanı 1 cm², hassasiyeti ise 0.01 mm dir. Kumaşın yüzey kalınlığını belirlenmesinde 10 gf/cm² basınç değeri ile kullanılmıştır.

3.2.3.4. İlmek İplik Uzunluğunun Belirlenmesi

Pamuk ipliklerinin, ilmek iplik uzunluğunun belirlenmesi için her kumaş numunesi üzerinde 100 çubuk işaretlenmiştir. Bu işaretlenen bölgeden 10 sıra sökülmüş. Her bir sıranın 10 gr ağırlık altındaki uzunluğu ölçülerek ortalamaları alınmıştır. Bu ortalama değer toplam ilmek sayısına yani 100'e bölünerek ilmek iplik uzunluğu değeri hesaplanmıştır. Bu değer relaxe işlemi ile değişmediğinden sadece kuru relaxe olmuş numunelerde ölçüm yapılmıştır.

Elastan ipliklerin ilmek iplik uzunluğunun belirlenmesi için her kumaş numunesi üzerinde 100 çubuk işaretlenmiştir. Bu işaretlenen bölgeden 50 adet elastan iplik sökülmüştür. Sökülen iplikler hassas terazide tartılarak ağırlıkları bulunmuş ve elastan iplik numarasına uygun olarak uzunluğu hesaplanmıştır. Bulunan değer 50'ye ve 100'e bölünerek bir ilmek için harcanan elastan iplik miktarı saptanmıştır.

3.2.3.5. Kumaşın Hava Geçirgenliğinin Belirlenmesi

Hava geçirgenliği ölçümleri mamul kumaşlarda, TS 391(EN ISO 9237) standardına uygun olarak, daire alanı $5,08\text{cm}^2$ olan Wira Air Permeameter/GW102/96 marka hava geçirgenliği ölçüm cihazında, 0,98milibar basınç altında yapılmıştır. Her bir numunenin 3 farklı yerinden ölçüm yapılarak, bunların ortalama değerleri alınmıştır.



Şekil 3.6. Hava Geçirgenliği Ölçüm Cihazı (Wira Air Permeameter/GW102/96)

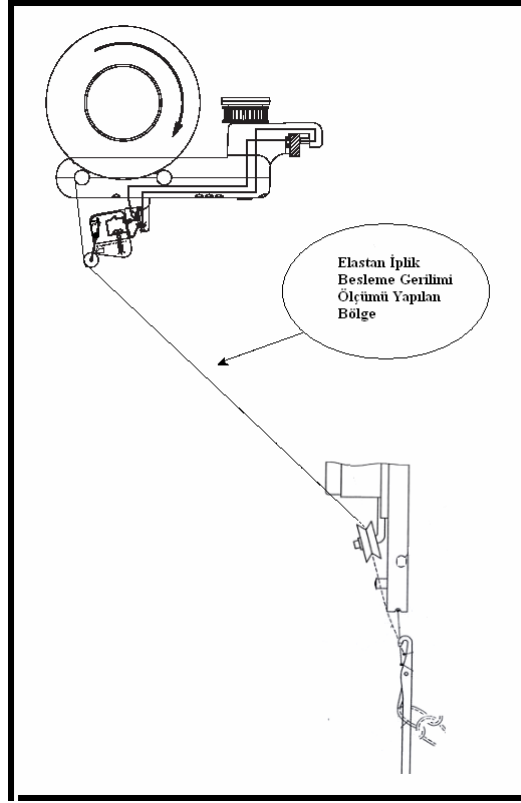
Kaynak: The WIRA Directory Kitapçığı

3.2.3.6. Kumaşın Patlama Mukavemetinin Belirlenmesi

Patlama mukavemeti ölçümleri yıkanarak relakse olmuş kumaşlarda, TS 393: 75 standardına uygun olarak Mullen Testers marka patlama mukavemeti test cihazında yapılmıştır. Bu ölçümler için her bir numunenin ön yüzünden 3 defa ölçüm yapılmış ve ortalama değer alınmıştır.

3.2.3.7. Kumaşların Örülmesi Sırasında, Örme Makinesinde Elastan İplik Geriliminin Belirlenmesi

Kumaş numunelerinin yuvarlak örme makinesinde örülmesi esnasında elastan iplik sevki pozitif iplik sevk sistemiyle yapılmıştır. Elastan ipliklerde meydana gelen gerilim değerleri Zivy Modell TEN marka gerilim ölçme cihazıyla ölçülmüştür. Ölçümler makinenin aynı bölgesinde 8-10 farklı elastan iplik üzerinde yapılmış ve ortalamaları alınmıştır.

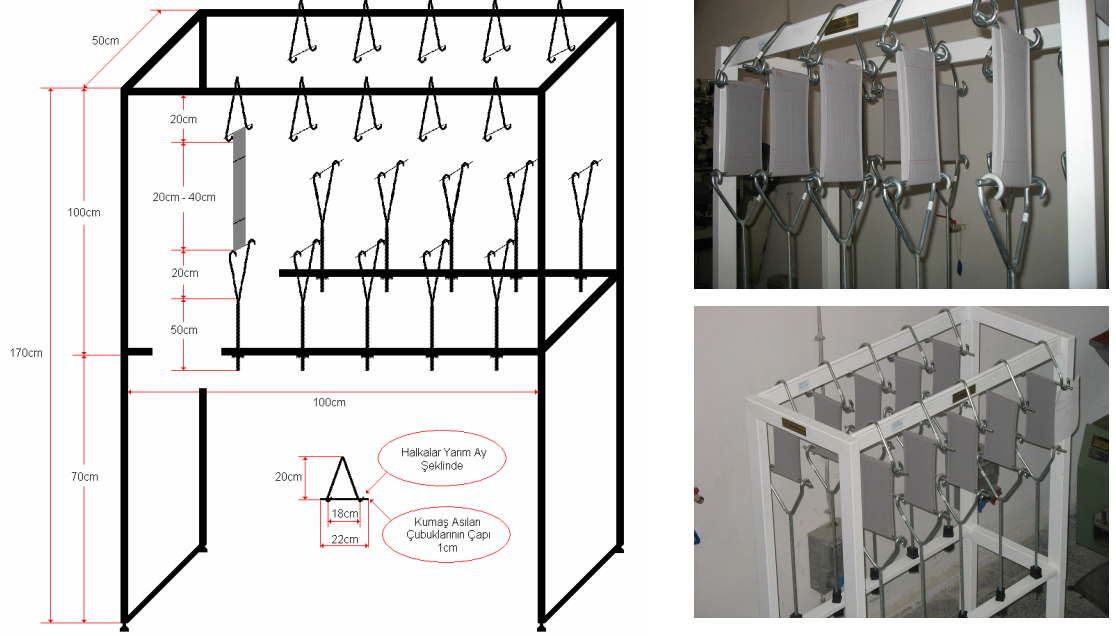


Şekil 3.7. Örme anında elastan iplik geriliminin ölçüldüğü bölge

3.2.3.8. Elastanlı Kumaşların Kalıcı Uzama ve Streç Değerleri

Kalıcı uzama ölçümleri mamul kumaşlarda, ASTM D2594 (1977) standardına uygun olarak yapılmıştır. Deney numuneleri enine doğrultuda %30, boyuna doğrultuda %15 oranında uzamış durumda 2 saat kalması sağlanmıştır. Deney numuneleri askıdan çıkarıldıktan hemen sonra 60 saniye içinde ve 1 saat sonra işaretli bölgeler arası

ölçülmüştür. Bu ölçümler enine ve boyuna doğrultuda 5'er defa yapılmıştır. Ölçümlerin ortalaması alınmış ve % çekme oranları hesaplanmıştır. Kalıcı uzama testlerinin yapılması için hazırlanan cihazın ölçüleri Şekil 3.72'de gösterilmektedir.



Şekil 3.8. (a) Kalıcı uzama testi için hazırlanan cihazın şematik çizimi, (b) Kalıcı uzama testi için hazırlanan cihaz

Streç ölçümleri mamul kumaşlarda, ASTM D2594 (1977) standardına uygun olarak yapılmıştır. Deney numunelerine enine ve boyuna doğrultuda 0 ila 2270gf düzgün artan ve azalan bir gerilim 4 defa uygulanmıştır. Her bir periyodun 4 ila 6 saniye içinde tamamlanması sağlanmıştır. Dördüncü periyodun tamamlanmasının ardından 5'inci periyoda başlanmış ve 5'inci defa gerilim uygulanmış ve bu durumda 5 ila 10 saniye tutularak streç değeri okunmuştur. Bu ölçümler enine ve boyuna doğrultuda 5'er defa yapılmıştır. Ölçümlerin ortalaması alınmış ve % streç oranları hesaplanmıştır.

3.3. Bulguların Değerlendirilmesi

Elastan iplik markasının, zemin iplik besleme miktarı ayarının, elastan iplik besleme miktarı ayarının ve kumaşlara uygulanan relaksasyon şartlarının, elastan ipliklerin ve kumaşların bazı özellikleri üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli olup olmadığını belirleyebilmek amacıyla, tek, iki, üç ve dört faktörlü sınırlamasız varyans

analizleri kullanılmıştır. Varyans analizlerinin hesaplanmasında SPSS 13 programından yararlanılmıştır.

Tek faktörlü sınırlamasız varyans analizinde kurulan hipotezler ve uygulanan matematiksel model aşağıda verilmiştir.

$$H_{01}: \sum A_j = 0$$

$$H_{A1}: \sum A_j \neq 0$$

$$Y_{ij} = \mu + A_j + \epsilon(ij)$$

Y_{ijk} : Ölçüm Değeri;

μ : Yığının ortalama değeri;

A_j : Faktörün j. seviyesindeki etkisi;

$\epsilon(ij)$: Faktörün j. seviyesindeki, i. gözlemdaki tesadüfi hata.

İki faktörlü sınırlamasız varyans analizinde kurulan hipotezler ve uygulanan matematiksel model aşağıda verilmiştir.

$$H_{01}: \sum A_j = 0$$

$$H_{A1}: \sum A_j \neq 0$$

$$H_{02}: \sum B_k = 0$$

$$H_{A2}: \sum B_k \neq 0$$

$$H_{03}: \sum AB_{jk} = 0$$

$$H_{A3}: \sum AB_{jk} \neq 0$$

$$Y_{ijk} = \mu + A_j + B_k + AB_{jk} + \epsilon(ijk)$$

Y_{ijk} : Ölçüm Değeri;

μ : Yığının ortalama değeri;

A_j : Birinci faktörün j. seviyesindeki etkisi;

B_k : İkinci faktörün k. seviyesindeki etkisi;

AB_{jk} : Birinci faktörün j. seviyesi ile ikinci faktörün k. seviyesinin kesişiminin etkisi;

$\epsilon(ijk)$: Birinci faktörün j. seviyesi, ikinci faktörün k. seviyesindeki i. gözlemdaki tesadüfi hata.

Üç faktörlü sınırlamasız varyans analizinde kurulan hipotezler ve uygulanan matematiksel model aşağıda verilmiştir.

$$H_{01}: \Sigma A_j = 0$$

$$H_{A1}: \Sigma A_j \neq 0$$

$$H_{02}: \Sigma B_k = 0$$

$$H_{A2}: \Sigma B_k \neq 0$$

$$H_{03}: \Sigma C_m = 0$$

$$H_{A3}: \Sigma C_m \neq 0$$

$$H_{04}: \Sigma AB_{jk} = 0$$

$$H_{A4}: \Sigma AB_{jk} \neq 0$$

$$H_{05}: \Sigma AC_{jm} = 0$$

$$H_{A5}: \Sigma AC_{jm} \neq 0$$

$$H_{06}: \Sigma BC_{km} = 0$$

$$H_{A6}: \Sigma BC_{km} \neq 0$$

$$H_{07}: \Sigma ABC_{jkm} = 0$$

$$H_{A7}: \Sigma ABC_{jkm} \neq 0$$

$$Y_{ijk} = \mu + A_j + B_k + C_m + AB_{jk} + AC_{jm} + BC_{km} + ABC_{jkm} + \epsilon(ijkm)$$

Y_{ijk} : Ölçüm Değeri;

μ : Yığının ortalama değeri;

A_j : Birinci faktörün j. seviyesindeki etkisi;

B_k : İkinci faktörün k. seviyesindeki etkisi;

C_m : Üçüncü faktörün m. seviyesindeki etkisi;

AB_{jk} : Birinci faktörün j. seviyesi ile ikinci faktörün k. seviyesinin kesişiminin etkisi;

AC_{jm} : Birinci faktörün j. seviyesi ile üçüncü faktörün m. seviyesinin kesişiminin etkisi;

BC_{km} : İkinci faktörün k. seviyesi ile üçüncü faktörün m. seviyesinin kesişiminin etkisi;

ABC_{jkm} : Birinci faktörün j. seviyesi, ikinci faktörün k. seviyesi ile üçüncü faktörün m. seviyesinin kesişiminin etkisi;

$\epsilon(ijkm)$: Birinci faktörün j. seviyesi, ikinci faktörün k. seviyesi, üçüncü faktörün m. seviyesindeki i. gözlemdeki tesadüfi hata.

Dört faktörlü sınırlamasız varyans analizinde kurulan hipotezler ve uygulanan matematiksel model aşağıda verilmiştir.

$H_{01}: \Sigma A_j = 0$	$H_{A1}: \Sigma A_j \neq 0$
$H_{02}: \Sigma B_k = 0$	$H_{A2}: \Sigma B_k \neq 0$
$H_{03}: \Sigma C_m = 0$	$H_{A3}: \Sigma C_m \neq 0$
$H_{04}: \Sigma D_n = 0$	$H_{A4}: \Sigma D_n \neq 0$
$H_{05}: \Sigma AB_{jk} = 0$	$H_{A5}: \Sigma AB_{jk} \neq 0$
$H_{06}: \Sigma AC_{jm} = 0$	$H_{A6}: \Sigma AC_{jm} \neq 0$
$H_{07}: \Sigma AD_{jn} = 0$	$H_{A6}: \Sigma AD_{jn} \neq 0$
$H_{08}: \Sigma BC_{km} = 0$	$H_{A8}: \Sigma BC_{km} \neq 0$
$H_{09}: \Sigma BD_{kn} = 0$	$H_{A9}: \Sigma BD_{kn} \neq 0$
$H_{010}: \Sigma ABC_{jkm} = 0$	$H_{A10}: \Sigma ABC_{jkm} \neq 0$
$H_{011}: \Sigma ABD_{jkn} = 0$	$H_{A11}: \Sigma ABD_{jkn} \neq 0$
$H_{012}: \Sigma BCD_{kmn} = 0$	$H_{A12}: \Sigma BCD_{kmn} \neq 0$
$H_{013}: \Sigma ABCD_{jkmn} = 0$	$H_{A13}: \Sigma ABCD_{jkmn} \neq 0$

$$Y_{ijk} = \mu + A_j + B_k + C_m + D_n + AB_{jk} + AC_{jm} + AD_{jn} + BC_{km} + BD_{kn} + CD_{mn} + ABC_{jkm} + \epsilon(ijkm)$$

Y_{ijk} : Ölçüm Değeri;

μ : Yığının ortalama değeri;

A_j : Birinci faktörün j. seviyesindeki etkisi;

B_k : İkinci faktörün k. seviyesindeki etkisi;

C_m : Üçüncü faktörün m. seviyesindeki etkisi;

D_n : Dördüncü faktörün n. seviyesindeki etkisi;

AB_{jk} : Birinci faktörün j. seviyesi ile ikinci faktörün k. seviyesinin kesişiminin etkisi;

AC_{jm} : Birinci faktörün j. seviyesi ile üçüncü faktörün m. seviyesinin kesişiminin etkisi;

AD_{jn} : Birinci faktörün j. seviyesi ile dördüncü faktörün n. seviyesinin kesişiminin etkisi;

BC_{km} : İkinci faktörün k. seviyesi ile üçüncü faktörün m. seviyesinin kesişiminin etkisi;

BDkn : İkinci faktörün k. seviyesi ile dördüncü faktörün n. seviyesinin kesişiminin etkisi;

CDmn : Üçüncü faktörün m. seviyesi ile dördüncü faktörün n. seviyesinin kesişiminin etkisi;

ABCjkm: Birinci faktörün j. seviyesi, ikinci faktörün k. seviyesi ile üçüncü faktörün m. seviyesinin kesişiminin etkisi;

ABDjkn: Birinci faktörün j. seviyesi, ikinci faktörün k. seviyesi ile dördüncü faktörün n. seviyesinin kesişiminin etkisi;

BCDkmn: İkinci faktörün k. seviyesi, üçüncü faktörün m. seviyesi ile dördüncü faktörün n. seviyesinin kesişiminin etkisi;

ϵ (ijkmn) : Birinci faktörün j. seviyesi, ikinci faktörün k. seviyesi, üçüncü faktörün m. seviyesi, dördüncü faktörün n. seviyesindeki i. gözlemdaki tesadüfi hata.

Analiz sonuçları $\alpha=0,05$ anlamlık derecesi için değerlendirilmiştir. Analiz sonucunda $P<0,05$ olduğunda incelenen faktörün kumaş özelliklerine etkisi olmadığını, $P>0,05$ olduğunda incelenen faktörün test edilen özellik üzerine etkisi olduğu sonucuna varılmıştır. Etkisi bulunan faktörün, seviyeleri arasındaki farkı görmek için SNK (Student Newman Keuls) testine başvurulmuştur. Bu test sonunda elde edilen tabloda biri birinden istatistiksel açıdan farklı faktör seviyeleri ayrı sütunlarda, aralarında fark olmayan seviyeler ise aynı sütunlarda gösterilmiştir.

4. BULGULAR

Bu bölümde, yapılan ölçümlerin sonuçları çizelgeler halinde verilmiştir. Çizelgelerde X aritmetik ortalamayı, SS standart sapmayı ve %CV ise değişim katsayısını ifade etmektedir.

4.1. Elastan İpliklerin Çekme Testi Sonuçları

4.1.1. Elastan İpliklerin Kopma Uzama Değerleri

4.1.1.1. Elastan İpliklerin Statimat MEL (Elektronik Klipsler) ile Ölçülen Kopma Uzama Değerleri

Çizelge 4.1. Elastan ipliklerin Statimat MEL (Elektronik Klipsler) ile ölçülen kopma uzama değerleri

Elastan İplik Markası	Özellik	X	SS	% CV
A	Kopma Uzaması (%)	471,95	19,25	4,08
	Kopma Yüğü (cN)	56,79	3,78	6,65
	Kopma Dayanımı (cN/tex)	12,91	0,86	6,65
	Kopma İşi (cN*cm)	628,04	93,15	14,83
	Kopma Süresi (saniye)	23,15	2,9	12,53
B	Kopma Uzaması (%)	413,3	11,34	2,74
	Kopma Yüğü (cN)	53,59	3,37	6,29
	Kopma Dayanımı (cN/tex)	12,06	0,76	6,29
	Kopma İşi (cN*cm)	477,36	57,4	12,02
	Kopma Süresi (saniye)	19,38	1,98	10,24
C	Kopma Uzaması (%)	467,05	19,01	4,07
	Kopma Yüğü (cN)	70,14	6,04	8,61
	Kopma Dayanımı (cN/tex)	15,94	1,37	8,61
	Kopma İşi (cN*cm)	711,3	199,92	16,86
	Kopma Süresi (saniye)	22,08	2,85	12,91
D	Kopma Uzaması (%)	485,77	20,88	4,3
	Kopma Yüğü (cN)	61,46	6,26	10,19
	Kopma Dayanımı (cN/tex)	13,97	1,42	10,19
	Kopma İşi (cN*cm)	685,56	100,89	14,72
	Kopma Süresi (saniye)	24,58	2,26	9,21
E	Kopma Uzaması (%)	473,72	16,54	3,49
	Kopma Yüğü (cN)	73,01	3,86	5,29
	Kopma Dayanımı (cN/tex)	14,78	0,78	5,29
	Kopma İşi (cN*cm)	696,53	62,13	8,92
	Kopma Süresi (saniye)	19,9	1,24	6,26
F	Kopma Uzaması (%)	469,28	17,68	3,77
	Kopma Yüğü (cN)	44,86	1,04	2,32
	Kopma Dayanımı (cN/tex)	9,08	0,21	2,32
	Kopma İşi (cN*cm)	491,81	41,59	8,46
	Kopma Süresi (saniye)	19,36	1,3	6,71

4.1.1.2. Elastan İpliklerin Statimat MEL (Bisfa Klipsler) ile Ölçülen Kopma Uzama Değerleri

Çizelge 4.2. Elastan ipliklerin Statimat MEL (BISFA Klipsler) ile ölçülen kopma uzama değerleri

Elastan İplik Markası	Özellik	X	SS	% CV
A	Kopma Uzaması (%)	496,91	10,38	2,09
	Kopma Yüğü (cN)	57,10	2,07	3,62
	Kopma Dayanımı (cN/tex)	12,85	0,46	3,62
	Kopma İşı (cN*cm)	789,27	34,70	4,40
	Kopma Süresi (saniye)	29,84	0,62	2,09
B	Kopma Uzaması (%)	419,43	13,14	3,13
	Kopma Yüğü (cN)	52,18	4,09	7,85
	Kopma Dayanımı (cN/tex)	11,74	0,92	7,85
	Kopma İşı (cN*cm)	578,01	52,00	9,00
	Kopma Süresi (saniye)	25,19	0,79	3,13
C	Kopma Uzaması (%)	485,66	10,65	2,19
	Kopma Yüğü (cN)	74,73	3,48	4,66
	Kopma Dayanımı (cN/tex)	16,81	0,78	4,66
	Kopma İşı (cN*cm)	930,84	62,86	6,75
	Kopma Süresi (saniye)	29,16	0,64	2,19
D	Kopma Uzaması (%)	507,38	12,70	2,50
	Kopma Yüğü (cN)	69,63	2,51	3,60
	Kopma Dayanımı (cN/tex)	15,67	0,56	3,60
	Kopma İşı (cN*cm)	876,77	39,52	4,51
	Kopma Süresi (saniye)	30,47	0,76	2,50
E	Kopma Uzaması (%)	488,32	12,96	2,65
	Kopma Yüğü (cN)	71,22	3,70	5,19
	Kopma Dayanımı (cN/tex)	16,02	0,83	5,19
	Kopma İşı (cN*cm)	957,09	63,78	6,66
	Kopma Süresi (saniye)	29,32	0,78	2,66
F	Kopma Uzaması (%)	485,38	15,77	3,25
	Kopma Yüğü (cN)	43,75	1,99	4,55
	Kopma Dayanımı (cN/tex)	9,84	0,45	4,55
	Kopma İşı (cN*cm)	689,04	46,72	6,78
	Kopma Süresi (saniye)	29,15	0,95	3,25

4.1.1.3. Elastan İpliklerin Instron IX ile Ölçülen Kopma Uzama Değerleri

Çizelge 4.3. Elastan ipliklerin Instron IX ile ölçülen kopma uzama değerleri

Elastan İplik Markası	Özellik	X	SS	% CV
A	Kopma Uzaması (%)	272,8	74,3	27,26
	Kopma Yüğü (cN)	46,44	10,44	22,48
	Kopma Dayanımı (cN/tex)	10,560	2,373	22,48
	Modül (cN/tex)	4,010	1,607	40,08
B	Kopma Uzaması (%)	231,9	96,2	41,48
	Kopma Yüğü (cN)	46,55	9,03	19,40
	Kopma Dayanımı (cN/tex)	10,580	2,053	19,40
	Modül (cN/tex)	5,585	3,074	55,04
C	Kopma Uzaması (%)	189,4	65,1	34,36
	Kopma Yüğü (cN)	44,88	10,27	22,89
	Kopma Dayanımı (cN/tex)	10,200	2,334	22,89
	Modül (cN/tex)	5,694	1,871	32,87
D	Kopma Uzaması (%)	170,4	21,9	12,87
	Kopma Yüğü (cN)	44,56	11,60	26,04
	Kopma Dayanımı (cN/tex)	10,130	2,637	26,04
	Modül (cN/tex)	6,106	1,800	29,47
E	Kopma Uzaması (%)	211,0	45,3	21,47
	Kopma Yüğü (cN)	54,22	16,73	30,85
	Kopma Dayanımı (cN/tex)	12,320	3,802	30,85
	Modül (cN/tex)	5,899	2,121	35,95
F	Kopma Uzaması (%)	298,4	72,0	24,12
	Kopma Yüğü (cN)	42,40	5,18	12,21
	Kopma Dayanımı (cN/tex)	9,636	1,176	12,21
	Modül (cN/tex)	3,371	0,525	15,56

4.1.2. Elastan İpliklerin Sabit Gerilim Altındaki % Uzama Değerleri

4.1.2.1. Elastan İpliklerin CTT-E ile Ölçülen 4,6 ve 8g'lık Sabit Gerilimler Altındaki % Uzama Değerleri

Çizelge 4.4. Elastan ipliklerin CTT-E ile ölçülen 4,6 ve 8g'lık sabit gerilimler altındaki % uzama değerleri

Elastan İplik Markası	Özellik	X	SS	% CV
A	4g gerilim değerindeki % uzama	103,24	4,12	3,99
	6g gerilim değerindeki % uzama	152,87	1,16	0,76
	8g gerilim değerindeki % uzama	185,97	0,68	0,36
B	4g gerilim değerindeki % uzama	106,84	1,51	1,42
	6g gerilim değerindeki % uzama	146,96	0,85	0,58
	8g gerilim değerindeki % uzama	172,87	0,84	0,49
C	4g gerilim değerindeki % uzama	67,69	0,28	0,41
	6g gerilim değerindeki % uzama	112,38	0,28	0,25
	8g gerilim değerindeki % uzama	142,32	0,33	0,23
D	4g gerilim değerindeki % uzama	120,08	0,50	0,42
	6g gerilim değerindeki % uzama	174,47	0,70	0,40
	8g gerilim değerindeki % uzama	200,46	0,25	0,12

4.1.2.2. Elastan İpliklerin Statimat MEL (Elektronik Klipsler) ile Ölçülen 6cN'lık Sabit Gerilim Altındaki % Uzama Değerleri

Çizelge 4.5. Elastan ipliklerin Statimat MEL (Elektronik Klipsler) ile ölçülen 6cN'lık sabit gerilim altındaki % uzama değerleri

Elastan İplik Markası	Özellik	X	SS	% CV
A	6cN gerilim değerindeki % uzama	166,26	5,70	3,43
B	6cN gerilim değerindeki % uzama	165,93	3,90	2,35
C	6cN gerilim değerindeki % uzama	168,90	4,52	2,68
D	6cN gerilim değerindeki % uzama	184,06	5,11	2,78
E	6cN gerilim değerindeki % uzama	145,89	4,07	2,79
F	6cN gerilim değerindeki % uzama	156,60	5,02	3,20

4.1.2.3. Elastan İpliklerin Statimat MEL (Bisfa Klipsler) ile Ölçülen 6cN'luk Sabit Gerilim Altındaki % Uzama Değerleri

Çizelge 4.6. Elastan ipliklerin Statimat MEL (Bisfa Klipsler) ile ölçülen 6cN'luk sabit gerilim altındaki % uzama değerleri

Elastan İplik Markası	Özellik	X	SS	% CV
A	6cN gerilim değerindeki % uzama	176,75	4,30	2,43
B	6cN gerilim değerindeki % uzama	175,63	3,26	1,85
C	6cN gerilim değerindeki % uzama	181,86	3,30	1,82
D	6cN gerilim değerindeki % uzama	196,60	5,08	2,58
E	6cN gerilim değerindeki % uzama	160,78	2,86	1,78
F	6cN gerilim değerindeki % uzama	170,90	6,09	3,56

4.1.3. Elastan İpliklerin CTT-E ile Ölçülen Sabit Uzama Altındaki Gerilim Değerleri

Çizelge 4.7. Elastan ipliklerin CTT-E ile ölçülen %50, %100, %150, %200, %250 ve %300 uzama anındaki gerilim değerleri

Elastan İplik Markası	Özellik	X	SS	% CV
A	%50 Uzama anındaki gerilim değeri(g)	1,83	0,08	4,09
	%100 Uzama anındaki gerilim değeri(g)	3,71	0,07	1,82
	%150 Uzama anındaki gerilim değeri(g)	6,06	0,13	2,10
	%200 Uzama anındaki gerilim değeri(g)	8,86	0,14	1,55
	%250 Uzama anındaki gerilim değeri(g)	12,65	0,24	1,90
	%300 Uzama anındaki gerilim değeri(g)	18,60	0,44	2,38
B	%50 Uzama anındaki gerilim değeri(g)	1,86	0,10	5,52
	%100 Uzama anındaki gerilim değeri(g)	3,92	0,10	2,61
	%150 Uzama anındaki gerilim değeri(g)	6,48	0,17	2,62
	%200 Uzama anındaki gerilim değeri(g)	10,49	0,38	3,65
	%250 Uzama anındaki gerilim değeri(g)	17,24	0,80	4,64
	%300 Uzama anındaki gerilim değeri(g)	29,38	1,75	5,94
C	%50 Uzama anındaki gerilim değeri(g)	3,54	0,06	1,70
	%100 Uzama anındaki gerilim değeri(g)	5,89	0,09	1,57
	%150 Uzama anındaki gerilim değeri(g)	8,68	0,10	1,10
	%200 Uzama anındaki gerilim değeri(g)	11,86	0,16	1,33
	%250 Uzama anındaki gerilim değeri(g)	16,20	0,23	1,44
	%300 Uzama anındaki gerilim değeri(g)	22,87	0,70	3,07
D	%50 Uzama anındaki gerilim değeri(g)	1,88	0,09	4,91
	%100 Uzama anındaki gerilim değeri(g)	3,71	0,07	1,82
	%150 Uzama anındaki gerilim değeri(g)	5,57	0,07	1,30
	%200 Uzama anındaki gerilim değeri(g)	7,87	0,13	1,59
	%250 Uzama anındaki gerilim değeri(g)	11,05	0,19	1,74
	%300 Uzama anındaki gerilim değeri(g)	15,51	0,49	3,16

4.1.4. Elastan İpliklerin CTT-E ile Ölçülen Sabit Gerilim Altındaki Sürtünme Katsayısı Değerleri

Çizelge 4.8. Elastan ipliklerin CTT-E ile ölçülen 4,6 ve 8g'lık gerilim değerleri altındaki sürtünme katsayısı değerleri

Elastan İplik Markası	Özellik	X	SS	% CV
A	4g gerilim altındaki sürtünme katsayısı	0,34	0,000000004	0,000001169
	6g gerilim altındaki sürtünme katsayısı	0,30	0,004714045	1,589004003
	8g gerilim altındaki sürtünme katsayısı	0,26	0,000000000	0,000000000
B	4g gerilim altındaki sürtünme katsayısı	0,32	0,007453560	2,353755766
	6g gerilim altındaki sürtünme katsayısı	0,28	0,005000000	1,818181818
	8g gerilim altındaki sürtünme katsayısı	0,25	0,003726780	1,480839720
C	4g gerilim altındaki sürtünme katsayısı	0,28	0,005000000	1,818181818
	6g gerilim altındaki sürtünme katsayısı	0,24	0,005773503	2,405626122
	8g gerilim altındaki sürtünme katsayısı	0,22	0,004714045	2,175713173
D	4g gerilim altındaki sürtünme katsayısı	0,30	0,003726780	1,249199987
	6g gerilim altındaki sürtünme katsayısı	0,27	0,003726780	1,371820845
	8g gerilim altındaki sürtünme katsayısı	0,25	0,003726780	1,500716763

4.2. Kumaşların Örülmesi Sırasında, Örme Makinesinde Ölçülen Elastan İplik Gerilim Değerleri

Çizelge 4.9. Kumaşların Örülmesi Sırasında, Örme Makinesinde Ölçülen Elastan İplik Gerilim Değerleri

Numune Kodu	Elastan İplik Gerilimi
A11	4,5
A12	3,4
A13	1,7
A21	4,5
A22	3,8
A23	2,7
A31	5,2
A32	4,4
A33	3,3
B11	4,3
B12	3,0
B13	0,8
B21	5,1
B22	4,1
B23	2,3
B31	5,9
B32	4,5
B33	2,8

Numune Kodu	Elastan İplik Gerilimi
C11	6,5
C12	4,7
C13	3,8
C21	6,5
C22	5,0
C23	4,2
C31	7,2
C32	5,5
C33	4,5
D11	4,4
D12	3,1
D13	1,8
D21	4,7
D22	3,9
D23	2,3
D31	5,1
D32	4,5
D33	2,9

4.3. Elastanlı Kumaşların Sıklık Değerleri

4.3.1. Elastanlı Kumaşların Sıra Sıklığı Değerleri

Çizelge 4.10. Elastanlı kumaşların relaksasyon şartlarına göre sıra sıklığı değerleri

Kumaş Kodu	Kuru Relakse			Yaş Relakse			Yıkama Relakse			Kaynar Yıkama Relakse			Mamul		
	X	SS	%CV	X	SS	%CV	X	SS	%CV	X	SS	%CV	X	SS	%CV
A11	21,4	0,42	1,95	18,7	0,27	1,46	22,0	0,00	0,00	21,2	0,45	2,11	23,1	0,22	0,97
A12	22,6	0,22	0,99	19,2	0,27	1,43	21,0	0,00	0,00	22,0	0,00	0,00	22,4	0,22	1,00
A13	21,8	0,27	1,26	19,0	0,00	0,00	20,0	0,00	0,00	20,5	0,50	2,44	22,0	0,09	0,41
A21	20,8	0,27	1,32	19,0	0,00	0,00	21,2	0,27	1,29	21,3	0,45	2,10	21,0	0,35	1,68
A22	19,6	0,22	1,14	18,0	0,00	0,00	20,0	0,00	0,00	20,0	0,00	0,00	19,2	0,27	1,43
A23	19,2	0,27	1,43	17,0	0,00	0,00	19,0	0,00	0,00	19,7	0,27	1,39	19,0	0,00	0,00
A31	18,0	0,00	0,00	16,4	0,55	3,34	20,0	0,00	0,00	19,8	0,45	2,26	17,6	0,42	2,38
A32	17,3	0,45	2,59	16,0	0,00	0,00	19,2	0,45	2,33	19,4	0,42	2,16	17,4	0,22	1,29
A33	17,2	0,27	1,59	15,4	0,55	3,56	18,0	0,00	0,00	19,0	0,00	0,00	17,0	0,00	0,00
B11	22,0	0,00	0,00	20,0	0,00	0,00	23,0	0,00	0,00	23,0	0,00	0,00	23,7	0,27	1,16
B12	21,5	0,35	1,64	18,9	0,22	1,18	21,4	0,55	2,56	22,9	0,22	0,98	23,2	0,27	1,18
B13	21,2	0,27	1,29	18,1	0,22	1,24	20,4	0,55	2,68	22,0	0,00	0,00	22,2	0,27	1,23
B21	21,1	0,22	1,06	19,0	0,00	0,00	22,0	0,00	0,00	22,4	0,55	2,45	21,1	0,22	1,06
B22	19,7	0,27	1,39	17,8	0,45	2,51	20,0	0,00	0,00	20,8	0,27	1,32	20,2	0,27	1,36
B23	18,9	0,22	1,18	17,0	0,00	0,00	20,0	0,00	0,00	20,2	0,27	1,36	20,0	0,00	0,00
B31	18,0	0,00	0,00	16,8	0,27	1,63	20,0	0,00	0,00	22,0	0,00	0,00	19,9	0,22	1,12
B32	18,1	0,22	1,24	17,0	0,00	0,00	20,0	0,00	0,00	21,4	0,55	2,56	18,6	0,22	1,20
B33	17,8	0,45	2,51	15,9	0,22	1,41	18,9	0,22	1,18	19,5	0,00	0,00	18,0	0,00	0,00
C11	23,4	0,42	1,79	20,0	0,00	0,00	23,0	0,00	0,00	23,7	0,27	1,16	24,0	0,00	0,00
C12	23,0	0,00	0,00	20,0	0,00	0,00	22,0	0,00	0,00	22,4	0,55	2,45	23,1	0,22	0,97
C13	22,2	0,27	1,23	19,4	0,55	2,82	21,0	0,00	0,00	21,8	0,27	1,26	22,5	0,35	1,57
C21	21,2	0,27	1,29	18,0	0,00	0,00	22,0	0,00	0,00	22,0	0,00	0,00	20,6	0,22	1,09
C22	19,6	0,22	1,14	18,0	0,00	0,00	20,4	0,55	2,68	21,4	0,55	2,56	20,2	0,27	1,36
C23	19,2	0,27	1,43	17,4	0,55	3,15	19,0	0,00	0,00	20,0	0,00	0,00	19,0	0,00	0,00
C31	18,2	0,27	1,50	16,4	0,55	3,34	20,4	0,55	2,68	21,0	0,00	0,00	18,4	0,22	1,22
C32	18,0	0,00	0,00	16,0	0,00	0,00	19,6	0,55	2,79	20,0	0,00	0,00	17,3	0,27	1,58
C33	17,3	0,27	1,58	16,0	0,00	0,00	18,0	0,00	0,00	19,8	0,27	1,38	17,2	0,27	1,59
D11	23,3	0,27	1,18	20,9	0,22	1,07	22,4	0,55	2,45	23,0	0,00	0,00	22,7	0,27	1,21
D12	22,3	0,27	1,23	20,0	0,00	0,00	21,0	0,00	0,00	21,5	0,00	0,00	22,4	0,42	1,87
D13	22,3	0,27	1,23	19,2	0,27	1,43	20,0	0,00	0,00	21,0	0,00	0,00	22,0	0,00	0,00
D21	21,2	0,27	1,29	19,0	0,00	0,00	22,2	0,27	1,23	22,0	0,00	0,00	20,2	0,27	1,36
D22	20,6	0,22	1,09	19,0	0,00	0,00	20,0	0,00	0,00	21,1	0,22	1,06	19,5	0,35	1,81
D23	19,8	0,27	1,38	18,0	0,00	0,00	18,8	0,27	1,46	20,0	0,35	1,77	19,0	0,00	0,00
D31	17,9	0,22	1,25	16,8	0,84	4,98	20,4	0,55	2,68	21,0	0,00	0,00	17,0	0,00	0,00
D32	17,7	0,27	1,55	16,4	0,55	3,34	19,6	0,55	2,79	20,0	0,00	0,00	16,8	0,27	1,63
D33	17,6	0,22	1,27	15,3	0,45	2,92	18,0	0,00	0,00	19,0	0,00	0,00	17,0	0,00	0,00

4.3.2. Elastanlı Kumaşların Çubuk Sıklığı Değerleri

Çizelge 4.11. Elastanlı kumaşların relaksasyon şartlarına göre çubuk sıklığı değerleri

Kumaş Kodu	Kuru Relakse			Yaş Relakse			Yıkama Relakse			Kaynar Yıkama Relakse			Mamul		
	X	SS	%CV	X	SS	%CV	X	SS	%CV	X	SS	%CV	X	SS	%CV
A11	16,1	0,22	1,39	13,0	0,00	0,00	13,3	0,27	2,06	13,3	0,27	2,06	16,1	0,22	1,39
A12	14,9	0,22	1,50	13,0	0,00	0,00	13,0	0,00	0,00	13,0	0,00	0,00	15,9	0,22	1,41
A13	14,8	0,27	1,85	12,2	0,27	2,24	13,0	0,00	0,00	13,0	0,00	0,00	15,8	0,27	1,73
A21	14,7	0,27	1,86	12,0	0,00	0,00	12,7	0,27	2,16	12,8	0,27	2,14	15,8	0,27	1,73
A22	14,8	0,27	1,85	12,5	0,00	0,00	12,5	0,00	0,00	12,5	0,00	0,00	15,7	0,27	1,74
A23	14,7	0,27	1,86	12,0	0,00	0,00	12,2	0,27	2,24	12,2	0,27	2,24	15,6	0,22	1,43
A31	14,6	0,22	1,53	12,0	0,00	0,00	12,0	0,00	0,00	12,0	0,00	0,00	15,8	0,27	1,73
A32	14,6	0,42	2,87	12,0	0,00	0,00	12,0	0,00	0,00	12,0	0,00	0,00	15,5	0,00	0,00
A33	14,1	0,22	1,59	12,0	0,00	0,00	11,5	0,00	0,00	11,7	0,27	2,34	15,4	0,22	1,45
B11	15,8	0,27	1,73	13,0	0,00	0,00	13,5	0,00	0,00	13,7	0,27	2,00	16,1	0,22	1,39
B12	15,3	0,27	1,79	12,9	0,22	1,73	13,0	0,00	0,00	13,3	0,27	2,06	16,0	0,00	0,00
B13	15,5	0,35	2,28	13,4	0,22	1,67	13,0	0,00	0,00	13,0	0,00	0,00	16,0	0,00	0,00
B21	14,7	0,27	1,86	12,2	0,27	2,24	13,0	0,00	0,00	13,0	0,00	0,00	15,9	0,22	1,41
B22	15,1	0,22	1,48	13,0	0,00	0,00	13,0	0,00	0,00	13,0	0,00	0,00	15,7	0,27	1,74
B23	15,0	0,00	0,00	12,5	0,00	0,00	12,5	0,00	0,00	12,5	0,00	0,00	15,7	0,27	1,74
B31	14,2	0,27	1,93	12,7	0,27	2,16	12,2	0,27	2,24	12,2	0,27	2,24	15,8	0,27	1,73
B32	14,5	0,00	0,00	12,5	0,00	0,00	12,0	0,00	0,00	12,0	0,00	0,00	15,7	0,27	1,74
B33	14,3	0,27	1,92	12,2	0,27	2,24	12,0	0,00	0,00	12,0	0,00	0,00	15,8	0,27	1,73
C11	15,6	0,42	2,68	13,0	0,00	0,00	13,0	0,00	0,00	13,5	0,00	0,00	16,0	0,00	0,00
C12	15,1	0,22	1,48	13,0	0,00	0,00	13,0	0,00	0,00	13,5	0,00	0,00	16,0	0,00	0,00
C13	15,1	0,22	1,48	12,5	0,00	0,00	13,0	0,00	0,00	13,0	0,00	0,00	15,7	0,27	1,74
C21	15,2	0,27	1,80	12,8	0,27	2,14	13,0	0,00	0,00	12,5	0,00	0,00	16,0	0,00	0,00
C22	15,2	0,27	1,80	12,8	0,27	2,14	12,8	0,27	2,14	12,5	0,00	0,00	15,6	0,22	1,43
C23	15,0	0,00	0,00	12,0	0,00	0,00	12,2	0,27	2,24	12,2	0,27	2,24	15,8	0,27	1,73
C31	14,7	0,27	1,86	12,0	0,00	0,00	12,0	0,00	0,00	12,0	0,00	0,00	15,3	0,27	1,79
C32	14,2	0,27	1,93	12,0	0,00	0,00	12,0	0,00	0,00	12,0	0,00	0,00	15,5	0,00	0,00
C33	14,3	0,27	1,92	12,0	0,00	0,00	12,1	0,22	1,85	12,0	0,00	0,00	15,2	0,27	1,80
D11	15,9	0,22	1,41	13,8	0,27	1,98	13,0	0,00	0,00	13,0	0,00	0,00	15,7	0,27	1,74
D12	15,7	0,27	1,74	12,8	0,45	3,49	13,0	0,00	0,00	13,0	0,00	0,00	15,7	0,27	1,74
D13	15,5	0,00	0,00	12,7	0,27	2,16	13,0	0,00	0,00	13,0	0,00	0,00	15,4	0,22	1,45
D21	15,2	0,27	1,80	12,1	0,22	1,85	12,7	0,27	2,16	12,2	0,27	2,24	15,8	0,27	1,73
D22	15,2	0,27	1,80	12,5	0,00	0,00	12,5	0,00	0,00	12,5	0,00	0,00	15,5	0,00	0,00
D23	15,1	0,22	1,48	12,3	0,27	2,23	12,3	0,27	2,23	12,2	0,27	2,24	15,5	0,00	0,00
D31	15,0	0,00	0,00	12,5	0,00	0,00	12,2	0,27	2,24	12,2	0,27	2,24	15,8	0,27	1,73
D32	14,8	0,27	1,85	12,0	0,00	0,00	12,0	0,00	0,00	12,0	0,00	0,00	15,6	0,22	1,43
D33	14,5	0,00	0,00	12,2	0,27	2,24	12,0	0,00	0,00	12,0	0,00	0,00	15,0	0,00	0,00

4.3.3. Elastanlı Kumaşların İlmek Yoğunluğu Değerleri

Çizelge 4.12. Elastanlı kumaşların relaksasyon şartlarına göre ilmek yoğunluğu değerleri

Kumaş Kodu	Kuru Relakse			Yaş Relakse			Yıkama Relakse			Kaynar Yıkama Relakse			Mamul		
	X	SS	%CV	X	SS	%CV	X	SS	%CV	X	SS	%CV	X	SS	%CV
A11	344,6	8,75	2,54	243,1	3,56	1,46	292,6	6,02	2,06	282,0	9,89	3,51	371,9	5,48	1,47
A12	336,8	6,71	1,99	249,6	3,56	1,43	273,0	0,00	0,00	286,0	0,00	0,00	356,2	5,40	1,51
A13	322,6	4,49	1,39	231,8	5,20	2,24	260,0	0,00	0,00	266,5	6,50	2,44	348,2	6,74	1,93
A21	305,8	6,40	2,09	228,0	0,00	0,00	269,2	4,31	1,60	272,7	8,61	3,16	331,9	10,26	3,09
A22	290,1	7,38	2,54	225,0	0,00	0,00	250,0	0,00	0,00	250,0	0,00	0,00	301,5	9,59	3,18
A23	282,3	7,14	2,53	204,0	0,00	0,00	231,8	5,20	2,24	240,4	6,81	2,83	296,4	4,25	1,43
A31	262,8	4,02	1,53	196,8	6,57	3,34	240,0	0,00	0,00	237,6	5,37	2,26	278,1	6,83	2,46
A32	252,6	8,61	3,41	192,0	0,00	0,00	230,4	5,37	2,33	232,8	5,02	2,16	269,7	3,47	1,29
A33	242,5	4,15	1,71	184,8	6,57	3,56	207,0	0,00	0,00	222,3	5,20	2,34	261,8	3,80	1,45
B11	347,6	6,02	1,73	260,0	0,00	0,00	310,5	0,00	0,00	315,1	6,30	2,00	381,6	8,76	2,30
B12	329,0	8,04	2,45	243,8	4,51	1,85	278,2	7,12	2,56	304,6	5,77	1,89	371,2	4,38	1,18
B13	328,6	8,71	2,65	242,5	1,12	0,46	265,2	7,12	2,68	286,0	0,00	0,00	355,2	4,38	1,23
B21	310,2	8,24	2,66	231,8	5,20	2,24	286,0	0,00	0,00	291,2	7,12	2,45	335,5	6,58	1,96
B22	297,5	4,61	1,55	231,4	5,81	2,51	260,0	0,00	0,00	270,4	3,56	1,32	317,2	7,56	2,38
B23	283,5	3,35	1,18	212,5	0,00	0,00	250,0	0,00	0,00	252,5	3,42	1,36	314,0	5,48	1,74
B31	255,6	4,93	1,93	213,4	7,39	3,46	244,0	5,48	2,24	268,4	6,02	2,24	314,4	5,18	1,65
B32	262,5	3,24	1,24	212,5	0,00	0,00	240,0	0,00	0,00	256,8	6,57	2,56	292,1	7,79	2,67
B33	254,5	6,34	2,49	194,0	3,47	1,79	226,8	2,68	1,18	234,0	0,00	0,00	284,4	4,93	1,73
C11	364,9	3,32	0,91	260,0	0,00	0,00	299,0	0,00	0,00	320,0	3,70	1,16	384,0	0,00	0,00
C12	347,3	5,14	1,48	260,0	0,00	0,00	286,0	0,00	0,00	302,4	7,39	2,45	369,6	3,58	0,97
C13	335,2	4,96	1,48	242,5	6,85	2,82	273,0	0,00	0,00	283,4	3,56	1,26	353,2	4,95	1,40
C21	322,3	7,69	2,39	230,4	4,93	2,14	286,0	0,00	0,00	275,0	0,00	0,00	329,6	3,58	1,09
C22	298,0	7,95	2,67	230,4	4,93	2,14	261,2	11,52	4,41	267,5	6,85	2,56	315,2	7,93	2,52
C23	288,0	4,11	1,43	208,8	6,57	3,15	231,8	5,20	2,24	244,0	5,48	2,24	300,2	5,20	1,73
C31	267,5	3,74	1,40	196,8	6,57	3,34	244,8	6,57	2,68	252,0	0,00	0,00	281,6	7,60	2,70
C32	255,6	4,93	1,93	192,0	0,00	0,00	235,2	6,57	2,79	240,0	0,00	0,00	268,2	4,24	1,58
C33	247,4	6,63	2,68	192,0	0,00	0,00	217,8	4,02	1,85	237,6	3,29	1,38	261,4	3,61	1,38
D11	370,5	5,29	1,43	288,5	7,97	2,76	291,2	7,12	2,45	299,0	0,00	0,00	356,4	8,13	2,28
D12	350,2	9,53	2,72	256,0	8,94	3,49	273,0	0,00	0,00	279,5	0,00	0,00	351,7	7,33	2,09
D13	345,7	4,24	1,23	243,8	3,88	1,59	260,0	0,00	0,00	273,0	0,00	0,00	338,8	4,92	1,45
D21	322,2	4,30	1,33	229,9	4,25	1,85	281,9	4,53	1,61	268,4	6,02	2,24	319,2	9,01	2,82
D22	313,1	5,23	1,67	237,5	0,00	0,00	250,0	0,00	0,00	263,8	2,80	1,06	302,3	5,48	1,81
D23	299,0	7,20	2,41	221,4	4,93	2,23	231,3	8,49	3,67	244,0	4,24	1,74	294,5	0,00	0,00
D31	268,5	3,35	1,25	210,0	10,46	4,98	248,8	5,02	2,02	256,2	5,75	2,24	268,6	4,66	1,73
D32	262,0	5,78	2,21	196,8	6,57	3,34	235,2	6,57	2,79	240,0	0,00	0,00	262,1	6,76	2,58
D33	255,2	3,24	1,27	186,8	9,50	5,09	216,0	0,00	0,00	228,0	0,00	0,00	255,0	0,00	0,00

4.4. Elastanlı Kumaşların Gramaj Değerleri

Çizelge 4.13. Kuru relakse ve mamul haldeki elastanlı kumaşların gramaj değerleri

Kumaş Kodu	Kuru Relakse			Yaş Relakse			Yıkama Relakse			Kaynar Yıkama Relakse			Mamul		
	X	SS	%CV	X	SS	%CV	X	SS	%CV	X	SS	%CV	X	SS	%CV
A11	190,3	2,10	1,10	212,7	1,93	0,91	244,8	2,08	0,85	240,8	2,69	1,12	202,4	1,11	0,55
A12	191,2	0,38	0,20	212,9	1,00	0,47	236,2	2,68	1,13	236,3	2,91	1,23	198,9	0,49	0,25
A13	184,6	2,33	1,26	208,9	0,85	0,41	224,0	0,75	0,34	222,8	0,75	0,34	192,9	0,72	0,38
A21	186,4	1,50	0,80	218,5	6,01	2,75	247,7	1,14	0,46	254,2	1,27	0,50	198,1	1,84	0,93
A22	181,1	1,69	0,93	209,9	2,26	1,08	235,6	0,75	0,32	232,8	0,95	0,41	184,5	0,76	0,41
A23	176,7	1,14	0,64	197,1	2,06	1,04	218,2	0,32	0,15	215,7	0,12	0,05	177,5	0,15	0,09
A31	172,4	1,49	0,87	202,8	0,90	0,44	239,0	3,92	1,64	240,5	0,67	0,28	180,3	1,31	0,73
A32	170,2	0,79	0,47	198,5	1,88	0,95	227,1	2,07	0,91	226,3	0,46	0,20	173,7	0,55	0,32
A33	167,6	1,78	1,06	190,1	0,70	0,37	209,5	0,96	0,46	211,0	2,50	1,19	168,9	0,69	0,41
B11	197,4	1,85	0,94	227,7	3,06	1,34	263,4	1,97	0,75	267,1	1,98	0,74	213,4	0,67	0,31
B12	192,5	3,83	1,99	219,9	2,64	1,20	247,3	2,76	1,12	254,6	1,84	0,72	206,5	1,40	0,68
B13	186,6	2,20	1,18	211,2	1,76	0,83	232,7	1,88	0,81	238,9	2,76	1,16	200,5	1,07	0,53
B21	190,3	2,24	1,18	226,5	5,76	2,54	267,0	2,04	0,77	276,9	0,89	0,32	199,7	0,32	0,16
B22	181,7	1,88	1,03	211,2	1,65	0,78	240,2	7,38	3,07	252,8	1,19	0,47	190,7	0,78	0,41
B23	179,9	2,18	1,21	205,0	1,76	0,86	232,4	4,95	2,13	236,3	0,80	0,34	186,3	1,21	0,65
B31	175,2	1,19	0,68	210,4	3,59	1,71	255,4	1,00	0,39	251,0	2,67	1,06	195,5	1,11	0,57
B32	176,7	0,90	0,51	206,8	3,15	1,52	243,4	6,98	2,87	269,7	0,59	0,22	189,8	1,32	0,70
B33	168,7	0,98	0,58	195,8	1,80	0,92	221,9	1,93	0,87	230,0	3,44	1,50	181,2	0,06	0,03
C11	205,2	1,93	0,94	234,8	2,23	0,95	263,9	2,04	0,77	269,5	1,18	0,44	207,4	0,75	0,36
C12	198,3	1,37	0,69	223,8	2,46	1,10	242,9	1,74	0,72	253,9	1,57	0,62	200,3	1,47	0,74
C13	191,5	1,07	0,56	216,3	1,85	0,86	233,6	2,19	0,94	240,1	1,12	0,47	195,0	0,92	0,47
C21	191,9	1,42	0,74	227,1	3,59	1,58	259,3	1,85	0,71	258,3	1,10	0,43	192,3	0,60	0,31
C22	181,7	1,44	0,79	209,4	0,40	0,19	239,6	0,74	0,31	250,7	1,69	0,67	187,7	0,30	0,16
C23	180,1	0,44	0,24	204,0	1,64	0,80	224,3	0,21	0,09	231,4	1,72	0,74	182,2	0,26	0,15
C31	176,1	2,11	1,20	205,2	4,66	2,27	250,0	0,79	0,32	249,1	1,59	0,64	183,4	0,65	0,35
C32	176,0	1,33	0,76	208,2	1,89	0,91	234,2	1,70	0,73	232,7	1,20	0,52	174,5	0,50	0,29
C33	170,2	2,29	1,35	193,5	1,44	0,74	216,6	1,10	0,51	228,9	6,34	2,77	171,0	0,26	0,15
D11	207,8	0,75	0,36	230,0	2,71	1,18	254,5	0,10	0,04	266,7	0,53	0,20	196,9	0,58	0,29
D12	196,8	2,12	1,08	219,9	7,12	3,24	241,0	1,73	0,72	242,3	7,51	3,10	189,0	0,85	0,45
D13	190,8	1,96	1,02	213,4	5,18	2,43	227,1	1,68	0,74	237,6	9,15	3,85	187,7	1,36	0,72
D21	194,0	1,95	1,01	216,5	5,78	2,67	256,7	1,46	0,57	263,5	2,70	1,02	187,4	0,47	0,25
D22	188,4	1,87	0,99	217,5	1,51	0,70	241,3	1,10	0,46	244,5	1,95	0,80	180,3	0,59	0,33
D23	179,7	1,31	0,73	204,2	8,22	4,03	220,0	0,90	0,41	226,7	2,72	1,20	174,1	0,31	0,18
D31	175,8	1,04	0,59	204,8	4,03	1,97	247,7	1,29	0,52	252,4	9,86	3,90	169,4	0,46	0,27
D32	173,1	0,86	0,50	201,2	3,70	1,84	228,8	1,35	0,59	234,2	8,86	3,78	166,5	0,36	0,22
D33	170,5	1,57	0,92	191,4	6,67	3,48	215,1	1,76	0,82	223,2	2,22	1,00	166,9	0,62	0,37

4.5. Elastanlı Kumaşların Kalınlık Değerleri

Çizelge 4.14. Kuru relakse ve mamul haldeki elastanlı kumaşların kalınlık değerleri

Kumaş Kodu	Kuru Relakse			Yaş Relakse			Yıkama Relakse			Kaynar Yıkama Relakse			Mamul		
	X	SS	%CV	X	SS	%CV	X	SS	%CV	X	SS	%CV	X	SS	%CV
A11	0,65	0,01	2,00	0,68	0,02	3,06	0,80	0,03	4,17	0,78	0,01	1,86	0,57	0,00	0,79
A12	0,64	0,01	2,32	0,72	0,03	4,11	0,76	0,02	2,06	0,76	0,02	2,92	0,55	0,01	1,29
A13	0,64	0,01	1,72	0,65	0,02	2,92	0,78	0,02	3,06	0,70	0,01	2,11	0,53	0,02	3,11
A21	0,69	0,02	2,37	0,78	0,04	5,65	0,87	0,02	1,94	0,88	0,02	1,93	0,60	0,01	1,39
A22	0,67	0,01	2,22	0,74	0,03	3,91	0,84	0,05	6,20	0,84	0,02	1,93	0,56	0,01	0,97
A23	0,65	0,01	2,08	0,69	0,02	3,48	0,79	0,03	4,18	0,78	0,02	2,87	0,55	0,01	1,53
A31	0,70	0,01	1,86	0,82	0,01	1,30	0,91	0,02	2,22	0,93	0,01	1,05	0,62	0,01	1,43
A32	0,69	0,02	2,19	0,79	0,03	4,14	0,93	0,01	1,53	0,88	0,02	2,42	0,59	0,00	0,76
A33	0,68	0,01	1,23	0,72	0,02	2,74	0,86	0,04	4,70	0,86	0,01	1,39	0,59	0,01	1,20
B11	0,66	0,02	2,28	0,76	0,03	4,34	0,81	0,01	1,54	0,81	0,01	1,19	0,59	0,01	1,41
B12	0,64	0,01	1,56	0,70	0,02	3,19	0,77	0,01	1,95	0,79	0,03	3,18	0,57	0,00	0,79
B13	0,61	0,01	1,46	0,69	0,01	1,64	0,81	0,02	1,94	0,74	0,01	1,78	0,56	0,00	0,00
B21	0,71	0,01	1,25	0,81	0,03	3,54	0,88	0,05	5,47	0,91	0,02	2,59	0,62	0,01	1,35
B22	0,66	0,01	1,98	0,73	0,02	2,97	0,83	0,01	1,40	0,85	0,01	1,47	0,60	0,01	1,18
B23	0,65	0,01	1,69	0,72	0,02	3,02	0,79	0,01	1,80	0,78	0,02	2,57	0,58	0,01	1,44
B31	0,73	0,02	2,30	0,83	0,03	3,44	0,92	0,02	2,05	0,93	0,01	1,25	0,67	0,01	2,21
B32	0,70	0,01	1,43	0,82	0,01	1,57	0,93	0,02	2,05	0,94	0,01	1,44	0,65	0,01	1,29
B33	0,66	0,01	1,36	0,74	0,02	2,90	0,86	0,01	1,69	0,87	0,01	1,38	0,62	0,01	1,43
C11	0,70	0,01	1,93	0,78	0,02	2,56	0,83	0,04	4,32	0,80	0,01	1,61	0,59	0,01	2,40
C12	0,66	0,01	1,74	0,75	0,03	3,94	0,77	0,02	2,38	0,78	0,02	2,49	0,57	0,01	1,56
C13	0,65	0,01	1,37	0,71	0,02	2,25	0,80	0,02	2,34	0,74	0,01	1,99	0,55	0,01	2,00
C21	0,72	0,01	1,39	0,81	0,01	1,78	0,88	0,02	2,12	0,90	0,01	1,40	0,60	0,01	1,89
C22	0,70	0,01	1,27	0,73	0,01	1,68	0,89	0,03	2,88	0,86	0,01	1,58	0,59	0,01	1,41
C23	0,67	0,01	1,95	0,73	0,01	1,49	0,80	0,03	4,28	0,78	0,02	2,67	0,56	0,01	0,97
C31	0,72	0,01	1,81	0,77	0,01	1,24	0,91	0,02	2,01	0,95	0,02	2,01	0,63	0,01	1,43
C32	0,71	0,01	1,83	0,80	0,01	1,88	0,90	0,02	2,55	0,89	0,02	2,42	0,59	0,01	1,20
C33	0,68	0,01	1,91	0,74	0,02	2,05	0,86	0,03	3,74	0,85	0,01	1,29	0,59	0,01	0,93
D11	0,70	0,01	0,79	0,77	0,04	4,66	0,79	0,02	2,29	0,79	0,01	1,11	0,55	0,01	1,52
D12	0,66	0,01	1,66	0,68	0,02	2,57	0,76	0,02	2,84	0,75	0,03	3,47	0,53	0,01	1,03
D13	0,63	0,02	2,67	0,68	0,02	2,85	0,73	0,02	3,29	0,71	0,01	2,11	0,53	0,01	1,57
D21	0,73	0,01	1,55	0,76	0,02	2,24	0,86	0,01	1,69	0,84	0,01	1,48	0,60	0,01	1,40
D22	0,67	0,01	1,25	0,79	0,03	4,06	0,83	0,02	2,30	0,81	0,02	1,85	0,57	0,01	0,97
D23	0,65	0,01	1,29	0,69	0,02	2,82	0,78	0,02	2,29	0,79	0,01	1,26	0,55	0,01	2,00
D31	0,71	0,01	1,99	0,79	0,02	3,06	0,92	0,02	2,69	0,92	0,02	1,90	0,58	0,01	1,53
D32	0,68	0,02	2,41	0,81	0,02	2,10	0,88	0,03	3,44	0,85	0,01	0,96	0,58	0,01	0,95
D33	0,66	0,01	1,26	0,78	0,01	1,46	0,82	0,02	2,78	0,85	0,03	3,17	0,58	0,00	0,77

4.6. Elastanlı Kumaşların İlmek İplik Uzunluğu Değerleri

Çizelge 4.15. Kuru relakse haldeki elastanlı kumaşlarda pamuk ve elastan ipliklerin ilmek iplik uzunluğu değerleri

Kumaş Kodu	Pamuk İlmek İplik Uzunluğu			Elastan İlmek İplik Uzunluğu		
	X	SS	%CV	X	SS	%CV
A11	2,74	0,01	0,34	0,619	0,068	10,935
A12	2,74	0,01	0,36	0,653	0,009	1,396
A13	2,74	0,01	0,39	0,673	0,015	2,276
A21	2,99	0,02	0,61	0,525	0,018	3,401
A22	2,97	0,02	0,57	0,611	0,011	1,828
A23	2,97	0,01	0,18	0,683	0,018	2,630
A31	3,22	0,02	0,48	0,484	0,018	3,638
A32	3,21	0,01	0,44	0,616	0,023	3,780
A33	3,23	0,01	0,35	0,709	0,031	4,301
B11	2,73	0,01	0,34	0,498	0,025	5,008
B12	2,74	0,01	0,39	0,615	0,009	1,497
B13	2,73	0,01	0,42	0,665	0,020	2,977
B21	2,98	0,01	0,28	0,525	0,026	4,943
B22	2,96	0,01	0,17	0,596	0,023	3,846
B23	2,97	0,02	0,64	0,673	0,022	3,276
B31	3,25	0,01	0,36	0,485	0,023	4,762
B32	3,24	0,01	0,33	0,574	0,023	4,000
B33	3,26	0,01	0,29	0,647	0,023	3,599
C11	2,72	0,01	0,38	0,579	0,036	6,135
C12	2,73	0,01	0,46	0,606	0,024	3,959
C13	2,72	0,01	0,42	0,670	0,003	0,494
C21	2,97	0,01	0,41	0,562	0,010	1,788
C22	2,97	0,02	0,53	0,587	0,016	2,657
C23	2,98	0,01	0,39	0,680	0,003	0,462
C31	3,23	0,01	0,44	0,506	0,020	3,969
C32	3,23	0,01	0,36	0,596	0,022	3,608
C33	3,23	0,01	0,42	0,663	0,019	2,926
D11	2,72	0,01	0,49	0,627	0,243	38,792
D12	2,73	0,01	0,50	0,614	0,004	0,630
D13	2,71	0,01	0,36	0,687	0,003	0,371
D21	2,95	0,02	0,54	0,564	0,013	2,241
D22	2,96	0,02	0,58	0,596	0,010	1,742
D23	2,97	0,01	0,42	0,700	0,027	3,925
D31	3,22	0,01	0,35	0,526	0,009	1,721
D32	3,22	0,01	0,36	0,626	0,009	1,402
D33	3,21	0,02	0,47	0,689	0,002	0,236
P1	2,76	0,01	0,49	-	-	-
P2	2,98	0,01	0,33	-	-	-
P3	3,24	0,01	0,33	-	-	-

4.7. Elastanlı Kumaşların Patlama Mukavemeti ve Hava Geçirgenliği Değerleri

Çizelge 4.16. Mamul haldeki elastanlı kumaşların patlama mukavemeti ve hava geçirgenliği değerleri

Kumaş Kodu	Patlama Mukavemeti			Hava Geçirgenliği		
	X	SS	%CV	X	SS	%CV
A11	92,7	4,0	4,4	3,67	0,14	3,94
A12	92,0	4,6	5,0	4,00	0,00	0,00
A13	87,7	5,2	5,9	4,75	0,00	0,00
A21	86,8	3,5	4,1	4,62	0,13	2,73
A22	81,0	3,6	4,5	5,52	0,34	6,17
A23	85,5	2,5	2,9	6,53	0,06	0,88
A31	75,0	2,6	3,5	6,83	0,14	2,11
A32	76,0	11,0	14,5	7,05	0,18	2,56
A33	77,2	5,0	6,5	9,00	0,25	2,78
B11	91,7	3,8	4,1	3,37	0,34	10,11
B12	86,8	1,0	1,2	3,93	0,06	1,47
B13	91,3	6,4	7,0	4,68	0,38	8,01
B21	85,3	3,8	4,4	4,43	0,12	2,60
B22	94,7	2,1	2,2	5,28	0,20	3,82
B23	96,0	3,6	3,8	5,88	0,19	3,22
B31	72,3	3,1	4,2	5,67	0,14	2,55
B32	75,2	8,4	11,2	6,12	0,13	2,06
B33	81,0	6,1	7,5	6,67	0,29	4,33
C11	89,7	0,6	0,6	3,83	0,58	15,06
C12	84,0	2,0	2,4	4,00	0,25	6,25
C13	93,3	2,3	2,5	4,00	0,00	0,00
C21	86,7	8,1	9,4	4,63	0,35	7,58
C22	86,7	5,5	6,4	5,00	0,00	0,00
C23	91,8	2,8	3,0	6,43	0,40	6,28
C31	81,3	0,6	0,7	6,95	0,48	6,94
C32	86,0	6,1	7,1	7,28	0,30	4,14
C33	81,0	4,4	5,4	7,60	0,17	2,28
D11	91,7	2,5	2,7	4,28	0,20	4,72
D12	95,3	3,1	3,2	4,58	0,14	3,15
D13	94,3	2,1	2,2	5,17	0,38	7,39
D21	91,7	4,0	4,4	5,03	0,06	1,15
D22	92,3	4,2	4,5	6,03	0,26	4,25
D23	91,0	6,2	6,9	6,92	0,18	2,54
D31	79,0	3,6	4,6	7,95	0,18	2,27
D32	90,0	5,3	5,9	8,52	0,28	3,23
D33	82,7	3,2	3,9	7,95	0,33	4,12
P1	99,0	2,0	2,0	8,58	0,14	1,68
P2	92,0	6,9	7,5	14,08	0,63	4,47
P3	76,7	4,9	6,4	18,95	0,25	1,32

4.8. Elastanlı Kumaşların Kalıcı Uzama Değerleri

Çizelge 4.17. Mamul haldeki elastanlı kumaşların kalıcı uzama değerleri

Kumaş Kodu	Boyuna Yönde %Uzama (60sn.)			Boyuna Yönde %Uzama (1saat)			Enine Yönde %Uzama (60sn.)			Enine Yönde %Uzama (1saat)		
	X	SS	%CV	X	SS	%CV	X	SS	%CV	X	SS	%CV
A11	3,94	0,56	14,14	2,83	0,43	15,21	8,50	1,03	12,07	5,35	0,66	12,30
A12	4,25	0,43	10,14	2,99	0,35	11,77	7,40	0,43	5,83	5,20	0,43	8,30
A13	4,57	0,35	7,71	3,31	0,35	10,65	9,45	0,56	5,89	6,30	0,56	8,84
A21	3,94	0,56	14,14	2,36	0,00	0,00	5,83	0,70	12,09	3,62	0,43	11,91
A22	3,78	0,35	9,32	2,52	0,35	13,98	6,46	0,66	10,20	3,78	0,35	9,32
A23	4,09	0,66	16,09	2,68	0,43	16,11	5,51	0,56	10,10	4,09	0,35	8,60
A31	3,78	0,35	9,32	2,52	0,35	13,98	5,51	0,56	10,10	3,94	0,56	14,14
A32	3,15	0,56	17,68	2,05	0,43	21,07	4,72	0,56	11,79	3,46	0,43	12,45
A33	3,46	0,43	12,45	2,05	0,43	21,07	4,72	0,56	11,79	3,15	0,00	0,00
B11	3,31	0,66	19,92	2,05	0,43	21,07	8,19	0,43	5,27	5,98	0,70	11,77
B12	5,20	0,43	8,30	3,94	0,00	0,00	7,40	0,70	9,52	5,04	0,43	8,56
B13	5,20	0,43	8,30	3,94	0,56	14,14	6,93	0,86	12,45	4,88	0,35	7,21
B21	4,57	0,66	14,43	2,68	0,43	16,11	5,83	1,06	18,13	3,31	0,35	10,65
B22	4,25	0,43	10,14	2,68	0,43	16,11	5,98	0,70	11,77	3,94	0,56	14,14
B23	3,94	0,56	14,14	2,36	0,00	0,00	5,35	1,03	19,17	3,15	0,56	17,68
B31	4,09	0,86	21,07	3,15	0,56	17,68	5,04	0,43	8,56	3,78	0,35	9,32
B32	3,94	0,56	14,14	2,83	0,43	15,21	5,04	0,43	8,56	3,31	0,35	10,65
B33	4,09	0,66	16,09	3,15	0,00	0,00	5,04	0,43	8,56	3,78	0,35	9,32
C11	5,20	0,43	8,30	4,25	0,43	10,14	7,72	0,66	8,54	5,51	0,56	10,10
C12	4,25	0,70	16,56	2,52	0,35	13,98	6,93	0,66	9,51	4,09	0,66	16,09
C13	5,20	0,70	13,55	3,94	0,56	14,14	8,03	0,66	8,20	5,83	0,43	7,40
C21	4,41	0,43	9,78	3,31	0,35	10,65	6,30	1,11	17,68	4,57	0,66	14,43
C22	2,99	0,35	11,77	2,05	0,43	21,07	3,94	0,96	24,49	2,52	0,35	13,98
C23	4,88	0,66	13,49	2,68	0,43	16,11	5,83	0,70	12,09	3,94	0,56	14,14
C31	2,99	0,35	11,77	1,89	0,43	22,82	5,20	0,43	8,30	3,15	0,56	17,68
C32	3,15	0,56	17,68	2,05	0,43	21,07	4,88	0,35	7,21	3,15	0,00	0,00
C33	3,46	0,43	12,45	2,36	0,00	0,00	5,35	0,35	6,58	3,31	0,35	10,65
D11	7,56	0,90	11,88	5,35	0,86	16,11	11,65	1,03	8,81	7,72	1,51	19,63
D12	6,77	0,70	10,40	4,88	0,35	7,21	9,92	0,70	7,10	6,77	0,70	10,40
D13	5,67	0,35	6,21	3,62	0,43	11,91	8,03	0,35	4,38	5,67	0,35	6,21
D21	4,88	0,35	7,21	3,62	0,43	11,91	7,72	0,35	4,56	5,35	0,35	6,58
D22	4,25	0,43	10,14	2,99	0,35	11,77	6,93	0,86	12,45	4,72	0,56	11,79
D23	3,94	0,56	14,14	2,36	0,00	0,00	4,88	0,66	13,49	3,31	0,66	19,92
D31	3,46	0,43	12,45	2,36	0,56	23,57	4,88	0,35	7,21	3,46	0,43	12,45
D32	2,99	0,66	22,02	2,20	0,35	15,97	4,88	0,35	7,21	3,62	0,43	11,91
D33	3,46	0,43	12,45	2,68	0,43	16,11	5,04	0,90	17,82	3,46	0,43	12,45

4.9. Elastanlı Kumaşların Streç Değerleri

Çizelge 4.18. Mamul haldeki elastanlı kumaşların streç değerleri

Kumaş Kodu	Boyuna Yönde Streç (%)			Enine Yönde Streç (%)		
	X	SS	%CV	X	SS	%CV
A11	27,87	1,81	6,50	39,06	0,90	2,30
A12	26,46	0,70	2,66	41,26	1,32	3,19
A13	23,31	0,70	3,02	39,84	0,43	1,08
A21	32,76	1,32	4,02	56,85	1,88	3,31
A22	30,55	1,29	4,23	62,83	0,66	1,05
A23	27,24	0,90	3,30	62,83	0,66	1,05
A31	36,38	1,80	4,94	86,61	0,79	0,91
A32	33,23	1,88	5,66	91,97	1,41	1,53
A33	32,60	0,90	2,75	95,59	1,32	1,38
B11	30,39	0,43	1,42	38,58	0,56	1,44
B12	27,87	0,43	1,55	39,37	0,96	2,45
B13	25,20	0,56	2,21	38,58	0,79	2,04
B21	33,54	1,19	3,56	53,86	2,53	4,69
B22	32,13	0,66	2,05	57,80	2,13	3,68
B23	30,24	1,06	3,49	57,48	0,96	1,68
B31	40,47	1,19	2,95	75,12	0,43	0,57
B32	37,48	2,05	5,48	78,43	0,90	1,14
B33	34,17	1,53	4,49	80,47	4,11	5,10
C11	29,92	1,24	4,16	38,27	0,90	2,35
C12	25,04	0,66	2,63	37,32	1,06	2,83
C13	23,62	0,56	2,36	38,43	1,03	2,67
C21	35,91	1,19	3,33	58,11	1,29	2,23
C22	30,24	1,43	4,73	62,52	0,90	1,44
C23	26,14	0,86	3,30	58,74	2,59	4,41
C31	34,33	1,19	3,48	81,73	0,66	0,81
C32	34,02	0,66	1,94	84,72	4,26	5,03
C33	30,08	1,03	3,41	85,83	1,57	1,83
D11	26,77	0,96	3,60	39,69	0,70	1,77
D12	23,62	0,56	2,36	38,43	1,96	5,10
D13	21,26	0,96	4,54	41,10	1,29	3,15
D21	34,65	0,96	2,78	59,69	0,66	1,10
D22	26,14	1,61	6,17	62,68	1,53	2,45
D23	27,40	0,66	2,40	63,78	2,30	3,60
D31	33,70	2,11	6,27	98,27	1,41	1,43
D32	31,50	0,56	1,77	97,80	2,58	2,63
D33	36,54	0,70	1,93	83,94	1,98	2,35
P1	-	-	-	-	-	-
P2	-	-	-	-	-	-
P3	-	-	-	-	-	-

5. TARTIŞMA

5.1. Elastan İpliklerin Çekme Uzama Davranışı

5.1.1. Elastan İpliklerin Kopma Uzama Davranışı

5.1.1.1. Elastan İpliklerin Statimat MEL Cihazında Elektronik Klipsler Kullanılarak Ölçülen Kopma Uzama Davranışları

Elastan ipliklerin, Statimat MEL cihazında elektronik klipsler kullanılarak ölçülen % kopma uzama değerlerine, elastan ipliği markasının etkisini incelemek amacıyla yapılan tek faktörlü sınırlamasız varyans analizi sonuçları çizelge 5.1.'de verilmiştir. Sonuçta elastan ipliğin markasının % kopma uzama değerlerine istatistiksel olarak önemli etki yaptığı görülmüştür. Elastan ipliği markası için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.2.'de verilmiştir. SNK testi sonucunda B marka elastan ipliğinin en düşük, D marka elastan ipliğinin ise, en yüksek % kopma uzama değerlerini verdiği görülmüştür. B ve D marka elastan ipliğinin, % kopma uzama değerlerine yaptığı etki birbirinden ve incelenen diğer tüm iplik markalarından farklıdır.

Çizelge 5.1. Elastan ipliklerin Statimat MEL cihazında elektronik klipsler kullanılarak ölçülen % kopma uzama değerleri için yapılan varyans analizi sonuçları

KAYNAK	SS	df	MS	F	
Marka	161430,616	5	32286,123	103,074	,000
Hata	92090,050	294	313,231		
Toplam Varyans	64710343,03	300			

Çizelge 5.2. Elastan ipliklerin Statimat MEL cihazında elektronik klipsler kullanılarak ölçülen % kopma uzama değerleri için yapılan SNK testi sonuçları

	MARKA	N	Seviye		
			1	2	3
Student-Newman-Keuls(a,b)	B	50	413,391		
	C	50		467,050	
	F	50		469,283	
	A	50		471,945	
	E	50		473,715	
	D	50			485,770

Elastan ipliklerin, Statimat MEL cihazında elektronik klipsler kullanılarak ölçülen kopma yükü değerlerine, elastan ipliği markasının etkisini incelemek amacıyla yapılan tek faktörlü sınırlamasız varyans analizi sonuçları çizelge 5.3.'de verilmiştir. Sonuçta elastan ipliğin markasının kopma yükü değerlerine istatistiksel olarak önemli etki yaptığı görülmüştür. Elastan ipliği markası için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.4.'de verilmiştir. SNK testi sonucunda F marka elastan ipliğinin en düşük, E marka elastan ipliğinin ise, en yüksek kopma yükü değerlerini verdiği görülmüştür. İncelenen tüm elastan iplik markalarının, kopma yükü değerlerine yaptığı etki birbirinden farklıdır.

Çizelge 5.3. Elastan ipliklerin Statimat MEL cihazında elektronik klipsler kullanılarak ölçülen kopma yükü değerleri için yapılan varyans analizi sonuçları

KAYNAK	SS	df	MS	F	
Marka	27740,837	5	5548,167	283,869	,000
Hata	5746,171	294	19,545		
Toplam Varyans	1112487,639	300			

Çizelge 5.4. Elastan ipliklerin Statimat MEL cihazında elektronik klipsler kullanılarak ölçülen kopma yükü değerleri için yapılan SNK testi sonuçları

	MARKA	N	Seviye					
			1	2	3	4	5	6
Student-Newman-Keuls(a,b)	F	50	44,8570					
	B	50		53,5838				
	A	50			56,7930			
	D	50				61,4556		
	C	50					70,1372	
	E	50						73,0068

5.1.1.2. Elastan İpliklerin Statimat MEL Cihazında BISFA Klipsler Kullanılarak Ölçülen Kopma Uzama Davranışları

Elastan ipliklerin, Statimat MEL cihazında BISFA klipsleri kullanılarak ölçülen % kopma uzama değerlerine, elastan ipliği markasının etkisini incelemek amacıyla yapılan tek faktörlü sınırlamasız varyans analizi sonuçları çizelge 5.5.'de verilmiştir. Sonuçta elastan ipliğin markasının % kopma uzama değerlerine istatistiksel olarak

önemli etki yaptığı görülmüştür. Elastan ipliği markası için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.6.'de verilmiştir. SNK testi sonucunda B marka elastan ipliğinin en düşük, D marka elastan ipliğinin ise, en yüksek % kopma uzama değerlerini verdiği görülmüştür. B, D ve A marka elastan ipliklerinin, % kopma uzama değerlerine yaptığı etki birbirinden ve incelenen diğer tüm iplik markalarından farklıdır. C, E ve F marka elastan ipliklerinin, %kopma uzama değerlerine yaptığı etki ise birbirlerine benzer ve incelenen diğer tüm iplik markalarından farklıdır.

Çizelge 5.5. Elastan ipliklerin Statimat MEL cihazında BISFA klipsler kullanılarak ölçülen % kopma uzama değerleri için yapılan varyans analizi sonuçları

KAYNAK	SS	df	MS	F	
Marka	96666,111	5	19333,222	119,400	,000
Hata	18458,870	114	161,920		
Toplam Varyans	27822446,36	120			

Çizelge 5.6. Elastan ipliklerin Statimat MEL cihazında BISFA klipsler kullanılarak ölçülen % kopma uzama değerleri için yapılan SNK testi sonuçları

	MARKA	N	Seviye			
			1	2	3	4
Student-Newman-Keuls(a,b)	B	20	419,4300			
	F	20		485,3785		
	C	20		485,6635		
	E	20		488,3180		
	A	20			496,9135	
	D	20				507,3845

Elastan ipliklerin, Statimat MEL cihazında BISFA klipsler kullanılarak ölçülen kopma yükü değerlerine, elastan ipliği markasının etkisini incelemek amacıyla yapılan tek faktörlü sınırlamasız varyans analizi sonuçları çizelge 5.7.'de verilmiştir. Sonuçta elastan ipliğinin markasının kopma yükü değerlerine istatistiksel olarak önemli etki yaptığı görülmüştür. Elastan ipliği markası için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.8.'de verilmiştir. SNK testi sonucunda F marka elastan ipliğinin en düşük, C marka elastan ipliğinin ise, en yüksek kopma yükü değerlerini verdiği görülmüştür. A, B, C ve F marka elastan ipliklerinin, kopma yükü değerlerine yaptığı etki birbirinden ve incelenen diğer tüm iplik markalarından farklıdır. D ve E marka elastan ipliklerinin,

kopma yükü değerlerine yaptığı etki ise birbirlerine benzer ve incelenen diğer tüm iplik markalarından farklıdır.

Çizelge 5.7. Elastan ipliklerin Statimat MEL cihazında BISFA klipsler kullanılarak ölçülen kopma yükü değerleri için yapılan varyans analizi sonuçları

KAYNAK	SS	df	MS	F	
Marka	15134,026	5	3026,805	318,477	,000
Hata	1083,454	114	9,504		
Toplam Varyans	469117,529	120			

Çizelge 5.8. Elastan ipliklerin Statimat MEL cihazında BISFA Klipsler kullanılarak ölçülen kopma yükü değerleri için yapılan SNK testi sonuçları

	MARKA	N	Seviye				
			1	2	3	4	5
Student-Newman-Keuls(a,b)	F	20	43,7515				
	B	20		52,1820			
	A	20			57,0975		
	D	20				69,6270	
	E	20				71,2175	
	C	20					74,7300

5.1.1.3. Elastan İpliklerin Instron IX Cihazı ile Ölçülen Kopma Uzama Davranışları

Elastan ipliklerin, Instron IX cihazında ölçülen % kopma uzama değerlerine, elastan ipliği markasının etkisini incelemek amacıyla yapılan tek faktörlü sınırlamasız varyans analizi sonuçları çizelge 5.9.'da verilmiştir. Sonuçta elastan ipliğin markasının % kopma uzama değerlerine istatistiksel olarak önemli etki yaptığı görülmüştür. Elastan ipliği markası için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.10.'da verilmiştir. SNK testi sonucunda D, C, E marka elastan ipliklerinin % kopma uzama değerlerine yaptığı etki birbirine benzerdir. Bu markalar en düşük % kopma uzama değerlerini vermiştir. E-B, B-A ve A-F marka elastan ipliklerinin % kopma uzama değerlerine yaptığı etki birbirine benzerdir. A-F markaları en yüksek % kopma uzama değerlerini vermiştir.

Elastan iplik markasının, elastan ipliklerinin Instron cihazında ve Statimat MEL cihazında “Elektronik klipsler” ve “BISFA Klipsler” kullanılarak ölçülen % kopma uzama değerlerine etkisi Şekil 5.1.'de grafik olarak verilmiştir. Elastan ipliklerin,

Statimat MEL cihazında elektronik ve BISFA klipsler kullanılarak ölçülen % kopma uzama değerleri arasındaki korelasyon katsayısı 0,993'dür. Elastan ipliklerin, Instron IX cihazında ölçülen % kopma uzama değerleri ile Statimat MEL cihazında BISFA klipsler kullanılarak ölçülen % kopma uzama değerleri arasındaki korelasyon katsayısı -0,136'dir. Elastan ipliklerin, Statimat MEL cihazında elektronik klipsler kullanılarak ölçülen % kopma uzama değerleri ile Instron IX cihazında ölçülen % kopma uzaması değerleri arasındaki korelasyon katsayısı -0,161'dir..

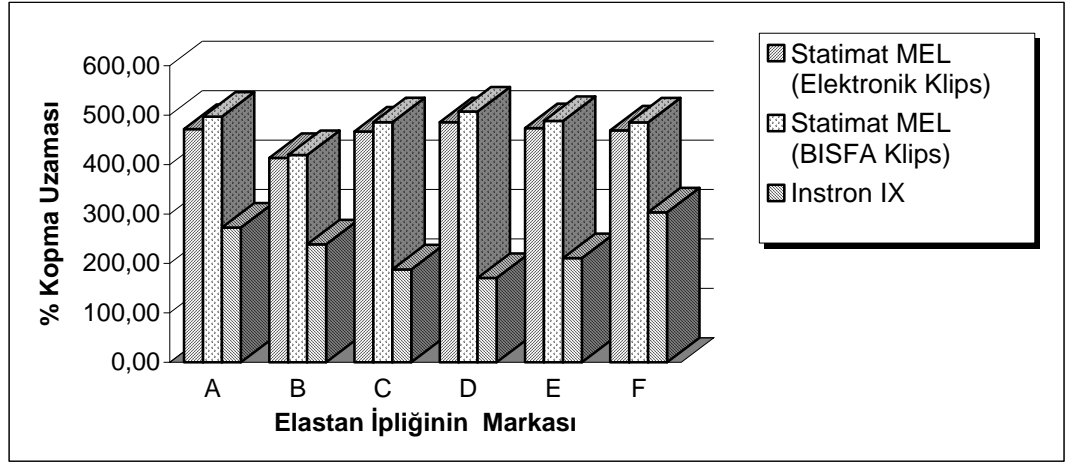
Çizelge 5.9. Elastan ipliklerin Instron IX ile ölçülen % kopma uzama değerleri için yapılan varyans analizi sonuçları

KAYNAK	SS	df	MS	F	
Marka	258619,128	5	51723,826	11,681	,000
Hata	504778,682	114	4427,883		
Toplam Varyans	7151416,283	120			

Çizelge 5.10. Elastan ipliklerin Instron IX ile ölçülen % kopma uzama değerleri için yapılan SNK testi sonuçları

	MARKA	N	Seviye			
			1	2	3	4
Student-Newman-Keuls(a,b)	D	20	170,685			
	C	20	187,960			
	E	20	210,955	210,955		
	B	20		238,618	238,618	
	A	20			272,751	272,751
	F	20				303,375

Elastan ipliklerin, Instron IX cihazında ölçülen kopma yükü değerlerine, elastan ipliği markasının etkisini incelemek amacıyla yapılan tek faktörlü sınırlamasız varyans analizi sonuçları çizelge 5.11.'de verilmiştir. Sonuçta elastan ipliğin markasının kopma yükü değerlerine istatistiksel olarak önemli etki yaptığı görülmüştür. Elastan ipliği markası için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.12.'de verilmiştir. SNK testi sonucunda F, D, A, C ve B marka elastan ipliklerinin, kopma yükü değerlerine yaptığı etki birbirine benzerdir. En yüksek kopma yükü değerini veren E marka elastan ipliğinin etkisi ise bunlardan farklıdır.



Şekil 5.1. Elastan ipliklerinin markasının, Instron IX cihazında ve Statimat MEL cihazında elektronik ve BISFA klipsler kullanılarak ölçülen % uzama değerlerine etkisi

Çizelge 5.11. Elastan ipliklerin Instron IX ile ölçülen kopma yükü değerleri için yapılan varyans analizi sonuçları

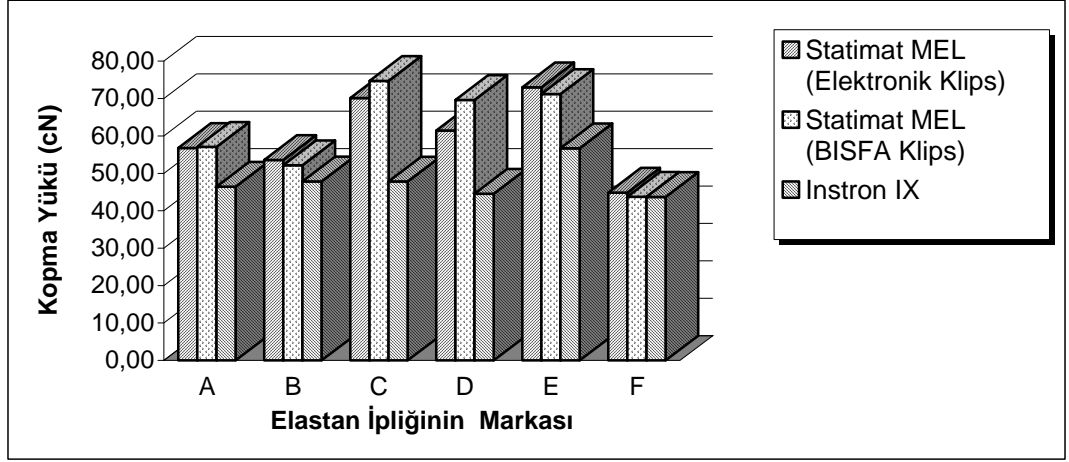
KAYNAK	SS	df	MS	F	
Marka	2174,027	5	434,805	4,127	,002
Hata	12010,213	114	105,353		
Toplam Varyans	288952,338	120			

Çizelge 5.12. Elastan ipliklerin Instron IX ile ölçülen kopma yükü değerleri için yapılan SNK testi sonuçları

	MARKA	N	Seviye	
			1	2
Student-Newman-Keuls(a,b)	F	20	43,7005	
	D	20	44,5580	
	A	20	46,4440	
	C	20	47,8230	
	B	20	47,8620	
	E	20		56,7195

Elastan iplik markasının, elastan ipliklerinin Instron cihazında ve Statimat MEL cihazında “Elektronik klipsler” ve “BISFA Klipsler” kullanılarak ölçülen kopma yükü değerlerine etkisi Şekil 5.2.’de grafik olarak verilmiştir. Elastan ipliklerin, Statimat MEL cihazında elektronik ve BISFA klipsler kullanılarak ölçülen kopma yükü değerleri arasındaki korelasyon katsayısı 0,949’dur. Elastan ipliklerin, Instron IX cihazında ölçülen kopma yükü değerleri ile Statimat MEL cihazında BISFA klipsler kullanılarak

ölçülen kopma yükü değerleri arasındaki korelasyon katsayısı 0,441'dir. Elastan ipliklerin, Instron IX cihazında ölçülen kopma yükü değerleri ile Statimat MEL cihazında elektronik klipsler kullanılarak ölçülen kopma yükü değerleri arasındaki korelasyon katsayısı 0,668'dir.



Şekil 5.2. Elastan ipliklerin markasının, Instron IX cihazında ve Statimat MEL cihazında elektronik ve BISFA klipsler kullanılarak ölçülen kopma yükü değerlerine etkisi

5.1.2. Elastan İpliklerin Sabit Gerilim Altındaki % Uzama Davranışları

5.1.2.1. Elastan İpliklerin CTT-E ile Ölçülen 4, 6 ve 8g'lık Sabit Gerilimler Altındaki % Uzama Davranışı

A, B, C ve D markalı elastan ipliklerin, CTT-E cihazında ölçülen 4, 6 ve 8g'lık sabit gerilimler kullanılarak ölçülen % uzama değerlerine, elastan ipliği markasının ve uygulanan gerilimin etkisini incelemek amacıyla yapılan iki faktörlü sınırlamasız varyans analizi sonuçları çizelge 5.13.'de verilmiştir. Sonuçta elastan ipliğinin markasının, uygulanan gerilimin ve bu iki faktörün kesişiminin % uzama değerlerine istatistiksel olarak önemli etki yaptığı görülmüştür. Elastan ipliği markası için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.14.'de verilmiştir. SNK testi sonucunda C marka elastan ipliğinin en düşük, D marka elastan ipliğinin ise, en yüksek % uzama değerlerini verdiği görülmüştür. İncelenen 4 farklı marka elastan ipliği de % uzama değerlerine birbirinden

farklı etki yapmaktadır. Uygulanan gerilim değerleri için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.15.'de verilmiştir. SNK testi sonucunda 4g gerilim altında ölçülen % uzama değerinin en düşük, 8g gerilim altında ölçülen % uzama değerlerinin ise en büyük değerler olduğu görülmüştür. Uygulanan üç farklı gerilim değerinin, ipliklerin % uzama değerlerine yaptığı etki birbirinden farklıdır. Elastan iplik markasının, elastan ipliklerin CTT-E cihazı ile 4, 6 ve 8g'lık sabit gerilimler altında ölçülen % uzama değerlerine etkisi Şekil 5.3.'de grafik olarak verilmiştir.

Çizelge 5.13. Elastan ipliklerin CTT-E cihazı ile sabit gerilim altında ölçülen % uzama değerleri için yapılan varyans analizi sonuçları

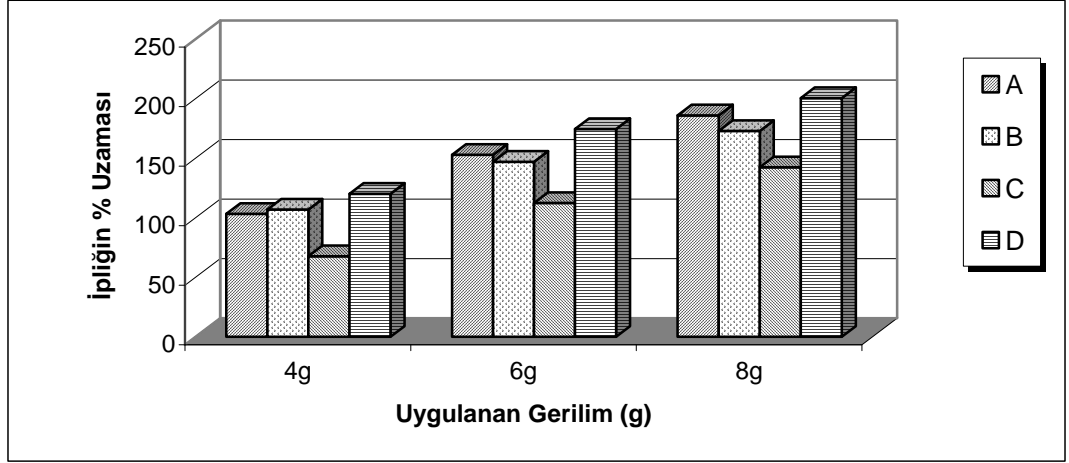
KAYNAK	SS	df	MS	F	
Marka	31360,199	3	10453,400	4442,404	,000
Gerilim	70570,081	2	35285,041	14995,160	,000
Marka * Gerilim	632,032	6	105,339	44,766	,000
Hata	141,186	60	2,353		
Toplam Varyans					

Çizelge 5.14. Elastan ipliklerin CTT-E cihazı ile sabit gerilim altında ölçülen % uzama değerlerine, elastan iplik markasının etkisini incelemek amacıyla yapılan SNK testi sonuçları

	MARKA	N	Seviye			
			1	2	3	4
Student-Newman-Keuls(a,b)	C	18	107,4594			
	B	18		142,2200		
	A	18			147,3611	
	D	18				165,0056

Çizelge 5.15. Elastan ipliklerin CTT-E cihazı ile 4, 6 ve 8g'lık sabit gerilimler altında ölçülen % uzama değerlerine, uygulanan gerilim miktarının etkisini incelemek amacıyla yapılan SNK testi sonuçları

	GERİLİM	N	Seviye		
			1	2	3
Student-Newman-Keuls(a,b)	4	24	99,4625		
	6	24		146,6679	
	8	24			175,4042



Şekil 5.3. Elastan iplik markasının, elastan ipliklerin CTT-E cihazı ile 4, 6 ve 8g'lık sabit gerilimler altında ölçülen % uzama değerlerine etkisi

5.1.2.2. Elastan İpliklerin Statimat MEL (Elektronik Klipsler) ile 6cN'lık Sabit Gerilim Altında Ölçülen % Uzama Davranışı

Elastan ipliklerin, Statimat MEL cihazında elektronik klipsler kullanılarak 6cN'lık sabit gerilim altında ölçülen % uzama değerlerine, elastan ipliği markasının etkisini incelemek amacıyla yapılan tek faktörlü sınırlamasız varyans analizi sonuçları çizelge 5.16.'da verilmiştir. Sonuçta elastan ipliğin markasının, elastan ipliklerin % uzama değerlerine istatistiksel olarak önemli etki yaptığı görülmüştür. Elastan ipliği markası için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.17'de verilmiştir. SNK testi sonucunda E marka elastan ipliğinin en düşük, D marka elastan ipliğinin ise, en yüksek % uzama değerini verdiği görülmüştür. C, D, E ve F marka elastan ipliklerinin, % uzama değerlerine yaptığı etki birbirinden ve incelenen diğer tüm iplik markalarından farklıdır. A ve B marka elastan ipliklerinin, % uzama değerlerine yaptığı etki ise birbirlerine benzer ve incelenen diğer tüm iplik markalarından farklıdır.

Çizelge 5.16. Elastan ipliklerin, Statimat MEL cihazında elektronik klipslerle 6cN'lık sabit gerilim altında ölçülen % uzama değerleri için yapılan varyans analizi sonuçları

KAYNAK	SS	df	MS	F	
Marka	40780,649	5	8156,130	359,918	,000
Hata	6662,362	294	22,661		
Toplam Varyans	8176190,986	300			

Çizelge 5.17. Elastan ipliklerin, Statimat MEL cihazında elektronik klipslerle sabit gerilim altında ölçülen % uzama değerleri için yapılan SNK testi sonuçları

	MARKA	N	Seviye				
			1	2	3	4	5
Student-Newman-Keuls(a,b)	E	50	145,891				
	F	50		156,605			
	B	50			165,930		
	A	50			166,261		
	C	50				168,903	
	D	50					184,058

5.1.2.3. Elastan İpliklerin Statimat MEL (BISFA Klipsler) ile 6cN'luk Sabit Gerilim Altında Ölçülen % Uzama Davranışı

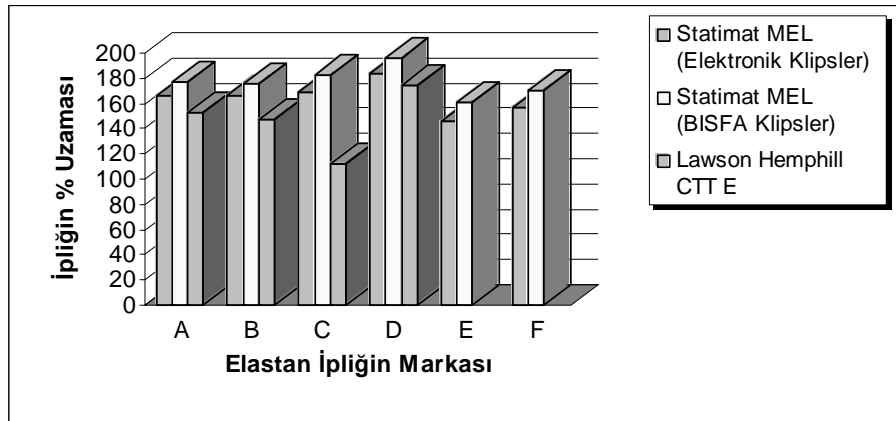
Elastan ipliklerin, Statimat MEL cihazında BISFA klipsler kullanılarak 6cN'lık sabit gerilim altında ölçülen % uzama değerlerine, elastan ipliği markasının etkisini incelemek amacıyla yapılan tek faktörlü sınırlamasız varyans analizi sonuçları çizelge 5.18.'de verilmiştir. Sonuçta elastan ipliğin markasının, elastan ipliklerin % uzama değerlerine istatistiksel olarak önemli etki yaptığı görülmüştür. Elastan ipliği markası için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.19'da verilmiştir. SNK testi sonucunda E marka elastan ipliğinin en düşük, D marka elastan ipliğinin ise, en yüksek % uzama değerini verdiği görülmüştür. C, D, E ve F marka elastan ipliklerinin, % uzama değerlerine yaptığı etki birbirinden ve incelenen diğer tüm iplik markalarından farklıdır. A ve B marka elastan ipliklerinin, % uzama değerlerine yaptığı etki ise birbirlerine benzer ve incelenen diğer tüm iplik markalarından farklıdır.

Çizelge 5.18. Elastan ipliklerin, Statimat MEL cihazında BISFA klipslerle 6cN'lık sabit gerilim altında ölçülen % uzama değerleri için yapılan varyans analizi sonuçları

KAYNAK	SS	df	MS	F	
Marka	14200,393	5	2840,079	153,290	,000
Hata	2112,133	114	18,527		
Toplam Varyans	3779485,653	120			

Çizelge 5.19. Elastan ipliklerin, Statimat MEL cihazında BISFA klipslerle sabit gerilim altında ölçülen % uzama değerleri için yapılan SNK testi sonuçları

	MARKA	N	Seviye				
			1	2	3	4	5
Student-Newman-Keuls(a,b)	E	20	160,7750				
	F	20		170,9040			
	B	20			175,6320		
	A	20			176,7535		
	C	20				181,8580	
	D	20					196,5990



Şekil 5.4. Elastan ipliklerin, Statimat MEL cihazında elektronik klipsler ve BISFA klipsler kullanılarak ve CTT-E cihazında, 6cN gerilim altında ölçülen % uzama değerleri

Elastan ipliklerin CTT-E cihazında ve Statimat MEL cihazında elektronik BISFA klipsler kullanılarak, 6 cN'lık sabit gerilim altında ölçülen % uzama değerlerine, elastan iplik markasının etkisi Şekil 5.4.'de grafik olarak verilmiştir. Elastan ipliklerin, Statimat MEL cihazında elektronik ve BISFA klipsler kullanılarak ölçülen kopma yükü değerleri arasındaki korelasyon katsayısı 0,991'dir. Elastan ipliklerin, CTT-E cihazı ve Statimat MEL cihazında "BISFA Klipsler" ile ölçülen kopma yükü değerleri arasındaki

korelasyon katsayısı 0,505'dir. Elastan ipliklerin, CTT-E cihazı ve Statimat MEL cihazında "Elektronik Klipsler" ile ölçülen kopma yükü değerleri arasındaki korelasyon katsayısı 0,607'dir.

5.1.3. Elastan İpliklerin CTT-E Cihazı ile Ölçülen Sabit Uzama Altındaki Gerilim Davranışları

Elastan ipliklerin, CTT-E cihazında %50, %100, %150, %200, %250 ve %300'lük sabit uzama değerleri uygulanarak ölçülen gerilim değerlerine, elastan ipliği markasının ve uygulanan % uzama değerinin etkisini incelemek amacıyla yapılan iki faktörlü sınırlamasız varyans analizi sonuçları çizelge 5.20'de verilmiştir. Sonuçta elastan ipliğin markasının, test sırasında uygulanan % uzama değerinin ve bu iki faktörün kesişiminin ölçülen gerilim değerlerine istatistiksel olarak önemli etki yaptığı görülmüştür. Elastan ipliği markası için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.21.'de verilmiştir. SNK testi sonucunda D marka elastan ipliğinin en düşük, B marka elastan ipliğinin ise, en yüksek gerilim değerlerini verdiği görülmüştür. İncelenen tüm elastan iplik markalarının gerilim değerlerine yaptığı etkinin birbirinden farklıdır. Uygulanan farklı % uzama değerleri için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.22.'de verilmiştir. SNK testi sonucunda %50 uzama değerinin en düşük, %300 uzama değerinin ise en yüksek gerilim değerlerini verdiği görülmüştür. İncelenen tüm % uzama değerlerinin gerilim değerlerine yaptığı etki birbirinden farklıdır. Farklı marka elastan ipliklerin CTT-E cihazı ile ölçülen %50, %100, %150, %200, %250 ve %300 uzama anındaki gerilim davranışı Şekil 5.5'de grafik olarak verilmiştir.

Çizelge 5.20. Elastan ipliklerin, CTT-E cihazında ölçülen, sabit uzama altındaki gerilim değerleri için yapılan varyans analizi sonuçları

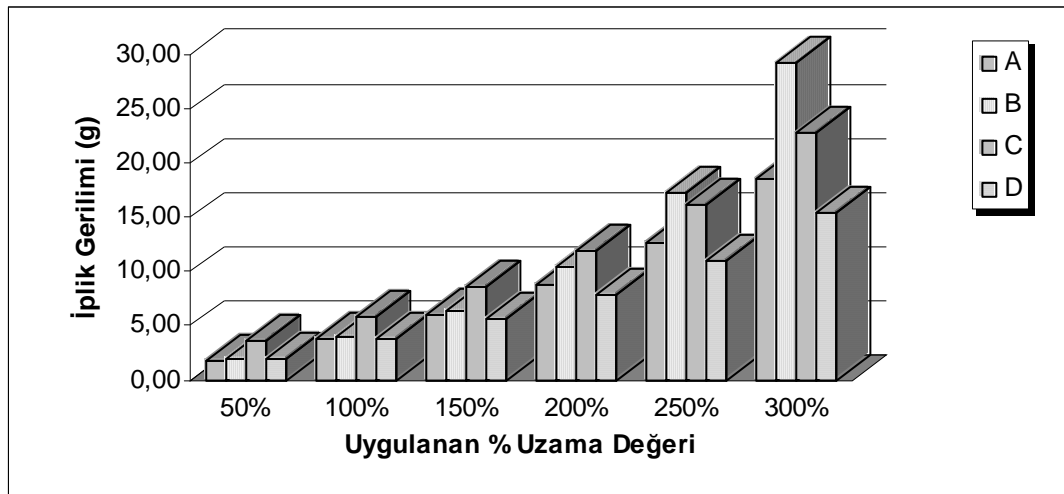
KAYNAK	SS	df	MS	F	
Marka	7800,977	3	2600,326	9056,030	,000
% Uzama	111014,718	5	22202,944	77325,139	,000
Marka * % Uzama	8358,204	15	557,214	1940,581	,000
Hata	767,806	2674	,287		
Toplam Varyans	379111,224	2698			

Çizelge 5.21. Elastan ipliklerin, CTT-E cihazında ölçülen, sabit uzama altındaki gerilim değerlerine iplik markasının etkisini incelemek amacıyla yapılan SNK testi sonuçları

	MARKA	N	Seviye			
			1	2	3	4
Student-Newman-Keuls(a,b)	D	600	7,599			
	A	900		8,552		
	C	598			11,443	
	B	600				11,559

Çizelge 5.22. Elastan ipliklerin, CTT-E cihazında ölçülen, sabit uzama altındaki gerilim değerlerine uzama miktarının etkisini incelemek amacıyla yapılan SNK testi sonuçları

	%UZAMA	N	Seviye					
			1	2	3	4	5	6
Student-Newman-Keuls(a,b)	%50	450	2,201					
	%100	450		4,222				
	%150	450			6,605			
	%200	450				9,648		
	%250	450					14,072	
	%300	448						21,200



Şekil 5.5. Farklı marka elastan ipliklerin CTT-E cihazı ile ölçülen %50, %100, %150, %200, %250 ve %300 uzama anındaki gerilim davranışı

5.1.4. Elastan İpliklerin CTT-E ile Ölçülen 4, 6 ve 8g'lık Sabit Gerilimler Altındaki Sürtünme Katsayıları

Elastan ipliklerin, CTT-E cihazında 4, 6 ve 8g gerilimler kullanılarak ölçülen sürtünme katsayısı değerlerine, elastan ipliği markasının ve uygulanan gerilimin etkisini incelemek amacıyla yapılan iki faktörlü sınırlamasız varyans analizi sonuçları çizelge 5.23.'de verilmiştir. Sonuçta elastan ipliğin markasının, uygulanan gerilimin ve bu iki faktörün kesişiminin ipliklerin sürtünme katsayısı değerlerine istatistiksel olarak önemli etki yaptığı görülmüştür. Elastan ipliği markası için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.24.'de verilmiştir. SNK testi sonucunda C marka elastan ipliğinin en düşük, A marka elastan ipliğinin ise, en yüksek sürtünme katsayısı değerlerini verdiği görülmüştür. İncelenen tüm elastan iplik markalarının sürtünme katsayısı değerlerine yaptığı etki birbirinden farklıdır. Gerilim değerleri için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.25.'de verilmiştir. SNK testi sonucunda 8g gerilim değerinin en düşük, 4g gerilim değerinin ise en yüksek sürtünme katsayısı değerlerini verdiği görülmüştür. İncelenen tüm gerilim değerlerinin ipliklerin sürtünme katsayısı değerlerine yaptığı etki birbirinden farklıdır. Farklı marka elastan ipliklerin CTT-E cihazı ile ölçülen 4, 6, 8 gram'lık gerilim altındaki sürtünme katsayısı değerleri Şekil 5.6'da grafik olarak verilmiştir.

Çizelge 5.23. Elastan İpliklerin CTT-E cihazı ile 4, 6 ve 8g'lık sabit gerilimler altında ölçülen sürtünme katsayıları değerleri için yapılan varyans analizi sonuçları

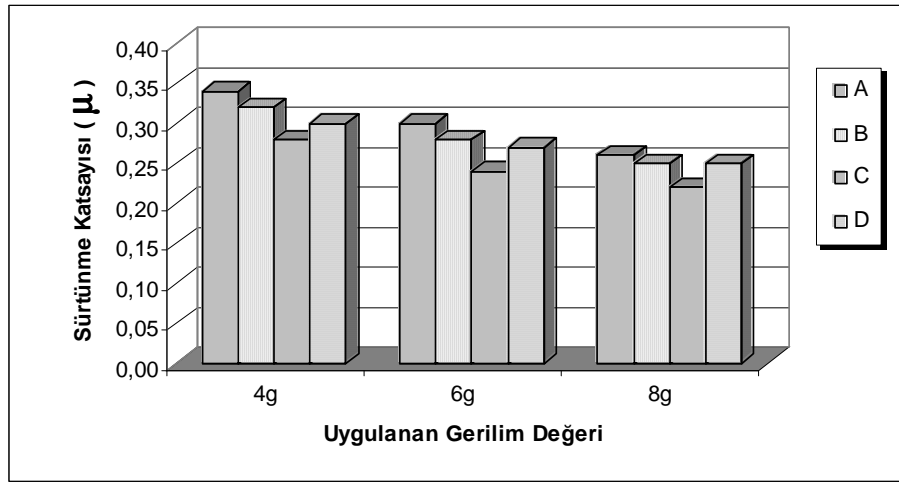
KAYNAK	SS	Df	MS	F	
Marka	,028	3	,009	396,357	,000
Gerilim	,049	2	,024	1015,814	,000
Marka * Gerilim	,002	6	,000	11,008	,000
Hata	,001	60	2,39E-005		
Toplam Varyans	5,492	72			

Çizelge 5.24. Elastan İpliklerin CTT-E cihazı ile sabit gerilim altında ölçülen sürtünme katsayısı değerlerine elastan iplik markasının etkisini incelemek amacıyla yapılan SNK testi sonuçları

	MARKA	N	Seviye			
			1	2	3	4
Student-Newman-Keuls(a,b)	C	18	,2439			
	D	18		,2728		
	B	18			,2811	
	A	18				,2989

Çizelge 5.25. Elastan İpliklerin CTT-E cihazı ile sabit gerilimler altında ölçülen sürtünme katsayıları değerlerine uygulanan gerilimin etkisini incelemek amacıyla yapılan SNK testi sonuçları

	GERİLİM	N	Seviye		
			1	2	3
Student-Newman-Keuls(a,b)	8	24	,2442		
	6	24		,2708	
	4	24			,3075



Şekil 5.6. Farklı marka elastan ipliklerin CTT-E cihazı ile ölçülen 4, 6 ve 8g'lık gerilim altındaki sürtünme katsayısı değerleri

5.2. Kumaşların Örülmesi Sırasında, Örme Makinesinde Ölçülen Elastan İplik Gerilim Değerleri

Kumaşların örülmesi sırasında örme makinesinde ölçülen elastan iplik gerilim değerlerine; elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının ve elastan iplik ayarının etkisini incelemek için yapılan üç faktörlü sınırlamasız varyans analizi sonuçları çizelge 5.26'da verilmiştir. Sonuçta elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının ve elastan iplik ayarının ve bu faktörlerin kesişiminin, örme işlemi esnasında ölçülen elastan ipliğin gerilim değerlerine istatistiksel olarak önemli bir etki yaptığı görülmüştür. Elastan iplik markası için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.27'de verilmiştir. SNK testi sonucunda D marka elastan ipliğinin en düşük, C marka elastan ipliğinin ise, en yüksek gerilim değerini verdiği görülmüştür. D ve B marka elastan ipliklerinin, gerilim değerlerine yaptığı etki birbirlerine benzer ve incelenen diğer tüm iplik markalarından farklıdır. Zemin iplik ayarı için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.28'de verilmiştir. SNK testi sonucunda en az iplik sevk edilen 1 numaralı zemin iplik ayarının en düşük, en çok iplik sevk edilen 3 numaralı zemin iplik ayarının ise, en yüksek elastan iplik gerilim değerlerini verdiği görülmüştür. Uygulanan üç zemin ipliği ayarının da gerilim değerlerine yaptığı etki birbirinde farklıdır. Elastan iplik ayarı için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.29'da verilmiştir. SNK testi sonucunda en çok iplik sevk edilen 3 numaralı elastan iplik ayarının en düşük, en az iplik sevk edilen 1 numaralı elastan iplik ayarının ise, en yüksek elastan iplik gerilim değerlerini verdiği görülmüştür. Uygulanan üç elastan iplik ayarının da gerilim değerlerine yaptığı etki birbirinde farklıdır. Kumaşların örülmesi sırasında örme makinesinde ölçülen elastan iplik gerilim değerlerine elastan iplik markası, zemin iplik ayarı ve elastan iplik ayarının etkisi Şekil 5.7 ve Şekil 5.8'de grafik olarak verilmiştir.

Çizelge 5.26. Kumaşların örülmesi sırasında örme makinesinde ölçülen elastan iplik gerilim değerlerine; elastan iplik markasının, zemin iplik ve elastan iplik ayarının etkisini incelemek için yapılan varyans analizi sonuçları

KAYNAK	SS	df	MS	F	
Marka	55,629	3	18,543	1854,306	,000
İplik Ayarı	23,812	2	11,906	1190,583	,000
Elastan Ayarı	118,907	2	59,453	5945,333	,000
Marka * İplik Ayarı	2,808	6	,468	46,806	,000
Marka * Elastan Ayarı	4,333	6	,722	72,222	,000
İplik Ayarı * Elastan Ayarı	1,098	4	,275	27,458	,000
Marka * İplik Ayarı * Elastan Ayarı	,882	12	,073	7,347	,000
Hata	,720	72	,010		
Toplam Varyans	2006,49	108			

Çizelge 5.27. Kumaşların örülmesi sırasında örme makinesinde ölçülen elastan iplik gerilim değerlerine elastan iplik markasının etkisini incelemek amacıyla yapılan SNK testi sonuçları

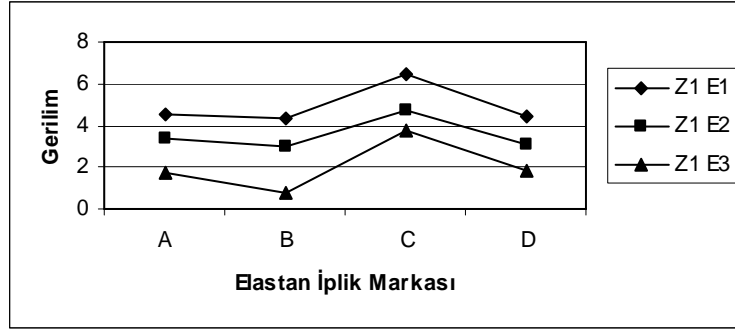
	MARKA	N	Seviye		
			1	2	3
Student-Newman-Keuls(a,b)	D	27	3,633		
	B	27	3,644		
	A	27		3,722	
	C	27			5,322

Çizelge 5.28. Kumaşların örülmesi sırasında ölçülen elastan iplik gerilim değerlerine zemin iplik ayarının etkisini incelemek amacıyla yapılan SNK testi sonuçları

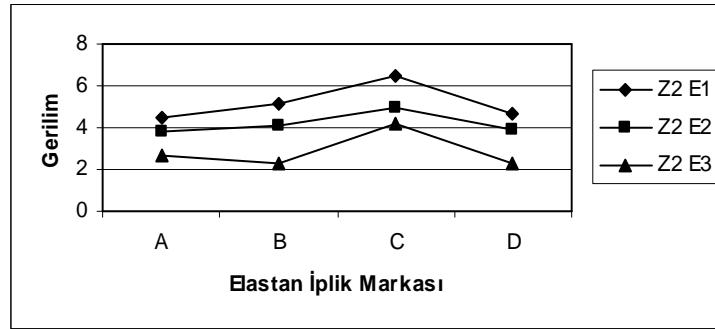
	İPLİK AYARI	N	Seviye		
			1	2	3
Student-Newman-Keuls(a,b)	1	36	3,500		
	2	36		4,092	
	3	36			4,650

Çizelge 5.29. Kumaşların örülmesi sırasında ölçülen elastan iplik gerilim değerlerine elastan iplik ayarının etkisini incelemek amacıyla yapılan SNK testi sonuçları

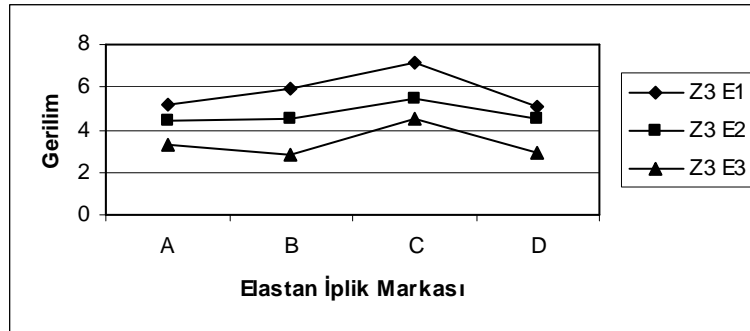
	ELASTAN AYARI	N	Seviye		
			1	2	3
Student-Newman-Keuls(a,b)	3	36	2,758		
	2	36		4,158	
	1	36			5,325



(a)

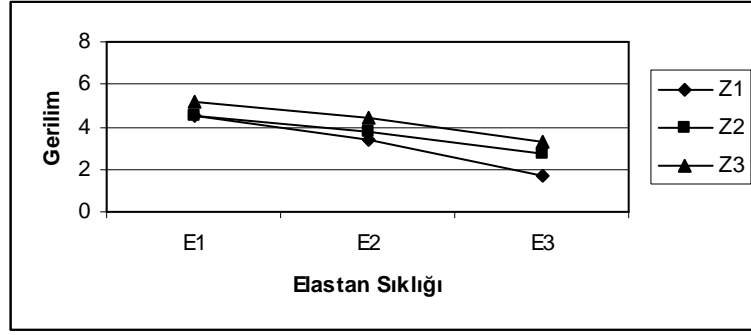


(b)

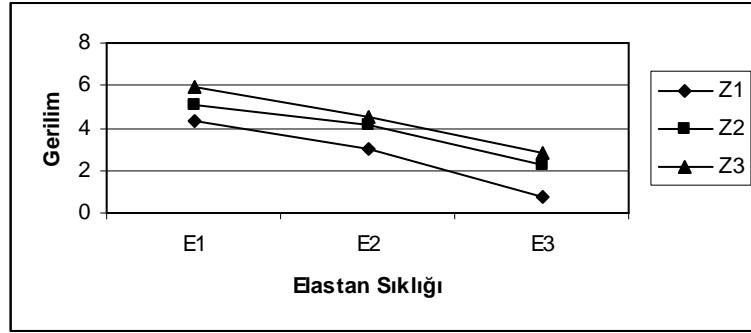


(c)

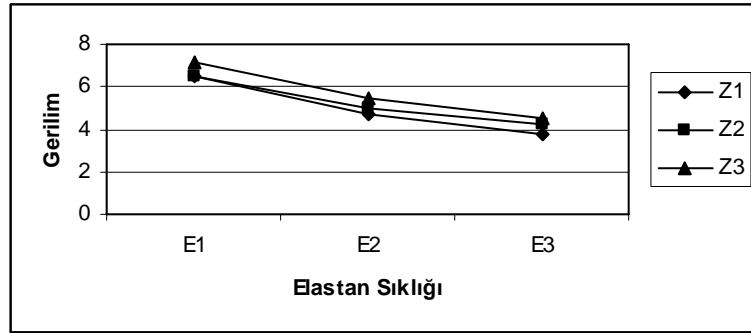
Şekil 5.7. Kumaşların örülmesi sırasında örme makinesinde ölçülen elastan iplik gerilim değerlerine elastan iplik markasının, elastan iplik ayarının ve zemin iplik ayarının etkisi
 (a) Zemin Ayarı 1 (b) Zemin Ayarı 2 (c) Zemin Ayarı 3



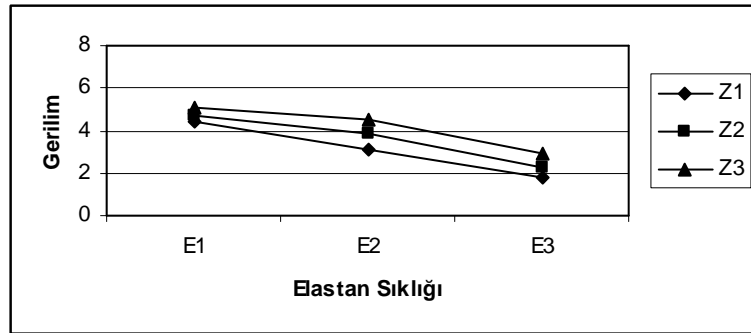
(a)



(b)



(c)



(d)

Şekil 5.8. Kumaşların örülmesi sırasında örme makinesinde ölçülen elastan iplik gerilim değerlerine elastan iplik ayarının ve zemin iplik ayarının etkisi (a) A marka (b) B marka (c) C marka (d) D marka elastan ipliği

5.3. Elastan İplik Markası ve Örgü Makinesindeki İplik Sevk Miktarı Ayarlarının Kumaşların Sıklık Değerlerine Etkileri

5.3.1. Elastan İplik Markası ve Örgü Makinesindeki İplik Sevk Miktarı Ayarlarının Kumaşların Sıra Sıklığı Değerlerine Etkileri

5.3.1.1. Elastan İplik Markası ve Örgü Makinesindeki İplik Sevk Miktarı Ayarlarının Kuru Relakse Edilmiş Kumaşların Sıra Sıklığı Değerlerine Etkileri

Elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının ve elastan iplik ayarının kuru relakse edilmiş kumaşların sıra sıklığı değerlerine etkisini incelemek için yapılan üç faktörlü sınırlamasız varyans analizi sonuçları çizelge 5.30.'da verilmiştir. Sonuçta elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının, elastan iplik ayarının ve tüm bu faktörlerin kesişimlerinin kuru relakse edilmiş kumaşların sıra sıklığı değerlerine istatistiksel olarak önemli bir etki yaptığı görülmüştür. Elastan ipliği markası için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.31'de verilmiştir. SNK testi sonucunda A marka elastan ipliğinin en düşük, D marka elastan ipliğinin ise, en yüksek sıra sıklığı değerini verdiği görülmüştür. A ve B marka elastan ipliklerinin, sıra sıklığı değerlerine yaptığı etki birbirlerine benzerdir. C ve D marka elastan ipliklerinin, sıra sıklığı değerlerine yaptığı etki de birbirine benzer A ve B markalarından ise farklıdır. Zemin iplik ayarı için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.32'de verilmiştir. SNK testi sonucunda 3 numaralı zemin iplik ayarının en düşük, 1 numaralı zemin iplik ayarının ise, en yüksek sıra sıklığı değerini verdiği görülmüştür. Uygulanan üç zemin ipliği ayarının da sıra sıklığı değerlerine yaptığı etki birbirinde farklıdır. Elastan iplik ayarı için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.33'de verilmiştir. SNK testi sonucunda 3 numaralı elastan iplik ayarının en düşük, 1 numaralı elastan iplik ayarının ise, en yüksek sıra sıklığı değerini verdiği görülmüştür. Uygulanan üç elastan iplik ayarının da sıra sıklığı değerlerine yaptığı etki birbirinden farklıdır. Elastan iplik markasının, elastan iplik ayarının ve zemin iplik ayarının kuru relakse edilmiş kumaşların sıra sıklığı değerleri üzerine etkisi Şekil 5.9.'da grafik olarak verilmiştir.

Çizelge 5.30. Elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının ve elastan iplik ayarının kuru relakse edilmiş kumaşların sıra sıklığı üzerine etkisini incelemek için yapılan varyans analizi sonuçları

KAYNAK	SS	df	MS	F	
Marka	10,417	3	3,472	48,077	,000
İplik Ayarı	605,453	2	302,726	4191,596	,000
Elastan Ayarı	30,069	2	15,035	208,173	,000
Marka * İplik Ayarı	12,092	6	2,015	27,904	,000
Marka * Elastan Ayarı	2,275	6	,379	5,250	,000
İplik Ayarı * Elastan Ayarı	11,089	4	2,772	38,385	,000
Marka * İplik Ayarı * Elastan Ayarı	9,067	12	,756	10,462	,000
Hata	10,400	144	,072		
Toplam Varyans	72891,00	180			

Çizelge 5.31. Elastan iplik markasının kuru relakse edilmiş kumaşların sıra sıklığı değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

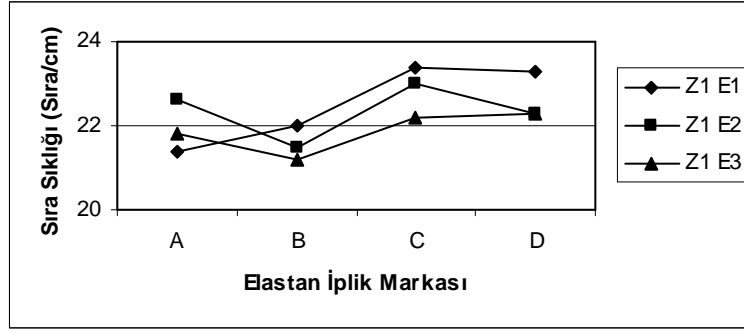
	MARKA	N	Seviye	
			1	2
Student-Newman-Keuls(a,b)	A	45	19,767	
	B	45	19,811	
	C	45		20,233
	D	45		20,300

Çizelge 5.32. Zemin iplik ayarının kuru relakse edilmiş kumaşların sıra sıklığı değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

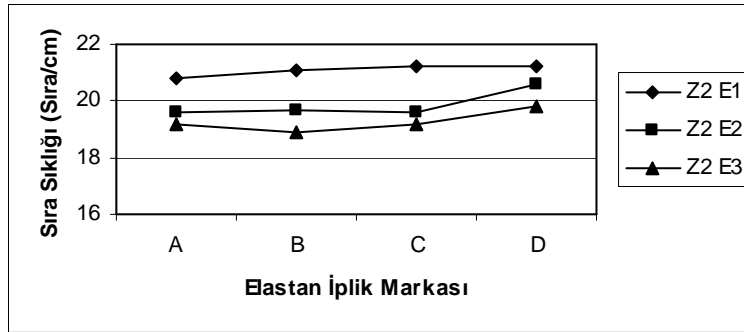
	İPLİK AYARI	N	Seviye		
			1	2	3
Student-Newman-Keuls(a,b)	3	60	17,758		
	2	60		20,075	
	1	60			22,250

Çizelge 5.33. Elastan iplik ayarının kuru relakse edilmiş kumaşların sıra sıklığı değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

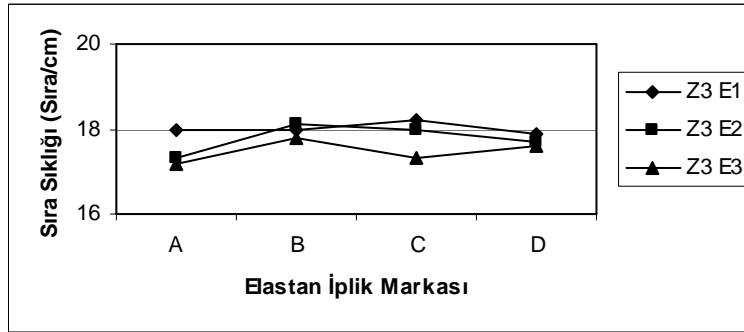
	ELASTAN AYARI	N	Seviye		
			1	2	3
Student-Newman-Keuls(a,b)	3	60	19,542		
	2	60		20,000	
	1	60			20,542



(a)



(b)



(c)

Şekil 5.9. Elastan iplik markasının, elastan iplik ayarının ve zemin iplik ayarının kuru relaxe edilmiş kumaşların sıra sıklığı üzerine etkisi (a) Zemin ayarı 1, (b) Zemin ayarı 2, (c) Zemin ayarı 3

5.3.1.2. Elastan İplik Markası ve Örgü Makinesindeki İplik Sevk Miktarı Ayarlarının Mamul Kumaşların Sıra Sıklığı Değerlerine Etkileri

Elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının ve elastan iplik ayarının mamul kumaşların sıra sıklığı değerlerine etkisini incelemek için yapılan üç faktörlü sınırlamasız varyans analizi sonuçları çizelge 5.34.'de verilmiştir. Sonuçta elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının ve elastan iplik ayarının mamul kumaşların sıra sıklığı değerlerine istatistiksel olarak önemli bir etki yaptığı görülmüştür. Elastan ipliği markası için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.35'de verilmiştir. SNK testi sonucunda D marka elastan ipliğinin en düşük, B marka elastan ipliğinin ise, en yüksek sıra sıklığı değerini verdiği görülmüştür. İncelenen tüm elastan iplik markalarının, sıra sıklığı değerlerine yaptığı etki birbirinden farklıdır. Zemin iplik ayarı için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.36'da verilmiştir. SNK testi sonucunda 3 numaralı zemin iplik ayarının en düşük, 1 numaralı zemin iplik ayarının ise, en yüksek sıra sıklığı değerini verdiği görülmüştür. Uygulanan üç zemin ipliği ayarının da sıra sıklığı değerlerine yaptığı etki birbirinde farklıdır. Elastan iplik ayarı için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.37'de verilmiştir. SNK testi sonucunda 3 numaralı elastan iplik ayarının en düşük, 1 numaralı elastan iplik ayarının ise, en yüksek sıra sıklığı değerini verdiği görülmüştür. Uygulanan üç elastan iplik ayarının da sıra sıklığı değerlerine yaptığı etki birbirinden farklıdır. Elastan iplik markasının, elastan iplik ayarının ve zemin iplik ayarının mamul kumaşların sıra sıklığı üzerine etkisi Şekil 5.10.'da grafik olarak verilmiştir.

Çizelge 5.34. Elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının ve elastan iplik ayarının mamul kumaşların sıra sıklığı üzerine etkisini incelemek için yapılan varyans analizi sonuçları

KAYNAK	SS	df	MS	F	
Marka	33,830	3	11,277	202,174	,000
İplik Ayarı	782,719	2	391,359	7016,403	,000
Elastan Ayarı	43,880	2	21,940	393,351	,000
Marka * İplik Ayarı	9,907	6	1,651	29,604	,000
Marka * Elastan ayarı	3,779	6	,630	11,292	,000
İplik Ayarı * Elastan ayarı	1,948	4	,487	8,729	,000
Marka * İplik Ayarı * Elastan	7,132	12	,594	10,655	,000
Hata	8,032	144	,056		
Toplam Varyans	73802,09	180			

Çizelge 5.35. Elastan iplik markasının mamul kumaşların sıra sıklığı üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

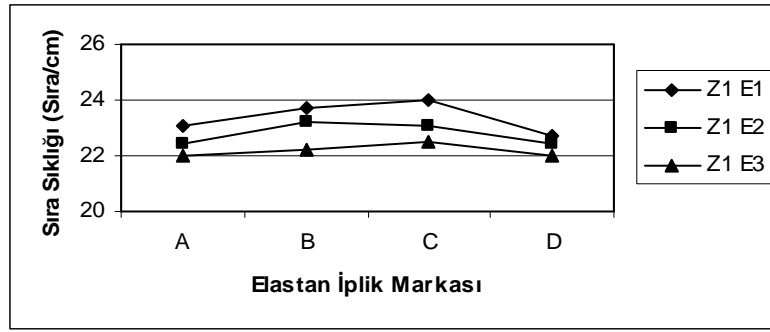
	MARKA	N	Seviye			
			1	2	3	4
Student-Newman-Keuls(a,b)	D	45	19,62			
	A	45		19,86		
	C	45			20,26	
	B	45				20,77

Çizelge 5.36. Zemin iplik ayarının mamul kumaşların sıra sıklığı üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

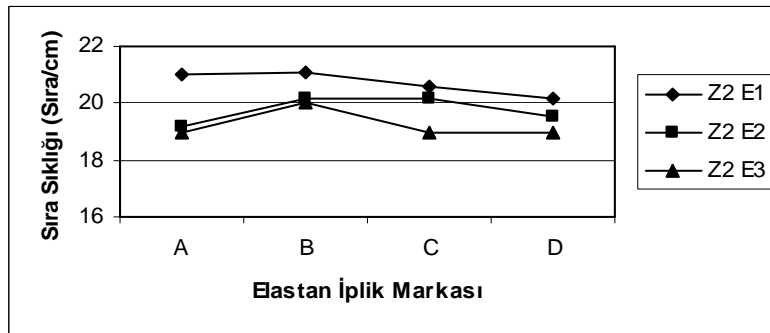
	İPLİK AYARI	N	Seviye		
			1	2	3
Student-Newman-Keuls(a,b)	3	60	17,68		
	2	60		19,92	
	1	60			22,78

Çizelge 5.37. Elastan iplik ayarının mamul kumaşların sıra sıklığı üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

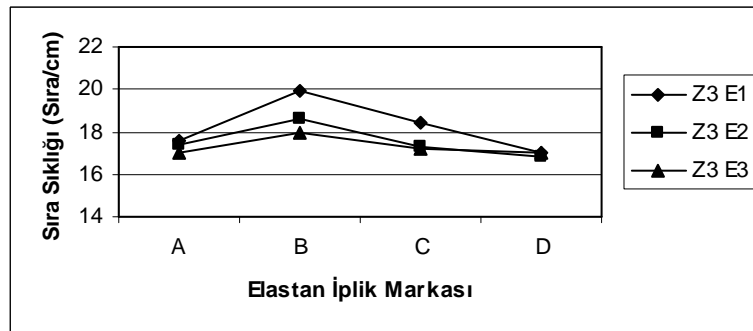
	ELASTAN AYARI	N	Seviye		
			1	2	3
Student-Newman-Keuls(a,b)	3	60	19,58		
	2	60		20,03	
	1	60			20,78



(a)



(b)



(c)

Şekil 5.10. Elastan iplik markasının, elastan ve zemin iplik ayarının mamul kumaşların sıra sıklığı üzerine etkisi (a) Zemin ayarı 1, (b) Zemin ayarı 2, (c) Zemin ayarı 3

5.3.1.3. Farklı Relaksasyon Şartlarında Elastan İplik Markası ve Örgü Makinesindeki İplik Sevk Miktarı Ayarlarının Kumaşların Sıra Sıklığı Değerlerine Etkileri

Farklı relaksasyon şartlarının, elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının ve elastan iplik ayarının kumaşların sıra sıklığı değerlerine etkisini incelemek için yapılan dört faktörlü sınırlamasız varyans analizi sonuçları çizelge 5.38.'de verilmiştir. Sonuçta incelenen tüm faktörlerin ve kesişimlerinin kumaşların sıra sıklığı değerlerine istatistiksel olarak önemli bir etki yaptığı görülmüştür. Relaksasyon şartları için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.39'da verilmiştir. SNK testi sonucunda yaş relaksasyon yapılmış kumaşların en düşük, kaynar yıkama relaksasyon yapılmış kumaşlarının ise, en yüksek sıra sıklığı değerini verdiği görülmüştür. Uygulanan tüm relaksasyon işlemlerinin, sıra sıklığı değerlerine yaptığı etki birbirinden farklıdır. Elastan ipliği markası için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.40'da verilmiştir. SNK testi sonucunda A marka elastan ipliğinin en düşük, B marka elastan ipliğinin ise, en yüksek sıra sıklığı değerini verdiği görülmüştür. İncelenen tüm elastan iplik markalarının, sıra sıklığı değerlerine yaptığı etki birbirinden farklıdır. Zemin iplik ayarı için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.41'de verilmiştir. SNK testi sonucunda 3 numaralı zemin iplik ayarının en düşük, 1 numaralı zemin iplik ayarının ise, en yüksek sıra sıklığı değerini verdiği görülmüştür. Uygulanan üç zemin ipliği ayarının da sıra sıklığı değerlerine yaptığı etki birbirinde farklıdır. Elastan iplik ayarı için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.42'de verilmiştir. SNK testi sonucunda 3 numaralı elastan iplik ayarının en düşük, 1 numaralı elastan iplik ayarının ise, en yüksek sıra sıklığı değerini verdiği görülmüştür. Uygulanan üç elastan iplik ayarının da sıra sıklığı değerlerine yaptığı etki birbirinden farklıdır. Farklı relaksasyon şartlarının kumaşların sıra sıklığı üzerine etkisi Şekil 5.11.'de grafik olarak verilmiştir.

Çizelge 5.38. Farklı relaksasyon şartlarının, elastan iplik markasının, zemin ve elastan iplik ayarının kumaşların sıra sıklığı üzerine etkisini incelemek için yapılan varyans analizi sonuçları

KAYNAK	SS	df	MS	F	
Relaksasyon Tipi	1000,775	4	250,194	3267,421	,000
Marka	49,375	3	16,458	214,939	,000
İplik Ayarı	1704,483	2	852,241	11129,903	,000
Elastan Ayarı	315,828	2	157,914	2062,290	,000
Relaksasyon Tipi * Marka	56,410	12	4,701	61,390	,000
Relaksasyon Tipi * İplik Ayarı	247,816	8	30,977	404,547	,000
Marka * İplik Ayarı	32,638	6	5,440	71,041	,000
Relaksasyon Tipi * Marka * İplik Ayarı	12,411	24	,517	6,753	,000
Relaksasyon Tipi * Elastan Ayarı	36,258	8	4,532	59,189	,000
Marka * Elastan Ayarı	4,130	6	,688	8,990	,000
Relaksasyon Tipi * Marka * Elastan Ayarı	16,599	24	,692	9,032	,000
İplik Ayarı * Elastan Ayarı	15,460	4	3,865	50,474	,000
Relaksasyon Tipi * İplik Ayarı * Elastan Ayarı	7,891	16	,493	6,440	,000
Marka * İplik Ayarı * Elastan Ayarı	14,049	12	1,171	15,290	,000
Relaksasyon Tipi * Marka * İplik Ayarı * Elastan Ayarı	30,324	48	,632	8,250	,000
Hata	55,132	720	,077		
Toplam Varyans	360056,340	900			

Çizelge 5.39. Farklı relaksasyon şartlarının kumaşların sıra sıklığı üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

	MARKA	N	Seviye				
			1	2	3	4	5
Student-Newman-Keuls(a,b)	Yaş Relakse	180	17,917				
	Kuru Relakse	180		20,028			
	Mamul	180			20,126		
	Yıkama Relakse	180				20,386	
	Kaynar Yıkama Relakse	180					21,050

Çizelge 5.40. Elastan iplik markasının sıra sıklığı üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

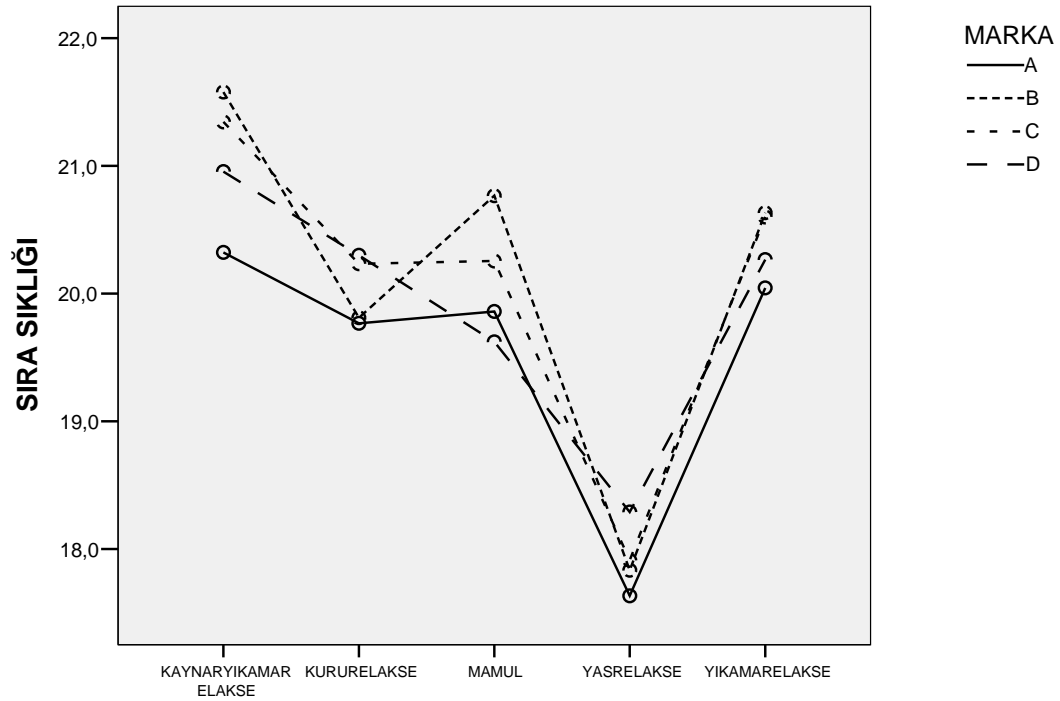
	MARKA	N	Seviye			
			1	2	3	4
Student-Newman-Keuls(a,b)	A	225	19,525			
	D	225		19,887		
	C	225			20,069	
	B	225				20,124
				1,000	1,000	1,000

Çizelge 5.41. Zemin iplik ayarının sıra sıklığı üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

	İPLİK AYARI	N	Seviye		
			1	2	3
Student-Newman-Keuls(a,b)	3	300	18,228		
	2	300		19,877	
	1	300			21,599
			1,000	1,000	1,000

Çizelge 5.42. Elastan iplik ayarının sıra sıklığı üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

	ELASTAN AYARI	N	Seviye		
			1	2	3
Student-Newman-Keuls(a,b)	3	300	19,179		
	2	300		19,895	
	1	300			20,630
			1,000	1,000	1,000



RELAKSASYON TİPİ

Şekil 5.11. Elastan iplik markasının farklı relaksasyon şartlarında, kumaşların sıra sıklığı üzerine etkisi

5.3.2. Elastan İplik Markası ve Örgü Makinesindeki İplik Sevk Miktarı Ayarlarının Kumaşların Çubuk Sıklığı Değerlerine Etkileri

5.3.2.1. Elastan İplik Markası ve Örgü Makinesindeki İplik Sevk Miktarı Ayarlarının Kuru Relakse Edilmiş Kumaşların Çubuk Sıklığı Değerlerine Etkileri

Elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının ve elastan iplik ayarının kuru relakse edilmiş kumaşların çubuk sıklığı değerlerine etkisini incelemek için yapılan üç faktörlü sınırlamasız varyans analizi sonuçları çizelge 5.43'de verilmiştir. Sonuçta elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının, elastan iplik ayarının ve tüm bu faktörlerin birbiriyle olan kesişimlerinin, kuru relakse edilmiş kumaşların çubuk sıklığı değerlerine istatistiksel olarak önemli bir etki yaptığı görülmüştür. Elastan ipliği markası için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.44'de verilmiştir. SNK testi sonucunda A marka elastan ipliğin en düşük, D marka elastan ipliğinin ise, en yüksek çubuk sıklığı değerlerini verdiği görülmüştür. A, B ve C markaların kumaşların çubuk sıklığı değerlerine yaptığı etki birbirlerine benzer ve D marka elastan iplikten farklıdır. Zemin iplik ayarı için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.45'de verilmiştir. SNK testi sonucunda 3 numaralı zemin iplik ayarının en düşük, 1 numaralı zemin iplik ayarının ise, en yüksek çubuk sıklığı değerini verdiği görülmüştür. Uygulanan üç zemin ipliği ayarının da çubuk sıklığı değerlerine yaptığı etki birbirinden farklıdır. Elastan iplik ayarı için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.46'de verilmiştir. SNK testi sonucunda 3 numaralı elastan iplik ayarının en düşük, 1 numaralı elastan iplik ayarının ise, en yüksek çubuk sıklığı değerini verdiği görülmüştür. Uygulanan üç elastan iplik ayarının da çubuk sıklığı değerlerine yaptığı etki birbirinden farklıdır. Elastan iplik markasının ve zemin iplik ayarının kuru relakse edilmiş kumaşların, çubuk sıklığı değerlerine etkisi Şekil 5.12'de grafik olarak verilmiştir. Elastan iplik markasının ve elastan iplik ayarının kuru relakse edilmiş kumaşların, çubuk sıklığı değerlerine etkisi ise Şekil 5.13'de grafik olarak verilmiştir.

Çizelge 5.43. Elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının ve elastan iplik ayarının kuru relaxse edilmiş kumaşların çubuk sıklığı üzerine etkisini incelemek için yapılan varyans analizi sonuçları

KAYNAK	SS	df	MS	F	
Marka	3,872	3	1,291	20,425	,000
İplik Ayarı	27,586	2	13,793	218,264	,000
Elastan Ayarı	3,053	2	1,526	24,154	,000
Marka * İplik Ayarı	1,669	6	,278	4,403	,000
Marka * Elastan Ayarı	1,803	6	,300	4,755	,000
İplik Ayarı * Elastan ayarı	3,272	4	,818	12,945	,000
Marka * İplik Ayarı * Elastan Ayarı	2,006	12	,167	2,645	,003
Hata	9,100	144	,063		
Toplam Varyans	40402,500	180			

Çizelge 5.44. Elastan iplik markasının kuru relaxse edilmiş kumaşların çubuk sıklığı üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

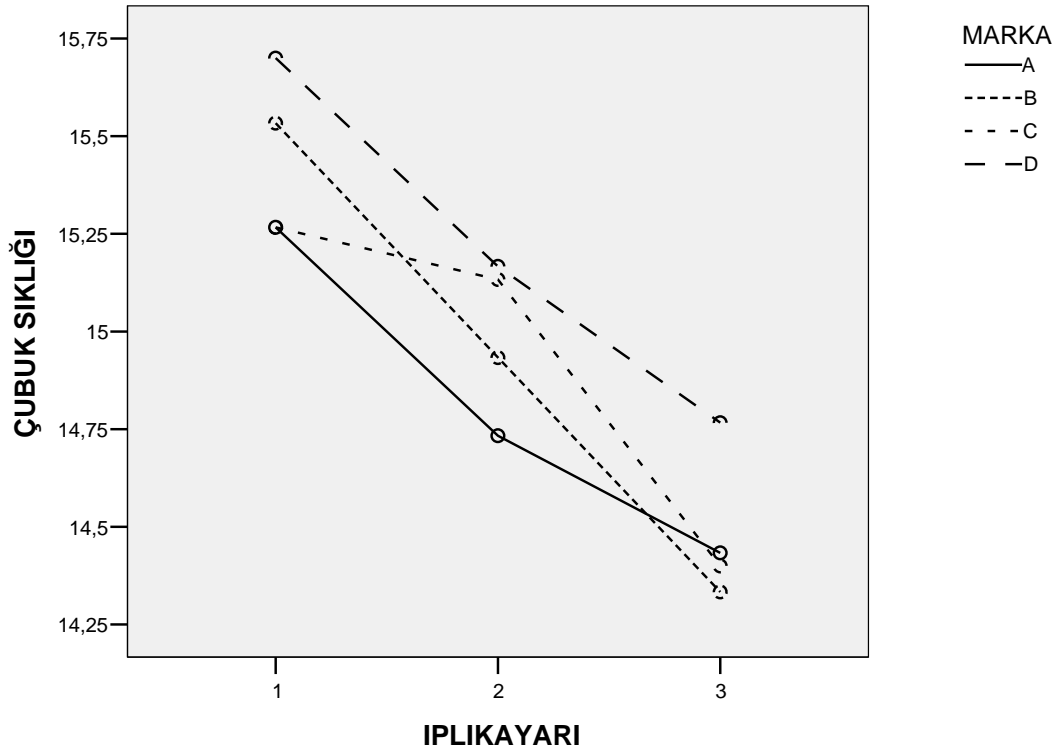
	MARKA	N	Seviye	
			1	2
Student-Newman-Keuls(a,b)	A	45	14,81	
	B	45	14,93	
	C	45	14,93	
	D	45		15,21

Çizelge 5.45. Zemin iplik ayarının kuru relaxse edilmiş kumaşların çubuk sıklığı üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

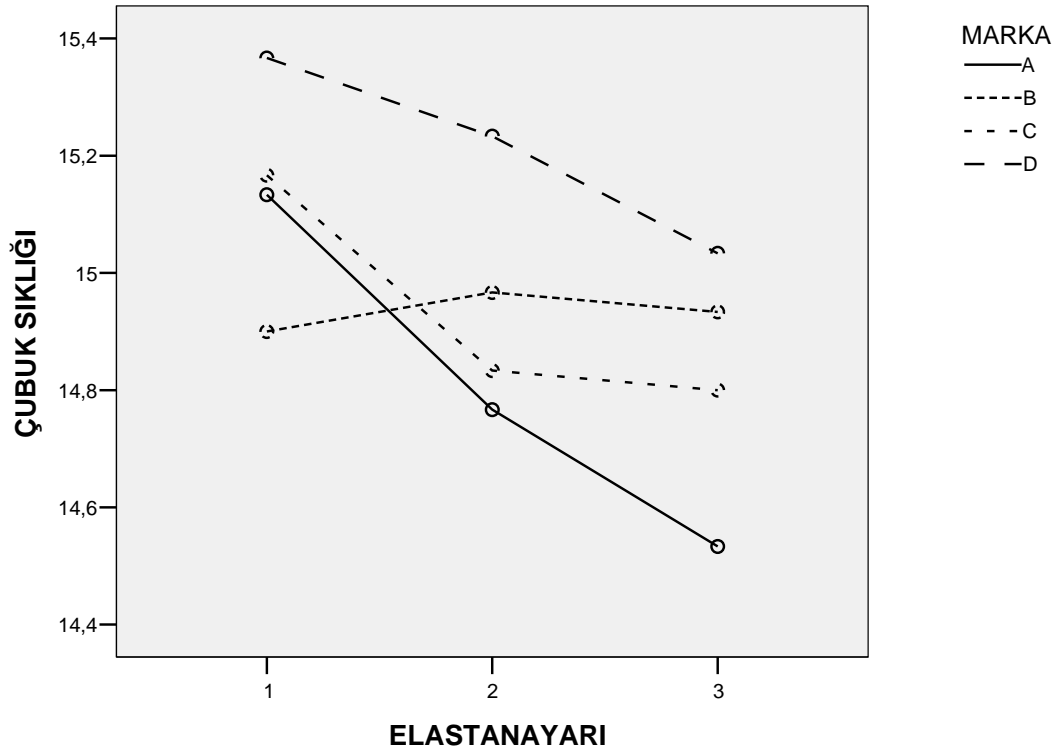
	İPLİK AYARI	N	Seviye		
			1	2	3
Student-Newman-Keuls(a,b)	3	60	14,48		
	2	60		14,99	
	1	60			15,44

Çizelge 5.46. Elastan iplik ayarının kuru relaxse edilmiş kumaşların çubuk sıklığı üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

	ELASTAN AYARI	N	Seviye		
			1	2	3
Student-Newman-Keuls(a,b)	3	60	14,83		
	2	60		14,95	
	1	60			15,14



Şekil 5.12. Elastan iplik markasının ve zemin iplik ayarının kuru relakse edilmiş kumaşların çubuk sıklığı üzerine etkisi



Şekil 5.13. Elastan iplik markasının ve elastan iplik ayarının kuru relakse edilmiş kumaşların çubuk sıklığı üzerine etkisi

5.3.2.2. Elastan İplik Markası ve Örgü Makinesindeki İplik Sevk Miktarı Ayarlarının Mamul Kumaşların Çubuk Sıklığı Değerlerine Etkileri

Elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının ve elastan iplik ayarının mamul kumaşların çubuk sıklığı değerlerine etkisini incelemek için yapılan üç faktörlü sınırlamasız varyans analizi sonuçları çizelge 5.47’de verilmiştir. Sonuçta elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının, elastan iplik ayarının, elastan markası ile zemin iplik ayarının kesişiminin ve elastan markası ile elastan iplik ayarının kesişiminin mamul kumaşların çubuk sıklığı değerlerine istatistiksel olarak önemli bir etki yaptığı görülmüştür. Elastan ipliği markası için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.48’de verilmiştir. SNK testi sonucunda D marka elastan ipliğinin en düşük, B marka elastan ipliğinin ise, en yüksek çubuk sıklığı değerini verdiği görülmüştür. A ve C marka elastan ipliklerinin, çubuk sıklığı değerlerine yaptığı etki birbirlerine benzer ve incelenen tüm elastan iplik markalarından farklıdır. Zemin iplik ayarı için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.49’de verilmiştir. SNK testi sonucunda 3 numaralı zemin iplik ayarının en düşük, 1 numaralı zemin iplik ayarının ise, en yüksek çubuk sıklığı değerini verdiği görülmüştür. Uygulanan üç zemin ipliği ayarının da sıra sıklığı değerlerine yaptığı etki birbirinden farklıdır. Elastan iplik ayarı için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.50’de verilmiştir. SNK testi sonucunda 3 numaralı elastan iplik ayarının en düşük, 1 numaralı elastan iplik ayarının ise, en yüksek çubuk sıklığı değerlerini verdiği görülmüştür. Uygulanan üç elastan iplik ayarının da çubuk sıklığı değerlerine yaptığı etki birbirinden farklıdır. Mamul kumaşlarda kullanılan elastan iplik markasının ve uygulanan zemin iplik ayarının kumaşların çubuk sıklığına etkisi Şekil 5.14’de grafik olarak verilmiştir. Elastan iplik markası ve elastan iplik ayarının etkisi ise Şekil 5.15’de grafik olarak verilmiştir.

Çizelge 5.47. Elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının ve elastan iplik ayarının mamul kumaşların çubuk sıklığı üzerine etkisini incelemek için yapılan varyans analizi sonuçları

KAYNAK	SS	df	MS	F	
Marka	2,094	3	,698	14,570	,000
İplik Ayarı	3,344	2	1,672	34,899	,000
Elastan Ayarı	2,136	2	1,068	22,290	,000
Marka * İplik Ayarı	1,322	6	,220	4,599	,000
Marka * Elastan ayarı	,697	6	,116	2,425	,029
İplik Ayarı * Elastan ayarı	,389	4	,097	2,029	,093
Marka * İplik Ayarı * Elastan ayarı	1,011	12	,084	1,758	,061
Hata	6,900	144	,048		
Toplam Varyans	44417,500	180			

Çizelge 5.48. Elastan iplik markasının mamul kumaşların çubuk sıklığı üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

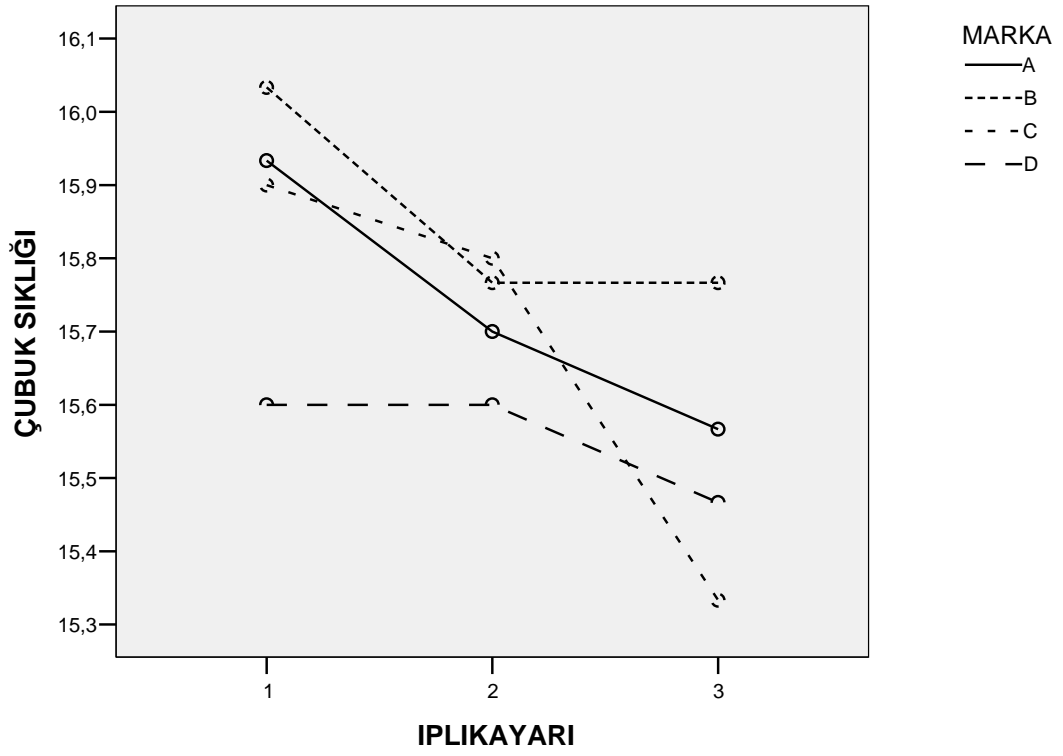
	MARKA	N	Seviye		
			1	2	3
Student-Newman-Keuls(a,b)	D	45	15,556		
	C	45		15,678	
	A	45		15,733	
	B	45			15,856

Çizelge 5.49. Zemin iplik ayarının mamul kumaşların çubuk sıklığı üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

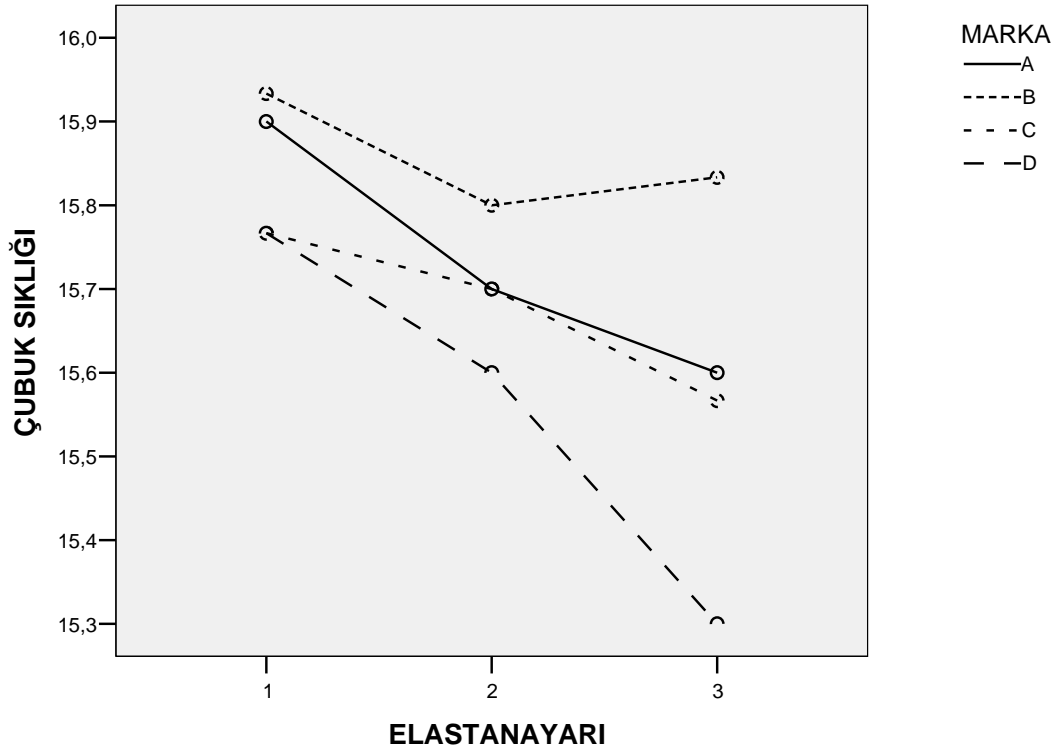
	İPLİK AYARI	N	Seviye		
			1	2	3
Student-Newman-Keuls(a,b)	3	60	15,533		
	2	60		15,717	
	1	60			15,867

Çizelge 5.50. Elastan iplik ayarının mamul kumaşların çubuk sıklığı üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

	ELASTAN AYARI	N	Seviye		
			1	2	3
Student-Newman-Keuls(a,b)	3	60	15,575		
	2	60		15,700	
	1	60			15,842



Şekil 5.14. Elastan iplik markasının ve zemin iplik ayarının mamul kumaşların çubuk sıklığı üzerine etkisi



Şekil 5.15. Elastan iplik markasının ve elastan iplik ayarının mamul kumaşların çubuk sıklığı üzerine etkisi

5.3.2.3. Farklı Relaksasyon Şartlarında Elastan İplik Markası ve Örgü Makinesindeki İplik Sevk Miktarı Ayarlarının Kumaşların Çubuk Sıklığı Değerlerine Etkileri

Farklı relaksasyon şartlarının, elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının ve elastan iplik ayarının kumaşların çubuk sıklığı değerlerine etkisini incelemek için yapılan dört faktörlü sınırlamasız varyans analizi sonuçları çizelge 5.51’de verilmiştir. Sonuçta relaksasyon tipinin, elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının, elastan iplik ayarının ve tüm bu faktörlerin kesişimlerinin kumaşların çubuk sıklığı değerlerine istatistiksel olarak önemli bir etki yaptığı görülmüştür. Relaksasyon şartları için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.52’de verilmiştir. SNK testi sonucunda yaş relaksasyon yapılmış kumaşların en düşük, kaynar yıkama relaksasyon yapılmış kumaşlarının ise, en yüksek çubuk sıklığı değerini verdiği görülmüştür. Kuru relakse edilmiş ve mamul haldeki kumaşların, çubuk sıklığı değerine yaptığı etki birbirine benzer ve incelenen diğer relaksasyon işlemlerinden farklıdır. Elastan ipliği markası için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.53’de verilmiştir. SNK testi sonucunda A marka elastan ipliğinin en düşük, B marka elastan ipliğinin ise, en yüksek çubuk sıklığı değerlerini verdiği görülmüştür. C ve D marka elastan ipliklerinin, çubuk sıklığı değerlerine yaptığı etki birbirlerine benzer ve incelenen diğer elastan iplik markalarından farklıdır. Zemin iplik ayarı için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.54’de verilmiştir. SNK testi sonucunda 3 numaralı zemin iplik ayarının en düşük, 1 numaralı zemin iplik ayarının ise, en yüksek çubuk sıklığı değerini verdiği görülmüştür. Uygulanan üç zemin ipliği ayarının da çubuk sıklığı değerlerine yaptığı etki birbirinde farklıdır. Elastan iplik ayarı için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.55’de verilmiştir. SNK testi sonucunda 3 numaralı elastan iplik ayarının en düşük, 1 numaralı elastan iplik ayarının ise, en yüksek çubuk sıklığı değerini verdiği görülmüştür. Uygulanan üç elastan iplik ayarının da çubuk sıklığı değerlerine yaptığı etki birbirinde farklıdır. Farklı relaksasyon şartlarının kumaşların çubuk sıklığı üzerine etkisi Şekil 5.16’da grafik olarak verilmiştir.

Çizelge 5.51. Farklı relaksasyon şartlarının, elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının ve elastan iplik ayarının kumaşların çubuk sıklığı üzerine etkisini incelemek için yapılan varyans analizi sonuçları

KAYNAK	SS	df	MS	F	
Relaksasyon Tipi	1735,602	4	433,900	11744,673	,000
Marka	5,829	3	1,943	52,591	,000
İplik Ayarı	111,504	2	55,752	1509,075	,000
Elastan Ayarı	12,931	2	6,465	175,000	,000
Relaksasyon Tipi * Marka	7,507	12	,626	16,934	,000
Relaksasyon Tipi * İplik Ayarı	14,927	8	1,866	50,504	,000
Marka * İplik Ayarı	1,943	6	,324	8,764	,000
Relaksasyon Tipi * Marka * İplik Ayarı	5,271	24	,220	5,945	,000
Relaksasyon Tipi * Elastan Ayarı	,692	8	,086	2,340	,017
Marka * Elastan Ayarı	1,089	6	,182	4,915	,000
Relaksasyon Tipi * Marka * Elastan Ayarı	4,999	24	,208	5,638	,000
İplik Ayarı * Elastan Ayarı	2,386	4	,597	16,147	,000
Relaksasyon Tipi * İplik Ayarı * Elastan Ayarı	6,250	16	,391	10,573	,000
Marka * İplik Ayarı * Elastan Ayarı	2,794	12	,233	6,302	,000
Relaksasyon Tipi * Marka * İplik Ayarı * Elastan Ayarı	7,992	48	,167	4,507	,000
Hata	26,600	720	,037		
Toplam Varyans	169939,000	900			

Çizelge 5.52. Farklı relaksasyon şartlarının kumaşların çubuk sıklığı üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

	Relaksasyon Tipi	N	Seviye			
			1	2	3	4
Student-Newman-Keuls(a,b)	Yaş Relakse	180	12,50			
	Kuru Relakse	180		12,56		
	Mamul	180		12,57		
	Yıkama Relakse	180			14,97	
	Kaynar Yıkama Relakse	180				15,71

Çizelge 5.53. Elastan iplik markasının çubuk sıklığı üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

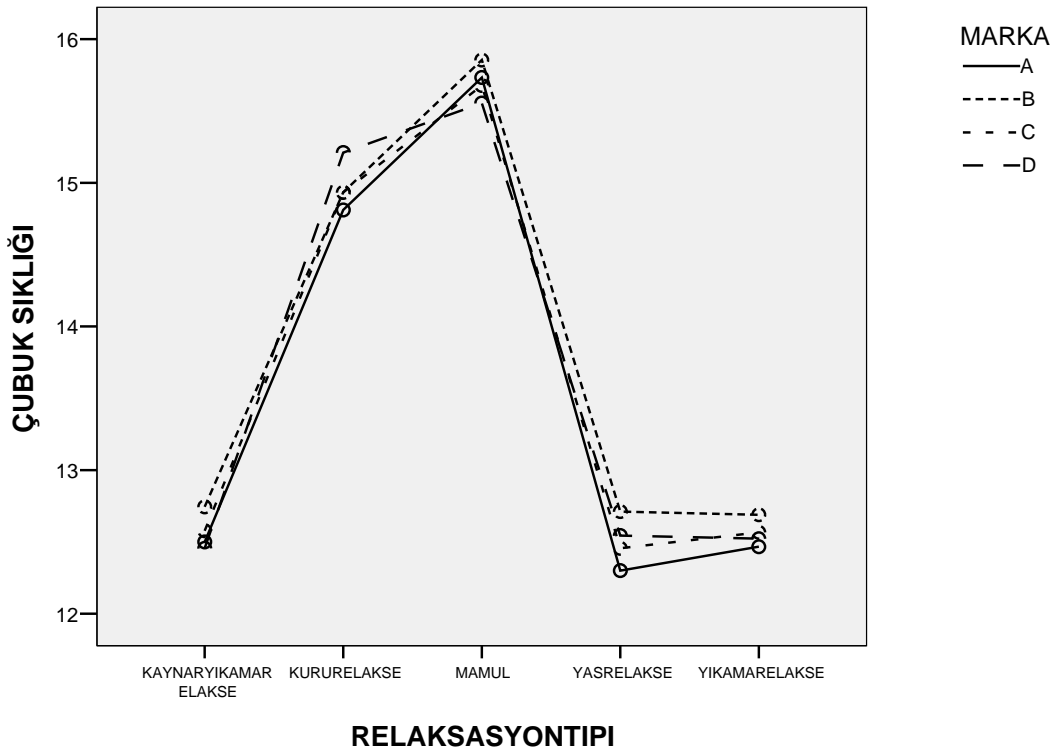
	MARKA	N	Seviye		
			1	2	3
Student-Newman-Keuls(a,b)	A	225	13,56		
	C	225		13,64	
	D	225		13,66	
	B	225			13,79

Çizelge 5.54. Zemin iplik ayarının çubuk sıklığı üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

	İPLİK AYARI	N	Seviye		
			1	2	3
Student-Newman-Keuls(a,b)	3	300	13,24		
	2	300		13,65	
	1	300			14,10

Çizelge 5.55. Elastan iplik ayarının çubuk sıklığı üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

	ELASTAN AYARI	N	Seviye		
			1	2	3
Student-Newman-Keuls(a,b)	3	300	13,51		
	2	300		13,68	
	1	300			13,80



Şekil 5.16. Elastan iplik markasının farklı relaksasyon şartlarında, kumaşların çubuk sıklığı üzerine etkisi

5.3.3. Elastan İplik Markası ve Örgü Makinesindeki İplik Sevk Miktarı Ayarlarının Kumaşların İlmek Yoğunluğu Değerlerine Etkisi

5.3.3.1. Elastan İplik Markası ve Örgü Makinesindeki İplik Sevk Miktarı Ayarlarının Kuru Relakse Edilmiş Kumaşların İlmek Yoğunluğu Değerlerine Etkisi

Elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının ve elastan iplik ayarının kuru relakse edilmiş kumaşların ilmek yoğunluğu değerlerine etkisini incelemek için yapılan üç faktörlü sınırlamasız varyans analizi sonuçları çizelge 5.56'da verilmiştir. Sonuçta elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının, elastan iplik ayarının ve tüm bu faktörlerin kesişimlerinin kuru relakse edilmiş kumaşların ilmek yoğunluğu değerlerine istatistiksel olarak önemli bir etki yaptığı görülmüştür. Elastan ipliği markası için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.57'de verilmiştir. SNK testi sonucunda A marka elastan ipliğinin en düşük, D marka elastan ipliğinin ise, en yüksek ilmek yoğunluğu değerini verdiği görülmüştür. İncelenen tüm elastan iplik markalarının ilmek yoğunluğu değerine yaptığı etki birbirinden farklıdır. Zemin iplik ayarı için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.58'de verilmiştir. SNK testi sonucunda 3 numaralı zemin iplik ayarının en düşük, 1 numaralı zemin iplik ayarının ise, en yüksek ilmek yoğunluğu değerini verdiği görülmüştür. Uygulanan üç zemin ipliği ayarının da ilmek yoğunluğu değerlerine yaptığı etki birbirinde farklıdır. Elastan iplik ayarı için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.59'da verilmiştir. SNK testi sonucunda 3 numaralı elastan iplik ayarının en düşük, 1 numaralı elastan iplik ayarının ise, en yüksek ilmek yoğunluğu değerini verdiği görülmüştür. Uygulanan üç elastan iplik ayarının da ilmek yoğunluğu değerlerine yaptığı etki birbirinde farklıdır. Elastan iplik markasının ve zemin iplik ayarının kuru relakse edilmiş kumaşların, ilmek yoğunluğu değerlerine etkisi Şekil 5.17'de grafik olarak verilmiştir. Elastan iplik markasının ve elastan iplik ayarının kuru relakse edilmiş kumaşların, ilmek yoğunluğu değerlerine etkisi ise Şekil 5.18'de grafik olarak verilmiştir.

Çizelge 5.56. Elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının ve elastan iplik ayarının kuru relakse kumaşların ilmek yoğunluğu üzerine etkisini incelemek için yapılan varyans analizi sonuçları

KAYNAK	SS	df	MS	F	
Marka	6994,303	3	2331,434	63,526	,000
İplik Ayarı	223682,190	2	111841,095	3047,384	,000
Elastan Ayarı	13957,558	2	6978,779	190,154	,000
Marka * İplik Ayarı	1454,783	6	242,464	6,607	,000
Marka * Elastan ayarı	676,097	6	112,683	3,070	,007
İplik Ayarı * Elastan ayarı	1165,352	4	291,338	7,938	,000
Marka * İplik Ayarı * Elastan ayarı	961,692	12	80,141	2,184	,015
Hata	5284,900	144	36,701		
Toplam Varyans	16517238,125	180			

Çizelge 5.57. Elastan iplik markasının kuru relakse kumaşların ilmek yoğunluğu üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

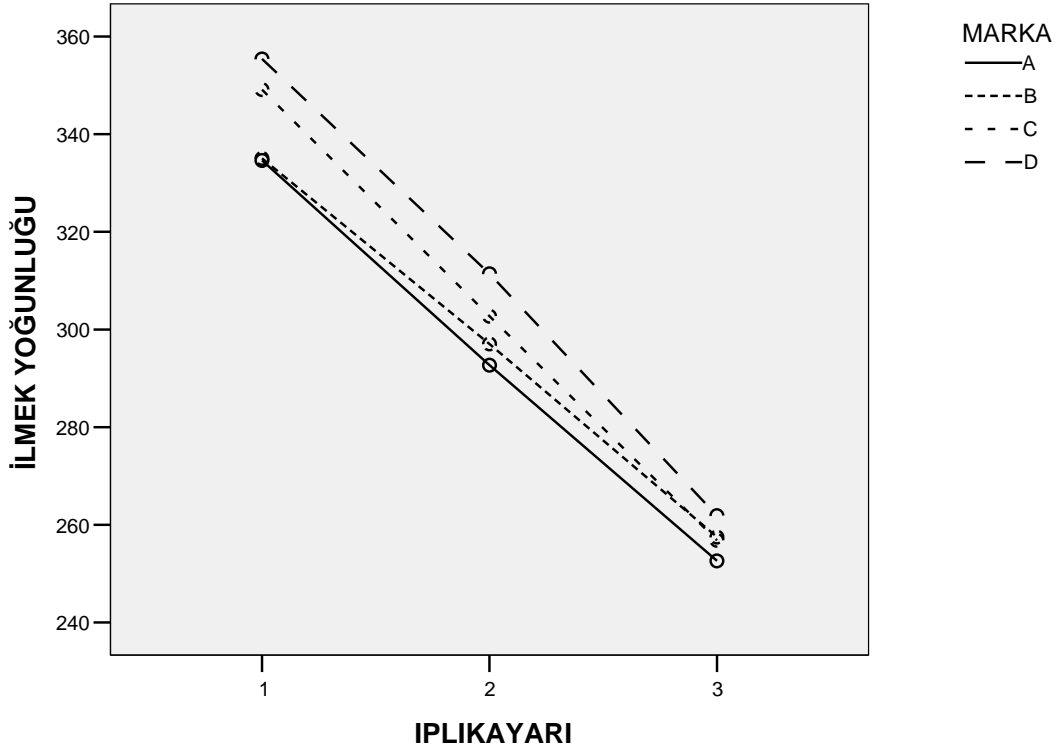
	MARKA	N	Seviye			
			1	2	3	4
Student-Newman-Keuls(a,b)	A	45	293,32			
	B	45		296,54		
	C	45			302,90	
	D	45				309,58

Çizelge 5.58. Zemin iplik ayarının kuru relakse kumaşların ilmek yoğunluğu üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

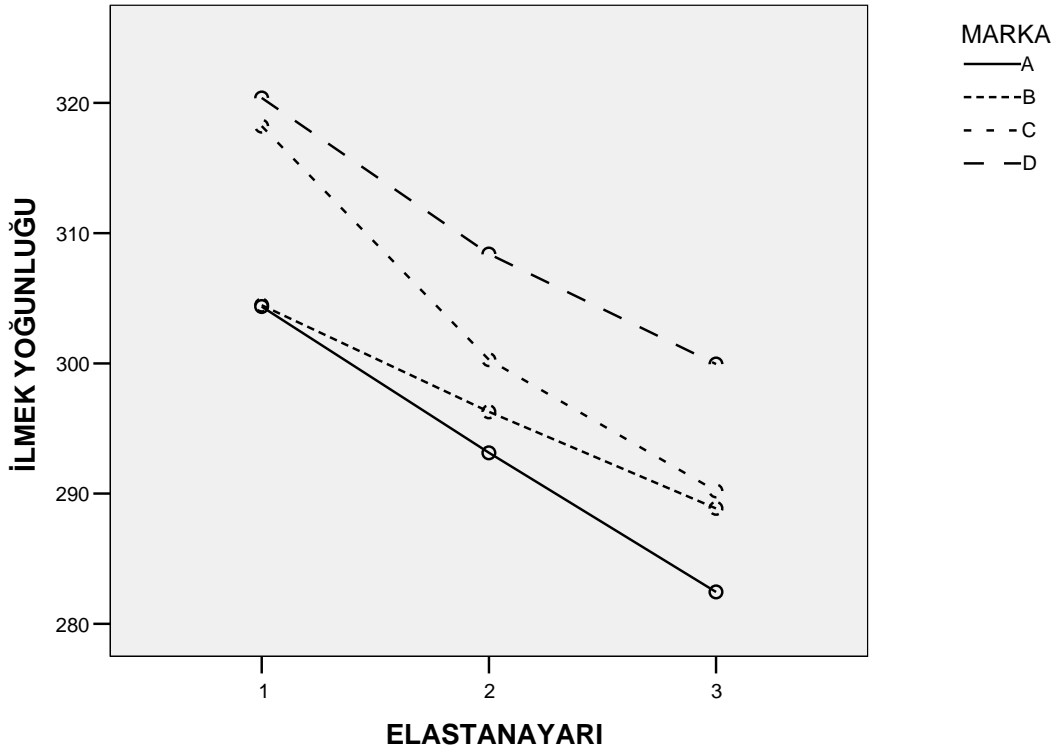
	İPLİK AYARI	N	Seviye		
			1	2	3
Student-Newman-Keuls(a,b)	3	60	257,21		
	2	60		300,98	
	1	60			343,56

Çizelge 5.59. Elastan iplik ayarının kuru relakse kumaşların ilmek yoğunluğu üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

	ELASTAN AYARI	N	Seviye		
			1	2	3
Student-Newman-Keuls(a,b)	3	60	290,37		
	2	60		299,53	
	1	60			311,86



Şekil 5.17. Elastan iplik markasının ve zemin iplik ayarının kuru relakse kumaşların ilmek yoğunluğu üzerine etkisi



Şekil 5.18. Elastan iplik markasının ve elastan iplik ayarının kuru relakse kumaşların ilmek yoğunluğu üzerine etkisi

5.3.3.2. Elastan İplik Markası ve Örgü Makinesindeki İplik Sevk Miktarı Ayarlarının Mamul Kumaşların İlmek Yoğunluğu Değerlerine Etkisi

Elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının ve elastan iplik ayarının mamul kumaşların ilmek yoğunluğu değerlerine etkisini incelemek için yapılan üç faktörlü sınırlamasız varyans analizi sonuçları çizelge 5.60'da verilmiştir. Sonuçta elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının, elastan iplik ayarının ve tüm bu faktörlerin kesişimlerinin mamul kumaşların ilmek yoğunluğu değerlerine istatistiksel olarak önemli bir etki yaptığı görülmüştür. Elastan ipliği markası için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.61'de verilmiştir. SNK testi sonucunda D marka elastan ipliğinin en düşük, B marka elastan ipliğinin ise, en yüksek ilmek yoğunluğu değerini verdiği görülmüştür. İncelenen tüm elastan iplik markalarının ilmek yoğunluğu değerine yaptığı etki birbirinden farklıdır. Zemin iplik ayarı için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.62'de verilmiştir. SNK testi sonucunda 3 numaralı zemin iplik ayarının en düşük, 1 numaralı zemin iplik ayarının ise, en yüksek ilmek yoğunluğu değerlerini verdiği görülmüştür. Uygulanan üç zemin ipliği ayarının da ilmek yoğunluğu değerlerine yaptığı etki birbirinde farklıdır. Elastan iplik ayarı için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.63'de verilmiştir. SNK testi sonucunda 3'üncü elastan iplik ayarının en düşük, 1 numaralı elastan iplik ayarının ise, en yüksek ilmek yoğunluğu değerlerini verdiği görülmüştür. Uygulanan üç elastan iplik ayarının da ilmek yoğunluğu değerlerine yaptığı etki birbirinde farklıdır. Elastan iplik markasının ve zemin iplik ayarının mamul kumaşların, ilmek yoğunluğu değerlerine etkisi Şekil 5.19'da grafik olarak verilmiştir. Elastan iplik markasının ve elastan iplik ayarının mamul kumaşların, ilmek yoğunluğu değerlerine etkisi ise Şekil 5.20'de grafik olarak verilmiştir.

Çizelge 5.60. Elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının ve elastan iplik ayarının mamul kumaşların ilmek yoğunluğu üzerine etkisini incelemek için yapılan varyans analizi sonuçları

KAYNAK	SS	df	MS	F	
Marka	13876,323	3	4625,441	127,914	,000
İplik Ayarı	226663,134	2	113331,567	3134,117	,000
Elastan Ayarı	17732,856	2	8866,428	245,196	,000
Marka * İplik Ayarı	3226,174	6	537,696	14,870	,000
Marka * Elastan ayarı	522,231	6	87,038	2,407	,030
İplik Ayarı * Elastan ayarı	643,470	4	160,868	4,449	,002
Marka * İplik Ayarı * Elastan ayarı	907,787	12	75,649	2,092	,021
Hata	5207,127	144	36,161		
Toplam Varyans	18294847,040	180			

Çizelge 5.61. Elastan iplik markasının mamul kumaşların ilmek yoğunluğu üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

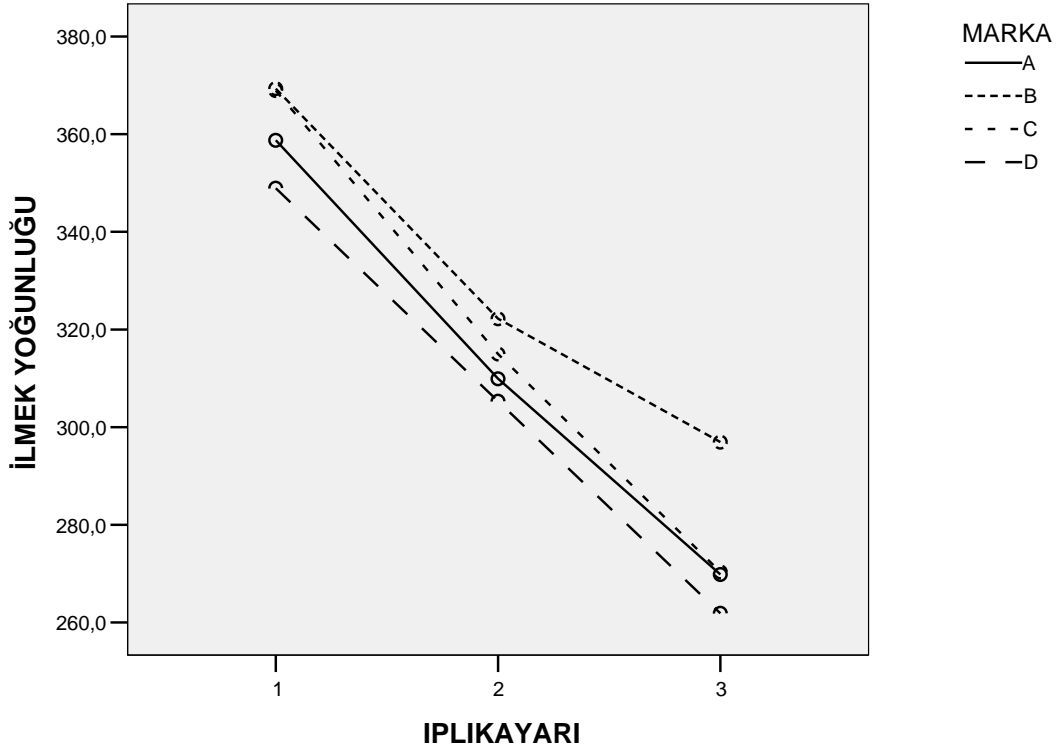
	MARKA	N	Seviye			
			1	2	3	4
Student-Newman-Keuls(a,b)	D	45	305,389			
	A	45		312,843		
	C	45			318,094	
	B	45				329,500

Çizelge 5.62. Zemin iplik ayarının mamul kumaşların ilmek yoğunluğu üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

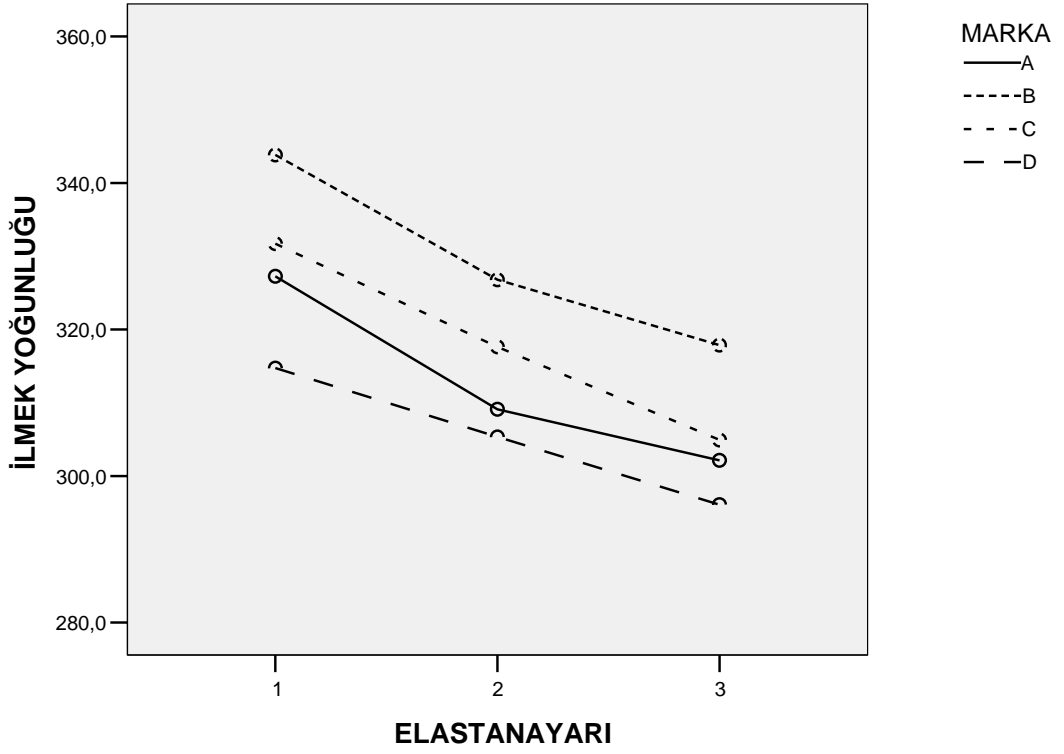
	İPLİK AYARI	N	Seviye		
			1	2	3
Student-Newman-Keuls(a,b)	3	60	274,767		
	2	60		313,108	
	1	60			361,495

Çizelge 5.63. Elastan iplik ayarının mamul kumaşların ilmek yoğunluğu üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

	ELASTAN AYARI	N	Seviye		
			1	2	3
Student-Newman-Keuls(a,b)	3	60	305,262		
	2	60		314,721	
	1	60			329,388



Şekil 5.19. Elastan iplik markasının ve zemin iplik ayarının mamul kumaşların ilmek yoğunluğu üzerine etkisi



Şekil 5.20. Elastan iplik markasının ve elastan iplik ayarının mamul kumaşların ilmek yoğunluğu üzerine etkisi

5.3.3.3. Farklı Relaksasyon Şartlarında Elastan İplik Markası ve Örgü Makinesindeki İplik Sevk Miktarı Ayarlarının Kumaşların İlmek Yoğunluğu Değerlerine Etkisi

Farklı relaksasyon şartlarının, elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının ve elastan iplik ayarının kumaşların ilmek yoğunluğu değerlerine etkisini incelemek için yapılan dört faktörlü sınırlamasız varyans analizi sonuçları çizelge 5.64'de verilmiştir. Sonuçta relaksasyon tipinin, elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının, elastan iplik ayarının ve elastan markası ile elastan ayarının kesişimi dışında kalan tüm kesişimlerinin kumaşların ilmek yoğunluğu değerlerine istatistiksel olarak önemli bir etki yaptığı görülmüştür. Relaksasyon şartları için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.65'de verilmiştir. SNK testi sonucunda yaş relaksasyon yapılmış kumaşların en düşük, kaynar yıkama relaksasyon yapılmış kumaşlarının ise, en yüksek ilmek yoğunluğu değerlerini verdiği görülmüştür. İncelenen tüm relaksasyon işlemlerinin ilmek yoğunluğuna etkisi birbirinden farklıdır. Elastan ipliği markası için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.66'da verilmiştir. SNK testi sonucunda A marka elastan ipliğinin en düşük, B marka elastan ipliğinin ise, en yüksek ilmek yoğunluğu değerlerini verdiği görülmüştür. İncelenen tüm elastan markalarının ilmek yoğunluğu değerlerine yaptığı etki birbirinden farklıdır. Zemin iplik ayarı için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.67'de verilmiştir. SNK testi sonucunda 3 numaralı zemin iplik ayarının en düşük, 1 numaralı zemin iplik ayarının ise, en yüksek ilmek yoğunluğu değerlerini verdiği görülmüştür. Uygulanan üç zemin ipliği ayarının da ilmek yoğunluğu değerlerine yaptığı etki birbirinde farklıdır. Elastan iplik ayarı için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.68'de verilmiştir. SNK testi sonucunda 3 numaralı elastan iplik ayarının en düşük, 1 numaralı elastan iplik ayarının ise, en yüksek ilmek yoğunluğu değerlerini verdiği görülmüştür. Uygulanan üç elastan iplik ayarının da çubuk sıklığı değerlerine yaptığı etki birbirinde farklıdır. Farklı elastan markası kullanımının ve kumaşa uygulanan farklı relaksasyon şartlarının kumaşların ilmek yoğunluğu değerleri üzerine etkisi Şekil 5.21'de grafik olarak verilmiştir.

Çizelge 5.64. Farklı relaksasyon şartlarının, elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının ve elastan iplik ayarının kumaşların ilmek yoğunluğu üzerine etkisini incelemek için yapılan varyans analizi sonuçları

KAYNAK	SS	df	MS	F	
Relaksasyon Tipi	960737,321	4	240184,330	8488,588	,000
Marka	18700,369	3	6233,456	220,303	,000
İplik Ayarı	633705,069	2	316852,535	11198,194	,000
Elastan Ayarı	96329,422	2	48164,711	1702,236	,000
Relaksasyon Tipi * Marka	21282,416	12	1773,535	62,680	,000
Relaksasyon Tipi * İplik Ayarı	48798,632	8	6099,829	215,580	,000
Marka * İplik Ayarı	4643,467	6	773,911	27,352	,000
Relaksasyon Tipi * Marka * İplik Ayarı	4838,518	24	201,605	7,125	,000
Relaksasyon Tipi * Elastan Ayarı	6089,940	8	761,242	26,904	,000
Marka * Elastan Ayarı	308,749	6	51,458	1,819	,093
Relaksasyon Tipi * Marka * Elastan Ayarı	2812,570	24	117,190	4,142	,000
İplik Ayarı * Elastan Ayarı	2687,128	4	671,782	23,742	,000
Relaksasyon Tipi * İplik Ayarı * Elastan Ayarı	2634,519	16	164,657	5,819	,000
Marka * İplik Ayarı * Elastan Ayarı	2305,380	12	192,115	6,790	,000
Relaksasyon Tipi * Marka * İplik Ayarı * Elastan Ayarı	6542,644	48	136,305	4,817	,000
Hata	20372,377	720	28,295		
Toplam Varyans	68727711,728	900			

Çizelge 5.65. Farklı relaksasyon şartlarının kumaşların ilmek yoğunluğu üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

	Relaksasyon Tipi	N	Seviye				
			1	2	3	4	5
Student-Newman-Keuls(a,b)	Yaş Relakse	180	224,46				
	Kuru Relakse	180		256,58			
	Mamul	180			265,08		
	Yıkama Relakse	180				300,58	
	Kaynar Yıkama Relakse	180					316,46

Çizelge 5.66. Elastan iplik markasının ilmek yoğunluğu üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

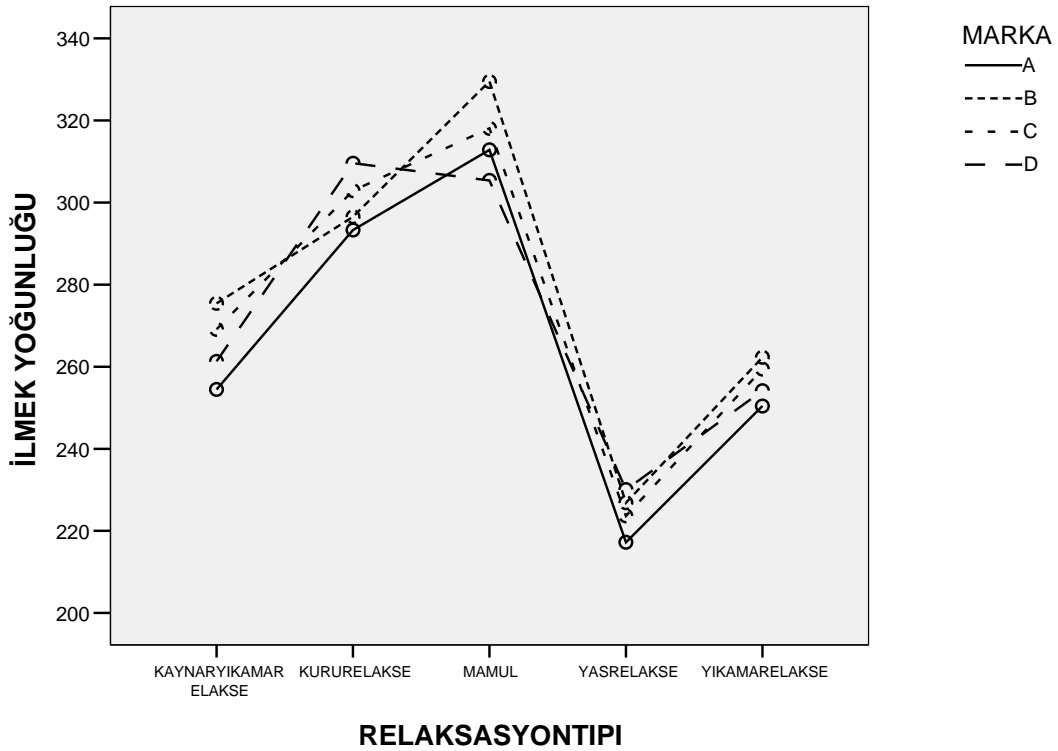
	MARKA	N	Seviye			
			1	2	3	4
Student-Newman-Keuls(a,b)	A	225	265,66			
	D	225		272,10		
	C	225			274,63	
	B	225				278,13

Çizelge 5.67. Zemin iplik ayarının ilmek yoğunluğu üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

	İPLİK AYARI	N	Seviye		
			1	2	3
Student-Newman-Keuls(a,b)	3	300	240,72		
	2	300		271,48	
	1	300			305,69

Çizelge 5.68. Elastan iplik ayarının ilmek yoğunluğu üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

	ELASTAN AYARI	N	Seviye		
			1	2	3
Student-Newman-Keuls(a,b)	3	300	259,91		
	2	300		272,73	
	1	300			285,25



Şekil 5.21. Elastan iplik markasının farklı relaksasyon şartlarında kumaşların ilmek yoğunluğu değerleri üzerine etkisi

5.4. Elastan İplik Markası ve Örgü Makinesindeki İplik Sevk Miktarı Ayarlarının Kumaşların Gramaj Değerlerine Etkisi

5.4.1. Elastan İplik Markası ve Örgü Makinesindeki İplik Sevk Miktarı Ayarlarının Kumaşların Gramaj Değerlerine Etkisi

Elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının ve elastan iplik ayarının kuru relakse edilmiş kumaşların gramaj değerlerine etkisini incelemek için yapılan üç faktörlü sınırlamasız varyans analizi sonuçları çizelge 5.69'da verilmiştir. Sonuçta elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının, elastan iplik ayarının ve tüm bu faktörlerin kesişimlerinin kuru relakse edilmiş kumaşların gramaj değerlerine istatistiksel olarak önemli bir etki yaptığı görülmüştür. Elastan ipliği markası için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.70'de verilmiştir. SNK testi sonucunda A marka elastan ipliğinin en düşük, D marka elastan ipliğinin ise, en yüksek gramaj değerini verdiği görülmüştür. C ve D marka elastan ipliklerinin, gramaj değerlerine yaptığı etki birbirlerine benzer ve incelenen diğer tüm iplik markalarından farklıdır. Zemin iplik ayarı için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.71'de verilmiştir. SNK testi sonucunda 3'üncü zemin iplik ayarının en düşük, 1 numaralı zemin iplik ayarının ise, en yüksek gramaj değerini verdiği görülmüştür. Uygulanan üç zemin ipliği ayarının da gramaj değerlerine yaptığı etki birbirinden farklıdır. Elastan iplik ayarı için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.72'de verilmiştir. SNK testi sonucunda 3 numaralı elastan iplik ayarının en düşük, 1 numaralı elastan iplik ayarının ise, en yüksek gramaj değerini verdiği görülmüştür. Uygulanan üç elastan iplik ayarının da gramaj değerlerine yaptığı etki birbirinden farklıdır. Elastan markasının ve zemin iplik ayarının kuru relakse kumaşların gramaj değerleri üzerine etkisi Şekil 5.22'de grafik olarak verilmiştir. Elastan markasının ve elastan iplik ayarının gramaj değerleri üzerine etkisi ise Şekil5.23'de verilmiştir.

Çizelge 5.69. Elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının ve elastan iplik ayarının kuru relaxe kumaşların gramajı üzerine etkisini incelemek için yapılan varyans analizi sonuçları

KAYNAK	SS	df	MS	F	
Marka	648,662	3	216,221	73,112	,000
İplik Ayarı	8497,102	2	4248,551	1436,579	,000
Elastan Ayarı	1674,665	2	837,333	283,131	,000
Marka * İplik Ayarı	220,878	6	36,813	12,448	,000
Marka * Elastan ayarı	84,045	6	14,008	4,736	,000
İplik Ayarı * Elastan ayarı	199,012	4	49,753	16,823	,000
Marka * İplik Ayarı * Elastan ayarı	155,834	12	12,986	4,391	,000
Hata	212,933	72	2,957		
Toplam Varyans	3660858,360	108			

Çizelge 5.70. Elastan iplik markasının kuru relaxe kumaşların gramajı üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

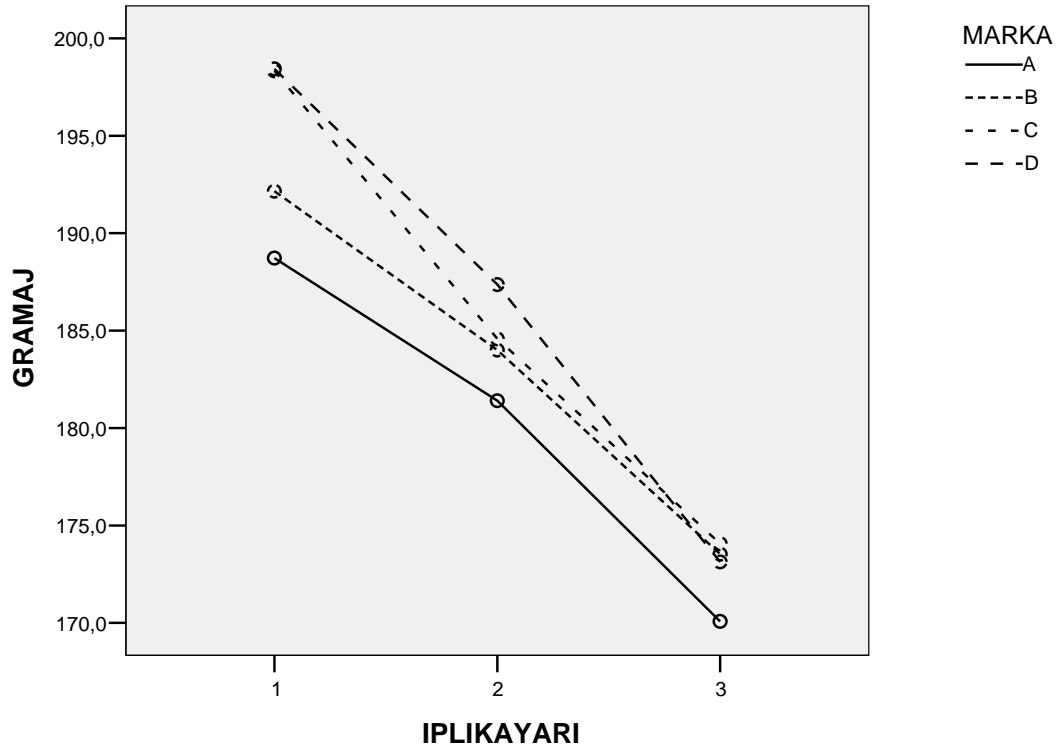
	MARKA	N	Seviye		
			1	2	3
Student-Newman-Keuls(a,b)	A	27	180,067		
	B	27		183,230	
	C	27			185,659
	D	27			186,311

Çizelge 5.71. Zemin iplik ayarının kuru relaxe kumaşların gramajı üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

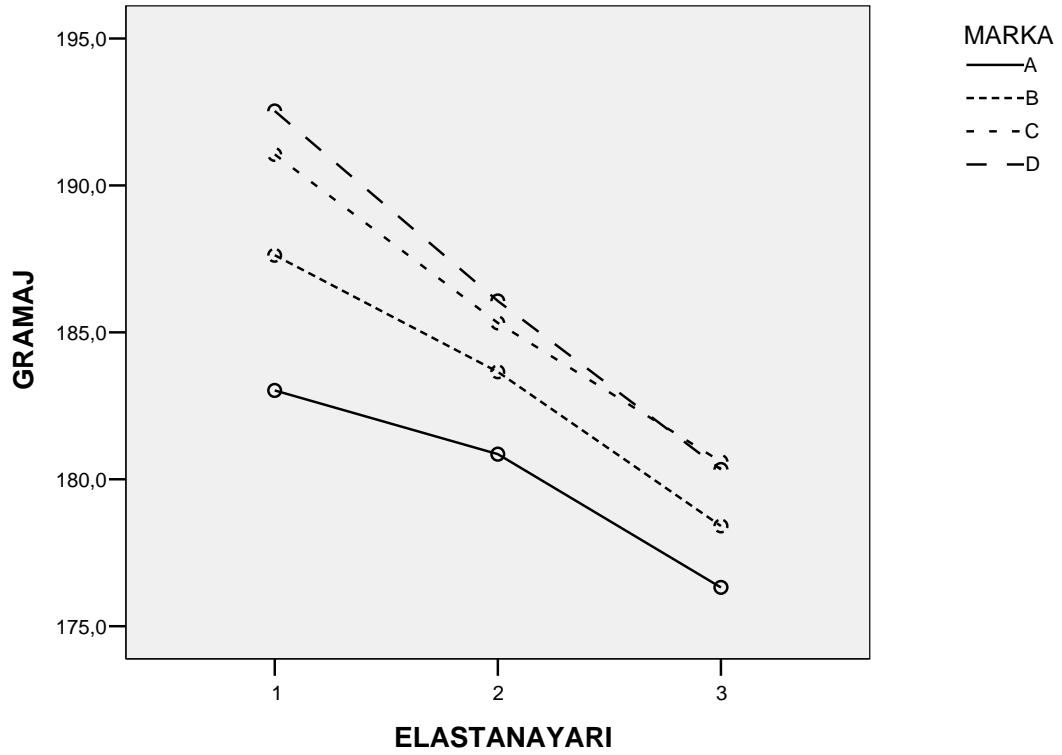
	İPLİK AYARI	N	Seviye		
			1	2	3
Student-Newman-Keuls(a,b)	3	36	172,703		
	2	36		184,336	
	1	36			194,411

Çizelge 5.72. Elastan iplik ayarının kuru relaxe kumaşların gramajı üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

	ELASTAN AYARI	N	Seviye		
			1	2	3
Student-Newman-Keuls(a,b)	3	36	178,917		
	2	36		183,975	
	1	36			188,558



Şekil 5.22. Elastan iplik markasının ve zemin iplik ayarının kuru relakse kumaşların gramajı üzerine etkisi



Şekil 5.23. Elastan iplik markasının ve elastan iplik ayarının kuru relakse kumaşların gramajı üzerine etkisi

5.4.2. Elastan İplik Markası ve Örgü Makinesindeki İplik Sevk Miktarı Ayarlarının Mamul Kumaşların Gramaj Değerlerine Etkisi

Elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının ve elastan iplik ayarının mamul kumaşların gramaj değerlerine etkisini incelemek için yapılan üç faktörlü sınırlamasız varyans analizi sonuçları çizelge 5.73’de verilmiştir. Sonuçta elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının, elastan iplik ayarının ve tüm bu faktörlerin kesişimlerinin mamul kumaşların gramaj değerlerine istatistiksel olarak önemli bir etki yaptığı görülmüştür. Elastan ipliği markası için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.74’de verilmiştir. SNK testi sonucunda D marka elastan ipliğinin en düşük, B marka elastan ipliğinin ise, en yüksek gramaj değerini verdiği görülmüştür. İncelenen tüm elastan iplik markalarının, gramaj değerlerine yaptığı etki birbirinden farklıdır. Zemin iplik ayarı için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.75’de verilmiştir. SNK testi sonucunda 3 numaralı zemin iplik ayarının en düşük, 1 numaralı zemin iplik ayarının ise, en yüksek gramaj değerini verdiği görülmüştür. Uygulanan üç zemin ipliği ayarının da gramaj değerlerine yaptığı etki birbirinden farklıdır. Elastan iplik ayarı için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.76’da verilmiştir. SNK testi sonucunda 3 numaralı elastan iplik ayarının en düşük, 1 numaralı elastan iplik ayarının ise, en yüksek gramaj değerini verdiği görülmüştür. Uygulanan üç elastan iplik ayarının da gramaj değerlerine yaptığı etki birbirinden farklıdır. Elastan iplik markasının ve zemin iplik ayarının mamul kumaşların gramaj değerleri üzerine etkisi Şekil 5.24’de grafik olarak verilmiştir. Elastan iplik markasının ve elastan iplik ayarının gramaj değerleri üzerine etkisi ise Şekil 5.25’de grafik olarak verilmiştir.

Çizelge 5.73. Elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının ve elastan iplik ayarının mamul kumaşların gramajı üzerine etkisini incelemek için yapılan varyans analizi sonuçları

KAYNAK	SS	df	MS	F	
Marka	3584,082	3	1194,694	1631,600	,000
İplik Ayarı	9132,176	2	4566,088	6235,932	,000
Elastan Ayarı	2548,379	2	1274,189	1740,167	,000
Marka * İplik Ayarı	292,886	6	48,814	66,666	,000
Marka * Elastan ayarı	93,219	6	15,536	21,218	,000
İplik Ayarı * Elastan ayarı	61,306	4	15,326	20,931	,000
Marka * İplik Ayarı * Elastan ayarı	191,455	12	15,955	21,789	,000
Hata	52,720	72	,732		
Toplam Varyans	3815719,270	108			

Çizelge 5.74. Elastan iplik markasının mamul kumaşların gramajı üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

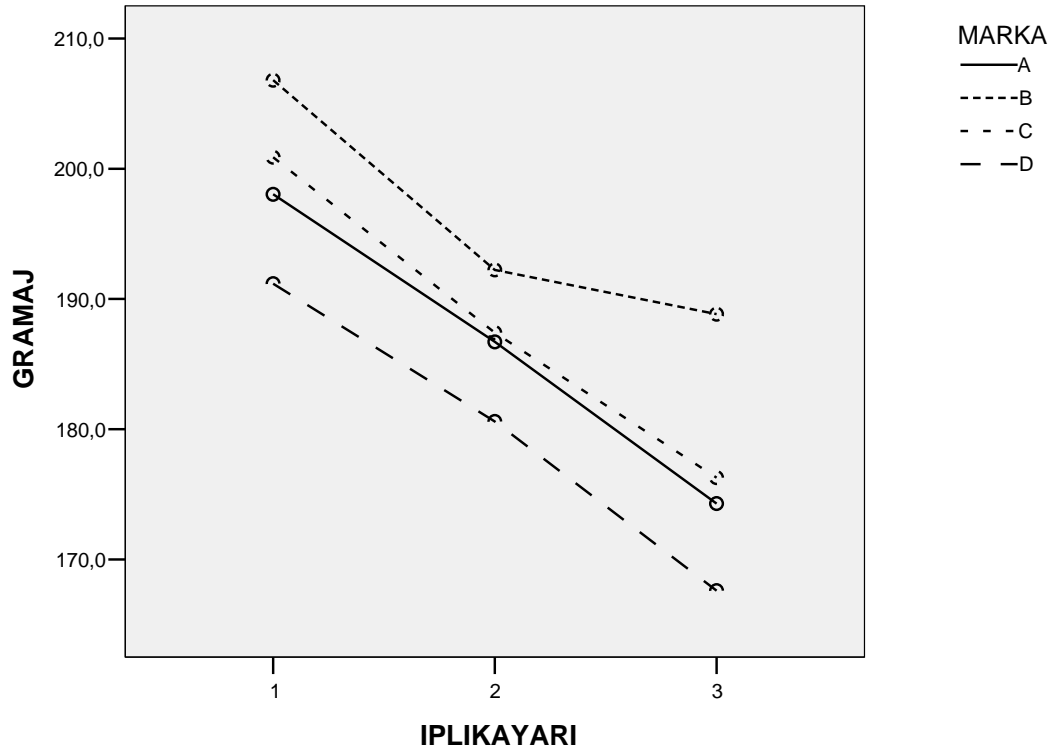
	MARKA	N	Seviye			
			1	2	3	4
Student-Newman-Keuls(a,b)	D	27	179,789			
	A	27		186,348		
	C	27			188,193	
	B	27				195,956

Çizelge 5.75. Zemin iplik ayarının mamul kumaşların gramajı üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

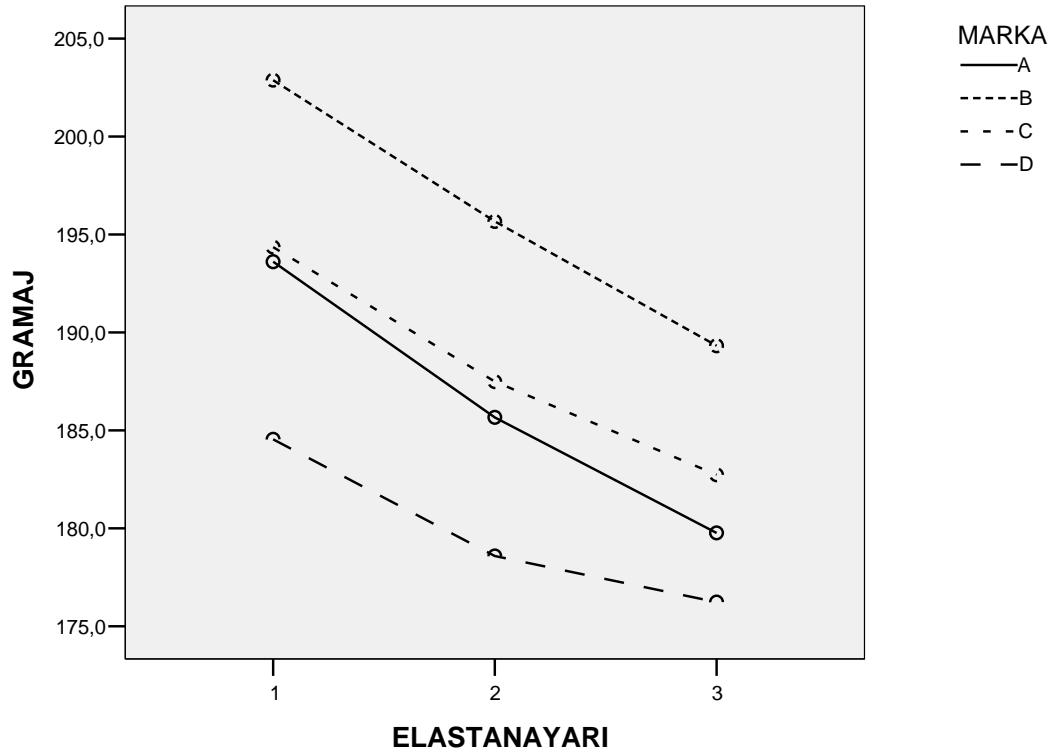
	İPLİK AYARI	N	Seviye		
			1	2	3
Student-Newman-Keuls(a,b)	3	36	176,750		
	2	36		186,736	
	1	36			199,228

Çizelge 5.76. Elastan iplik ayarının mamul kumaşların gramajı üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

	ELASTAN AYARI	N	Seviye		
			1	2	3
Student-Newman-Keuls(a,b)	3	36	182,014		
	2	36		186,853	
	1	36			193,847



Şekil 5.24. Elastan iplik markasının ve zemin iplik ayarının mamul kumaşların gramajı üzerine etkisi



Şekil 5.25. Elastan iplik markasının ve elastan iplik ayarının mamul kumaşların gramajı üzerine etkisi

5.4.3. Farklı Relaksasyon Şartlarında Elastan İplik Markası ve Örgü Makinesindeki İplik Sevk Miktarı Ayarlarının Kumaşların Gramaj Değerlerine Etkileri

Farklı relaksasyon şartlarının, elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının ve elastan iplik ayarının kumaşların gramaj değerlerine etkisini incelemek için yapılan dört faktörlü sınırlamasız varyans analizi sonuçları çizelge 5.77’de verilmiştir. Sonuçta relaksasyon tipinin, elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının, elastan iplik ayarının ve tüm bu faktörlerin kesişimlerinin kumaşların gramaj değerlerine istatistiksel olarak önemli bir etki yaptığı görülmüştür. Relaksasyon şartları için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.78’de verilmiştir. SNK testi sonucunda kuru relaksasyon yapılmış kumaşların en düşük, kaynar yıkama relaksasyon yapılmış kumaşlarının ise, en yüksek gramaj değerini verdiği görülmüştür. İncelenen tüm relaksasyon işlemlerinin gramaj değerlerine etkisi birbirinden farklıdır. Elastan ipliği markası için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.79’da verilmiştir. SNK testi sonucunda A marka elastan ipliğinin en düşük, B marka elastan ipliğinin ise, en yüksek gramaj değerlerini verdiği görülmüştür. İncelenen tüm elastan iplik markalarının, gramaj değerlerine yaptığı etki birbirinden farklıdır. Zemin iplik ayarı için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.80’de verilmiştir. SNK testi sonucunda 3 numaralı zemin iplik ayarının en düşük, 1 numaralı zemin iplik ayarının ise, en yüksek gramaj değerlerini verdiği görülmüştür. Uygulanan üç zemin ipliği ayarının da gramaj değerlerine yaptığı etki birbirinde farklıdır. Elastan iplik ayarı için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.81’de verilmiştir. SNK testi sonucunda 3 numaralı elastan iplik ayarının en düşük, 1 numaralı elastan iplik ayarının ise, en yüksek gramaj değerini verdiği görülmüştür. Uygulanan üç elastan iplik ayarının da gramaj değerlerine yaptığı etki birbirinden farklıdır. Farklı elastan markası kullanımının ve kumaşa uygulanan farklı relaksasyon şartlarının kumaşların gramaj değerleri üzerine etkisi Şekil 5.26’da grafik olarak verilmiştir.

Çizelge 5.77. Farklı relaksasyon şartlarının, elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının ve elastan iplik ayarının kumaşların gramajı üzerine etkisini incelemek için yapılan varyans analizi sonuçları

KAYNAK	SS	df	MS	F	
Relaksasyon Tipi	332033,741	4	83008,435	11715,101	,000
Marka	9025,290	3	3008,430	424,584	,000
İplik Ayarı	25108,951	2	12554,476	1771,831	,000
Elastan Ayarı	33957,280	2	16978,640	2396,220	,000
Relaksasyon Tipi * Marka	5612,695	12	467,725	66,011	,000
Relaksasyon Tipi * İplik Ayarı	2936,620	8	367,077	51,806	,000
Marka * İplik Ayarı	1064,923	6	177,487	25,049	,000
Relaksasyon Tipi * Marka * İplik Ayarı	422,485	24	17,604	2,484	,000
Relaksasyon Tipi * Elastan Ayarı	7260,443	8	907,555	128,085	,000
Marka * Elastan Ayarı	234,749	6	39,125	5,522	,000
Relaksasyon Tipi * Marka * Elastan Ayarı	959,947	24	39,998	5,645	,000
İplik Ayarı * Elastan Ayarı	870,705	4	217,676	30,721	,000
Relaksasyon Tipi * İplik Ayarı * Elastan Ayarı	437,631	16	27,352	3,860	,000
Marka * İplik Ayarı * Elastan Ayarı	1256,008	12	104,667	14,772	,000
Relaksasyon Tipi * Marka * İplik Ayarı * Elastan Ayarı	1551,146	48	32,316	4,561	,000
Hata	2550,813	360	7,086		
Toplam Varyans	24877450,480	540			

Çizelge 5.78. Farklı relaksasyon şartlarının kumaşların gramaj değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

	Relaksasyon Tipi	N	Seviye				
			1	2	3	4	5
Student-Newman-Keuls(a,b)	Kuru Relakse	108	183,817				
	Mamul	108		187,571			
	Yaş Relakse	108			210,756		
	Yıkama Relakse	108				238,402	
	Kaynar Yıkama Relakse	108					243,431

Çizelge 5.79. Elastan iplik markasının gramaj değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

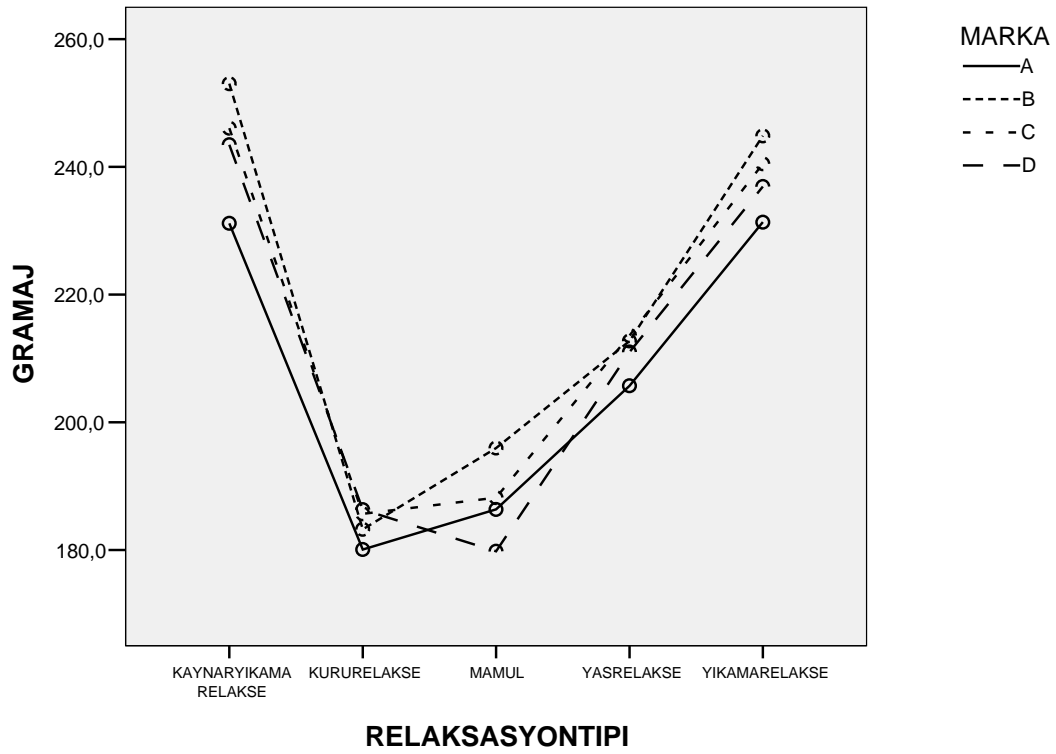
	MARKA	N	Seviye			
			1	2	3	4
Student-Newman-Keuls(a,b)	A	135	206,925			
	D	135		211,498		
	C	135			214,793	
	B	135				217,964

Çizelge 5.80. Zemin iplik ayarının gramaj değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

	İPLİK AYARI	N	Seviye		
			1	2	3
Student-Newman-Keuls(a,b)	3	180	204,000		
	2	180		213,768	
	1	180			220,618

Çizelge 5.81. Elastan iplik ayarının gramaj değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

	ELASTAN AYARI	N	Seviye		
			1	2	3
Student-Newman-Keuls(a,b)	3	180	203,002		
	2	180		212,959	
	1	180			222,424



Şekil 5.26. Elastan iplik markasının farklı relaksasyon şartlarında, kumaşların gramajı üzerine etkisi

5.5. Elastan İplik Markası ve Örgü Makinesindeki İplik Sevk Miktarı Ayarlarının Kumaşların Kalınlık Değerlerine Etkileri

5.5.1. Elastan İplik Markası ve Örgü Makinesindeki İplik Sevk Miktarı Ayarlarının Kumaşların Kalınlık Değerlerine Etkileri

Elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının ve elastan iplik ayarının kuru relakse edilmiş kumaşların kalınlık değerlerine etkisini incelemek için yapılan üç faktörlü sınırlamasız varyans analizi sonuçları çizelge 5.82’de verilmiştir. Sonuçta elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının, elastan iplik ayarının ve tüm bu faktörlerin kesişimlerinin kuru relakse edilmiş kumaşların kalınlık değerlerine istatistiksel olarak önemli bir etki yaptığı görülmüştür. Elastan ipliği markası için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.83’de verilmiştir. SNK testi sonucunda A marka elastan ipliğinin en düşük, C marka elastan ipliğinin ise, en yüksek kalınlık değerini verdiği görülmüştür. A ve B marka elastan ipliklerinin, kalınlık değerlerine yaptığı etki birbirlerine benzer ve incelenen diğer tüm iplik markalarından farklıdır. Zemin iplik ayarı için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.84’de verilmiştir. SNK testi sonucunda 1 numaralı zemin iplik ayarının en düşük, 3 numaralı zemin iplik ayarının ise, en yüksek kalınlık değerini verdiği görülmüştür. Uygulanan üç zemin ipliği ayarının da kalınlık değerlerine yaptığı etki birbirinden farklıdır. Elastan iplik ayarı için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.85’de verilmiştir. SNK testi sonucunda 3’üncü elastan iplik ayarının en düşük, 1 numaralı elastan iplik ayarının ise, en yüksek kalınlık değerini verdiği görülmüştür. Uygulanan üç elastan iplik ayarının da kalınlık değerlerine yaptığı etki birbirinden farklıdır. Elastan markasının ve zemin iplik ayarının kuru relakse kumaşların kalınlık değerleri üzerine etkisi Şekil 5.27’de grafik olarak verilmiştir. Elastan markasının ve elastan iplik ayarının kalınlık değerleri üzerine etkisi ise Şekil 5.28’de grafik olarak verilmiştir.

Çizelge 5.82. Elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının ve elastan iplik ayarının kuru relaxe kumaşların kalınlığı üzerine etkisini incelemek için yapılan varyans analizi sonuçları

KAYNAK	SS	df	MS	F	
Marka	,015	3	,005	32,460	,000
İplik Ayarı	,054	2	,027	180,561	,000
Elastan Ayarı	,077	2	,038	256,086	,000
Marka * İplik Ayarı	,005	6	,001	5,449	,000
Marka * Elastan ayarı	,008	6	,001	9,196	,000
İplik Ayarı * Elastan ayarı	,003	4	,001	5,831	,000
Marka * İplik Ayarı * Elastan ayarı	,005	12	,000	2,755	,002
Hata	,022	144	,000		
Toplam Varyans	82,430	180			

Çizelge 5.83. Elastan iplik markasının kuru relaxe kumaşların kalınlığı üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

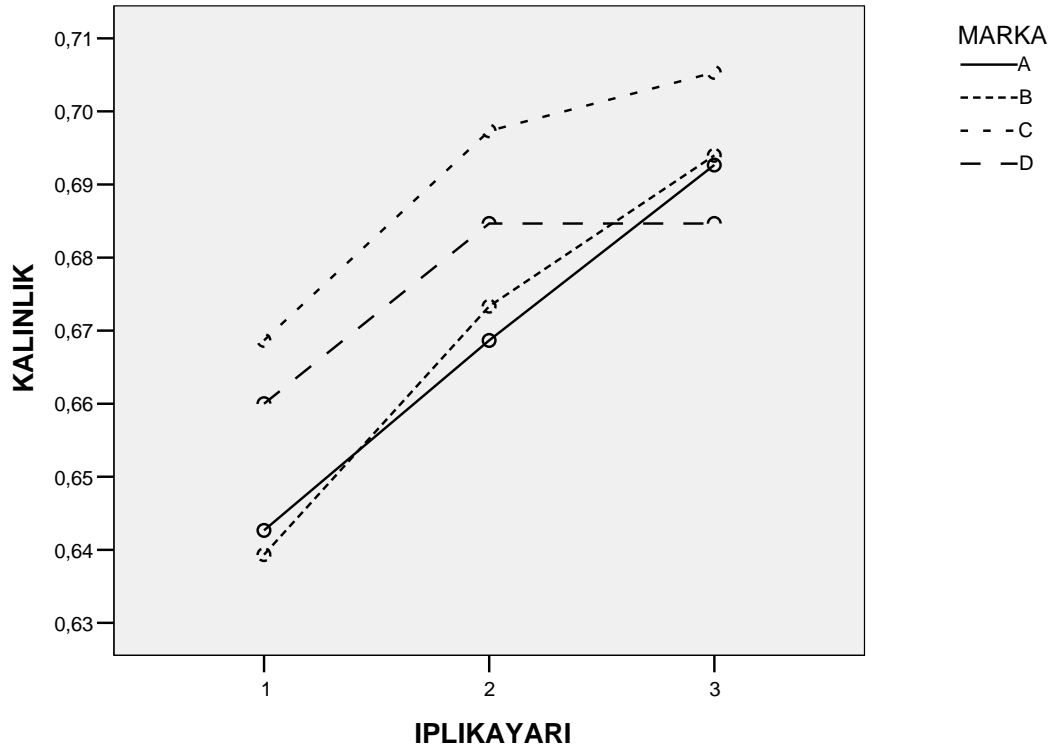
	MARKA	N	Seviye		
			1	2	3
Student-Newman-Keuls(a,b)	A	45	,6680		
	B	45	,6689		
	D	45		,6764	
	C	45			,6904

Çizelge 5.84. Zemin iplik ayarının kuru relaxe kumaşların kalınlığı üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

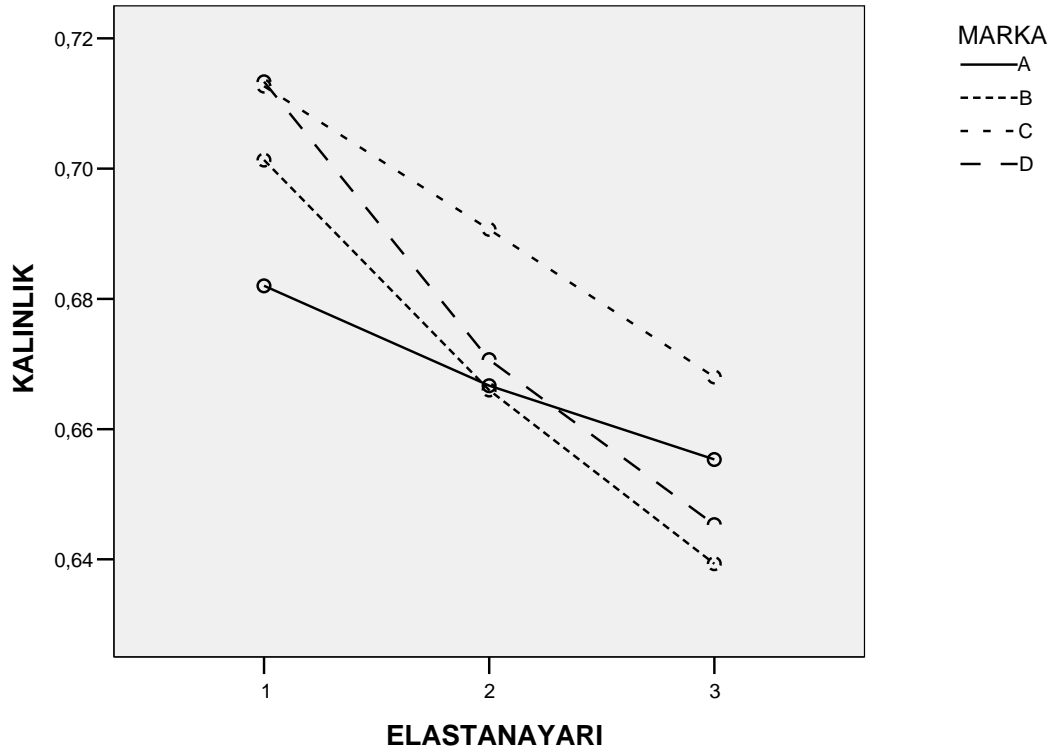
	İPLİK AYARI	N	Seviye		
			1	2	3
Student-Newman-Keuls(a,b)	1	60	,6527		
	2	60		,6810	
	3	60			,6942

Çizelge 5.85. Elastan iplik ayarının kuru relaxe kumaşların kalınlığı üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

	ELASTAN AYARI	N	Seviye		
			1	2	3
Student-Newman-Keuls(a,b)	3	60	,6520		
	2	60		,6735	
	1	60			,7023



Şekil 5.27. Elastan iplik markasının ve zemin iplik ayarının kuru relakse kumaşların kalınlığı üzerine etkisi



Şekil 5.28. Elastan iplik markasının ve elastan iplik ayarının kuru relakse kumaşların kalınlığı üzerine etkisi

5.5.2. Elastan İplik Markası ve Örgü Makinesindeki İplik Sevk Miktarı Ayarlarının Mamul Kumaşların Kalınlık Değerlerine Etkisi

Elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının ve elastan iplik ayarının mamul kumaşların kalınlık değerlerine etkisini incelemek için yapılan üç faktörlü sınırlamasız varyans analizi sonuçları çizelge 5.86'da verilmiştir. Sonuçta elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının, elastan iplik ayarının ve tüm bu faktörlerin kesişimlerinin mamul kumaşların kalınlık değerlerine istatistiksel olarak önemli bir etki yaptığı görülmüştür. Elastan ipliği markası için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.87'de verilmiştir. SNK testi sonucunda D marka elastan ipliğinin en düşük, B marka elastan ipliğinin ise, en yüksek kalınlık değerini verdiği görülmüştür. İncelenen tüm elastan iplik markalarının, kalınlık değerlerine yaptığı etki birbirinden farklıdır. Zemin iplik ayarı için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.88'de verilmiştir. SNK testi sonucunda 1 numaralı zemin iplik ayarının en düşük, 3 numaralı zemin iplik ayarının ise, en yüksek kalınlık değerini verdiği görülmüştür. Uygulanan üç zemin ipliği ayarının da kalınlık değerlerine yaptığı etki birbirinden farklıdır. Elastan iplik ayarı için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.89'da verilmiştir. SNK testi sonucunda 3 numaralı elastan iplik ayarının en düşük, 1 numaralı elastan iplik ayarının ise, en yüksek kalınlık değerini verdiği görülmüştür. Uygulanan üç elastan iplik ayarının da kalınlık değerlerine yaptığı etki birbirinde farklıdır. Elastan iplik markasının ve zemin iplik ayarının mamul kumaşların kalınlık değerleri üzerine etkisi Şekil 5.29'da grafik olarak verilmiştir. Elastan iplik markasının ve elastan iplik ayarının kalınlık değerleri üzerine etkisi ise Şekil 5.30'de grafik olarak verilmiştir.

Çizelge 5.86. Elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının ve elastan iplik ayarının mamul kumaşların kalınlığı üzerine etkisini incelemek için yapılan varyans analizi sonuçları

KAYNAK	SS	df	MS	F	
Marka	,048	3	,016	219,735	,000
İplik Ayarı	,074	2	,037	505,107	,000
Elastan Ayarı	,042	2	,021	285,397	,000
Marka * İplik Ayarı	,011	6	,002	25,117	,000
Marka * Elastan ayarı	,002	6	,000	3,911	,001
İplik Ayarı * Elastan ayarı	,001	4	,000	4,817	,001
Marka * İplik Ayarı * Elastan ayarı	,004	12	,000	4,384	,000
Hata	,010	144	7,28E-005		
Toplam Varyans	61,278	180			

Çizelge 5.87. Elastan iplik markasının mamul kumaşların kalınlığı üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

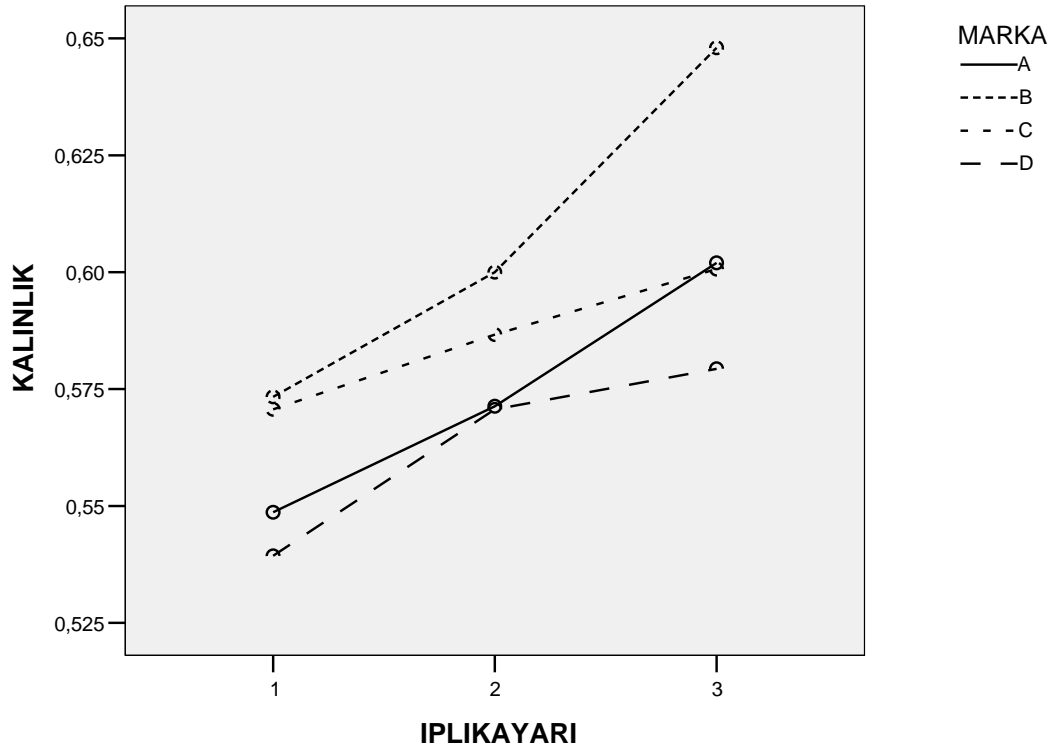
	MARKA	N	Seviye			
			1	2	3	4
Student-Newman-Keuls(a,b)	D	45	,5631			
	A	45		,5740		
	C	45			,5860	
	B	45				,6071

Çizelge 5.88. Zemin iplik ayarının mamul kumaşların kalınlığı üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

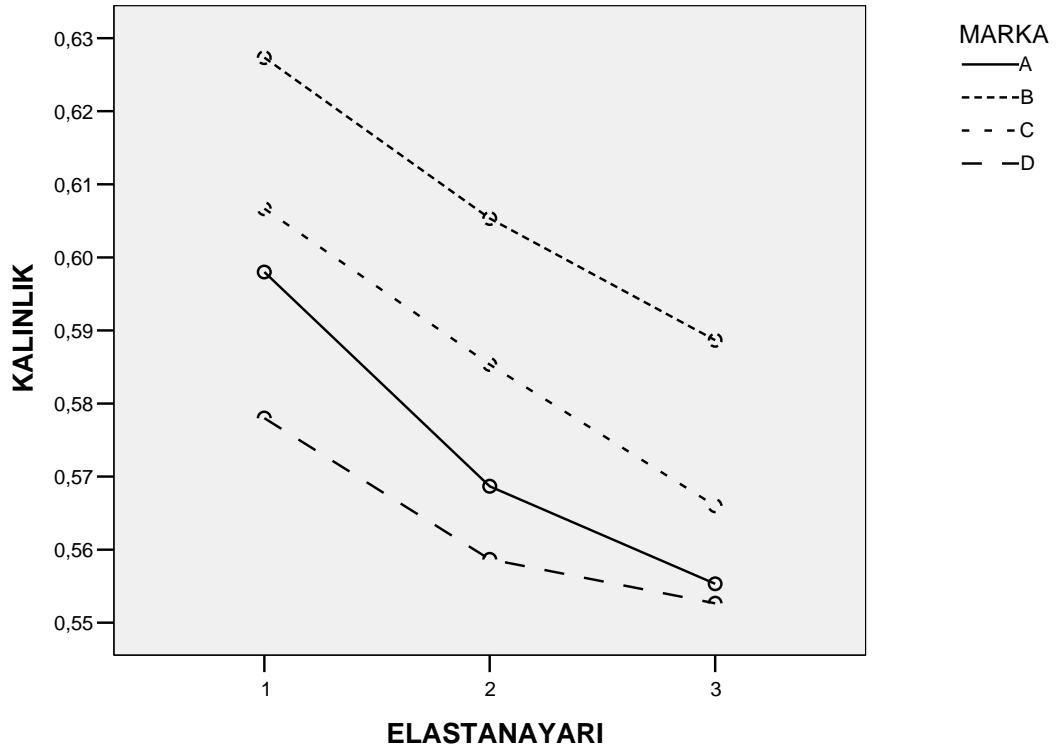
	İPLİK AYARI	N	Seviye		
			1	2	3
Student-Newman-Keuls(a,b)	1	60	,5580		
	2	60		,5822	
	3	60			,6075

Çizelge 5.89. Elastan iplik ayarının mamul kumaşların kalınlığı üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

	ELASTAN AYARI	N	Seviye		
			1	2	3
Student-Newman-Keuls(a,b)	3	60	,5657		
	2	60		,5795	
	1	60			,6025



Şekil 5.29. Elastan iplik markasının ve zemin iplik ayarının mamul kumaşların kalınlığı üzerine etkisi



Şekil 5.30. Elastan iplik markasının ve elastan iplik ayarının mamul kumaşların kalınlığı üzerine etkisi

5.5.3. Farklı Relaksasyon Şartlarında Elastan İplik Markası ve Örgü Makinesindeki İplik Sevk Miktarı Ayarlarının Kumaşların Kalınlık Değerlerine Etkileri

Farklı relaksasyon şartlarının, elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının ve elastan iplik ayarının kumaşların kalınlık değerlerine etkisini incelemek için yapılan dört faktörlü sınırlamasız varyans analizi sonuçları çizelge 5.90'da verilmiştir. Sonuçta relaksasyon tipinin, elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının, elastan iplik ayarının ve tüm bu faktörlerin kesişimlerinin kumaşların kalınlık değerlerine istatistiksel olarak önemli bir etki yaptığı görülmüştür. Relaksasyon şartları için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.91'de verilmiştir. SNK testi sonucunda mamul kumaşların en düşük, yıkama relaksasyon yapılmış kumaşlarının ise, en yüksek kalınlık değerini verdiği görülmüştür. İncelenen tüm relaksasyon işlemlerinin kalınlık değerlerine etkisi birbirinden farklıdır. Elastan ipliği markası için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.92'de verilmiştir. SNK testi sonucunda D marka elastan ipliğinin en düşük, B marka elastan ipliğinin ise, en yüksek kalınlık değerlerini verdiği görülmüştür. B ve C marka elastan ipliklerinin, kalınlık değerlerine yaptığı etki birbirlerine benzer ve incelenen diğer elastan iplik markalarından farklıdır. Zemin iplik ayarı için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.93'de verilmiştir. SNK testi sonucunda 1 numaralı zemin iplik ayarının en düşük, 3 numaralı zemin iplik ayarının ise, en yüksek kalınlık değerlerini verdiği görülmüştür. Uygulanan üç zemin ipliği ayarının da kalınlık değerlerine yaptığı etki birbirinde farklıdır. Elastan iplik ayarı için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.94'de verilmiştir. SNK testi sonucunda 3 numaralı elastan iplik ayarının en düşük, 1 numaralı elastan iplik ayarının ise, en yüksek kalınlık değerini verdiği görülmüştür. Uygulanan üç elastan iplik ayarının da kalınlık değerlerine yaptığı etki birbirinden farklıdır. Farklı elastan markası kullanımının ve kumaşa uygulanan farklı relaksasyon şartlarının kumaşların kalınlık değerleri üzerine etkisi Şekil 5.31'de grafik olarak verilmiştir.

Çizelge 5.90. Farklı relaksasyon şartlarının, elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının ve elastan iplik ayarının kumaşların kalınlığı üzerine etkisini incelemek için yapılan varyans analizi sonuçları

KAYNAK	SS	df	MS	F	
Relaksasyon Tipi	10,825	4	2,706	6867,381	,000
Marka	,112	3	,037	94,439	,000
İplik Ayarı	1,364	2	,682	1731,298	,000
Elastan Ayarı	,769	2	,384	975,403	,000
Relaksasyon Tipi * Marka	,083	12	,007	17,449	,000
Relaksasyon Tipi * İplik Ayarı	,264	8	,033	83,849	,000
Marka * İplik Ayarı	,040	6	,007	16,828	,000
Relaksasyon Tipi * Marka * İplik Ayarı	,040	24	,002	4,220	,000
Relaksasyon Tipi * Elastan Ayarı	,059	8	,007	18,603	,000
Marka * Elastan Ayarı	,006	6	,001	2,394	,026
Relaksasyon Tipi * Marka * Elastan Ayarı	,049	24	,002	5,151	,000
İplik Ayarı * Elastan Ayarı	,042	4	,010	26,396	,000
Relaksasyon Tipi * İplik Ayarı * Elastan Ayarı	,068	16	,004	10,818	,000
Marka * İplik Ayarı * Elastan Ayarı	,028	12	,002	5,971	,000
Relaksasyon Tipi * Marka * İplik Ayarı * Elastan Ayarı	,123	48	,003	6,506	,000
Hata	,497	1260	,000		
Toplam Varyans	848,334	1440			

Çizelge 5.91. Farklı relaksasyon şartlarının kumaşların kalınlık değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

	RELAKSASYON TİPİ	N	Seviye				
			1	2	3	4	5
Student-Newman-Keuls(a,b)	Mamul	180	,5826				
	Kuru Relakse	180		,6759			
	Yaş Relakse	360			,7477		
	Kaynar Yıkama Relakse	360				,8294	
	Yıkama Relakse	360					,8363

Çizelge 5.92. Elastan iplik markasının kalınlık değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

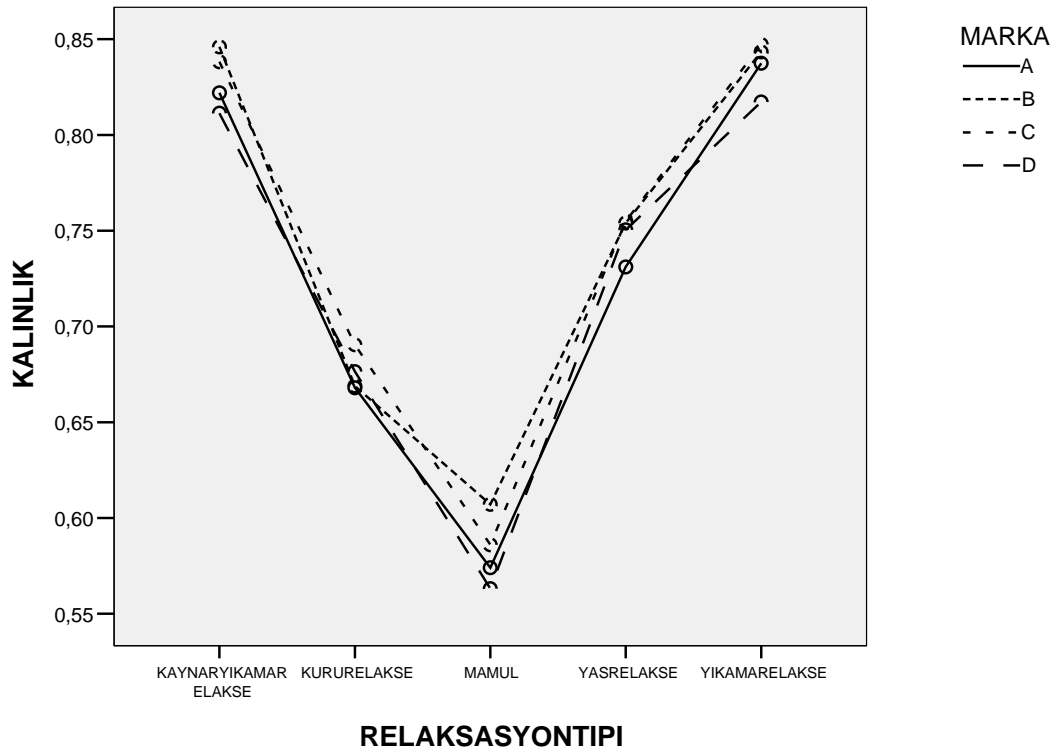
	MARKA	N	Seviye		
			1	2	3
Student-Newman-Keuls(a,b)	D	360	,7497		
	A	360		,7529	
	C	360			,7697
	B	360			,7704

Çizelge 5.93. Zemin iplik ayarının kalınlık değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

	İPLİK AYARI	N	Seviye		
			1	2	3
Student-Newman-Keuls(a,b)	1	480	,7157		
	2	480		,7622	
	3	480			,8040

Çizelge 5.94. Elastan iplik ayarının kalınlık değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

	ELASTAN AYARI	N	Seviye		
			1	2	3
Student-Newman-Keuls(a,b)	3	480	,7274		
	2	480		,7632	
	1	480			,7914



Şekil 5.31. Elastan iplik markasının farklı relaksasyon şartlarında, kumaşların kalınlığı üzerine etkisi

5.6. Elastan İplik Markası ve Örgü Makinesindeki İplik Sevk Miktarı Ayarlarının Kuru Relakse Kumaşların İlmek Uzunluğu Değerlerine Etkileri

5.6.1. Elastan İplik Markası ve Örgü Makinesindeki İplik Sevk Miktarı Ayarlarının Kuru Relakse Kumaşların Zemin İplik İlmek Uzunluğu Değerlerine Etkileri

Elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının ve elastan iplik ayarının kuru relakse edilmiş kumaşların zemin iplik ilmek uzunluğu değerlerine etkisini incelemek için yapılan üç faktörlü sınırlamasız varyans analizi sonuçları çizelge 5.95’de verilmiştir. Sonuçta elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının, elastan markası ile zemin iplik ayarı kesişiminin, zemin iplik ayarı ile elastan iplik ayarı kesişiminin ve elastan iplik markası - zemin iplik ayarı – elastan iplik ayarının üçlü kesişimlerinin zemin iplik ilmek uzunluğu değerlerine istatistiksel olarak önemli etki yaptığı görülmüştür. Elastan ipliği markası için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.96’da verilmiştir. SNK testi sonucunda D marka elastan ipliğinin en düşük, B marka elastan ipliğinin ise, en yüksek zemin iplik ilmek uzunluğu değerini verdiği görülmüştür. İncelenen tüm elastan iplik markalarının, zemin iplik ilmek uzunluğu değerlerine yaptığı etki birbirinden farklıdır. Zemin iplik ayarı için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.97’de verilmiştir. SNK testi sonucunda 1 numaralı zemin iplik ayarının en düşük, 3 numaralı zemin iplik ayarının ise, en yüksek zemin iplik ilmek uzunluğu değerini verdiği görülmüştür. Uygulanan üç zemin ipliği ayarının da zemin iplik ilmek uzunluğu değerlerine yaptığı etki birbirinden farklıdır. Elastan iplik ayarı için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.98’de verilmiştir. SNK testi sonucunda 2 numaralı elastan iplik ayarının en düşük, 1 numaralı elastan iplik ayarının ise, en yüksek zemin iplik ilmek uzunluğu değerini verdiği görülmüştür. Uygulanan üç elastan iplik ayarının da zemin iplik ilmek uzunluğu değerlerine yaptığı etki birbirine benzerdir. Elastan markasının ve zemin iplik ayarının kuru relakse kumaşların zemin iplik ilmek uzunluğu değerleri üzerine etkisi Şekil 5.32’de grafik olarak verilmiştir. Elastan markasının ve elastan iplik ayarının zemin iplik ilmek uzunluğu değerleri üzerine etkisi ise Şekil 5.33’de grafik olarak verilmiştir.

Çizelge 5.95. Elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının ve elastan iplik ayarının kuru relakse kumaşların zemin iplik ilmek uzunluğu değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan varyans analizi sonuçları

KAYNAK	SS	df	MS	F	
Marka	,017	3	,006	35,870	,000
İplik Ayarı	14,911	2	7,455	46587,494	,000
Elastan Ayarı	,001	2	,000	2,012	,135
Marka * İplik Ayarı	,014	6	,002	14,596	,000
Marka * Elastan ayarı	,002	6	,000	1,922	,077
İplik Ayarı * Elastan ayarı	,003	4	,001	5,074	,001
Marka * İplik Ayarı * Elastan ayarı	,009	12	,001	4,768	,000
Hata	,052	324	,000		
Toplam Varyans	3202,603	360			

Çizelge 5.96. Elastan iplik markasının kuru relakse kumaşların zemin iplik ilmek uzunluğu değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

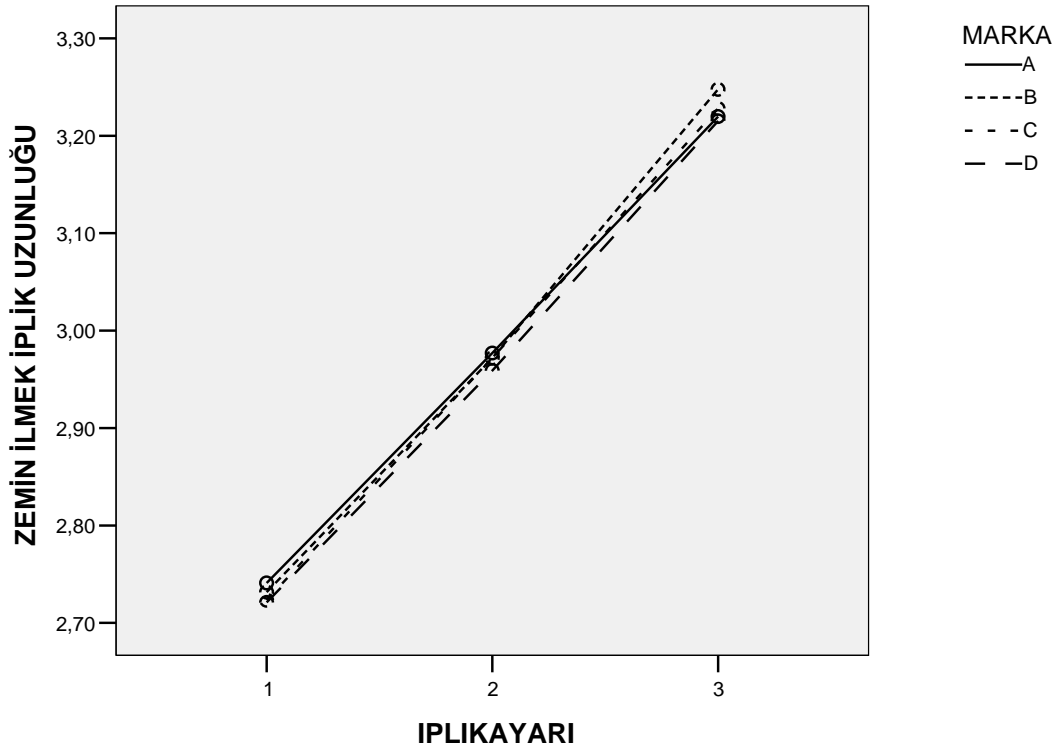
	MARKA	N	Seviye			
			1	2	3	4
Student-Newman-Keuls(a,b)	D	90	2,9651			
	C	90		2,9744		
	A	90			2,9792	
	B	90				2,9838

Çizelge 5.97. Zemin iplik ayarının kuru relakse kumaşların zemin iplik ilmek uzunluğu değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

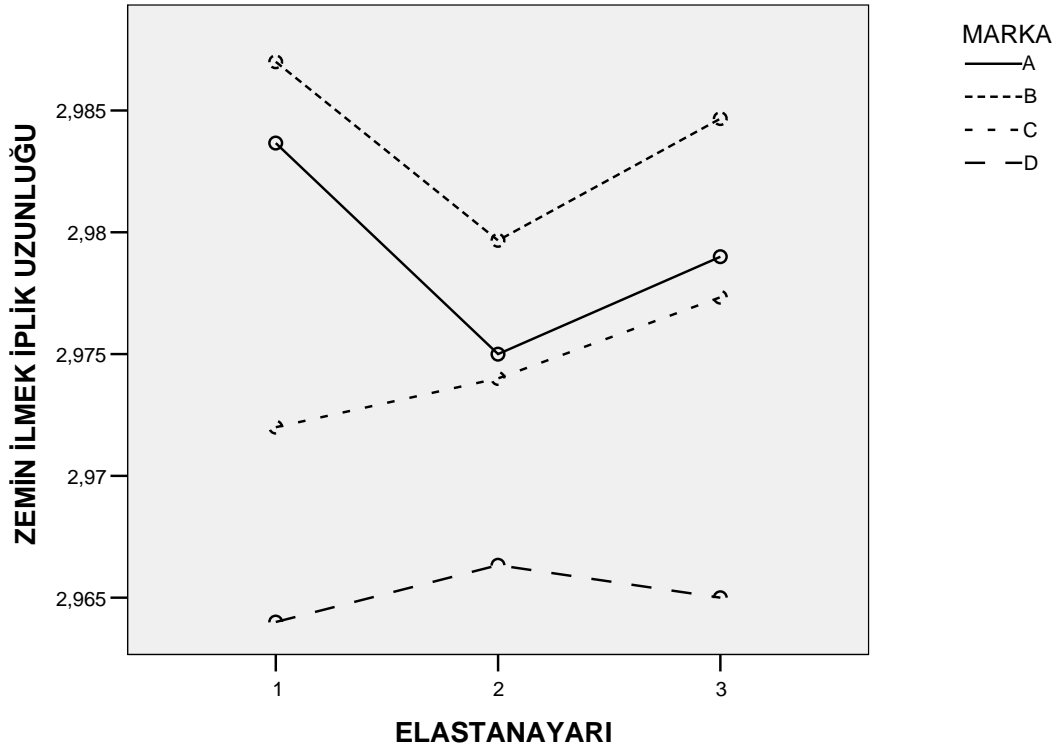
	İPLİK AYARI	N	Seviye		
			1	2	3
Student-Newman-Keuls(a,b)	1	120	2,7293		
	2	120		2,9700	
	3	120			3,2277

Çizelge 5.98. Elastan iplik ayarının kuru relakse kumaşların zemin iplik ilmek uzunluğu değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

	ELASTAN AYARI	N	Seviye
			1
Student-Newman-Keuls(a,b)	2	120	2,9738
	3	120	2,9765
	1	120	2,9767



Şekil 5.32. Elastan iplik markasının ve zemin iplik ayarının kuru relaxe kumaşların zemin iplik ilmek uzunluğu değerleri üzerine etkisi



Şekil 5.33. Elastan iplik markasının ve elastan iplik ayarının kuru relaxe kumaşların zemin iplik ilmek uzunluğu değerleri üzerine etkisi

5.6.2. Elastan İplik Markası ve Örgü Makinesindeki İplik Sevk Miktarı Ayarlarının Kuru Relakse Kumaşların Elastan İplik İlmek Uzunluğu Değerlerine Etkileri

Elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının ve elastan iplik ayarının kuru relakse edilmiş kumaşların elastan iplik ilmek uzunluğu değerlerine etkisini incelemek için yapılan üç faktörlü sınırlamasız varyans analizi sonuçları çizelge 5.99'da verilmiştir. Sonuçta elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının, elastan iplik ayarının ve zemin iplik ayarı ile elastan iplik ayarı kesişiminin elastan iplik ilmek uzunluğu değerlerine istatistiksel olarak önemli etki yaptığı görülmüştür. Elastan ipliği markası için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.100'de verilmiştir. SNK testi sonucunda B marka elastan ipliğinin en düşük, D marka elastan ipliğinin ise, en yüksek elastan iplik ilmek uzunluğu değerini verdiği görülmüştür. C marka elastan ipliğinin, elastan iplik ilmek uzunluğu değerlerine yaptığı etki A,B,D elastan iplik markaları ile benzerdir. A ve D elastan iplik markalarının, elastan iplik ilmek uzunluğu değerlerine yaptığı etki ise birbirine benzer ve B markasından farklıdır. Zemin iplik ayarı için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.101'de verilmiştir. SNK testi sonucunda 3 numaralı zemin iplik ayarının en düşük, 1 numaralı zemin iplik ayarının ise, en yüksek elastan iplik ilmek uzunluğu değerini verdiği görülmüştür. 2 numaralı zemin iplik ayarının, elastan iplik ilmek uzunluğu değerlerine yaptığı etki 1 numaralı ve 3 numaralı zemin iplik ayarlarının yaptığı etkiyle benzerdir. 1 numaralı ve 3 numaralı zemin iplik ayarlarının, elastan iplik ilmek uzunluğu değerlerine yaptığı etki ise birbirlerinden farklıdır. Elastan iplik ayarı için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.102'de verilmiştir. SNK testi sonucunda 1 numaralı elastan iplik ayarının en düşük, 3 numaralı elastan iplik ayarının ise, en yüksek elastan iplik ilmek uzunluğu değerini verdiği görülmüştür. Uygulanan üç elastan iplik ayarının da elastan iplik ilmek uzunluğu değerlerine yaptığı etki birbirinden farklıdır. Elastan markasının ve zemin iplik ayarının kuru relakse kumaşların elastan iplik ilmek uzunluğu değerleri üzerine etkisi Şekil 5.34'de grafik olarak verilmiştir. Elastan markasının ve elastan iplik ayarının elastan iplik ilmek uzunluğu değerleri üzerine etkisi ise Şekil 5.35'de grafik olarak verilmiştir.

Çizelge 5.99. Elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının ve elastan iplik ayarının kuru relakse kumaşların elastan iplik ilmek uzunluğu değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan varyans analizi sonuçları

KAYNAK	SS	df	MS	F	
Marka	,024	3	,008	3,833	,013
İplik Ayarı	,018	2	,009	4,365	,016
Elastan Ayarı	,336	2	,168	79,988	,000
Marka * İplik Ayarı	,006	6	,001	,463	,833
Marka * Elastan ayarı	,010	6	,002	,788	,582
İplik Ayarı * Elastan ayarı	,025	4	,006	2,983	,025
Marka * İplik Ayarı * Elastan ayarı	,018	12	,001	,697	,749
Hata	,151	72	,002		
Toplam Varyans	40,653	108			

Çizelge 5.100. Elastan iplik markasının kuru relakse kumaşların elastan iplik ilmek uzunluğu değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

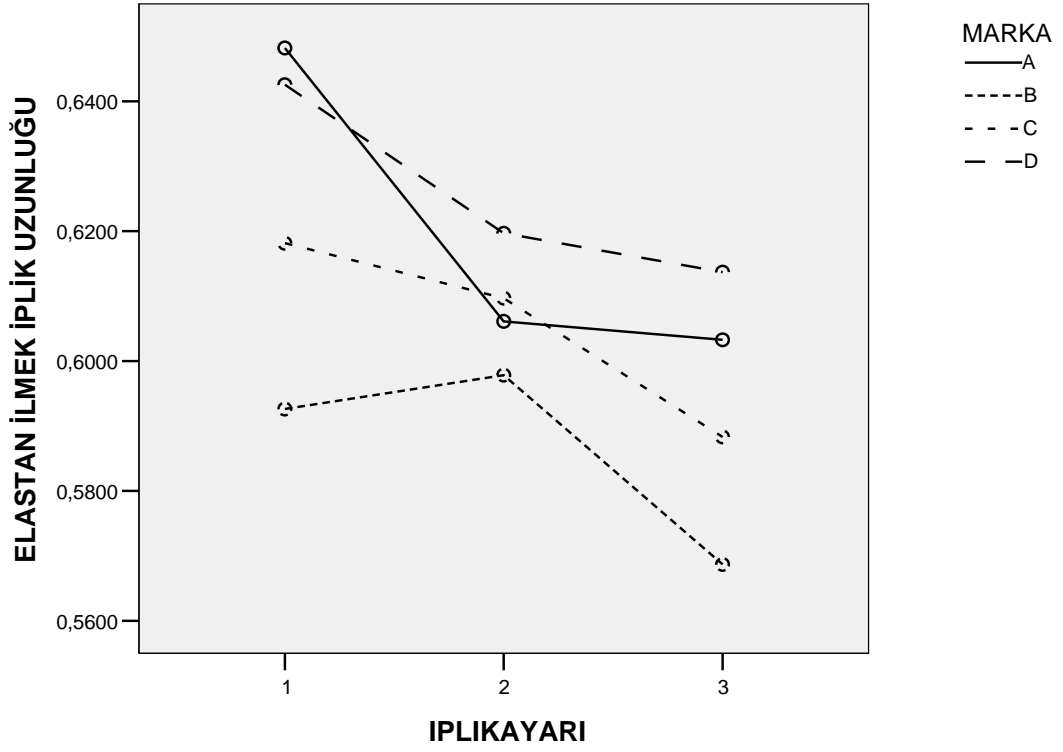
	MARKA	N	Seviye	
			1	2
Student-Newman-Keuls(a,b)	B	27	,586393	
	C	27	,605393	,605393
	A	27		,619200
	D	27		,625311

Çizelge 5.101. Zemin iplik ayarının kuru relakse kumaşların elastan iplik ilmek uzunluğu değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

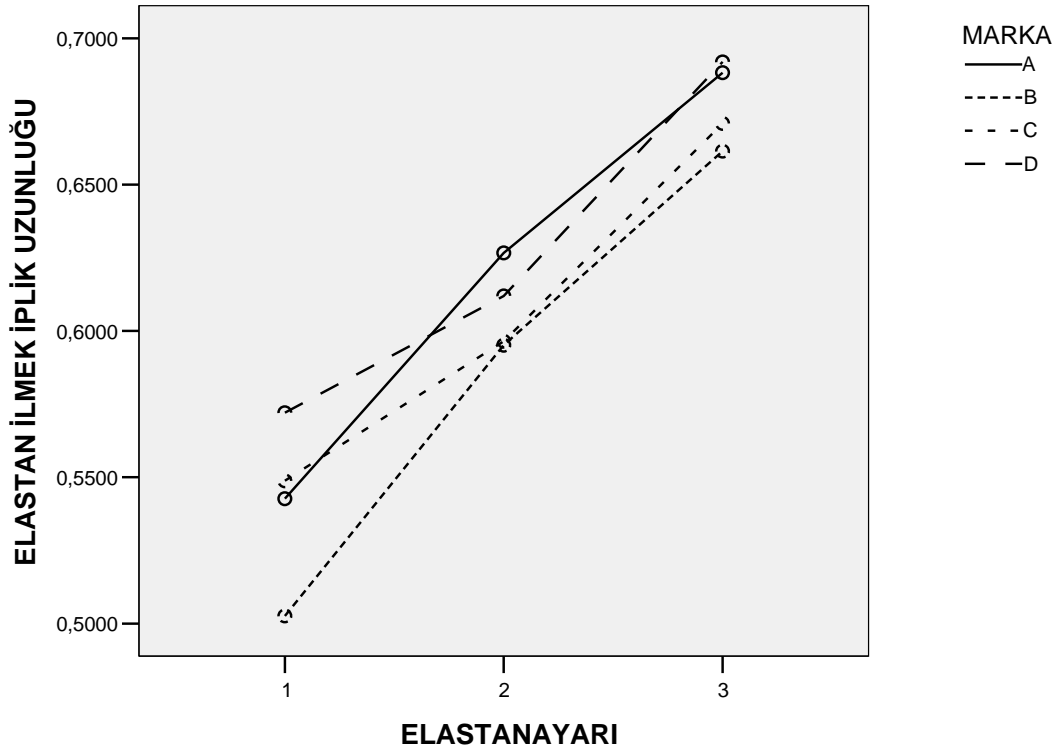
	İPLİK AYARI	N	Seviye	
			1	2
Student-Newman-Keuls(a,b)	3	36	,593500	
	2	36	,608336	,608336
	1	36		,625386

Çizelge 5.102. Elastan iplik ayarının kuru relakse kumaşların elastan iplik ilmek uzunluğu değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

	ELASTAN AYARI	N	Seviye		
			1	2	3
Student-Newman-Keuls(a,b)	1	36	,541544		
	2	36		,607556	
	3	36			,678122



Şekil 5.34. Elastan iplik markasının ve zemin iplik ayarının kuru relakse kumaşların elastan iplik ilmek uzunluğu değerleri üzerine etkisi



Şekil 5.35. Elastan iplik markasının ve elastan iplik ayarının kuru relakse kumaşların elastan iplik ilmek uzunluğu değerleri üzerine etkisi

5.7. Elastan İplik Markası ve Örgü Makinesindeki İplik Sevk Miktarı Ayarlarının Kumaşların Patlama Mukavemeti Değerlerine Etkileri

Elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının ve elastan iplik ayarının mamul kumaşların patlama mukavemeti değerlerine etkisini incelemek için yapılan üç faktörlü sınırlamasız varyans analizi sonuçları çizelge 5.103’de verilmiştir. Sonuçta elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının, elastan iplik markası ve zemin iplik ayarının kesişiminin, zemin iplik ayarı ve elastan iplik ayarı kesişiminin ve 3 faktörün kesişiminin mamul kumaşların patlama mukavemeti değerlerine istatistiksel olarak önemli bir etki yaptığı görülmüştür. Elastan iplik ayarının ve elastan iplik markası ile elastan iplik ayarının kesişiminin mamul kumaşların patlama mukavemeti değerlerine etkisi istatistiksel olarak önemli değildir. Elastan ipliği markası için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.104’de verilmiştir. SNK testi sonucunda A marka elastan ipliğinin en düşük, D marka elastan ipliğinin ise, en yüksek patlama mukavemeti değerini verdiği görülmüştür. A, B ve C marka elastan ipliklerinin, patlama mukavemeti değerlerine yaptığı etki birbirlerine benzer ve D marka elastan iplikten farklıdır. Zemin iplik ayarı için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.105’de verilmiştir. SNK testi sonucunda 3 numaralı zemin iplik ayarının en düşük, 1 numaralı zemin iplik ayarının ise, en yüksek patlama mukavemeti değerlerini verdiği görülmüştür. 1 numaralı ve 2 numaralı zemin iplik ayarının, patlama mukavemeti değerlerine yaptığı etki birbirlerine benzer ve 3 numaralı zemin iplik ayarından farklıdır. Elastan iplik ayarı için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.106’da verilmiştir. SNK testi sonucunda 1 numaralı elastan iplik ayarının en düşük, 3 numaralı elastan iplik ayarının ise en yüksek patlama mukavemeti değerini verdiği görülmüştür. Uygulanan üç elastan iplik ayarının da patlama mukavemeti değerlerine yaptığı etki birbirine benzerdir. Elastan iplik markasının ve zemin iplik ayarının mamul kumaşların patlama mukavemeti değerleri üzerine etkisi Şekil 5.36’da grafik olarak verilmiştir. Elastan iplik markasının ve elastan iplik ayarının patlama mukavemeti değerleri üzerine etkisi ise Şekil 5.37’de verilmiştir.

Çizelge 5.103. Elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının ve elastan iplik ayarının mamul kumaşların patlama mukavemeti değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan varyans analizi sonuçları

KAYNAK	SS	df	MS	F	
Marka	499,426	3	166,475	7,809	,000
İplik Ayarı	2590,310	2	1295,155	60,757	,000
Elastan Ayarı	105,588	2	52,794	2,477	,091
Marka * İplik Ayarı	425,560	6	70,927	3,327	,006
Marka * Elastan ayarı	269,227	6	44,871	2,105	,063
İplik Ayarı * Elastan ayarı	154,676	4	38,669	1,814	,135
Marka * İplik Ayarı * Elastan ayarı	386,787	12	32,232	1,512	,140
Hata	1534,833	72	21,317		
Toplam Varyans	815434,000	108			

Çizelge 5.104. Elastan iplik markasının mamul kumaşların patlama mukavemeti değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

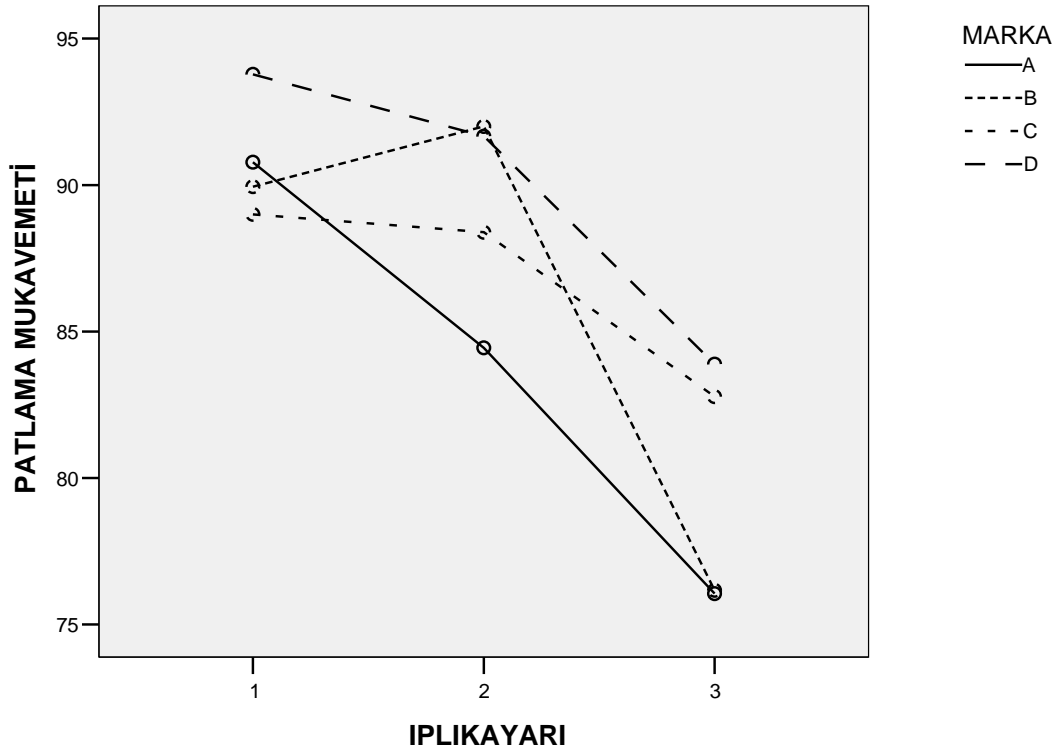
	MARKA	N	Seviye	
			1	2
Student-Newman-Keuls(a,b)	A	27	83,76	
	B	27	86,04	
	C	27	86,72	
	D	27		89,78

Çizelge 5.105. Zemin iplik ayarının mamul kumaşların patlama mukavemeti değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

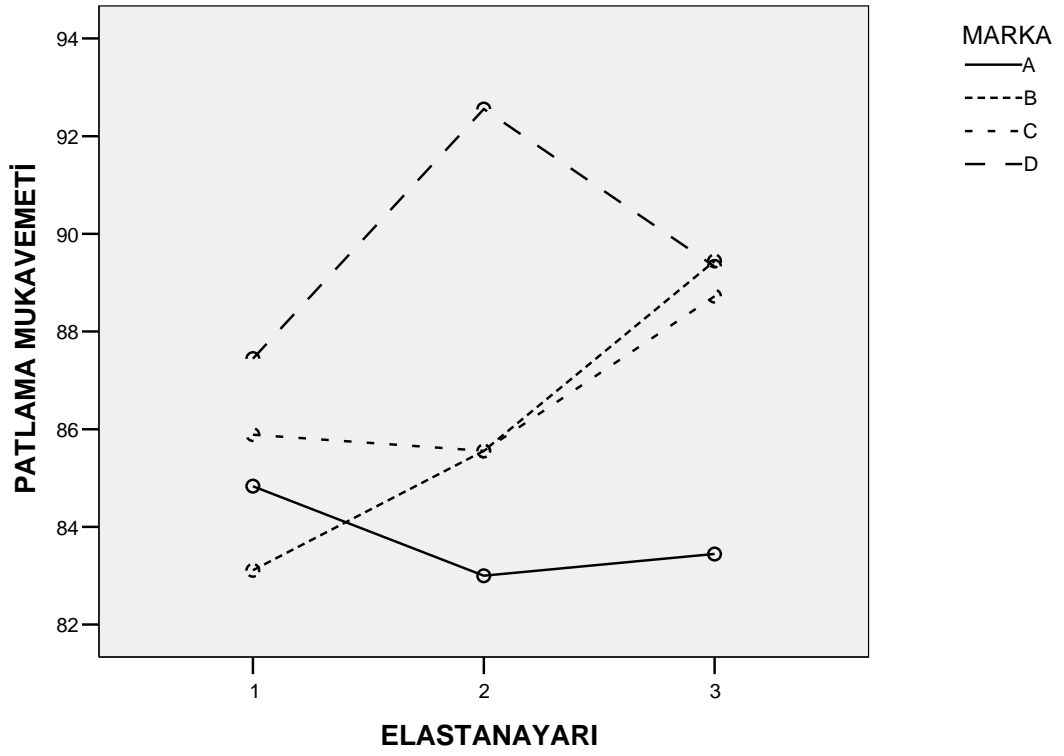
	İPLİK AYARI	N	Seviye	
			1	2
Student-Newman-Keuls(a,b)	3	36	79,72	
	2	36		89,13
	1	36		90,88

Çizelge 5.106. Elastan iplik ayarının mamul kumaşların patlama mukavemeti değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

	ELASTAN AYARI	N	Seviye
			1
Student-Newman-Keuls(a,b)	1	36	85,32
	2	36	86,67
	3	36	87,74



Şekil 5.36. Elastan iplik markasının ve zemin iplik ayarının mamul kumaşların patlama mukavemeti değerleri üzerine etkisi



Şekil 5.37. Elastan iplik markasının ve elastan iplik ayarının mamul kumaşların patlama mukavemeti değerleri üzerine etkisi

5.8. Elastan İplik Markası ve Örgü Makinesindeki İplik Sevk Miktarı Ayarlarının Kumaşların Hava Geçirgenliği Değerlerine Etkileri

Elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının ve elastan iplik ayarının mamul kumaşların hava geçirgenliği değerlerine etkisini incelemek için yapılan üç faktörlü sınırlamasız varyans analizi sonuçları çizelge 5.107’de verilmiştir. Sonuçta elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının, elastan iplik ayarının ve tüm bu faktörlerin kesişimlerinin mamul kumaşların hava geçirgenliği değerlerine istatistiksel olarak önemli bir etki yaptığı görülmüştür. Elastan ipliği markası için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.108’de verilmiştir. SNK testi sonucunda B marka elastan ipliğinin en düşük, D marka elastan ipliğinin ise, en yüksek hava geçirgenliği değerini verdiği görülmüştür. İncelenen tüm elastan iplik markalarının, hava geçirgenliği değerlerine yaptığı etki birbirinden farklıdır. Zemin iplik ayarı için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.109’da verilmiştir. SNK testi sonucunda 1 numaralı zemin iplik ayarının en düşük, 3 numaralı zemin iplik ayarının ise, en yüksek hava geçirgenliği değerini verdiği görülmüştür. Uygulanan üç zemin ipliği ayarının da hava geçirgenliği değerlerine yaptığı etki birbirinde farklıdır. Elastan iplik ayarı için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.110’da verilmiştir. SNK testi sonucunda 1 numaralı elastan iplik ayarının en düşük, 3 numaralı elastan iplik ayarının ise, en yüksek hava geçirgenliği değerini verdiği görülmüştür. Uygulanan üç elastan iplik ayarının da hava geçirgenliği değerlerine yaptığı etki birbirinden farklıdır. Elastan iplik markasının ve zemin iplik ayarının mamul kumaşların hava geçirgenliği değerleri üzerine etkisi Şekil 5.38’de grafik olarak verilmiştir. Elastan iplik markasının ve elastan iplik ayarının hava geçirgenliği değerleri üzerine etkisi ise Şekil 5.39’da verilmiştir.

Çizelge 5.107. Elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının ve elastan iplik ayarının mamul kumaşların hava geçirgenliği değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan varyans analizi sonuçları

KAYNAK	SS	df	MS	F	
Marka	18,907	3	6,302	98,609	,000
İplik Ayarı	175,201	2	87,600	1370,639	,000
Elastan Ayarı	25,826	2	12,913	202,040	,000
Marka * İplik Ayarı	6,553	6	1,092	17,088	,000
Marka * Elastan ayarı	3,008	6	,501	7,845	,000
İplik Ayarı * Elastan ayarı	2,945	4	,736	11,519	,000
Marka * İplik Ayarı * Elastan ayarı	4,735	12	,395	6,174	,000
Hata	4,602	72	,064		
Toplam Varyans	3715,445	108			

Çizelge 5.108. Elastan iplik markasının mamul kumaşların hava geçirgenliği değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

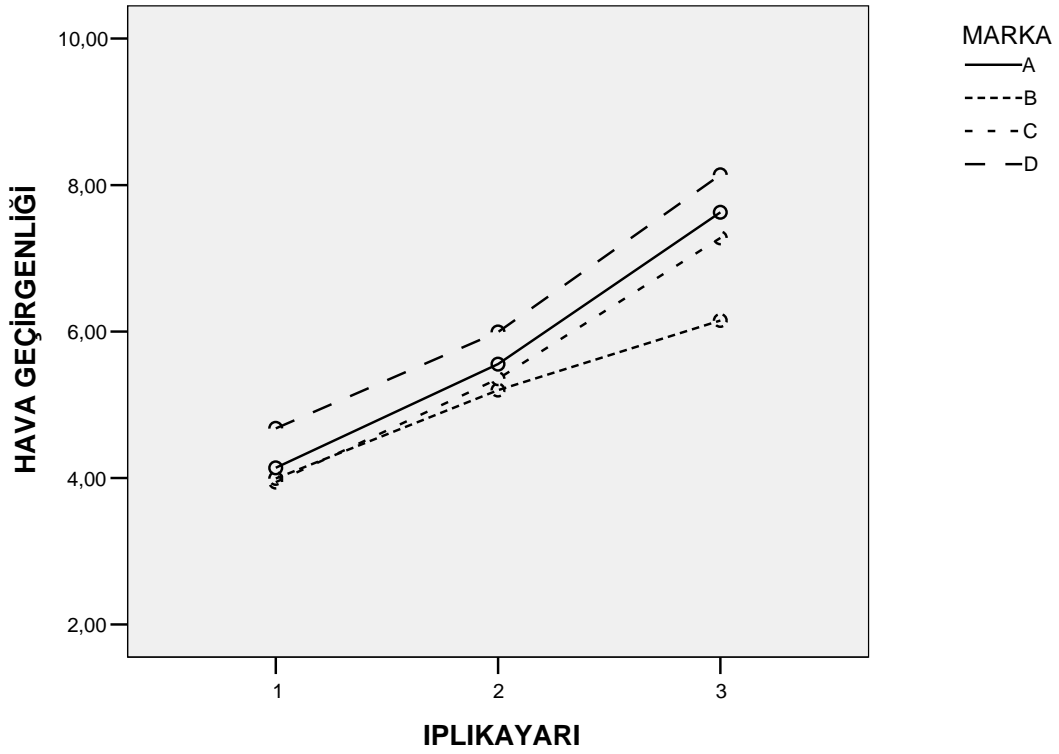
	MARKA	N	Seviye			
			1	2	3	4
Student-Newman-Keuls(a,b)	B	27	5,1148			
	C	27		5,5259		
	A	27			5,7741	
	D	27				6,2704

Çizelge 5.109. Zemin iplik ayarının mamul kumaşların hava geçirgenliği değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

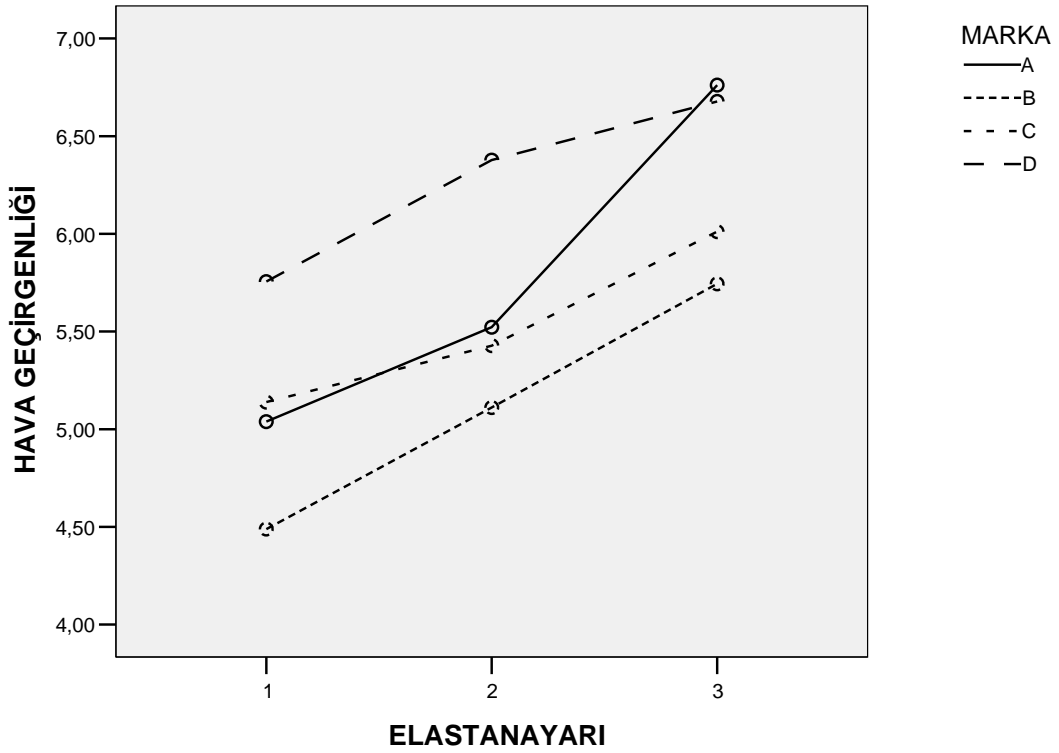
	İPLİK AYARI	N	Seviye		
			1	2	3
Student-Newman-Keuls(a,b)	1	36	4,1889		
	2	36		5,5264	
	3	36			7,2986

Çizelge 5.110. Elastan iplik ayarının mamul kumaşların hava geçirgenliği değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

	MARKA	N	Seviye		
			1	2	3
Student-Newman-Keuls(a,b)	1	36	5,1056		
	2	36		5,6097	
	3	36			6,2986



Şekil 5.39. Elastan iplik markasının ve zemin iplik ayarının mamul kumaşların hava geçirgenliği değerleri üzerine etkisi



Şekil 5.40. Elastan iplik markasının ve elastan iplik ayarının mamul kumaşların hava geçirgenliği değerleri üzerine etkisi

5.9. Elastan İplik Markası ve Örgü Makinesindeki İplik Sevk Miktarı Ayarlarının Kumaşların Kalıcı Uzama Değerlerine Etkileri

5.9.1. Elastan İplik Markası ve Örgü Makinesindeki İplik Sevk Miktarı Ayarlarının Kumaşların Boyuna Yönde Kalıcı Uzama Değerlerine Etkileri

5.9.1.1. Elastan İplik Markası ve Örgü Makinesindeki İplik Sevk Miktarı Ayarlarının, Kumaşlardan Gerilimin Kaldırılmasından Sonraki İlk 60 Saniyedeki Boyuna Yönde Kalıcı Uzama Değerlerine Etkileri

Elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının ve elastan iplik ayarının, mamul kumaşlardan gerilimin kaldırılmasından sonraki ilk 60 saniyedeki boyuna yönde kalıcı uzama değerlerine etkisini incelemek için yapılan üç faktörlü sınırlamasız varyans analizi sonuçları çizelge 5.111'de verilmiştir. Sonuçta elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının, elastan iplik ayarının ve zemin iplik ayarı ile elastan iplik ayarı kesişimin haricindeki tüm kesişimlerinin, gerilimin kaldırılmasından sonraki ilk 60 saniyedeki boyuna yönde kalıcı uzama değerlerine istatistiksel olarak önemli bir etki yaptığı görülmüştür. Elastan ipliği markası için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.112'de verilmiştir. SNK testi sonucunda A marka elastan ipliğinin en düşük, D marka elastan ipliğinin ise, en yüksek kalıcı uzama değerini verdiği görülmüştür. A ve C marka elastan ipliklerinin, kalıcı uzama değerlerine yaptığı etki birbirlerine benzer ve incelenen diğer elastan iplik markalarından farklıdır. Zemin iplik ayarı için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.113'de verilmiştir. SNK testi sonucunda 3 numaralı zemin iplik ayarının en düşük, 1 numaralı zemin iplik ayarının ise, en yüksek kalıcı uzama değerlerini verdiği görülmüştür. Uygulanan üç zemin iplik ayarının da kalıcı uzama değerlerine yaptığı etki birbirinden farklıdır. Elastan iplik ayarı için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.114'de verilmiştir. SNK testi sonucunda 2 numaralı elastan iplik ayarının en düşük, 1 numaralı elastan iplik ayarının ise en yüksek kalıcı uzama değerlerini verdiği görülmüştür. 1 numaralı ve 3 numaralı elastan iplik ayarının, kalıcı uzama değerlerine yaptığı etki birbirlerine benzer ve 2 numaralı elastan iplik ayarından farklıdır. Elastan iplik markasının ve zemin iplik ayarının mamul kumaşların gerilimin kaldırılmasından sonraki ilk 60 saniyedeki boyuna yönde kalıcı uzama değerleri üzerine etkisi Şekil 5.41'de grafik olarak verilmiştir. Elastan iplik markasının ve elastan iplik ayarının etkisi ise Şekil 5.42'de verilmiştir.

Çizelge 5.111. Elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının ve elastan iplik ayarının, kumaşlardan gerilimin kaldırılmasından sonraki ilk 60 saniyedeki boyuna yönde kalıcı uzama değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan varyans analizi sonuçları

KAYNAK	SS	df	MS	F	
Marka	20,177	3	6,726	22,620	,000
İplik Ayarı	76,224	2	38,112	128,177	,000
Elastan Ayarı	2,612	2	1,306	4,392	,014
Marka * İplik Ayarı	40,238	6	6,706	22,555	,000
Marka * Elastan ayarı	15,719	6	2,620	8,811	,000
İplik Ayarı * Elastan ayarı	2,863	4	,716	2,407	,052
Marka * İplik Ayarı * Elastan ayarı	19,188	12	1,599	5,378	,000
Hata	42,817	144	,297		
Toplam Varyans	3473,893	180			

Çizelge 5.112. Elastan iplik markasının, kumaşlardan gerilimin kaldırılmasından sonraki ilk 60 saniyedeki boyuna yönde kalıcı uzama değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

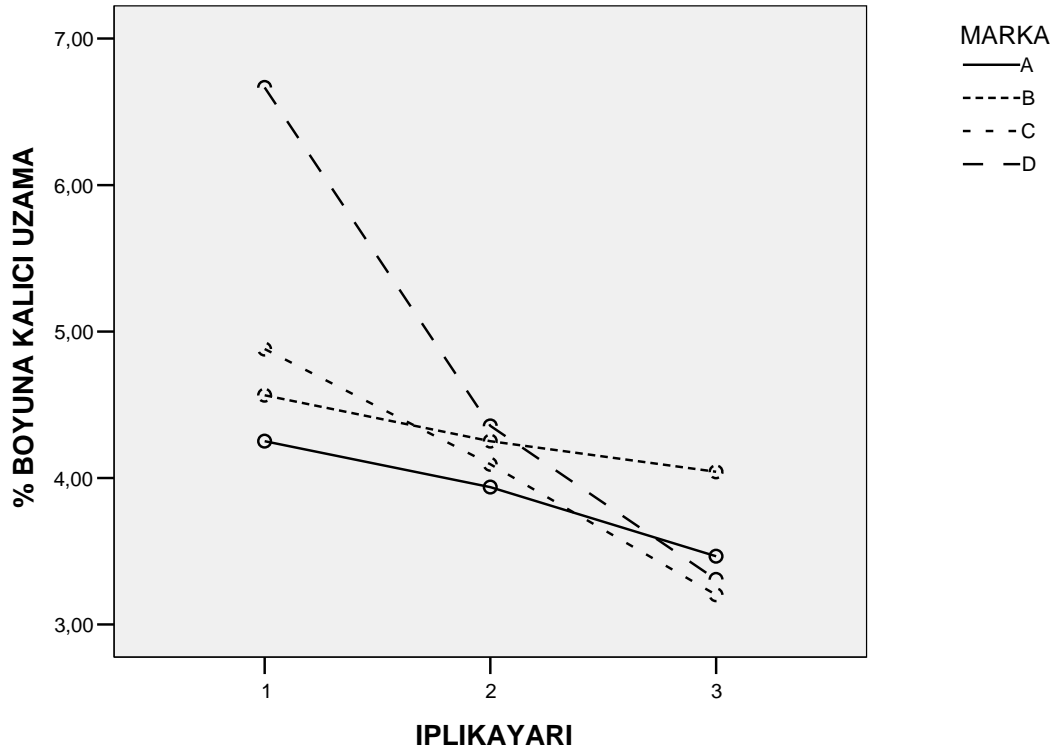
	MARKA	N	Seviye		
			1	2	3
Student-Newman-Keuls(a,b)	A	45	3,8851		
	C	45	4,0589		
	B	45		4,2867	
	D	45			4,7767

Çizelge 5.113. Zemin iplik ayarının, kumaşlardan gerilimin kaldırılmasından sonraki ilk 60 saniyedeki boyuna yönde kalıcı uzama değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

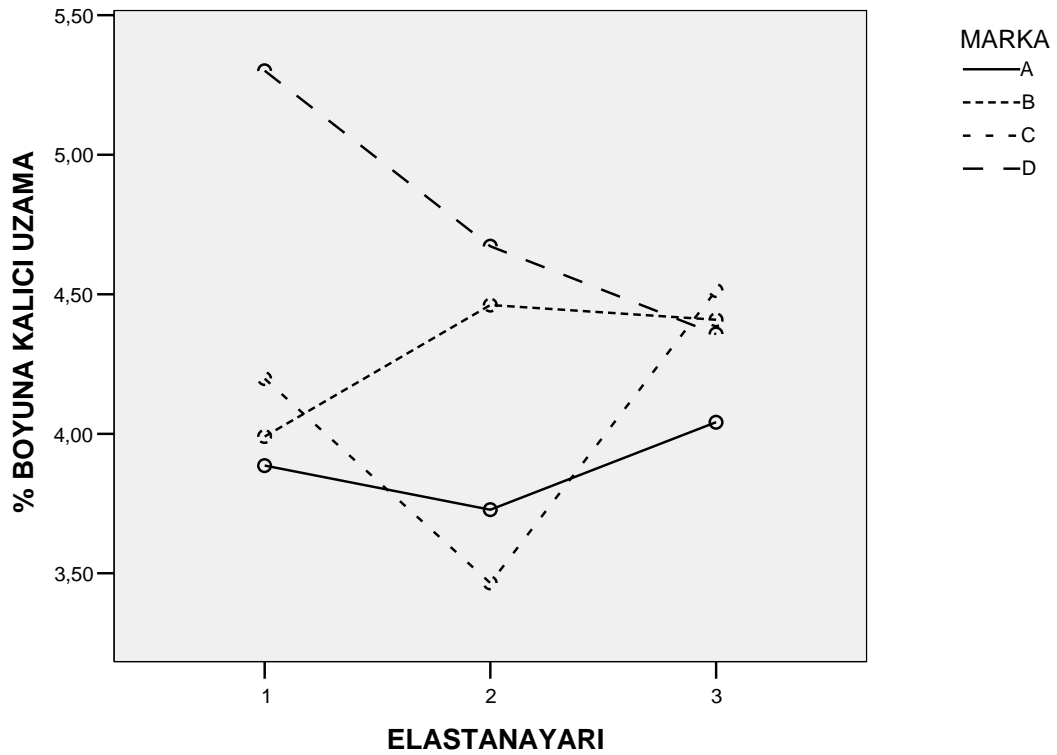
	İPLİK AYARI	N	Seviye		
			1	2	3
Student-Newman-Keuls(a,b)	3	60	3,5048		
	2	60		4,1598	
	1	60			5,0908

Çizelge 5.114. Elastan iplik ayarının, kumaşlardan gerilimin kaldırılmasından sonraki ilk 60 saniyedeki boyuna yönde kalıcı uzama değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

	ELASTAN AYARI	N	Seviye	
			1	2
Student-Newman-Keuls(a,b)	2	60	4,0817	
	3	60		4,3302
	1	60		4,3437



Şekil 5.41. Elastan iplik markasının ve zemin iplik ayarının, kumaşlardan gerilimin kaldırılmasından sonraki ilk 60 saniyedeki boyuna yönde kalıcı uzama değerlerine etkisi



Şekil 5.42. Elastan iplik markasının ve elastan iplik ayarının, kumaşlardan gerilimin kaldırılmasından sonraki ilk 60 saniyedeki boyuna yönde kalıcı uzama değerlerine etkisi

5.9.1.2. Elastan İplik Markası ve Örgü Makinesindeki İplik Sevk Miktarı Ayarlarının, Kumaşlardan Gerilimin Kaldırılmasından 1 Saat Sonraki Boyuna Yönde Kalıcı Uzama Değerlerine Etkileri

Elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının ve elastan iplik ayarının, mamul kumaşlardan gerilimin kaldırılmasından 1 saat sonraki boyuna yönde kalıcı uzama değerlerine etkisini incelemek için yapılan üç faktörlü sınırlamasız varyans analizi sonuçları çizelge 5.115’de verilmiştir. Sonuçta incelenen tüm faktörlerin ve kesişimlerinin, kumaşlardan gerilimin kaldırılmasından 1 saat sonraki boyuna yönde kalıcı uzama değerlerine istatistiksel olarak önemli bir etki yaptığı görülmüştür. Elastan ipliği markası için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.116’da verilmiştir. SNK testi sonucunda A marka elastan ipliğinin en düşük, D marka elastan ipliğinin ise, en yüksek kalıcı uzama değerini verdiği görülmüştür. İncelenen tüm elastan iplik markalarının kalıcı uzama değerlerine yaptığı etki birbirinden farklıdır. Zemin iplik ayarı için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.117’de verilmiştir. SNK testi sonucunda 3 numaralı zemin iplik ayarının en düşük, 1 numaralı zemin iplik ayarının ise, en yüksek kalıcı uzama değerlerini verdiği görülmüştür. Uygulanan üç zemin iplik ayarının da kalıcı uzama değerlerine yaptığı etki birbirinden farklıdır. Elastan iplik ayarı için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.118’de verilmiştir. SNK testi sonucunda 2 numaralı elastan iplik ayarının en düşük, 1 numaralı elastan iplik ayarının ise en yüksek kalıcı uzama değerlerini verdiği görülmüştür. 3 numaralı elastan iplik ayarının, kalıcı uzama değerlerine yaptığı etki 1 numaralı ve 2 numaralı elastan iplik ayarlarının yaptığı etkiyle benzerdir. 1 numaralı ve 2 numaralı elastan iplik ayarlarının, kalıcı uzama değerlerine yaptığı etki ise birbirlerinden farklıdır. Elastan iplik markasının ve zemin iplik ayarının mamul kumaşlardan gerilimin kaldırılmasından 1 saat sonraki boyuna yönde kalıcı uzama değerleri üzerine etkisi Şekil 5.43’de grafik olarak verilmiştir. Elastan iplik markasının ve elastan iplik ayarının etkisi ise Şekil 5.44’de verilmiştir.

Çizelge 5.115. Elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının ve elastan iplik ayarının, kumaşlardan gerilimin kaldırılmasından 1 saat sonraki boyuna yönde kalıcı uzama değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan varyans analizi sonuçları

KAYNAK	SS	df	MS	F	
Marka	13,931	3	4,644	27,389	,000
İplik Ayarı	47,738	2	23,869	140,782	,000
Elastan Ayarı	1,501	2	,750	4,426	,014
Marka * İplik Ayarı	17,608	6	2,935	17,309	,000
Marka * Elastan ayarı	15,157	6	2,526	14,900	,000
İplik Ayarı * Elastan ayarı	2,228	4	,557	3,285	,013
Marka * İplik Ayarı * Elastan ayarı	20,993	12	1,749	10,318	,000
Hata	24,414	144	,170		
Toplam Varyans	1679,373	180			

Çizelge 5.116. Elastan iplik markasının, kumaşlardan gerilimin kaldırılmasından 1 saat sonraki boyuna yönde kalıcı uzama değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

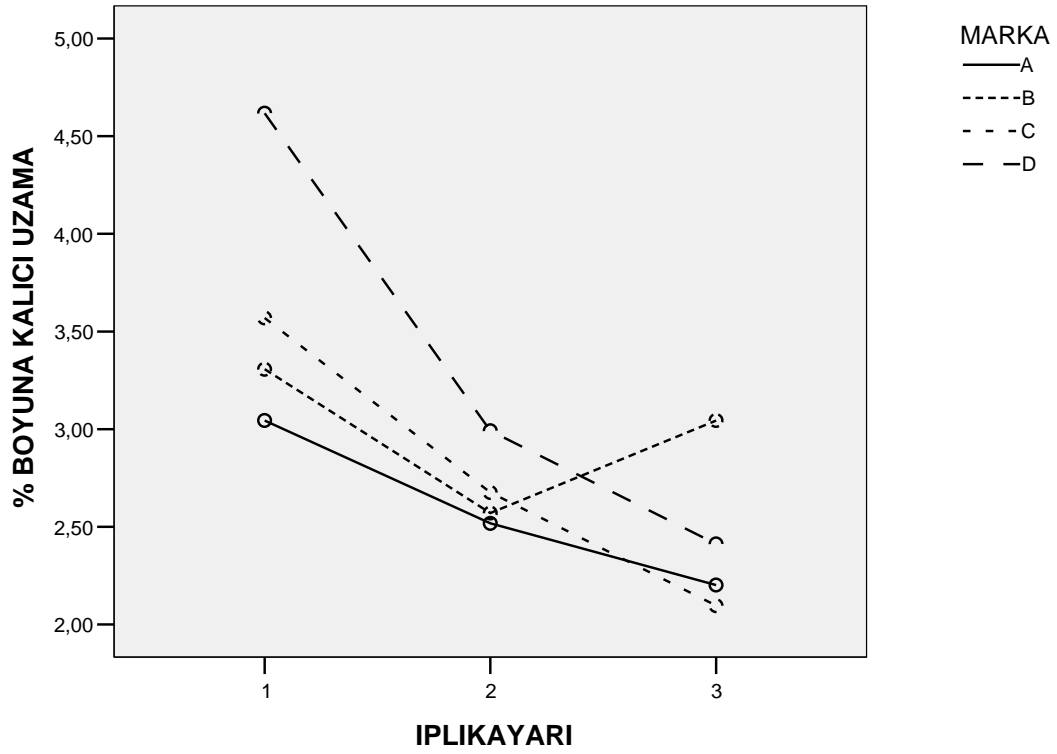
	MARKA	N	Seviye			
			1	2	3	4
Student-Newman-Keuls(a,b)	A	45	2,5882			
	C	45		2,7807		
	B	45			2,9742	
	D	45				3,3409

Çizelge 5.117. Zemin iplik ayarının, kumaşlardan gerilimin kaldırılmasından 1 saat sonraki boyuna yönde kalıcı uzama değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

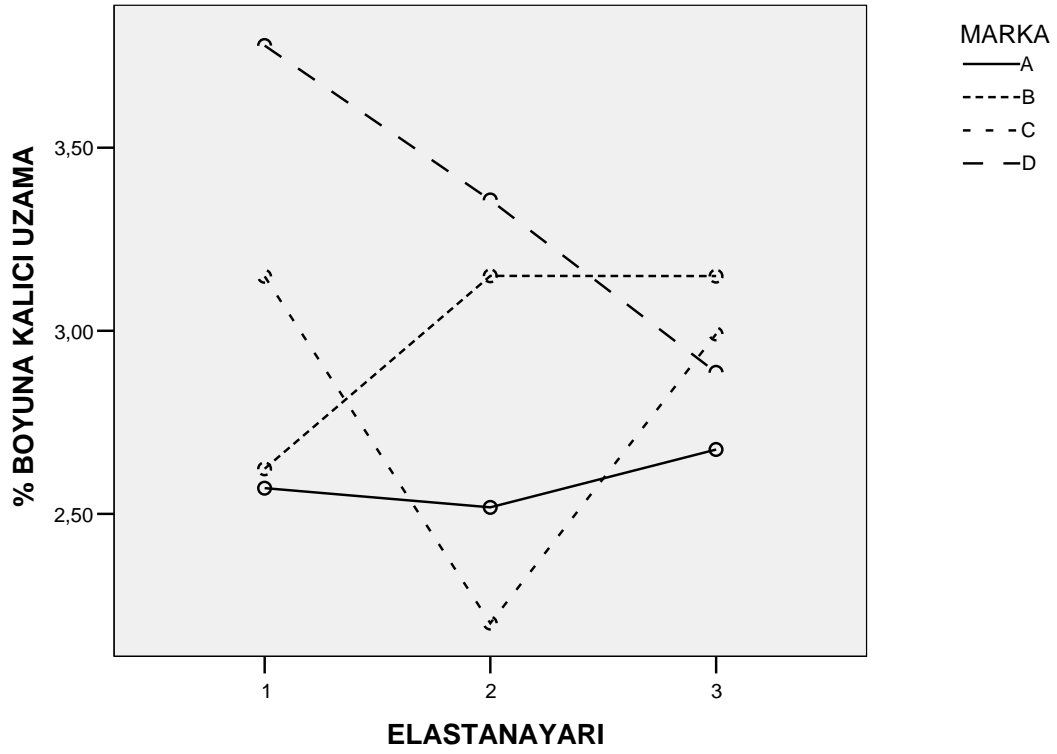
	İPLİK AYARI	N	Seviye		
			1	2	3
Student-Newman-Keuls(a,b)	3	60	2,4390		
	2	60		2,6892	
	1	60			3,6348

Çizelge 5.118. Elastan iplik ayarının, kumaşlardan gerilimin kaldırılmasından 1 saat sonraki boyuna yönde kalıcı uzama değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

	ELASTAN AYARI	N	Seviye	
			1	2
Student-Newman-Keuls(a,b)	2	60	2,8068	
	3	60	2,9258	2,9258
	1	60		3,0303



Şekil 5.43. Elastan iplik markasının ve zemin iplik ayarının, kumaşlardan gerilimin kaldırılmasından 1 saat sonraki boyuna yönde kalıcı uzama değerlerine etkisi



Şekil 5.44. Elastan iplik markasının ve elastan iplik ayarının, kumaşlardan gerilimin kaldırılmasından 1 saat sonraki boyuna yönde kalıcı uzama değerlerine etkisi

5.9.2. Elastan İplik Markası ve Örgü Makinesindeki İplik Sevk Miktarı Ayarlarının Kumaşların Enine Yönde Kalıcı Uzama Değerlerine Etkileri

5.9.2.1. Elastan İplik Markası ve Örgü Makinesindeki İplik Sevk Miktarı Ayarlarının, Kumaşlardan Gerilimin Kaldırılmasından Sonraki İlk 60 Saniyedeki Enine Yönde Kalıcı Uzama Değerlerine Etkileri

Elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının ve elastan iplik ayarının, mamul kumaşlardan gerilimin kaldırılmasından sonraki ilk 60 saniyedeki enine yönde kalıcı uzama değerlerine etkisini incelemek için yapılan üç faktörlü sınırlamasız varyans analizi sonuçları çizelge 5.119'da verilmiştir. Sonuçta incelenen tüm faktörlerin ve kesişimlerinin, kumaşlardan gerilimin kaldırılmasından sonraki ilk 60 saniyedeki enine yönde kalıcı uzama değerlerine istatistiksel olarak önemli bir etki yaptığı görülmüştür. Elastan ipliği markası için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.120'de verilmiştir. SNK testi sonucunda C marka elastan ipliğinin en düşük, D marka elastan ipliğinin ise, en yüksek kalıcı uzama değerini verdiği görülmüştür. B ve C marka elastan ipliklerinin, kalıcı uzama değerlerine yaptığı etki birbirlerine benzer ve incelenen diğer elastan iplik markalarından farklıdır. Zemin iplik ayarı için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.121'de verilmiştir. SNK testi sonucunda 3 numaralı zemin iplik ayarının en düşük, 1 numaralı zemin iplik ayarının ise, en yüksek kalıcı uzama değerlerini verdiği görülmüştür. Uygulanan üç zemin iplik ayarının da kalıcı uzama değerlerine yaptığı etki birbirinden farklıdır. Elastan iplik ayarı için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.122'de verilmiştir. SNK testi sonucunda 3 numaralı elastan iplik ayarının en düşük, 1 numaralı elastan iplik ayarının ise en yüksek kalıcı uzama değerlerini verdiği görülmüştür. 2 numaralı ve 3 numaralı elastan iplik ayarının, kalıcı uzama değerlerine yaptığı etki birbirlerine benzer ve 1 numaralı elastan iplik ayarından farklıdır. Elastan iplik markasının ve zemin iplik ayarının mamul kumaşların gerilimin kaldırılmasından sonraki ilk 60 saniyedeki enine yönde kalıcı uzama değerleri üzerine etkisi Şekil 5.45'de grafik olarak verilmiştir. Elastan iplik markasının ve elastan iplik ayarının etkisi ise Şekil 5.46'da verilmiştir.

Çizelge 5.119. Elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının ve elastan iplik ayarının, kumaşlardan gerilimin kaldırılmasından sonraki ilk 60 saniyedeki enine yönde kalıcı uzama değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan varyans analizi sonuçları

KAYNAK	SS	df	MS	F	
Marka	33,239	3	11,080	23,720	,000
İplik Ayarı	357,189	2	178,594	382,349	,000
Elastan Ayarı	17,898	2	8,949	19,159	,000
Marka * İplik Ayarı	32,373	6	5,395	11,551	,000
Marka * Elastan ayarı	33,045	6	5,507	11,791	,000
İplik Ayarı * Elastan ayarı	7,208	4	1,802	3,858	,005
Marka * İplik Ayarı * Elastan ayarı	35,607	12	2,967	6,353	,000
Hata	67,262	144	,467		
Toplam Varyans	7993,531	180			

Çizelge 5.120. Elastan iplik markasının, kumaşlardan gerilimin kaldırılmasından sonraki ilk 60 saniyedeki enine yönde kalıcı uzama değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

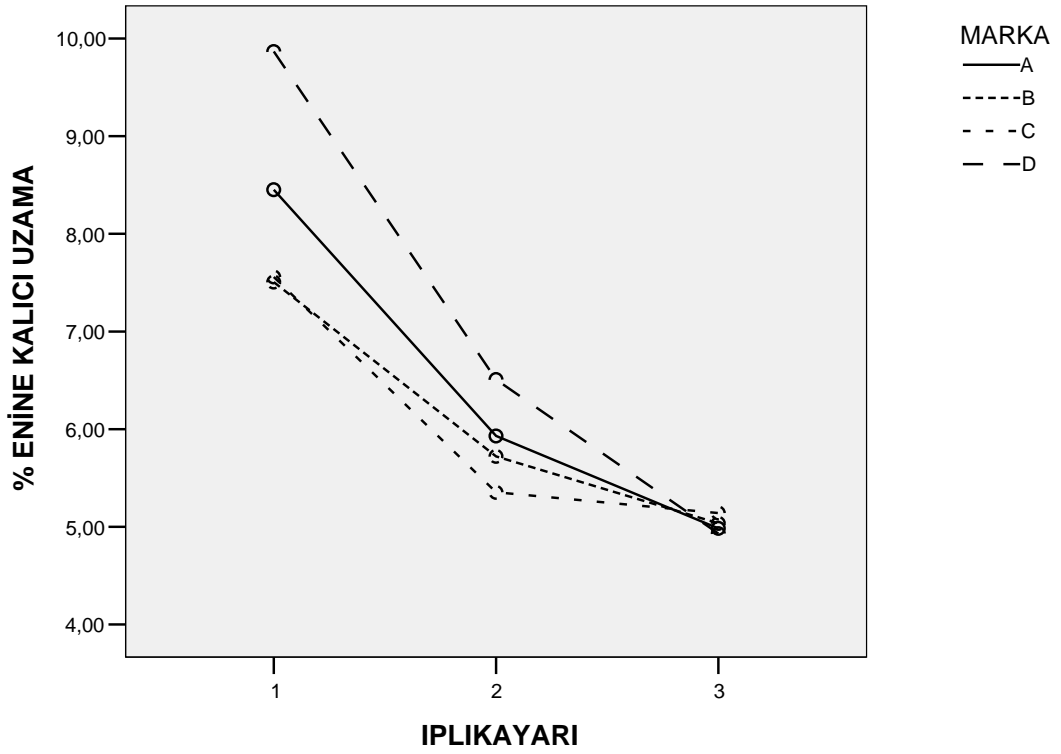
	MARKA	N	Seviye		
			1	2	3
Student-Newman-Keuls(a,b)	C	45	6,0180		
	B	45	6,0878		
	A	45		6,4560	
	D	45			7,1022

Çizelge 5.121. Zemin iplik ayarının, kumaşlardan gerilimin kaldırılmasından sonraki ilk 60 saniyedeki enine yönde kalıcı uzama değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

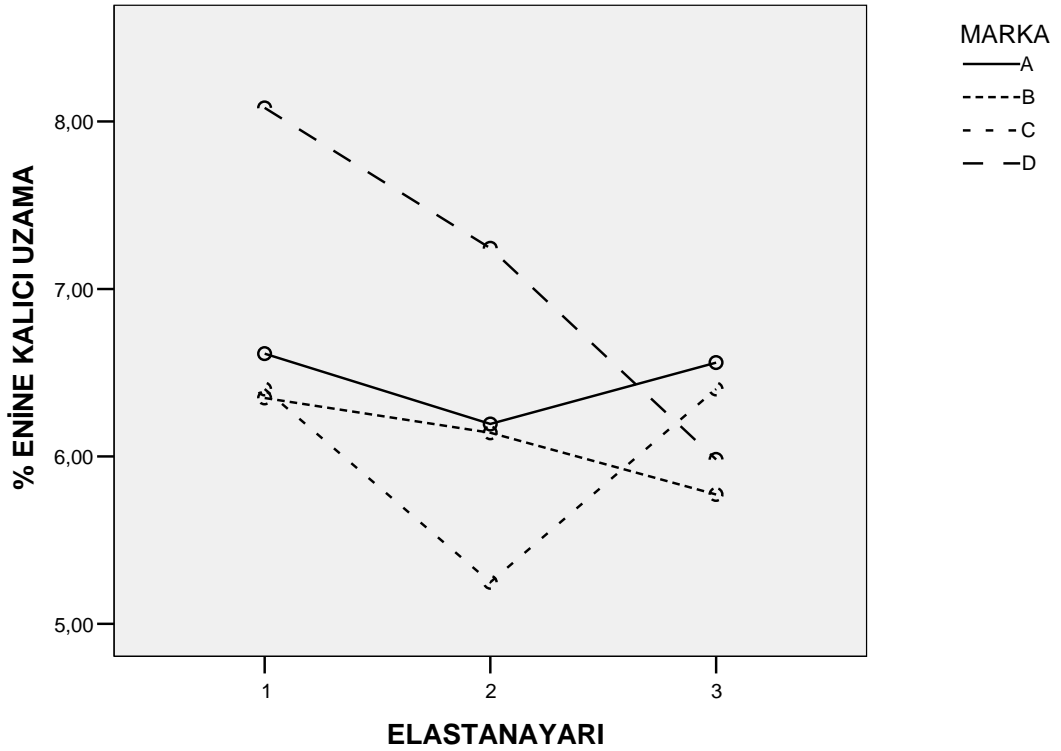
	İPLİK AYARI	N	Seviye		
			1	2	3
Student-Newman-Keuls(a,b)	3	60	5,0233		
	2	60		5,8787	
	1	60			8,3460

Çizelge 5.122. Elastan iplik ayarının, kumaşlardan gerilimin kaldırılmasından sonraki ilk 60 saniyedeki enine yönde kalıcı uzama değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

	ELASTAN AYARI	N	Seviye	
			1	2
Student-Newman-Keuls(a,b)	3	60	6,1795	
	2	60	6,2068	
	1	60		6,8617



Şekil 5.45. Elastan iplik markasının ve zemin iplik ayarının, kumaşlardan gerilimin kaldırılmasından sonraki ilk 60 saniyedeki enine yönde kalıcı uzama değerlerine etkisi



Şekil 5.46. Elastan iplik markasının ve elastan iplik ayarının, kumaşlardan gerilimin kaldırılmasından sonraki ilk 60 saniyedeki enine yönde kalıcı uzama değerlerine etkisi

5.9.2.2. Elastan İplik Markası ve Örgü Makinesindeki İplik Sevk Miktarı Ayarlarının, Kumaşlardan Gerilimin Kaldırılmasından 1 Saat Sonraki Enine Yönde Kalıcı Uzama Değerlerine Etkileri

Elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının ve elastan iplik ayarının, mamul kumaşlardan gerilimin kaldırılmasından 1 saat sonraki enine yönde kalıcı uzama değerlerine etkisini incelemek için yapılan üç faktörlü sınırlamasız varyans analizi sonuçları çizelge 5.123'de verilmiştir. Sonuçta incelenen tüm faktörlerin ve kesişimlerinin, kumaşlardan gerilimin kaldırılmasından 1 saat sonraki boyuna yönde kalıcı uzama değerlerine istatistiksel olarak önemli bir etki yaptığı görülmüştür. Elastan ipliği markası için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.124'de verilmiştir. SNK testi sonucunda C marka elastan ipliğinin en düşük, D marka elastan ipliğinin ise, en yüksek kalıcı uzama değerini verdiği görülmüştür. B marka elastan ipliğin, kalıcı uzama değerlerine yaptığı etki A ve C marka elastan ipliklerin yaptığı etkiyle benzer, D marka elastan ipliğin yaptığı etkiden farklıdır. A, C ve D marka elastan ipliklerin, kalıcı uzama değerlerine yaptığı etki ise birbirlerinden farklıdır. Zemin iplik ayarı için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.125'de verilmiştir. SNK testi sonucunda 3 numaralı zemin iplik ayarının en düşük, 1 numaralı zemin iplik ayarının ise, en yüksek kalıcı uzama değerlerini verdiği görülmüştür. Uygulanan üç zemin iplik ayarının da kalıcı uzama değerlerine yaptığı etki birbirinden farklıdır. Elastan iplik ayarı için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.126'da verilmiştir. SNK testi sonucunda 2 numaralı elastan iplik ayarının en düşük, 1 numaralı elastan iplik ayarının ise en yüksek kalıcı uzama değerlerini verdiği görülmüştür. 2 numaralı ve 3 numaralı elastan iplik ayarının, kalıcı uzama değerlerine yaptığı etki birbirlerine benzer ve 1 numaralı elastan iplik ayarından farklıdır. Elastan iplik markasının ve zemin iplik ayarının mamul kumaşlardan gerilimin kaldırılmasından 1 saat sonraki enine yönde kalıcı uzama değerleri üzerine etkisi Şekil 5.47'de grafik olarak verilmiştir. Elastan iplik markasının ve elastan iplik ayarının etkisi ise Şekil 5.48'de verilmiştir.

Çizelge 5.123. Elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının ve elastan iplik ayarının, kumaşlardan gerilimin kaldırılmasından 1 saat sonraki enine yönde kalıcı uzama değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan varyans analizi sonuçları

KAYNAK	SS	df	MS	F	
Marka	21,096	3	7,032	24,407	,000
İplik Ayarı	169,814	2	84,907	294,698	,000
Elastan Ayarı	8,776	2	4,388	15,231	,000
Marka * İplik Ayarı	11,425	6	1,904	6,609	,000
Marka * Elastan ayarı	20,779	6	3,463	12,020	,000
İplik Ayarı * Elastan ayarı	3,092	4	,773	2,683	,034
Marka * İplik Ayarı * Elastan ayarı	20,312	12	1,693	5,875	,000
Hata	41,488	144	,288		
Toplam Varyans	3686,497	180			

Çizelge 5.124. Elastan iplik markasının, kumaşlardan gerilimin kaldırılmasından 1 saat sonraki enine yönde kalıcı uzama değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

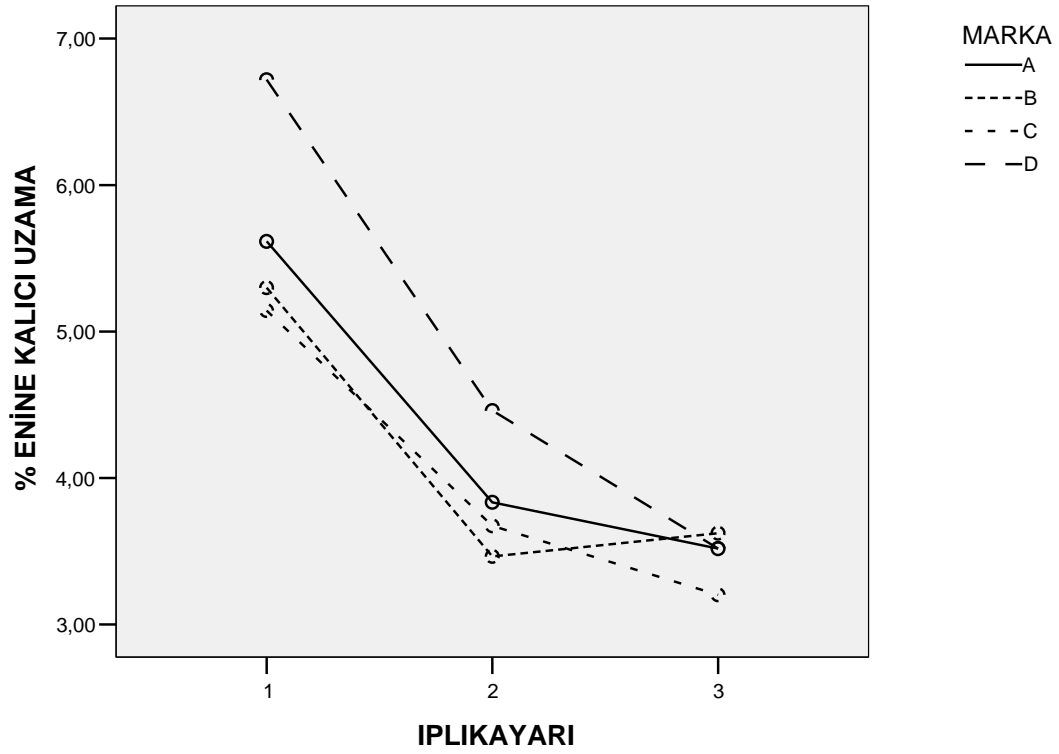
	MARKA	N	Seviye		
			1	2	3
Student-Newman-Keuls(a,b)	C	45	4,0067		
	B	45	4,1296	4,1296	
	A	45		4,3224	
	D	45			4,8996

Çizelge 5.125. Zemin iplik ayarının, kumaşlardan gerilimin kaldırılmasından 1 saat sonraki enine yönde kalıcı uzama değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

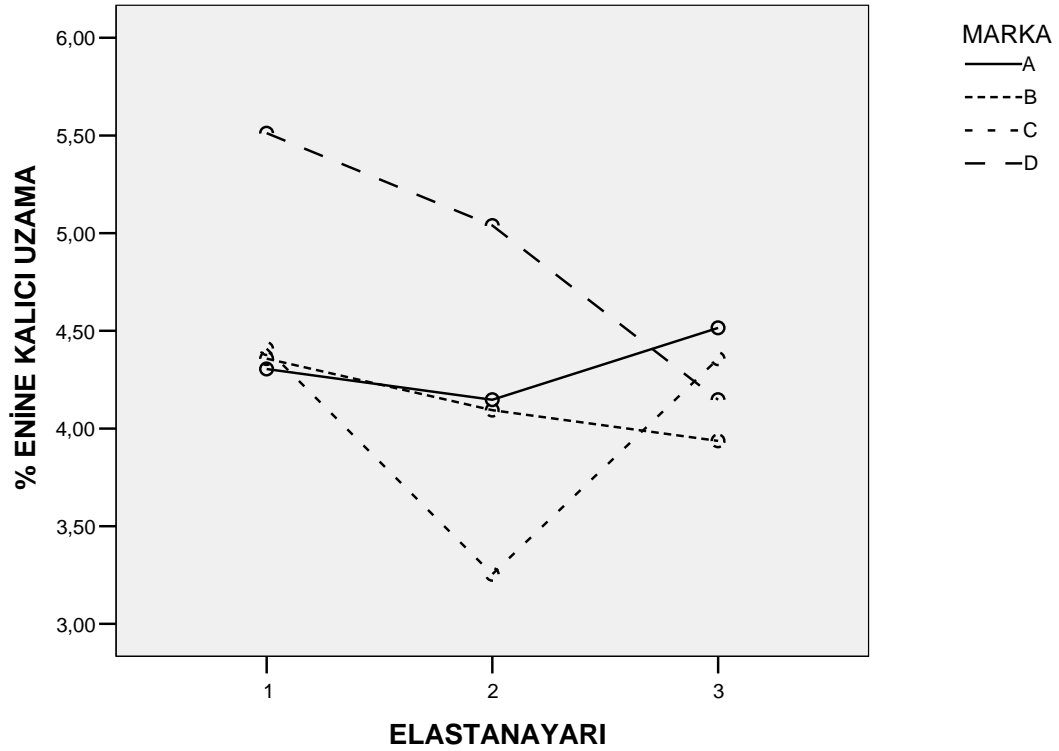
	İPLİK AYARI	N	Seviye		
			1	2	3
Student-Newman-Keuls(a,b)	3	60	3,4658		
	2	60		3,8585	
	1	60			5,6943

Çizelge 5.126. Elastan iplik ayarının, kumaşlardan gerilimin kaldırılmasından 1 saat sonraki enine yönde kalıcı uzama değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

	ELASTAN AYARI	N	Seviye	
			1	2
Student-Newman-Keuls(a,b)	2	60	4,1337	
	3	60	4,2392	
	1	60		4,6458



Şekil 5.47. Elastan iplik markasının ve zemin iplik ayarının, kumaşlardan gerilimin kaldırılmasından 1 saat sonraki enine yönde kalıcı uzama değerlerine etkisi



Şekil 5.48. Elastan iplik markasının ve elastan iplik ayarının, kumaşlardan gerilimin kaldırılmasından 1 saat sonraki enine yönde kalıcı uzama değerlerine etkisi

5.10. Elastan İplik Markası ve Örgü Makinesindeki İplik Sevk Miktarı Ayarlarının Kumaşların Streç Değerlerine Etkileri

5.10.1. Elastan İplik Markası ve Örgü Makinesindeki İplik Sevk Miktarı Ayarlarının Kumaşların Boyuna Yönde Streç Değerlerine Etkileri

Elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının ve elastan iplik ayarının, mamul kumaşların boyuna yönde streç değerlerine etkisini incelemek için yapılan üç faktörlü sınırlamasız varyans analizi sonuçları çizelge 5.127’de verilmiştir. Sonuçta incelenen tüm faktörlerin ve kesişimlerinin, kumaşların boyuna yönde streç değerlerine istatistiksel olarak önemli bir etki yaptığı görülmüştür. Elastan ipliği markası için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.128’de verilmiştir. SNK testi sonucunda D marka elastan ipliğinin en düşük, B marka elastan ipliğinin ise, en yüksek streç değerini verdiği görülmüştür. A ve C marka elastan ipliklerinin, boyuna yönde streç değerlerine yaptığı etki birbirlerine benzer ve incelenen diğer elastan iplik markalarından farklıdır. Zemin iplik ayarı için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.129’da verilmiştir. SNK testi sonucunda 1 numaralı zemin iplik ayarının en düşük, 3 numaralı zemin iplik ayarının ise, en yüksek streç değerlerini verdiği görülmüştür. Uygulanan üç zemin iplik ayarının da boyuna yönde streç değerlerine yaptığı etki birbirinden farklıdır. Elastan iplik ayarı için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.130’da verilmiştir. SNK testi sonucunda 3 numaralı elastan iplik ayarının en düşük, 1 numaralı elastan iplik ayarının ise en yüksek streç değerlerini verdiği görülmüştür. Uygulanan üç elastan iplik ayarının da boyuna yönde streç değerlerine yaptığı etki birbirinden farklıdır. Elastan iplik markasının ve zemin iplik ayarının mamul kumaşların boyuna yönde streç değerleri üzerine etkisi Şekil 5.49’da grafik olarak verilmiştir. Elastan iplik markasının ve elastan iplik ayarının etkisi ise Şekil 5.50’de verilmiştir.

Çizelge 5.127. Elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının ve elastan iplik ayarının, mamul kumaşların boyuna yönde streç değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan varyans analizi sonuçları

KAYNAK	SS	df	MS	F	
Marka	273,993	3	91,331	67,629	,000
İplik Ayarı	2221,662	2	1110,831	822,547	,000
Elastan Ayarı	745,397	2	372,698	275,975	,000
Marka * İplik Ayarı	71,211	6	11,868	8,788	,000
Marka * Elastan ayarı	112,366	6	18,728	13,867	,000
İplik Ayarı * Elastan ayarı	73,440	4	18,360	13,595	,000
Marka * İplik Ayarı * Elastan ayarı	192,919	12	16,077	11,904	,000
Hata	194,469	144	1,350		
Toplam Varyans	169734,854	180			

Çizelge 5.128. Elastan iplik markasının, mamul kumaşların boyuna yönde streç değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

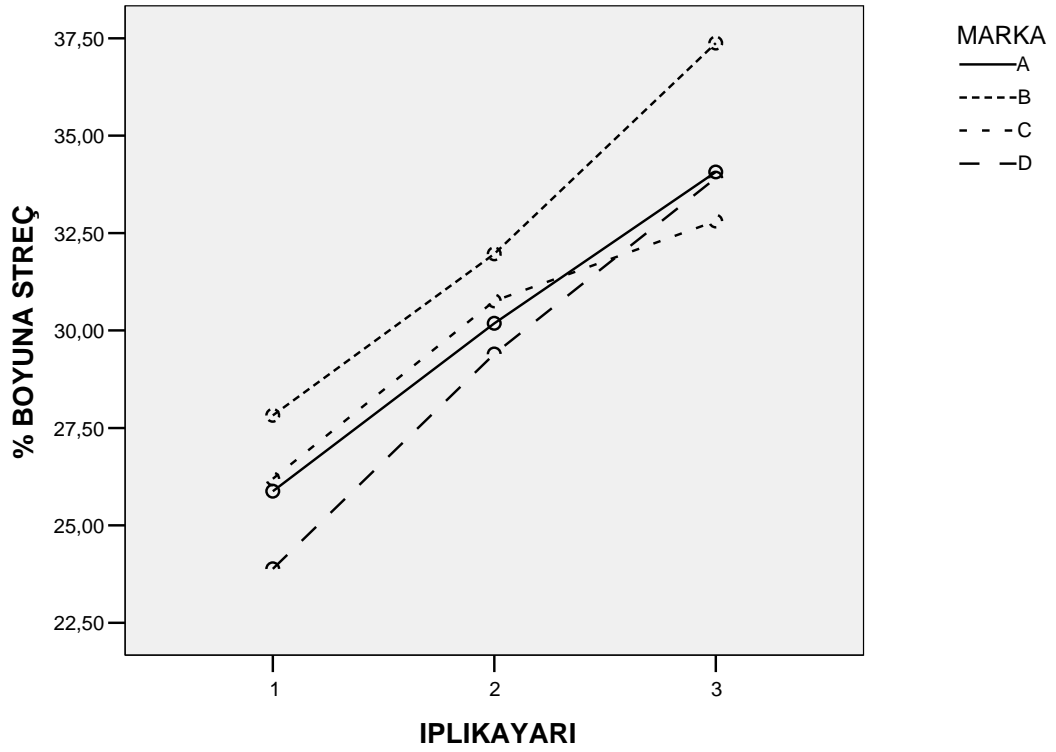
	MARKA	N	Seviye		
			1	2	3
Student-Newman-Keuls(a,b)	D	45	29,0640		
	C	45		29,9213	
	A	45		30,0431	
	B	45			32,3889

Çizelge 5.129. Zemin iplik ayarının, mamul kumaşların boyuna yönde streç değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

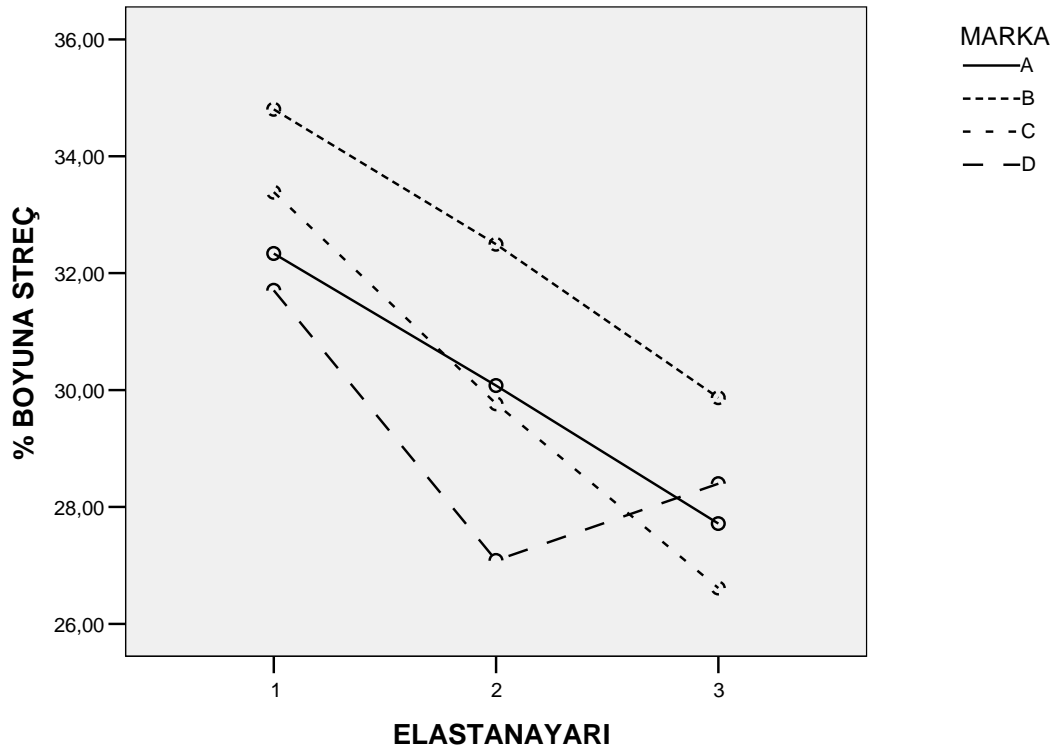
	İPLİK AYARI	N	Seviye		
			1	2	3
Student-Newman-Keuls(a,b)	1	60	25,9442		
	2	60		30,5778	
	3	60			34,5410

Çizelge 5.130. Elastan iplik ayarının, mamul kumaşların boyuna yönde streç değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

	ELASTAN AYARI	N	Seviye		
			1	2	3
Student-Newman-Keuls(a,b)	3	60	28,1488		
	2	60		29,8560	
	1	60			33,0582



Şekil 5.49. Elastan iplik markasının ve zemin iplik ayarının, mamul kumaşların boyuna yönde streç değerleri üzerine etkisi



Şekil 5.50. Elastan iplik markasının ve elastan iplik ayarının, mamul kumaşların boyuna yönde streç değerleri üzerine etkisi

5.10.2. Elastan İplik Markası ve Örgü Makinesindeki İplik Sevk Miktarı Ayarlarının Kumaşların Enine Yönde Streç Değerlerine Etkileri

Elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının ve elastan iplik ayarının, mamul kumaşların enine yönde streç değerlerine etkisini incelemek için yapılan üç faktörlü sınırlamasız varyans analizi sonuçları çizelge 5.131'de verilmiştir. Sonuçta incelenen tüm faktörlerin ve kesişimlerinin, kumaşların enine yönde streç değerlerine istatistiksel olarak önemli bir etki yaptığı görülmüştür. Elastan ipliği markası için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.132'de verilmiştir. SNK testi sonucunda B marka elastan ipliğinin en düşük, D marka elastan ipliğinin ise, en yüksek streç değerini verdiği görülmüştür. İncelenen tüm elastan iplik markalarının enine yönde streç değerlerine yaptığı etki birbirinden farklıdır. Zemin iplik ayarı için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.133'de verilmiştir. SNK testi sonucunda 1 numaralı zemin iplik ayarının en düşük, 3 numaralı zemin iplik ayarının ise, en yüksek streç değerlerini verdiği görülmüştür. Uygulanan üç zemin iplik ayarının da enine yönde streç değerlerine yaptığı etki birbirinden farklıdır. Elastan iplik ayarı için yapılan SNK testi sonuçları çizelge 5.134'da verilmiştir. SNK testi sonucunda 1 numaralı elastan iplik ayarının en düşük, 2 numaralı elastan iplik ayarının ise en yüksek streç değerlerini verdiği görülmüştür. Uygulanan üç elastan iplik ayarının da enine yönde streç değerlerine yaptığı etki birbirinden farklıdır. Elastan iplik markasının ve zemin iplik ayarının mamul kumaşların enine yönde streç değerleri üzerine etkisi Şekil 5.51'de grafik olarak verilmiştir. Elastan iplik markasının ve elastan iplik ayarının etkisi ise Şekil 5.52'de verilmiştir.

Çizelge 5.131. Elastan iplik markasının, zemin iplik ayarının ve elastan iplik ayarının, mamul kumaşların enine yönde streç değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan varyans analizi sonuçları

KAYNAK	SS	df	MS	F	
Marka	1510,089	3	503,363	176,207	,000
İplik Ayarı	68216,562	2	34108,281	11939,92	,000
Elastan Ayarı	189,059	2	94,530	33,091	,000
Marka * İplik Ayarı	1021,346	6	170,224	59,589	,000
Marka * Elastan ayarı	272,657	6	45,443	15,908	,000
İplik Ayarı * Elastan ayarı	108,591	4	27,148	9,503	,000
Marka * İplik Ayarı * Elastan ayarı	719,144	12	59,929	20,979	,000
Hata	411,359	144	2,857		
Toplam Varyans	761615,033	180			

Çizelge 5.132. Elastan iplik markasının, mamul kumaşların enine yönde streç değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

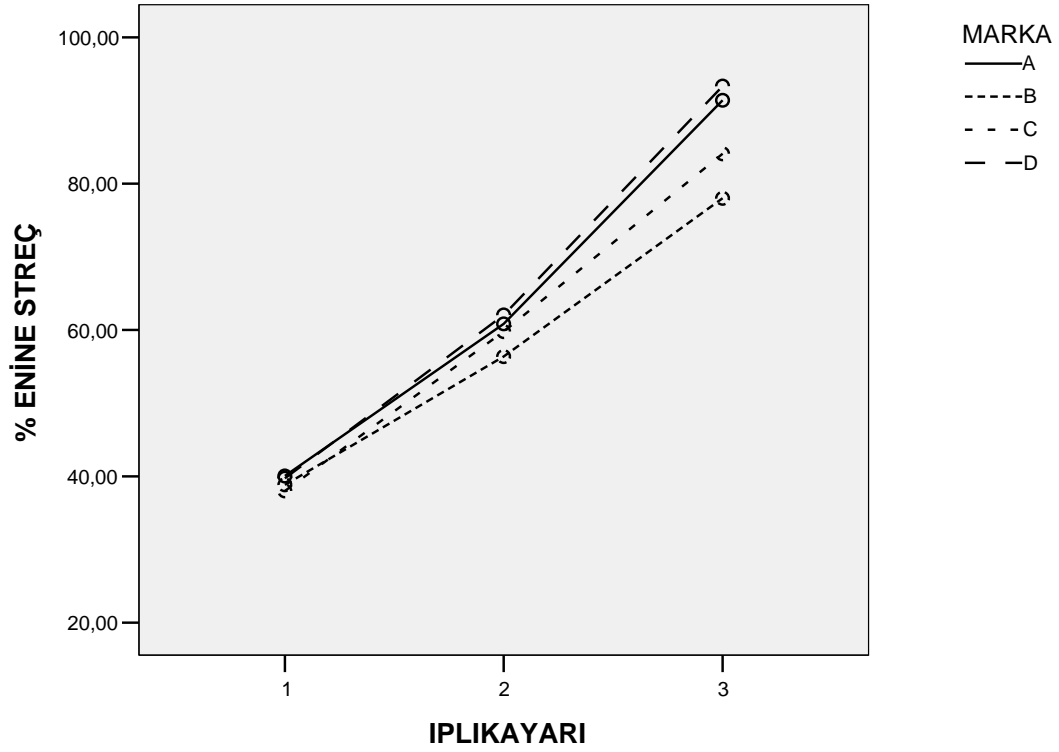
	MARKA	N	Seviye			
			1	2	3	4
Student-Newman-Keuls(a,b)	B	45	57,7429			
	C	45		60,6302		
	A	45			64,0942	
	D	45				65,0387

Çizelge 5.133. Zemin iplik ayarının, mamul kumaşların enine yönde streç değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

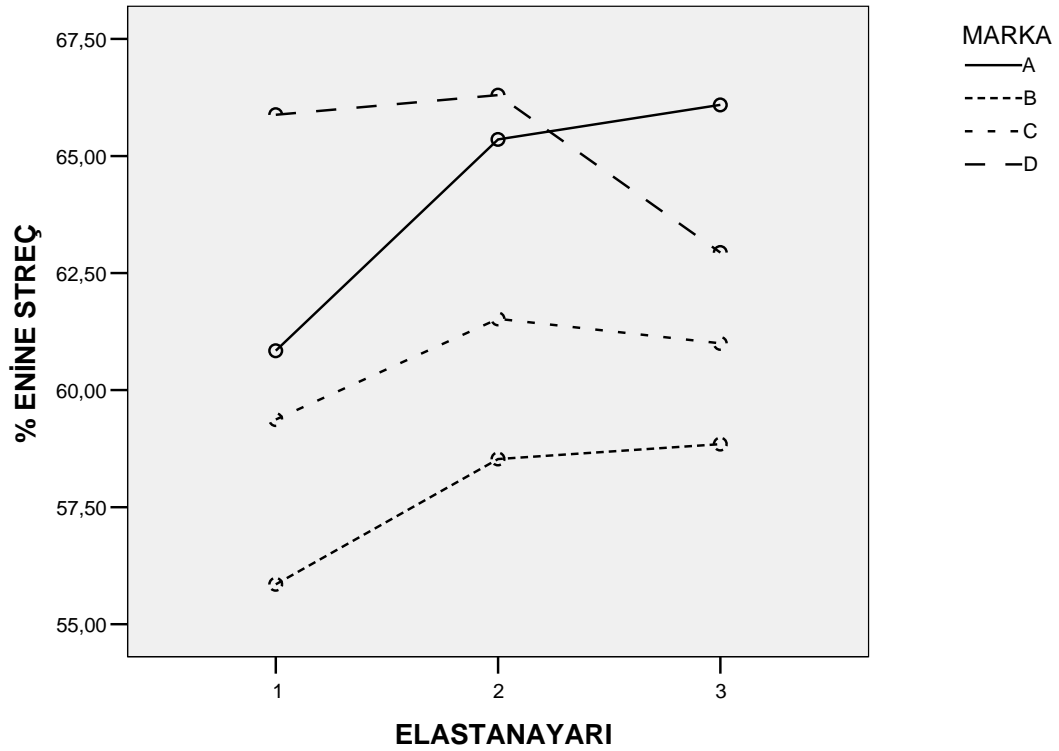
	İPLİK AYARI	N	Seviye		
			1	2	3
Student-Newman-Keuls(a,b)	1	60	39,1605		
	2	60		59,7638	
	3	60			86,7052

Çizelge 5.134. Elastan iplik ayarının, mamul kumaşların enine yönde streç değerleri üzerine etkisini incelemek için yapılan SNK testi sonuçları

	ELASTAN AYARI	N	Seviye		
			1	2	3
Student-Newman-Keuls(a,b)	1	60	60,4860		
	3	60		62,2177	
	2	60			62,9258



Şekil 5.51. Elastan iplik markasının ve zemin iplik ayarının, mamul kumaşların enine yönde streç değerleri üzerine etkisi



Şekil 5.52. Elastan iplik markasının ve elastan iplik ayarının, mamul kumaşların enine yönde streç değerleri üzerine etkisi

6. SONUÇ

Son yıllarda moda akımlarının etkisi, kullanım rahatlığı, kullanım alanının genişliği nedeniyle elastan liflerin üretimi hızla artmaktadır. Konforun artmasını sağlayan elastiklik özelliği nedeniyle, elastan ipliklerden kumaş üretimi de çeşitli riskler taşımaktadır. Bu çalışmada yuvarlak örmede elastan ipliklerle kumaş üretimi incelenmiştir. Hepsi aynı numara olan dört farklı marka elastan iplik kullanılarak bir sırası sadece pamuk diğer sırası pamuk ve elastan iplikli süprem kumaş üretilmiştir. Üretilen kumaşların yapısal özelliklerinin ölçümünün yanı sıra patlama ve hava geçirgenliği testleri yapılmıştır. Ayrıca numune kumaşların üretiminde kullanılan elastan iplikler ve bunlara ilave olarak iki farklı marka elastan ipliğin çekme uzama davranışları test edilmiştir. Testler neticesinde elde edilen veriler istatistiksel analiz yöntemiyle karşılaştırılmıştır.

Kumaşlar üzerinde yapılan testler göstermektedir ki, zemin iplik besleme miktarı arttıkça elastan iplikli yuvarlak örme kumaşların; sıra ve çubuk sıklıkları, ilmek yoğunluğu ve metrekaare ağırlığı değerleri azalmaktadır. Aynı şekilde elastan iplik besleme miktarındaki artış da; elastan iplikli yuvarlak örme kumaşların; sıra ve çubuk sıklıkları, ilmek yoğunluğu ve metrekaare ağırlığı değerlerinin azalmasına yol açmaktadır. Ancak bu değişimler elastan iplik markasına göre farklılık göstermektedir.

Kumaşların kalınlık değerlerindeki değişimlerde ise ilmek yoğunluğu ve gramaj değerlerindeki değişime göre farklılık göstermektedir. Zemin iplik besleme miktarındaki artış kalınlık değerlerinin artmasına yol açarken elastan iplik besleme miktarındaki artış kalınlık değerlerinin azalmasına yol açmaktadır. Kalınlık değerlerindeki değişim miktarında elastan iplik markası önemli rol almaktadır.

İlmeğin iplik uzunluğu değerleri için yapılan çalışma sonucunda, zemin ipliğinin ilmek iplik uzunluğu değerlerinin, elastan iplik markasına ve zemin iplik besleme ayarına bağlı olarak değiştiği bulunmuştur. Ancak, zemin değerlerinin elastan iplik besleme ayarına bağlı olarak değişmediği görülmüştür. Kumaşların üretimi sırasında önce A marka elastan iplikle numuneler üretilmiş daha sonra da sırasıyla B, C, D marka

elastan iplikler makinaya takılmış ve makine ayarları aynı şekilde ayarlanmıştır. Bu durum da elastan iplik markasının zemin iplik uzunluğu değerleri üzerinde etkiliymiş gibi gözükmesinin neden olmuştur. Aslında istatistiksel olarak farklı gibi görünen bu değerler çok küçük farklılıklar içermektedir ve kumaşların boyutsal ve fiziksel özelliklerini değiştirmekten çok uzaktır.

Elastan ipliklerin ilmek iplik uzunluğu değerlerinin, birincil olarak elastan iplik besleme miktarına bağlı olduğu ancak bu değerlerdeki değişimin elastan iplik markasına ve zemin iplik besleme ayarına göre farklılıklar arzettiği görülmüştür.

Patlama mukavemeti testleri sonucunda elde edilen veriler, zemin iplik besleme miktarındaki artışın mukavemet değerlerini düşürdüğünü, elastan iplik besleme miktarındaki artışın ise mukavemet değerlerini arttırdığını göstermiştir. Ancak bu değerlerdeki değişimler elastan iplik markasına bağlı olarak değişmektedir.

Hava geçirgenliği testleri sonucunda, zemin ve elastan iplik miktarındaki artışın kumaşın hava geçirgenliğini azalmasına yol açtığı tespit edilmiştir. Hava geçirgenliği değerlerindeki değişim miktarı elastan iplik markasına bağlı olarak farklılıklar göstermektedir.

Kalıcı uzama testleri, yapılan test çalışmaları içerisindeki en ilginç sonuçları veren çalışma olmuştur. Genel kanı olarak zemin iplik besleme miktarının artmasına bağlı olarak kalıcı uzama oranının azaldığı söylenebilir. Bunun yanında elastan iplik besleme miktarındaki artış da genel çerçevede kalıcı uzama oranının azalmasına yol açmaktadır. Ancak bu artış tüm testlerde aynı şekilde gerçekleşmemiştir ve kimi durumlarda 2 numaralı elastan iplik besleme ayarı 1 ve 3 numaralı elastan iplik besleme ayarlarından daha düşük kalıcı uzama değerlerinin oluşmasını sağlamıştır. Bu durum kumaşlardaki kalıcı uzama özelliklerinin elastan iplik markası, zemin ve elastan iplik besleme miktarı ayarlarının kombinasyonu sonucunda daha iyileştirilebileceğini göstermiştir.

Streç testleri sonucunda elde edilen veriler, zemin iplik besleme miktarındaki artışın kumaşların streç değerlerini hem boyuna hem de enine yönde arttırdığını, elastan iplik besleme miktarındaki artışın ise kumaşların streç değerlerini boyuna ve enine yönde farklı biçimde değiştirdiğini göstermiştir. Elastan iplik besleme miktarındaki artışa bağlı olarak kumaşların boyuna yönde streç değerleri azalmaktadır. Enine yöndeki streç değerleri ise genel çerçevede bakıldığında artmakla beraber en yüksek streç değerlerini 2 numaralı elastan iplik ayarı sağlamıştır. Bu durum kumaşlardaki streç özelliklerinin elastan iplik markası, zemin ve elastan iplik besleme miktarı ayarlarının kombinasyonu sonucunda daha iyileştirilebileceğini göstermiştir.

Elastan iplik test sonuçları göstermektedir ki elastan iplik markasının değişimine bağlı olarak elastan ipliklerin kopma dayanımı ve % kopma uzama özellikleri değişim göstermektedir. Ayrıca sabit uzama altındaki gerilim ve sabit gerilim altındaki uzama testleri de bu değişimi kanıtlamaktadır. Yapılan çalışmada farklı marka elastan iplikler kullanılarak 3 farklı elastan iplik besleme ayarında üretim yapılmıştır. Kumaşların örülmesi anında ölçülen elastan iplik gerilim değerlerindeki farklılıkların sebebinin elastan iplik markasından ve dolayısıyla çekme uzama davranışlarındaki farklılıklardan kaynaklandığı açıktır.

Yapılan tüm bu çalışmaların neticesinde görülmüştür ki, farklı marka elastan iplikler kullanılarak aynı ayarlarda üretilen kumaşların özellikleri birbirlerinden istatistiksel olarak farklı olabilmektedir. Elastan iplik markasına bağlı olarak elastan ipliklerin çekme uzama davranışları değişmektedir. Örme anında elastan iplik besleme gerilimi burada önemli bir rol oynamaktadır. Elastan iplik besleme ayarının elastan iplik markasına göre ayarlanması gerekmektedir. Farklı marka elastan ipliklerin aynı gerilim değerinde aynı uzama oranını vermemesi dolayısıyla, örme anında farklı marka elastan ipliklerin aynı elastan iplik gerilim değerleri ile beslenmesinin de kumaş özelliklerini değiştireceği ön görüşünde bulunabiliriz. Ancak bu değişimin kumaş özelliklerine göre nasıl olacağı ayrı bir çalışma konusudur.

KAYNAKLAR

Anonim, 2001, ASTM D-2653-01 Standart Method for Tensile Properties of Elastomeric Yarns (CRE Type Tensile Testing Machines)¹, Annual Book of ASTM 7.01 USA

Anonim, 1998, BISFA Test Methods For Bare Elastane Yarns, BISFA Avenue E. Van Nieuwenhuysse 4 B-1160 Brussels

Anonim, 1965, Kumaşların Metrekare Ağırlığının Tayini, TS 251, Türk Standartları Enstitüsü, Necatibey Cad. 112, Ankara

Anonim, 1965, Kumaşlarda Atkı ve Çözgü Sıklığının Tayini, TS 250, Türk Standartları Enstitüsü, Necatibey Cad. 112, Ankara

Anonim, 1977, ASTM D-1777-64 Standart Method for Measuring Thickness of Textile Materials, Annual Book of ASTM 7.01 USA

Anonim, 1999, Kumaşlarda Hava Geçirgenliğinin Tayini, TS 391(EN ISO 9237) , Türk Standartları Enstitüsü, Necatibey Cad. 112, Ankara

Anonim, 1977, ASTM D-2594-72(Reapproved 1977)^{e1} Standart Method for Stretch Properties of Knitted Fabrics Having Low Power¹, Annual Book of ASTM 7.01 USA

Anonim, 2005, World Capacities For Elastane Filament Yarns (Spandex) 2004, Chemical Fibers International, Volume 55, February

Anonim, 2006 BISFA El Kitabı ((Denton ve Daniels 2002).Textile Terms and Definitions2002)

Bollek J.E., 2000, Elastane Yarns 1950-2000, Chemical Fibers International, Volume 50, April

ÇEKEN, F. 1998. Yuvarlak Örne Makinelerinde Elastomer İplik Kullanımı. Örne & Teknik, Şubat 1998, 37-38s.

Erdem N., 1999, Çağımızın Lifi; Elastan – Spandex Liflerden Lycra, Tekstil Teknik, Ekim 1999

Hockenberger A., 2006, Elastomerlerin Yapı ve Özellikleri Ders Notları, U.Ü.M.M.F. Tekstil Müh. Bölümü

Kirik G., 2005, Yuvarlak Örmeye Elastan Uygulamaları Semineri, Tekstil Mühendisleri Odası İstanbul Şubesi, 12 Mart 2005

Moncrieff R.W., Man made fibres, Whitefriars Pres, 1975, 489-495.

Öktem T., Çelik P., Seventekin N., 2002, Poliüretan Elastomer Lifler(Elastan Lifleri), Tekstil ve Konfeksiyon, Mart 2002

Örtlek H.G., Babaarslan O., 2002, Elastan İçerikli Kombine İplik Üretimi ve Bu İpliklerin Kullanımında Karşılaşılan Problemler, Tekstil Teknik, Eylül 2002

Özcan Y., 1978, "Tekstil Elyaf ve Boyama Tekniği ", İstanbul Üniversitesi Yayınları, No. 39, İstanbul

P.-A. Koch, 1995, Fiber Table, Elastane Fibers 1995, RWTH Aachen (D) Institute of Textile Technology

Regenstein K., 2004, Elastan Lifli Tekstillerin Kuvvet/Uzama Özelliklerinin Değiştirilmesi, INVISTA Deutschland GmbH, Bad Homburg/Almanya, Melliand International, Vol. 10, Mayıs 2004

Rupp J., Böhringer A., 1/1999, Yarns And Fabrics Containing Elastane, ITB International Textile Bulletin

Saçak M., 2002, Lif ve Elyaf Kimyası, Gazi Kitabevi, ISBN:975-840-26-7

Sarıca Ö., 2000, Elastomerik Malzemelerin Mekanik Davranışlarının İncelenmesi, U.Ü.M.M.F.Tekstil Müh. Bölümü Bitirme Çalışması

Seventekin N., 2003, Kimyasal Lifler Kitabı, Ege Üniversitesi Tekstil Ve Konfeksiyon Araştırma-Uygulama Merkezi Yayını

Toprakkaya D., 9-10/2000, Elastan Lifleri, TMO Bülten

Wildhaber J., Nef U., 1998, Processing Of Elastane Yarns On High-Speed Weaving Machines, Sulzer Ruti Limited, Rüti/Switzerland, Melliand Internatioal 4/1998

<http://rega.basbakanlik.gov.tr/Eskiler/2005/08/20050812-12.htm>

<http://www.asahi-kasei.co.jp/>

<http://www.creora.com/>

<http://www.dorlastan.de/>

<http://www.elaspan.com/>

<http://www.fillattice.it/>

<http://www.fibersource.com/>

<http://www.fujiibo.co.jp/>

<http://www.invista.com/>

<http://www.radicispandex.com/>

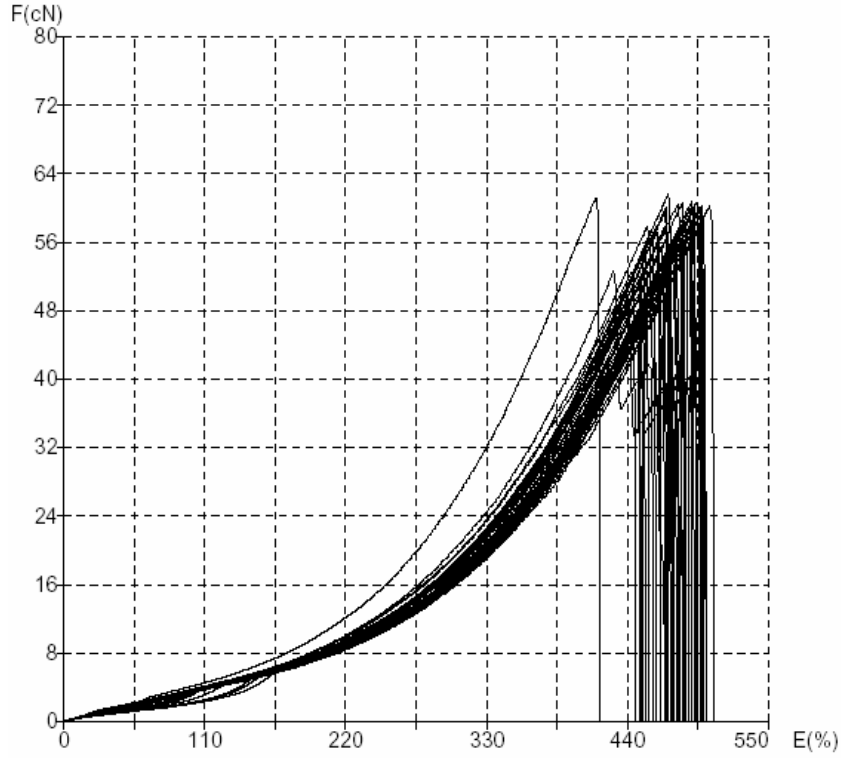
<http://www.sheiflex.com/>

<http://www.solvaysolexis.com/>

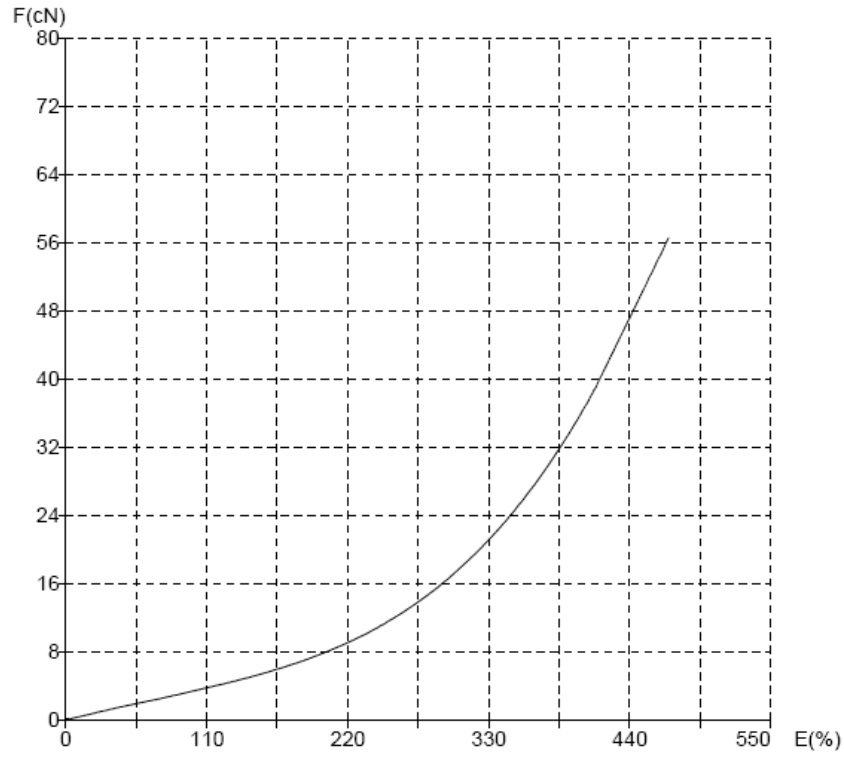
<http://www.taekwang.co.kr/>

<http://www.textileclub.ru/>

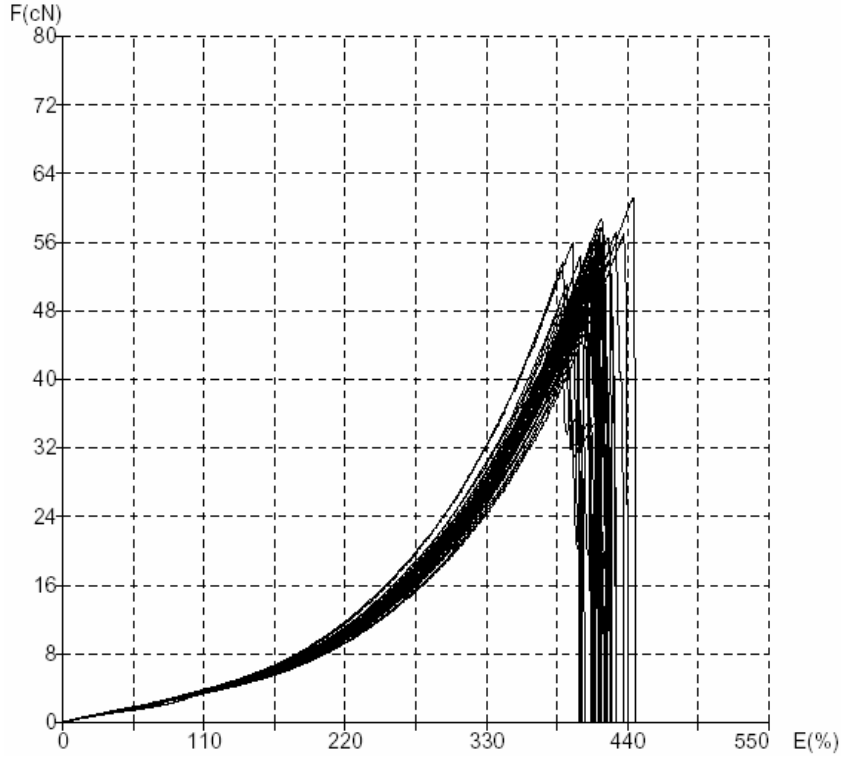
<http://www.tongkook.co.kr/>

EK 1.

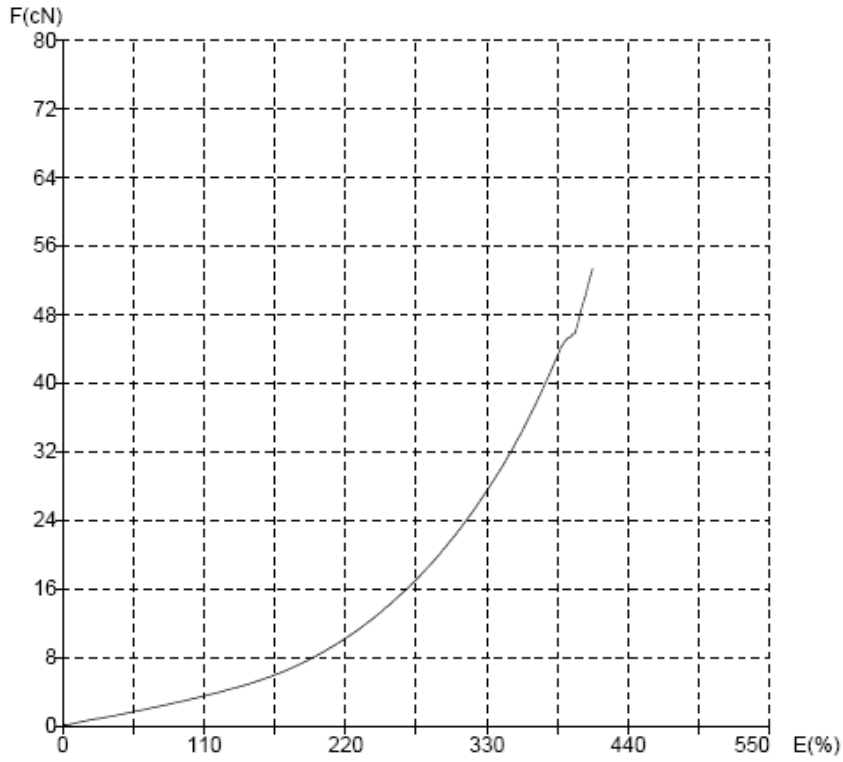
Şekil 7.1. A marka elastan ipliğinin Statimat MEL (Elektronik Klipsler) ile ölçülen kopma uzama değerleri



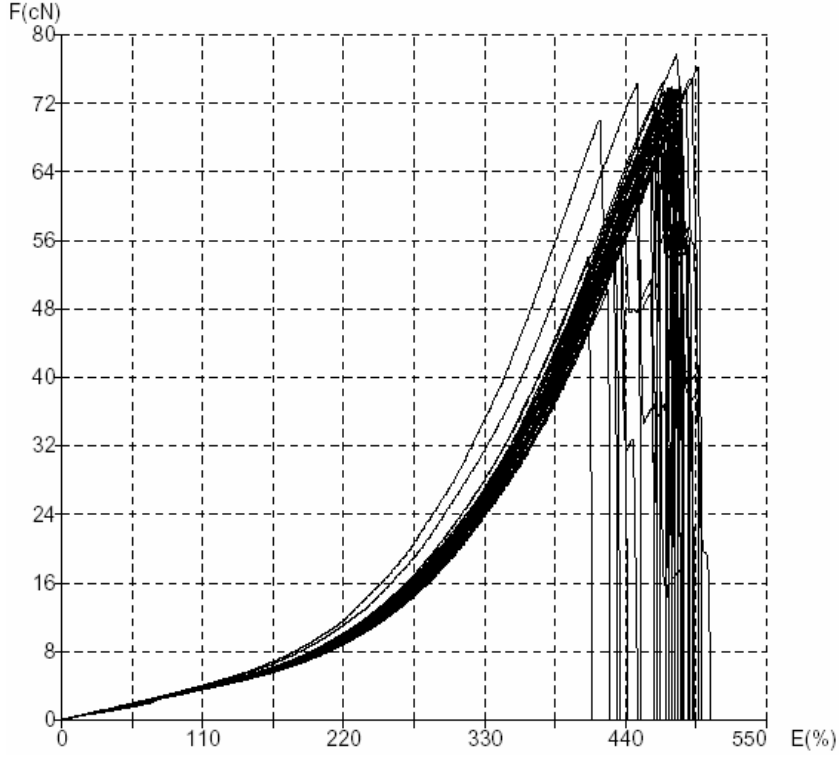
Şekil 7.2. A marka elastan ipliğinin Statimat MEL (Elektronik Klipsler) ile ölçülen ortalama kopma uzama değerleri



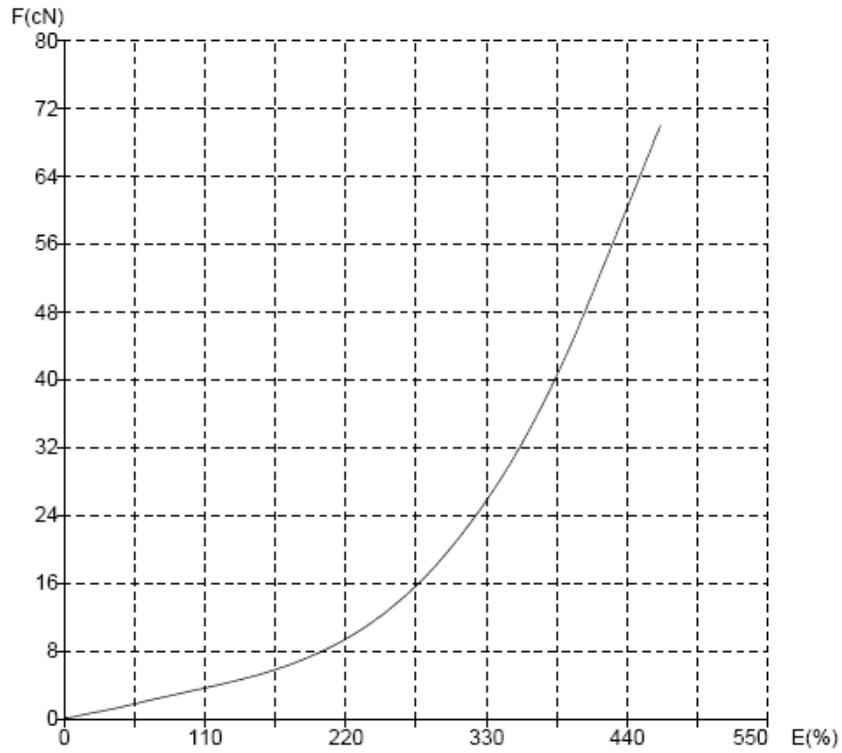
Şekil 7.3. B marka elastan ipliğinin Statimat MEL (Elektronik Klipsler) ile ölçülen kopma uzama değerleri



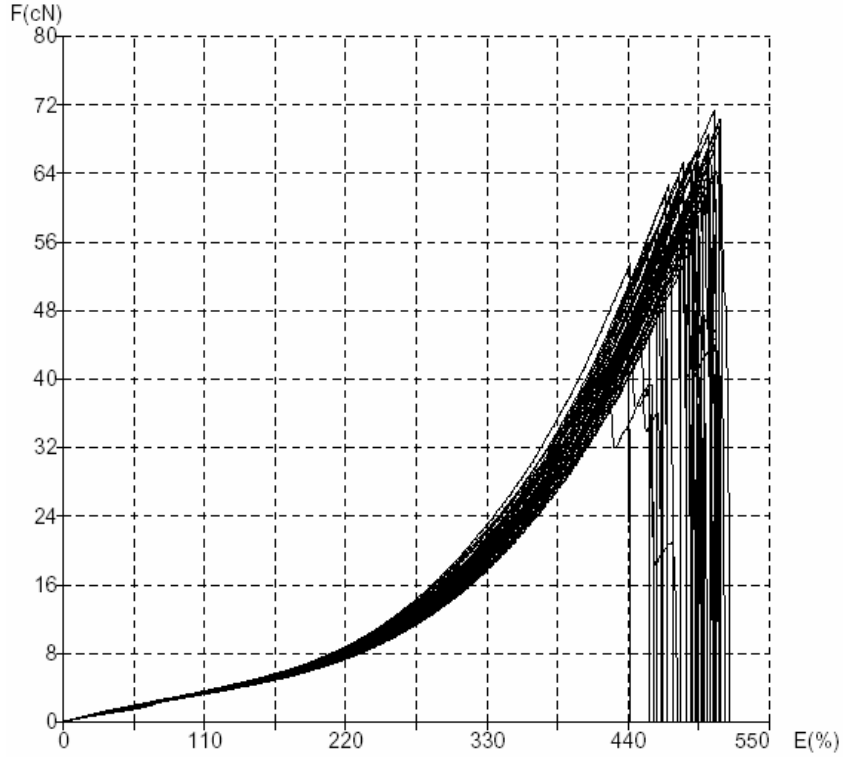
Şekil 7.4. B marka elastan ipliğinin Statimat MEL (Elektronik Klipsler) ile ölçülen ortalama kopma uzama değerleri



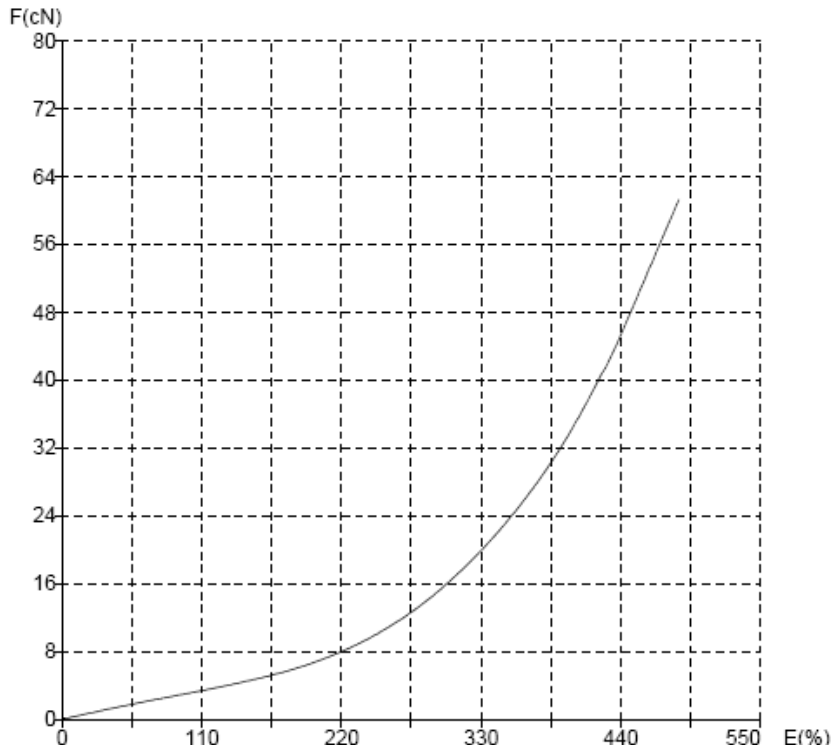
Şekil 7.5 C marka elastan ipliğinin Statimat MEL (Elektronik Klipsler) ile ölçülen kopma uzama değerleri



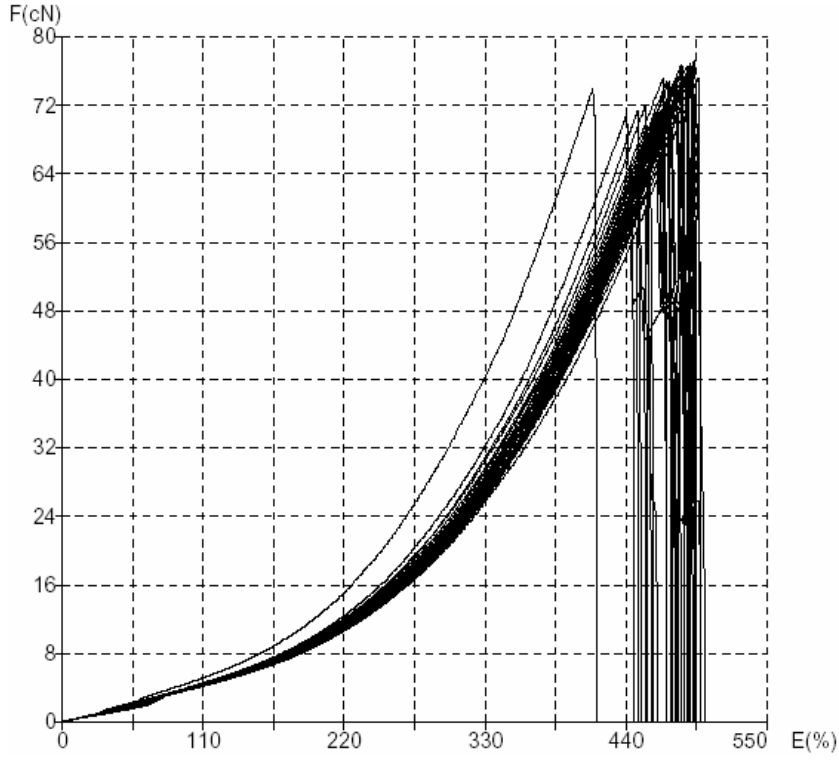
Şekil 7.6. C marka elastan ipliğinin Statimat MEL (Elektronik Klipsler) ile ölçülen ortalama kopma uzama değerleri



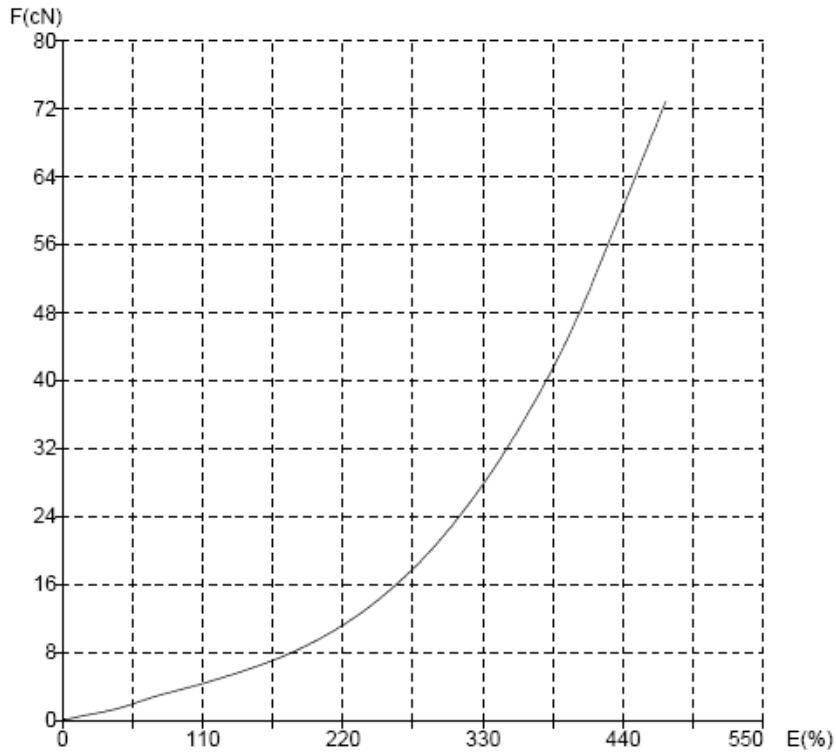
Şekil 7.7. D marka elastan ipliğinin Statimat MEL (Elektronik Klipsler) ile ölçülen kopma uzama değerleri



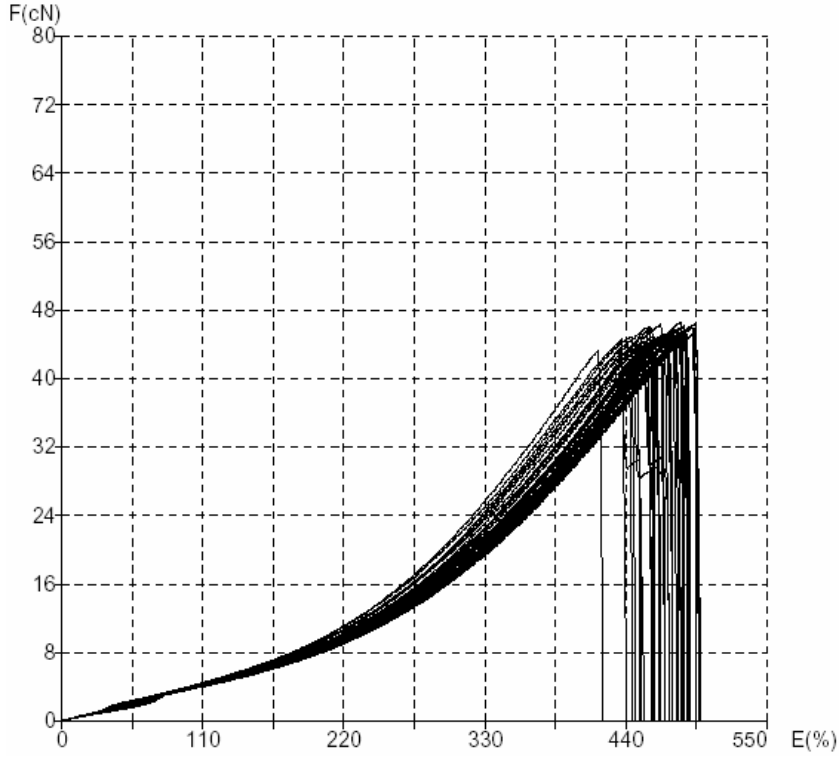
Şekil 7.8. D marka elastan ipliğinin Statimat MEL (Elektronik Klipsler) ile ölçülen ortalama kopma uzama değerleri



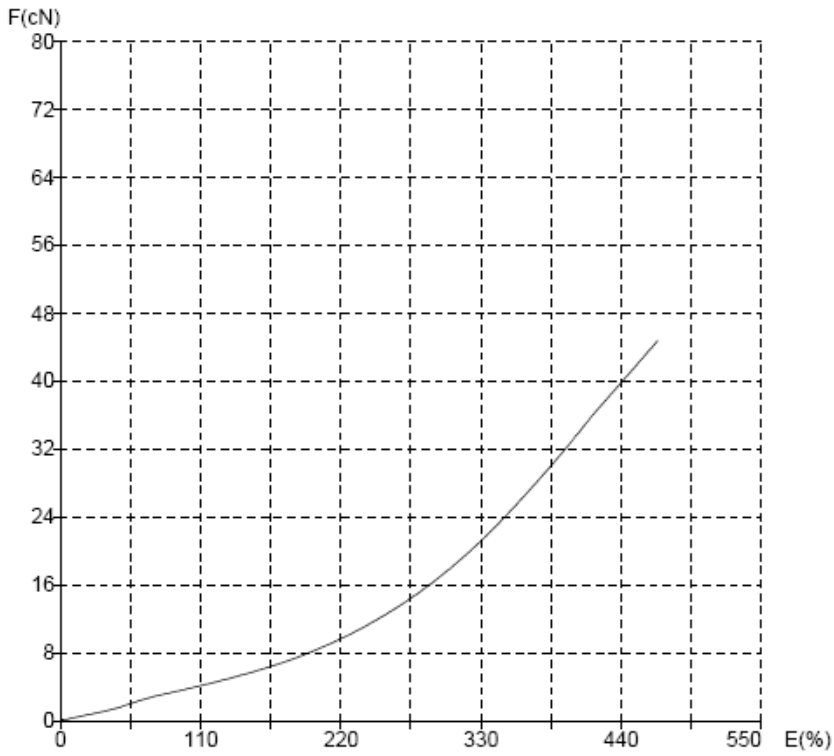
Şekil 7.9. E marka elastan ipliğinin Statimat MEL (Elektronik Klipsler) ile ölçülen kopma uzama değerleri



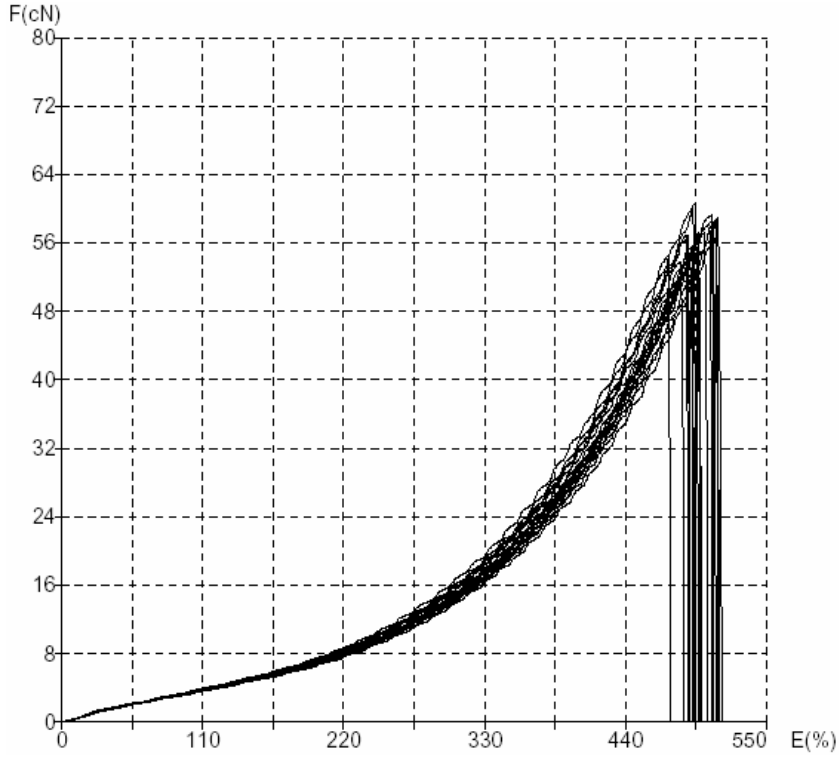
Şekil 7.10. E marka elastan ipliğinin Statimat MEL (Elektronik Klipsler) ile ölçülen ortalama kopma uzama değerleri



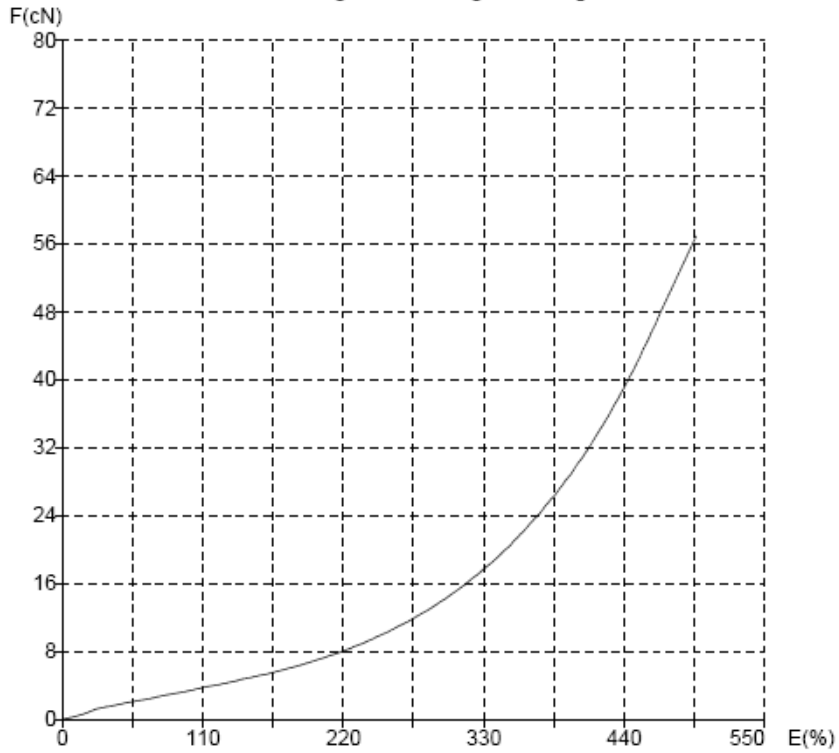
Şekil 7.11. F marka elastan ipliğinin Statimat MEL (Elektronik Klipsler) ile ölçülen kopma uzama değerleri



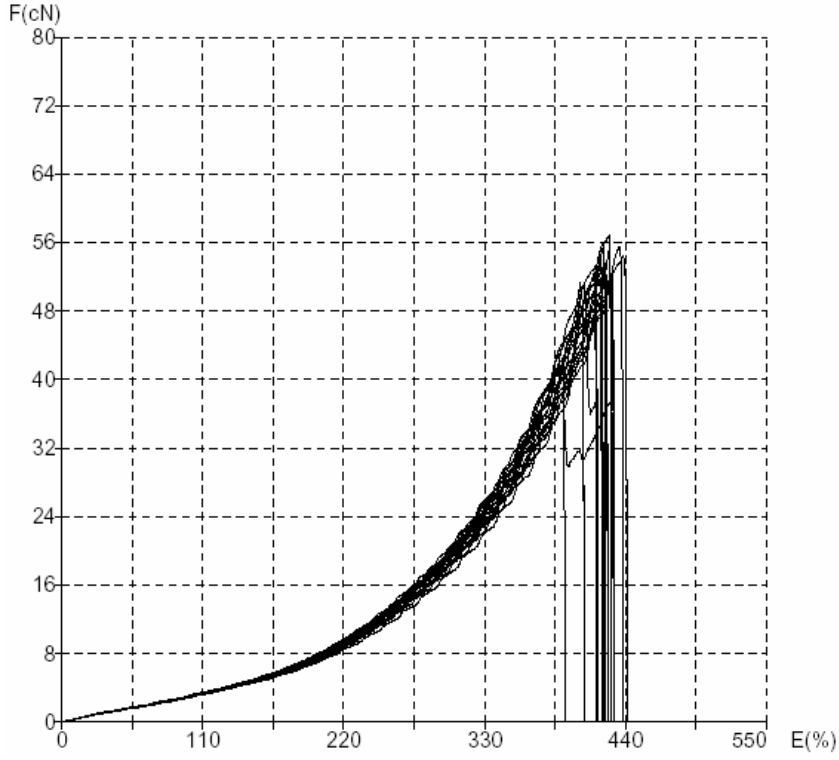
Şekil 7.12. F marka elastan ipliğinin Statimat MEL (Elektronik Klipsler) ile ölçülen ortalama kopma uzama değerleri



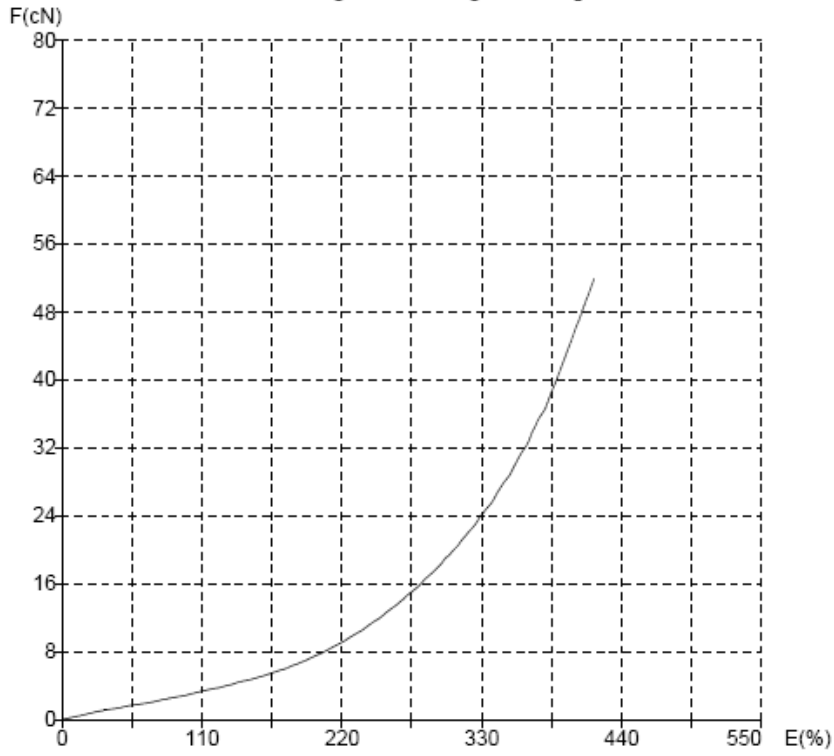
Şekil 7.13. A marka elastan ipliğinin Statimat MEL (BISFA Klipsler) ile ölçülen kopma uzama değerleri



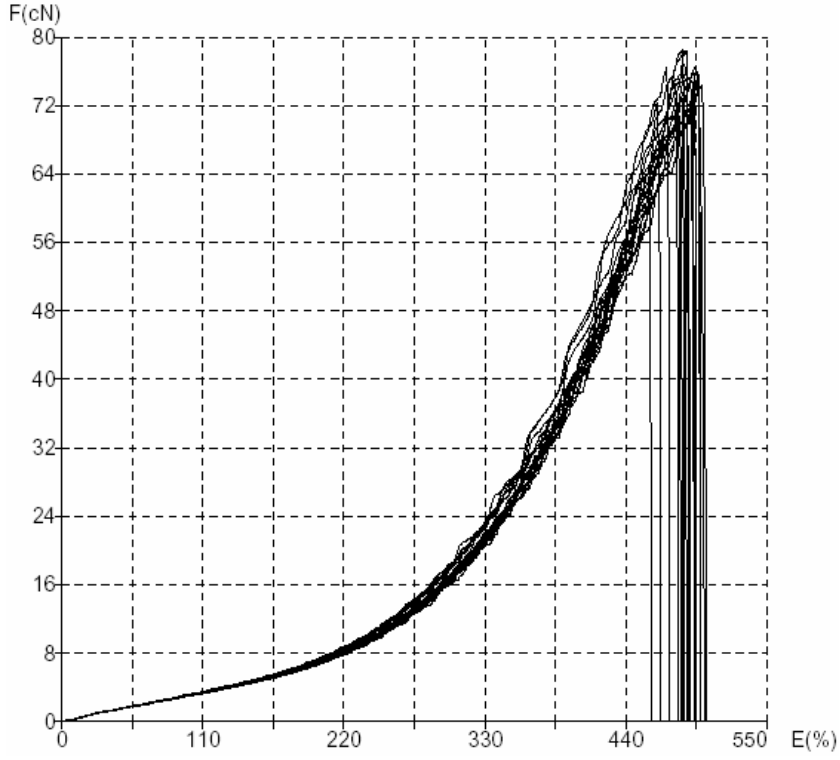
Şekil 7.14. A marka elastan ipliğinin Statimat MEL (BISFA Klipsler) ile ölçülen kopma ortalama kopma uzama değerleri



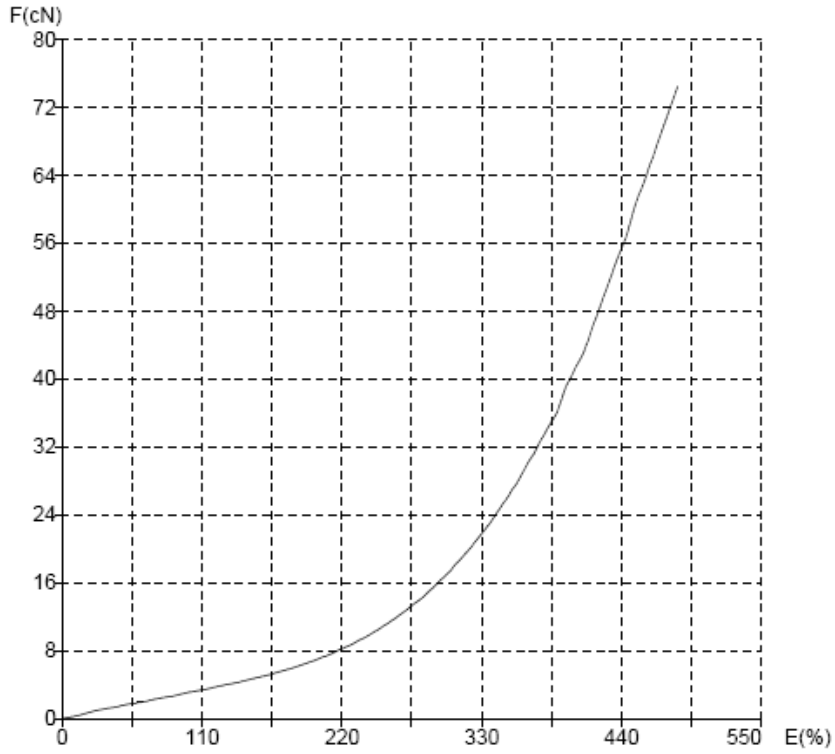
Şekil 7.15. B marka elastan ipliğinin Statimat MEL (BISFA Klipsler) ile ölçülen kopma uzama değerleri



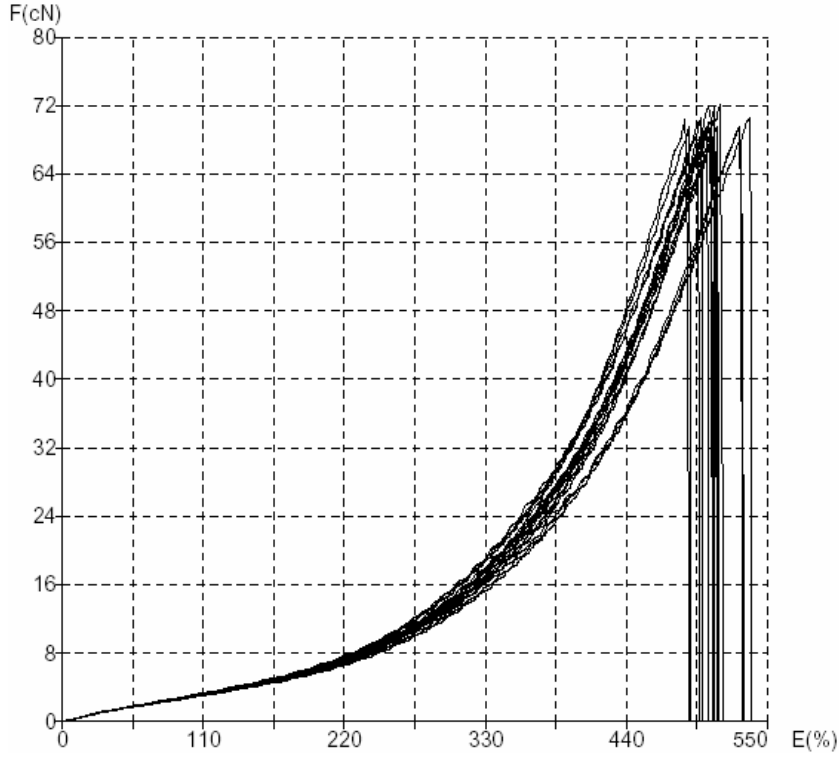
Şekil 7.16. B marka elastan ipliğinin Statimat MEL (BISFA Klipsler) ile ölçülen kopma ortalama kopma uzama değerleri



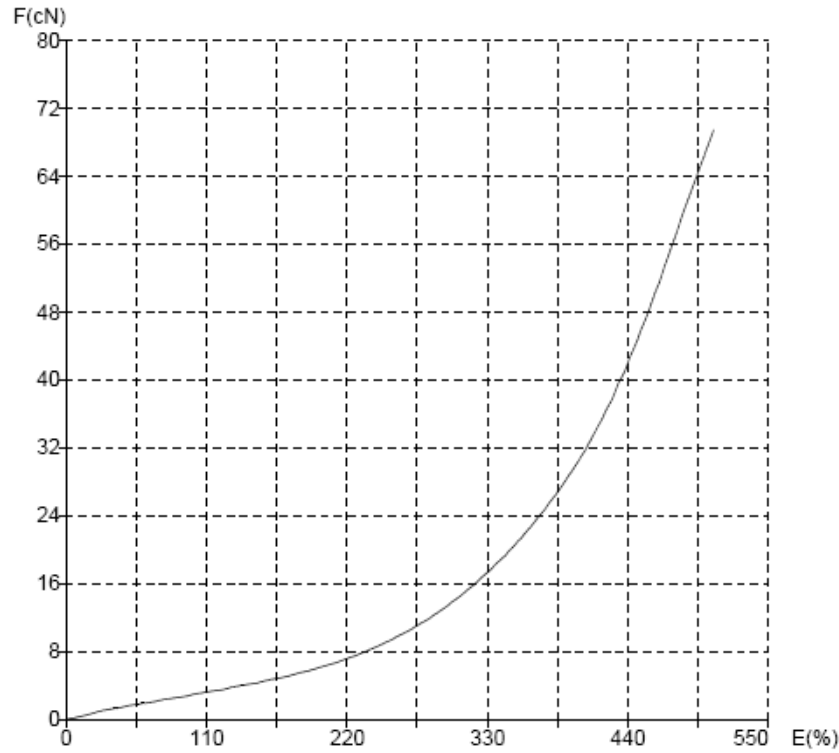
Şekil 7.17. C marka elastan ipliğinin Statimat MEL (BISFA Klipsler) ile ölçülen kopma uzama değerleri



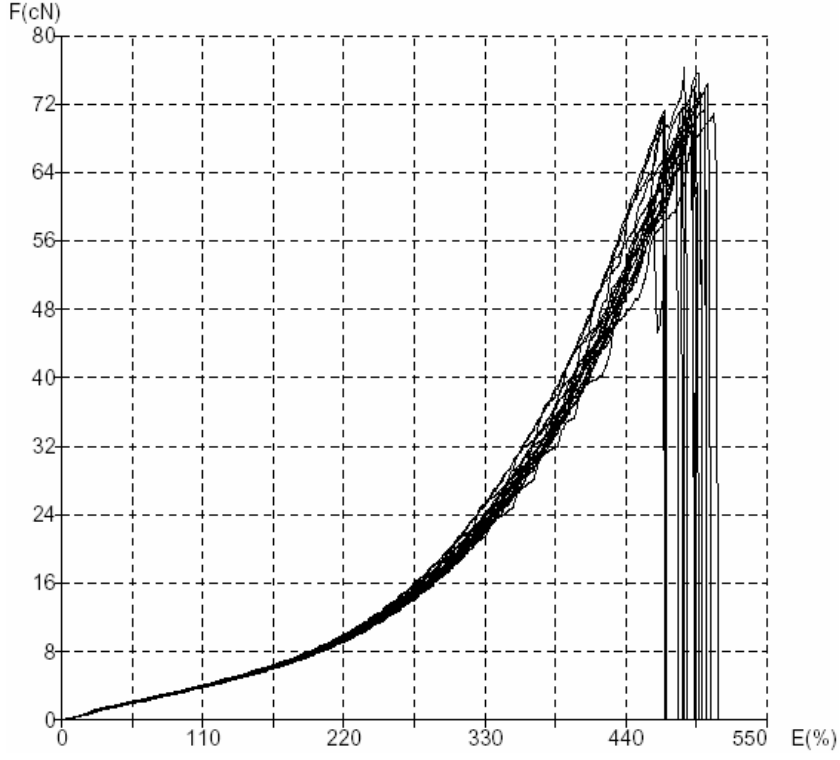
Şekil 7.18. C marka elastan ipliğinin Statimat MEL (BISFA Klipsler) ile ölçülen kopma ortalama kopma uzama değerleri



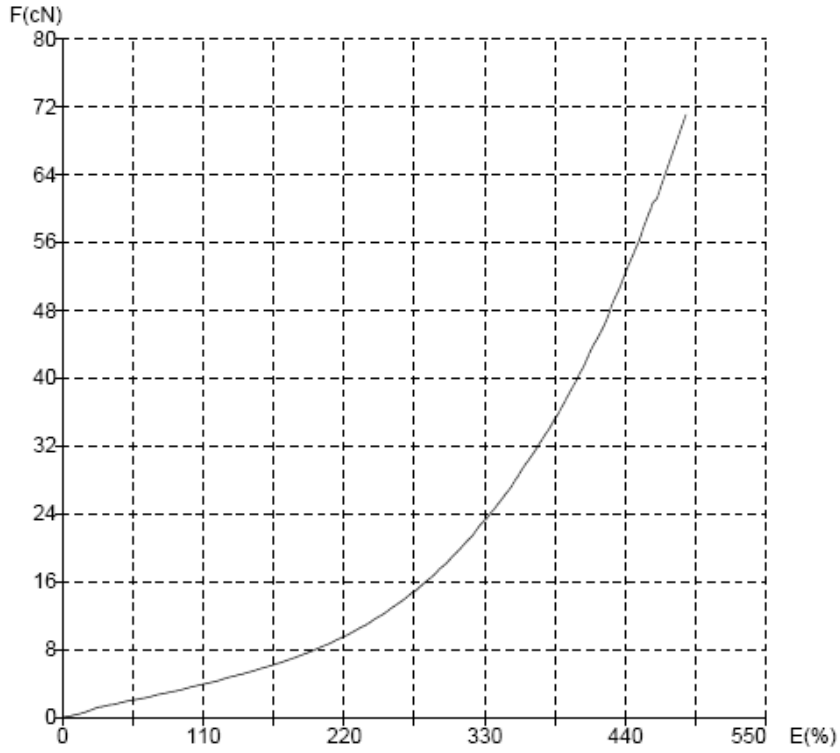
Şekil 7.19. D marka elastan ipliğinin Statimat MEL (BISFA Klipsler) ile ölçülen kopma uzama değerleri



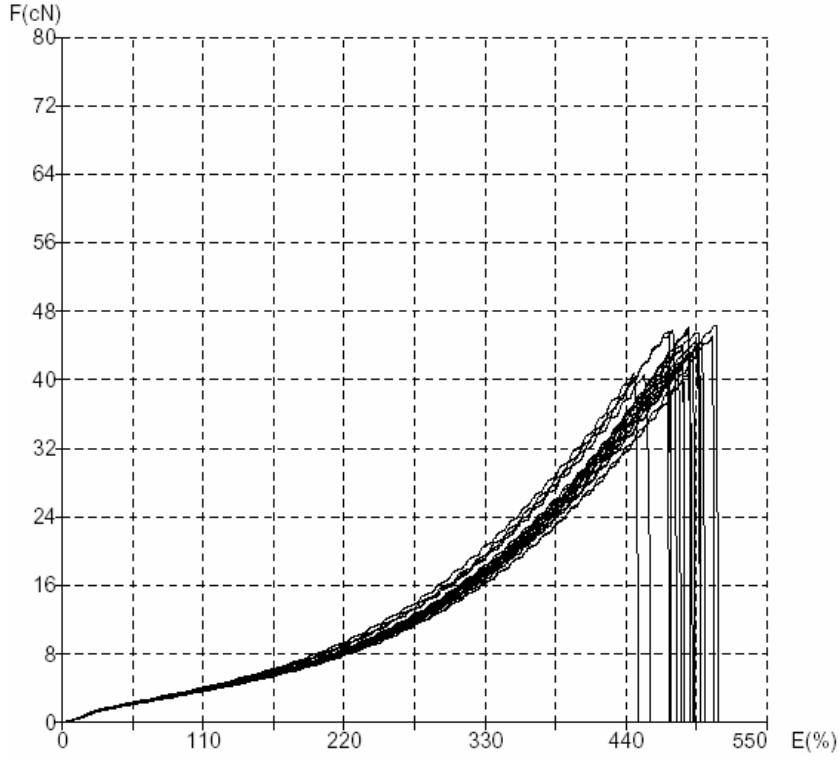
Şekil 7.20. D marka elastan ipliğinin Statimat MEL (BISFA Klipsler) ile ölçülen kopma ortalama kopma uzama değerleri



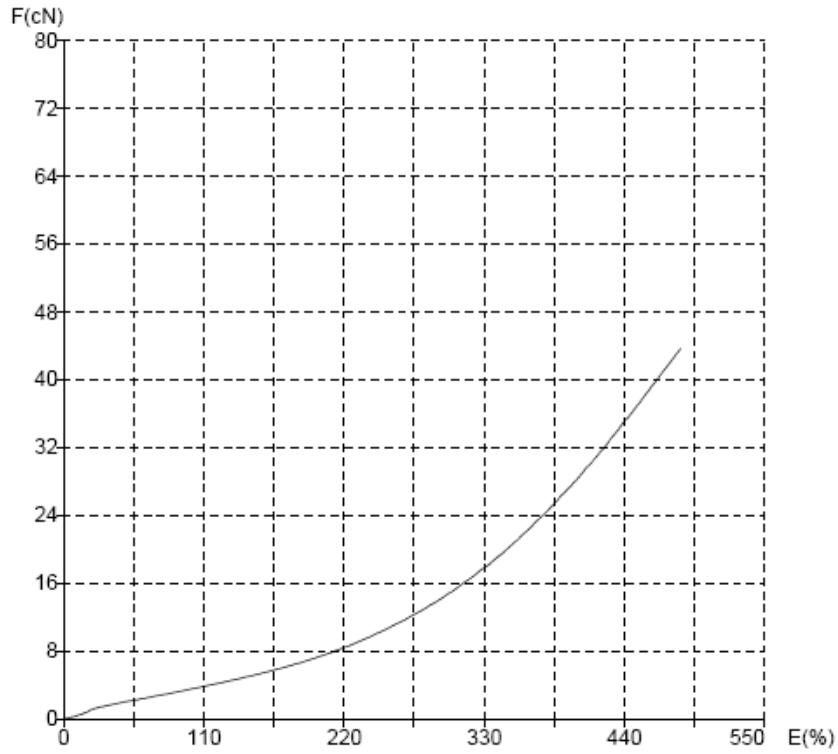
Şekil 7.21. E marka elastan ipliğinin Statimat MEL (BISFA Klipsler) ile ölçülen kopma uzama değerleri



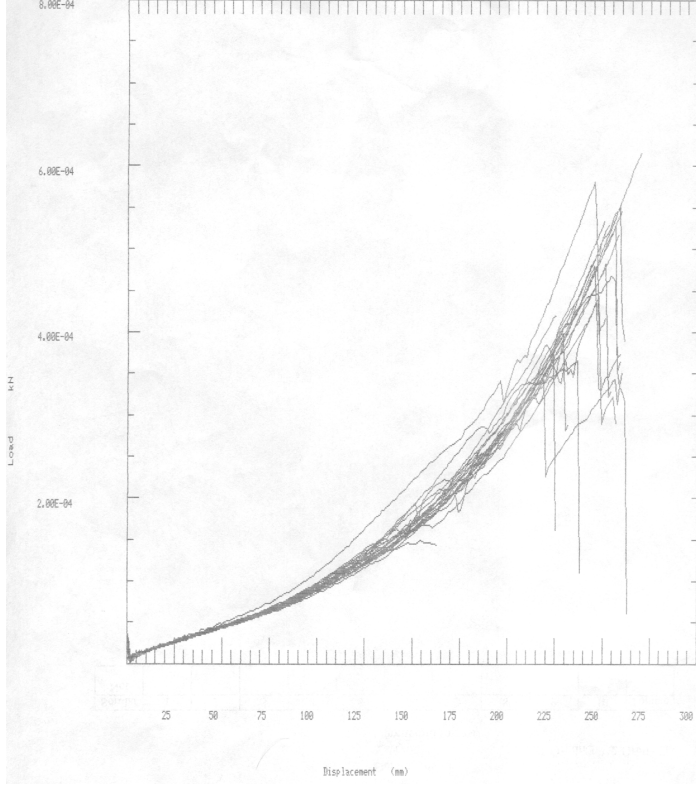
Şekil 7.22. E marka elastan ipliğinin Statimat MEL (BISFA Klipsler) ile ölçülen kopma ortalama kopma uzama değerleri



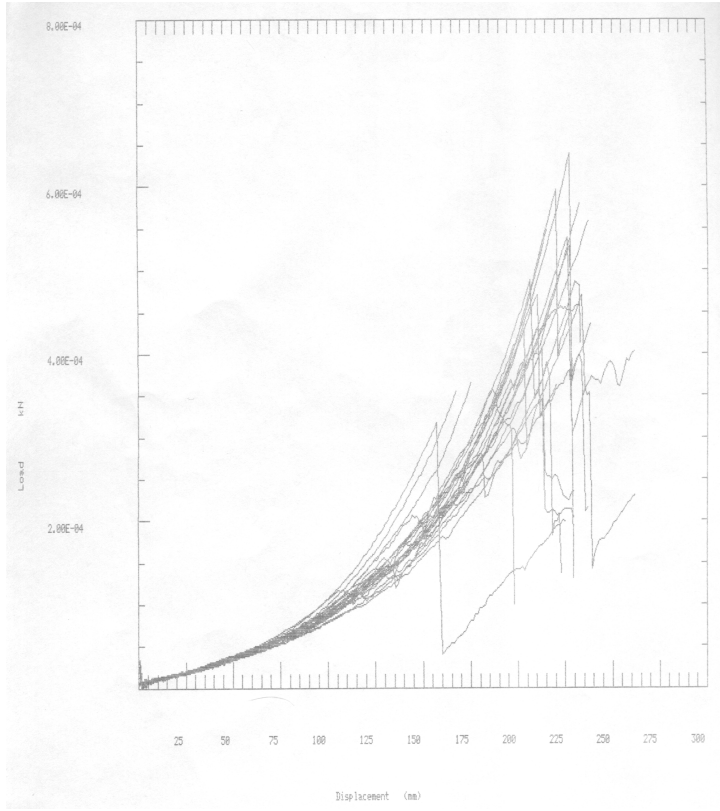
Şekil 7.23. F marka elastan ipliğinin Statimat MEL (BISFA Klipsler) ile ölçülen kopma uzama değerleri



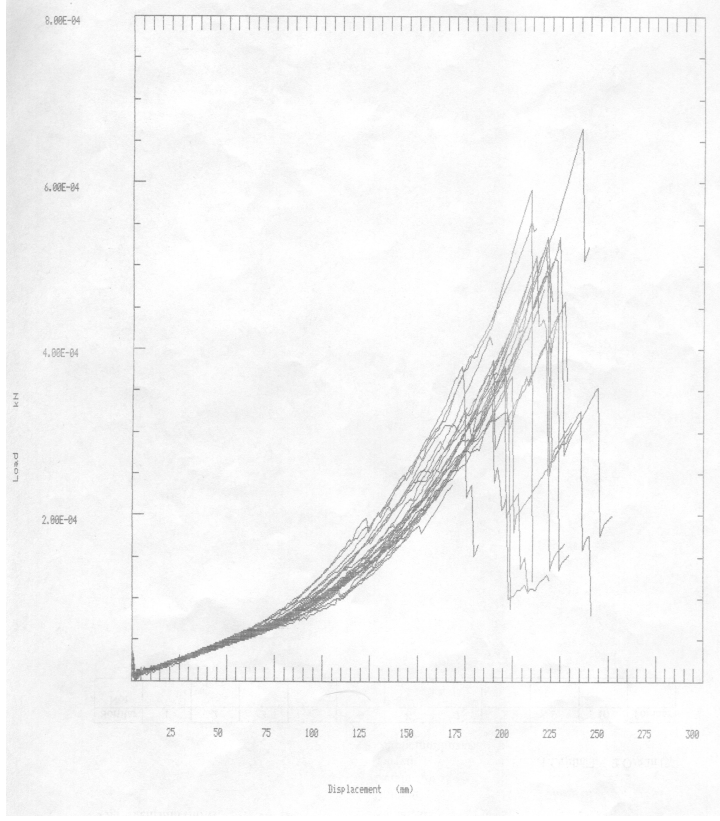
Şekil 7.24 F marka elastan ipliğinin Statimat MEL (BISFA Klipsler) ile ölçülen kopma ortalama kopma uzama değerleri



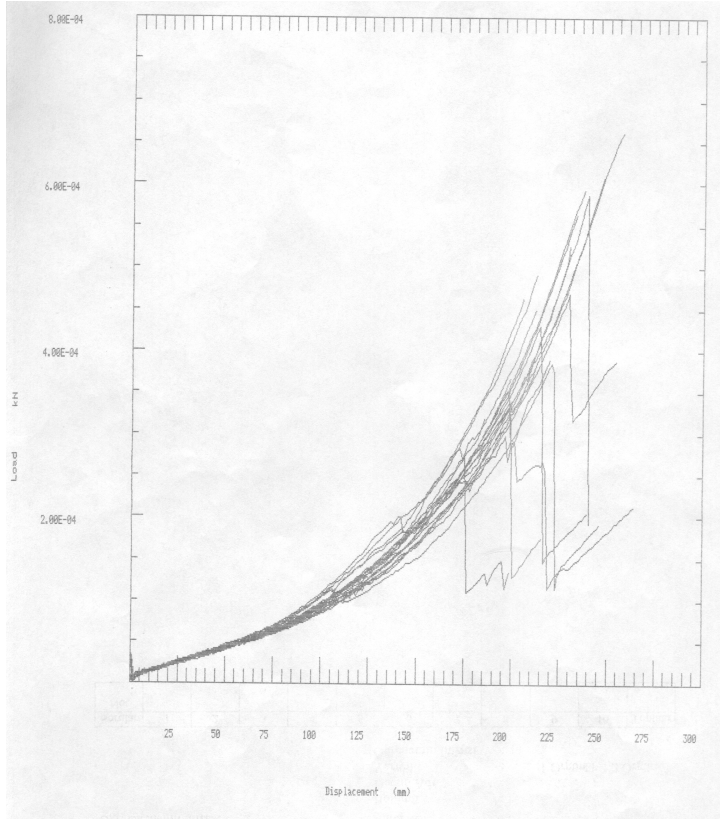
Şekil 7.25. A marka elastan ipliğinin Instron IX ile ölçülen kopma uzama değerleri



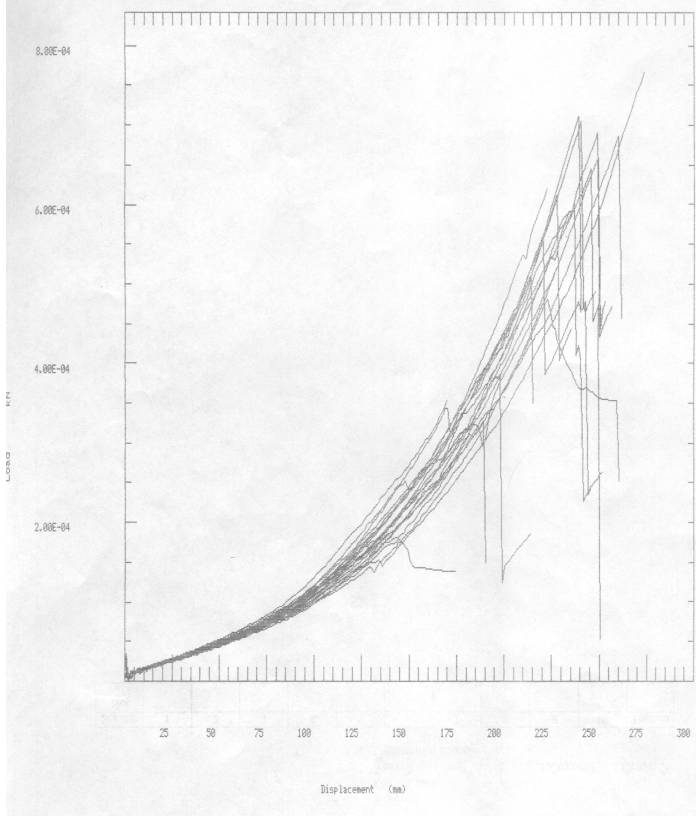
Şekil 7.26. B marka elastan ipliğinin Instron IX ile ölçülen kopma uzama değerleri



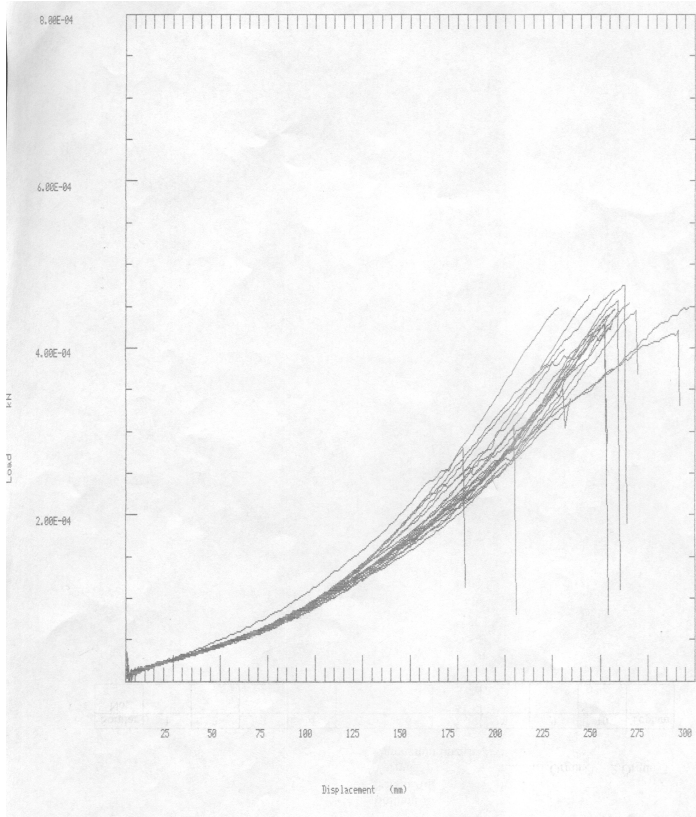
Şekil 7.27 C marka elastan ipliğinin Instron IX ile ölçülen kopma uzama değerleri



Şekil 7.28. D marka elastan ipliğinin Instron IX ile ölçülen kopma uzama değerleri



Şekil 7.29. E marka elastan ipliğinin Instron IX ile ölçülen kopma uzama değerleri



Şekil 7.30. F marka elastan ipliğinin Instron IX ile ölçülen kopma uzama değerleri

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans Tezimi hazırlarken, öncelikle bana her türlü konuda yol gösteren ve yardımlarını esirgemeyen değerli hocam Sayın Yrd.Doç.Dr. Yasemin KAVUŞTURAN' a içtenliği ve yardımları için;

Çalışmalarım sırasında bilgi ve tecrübeleriyle beni yönlendiren, Sayın Prof.Dr. Halil Rifat ALPAY başta olmak üzere, Prof. Dr. Aslı HOCKENBERGER, Prof.Dr. Yusuf ULCAIY, Doç.Dr. Binnaz MERİÇ, Yrd.Doç.Dr. Sunay ÖMEROĞLU, Öğr.Gör.Dr. Cem GÜNEŞOĞLU, Araş.Gör. Mehmet ORHAN, Araş.Gör. Asım DAVULCU, Araş.Gör. E.Kenan ÇEVEN ve Uludağ Üniversitesi Tekstil Mühendisliği Bölümü Öğretim Üyelerine ve Araştırma Görevlilerine;

Elastan iplik testlerinin yapılmasındaki yardımlarından dolayı;

Mr. Marcus HARDELAUF ve TEXTECHNO Herbert Stein GmbH & Co. KG firmasının yönetici ve çalışanlarına, TEXTECHNO firmasının Türkiye mümessili Fahrettin Avni ERSES Bey' e ve ELEKTRO+SERVİS Uluslararası Mümessillik ve Tic. İmalat ve Servis İşletmesi'nin yönetici ve çalışanlarına;

Filiz AVŞAR Hanım'a ve LAWSON-HEMPHİLL firmasının yönetici ve çalışanlarına, Türkiye mümessili Önder YELKENCİ Bey'e ve ENFORTEKS Tekstil San. ve Tic. Ltd. Şti'nin yönetici ve çalışanlarına;

Kumaş üretiminde kullandığım pamuk ve elastan iplikler için sponsor olan Cevdet KARAHASANOĞLU, Halil GÖKSEL Beylere ve PAMEKS Giyim Sanayi A.Ş.'nin yönetici ve çalışanlarına;

Kumaşların örülmesini sağlayan olan Cemal ASLAN, Mustafa ARSLAN Beylere ve CEM TEKSTİL Örme San. ve Ltd. Şti.'nin çalışanlarına;

Kumaşların terbiye işlemlerini gerçekleştiren Refik PALAZOĞLU, Berkok ARI Beylere ve BİESSECİ Bursa Tekstil San. ve Tic. A.Ş.'nin yönetici ve çalışanlarına;

Hava geçirgenliği, patlama mukavemeti ve pamuk ipliğinin testlerinin yapılmasına olanak sağlamalarından dolayı Yarbay Altan YALÇIN Bey'e ve T.C. Milli Savunma Bakanlığı Bursa Kalite Yönetim Bölge Başkanlığı Laboratuar Müdürlüğü'ne; Mustafa ÇÖLKESEN Bey'e ve YEŞİM TEKSTİL Sanayi ve Ticaret A.Ş.'ye; Serkan TEZELLİ Bey'e ve COATS (Türkiye) İplik San. A.Ş.'ye ve

Beni bu günlere getirirken, her türlü kolaylığı ve rahatlığı sağlayan, hiç bir konuda özveriden kaçınmayan ve bana her konuda destek olan sevgili aileme;

sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

ÖZGEÇMİŞ

1981 yılında Edirne’de doğdu. Orta ve Lise eğitimini 1992-1999 yılları arasında Vatan Anadolu Lisesi/İstanbul’da tamamladı. Üniversite eğitimini 1999-2003 yılları arasında Uludağ Üniversitesi Mühendislik ve Mimarlık Fakültesi Tekstil Mühendisliği Bölümü’nde tamamladı. 2004 yılında Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans öğrenimine başladı.