

T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KONFEKSİYON SANAYİNDE LCYRA'LI® KUMAŞLARIN
DİKİŞ PROBLEMLERİNİN İNCELENMESİ

Ayça GÜRARDA

DOKTORA TEZİ
TEKSTİL MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI
2005

T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KONFEKSİYON SANAYİNDE LCYRA'LI® KUMAŞLARIN
DİKİŞ PROBLEMLERİNİN İNCELENMESİ

Ayça GÜRARDA

DOKTORA TEZİ
TEKSTİL MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Bu tez 26/09/2005 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği/oyçokluğu ile kabul edilmiştir.



Doç. Dr. Binnaz MERİÇ
Danışman



Prof. Dr. H.Rifat ALPAY
Üye



Prof. Dr. Fatma KALAOĞLU
Üye



Prof. Dr. Recep EREN
Üye



Yrd. Doç. Dr. Behiye KORKMAZ
Üye

ÖZET

Günümüzde elastan (lycra®) içeren dokuma kumaşlardan yapılan giysilere talep oldukça fazladır. Elastanlı kumaşın rahatlığı, vücuda uyumu, esnekliği onu aranan ürün haline getirmiştir. Bu araştırmada; tekstil endüstrisinin son yıllarda en önemli konularından biri olan, konfeksiyon sanayiinde elastan (lycra®) içeren dokuma kumaşların dikiş problemleri incelenmeye çalışılmıştır.

Elastan (lycra®) içeren dokuma kumaşın, dikiş problemlerini inceleyebilmek için elastanlı kumaşın oluşum aşamalarını çok iyi takip etmek ve kumaşın özelliklerini ortaya çıkarmak gerekir.

Bu amaçla, bu araştırmada, elastan oranları % 3-4 arasında değişen, farklı özelliklerde elastanlı dokuma kumaş numuneleri dokutulmuştur. Bu kumaş numunelerinde; elastan çekim oranının, ön fikse sıcaklığının, silikonlu aprenin, kumaş sıklığının, örgü tipinin, elastanlı iplik tipinin ve elastanlı iplik üzerindeki punta sayısının dikiş performansı ve dikiş problemleri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Dikiş performansının belirlenmesinde etkili olan değerler, kopma mukavemeti ve uzaması, kalıcı uzama ve kumaş elastikliği (growth), yırtılma mukavemeti, dikiş mukavemeti, dikiş yeterliliği ve iğne dalış kuvvetidir. Dikiş problemleri olarak, dikiş kayması, dikiş sırtması ve dikiş hasarları incelenmiştir.

Elastanlı dokuma kumaşlarda en fazla dikiş probleminin dikiş hasarlarından ortaya çıktığı görülmüştür. Elastanlı kumaşların kopma dayanımları düşük hasara karşı eğilimleri yüksektir. Elastan içeren dokuma kumaşların dikiş problemleri ve dikilebilirlik değerleri objektif olarak ortaya çıkarılmış, kumaş özellikleri ile dikilebilirlik göstergeleri arasında lineer korelasyonlar elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler : Konfeksiyon, elastan, çekim oranı, silikon, puntalı iplik, turlu iplik, iğne kesme indeksi, dikiş yeterliliği, iğne dalış kuvveti, dikiş açması, dikiş sırtması

ABSTRACT

In today's world, there is significant demand for elastic woven stretch fabrics. Garments made from elastic woven stretch fabrics allow easy body movements, fit well, keep their shape and they are comfortable to wear. Elastane has now become a standard fiber in all areas of clothing. In the clothing industry, the sewing problems of elastic woven fabrics are very important.

In order to be able to observe the sewing problems of elastic fabrics, the production step of fabrics should be followed carefully and fabric specifications need to be determined precisely.

In this study, 3 fabric types were woven with different specifications for the experiments. Elastane ratio was taken % 3-4 in those fabrics.

This study presents an experimental study about the effects of elastane draw ratio, pre-fixation temperature, silicone, fabric structure and elastane yarn structure on the sewing performance and sewing problems. Breaking strength, breaking strain, residual extension, tear strength, seam strength, seam opening strength, seam efficiency and needle penetration forces were important factors for sewing performance. There are two basic problems in the seam operation of the elastic fabrics. One of them is insufficient elasticity of the seams and the other is elastane damage.

In woven stretch fabrics the major sewing problems occur due to the sewing damage. Those fabrics have low breaking strength and tendency to sewing damage. At the end of the experimental study, relations between sewability and fabric properties were determined.

Keywords : Clothing, elastane, draw ratio, silicone, air-covered yarn, twisted yarn, needle damage index, seam efficiency, needle penetration force, seam slippage, seam grinning

İÇİNDEKİLER	Sayfa No
ÖZET	3
ABSTRACT	4
İÇİNDEKİLER	5
SİMGELER DİZİNİ	15
ŞEKİLLER DİZİNİ	16
ÇİZELGELER DİZİNİ	26
1. GİRİŞ	29
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	31
2.1. Elastanın Doğuşu	31
2.2. Elastanın Önemi	31
2.3. Kumaşların Elastanlı Olma Sebepleri	34
2.4. Elastan İçeren Dokuma Kumaşların Özellikleri	35
2.4.1. Kumaşı Oluşturan Elastanlı İpliklerin Cinsi	35
2.4.2. Kumaşı Oluşturan İpliklerin Numarası	37
2.4.3. Kumaşa Uygulanan Terbiye İşlemleri	38
2.4.3.1. Gevşetme	39
2.4.3.2. Termofikse	39
2.4.3.3. Ön Yıkama	40
2.4.3.4. Ağartma ve Optik Beyazlatma	41
2.4.3.5. Boyama	41
2.4.3.6. Apre İşlemleri	41
2.5. Elastan İçeren Dokuma Kumaşların Konfeksiyon İşlemleri ve Özellikleri	42
2.5.1. Serim	42
2.5.2. Kalıp Yerleşimi	43
2.5.3. Kesim	44
2.5.4. Dikim	44
2.5.5. Dikiş İpliği ve Dikiş Parametreleri	45
2.5.6. Ütüleme	50
2.6. Elastan İçeren Dokuma Kumaşlarda Dikiş Performansı	50

2.6.1. Kumaş Kopma Mukavemeti ve Uzaması	52
2.6.2. Yırtılma Mukavemeti	52
2.6.3. Kalıcı Uzama ve Kumaş Elastikiyeti (Growth)	54
2.6.4. Dikiş Mukavemeti ve Uzaması	56
2.6.5. Dikiş Esnekliği ve Dikiş Dayanımı	58
2.6.6. Dikiş Yeterliliği	59
2.6.7. İğne Dalış Kuvveti	60
2.7. Elastan İçeren Dokuma Kumaşlarda Dikiş Problemleri	61
2.7.1. Dikiş Atlaması	62
2.7.2. Dikiş İpliğinin Kopması	62
2.7.3. Dikiş Büzülmesi	63
2.7.4. Dikiş Kayması	63
2.7.5. Dikiş Sırtması	64
2.7.6. Dikiş Potluğu	65
2.7.7. Dikiş Hasarları	65
2.7.7.1. Dikiş Hasarlarının Mekanizması	65
2.7.7.2. Dikiş Hasarlarının Oluşumu	68
3. MATERYAL VE YÖNTEM	70
3.1. Materyal	70
3.2. Yöntem	70
3.2.1. Elastan İçeren Dokuma Kumaş Numunelerinin Kopma Mukavemetinin ve Uzama Değerlerinin Belirlenmesi	81
3.2.2. Elastan İçeren Dokuma Kumaşların Kalıcı Uzama ve Elastikiyet Değerlerinin Belirlenmesi	81
3.2.2.1. Mukavemet Ölçüm Cihazı İle Kalıcı Uzama Tespiti	82
3.2.2.2. Elastikiyet Değerlerinin Belirlenmesi	82
3.2.3. Elastan İçeren Dokuma Kumaşların Yırtılma Mukavemet Değerlerinin Belirlenmesi	83
3.2.4. Elastan İçeren Dokuma Kumaşların Dikiş Mukavemeti ve Dikiş Kayması Değerlerinin Belirlenmesi	85
3.2.5. Elastan İçeren Dokuma Kumaş Numunelerinin Verev Açılarda	

Dikiş Mukavemetlerinin Belirlenmesi	86
3.2.6. Elastan İçeren Dokuma Kumaş Numunelerinin, Tekrarlı Yük Altında Dikiş Açma Değerlerinin Belirlenmesi	86
3.2.7. Elastan İçeren Dokuma Kumaş Numunelerinin, Tekrarlı Yük Altında Dikiş Sırtma Değerlerinin Belirlenmesi	87
3.2.8. Elastan İçeren Dokuma Kumaş Numunelerinin Dikiş Yeterlilik Değerlerinin Belirlenmesi	87
3.2.9. İğne Kesme İndeksi Değerlerinin Belirlenmesi	88
3.2.10. Elastan İçeren Dokuma Kumaş Numunelerinin Dikimi Sırasında İğne Dalış Kuvvetlerinin Tespiti	89
3.2.11. Elastan İçeren Dokuma Kumaş Numunelerinin Mikroskopta Görüntülenmesi	89
3.2.12. Araştırma Sonuçlarını Değerlendirme Yöntemi	91
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI	92
4.1. Kopma Mukavemet ve Uzaması Değerleri	92
4.2. Kalıcı Uzama ve Elastikiyet (Growth) Değerleri	94
4.2.1. Kalıcı Uzama Değerleri	94
4.2.2. Elastikiyet (Growth) Değerleri	96
4.3. Yırtılma Mukavemet Değerleri	98
4.4. Dikiş Mukavemeti ve Dikiş Açma Mukavemeti Değerleri	101
4.4.1. Dik Doğrultuda (90 °) Dikiş ve Dikiş Açma Mukavemet Değerleri	101
4.4.2. Verrev Açılarda (30 °- 45°- 60 °) Dikiş ve Dikiş Açma Mukavemet Değerleri	103
4.5. Dikiş Yeterlilik Değerleri	105
4.6. Tekrarlı Yük Altında Dikiş Açma Değerleri	107
4.7. Tekrarlı Yük Altında Dikiş Sırtma Değerleri	109
4.8. İğne Dalış Kuvveti Değerleri	112
4.9. İğne Kesme İndeksi Değerleri	114
4.10. Elastan İçeren Dokuma Kumaş Numunelerinin Mikroskop Görüntüleri	116

5. TARTIŞMA	117
5.1. Tartışma	117
5.2. Kumaş Numuellerinin Kopma Mukavemeti ve Kopma Uzaması Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi	117
5.2.1. 1. Grup Kumaş Numuellerinin Kopma Mukavemeti ve Kopma Uzaması Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi	117
5.2.1.1. Ön Fikse Sıcaklığının Kopma Mukavemeti ve Kopma Uzaması Üzerindeki Etkisinin Değerlendirilmesi	117
5.2.1.2. Silikonlu Aprenin Kopma Mukavemeti ve Kopma Uzaması Üzerindeki Etkisinin Belirlenmesi	119
5.2.1.3. Elastanlı Atkı İplik Çekim Oranının Kopma Mukavemeti Kopma Uzaması Üzerindeki Etkisinin Değerlendirilmesi	120
5.2.2. 2. Grup Kumaş Numuellerinin Kopma Mukavemet ve Kopma Uzaması Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi	121
5.2.2.1. Örgü Tipinin Kopma Mukavemeti ve Kopma Uzaması Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi	121
5.2.2.2. Atkı Sıklığının Kopma Mukavemeti ve Kopma Uzaması Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi	121
5.2.2.3. Elastanlı iplik Tipinin Kopma Mukavemeti ve Kopma Uzaması Üzerindeki Etkisinin Değerlendirilmesi	123
5.2.3. 3. Grup Kumaş Numuellerinin Kopma Mukavemet ve Kopma Uzaması Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi	124
5.2.3.1. Punta Sayısının Kopma Mukavemeti ve Kopma Uzaması Üzerindeki Etkisinin Değerlendirilmesi	124
5.3. Kumaş Numuellerinin Kalıcı Uzama ve Elastikiyet Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi	127
5.3.1. 1. Grup Kumaş Numuellerinin Kalıcı Uzama ve Elastikiyet Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi	127
5.3.1.1. Ön Fikse Sıcaklığının Kalıcı Uzama ve Elastikiyet Üzerindeki Etkisinin Değerlendirilmesi	127
5.3.1.2. Silikonlu Aprenin Kalıcı Uzama ve Elastikiyet Üzerindeki Etkisinin Değerlendirilmesi	130

5.3.1.3. Elastan Çekim Oranının Kalıcı Uzama ve Elastikiyet Üzerindeki Etkisinin Değerlendirilmesi	130
5.3.2. 2. Grup Kumaş Numunelerinin Kalıcı Uzama ve Elastikiyet Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi	131
5.3.2.1. Örgü Tipinin Kalıcı Uzama ve Elastikiyet Üzerindeki Etkisinin Değerlendirilmesi	132
5.3.2.2. Elastanlı İplik Tipinin Kalıcı Uzama ve Elastikiyet Üzerindeki Etkisinin Değerlendirilmesi	134
5.3.2.3. Atkı Sıklığının Kalıcı Uzama ve Elastikiyet Üzerindeki Etkisinin Değerlendirilmesi	135
5.3.3. 3. Grup Kumaş Numunelerinin Kalıcı Uzama ve Elastikiyet Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi	136
5.3.3.1. Punta Sayısının Kalıcı Uzama ve Elastikiyet Üzerindeki Etkisinin Değerlendirilmesi	136
5.4. Kumaş Numunelerinin Yırtılma Mukavemet Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi	139
5.4.1. 1. Grup Kumaş Numunelerinin Yırtılma Mukavemet Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi	139
5.4.1.1. Ön Fikse Sıcaklığının Yırtılma Mukavemeti Üzerindeki Etkisinin Değerlendirilmesi	139
5.4.1.2. Silikonlu Aprenin Yırtılma Mukavemeti Üzerindeki Etkisinin Değerlendirilmesi	140
5.4.1.3. Elastan Çekim Oranının Yırtılma Mukavemeti Üzerindeki Etkisinin Değerlendirilmesi	141
5.4.2. 2. Grup Kumaş Numunelerinin Yırtılma Mukavemet Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi	141
5.4.2.1. Örgü Tipinin yırtılma Mukavemeti Üzerindeki Etkisinin Değerlendirilmesi	142
5.3.2.2. Elastanlı İplik Tipinin Yırtılma Mukavemeti Üzerindeki Etkisinin Değerlendirilmesi	143
5.3.2.3. Atkı Sıklığının Yırtılma Mukavemeti Üzerindeki Etkisinin Değerlendirilmesi	144

5.4.3. 3. Grup Kumaş Numunelerinin Yırtılma Mukavemet Test	
Sonuçlarının Değerlendirilmesi	144
5.4.3.1. Punta Sayısının Yırtılma Mukavemeti Üzerindeki	
Etkisinin Değerlendirilmesi	144
5.5. Kumaş Numunelerinin Dikiş Mukavemet ve Dikiş Açma Mukavemet	
Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi	146
5.5.1. 1. Grup Kumaş Numunelerinin Dikiş Mukavemet ve Dikiş Açma	
Mukavemet Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi	146
5.5.1.1. Ön Fikse Sıcaklığının Dikiş Mukavemet ve Dikiş Açma	
Mukavemeti Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi	146
5.5.1.2. Silikonlu Aprenin Dikiş Mukavemeti ve Dikiş Açma	
Mukavemeti Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi	148
5.5.1.3. Çekim Oranının Dikiş Mukavemeti ve Dikiş Açma	
Mukavemeti Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi	149
5.5.1.4. Verev Açılarının Dikiş Mukavemeti Üzerine Etkisinin	
Değerlendirilmesi	149
5.5.2. 2. Grup Kumaş Numunelerinin Dikiş Mukavemet ve Dikiş Açma	
Mukavemet Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi	152
5.5.2.1. Örgü Tipinin Dikiş Mukavemeti ve Dikiş Açma	
Mukavemeti Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi	152
5.5.2.2. Elastanlı Atkı İpliği Tipinin Dikiş Mukavemeti ve Dikiş	
Açma Mukavemeti Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi	154
5.5.2.3. Atkı Sıklığının Dikiş Mukavemeti ve Dikiş Açma	
Mukavemeti Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi	155
5.5.2.4. Verev Açılarının Dikiş Mukavemeti Üzerine Etkisinin	
Değerlendirilmesi	155
5.5.3. 3. Grup Kumaş Numunelerinin Dikiş Mukavemet ve Dikiş Açma	
Mukavemet Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi	157
5.5.3.1. Punta Sayısının Dikiş Mukavemet ve Dikiş Açma	
Mukavemeti Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi	158
5.5.3.2. Verev Açılarının Dikiş Mukavemeti Üzerine Etkisinin	
Değerlendirilmesi	160

5.6. Kumaş Numunelerinin Dikiş Yeterlilik Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi	160
5.6.1. 1. Grup Kumaş Numunelerinin Dikiş Yeterlilik Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi	160
5.6.2. 2. Grup Kumaş Numunelerinin Dikiş Yeterlilik Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi	161
5.6.3. 3. Grup Kumaş Numunelerinin Dikiş Yeterlilik Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi	161
5.7. Kumaş Numunelerinin Tekrarlı Yük Altında Dikiş Açma Sonuçlarının Değerlendirilmesi	162
5.7.1. 1. Grup Kumaş Numunelerinin Tekrarlı Yük Altında Dikiş Açma Sonuçlarının Değerlendirilmesi	162
5.7.1.1. Ön Fikse Sıcaklığının Tekrarlı Yük Altında Dikiş Açması Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi	162
5.7.1.2. Silikonlu Aprenin Tekrarlı Yük Altında Dikiş Açması Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi	164
5.7.1.3. Elastan Çekim Oranının Tekrarlı Yük Altında Dikiş Açması Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi	164
5.7.2. 2. Grup Kumaş Numunelerinin Tekrarlı Yük Altında Dikiş Açma Sonuçlarının Değerlendirilmesi	165
5.7.2.1. Örgü Tipinin Tekrarlı Yük Altında Dikiş Açması Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi	165
5.7.2.2. Elastanlı İplik Tipinin Tekrarlı Yük Altında Dikiş Açması Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi	166
5.7.2.3. Atkı Sıklığının Tekrarlı Yük Altında Dikiş Açması Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi	166
5.7.3. 3. Grup Kumaş Numunelerinin Tekrarlı Yük Altında Dikiş Açma Sonuçlarının Değerlendirilmesi	167
5.7.3.1. Punta Sayısının Tekrarlı Yük Altında Dikiş Açması Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi	168
5.8. Kumaş Numunelerinin Tekrarlı Yük Altında Dikiş Sırtma Sonuçlarının Değerlendirilmesi	168

5.8.1. 1. Grup Kumaş Numunelerinin Tekrarlı Yük Altında Dikiş Sırtma Sonuçlarının Değerlendirilmesi	169
5.8.1. 2. Grup Kumaş Numunelerinin Tekrarlı Yük Altında Dikiş Sırtma Sonuçlarının Değerlendirilmesi	169
5.8.1. 3. Grup Kumaş Numunelerinin Tekrarlı Yük Altında Dikiş Sırtma Sonuçlarının Değerlendirilmesi	170
5.9. Kumaş Numunelerinin İğne Dalış Kuvveti Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi	170
5.9.1. 1. Grup Kumaş Numunelerinin İğne Dalış Kuvveti Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi	170
5.9.2. 2. Grup Kumaş Numunelerinin İğne Dalış Kuvveti Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi	172
5.9.3. 3. Grup Kumaş Numunelerinin İğne Dalış Kuvveti Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi	173
5.10. Kumaş Numunelerinin İğne Kesme İndeksi Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi	174
5.10.1. 1. Grup Kumaş Numunelerinin İğne Kesme İndeksi Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi	174
5.10.1.1. Ön Fikse Sıcaklığının İğne Kesme İndeksi Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi	174
5.10.1.2. Silikonlu Aprenin İğne Kesme İndeksi Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi	176
5.10.1.3. Elastan Çekim Oranının İğne Kesme İndeksi Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi	177
5.10.2. 2. Grup Kumaş Numunelerinin İğne Kesme İndeksi Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi	177
5.10.2.1. Örgü Tipinin İğne Kesme İndeksi Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi	178
5.10.2.2. Elastanlı İplik Tipinin İğne Kesme İndeksi Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi	180
5.10.2.3. Atkı Sıklığının İğne Kesme İndeksi Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi	181

5.10.3. 3. Grup Kumaş Numunelerinin İğne Kesme İndeksi Test	
Sonuçlarının Değerlendirilmesi	181
5.10.3.1. Punta Sayısının İğne Kesme İndeksi Üzerine Etkisinin	
Değerlendirilmesi	182
5.11. Kumaş Numunelerinin Mikroskop Görüntülerinin Değerlendirilmesi	184
5.11.1. 1. Grup Kumaş Numunelerinin Mikroskop Görüntüleri	184
5.11.1.1. 1. Grup Kumaş Numunelerinin Optik Mikroskoptaki	
Görüntüleri	184
5.11.1.2. 1. Grup Kumaş Numunelerinin SEM Görüntüleri	190
5.11.2. 2. Grup Kumaş Numunelerinin Mikroskop Görüntüleri	195
5.11.2.1. 2. Grup Kumaş Numunelerinin Optik Mikroskoptaki	
Görüntüleri	195
5.11.2.2. 2. Grup Kumaş Numunelerinin SEM Görüntüleri	200
5.11.3. 3. Grup Kumaş Numunelerinin Mikroskop Görüntüleri	206
5.11.3.1. 3. Grup Kumaş Numunelerinin Optik Mikroskoptaki	
Görüntüleri	206
5.11.3.2. 3. Grup Kumaş Numunelerinin SEM Görüntüleri	210
5.12. Sonuç	214
5.12.1. Elastanlı Dokuma Kumaşlarda Ön Fikse Sıcaklığının Dikiş	
Performansı ve Dikiş Problemleri Üzerine Etkisi	215
5.12.2. Elastanlı Dokuma Kumaşlarda Silikonlu Aprenin Dikiş	
Performansı ve Dikiş Problemleri Üzerine Etkisi	215
5.12.3. Elastanlı Dokuma Kumaşlarda Elastan Çekim Oranının Dikiş	
Performansı ve Dikiş Problemleri Üzerine Etkisi	216
5.12.4. Elastanlı Dokuma Kumaşlarda Örgü Tipinin Dikiş	
Performansı ve Dikiş Problemleri Üzerine Etkisi	217
5.12.5. Elastanlı Dokuma Kumaşlarda Elastanlı İplik Tipinin Dikiş	
Performansı ve Dikiş Problemleri Üzerine Etkisi	218
5.12.6. Elastanlı Dokuma Kumaşlarda Atkı Sıklığının Dikiş	
Performansı ve Dikiş Problemleri Üzerine Etkisi	219
5.12.7. Elastanlı Dokuma Kumaşlarda Punta Sayısının Dikiş	
Performansı ve Dikiş Problemleri Üzerine Etkisi	219

5.12.8. Elastanlı Dokuma Kumaşların Dikilebilirliği	220
5.12.9. Elastanlı Dokuma Kumaşların Özellikleri İle Dikilebilirliği Arasındaki İlişki	221
KAYNAKLAR	234
EKLER	
Ek –1. Kumaş Numunelerine Yapılan Testlere Ait Varyans Analizi ve SNK Testleri Sonuçları	238
TEŞEKKÜR	258
ÖZGEÇMİŞ	259

SİMGELER DİZİNİ

COP	- Elastik ipliğin numarası	(tex)
N	- Elastanı kaplayan ipliğin numarası	(tex)
S	- Elastanın numarası	(tex)
Sd	- Elastanın çekim oranı	
A	- Kumaş numunesinin orijinal uzunluğu	
B	- Yük altında uzama	
C	- Yükten sonraki uzama	
θ	- Çözgü yönü ile dikiş yönü arasındaki açı	($^{\circ}$)
E	- Dikiş yeterliliği	(%)
Sb	- Herhangi bir birimde dikiş kopma yükü	
Fb	- Sb için kullanılmış birimde kumaş kopma yükü	
NF	- Toplam iplik sayısındaki iğne hasar indeksi	(%)
ND	- Toplam iğne penetrasyon sayısındaki iğne hasar indeksi	(%)
Ny	- Değerlendirilen yön doğrultusunda hasarlı iplik sayısı	
Ty	- Değerlendirilen yön doğrultusundaki toplam iplik sayısı	
Pn	- İğne penetrasyon sayısı	
μ	- Faktörlerin bütün seviyeleri için ortak etki (ortalama)	
Pi	- Proses tipinin etkisi	
ϵ_{ij}	- Tesadüfi hata	
Ho	- Orijinal hipotez	
%CV	- Varyasyon katsayısı	
F	- F tablo	
df	- Serbestlik derecesi	
SS	- Kareler toplamı	
MS	- Beklenen varyans	
P	- Olasılık	

KISALTMALAR

SEM	- Taramalı elektron mikroskop
CRE	- Sabit numune uzama hızı prensibi
CRL	- Sabit yükleme hızı prensibi

ŞEKİLLER DİZİNİ	<u>Sayfa No</u>
Şekil 2.1. Vücutun değişik hareketlerle esnemesi	33
Şekil 2.2. Elastanlı ipliğin dokuma kumaşta kullanım şekilleri	35
Şekil 2.3. Tek ve çift kaplamalı ile içten bükümlü elastanlı ipliğin yapısı	36
Şekil 2.4. Core-spun ve puntalanmış elastanlı ipliğin yapısı	37
Şekil 2.5. Elastan elyafın fiske özelliği ölçme metodu	40
Şekil 2.6. Düz dikişte doğru olan ve olmayan iplik ayarları	49
Şekil 2.7. Kalıcı uzamayı etkileyen faktörler	56
Şekil 2.8. Pantolon ve gömlek kalıpların bazı bölümlerinde, çözgü ile dikiş yönü arasındaki θ açısı	58
Şekil 2.9. Dikiş kayması problemi	64
Şekil 2.10. Dikiş sırtması problemi	65
Şekil 2.11. Örne kumaş yapısında; (a) İğne ipliklere isabet eder, (b) İğne ilmek bağlantısına isabet eder, (c) İğne ipliğe isabet eder	67
Şekil 2.12. İğne tarafından uzunlamasına yarılan iplik	67
Şekil 2.13. Dokuma kumaş yapısında; (a) İğne atkı, çözgü iplikleri arasındaki boşluğa isabet eder, (b) İğne atkı, çözgü ipliklerinin kesiştiği noktaya isabet eder, (c) İğne, ipliğe isabet eder	68
Şekil 3.1. Deneysel çalışmada kullanılan, 1. grup kumaş numunelerinin optik mikroskoptaki görüntüleri (x15)	71
Şekil 3.2. Deneysel çalışmada kullanılan, 2. grup kumaş numunelerinin optik mikroskoptaki görüntüleri (x15)	72
Şekil 3.3. Deneysel çalışmada kullanılan, 3. grup kumaş numunelerinin optik mikroskoptaki görüntüleri (x15)	73
Şekil 3.4. Uzatma aparatı	83
Şekil 3.5. Elastikiyet (Growth) deneyi için kullanılan uzatma cihazı	84
Şekil 3.6. Dikiş kayma grafiği	86
Şekil 3.6. L&M Sewability test aleti	90
Şekil 5.1. 1. grup kumaş numunelerinin elastan çekim oranına bağlı olarak çözgü kopma mukavemetindeki değişim	118
Şekil 5.2. 1. grup kumaş numunelerinin elastan çekim oranına bağlı olarak atkı kopma mukavemetindeki değişim	118
Şekil 5.3. 1. grup kumaş numunelerinin elastan çekim oranına bağlı olarak çözgü kopma uzamasındaki değişim	119
Şekil 5.4. 1. grup kumaş numunelerinin elastan çekim oranına bağlı olarak atkı kopma uzamasındaki değişim	119

Şekil 5.5. 2. grup kumaş numunelerinin elastan çekim oranına bağlı olarak çözgü kopma mukavemetindeki değişim	122
Şekil 5.6. 2. grup kumaş numunelerinin elastan çekim oranına bağlı olarak atkı kopma mukavemetindeki değişim	122
Şekil 5.7. 2. grup kumaş numunelerinin elastan çekim oranına bağlı olarak çözgü kopma uzamasındaki değişim	122
Şekil 5.8. 2. grup kumaş numunelerinin elastan çekim oranına bağlı olarak atkı kopma uzamasındaki değişim	123
Şekil 5.9. 3. grup kumaş numunelerinin elastan çekim oranına bağlı olarak çözgü kopma mukavemetindeki değişim	125
Şekil 5.10. 3. grup kumaş numunelerinin elastan çekim oranına bağlı olarak atkı kopma mukavemetindeki değişim	125
Şekil 5.11. 3. grup kumaş numunelerinin elastan çekim oranına bağlı olarak çözgü kopma uzamasındaki değişim	126
Şekil 5.12. 3. grup kumaş numunelerinin elastan çekim oranına bağlı olarak atkı kopma uzamasındaki değişim	126
Şekil 5.13. 1. grup kumaş numunelerinin çekim oranına bağlı olarak, atkı yönünde, Titan aletinde 0 kgf yük altındaki uzama davranışının değişimi	128
Şekil 5.14. 1. grup kumaş numunelerinin çekim oranına bağlı olarak, atkı yönünde, Titan aletinde 4 kgf yük altındaki uzama davranışının Değişimi	128
Şekil 5.15. 1. grup kumaş numunelerinin çekim oranına bağlı olarak, Growth deneyinde 0 kgf yük altındaki uzama davranışının değişimi	129
Şekil 5.16. 1. grup kumaş numunelerinin çekim oranına bağlı olarak, Growth deneyinde 1.8 kgf yük altındaki uzama davranışının değişimi	129
Şekil 5.17. 1. grup kumaş numunelerinin çekim oranına bağlı olarak, Growth deneyinde 30 dakika sonra kalıcı uzama değişimi	129
Şekil 5.18. 2. grup kumaş numunelerinin çekim oranına bağlı olarak, atkı yönünde Titan aletinde 0 kgf yük altındaki uzama davranışının değişimi	132
Şekil 5.19. 2. grup kumaş numunelerinin çekim oranına bağlı olarak, Titan cihazında 4 kgf yük altındaki uzama davranışının değişimi	133
Şekil 5.20. 2. grup kumaş numunelerinin atkı sıklığına bağlı olarak, Growth deneyinde 0 kgf yük altındaki uzama davranışının değişimi	133
Şekil 5.21. 2. grup kumaş numunelerinin atkı sıklığına bağlı olarak, Growth deneyinde 1.8 kgf yük altındaki uzama davranışının değişimi	134

Şekil 5.22. 2. grup kumaş numunelerinin atkı sıklığına bağlı olarak, Growth deneyinde 30 dakika sonra kalıcı uzama davranışı	134
Şekil 5.23. 3. grup kumaş numunelerinin punta sayısına bağlı olarak kalıcı uzama davranışının değişimi	137
Şekil 5.24. 3. grup kumaş numunelerinin punta sayısına bağlı olarak, Titan cihazında 0 kgf yük altındaki uzama davranışının değişimi	137
Şekil 5.25. 3. grup kumaş numunelerinin punta sayısına bağlı olarak, Titan cihazında 4 kgf yük altındaki uzama davranışının değişimi	137
Şekil 5.26. 3. grup kumaş numunelerinin punta sayısına bağlı olarak, Growth deneyinde 0 kgf yük altındaki uzama davranışının değişimi	138
Şekil 5.27. 3. grup kumaş numunelerinde punta sayısına bağlı olarak, Growth deneyinde 4 kgf yük altındaki uzama davranışının değişimi	138
Şekil 5.28. 3. grup kumaş numunelerinin punta sayısına bağlı olarak, Growth deneyinde 30 dakika sonra kalıcı uzama davranışının değişimi	138
Şekil 5.29. 1. grup kumaş numunelerinde elastan çekim oranına bağlı olarak çözgü yönünde yırtılma mukavemeti değerlerinin değişimi	140
Şekil 5.30. 1. grup kumaş numunelerinin elastan çekim oranına bağlı olarak atkı yönünde yırtılma mukavemeti değerlerinin değişimi	140
Şekil 5.31. 2. grup kumaş numunelerinin atkı sıklığına bağlı olarak çözgü yönünde yırtılma mukavemeti değerlerinin değişimi	141
Şekil 5.32. 2. grup kumaş numunelerinin atkı sıklığına bağlı olarak atkı yönünde yırtılma mukavemeti değerlerinin değişimi	141
Şekil 5.33. 3. grup kumaş numunelerinde punta sayısına bağlı olarak çözgü yırtılma mukavemeti değerlerindeki değişim	145
Şekil 5.34. 3. grup kumaş numunelerinde punta sayısına bağlı olarak atkı yırtılma mukavemeti değerlerindeki değişim	145
Şekil 5.35. 1. grup kumaş numunelerinin çekim oranına bağlı olarak çözgü dikiş mukavemet değerlerindeki değişim	147
Şekil 5.36. 1. grup kumaş numunelerinin çekim oranına bağlı olarak atkı dikiş mukavemet değerlerindeki değişim	147
Şekil 5.37. 1. grup kumaş numunelerinin çekim oranına bağlı olarak çözgü 2.5 mm dikiş açma mukavemet değerlerindeki değişim	147
Şekil 5.38. 1. grup kumaş numunelerinin çekim oranına bağlı olarak atkı 2.5 mm dikiş açma mukavemet değerlerindeki değişim	148
Şekil 5.39. 1. grup kumaş numunelerinde 185° C ön fikse sıcaklığında silikonlu apreli numunelerin verev açılara bağlı olarak dikiş mukavemet değerlerindeki değişim	150

Şekil 5.40. 1. grup kumaş numunelerinde 185° C ön fikse sıcaklığında yıkanmış numunelerin verev açılara bağlı olarak dikiş mukavemet değerlerindeki değişim	150
Şekil 5.41. 1. grup kumaş numunelerinde 195° C ön fikse sıcaklığında silikonlu apreli numunelerin verev açılara bağlı olarak dikiş mukavemet değerlerindeki değişim	151
Şekil 5.42. 1. grup kumaş numunelerinde 195° C ön fikse sıcaklığında yıkanmış numunelerin verev açılara bağlı olarak dikiş mukavemet değerlerindeki değişim	152
Şekil 5.43. 2. grup kumaş numunelerinin atkı sıklığına bağlı olarak çözgü dikiş mukavemeti değerlerindeki değişim	153
Şekil 5.44. 2. grup kumaş numunelerinin atkı sıklığına bağlı olarak atkı dikiş mukavemeti değerlerindeki değişim	153
Şekil 5.45. 2. grup kumaş numunelerinin atkı sıklığına bağlı olarak çözgü 3 mm dikiş açma mukavemeti değerlerindeki değişim	154
Şekil 5.46. 2. grup kumaş numunelerinin atkı sıklığına bağlı olarak atkı 3 mm dikiş açma mukavemeti değerlerindeki değişim	154
Şekil 5.47. Farklı sıklıktaki puntalı atkı iplikli bezayağı örgü yapılı 2. grup kumaş numunelerinde verev açılara bağlı olarak dikiş mukavemeti değerlerindeki değişim	156
Şekil 5.48. Farklı sıklıktaki turlu atkı iplikli bezayağı örgü yapılı 2. grup kumaş numunelerinde verev açılara bağlı olarak dikiş mukavemeti değerlerindeki değişim	156
Şekil 5.49. Farklı sıklıktaki puntalı atkı iplikli dimi örgü yapılı 2. grup kumaş numunelerinde verev açılara bağlı olarak dikiş mukavemeti değerlerindeki değişim	157
Şekil 5.50. Farklı sıklıktaki turlu atkı iplikli dimi örgü yapılı 2. grup kumaş numunelerinde verev açılara bağlı olarak dikiş mukavemeti değerlerindeki değişim	157
Şekil 5.51. 3. grup kumaş numunelerinin punta sayısına bağlı olarak çözgü dikiş mukavemeti değerlerindeki değişim	158
Şekil 5.52. 3. grup kumaş numunelerinin punta sayısına bağlı olarak atkı dikiş mukavemeti değerlerindeki değişim	159
Şekil 5.53. 3. grup kumaş numunelerinin punta sayısına bağlı olarak çözgü 3 mm dikiş açma mukavemeti değerlerindeki değişimi	159
Şekil 5.54. 3. grup kumaş numunelerinin punta sayısına bağlı olarak atkı 3 mm dikiş açma mukavemeti değerlerindeki değişimi	159
Şekil 5.55. 3. grup kumaş numunelerinin verev açılara bağlı olarak dikiş mukavemet değerlerindeki değişim	160

- Şekil 5.56.** 1. grup kumaş numunelerinin çekim oranına bağlı olarak, tekrarlı yük (50 devir) altında dikiş açma değerlerindeki değişim 163
- Şekil 5.57.** 1. grup kumaş numunelerinin çekim oranına bağlı olarak, tekrarlı yük (100 devir) altında dikiş açma değerlerindeki değişim 163
- Şekil 5.58.** 1. grup kumaş numunelerinin çekim oranına bağlı olarak, tekrarlı yük (200 devir) altında dikiş açma değerlerindeki değişim 163
- Şekil 5.59.** 1. grup kumaş numunelerinin çekim oranına bağlı olarak, tekrarlı yük (300 devir) altında dikiş açma değerlerindeki değişim 164
- Şekil 5.60.** 2. grup kumaş numunelerinden aynı atkı sıklığına sahip numunelerinin devir sayılarına bağlı olarak, tekrarlı yük altındaki dikiş açma değerlerindeki değişim 166
- Şekil 5.61.** 2. grup kumaş numunelerinden dimi türlü iplikli olanların, atkı sıklığına bağlı olarak, tekrarlı yük altındaki dikiş açma değerlerindeki değişim 167
- Şekil 5.62.** 3. grup kumaş numunelerinin, punta sayısına bağlı olarak, tekrarlı yük altındaki dikiş açma değerlerindeki değişim 168
- Şekil 5.63.** 1. grup kumaş numunelerinin, çekim oranına bağlı olarak çözgü yönlü iğne dalış kuvvetlerindeki değişim 171
- Şekil 5.64.** 1. grup kumaş numunelerinin, çekim oranına bağlı olarak atkı yönlü iğne dalış kuvvetlerindeki değişim 171
- Şekil 5.65.** 2. grup kumaş numunelerinin, atkı sıklığına bağlı olarak çözgü yönlü iğne dalış kuvvetlerindeki değişim 172
- Şekil 5.66.** 2. grup kumaş numunelerinin, atkı sıklığına bağlı olarak atkı yönlü iğne dalış kuvvetlerindeki değişim 172
- Şekil 5.67.** 3. grup kumaş numunelerinin, punta sayısına bağlı olarak çözgü yönlü iğne dalış kuvvetlerindeki değişim 173
- Şekil 5.68.** 3. grup kumaş numunelerinin, punta sayısına bağlı olarak atkı yönlü iğne dalış kuvvetlerindeki değişim 174
- Şekil 5.69.** 1. grup kumaş numunelerinin çekim oranına bağlı olarak çözgü yönlü toplam iplik sayısındaki iğne kesme indeksi değerlerindeki değişim 175
- Şekil 5.70.** 1. grup kumaş numunelerinin çekim oranına bağlı olarak atkı yönlü toplam iplik sayısındaki iğne kesme indeksi değerlerindeki değişim 175
- Şekil 5.71.** 1. grup kumaş numunelerinin çekim oranına bağlı olarak çözgü yönlü iğne penetrasyon sayısındaki iğne kesme indeksi değerlerindeki değişim 175
- Şekil 5.72.** 1. grup kumaş numunelerinin çekim oranına bağlı olarak atkı yönlü iğne penetrasyon sayısındaki iğne kesme indeksi değerlerindeki değişim 176
- Şekil 5.73.** 2. grup kumaş numunelerinin atkı sıklığına bağlı olarak çözgü yönlü toplam iplik sayısındaki iğne kesme indeksi değerlerindeki değişim 178

- Şekil 5.74.** 2. grup kumaş numunelerinin atkı sıklığına bağlı olarak atkı yönlü toplam iplik sayısındaki iğne kesme indeksi değerlerindeki değişim 179
- Şekil 5.75.** 2. grup kumaş numunelerinin atkı sıklığına bağlı olarak çözgü yönlü iğne penetrasyon sayısındaki iğne kesme indeksi değerlerindeki değişim 180
- Şekil 5.76.** 2. grup kumaş numunelerinin atkı sıklığına bağlı olarak atkı yönlü iğne penetrasyon sayısındaki iğne kesme indeksi değerlerindeki değişim 180
- Şekil 5.77.** 3. grup kumaş numunelerinin punta sayısına bağlı olarak çözgü yönlü toplam iplik sayısındaki iğne kesme indeksi değerlerindeki değişim 182
- Şekil 5.78.** 3. grup kumaş numunelerinin punta sayısına bağlı olarak atkı yönlü toplam iplik sayısındaki iğne kesme indeksi değerlerindeki değişim 182
- Şekil 5.79.** 3. grup kumaş numunelerinin punta sayısına bağlı olarak çözgü yönlü iğne penetrasyon sayısındaki iğne kesme indeksi değerlerindeki değişim 183
- Şekil 5.80.** 3. grup kumaş numunelerinin punta sayısına bağlı olarak atkı yönlü iğne penetrasyon sayısındaki iğne kesme indeksi değerlerindeki değişim 183
- Şekil 5.81.** 1. grup 6 nolu C3S2T1 kodlu numunedeki dikiş adımlarının optik mikroskoptaki görüntüsü (x 15) 185
- Şekil 5.82.** 1. grup 6 nolu C3S2T1 kodlu numunedeki dikiş adımlarının optik mikroskoptaki görüntüsü (x 30) 185
- Şekil 5.83.** 1. grup 10 nolu C1S2T2 kodlu numunedeki iğne deliğinin optik mikroskoptaki görüntüsü (x 25) 186
- Şekil 5.84.** 1. grup 11 nolu C2S2T2 kodlu numunedeki iğne deliğinin optik mikroskoptaki görüntüsü (x 30) 186
- Şekil 5.85.** 1. grup 10 nolu C1S2T2 kodlu numunedeki iğne deliğinin optik mikroskoptaki görüntüsü (x 20) 187
- Şekil 5.86.** 1. grup 10 nolu C1S2T2 kodlu numunedeki iğne deliğinin optik mikroskoptaki görüntüsü (x 40) 187
- Şekil 5.87.** 1. grup 10 nolu C1S2T2 kodlu numunedeki atkı ipliğindeki hasar ve elastanın kopmasının, optik mikroskopta görüntüsü (x 40) 188
- Şekil 5.88.** 1. grup 9 nolu C3S1T2 kodlu numunedeki atkı ipliğindeki hasar ve elastanın optik mikroskoptaki görüntüsü (x 25) 188
- Şekil 5.89.** 1. grup 5 nolu C2S2T2 kodlu numunedeki atkı ipliğindeki hasar ve elastanın kopmasının, optik mikroskoptaki görüntüsü (x 25) 189
- Şekil 5.90.** 1. grup 3 nolu C3S1T1 kodlu numunede elastanı saran filamentlerin kopmasının, optik mikroskoptaki görüntüsü (x 40) 189
- Şekil 5.91.** 1. grup 12 nolu C3S2T2 kodlu numunede dikiş sırtmasının, optik mikroskopta görüntüsü (x 11) 190

Şekil 5.92. 1. grup 3 nolu C3S1T1 kodlu numunede atkı ipliğinde, kopan nylon filamentlerin SEM görüntüsü	190
Şekil 5.93. 1. grup 3 nolu C3S1T1 kodlu numunede atkı ipliğinde, kopan nylon filamentlerin SEM görüntüsü	191
Şekil 5.94. 1. grup 6 nolu C3S2T1 kodlu numunede atkı ipliğinde, kopan elastanın ve onu çevreleyen nylon filamentlerin SEM görüntüsü	192
Şekil 5.95. 1. grup 6 nolu C3S2T1 kodlu numunede atkı ipliğinde, kopan elastanın ve onu çevreleyen nylon filamentlerin SEM görüntüsü	192
Şekil 5.96. 1. grup 6 nolu C3S2T1 kodlu numunede atkı ipliğinde, hasar görmüş elastanın SEM görüntüsü	193
Şekil 5.97. 1. grup 11 nolu C2S2T2 kodlu numunede hasarlı atkı ipliğinin,SEM görüntüsü	193
Şekil 5.98. 1. grup 11 nolu C2S2T2 kodlu numunede hasarlı atkı ipliğinde kopan elastanın SEM görüntüsü	194
Şekil 5.99. 1. grup 11 nolu C2S2T2 kodlu numunede hasarlı atkı ipliğinde kopan elastanın SEM görüntüsü	194
Şekil 5.100. 2. grup 3 nolu BPA3PE kodlu numunedeki dikiş adımlarının, optik mikroskoptaki görüntüsü (x 20)	195
Şekil 5.101. 2. grup 7 nolu BTA1PE kodlu numunedeki dikiş adımlarının, optik mikroskoptaki görüntüsü (x 40)	196
Şekil 5.102. 2. grup 9 nolu BTA3PE kodlu numunedeki iğne deliğinin, optik mikroskoptaki görüntüsü (x 30)	196
Şekil 5.103. 2. grup 10 nolu DTA1PE kodlu numunedeki iğne deliğinin, optik mikroskoptaki görüntüsü (x 30)	197
Şekil 5.104. 2. grup 10 nolu DTA1PE kodlu numunede iğne tarafından yarılmış atkı ipliğinin optik mikroskoptaki görüntüsü (x 63)	197
Şekil 5.105. 2. grup 10 nolu DTA1PE kodlu numunede hasar görmüş atkı ipliğinin, optik mikroskoptaki görüntüsü (x 63)	198
Şekil 5.106. 2. grup 11 nolu DTA2PE kodlu numunede hasar görmüş atkı ipliğinin, optik mikroskoptaki görüntüsü (x 63)	198
Şekil 5.107. 2. grup 4 nolu DPA1PE kodlu numunede dikiş açması ve sırtmasının optik mikroskoptaki görüntüsü (x 63)	199
Şekil 5.108. 2. grup 12 nolu DTA3PE kodlu numunede dikiş açması ve sırtmasının optik mikroskoptaki görüntüsü (x 10)	199

Şekil 5.109. 2. grup 8 nolu BTA2PE kodlu numunede 300 devirli tekrarlı yük sonucu dikiş açmasının optik mikroskoptaki görüntüsü (x 12)	199
Şekil 5.110. 2. grup 5 nolu DPA2PE kodlu numunede 300 devirli tekrarlı yük sonucu dikiş açmasının optik mikroskoptaki görüntüsü (x 10)	200
Şekil 5.111. 2. grup 10 nolu DTA1PE kodlu numunede hasarlı atkı ipliğinin SEM görüntüsü	201
Şekil 5.112. 2. grup 1 nolu BPA1PE kodlu numunede hasarlı atkı ipliğinin SEM görüntüsü	201
Şekil 5.113. 2. grup 1 nolu BPA1PE kodlu numunede hasarlı atkı ipliğinin SEM görüntüsü	202
Şekil 5.114. 2. grup 1 nolu BPA1PE kodlu numunede atkı ipliğindeki hasar görmüş polyester filamentin SEM görüntüsü	202
Şekil 5.115. 2. grup 1 nolu BPA1PE kodlu numunede atkı ipliğindeki kopan polyester filamentin SEM görüntüsü	203
Şekil 5.116. 2. grup 4 nolu DPA1PE kodlu numunede atkı ipliğindeki kopan polyester filamentin SEM görüntüsü	203
Şekil 5.117. 2. grup 7 nolu BTA1PE kodlu numunede hasarlı atkı ipliğinin SEM görüntüsü	204
Şekil 5.118. 2. grup 7 nolu BTA1PE kodlu numunede hasarlı elastan filamentin SEM görüntüsü	204
Şekil 5.119. 2. grup 7 nolu BTA1PE kodlu numunede atkı ipliğindeki hasarlı elastan filamentin SEM görüntüsü	205
Şekil 5.120. 2. grup 7 nolu BTA1PE kodlu numunede atkı ipliğindeki hasarlı elastan filamentin SEM görüntüsü	205
Şekil 5.121. 3. grup 1 nolu BB1NE kodlu numunedeki dikiş adımlarının optik mikroskoptaki görüntüsü (x 25)	206
Şekil 5.122. 3. grup 2 nolu BB2NE kodlu numunedeki dikiş adımlarının optik mikroskoptaki görüntüsü (x 40)	207
Şekil 5.123. 3. grup 4 nolu BB4NE kodlu numunedeki iğne deliklerinin optik mikroskoptaki görüntüsü (x 30)	207
Şekil 5.124. 3. grup kumaş numunesinde kullanılan puntalı elastanlı atkı ipliğinin optik mikroskoptaki görüntüsü (x 10)	208
Şekil 5.125. 3. grup 4 nolu BB4NE kodlu numunedeki 300 devir tekrarlı yükten sonra oluşan dikiş kaymasının optik mikroskoptaki görüntüsü (x 25)	208

Şekil 5.126. 3. grup 4 nolu BB4NE kodlu numunedeki 300 devir tekrarlı yükten sonra oluşan dikiş kaymasının optik mikroskoptaki görüntüsü (x 10)	209
Şekil 5.127. 3. grup 2 nolu BB2NE kodlu numunedeki 300 devir tekrarlı yükten sonra oluşan dikiş kaymasının optik mikroskoptaki görüntüsü (x 15)	209
Şekil 5.128. 3. grup 1 nolu BB1NE kodlu numunede hasarlı atkı ipliğinin SEM görüntüsü	210
Şekil 5.129. 3. grup 1 nolu BB1NE kodlu numunede hasarlı atkı ipliği içindeki elastan filamentin SEM görüntüsü	210
Şekil 5.130. 3. grup 1 nolu BB1NE kodlu numunede elastan filamentteki iğne dalış izinin SEM görüntüsü	211
Şekil 5.131. 3. grup 2 nolu BB2NE kodlu numunede hasarlı atkı ipliğinde kopan nylon filamentin SEM görüntüsü	212
Şekil 5.132. 3. grup 4 nolu BB4NE kodlu numunede hasarlı atkı ipliğinin SEM görüntüsü	212
Şekil 5.133. 3. grup 4 nolu BB4NE kodlu numunede hasarlı atkı ipliğinde kopan nylon filamentin SEM görüntüsü	213
Şekil 5.134. 3. grup 4 nolu BB4NE kodlu numunede hasarlı atkı ipliğinde kopan nylon filamentin SEM görüntüsü	213
Şekil 5.137. 1. grup kumaş numunelerinin çözgü kumaş mukavemeti ile dikiş yeterliliği arasındaki ilişki	223
Şekil 5.138. 1. grup kumaş numunelerinin atkı kumaş mukavemeti ile atkı dikiş yeterliliği arasındaki ilişki	223
Şekil 5.139. 1. grup kumaş numunelerinin atkı dikiş mukavemeti ile atkı dikiş yeterliliği arasındaki ilişki	223
Şekil 5.140. 1. grup kumaş numunelerinin atkı yırtılma mukavemeti ile iğne dalış kuvveti arasındaki ilişki	224
Şekil 5.141. 1. grup kumaş numunelerinin atkı iğne dalış kuvveti ile çözgü iğne kesme indeksi arasındaki ilişki	224
Şekil 5.142. 1. grup kumaş numunelerinin çözgü iğne dalış kuvveti ile atkı iğne kesme indeksi arasındaki ilişki	224
Şekil 5.143. 2. grup kumaş numunelerinin çözgü kumaş mukavemeti ile çözgü dikiş yeterliliği arasındaki ilişki	225

- Şekil 5.144.** 2. grup kumaş numunelerinin atkı kumaş mukavemeti ile atkı dikiş yeterliliği arasındaki ilişki 227
- Şekil 5.145.** 2. grup kumaş numunelerinin atkı dikiş mukavemeti ile atkı dikiş yeterliliği arasındaki ilişki 227
- Şekil 5.146.** 2. grup kumaş numunelerinin atkı yırtılma mukavemeti ile atkı iğne dalış kuvveti arasındaki ilişki 228
- Şekil 5.147.** 2. grup kumaş numunelerinin atkı iğne dalış kuvveti ile çözgü iğne kesme indeksi arasındaki ilişki 228
- Şekil 5.148.** 2. grup kumaş numunelerinin çözgü iğne dalış kuvveti ile atkı iğne kesme indeksi arasındaki ilişki 229
- Şekil 5.149.** 3. grup kumaş numunelerinin çözgü kumaş mukavemeti ile çözgü dikiş yeterliliği arasındaki ilişki 229
- Şekil 5.150.** 3. grup kumaş numunelerinin atkı kumaş mukavemeti ile atkı dikiş yeterliliği arasındaki ilişki 231
- Şekil 5.151.** 3. grup kumaş numunelerinin atkı dikiş mukavemeti ile atkı dikiş yeterliliği arasındaki ilişki 231
- Şekil 5.152.** 3. grup kumaş numunelerinin atkı yırtılma mukavemeti ile atkı iğne dalış kuvveti arasındaki ilişki 232
- Şekil 5.153.** 3. grup kumaş numunelerinin çözgü iğne dalış kuvveti ile atkı iğne kesme indeksi arasındaki ilişki 232
- Şekil 5.154.** 3. grup kumaş numunelerinin atkı iğne dalış kuvveti ile çözgü iğne kesme indeksi arasındaki ilişki 232

ÇİZELGELER DİZİNİ	<u>Sayfa No</u>
Çizelge 2.1. Elastanın kullanım alanları	32
Çizelge 2.2. İğne numaraları ve dikiş ipliği etiket numaraları	47
Çizelge 2.3. Elastanlı dokuma kumaşlarda kullanılabilen dikiş ipliği numaraları	48
Çizelge 3.1. Deneylerde kullanılan kumaş numuneleri	70
Çizelge 3.2. 1. Gruptaki ham kumaş numunelerinin yapısal özellikleri	74
Çizelge 3.3. 1. Grup kumaş numunelerinin yapısal özellikleri	74
Çizelge 3.4. 1. Gruptaki kumaş numunelerinde kullanılan elastanlı atkı ipliklerinin özellikleri	75
Çizelge 3.5. 1. Gruptaki ham kumaş numunelerine uygulanan boyama şartları	75
Çizelge 3.6. 2. Gruptaki ham kumaş numunelerinin yapısal özellikleri	76
Çizelge 3.7. 2. Grup mamul kumaş numunelerinin yapısal özellikleri	76
Çizelge 3.8. 2. Grup kumaş numunelerinde kullanılan elastanlı atkı ipliği özel.	77
Çizelge 3.9. 2. Grup kumaş numunelerine uygulanan boyama şartları	77
Çizelge 3.10. 3. Grup ham kumaş numunelerinin yapısal özellikleri	78
Çizelge 3.11. 3. Grup mamul kumaş numunelerinin yapısal özellikleri	78
Çizelge 3.12. 3. Grup kumaş numunelerinde kullanılan elastanlı atkı iplikleri özellikleri	79
Çizelge 3.13. 3. Grup kumaş numunelerine uygulanan boyama şartları	79
Çizelge 3.14. 1.,2. ve 3. Grup kumaş numunelerinde kullanılan dikiş ipliği özellikleri	79
Çizelge 4.1. 1. Grup kumaş numunelerinin kopma mukavemeti ve uzama değerleri	92
Çizelge 4.2. 2. Grup kumaş numunelerinin kopma mukavemeti ve uzama değerleri	93
Çizelge 4.3. 3. Grup kumaş numunelerinin kopma mukavemeti ve uzama değerleri	94
Çizelge 4.4. 1. Grup kumaş numunelerinin kalıcı uzama değerleri	95
Çizelge 4.5. 2. Grup kumaş numunelerinin kalıcı uzama değerleri	95
Çizelge 4.6. 3. Grup kumaş numunelerinin kalıcı uzama değerleri	96
Çizelge 4.7. 1. Grup kumaş numunelerinin esneme (growth) değerleri	96
Çizelge 4.8. 2. Grup kumaş numunelerinin esneme (growth) değerleri	97
Çizelge 4.9. 3. Grup kumaş numunelerinin esneme (growth) değerleri	98
Çizelge 4.10. 1. Grup kumaş numunelerinin yırtılma mukavemet değerleri	99

Çizelge 4.11. 2. Grup kumaş numunelerinin yırtılma mukavemet değerleri	99
Çizelge 4.12. 3. Grup kumaş numunelerinin yırtılma mukavemet değerleri	100
Çizelge 4.13. 1. Grup kumaş numunelerinin dikiş ve dikiş açma mukavemeti değerleri	101
Çizelge 4.14. 2. Grup kumaş numunelerinin dikiş ve dikiş açma mukavemeti değerleri	102
Çizelge 4.15. 3. Grup kumaş numunelerinin dikiş ve dikiş açma mukavemeti değerleri	103
Çizelge 4.16. 1. Grup kumaş numunelerinin 30°, 45° ve 60° deki dikiş muk. değerleri	103
Çizelge 4.17. 2. Grup kumaş numunelerinin 30°, 45° ve 60° deki dikiş muk. değerleri	104
Çizelge 4.18. 3. Grup kumaş numunelerinin 30°, 45° ve 60° deki dikiş muk. değerleri	105
Çizelge 4.19. 1. Grup kumaş numunelerinin dikiş yeterlik değerleri	106
Çizelge 4.20. 2. Grup kumaş numunelerinin dikiş yeterlik değerleri	106
Çizelge 4.21. 3. Grup kumaş numunelerinin dikiş yeterlik değerleri	107
Çizelge 4.22. 1. Grup kumaş numunelerinin 50, 100, 200 ve 300 tekrarlı yükleme sonucunda atkı yönünde dikiş açma değerleri	107
Çizelge 4.23. 2. Grup kumaş numunelerinin 50, 100, 200 ve 300 tekrarlı yükleme sonucunda atkı yönünde dikiş açma değerleri	108
Çizelge 4.24. 3. Grup kumaş numunelerinin 50, 100, 200 ve 300 tekrarlı yükleme sonucunda atkı yönünde dikiş açma değerleri	109
Çizelge 4.25. 1. Grup kumaş numunelerinin 50, 100, 200 ve 300 tekrarlı yükleme sonucunda atkı yönünde dikiş sırtma değerleri	109
Çizelge 4.26. 2. Grup kumaş numunelerinin 50, 100, 200 ve 300 tekrarlı yükleme sonucunda atkı yönünde dikiş sırtma değerleri	110
Çizelge 4.27. 3. Grup kumaş numunelerinin 50, 100, 200 ve 300 tekrarlı yükleme sonucunda atkı yönünde dikiş sırtma değerleri	111
Çizelge 4.28. 1. Grup kumaş numunelerinin çözgü yönünde iğne dalış kuvvetleri	112
Çizelge 4.29. 1. Grup kumaş numunelerinin atkı yönünde iğne dalış kuvvetleri	112
Çizelge 4.30. 2. Grup kumaş numunelerinin çözgü yönünde iğne dalış kuvvetleri	113
Çizelge 4.31. 2. Grup kumaş numunelerinin atkı yönünde iğne dalış kuvvetleri	113
Çizelge 4.32. 3. Grup kumaş numunelerinin çözgü yönünde iğne dalış kuvvetleri	114
Çizelge 4.33. 3. Grup kumaş numunelerinin atkı yönünde iğne dalış kuvvetleri	114
Çizelge 4.34. 1. Grup kumaş numunelerinin iğne kesme indeks değerleri	114

Çizelge 4.35. 2. Grup kumaş numunelerinin iğne kesme indeksi değerleri	115
Çizelge 4.36. 3. Grup kumaş numunelerinin iğne kesme indeksi değerleri	116
Çizelge 5.1. 1. Grup kumaş numunelerinin kumaş özellikleri ile dikilebilirliği arasındaki korelasyon katsayıları	222
Çizelge 5.2. 2. Grup kumaş numunelerinin kumaş özellikleri ile dikilebilirliği arasındaki korelasyon katsayıları	226
Çizelge 5.3. 3. Grup kumaş numunelerinin kumaş özellikleri ile dikilebilirliği arasındaki korelasyon katsayıları	230

1. GİRİŞ

Günümüzde, elastan (lycra®) içeren esnek kumaşlardan yapılan giysiler içinde vücut hareketleri daha az sınırlanır. Bunlar kalıp olarak bedene tam uyum sağlar, şekillerini korur ve giyimleri rahattır. Dolayısıyla konfeksiyon sanayiinde, bu kumaşlara olan ilgi giderek artmaktadır.

Elastan (lycra®) içeren kumaşların görünümü, tuşesi ve performansı elastan içermeyen kumaşlarda olduğu gibidir. Bu kumaşlar konfor, serbestlik, yüksek esneme ve tekrar eski halini alma gibi belirleyici özelliklere sahiptir. Elastan içeren kumaştan yapılan bir giysi % 25- 35 oranında esneyebilmekte ve serbest kaldıktan hemen sonra eski haline gelebilmektedir.

Konfeksiyon sanayiinde, elastan (lycra®) içeren kumaşlardan yapılan giysilerde dikiş, kumaşın uzamasına engel olmamalıdır. Bu kumaşlar yüksek hızlı endüstriyel dikiş makineleri ile dikilirken, elastanın hassas yapısından dolayı kumaşlarda mekanik veya ısıl hasarlar oluşabilir ve elastan kaçıkları ortaya çıkabilir.

Dikiş görünüşü ve performansı giysinin estetik ve performansını etkilemekte, onun kullanım ömrünü belirlemektedir. Dikiş görünüşü ve performansı; kumaş,iplik, iğne ilişkileri, dikiş ve dikim tipi seçimi, dikiş ve pres ekipmanının performansı, uygulanan operasyon ve makine bakımına bağlıdır.

Dikiş performansı, dikişin elastikliği, mukavemeti ve esnemesi ile ilgilidir. Bu özellikler, kumaş özellikleri, seçilen dikim ve dikiş tipi, iplik tipi ve numarası ve dikiş sıklıklarıyla ilgilidir.

Dikiş problemleri, dikiş görünüşü ve performansını etkileyen şekil bozukluğu, atlanmış dikiş, dikiş açılması, iplik kopması, dikiş sırtması ve iplik kesilmesidir. Dikiş problemleri veya hataları yüksek maliyetli tamirlere, tüketici memnuniyetsizliğine ve artan maliyetlere neden olur. Dikiş hatalarının nedenleri; uygun olmayan dikim ve dikiş tipi; dikiş ipliği tipi ve numarasının, iğne tipi, numarası ve kumaşla uyumsuzluğu; kumaş besleme mekanizması ve makine ayarlarının uygun olmaması ve işçi performansı ile ilgilidir. İğne ısınması; dikiş iğnesi yapısı, dikiş hızı, besleme, dikilen malzeme özellikleri, iplik gerilimi ve kumaş bitim işlemlerinden etkilenmektedir. İğne ısınması başlıca dikiş hızına bağlıdır. Yüksek ısı, doğal liflere çok fazla hasar vermese de, sentetik malzemeye özellikle nylon ve polyester liflere hasar verebilmektedir.

Bu çalışmada, elasta (lycra®) içeren dokuma kumaşların dikiş problemleri incelenmeye çalışılmıştır. Bu inceleme sırasında; elasta içeren dokuma kumaşlarda; sıklığın, örgü yapısının, elastanlı ipliğin turlu veya puntalı oluşunun, çekim oranının, punta sayısının, terbiye işlemlerinde uygulanan fikse sıcaklığının ve silikon aprenin oluşabilecek dikiş problemleri üzerine etkisi araştırılmıştır.

Bununla birlikte; elastanlı dokuma kumaşlarda, temel dikiş operasyonları ile kumaşın özellikleri arasında bir ilişki kurarak bu ilişki doğrultusunda oluşabilecek dikiş problemlerinin açığa çıkarılması da hedeflenmektedir.

Araştırmada elde edilen deney sonuçları, istatistiksel olarak değerlendirilmiş ve ilgili literatür bilgileri ile karşılaştırılmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Bu araştırmada, elastan içeren dokuma kumaşların dikiş problemlerini incelemeden önce elastanın yapısı ve özelliklerinin bilinmesi gerekmektedir. Bu nedenle önce bu konularla ilgili kaynak araştırması yapılmış, daha sonra da elastan içeren dokuma kumaşların özellikleri ve bunlara uygulanan konfeksiyon işlemleri ile ilgili kaynaklar araştırılmıştır.

2.1. Elastanın Doğuşu

Tekstil alanında kullanılan esnek lifler uzun süre doğal polimer olan kauçuktan elde edilen filamentlerden karşılanmıştır. Ancak son yıllarda esnek liflere olan talebin artması ve kauçuk liflerinin ısı, ışık ve ağartma maddelerine karşı dayanıklı olmaması, zor boyanması nedeniyle bu liflerin yerine geçebilecek sentetik elastomerik liflerin aranması çalışmalarına hız verilmiştir.

Gerçek kauçuk benzeri liflerin yapımı için ilk atılımlar nylonun modifikasyonu ile başlamış ancak nylon liflerinin pratik olarak geri toparlanabilme özellikleri olmadığı için elastomer lif grubunun dışında bırakılmıştır.

İlk kez 1968 yılında üretimi yapılan Spandex ve daha sonra üretilen benzeri lifler en az % 85 oranında polyüretan uzun polimer zincirlerini ihtiva eder.

Lycra®, Amerikan Du pont firmasının ürettiği spandex elastan elyafının ticari ismi ve tescilli markasıdır. Bu lifler % 700-800 arasında uzama yeteneği gösterir. Esneklik nitelikleri çok yüksek olup normal şartlarda geri dönüşle eski hallerini % 100 oranında alabilirler. Bu lif, daha sonra İngiltere, Almanya, Hollanda ve Japonya gibi bir çok ülkede değişik ticari isimlerle üretime geçirilmiştir. (Dorlastan®, Acelan®, Vyrene®, Lastex®, Uralon® gibi) (Erdem 1999)

2.2. Elastanın Önemi

Elastik iplikler ve kumaşlar, dünya tekstil endüstrisinde önemli bir yere sahiptir ve giysi rahatlığı ile fonksiyonelliğinde belirgin bir rol oynar. (Rupp ve Böhringer 1999)

1900' lü yıllarda spandex elyafının kullanımı geçmiş yıllara kıyasla neredeyse ikiye katlanmıştır. Bugün dünya yıllık spandex üretimi 300 bin ton olup bu miktar yılda ortalama % 8-10 oranında artmaktadır.

Spandex elyafını başarıya götüren nedenlerden biri her yerde bulunabilir olması ve fiyatıdır. İçine sadece % 5 oranında elastan karıştırılmış tişörtler, mağazalardan çok büyük fiyat farkı ödenmeden alınabilmektedir. Elastan lifler, günümüzde diğer bütün doğal ve kimyasal liflerle kullanılabilir. Esneklik ve konfor sağlaması açısından deri ile bile karıştırılabilir. Giysilerde istenen konforu sağlayabilmek için bu elyaftan çok az miktarda (% 2-5) kullanmak yeterli olmaktadır. Elastanın başlıca kullanım alanları ve kullanım yüzdeleri Çizelge 2.1' de belirtilmiştir.

Çizelge 2.1. Elastanın kullanım alanları (Anonim 1999 b)

Pamuk/elastan mamuller	Poliamid/elastan mamuller	Elastan oranı (%)
Pantolon ve ceketler		2-5
	Mayolar	5-20
Dizlikler,iç çamaşırları		5-20
	Spor giysiler	5-20
Spor giysiler		5-20
	İç giyim	10-45
Bandaj, sağlık çorapları		30-40

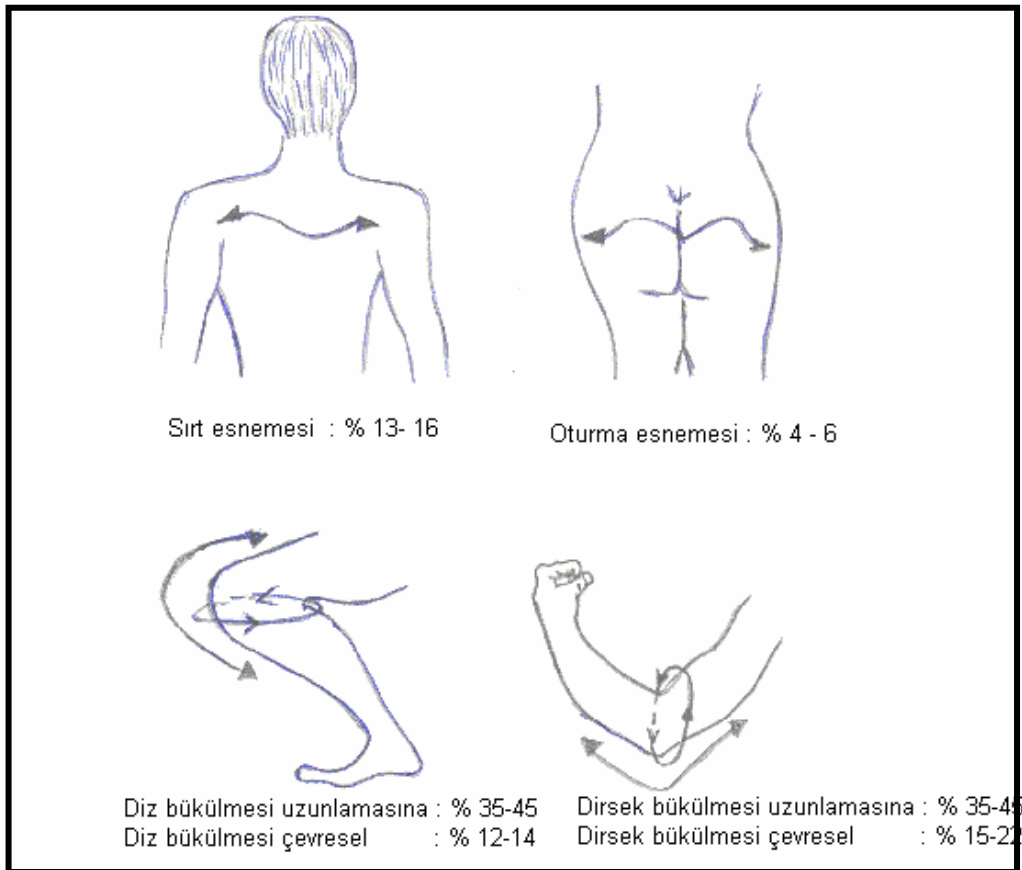
Konfor faktörüne ilave olarak sağladığı gerilme ve bırakma özelliği de elastan lifine farklı bir performans kazandırmaktadır. Konfeksiyoncular giysilerde elastan içeren kumaş kullanırken, daha düşük bolluk payları vermektedir.

Elastan içeren giysilerin ve kumaşların boya, baskı ve bitim işlemlerinde gerekli olan temel teknolojiler önemlidir.

Elastanın göze çarpan elastiklik özelliğinden başka diğer önemli karakteristik özelliklerini; aşınma direnci, uzun kullanım ömrü, mukavemet, uzun bükülme ömrü ile

gün ışığına, hava şartlarına, küfe ve çoğu kimyasallara karşı direnci kapsamaktadır. Elastan doğal durumda beyaz veya şeffaftır ve boyanabilir.

Elastan içeren kumaşlarda, kumaş üretim aşamaları kontrolünün çok dikkatli yapılması gerekmektedir. Kumaşa uygulanan boyama ve bitim şartları dikkatli bir şekilde seçilmelidir. Çünkü elastanın performansı; sıcak/ soğuk işlemlerinin süresinin uzatılması, bazı kimyasallar, aşırı gerilim ve yüksek sıcaklık etkisiyle değişebilir. Gerilim, sıcaklık, kimyasal ürünlerin konsantrasyonu ve işlemlerin süresi minimumda tutulmalıdır. Çünkü bunlar elastik özelliklere ve bitmiş mamullerin görünümüne tesir etmektedir.



Şekil 2.1. Vücudun değişik hareketlerde esnemesi (Mehta 1992)

2.3.Kumaşların Elastanlı Olma Sebepleri

Değişik tip ipliklerde elastan (22, 44, 78, 156, 640 dtex) düşük yüzdelerde kullanılarak hazır giyim için dokuma kumaş üretiminde kullanılır. Elastan ile birlikte kullanılan çok sayıda iplik çeşidi vardır.

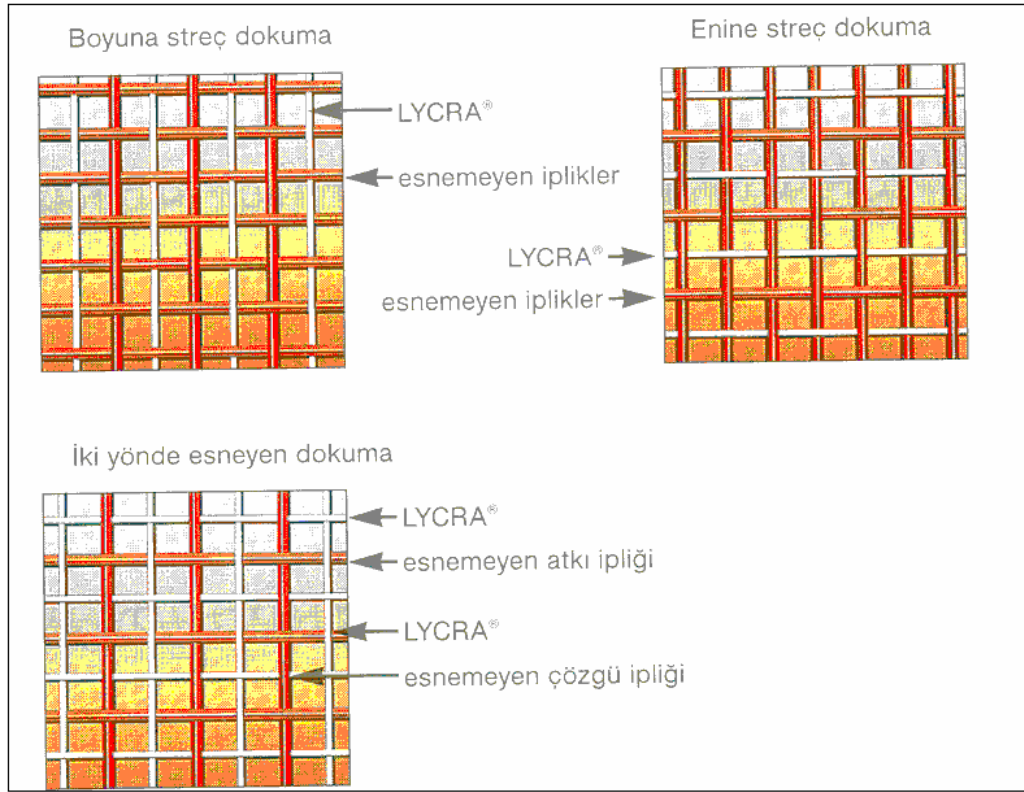
Elastan, kompozit ipliğin merkez ipliği olarak görev yapar ve ipliğin dış katmanları kesik veya kontinü ipliklerden oluşur. Bu kompozit iplik, daha sonra elastik kumaş üretilmek üzere konvansiyonel makinelerde dokunur. Elastan kullanımından tam olarak faydalanabilmek için atkı veya çözgü yönünde minimum % 20 esneme, bi elastik kumaşta ise her iki yönde % 15 esneme tercih edilir. (Kayaoğlu 1999)

Giysilerin esneme ihtiyaçları kol altı, üst kol, diz ve oturma bölümleri için daha fazladır. Giysilerin vücudun hareket özgürlüğünü kısıtlamaması gerekir. Bu nedenle giysilerde, elastikiyet özelliği yüksek elastanlı kumaşlar tercih edilmektedir.

Şekil 2.1'de görüldüğü gibi, vücudun değişik hareketlerde esneme oranları farklıdır. Bu yüzden dikilmiş pantolonlar, normalde çözgü yönünde esnemeyi gerektirir. Takım elbiseler ve ceketler, iki yönde esneyebilen kumaşlardan yapılırlar. (Anonim 1999 a)

Şekil 2.2'de görüldüğü gibi, elastanlı ipliğin dokuma kumaşta kullanılma şekilleri farklıdır.

- Kumaş çözgü yönünde elastanlı olabilir ve çözgüden elastik dokuma kumaş olarak tanımlanır.
- Kumaş atkı yönünde elastanlı olabilir ve atkıdan elastik dokuma kumaş olarak tanımlanır.
- Kumaş hem atkı hem de çözgü yönünde elastanlı olabilir ve iki yönde esneyen bi-elastik dokuma kumaş olarak tanımlanır.



Şekil 2.2. Elastanlı ipliğin dokuma kumaşta kullanılma şekilleri (Anonim 2004 a)

2.4. Elastan İçeren Dokuma Kumaşların Özellikleri

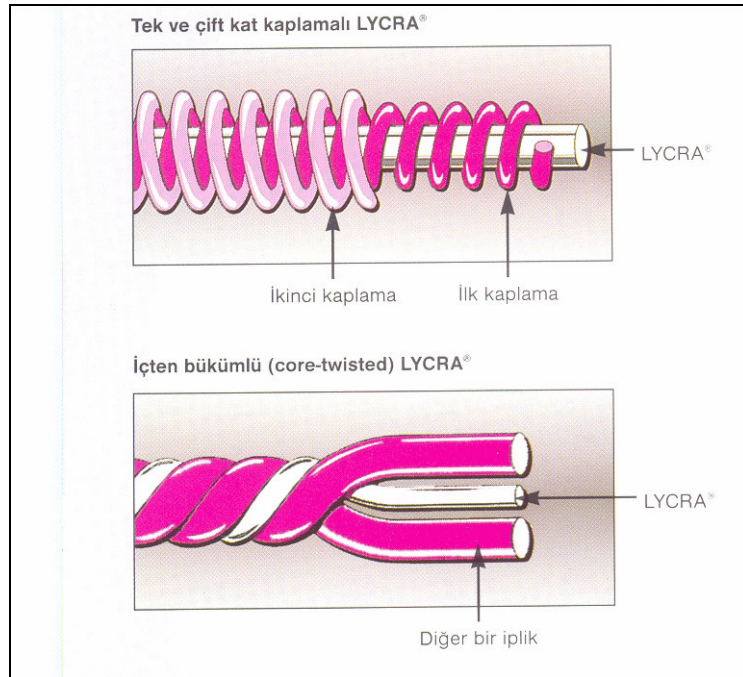
2.4.1. Kumaşı Oluşturan Elastanlı İpliklerin Cinsi

Elastanlı dokuma kumaşların dikilebilirliğinde kumaşı oluşturan ipliklerin çeşidi oldukça önemlidir. Elastan, kompozit ipliğin merkez ipliği olarak görev yapar ve ipliğin dış katmanları kesik veya sürekli ipliklerden oluşur.

Elastan içerikli kombine iplikler, filament kısa stapel lifler ya da kısa stapel ipliklerle, elastanın değişik tekniklerle tek bir yapıda bir araya getirilmeleri sonucu oluşan ipliklerdir. Tekstil sektöründe geniş kullanım alanı bulan ve çok çeşitli ihtiyaçlara ekonomik bir şekilde cevap verebilmek için üretilen bu tip iplikler, yapıyı oluşturan bileşenlerin türüne ve üretimde kullanılan sistemlere göre değişik sınıflara ayrılmaktadır.

Elastan liflerin tek başlarına kullanımı sınırlı alanlarda olabilmektedir. Tek ve çift kaplama, puntalama (air- covering), büküm ve elastan merkezli kısa stapel iplik

eğirme metodu olmak üzere 5 farklı metod ile elastan içerikli kombine iplik üretimi söz konusudur. (Örtlek 2001)



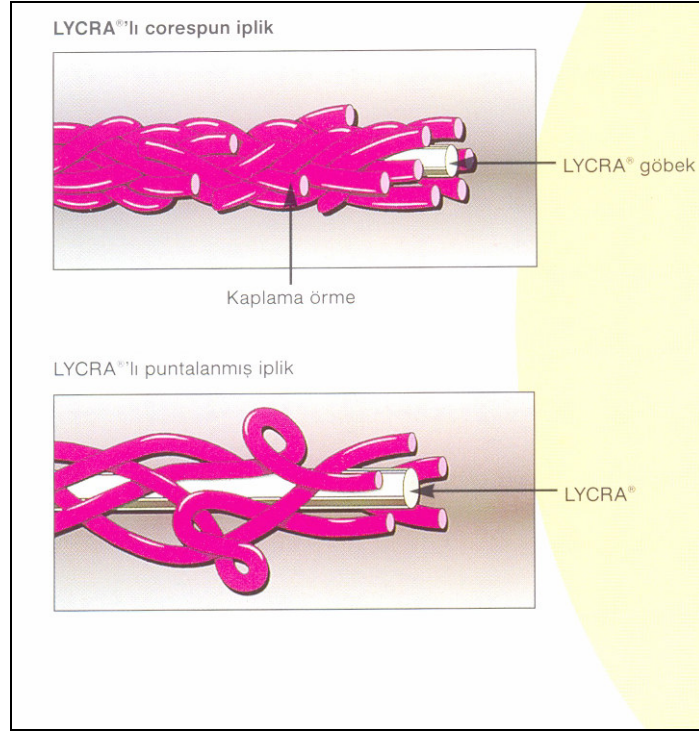
Şekil 2.3. Tek ve çift kat kaplamalı ile içten bükümlü elastanlı ipliğinin yapısı (Anonim 2004 a)

İplik çeşidi olarak; pamuk/elastan, polyester/elastan, nylon/elastan, yün/elastan ve pamuk/elastan/polyester kullanılabilir.

Tek kat kaplamalı elastanlı iplikte elastan, elastik olmayan bir filament ile Şekil 2.3'deki gibi sarılmaktadır. Çift kat kaplamalı da elastan, içten ve dıştan elastik olmayan filament iplik ile sarılmaktadır. İçten bükümlü (core-twisted) iplikte ise çıplak veya kaplamalı elastan başka bir iplik ile birlikte kaplanmaktadır.

Şekil 2.4'de görüldüğü gibi corespun iplikte elastan, pamuk, yün, keten veya ipek gibi kesik elyaf ile kaplanmaktadır. Puntalı (interlaced) veya hava kaplamalı iplikte ise; elastan, gerilerek hava jetinden tekstüre multi-filament veya mikrofilament iplik ile birlikte işleminden geçer. (Anonim 2004 a)

Puntalama, filament iplik üzerine soğuk hava akımı gönderilerek, filamentleri birbirinden ayrılmış bölümler arasında, filamentleri birbirine karışmış bölümler (punta) oluşturmak ve bu sayede iplik boyunca ara ara puntalı toplu bir yapı meydana getirmek amacıyla yapılan bir işlemdir.



Şekil 2.4. Core-spun ve puntalanmış elastanlı ipliğin yapısı (Anonim 2004 a)

Puntalama işlemi, büküm ve haşılama gibi konvansiyonel proseslerin yerini almıştır. Puntalama prosesinin haşıllamaya ve büküme oranla, sırasıyla % 30 ve % 15 daha az maliyetli olduğu bilinmektedir. Bir puntalama jetinin temel konfigürasyonu, içerisine basınçlı havanın verildiği ortasında bir delik bulunan kısa çelik bir boru kadar basittir. Cihaz içindeki hava basıncı (bar) arttıkça hava tüketimi de artmaktadır. (Demir ve Filiz 2002)

2.4.2. Kumaşı Oluşturan Elastanlı İpliklerin Numarası

Elastan lifleri, mono ya da multi filament halinde sonsuz uzunlukta üretilmektedir. 11-2600 dtex arasında değişen incelikte elastanlı iplik bulmak mümkündür.

Elastan, değişik iplik tiplerinde düşük yüzdelerde alınarak hazır giyim için kumaş üretiminde kullanılır. Giysilerden istenen konforu sağlayabilmek için elastandan çok az oranda kullanmak yeterli olmaktadır.

Yün tipi takım elbiselik ve flanel kumaşlarda kullanılan elastanlı iplik numaraları; 22, 44, 78 dtex arasındadır. Kayak pantolonlarında, kalın pamuklu

kumaşlarda, fitilli kadifelerde ve denimde 78, 156 dtex; düşük gramajlı kumaşlarda ise 22, 44, 78, 156, 310 dtex arası elastanlı iplikler tercih edilmektedir. (Erdem 1999)

Pratikteki uygulamalarda, elastan filamentin çekim değeri 3-4 arasındadır. Çekim değeri arttıkça elastik kor iplikteki elastan oranı düşecektir. Dolayısıyla elastanlı ipliklerin çekim oranı, iplik içindeki elastan oranını ve ipliğin esneme miktarını etkiler. Çekim oranı arttıkça iplik daha esnek bir yapı kazanacaktır. (Örtlek 2001)

Elastan içeren ipliğin numarası (1) nolu denklem kullanılarak hesap edilmektedir. (Ching ve ark. 2004)

$$COP = N + (S / Sd) \quad (1)$$

COP : Elastik ipliğin numarası (tex),

N : Elastanı kaplayan ipliğin numarası (tex),

S : Elastanın numarası (tex),

Sd: Elastanın çekim oranı.

2.4.3. Kumaşa Uygulanan Terbiye İşlemleri

Elastan içeren dokuma kumaşlara uygulanan yaş proses işlemleri oldukça önemlidir. Tekstil ürününün elastiklik özelliğini devam ettirebilmesi için terbiye işlemleri çok iyi yapılmalıdır. Çok uzun işlem süreleri veya uygun olmayan kimyasalların kullanımı, elastan lifinin esneklik özelliğini olumsuz yönde etkileyebilir.

Terbiye de, tüm işlemler sonunda mamul üzerine aktarılan kayganlık sağlayıcı maddelerle, mamuldeki ipliklerin tek başlarına hareketlilikleri arttırılmakta ve dikiş sırasında iğnenin mamule batış kuvveti azaltılmaktadır. Mamule aktarılan bu yumuşatıcı maddeler aynı zamanda liflerin de kayganlığını arttırarak, iplik ve iğne arasındaki sürtünme kuvvetinin azalmasına neden olmaktadır. (Çoban 1985)

Termofikse, apre ve kurutmada kumaşların gerilimi mümkün olduğunca düşük tutulmalıdır. Ham elastan iplikler sararabilir veya kombine edildiği diğer ipliklerin üzerindeki preperasyonlar nedeni ile depolama esnasında zarar görebilir. Elastan içeren tekstil mamulünde optimum kaliteyi elde edebilmek için, kullanılan kimyasalların konsantrasyonu, işlem sıcaklık ve süreleri mümkün olduğunca düşük tutulmalıdır.

Elastanlı kumaşın kesikli yönleme göre yapılan terbiye işlemlerinde; gevşetme (relaksasyon), termofikse, yıkama, ağartma, boyama-baskı ve apre işlemleri sırası ile uygulanmaktadır.

2.4.3.1. Gevşetme

Tekstil ürününün üretimi esnasında oluşan her türlü gerilimi gidermek için, mamul öncelikle rahatlatılmalıdır. Gevşetme veya relaksasyon olarak bilinen bu işlem, mamulün bir buhar pasajından geçirilmesi veya sıcak su muamelesi ile yapılır.

Ramda rahatlatma, ramın girişinde kumaşın buharlanması ile gerçekleştirilebilir ve devamında uygun bir şekilde kurutulur. Bu işlem, termofikse ile kombine edilebilir. Ancak iki proses ayrı ayrı yapılırsa sonuçlar daha iyi olur.

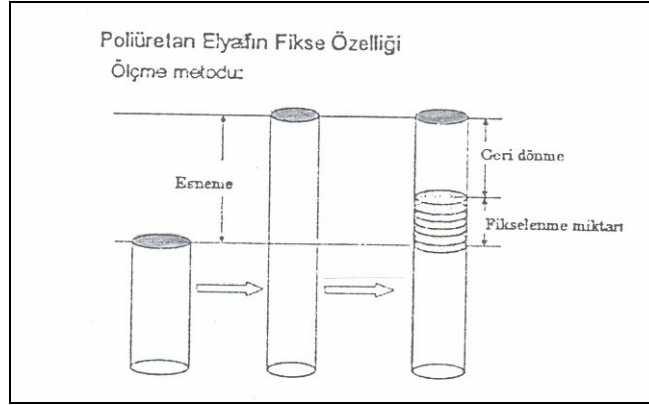
Rahatlatma, termofikse olmamış kumaşların gerilimsiz bir ortamda yıkanma ve boyanmasında olduğu gibi sıcak su içinde de yapılabilir. Ancak bu durumda, kalıcı olma ihtimali yüksek olan kırık izlerinin oluşma riski vardır.

2.4.3.2. Termofikse

Termofiksenin amacı, belirli en ve gramaja sahip mamul kumaşlara boyut stabilitesi kazandırmaktır. Termofikse işlemi ön fikse şeklinde yapıldığında, daha iyi etkiler elde edilsede, prensip olarak boyama sonrası da yapılabilir. Termofikse sonrası mamul bir miktar çektiğinden termofikse genişliği arzu edilen bitmiş mamul genişliğinden biraz fazla tutulmalıdır. Termofikse işlemlerinden sonra, yaş terbiye işlemi sırasında meydana gelebilecek olan çekme değeri şu şekilde tespit edilebilir:

Termofikse yapılacak olan numune kumaşın ram sonrası genişliği ölçülür ve numune kumaş 10 dakika kaynar su içinde tutulur. Kumaş genişliği ölçülür. Termofikse genişliği, istenen bitmiş kumaş genişliğine yukarıda hesaplanan çekme miktarı (%) olarak ilave edilerek saptanır. Genellikle elastan içeren kumaşlar 185° C -195 °C de kuru sıcak hava ile 30-70 saniye süre ile fikse edilir.

Elastan elyafının fikse özelliğini ölçmede, Şekil 2.5'de gösterilen yöntem uygulanmaktadır. Isı uygulaması ile elastan (poliüretan) elyafın özellikleri değiştirilebilir. Elastikiyet oranında belirli oranda düşme görülür. (Anonim 2003)



Şekil 2.5. Elastan elyafın fikse özelliği ölçme metodu (Uchiyama 2004)

Fikse işlemi ile kristalizasyon değişecektir. Isı uygulaması ile elastan elyafının her birimindeki kuvvet değişecektir. Bu nedenle elastanlı kumaşların ön fikse şartları kontrol altında tutulmalıdır ve ön fiksedenden sonra dikkatlice muhafaza edilmelidir. (Uchiyama 2004)

2.4.3.3. Ön Yıkama

Bundan sonraki terbiye işlemleri için , her türlü preparasyon maddesi ve yumuşatıcının elyaf üzerinden büyük ölçüde uzaklaştırılması gerekmektedir. Elastan elyafının yıkanması diğer liflerden çok farklı olmasa da, üzerlerindeki silikon yumuşatıcıları ancak özel yıkama maddeleri ile uzaklaştırılabilir. Örneğin Rucogen WGR, Poliamid/ Elastan, Polyester/ Elastan veya Pamuk/ Elastan karışımları üzerindeki preparasyonların asidik veya alkali pH aralıklarında uzaklaştırılması için kullanılan özel bir deterjandır.

Soda ile yapılan alkali yıkamalarda genellikle tatmin edici sonuçlar alınmaktadır. Bununla beraber sonuç alınmaması durumunda asidik yıkama işleminin de denenmesi tavsiye edilir.

2.4.3.4. Ağartma ve Optik Beyazlatma

Ham kumaşın elastan bölümünün beyazlık derecesi yeterli olduğundan, ağartma işlemi kumaş içerisindeki diğer elyafa göre yapılır. Fakat yine de beyazlık, indirgen ağartma ve/veya optik beyazlatma ile artırılabilir.

Elastan liflerinin zarar görmesine ya da sararmasına neden olacağından klor içeren ağartma maddelerinin (sodyum hipoklorit, sodyum klorit) kullanımından kaçınılmalıdır. Optik beyazlatma için, elastan veya elastan olmayan her iki lifide beyazlatabilecek optik beyazlatıcılar seçilmelidir. Elastan ile en çok kullanılan karışımlar (pamuk, poliamid vb.) genelde aynı banyo içinde ağartılır veya optik beyazlatma yapılır. Elastanın selüloz veya poliamid ile karışımlarının beyazlatılması için özellikle önerilen optik Ruco- Blanc ADS' dir. (Anonim 2003)

2.4.3.5. Boyama

Elastan liflerinin bir çok boyarmadde grubuna afinitesi olduğundan, kumaşların elastan bölümü diğer lifler ile beraber kolayca boyanır. Arzu edilen haslıklara ve boyanacak life göre boyarmaddenin cinsi ve boyama yöntemi seçilir.

Polyester/ elastan karışımlarının yüksek sıcaklıkta boyanmasında, ipliğin mukavemetinin ve elastikiyetinin zayıflayacağı göz önünde bulundurulmalıdır. Bazı keriyerler elastan içeren kumaşın esneme davranışını olumsuz yönde etkileyebilir. Bu nedenle bu karışımlar için ön kontrol yapılması gerekir.

2.4.3.6. Apre İşlemleri

Elastan içeren tekstil mamulleri istenen mamul efektine ve uygulama yöntemine bağlı olarak, çok sayıda kimyasal ve mekanik yöntemle tabi tutularak aprenir. Dokuma kumaşa uygulanan mekanik bitim işlemleri; yakma, fırçalama, şardon, traşlama (makaslama), zımparalama, kalandır veya sanfordur. Ancak bu işlemler mümkün olduğunca düşük gerilim altında yapılmalıdır.

Bitim işlemi sonunda dokuma veya örme kumaşlar, ramda veya buhar masalarında tekrar rahatlatılmalıdır. Kumaşlardaki elastan oranı genellikle % 2-8

civarında olduğundan bitim işlemleri, karışımda daha fazla oranda bulunan pamuk veya poliamid gibi liflere uygun olarak uygulanmaktadır. Ancak elastan lifinin özellikleride göz önünde tutulmalıdır. Dolayısıyla apre işlemleri elastan kısmına zarar verecek yönde olmamalıdır. Örneğin, elastan lifinin sıcaklığa ve gerilime karşı hassasiyeti unutulmamalıdır. Bu yüzden, uzun süreli işlemlerde kuru ısıtma sıcaklığı 140 °C nin üzerine çıkmamalıdır. Eğer elastan içeren tekstil mamulleri yüksek sıcaklıklarda veya çok uzun sürelerde işleme maruz kalırsa elastikiyetleri azalır.

Elastan içeren mamullerde en çok kullanılan apre işlemleri; yumuşatma, buruşmazlık, su ve kir itici, dolgunluk verici bitim işlemleri ile antistatik bitim işlemleridir. Bu bitim işlemlerinden bir veya bir kaçını aynı anda uygulanabilir.

Silikon esaslı yumuşatıcılar lif-lif kayganlığını artırır. Eğer çok fazla uygulanırsa silikonla kaplanan lifler elastan özden kolayca kayar. Bu yüzden ana life göre daha az boyarmadde alan elastan lifleri diğer lifler arasından parlar. Bunu engellenmek için kullanılan kimyasallar ve miktarları uygulama yapılacak mamul kalitesine uygun olarak seçilmelidir.

Elastan içeren mamullere, farklı apre işlemleri uygulanarak istenilen özellikler kazandırılabilir. Elastan içeren tekstil mamulüne dikiş kolaylığı için, çektirme yöntemi ile yumuşatma apresi, silikonlu veya silikonsuz olarak uygulanabilir. İyi bir yumuşaklık ve yüzey kayganlığı için fular yöntemi ile silikonlu yumuşatma apresi tavsiye edilir.

Mayolara, elastiklik özelliğini artırıcı yumuşatma apresi uygulanabilir.

Elastan içeren dokuma kumaşlara gerilim altında sıcak işlem uygulanmamalıdır. Aksi takdirde kumaşın elastik geri kazanımı olumsuz yönde etkilenir. Kurutma ve fikse esnasındaki sıcaklık kumaşın eni boyunca eşit olmalıdır. Eğer kurutma ve fikse esnasında sıcaklık 150 °C' nin üzerinde olursa mamulün elastan kısmı sararabilir. (Anonim 2003)

2.5. Elastan İçeren Dokuma Kumaşların Konfeksiyon İşlemleri ve Özellikleri

2.5.1. Serim

Elastanlı kumaşların mümkün olduğu kadar gerilimsiz serilmesi gerekir. Top halindeki kumaşlarda sarımdan dolayı az da olsa bir miktar gerilme vardır. Kumaşların

iç gerilimlerinden kurtulmasını sağlamak için gelen kumaş topu açılır ve bir arabaya yığılır. Kumaş hassas bir şekilde kesim masasına serilir. Kumaşın esnemesinden kaçınmak için çekiştirmeden, doğal olarak serilmesi gereklidir. Bunun için genellikle elle serim tercih edilir. Makine ile serimde kumaşın gerilimsiz serilebilmesi için mümkünse kontrol cihazı kullanılmalıdır. Erime olmaması için kat sayısı düşük tutulmalıdır.

Kumaş serildikten sonra, kendisini toplaması için bir süre bekletilmesi gerekir. Bu süre işletme şartlarına ve sipariş durumuna bağlı olarak değişebilir de en az 24 saat bekletilmesi tavsiye edilmektedir.

Gergin serimden kaçınabilmek için serim uzunluğu mümkün olduğu kadar kısa tutulmalıdır. Ayrıca kumaşın kullanılmayan kenarına aralıklı olarak atılan çentikler, kumaşın relaksiyonuna yardımcı olur.

Çok katlı serimde bıçağın hareketi dolayısıyla katlar arasında esneme görülebilir. Bunun için çok katlı pastallardan kaçınmak gerekir.

2.5.2.Kalıp Yerleşimi

Elastanlı dokuma kumaşlarla çalışmada belli kalıp parçalarının şekli değişir. Çünkü rahatlık için çok az ek pay gerekmektedir. Genel olarak kalıplar, üst ve eteklerde daha dar kesilmelidir. Giysinin sıkı bir yapıda olup olmayacağına göre kalıplar hazırlanır ve gerekli paylar verilir.

Dokuma kumaşlarda kalıp yerleşimi yapılırken kumaşın çözgü ve atkı yönünde veya iki yönde de elastik olup olmadığı ve kalıbın hangi yönde serileceği kontrol edilir. Kalıp şeması üzerinde esneme faktörünün boyuna mı yoksa enine mi hesaplanması gerektiği kontrol edilir. Esneme faktörü % olarak verilir ve giysinin dar olan bölümlerinde kalıptan çıkarılması gereken bir değerdir. Üretim şartları altında malzemenin boyutsal stabilitesi kontrol edilir. Mamulün fiksaj da çekmesi oldukça önemlidir. Bu değerler toleransların dışında kalırsa, esneme faktörü dışında bu çekme içinde kalıba ekstra bir miktar pay verilir.

Esneme yönünde şekillenme temel olarak mümkün değildir. Çünkü elastan, hemen orijinal uzunluğuna döner. Pantolon ve kollar dikilirken dikkatli olunmalıdır

Dikişler ilgili kesilmiş parçalar ile tam olarak aynı uzunlukta dikilmelidir. (Anonim 1999 b)

2.5.3. Kesim

Kat sayısı mümkün olduğu kadar düşük tutulmalıdır. Çok katmanlı elastanlı kumaşı kesme esnasında, düzlemsel deformasyona karşı, kumaş boyutlarının minimum bir seviyede olması gereklidir. Kesim işlemi sırasında, serilen kumaşın kaymasını önlemek için “vakumlu masa” kullanılabilir.

Kesimden önce, kesim sırasında ve kesimden sonra kumaşın gerilmesi önlenmelidir. Kesim ve işaretleme için yaklaşık 1800 d/ dak. düşük hızda çalışan düz bıçaklar kullanılır. Kesici bıçaklar periyodik olarak silikon veya parafin ile yağlanmalıdır. (Anonim 1999 c)

Kumaşların fiziksel ve mekaniksel özelliklerinin kesim prosesi üzerine önemli bir etkisi vardır. Kesim prosesindeki problemler düşük eğilme rijitliklerinde ortaya çıkar. Elastan içeren kumaşlarda da bazı problemler görünür. Kesim hattında, giysi parçalarının kesiminde bazı deformasyonlar görülür. Kumaşların mekaniksel ve fiziksel özellikleri ve onların kesimdeki teknolojik proses üzerine etkisi, kesim işleminin planlanmasında temel bilgi oluşturur. (Blekac ve Gersak 1998)

2.5.4. Dikim

Esnek kumaşlar, esnek dikiş hatları gerektirir. Dikilen dikiş, kumaşın esnekliğini engellememelidir. Bunun için dikilen dikişin, belli bir seviyede esnek olması şarttır. Dikiş tipi, dikiş ipliği ve gerginliği, dikiş iğnesinin batış sayısı, dikiş ipliğinin düğüm yeri ve dikilen kumaş katının adedi dikiş esnekliğine etki eden faktörlerdir.

Elastan içeren dokuma kumaşların, esneme ve toplanma özelliği, esneme yönündeki dikiş tekniğinde bazı değişiklikleri gerektirmektedir. Dikiş esnasında bu yönde çekme ve gerdirmeden sakınılmalıdır.

Elastan içeren kumaşların kullanıldığı vücudu saran giysilerde dikim elastikiyeti çok önem taşımaktadır. Esneme özelliğine ve rahatlığa engel olmamak için, dikim tekniği kumaşın elastikiyetine uymalıdır. Elastanlı kumaşlarda, esneme yönünde

yapılan dikişlerin normal olarak kumaş kadar esnemesi gerekir. Aksi takdirde giyim sırasında bu dikişler kopar. Elastik dikim elde edebilmek için dikiş tipi, dikiş sıklığı, iplik gerginliği ve dikiş ipliği gibi parametrelerin birbiriyle uyumlu olmasının yanısıra, makine konstrüksiyonunun da uygun olması gerekir.

Bir kumaşın dikilebilirliğinden bahsedebilmek için, o kumaştan oluşturulan giysiyi dikerken kullanılan dikiş makinesinin özelliklerinin de çok iyi bilinmesi gerekmektedir. Elastanlı kumaş ile dikiş arasında uyumu sağlamak, beklentilere cevap verebilmek için dikiş makinesi üzerindeki ayarların optimum olarak ayarlanması gerekir. (Liekweg 1998)

En sık kullanılan dikiş tipi olan 301 (çift baskı veya kilit dikiş), en az elastikiyete sahip bir dikiş tipi olmasına rağmen, uygun dikiş sıklığı ile dikim elastikiyet değerleri % 50' ye kadar arttırılabilmektedir. Ancak bu elastikiyet yeterli olmamaktadır. Çift iplikli zincir dikişin elastikiyeti daha fazladır ve birçok durumda istenen dikim elastikiyetini sağlar. En iyi sonuçlara % 150 dikim elastikiyetine sahip olan 500 grubu dikişlerle ulaşılabilmektedir. Sadece bu dikiş tipi 300 ve 400 grubu dikişler gibi kapalı bir karaktere sahip olmadığından enine gerilmelerde kolay açılmaktadır.

Dikiş tiplerindeki elastikiyet farklılığı, iplik tüketiminden ve alt-üst iplik veya iğne-kavrayıcı ipliğinin birbiri ile uyumundan kaynaklanır. Çift baskı (301) dikişinde iplik gerginliği düşük olduğunda, dikişin düzgünsüzlüğünden dolayı, elastikiyet sınırlıdır. Dikiş atlamaları ve iplik kopmaları da meydana gelebilir. (Kurumer 2003)

Dikiş elastikiyetini "T 646 Seam Tester" cihazıyla ölçmek mümkündür. Böylece giysilerde kullanılan dikişlerin esnekliği hakkında bilgi sahibi olunabilir. 50 cm uzunluğa ve 3 kg ağırlığa sahip cihazda, iki çene arasına yerleştirilen dikişli numune, 4 cm'den maksimum 34 cm'ye kadar esnetilebilir ve buna karşılık gelen gerilme değeri ölçülür. (Henne 1995)

Dikiş Makinesi Hızı :Elastanlı kumaşın kolay ve düzgün dikilebilir olması için; dikiş makinesinde rahatça ilerlemesi, besleme mekanizması ve iğne hareketleri ile yıpranmaması gerekir. Yüksek dikiş hızlarında iğnenin aşırı ısınması kumaşın zarar görmesine neden olacaktır.

Dikiş hızı, dikişin teknolojik işlemi sırasında hem dikişin kalitesine hem de toplam dikiş zamanına etki eden parametrelerden biridir. Dikiş hızına etki eden değişik

parametreler vardır. Bunlar dikiş tipi, dikiş makinesinin tipi , dikim uzunluğu, dikiş uzunluğu ve dikiş makinesinin nominal dikiş hızıdır.

Bu parametrelerin etkilerinin bilinmesi, bunların en uygun şekilde seçilmesi ve belirlenmesi için önemlidir. (Lojen 1995)

Kumaş Besleme Hızı : Elastanlı dokuma kumaşlarda, kumaş besleme hızı sabit olmalı ve sadece kumaşı ileri itebilecek gerginlik uygulanmalıdır. Alt ve üst bileşik besleme sistemleri, elastanlı kumaşın ileri doğru yavaşça hareketini sağlar.

Baskı Ayağı Basıncı : Dikiş makinesindeki baskı ayağının basıncının optimal ayarı, dikiş sonuçlarını etkiler. Baskı miktarı malzemeye bağlıdır ve olabildiğince az olması gerekir. Yüksek devirlerde yüksek baskıya gerek duyulur. Malzeme ve devir sayısı değiştiği zaman, baskı ayağı basıncı yeniden düzenlenmelidir. (Liekweg 1998)

Dikiş İğnesi Özellikleri : Dikiş iğnesi, dikiş prosesinin en uygun şekilde oluşturulmasında önemli rol oynar. Dikiş oluşumu sırasında, iğnenin oluşturduğu mekanik ve ısı hasarlar çok sayıda dikiş hatasına neden olabilir. Dikiş iğnesi uç kesitleri de çeşitli dikiş problemleri ortaya çıkarabilir.

Yüksek bir dikiş performansı ve dikiş kalitesi elde edebilmek için uygun iğne seçimi, iğnenin makine üzerine yerleşimi ve ayarları oldukça önemli rol oynar.

Kumaştaki elastan filamanın kesilmesi ve yarılmasından kaçınmak üzere yuvarlak başlı dikiş iğneleri kullanılmalıdır. Orta kalınlıktaki elastanlı kumaşlarındikiminde, elyaf kesilmesi ve iğne delinmesini önlemek için 70 ve 80 Nm numaralarında iğnelerin kullanılması tavsiye edilir. Düşük gramajlı dokuma kumaşların dikiminde ise 90-100 Nm numaralarında iğneler tercih edilmektedir. (Anonim 1985)

İğnenin sürtünmesinden kaynaklanan ısı, çok katlı ve sıkı dokunmuş kumaşların dikilmesinde problem yaratabilir. İğne ısınmalarından kaçınmak için genellikle krom kaplı iğneler tercih edilir. Ayrıca iğnenin ısınmasını azaltmak için makinenin hızı % 25 oranında düşürülmelidir. Sıcağa karşı dirençli, “anti-heat” tip iğne kullanılmalıdır.

Dikiş işleminde iğnenin kumaşa girmesi için gereken kuvvet, delme kuvveti olarak adlandırılır. Bu kuvvet ölçülebilir ve iğne numarası, iğne ucu ile kullanılan malzemenin özelliklerine göre değişkenlik gösterir.

Elastanlı kumaşların dikiminde, ucu hafifçe yuvarlatılmış SES veya SAN 10 (ince kumaşlar için), ve orta yuvarlak uç SUK (kalın, kaba kumaşlar için) iğnelerin

kullanımı tavsiye edilmektedir. Bu uçlar elastan ipliği delmez ve ipliğin yanından kayarak geçer.

İğne ucundaki hafif bir hasar bile, iğne kumaşa girdiğinde ona hasar verir. Bunu önlemek için, iğne sık sık değiştirilmelidir. (Anonim 2004 b) Çizelge 2.2' de dikiş iğnesi numaraları ile bu numaralara uygun dikiş ipliği numaraları yer almaktadır.

Çizelge 2.2 . İğne numaraları ve dikiş ipliği etiket numaraları (Baytar 2002)

Dikiş İpliklerinin Etiket Numaraları	Metrik Sistemde İğne Numaraları	Singer Sisteminde İğne Numaraları
8	180	24
16	140	22
30	120	19
50	110	18
75	90	14
120	80	12
180	70	10
320	60	8

2.5.5. Dikiş İpliği ve Dikiş Parametreleri

Elastanlı dokuma kumaşlara uygulanan dikişlerde esneme özelliği olması istenmektedir. Esnek dikiş elde etmede, dikim sırasında kullanılan ipliğin yanında dikiş özelliklerinin de etkisi önemlidir. Dikişin önemli özellikleri arasında dikiş yeterliliği, dikiş büzülmesi, dikiş kayması, dikiş hasarı ve dikiş payı yer almaktadır.

Dikiş İpliği :Elastanlı dokuma kumaşların dikiminde kullanılacak dikiş ipliği istenilen mukavemete ve esnekliğe sahip olmalıdır. Pamuk iplikleri yeteri kadar esnek değildir ve % 6-8 uzama gösterir. Esnek dikişlerde genellikle polyester ve poliamid iplikler tercih edilir. Orta kalınlıktaki sentetik iplikler % 15-20, kalın sentetik iplikler % 25 uzama gösterirler. Daha esnek dikişlerde poliamid iplikler kullanılır. Bu tip iplikler % 30 uzayabilmektedir. Tekstüre filaman iplik ise kapatma ve overlok dikiş için kullanılır. (Carr ve Latham 1988)

Dikiş ipliği numarasının belirlenmesinde iğne numarası ve kumaş gramajı dikkate alınır. Elastanlı kumaşlarda kullanılacak dikiş ipliği numaraları Çizelge 2.3’ de yer almaktadır.

Çizelge 2.3. Elastanlı dokuma kumaşlarda kullanılabilen dikiş ipliği numaraları (Anonim 1999 b)

Kumaş cinsi	Filament (Nm)	Kesikli elyaf (Nm)
Hafif ve ince kumaşlar	120/2	100 veya 120/3
Orta ağırlıkta kumaşlar	80/2	
Kalın ve ağır kumaşlar	50/2	80/2 veya 100/2

Elastanlı kumaşa uygulanan dikişin giyim sırasında oluşan gerilime karşı koyabilecek esneklikte olması gerekir.

Dikişte kullanılan toplam iplik miktarı ne kadar fazla ise dikiş elastikiyeti o kadar yüksektir. İplik miktarı; dikiş tipinden, kullanılan dikiş sıklığından, iplik geriliminden ve kumaş kalınlığından etkilenmektedir. Bunlardan dikiş tipi, dikimdeki iplik miktarını belirleyen en önemli parametredir.

Standart dikiş şartları altında 1 metrelik dikişte gerekli iplik miktarı; düz dikiş için 2.80 m, iki iplikli zincir dikiş için 4.80 m ve dört iplikli overlok dikiş için ise 17.10 m’dir.

Dikiş Tipi ve Dikiş Sıklığı :Elastanlı dokuma kumaşlarda kullanılan dikiş tipi ve dikiş sıklığının seçimi çok önemlidir. İplik miktarı, dikiş sıklığından önemli derecede etkilenmektedir. Dikimin her santimetresindeki fazla dikiş adımı dikimde daha fazla iplik gerektirir. Dikiş sıklığının belli bir sıklığa kadar yükselmesi dikim esnekliğini artırır.

Çok yüksek dikiş sıklıkları, elastanlı kumaşta hasara, büzölmelere ve dalgalı dikişlere sebep olur. Elastanlı kumaşlarda, düşük ve orta esnemelerde kilit dikiş kullanılır. Daha yüksek esneme değerleri için iki iplik zincir dikiş, overlok veya overlok emniyet dikişi kullanılır. Çizelge 2.4’de, elastanlı dokuma ve örme kumaşlarda kullanılan uygun dikiş sıklıkları yer almaktadır.

Çizelge 2.4. Elastanlı dokuma ve örme kumaşlarda kullanılan uygun dikiş sıklıkları (Anonim 1999 b)

Esneme miktarı (%)	Dokuma kumaşta (dikiş/cm)	Örme kumaşta (dikiş/cm)
15- 30	4-5	5-8
> 30	6-7	5-8

Dikişte yeterli iplik miktarı ve uygun iplik dağılımı için, iplik gerilimi doğru bir şekilde ayarlanmalıdır. Eğer iplik gerilimi çok fazla ise hafif bir gerilim bile dikiş kopmasına sebep olabilir. Düz dikiş makinelerinde, üst ve alt ipliklerin malzemenin tam ortasında bağlantı yapması optimum iplik gerilimi için en uygun durumdur. Bu durum her iki iplik miktarının aynı olması ile sağlanır. Her iki iplik gerilimi de mümkün olduğunca eşit tutulmalıdır, böylece dikiş açılma riski olmaz. Şekil 2.6'da düz dikişlerde doğru olan ve olmayan iplik ayarları örneklerle gösterilmektedir.



Şekil 2.6. Düz dikişte doğru olan ve olmayan iplik ayarları (Anonim 2004 b)

Dikiş Payı : İlk dikiş hattı ile kumaş kenarı arasındaki uzaklık, dikiş payı ya da dikiş uzaklığı olarak tanımlanmaktadır. Dikiş payı özellikle elastanlı kumaşlarda önemli bir değerdir. Elastanlı kumaşlarda, dikiş payının az olduğu dikişlerle oluşturulan giysilerde elastan kaçıkları olabilir. Elastan kaçıkları, dikişte ortaya çıkan en önemli sorunlardan bir tanesidir. Bu nedenle elastanlı kumaşlarda, dikiş uzaklığı mümkün olan en yüksek değerlerde alınmalıdır.

2.5.6. Ütüleme

Ütüleme, bir giysinin görünümüne önemli şekilde etki eden işlemlerden biridir. En iyi şekilde üretilmiş olan bir giysi, yanlış ütüleme ile hasar görebilir. Özellikle elastanlı kumaşlar ütüleme prosesine karşı son derece hassastır. Bu kumaşlarda ütüleme sonucu oluşan hatalar giderilemeyebilir.

Elastanlı kumaşlarda, düzgün ütüleme kalitesi sağlamak için ütü sıcaklığı yaklaşık 140-150 ° C arasında olmalıdır. Dikişin uzamasını önlemek için baskı uygulanmamalıdır. Mümkünse ayarlanabilir vakum ve üfleme kontrollü bir ütü istasyonu kullanılmalıdır. Son ütü bölümünde mümkün olan en düşük sıcaklık, basınç ve buhar uygulanmalıdır.

Giysiler, ütülendikten sonra soğutma ve depolama esnasında elde edilen görünümü koruması için asılmalı ya da serbest olarak düzgün bir şekilde serilmelidir.

2.6. Elastan İçeren Dokuma Kumaşlarda Dikiş Performansı

Dikiş performansı, dikişin yeterliliği, elastikiyeti ve mukavemeti ile ilgilidir. Dikiş makinesinin hızı, iğne batış çıkış kuvvetleri, iğne ve bobin ipliği gerilimi, baskı ayağı basıncı, baskı ayağı yer değişimi dikişin performansını etkileyen objektif değerlerdir.

Pamuk/ lycra örme kumaşların dikiş performansı üzerine yapılan bir çalışmada, overlok dikiş sırasında iğne dalış kuvvetine kumaş kat sayısı, iğne boyutu ve dikiş hızı gibi faktörlerin etkisi araştırılmıştır. Sonuçta; dikiş makinesinin hızının ve kumaş kat sayısının artması ile iğne dalış kuvvetinin arttığı tespit edilmiştir. 75, 90 ve 100 Nm iğne numaraları üzerine yapılan denemelerde de, 75 ve 90 Nm dikiş iğnelerinin kullanıldığı dikişlerde iğne dalış kuvvetleri arasında çok az fark olmakta ancak 100 Nm dikiş iğnesi kullanıldığında iğne dalış kuvveti oldukça yüksek olmaktadır. (Zeto ve ark. 1996)

Elastik kumaşların kullanımında en önemli faktör doğru dikiş parametrelerinin seçilmesidir. Üretim şartları genellikle elastik olmayan kumaşlara göre oluşturulur. Elastan içeren kumaşlardan oluşan giysilerde iki temel problemle karşılaşmaktadır. Birincisi, dikişlerin yetersiz esnekliği, ikincisi ise elastan hasarlarıdır.

*Dikişlerin yetersiz esnekliği: Dikişler, dik gerilimler altında kopar. Dikiş elastik kumaşa uygulandığında, dikişin giyim sırasında oluşan gerilime karşı koyabilecek boyuna esnekliği yeterli olmalıdır. Dikişler gerilim altında kaldığında kumaşın esnekliğini engellememelidir.

Yeterli dikiş esnekliği ilk olarak dikişteki iplik miktarı ile belirlenmektedir. Dikiş tipi; iplik miktarını belirleyen en önemli parametrelerden biridir.

Dikişteki iplik miktarı ne kadar fazla ise dikiş elastikiyeti o kadar yüksektir. İplik miktarı, çoğunlukla seçilen dikiş tipinden, kullanılan dikiş yoğunluğundan ve iplik geriliminden etkilenmektedir. Dikiş oluşum mekanizması ve kumaş kalınlığı gibi diğer dikiş parametreleri de iplik miktarını etkileyebilmektedir. Örneğin, kalın kumaşlar ve çok katlı kumaşlar için dikiş elastikliği daha yüksektir.

İplik miktarı dikiş yoğunluğundan da önemli derecede etkilenmektedir. Dikiş yoğunluğunun yükselmesi dikim esnekliğini artırır.

*Elastan hasarı : Elastan ipliğin darbelerden dolayı kesilmesi ve kopması sonucu oluşan hasarlardır. Elastan hasarı için iki temel sebep bulunmaktadır.

İğnenin elastan ipliğe batarak onu yarması veya kesmesi ile elastanı kumaştan dışarı çekmesi sonucu oluşan hasarlardır.

Elastan iplikler kumaşa yeterince bağlanmaz. Eksenel gerilmeler onu dikiş boyunca kumaştan dışarıya çeker. Bazı dikim tipleri ve dikiş yapıları bunu artırır. Örneğin dikiş payı 1 cm' den az ise ve flatlock dikiş kullanılmış ise elastanın dışarı kaçması daha kolay olur.

Elastan hasarını önlemek için; uygun iğne numarası kullanımı, uygun iğne ucu seçimi, düzenli iğne değişimi, dikiş deliği ölçüsünün ayarlanması, dikiş hızının azaltılması ve dikiş payının artırılması tavsiye edilmektedir. (Anonim 2004 b)

Konfeksiyoncunun bir giysiyi oluşturduğunda, en fazla dikkat ettiği husus, dikiş problemlerinin minimum düzeyde olmasıdır. Bu da iyi bir dikiş performansı gerektirir. Bir elastanlı kumaşın dikiş performansından bahsedebilmek için o kumaşın kopma, yırtılma, esneklik ve kalıcı uzama, dikiş mukavemeti, dikiş dayanımı ile dikiş yeterliliği değerlerinin saptanması gerekmektedir.

2.6.1. Kumaş Kopma Mukavemeti ve Uzaması

Kumaşlara uygulanan mukavemet testlerinin çeşitli amaçları vardır. En önemlileri; kumaşın standartlara ve şartnamelere uygunluğunun kontrolünü yapmak ve kumaşın kullanımı sırasında göstereceği performans hakkında bazı ipuçları elde etmektir. Bunun yanında; belirli bir kullanım amacı için bir kumaş tasarımına yardımcı olarak, kumaşın yapısal özelliklerindeki değişikliklerin ve kumaşa uygulanan çeşitli fiziksel ve kimyasal işlemlerin etkilerinin incelenip karşılaştırılmasını sağlar. Yapılan mukavemet testleri sonucunda, hatalı ürünler incelenerek hata kaynakları araştırılır ve lif, iplik ve kumaş özellikleri arasındaki ilişkiler incelenir. (Okur 1999)

Bir kumaş, belirli amaçlar için uyması gereken bütün özelliklere sahip olup kullanım sırasında maruz kalacağı kuvvetlere karşı direnç gösterecek kadar kuvvetli değilse hiçbir değeri yoktur.

Bir dokuma kumaşın kopma mukavemeti, bu kumaşın çözgü ve atkı doğrultusunda bir yük uygulandığındaki direncidir. Konstrüksiyon ve terbiyenin hemen hemen her özelliğinden bir dereceye kadar etkilenir.

Dokuma kumaşlarda, kopma mukavemeti hem atkı hem de çözgü doğrultusunda tespit edilir. Genelde dokuma kumaşlar çözgü doğrultusunda, bu doğrultuda daha çok iplik olmasından dolayı atkı doğrultusundan daha sağlamdır. Ayrıca dokuma sırasında ihtiyaç duydukları daha fazla mukavemeti vermek için çözgü iplikleri atkı ipliklerinden daha fazla büküme sahiptir.

Bir giyside dikişin yeterliliğın belirlenmesinde dikiş mukavemeti ile birlikte kumaş mukavemetinin de bilinmesi gerekmektedir. (Demir ve Günay 1999)

2.6.2. Yırtılma Mukavemeti

Yırtılma, bir kumaşın içindeki ipliklerin veya iplikli grupların ard arda kopuşu olarak tanımlanabilir ve yırtılma mukavemeti aşınma direnci ile birlikte tüketicilerin, bir tekstil ürününden bekleyebilecekleri faydalı ömrün bir göstergesi olarak kullanılabilir. Bir kumaş kullanım sırasında, keskin veya sivri bir objeye takıldığı zaman kolayca yırtılır ve kumaş üzerinde açılan küçük bir delik, çok küçük bir kuvvet ile

hemen uzun bir yırtık haline gelir. Yırtılma testinde, kumaşın bir parçası yırtılır. Kolayca yırtılabiliyorsa giysilik için uygun olmayacağı düşünülür.(Okur 1999)

Çok düşük yırtılma mukavemetine sahip bir kumaş, genellikle başka özellikleri açısından da problemleri olan ikinci kalite bir ürün olmaktadır. Düşük yırtılma mukavemetli bir kumaşta yırtılma bir kez başladığında kolaylıkla devam edecektir.

İplik tipi, iplik mukavemeti ve kopma uzaması, iplik bükümü, kumaş sıklığı, örgü tipi, terbiye işlemleri ve test hızı; kumaşın yırtılma mukavemetini etkileyen faktörlerdir. Aynı örgü yapısına sahip kumaşlarda farklı numaralarda iplikler kullanıldığında yırtılma mukavemetlerinde farklılık oluşacaktır.

Yırtılma testi sırasında, iplikler tek tek ya da küçük gruplar şeklinde kopar. Bu nedenle kumaşı oluşturan ipliklerin mukavemeti büyük önem taşımakta ve kumaşın yırtılma mukavemetinin kumaşı oluşturan ipliklerin mukavemeti ile orantılı olacağı düşünülmektedir.

Kumaşı oluşturan ipliklerin kopma uzaması, yırtılma testleri sırasında kopma noktasındaki iplikler arası açıklığı ve dolayısıyla yırtılma noktasındaki üçgen şeklindeki boşluğun büyüklüğünü ve kopan toplam iplik sayısını etkilemektedir. Bu nedenle yüksek bir kopma uzaması, yüksek bir yırtılma mukavemeti oluşmasına katkıda bulunur.

İplik bükümünün artması, ipliklerin kopma mukavemetini doğrudan etkilemektedir. Dolayısıyla yırtılma mukavemetinin değişimine de neden olmaktadır.

Kumaşın atkı, çözgü sıklığı yırtılma mukavemeti üzerinde büyük bir etkiye sahiptir. Yüksek sıklıktaki kumaşlar, yüksek kopma mukavemeti ve düşük yırtılma mukavemeti; düşük sıklıktaki kumaşlar düşük kopma mukavemeti ve yüksek yırtılma mukavemeti gösterir.

Örgü tipi de kumaşın yırtılma mukavemetini etkilemektedir. Genellikle düşük kesişme noktası yoğunluğuna sahip ve ipliklerin hareket ederek gruplaşmasına izin veren örgülerde yırtılma sırasında uygulanan kuvvete karşı daha yüksek bir direnç söz konusudur. Örneğin 2/2 dimi ve 2/2 panama örgüler, ipliklerin gruplaşmasına bezayağı örgüden daha kolay izin verir. Bu nedenle dimi ve panama örgüler yırtılmaya bezayağı örgüden daha dirençlidir.

Terbiye işlemlerinin yırtılma mukavemetine etkisi, iplikler arası sürtünme seviyesinin değiştirilmesi ile olmaktadır. Kumaşlarda yıkama sonucu sürtünme seviyesi arttığı için yırtılma mukavemeti azalmaktadır. Buruşmazlık gibi özel bitim işlemleri görmüş kumaşlarda genellikle iplik hareketi engellenir ve bu nedenle ipliklerin gruplaşması azalır, dolayısıyla yırtılma mukavemeti düşer. Bir kaplama maddesi ile kaplanmış kumaşlarda, ipliklerinin hareketliliği ortadan kaldırıldığı için, yırtılma mukavemetinde büyük bir düşüş olmaktadır.

Silikon kauçuk ile yapılan yeni kaplama teknikleri ile kumaşların yırtılma dayanımları iyileştirilmekte ve çoğu kez poliamid ve polyester kumaşlarla daha uzun ömürlü kaplamalar elde edilmektedir. Silikon kauçuk kaplanan kumaşların yırtılma dayanımları artmakla kalmayıp, bu yüksek verim, tekstil ürünlerinin toplam ömrünü arttırmakta, sonuçta güvenli bir yapı ortaya çıkmaktadır. (Henn 2002)

Yırtılma testinde iki farklı hızda çalışıldığında ve yırtılma hızı arttığında yırtılma mukavemetinin de arttığı görülmektedir.

Bir kumaşın yırtılma mukavemeti değeri kumaşın kopma mukavemeti değerinden çok daha düşüktür. Çünkü kopma mukavemeti testinde, test yönündeki çok sayıda iplik bir defada sıkıştırılmakta ve çekme kuvvetine maruz kalmakta; bu kuvvete karşı dirence ipliklerin tümü katkıda bulunmaktadır. Yırtılma mukavemeti testinde ise, uygulanan çalışma kuvvetine ipliklerin bir veya bir kaçını aynı anda maruz kalmaktadır. (Okur 1999)

2.6.3. Kalıcı Uzama ve Kumaş Elastikiyeti (Growth Değeri)

Bir giysinin rahatlığı, vücuda oturuşu ve kullanımdaki görünümü, karışım kumaşların ne dereceye kadar uzayacağı ve uzamadan sonra ne dereceye kadar eski haline döneceği ile etkilenir. Bilinen ipliklerden yapılan yaygın dokuma ve örme kumaşların esnemesi ve geri toplaması sınırlıdır, ancak tekstüre ipliklerin, elastan filamentlerin yapıya dahil edilmesi ile değişik derecelerde esneme ve geri toplaması olan kumaşlar elde etmek mümkündür. (Demir ve Günay 1999)

Elastanlı dokuma kumaşlar, bir yük uygulandığında belli miktar uzamaktadır. Bu yük kaldırıldığında kumaş eski haline dönmek ister ve elastanın geri toplama özelliğinden dolayı döner. Ancak tamamen eski halini almaz. Bir miktar esner. Bu

esneme oranı da, kumaşın kalıcı uzama değerini vermektedir. İlk olarak kumaşın uzama miktarı bulunur. Aynı zamanda oluşan kumaş çekim değeri hesaplanır.

Elastanlı kumaşlarda özellikle elastanın çekim oranı ve kumaşın gördüğü terbiye işlemleri kalıcı uzamayı etkilemektedir.

Giysilerin elastikiyet ve kalıcı uzama değerleri üzerine çok kesin bilgiler olmasa da, giysi üreticileri kalıcı uzamanın, bitim işlemlerine bağlı olarak pantolon ve elbiselerde maksimum % 2, günlük ve spor giyimde maksimum % 3 olmasını isterler. Kalıcı uzama değerleri yüksek elastanlı kumaşlardan yapılmış giysilerin dirsek ve diz bölgelerinde torbalanmaya karşı eğilimleri yüksektir. Elastanlı giysilerden vücudun hareketleri sırasında rahatlık hissi vermesi ve tüm kullanım süresince formunu koruması istenir. (Mehta 1992)

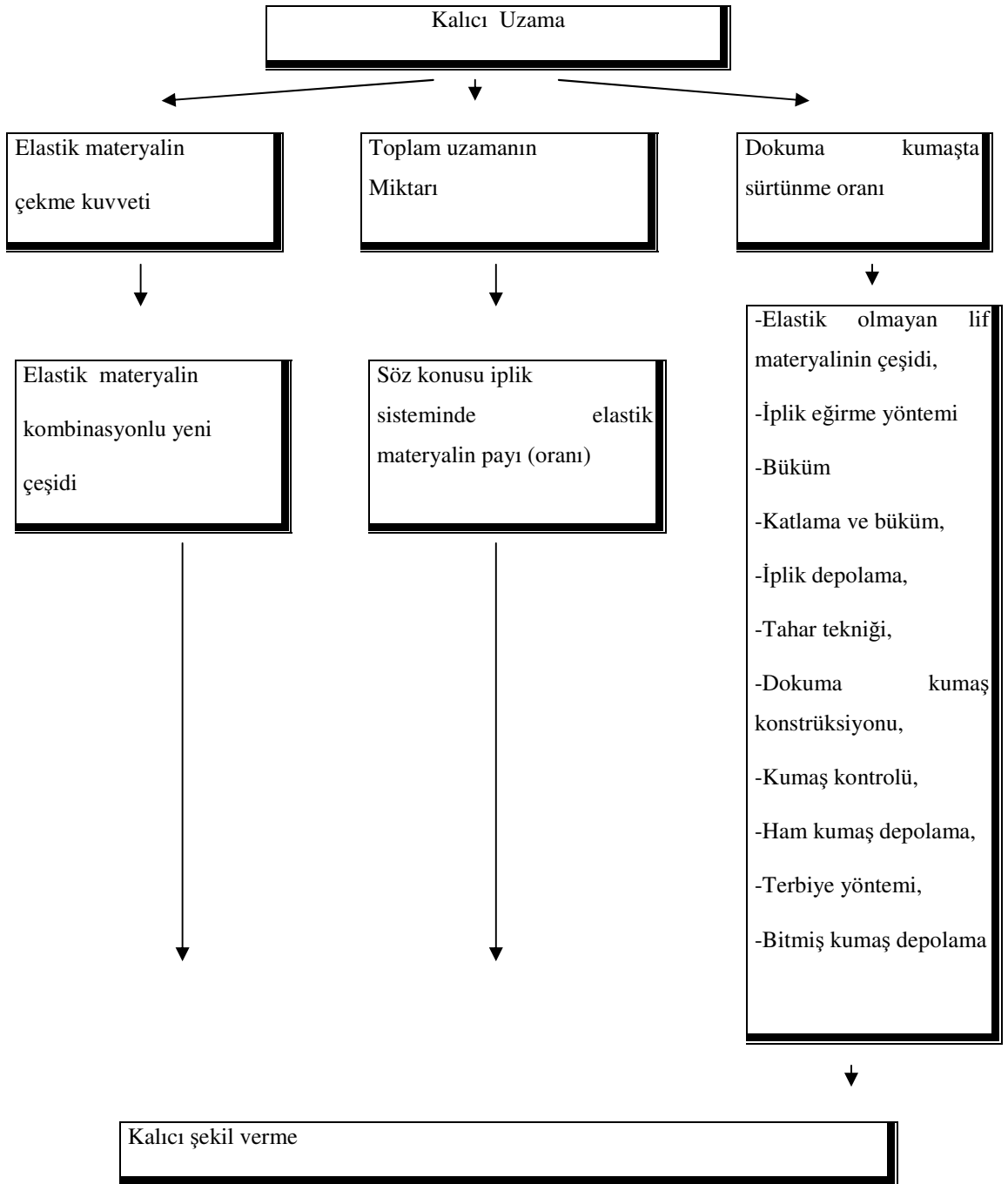
Kalıcı uzama değerinin hesaplanması için, numune belirlenmiş uzamada gerildikten ve belirli süre bekletildikten sonra kumaş çekim değeri hesaplanır.

Elastan içeren kumaşın esnekliği ve kalıcı uzama değerleri istenilen düzeyde ise bu kumaştan oluşan bir giyside herhangi bir dikiş kayması ve dikiş sırtması gibi problemlerle karşılaşılmaz.

Kalıcı uzama değerleri % 0 ile 5 arasında olabilir. 0' a yakınlığı ne kadar fazla ise esnekliği o kadar iyidir. Uzama miktarı % 10 ile 30 arasında olmalıdır. Uzama miktarı % 10'dan düşük ise kumaşın esnekliğinin zayıf olduğu anlaşılır.

Elastan içeren dokuma kumaşlarda en önemli nokta elastik uzama ve bununla bağlantılı olarak eski haline dönmesini sağlayan kuvvetlerin varlığıdır. Bu kuvvetlerle, dokuma kumaşın kullanım süresi boyunca önceden belirlenmiş boyutlarının korunmasını sağlar. Şekil 2.7' de, kalıcı uzamayı etkileyen faktörler yer almaktadır.

Toplam uzamanın miktarı, ilgili iplik sistemindeki elastan materyalin oranı ve dokuma kumaştaki sürtünme oranlarından etkilenir. Dokuma kumaştaki sürtünme oranı, iplik çeşidi, dokuma ayarları, örgü yapısı, terbiye vb. tarafından etkilenir. (Wirth 2001)



Şekil 2.7. Kalıcı uzamayı etkileyen faktörler (Wirth 2001)

2.6.4. Dikiş Mukavemeti ve Uzaması

Bir giysinin görünüm ve kullanım kalitesini belirleyen en önemli faktör kumaşının kalitesidir. Ancak kumaşın kalitesi tek başına, istenen özellikte bir giysinin oluşturulması için yeterli değildir. Giysi oluşturma aşamasında kaliteyi etkileyen başka

faktörlerde vardır. Bu faktörlerin en önemlilerinden biri dikiş kalitesidir. Giysiyi oluşturan dikişlerin hem estetik hem de fonksiyonel açıdan yeterli olması gerekir. Bir giysinin kullanımını sırasında kumaşı son derece iyi durumda olsa bile, dikiş yerlerinde kopuklar veya açılmalar olması onu kullanılmaz hale getirecektir. Bu nedenle bir giyside kullanılan dikişlerin dikiş mukavemetlerinin mutlaka bilinmesi gerekmektedir.

Dikiş mukavemeti, dikilmiş kumaşlarda dikiş yönüne dik olarak uygulanan bir kuvvet sonucunda dikiş yerlerinin kopmaya karşı gösterdiği dirençtir. Kopma uzaması da, dikişin koptuğu andaki % uzama değeridir.

Dikiş sıra sayısının ve dikim tiplerinin de dikiş mukavemetini etkilediği belirlenmiştir. İnce kumaşlarda, dikiş sıklığı arttıkça dikiş mukavemeti neredeyse kumaş mukavemetine eşit olmakta ve dolayısıyla dikiş bölgesine bir kuvvet uygulandığında dikiş ipliğinin kopması yerine kumaşta dikiş hattı boyunca yırtılma oluşmaktadır. (Kalaoğlu ve Talaz 2002)

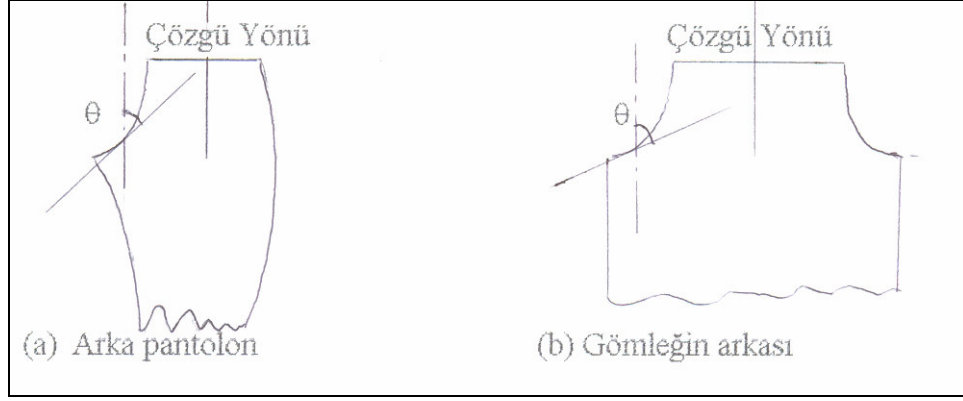
Örme ve dokuma kumaşlar üzerinde verev açılardaki dikişler incelenmiştir. Verev açılar altında yapılan dikişlerin kopma mukavemetleri araştırılmıştır. (Tsui ve ark. 1984)

Dokuma kumaşlarda dikiş, atkı ya da çözgü ipliklerine dik yönde uygulanabildiği gibi atkı ya da çözgü iplikleri ile arasında verev açılı olacak şekilde de uygulanabilir. (Gardner ve ark. 1978)

İki boyutlu kumaşı üç boyutlu yüzeye uygulamayı gerektiren giysi yapımında, kumaş katlarının birleştirilmesinde dikişlerin değişik yönler boyunca olması önlenemez. Kumaş katlarının mekaniksel özellikleri değişik olduğu zaman, sabit dikiş şartları altında dikilen dikişlerin de özellikleri değişmektedir. (Amirbayat 1992)

Bir giysinin dikişleri incelendiğinde bu kumaşın çözgü yönü ile dikiş yönü arasındaki açılar devamlı farklılık göstermektedir. Dikiş mukavemetinin önceden belirlenmesine yönelik yapılan çalışmada, dikiş mukavemetinin yaklaşık 45° de maksimum noktaya ulaştığı belirtilmiştir.

Şekil 2.8'de pantolon ve gömlek kalıplarının bazı bölümlerinde ki çözgü yönü ile dikiş yönü arasındaki açılar görülmektedir. (Tsui ve ark. 1984)



Şekil 2.8. Pantolon ve gömlek kalıplarının bazı bölümlerinde, çözgü yönü ile dikiş yönü arasındaki θ açısı (Tsui ve ark. 1984)

Dikiş tipi, iğne numarası, iğne uç şekli, dikiş ipliği numarası ve dikiş payı gibi parametreler de dikiş mukavemetini etkilemektedir. Dolayısıyla bunların kumaşa uygun olarak seçilmesi gerekmektedir.

2.6.5. Dikiş Esnekliği ve Dikiş Dayanımı

Bir giysinin dikiş ömrü, diğer materyaller kadar uzun ve son kullanım zamanına uygun olmalıdır. Daha erken bir zamanda iplik veya kumaşa bir büzülme olursa bu dikiş bozulması olarak düşünülebilir. Kot pantolon, iş giysileri, iç giyim ve okul giysileri büyük bir aşınmaya maruz kalmaktadır. Bu nedenle dikişler bu aşınmayı karşılayacak şekilde oluşturulmalıdır.

Giysiler üzerine gelen ilk aşındırıcı etki dikim işleminin kendisi ve dikim sırasında iğne ipliklerindeki kuvvet kaybıdır. Dikiş sırasındaki bir ipliğin dayanımı; dikiş tipi, dikiş dengesi, dikiş gerginliği, dikiş adımı, iplik tipi ve dikilecek materyalin yapısı olmak üzere bir çok faktöre bağlıdır.

Giysilerdeki çoğu dikişler üzerinde; oturma, yürüme, çömelme gibi günlük işlerde tekrarlanan yüklerin; dikiş kayması ve dikiş sırtması gibi dikiş kusurlarına sebep olduğu ortaya çıkmıştır. Tekrarlanmış yükler sırasında dikişler, dikiş geometrisi, dikiş ipliğinin mukavemet ve gerilim karakteristikleri ve kumaşın mekaniksel özellikleri gibi birkaç faktöre bağlıdır. Tekrarlanmış yükler sırasında oluşan dikiş hatalarında, devirli yük altında dikiş sırtması davranışı ile ilgili sınırlı çalışma vardır. (Uçar 2002)

Bir giysinin dikişlerinin dayanım ömrü o giysinin giyilme miktarı ile de ilgilidir. Dikişler tekrarlı yüklemeler sonucunda zorlanmaya maruz kalacak ve gerilimlerden sonra yorulularak dayanımları azalacaktır.

Hiç giyilmemiş bir pantolonun oturma bölgesindeki ağ dikişlerinin direnci ile 100, 1000, 10000 kere oturup kalkma hareketi yapılarak giyilmiş aynı pantolonun aynı bölgesindeki dikişlerin direnci farklı olmaktadır.

Bu durum , dikilmiş bölgeye tekrarlı sabit yük metodu uygulanarak test edilmektedir. Bu test yönteminde dikiş açılması tespitinde, dikişe dik yönde uygulanan belirli büyüklükteki bir kuvvetin oluşturduğu dikiş açılmasının mm olarak ölçülmesi esas alınmaktadır. 25, 50, 75 ve 100 tekrarlarında dikiş açılma değerleri ölçülür. Bu tekrar sayısı 1000, 10000 olarak da arttırılabilir. (Okur 1999)

Elastanlı kumaşlara tekrarlı yüklemeler uygulandığında, elastanın esneklik özelliği göz önüne alınmalıdır.

Eğer dikiş şartları uygun şekilde oluşturulmamışsa tekrarlı yükleme dikiş açılması ve sırtması gibi dikiş kusurlarına sebep olacaktır.

Giysilerin çoğu dikişlerinin, oturup kalkma gibi çeşitli hareketlerde düşük yükler altında tekrarlı uzama ve geri gelmeleri, kullanıma bağlı dikiş yaşlanmasının ve hatalarının oluşmasına sebep olur. 0, 1000, 2000, 5000, 10.000 ve 50.000 uzama/ geri gelme devrine maruz kalmış dikilmiş numuneler Cambridge S-360 SEM (Taramalı Elektron Mikroskop) kullanılarak incelenmiştir. Numuneler üzerindeki lif hasarları gözlemlenmiştir. 0-300 devir arasında dikiş ipliklerinde çok fazla hasar görülmemektedir. Ancak artan devir sayıları ile dikiş ipliklerindeki deformasyon artmakta ve hasarlar oluşmaktadır. (Webster ve ark. 1998)

2.6.6. Dikiş Yeterliliği

Bir dikişin mukavemeti o dikişin kalitesi hakkında bilgi vermektedir. Test yapılırken; dikiş güçsüzlüğünün kumaş veya dikiş ipliğinin kopmasından mı, yoksa dikiş kaymasından mı olduğunun incelenmesi gerekir.

Dikiş mukavemetinin kumaş mukavemetine oranı, dikiş verimlilik (yeterlilik) yüzdesi olarak bilinir ve ideal olarak en az % 85 olması istenir. Bunun altında bir değer uyarı olarak kabul edilmelidir ve sebebi araştırılmalıdır.

Kumaş zararı, iğnenin uygun seçilmemesinden veya zarar görmüş iğnenin kullanılmasından dolayı olabilir. Uygun seçilmeyen terbiye işlemleri de dikiş hasarının ve dikiş kaymasının sebebi olabilir. Dikiş hattı boyunca oluşan kumaş hasarı dikiş mukavemetini azaltacaktır. (Demir ve Günay 1999)

Dikiş yeterlilik oranı % 80'in altında olursa , kumaşın dikiş işlemi sırasında fazlaca hasar gördüğü ortaya çıkmaktadır. (Mehta 1992)

Bir giysinin dikişinin, dikiş yeterliliğinin hesaplanabilmesi için o giysiyi oluşturan kumaşın kumaş mukavemetinin ve dikiş mukavemetinin ayrı ayrı ölçülmesi gerekmektedir. İyi bir dikilebilirlik için, iğne dalış kuvvetlerini azaltmak gerekir. İğne dalış kuvvetini uygun şekilde ayarlayabilmek için uygun bitim işlemleri, kumaş yapısı ve dikiş parametreleri seçmek gerekir.

2.6.7. İğne Dalış Kuvveti

Dikiş iğnesinin dalış kuvveti, dikiş prosesinin sonucu olarak giyside görülebilecek hasarın kantitatif bir ölçümüdür.

Dikiş makinesinin yüksek hızı sonucu ipliklere gelen gerilimler ve iğne batış kuvvetleri artmaktadır. Bu doğrultuda hem dikiş iplikleri hem de dikilen malzemedeki iplikler zarar görmektedir. İğne batış kuvvetlerinden kaynaklanan bu sorunun çözümlenmesi için dikiş sırasında etkiyen kuvvetleri analiz etmek gerekir. Bu alanda çeşitli çalışmalar yapılmıştır. (Gotlih 1997)

1976 da Hurt ve Tyler, kilit dikiş makinesinin boğaz plakasına strain gauge yerleştirerek iğne dalış kuvvetini ölçmüşlerdir.

1978 de Leeming ve Munden, örme kumaşlarda iğne dalış kuvvetlerinden etkilenen faktörler üzerinde çalışarak "L&M Sewability Tester" cihazını tasarlamışlar ve bunu dokuma kumaşlar için de kullanmışlardır.

1980 lerde dinamik iğne dalış kuvveti ve iplik gerilimi bilgisayar/sensör teknolojisi kullanılarak elde edilmiştir. İlk önemli bilgisayar esaslı ölçümler 1985 de Denkendorf Enstitüsü'nde yapılmıştır.

1986 da Stylios, endüstriyel overlok makinesinin boğaz plakasına ve dikiş iğnesi üzerine strain gauge monte ederek iğne dalış kuvvetini ölçmüştür.

1988 de Mattews ve Little, kuvvetleri direk olarak ölçmek için iğne çubuğu ve baskı ayağı çubuğu üzerine transducer yerleştirip verileri direk olarak osiloskoba kaydetmişlerdir.

1991 de Catchpole ve Sarhadi, endüstriyel zincir dikiş makinesinde iki ipliğin ve lüper ipliğin gerilimlerini strain gauge'ler kullanarak elde etmişlerdir. (Baytar 2002)

Değişik lif çaplarına ve uzunluklarına sahip yün liflerinden oluşan 53 farklı bezayağı ve 55 farklı dimi yünlü dokuma kumaş numunesinde, “ L&M Sewability Tester” ile ortalama iğne dalış kuvvetleri ölçülmüştür. Dalış kuvvetleri, yaklaşık 200 g/m² gramajlı bezayağı yünlü dokuma kumaş numunelerinde 36-65 cN arasında; yaklaşık 280 g/m² gramajlı dimi yünlü dokuma kumaş numunelerinde ise 37- 102 cN arasında değişmektedir. Kumaş dikilebilirliği, elyaf yığınının sıkışmaya karşı direnci arttıkça ve ortalama elyaf çapında azalma olunca iğne dalış kuvveti artmaktadır. (Hunter ve Cawood 1982)

Kumaş üzerine iğne dalış kuvvetlerinin tespitinde, iğnenin kumaşı her delmesindeki batma sayısı kaydedilmiştir. Dalış kuvvetinin nominal değeri, kumaş tipine göre seçilmiştir ve bu değeri aşan delme sayısı kaydedilmiştir. Kumaş dikilebilirliği, daha evvel tespit edilmiş nominal değeri aşan değerlerin sayılarına tekabül eder ve yüzde olarak ifade edilir. “L&M Sewability Tester” cihazında, dikilebilirlik sınırı için tayin edilen kuvvet etkisi 75 cN dur. (Manich ve ark. 1998)

2.7. Elastan İçeren Dokuma Kumaşlarda Dikiş Problemleri

Elastan içeren dokuma kumaşların dikiş performansının belirlenmesinde öncelikli olan faktörler yukarıda belirlenmiştir.

Her kumaşta olduğu gibi elastan içeren dokuma kumaşların dikiminde de bir takım problemlerle karşılaşılabilir. Bunlar dikiş atlaması, dikiş ipliğinin kopması, dikiş büzülmesi, dikiş kayması ve sırtması, dikiş potluğu ve dikiş hasarları şeklinde olabilir.

Bir kumaşın dikiş performansı belirlendikten sonra oluşabilecek dikiş problemleri incelenir. Bunların sonucunda da kumaşın dikiş performansı ile dikiş problemleri arasında bir ilişki bulunabilmektedir.

2.7.1. Dikiş Atlaması

Dikiş atlaması, dikiş oluşumunun bir veya daha çok dikiş adımında gerçekleşmemesi ile oluşur. Dikiş atlamaları dikiş oluşumunda, kavrayıcı veya lüperin iğne ipliği halkasını yakalayamaması nedeniyle oluşur.

İyi bir dikişte, iplik hasarı ve kopuşunun yanısıra, dikiş atlamasının da olmaması istenir. Özellikle zincir dikiş ve otomat dikiş makinelerinde bu durum daha da önemlidir. Seyrek dikiş atlamaları göz ile farkedilmeyebilir. Ancak bu atlamalar tamir edilmezlerse daha sonra dikişin tamamen sökülmesine yol açabilirler.

Coats Araştırma Merkezi'nde dikiş atlamaları üzerine bir çok araştırma yapılmıştır. Modern, yüksek hızlı dikiş makinelerinde, stroskobik aydınlatma ve video kayıtları ile üç boyutlu olarak, iğne tarafından oluşturulan ilmeğin lüper/ çağanöz tarafından alınışı gözlenmiştir. İplik büyük ve düzenli ilmekler oluşturabiliyorsa, bu ilmekler lüper tarafından daha güvenli şekilde alınabilmektedir

Dikiş atlamasının nedenlerinden en önemlileri, iğne ile kavrayıcı uç arasındaki mesafenin ve dikiş plakası üzerindeki iğne deliğinin uygun olmamasıdır. Yanlış iğne sistemi, ipliğin hatalı geçirilmesi, baskı ayağı baskısının çok düşük olması ve kavrayıcı ucun veya lüperin ayar bozukluğu da dikiş atlamasına sebep olabilir.

Dikiş atlaması probleminin düzeltilmesi için, dikiş makinasının zamanlamasını düzenlemek, hatalı parçaları değiştirmek ve makinayı temizlemek gerekir. (Anonim 1985)

2.7.2. Dikiş İpliğinin Kopması

Dikiş ipliği herhangi bir sebepten dolayı üzerinde meydana gelen gerilimin artması ile zayıf yerinden kopar. Dikiş ipliğinin kopması, uygun dikiş makinası, dikiş tipi ve dikiş ipliğinin seçilmemesinden kaynaklanabilir. Bunlardan başka yüksek iplik gerilimleri, iğne ucu ile iğne gözünün bozuk olması ve çok kalın bir iğnenin kullanılması da dikiş ipliğinin kopmasına neden olur.

Endüstriyel düz dikiş makinelerinde, yüksek hızlı dikiş sırasında dikiş ipliklerinde hasarlar oluşmakta ve bu da mukavemet azalmasına sebep olmaktadır. Taramalı elektron mikroskopda (SEM) yapılan çekimlerde, hasarın daha çok iğne

ipliğinin bağlantı noktasında ortaya çıktığı görülmektedir. Dikiş ipliğindeki liflerde, periyodik gerilimler sonucu yarıklar oluşmakta ve sonuçta iplik kopmaları meydana gelmektedir. Deneysel çalışmada kullanılan polyester dikiş ipliklerinde, dikiş sırasındaki gerilimler, strain gauge'ler kullanılarak ölçülmüş ve iğne ipliği gerilimi 65-80 cN , bobin ipliği gerilimi ise 25 cN bulunmuştur. (Sundaesan ve ark. 1998)

2.7.3. Dikiş Büzülmesi

Konfeksiyon teknolojisinde büzülme, düz bir kumaş üzerinde dikiş hattı boyunca oluşmuş dalgalı görünümdür. Büzülme ya hemen ortaya çıkar ya da ilk başta ortaya çıkmayıp giysinin ütülenme, yıkanma gibi işlemlerinden sonra oluşabilir.

Elastanlı dokuma kumaşların, yıkama öncesi ve yıkama sonrası dikiş büzülme değerlerinin alınması gerekmektedir. Bu kumaşlarda büzülmeyle karşı tüm önlemler alınır ve dikiş işlemine gereken önem verilirse, büzülme en az düzeye indirilebilir.

Elastanlı dokuma kumaşlarda özellikle transport büzgüsü önemlidir. Transport büzgüsü ya da besleme sonucu oluşan büzülme; birleştirilen iki kumaş katının, dikiş makinesine düzgün olarak verilmemesi sonucu oluşur.

Elastanlı kumaşlarda transport büzgüsünün azaltılması veya önlenmesi için şunlara dikkat edilmesi gerekmektedir:

Aynı tür iki kumaş birbirine eklendiğinde esnek olan kumaş altta, daha az esnek olanı da üstte getirilerek dikilmelidir. Teflon kaplı baskı ayağı kullanılmalıdır. Kumaş tipine göre dikiş tertibatları seçilmelidir. Diferansiyel üst beslemeli dikiş makinesi kullanılmalıdır.

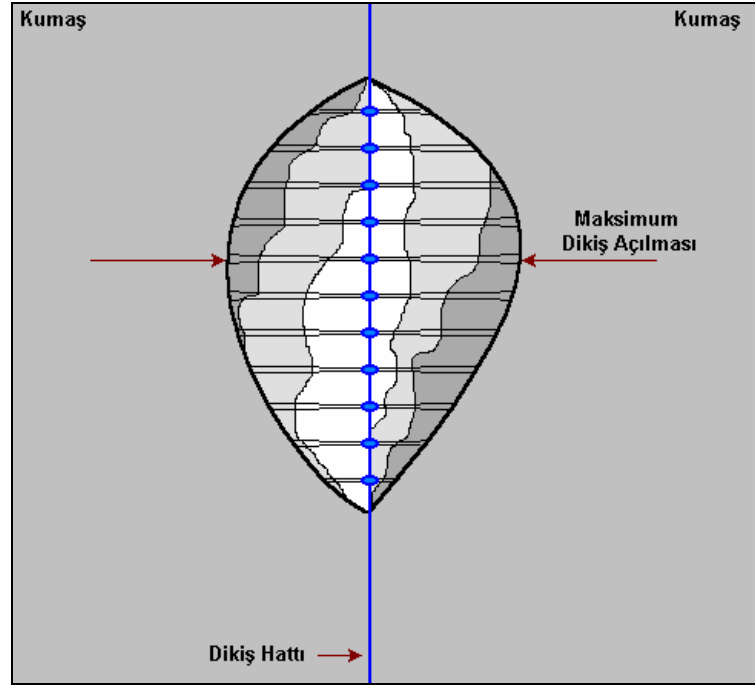
Transport büzülmesinden farklı olarak, dikiş ipliği gerginliğinden dolayı büzülme olabileceği gibi kumaş yapısından kaynaklanan sıkıştırma büzülme de olabilir. (Carr ve Latham 1998)

2.7.4. Dikiş Kayması

Dikiş kayması (açılması), dikiş çizgisine paralel ve bitişik kumaş ipliklerinin yer değiştirmesi olarak tanımlanır. (Anonim 1970)

Dikiş kayması esas olarak kumaş yapısına bağlıdır. Şekil 2.9'da dikiş kaymasının görüntüsü yer almaktadır. Gevşek yapıli kumaşlarda daha sık görölmektedir.

Bir dikiş kendi yönüne dik açılarda esnediğinde dikiş kayması normal olarak meydana gelir. Eğer dikiş açılması göze çarpacak şekilde ise, dikiş kusuru olarak sayılır. Dikiş kaymasının miktarı, dikilmiş ve dikilmemiş numuneler için elde edilmiş yük-uzama eğrilerindeki farklılıktan hesaplanmıştır. (Shimazaki ve Lloyd 1990)



Şekil 2.9. Dikiş kayması problemi (Anonim 1970)

2.7.5. Dikiş Sırtması

Dikiş sırtması, dikişte gerilim nedeniyle her bir dikiş adımının görünmesidir. İki kumaş parçası düz bir dikişle birleştirildiğinde ve yine bu dikişe dik açılarda zorlandıklarında dikiş kopmadan önce iki kumaş parçası arasında bir yarık açılabilir. Bu durum dikiş sırtması olarak tanımlanır. Dikiş sırtması; dikiş gerilimleri ve dikiş yoğunlukları ayarlanarak kontrol edilir.

Dokuma kumaşlarda oluşan dikiş kayması, dikiş sırtmasına yardımcı olur. Yapılan araştırmalar sonucu; dikiş sırtma miktarının, dikiş sıklığı azalması ve iplik esnekliğinin artması ile arttığını göstermektedir. Kumaşa uygulanan yük, kumaş

deformasyonuna ve daha sonra da dikiş deformasyonuna sebep olur. Bu nedenle, kumaş esnekliği artarsa, dikiş sırtmasının miktarı azalır. (Uçar 2002)

Şekil 2.10' da dikiş sırtması' nın şekli görülmektedir.



Şekil 2.10. Dikiş sırtması problemi ¹ ,

2.7.6. Dikiş Potluğu

Dikiş potluğu, dikişten sonra ya da kullanım sırasında oluşabilen ve dikimden sonra kumaşın veya birleştirme dikişlerinin gerilim, esneme, çarpılma gibi nedenlerle istenen kalite özelliklerine uymaması ile ortaya çıkan hatadır.

Dikiş iğnesinde ve altta bulunan ipliklerin gerilimlerinin fazla olması ipliklerde gerilimle esnemeye yol açar. Bunların eski haline dönmek istemesiyle kumaşta potluk oluşur. İşçinin kumaş katlarını hatalı gerilimlerle sevk etmesi sonucunda potluk meydana gelir. Düzgün, kesiksiz elyaf ipliklerinden oluşmuş hafif kumaşlar genelde düzgün yüzeylere sahiptir

2.7.7. Dikiş Hasarları

2.7.1. Dikiş Hasarlarının Mekanizması

Çeşitli araştırmacılar tarafından dikiş iğnesinin kumaş içerisine girmesi yüksek

1) http://www.amerfird.com/seam_quality.htm

hızlı video kamera kullanılarak incelenmiştir. Fotoğraflarla, dikiş iğnesinin kumaş yapısını dikiş sırasında değişik pozisyonlarda deldiğini ortaya koymuşlardır. Yaptıkları çalışmalar sonucunda örme kumaştaki dikiş hasarının iplik ile kumaş yapısı ve dikiş şartları tarafından etkilendiğini bulmuşlardır.

Dikiş hasarı, iğne plakası deliğinin boyutunun veya kumaş yapısının ilmek boyutunun artmasıyla azalacaktır. (Stylios ve Zhu 1998) Dikiş hasarı, mekanik ve ısı hasar olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Mekanik hasar, dikiş iğnesinin girip çıkması ile ipliklerin kopmasını kapsar. Isıl hasar ise, dikiş iğnesinin dalış çıkışı sırasında çok fazla ısınmasıyla ortaya çıkmaktadır. Dikiş sırasında uygun yağlayıcıların kullanımı ile ısı ve mekanik hasarlar azaltılabilir. (Hurt ve Tyler 1973)

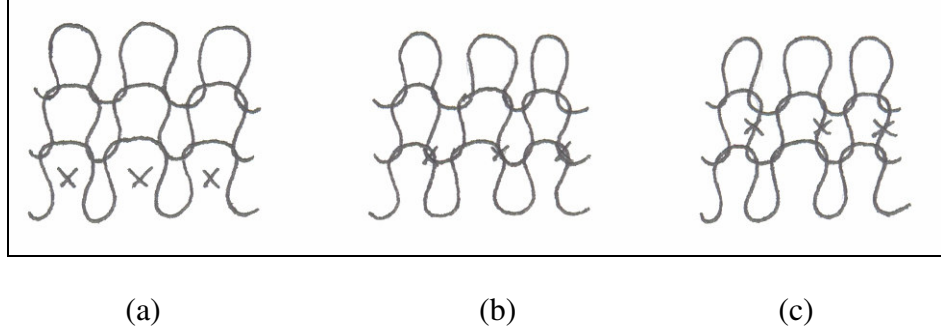
1975 yılında Hurt ve Tyler tarafından yapılan araştırmalarda; örme kumaşlardaki hasar, 4300 d/dak hızla çalışan düz dikiş makinası kullanarak incelenmiş ve oluşan hasar, dikişten sonra kopmuş ipliklerin sayılmasıyla ortaya çıkarılmıştır. Sonuçlar, iğnelerin üniform, uzun ve yuvarlak kesite sahip ve düzgün olarak krom kaplanmış olması gerektiğini ortaya çıkarmıştır. İğne plakası deliğinin çapı, iğnenin çapının iki katından büyük olduğu durumlarda hasar oluşabilir. Yüksek ayak basıncı ve değişik ayak dizaynları ipliklerin serbest hareket etmesini engeller ve hasarlar meydana gelebilir.

1976 yılında yine Hurt ve Tyler tarafından yapılan araştırmalarda; düz dikiş makinesinde iğne dalış kuvveti, iğne plakası içinde gerilim ölçme aleti kullanılarak ölçmüşlerdir. Yüksek hızlarda iğne dalış kuvvetinin, en yüksek değerlerde olduğu görülmüştür.

1977 yılında Parker ve Mc Carthy tarafından yapılan araştırmalarda; kuru pamuklu kumaşların hasara daha yatkın olduğu ortaya çıkarmışlardır. Nemin, dikilebilirliğe olumlu etkisi olmaktadır. 1979 yılında Dorkin ve Munden'in yaptığı araştırmalarda; dikiş sırasında kullanılan yağların hasarları azalttığı ileri sürmüşlerdir. Ancak yağların yüksek konsantrasyonlarda uygulanmasının, kumaşın boncuklaşma eğilimini arttırabileceğini belirtmişlerdir. (Stylios ve Zhu 1998)

Yapılan tüm bu araştırmalar doğrultusunda dikiş hasarının mekanizmasının analizi yapıldığında örme kumaşın yapısı ele alınmış ve bu yapıda iğnenin göstermiş

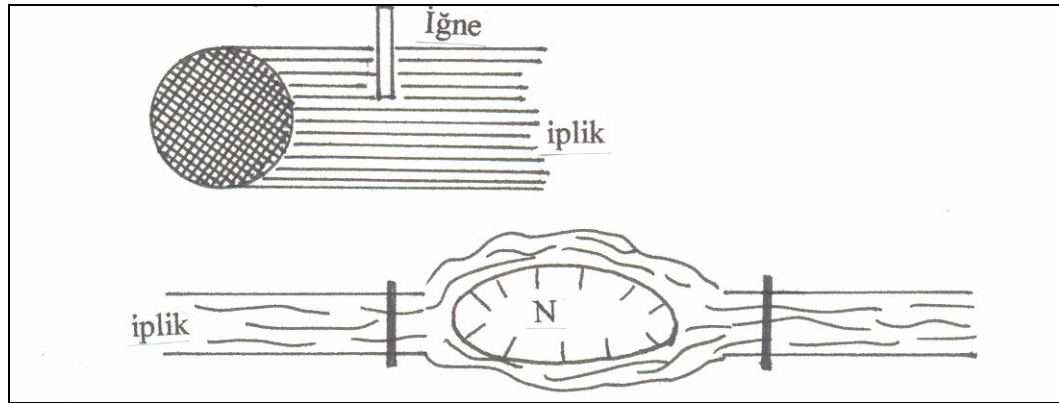
olduğu dalış şeklinin üç şekilde olduğu belirlenmiştir. Şekil 2.11’ de gösterildiği gibi; iğne ilmeklere isabet eder, iğne ilmek bağlantısına isabet eder ya da iğne ipliğe isabet eder.



Şekil 2.11. Örne kumaş yapısında ;(a) İğne ilmeklere isabet eder, (b) İğne ilmek bağlantısına isabet eder, (c) İğne ipliğe isabet eder (Stylios ve Zhu 1998)

Üçüncü durumda; iğne ipliğe isabet ettiğinde, iki olasılık göz önüne alınmaktadır. İlk olasılıkta iğne ipliğe isabet ediyor ve daha sonra ipliği delmeden ilmeğin içine doğru kaymaktadır. Buradan dikiş sırasında daha az hasar ortaya çıkabileceği anlaşılabilir. Bunun sonucunda, düz ve yuvarlak uçlu iğne kullanımının, dikiş hasarını azalttığı ortaya çıkmıştır.

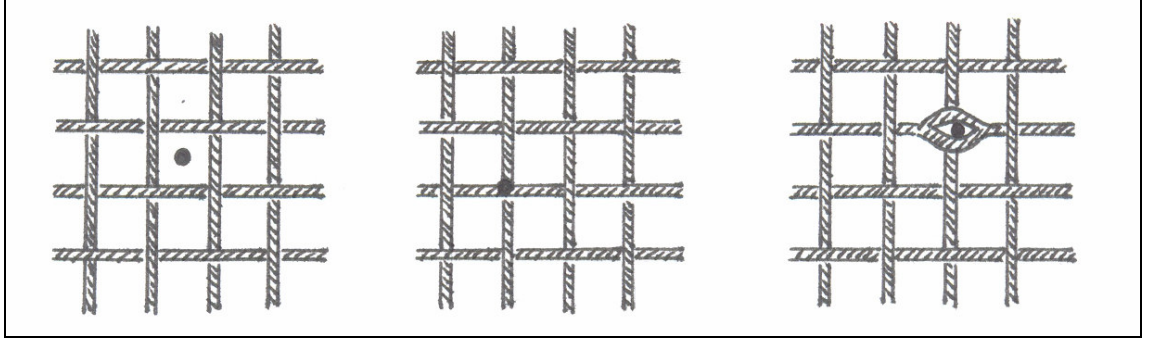
İkinci olasılık iğnenin ipliği delmesidir. Şekil 2.12’ de dikiş iğnesi tarafından yarılan ipliğin enine kesiti görülmektedir. (Stylios ve Zhu 1998)



Şekil 2.12. İğne tarafından uzunluğuna yarılan iplik (Stylios ve Zhu 1998)

Örne kumaş üzerinde yapılan çalışmalardan yola çıkarak, dokuma kumaş üzerinde de dikiş iğnesinin dalış noktaları ortaya çıkarılabilir. Şekil 2.13’de gösterildiği

gibi; iğne dokuma kumaşın atkı ve çözgü iplikleri arasına isabet eder, iğne atkı ve çözgü ipliklerinin kesiştiği bölgeye isabet eder ya da iğne ipliğe isabet eder.



Şekil 2.13. Dokuma kumaş yapısında, (a) İğne atkı çözgü iplikleri arasındaki boşluğa isabet eder, (b) İğne atkı ve çözgü ipliklerinin kesiştiği noktaya isabet eder, (c) İğne, ipliğe isabet eder.

2.7.2. Dikiş Hasarının Oluşumu

Dikiş hasarı; iplikteki yüksek bükümden, kumaşın sıkı yapısından veya terbiye şartlarından dolayı ipliğin kolay hareket edememesi ile dikiş iğnesi tarafından zedelenmesinden , ya da büyük ve kör iğnelerin kullanılması yüzünden oluşur. Eğer iğne çok kalın ise iplik parçalanmaktadır. (Çoban 1985)

Eğer ipliğin merkezinden bir iğne geçerse, bir açıklığın oluştuğu ve bazı liflerin iğnenin kalınlığına yer sağlamak için gerildiği görülecektir. Sıkı bükümlü iplikte bu, liflerin daha kolay hareket ettiği yumuşak bükülmüş ipliğe nazaran daha da önemlidir. Liflerin kopması, kopma uzamalarının üzerinde gerildiğinde görülür. Yünlü kumaşlar nadiren zarar görür çünkü lifler oldukça uzayabilir.

İğne, ipliklerin arasından geçtiği zaman iplikler birbirine yakın ise onları bir kenara iter. Eğer iplik az uzayabilir veya hareketi oldukça zor ise kısa mesafede uygulanan gerilim onu koparmaya yeter. İpliklerin yerinde tutulmasına sebep olan terbiye işlemleri veya onların hareketini güçleştirerek aralarındaki sürtünmeyi arttıran etkiler ipliğin kopma riskini arttırır.

Bunun yanında iğnenin ısınması, termoplastik lif içeren kumaşa zarar verecek seviyeye kadar yükselebilir. Genelde böyle bir zararın üzerinden, doğru iğne seçilerek ve uygun yağlayıcı uygulanması ile kolayca gelinebilir.

Dikiş hasarının oluşumu; dikişin tesadüfi olarak gözden geçirilmesiyle belirlenemez. Ancak giysi giyildiğinde, esnemeye maruz kaldığında veya yıkandığında kendini gösterir.

Giysi üreticileri; parti üretime başlamadan önce, dikimde kumaşın davranışını belirleme ve test etme ihtiyacı duyarlar. Dikiş çizgisi boyunca dikim zararının veya kumaş kopuğunun olmaması gereklidir. (Demir ve Günay 1999)

Bir kumaşın dikilebilirliği ya da iğne hasarına dayanım derecesi, iğne kesme indeksi değeri ile belirlenebilir. (Mehta 1992)

Bir dikiş hattında oluşmuş dikiş hasarını objektif olarak hesaplayabilmek için “iğne kesme indeksi” değerinden yararlanılmaktadır. Dikiş hattına dik olan ipliklerin toplam sayısı, erimiş ve kesik ipliklerin sayıları hesap edilir. Oluşan hasarlı iplik sayısının dikiş hattına dik olan toplam iplik sayısına oranıyla iğne kesme indeksi değeri elde edilir. Kesilmiş ya da erimiş iplikler dikiş kopma mukavemetinin azalmasına neden olmaktadır. (Anonim 1990 a)

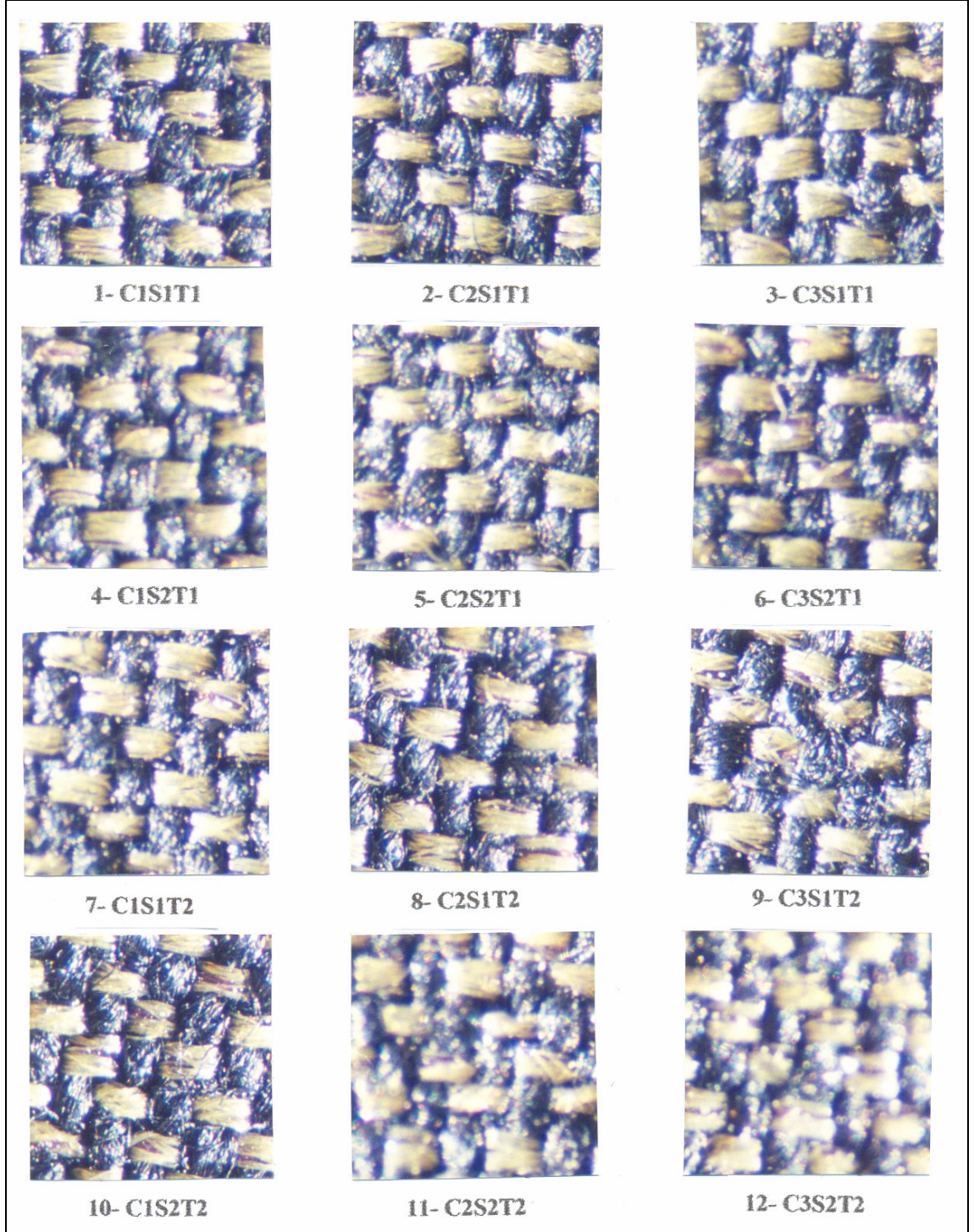
3. MATERYAL - YÖNTEM

3.1. Materyal

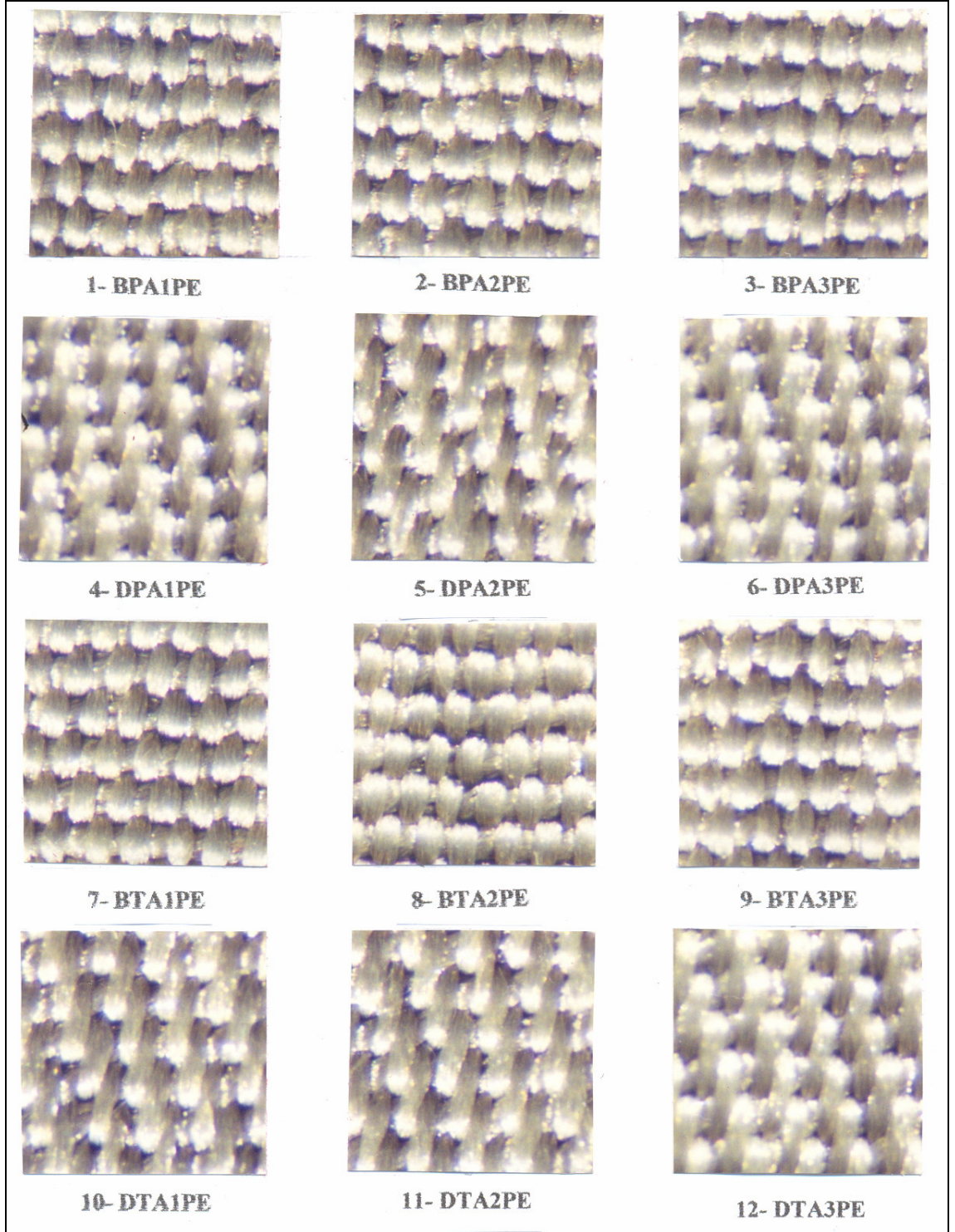
Bu araştırmada materyal olarak kullanılan çeşitli elastan içeren dokuma kumaşlar ve özellikleri tablolar halinde belirtilmiştir. Ele alınan numunelerin her birine, ileriki çalışmalarda ayırt edilmelerinde kolaylık sağlanması amacıyla bir kod verilmiştir. Her bir numuneden yaklaşık beş metre dokutulmuştur. Üç farklı grup oluşturulmuştur. Bu gruplar ve içerisindeki kumaş numunelerinin özellikleri izelge 3.1’ de yer almaktadır. Şekil 3.1, 3.2 ve 3.3’de, deneylerde kullanılan kumaş numunelerinin optik mikroskoptan elde edilen görüntüleri yer almaktadır.

Çizelge 3.1. Deneylerde kullanılan kumaş numuneleri

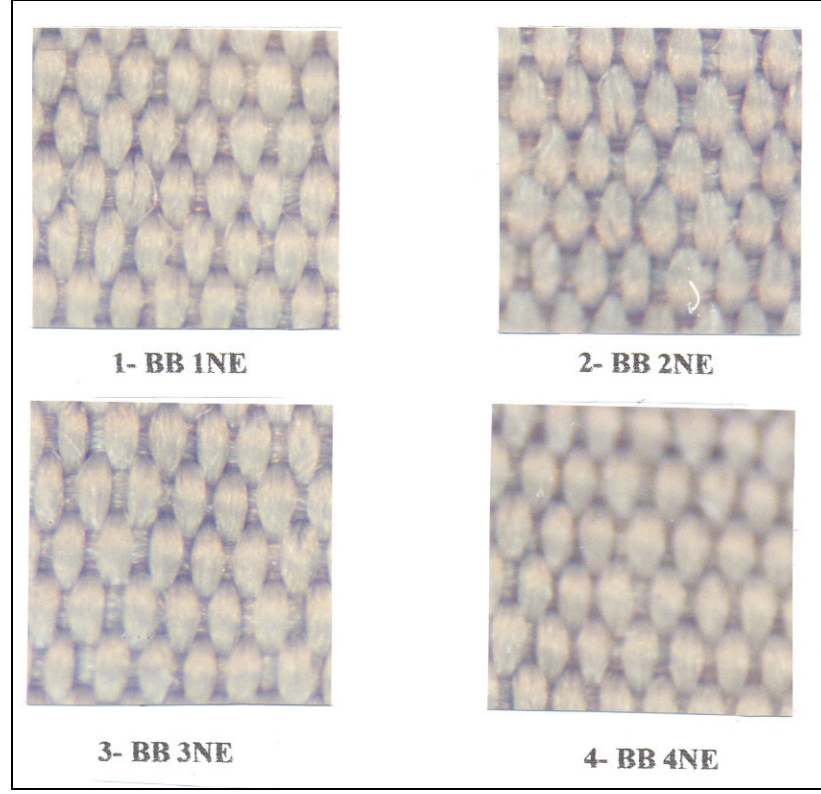
Özellik Grup	Kumaş No	Kod	Örgü	Açıklama	Hammadde Oranları
1	1	C1S1T1	D 2/1 Z	C : Elastan ekim oranı C1: 3.204 C2: 3.398 C3: 2.704 S1: Silikon apre S2: Yıkama T : Fikse sıcaklığı T1: 185 ° C T2: 195 ° C	% 80 Pamuk % 17 Nylon % 2-3 Elastan
	2	C2S1T1	D 2/1 Z		
	3	C3S1T1	D 2/1 Z		
	4	C1S2T1	D 2/1 Z		
	5	C2S2T1	D 2/1 Z		
	6	C3S2T1	D 2/1 Z		
	7	C1S1T2	D 2/1 Z		
	8	C2S1T2	D 2/1 Z		
	9	C3S1T2	D 2/1 Z		
	10	C1S2T2	D 2/1 Z		
	11	C2S2T2	D 2/1 Z		
	12	C3S2T2	D 2/1 Z		
2	1	BPA1PE	Bezayağı	B : Bezayağı P : Puntalı elastanlı iplik T : Turlu elastanlı iplik D : Dimi A : Atkı sıklığı (A1,A2, A3) PE : Pet/ elastan	% 96 PET % 3-4 Elastan
	2	BPA2PE	Bezayağı		
	3	BPA3PE	Bezayağı		
	4	DPA1PE	D 2/1 S		
	5	DPA2PE	D 2/1 S		
	6	DPA3PE	D 2/1 S		
	7	BTA1PE	Bezayağı		
	8	BTA2PE	Bezayağı		
	9	BTA3PE	Bezayağı		
	10	DTA1PE	D 2/1 S		
	11	DTA2PE	D 2/1 S		
	12	DTA3PE	D 2/1 S		
3	1	BB1NE	Bezayağı	B : Bezayağı B1 : 2 bar, B2 : 3 bar B3 : 4 bar, B4 : 4.5 bar NE : Nylon/elastan	% 75 PET % 22 Nylon % 3 Elastan
	2	BB2NE	Bezayağı		
	3	BB3NE	Bezayağı		
	4	BB4NE	Bezayağı		



Şekil 3.1. Deneysel çalışmada kullanılan, 1. grup kumaş numunelerinin, optik mikroskoptaki görüntüleri (x15)



Şekil 3.2. Deneysel çalışmada kullanılan, 2. grup kumaş numunelerinin, optik mikroskoptaki görüntüleri (x15)



Şekil 3.3. Deneysel çalışmada kullanılan, 3. grup kumaş numunelerinin, optik mikroskoptaki görüntüleri (x15)

Çizelge 3.2’de yer alan 1. gruptaki ham kumaş numunelerinin yapısal özellikleri, yer almaktadır. 1. gruptaki kumaşların çözgüsü pamuk, atkısı nylon elastomerdır. Bu kumaşlar, Sulzer Ruti Projektili-911, 1994 model dokuma makinesinde dokutulmuştur. Çizelge 3.3’de 1.gruptaki mamul kumaş numunelerinin yapısal özellikleri yer almaktadır.

Çizelge 3.2. 1. gruptaki ham kumaş numunelerinin yapısal özellikleri

No	Kod	Örgü	Sıklık(tel/cm)		En (cm)	İplik No (Ne)		Gramaj (gr/ m ²)	Uzama (%)	
			Çözgü	Atkı		Çözgü	Atkı		Çözgü	Atkı
1	C1	D 2/1	30	29	153	16	13	176	8.25	51.60
2	C2	D 2/1	30	29	153	16	13	177	7.63	53.93
3	C3	D 2/1	30	29	153	16	13	177	8.05	53.02

Çizelge 3.3. 1. gruptaki mamul kumaş numunelerinin yapısal özellikleri

No	Kod	Örgü	Sıklık (tel/cm)		Mamul En (cm)	Kalınlık (mm)	Gramaj (g/m ²)	İplik No (Denye)	
			Çözgü	Atkı				Çözgü	Atkı
1	C1S1T1	D 2/1 Z	40	33	135	0.595	202	342	70/40
2	C2S1T1	D 2/1 Z	40	33	135	0.607	204	342	70/40
3	C3S1T1	D 2/1 Z	40	33	137	0.610	197	342	70/40
4	C1S2T1	D 2/1 Z	40	33	137	0.605	200	342	70/40
5	C2S2T1	D 2/1 Z	40	33	135	0.602	204	342	70/40
6	C3S2T1	D 2/1 Z	40	33	137	0.566	200	342	70/40
7	C1S1T2	D 2/1 Z	40	33	136	0.586	200	342	70/40
8	C2S1T2	D 2/1 Z	40	33	136	0.571	202	342	70/40
9	C3S1T2	D 2/1 Z	40	33	137	0.599	198	342	70/40
10	C1S2T2	D 2/1 Z	40	33	136	0.614	201	342	70/40
11	C2S2T2	D 2/1 Z	40	33	136	0.609	201	342	70/40
12	C3S2T2	D 2/1 Z	40	33	137	0.596	201	342	70/40

Çizelge 3.4’ de, 1. gruptaki kumaşlarda kullanılan elastanlı atkı ipliğinin özellikleri yer almaktadır. Puntalı, nylon/ elastomer karışımı, air- covered atkı ipliği özel olarak yaptırılmıştır.

3 farklı çekimde atkı iplikleri kullanılarak atkı ipliği çekim oranları farklı kumaşlar dokutulmuştur.Daha sonra bunlara boyama işlemi yapılarak ön fikse prosesinde 2 farklı sıcaklık ile apre prosesinde silikonlu ve silikonsuz apre uygulanmış

ve her biri 5 metre olan 12 farklı kumaş elde edilmiştir. Parti başlangıcındakiler 2 metre fazla dokutulmuştur. Bunlara 1'den 12'ye kadar numara verilip kodlanmıştır. Bunların ham ve mamul halde yapısal özellikleri incelenmiştir. Çizelge 3.5' de 1. gruptaki ham kumaş numunelerine uygulanan boya şartları yer almaktadır. Ön fikse süresi 60-70 sn dir.

Çizelge 3.4. 1.gruptaki kumaş numunelerinde kullanılan elastomerli atkı ipliklerinin özellikleri

Özellik	
Ürün	Air covered iplik
Numara	70/40/1 Z + Spandex 40
Bileşim	Draw textured, Nylon + Elastan
Spandex Core No	40 denye (44 dtex)
Spandex Core %	15.2
Tekstüre İplik Tipi	Polyamid
Tekstüre İplik No	70/24 denye (78 dtex)
Bileşim No	83 denye (92 dtex)
Renk	Ecru
Çekim Oran (1. / 2. / 3.)	2.704 / 3.204 / 3.398
Kopma Uzaması (%)	26
Mukavemet (gr / dtex)	40
Esneklik (%)	60

Çizelge 3.5. 1. gruptaki ham kumaş numunelerine uygulanan boyama şartları

Sıra	Malzeme	Oran
1	Deterjan Kırık Önleyici Sodyum Karbonat	1 g/l 1.5 g/l 1 g/l
2	Sumifix Black Ex Conby Kırık Önleyici Sodyum Karbonat İnce Tuz	6 % 1.5 g/l 10 g/l 100 g/l
3	- Nötralize Asetik Asit	- 0.5 g/l

2. gruptaki kumaşlar, Wamateks P1001 S armürlü, esnek kancalı dokuma makinesinde, bezayağı ve dimi örgü yapısında dokutulmuştur. Atkı ipliği elastan içerikli

olan kumaşların sıklıkları değiştirilmiştir. Polyester/ elastan puntalı, polyester/ elastan turlu olmak üzere iki farklı atkı ipliği kullanılmıştır. Çözü ipliği polyesterdir.

Çizelge 3.6. 2. gruptaki ham kumaş numunelerinin yapısal özellikleri

No	Kod	Örgü	Sıklık (tel/cm)		En (cm)	İplik No (denye)	
			Çözü	Atkı		Çözü	Atkı
1	BPA1PE	Bezayağı	60	22	171	70/72*	150/40**
2	BPA2PE	Bezayağı	60	25	171	70/72 *	150/40**
3	BPA3PE	Bezayağı	60	28	171	70/72 *	150/40**
4	DPA1PE	D 2/1 S	60	22	170	70/72*	150/40**
5	DPA2PE	D 2/1 S	60	25	170	70/72*	150/40**
6	DPA3PE	D 2/1 S	60	28	170	70/72 *	150/40**
7	BTA1PE	Bezayağı	60	22	171	70/72 *	150/40**
8	BTA2PE	Bezayağı	60	25	171	70/72 *	150/40**
9	BTA3PE	Bezayağı	60	28	171	70/72 *	150/40**
10	DTA1PE	D 2/1 S	60	22	170	70/72 *	150/40**
11	DTA2PE	D 2/1 S	60	25	170	70/72 *	150/40**
12	DTA3PE	D 2/1 S	60	28	170	70/72 *	150/40**

* PET, **PET/ Elastomer

Çizelge 3.7. 2.grup mamul kumaş numunelerinin yapısal özellikleri

No	Kod	Örgü	Sıklık(tel/cm)		En (cm)	Kalınlık (mm)	Gramaj (g/m ²)	İplikNo (denye)	
			Çözü	Atkı				Çözü	Atkı
1	BPA1PE	Bezayağı	68	25	151	0.4073	137	70/72*	150/40**
2	BPA2PE	Bezayağı	66	28	151	0.3286	132	70/72*	150/40**
3	BPA3PE	Bezayağı	66	32	152	0.2906	134	70/72*	150/40**
4	DPA1PE	D 2/1 S	74	26	136	0.3842	133	70/72*	150/40**
5	DPA2PE	D 2/1 S	74	29	136	0.3633	142	70/72*	150/40**
6	DPA3PE	D 2/1 S	74	32	136	0.3313	146	70/72*	150/40**
7	BTA1PE	Bezayağı	72	27	140	0.3841	132	70/72*	150/40**
8	BTA2PE	Bezayağı	72	30	140	0.3446	135	70/72*	150/40**
9	BTA3PE	Bezayağı	70	33	141	0.385	143	70/72*	150/40**
10	DTA1PE	D 2/1 S	73	26	134	0.3853	132	70/72*	150/40**
11	DTA2PE	D 2/1 S	73	29	134	0.334	140	70/72*	150/40**
12	DTA3PE	D 2/1 S	73	33	134	0.372	148	70/72*	150/40**

*PET, **PET/Elastomer

Çizelge 3.6'da, 2. gruptaki ham kumaş numunelerinin yapısal özellikleri ve Çizelge 3.7'de de bunların mamul kumaş özellikleri yer almaktadır.

Çizelge 3.8'de, 2. grup kumaş numunelerinde kullanılan elastanlı atkı ipliklerinin özellikleri yer almaktadır. Çizelge 3.9'da da bu gruptaki kumaş numunelerine uygulanan boyama şartları yer almaktadır. Ön fikse süresi 60-70 sn dir.

Çizelge 3.8. 2. grup kumaş numunelerinde kullanılan elastanlı atkı ipliği özellikleri

İplik No	1	2
Özellik		
Ürün	Air- covered iplik	Turlu iplik
Numara (denye)	150/72 + Elastan 40	150/40 (600 TPM-S)
Bileşim	PES + Elastan	PES + Elastan
Punta Sayısı (punta/m)	80 -110	-
Uzama (%)	350 +/- 30	674
Geri Toplama (%)	79 +/- 3	87
Kopma Muk. (gr/dtex)	3.0 (min)	-
Kopma Elastikiyeti (%)	18 (min)	-
Final No (dtex)	195 +/- 10	195 +/- 10
Çekim Oranı	3.2	3.2

Çizelge 3.9. 2. grup kumaş numunelerine uygulanan boyama şartları

Sıra	İşlem	Malzeme	Oran (gr)	Sıcaklık(°C)
1	Ön Fikse			190-180
2	Ön İşlem	Yağ Sökücü Kırık Önleyici Sodyum Karbonat	400 400 800	80
3	Nötralize	Asetik Asit		
4	Boyama	Setaş TWS Grubu Yellow Brown N. Blue Yellow 56	23.75 12 9.25	
5	Apré			180

3. grup kumaş numuneleri, Somet Super Exel, esnek kancalı dokuma makinasında dokutulmuştur ve bezayağı örgü yapısındadır. Çizelge 3.10'da 3. grup ham kumaş numunelerinin, çizelge 3.11'de de mamul kumaş numunelerinin yapısal

özellikleri yer almaktadır. Elastanlı atkı iplikleri, Teksiplik firmasında farklı basınç ve punta sayılarında özel olarak yaptırılmıştır. Atkı iplikleri nylon/ elastan, çözgü iplikleri de polyester mikroelyaftır.

Çizelge 3.10. 3. grup ham kumaş numunelerinin yapısal özellikleri

No	Kod	Örgü	Sıklık (tel/cm)		En (cm)	İplik No (denye)	
			Çözgü	Atkı		Çözgü	Atkı
1	BB1NE	Bezayağı	64	25	155	100*	70/40**
2	BB2NE	Bezayağı	64	25	155	100*	70/40**
3	BB3NE	Bezayağı	64	25	155	100*	70/40**
4	BB4NE	Bezayağı	64	25	155	100*	70/40**

* PET mikroelyaf, ** Nylon/Elastan,

Çizelge 3.11. 3. grup mamul kumaş numunelerinin yapısal özellikleri

No	Kod	Örgü	Sıklık(tel/cm)		En (cm)	Kalınlık (mm)	Gramaj (g/m ²)	İplikNo(denye)	
			Çözgü	Atkı				Çözgü	Atkı
1	BB1NE	Bezayağı	80	28	133	0.29	130	100*	70/40**
2	BB1NE	Bezayağı	80	28	133	0.29	132	100*	70/40**
3	BB1NE	Bezayağı	80	28	133	0.29	129	100*	70/40**
4	BB1NE	Bezayağı	80	28	133	0.29	131	100*	70/40**

* PET mikroelyaf, ** Nylon/Elastan,

Çizelge 3.12. 3. grup kumaş numunelerinde kullanılan elastanlı atkı iplikleri özellikleri

Kod	BB1NE	BB2NE	BB3NE	BB4NE
Özellik				
Ürün	Air-covered	Air-covered	Air-covered	Air-covered
Numara (den)	70/24 N6+ 40	70/24 N6+ 40	70/24 N6+ 40	70/24 N6+ 40
Bileşim	Nylon + elastan	Nylon + elastan	Nylon + elastan	Nylon + elastan
Punta / metre	190	213	234	240
Basınç (bar)	2	3	4	4.5
Uzama (%)	290	310	280	270
Muk. (gr/ den)	4.7	4.7	4.3	4.3
Kop. Yüğü(gr)	395	402	373	363
Elastikiyet (%)	67.9	67.9	65.4	65.4
Genleşme (%)	37	40	38	35
Çekim oranı	3.2	3.2	3.2	3.2

Çizelge 3.12’de, 3. grup kumaş numunelerinde kullanılan elastanlı atkı ipliklerinin özellikleri yer almaktadır. Çizelge 3.13’de bu kumaş numunelerine uygulanan boyama şartları belirtilmiştir. Ön fikse süresi 60-70 sn dir.

Çizelge 3.13. 3. grup kumaş numunelerine uygulanan boyama şartları

Sıra	İşlem	Malzeme	Oran (kg)	Sıcaklık(°C)
1	Ön Fikse			160-170
2	Ön İşlem	Yağ Sökücü Kırık Önleyici Sodyum Karbonat	3 1.5 6	80
3	Nötralize	Asetik Asit		
4	Boyama (PES)	İyon Tutucu Kırık Önleyici Dispergator Ekalizatör Dianix Yellow AC-E Dianix Rot AC-E Dianix Blue AC-E	3 1.5 2.4 0.9 0.093 0.1350 0.1470	110-120
5	Apré			170

1.,2. ve 3. grup kumaş numunelerine uygulanan dikişlerinin hepsinde aynı dikiş ipliği kullanılmıştır. Çizelge 3.14’de bu dikiş ipliğinin özellikleri yer almaktadır.

Dikişlerde, Juki DDL 5550 marka düz dikiş makinesi ve 90/14 numara dikiş iğnesi kullanılmıştır. Dikiş sıklığı 5 dikiş/cm alınmış ve dikiş makinesinde iğne ipliği ile alt iplik olarak Coats marka % 100 polyester dikiş ipliği kullanılmıştır.

Çizelge 3.14. 1.,2. ve 3. grup kumaş numunelerinde kullanılan dikiş ipliği özellikleri

Özellik	No	1
Kullanım alanı		Gömlek ve elbise dikimi
Marka		Koban- Epik
Üretim yeri		Coats AŞ.
Numara (dtex)		110 x 2 PP dtex
Etiket No		80
Yapı		% 100 PET, merkez iplik pet, üzeri kesikli polyester
Kopma Yüğü (cN)		1000
Büküm (büküm/m)		1130 (Tek katlı iplik S, çift katlı iplik Z büküm)
Renk		Krem

3.2. Yöntem

Elde edilen bu materyallerin incelenmesinde Bursa- Saydam Tekstil Fabrikası Kalite Kontrol Laboratuvarı, Bursa-Periot Tekstil Fabrikası Kalite Kontrol Laboratuvarı, Bursa Berke Tekstil Fabrikası Laboratuvarı, Gebze-Tübitak Marmara Araştırma Merkezi Kimya-Metalurji Laboratuvarı, İngiltere-Technicare Services Ltd. Laboratuvarı ve Uludağ Üniversitesi Mühendislik - Mimarlık Fakültesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü, Fizik ve Dikiş Laboratuvarı'ndaki çeşitli cihazlardan yararlanılmıştır. Bu cihazlar şöyle sıralanmaktadır.

1. Titan mukavemet ölçüm cihazı (James H. Heal & Co. Ltd. Version 6.0.0) – Saydam Tekstil Kalite Kontrol Laboratuvarı,
2. Titan mukavemet ölçüm cihazı (James H. Heal & Co. Ltd. Version 5.0.6)- Periot Tekstil Kalite Kontrol Laboratuvarı,
3. Titan mukavemet ölçüm cihazı (James H. Heal & Co. Ltd. Version 5.0.5) - Berke Tekstil Kalite Kontrol Laboratuvarı,
4. Instron mukavemet ölçüm cihazı (Model 4301)- Uludağ Üniversitesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü, Fizik Laboratuvarı,
5. Juki D-5550 marka düz dikiş makinesi- Uludağ Üniversitesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü, Dikiş Laboratuvarı,
6. L&M Sewability Tester, (John Godrich) – Technicare Services Ltd., Leicester- İngiltere,
7. Optik mikroskop (Olympus SZ 6045 TR) – Uludağ Üniversitesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü, Fizik Laboratuvarı,
8. Taramalı elektron mikroskop (JEOL- FEG- SEM / INCA-EDS), Gebze-Tübitak, Marmara Araştırma Merkezi, Malzeme ve Kimya Teknolojileri Araştırma Enstitüsü,
9. Elastikiyet (Growth) deney düzeneği, (TS 6071'e göre) – Uludağ Üniversitesi, Tekstil Mühendisliği Laboratuvarı,

Bu cihazlarla birlikte 1., 2. ve 3. grup kumaş numunelerinin,

1. Kumaş mukavemeti ve uzamaları,
2. Kalıcı uzama ve kumaş elastikliği (growth),
3. Yırtılma mukavemeti,

4. Dikiş mukavemeti ve dikiş kayma (açma) mukavemeti,
5. Verev açılarda dikiş mukavemeti (30°, 45° ve 60°)
6. Dikiş yeterliliği,
7. Tekrarlı yük altında dikiş açması (50, 100, 200 ve 300 devirde)
8. Tekrarlı yük altında dikiş sırtması (50, 100, 200 ve 300 devirde)
9. İğne dalış kuvveti değerleri,
10. İğne kesme indeksi,
11. Mikroskop görüntüleri, aşağıda belirtilen yöntemlere göre belirlenmiştir.

Tüm deneyler standart atmosfer koşulları altında gerçekleştirilmiştir. (20 °C ve 65 ± 2 % relatif rutubet)

3.2.1. Elastan İçeren Dokuma Kumaş Numunelerinin Kopma Mukavemet ve Kopma Uzaması Değerlerinin Belirlenmesi

Dokuma kumaş numunelerinin kopma mukavemeti ve kopma uzaması değerlerinin belirlenmesinde atkı ve çözgü yönlü olmak üzere 5 adet numune alınmıştır. Deneyler, EN ISO 13934-1 nolu standartta göre Titan mukavemet ölçüm cihazında yapılmıştır.

Elde edilen kopma mukavemeti ve kopma uzaması değerlerinin aritmetik ortalaması bulunarak, standart sapmaları ve varyasyon katsayıları hesaplanmıştır.

3.2.2. Elastan İçeren Dokuma Kumaş Numunelerinin Kalıcı Uzama ve Elastikiyet (Growth) Değerlerinin Belirlenmesi

Elastan içeren dokuma kumaş numunelerinin growth ve kalıcı uzama değerlerinin belirlenmesinde 2 yöntem kullanılmıştır. Biri Titan mukavemet ölçüm cihazında BS 4952 nolu standartta göre yapılan kalıcı uzama testidir. Diğeri ise TS 6071 ve ASTM D 3107 nolu standartlar doğrultusunda Uludağ Üniversitesi laboratuvarında oluşturulan deney düzeneğinde yapılan, esneme (Growth) deneyidir.

3.2.2.1. Mukavemet Ölçüm Cihazı İle Kalıcı Uzama Tespiti

Elastan içeren dokuma kumaşların, BS 4952 nolu standarttan yararlanılarak, elastan içeren atkı ya da çözgü yönündeki numunelerine kalıcı uzama testi yapılır.

Elastan iplik yönünde 5 adet numune hazırlanır. Elde edilen kalıcı uzama değerlerinin aritmetik ortalamaları bulunarak, standart sapmaları ve varyasyon katsayıları hesaplanmıştır.

3.2.2.2. Elastikiyet (Growth) Değerlerinin Belirlenmesi

Elastan içeren dokuma kumaşların esneklik özellikleri için TS 6071 ve ASTM D 3107 nolu standartlardan yararlanılmıştır. Bu test metodu, tümü veya bir kısmı elastik ipliklerden dokunmuş kumaşların belirlenmiş bir uzamadan sonra kumaş çekimi (growth) ve kumaş uzama miktarının belirlenmesi için geliştirilmiştir. Her bir numune deneyler için önce ASTM D 1776 ya göre kondüsyonlanmıştır.

Test için her bir kumaştan elastan iplik yönünde 3 çift numune hazırlanır. Kumaş numunelerine uygulanan ağırlık olarak, testte belirtilen 1.8 kg seçilmiştir. (2) ve (3) nolu denklemlerle kumaş uzama ve çekim değerleri hesaplanmaktadır. (Anonim 1990 c)

$$\text{Kumaş uzaması (\%)} = [(B - A) / A] \times 100 \quad (2)$$

$$\text{Kumaş çekmesi (\%)} = [(C - A) / A] \times 100 \quad (3)$$

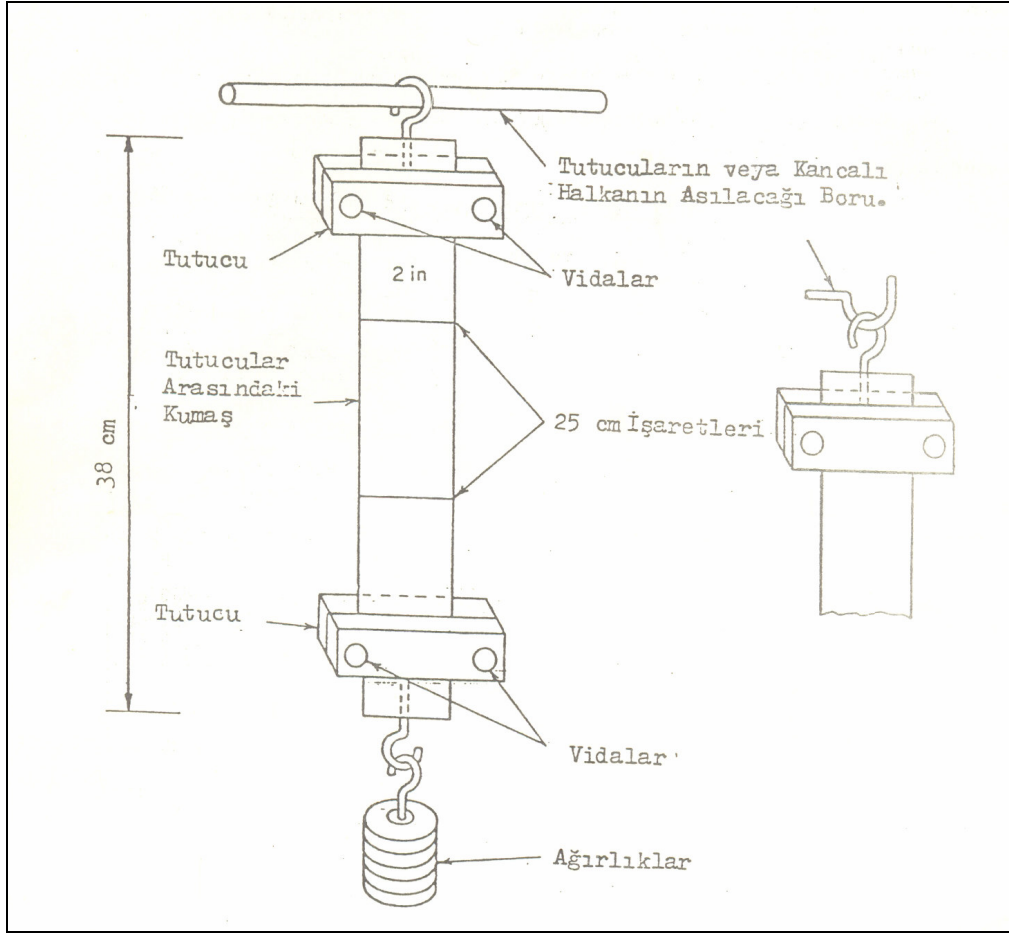
A : Kumaş numunesinin orijinal uzunluğu,

B : Yük altındaki uzama,

C : Yükten sonraki uzunluk.

Bu testte TS 6071 de belirlenen deney düzeneğinden yararlanılmıştır. Şekil 3.4' de uzatma aparatının şekli görülmektedir. Bu düzeneden yararlanılarak Şekil 3.5'deki deney cihazı yaptırılmıştır. (Anonim 1988)

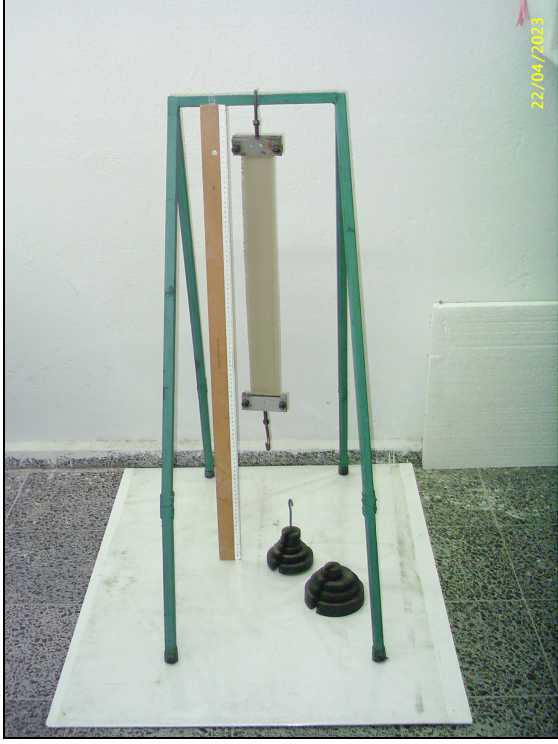
Elde edilen sonuçların aritmetik ortalamaları bulunarak, standart sapmaları ve varyasyon katsayıları hesaplanmıştır.



Şekil 3.4. Uzatma aparatı (Anonim 1988)

3.2.3. Elastan İçeren Dokuma Kumaşların Yırtılma Mukavemet Değerlerinin Belirlenmesi

Bu araştırmada, kumaş numunelerinin yırtılma mukavemet değerlerinin ölçümü 2 farklı yöntem kullanılarak yapılmıştır. 1. ve 3. grup kumaş numunelerinin yırtılma mukavemetleri, Elmendorf cihazı kullanılarak ASTM D 1424-83 nolu standarta uygun olarak yapılmıştır.(Anonim 1990 d)



(a)



(b)

Şekil 3.5. Elastikiyet (Growth) deneyi için kullanılan uzatma cihazı

2. grup kumaş numunelerinin yırtılma mukavemetleri ise; Titan mukavemet ölçüm cihazında, EN ISO 13937-2 ve ASTM D 2261-83 nolu standartlardan yararlanılarak yapılmıştır. Kumaşlardan atkı ve çözüğü yönünde 5 er adet numune alınmıştır. (Anonim 1990 e)

Elde edilen yırtılma mukavemet değerlerinin aritmetik ortalamaları bulunarak standart sapmaları ve varyasyon katsayıları hesaplanmıştır.

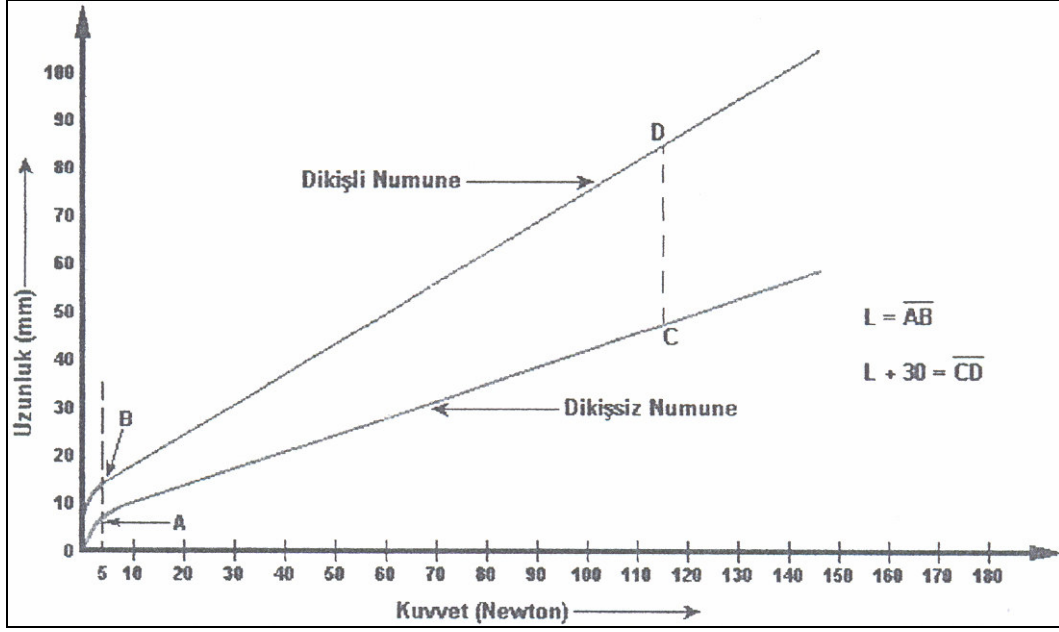
3.2.4. Elastan İçeren Dokuma Kumaşların Dikiş Mukavemeti ve Dikiş Kayması (Açması) Değerlerinin Belirlenmesi

Bu araştırmada, kumaş numunelerinin dikiş mukavemet değerlerinin belirlenmesinde ASTM 1683, TS 1619 ve BS 3320 nolu standartlardan yararlanılarak Titan mukavemet ölçüm cihazı kullanılmıştır. Dikiş mukavemeti değerleri ile birlikte 2.5 ve 3 mm’ deki dikiş açma mukavemeti değerleri de bulunmuştur.

Dikiş kaymasının sonucu yırtılmadır, ancak 6 mm den daha fazla olan dikiş kaymaları dikiş bütünlüğünün bozulmasına sebep olmaktadır.

Konfeksiyon haline getirilmiş, dokunmuş tekstil mamullerinden numune olarak alınan ve üzerinde evvelce belirlenen dikişleri taşıyan veya belirlenmiş özelliklere göre hazırlanmış dikişlerle dikilmiş deney numuneleri, dikişlerin kopma dayanımlarının ve kopma kuvvetinin tayini için “Numune Uzama Hızı Sabit Çekme Cihazı, (CRE)” veya “Yükleme Hızı Sabit Çekme Cihazı, (CRL)” ile, “ Kumaşlarda Kopma Mukavemeti Kavrama Metodu”na göre deneye tabii tutulur. (Anonim 1995)

Elde edilen değerlerin aritmetik ortalamaları bulunarak standart sapmaları ve varyasyon katsayıları hesaplanmıştır. Şekil 3.6’da dikiş kaymasına ait grafik görülmektedir. Şekildeki CD mesafesi, 6 mm deki dikiş açmasıdır.



Şekil 3.6. Dikiş kayma grafiği (Anonim 1991)

3.2.5. Elastan İçeren Dokuma Kumaş Numunelerinin Verev Açılarda Dikiş Mukavemetlerinin Belirlenmesi

Kumaş numunelerinin 30°, 45° ve 60° verev açılardaki dikiş mukavemet değerleri, BS 3320 nolu standarta uygun olarak Titan mukavemet ölçüm aletinde yapılmıştır.

Dikiş mukavemetleri tespit edilirken, iki kumaş katının da aynı açıda olmasına dikkat edilmiş ve kumaş katları 30°-30°, 45°-45° ve 60°-60° verev açılarında hazırlanarak dikilmiştir. Açılar, çözgü yönünde 0° ve atkı yönünde de 90° olarak alınmaktadır.

3.2.6. Elastan İçeren Dokuma Kumaş Numunelerinin, Tekrarlı Yük Altında Dikiş Açma Değerlerinin Belirlenmesi

Elastan içeren dokuma kumaşlardaki düz dikişlerde; tekrarlı yük altında uzama ve geri gelmenin etkisi altında dikiş açma davranışı, BS 4952 ve ASTM D 1683 nolu standartlardan yararlanılarak incelenmiştir. (Anonim 1992)

100 x 150 mm. boyutlarında numuneler ASTM 1683 standartında olduğu gibi hazırlanır. Elastanlı iplik yönündeki dikiş kayması ve dikiş sırtması inceleneceğinden

numuneler atkı yönünde hazırlanmıştır. Test sırasında standart atmosfer şartları kullanılmıştır. Her deneme için 3 numune hazırlanmıştır. Devirli yükleme Instron cihazında uygulanmıştır. Çene hızı olarak, Webster'ın çalışmasında kullandığı, bir giysinin hareketi için gerekli olan 150 mm/dak. seçilmiştir. (Webster ve ark. 1998)

Uzama limiti, elastan iplik kullanılan yönde, toplam uzamanın % 40'ıdır. Bu değer giysinin kullanımında karşılaşılan gerilimleri temsil ettiği için seçilmiştir. 50, 100, 200 ve 300 devirden sonra dikişli numune üzerindeki dikiş kayma miktarı ve dikiş sırtma miktarı kumpas ile ölçülmüştür. (Kalaoglu ve Meriç 2002)

Elde edilen dikiş açma değerlerinin aritmetik ortalamaları bulunarak, standart apmaları ve varyasyon katsayıları hesaplanmıştır.

3.2.7. Elastan İçeren Dokuma Kumaş Numunelerinin, Tekrarlı Yük Altında Dikiş Sırtma Değerlerinin Belirlenmesi

Elastan içeren dokuma kumaşlardaki düz dikişlerde; tekrarlı yük altında uzama ve geri gelmenin etkisi altında dikiş sırtma miktarı ölçülmüştür.

Elastan iplik yönünde hazırlanan kumaş numunelerine % 40 lık uzama uygulanarak 50, 100, 200 ve 300 devirdeki dikiş sırtma değerleri elde edilmiştir.

Her bir kumaş numunesinden 3 adet hazırlanarak her birine 300 devir uygulanmıştır.

Elde edilen dikiş açma değerlerinin aritmetik ortalamaları bulunarak, standart sapmaları ve varyasyon katsayıları hesaplanmıştır.

3.2.8. Elastan İçeren Dokuma Kumaş Numunelerinin Dikiş Yeterlilik Değerlerinin Belirlenmesi

Bir kumaş dikim işleminden geçtikten sonra bu kumaşın dikişlerindeki hata ve hasarlar tespit edilerek dikiş yeterliliğinin belirlenmesi gerekmektedir. ASTM D 1683 nolu standartta dikiş yeterliliği şu şekilde ifade edilmektedir. (Anonim 1990 b)

$$E = 100 S_b / F_b$$

(4)

E : % Dikiş Yeterliliği,

Sb: Herhangi bir birimde dikiş kopma yükü,

Fb: Sb için kullanılmış birimde kumaş kopma yükü,

Bu eşitlikten yararlanarak, her kumaş numunesinden 5 örnek üzerinden elde edilen dikiş yeterlilik değerlerinin aritmetik ortalaması bulunarak standart sapmaları ve varyasyon katsayıları hesaplanmıştır.

3.2.9. İğne Kesme İndeksi'nin Belirlenmesi

Elastan içeren dokuma kumaşlarda özel dikilen dikiş hattında dikiş makinesi iğneleri nedeniyle oluşan hasarları belirlemek için ASTM D 1908 nolu standarttan yararlanılmıştır. Bu standartta iğne kesme indeksi, 5 ve 6 nolu formüllerle ifade edilmektedir. (Anonim 1990 a)

$$NF (\%) = 100 \times (N_y / T_y) \quad (5)$$

$$ND (\%) = 100 \times (N_y / P_n) \quad (6)$$

NF (%) : Erime, kopma yüzünden dikiş yönündeki toplam iplik sayısında olan iğne hasar indeksi

ND (%) : Erime, kopma yüzünden dikiş yönündeki toplam iğne penetrasyon sayısında olan iğne hasar indeksi

N_y : Değerlendirilen yön doğrultusundaki hasarlı iplik sayısı,

T_y : Değerlendirilen yön doğrultusundaki toplam iplik sayısı,

P_n : İğne penetrasyon sayısı,

Her bir kumaş numunesinden 3 adet örnek alınarak elde edilen sonuçların aritmetik ortalamaları bulunmuştur. Buradan standart sapma ve varyasyon katsayıları hesap edilmiştir.

3.2.10. Elastan İçeren Dokuma Kumaş Numunelerinin Dikimi Sırasında İğne Dalış Kuvvetlerinin Bulunması

Elastan içeren dokuma kumaş numunelerinin dikimi sırasındaki iğne dalış kuvvetleri, John Godrich tarafından geliştirilen ve Leeds Üniversitesi Tekstil Mühendisliği Konfeksiyon Bölümü'ndeki çalışmalarda kullanılan "L&M Sewability Tester" ile belirlenmiştir. Bu cihazda, dikiş iğnesi, test kumaşı üzerine önceden belirlenmiş sayıda dalış yapar. İğne kuvvet sensörüne bağlıdır. Yüksek dalış kuvveti kumaşın yüksek direnişi demektir ki buda hasar için yüksek risktir. Bu cihazın çalışma prensibinde, cihaz belirlenen bir kuvvet limitini aşan dalışların sayısını kaydeder ve bu dikilebilirlik indeksi olarak kullanılır. "L&M Sewability Tester" da dikiş hızı 100 r/dak. ile oldukça yavaştır ve dikiş , dikiş ipliği olmadan gerçekleşir.

Bu cihazda 40 x 350 mm boyutlarında kesilen numunelerin atkı, çözgü ve bazılarının da verev yönde dikilebilirlikleri test edilmiştir. Şekil 20'de, "L&M Sewability Tester" ın 3. grup kumaşların iğne dalış kuvvetlerini ölçerken çekilen fotoğrafları görülmektedir.

3.2.11. Elastan İçeren Dokuma Kumaş Numunelerinin Mikroskopta Görüntülenmesi

Elastan içeren dokuma kumaş numunelerinin iğne hasarları, dikiş kayması ve sırtması ile dikiş görünüşleri, Olympus SZ 6045 TR marka üstten aydınlatmalı optik mikroskop ile ona bağlı Olympus SC-35 marka fotoğraf makinesi ile görüntülenmiştir. Bu mikroskopta maksimum 63 kat büyütme gerçekleştirilebilmektedir.

Kumaş numunelerinde, iğne kesme indeksi değerlerinin belirlenmesinde tespit edilen iğne hasarı görmüş iplikler, JEOL-FEG-SEM / INCA-EDS marka taramalı elektron mikroskobunda görüntülenmiştir. Maksimum 3000 kat büyütülmüş görüntüler elde edilmiştir.



(a)



(b)

Şekil 3.7. L&M Sewability Test Aleti (John Godrich)

3.2.12. Araştırma Sonuçlarını Değerlendirme Yöntemi :

Araştırmada kullanılan elastan içeren dokuma kumaş numunelerinin; mukavemet ve kopma uzaması, kalıcı uzama ve growth, yırtılma mukavemeti, dikiş mukavemeti, dikiş açma mukavemeti, dikiş yeterliliği, tekrarlı yük altında dikiş açması ve sırtması, dikiş iğnesi dalış kuvveti ve iğne kesme indeksi değerleri materyal ve yöntem bölümünde açıklandığı şekilde belirlenmiştir.

Sonuçların istatistiksel değerlendirilmesi için % 5 anlamlılık seviyesinde tek faktörlü sınırlamasız varyans analizleri, SNK testleri yapılmıştır. Analizlerde COSTAT istatistiksel analiz programı kullanılmıştır. İstatistiksel model,

$$Y_{ij} = \mu + P_i + \varepsilon_{ij} \quad \text{şeklinde olup,} \quad (7)$$

μ = Faktörün bütün seviyeleri için ortak etki (ortalama)

P_i = Proses (işlem) tipinin etkisi,

ε_{ij} = Tesadüfi hata, değerlerini temsil etmektedir.

H_0 Hipotezi : Faktörün değişken üzerinde % 5 anlamlılık seviyesinde etkisi yoktur.

H_1 Hipotezi : Faktörün değişken üzerinde % 5 anlamlılık seviyesinde etkisi vardır.

Varyans analizi sonucunda n s çıkan değerlerde H_0 hipotezi kabul edilmekte yani faktörün incelenen değişken üzerinde % 5 anlamlılık seviyesinde bir etkisinin olmadığı kabul edilmektedir. x, xx ya da xxx çıkması durumunda ise H_0 hipotezi reddedilmekte, H_1 hipotezi kabul edilmektedir. Böylece faktörün % 5 anlamlılık seviyesinde etkisinin olduğu kabul edilmektedir.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI

Araştırmanın materyal ve metot bölümündeki açıklamalar doğrultusunda, yapılan deneysel çalışmalardan elde edilen bulgular, Bölüm 3’de ele alınan teknolojik özellik sırasına göre aşağıda belirtilmiştir.

4.1. Kopma Mukavemeti ve Kopma Uzaması Değerleri

Elastan içeren 1., 2. ve 3. grup dokuma kumaş numunelerinin kopma mukavemeti ve kopma uzaması sonuçlarının ortalama değerleri ve varyasyon katsayıları, sırasıyla Çizelge 4.1, 4.2 ve 4.3’ de belirtilmiştir.

Çizelge 4.1. 1. grup kumaş numunelerinin kopma mukavemeti ve uzama değerleri

Kumaş No	Kod	Kopma Mukavemeti (kgf)		Kopma Uzaması (%)	
		Çözü	Atkı	Çözü	Atkı
1	C1S1T1	100.62	47.42	15.85	58.08
	% CV	4.09	1.85	2.15	1.97
2	C2S1T1	108.74	50.11	16.53	62.01
	% CV	2.35	1.17	1.53	1.11
3	C3S1T1	101.04	49.71	15.81	60.10
	% CV	3.07	2.26	2.46	2.45
4	C1S2T1	108.02	48.67	15.18	60.49
	% CV	4.41	2.89	2.13	3.28
5	C2S2T1	108.87	50.16	15.74	63.31
	% CV	2.56	3.18	1.96	3.16
6	C3S2T1	106.5	49.73	15.20	61.58
	% CV	3.23	2.71	1.80	2.52
7	C1S1T2	101.77	48.8	15.15	60.34
	% CV	3.16	2.29	1.95	1.76
8	C2S1T2	86.53	51.46	15.49	62.77
	% CV	9.29	1.62	4.01	1.00
9	C3S1T2	98.91	50.05	15.40	57.8
	% CV	2.42	2.11	1.21	1.39

Çizelge 4.1. (Devam)1. grup kumaş numunelerinin kopma mukavemeti ve uzama değerleri

10	C1S2T2	101.34	42.99	15.55	53.58
	% CV	2.42	5.83	1.67	4.42
11	C2S2T2	107.67	49.63	16.69	59.55
	% CV	1.95	2.53	1.84	2.95
12	C3S2T2	105.58	49.86	16.42	65.46
	% CV	3.67	2.14	1.50	2.84

Çizelge 4.2. 2. grup kumaş numunelerinin kopma mukavemeti ve uzama değerleri

Kumaş No	Kod	Kopma Mukavemeti (kgf)		Kopma Uzaması (%)	
		Çözü	Atkı	Çözü	Atkı
1	BPA1PE	77.33	49.66	42.58	43.62
	% CV	9.61	2.48	8.36	4.99
2	BPA2PE	68.73	57.08	39.10	35.54
	% CV	13.45	7.66	11.64	17.45
3	BPA3PE	70.55	64.99	45.00	38.18
	% CV	8.91	1.67	6.78	3.51
4	DPA1PE	71.86	63.16	36.48	44.39
	% CV	5.10	1.47	6.03	2.37
5	DPA2PE	71.83	68.27	37.39	47.20
	% CV	8.17	1.80	10.56	3.08
6	DPA3PE	68.84	71.64	38.19	46.61
	% CV	2.87	4.59	8.38	4.75
7	BTA1PE	65.63	70.76	40.58	64.30
	% CV	5.42	2.09	4.88	3.29
8	BTA2PE	67.82	75.17	38.16	59.04
	% CV	7.09	2.05	6.30	3.58
9	BTA3PE	62.60	73.41	37.09	50.76
	% CV	9.44	5.44	9.02	5.79
10	DTA1PE	77.76	71.36	38.92	67.60
	% CV	5.42	2.18	6.19	3.80
11	DTA2PE	73.03	75.38	38.01	65.31
	% CV	10.04	0.99	8.56	0.82
12	DTA3PE	68.57	84.56	39.42	67.35
	% CV	9.44	5.44	9.02	5.79

Çizelge 4.3. 3. grup kumaş numunelerinin kopma mukavemeti ve uzama değerleri

Kumaş No	Kod	Kopma Mukavemeti (kgf)		Kopma Uzaması (%)	
		Çözüğü	Atkı	Çözüğü	Atkı
1	BB1NE	125.48	27.76	34.51	36.25
	% CV	2.34	5.87	4.02	4.04
2	BB2NE	94.36	28.03	27.65	36.06
	% CV	10.84	16.04	6.52	9.98
3	BB3NE	116.54	32.14	32.66	39.27
	% CV	2.49	1.14	3.78	1.67
4	BB4NE	147.56	28.90	43.41	37.83
	% CV	3.51	6.36	8.17	4.61

4.2. Kalıcı Uzama ve Elastikiyet (Growth) Değerleri

4.2.1. Kalıcı Uzama Değerleri

Elastan içeren 1., 2. ve 3. grup kumaş numunelerinin kalıcı uzama sonuçlarının ortalama değerleri ve varyasyon katsayıları sırasıyla Çizelge 4.4, 4.5 ve 4.6'da belirtilmiştir.

Çizelge 4.4. 1. grup kumaş numunelerinin kalıcı uzama değerleri

Kumaş No	Kod	Kalıcı Uzama 60 sn (%)	Uzama Davranışı (%)	
			0 kgf	4 kgf
1	C1S1T1	0.5	5.09	21.26
	% CV	0.00	23.11	1.79
2	C2S1T1	0.5	6.44	22.49
	% CV	0.00	10.41	1.70
3	C3S1T1	0.5	5.97	19.82
	% CV	0.00	6.49	1.47
4	C1S2T1	0.5	5.63	21.61
	% CV	0.00	15.06	0.66
5	C2S2T1	0.5	4.83	22.43
	% CV	0.00	11.19	1.21
6	C3S2T1	0.5	5.73	21.03
	% CV	0.00	19.05	1.67

Çizelge 4.4. (Devam) 1. grup kumaş numunelerinin kalıcı uzama değerleri

7	C1S1T2	0.5	4.80	19.67
	% CV	0.00	21.09	1.67
8	C2S1T2	0.5	5.86	21.10
	% CV	0.00	17.41	1.74
9	C3S1T2	0.5	9.45	19.32
	% CV	0.00	9.21	1.39
10	C1S2T2	1	6.03	20.48
	% CV	0.00	14.46	2.39
11	C2S2T2	0.5	5.07	19.94
	% CV	0.00	15.61	1.65
12	C3S2T2	0.5	5.04	19.08
	% CV	0.00	21.40	1.89

Çizelge 4.5. 2. grup kumaş numunelerinin kalıcı uzama değerleri

Kumaş No	Kod	Kalıcı Uzama 60 sn (%)	Uzama Davranışı (%)	
			0 kgf	4 kgf
1	BPA1PE	0.5	1.99	6.71
	% CV	0.00	10.86	2.26
2	BPA2PE	0.5	0.95	4.20
	% CV	0.00	13.15	2.79
3	BPA3PE	0.5	0.30	2.99
	% CV	0.00	20.28	3.57
4	DPA1PE	0.5	2.84	9.55
	% CV	0.00	14.10	1.53
5	DPA2PE	0.5	2.10	8.39
	% CV	0.00	2.25	0.69
6	DPA3PE	0.5	1.83	8.19
	% CV	0.00	9.07	0.56
7	BTA1PE	0.5	2.92	7.56
	% CV	0.00	13.77	2.18
8	BTA2PE	0.5	1.93	6.45
	% CV	0.00	28.34	3.59
9	BTA3PE	0.5	0.69	4.13
	% CV	0.00	11.32	2.12
10	DTA1PE	0.5	2.99	11.56

Çizelge 4.5. (Devam) 2. grup kumaş numunelerinin kalıcı uzama değerleri

	% CV	0.00	9.86	1.34
11	DTA2PE	0.5	2.78	10.61
	% CV	0.00	4.87	0.82
12	DTA3PE	0.5	1.98	10.06
	% CV	0.00	11.56	0.76

Çizelge 4.6. 3. grup kumaş numunelerinin kalıcı uzama değerleri

Kumaş No	Kod	Kalıcı Uzama 60 sn (%)	Uzama Davranışı (%)	
			0 kgf	4 kgf
1	BB1NE	0.9	5.52	13.37
	% CV	24.85	12.42	5.56
2	BB2NE	0.6	5.62	13.14
	% CV	37.27	15.34	10.85
3	BB3NE	0.88	4.93	11.46
	% CV	28.57	4.99	1.16
4	BB4NE	0.5	4.65	12.24
	% CV	0.00	8.36	2.03

4.2.2. Elastikiyet (Growth) Değerleri

Elastan içeren 1., 2. ve 3. grup kumaş numunelerinin elastikiyet sonuçlarının ortalama değerleri ve varyasyon katsayıları sırasıyla Çizelge 4.7, 4.8 ve 4.9'da belirtilmiştir.

Çizelge 4.7. 1. grup kumaş numunelerinin esneme (growth) değerleri

Kumaş No	Kod	Kalıcı Uz. 30 sn (%)	Kalıcı Uz. 30 dk (%)	Uzama Davranışı (%)	
				0 kgf	1.8 kgf
1	C1S1T1	1.4	0.7	1.26	17.2
	% CV	0.00	16.48	9.15	3.07
2	C2S1T1	1.6	0.93	1.2	17.73
	% CV	12.5	12.40	0.00	0.01
3	C3S1T1	1.2	0.73	1	15.73
	% CV	0.00	15.80	0.00	0.73
4	C1S2T1	1.33	0.8	0.93	15.66

Çizelge 4.7. (Devam) 1. grup kumaş numunelerinin esneme (growth) değerleri

	% CV	22.55	25.00	24.73	4.08
5	C2S2T1	1.46	0.8	1.2	18.13
	% CV	15.75	25.00	0.00	1.26
6	C3S2T1	1.2	0.66	0.73	17.33
	% CV	0.00	17.48	31.50	5.42
7	C1S1T2	1.13	0.73	0.93	15.4
	% CV	10.21	15.80	12.40	2.20
8	C2S1T2	1.4	0.66	1	17.2
	% CV	0.00	17.48	0.00	0.79
9	C3S1T2	1.33	0.66	0.8	14.53
	% CV	8.67	17.48	0.00	1.45
10	C1S2T2	1.46	0.8	0.93	15.66
	% CV	15.75	25.00	12.40	3.63
11	C2S2T2	1.6	0.8	1	15.86
	% CV	0.00	0.00	0.00	1.45
12	C3S2T2	1.26	0.73	0.93	13.8
	% CV	9.15	15.80	12.40	1.44

Çizelge 4.8. 2. grup kumaş numunelerinin esneme (growth) değerleri

Kumaş No	Kod	Kalıcı Uz. 30 sn (%)	Kalıcı Uz. 30 dk (%)	Uzama Davranışı (%)	
				0 kgf	1.8 kgf
1	BPA1PE	1.86	1.33	1.26	7.46
	% CV	6.20	8.67	18.25	8.17
2	BPA2PE	0.4	0.2	0.2	3.2
	% CV	0.00	0.00	0.00	6.25
3	BPA3PE	0.53	0.33	0.33	1.66
	% CV	56.60	90.90	90.90	24.69
4	DPA1PE	0.73	0.33	0.46	7.73
	% CV	15.80	34.96	25.08	5.95
5	DPA2PE	0.46	0.2	0.2	6.4
	% CV	25.08	0.00	0.00	3.12
6	DPA3PE	0.46	0.2	0.13	6.13
	% CV	25.08	0.00	88.76	3.75
7	BTA1PE	0.33	0.13	0.13	5.4

Çizelge 4.8. (Devam) 2. grup kumaş numunelerinin esneme (growth) değerleri

	% CV	34.96	88.76	88.76	3.70
8	BTA2PE	0.46	0.2	0.26	4.86
	% CV	25.08	0.00	44.38	4.73
9	BTA3PE	0.46	0.2	0.26	4.4
	% CV	25.08	0.00	44.38	4.73
10	DTA1PE	1.06	0.53	0.6	10
	% CV	21.69	21.77	0.00	3.4
11	DTA2PE	1.06	0.73	0.53	9.86
	% CV	10.88	56.16	21.77	2.33
12	DTA3PE	0.53	0.26	0.2	7.6
	% CV	43.39	44.38	0.00	9.47

Çizelge 4.9. 3. grup kumaş numunelerinin esneme (growth) değerleri

Kumaş No	Kod	Kalıcı Uz. 30 sn (%)	Kalıcı Uz. 30 dk (%)	Uzama Davranışı (%)	
				0 kgf	1.8 kgf
1	BB1NE	2.93	1.06	1.13	11.53
	% CV	3.93	10.88	20.35	3.55
2	BB2NE	3	0.86	1.2	11.13
	% CV	13.83	26.74	16.66	2.06
3	BB3NE	2.6	1.06	1.13	10.13
	% CV	13.07	10.88	10.21	2.27
4	BB4NE	2.86	1.2	1.2	10
	% CV	8.04	0.00	0.00	0.00

4.3. Yırtılma Mukavemeti Değerleri

Elastan içeren 1., 2. ve 3. grup kumaş numunelerinin yırtılma mukavemeti sonuçlarının ortalama değerleri ve varyasyon katsayıları sırasıyla Çizelge 4.10, 4.11 ve 4.12'de belirtilmiştir.

Çizelge 4.10. 1. grup kumaş numunelerinin yırtılma mukavemeti değerleri

Kumaş No	Kod	Yırtılma Mukavemeti (kgf)	
		Çözü	Atkı
1	C1S1T1	2.195	2.631
	% CV	1.73	4.91
2	C2S1T1	2.054	2.079
	% CV	3.31	3.75
3	C3S1T1	2.203	2.114
	% CV	3.63	8.15
4	C1S2T1	2.010	1.879
	% CV	1.09	2.39
5	C2S2T1	1.941	1.887
	% CV	1.54	7.33
6	C3S2T1	1.892	2.602
	% CV	2.48	2.38
7	C1S1T2	2.213	2.602
	% CV	6.56	3.80
8	C2S1T2	2.007	2.18
	% CV	3.08	1.05
9	C3S1T2	2.061	2.589
	% CV	5.46	1.62
10	C1S2T2	1.892	1.975
	% CV	1.42	11.53
11	C2S2T2	1.895	1.913
	% CV	2.48	3.24
12	C3S2T2	1.854	1.834
	% CV	2.48	1.36

Çizelge 4.11. 2. grup kumaş numunelerinin yırtılma mukavemeti değerleri

Kumaş No	Kod	Yırtılma Mukavemeti (kgf)	
		Çözü	Atkı
1	BPA1PE	2.559	3.275
	% CV	3.75	3.51
2	BPA2PE	2.362	2.238
	% CV	5.79	14.74
3	BPA3PE	2.264	1.951

Çizelge 4.11. (Devam) 2. grup kumaş numunelerinin yırtılma mukavemeti değerleri

4	DPA1PE	3.582	2.635
	% CV	1.15	3.70
5	DPA2PE	3.213	2.540
	% CV	2.16	7.03
6	DPA3PE	2.993	2.315
	% CV	1.65	5.53
7	BTA1PE	2.593	2.175
	% CV	1.32	6.90
8	BTA2PE	2.319	2.128
	% CV	5.01	11.79
9	BTA3PE	2.640	1.800
	% CV	1.86	2.86
10	DTA1PE	3.553	2.750
	% CV	2.66	7.05
11	DTA2PE	3.240	2.427
	% CV	2.43	3.93
12	DTA3PE	3.046	2.684
	% CV	3.91	4.71

Çizelge 4.12. 3. grup kumaş numunelerinin yırtılma mukavemeti değerleri

Kumaş No	Kod	Yırtılma Mukavemeti (kgf)	
		Çözü	Atkı
1	BB1NE	3.082	2.352
	% CV	24.29	3.83
2	BB2NE	1.620	1.39
	% CV	0.72	5.44
3	BB3NE	3.092	2.187
	% CV	21.26	7.5
4	BB4NE	2.922	2.305
	% CV	21.67	4.12

4.4. Dikiş Mukavemeti ve Dikiş Açma Mukavemeti Değerleri

4.4.1. Dik Doğrultuda (90 °) Dikiş ve Dikiş Açma Mukavemeti Değerleri

Elastan içeren 1., 2. ve 3. grup kumaş numunelerinin dik doğrultuda dikiş ve dikiş açma mukavemeti sonuçlarının ortalama değerleri ve varyasyon katsayıları sırasıyla Çizelge 4.13, 4.14 ve 4.15’de belirtilmiştir.

Çizelge 4.13. 1. grup kumaş numunelerinin dikiş ve dikiş açma mukavemeti değerleri

Kumaş No	Kod	Dikiş Mukavemeti (kgf)		Dikiş Açma Mukavemeti (kgf) (2.5 mm’de)	
		Çözü	Atkı	Çözü	Atkı
1	C1S1T1	27.78	40.29	22.95	22.09
	% CV	7.52	4.82	9.73	25.85
2	C2S1T1	29.72	41.38	21.70	19.40
	% CV	3.12	1.10	9.43	17.94
3	C3S1T1	28.02	39.99	17.51	20.01
	% CV	6.57	9.70	3.67	8.11
4	C1S2T1	28.99	36.50	21.52	32.84
	% CV	1.60	8.08	6.66	10.21
5	C2S2T1	31.18	38.00	24.07	28.09
	% CV	3.07	7.95	4.33	15.58
6	C3S2T1	27.50	39.66	24.79	39.43
	% CV	3.99	4.93	4.58	3.53
7	C1S1T2	28.09	39.45	19.77	28.60
	% CV	2.68	4.25	6.01	13.50
8	C2S1T2	26.82	40.83	18.80	36.82
	% CV	13.27	4.46	7.45	11.49
9	C3S1T2	28.26	39.54	19.63	25.99
	% CV	4.00	4.06	9.81	23.69
10	C1S2T2	29.78	38.87	21.97	30.74
	% CV	4.91	4.50	11.33	16.25
11	C2S2T2	28.42	36.29	22.51	31.08
	% CV	5.21	10.40	3.39	11.37
12	C3S2T2	27.51	38.16	23.67	33.79
	% CV	5.73	5.97	5.22	15.53

Çizelge 4.14. 2. grup kumaş numunelerinin dikiş ve dikiş açma mukavemeti değerleri

Kumaş No	Kod	Dikiş Mukavemeti (kgf)		Dikiş Açma Mukavemeti (kgf) (3 mm'de)	
		Çözümlü	Atkı	Çözümlü	Atkı
1	BPA1PE	43.91	41.05	42.08	16.30
	% CV	10.21	4.35	18.01	12.01
2	BPA2PE	42.64	34.07	42.49	27.82
	% CV	7.11	3.80	0.00	2.89
3	BPA3PE	43.71	37.35	*	*
	% CV	3.99	9.61	-	-
4	DPA1PE	44.98	26.27	36.62	9.09
	% CV	6.99	15.14	12.19	5.63
5	DPA2PE	44.25	32.91	40.76	24.75
	% CV	5.22	19.51	0.76	3.23
6	DPA3PE	41.03	38.65	*	34.38
	% CV	12.27	6.51	-	9.82
7	BTA1PE	43.19	41.45	*	16.57
	% CV	12.09	0.92	-	3.80
8	BTA2PE	40.61	37.70	*	33.82
	% CV	6.85	7.79	-	0.70
9	BTA3PE	44.90	35.91	*	*
	% CV	8.27	3.79	-	-
10	DTA1PE	39.23	26.18	37.17	8.73
	% CV	13.34	7.24	-	13.26
11	DTA2PE	41.90	33.81	*	12.75
	% CV	8.22	12.80	-	3.48
12	DTA3PE	40.77	39.13	*	34.23
	% CV	3.68	3.70	-	4.70

* : Numune dikişten kopuyor.

Çizelge 4.15. 3. grup kumaş numunelerinin dikiş ve dikiş açma mukavemeti değerleri

Kumaş No	Kod	Dikiş Mukavemeti (kgf)		Dikiş Açma Mukavemeti (kgf) (3 mm.'de)	
		Çözümlü	Atkı	Çözümlü	Atkı
1	BB1NE	38.32	18.10	21.90	6.69
	% CV	7.58	8.36	8.36	9.70
2	BB2NE	35.83	22.05	23.39	9.43
	% CV	7.44	7.28	6.78	7.91
3	BB3NE	40.22	17.47	22.51	6.19
	% CV	5.82	8.26	7.29	11.64
4	BB4NE	34.50	16.86	20.32	5.27
	% CV	13.15	14.44	6.33	7.10

4.4.2. Verev Açılarda (30°, 45° ve 60°) Dikiş ve Dikiş Açma Mukavemeti Değerleri,

Elastan içeren 1., 2. ve 3. grup kumaş numunelerinin verev açılarda dikiş ve dikiş açma mukavemeti sonuçlarının ortalama değerleri ve varyasyon katsayıları sırasıyla Çizelge 4.16, 4.17 ve 4.18'de belirtilmiştir.

Çizelge 4.16. 1. grup kumaş numunelerinin 30°, 45° ve 60° deki dikiş mukavemeti değerleri

No	Kod	Dikiş Mukavemeti (kgf)		
		30 °	45 °	60 °
1	C1S1T1	58.23	56.87	44.07
	% CV	4.49	4.99	9.14
2	C2S1T1	53.30	57.74	38.56
	% CV	5.73	4.01	6.43
3	C3S1T1	56.93	57.38	46.84
	% CV	6.62	5.82	6.10
4	C1S2T1	51.88	58.26	45.23
	% CV	6.28	4.34	10.07
5	C2S2T1	60.91	53.96	38.38
	% CV	0.00	0.00	0.00

Çizelge 4.16. (Devam) 1. grup kumaş numunelerinin 30° ,45° ve 60° deki dikiş mukavemeti değerleri

6	C3S2T1	57.18	62	37.92
	% CV	6.10	0.00	0.00
7	C1S1T2	56.82	53.65	40.92
	% CV	3.83	4.92	10.54
8	C2S1T2	48.44	56.87	46.49
	% CV	7.66	6.39	6.08
9	C3S1T2	51.70	54.22	40.96
	% CV	9.85	4.84	12.08
10	C1S2T2	56.01	52.37	43.76
	% CV	6.52	3.85	4.88
11	C2S2T2	51.70	54.22	40.96
	% CV	9.85	4.84	12.08
12	C3S2T2	55.91	56.19	43.58
	% CV	4.18	7.32	8.04

Çizelge 4.17. 2. grup kumaş numunelerinin 30° ,45° ve 60° deki dikiş mukavemeti değerleri

No	Kod	Dikiş Mukavemeti (kgf)		
		30 °	45 °	60 °
1	BPA1PE	75.86	67.68	69.45
	% CV	3.37	n/a	11.36
2	BPA2PE	67.36	66.10	62.88
	% CV	8.17	7.83	14.42
3	BPA3PE	71.28	69.26	61.43
	% CV	11.55	3.97	5.11
4	DPA1PE	75.84	67.64	64.32
	% CV	0.37	7.96	3.06
5	DPA2PE	61.55	68.89	60.86
	% CV	8.16	11.76	11.41
6	DPA3PE	64.78	64.51	72.51
	% CV	14.00	13.21	2.58
7	BTA1PE	65.56	74.13	63.51
	% CV	7.14	8.04	7.93

Çizelge 4.17. (Devam) 2. grup kumaş numunelerinin 30° ,45° ve 60° deki dikiş mukavemeti değerleri

8	BTA2PE	65.15	75.16	62.20
	% CV	11.59	0.15	2.95
9	BTA3PE	65.24	72.69	67.64
	% CV	12.18	7.91	11.60
10	DTA1PE	70.16	69.66	62.93
	% CV	12.53	2.49	10.74
11	DTA2PE	71.90	77.45	67.57
	% CV	2.07	2.71	8.47
12	DTA3PE	61.17	80.69	67.86
	% CV	4.49	3.15	13.76

Çizelge 4.18. 3. grup kumaş numunelerinin 30° ,45° ve 60° deki dikiş mukavemeti değerleri

No	Kod	Dikiş Mukavemeti (kgf)		
		30 °	45 °	60 °
1	BB1NE	37.61	42.59	57.56
	% CV	6.95	3.04	1.64
2	BB2NE	56.39	51.92	51.92
	% CV	4.04	7.50	7.50
3	BB3NE	44.15	52.17	53.63
	% CV	5.80	6.82	4.62
4	BB4NE	45.00	53.30	57.20
	% CV	4.61	4.68	2.09

4.5. Dikiş Yeterlilik Değerleri

Elastan içeren 1., 2. ve 3. grup kumaş numunelerinin dikiş yeterlilik sonuçlarının ortalama değerleri ve varyasyon katsayıları sırasıyla Çizelge 4.19, 4.20 ve 4.21’de belirtilmiştir.

Çizelge 4.19. 1. grup kumaş numunelerinin dikiş yeterlilik değerleri

No	Kod	Dikiş Muk.(kgf)		Kumaş Muk. (kgf)		Dikiş Yeterliliği (%)	
		Çözüğü	Atkı	Çözüğü	Atkı	Çözüğü	Atkı
1	C1S1T1	27.78	40.29	100.62	47.42	27.60	84.96
2	C2S1T1	29.72	41.38	108.74	50.11	27.33	82.57
3	C3S1T1	28.02	39.99	101.04	49.71	27.73	80.44
4	C1S2T1	28.99	36.50	108.02	48.67	26.83	77.99
5	C2S2T1	31.18	38.00	108.87	50.16	28.63	75.75
6	C3S2T1	27.50	39.66	106.5	49.73	25.82	79.75
7	C1S1T2	28.09	39.45	101.77	48.8	27.60	80.84
8	C2S1T2	26.82	40.83	86.53	51.46	30.99	79.34
9	C3S1T2	28.26	39.54	98.91	50.05	28.57	79.00
10	C1S2T2	29.78	38.87	101.34	42.99	29.38	90.41
11	C2S2T2	28.42	36.29	107.67	49.63	26.39	73.12
12	C3S2T2	27.51	38.16	105.58	49.86	26.05	76.53

Çizelge 4.20. 2. grup kumaş numunelerinin dikiş yeterlilik değerleri

No	Kod	Dikiş Muk.(kgf)		Kumaş Muk. (kgf)		Dikiş Yeterliliği (%)	
		Çözüğü	Atkı	Çözüğü	Atkı	Çözüğü	Atkı
1	BPA1PE	43.91	41.05	77.33	49.66	56.78	82.66
2	BPA2PE	42.64	34.07	68.73	57.08	62.03	59.68
3	BPA3PE	43.71	37.35	70.55	64.99	61.53	57.47
4	DPA1PE	44.98	26.27	71.86	63.16	62.59	41.59
5	DPA2PE	44.25	32.91	71.83	68.27	61.60	48.20
6	DPA3PE	41.03	38.65	68.84	71.64	59.60	53.95
7	BTA1PE	43.19	41.45	65.63	70.76	65.80	58.57
8	BTA2PE	40.61	37.70	67.82	75.17	59.87	50.15
9	BTA3PE	44.90	35.91	62.60	73.41	71.72	48.91
10	DTA1PE	39.23	26.18	77.76	71.36	50.45	36.68
11	DTA2PE	41.90	33.81	73.03	75.38	57.37	44.85
12	DTA3PE	40.77	39.13	68.57	84.56	59.45	46.27

Çizelge 4.21. 3. grup kumaş numunelerinin dikiş yeterlilik değerleri

No	Kod	Dikiş Muk.(kgf)		Kumaş Muk. (kgf)		Dikiş Yeterliliği (%)	
		Çözümlü	Atkı	Çözümlü	Atkı	Çözümlü	Atkı
1	BB1NE	38.32	18.10	125.48	27.76	30.53	65.20
2	BB2NE	35.83	22.05	94.36	28.03	37.97	78.66
3	BB3NE	40.22	17.47	116.54	32.14	34.51	54.35
4	BB4NE	34.50	16.86	147.56	28.90	23.38	58.33

4.6. Tekrarlı Yük Altında Dikiş Açma Değerleri

Elastan içeren 1., 2. ve 3. grup kumaş numunelerinin 50, 100, 200 ve 300 devirli tekrarlı yük altında dikiş açma sonuçlarının ortalama değerleri ve varyasyon katsayıları sırasıyla Çizelge 4.22, 4.23 ve 2.24’de belirtilmiştir.

Çizelge 4.22. 1. grup kumaş numunelerinin 50, 100, 200 ve 300 devirli tekrarlı yüklemeye sonucunda atkı yönünde dikiş açma değerleri

No	Kod	50 Devir		100 Devir		200 Devir		300 Devir	
		Yük (N)	Açma (mm)	Yük (N)	Açma (mm)	Yük (N)	Açma (mm)	Yük (N)	Açma (mm)
1	C1S1T1	92.23	2.29	89.2	2.3	89.66	2.33	89.7	2.37
	% CV	10.48	8.55	5.24	9.00	3.51	9.87	3.90	9.70
2	C2S1T1	101.06	2.09	100.73	2.10	99.36	2.13	98.83	2.17
	% CV	20.72	3.34	16.99	4.28	23.19	4.69	18.57	4.83
3	C3S1T1	105.36	2.31	104.23	2.31	103.03	2.33	101.43	2.37
	% CV	12.27	11.47	10.99	11.47	13.82	11.37	14.02	11.18
4	C1S2T1	100.83	2.06	99.9	2.06	99.43	2.08	95.53	2.15
	% CV	3.67	8.88	5.86	9.32	2.97	9.23	2.78	6.04
5	C2S2T1	82	1.60	81.56	1.61	78	1.64	77.16	1.68
	% CV	19.13	5.00	20.38	4.34	17.25	3.04	15.03	2.97
6	C3S2T1	90.83	2.06	90.3	2.06	89.13	2.11	85.76	2.14
	% CV	17.36	8.25	3.66	8.80	2.52	9.09	2.72	9.95
7	C1S1T2	115.9	2.63	112.06	2.64	111.4	2.68	111.7	2.72
	% CV	13.60	5.32	7.78	5.68	9.10	5.97	10.05	5.88
8	C2S1T2	106.33	1.87	106.26	1.9	105.56	1.92	106.43	1.97
	% CV	5.76	4.27	5.30	3.63	10.01	2.96	9.74	3.24

Çizelge 4.22. (Devam) 1. grup kumaş numunelerinin 50, 100, 200 ve 300 devirli tekrarlı yükleme sonucunda atkı yönünde dikiş açma değerleri

9	C3S1T2	110.7	1.93	110.33	1.94	105.2	1.96	104.86	2.00
	% CV	9.09	0.56	9.29	1.03	8.46	1.53	8.74	1.00
10	C1S2T2	102.83	1.68	101.7	1.68	100.46	1.71	103	1.73
	% CV	20.19	0.00	18.77	0.00	20.04	0.64	19.55	0.63
11	C2S2T2	114.26	1.94	110.0	1.96	110.76	1.98	109.2	2.00
	% CV	18.26	2.68	6.75	2.65	13.42	2.07	11.65	2.05
12	C3S2T2	135.16	2.02	130.43	2.02	125.63	2.04	128.86	2.08
	% CV	8.29	0.99	8.82	0.54	6.61	0.53	8.31	0.96

Çizelge 4.23. 2. grup kumaş numunelerinin 50, 100, 200 ve 300 devirli tekrarlı yükleme sonucunda atkı yönünde dikiş açma değerleri

No	Kod	50 Devir		100 Devir		200 Devir		300 Devir	
		Yük (N)	Açma (mm)	Yük (N)	Açma (mm)	Yük (N)	Açma (mm)	Yük (N)	Açma (mm)
1	BPA1PE	256.26	10.59	237.63	10.61	219.16	10.65	213.76	10.68
	% CV	2.90	1.90	2.61	1.90	2.41	1.89	4.49	1.93
2	BPA2PE	*	*	*	*	*	*	*	*
	% CV								
3	BPA3PE	*	*	*	*	*	*	*	*
	% CV								
4	DPA1PE	116.5	14.15	102.26	14.17	83.36	14.22	70.63	14.24
	% CV	13.03	1.37	9.68	1.36	18.79	1.30	17.17	1.29
5	DPA2PE	207.23	10.83	181.03	10.85	163.16	10.9	150.86	10.92
	% CV	3.51	5.50	1.89	5.49	5.68	5.57	6.15	5.50
6	DPA3PE	*	*	*	*	*	*	*	*
	% CV								
7	BTA1PE	191.53	10.62	171.66	10.64	155.53	10.7	143.23	10.72
	% CV	3.15	2.16	3.89	2.16	3.36	2.10	4.55	2.14
8	BTA2PE	295.46	7.76	276.23	7.78	244.26	7.83	248.63	7.86
	% CV	3.43	4.76	2.65	4.75	5.31	4.85	2.95	4.70
9	BTA3PE	*	*	*	*	*	*	*	*
	% CV								
10	DTA1PE	88.6	14.01	72.6	14.04	59.13	14.09	56.6	14.11
	% CV	3.29	3.44	4.53	3.37	4.98	3.42	9.34	3.42

Çizelge 4.23. (Devam) 2. grup kumaş numunelerinin 50, 100, 200 ve 300 devirli tekrarlı yükleme sonucunda atkı yönünde dikiş açma değerleri

11	DTA2PE	148.3	10.58	118	10.62	94.3	10.66	84.9	10.68
	% CV	4.64	0.32	0.47	0.32	3.65	0.32	4.32	0.31
12	DTA3PE	227.3	5.56	201.76	5.58	175.2	5.66	163.3	5.68
	% CV	5.76	5.75	7.68	5.73	10.87	5.47	8.70	5.63

* : Numune dikişten kopuyor.

Çizelge 4.24. 3. grup kumaş numunelerinin 50, 100, 200 ve 300 devirli tekrarlı yükleme sonucunda atkı yönünde dikiş açma değerleri

No	Kod	50 Devir		100 Devir		200 Devir		300 Devir	
		Yük (N)	Açma (mm)	Yük (N)	Açma (mm)	Yük (N)	Açma (mm)	Yük (N)	Açma (mm)
1	BB1NE	94.23	9.12	93.1	9.15	91.4	9.2	89.36	9.22
	% CV	3.84	6.26	6.36	6.33	1.15	6.20	0.64	6.19
2	BB2NE	104.86	8.96	104.66	9	105.06	9.04	106.23	9.06
	% CV	5.53	4.06	7.16	4.04	6.80	4.02	6.32	4.01
3	BB3NE	110.56	10.18	109.8	10.22	107.73	10.26	107.23	10.28
	% CV	2.90	0.19	1.54	0.19	2.73	0.19	1.90	0.19
4	BB4NE	107.83	10.02	103.46	10.06	102	10.1	99.13	10.12
	% CV	3.89	5.36	4.13	5.34	6.04	5.32	2.60	5.31

4.7. Tekrarlı Yük Altında Dikiş Sırtma Değerleri

Elastan içeren 1., 2. ve 3. grup kumaş numunelerinin 50, 100, 200 ve 300 devirli tekrarlı yük altında dikiş sırtma sonuçlarının ortalama değerleri ve varyasyon katsayıları sırasıyla Çizelge 4.25, 4.26 ve 4.27’de belirtilmiştir.

Çizelge 4.25. 1. grup kumaş numunelerinin 50, 100, 200 ve 300 devirli tekrarlı yükleme sonucunda atkı yönünde dikiş sırtma değerleri

No	Kod	50 Devir (mm)	100 Devir (mm)	200 Devir (mm)	300 devir (mm)
1	C1S1T1	0.83	0.83	0.85	0.87
	% CV	1.32	1.32	1.29	1.26
2	C2S1T1	0.76	0.77	0.79	0.81
	% CV	3.02	3.89	3.79	3.70
3	C3S1T1	0.81	0.81	0.83	0.84
	% CV	1.35	2.83	1.32	0.00
4	C1S2T1	0.8	0.8	0.83	0.84

Çizelge 4.25. (Devam) 1. grup kumaş numunelerinin 50, 100, 200 ve 300 devirli tekrarlı yüklenme sonucunda atkı yönünde dikiş sırtma değerleri

	% CV	0.00	0.00	1.32	0.00
5	C2S2T1	0.71	0.71	0.73	0.75
	% CV	1.54	1.54	1.50	1.46
6	C3S2T1	0.9	0.9	0.92	0.93
	% CV	0.00	0.00	0.00	1.18
7	C1S1T2	0.91	0.91	0.93	0.94
	% CV	1.20	1.20	1.18	0.00
8	C2S1T2	0.6	0.6	0.63	0.64
	% CV	0.00	0.00	1.74	0.00
9	C3S1T2	0.56	0.56	0.58	0.6
	% CV	7.14	5.35	6.89	6.66
10	C1S2T2	0.7	0.7	0.72	0.74
	% CV	0.00	0.00	0.00	0.00
11	C2S2T2	0.72	0.7	0.72	0.74
	% CV	2.77	2.77	2.70	2.63
12	C3S2T2	0.79	0.79	0.81	0.83
	% CV	1.39	1.39	1.35	1.32

Çizelge 4.26. 2. grup kumaş numunelerinin 50, 100, 200 ve 300 devirli tekrarlı yüklenme sonucunda atkı yönünde dikiş sırtma değerleri

No	Kod	50 Devir (mm)	100 Devir (mm)	200 Devir (mm)	300 devir (mm)
1	BPA1PE	0.9	0.92	0.93	0.94
	% CV	0.00	0.00	1.18	0.00
2	BPA2PE	*	*	*	*
	% CV				
3	BPA3PE	*	*	*	*
	% CV				
4	DPA1PE	0.9	0.91	0.94	0.94
	% CV	0.00	1.20	0.00	0.00
5	DPA2PE	0.86	0.88	0.90	0.92
	% CV	1.27	1.25	1.22	1.19
6	DPA3PE	*	*	*	*
	% CV				

Çizelge 4.26. (Devam) 2. grup kumaş numunelerinin 50, 100, 200 ve 300 devirli tekrarlı yüklemeye sonucunda atkı yönünde dikiş sırtma değerleri

7	BTA1PE	0.88	0.88	0.92	0.94
	% CV	0.00	1.25	0.00	0.00
8	BTA2PE	0.88	0.88	0.92	0.93
	% CV	0.00	0.00	0.00	1.18
9	BTA3PE	*	*	*	*
	% CV				
10	DTA1PE	0.87	0.88	0.91	0.93
	% CV	1.26	0.00	1.20	1.18
11	DTA2PE	0.9	0.9	0.94	0.94
	% CV	0.00	1.22	0.00	0.00
12	DTA3PE	0.9	0.9	0.92	0.94
	% CV	0.00	0.00	1.19	0.00

* : Numune dikişten kopuyor.

Çizelge 4.27. 3. grup kumaş numunelerinin 50, 100, 200 ve 300 devirli tekrarlı yüklemeye sonucunda atkı yönünde dikiş sırtma değerleri

No	Kod	50 Devir (mm)	100 Devir (mm)	200 Devir (mm)	300 devir (mm)
1	BB1NE	0.5	0.5	0.54	0.54
	% CV	0.00	0.00	0.00	0.00
2	BB2NE	0.5	0.5	0.54	0.54
	% CV	0.00	0.00	0.00	0.00
3	BB3NE	0.5	0.5	0.54	0.54
	% CV	0.00	0.00	0.00	0.00
4	BB4NE	0.5	0.5	0.54	0.54
	% CV	0.00	0.00	0.00	0.00

4.8. İğne Dalış Kuvvet Değerleri

Elastan içeren 1. grup kumaş numunelerinin çözgü ve atkı yönünde iğne dalış kuvvet sonuçlarının ortalama değerleri ve varyasyon katsayıları sırasıyla Çizelge 4.28 ve 4.29' da, 2. ve 3. grup kumaş numunelerinin çözgü ve atkı yönünde iğne dalış kuvvetleri ise sırasıyla Çizelge 4.30, 4.31, 4.32 ve 4.33' de belirtilmiştir.

Çizelge 4.28. 1. grup kumaş numunelerinin çözgü yönünde iğne dalış kuvvetleri
Standart Değer : 100 cN (cN= g)

Kumaş No	Kod	Ortalama Kuvvet (cN)	Standartı Geçen Sayı
1	C1S1T1	100	40
2	C2S1T1	110	42
3	C3S1T1	114	47
4	C1S2T1	126	69
5	C2S2T1	120	68
6	C3S2T1	140	75
7	C1S1T2	113	49
8	C1S1T2	100	40
9	C2S1T2	92	28
10	C1S2T2	129	75
11	C2S2T2	125	60
12	C3S2T2	115	62

Çizelge 4.29. 1. grup kumaş numunelerinin atkı yönünde iğne dalış kuvvetleri
Standart Değer : 100 cN

Kumaş No	Kod	Ortalama Kuvvet (cN)	Standartı Geçen Sayı
1	C1S1T1	108	49
2	C2S1T1	112	45
3	C3S1T1	139	74
4	C1S2T1	130	79
5	C2S2T1	148	88
6	C3S2T1	140	77
7	C1S1T2	125	65
8	C1S1T2	106	46
9	C2S1T2	100	37
10	C1S2T2	128	80
11	C2S2T2	145	86
12	C3S2T2	143	86

Çizelge 4.30. 2. grup kumaş numunelerinin çözgü yönünde iğne dalış kuvvetleri
Standart Değer : 75 cN

Kumaş No	Kod	Ortalama Kuvvet (cN)	Standartı Geçen Sayı
1	BPA1PE	138	100
2	BPA2PE	250	100
3	BPA3PE	369	100
4	DPA1PE	98	79
5	DPA2PE	150	100
6	DPA3PE	258	100
7	BTA1PE	132	98
8	BTA2PE	233	100
9	BTA3PE	334	100
10	DTA1PE	75	50
11	DTA2PE	141	100
12	DTA3PE	218	100

Çizelge 4.31. 2. grup kumaş numunelerinin atkı yönünde iğne dalış kuvvetleri
Standart Değer : 75 cN

Kumaş No	Kod	Ortalama Kuvvet (cN)	Standartı Geçen Sayı
1	BPA1PE	170	100
2	BPA2PE	228	100
3	BPA3PE	292	100
4	DPA1PE	89	80
5	DPA2PE	129	100
6	DPA3PE	227	100
7	BTA1PE	118	100
8	BTA2PE	210	100
9	BTA3PE	313	100
10	DTA1PE	64	31
11	DTA2PE	122	95
12	DTA3PE	182	100

Çizelge 4.32. 3. grup kumaş numunelerinin çözgü yönünde iğne dalış kuvvetleri
Standart Değer : 75 cN

Kumaş No	Kod	Ortalama Kuvvet (cN)	Standartı Geçen Sayı
1	BB1NE	42	3
2	BB2NE	48	2
3	BB3NE	44	1
4	BB4NE	37	0

Çizelge 4.33. 3. grup kumaş numunelerinin atkı yönünde iğne dalış kuvvetleri
Standart Değer : 75 cN

Kumaş No	Kod	Ortalama Kuvvet (cN)	Standartı Geçen Sayı
1	BB1NE	42	2
2	BB2NE	48	7
3	BB3NE	46	5
4	BB4NE	42	4

4.9. İğne Kesme İndeksi Değerleri

Elastan içeren 1., 2. ve 3. grup kumaş numunelerinin toplam iplik sayısındaki (% NF) ve toplam iğne penetrasyon sayısındaki (% NF) iğne kesme indeksi sonuçlarının ortalama değerleri ve varyasyon katsayıları sırasıyla Çizelge 4.34, 4.35 ve 4.36'da belirtilmiştir.

Çizelge 4.34. 1. grup kumaş numunelerinin iğne kesme indeksi değerleri

No	Kod	Toplam İplik Sayısındaki İğne Kesme İndeksi (% NF)		İğne Penetrasyon Sayısındaki İğne Kesme İndeksi (% ND)	
		Çözü	Atkı	Çözü	Atkı
1	C1S1T1	2.83	2.82	22.41	18.66
	% CV	10.19	12.48	12.28	12.32
2	C2S1T1	2.66	3.83	21.07	25.33
	% CV	10.84	9.19	12.14	9.08
3	C3S1T1	2.66	3.02	21.33	20.22
	% CV	10.82	20.03	10.78	18.15
4	C1S2T1	2	5.65	16.2	38.88
	% CV	0.00	6.23	2.13	6.17
5	C2S2T1	2.83	5.24	22.66	34.75
	% CV	10.17	6.71	10.15	10.18
6	C3S2T1	3.83	6.66	30.30	44.31
	% CV	34.46	24.02	28.11	18.57
7	C1S1T2	1.66	2.62	13.55	17.61
	% CV	17.34	13.43	19.85	15.78
8	C2S1T2	2.5	3.43	20.55	23
	% CV	20.00	10.08	20.38	11.47
9	C3S1T2	2.83	3.63	23.27	24.99
	% CV	10.17	16.66	9.35	16.66

Çizelge 4.34. (Devam) 1. grup kumaş numunelerinin iğne kesme indeksi değerleri

10	C1S2T2	2.16	4.23	17.33	28
	% CV	13.33	14.30	13.27	14.28
11	C2S2T2	2	2.43	16	23.27
	% CV	25.00	14.23	25.00	9.35
12	C3S2T2	1.83	3.43	14.86	23.61
	% CV	15.73	10.08	16.95	10.16

Çizelge 4.35. 2. grup kumaş numunelerinin iğne kesme indeksi değerleri

No	Kod	Toplam İplik Sayısındaki İğne Kesme İndeksi (% NF)		İğne Penetrasyon Sayısında İğne Kesme İndeksi (% ND)	
		<i>Çözü</i>	<i>Atkı</i>	<i>Çözü</i>	<i>Atkı</i>
1	BPA1PE	2.75	8.46	38.66	45.10
	% CV	5.85	15.75	5.94	13.21
2	BPA2PE	4.94	7.81	69.33	46.60
	% CV	25.91	13.48	26.00	14.25
3	BPA3PE	4.75	7.28	68.38	47.27
	% CV	15.03	9.90	13.27	8.86
4	DPA1PE	1.54	5.12	23.22	27.77
	% CV	27.07	8.67	25.27	8.64
5	DPA2PE	2.18	3.44	32	20.55
	% CV	25.00	0.00	25.00	2.33
6	DPA3PE	3.46	6.25	50.66	41.66
	% CV	4.67	0.00	4.54	0.00
7	BTA1PE	2.85	3.32	40	18.05
	% CV	20.00	13.37	20.00	13.29
8	BTA2PE	3.52	3.21	50.11	19.44
	% CV	16.98	12.39	18.57	12.38
9	BTA3PE	5.14	5	73.11	33.33
	% CV	11.08	12.5	13.28	12.51
10	DTA1PE	3.55	4.35	52.11	23.27
	% CV	7.74	10.20	10.49	9.35
11	DTA2PE	4.01	4.36	58.66	25.33
	% CV	3.86	9.12	3.92	9.11
12	DTA3PE	3.74	3.33	54.66	21.88
	% CV	4.14	10.90	4.22	8.36

Çizelge 4.36. 4. grup kumaş numunelerinin iğne kesme indeksi değerleri

No	Kod	Toplam İplik Sayısındaki İğne Kesme İndeksi (% NF)		İğne Penetrasyon Sayısındaki İğne Kesme İndeksi (% ND)	
		Çözüğü	Atkı	Çözüğü	Atkı
1	BB1NE	4.75	5.99	67.67	33.6
	% CV	14.4	24.70	22.66	15.75
2	BB2NE	4.7	4.99	72.92	28.3
	% CV	16.12	22.58	16.51	24.06
3	BB3NE	5	5.56	75.83	30.95
	% CV	8.66	14.04	9.94	14.08
4	BB4NE	4.45	3.99	67.88	22.99
	% CV	17.03	23.98	15.64	25.18

4.10. Elastan İçeren Dokuma Kumaş Numunelerinin Mikroskop Görüntüleri

Elastan içeren 1., 2. ve 3. grup kumaş numunelerine dikiş işlemi uygulandıktan sonra, dikiş, dikiş açması, dikiş sırtması, iğne dalış yerlerindeki hasarlar ve iğnenin elastanlı atkı ipliği üzerinde meydana getirdiği hasarlar optik mikroskop ile SEM (taramalı elektron mikroskop) de görüntülenmiş, tartışma bölümünde yorumlanmıştır.

5. TARTIŞMA

5.1. Tartışma

Bu kısımda, deneysel çalışmada kullanılan dokuma kumaşlara ait 4. bölümde verilmiş olan ölçüm sonuçları ele alınarak, çalışma konusu faktörlerin, kumaş numunelerinde incelenmiş olan her ayrı özellik üzerindeki etkileri değerlendirilmiş ve tartışılmıştır.

Konu ile ilgili varyans analizleri ve SNK testlerine ait sonuçlar Ek 1'de verilmiştir.

5.2. Kumaş Numunelerinin Kopma Mukavemeti ve Kopma Uzaması Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Bu kısımda, deneysel çalışmada kullanılan 3 grup kumaşın çözgü ve atkı doğrultusunda kopma mukavemeti ve kopma uzaması ölçüm sonuçları incelenmiştir.

5.2.1. 1. Grup Kumaş Numunelerinin Kopma Mukavemeti ve Kopma Uzaması Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi

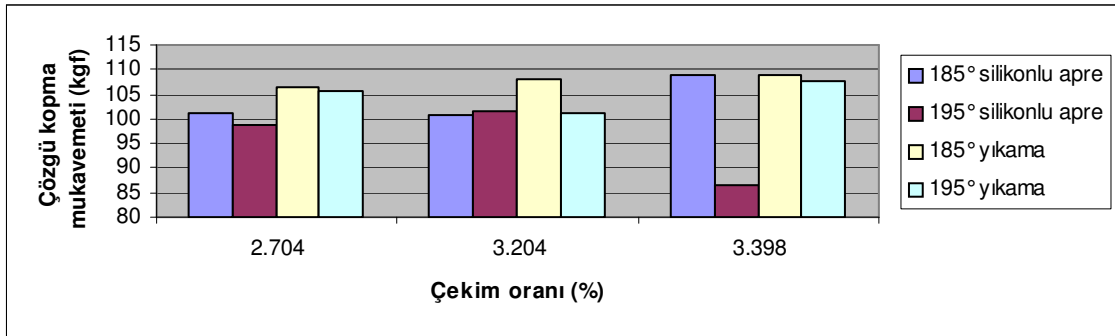
1. grup kumaş numunelerinde incelenen faktörler fikse sıcaklığı, silikonlu apre ve elastan çekim oranıdır. Çizelge 4.1'den görüldüğü gibi 1. grup kumaş numunelerinin çözgü kopma mukavemet değerleri 87 ile 109 kgf , atkı kopma mukavemet değerleri ise 43 ile 51 kgf arasında değişmektedir. Çözgü kopma uzama değerleri % 15 ile 17, atkı kopma uzama değerleride % 54 ile 65 arasında değişmektedir.

5.2.1.1. 1. Grup Kumaş Numunelerinde Ön Fikse Sıcaklığının Kopma Mukavemeti ve Kopma Uzaması Üzerindeki Etkisinin Değerlendirilmesi

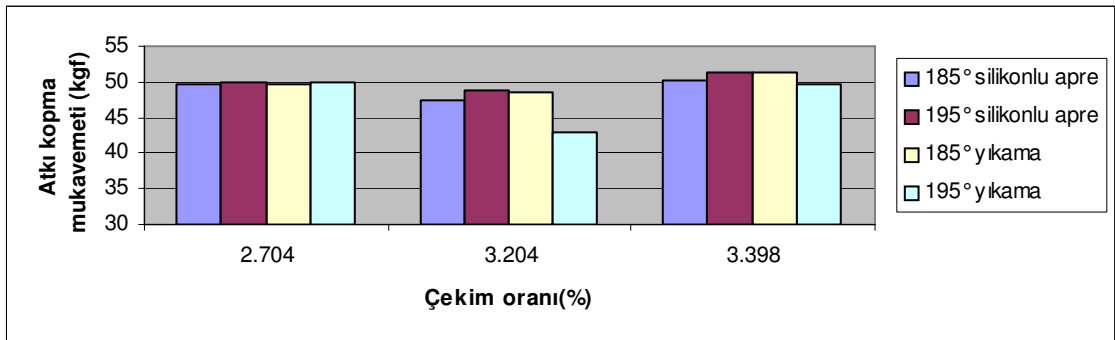
Çizelge Ek 1.1.1, 1.1.2, 1.1.3 ve 1.1.4 ile Çizelge 1.8.1'de yer alan varyans analizi ve SNK test sonuçlarından görüldüğü gibi 185 °C ve 195 °C olarak ele alınan iki farklı fikse sıcaklığının atkı kopma mukavemeti üzerine etkisi yoktur. Atkı kopma

uzaması üzerine çok az bir etkisi bulunmaktadır. 185 °C ön fikse sıcaklığı uygulanan kumaş numunelerinin atkı kopma uzaması daha yüksektir. İki farklı fikse sıcaklığının çözgü kopma mukavemeti üzerine etkisi çok fazladır. 185 °C ön fikse sıcaklığına sahip kumaş numunelerinin çözgü kopma mukavemeti daha yüksektir. Çözgü kopma uzaması üzerine etkisi yoktur.

Elastanlı kumaşlarla çalışıldığında elastanın özelliğinin bozulmasında en etkili olan bölüm fikse bölümüdür. Belli bir ene sahip ham kumaş müşteri talebine göre belli bir mamul ende istenmektedir. Kumaş istenilen ene getirilip bu ende fikse edilmektedir. Fikse sıcaklıkları firmalara göre 170 °C ile 190 °C arasında değişkenlik göstermektedir. Apre sıcaklıklarındaki farklılık çok az olduğundan kopma mukavemeti üzerine çok fazla etkisi yoktur.

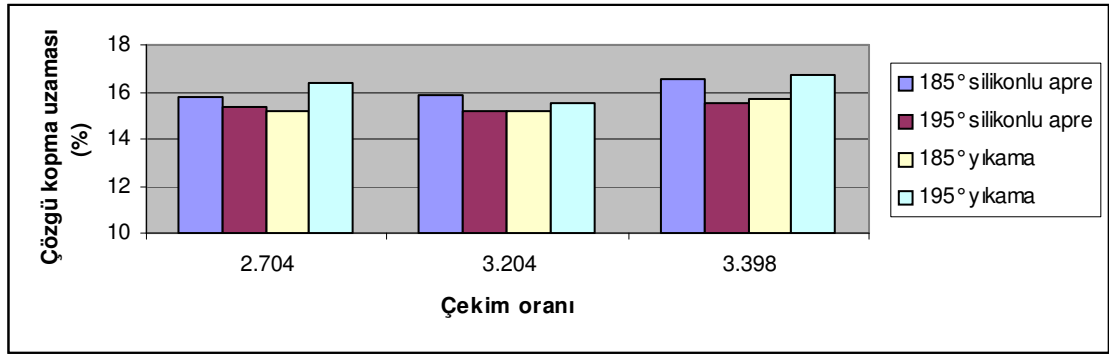


Şekil 5.1. 1. grup kumaş numunelerinin elastan çekim oranına bağlı olarak çözgü kopma mukavemetindeki değişim,

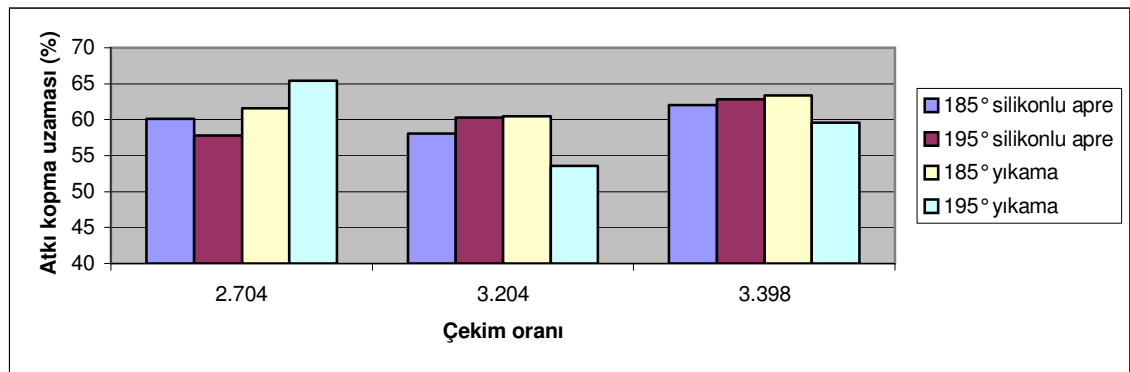


Şekil 5.2. 1. grup kumaş numunelerinin elastan çekim oranına bağlı olarak atkı kopma mukavemetindeki değişim,

Şekil 5.1 ve 5.2’de elastan çekim oranına bağlı olarak çözgü ve atkı kopma mukavemetindeki değişimler görülmektedir. 185 °C ön fikse sıcaklığına sahip yıkama uygulanmış kumaş numunelerinin çekim oranı arttıkça hem çözgü hem de atkı kopma mukavemetleri artmaktadır.



Şekil 5.3. 1. grup kumaş numunelerinin elastan çekim oranına bağlı olarak çözgü kopma uzamasındaki değişim,



Şekil 5.4. 1. grup kumaş numunelerinin elastan çekim oranına bağlı olarak atkı kopma uzamasındaki değişim,

Şekil 5.3 ve 5.4'den görüldüğü gibi çekim oranlarının artmasının çözgü ve atkı kopma uzaması üzerine belirgin bir etkisi yoktur. 185 °C ve 195 °C ön fikse sıcaklıklarının da çözgü ve atkı kopma uzaması üzerine çok fazla etkisi yoktur. En belirgin fark elastanın atkı yönünde kullanılmasından dolayı atkı kopma uzamasının, çözgü kopma uzamasından belirgin oranda fazla olmasıdır.

5.2.1.2. 1. Grup Kumaş Numunelerinde Silikonlu Aprenin Kopma Mukavemeti ve Kopma Uzaması Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi

Çizelge Ek 1.1.1, 1.1.3 ile Çizelge Ek 1.8.1'de yer alan varyans analizi ve SNK test sonuçlarından görüldüğü gibi silikon apreinin çözgü ve atkı kopma mukavemeti üzerinde etkisi vardır. Silikonlu apre uygulanan dokuma kumaş numunelerinin atkı kopma mukavemet değerleri yıkama yapılmış kumaş numunelerine göre daha yüksektir. Silikonlu apre uygulanan dokuma kumaş numunelerinde çözgü kopma mukavemet değerleri yıkama yapılmış kumaş numunelerine göre daha düşüktür. Kumaş

numunelerinde elastanın atkı ipliğinde kullanılmış olması, silikonlu aprenin, elastanın mukavemet özelliğini arttırdığını göstermektedir. Şekil 5.3 ve 5.4'deki grafikler, silikonlu apre uygulanan ve yıkama yapılan kumaş numunelerinin çözgü ve atkı kopma mukavemet değerlerini göstermektedir.

Çizelge Ek 1.1.2 ve 1.1.4'den de görüldüğü gibi silikonlu aprenin atkı ve çözgü kopma uzaması üzerine etkisi yoktur. Şekil 5.3 ve 5.4' deki grafikler, silikonlu apre uygulanan ve yıkama yapılan kumaş numunelerinin çözgü ve atkı kopma uzama değerlerini göstermektedir.

5.2.1.3. 1. Grup Kumaş Numunelerinde Elastanlı Atkı İplik Çekim Oranının Kopma Mukavemeti ve Kopma Uzaması Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi

Çizelge Ek 1.1.1, 1.1.2, 1.1.3, 1.1.4 ile Çizelge 1.8.1'de yer alan varyans analizi ve SNK test sonuçlarından görüldüğü gibi 3.2; 3.39 ve 2.704 olarak ele alınan üç farklı elastan çekim oranının atkı kopma mukavemeti ve kopma uzaması üzerine çok fazla etkisi bulunmaktadır. 3.39 ile en yüksek çekim oranına sahip elastanlı atkı iplikli dokuma kumaş numunesinin atkı kopma mukavemet ve kopma uzama değeri en yüksektir.

Elastan filamentin çekim oranı 3-4 arasındadır. Çekim değeri arttıkça elastik kor iplikteki elastan oranı düşecektir. Dolayısıyla elastanlı ipliklerin çekim oranı; iplik içindeki elastan oranını ve ipliğin elastan oranını etkiler. Çekim oranı arttıkça iplik daha esnek bir yapı kazanacaktır. (Örtlek 2001)

Dolayısıyla kopma mukavemeti artacaktır. Çekim oranı yüksek olan iplikle dokunmuş kumaş numunesinin atkı kopma mukavemeti en yüksektir.

Çekim oranlarındaki farklılığın çözgü kopma mukavemeti ve kopma uzaması üzerine çok fazla etkisi yoktur. Şekil 5.1, 5.2, 5.3 ve 5.4'deki grafiklerde elastan çekim oranına bağlı olarak sırasıyla çözgü, atkı kopma mukavemeti ile çözgü ve atkı kopma uzama değerlerindeki değişimler gösterilmektedir. 3.39 ile en yüksek çekim oranına sahip kumaş numunesinin atkı kopma mukavemeti ve uzaması en yüksektir. Çözgü yönünde elastanlı iplik kullanılmadığından mukavemet değişimleri söz konusu değildir.

5.2.2. 2. Grup Kumaş Numunelerinde Kopma Mukavemeti ve Kopma Uzaması Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi

2. grup kumaş numunelerinde incelenen faktörler, örgü, atkı sıklığı ve elastanlı iplik tipidir. Çizelge 4.2’de yer alan 2. grup kumaş numunelerinin çözgü kopma mukavemet değerleri 63 ile 78 kgf, atkı kopma mukavemet değerleri ise 50 ile 85 kgf arasında değişmektedir. Çözgü kopma uzama değerleri % 36 ile 45 arasında, atkı kopma uzama değerleri ise % 36 ile 68 arasında değişmektedir.

5.2.2.1. 2. Grup Kumaş Numunelerinde Örgü Tipinin Kopma Mukavemeti ve Kopma Uzaması Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi

Çizelge Ek 1.1.5, 1.1.6, 1.1.7, 1.1.8 ve Çizelge Ek 1.8.5’de yer alan varyans analizi ve SNK test sonuçlarından görüldüğü gibi bezayağı ve dimi olarak alınan örgü yapısının atkı kopma mukavemeti ve kopma uzaması üzerine etkisi çok fazladır. Dimi örgü yapısının atkı yönünde kopma mukavemeti ve atkı kopma uzaması bezayağı örgü yapısına göre daha yüksektir. Örgü yapısının çözgü kopma mukavemeti ve kopma uzaması üzerine de etkisi bulunmaktadır.

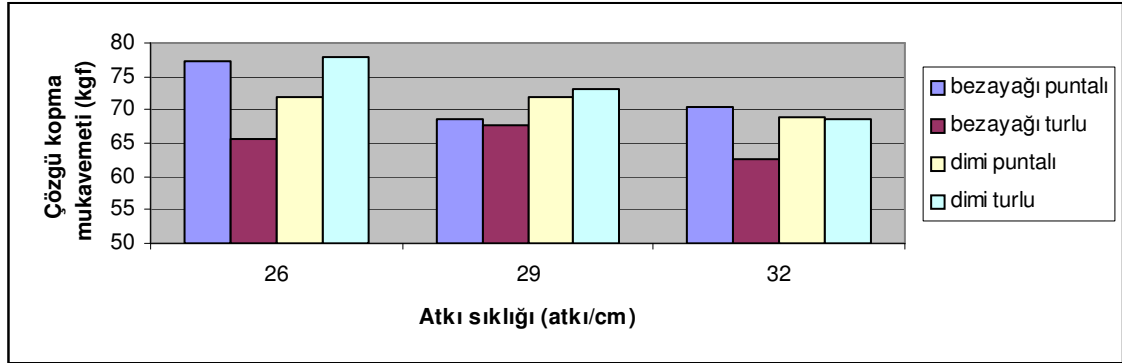
Dimi örgü yapılarında yan yana dizilen atlamalar nedeniyle ipliklerin birbiri üzerinden kaymaları kolaylaşacağından kumaş esnekliği artacaktır. Bu esneklik, ani gerilmelere karşı direnci artırarak dayanıklı bir yapı oluşturur. (Başer 1998)

Şekil 5.5 ve 5.6’ dan görüldüğü gibi dimi örgü yapısındaki kumaş numunelerinin çözgü ve atkı kopma mukavemet değerleri daha yüksektir.

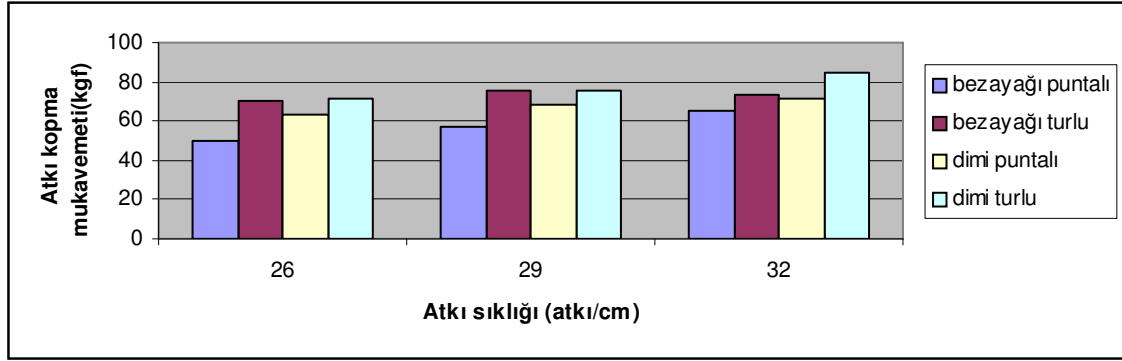
5.2.2.2. 2. Grup Kumaş Numunelerinde Atkı Sıklığının Kopma Mukavemeti ve Kopma Uzaması Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi

Çizelge Ek 1.1.5, 1.1.6, 1.1.7, 1.1.8 ve Çizelge 1.8.5’de yer alan varyans analizi ve SNK test sonuçlarından görüldüğü gibi atkı sıklığının değişiminin atkı kopma mukavemeti ve atkı kopma uzaması üzerine etkisi çok fazladır. Atkı sıklığı arttıkça atkı kopma mukavemeti artmaktadır. Atkı sıklığı azaldıkça atkı kopma uzaması artmaktadır.

Atkı sıklığının değişiminin çözgü kopma mukavemeti ve çözgü kopma uzaması üzerine önemli bir etkisi bulunmamaktadır.

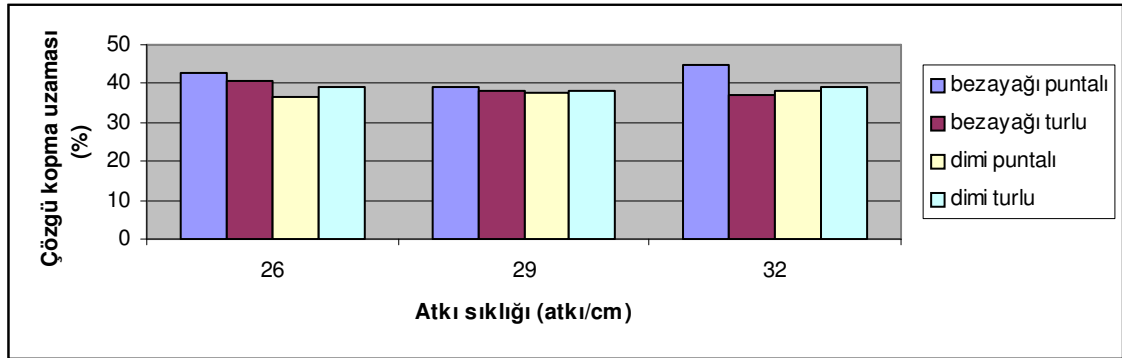


Şekil 5.5. 2. grup kumaş numunelerinin atkı sıklığına bağlı olarak çözgü kopma mukavemetindeki değişim,

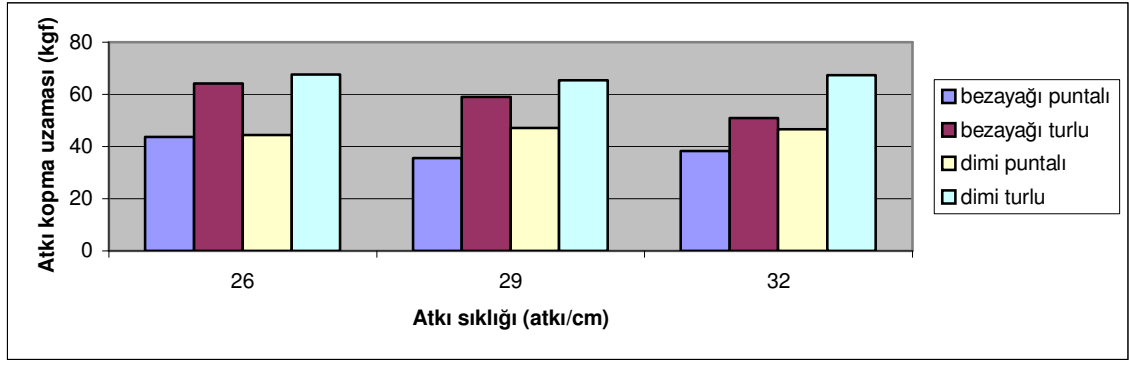


Şekil 5.6. 2. grup kumaş numunelerinin atkı sıklığına bağlı olarak atkı kopma mukavemetindeki değişim,

Şekil 5.5'den görüldüğü gibi atkı sıklığı arttıkça atkı kopma mukavemeti artmaktadır. Şekil 5.6'dan görüldüğü gibi atkı sıklığının artmasının çözgü kopma mukavemeti üzerine önemli bir etkisi yoktur.



Şekil 5.7. 2. grup kumaş numunelerinin atkı sıklığına bağlı olarak çözgü kopma uzamasındaki değişim,



Şekil 5.8. 2. grup kumaş numunelerinin atki sıklığına bağlı olarak atki kopma uzamasındaki değişim,

Şekil 5.8'den görüldüğü gibi atki sıklığı arttıkça atki kopma uzaması azalmaktadır. Toplam uzamanın miktarı, iplikteki elastan oranı ve dokuma kumaştaki sürtünme oranlarından etkilenir. Dolayısıyla sıklık arttıkça, iplik sürtünmelerinden dolayı uzama azalacaktır.

5.2.2.3. 2. Grup Kumaş Numunelerinde Elastanlı İplik Tipinin Kopma Mukavemeti ve Kopma Uzaması Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi

Çizelge Ek 1.1.5, 1.1.6, 1.1.7, 1.1.8 ve Çizelge Ek 1.8.5'de yer alan varyans analizi ve SNK test sonuçlarından görüldüğü gibi elastanlı iplik tipinin puntalı ve turlu oluşunun atki kopma mukavemeti ve atki kopma uzaması üzerine etkisi çok fazladır. Turlu elastanlı atki ipliği ile dokunmuş kumaş numunelerinin atki kopma mukavemeti ve atki kopma uzaması puntalı atki ipliği ile dokunmuş numunelere nazaran daha yüksektir.

Puntalı ya da turlu elastanlı iplik tipinin çözgü kopma mukavemeti ve kopma uzaması üzerine etkisi yoktur.

Puntalama işlemi tek aşamalı olup, basınçlı hava yardımı ile elastan ve kontinü multifilament yapıdaki filament ipliği karıştırılarak, kombine iplik yapısı oluşturma esasına dayanır. Bükümlü ya da turlu iplikte ise çıplak ya da kaplamalı elastan başka bir iplik ile birlikte kaplanmaktadır. Puntalı elastanlı ipliğin üretim hızı, diğer büküm ve eğirme yöntemlerine göre 10 ile 20 kat daha fazla olduğu için, bu sistem maliyet açısından oldukça avantajlıdır. Turlu elastanlı ipliklerin mukavemetleri puntalı elastanlı ipliklere nazaran daha yüksektir.

Şekil 5.7'den görüldüğü gibi puntalı atkı ipliği ile dokunan kumaş numunelerinin çözgü kopma uzaması, turlu elastanlı atkı ipliği ile dokunan kumaş numunelerine göre daha yüksektir. Puntalı iplik yüzeyindeki çıkıntılar çözgü doğrultusundaki çekme kuvvetine etkimekte ve sürtünme kuvvetini arttırmaktadır. Şekil 5.6'dan görüldüğü gibi, puntalı elastanlı atkı ipliği ile dokunan kumaş numunelerinin çözgü kopma mukavemeti turlu elastanlı iplikli kumaş numunelerine nazaran daha yüksektir.

Şekil 5.7'den görüldüğü gibi puntalı ya da turlu elastanlı kumaş numunelerinin çözgü kopma uzaması üzerine bir etkisi yoktur. Şekil 5.8'den dimi turlu elastanlı iplikli kumaş numunesinin puntalı elastan kullanılan dimi örgü yapısına göre daha yüksek atkı kopma uzamasına sahip olduğu görülmektedir. Bezayağı örgü yapısındaki kumaş numunelerinde de turlu elastanlı iplik kullanılanın atkı kopma uzaması puntalıya göre daha yüksektir.

5.2.3. 3. Grup Kumaş Numunelerinin Kopma Mukavemeti ve Kopma Uzaması Test sonuçlarının Değerlendirilmesi

3. grup kumaş numunelerinde incelenen faktör, elastanlı iplik üzerindeki punta sayısıdır. Çizelge 4.3'de 3. grup kumaş numunelerinin çözgü kopma mukavemeti değerleri 94 ile 148 kgf arasında, atkı kopma mukavemet değerleri ise 28 ile 32 kgf arasındadır. Çözgü kopma uzama değerleri % 28 ile 43 arasında, atkı kopma uzama değerleri ise % 36 ile 39 arasındadır.

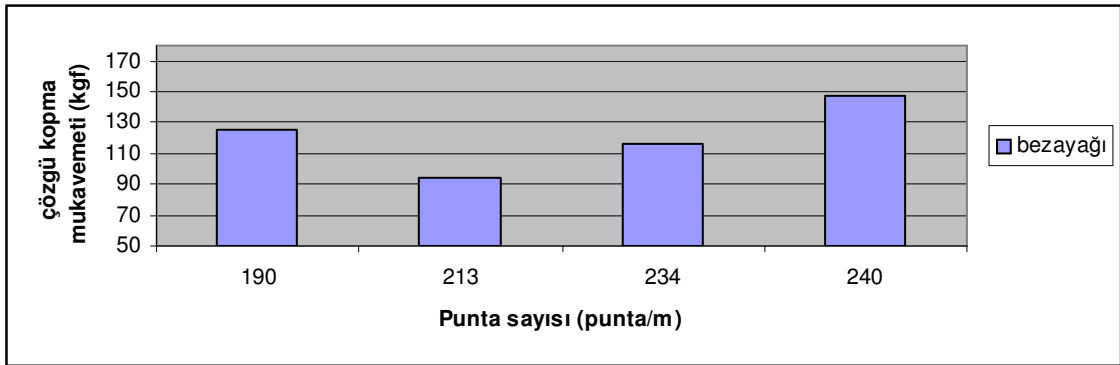
5.2.3.1. 3. Grup Kumaş Numunelerinde Elastanlı İplik Üzerindeki Punta Sayısının Kopma Mukavemeti ve Kopma Uzaması Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi

Çizelge Ek 1.1.9, 1.1.10, 1.1.11, 1.1.12 ve Çizelge Ek 1.8.10'da yer alan varyans analizi ve SNK test sonuçlarından görüldüğü gibi punta sayısının değişiminin atkı kopma mukavemeti ve atkı kopma uzaması üzerine etkisi azdır. Ancak çözgü kopma mukavemeti ve çözgü kopma uzaması üzerine etkisi çok fazladır.

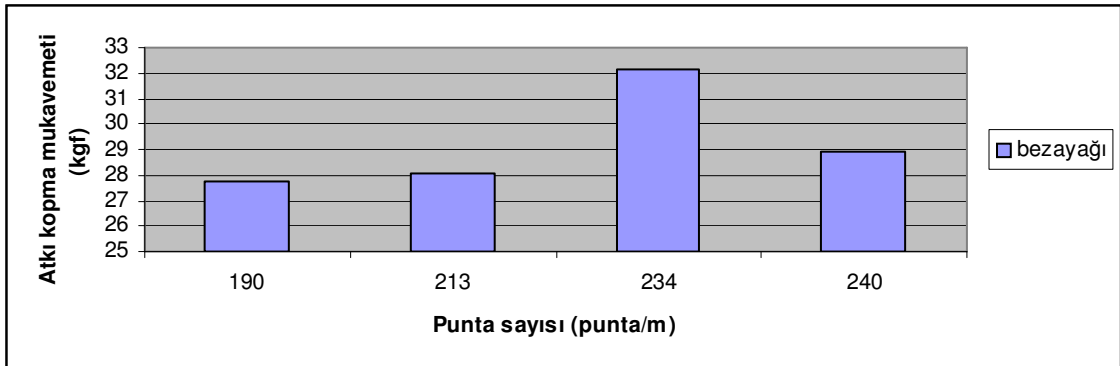
Havalı sistemle üretilen puntalı kombine ipliklerde kalite değerlendirmesi, birim uzunluktaki bağlantı sayısı ve uzunluğu ile bağlantı yerleri arası mesafenin ortalama

uzunluğu gibi değerlerle yapılmaktadır. Bağlantı yerlerinin stabilitesi üretilen kombine ipliğin kalitesi için son derece önemlidir. Dokuma işleminde çözgü iplikleri ağzlık açma ve tefe vuruşlar ile periyodik uzamalara maruz kalmaktadır. Çözgü ipliği olarak puntalı iplik kullanılıyorsa, bu etkilerin sonucunda iplikteki bağlantı yerlerinde çözümler olmaktadır. Bu çözümlerin sonucu, çözgü iplikleri birbirleriyle tutunmakta ve dokuma işlemini güçleştirmektedir. Bu nedenle bir çok elastan üretici firma, bu tür kombine ipliklerin dokuma da sadece atkıda kullanılmasını tavsiye etmektedir. (Wirth 2001)

240 punta / m değeri ile en yüksek punta sayısına sahip elastanlı atkı iplikle dokunmuş kumaş numunesinin çözgü kopma mukavemeti ve çözgü kopma uzaması en yüksektir. Bunu 190 punta / m ile en az puntaya sahip atkı iplikli kumaş numunesi izlemektedir. Daha sonra 234 punta / m ve 213 punta / m ye sahip atkı iplikleri ile dokunmuş kumaş numuneleri gelmektedir. Puntalar, çözgü yönünde yapılan çekimde, çözgü ipliklerine takılarak kopmayı güçleştirmektedir.

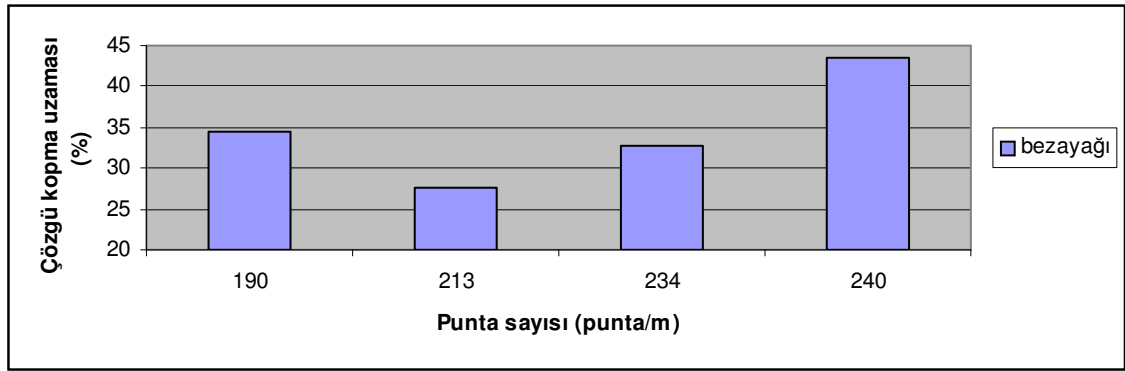


Şekil 5.9. 3. grup kumaş numunelerinin punta sayısına bağlı olarak çözgü kopma mukavemetindeki değişim



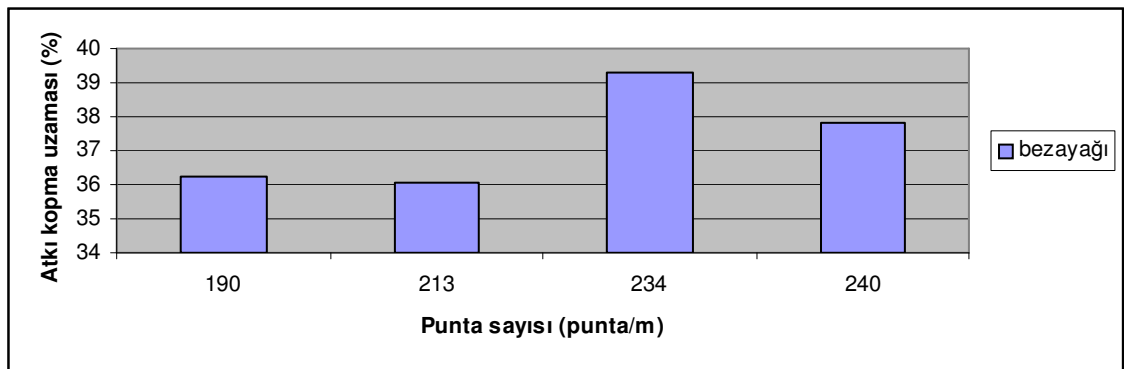
Şekil 5.10. 3. grup kumaş numunelerinin punta sayısına bağlı olarak atkı kopma mukavemetindeki değişim

Şekil 5.9'dan görüldüğü gibi 240 punta/m değerine sahip elastanlı atkı ipliği ile dokunmuş kumaş numunesinin çözgü kopma mukavemeti en yüksektir. Punta sayısının fazlalığı çözgü yönündeki kopmayı güçleştirmektedir. Puntalı atkı ipliğinin üzerindeki puntalar çözgü ipliğine takılarak mukavemeti arttırmaktadır. Şekil 5.10'dan görüldüğü gibi punta sayısı arttıkça atkı kopma mukavemeti artmaktadır. Ancak en yüksek puntada bir düşüş olmaktadır. 190 ile 234 punta/m. değerlerinde, atkı kopma mukavemetinde düzgün bir artış olmaktadır. Ancak punta sayısı 234'ün üzerine çıktığında mukavemette düşüş olmaktadır.



Şekil 5.11. 3. grup kumaş numunelerinin punta sayısına bağlı olarak çözgü kopma uzamasındaki değişim

Şekil 5.11 ve 5.12'den görüldüğü gibi punta sayısı fazla olan elastanlı iplikli kumaş numunelerinin çözgü ve atkı kopma uzaması yüksektir. Elastanlı iplik üzerindeki puntalama sayılarının fazlalığı kumaşı daha esnek yapmaktadır ve uzamalarını arttırmaktadır.



Şekil 5.12. 3. grup kumaş numunelerinin punta sayısına bağlı olarak atkı kopma uzamasındaki değişim

5.3. Kumaş Numunelerinin Kalıcı Uzama ve Elastikiyet (Growth) Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi

5.3.1. 1. Grup Kumaş Numunelerinin Kalıcı Uzama ve Elastikiyet Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi

1. grup kumaş numunelerinde incelenen faktörler; ön fikse sıcaklığı, silikonlu apre ve elastan çekim oranıdır. Çizelge 4.4’de, 1. grup kumaş numunelerinin, Titan mukavemet ölçüm aletinde yapılan kalıcı uzama değerleri % 0.5 ile 1 arasında değişmektedir. 0 kgf gerginlikte uzama değerleri % 5 ile 9; 4 kgf gerginlikte % 19 ile 22 arasında değişmektedir. Çizelge 4.7’de yer alan, elastikiyet (growth) testindeki değerler, 0 kgf da % 0.7 ile 1,2; 1.8 kgf gerginlikte % 13,8 ile 18 arasında uzama davranışı göstermekte ve 30 dakika sonra kalıcı uzama değeri % 0.7 ile 1 arasında değişim göstermektedir.

Kalıcı uzama 0’a ne kadar yaklaşırsa kumaşın esnekliği, geri toplaması o kadar iyidir. Kalıcı uzama değeri yükseldikçe, esneyen kumaşın geri gelmede, toparlanmada zorlandığı ortaya çıkar. Elastan için kalıcı uzama ve elastikiyet (growth) değerleri onun esnekliğini belirlemesi açısından çok önemlidir.

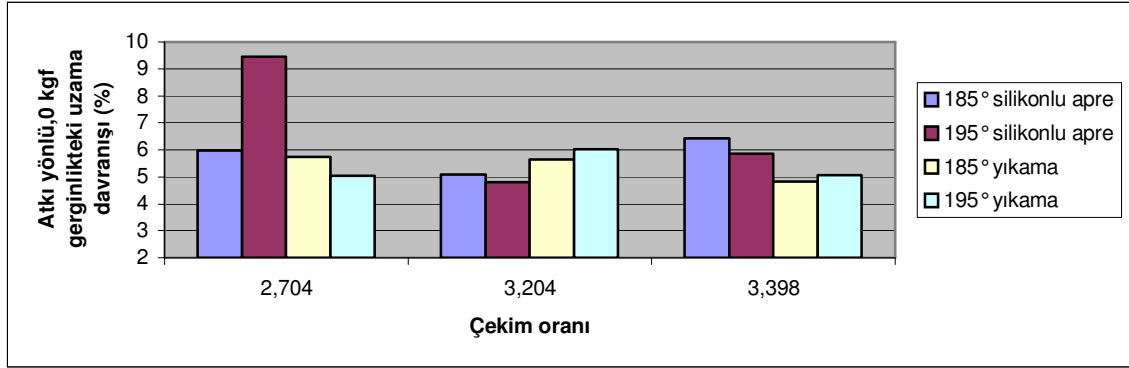
Elastanlı kumaşlarda uzama davranışının %10 ile 30 arasında olması istenmektedir. Uzama davranışının %10’dan düşük olması kumaşın esnekliğinin iyi olmadığını gösterir. 1. grup kumaş numunelerinde uzama davranışı % 19.8 ile 22.49 arasındadır ve kumaşların esnekliği iyi sayılmaktadır.

Kumaş numunelerinin kalıcı uzama değerlerini hesaplamada iki farklı yöntem kullanılmıştır. İki yöntemin sonuçları birbirine yakın çıkmıştır.

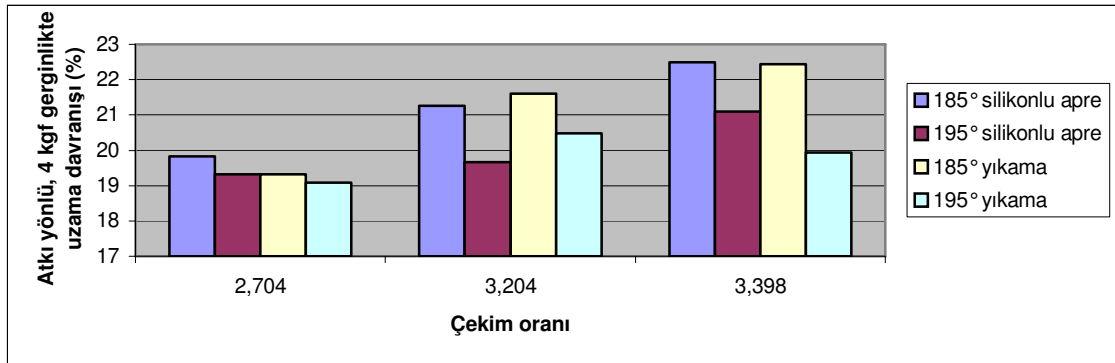
5.3.1.1. 1. Grup Kumaş Numunelerinde Ön Fikse Sıcaklığının Kalıcı Uzama ve Elastikiyet Üzerindeki Etkisinin Değerlendirilmesi

Çizelge Ek 1.2.1,1.2.2 ve Çizelge Ek 1.8.1’de yer alan varyans analizi ve SNK test sonuçlarından görüldüğü gibi apre sıcaklığının Titan mukavemet ölçüm aletinde uygulanan, 0 kgf gerginlikteki uzama davranışı üzerine etkisi yoktur. Ancak 4 kgf gerginlikteki uzama davranışı üzerine etkisi bulunmaktadır. 185 °C ön fikse sıcaklığında

uzama davranışı daha yüksektir. Şekil 5.13 ve 5.14'deki grafiklerde, Titan aletinde, çekim oranına bağlı olarak 0 kgf ve 4 kgf gerginlikte uzama davranışının değişimi görülmektedir.



Şekil 5.13. 1. grup kumaş numunelerinin çekim oranına bağlı olarak, atkı yönünde, Titan aletinde 0 kgf gerginlikte uzama davranışının değişimi

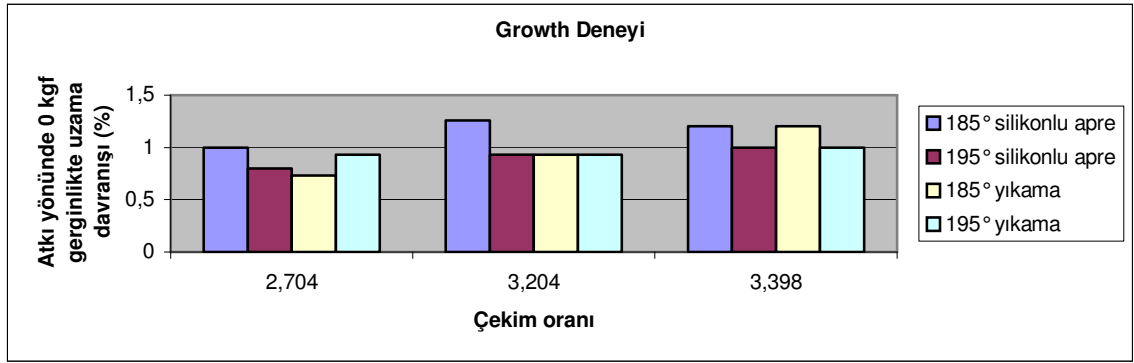


Şekil 5.14. 1. grup kumaş numunelerinin çekim oranına bağlı olarak, atkı yönünde Titan aletinde 4 kgf gerginlikte uzama davranışının değişimi

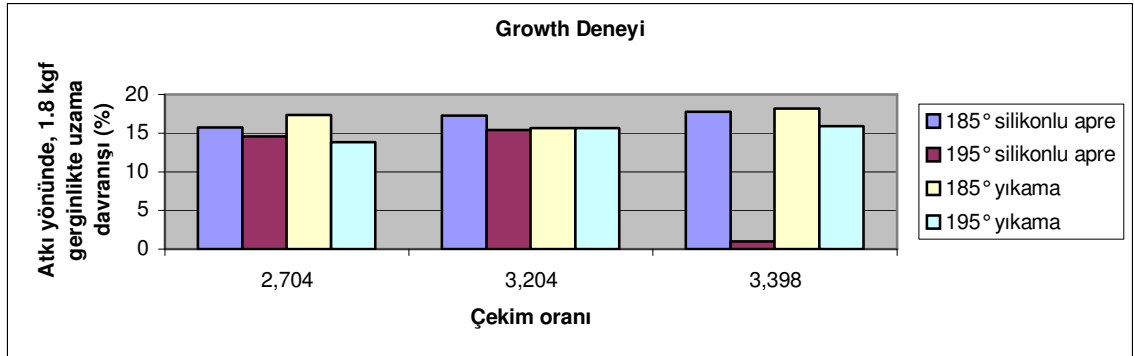
Şekil 5.14'de, 185 °C ön fikse sıcaklığına sahip numunelerin uzama davranışının daha yüksek olduğu görülmektedir. Fikse sıcaklığı, elastanın esneklik özelliğini bozabilir. Bu nedenle sıcaklık çok iyi ayarlanmalıdır. 190 °C ve üzeri fikse sıcaklıkları elastanın özelliğini bozabilir. Şekil 5.14'den de görüldüğü gibi 195 °C ön fikse sıcaklığındaki numunelerin uzamaları daha düşüktür.

Çizelge Ek 1.2.3, 1.2.4 ve Çizelge Ek 1.8.1'de yer alan varyans analizi ve SNK test sonuçlarından görüldüğü gibi, Growth deneyinde, apre sıcaklıklarının 0 kgf ve 1.8 kgf gerginlikte uzama davranışı üzerine etkisi bulunmaktadır. 185 °C ön fikse sıcaklığında daha fazla uzama göstermektedir. 30 dakika bekletildikten sonra elde edilen kalıcı uzama değerleri üzerine apre sıcaklıklarının etkisi bulunmamaktadır.

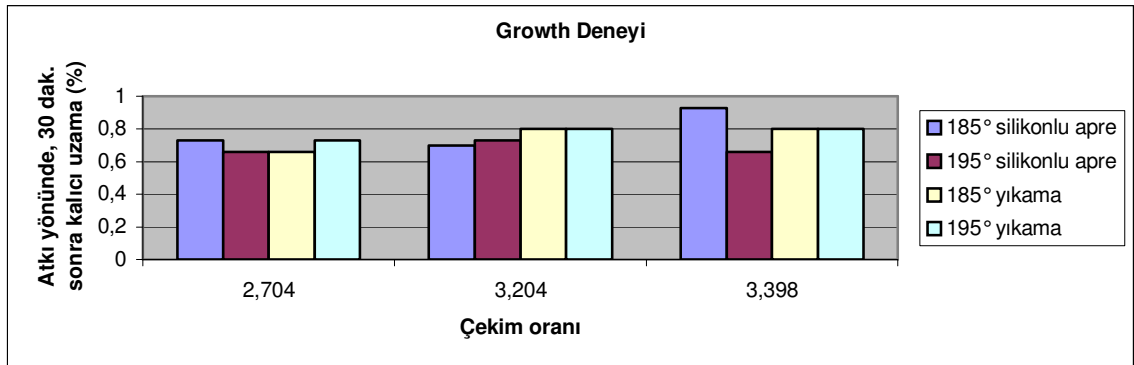
Şekil 5.16'da, kumaş numunelerin atkı yönünde 1.8 kgf gerginlikte 185 °C ön fikse sıcaklığında işlem görmüş numunelerin daha fazla uzama gösterdiği görülmektedir. Daha fazla uzadıklarından dolayı geri topladıkları zaman % uzamaları da yüksek olacaktır. Şekil 5.16'da, bu numunelerin 0 kgf gerginlikte yüksek uzama gösterdikleri görülmektedir.



Şekil 5.15. 1. grup kumaş numunelerinin çekim oranına bağlı olarak, Growth deneyinde 0 kgf gerginlikte uzama davranışının değişimi



Şekil 5.16. 1. grup kumaş numunelerinin çekim oranına bağlı olarak, Growth deneyinde 1.8 kgf gerginlikte uzama davranışının değişimi



Şekil 5.17. 1. grup kumaş numunelerinin çekim oranına bağlı olarak, Growth deneyinde 30 dakika sonra kalıcı uzama değişimi

Kumaş numunelerinin Şekil 5.17'den de görüldüğü gibi, 1.8 kgf gerginlikte 30 dakika bekletildikten sonra yük kaldırıldığında, hepsinin yaklaşık aynı kalıcı uzamaya sahip olduğu görülmektedir. Toplam uzama, dokuma kumaştaki sürtünme oranı, iplik çeşidi, dokuma ayarları, örgü yapısı ve terbiye işlemlerinden etkilenir.

5.3.1.2. 1. Grup Kumaş Numunelerinde Silikonlu Aprenin Kalıcı Uzama ve Elastikiyet (Growth) Üzerindeki Etkisinin Değerlendirilmesi

Çizelge Ek 1.2.1, 1.2.2 ve Çizelge Ek 1.8.1'de yer alan varyans analizi ve SNK test sonuçlarından görüldüğü gibi silikonlu aprenin Titan mukavemet ölçüm aletinde 0 kgf gerginlikte uzama davranışı üzerine etkisi vardır. Silikonlu apre uygulanan kumaş numunelerinin 0 kgf gerginlikte uzama davranışı daha yüksektir. Silikonlu aprenin 4 kgf gerginlikte uzama davranışı üzerine etkisi yoktur. Şekil 5.15 ve 5.16'daki grafiklerde silikonlu apre uygulanan ve yıkama yapılan kumaş numunelerinin 0 kgf ve 4kgf gerginlikte uzama davranışlarındaki değişim görülmektedir.

Çizelge Ek 1.2.3, 1.2.4 ve Çizelge Ek 1.8.1'de yer alan varyans analizi ve SNK test sonuçlarından da görüldüğü gibi, Growth deneyinde silikonlu aprenin 0 kgf ve 1.8 kgf gerginlikteki uzama ve kalıcı uzama davranışı üzerine etkisi yoktur. Şekil 5.15, 5.16 ve 5.17'deki grafiklerde, silikonlu apre ve sadece yıkama görmüş kumaş numunelerinin Growth deneyinde 0 kgf ve 4kgf gerginlikte uzama ile 30 dakika sonra kalıcı uzama davranışındaki değişim görülmektedir. Numuneler silikonlu olmasının onların uzama ve tekrar eski haline geri gelmesinde önemli etkisi yoktur. Silikon elastanlı kumaşların esnekliğini etkilememektedir.

5.3.1.3. 1. Grup Kumaş Numunelerinde Elastan Çekim Oranının Kalıcı Uzama ve Elastikiyet (Growth) Üzerindeki Etkisinin Değerlendirilmesi

Çizelge Ek 1.2.1, 1.2.2 ve Çizelge Ek 1.8.1'de yer alan varyans analizi ve SNK test sonuçlarından görüldüğü gibi, elastan çekim oranının Titan aletinde, 0 kgf ve 4 kgf gerginlikte uzama davranışı üzerine çok fazla etkisi bulunmaktadır. Şekil 5.13 ve 5.14'deki grafiklerde, çekim oranına bağlı olarak, Titan aletinde 0 kgf ve 4 kgf gerginlikte uzama davranışlarındaki değişim görülmektedir. 3.398 çekim oranı ile en

yüksek çekim oranına sahip kumaş numunelerinin 4 kgf altında uzama davranışı en yüksektir. Elastan içeren iplik yönünde, çekim oranı arttıkça belli bir yük altında uzama davranışı artmaktadır.

Şimdiye kadar yapılan çalışmalarda, elastan çekim oranının elastikiyet üzerine etkileri incelenmiştir. Değişik çekim oranlarında ve farklı devirlerde yükleme sonucu elastan elyafın elastikiyeti değişmektedir. Elastanın çekim oranı arttıkça özellikle 3.5 çekim oranında, elastikiyet artar. Fakat çekim oranı 4 değerinden sonra elastikiyette düşüş olur. (Ching ve ark. 2004)

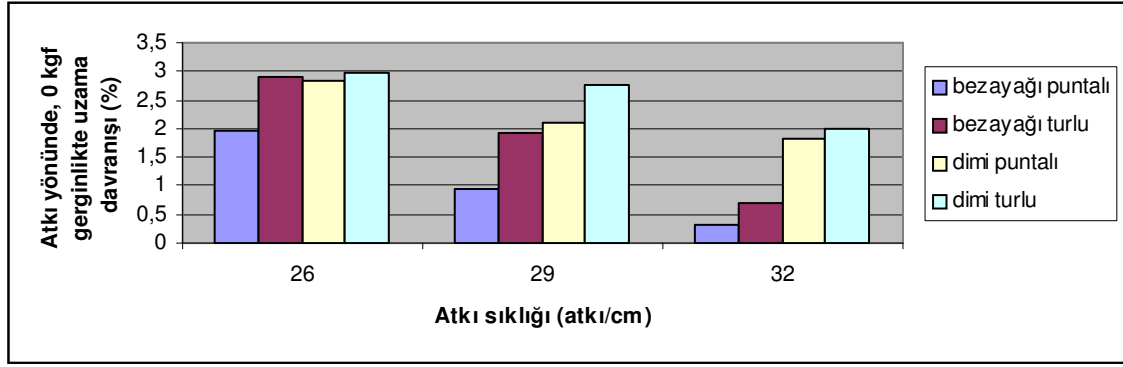
Çizelge Ek 1.2.3, 1.2.4 ve Çizelge Ek 1.8.1’de yer alan varyans analizi ve SNK test sonuçlarından görüldüğü gibi, elastan çekim oranının growth deneyinde 0 kgf ve 1,8 kgf gerginlikte uzama davranışı üzerine etkisi çok fazladır. 3.398 çekim oranı ile en yüksek çekim oranına sahip kumaş numunelerinin 0 kgf ve 1.8 kgf gerginlikte uzama davranışları en yüksektir. Şekil 5.15 ve 5.16’ da ki grafiklerde çekim oranına bağlı olarak 0 kgf ve 1.8 kgf gerginlikte uzama davranışındaki değişim görülmektedir. Şekil 5.17’deki grafikte çekim oranına bağlı olarak 30 dakika bekletildikten sonraki kalıcı uzama davranışındaki değişim görülmektedir. En yüksek çekim oranına sahip kumaş numunelerinin, 1.8 kgf yük altında % uzama miktarları en yüksektir. Dolayısıyla kalıcı uzamaları da yüksektir.

5.3.2. 2. Grup Kumaş Numunelerinin Kalıcı Uzama ve Elastikiyet (Growth) Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi

2. grup kumaş numunelerinde incelenen faktörler; örgü tipi, elastanlı iplik tipi ve atkı sıklığıdır. Bu faktörlerin her birinin kalıcı uzamaya ve esneme değerlerine etkisi bulunmaktadır. Çizelge 4.5’de yer alan, 2. grup kumaş numunelerinin atkı yönünde, Titan aletinde yapılan kalıcı uzama değerleri % 0.5 dir. 0 kgf gerginlikte uzama davranışı % 1 ile 3 ; 4 kgf gerginlikte uzama davranışı % 4 ile 12 arasında değişmektedir. Çizelge 4.8’de yer alan, elastikiyet (Growth) testindeki değerler, 0 kgf gerginlikte uzama davranışı % 0.1 ile 1; 1.8 kgf gerginlik altında ise % 2 ile 10 arasında değişmektedir. 30 dakika bekletildikten sonra ki kalıcı uzama değerleri % 0.1 ile 1 arasında değişmektedir.

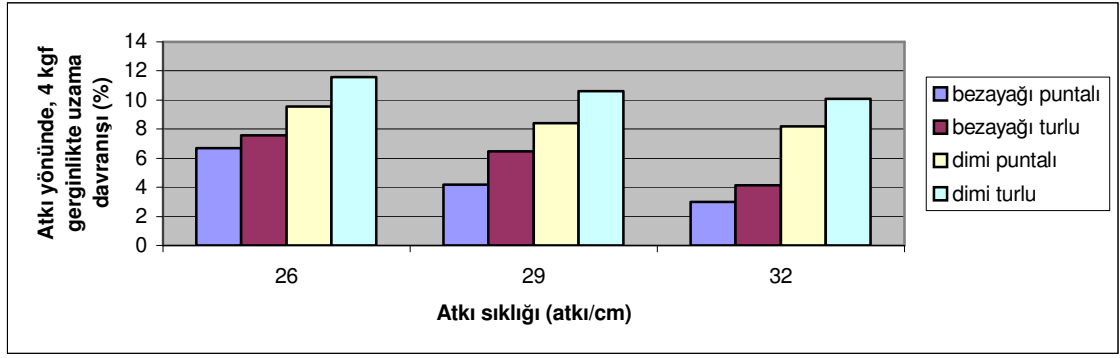
5.3.2.1. 2. Grup Kumaş Numunelerinde Örgü Tipinin Kalıcı Uzama ve Elastikiyet Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi

Çizelge Ek 1.2.5, 1.2.6 ve Çizelge Ek 1.8.5’de yer alan varyans analizi ve SNK test sonuçlarından görüldüğü gibi örgü tipinin, Titan aletinde 0 kgf ve 4kgf gerginlikte uzama davranışı üzerine çok fazla etkisi bulunmaktadır. Dimi örgü ile dokunmuş kumaş numunelerinin 0 kgf ve 4 kgf gerginlikteki uzama miktarları bezayağı örgü ile dokunmuş kumaş numunelerine nazaran daha yüksektir. Şekil 5.18 ve 5.19’daki grafiklerde bezayağı ve dimi örgü yapıları kumaş numunelerinin, Titan cihazında 0 kgf ve 4 kgf gerginlikteki uzama davranışları görülmektedir.



Şekil 5.18. 2. grup kumaş numunelerinin atkı sıklığına bağlı olarak, Titan cihazında 0 kgf gerginlikteki uzama davranışının değişimi

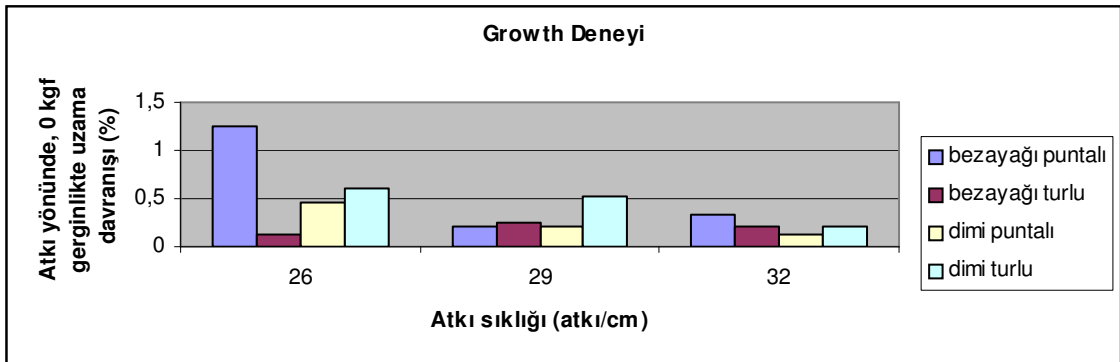
Şekil 5.19’da görüldüğü gibi 4 kgf yük uygulandığında, dimi örgü yapıları numuneler bezayağı örgü yapıları numunelere göre daha fazla uzama göstermektedir. Dimi örgü yapı bezayağı örgü yapısına göre daha esnektir. Bezayağı örgü daha sıkı yapıya sahiptir. Esnemesi daha zordur. Şekil 5.18’den görüldüğü gibi dimi örgülü kumaş numunelerinin bezayağına nazaran 0 kgf gerginlikte yüzde uzamaları daha yüksektir. Yük altında daha fazla esnedikleri için geri toplamaları daha zordur.



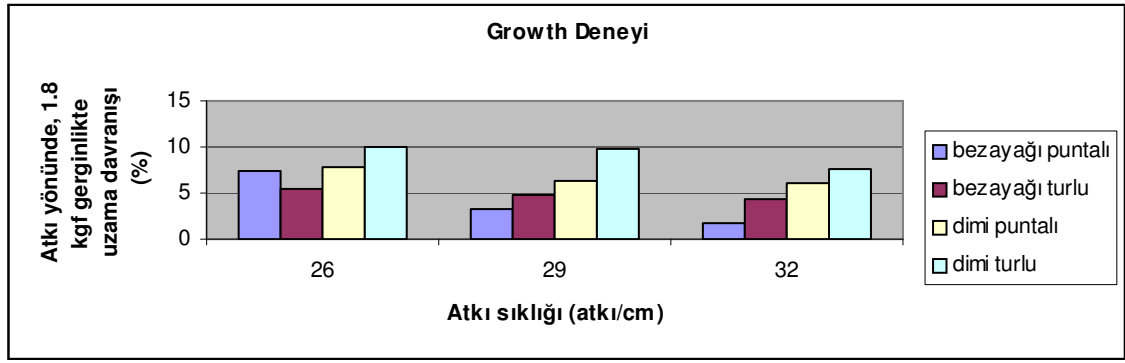
Şekil 5.19. 2. grup kumaş numunelerinin atkı sıklığına bağlı olarak, Titan cihazında 4 kgf gerginlikteki uzama davranışının değişimi

Çizelge Ek 1.2.6, 1.2.7 ve Çizelge Ek 1.8.5’de yer alan varyans analizi ve SNK test sonuçlarından görüldüğü gibi, Growth deneyinde, bezayağı ve dimi örgü yapılarının, 1.8 kgf gerginlikteki uzama davranışı üzerine etkisi bulunmaktadır. Dimi örgü yapılı kumaş numunelerinin 1.8 kgf gerginlikteki uzama davranışı bezayağı örgü yapılı kumaş numunelerine nazaran daha yüksektir. Bezayağı ve dimi örgü yapılarının 0 kgf gerginlikteki uzama ile 30 dakika sonraki kalıcı uzama davranışları üzerine etkisi bulunmamaktadır. Şekil 5.20, 5.21 ve 5.22’deki grafiklerde, Growth deneyinde, bezayağı ve dimi örgü yapılı kumaş numunelerinin 0 kgf ve 1.8 kgf gerginlikteki uzama davranışları ve 30 dakika bekletildikten sonraki kalıcı uzamadaki değişimi görülmektedir.

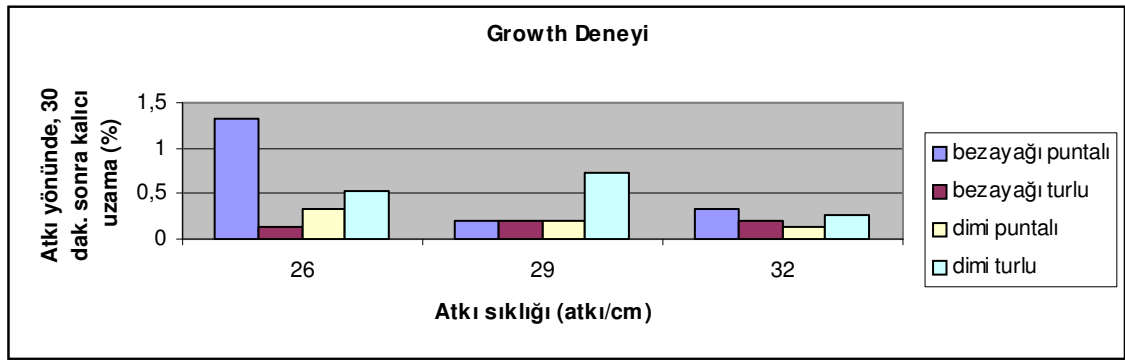
Şekil 5.21’de dimi örgü yapılı kumaş numunelerinin 1.8 kgf yük altında uzama davranışı bezayağı örgü yapılı numunelere göre daha yüksektir. Dolayısıyla Şekil 5.20’de de görüldüğü gibi 0 kgf’de % uzaması da yüksektir.



Şekil 5.20. 2. grup kumaş numunelerinin atkı sıklığına bağlı olarak, Growth deneyinde 0 kgf gerginlikteki uzama davranışının değişimi



Şekil 5.21. 2. grup kumaş numunelerinin atkı sıklığına bağlı olarak, Growth deneyinde 1.8 kgf gerginlikteki uzama davranışının değişimi



Şekil 5.22. 2. grup kumaş numunelerinin atkı sıklığına bağlı olarak, Growth deneyinde 30 dakika sonra kalıcı uzama davranışı

5.3.2.2. 2. Grup Kumaş Numunelerinde Elastanlı İplik Tipinin Kalıcı Uzama ve Esneme Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi

Çizelge Ek 1.2.5, 1.2.6 ve Çizelge Ek 1.8.5’de yer alan varyans analizi ve SNK test sonuçlarından görüldüğü gibi elastanlı iplik tipinin, Titan aletinde , 0 kgf ve 4kgf gerginlikte uzama davranışı üzerine çok fazla etkisi bulunmaktadır.Turlu elastanlı atkı ipliği ile dokunmuş kumaş numunelerinin 0 kgf ve 4kgf gerginlikteki uzama miktarları puntalı iplikle dokunmuş kumaş numunelerine nazaran daha yüksektir. Şekil 5.19 ve 5.20’deki grafiklerde çekim oranına bağlı olarak, Titan cihazında 0 kgf ve 4 kgf gerginlikteki uzama davranışları görülmektedir. Bu grafiklerde de, turlu elastanlı iplikli kumaş numunelerinin 4 kgf gerginlikteki uzamaları, puntalıya göre daha yüksektir.

Çizelge Ek 1.2.7, 1.2.8 ve Çizelge Ek 1.8.5’de yer alan varyans analizi ve SNK test sonuçlarından görüldüğü gibi, Growth deneyinde, puntalı ve turlu olan elastanlı

iplik tipinin, 0 kgf ve 1.8 kgf gerginlikteki uzama davranışı üzerine etkisi bulunmaktadır. Turlu elastanlı atkı iplik ile dokunan kumaş numunelerinin 1.8 kgf gerginlikteki uzama davranışı puntalı elastanlı atkı iplikle dokunan numunelere nazaran daha yüksektir. 0 kgf gerginlikteki uzama davranışı ise daha düşüktür. Puntalı iplik içeren kumaş numuneleri daha az uzama ve daha çabuk çekme gösteriyor. 30 dakika bekletildikten sonra elde edilen kalıcı uzama değerleri üzerine iplik tipinin etkisi bulunmamaktadır. Şekil 5.20, 5.21 ve 5.22'deki grafiklerde, Growth deneyinde 0 kgf ve 1.8 kgf gerginlikteki uzama davranışları ve 30 dakika bekletildikten sonraki kalıcı uzamadaki değişim görülmektedir.

Turlu ya da bükümlü elastanlı iplikler daha esnektir. Yüksek iplik bükümü yüksek iplik gerilimidir. Yüksek büküme sahip ipliğin uzaması da yüksek olacaktır. (Stlyios ve Zhu 1997)

5.3.2.3. 2. Grup Kumaş Numunelerinde Atkı Sıklığının Kalıcı Uzama ve Esneme Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi

Çizelge Ek 1.2.5, 1.2.6 ve Çizelge Ek 1.8.5'de yer alan varyans analizi ve SNK test sonuçlarından görüldüğü gibi, atkı sıklıklarındaki değişimlerin kalıcı uzama üzerine etkisi oldukça fazladır. 26 atkı/cm ile en düşük atkı sıklığına sahip kumaş numunelerinin 0 kgf ve 4 kgf gerginlikteki uzama davranışları en yüksektir. Atkı sıklıkları arttıkça uzama davranışları azalmaktadır. Şekil 5.18 ve 5.19'daki grafiklerde atkı sıklığına bağlı olarak kumaş numunelerinin 0 kgf ve 4 kgf gerginlikteki uzama davranışları görülmektedir. Atkı sıklığı arttıkça uzama davranışı düşmektedir.

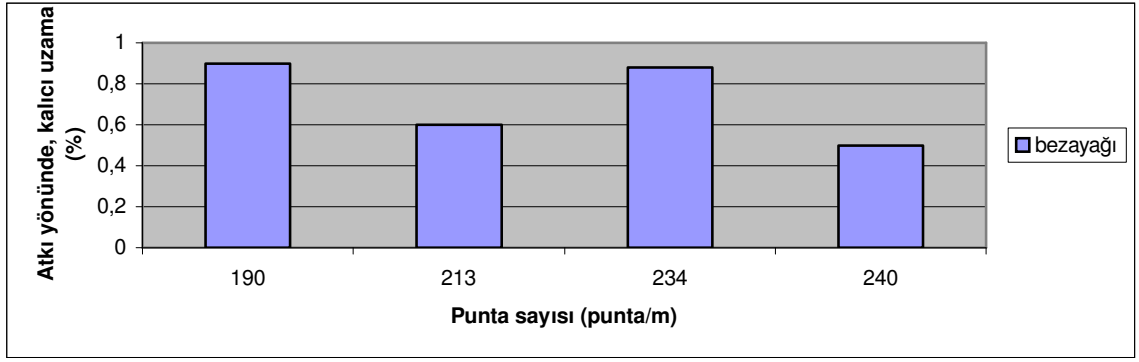
Çizelge Ek 1.2.7, 1.2.8 Ve Çizelge Ek 1.8.5'de yer alan varyans analizi ve SNK test sonuçlarından görüldüğü gibi, Growth deneyinde atkı sıklığının 0 kgf ve 1.8 kgf gerginlikteki uzama ve 30 dakika sonraki kalıcı uzama davranışı üzerine etkisi çok fazladır. En düşük atkı sıklığına sahip kumaş numunelerinin 0 kgf ve 1.8 kgf gerginlikteki uzama davranışı en yüksektir. 30 dakika bekletildikten sonra ki kalıcı uzama değeri de en yüksektir. Atkı sıklığı arttıkça uzama davranışı azalmaktadır. Şekil 5.20, 5.21 ve 5.22'deki grafiklerde de, atkı sıklığına bağlı olarak kumaş numunelerinin 0 kgf ve 1.8 kgf gerginlikteki uzama davranışları ve 30 dakika sonraki kalıcı uzama davranışları görülmektedir. Atkı sıklığı arttıkça uzama davranışı düşmektedir.

5.3.3. 3. Grup Kumaş Numunelerinin Kalıcı Uzama ve Elastikiyet (Growth) Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi

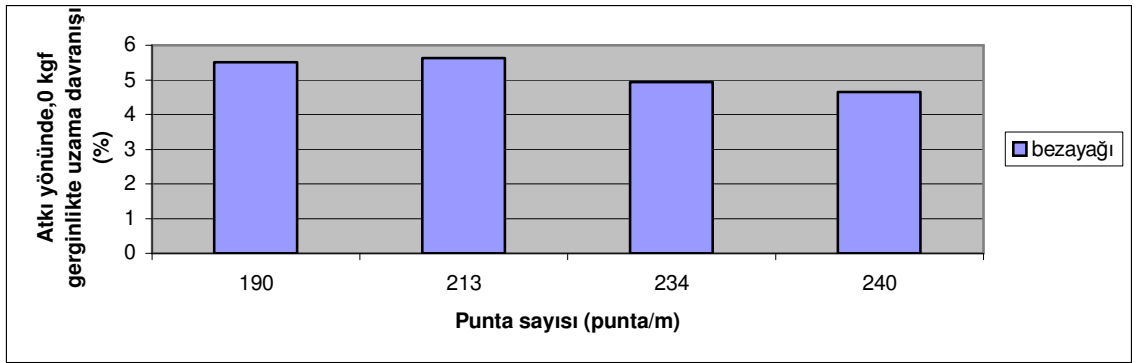
3. grup kumaş numunelerinde incelenen faktör elastanlı iplik üzerindeki punta sayısıdır. Punta sayısının azlığı ya da çokluğu elastanlı ipliğin özelliklerini etkilemektedir. Çizelge 4.6'da yer alan, 3. grup kumaş numunelerinin Titan cihazında yapılan kalıcı uzama değerleri % 0.5 ile 0.9 arasında değişmektedir. 0 kgf gerginlikte uzama davranışı % 5 ile 6; 4 kgf gerginlikte uzama davranışı % 11 ile 13 arasında değişmektedir. Çizelge 4.9'da yer alan, elastikiyet (Growth) testinde, 0 kgf gerginlikte uzama davranışı % 1.2; 1.8 kgf gerginlik altında ise % 10 ile 12 arasında değişmektedir. 30 dakika bekletildikten sonra kalıcı uzama % 1 değerindedir.

5.3.3.1. 3. Grup Kumaş Numunelerinde Punta Sayısının Kalıcı Uzama ve Elastikiyet Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi

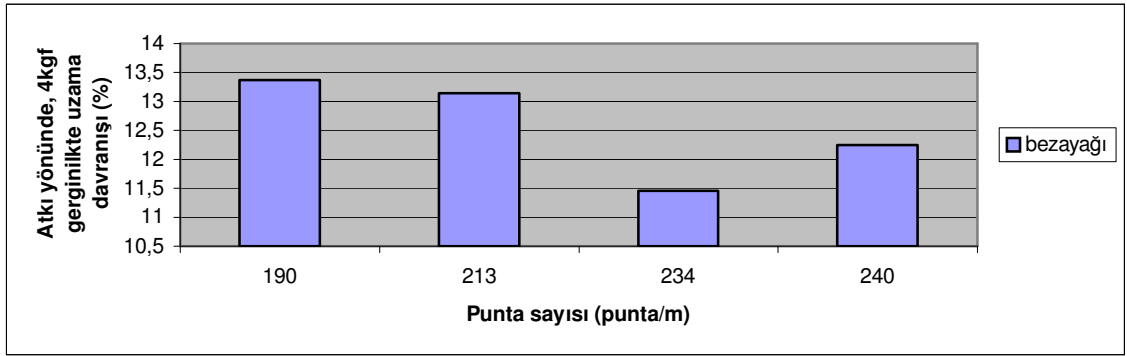
Çizelge Ek 1.2.9, 1.2.10 ve Çizelge Ek 1.8.10'da yer alan varyans analizi ve SNK test sonuçlarından görüldüğü gibi, elastanlı iplik üzerindeki punta sayısının, Titan cihazında, kalıcı uzama ve 4kgf gerginlikteki uzama davranışı üzerine etkisi bulunmaktadır. 190 punta/m ile en düşük punta sayısına sahip kumaş numunelerinin kalıcı uzama değeri ve 4 kgf gerginlikte uzama davranışı en yüksektir. Punta sayısı arttıkça kalıcı uzama değeri ve 4 kgf gerginlikte uzama değeri düşmektedir. Punta sayısının 0 kgf gerginlikteki uzama davranışı üzerine etkisi bulunmamaktadır. Şekil 5.23, 5.24 ve 5.25'deki grafiklerde, kalıcı uzama ile 0 kgf ve 4 kgf gerginlikteki uzama davranışları görülmektedir. Şekil 5.25'de, punta sayısı arttıkça yük altında uzamanın azaldığı görülmektedir. Bu olay 234 punta/m' ye kadar devam etmekte daha sonra artmaktadır. Elastanlı puntalı iplikte punta sayısının 230 değerini aşması olumsuz etki yapmaktadır.



Şekil 5.23. 3. grup kumaş numunelerinin punta sayısına bağlı olarak, Titan cihazında kalıcı uzama davranışının değişimi



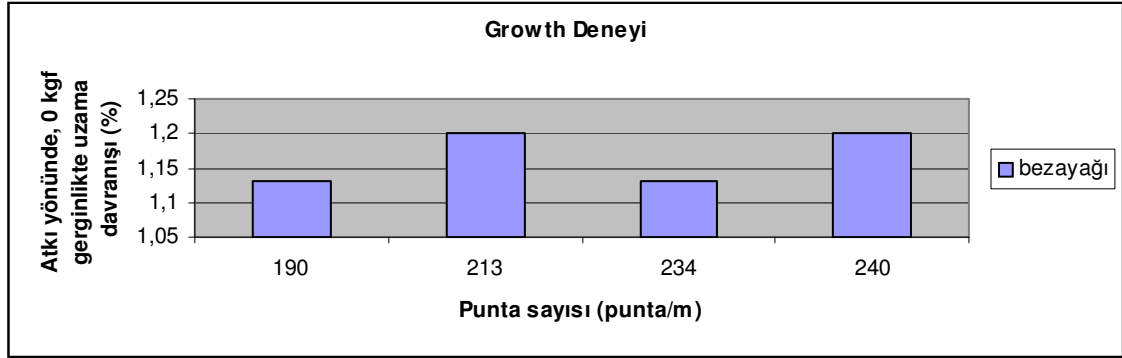
Şekil 5.24. 3. grup kumaş numunelerinin punta sayısına bağlı olarak, Titan cihazında 0 kgf gerginlikte uzama davranışının değişimi



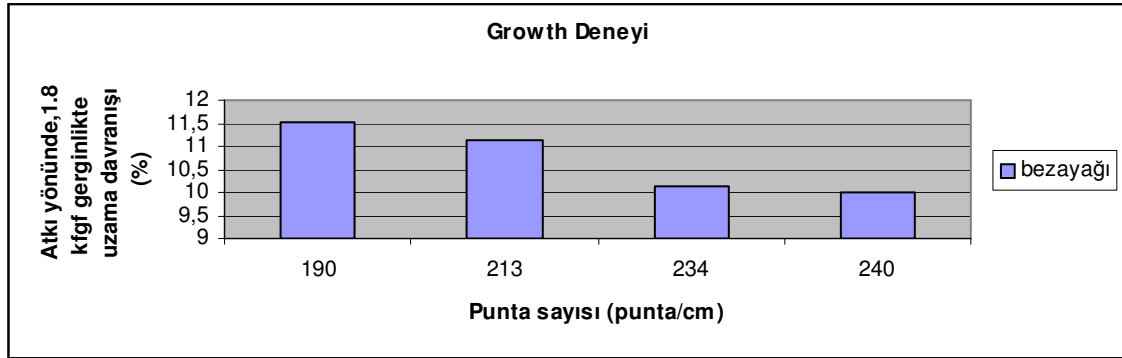
Şekil 5.25. 3. grup kumaş numunelerinin punta sayısına bağlı olarak, Titan cihazında 4 kgf gerginlikte uzama davranışının değişimi

Çizelge Ek 1.2.11, 1.2.12 ve Çizelge Ek 1.8.10'da yer alan varyans analizi ve SNK test sonuçlarından görüldüğü gibi, Growth deneyinde, punta sayısının 1.8 kgf gerginlikteki uzama davranışı üzerine etkisi çok fazladır. Punta sayısı en düşük olan kumaş numunesi en yüksek uzamayı vermektedir. Punta sayısı arttıkça kumaş uzama

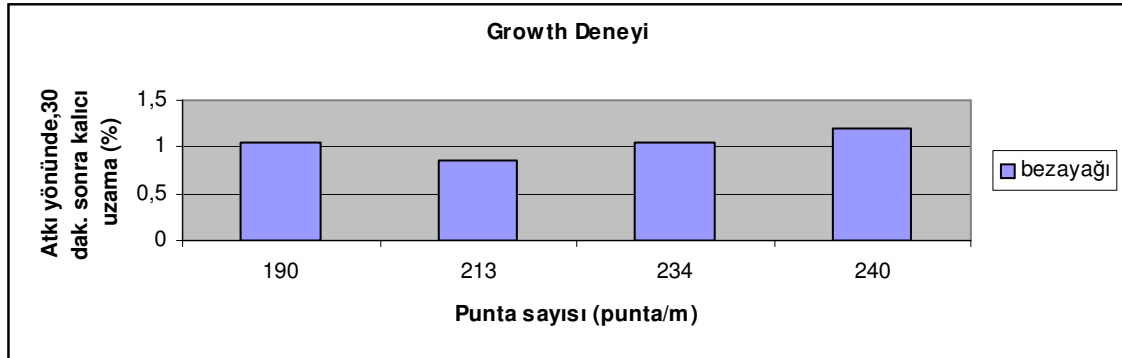
değerinin düştüğü görülmektedir. Şekil 5.27'deki grafikte, punta sayısına bağlı olarak 1.8 kgf gerginlikte uzama davranışının düştüğü görülmektedir. Punta sayısının, 0 kgf gerginlikteki uzama ile 30 dakika sonraki kalıcı uzama davranışı üzerine etkisi bulunmamaktadır. Şekil 5.26 ve 5.28'deki grafiklerde de, punta sayısına bağlı olarak, 0 kgf gerginlikte uzama ile 30 dakika sonra kalıcı uzama davranışındaki değişimin çok fazla olmadığı görülmektedir.



Şekil 5.26. 3. grup kumaş numunelerinin punta sayısına bağlı olarak, Growth deneyinde 0 kgf gerginlikte uzama davranışının değişimi



Şekil 5.27. 3. grup kumaş numunelerinin punta sayısına bağlı olarak, Growth deneyinde 1.8 kgf gerginlikte uzama davranışının değişimi



Şekil 5.28. 3. grup kumaş numunelerinin punta sayısına bağlı olarak, Growth deneyinde 30 dakika sonra kalıcı uzama davranışının değişimi

5.4. Kumaş Numunelerinin Yırılma Mukavemet Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi

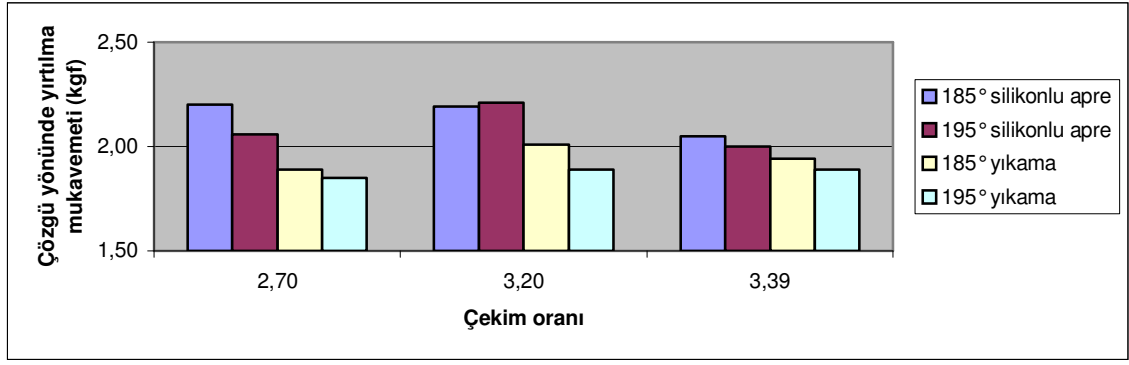
5.4.1. 1. Grup Kumaş Numunelerinin Yırılma Mukavemet Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Yırılma testinde, kumaşın bir parçası yırtılır. Kolayca yırtılabiliyorsa giysilik için uygun olmayacağı düşünülür.

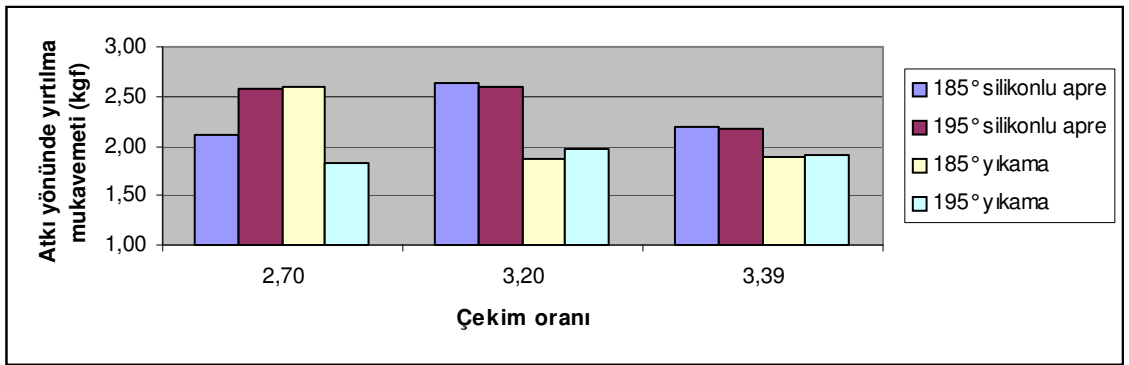
1. grup kumaş numunelerinde incelenen faktörler; apre sıcaklığı, silikonlu apre ve elastanın çekim oranıdır. Bu faktörlerin her birinin yırtılma mukavemeti üzerine etkisi bulunmaktadır. Çizelge 4.10'da yer alan, 1. grup kumaş numunelerinin çözgü yönünde yırtılma mukavemet değerleri, 1.9 ile 2.2 kgf arasında; atkı yönünde yırtılma mukavemet değerleri ise 1.8 ile 2.6 kgf arasında değişmektedir.

5.4.1.1. 1. Grup Kumaş Numunelerinde Ön Fikse Sıcaklığının Yırılma Mukavemeti Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi

Çizelge Ek 1.3.1, 1.3.2 ve Çizelge Ek 1.8.1'de yer alan varyans analizi ve SNK test sonuçlarından görüldüğü gibi 185 °C ve 195 °C olarak ele alınan ön fikse sıcaklıklarının atkı ve çözgü yırtılma mukavemeti üzerine etkisi oldukça fazladır. 195 °C ön fikse sıcaklığına sahip kumaşların atkı yönünde yırtılma mukavemeti değerleri daha yüksektir. Yüksek apre sıcaklıklarında elastan mukavemetini kaybetmektedir. Çözgü yönlü yırtılma mukavemetinde yırtılma yönü atkı ipliklerine diktir. Dolayısıyla 195 °C ön fikse sıcaklığında elastan mukavemetini kaybetmekte ve yırtılma mukavemeti düşmektedir. 185 °C ön fikse sıcaklığına sahip kumaş numunelerinin çözgü yönlü yırtılma mukavemetleri daha yüksektir. Şekil 5.29 ve 5.30'daki grafiklerde, 185 °C ve 195 °C ön fikse sıcaklıklarına sahip kumaş numunelerinin çözgü ve atkı yönünde yırtılma mukavemet değerlerindeki değişim görülmektedir. Şekil 50'de, 195° C fikse sıcaklıklarına sahip numunelerin yırtılma mukavemetleri, 185 °C fikse sıcaklığına sahip numunelerden daha düşüktür. Atkı yönünde yırtılma mukavemetinde yırtılma yönü çözgü ipliklerine diktir. Dolayısıyla fikse sıcaklığının artmasının yırtılma mukavemeti üzerine çok fazla etkisi olmadığı Şekil 5.30'dan görülmektedir.



Şekil 5.29. 1. grup kumaş numunelerinde elastan çekim oranına bağlı olarak çözgü yönünde yırtılma mukavemeti değerlerinin değişimi



Şekil 5.30. 1. grup kumaş numunelerinde elastan çekim oranına bağlı olarak atkı yönünde yırtılma mukavemeti değerlerinin değişimi

5.4.1.2. 1. Grup Kumaş Numunelerinde Silikonlu Aprenin Yırtılma Mukavemeti Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi

Çizelge Ek 1.3.1, 1.3.2 ve çizelge Ek 1.8.1’de yer alan varyans analizi ve SNK test sonuçlarından görüldüğü gibi silikonlu aprenin atkı ve çözgü yırtılma mukavemeti üzerine etkisi çok fazladır. Silikonlu apre uygulanmış kumaş numunelerinin atkı ve çözgü yırtılma mukavemeti değerleri sadece yıkama uygulanmış kumaş numunelerine göre daha yüksektir.

Dolayısıyla silikonlu apre kumaşın mukavemetini arttırmaktadır. Şekil 5.29 ve 5.30’daki grafiklerde de, silikonlu apreli kumaş numuneleri ile silikon uygulanmayıp sadece yıkama yapılmış kumaş numunelerinin çözgü ve atkı yırtılma mukavemeti değerlerindeki değişim görülmektedir.

Silikon ile kaplanan kumaşların yırtılma dayanımları artmakla kalmayıp, bu yüksek verim tekstil ürünlerinin toplam ömrünü arttırmakta, sonuçta sağlam bir yapı ortaya çıkmaktadır.(Henn 2002)

5.4.1.3. 1. Grup Kumaş Numunelerinde Elastan Çekim Oranının Yırtılma Mukavemeti Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi

Çizelge Ek 1.3.1, 1.3.2 ve Çizelge Ek 1.8.1’de yer alan varyans analizi ve SNK test sonuçlarından görüldüğü gibi, elastan çekim oranının atkı ve çözgü yırtılma mukavemeti üzerine etkisi çok fazladır. 3.204 çekim oranına sahip elastanlı atkı iplikli kumaş numunesinin atkı ve çözgü yırtılma mukavemet değeri en yüksektir. Daha sonra 2.704 çekim oranlı numune en son da 3.398 çekim oranlı numune gelmektedir.

Bu alanda yapılan çalışmalarda, elastanın çekim oranının arttıkça elastikiyetinin arttığı bulunmuştur. Ancak çekim oranı 3-4 arasında iyi sonuçlar vermektedir. 4’den sonra elastanın elastikiyetinde düşüş gözlenmiştir. (Ching ve ark. 2004)

Bu yırtılma mukavemetine de yansımaktadır. Şekil 5.29 ve 5.30’daki grafiklerden çekim oranı 3.398 olan numunelerin yırtılma mukavemetinin düştüğü görülmektedir.

Çekim oranının çok düşük olması istenmediği gibi çok yüksek olması da istenmemektedir.

5.4.2. 2. Grup Kumaş Numunelerinin Yırtılma Mukavemeti Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi

2. grup kumaş numunelerinde incelenen faktörler, örgü tipi, elastanlı iplik tipi ve atkı sıklığıdır. Bu faktörlerin her birinin yırtılma mukavemeti üzerine etkisi bulunmaktadır. Çizelge 4.11’de yer alan, 2. grup kumaş numunelerinin çözgü yönünde yırtılma mukavemet değerleri 2.3 ile 3.6 kgf ; atkı yönünde yırtılma mukavemet değerleri ise 1.8 ile 3.27 kgf arasında değişmektedir.

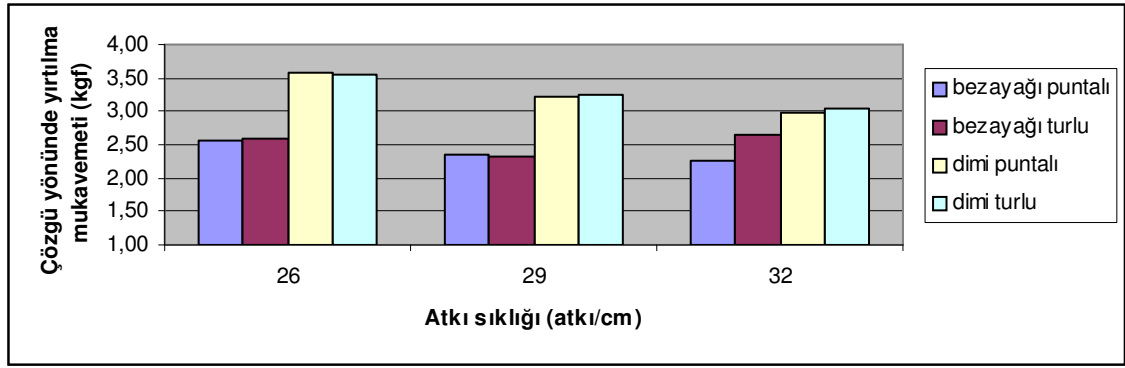
5.4.2.1. 2. Grup Kumaş Numunelerinde Örgü Tipinin Yırılma Mukavemeti Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi

Çizelge Ek 1.3.3, 1.3.4 ve Çizelge Ek 1.8.5’de yer alan varyans analizi ve SNK test sonuçlarından görüldüğü gibi bezayağı ve dimi olarak ele alınan örgü tiplerinin çözgü ve atkı yırtılma mukavemeti üzerine etkisi çok fazladır. Dimi örgü yapısındaki kumaş numunelerinin çözgü ve atkı yırtılma mukavemeti değerleri , bezayağı örgü yapısındaki kumaş numunelerine göre daha yüksektir.

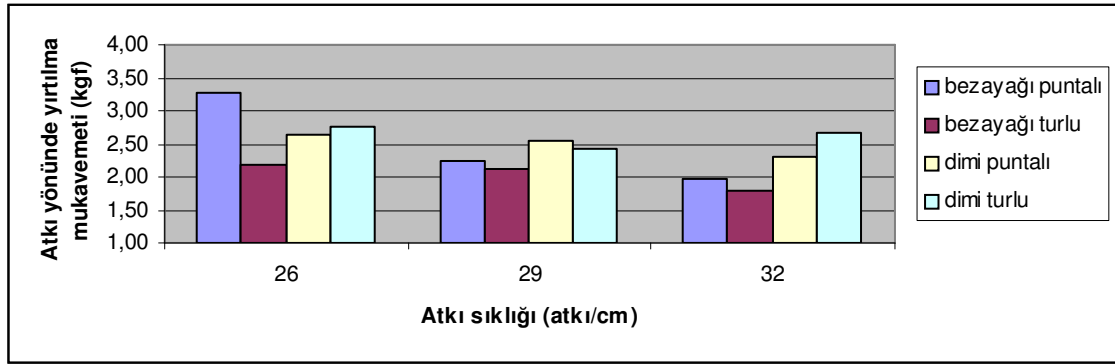
Dimi örgü yapıları kumaşlar bezayağı örgü yapılarına göre daha mukavemettir. İplik kopma dayanımı, yırtılma uzaması, iplik sıklığına, kumaşın balans ayarına, doku bağlantı şekline, bitim işlemleri ve kaplama işlemlerine bağlıdır. Kumaşın doku bağlantı şekli, yırtılma sırasında ipliklerin demet oluşturulabilmesinde en önemli faktördür. Bir bezayağı doku şekline göre 3/1 dimi bir kumaş 1.5 kat; bir panama 2 kat daha yüksek yırtılma mukavemetine sahiptir. (Henn 2002)

Düşük kesişme noktası yoğunluğuna sahip ve ipliklerin hareket ederek gruplaşmasına izin veren örgülerde yırtılma sırasında uygulanan kuvvete karşı daha yüksek bir direnç söz konusudur. Dimi ve panama örgülerde iplikler, bezayağına göre daha kolay gruplaşır. Bu nedenle dimi ve panama örgüler yırtılmaya karşı bezayağı örgüden daha dirençlidir. (Okur 1999)

Şekil 5.31 ve 5.32’deki grafiklerde de bezayağı ve dimi örgü yapıları kumaş numunelerinin çözgü ve atkı yırtılma mukavemet değerlerindeki değişim görülmektedir. Dimi örgülü, puntalı ve turlu elastanlı iplikli kumaş numunelerinin, bezayağı örgülü, puntalı ve turlu elastanlı iplikli kumaş numunelerine göre yırtılma mukavemetleri daha yüksektir.



Şekil 5.31. 2. grup kumaş numunelerinde atkı sıklığına bağlı olarak çözgü yönünde yırtılma mukavemeti değerlerinin değişimi



Şekil 5.32. 2. grup kumaş numunelerinde atkı sıklığına bağlı olarak atkı yönünde yırtılma mukavemeti değerlerinin değişimi

5.4.2.2. 2. Grup Kumaş Numunelerinde Elastanlı İplik Tipinin Yırtılma Mukavemeti Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi

Çizelge Ek 1.3.3, 1.3.4 ve Çizelge Ek 1.8.5’de yer alan varyans analizi ve SNK test sonuçlarından görüldüğü gibi, puntalı ve turlu olarak ele alınan elastanlı iplik tipinin çözgü ve atkı yırtılma mukavemeti üzerine etkisi çok fazladır. Turlu elastanlı atkı iplikli dokuma kumaş numunesinin çözgü yırtılma mukavemet değeri, puntalı elastanlı atkı iplikli kumaş numunesine göre daha yüksektir. Turlu iplik daha mukavemetli olduğu için bu iplikle dokunmuş kumaşın yırtılması daha zordur. Puntalı elastanlı atkı ipliği ile dokunmuş kumaş numunesinin atkı yırtılma mukavemeti daha yüksektir. Puntalar çözgü ipliğini sıkıştırıp çözgü ipliğinin mukavemetini arttırmaktadır.

Şekil 5.31 ve 5.32'deki grafiklerde de, puntalı ve turlu elastanlı atkı ipliği ile dokunmuş kumaş numunelerinin çözgü ve atkı yırtılma mukavemeti değerlerindeki değişimler görülmektedir.

5.4.2.3. 2. Grup Kumaş Numunelerinde Atkı Sıklığının Yırtılma Mukavemeti Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi

Çizelge Ek 1.3.3, 1.3.4 ve Çizelge Ek 1.8.5'de yer alan varyans analizi ve SNK test sonuçlarından görüldüğü gibi atkı sıklığının çözgü ve atkı yırtılma mukavemeti üzerine etkisi çok fazladır. Atkı sıklığı 26 atkı/cm den 32 atkı/cm'ye doğru arttıkça çözgü ve atkı yırtılma mukavemeti değerleri düşmektedir.

Seyrek dokunmuş kumaşların yırtılma mukavemetleri daha yüksektir. Sık dokunmuş kumaşlarda iplik kesişmeleri sürtünmeleri arttırarak yırtılma mukavemetini düşürmektedir. Şekil 5.31 ve 5.32'deki grafiklerde de atkı sıklığına bağlı olarak kumaş numunelerinin çözgü ve atkı yırtılma mukavemet değerlerindeki değişimler görülmektedir. Bu grafiklerden de görüldüğü gibi, atkı ve çözgü yönünde, atkı sıklığı artıkça yırtılma mukavemeti düşmektedir.

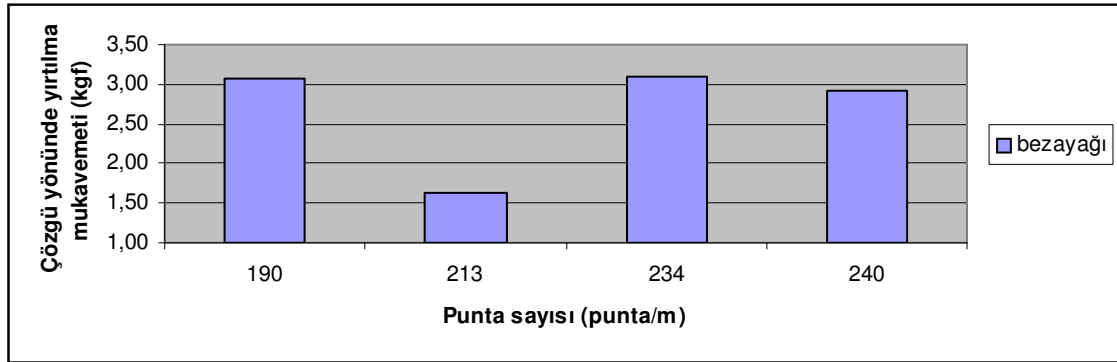
5.4.3. 3. Grup Kumaş Numunelerinin Yırtılma Mukavemet Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi

3. grup kumaş numunelerinde incelenen faktör, elastanlı iplik üzerindeki punta sayılarıdır. Punta sayısının yırtılma mukavemeti üzerine etkisi bulunmaktadır. Çizelge 4.12'de yer alan, 3. grup kumaş numunelerinin çözgü yırtılma mukavemeti değerleri 2.9 ile 4.65 kgf; atkı yırtılma mukavemet değerleri ise 1.45 ile 2.35 kgf arasında değişmektedir.

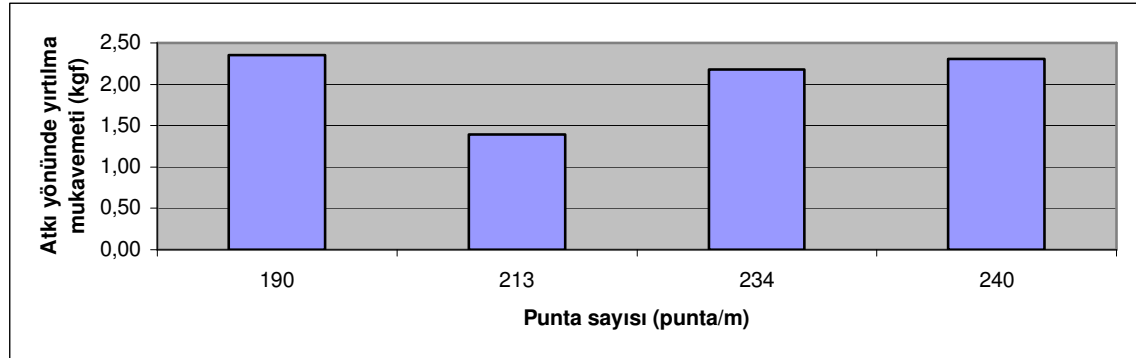
5.4.3.1. 3. Grup Kumaş Numunelerinde Elastanlı İpliğin Punta Sayısının Yırtılma Mukavemeti Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi

Çizelge Ek 1.3.5, 1.3.6 ve Çizelge Ek 1.8.10'da yer alan varyans analizi ve SNK test sonuçlarından görüldüğü gibi, elastanlı atkı ipliğinin üzerindeki punta sayısının atkı

yırtılma mukavemeti üzerine etkisi çok fazladır. Çözgü yırtılma mukavemeti üzerine de etkisi bulunmaktadır. En düşük punta sayısına sahip olan 190 punta/m ile dokunmuş atkı iplikli kumaş numunesinin atkı yırtılma mukavemeti en yüksektir. En düşük atkı ve çözgü yırtılma mukavemet değerini 213 punta/m ile dokunmuş kumaş numunesi vermektedir. Şekil 5.33 ve 5.34'deki grafiklerde de punta sayısına bağlı olarak çözgü ve atkı yönünde yırtılma mukavemet değerlerindeki değişim görülmektedir. Bu grafiklerden 190, 234 ve 240 punta/m' ye sahip kumaş numunelerinin çözgü ve atkı yırtılma mukavemetleri birbirlerine yakın değerlerdedir. 213 punta/m' ye sahip kumaş numunesinin çözgü ve atkı yırtılma mukavemeti değeri en düşüktür.



Şekil 5.33. 3. grup kumaş numunelerinde punta sayısına bağlı olarak çözgü yırtılma mukavemeti değerlerindeki değişim



Şekil 5.34. 3. grup kumaş numunelerinde punta sayısına bağlı olarak atkı yırtılma mukavemeti değerlerindeki değişim

5.5. Kumaş Numunelerinin Dikiş Mukavemeti ve Dikiş Açma Mukavemeti Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi

5.5.1. 1. Grup Kumaş Numunelerinde Dikiş Mukavemeti ve Dikiş Açma Mukavemeti Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi

1. grup kumaş numunelerinde incelenen faktörler; ön fikse sıcaklığı, silikonlu apre, elastan çekim oranı ve verev açıdır. Bu faktörlerin her birinin dikiş mukavemeti ve dikiş açma mukavemeti üzerine etkisi bulunmaktadır. Çizelge 4.13'den görüldüğü gibi, 1. grup kumaş numunelerinin çözümlü yönlü dikiş mukavemeti değerleri 28 ile 31 kgf; atkı yönlü dikiş mukavemeti değerleri 36 ile 41 kgf arasında değişmektedir. Aynı kumaş numunelerinin, çözümlü 2.5 mm dikiş açma mukavemeti değerleri 18 ile 25 kgf; atkı 2.5 mm dikiş açma mukavemeti değerleri 19 ile 39 kgf arasında değişmektedir.

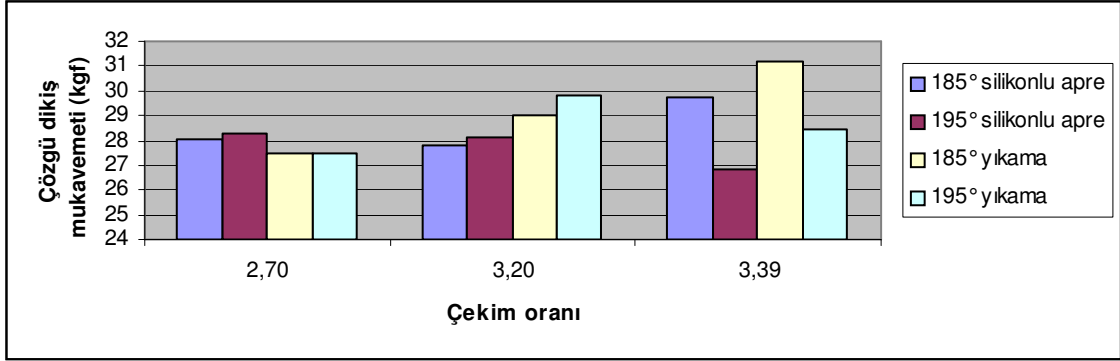
5.5.1.1. 1. Grup Kumaş Numunelerinde Ön Fikse Sıcaklığının Dikiş Mukavemeti ve Dikiş Açma Mukavemeti Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi

Çizelge Ek 1.4.1, 1.4.2, 1.4.3, 1.4.4 ve Çizelge Ek 1.8.2'de yer alan varyans analizi ve SNK test sonuçlarından görüldüğü gibi, 185 °C ve 195 °C olarak alınan ön fikse sıcaklıklarının atkı ve çözümlü yönlü dikiş mukavemeti üzerine hiçbir etkisi yoktur. Ancak apre sıcaklıklarının atkı ve çözümlü 2.5 mm dikiş açma mukavemeti değerleri üzerine etkisi çok fazladır.

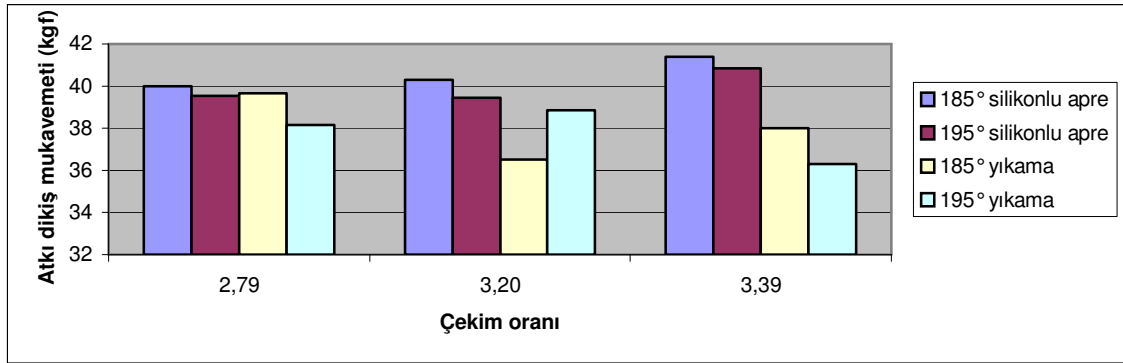
195 °C ön fikse sıcaklığına sahip dokuma kumaş numunesinin atkı yönlü dikiş açma mukavemeti değeri daha yüksektir. Yüksek sıcaklık elastana olumsuz yönde etki etmekte ve elastanın esnekliğini bozabilmektedir. Buna karşılık bu numunenin çözümlü yönlü dikiş açma mukavemeti değeri daha düşüktür. 185 °C ön fikse sıcaklığına sahip dokuma kumaş numunesinin çözümlü yönlü dikiş açma mukavemeti değeri daha yüksektir.

Şekil 5.35, 5.36, 5.37 ve 5.38'deki grafiklerde, 185 °C ve 195 °C fikse sıcaklıklarına sahip kumaş numunelerinin çözümlü, atkı dikiş mukavemeti değerleri ile çözümlü, atkı 2.5 mm dikiş açma mukavemet değerlerindeki değişimler görülmektedir. Şekil 5.36'dan görüldüğü gibi, 185 °C fikse sıcaklığına sahip numunelerin atkı dikiş

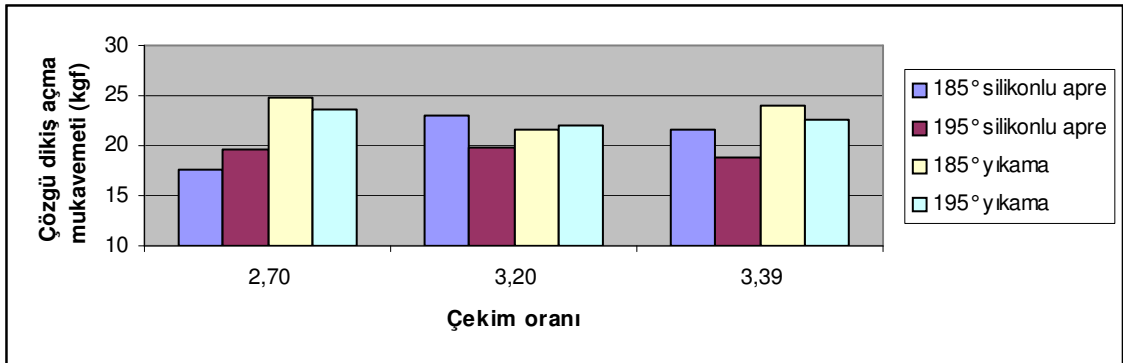
mukavemeti en yüksektir. Elastanlı atkı ipliğinin esnekliği bu apre sıcaklığında çok iyidir ve dikiş mukavemeti yüksektir. Ön fikse sıcaklığı yükseldikçe elastan özelliğini kaybetmekte ve böyle kumaşların dikiş mukavemetleri düşük olmaktadır.



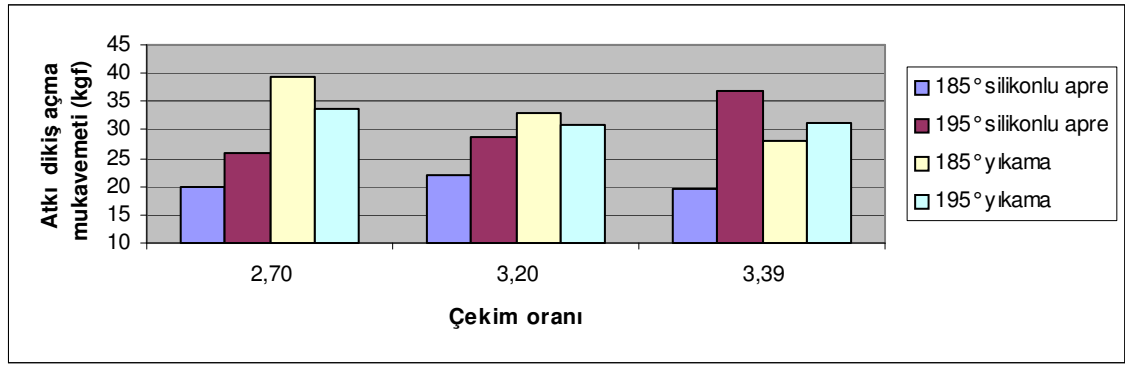
Şekil 5.35. 1.grup kumaş numunelerinin çekim oranına bağlı olarak çözgü dikiş mukavemeti değerlerindeki değişim



Şekil 5.36. 1.grup kumaş numunelerinin çekim oranına bağlı olarak atkı dikiş mukavemeti değerlerindeki değişim



Şekil 5.37. 1.grup kumaş numunelerinin çekim oranına bağlı olarak çözgü 2.5 mm dikiş açma mukavemeti değerlerindeki değişim



Şekil 5.38. 1.grup kumaş numunelerinin çekim oranına bağlı olarak atkı 2.5 mm dikiş açma mukavemeti değerlerindeki değişim

5.5.1.2. 1. Grup Kumaş Numunelerinde Silikonlu Aprenin Dikiş Mukavemeti ve Dikiş Açma Mukavemeti Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi

Çizelge Ek 1.4.1, 1.4.2, 1.4.3, 1.4.4 ve Çizelge Ek 1.8.2’de yer alan varyans analizi ve SNK test sonuçlarından görüldüğü gibi, silikonlu aprenin atkı dikiş mukavemeti ve dikiş açma mukavemeti üzerine etkisi çok fazladır. Silikonlu apre görmüş dokuma kumaş numunesinin atkı dikiş mukavemeti, sadece yıkama yapılmış kumaş numunesinden daha yüksektir. Dolayısıyla silikonlu kumaş numuneleri daha mukavemetli olmaktadır. Bu doğrultuda silikonlu apreli kumaş numunesinin atkı yönlü 2.5 mm dikiş açma mukavemeti değeri sadece yıkama yapılmış kumaş numunesine göre daha düşüktür ve dikiş açması yapması daha kolaydır.

Silikonlu aprenin çözümlü dikiş mukavemeti üzerine hiçbir etkisi yoktur. Oysa çözümlü yönlü 2.5 mm dikiş açma mukavemeti üzerine etkisi çok fazladır. Silikon apreli kumaş numunesinin çözümlü 2.5 mm dikiş açma mukavemeti değeri daha düşüktür.

Sonuçlardan; silikonun, elastan üzerine daha fazla etkili olduğu görülmektedir. Silikonlu apre, elastanlı atkı ipliğinin mukavemetini arttırmaktadır. Elastanlı atkı ipliği ile dokunmuş kumaşın dikiş açmasını kolaylaştırmaktadır. Genel olarak da silikon dikiş açmasını kolaylaştırır. Bu durum, silikon apre uygulamasının kumaştaki ipliklerin sürtünme değerini azaltması ve hareket serbestliği yaratması ile açıklanabilir. Silikon apre uygulanması dikiş işleminde, iğne ile kumaş sürtünmesini azaltarak dikiş bölgelerinde mekanik hasarları da azaltmaktadır.

Şekil 5.35, 5.36, 5.37 ve 5.38’deki grafiklerde, silikonlu kumaş numuneleri ile sadece yıkama uygulanmış silikonsuz kumaş numunelerinin çözümlü, atkı dikiş

mukavemeti değerleri ile çözgü, atkı 2.5 mm dikiş açma mukavemet değerlerindeki değişimler görölmektedir.

Şekil 5.36'da silikonlu numunelerin atkı dikiş mukavemetinin yüksek olduğu ve Şekil 5.38'de de silikonlu numunelerin atkı dikiş açma mukavemeti değerleri düşük olduğu görölmektedir.

Kumaşlara uygulanan silikon yumuşatıcılar, onların kalitesini artırmakla kalmayıp tutumunu da iyileştirir. Silikonlu yumuşatıcılar, kumaşların mekaniksel özellikleri ile yüzeysel özelliklerini olumlu yönde değiştirir. Yapılan çalışmalarda silikonlu yumuşatıcı uygulanmış kumaş numunelerinin, mukavemetleri fark edilir derecede artmaktadır.(Tzanov ve ark. 1998)

5.5.1.3. 1. Grup Kumaş Numunelerinde Elastan ekim Oranının Dikiş Mukavemeti ve Dikiş Açma Mukavemeti Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi

Çizelge Ek 1.4.1, 1.4.2, 1.4.3, 1.4.4 ve izelge Ek 1.8.2'de yer alan varyans analizi ve SNK test sonuçlarında da göröldüğü gibi, elastan çekim oranlarının atkı ve çözgü dikiş mukavemeti ile atkı ve çözgü 2.5 mm dikiş açma mukavemet değerleri üzerine hiçbir etkisi bulunmamaktadır. Şekil 5.35, 5.36, 5.37 ve 5.38'deki grafiklerde, elastanın çekim oranına bağlı olarak çözgü, atkı dikiş mukavemeti değerleri ile çözgü, atkı 2.5 mm dikiş açma mukavemeti değerlerindeki değişimlerin çok fazla olmadığı görölmektedir.

5.5.1.4. 1. Grup Kumaş Numunelerinde Verev Açılarının Dikiş Mukavemeti Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi

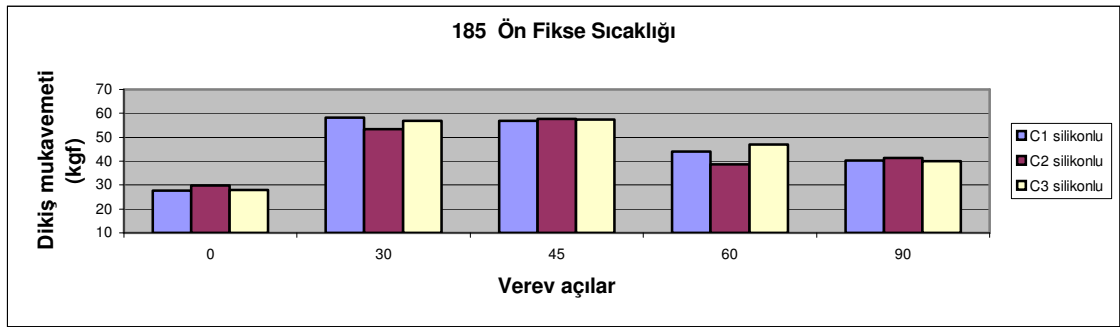
1. grup kumaş numuneleri, 185 °C ön fikse sıcaklığına ve 195 °C ön fikse sıcaklığına sahip olanlar olmak üzere iki gruba ayrılarak değerlendirmeye verev açısı faktörü dahil edilmiştir. Dikişin kumaş yönü ile yaptığı açılardaki değişimlerin dikiş mukavemeti üzerine çok fazla etkisi bulunmaktadır.

Çizelge Ek 1.7.3'den de göröldüğü gibi verev açılarının, 185 °C ön fikse sıcaklığına sahip kumaş numunelerinin dikiş mukavemeti üzerine etkisi çok fazladır. Verev açılar, en yüksek dikiş mukavemetine sahip açıdan en düşük dikiş mukavemetine

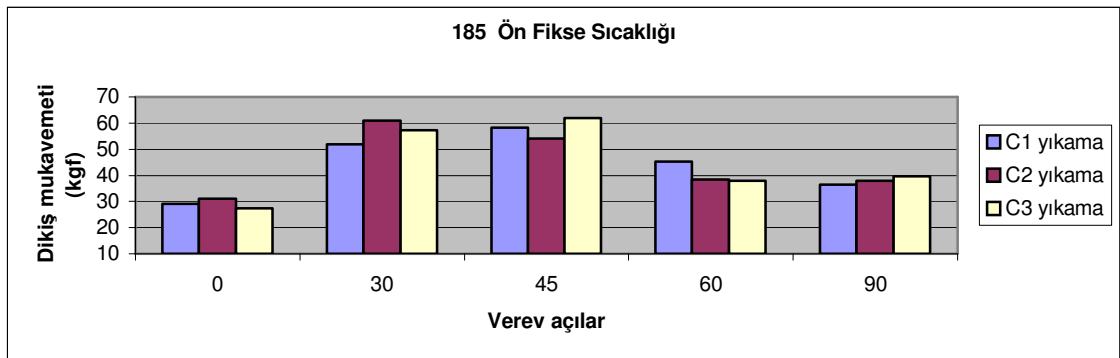
sahip açığa doğru sıralandığında $30^\circ > 45^\circ > 60^\circ > 90^\circ > 0^\circ$ olmaktadır. En yüksek dikiş mukavemetini 30° ve 60° verev açılına sahip dikişli kumaş numuneleri vermektedir. Çözgü yönünde 0° verev açılı dikişli kumaş numunesinin dikiş mukavemeti en düşüktür.

Şekil 5.39 ve 5.40'daki grafiklerde de 185°C fikse sıcaklığına sahip silikon apreli ve yıkanmış kumaş numunelerinin verev açılara bağlı olarak dikiş mukavemetindeki değişimler görülmektedir. İki grafik arasında çok büyük fark yoktur. Her ikisinde de 30° ve 60° verev açılarında yüksek dikiş mukavemeti görülmektedir.

Verev açılardaki dikiş mukavemeti çeşitli araştırmacılar tarafından değerlendirilmiştir. Bir veya iki kumaş katında, 30° ve 60° verev açılardaki dikişlerin ortalamadan daha yüksek mukavemete sahip olduğu bulunmuştur. Bu açılar boyunca oluşan yan büzölmeler, yüksek kumaş uzayabilirliğine yansıtılmıştır. Bu olay dikiş açılma boyutunu azaltır ve bu sebepten iplik hareketini sınırlar. (Amirbayat 1992)



Şekil 5.39. 1. grup kumaş numunelerinde 185°C ön fikse sıcaklığında silikonlu apreli numunelerin verev açılara bağlı olarak dikiş mukavemeti değerlerindeki değişim

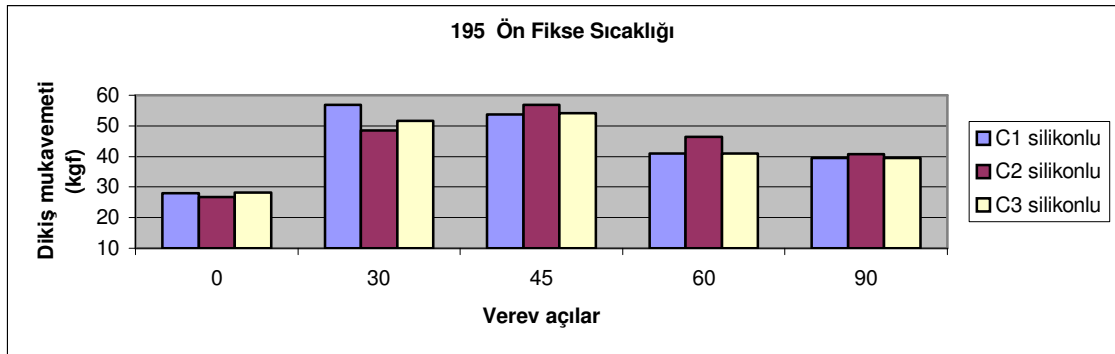


Şekil 5.40. 1. grup kumaş numunelerinde 185°C ön fikse sıcaklığında, yıkanmış numunelerin verev açılara bağlı olarak dikiş mukavemeti değerlerindeki değişim

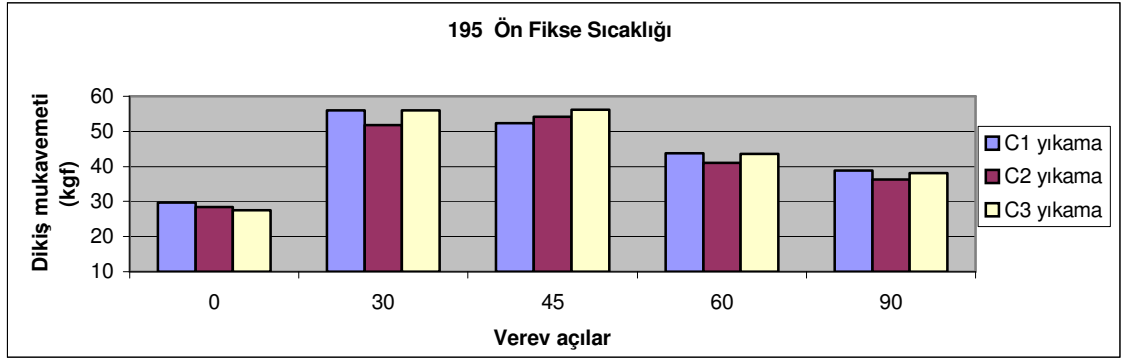
Çizelge 1.8.2'den de görüldüğü gibi verev açılarının, 195 °C ön fikse sıcaklığına sahip kumaş numunelerinin dikiş mukavemeti üzerine etkisi çok fazladır. Verev açıları, en yüksek dikiş mukavemetine sahip açıdan en düşük dikiş mukavemetine sahip açıya doğru sıralandığında $45^\circ > 30^\circ > 60^\circ > 90^\circ > 0^\circ$ olmaktadır. En yüksek dikiş mukavemetine 45° verev açısı sahiptir. 0° ile çözümlü yönlü dikiş mukavemeti en düşüktür. Çünkü çözümlü yönünde kumaş esnekliği en azdır. Dolayısıyla dikiş mukavemeti en düşüktür.

Şekil 5.41 ve 5.42'deki grafiklerde de, 195 °C ön fikse sıcaklığına sahip silikon apreli ve yıkanmış kumaş numunelerinin verev açılara bağlı olarak dikiş mukavemetindeki değişimler görülmektedir. Her ikisinde de, 30° ve 60° verev açıları arasında yüksek dikiş mukavemeti görülmektedir. Hem silikonlu hem de yıkanmış numuneler verev açıları altında yaklaşık aynı dikiş mukavemetini göstermektedir.

Şekil 5.39 ve 5.40 ile Şekil 5.41 ve 5.42'deki grafikler karşılaştırıldığında 185 °C ön fikse sıcaklığındaki numunelerin dikiş mukavemetleri, 195 °C ön fikse sıcaklığındaki numunelere oranla daha yüksektir. 195 °C fikse sıcaklığında elastanın esnekliği zayıflamaktadır. Esnekliği azalan kumaşın, dikiş mukavemeti de düşmektedir.



Şekil 5.41. 1. grup kumaş numunelerinde 195 °C ön fikse sıcaklığında silikonlu apreli numunelerin verev açılara bağlı olarak dikiş mukavemeti değerlerindeki değişim



Şekil 5.42. 1. grup kumaş numunelerinde 195 °C ön fikse sıcaklığında, yıkanmış numunelerin verev açılara bağlı olarak dikiş mukavemeti değerlerindeki değişim

5.5.2. 2. Grup Kumaş Numunelerinde Dikiş Mukavemeti ve Dikiş Açma Mukavemeti Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi

2. grup kumaş numunelerinde incelenen faktörler; örgü tipi, elastanlı iplik tipi, atkı sıklığı ve verev açısıdır. Bu faktörlerin her birinin dikiş mukavemeti ve dikiş açma mukavemeti üzerine etkisi bulunmaktadır. Çizelge 4.14’de yer alan, 2. grup kumaş numunelerinin çözümlü dikiş mukavemeti değerleri, 39 ile 45 kgf; atkı yönlü dikiş mukavemeti değerleri ise 26 ile 41 kgf arasında; çözümlü 3 mm dikiş açma mukavemeti değerleri 37 ile 42 kgf ; atkı 3 mm dikiş açma mukavemet değerleri ise 8 ile 34 kgf arasında değişmektedir. Bu grupta, bazı numuneler, dikiş açması sırasında dikişten kopma göstermiştir.

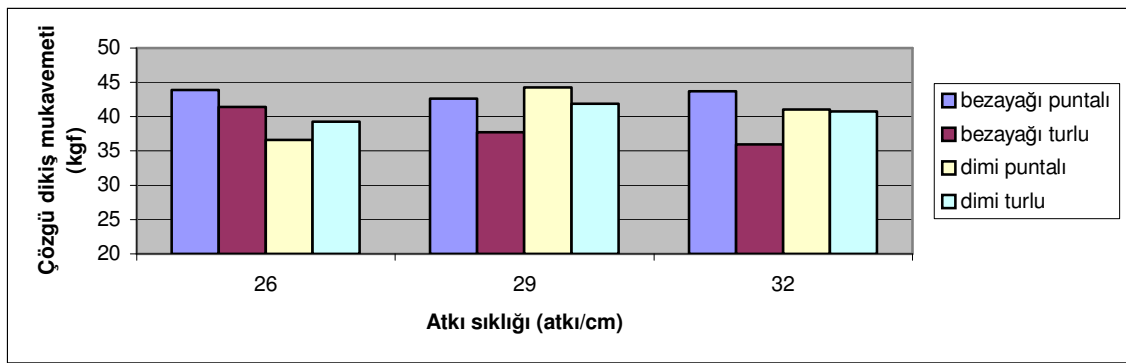
5.5.2.1. 2 Grup Kumaş Numunelerinde Örgü Tipinin Dikiş Mukavemeti ve Dikiş Açma Mukavemeti Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi

Çizelge Ek 1.4.5, 1.4.6, 1.4.7, 1.4.8ve Çizelge 1.8.6’da yer alan varyans analizi ve SNK test sonuçlarından görüldüğü gibi, bezayağı ve dimi olarak ele alınan örgü tipinin atkı dikiş mukavemeti üzerine etkisi çok fazladır. Bezayağı örgü yapılı kumaş numunesinin atkı dikiş mukavemet değeri dimi örgü yapılı kumaş numunesinin atkı dikiş mukavemeti değerinden daha yüksektir. Atkı 3 mm dikiş açma mukavemeti değeri, bezayağı örgü yapılı kumaş numunesinde daha yüksektir. 2. grup kumaşlarda bazı numuneler dikişten kopma göstermektedir. Dolayısıyla dikiş açma değerleri yoktur.

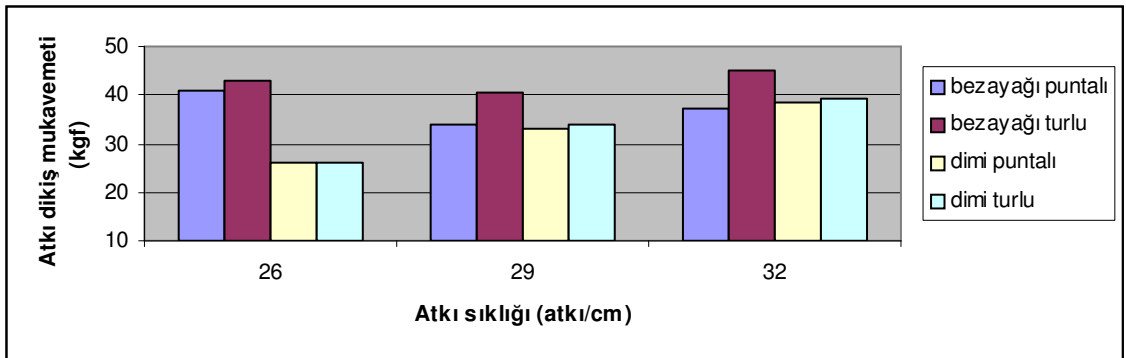
Bezayağı örgü yapısında atkı çözümlü ipliği kesişmeleri daha fazla olduğundan

dolayı dikiş mukavemeti daha yüksektir. 3 mm dikiş açma mukavemet değeri de bezayağı örgü yapısında daha yüksektir.

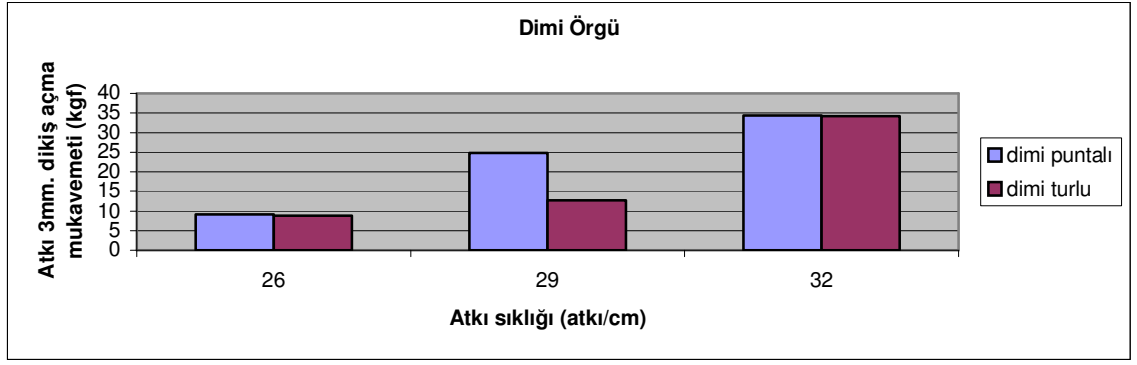
Şekil 5.43, 5.44, 5.45 ve 5.46'daki grafiklerde, bezayağı ve dimi örgü yapılı kumaş numunelerinin çözgü ve atkı dikiş mukavemeti değerleri ile atkı 3 mm dikiş açma mukavemeti değerlerindeki değişimler görülmektedir. Buradan da görüldüğü gibi bezayağı örgü yapısındaki numunelerin, çözgü ve atkı dikiş mukavemeti dimi örgü yapılı numunelere göre daha fazladır. Bezayağı puntalı numunelerin atkı yönünde 3 mm dikiş açma mukavemeti değerleri, dimi puntalı numunelere göre daha yüksektir.



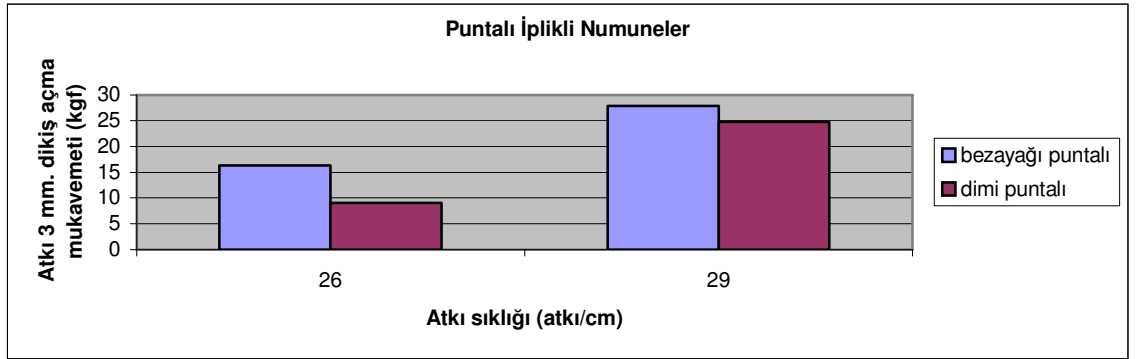
Şekil 5.43. 2.grup kumaş numunelerinin atkı sıklığına bağlı olarak çözgü dikiş mukavemeti değerlerindeki değişim



Şekil 5.44. 2.grup kumaş numunelerinin atkı sıklığına bağlı olarak atkı dikiş mukavemeti değerlerindeki değişim



Şekil 5.45. 2.grup kumaş numunelerinin atkı sıklığına bağlı olarak çözgü 3 mm dikiş açma mukavemeti değerlerindeki değişim



Şekil 5.46. 2.grup kumaş numunelerinin atkı sıklığına bağlı olarak atkı 3 mm dikiş açma mukavemeti değerlerindeki değişim

5.5.2.2. 2. Grup Kumaş Numunelerinde Elastanlı İplik Tipinin Dikiş Mukavemeti ve Dikiş Açma Mukavemeti Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi

Çizelge Ek 1.4.5, 1.4.6, 14.7, 1.4.8 ve Çizelge Ek 1.8.6'da yer alan varyans analizi ve SNK test sonuçlarından görüldüğü gibi elastanlı iplik tipinin puntalı ya da turlu oluşunun çözgü ve atkı dikiş mukavemeti üzerine hiçbir etkisi yoktur. Ancak atkı 3 mm dikiş açma mukavemet değerleri üzerine çok fazla etkisi vardır. Puntalı elastanlı atkı iplikli dokuma kumaş numunesinin, atkı 3 mm dikiş açma mukavemet değeri turlu atkı iplikli numuneye göre daha yüksektir. Bu durum, puntalı ipliğin daha mukavemetli olduğunu göstermektedir. Puntaların çözgü ipliklerini tutarak ayrışmalarını engelledikleri ortaya çıkmaktadır.

Şekil 5.43, 5.44, 5.45 ve 5.46'daki grafiklerde, puntalı ve turlu elastanlı atkı iplikli dokuma kumaş numunelerinin çözgü, atkı dikiş mukavemeti değerleri ile atkı 3

mm dikiş açma mukavemeti değerlerindeki değişimler görülmektedir. Şekil 5.45’de dimi örgüde puntalı iplikli numunelerin atkı 3mm dikiş açma mukavemetleri turluya göre daha yüksektir. İplik üzerindeki puntalar açmayı zorlaştırmaktadır. Şekil 5.46’da, puntalı iplik hem bezayağında hem de dimi örgü yapısında kullanılmıştır. Bezayağı örgü yapısında puntalı iplikli numunelerin dikiş açma mukavemetleri daha yüksektir.

Elastan içerikli kombine iplik, bobinden sağılma esnasında serbest hale geçtiğinde hem içerdiği elastanın geri toparlanma gücü, hem de taşıdığı bükümün etkisi ile buklelenmektedir. Oluşan bukleler, kenetlenerek düğüm gibi davranabilmekte ve bu halleriyle üretilen kumaşa dahil olabilmektedir. (Örtlek ve Babaarslan 2002)

5.5.2.3. 2. Grup Kumaş Numunelerinde Atkı Sıklığının Dikiş Mukavemeti ve Dikiş Açma Mukavemeti Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi

Çizelge Ek 1.4.5, 1.4.6, 1.4.7, 1.4.8 ve Çizelge Ek 1.8.6’da yer alan varyans analizi ve SNK test sonuçlarından görüldüğü gibi, atkı sıklığının atkı dikiş mukavemeti üzerine etkisi bulunmaktadır. Atkı sıklığı en yüksek olan kumaş numunesinin atkı dikiş mukavemeti en yüksektir. Atkı sıklığı en düşük olanın da en düşüktür. Atkı sıklığının çözgü dikiş mukavemeti üzerine etkisi yoktur.

Şekil 5.43, 5.44, 5.45 ve 5.46’daki grafiklerde de, atkı sıklığına bağlı olarak kumaş numunelerinin çözgü, atkı dikiş mukavemeti değerleri ile atkı 3 mm dikiş açma mukavemeti değerlerindeki değişimler görülmektedir.

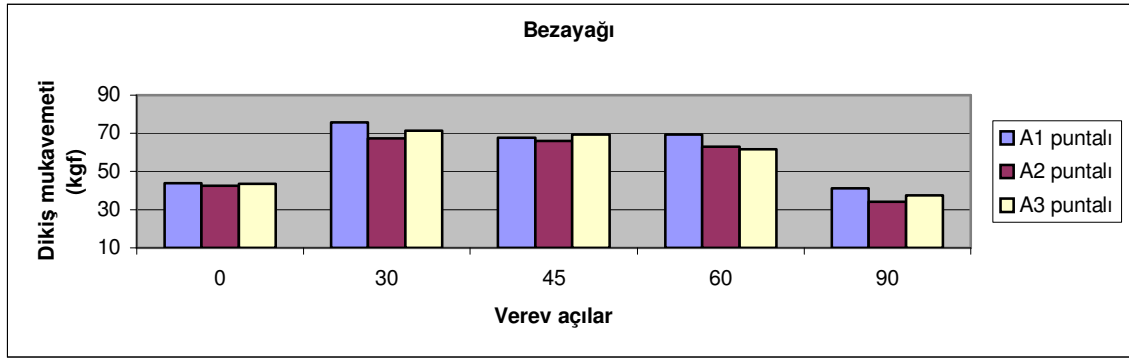
Şekil 5.44’dan, 32 atkı/cm’ye sahip numunelerin, atkı yönündeki dikiş mukavemetlerinin en yüksek olduğu görülmektedir.

5.5.2.4. 2. Grup Kumaş Numunelerinde Verev Açılarının Dikiş Mukavemeti ve Dikiş Açma Mukavemeti Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi

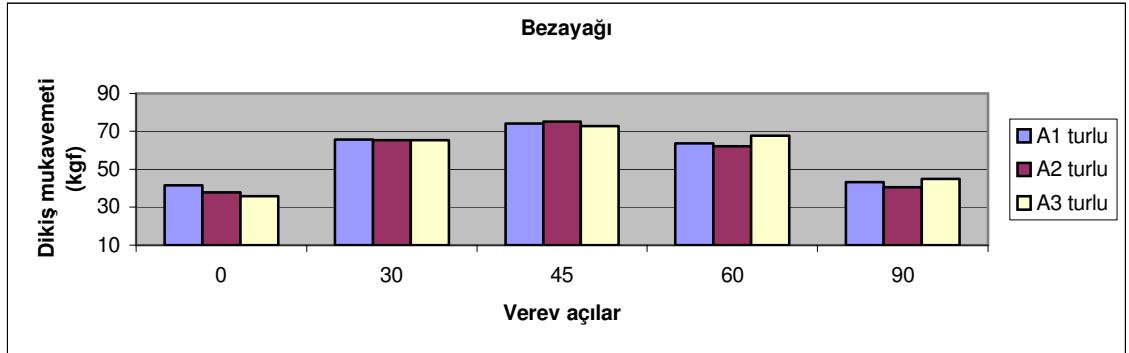
2. grup kumaş numuneleri, bezayağı ve dimi olarak iki gruba ayrılarak verev açı faktörü dahil edilmiştir.

Çizelge Ek 1.8.7’den görüldüğü gibi, verev açılarının, bezayağı örgü yapıları kumaş numunelerinde dikiş mukavemeti üzerine etkisi çok fazladır. Verev açıları, en yüksek dikiş mukavemetine sahip açıdan en düşük dikiş mukavemetine sahip açıya doğru

sıralandığında $45^\circ > 30^\circ > 60^\circ > 0^\circ > 90^\circ$ olmaktadır. Şekil 5.47 ve 5.48'deki grafiklerde de , verev açılara bağlı olarak farklı sıklıktaki puntalı ve turlu elastanlı atkı iplikli 2. grup bezayağı kumaş numunelerinin, dikiş mukavemeti değerlerindeki değişimler görülmektedir.



Şekil 5.47. Farklı sıklıktaki puntalı atkı iplikli, bezayağı örgü yapılı 2. grup kumaş numunelerinde, verev açılara bağlı olarak dikiş mukavemeti değerlerindeki değişim

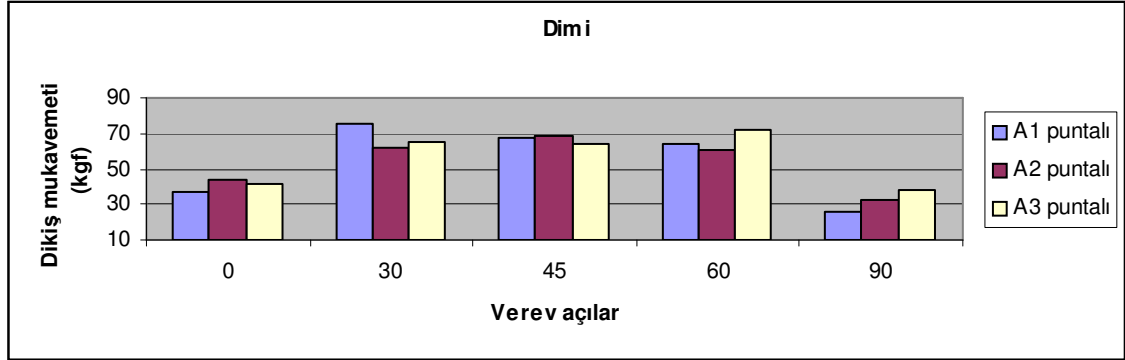


Şekil 5.48. Farklı sıklıktaki turlu atkı iplikli, bezayağı örgü yapılı 2. grup kumaş numunelerinde, verev açılara bağlı olarak dikiş mukavemeti değerlerindeki değişim

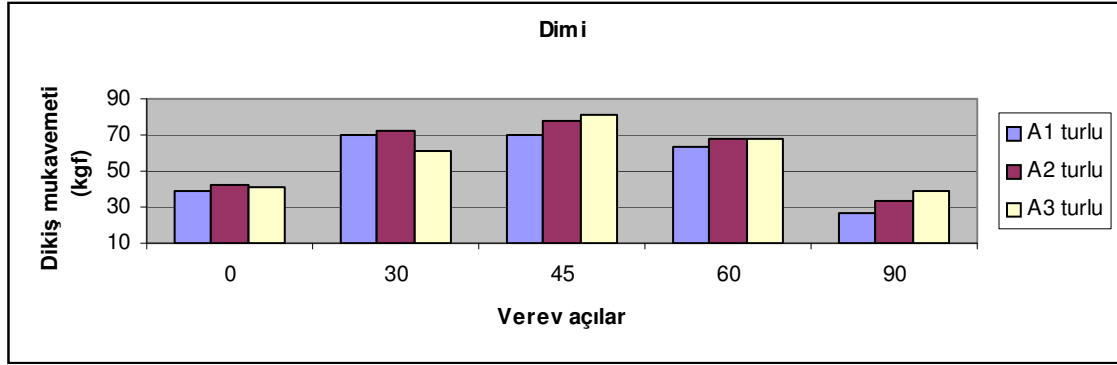
Çizelge Ek 1.8.7'de görüldüğü gibi verev açılarının, dimi örgü yapılı kumaş numunelerinde dikiş mukavemeti üzerine etkisi çok fazladır. Verev açılar, en yüksek dikiş mukavemetine sahip açıdan en düşük dikiş mukavemetine sahip açıya doğru sıralandığında $45^\circ > 30^\circ > 60^\circ > 0^\circ > 90^\circ$ olmaktadır. Atkı yönlü (90°) dikiş mukavemeti elastandan dolayı en düşüktür.

Şekil 5.49 ve 5.50'deki grafiklerde de, verev açılara bağlı olarak farklı sıklıktaki puntalı ve turlu elastanlı atkı iplikli 2. grup dimi kumaş numunelerinin, dikiş

mukavemeti değerlerindeki değişimler görülmektedir. Aynı şekilde bu grafiklerde de, 30° ve 60° verev açıları arasında yüksek dikiş mukavemeti görülmektedir.



Şekil 5.49. Farklı sıklıktaki puntalı atkı iplikli dimi örgü yapılı 2. grup kumaş numunelerinde verev açılara bağlı olarak dikiş mukavemeti değerlerindeki değişim



Şekil 5.50. Farklı sıklıktaki turlu atkı iplikli dimi örgü yapılı 2. grup kumaş numunelerinde verev açılara bağlı olarak dikiş mukavemeti değerlerindeki değişim

5.5.3. 3. Grup Kumaş Numunelerinde Dikiş Mukavemeti ve Dikiş Açma Mukavemeti Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi

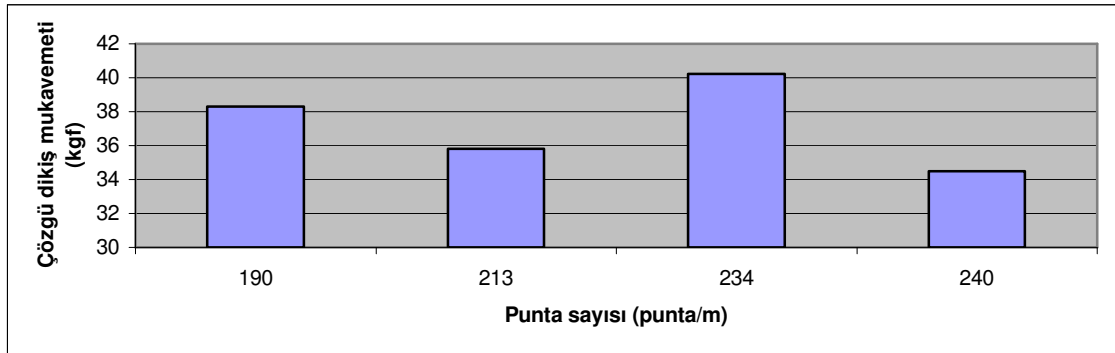
3. grup kumaş numunelerinde incelenen faktör, elastanlı iplik üzerindeki punta sayısı ve verev açısıdır. Punta sayısı ile verev açısının dikiş mukavemeti ve 3 mm dikiş açma mukavemeti üzerine etkisi bulunmaktadır. Çizelge 4.15’de yer alan, 3. grup kumaş numunelerinin çözgü dikiş mukavemeti değerleri 35 ile 40 kgf, atkı dikiş mukavemeti değerleri 17 ile 22 kgf arasında değişmektedir. Çözgü 3 mm dikiş açma mukavemeti değerleri 20 ile 23 kgf; atkı 3 mm dikiş açma mukavemeti değerleri 5 ile 9 kgf arasında değişmektedir.

5.5.3.1. 3. Grup Kumaş Numunelerinde Elastanlı İpliğin Punta Sayısının Dikiş Mukavemeti ve Dikiş Açma Mukavemeti Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi

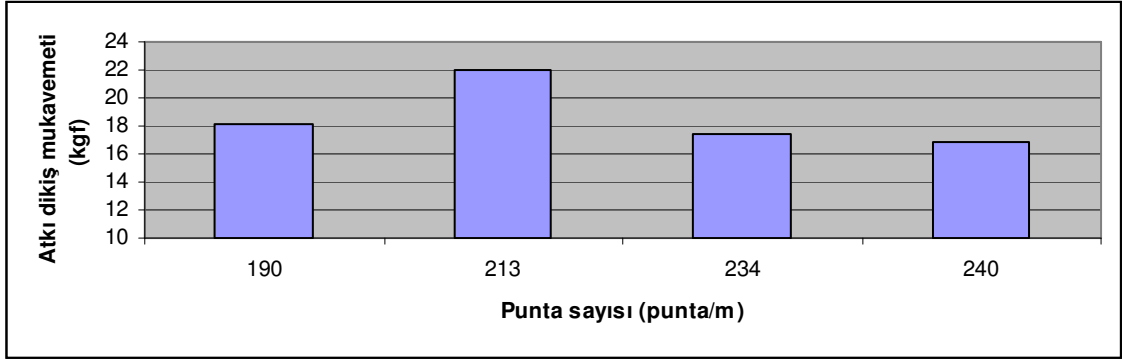
Çizelge Ek 1.4.9, 1.4.10, 1.4.11, 1.4.12 ve Çizelge Ek 1.8.10'da yer alan varyans analizi ve SNK test sonuçlarından görüldüğü gibi, punta sayısının atkı dikiş mukavemeti ve atkı 3 mm dikiş mukavemeti üzerine etkisi bulunmaktadır. 213 punta/m' ye sahip puntalı elastanlı atkı iplikli kumaş numunesinin atkı dikiş mukavemeti ve atkı 3 mm dikiş açma mukavemeti en yüksektir. Daha sonra 190 punta/m, 234 punta/m ve en son 240 punta/m' ye sahip elastanlı atkı iplikli kumaş numuneleri gelmektedir.

Elastan iplik üzerindeki punta sayısının yüksek olması ipliğin mukavemetini arttırmamakta aksine düşürmektedir. Optimum değer olarak 190-230 punta/m arası verilebilmektedir.

Punta sayısının çözgü dikiş mukavemeti üzerine hiçbir etkisi bulunmamaktadır. Çözgü 3 mm dikiş açma mukavemeti üzerine de çok az etkisi vardır. Burada da 240 punta/m' ye sahip elastanlı atkı iplikli kumaş numunesi en düşük mukavemet değerini vermektedir. Şekil 5.51, 5.52, 5.53 ve 5.54' deki grafiklerde de çözgü ve atkı dikiş mukavemeti değerleri ile, çözgü ve atkı 3 mm dikiş açma mukavemeti değerlerindeki değişimler görülmektedir.

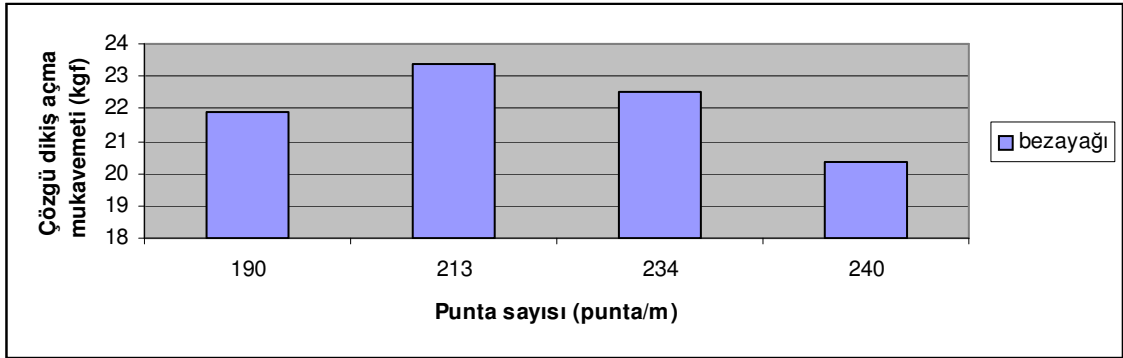


Şekil 5.51. 3. grup kumaş numunelerinin punta sayısına bağlı olarak çözgü dikiş mukavemeti değerlerindeki değişim

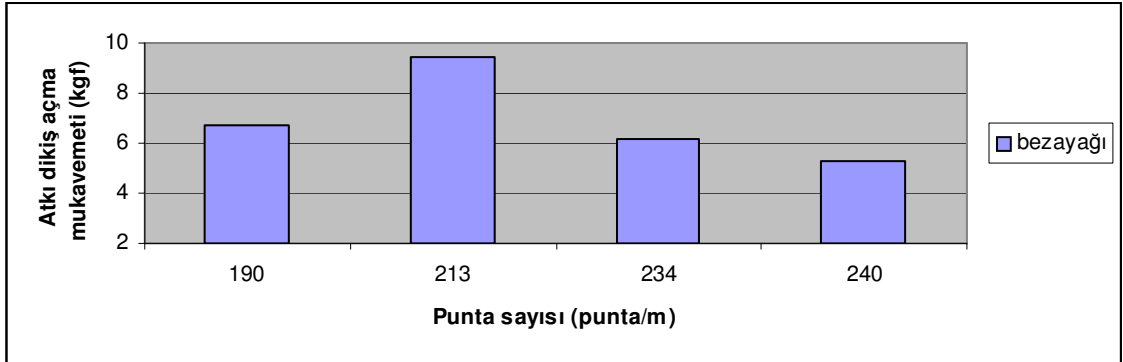


Şekil 5.52. 3. grup kumaş numunelerinin punta sayısına bağlı olarak atkı dikiş mukavemeti değerlerindeki değişim

Şekil 5.53 ve 5.54'deki grafiklerden de görüldüğü gibi, punta sayısı 190 ile 230 arasında, atkı ve çözgü yönünde 3 mm dikiş açma mukavemet değerleri yüksektir. Şekil 5.52'den de görüldüğü gibi punta sayısı 230' dan fazla olduğu zaman mukavemet düşmektedir.



Şekil 5.53. 3. grup kumaş numunelerinin punta sayısına bağlı olarak çözgü 3mm dikiş açma mukavemeti değerlerindeki değişim

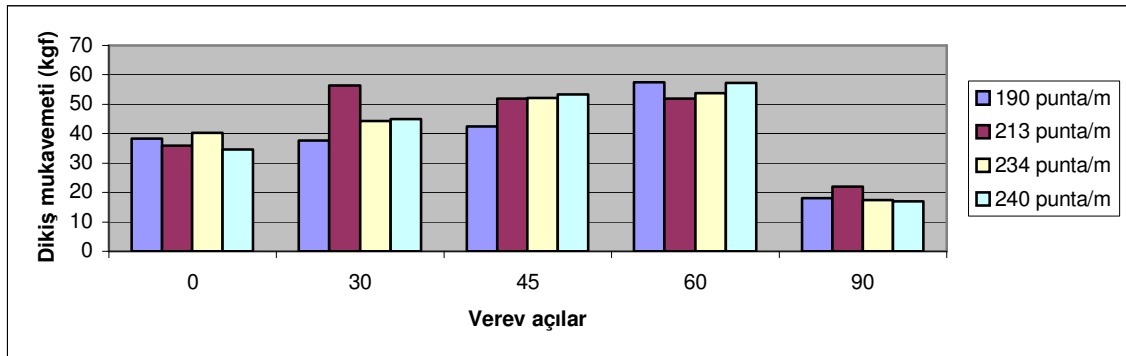


Şekil 5.54. 3. grup kumaş numunelerinin punta sayısına bağlı olarak atkı 3mm dikiş açma mukavemeti değerlerindeki değişim

5.5.3.2. 3. Grup Kumaş Numunelerinde Verev Açının Dikiş Mukavemeti ve Dikiş Açma Mukavemeti Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi

Çizelge Ek 1.8.12'den görüldüğü gibi, verev açılarının (0° , 30° , 45° , 60° ve 90°) dikiş mukavemeti üzerine çok fazla etkisi bulunmaktadır. Açılar en yüksek dikiş mukavemeti değerinden en düşük dikiş mukavemeti değerine; $60^\circ > 45^\circ > 30^\circ > 0^\circ > 90^\circ$ şeklinde sıralanmaktadır. 60° ve 45° verev açılarında dikilen kumaş numunelerinin dikiş mukavemet değerleri en yüksektir. Atkı yönündeki (90°) dikiş mukavemet değeri elastanın etkisinden dolayı en düşük değere sahiptir.

Şekil 5.55'deki grafikte, farklı punta sayılarına sahip kumaş numunelerinin verev açılara bağlı olarak dikiş mukavemet değerlerindeki değişimi görülmektedir. Bu grafiklerden, 30° ve 60° verev açıları arasında yüksek dikiş mukavemeti değerleri görülmektedir.



Şekil 5.55. 3. grup kumaş numunelerinin verev açılara bağlı olarak dikiş mukavemeti değerlerindeki değişim

5.6. Kumaş Numunelerinin Dikiş Yeterlilik Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi

5.6.1. 1. Grup Kumaş Numunelerinin Dikiş Yeterlilik Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Çizelge 4.19'da yer alan, 1. grup kumaş numunelerinin dikiş yeterlilik değerleri, çözgü yönündeki numunelerde % 26 ile 31; atkı yönündekilerde ise % 73 ile 90 arasında değişmektedir. Atkı yönündeki dikişlerin dikiş yeterliliğinin oldukça iyi

olduğu, ancak çözgü yönündeki dikişlerin dikiş yeterliliğinin düşük olduğu görülmektedir. Atkı yönündeki dikiş yeterliliğinin yüksek olmasının sebebi elastanın varlığıdır. Elastanlı kumaşın kumaş mukavemeti düşük olmaktadır.

Dikiş verimlilik (yeterlilik) yüzdesi, dikiş mukavemetinin kumaş mukavemetine oranı olarak bilinir ve ideal olarak % 85 olması istenir. (Demir 1999)

Askeri üniformaların dikiş mukavemetinin araştırıldığı çalışmalarda; kumaş gramajı, kumaş konstrüksiyonu ve uygulanan dikim tipinin dikiş yeterliliğini etkilediğini tespit etmişlerdir. (Kalaoğlu ve Talaz 2002)

5.6.2. 2. Grup Kumaş Numunelerinin Dikiş Yeterlilik Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Çizelge 4.20’de yer alan, 2. grup kumaş numunelerinin dikiş yeterlilik değerleri, çözgü yönündeki numunelerde % 51 ile 72; atkı yönündeki numunelerde % 37 ile 83 arasında değişmektedir. Atkı ve çözgü yönündeki dikişlerin dikiş yeterlilik değerlerinin birbirlerine yakın olduğu görülmektedir. Her iki yönde de dikiş yeterlilik değerleri % 80’in altındadır, dolayısıyla dikiş yeterlilik değerleri düşüktür.

5.6.3. 3. Grup Kumaş Numunelerinin Dikiş Yeterlilik Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Çizelge 4.21’de yer alan, 3. grup kumaş numunelerinin dikiş yeterlilik değerleri, çözgü yönündeki numunelerde % 24 ile 38 ; atkı yönündeki numunelerde ise % 54 ile 79 arasında değişmektedir. Burada özgü yönündeki dikişlerin dikiş yeterliliklerinin düşük olduğu, atkı yönündeki dikişlerde ise yüksek olduğu görülmektedir.

Dikiş yeterliliğinin yüksek olması isteniyorsa, yüksek mukavemete sahip kumaşların dikiminde kopma mukavemeti yüksek olan dikiş iplikleri kullanılmalıdır. Elastanlı atkı ipliğinin mukavemetinin düşük olmasından dolayı atkı yönlü kumaş mukavemeti düşüktür. Atkı yönlü dikiş mukavemeti de düşük olduğundan atkı yönlü dikiş yeterlilik değeri yüksek çıkmaktadır.

5.7. Kumaş Numunelerinin Tekrarlı Yük Altında Dikiş Açma Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Giysiler üzerindeki çoğu dikişler; yürüme, oturma, çömelme gibi günlük işlerde tekrarlanan yüklere maruz kalmaktadır. Bu tekrarlı yükler, dokuma kumaşlarda dikiş açması ve dikiş sırtması gibi dikiş problemlerine sebep olmaktadır. Tekrarlanmış yükler sırasında dikişler; dikiş geometrisi, dikiş ipliğinin mukavemet ve gerilim karakteristikleri ve kumaşın mekaniksel özellikleri gibi birkaç faktöre bağlıdır. (Uçar 2002)

5.7.1. 1. Grup Kumaş Numunelerinin Tekrarlı Yük Altında Dikiş Açma Sonuçlarının Değerlendirilmesi

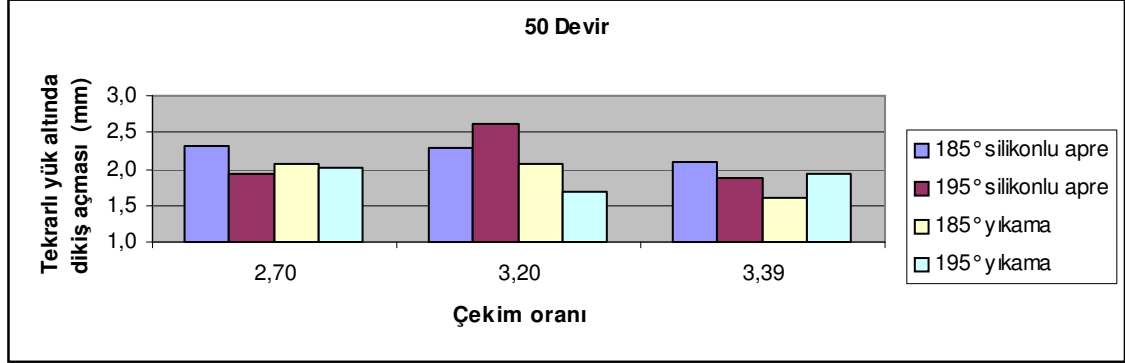
1. grup kumaş numunelerinde incelenen faktörler; ön fikse sıcaklığı, silikonlu apre ve elastan çekim oranıdır. Çizelge 4.22’de yer alan, 1. grup kumaş numunelerinin Instron mukavemet ölçüm cihazından elde edilen, atkı yönünde, tekrarlı yük altında dikiş açma değerleri; 50 devir sonra, 1.60 ile 2.63 mm ; 100 devir sonra 1.61 ile 2.64 mm; 200 devir sonra 1.64 ile 2.68 mm; 300 devir sonra 1.68 ile 2.72 mm arasında değişmektedir. Bu dikiş açma değerlerine karşılık gelen yük değerleri 50 devir sonra 82 ile 115.9 N; 100 devir sonra 81.56 ile 112.06 N; 200 devir sonra 78 ile 111.4 N; 300 devir sonra 77.16 ile 111.7 N arasında değişmektedir.

Artan devir sayılarında oluşan dikiş açma miktarı artmakta ancak uygulanan yük değerleri düşmektedir. Kumaş esnek yapısından dolayı artan devir sayılarında deformasyona uğramaktadır ve uygulanan yük değerleri düşmektedir.

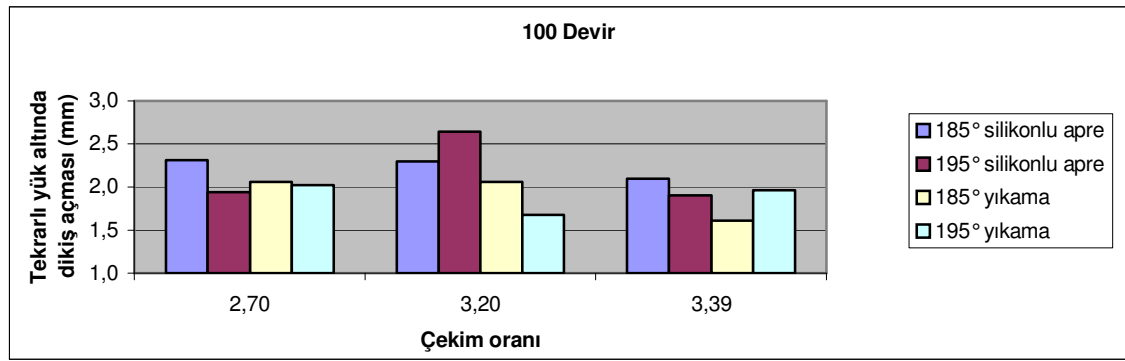
5.7.1.1. 1. Grup Kumaş Numunelerinde Ön Fikse Sıcaklığının Tekrarlı Yük Altında Dikiş Açması Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi

Çizelge Ek 1.6.1, 1.6.2, 1.6.3, 1.6.4 ve Çizelge Ek 1.8.4’de yer alan varyans analizi ve SNK test sonuçlarında görüldüğü gibi, 185 °C ve 195 °C ön fikse sıcaklıklarının tekrarlı yük altındaki dikiş açma değerleri üzerine etkisi bulunmamaktadır.

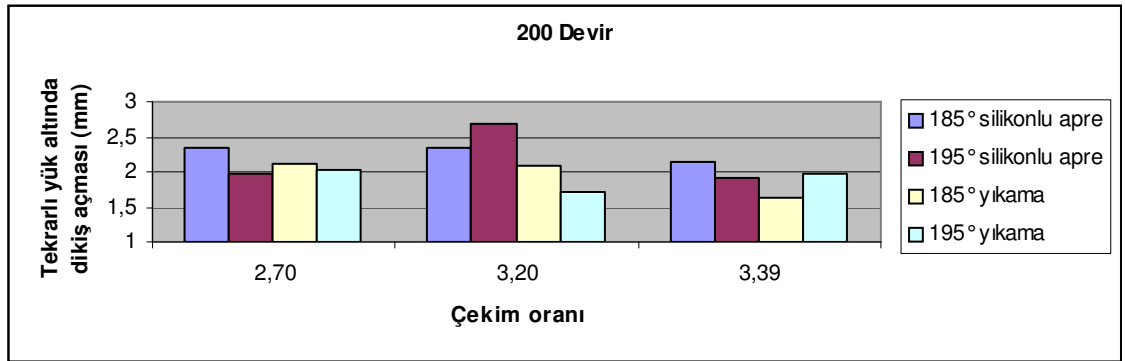
Şekil 5.56, 5.57, 5.58 ve 5.59'daki grafiklerden de görüldüğü gibi, 185 °C ve 195 °C ön fikse sıcaklıklarındaki numunelerin 50, 100, 200 ve 300 devirlerde dikiş açma değerleri arasında çok büyük farklar yoktur.



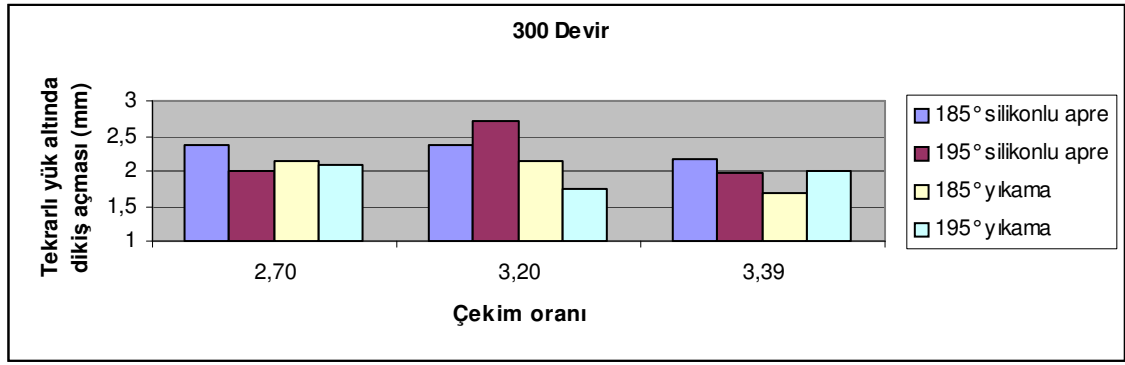
Şekil 5.56. 1. grup kumaş numunelerinin çekim oranına bağlı olarak, tekrarlı yük (50devir) altında dikiş açma değerlerindeki değişim



Şekil 5.57. 1. grup kumaş numunelerinin çekim oranına bağlı olarak, tekrarlı yük (100 devir) altında dikiş açma değerlerindeki değişim



Şekil 5.58. 1. grup kumaş numunelerinin çekim oranına bağlı olarak, tekrarlı yük (200 devir) altında dikiş açma değerlerindeki değişim



Şekil 5.59. 1. grup kumaş numunelerinin çekim oranına bağlı olarak, tekrarlı yük (300 devir) altında dikiş açma değerlerindeki değişim

5.7.1.2. 1. Grup Kumaş Numunelerinde Silikonlu Aprenin Tekrarlı Yük Altında Dikiş Açması Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi

Çizelge Ek 1.6.1, 1.6.2, 1.6.3, 1.6.4 ve Çizelge Ek 1.8.4’de yer alan varyans analizi ve SNK test sonuçlarında görüldüğü gibi, silikonlu aprenin tekrarlı yük altındaki dikiş açma değerleri üzerine etkisi çok fazladır. 50, 100, 200 ve 300 devirde silikonlu numuneler yıkanmış numunelere oranla daha fazla dikiş açması göstermektedir.

Silikonlu apre uygulanması kumaştaki ipliklerin sürtünme değerlerini azaltmakta ve onlara hareket serbestliği kazandırmaktadır. Bu nedenle daha fazla açma yapmaktadır.

Şekil 76, 77, 78 ve 79’deki grafiklerden de görüldüğü gibi silikonlu numunelerin 50, 100, 200 ve 300 devirde dikiş açma değerleri yıkanmış numunelerden daha yüksektir.

5.7.1.2. 1. Grup Kumaş Numunelerinde Elastan Çekim Oranının Tekrarlı Yük Altında Dikiş Açması Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi

Çizelge Ek 1.6.1, 1.6.2, 1.6.3, 1.6.4 ve Çizelge Ek 1.8.4’de yer alan varyans analizi ve SNK test sonuçlarında görüldüğü gibi, elastan çekim oranının tekrarlı yük altındaki dikiş açma değerleri üzerine etkisi çok fazladır. 2.70 ile 3.20 çekim oranlı numunelerin tekrarlı yük altında dikiş açma değerleri 3.39 ile en yüksek çekim oranlı numuneye göre daha yüksektir.

Elastan filamentin çekim oranı 3-4 arasındadır. Çekim değeri arttıkça elastik kor iplikteki elastan oranı düşecektir. Dolayısıyla elastan ipliklerin çekim oranı; iplik içindeki elastan oranını ve ipliğin esneme miktarını etkiler. (Örtlek 2001)

Ancak yapılan çalışmalar, 4 çekim oranından sonra elastan ipliklerin esnekliğin düştüğünü göstermektedir. (Ching ve Meei 2004)

Burada da 3.39 çekim oranına sahip kumaş numunelerinin daha az dikiş açması gösterdiği görülmektedir.

Şekil 5.56, 5.57, 5.58 ve 5.59'daki grafiklerde görüldüğü gibi, 3.39 çekim oranının sahip tüm numunelerin 50, 100, 200 ve 300 devirlerde dikiş açma değerleri düşüktür.

5.7.2. 2. Grup Kumaş Numunelerinin Tekrarlı Yük Altında Dikiş Açma Sonuçlarının Değerlendirilmesi

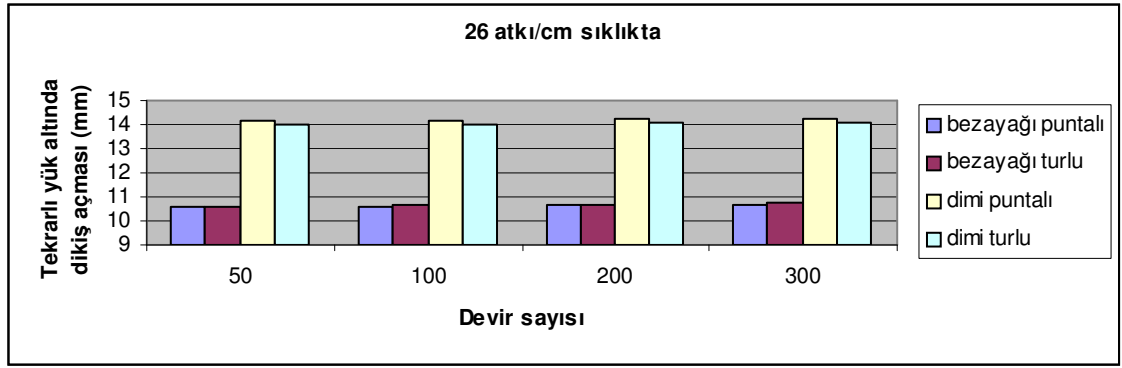
2. grup kumaş numunelerinde incelenen faktörler; örgü, atkı sıklığı ve elastanlı iplik tipidir. 2. grup kumaş numunelerinin uzama davranışları çok iyi değildir. Elastanlı kumaşlar için gerekli olan optimum uzama sınırı % 10 ile 30 arasındadır.

Çizelge 4.23'den görüldüğü gibi, 2. gruptaki bazı numunelerde dikişten kopmalar görülmüş ve dikiş açma değerleri elde edilememiştir.

5.7.2.1. 2. Grup Kumaş Numunelerinin Örgü Tipinin Tekrarlı Yük Altında Dikiş Açması Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi

Çizelge Ek 1.6.9, 1.6.10, 1.6.11, 1.6.12 ve Çizelge Ek 1.8.9'da yer alan varyans analizi ve SNK test sonuçlarından görüldüğü gibi, bezayağı ve dimi örgü yapısının tekrarlı yük altındaki dikiş açma değerleri üzerine etkisi çok fazladır. Dimi örgü yapılı kumaş numuneleri; 50,100,200 ve 300 devirde, bezayağı örgü yapısındaki numunelere göre daha fazla dikiş açması yapmaktadır.

Şekil 5.60'da, 26 atkı/cm'ye sahip dimi puntalı ve turlu elastanlı iplikli numuneler ile bezayağı puntalı ve turlu elastanlı iplikli numunelerin, 50, 100, 200 ve 300 devirdeki dikiş açma değerlerindeki değişimler görülmektedir.



Şekil 5.60. 2. grup kumaş numunelerinden aynı atkı sıklığına sahip numunelerin, devir sayılarına bağlı olarak, tekrarlı yük altındaki dikiş açma değerlerindeki değişim

5.7.2.2. 2. Grup Kumaş Numunelerinin Elastanlı İplik Tipinin Tekrarlı Yük Altında Dikiş Açmasının Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi

Çizelge Ek 1.6.9, 1.6.10, 1.6.11, 1.6.12 ve Çizelge Ek 1.8.9’da yer alan varyans analizi ve SNK test sonuçlarından görüldüğü gibi, puntalı ve turlu olan elastanlı iplik tipinin, tekrarlı yük altındaki dikiş açma değerleri üzerine etkisi bulunmamaktadır.

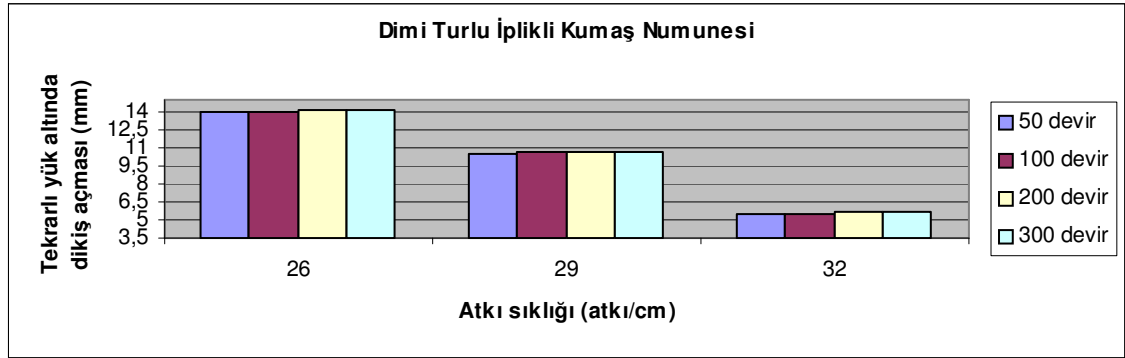
Şekil 5.60’daki grafikten de görüldüğü gibi, bezayağı puntalı ve turlu elastanlı iplikli numunelerin ve dimi puntalı ve turlu elastanlı iplikli numunelerin dikiş açma değerleri birbirine çok yakındır.

5.7.2.3. 2. Grup Kumaş Numunelerinin Atkı Sıklığının Tekrarlı Yük Altında Dikiş Açmasının Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi

Çizelge Ek 1.6.5, 1.6.6, 1.6.7, 1.6.8 ve Çizelge Ek 1.8.9’da yer alan varyans analizi ve SNK test sonuçlarından görüldüğü gibi, dimi örgülü turlu elastanlı iplik ile dokunmuş numunelerinin atkı sıklıklarının tekrarlı yük altındaki dikiş açma değerleri üzerine etkisi çok fazladır. Atkı sıklığı arttıkça, 50, 100, 200 ve 300 devirlerde dikiş açma değerleri azalmaktadır. Sıklığın artması kumaşı daha mukavemetli yapmakta ve dikiş açması daha zor olmaktadır.

Şekil 5.61’den görüldüğü gibi, 50, 100, 200 ve 300 devirlerde dikiş açma değerleri atkı sıklığı arttıkça azalmaktadır.

Tekrarlı yük altında dikişlerin durumu, dikiş tipine, dikiş sıklığına ve dikiş ipliği ile kumaş özelliklerine bağlıdır. Giysilerin kullanımı sırasında, giysi üzerindeki dikişler sürekli tekrarlı yüklemelere maruz kalır. Bu tekrarlı yüklemeler üzerinde dikiş kayması (açması) ile dikiş sırtması görülebilir. (Kalaoğlu ve Meriç 2002)



Şekil 5.61. 2. grup kumaş numunelerinden dimi turlu iplikli olanların, atkı sıklığına bağlı olarak, tekrarlı yük altındaki dikiş açma değerlerindeki değişim

5.7.3. 3. Grup Kumaş Numunelerinin Tekrarlı Yük Altında Dikiş Açma Sonuçlarının Değerlendirilmesi

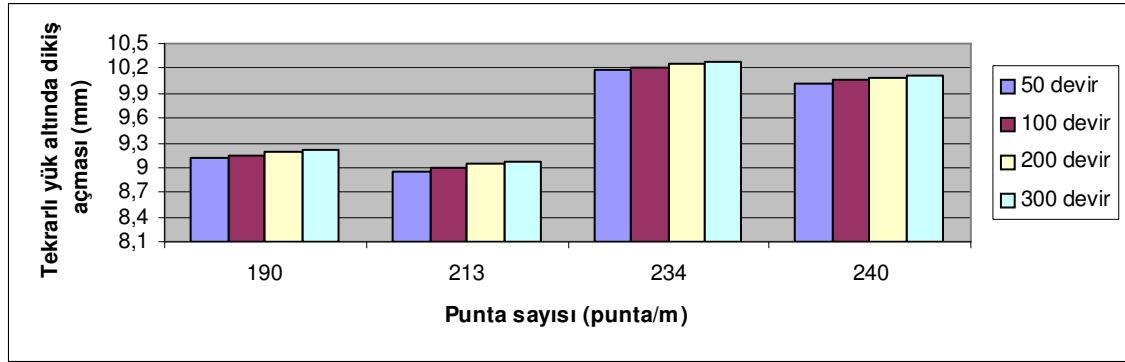
3. grup kumaş numunelerinde incelenen faktörler; elastanlı iplik üzerindeki punta sayısıdır. Çizelge 4.24'de yer alan, 3. grup kumaş numunelerinin Instron mukavemet ölçüm cihazından elde edilen, atkı yönünde, tekrarlı yük altında dikiş açma değerleri; 50 devir sonra, 8.96 ile 10.18 mm ; 100 devir sonra 9 ile 10.22 mm; 200 devir sonra 9.2 ile 10.26 mm; 300 devir sonra 9.06 ile 10.28 mm arasında değişmektedir.

Bu dikiş açma değerlerine karşılık gelen yük değerleri 50 devir sonra 94.23 ile 110.56 N; 100 devir sonra 93.1 ile 109.8 N; 200 devir sonra 91.4 ile 107.73 N; 300 devir sonra 89.36 ile 107.23 N arasında değişmektedir.

Artan devir sayılarında oluşan dikiş açma miktarı artmakta ancak uygulanan yük değerleri düşmektedir.

5.7.3.1. 3. Grup Kumaş Numunelerinin Elastanlı İplik Üzerindeki Punta Sayısının Tekrarlı Yük Altında Dikiş Açması Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi

Çizelge Ek 1.6.13, 1.6.14, 1.6.15, 1.6.16 ve Çizelge Ek 1.8.13’de yer alan varyans analizi ve SNK test sonuçlarından görüldüğü gibi, elastanlı iplik üzerindeki punta sayısının tekrarlı yük altındaki dikiş açma değerleri üzerine etkisi az da olsa bulunmaktadır. Punta sayısı arttıkça dikiş açması daha fazla olmaktadır. Devir sayısı arttıkça dikiş açması da artmaktadır. Ancak değerler çok küçüktür.



Şekil 5.62. 3. grup kumaş numunelerinin, punta sayısına bağlı olarak, tekrarlı yük altındaki dikiş açma değerlerindeki değişim

Şekil 5.62’deki grafikten görüldüğü gibi, 234 ve 240 punta/m’ye sahip elastanlı iplikli kumaş numunelerinin dikiş açma değerleri daha yüksektir. 50, 100, 200 ve 300 devirde dikiş açmasında doğrusal bir artış vardır. 300 devirden sonra kumaşın esneyen yapısından dolayı daha fazla dikiş açması olmamaktadır. Dikiş açma değerleri kumpas ile ölçülen çok küçük değerlerdir. Ancak yine de, dikiş açması, devir sayısının artması ile birlikte doğrusal bir artış göstermektedir.

5.8. Kumaş Numunelerinin Tekrarlı Yük Altında Dikiş Sırtma Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Giyisilerin kullanımı, estetikliği ve görünüşü incelendiğinde dikiş sırtması en önemli dikiş problemlerinden olmaktadır. Literatür araştırması, dikiş sırtma miktarı üzerine iplik özellikleri, dikiş yoğunluğu, tekrarlı yüklerin devir sayılarının etkilerini ortaya çıkarmıştır. Dikiş sırtması üzerinde iplik özelliklerinin ve dikiş yoğunluğunun

etkisinin görülebilir olmasına rağmen, yükleme sayısının etkisi çok azdır. Dokuma kumaşlarda oluşan dikiş açması, dikiş sırtmasına yardım eder. Dikiş sırtma miktarı dikiş sıklığının azalması ve iplik esnekliğinin artması ile artar. Kumaş ne kadar esnek ise dikiş sırtması o oranda azalır. Örme kumaşlardaki dikiş sırtması dokuma kumaşlara göre daha azdır. (Uçar 2002)

5.8.1. 1. Grup Kumaş Numunelerinin Tekrarlı Yük Altında Dikiş Sırtma Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Çizelge 4.25’de yer alan, 1. grup kumaş numunelerinin Instron mukavemet ölçüm cihazından elde edilen, atkı yönünde, tekrarlı yük altında dikiş sırtma değerleri; 50 devir sonra, 0.6 ile 0.91 mm; 100 devir sonra 0.6 ile 0.91 mm; 200 devir sonra 0.63 ile 0.93 mm, 300 devir sonra 0.64 ile 0.94 mm arasındadır. Dikiş sırtma değerleri çok küçük olduğu ve birbirine çok yakın olduğu için, 1. grup kumaş numunelerindeki çekim oranı, apre sıcaklığı ve silikonlu aprenin sırtma değerleri üzerine etkisi bulunmamaktadır.

Yükleme sayısının, dikiş sırtması üzerine çok fazla etkisi bulunmamaktadır.

5.8.2. 2. Grup Kumaş Numunelerinin Tekrarlı Yük Altında Dikiş Sırtma Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Çizelge 4.26’da yer alan, 2. grup kumaş numunelerinin Instron mukavemet ölçüm cihazından elde edilen, atkı yönünde, tekrarlı yük altında dikiş sırtma değerleri; 50 devir sonra, 0.87 ile 0.9 mm ; 100 devir sonra 0.88 ile 0.92 mm; 200 devir sonra 0.90 ile 0.94, 300 devir sonra 0.92 ile 0.94 arasındadır. Dikiş sırtma değerleri çok küçük olduğu ve birbirine çok yakın olduğu için, 2. grup kumaş numunelerindeki örgü tipinin, elastanlı iplik tipinin ve atkı sıklığının, sırtma değerleri üzerine etkisi bulunmamaktadır.

5.8.3. 3. Grup Kumaş Numunelerinin Tekrarlı Yük Altında Dikiş Sırtma Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Çizelge 4.27’de yer alan, 3. grup kumaş numunelerinin Instron mukavemet ölçüm cihazından elde edilen, atkı yönünde, tekrarlı yük altında dikiş sırtma değerleri; 50 devir sonra, 0.5 mm; 100 devir sonra 0.5 mm; 200 devir sonra 0.54 mm, 300 devir sonra 0.54 mm’ir. Dikiş sırtma değerleri çok küçük olduğu ve birbirine çok yakın olduğu için, 3. grup kumaş numunelerinin elastanlı iplik üzerindeki punta sayısının, sırtma değerleri üzerine etkisi bulunmamaktadır.

Daha önce yapılan çalışmalardan görülmektedir ki dikiş ipliği uzayabilirliğindeki ve örülmüş kumaş rijitliğindeki artma ve dikiş yoğunluğundaki azalma, dikiş sırtma miktarında artma ile sonuçlanır. (Uçar 2002)

5.9. Kumaş Numunelerinin İğne Dalış Kuvveti Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi

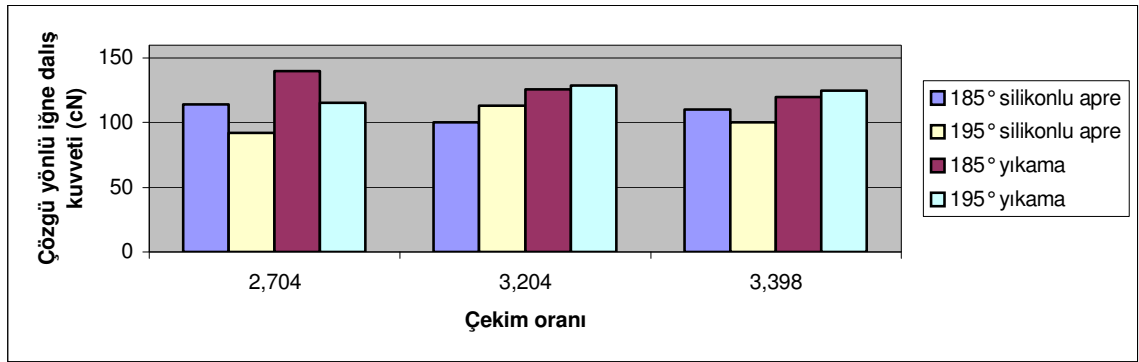
Dikilebilirlik değerini geliştirebilmek için dikiş uzunluğu, iplik gerginliği, iplik kumaş karakteristikleri ve dikiş makinesinin özellikleri arasında optimum ilişki aranmaktadır. İyi bir dikilebilirlik için, iğne dalış kuvvetini azaltmak gerekir. Üreticilerin iğne dalış kuvvetini uygun şekilde ayarlayabilmesi için en uygun kumaş bitim işlemlerini, kumaş yapısını ve dikiş parametrelerini seçmesi gerekir.

Dikiş sırasında özellikle elastan içeren sentetik kumaşlarda oluşabilecek bir çok problemi araştırabilmek için iğne dalış kuvveti hesaplanabilir. İğne dalış kuvvetine etkileyen faktörler, tekstil materyalinin mekaniksel özellikleri, iğne çapının değişim oranı, iğne yüzeyi, makine hızı ve iğne ile kumaş arasındaki sürtünme katsayısı olduğu bulunmuştur. Yüksek dalış kuvveti, dikiş hasarına sebep olmaktadır. (Baytar 2002)

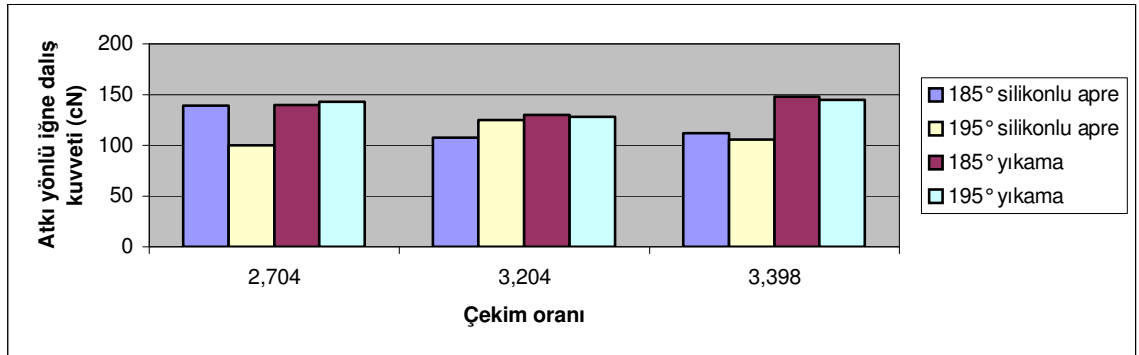
5.9.1. 1. Grup Kumaş Numunelerinin İğne Dalış Kuvveti Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Her bir kumaş numunesine 100 iğne dalışı uygulanmıştır. Bu 100 dalışta, kumaşın gramajına göre tespit edilen standart dalış kuvveti değeri 100 cN’u aşan dalış

kuvvetlerinin sayısı saptanmıştır. Bu kuvvetlerin sayısı ne kadar fazla ise kumaş dikilirken o oranda zorlanmıştır. Çizelge 4.28 ve 4.29'dan da görüldüğü gibi, 1. grup kumaş numunelerinde de bu oran oldukça fazladır. Dolayısıyla kumaş numuneleri dikilirken zorlanmaktadır. Oluşan iplik hasarları artmaktadır. Silikonlu kumaş numunelerindeki dalış kuvvetleri daha düşüktür. Silikon iğne kumaş sürtünmesini azaltarak mekanik hasarları önlemektedir.



Şekil 5.63. 1. grup kumaş numunelerinin, çekim oranına bağlı olarak çözgü yönlü iğne dalış kuvvetlerindeki değişim



Şekil 5.64. 1. grup kumaş numunelerinin, çekim oranına bağlı olarak atkı yönlü iğne dalış kuvvetlerindeki değişim

Şekil 5.63 ve 5.64' den görüldüğü gibi, silikonlu kumaş numunelerinin çözgü ve atkı yönlü iğne dalış kuvvetleri, silikon sürtünme kuvvetlerini azalttığı için daha düşüktür.

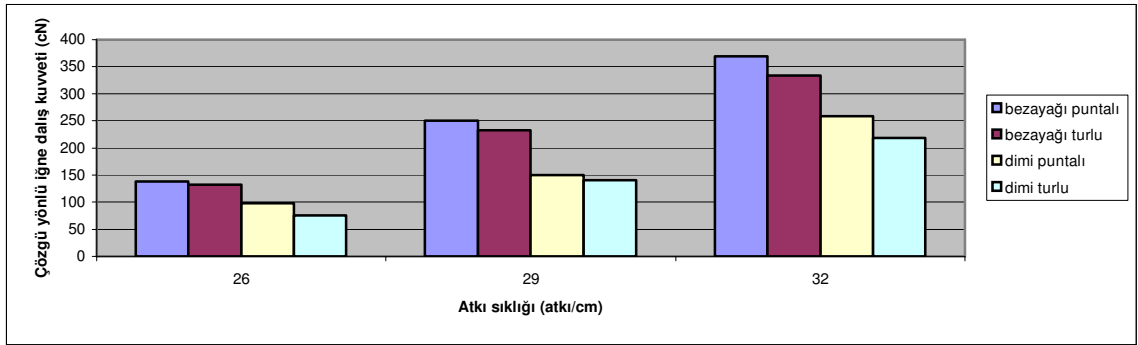
Çekim oranı düşük olan numunelerde iğne dalış kuvveti yüksek; çekim oranı yüksek numunelerde ise iğne dalış kuvveti düşüktür. Çekim oranı arttıkça elastan daha esnek bir yapı kazanmaktadır. Dolayısıyla esnek olan kumaşa iğnenin dalış kuvveti de düşük olacaktır. Atkı yönündeki iğne dalış kuvvetleri, çözgü yönündekilere göre daha

yüksektir. Çünkü çözgü sıklığı atkı sıklığından daha yüksektir. Atkı yönünde yapılan dikiş sırasında iğne daha fazla iplikle sürtünmeye girmekte ve dalış kuvveti artmaktadır.

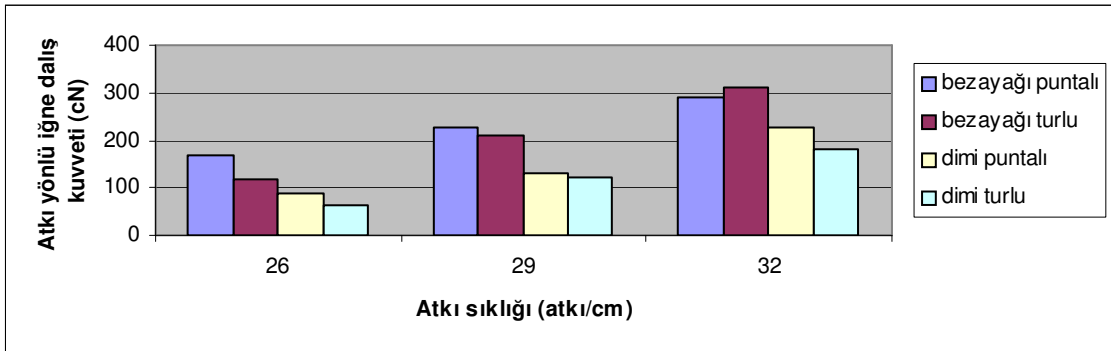
Fikse sıcaklığının iğne dalış kuvveti üzerinde çok fazla etkisi bulunmamaktadır.

5.9.2. 2. Grup Kumaş Numunelerinin İğne Dalış Kuvveti Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Her bir kumaş numunesine 100 iğne dalışı uygulanmıştır. Bu 100 dalışta, kumaşın gramajına göre tespit edilen standart dalış kuvveti değeri 75 cN’u aşan dalış kuvvetlerinin sayısı saptanmıştır. 2. grup kumaş numunelerinde 75 cN’u aşan kuvvet değerleri oldukça yüksektir. Dolayısıyla kumaş numuneleri dikilirken zorlanmaktadır. Oluşan iplik hasarları artmaktadır.



Şekil 5.65. 2. grup kumaş numunelerinin, atkı sıklığının bağlı olarak çözgü yönlü iğne dalış kuvvetlerindeki değişim



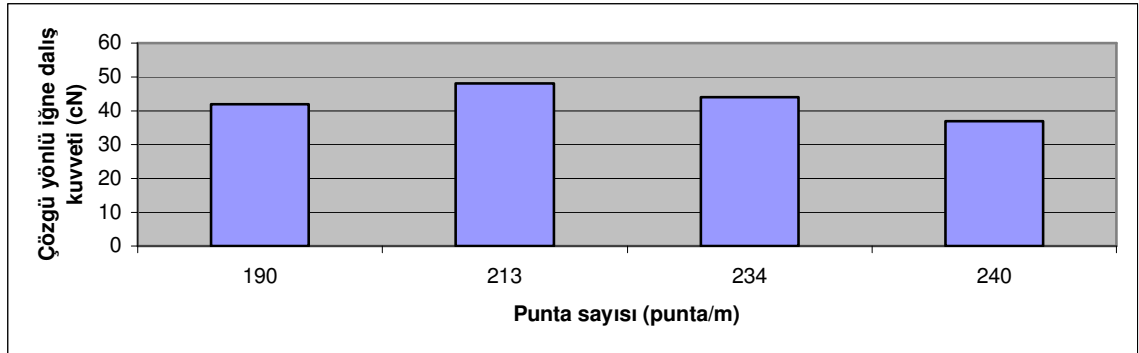
Şekil 5.66. 2. grup kumaş numunelerinin, atkı sıklığına bağlı olarak atkı yönlü iğne dalış kuvvetlerindeki değişim

Çizelge 4.30 ve 4.31'den görüldüğü gibi, bezayağı örgü yapılı kumaş numunelerindeki iğne dalış kuvvetleri, dimi örgü yapılı kumaş numunelerine göre daha yüksektir. Şekil 5.65 ve 5.66'dan görüldüğü gibi, kumaş numunelerinin atkı sıklığı arttıkça iğne dalış kuvveti de artmaktadır. Numunelerin atkı, çözgü ve verev yönlerdeki iğne dalış kuvvetleri arasında çok büyük farklılıklar görülmemektedir. Puntalı elastanlı atkı iplikli kumaş numunelerine iğne dalış kuvveti turlu elastanlı atkı iplikli kumaş numunelerine göre yüksektir. Puntalı elastanlı ipliğin puntalarının genişliği iğne dalışlarında sürtünmelere sebep olmakta ve dalışı zorlaştırmaktadır.

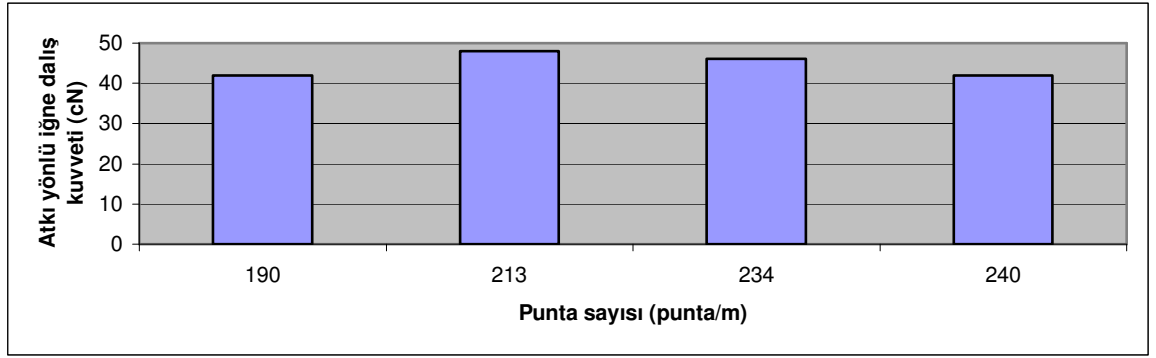
5.9.3. 3. Grup Kumaş Numunelerinin İğne Dalış Kuvveti Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi

Her bir kumaş numunesine 100 iğne dalışı uygulanmıştır. Bu 100 dalışta, kumaşın gramajına göre tespit edilen standart dalış kuvveti değeri 75 cN'u aşan dalış kuvvetlerinin sayısı saptanmıştır.

Şekil 5.67 ve 5.68'den görüldüğü gibi punta sayılarındaki değişimin, kumaş numuneleri üzerindeki iğne dalış kuvvetleri üzerine çok fazla etkisi yoktur.



Şekil 5.67. 3. grup kumaş numunelerinin, punta sayısına bağlı olarak çözgü yönlü iğne dalış kuvvetlerindeki değişim



Şekil 5.68. 3. grup kumaş numunelerinin, punta sayısına bağılı olarak atkı yönlü iğne dalış kuvvetlerindeki değişim

Çizelge 4.32 ve 4.33'den görüldüğü gibi, farklı punta sayılarına sahip elastanlı ipliklerle dokunan bezayağı kumaş numunelerinin, iğne dalış kuvvet değerleri arasında çok büyük farklılıklar yoktur. Ancak 213 punta/m ile 234 punta/m' ye sahip elastanlı atkı iplikleri ile dokunan kumaş numunelerinde ölçülen iğne dalış kuvvetleri daha yüksektir. 100 iğne dalışından çok azı standart dalış kuvvet değeri olan 75 cN'u aşmaktadır. Dolayısıyla dikişte iğne zorlanmamaktadır. (cN= g)

5.10. Kumaş Numunelerinin İğne Kesme İndeksi Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi

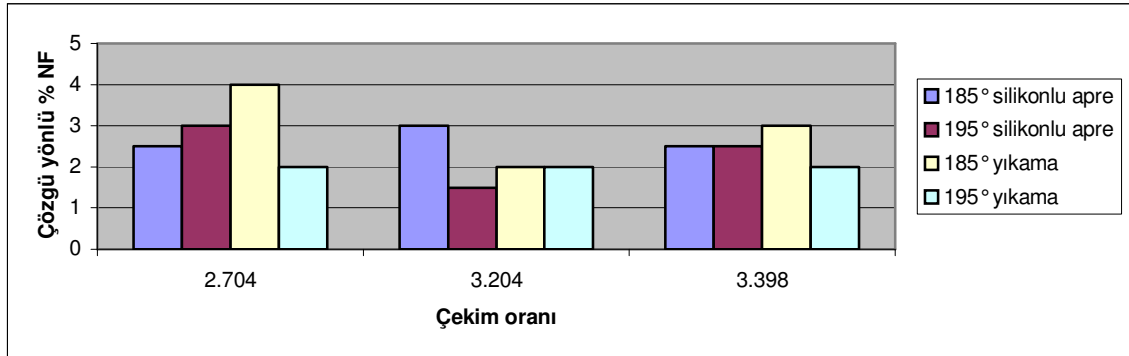
5.10.1. 1. Grup Kumaş Numunelerinin İğne Kesme İndeksi Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi

1. grup kumaş numunelerinde incelenen faktörler; apre sıcaklığı, silikonlu apre ve elastan çekim oranıdır. Bu faktörlerin her birinin iğne kesme indeks değerleri üzerine etkisi bulunmaktadır. Çizelge 53'de yer alan, 1. grup kumaş numunelerinin çözgü yönündeki toplam iplik sayısındaki iğne kesme indeksi (% NF) % 1.5 ile 4; atkı yönündeki toplam iplik sayısındaki iğne kesme indeksi (% NF) % 2.42 ile 6.66 arasında değişmektedir. Çözgü yönündeki iğne penetrasyon sayısındaki iğne kesme indeksi (% ND) % 16 ile 32; atkı yönündeki iğne penetrasyon sayısındaki iğne kesme indeksi (% NF) % 16 ile 44 arasında değişmektedir.

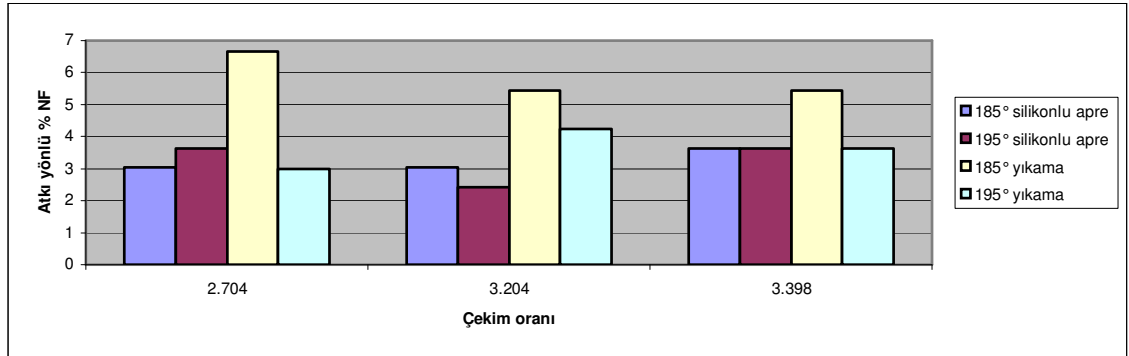
5.10.1.1. 1. Grup Kumaş Numunelerinde Ön Fikse Sıcaklığının İğne Kesme İndeksi Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi

Çizelge Ek 1.7.1, 1.7.2, 1.7.3, 1.7.4 ve Çizelge Ek 1.8.2’de yer alan varyans analizi ve SNK test sonuçlarından görüldüğü gibi, 185 °C ve 195 °C olarak alınan ön fikse sıcaklığının çözgü ve atkı yönlü iğne kesme indeks değerleri (% NF ve %ND) üzerine çok fazla etkisi vardır. 185 °C ön fikse sıcaklığına sahip kumaş numunelerinin çözgü ve atkı % NF ile % ND değerleri daha yüksektir.

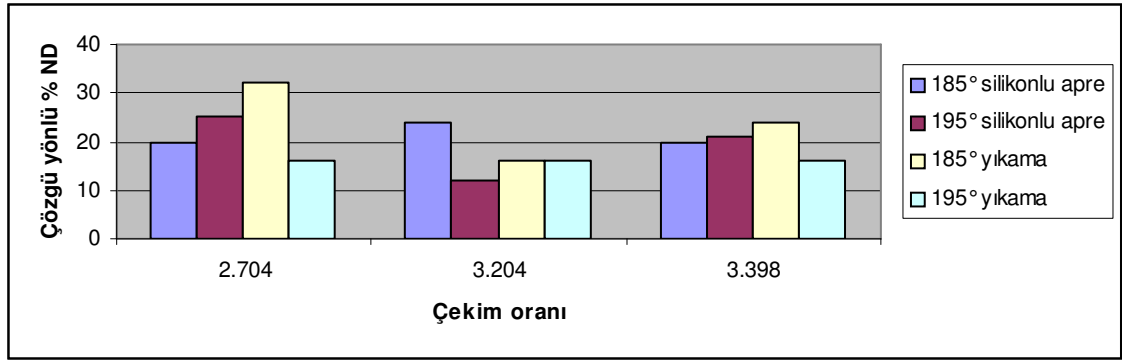
Şekil 5.69, 5.70, 5.71 ve 5.72’deki grafiklerde, 185 °C ve 195 °C ön fikse sıcaklıklarına sahip kumaş numunelerinin çözgü ve atkı % NF ile % ND değerlerindeki değişimler görülmektedir. 185° C ön fikse sıcaklıklarına sahip kumaş numunelerindeki elastan esnek yapıdadır. Bu nedenle kumaş da daha esnektir. Oysa 195 °C ön fikse sıcaklıklarına sahip kumaş numunelerinde elastanın esnekliği azalmıştır. Kumaş daha sıkı bir yapıya dönüşmüştür.



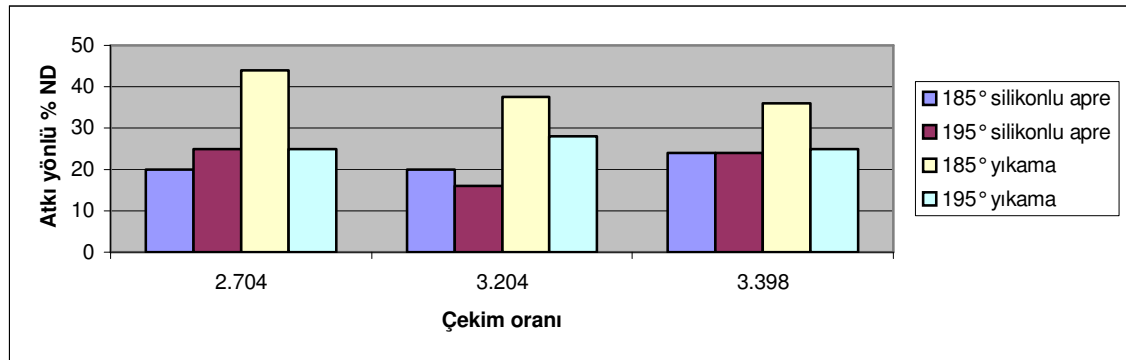
Şekil 5.69. 1. grup kumaş numunelerinin çekim oranına bağlı olarak çözgü yönlü toplam iplik sayısındaki iğne kesme indeksi (% NF) değerlerindeki değişim



Şekil 5.70. 1. grup kumaş numunelerinin çekim oranına bağlı olarak atkı yönlü toplam iplik sayısındaki iğne kesme indeksi (% NF) değerlerindeki değişim



Şekil 5.71. 1. grup kumaş numunelerinin çekim oranına bağlı olarak çözgü yönlü iğne penetrasyon sayısındaki iğne kesme indeksi (% ND) değerlerindeki değişim



Şekil 5.72. 1. grup kumaş numunelerinin çekim oranına bağlı olarak atkı yönlü iğne penetrasyon sayısındaki iğne kesme indeksi (% ND) değerlerindeki değişim

5.10.1.2. 1. Grup Kumaş Numunelerinde Silikonlu Aprenin İğne Kesme İndeksi Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi

Çizelge Ek 1.7.1, 1.7.2, 1.7.3, 1.7.4 ve Çizelge Ek 1.8.2’de yer alan varyans analizi ve SNK test sonuçlarından görüldüğü gibi, silikonlu aprenin çözgü yönlü iğne kesme indeksi değerleri (% NF, % ND) üzerine hiçbir etkisi yoktur. Ancak atkı yönlü iğne kesme indeksi değerleri (% NF, % ND) üzerine çok fazla etkisi bulunmaktadır. Silikonlu kumaş numunelerinin atkı yönlü iğne kesme indeksi değerleri daha düşüktür. Yıkama yapılmış numunelerde iğne kesme indeksi değeri daha yüksektir.

Silikonlu apre, dikiş işleminde iğne ile kumaş arasındaki sürtünmeyi azaltmakta ve iğne hasarlarını önlemektedir. İğne dalış kuvvetini azaltmaktadır.

Şekil 5.69, 5.70, 5.71 ve 5.72'deki grafiklerde, silikonlu ve sadece yıkama görmüş kumaş numunelerinin çözgü ve atkı % NF ile % ND değerlerindeki değişimler görülmektedir. Burada yer alan grafiklerden, silikonlu apre uygulanmış numunelerin hem çözgü hem de atkı yönlü iğne kesme indeksi değerlerinin (% NF, % ND), yıkama uygulanmış kumaş numunelerine oranla daha düşük olduğu görülmektedir.

Uygulanan terbiye işlemlerinin çoğu modern donatımın bir parçasıdır. Son operasyonda ipte mükemmel bir kayganlık elde edebilmek için her türlü şartın yerine getirilmesi gerekir. Son işlemler iyi bir dikim kalitesi için çok önemlidir. (Poppenwimmer 1989)

5.10.1.3. 1. Grup Kumaş Numunelerinde Elastan Çekim Oranının İğne Kesme İndeksi Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi

Çizelge Ek 1.7.1, 1.7.2, 1.7.3, 1.7.4 ve Çizelge Ek 1.8.2'de yer alan varyans analizi ve SNK test sonuçlarından görüldüğü gibi, elastan çekim oranının çözgü yönlü % NF değerleri üzerine etkisi yokken % ND değerleri üzerine etkisi bulunmaktadır. Çekim değeri en düşük olan elastanlı atkı ipliği ile dokunmuş kumaş numunesinin çözgü yönlü % ND değerleri en yüksektir. Yüksek çekim oranlı elastanlı atkı iplikli kumaş numunelerinin ise daha düşüktür. Çekim oranının atkı yönlü % NF ve % ND değerleri üzerine hiçbir etkisi yoktur.

Şekil 5.69, 5.70, 5.71 ve 5.72' deki grafiklerde, çekim oranına bağlı olarak çözgü ve atkı % NF ile % ND değerlerindeki değişimler görülmektedir.

5.10.2. 2. Grup Kumaş Numunelerinin İğne Kesme İndeksi Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi

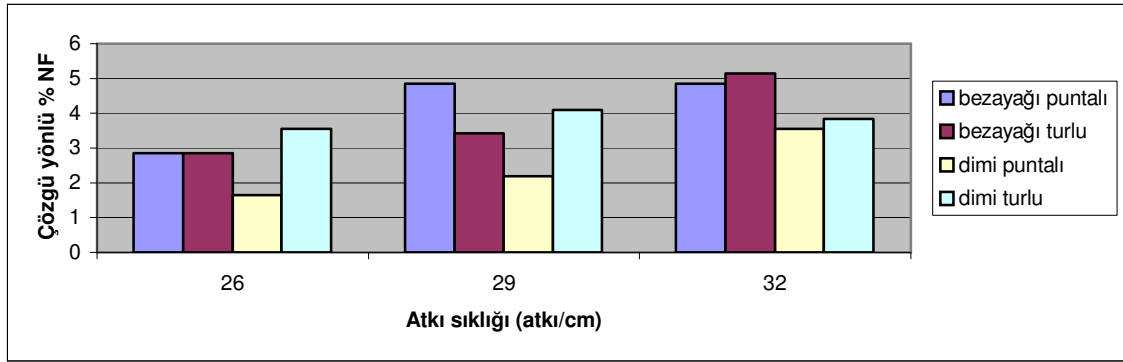
2. grup kumaş numunelerinde incelenen faktörler; örgü tipi, elastanlı iplik tipi ve atkı sıklığıdır. Çizelge 4.35'den görüldüğü gibi, 2. grup kumaş numunelerinin çözgü yönündeki toplam iplik sayısındaki iğne kesme indeksi (% NF) % 2 ile 5; atkı yönündeki toplam iplik sayısındaki iğne kesme indeksi (% NF) % 3 ile 8.46 arasında değişmektedir. Çözgü yönündeki iğne penetrasyon sayısındaki iğne kesme indeksi (%

ND) % 23 ile 69; atkı yönündeki iğne penetrasyon sayısındaki iğne kesme indeksi (% ND) % 18 ile 47 arasında değişmektedir.

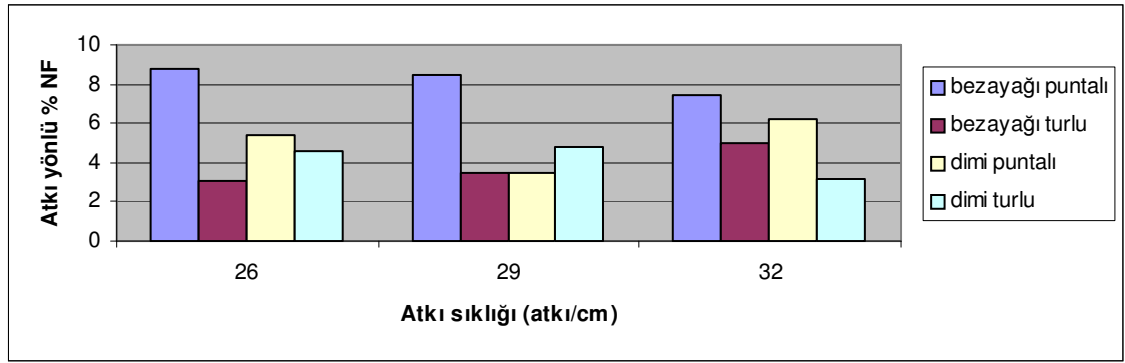
5.10.2.1. 2. Grup Kumaş Numunelerinde Örgü Tipinin İğne Kesme İndeksi Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi

Çizelge Ek 1.7.5, 1.7.6, 1.7.7, 1.7.8 ve Çizelge Ek 1.8.6'da yer alan varyans analizi ve SNK test sonuçlarından görüldüğü gibi, bezayağı ve dimi örgü tiplerinin çözgü ve atkı yönlü iğne kesme indeksi değerleri (% NF ve % ND) üzerine çok fazla etkisi bulunmaktadır. Bezayağı örgü tipine sahip kumaş numunelerinin çözgü ve atkı % NF ile % ND değerleri, dimi örgü yapılı kumaş numunelerine göre çok yüksektir. Bezayağı örgü yapısı dimi örgü yapısına göre daha sıkı olduğundan dolayı iğne dalışları yüzünden ortaya çıkan hasarlı iplik sayısı daha fazladır.

Şekil 5.73, 5.74, 5.75 ve 5.76'daki grafiklerde, bezayağı ve dimi örgü yapılı kumaş numunelerinin çözgü ve atkı % NF ile % ND değerlerindeki değişimler görülmektedir.



Şekil 5.73. 2. grup kumaş numunelerinin atkı sıklığına bağlı olarak çözgü yönlü toplam iplik sayısındaki iğne kesme indeksi (% NF) değerlerindeki değişim



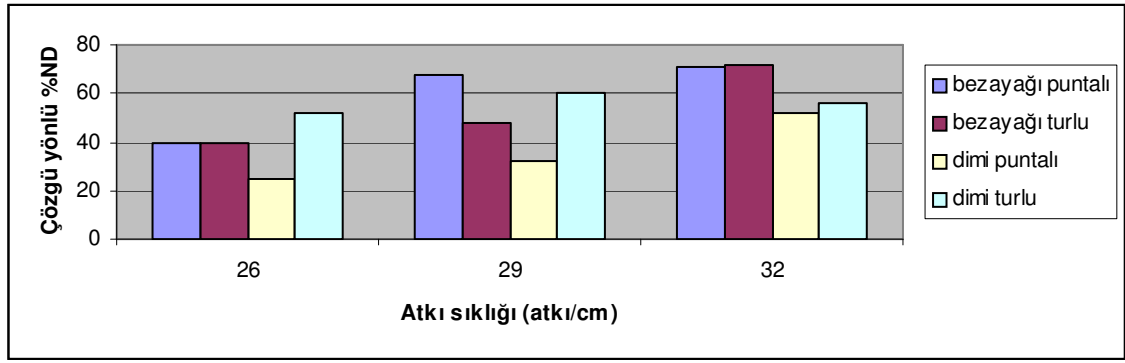
Şekil 5.74. 2. grup kumaş numunelerinin atkı sıklığına bağlı olarak atkı yönlü toplam iplik sayısındaki iğne kesme indeksi (% NF) değerlerindeki değişim

Şekil 5.73 ve 5.74'deki grafiklerden görüldüğü gibi, bezayağı puntalı kumaş numunesinin çözgü ve atkı yönlü % NF değerleri, dimi puntalı kumaş numunelerinden daha yüksektir. Bezayağı örgü yapısındaki kumaş numunelerinde iğne dalışı sırasında sıkı yapıdan dolayı daha fazla iğne hasarı oluşmaktadır.

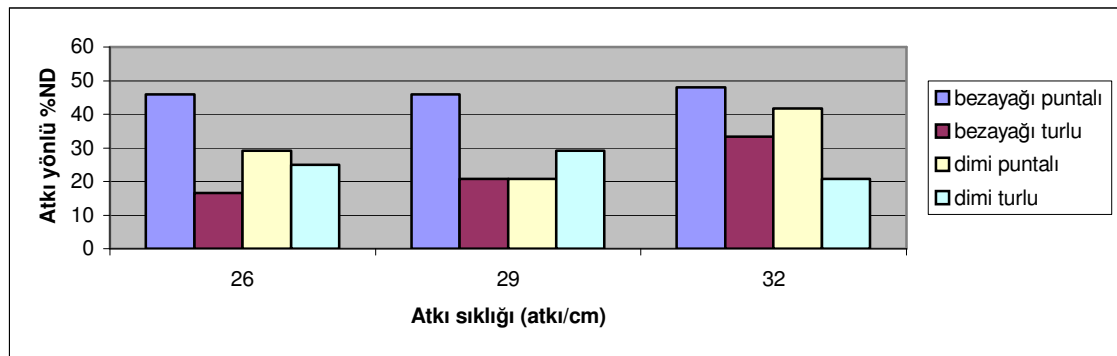
Yüksek hızlı endüstriyel dikiş makinelerinde dikim sırasında dikiş iğnesi değişik nedenlerden dolayı kumaşa zarar vermektedir.

Dokunmuş kumaşlarda dikiş hasarı, dikiş deliğinde kesilmiş ya da erimiş lifler ve ipliklerden oluşmakta ve genellikle dikiş ipliği tarafından maskelenmektedir. Bu dikiş hasarı kumaşın zayıflamasına ve dikiş çizgisi boyunca kolayca yırtılmasına, ayrıca dikişin görünüşünün bozulmasına neden olmaktadır. Bazı dikiş hasarları dikiş sırasında farkedilmemekte daha sonra giyim anında hareket, gerdirme nedeniyle ve yıkama sırasında ortaya çıkmaktadır. (Kalaoğlu 1988)

Elastan kumaşlarda dikiş hasarı, elastan kaçığına neden olduğundan daha önemlidir. Sık dokuma kumaşlarda iğne tarafından oluşan dikiş hasarı daha fazladır. Dikiş hasarları genelde iğnenin tekstil yüzeyine battığı yerde oluşur. Eğer iplik iğneden kaçamazsa ve iğne ucu tarafından tam isabet alırsa, o zaman iğne kalın demektir ki, ipliği zedelemiş olur.(Poppenwimmer 1989)



Şekil 5.75. 2. grup kumaş numunelerinin atkı sıklığına bağlı olarak çözgü yönlü iğne penetrasyon sayısındaki iğne kesme indeksi (% ND) değerlerindeki değişim



Şekil 5.76. 2. grup kumaş numunelerinin atkı sıklığına bağlı olarak atkı yönlü iğne penetrasyon sayısındaki iğne kesme indeksi (% ND) değerlerindeki değişim

5.10.2.2. 2. Grup Kumaş Numunelerinde Elastanlı İplik Tipinin İğne Kesme İndeksi Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi

Çizelge Ek 1.7.5, 1.7.6, 1.7.7, 1.7.8 ve Çizelge Ek 1.8.6'da yer alan varyans analizi ve SNK test sonuçlarından görüldüğü gibi, puntalı ve turlu elastanlı atkı iplik tipinin çözgü ve atkı yönlü iğne kesme indeksi değerleri üzerine etkisi bulunmaktadır. Çözgü yönünde turlu elastanlı atkı iplikli kumaş numunelerinin % NF ve % ND değerleri daha yüksek iken; atkı yönünde puntalı elastanlı atkı iplikli kumaş numunelerinin % NF ve % ND değerleri daha yüksektir.

Şekil 5.73, 5.74, 5.75 ve 5.76'daki grafiklerde, puntalı ve turlu elastanlı atkı iplikli kumaş numunelerinin çözgü ve atkı % NF ile % ND değerlerindeki değişimler görülmektedir. Buradaki grafiklerden de görüldüğü gibi genel olarak puntalı elastanlı iplik ile dokunan kumaş numunelerinin atkı iplikleri üzerinde oluşmuş hasarların daha

fazla olduğu gör÷lmektedir. Puntalı elastanlı iplik üzerinde, boğumlu yerlerden dolayı hacimli yapılar söz konusudur. İplik gerginliğinin azlığı ya da çok gergin olması, dikilebilirlik özelliğini negatif olarak etkiler. Yumuşak bir iplik dikimde daha çabuk kopar ve gerginlik daha düşük örgü hareketliliği sağlar. İplik, batan iğne tarafından kenara itilmez ve dolayısıyla delinir. (Poppenwimmer 1989)

İğnenin dalış sırasında bunlara rastlama olasılığı daha yüksektir. Dolayısıyla ipliğin hasar görmesi daha kolay olur.

Kontinü filaman ipliklerden dokunmuş kumaşlar, kesik lifli ipliklerden dokunmuş kumaşlara göre daha az kopmaya meyillidir. Bu da onların sürtünme karakteristiklerine bağlıdır. (Kalaoğlu 1988)

5.10.2.3. 2. Grup Kumaş Numunelerinde Atkı Sıklığının İğne Kesme İndeksi Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi

Çizelge Ek 1.7.5, 1.7.6, 1.7.7, 1.7.8 ve Çizelge Ek 1.8.6'de yer alan varyans analizi ve SNK test sonuçlarından de gör÷ldüğü gibi, atkı sıklığının çözgü ve atkı yönlü iğne kesme indeksi (% NF ve % ND) değerleri üzerine çok fazla etkisi bulunmaktadır. Atkı sıklığı en yüksek olan kumaş numunelerinin çözgü ve atkı yönlü % NF ile % ND değerleri de yüksektir. Sıklık değerleri düştükçe iğne kesme indeksi değerleri de düşmektedir. Sıklığı yüksek olan kumaşların dikiş sırasında oluşan iplik hasarları daha yüksek olmaktadır.

Şekil 5.73, 5.74, 5.75 ve 5.76'daki grafiklerde atkı sıklığına bağlı olarak 2. grup kumaş numunelerinin çözgü ve atkı % NF ile % ND değerlerindeki değişim gör÷lmektedir.

Yüksek gramajlı kumaşlar genellikle yüksek iğne sıcaklığına neden olmaktadır. Sık dokulu kumaşlar mekanik hasara daha fazla meyillidir. (Kalaoğlu 1988)

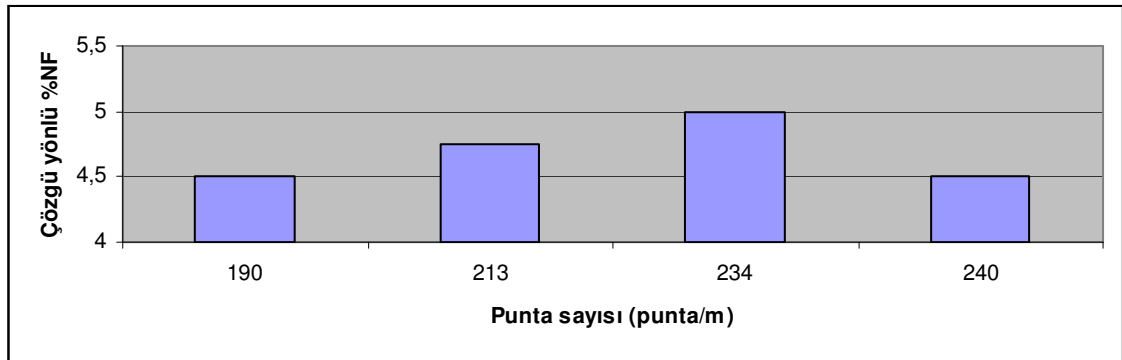
5.10.3. 3. Grup Kumaş Numunelerinin İğne Kesme İndeksi Test Sonuçlarının Değerlendirilmesi

3. grup kumaş numunelerinde incelenen faktör, elastanlı iplik üzerindeki punta sayısıdır. Çizelge 4.36'da yer alan, 3. grup kumaş numunelerinin çözgü yönündeki

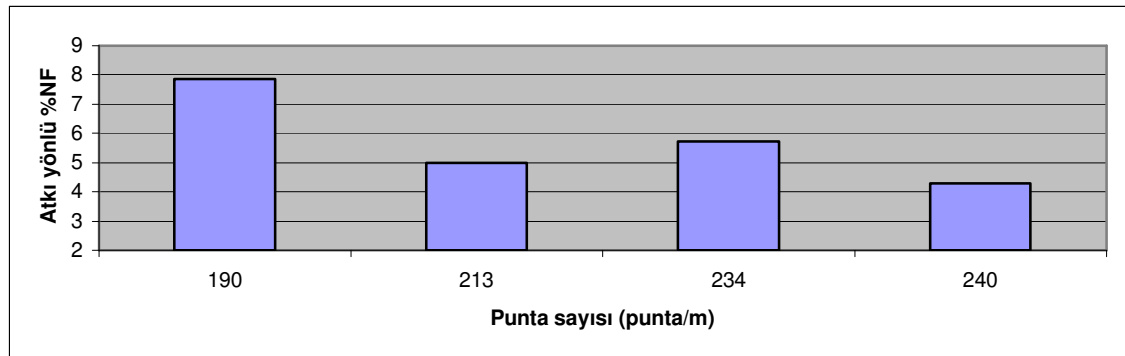
toplam iplik sayısındaki iğne kesme indeksi (% NF) % 4.5 ile 5; atkı yönündeki toplam iplik sayısındaki iğne kesme indeksi (% NF) % 4.28 ile 7.85 arasında değişmektedir. Çözgü yönündeki iğne penetrasyon sayısındaki iğne kesme indeksi (% ND) % 66.6 ile 76.92; atkı yönündeki iğne penetrasyon sayısındaki iğne kesme indeksi (% ND) % 25 ile 44 arasında değişmektedir.

5.10.3.1. 3. Grup Kumaş Numunelerinde Punta Sayısının İğne Kesme İndeksi Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi

Çizelge Ek 1.7.9, 1.7.10, 1.7.11, 1.7.12 ve Çizelge Ek 1.8.11’de görüldüğü gibi, elastanlı atkı ipliği üzerindeki punta sayılarının değişiminin çözgü ve atkı % NF ile % ND değerleri üzerine hiçbir etkisi bulunmamaktadır. Şekil 5.77, 5.78, 5.79 ve 5.80’deki grafikler de, punta sayısına bağlı olarak 3. grup kumaş numunelerinde çözgü ve atkı % NF ile % ND değerlerindeki değişimler görülmektedir.

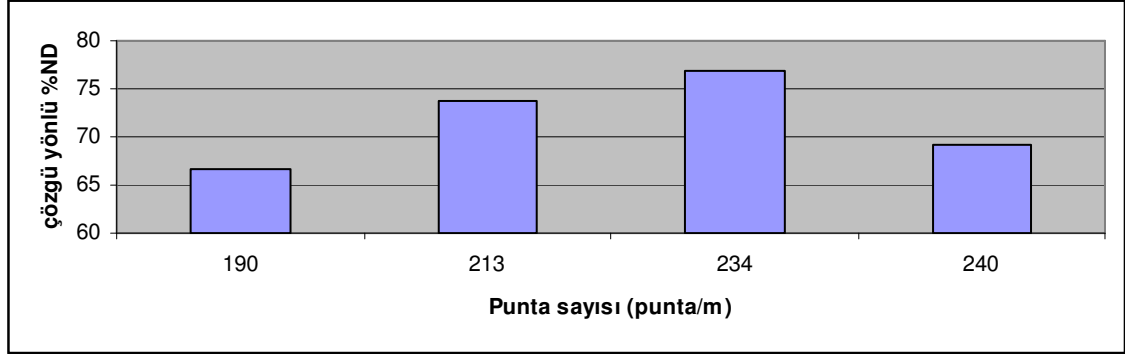


Şekil 5.77. 3. grup kumaş numunelerinin punta sayısına bağlı olarak çözgü yönlü toplam iplik sayısındaki iğne kesme indeksi (% NF) değerlerindeki değişim

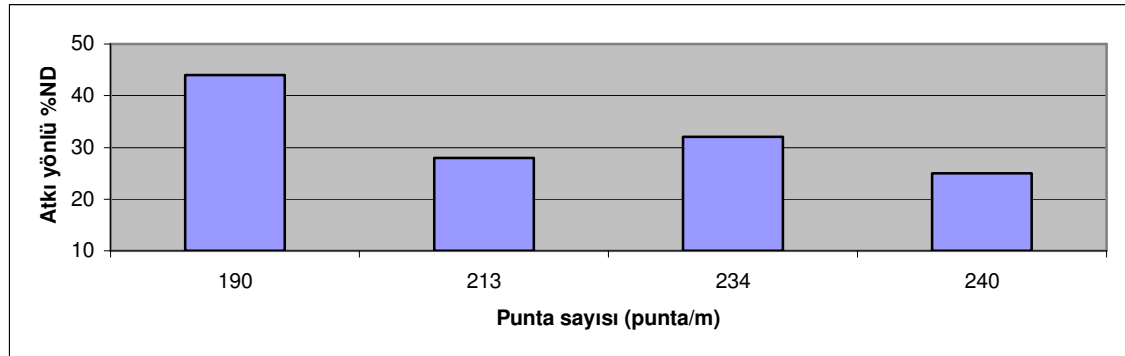


Şekil 5.78. 3. grup kumaş numunelerinin punta sayısına bağlı olarak atkı yönlü toplam iplik sayısındaki iğne kesme indeksi (% NF) değerlerindeki değişim

Şekil 5.77, 5.78, 5.79 ve 5.80'deki grafiklerden de görüldüğü gibi, elastanlı ipliklerin punta sayıları arasında çok büyük farklılıklar olmadığından, oluşan iğne hasarları arasında da çok büyük farklılıklar yoktur. Atkı yönünde iğne hasarına en çok rastlanan, 190 punta/m' ye sahip kumaş numuneleri olmuştur. Punta sayısı arttıkça iğne hasarı düşmektedir.



Şekil 5.79. 3. grup kumaş numunelerinin punta sayısına bağlı olarak çözgü yönlü iğne penetrasyon sayısındaki iğne kesme indeksi (% ND) değerlerindeki değişim



Şekil 5.80. 3. grup kumaş numunelerinin punta sayısına bağlı olarak atkı yönlü iğne penetrasyon sayısındaki iğne kesme indeksi (% ND) değerlerindeki değişim

5.11. Kumaş Numunelerinin Mikroskop Görüntülerinin Değerlendirilmesi

5.11.1. 1. Grup Kumaş Numunelerinin Mikroskop Görüntüleri

5.11.1.1. 1. Grup Kumaş Numunelerinin Optik Mikroskoptaki Görüntüleri

1. grup kumaş numunelerinin çözgü iplikleri pamuk, atkı iplikleri nylon/elastan'dır. 5 dikiş/cm dikiş sıklığı; 90/14 numara dikiş iğnesi ve 80 etiket numaralı polyester dikiş ipliği ile dikilen kumaş numunelerinde, iğnenin dalış çıkışı sırasında dikiş hasarları oluşmaktadır.

Dokunmuş kumaşlarda dikiş hasarı, dikiş deliğinde kesilmiş ya da erimiş lifler ve ipliklerden oluşmakta ve genellikle dikiş ipliği tarafından maskelenmektedir. Dikiş hasarları, ısıl ve mekanik hasarlar olarak ikiye ayrılmaktadır. Dikiş hızları yüksek ve kumaştaki sürtünme kuvvetleri büyükse, iğne aşırı ısınacak ve kumaştaki termoplastik lifleri eritip dikiş yerlerinde delikler oluşturarak ısıl hasara neden olacaktır. İplik kopmalarına yol açan mekanik gerilmelerin artması da mekanik hasara neden olacaktır. (Kalaoğlu 1988)

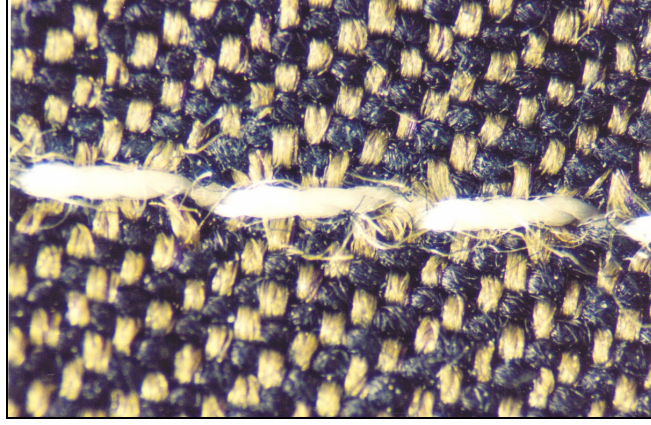
Şekil 5.81 ve 5.82'de, kumaştaki dikiş adımları görülmektedir. İğnenin dalıp çıktığı, iki dikiş adımı arasındaki yerde, kopan iplik uçları yer almaktadır. Dikiş sökölüp iğne delikleri büyütülerek görüntülenmiştir. Atkı ipliğinin hasar görmesi, elastanın hasar görmesidir.

Yapılan araştırmalarda; dikiş iğnesinin kumaşa dalışı sırasında iki olasılık bulunmaktadır. İlk olasılıkta; iğne ipliğe isabet eder ve daha sonra ipliği delmeden yoluna devam eder. İplik kenarından zedelenebilir ve ısıl hasar oluşabilir. Bunu önlemek için, düz ve yuvarlak uçlu iğne önerilir. İkinci olasılık; iğnenin ipliği delmesidir. Bir iplik uzunluğuna yarıldıktan sonra, ipliğin her iki bölgesinin kuvvetleri çok küçük olur. (Stylios ve Zhu 1998)

Şekil 5.81'de 1. grup kumaşın 6 nolu C3S2T1 kodlu numunesinin 5 dikiş/cm sıklık ile gerçekleştirilen dikişin, optik mikroskoptaki 15 kat büyütülmüş görüntüsü yer almaktadır.

Şekil 5.82'de aynı numunenin 30 kat büyütülmüş görüntüsü yer almaktadır. Burada, iki dikiş adımı arasında, iğnenin kumaşa giriş çıkışında oluşan hasarlar daha iyi

görülmektedir. Şekil 5.83’de 1. grup 10 nolu C1S2T2 kodlu, Şekil 5.84’de 1. grup 11 nolu C2S2T2 kodlu numunelerin iğne dalış yerinde oluşan delik ve ipliklerin açılması görüntülenmiştir. Parlak ve saydam renkte olan elastan lifi, atkı ipliğinin arasından çıkmıştır. Fotoğraflarda, çözgü iplikleri yatay, atkı iplikleri dikey yöndedir.



Şekil 5.81. 1. grup 6 nolu C3S2T1 kodlu numunedeki dikiş adımlarının optik mikroskoptaki görüntüsü (x 15)



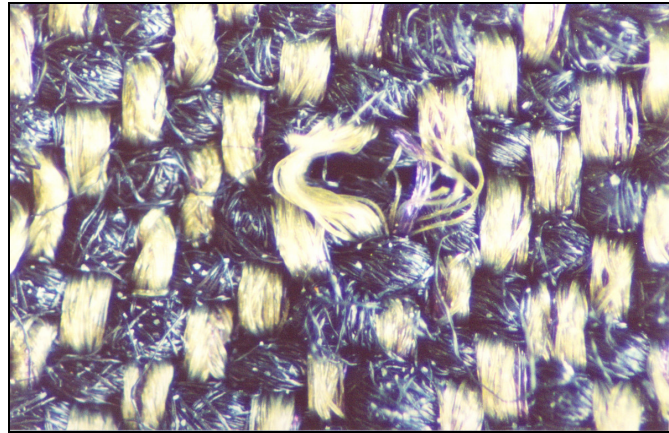
Şekil 5.82. 1. grup 6 nolu C3S2T1 kodlu numunedeki dikiş adımlarının optik mikroskoptaki görüntüsü (x 30)



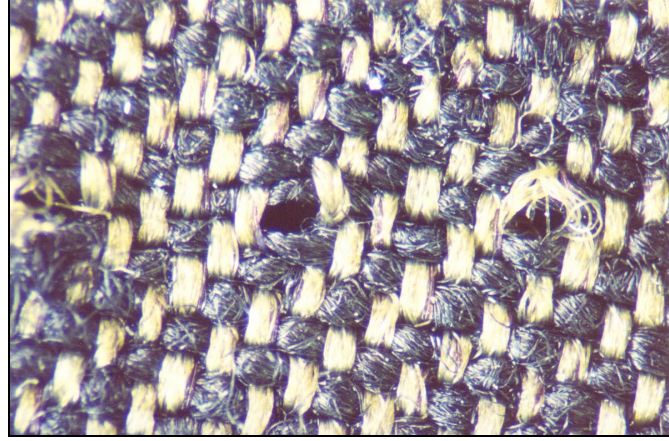
Şekil 5.83. 1. grup 10 nolu C1S2T2 kodlu numunedeki iğne deliğinin optik mikroskoptaki görüntüsü (x 25)

Şekil 5.84 ve 5.85’de, oluşan iğne delikleri büyütülerek görüntülenmiştir. Burada atkı ipliğinin iğnenin dalış hareketi ile ortadan ikiye bölündüğü görülmektedir. Elastan lifi, parlak renkte gözükmemektedir ve iğne darbesi ile kenara itilmiştir. İğne dalışı ile atkı ipliği ortadan ikiye bölünmüş ancak ısıl ya da mekanik hasar oluşmamıştır. Şekil 5.86’de ise, iğne deliğinin yanına itilen atkı ipliklerinin bazı filamentlerinin koptuğu görülmektedir. İğnenin, kumaş üzerinde dikiş çizgisi boyunca izlediği yol takip edilmiş ve hasarlı olan atkı iplikleri ayrılmıştır. Bu iplikler hem optik mikroskopta hem de taramalı elektron mikroskopta incelenmiştir.

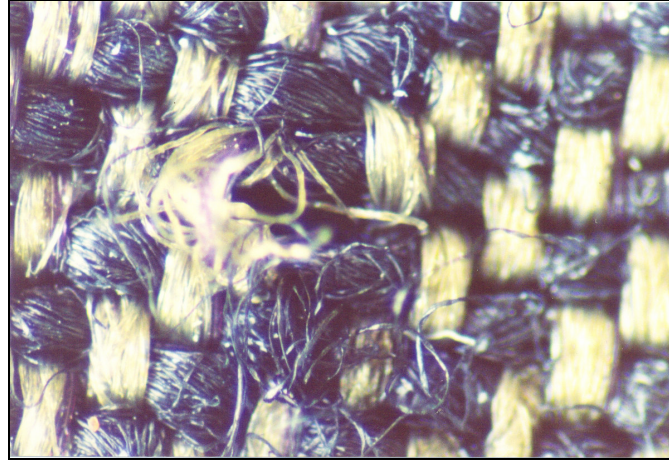
Dikiş iğnesi ve tekstil yüzeyi arasındaki sürtünme, bugünün yüksek dikiş hızı sebebiyle sentetik elyafların erimesine ve dikilen tekstil yüzeyinin hasar görmesine neden olur. (Poppenwimmer 1989)



Şekil 5.84. 1. grup 11 nolu C2S2T2 kodlu numunedeki iğne deliğinin optik mikroskoptaki görüntüsü (x 30)



Şekil 5.85. 1. grup 10 nolu C1S2T2 kodlu numunedeki iğne deliğinin optik mikroskoptaki görüntüsü (x 20)

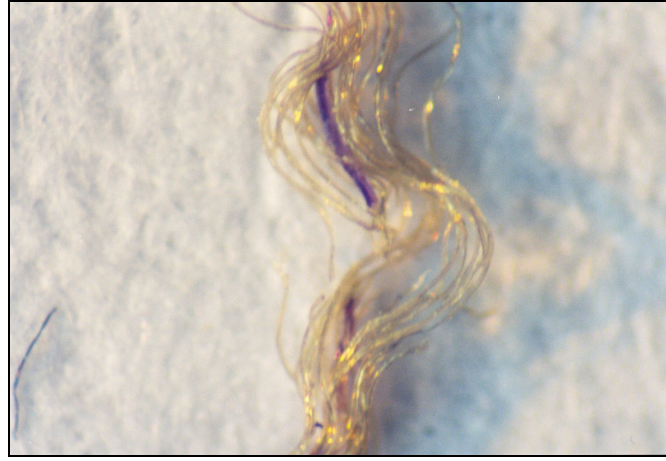


Şekil 5.86. 1. grup 10 nolu C1S2T2 kodlu numunedeki iğne deliğinin optik mikroskoptaki görüntüsü (x 40)

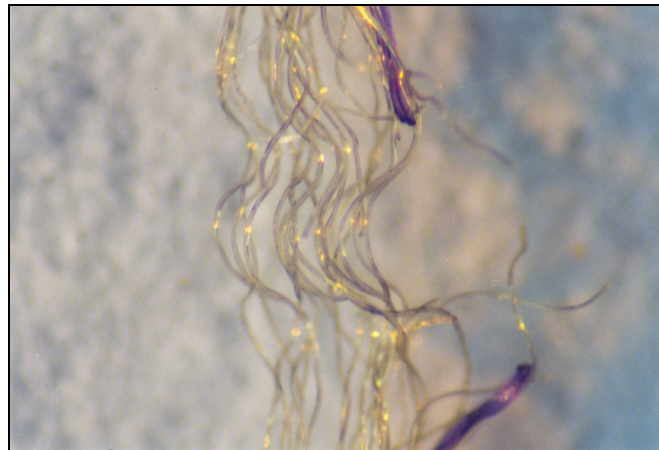
Şekil 5.85 ve 5.86'da 1. grup 10 nolu C1S2T2 kodlu numunede iğne dalış yerinin optik mikroskopta 20 ve 40 kat büyütülmüş görüntüleri yer almaktadır. Şekil 105'deki iğne deliğinde özellikle atkı ipliklerinde yarılmalar ve kopmalar görülmektedir. Şeffaf olarak farklı renkte görünen lif, elastandır.

Kumaş üzerinde oluşan elastan hasarlarının daha iyi gözlenmesi için hasarlı atkı iplikleri tek tek mikroskopta incelenmiştir. Şekil 5.87, 5.88, 5.89 ve 5.90'da hasarlı atkı iplikleri, optik mikroskopta incelenmiş ve özellikle elastanlı atkı ipliğinde, elastanın koptuğu yerler görüntülenmiştir. Şekil 5.87,5.88 ve 5.89'da; hasar görmüş, 70/40 denye puntalı nylon/elastan atkı ipliği görüntülenmiştir. Burada 40 denye olan elastomerin koptuğu görülmektedir.

Burada 40 denye olan elastomerin koptuğu görülmektedir. Elastan lifinin geri toplama özelliği ile birlikte lif geri kaçmak istemekte ve elastan kaıkları ortaya çıkmaktadır. Şekil 5.90'da ise atkı ipliğinin nylon filamentlerinde kopmalar görülürken, ortada yer alan elastan lifi sağlam kalmıŐtır.



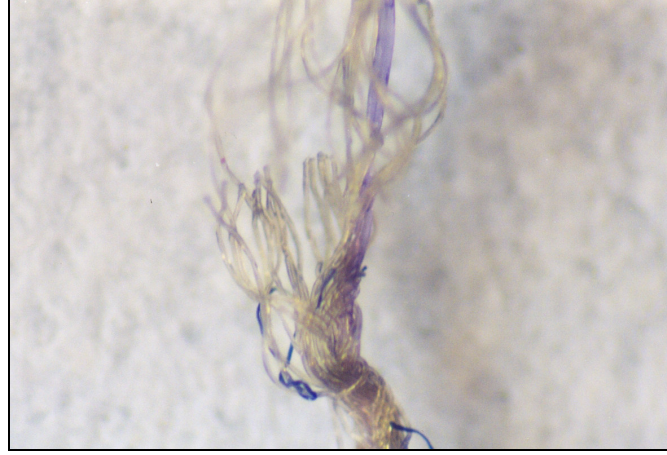
Şekil 5.87. 1. grup 10 nolu C1S2T2 kodlu numunedeki atkı ipliğindeki hasar ve elastanın kopmasının, optik mikroskoptaki görüntüsü (x 40)



Şekil 5.88. 1. grup 9 nolu C3S1T2 kodlu numunedeki atkı ipliğindeki hasar ve elastanın kopmasının, optik mikroskoptaki görüntüsü (x 25)

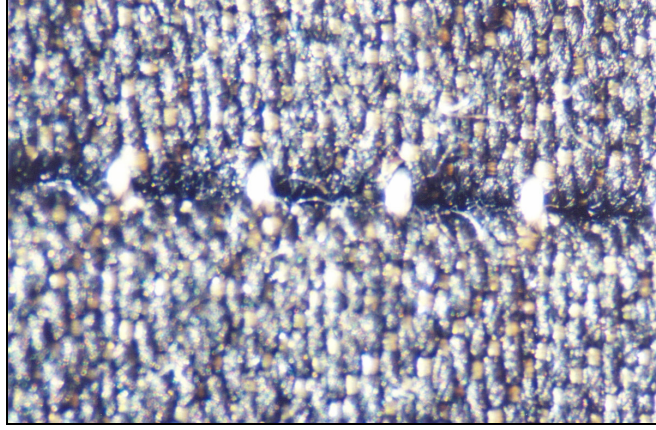


Şekil 5.89. 1. grup 5 nolu C2S2T1 kodlu numunedeki atkı ipliğindeki hasar ve elastanın kopmasının, optik mikroskoptaki görüntüsü (x 25)



Şekil 5.90. 1. grup 3 nolu C3S1T1 kodlu numunede elastanı saran filamentlerin kopmasının, optik mikroskoptaki görüntüsü (x 40)

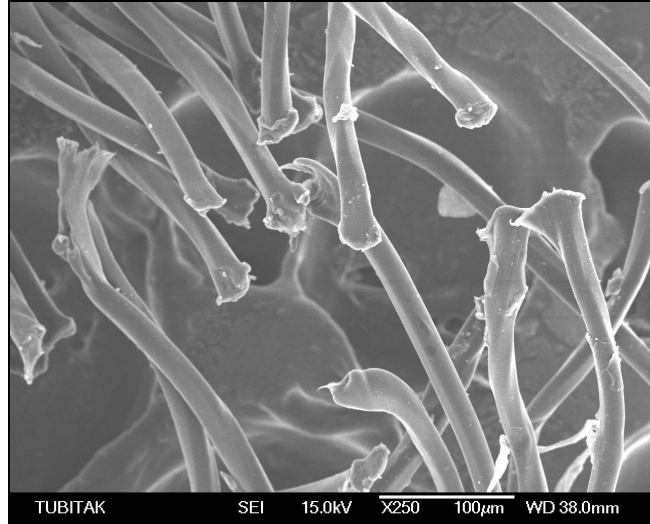
1.grup kumaş numunelerinde iplik hasarları yanında dikişlerde kayma ve sırtma da oluşmaktadır. Şekil 5.91’de, 1. grup 12 nolu C3S2T2 kodlu numunede oluşan dikiş sırtması, optik mikroskopta 11 kat büyütülerek görüntülenmiştir.1.grup kumaşlarda, atkı yönünde kumaş uzaması yaklaşık % 20’ dir. Bu, elastanlı kumaşlarda esneklik göstergesi olarak oldukça iyi bir değerdir. Esnekliği iyi olan kumaşlar, çok fazla dikiş açması göstermemektedir. 300 devir tekrarlı yüklemenden sonra çok fazla dikiş açması görülmemiştir. 1. grup kumaşlarda da dikiş açması düşüktür.



Şekil 5.91. 1. grup 12 nolu C3S2T2 kodlu numunede dikiş sırtmasının, optik mikroskoptaki görüntüsü (x 11)

4.11.1.2. 1. Grup Kumaş Numunelerinin SEM (Taramalı Elektron Mikroskop) Görüntüleri

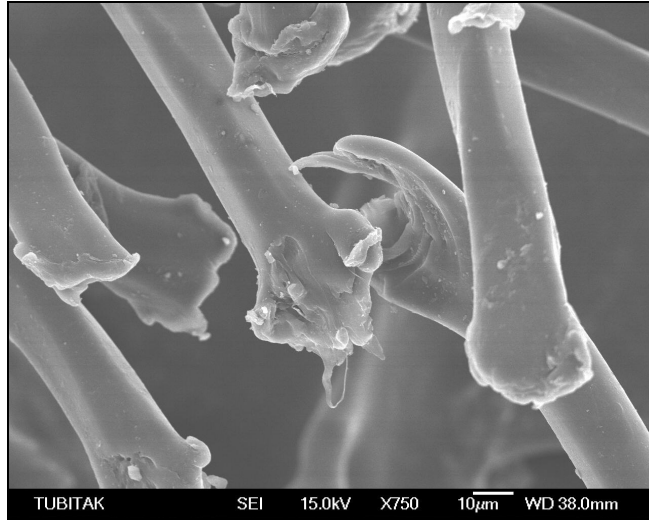
1. grup kumaş numunelerinin elastan kaçıklarını daha iyi görüntüleyebilmek için, SEM (taramalı elektron mikroskop) ile hasar görmüş elastanlı atkı iplikleri incelenmiştir. Böylece elastan lifi ile onu saran liflerde oluşan ısıl ve mekanik hasarlar görüntülenmiştir.



Şekil 5.92. 1. grup 3 nolu C3S1T1 kodlu numunede atkı ipliğinde, kopan nylon filamentlerin SEM görüntüsü

Şekil 5.92’de, 1. grup 3 nolu C3S1T1 kodlu numunenin atkı ipliğinde, iğne dalışı sırasında kopan nylon filamentler görülmektedir. Burada hem mekanik hem de ısıl hasar oluşmuştur.

Dikişte mekanik hasar, iğnenin kumaşta kendine yol açmak için iplikleri uzatması ve koparmasıyla oluşmaktadır. Bu tip hasar iğne sıcak da olsa soğuk da olsa meydana geleceğinden ısıl hasardan farklıdır. Isıl hasar iğnenin ısınması ile liflerin yumuşaması ve erimesi ile oluşur. (Kalaoğlu 1988)



Şekil 5.93. 1. grup 3 nolu C3S1T1 kodlu numunede atkı ipliğininde, kopan nylon filamentlerin SEM görüntüsü

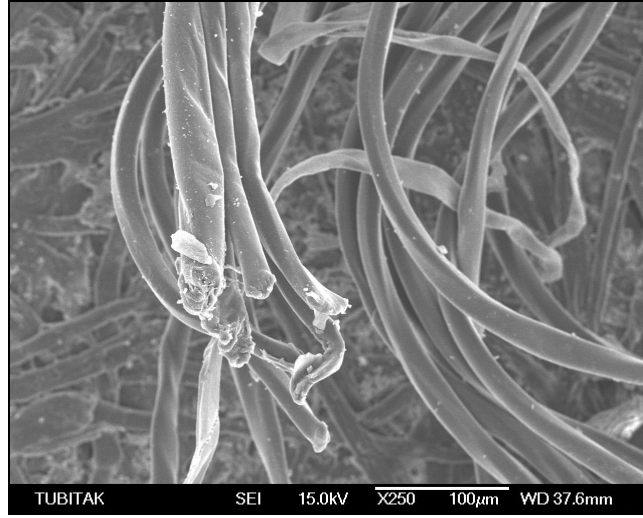
Şekil 5.93’de, atkı ipliğinde elastanı saran nylon filamentlerin iğne tarafından kopartılan bölgeleri görüntülenmiştir. İğne dalışı sırasında oluşan ısıdan dolayı filamentlerde erimeler oluşmuştur. Arka planda kalan filamentin üzerinde iğnenin dalışı sırasında izlediği yol görülmektedir.

Şekil 5.94’de, 1. grup 6 nolu C3S2T1 kodlu numunenin atkı ipliğinde kopan elastan lifi ve onu çevreleyen nylon filamentler görülmektedir. Diğerlerine göre daha kalın olan lif elastandır.

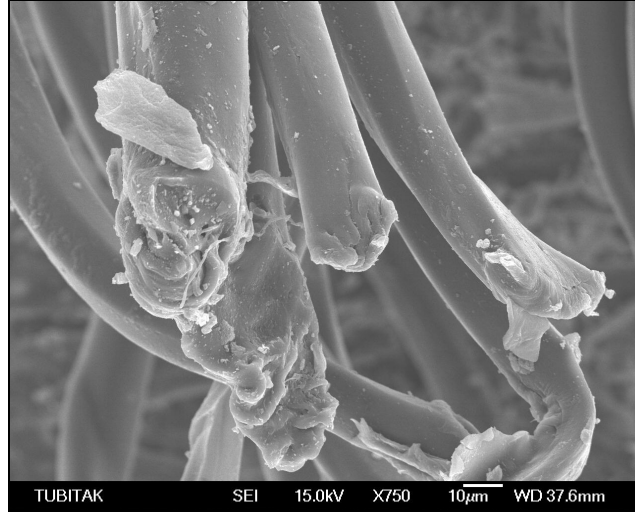


Şekil 5.94. 1. grup 6 nolu C3S2T1 kodlu numunede atkı ipliğininde, kopan elastanın ve onu çevreleyen nylon filamentlerin SEM görüntüsü

Şekil 5.95 ve 5.96'da 1. grup 6 nolu C3S2T1 kodlu numunenin atkı ipliğindeki elastan lifinde iğne dalışı sırasında oluşan ısıl hasarlar görüntülenmiştir.



Şekil 5.95. 1. grup 6 nolu C3S2T1 kodlu numunede atkı ipliğininde, kopan elastanın ve onu çevreleyen nylon filamentlerin SEM görüntüsü

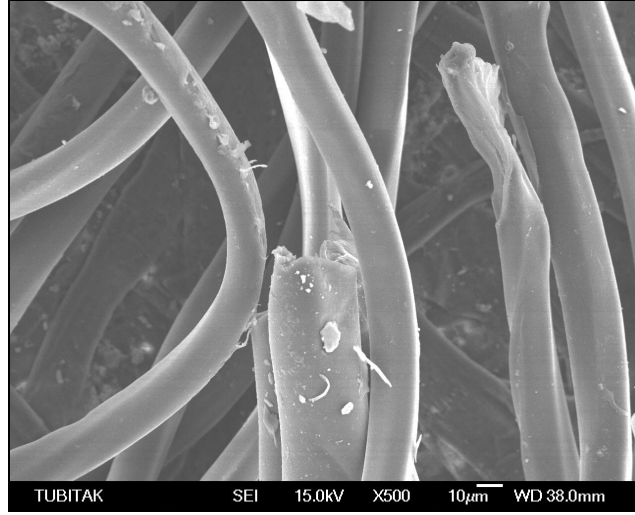


Şekil 5.96. 1. grup 6 nolu C3S2T1 kodlu numunede atkı ipliğininde hasar görmüş elastanın SEM görüntüsü

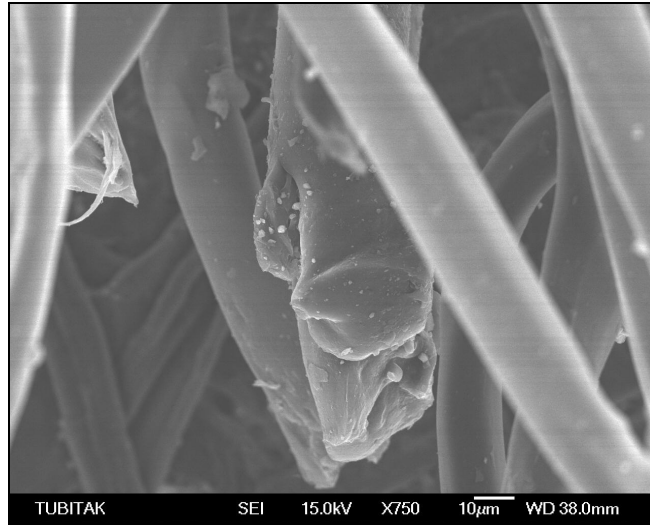
Şekil 5.97, 5.98 ve 5.99’da,1. grup 11 nolu C2S2T2 kodlu numunedeki hasarlı atkı ipliği ve kopan elastanın sırasıyla 70, 500 ve 750 kat büyütülmüş görüntüleri yer almaktadır. Şekil 5.97’de, hasarlı atkı ipliğinde çok sayıda nylon filamentin iğne dalışı sırasında koptuğu görülmektedir. Şekil 5.98 ve 5.99’da bu hasarlı atkı ipliği içinde yer alan elastan lifinde oluşan ısıl hasarlar görüntülenmiştir.



Şekil 5.97. 1. grup 11 nolu C2S2T2 kodlu numunede hasarlı atkı ipliğinin SEM görüntüsü



Şekil 5.98. 1. grup 11 nolu C2S2T2 kodlu numunede hasarlı atkı ipliğinde kopan elastanın SEM görüntüsü



Şekil 5.99. 1. grup 11 nolu C2S2T2 kodlu numunede hasarlı atkı ipliğinde kopan elastanın SEM görüntüsü

1. grup kumaş numunelerinin atkı yönlü % ND değerleri % 18 ile 44 arasında değişmektedir. 100 iğne dalışı sırasında yaklaşık 18 ile 44 iplik hasar görmektedir.

Dikiş hasarları genelde iğnenin kumaşa battığı yerde oluşur. Eğer iplik iğneden kaçamazsa iğne ucu tarafından tam isabet alır ve iplik zedelenmiş olur.

Şekil 5.94'de, hasarlı atkı ipliğinde hem elastan hem de nylon filamentlerinde kopmalar gözükmemektedir. Nylon filamentleri arasında, kalın tek lif olarak yer alan elastan lifidir. Elastanın kopan uç kısmında, iğnenin yol açtığı ısıl hasarın sonucunda eriyip büzüşmeler göze çarpmaktadır. Elastanda, mekanik hasar da oluşmaktadır.

Nylon ve elastomer liflerin mikroskop görüntüleri birbirine benzemektedir. Kalınlık farkı ile birbirlerinden ayrılmaktadır. Kopan nylon filamentlerinde de, koştukları yerlerde ısıl hasarlardan dolayı erimeler ortaya çıkmıştır.

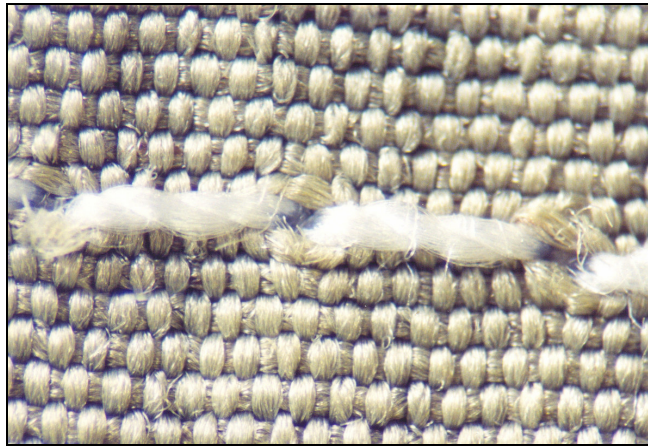
5.11.2. 2. Grup Kumaş Numunelerinin Mikroskop Görüntüleri

5.11.2.1. 2. Grup Kumaş Numunelerinin Optik Mikroskoptaki Görüntüleri

2. grup kumaş numunelerinin çözgü ipliği polyester, atkı ipliği polyester/elastan'dır. 5 dikiş/cm dikiş sıklığı; 90/14 numara dikiş iğnesi ve 80 etiket numaralı polyester dikiş ipliği ile dikilen kumaş numunelerinde, iğne dalış çıkışı sırasında dikiş hasarları oluşmaktadır.

2. grup kumaş numunelerinin atkı yönlü % ND değerleri % 21 ile 47 arasında değişmektedir. 100 iğne dalışı sırasında yaklaşık 21 ile 47 iplik hasar görmektedir. 1. grup kumaş numunelerine göre hasar daha fazladır.

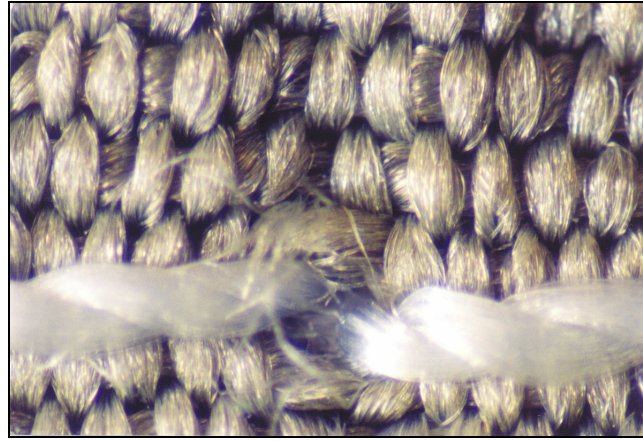
Şekil 5.100 ve 5.101'de dikiş adımları büyütülerek görüntülenmiştir. İki dikiş adımı arasındaki iğne dalış yerlerinin oldukça geniş olduğu ve kesilmiş iplik uçlarının kumaş yüzeyine çıktığı görülmektedir. Şekil 5.102'de bezayağı örgü yapısındaki iğne deliği, Şekil 5.103'de ise dimi örgü yapısındaki iğne delikleri görüntülenmiştir. Fotoğraflarda çözgü iplikleri dikey, atkı iplikleri yatay konumdadır. İğne, dalış çıkışta atkı ipliklerini açmış ve kopmalar meydana gelmiştir.



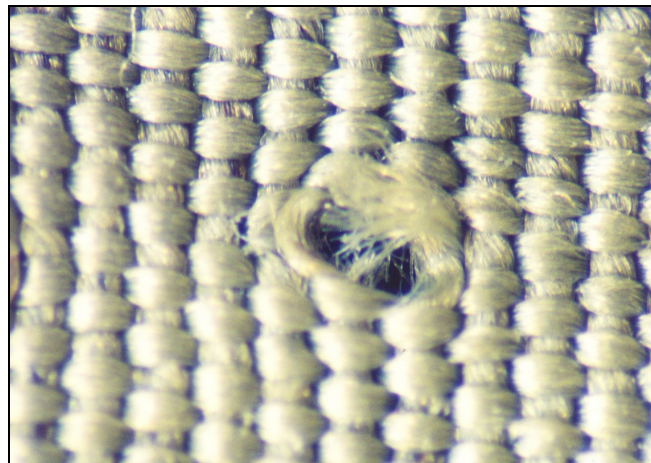
Şekil 5.100. 2. grup 3 nolu BPA3PE kodlu numunedeki dikiş adımlarının, optik mikroskoptaki görüntüsü (x 20)

Fotoğraflardan iğne deliklerinin oldukça geniş olduğu ve delik etrafındaki ipliklerin de koptuğu gözlenmektedir. 1. grup kumaşlarla karşılaştırıldığında, aynı dikiş şartlarında 2. grup kumaşlarda daha geniş iğne deliklerinin oluşumu; dikiş iğnesinin 2. grup kumaşlara kalın gelmesi ile açıklanabilir. Dolayısıyla iğne hasar indeksi değeri de artma göstermektedir.

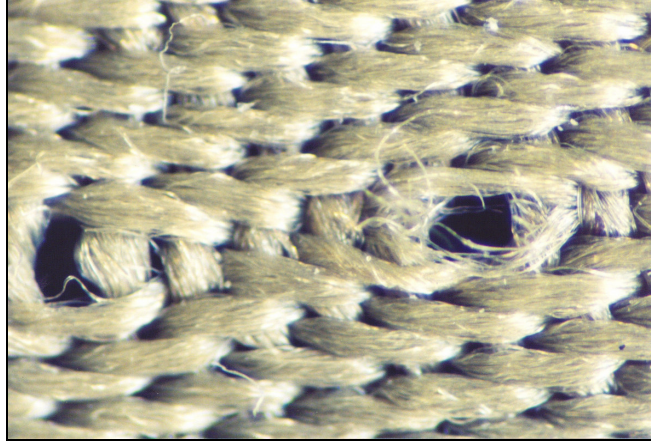
Şekil 5.100'de 2. grup kumaşın 3 nolu BPA3PE kodlu numunesinin 5 dikiş/cm sıklık ile gerçekleştirilen dikişin optik mikroskoptaki 20 kat büyütülmüş görüntüsü yer almaktadır.



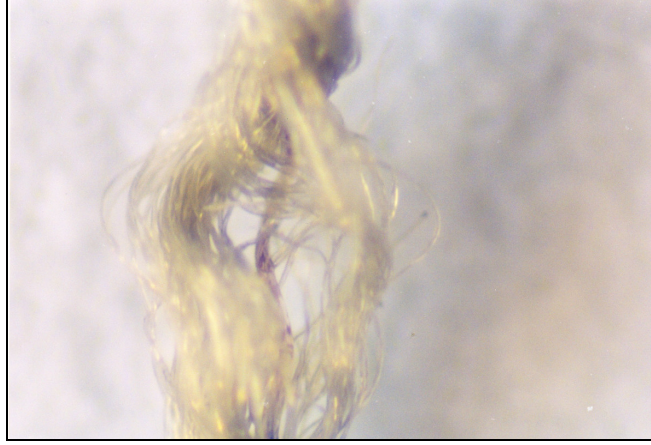
Şekil 5.101. 2. grup 7 nolu BTA1PE kodlu numunedeki dikiş adımlarının, optik mikroskoptaki görüntüsü (x 40)



Şekil 5.102. 2. grup 9 nolu BTA3PE kodlu numunedeki iğne deliğinin optik mikroskoptaki görüntüsü (x 30)



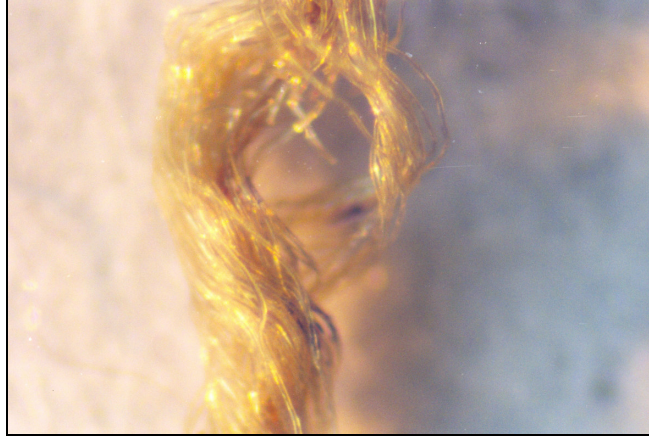
Şekil 5.103. 2. grup 10 nolu DTA1PE kodlu numunedeki iğne deliğinin optik mikroskoptaki görüntüsü (x 30)



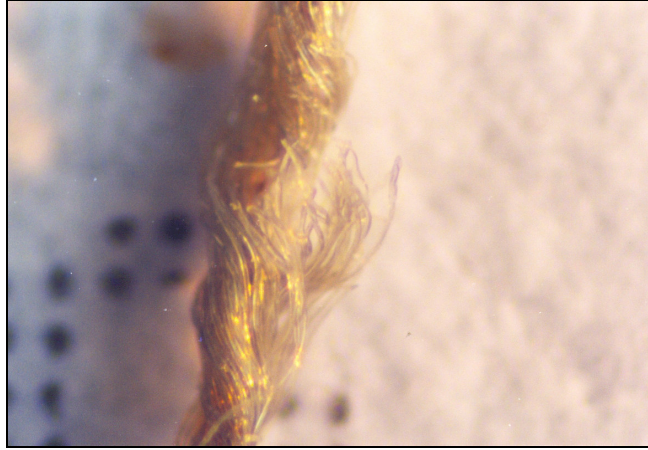
Şekil 5.104. 2. grup 10 nolu BTA3PE kodlu numunede iğne tarafından yarılmış atkı ipliğinin optik mikroskoptaki görüntüsü (x 63)

Şekil 5.104, 5.105 ve 5.106'da, hasarlı 150/40 denye puntalı ve turlu polyester/elastan atkı ipliği görüntülenmiştir. Şekil 5.104 ve 5.105'de, iplik ortadan ayrılmıştır. Şekil 5.106'da ise iplik filamentleri kenardan darbe alarak kopmuştur.

Şekil 5.104, 5.105 ve 5.106'da 2. grup 10 ve 11 nolu BTA3PE ve DTA2PE kodlu numunelerin, iğne tarafından yarılan atkı iplikleri optik mikroskopta 63 kat büyütülerek görüntülenmiştir.



Şekil 5.105. 2. grup 10 nolu DTA1PE kodlu numunede hasar görmüş atkı ipliğinin optik mikroskoptaki görüntüsü (x 63)



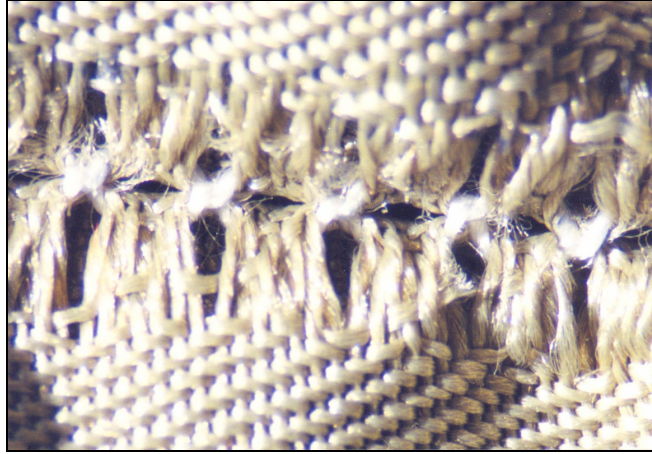
Şekil 5.106. 2. grup 11 nolu DTA2PE kodlu numunede hasar görmüş atkı ipliğinin optik mikroskoptaki görüntüsü (x 63)

Şekil 5.107 ve 5.108’de, 2. grup 4 ve 12 nolu DPA1PE ile DTA3PE kodlu numunelerin dikiş açması ve sırtması, optik mikroskopta 10 kat büyütülerek görüntülenmiştir. Şekil 5.109’da da 5 nolu DPA2PE kodlu numunenin 300 devirli tekrarlı yük sonrası oluşan dikiş kayması 10 kat büyütülerek görüntülenmiştir.

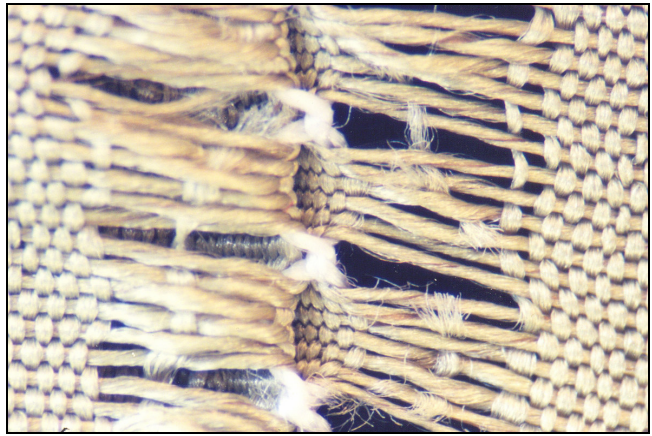
Şekil 5.109’da, 2. grup 8 nolu BTA2PE kodlu numunede 300 devir tekrarlı yüklemenden sonra oluşan dikiş açması görüntülenmiştir. Burada çözgü iplikleri yatay, atkı iplikleri dikey konumdadır. Dikiş açılması ile beraber atkı ipliklerinde oluşan kopmalar görülmektedir.



Şekil 5.107. 2. grup 4 nolu DPA1PE kodlu numunede dikiş açması ve sırtmasının optik mikroskopta görüntüsü (x 10)



Şekil 5.108. 2. grup 12 nolu DTA3PE kodlu numunede dikiş açması ve sırtmasının optik mikroskopta görüntüsü (x 10)



Şekil 5.109. 2. grup 8 nolu BTA2PE kodlu numunede 300 devir tekrarlı yük sonucu dikiş açmasının optik mikroskopta görüntüsü (x 12)



Şekil 5.110. 2. grup 5 nolu DPA2PE kodlu numunede 300 devir tekrarlı yük sonucu dikiş açmasının, optik mikroskofta görüntüsü (x 10)

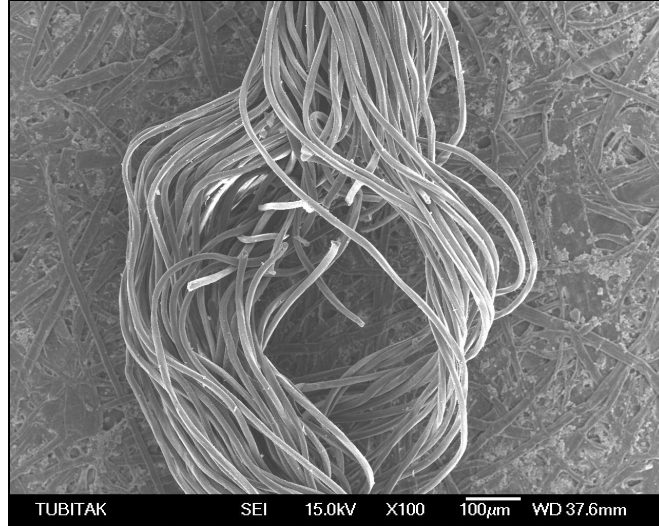
Şekil 5.110'da 2. grup 5 nolu DPA2PE kodlu numunede 300 devir tekrar yüklemeyen sonra dikişte oluşan açılma görülmektedir.

2. grup kumaşlarda, atkı yönünde kumaş uzaması yaklaşık % 9'dur. Bu, elastanlı kumaşlarda esneklik göstergesi olarak iyi bir değer değildir. Bu kumaşlarda, dikiş problemi olarak dikiş kayması (açılması) görülebilir. Yapılan deneyler sonucunda dikiş kaymasının yüksek olduğu görülmektedir.

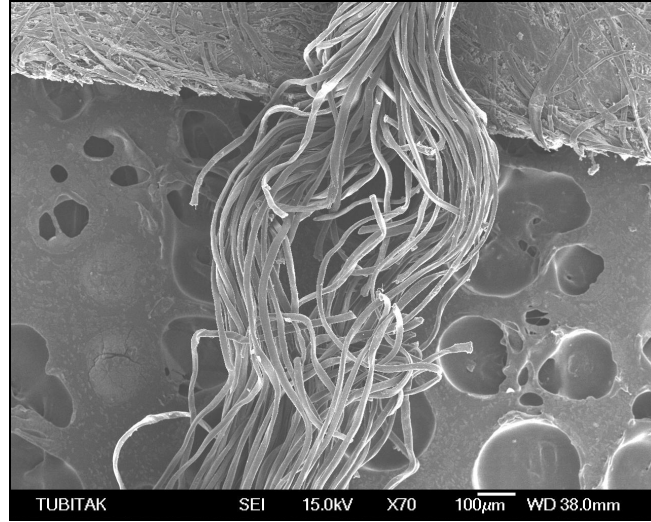
4.11.1.3. 2. Grup Kumaş Numunelerinin SEM (Taramalı Elektron Mikroskop) Görüntüleri

Şekil 5.111'de 2. grup 10 nolu DTA1PE kodlu numunedeki atkı ipliği görülmektedir. Burada dikiş iğnesi dalış sırasında iplik içinde kendisine yol açmış ve buradan geçerken çok fazla hasar yapmamıştır.

Şekil 5.112'de, 2. grup 1 nolu BPA1PE kodlu numunedeki atkı ipliği görüntülenmiştir. Dikiş iğnesinin izlediği yolda oluşan filament kopukları oldukça fazladır.

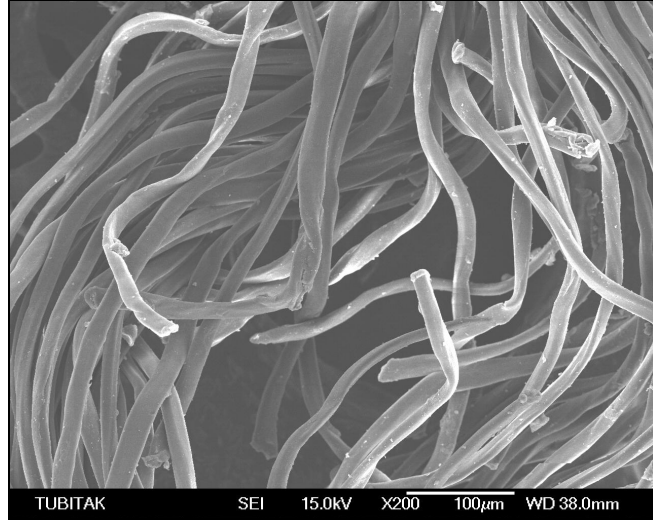


Şekil 5.111. 2. grup 10 nolu DTA1PE kodlu numunede hasarlı atkı ipliğinin SEM görüntüsü

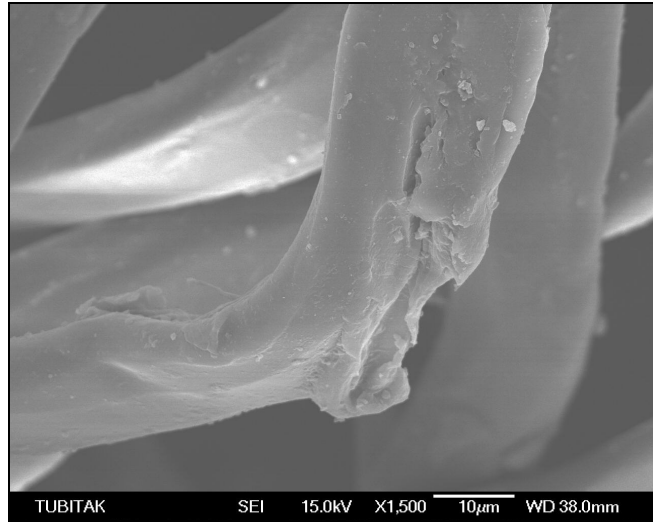


Şekil 5.112. 2. grup 1 nolu BPA1PE kodlu numunede hasarlı atkı ipliğinin SEM görüntüsü

Şekil 5.113, 5.114 ve 5.115’de 2. grup 1 nolu BPA1PE kodlu numunenin, hasarlı atkı ipliği sırasıyla 200, 1500 ve 2000 kat büyütülmüştür. Şekil 5.114’de, iğne tarafından hasar görmüş polyester filamentini, 1500 kat büyütülerek görüntülenmiştir. Filament kopmamış sadece yan tarafından darbe alarak zedelenmiştir. Burada iğnenin filamentte sürtünmesi sırasında ortaya çıkan ısıdan dolayı erime meydana gelmiş ve ısıl hasar oluşmuştur.

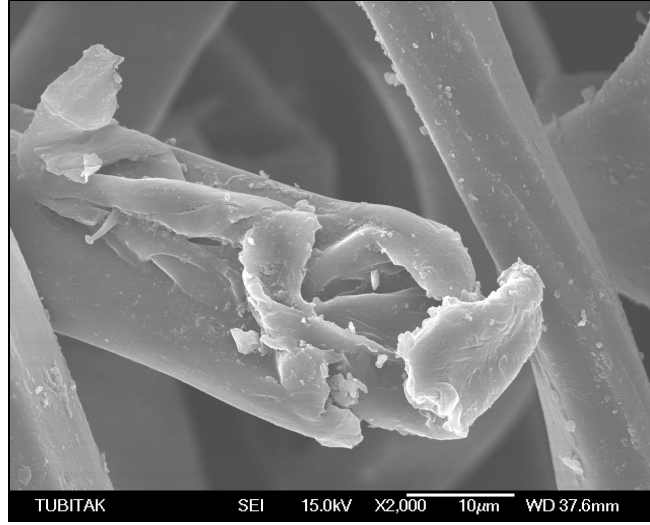


Şekil 5.113. 2. grup 1 nolu BPA1PE kodlu numunede hasarlı atkı ipliğinin SEM görüntüsü

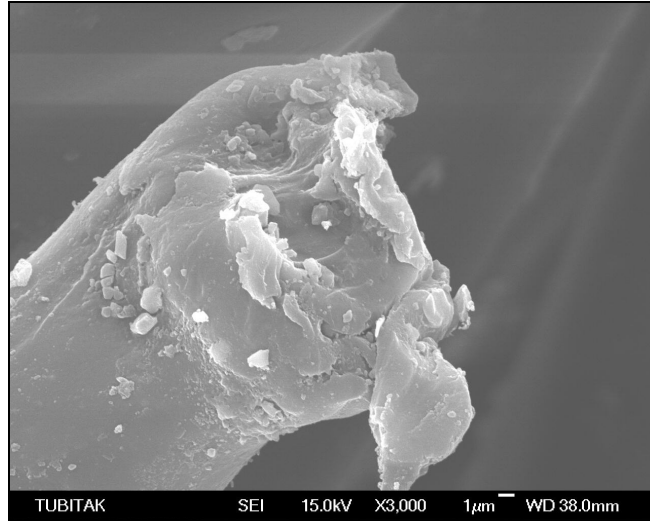


Şekil 5.114. 2. grup 1 nolu BPA1PE kodlu numunede atkı ipliğindeki hasar görmüş polyester filamentin SEM görüntüsü

Şekil 5.115’de kopan bir polyester filament 2000 kat büyütülerek görüntülenmiştir. Burada hem mekanik hem de ısıl hasar oluşmuştur. Şekil 5.116’da, 2. grup 4 nolu DPA1PE kodlu numunedeki atkı ipliğinde kopan polyester filamentinde dikiş iğnesinin izlediği yol ve ısıl hasardan dolayı oluşan erimeler görülmektedir.



Şekil 5.115. 2. grup 1 nolu BPA1PE kodlu numunede atkı ipliğindeki kopan polyester filamentin SEM görüntüsü

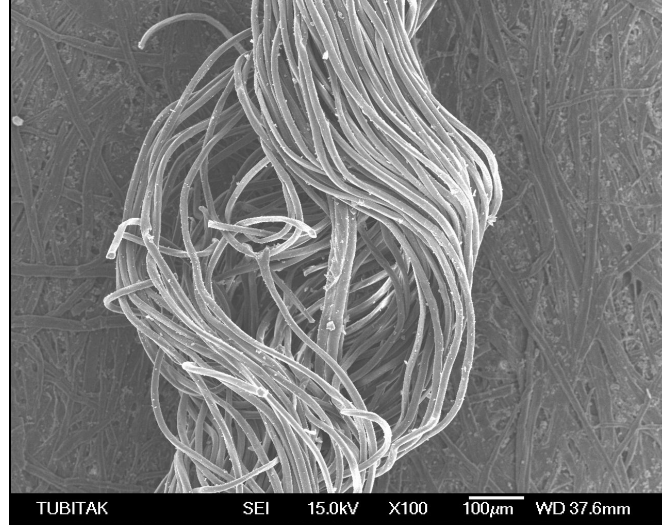


Şekil 5.116. 2. grup 4 nolu DPA1PE kodlu numunede atkı ipliğindeki kopan polyester filamentin SEM görüntüsü

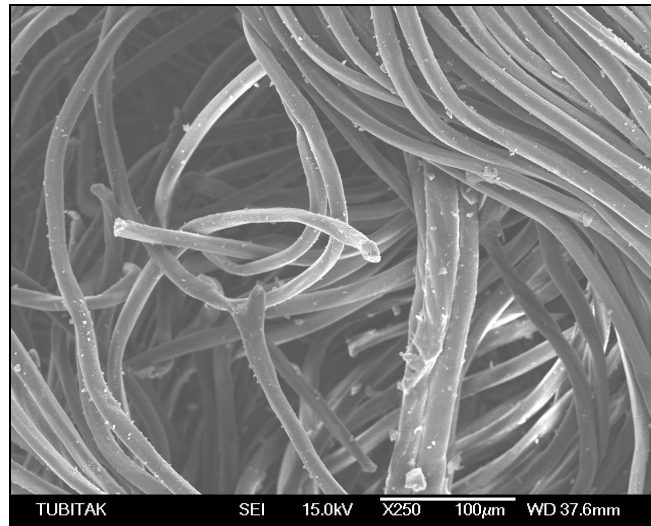
Şekil 5.117, 5.118, 5.119 ve 5.120’de, 2. grup 7 nolu BTA1PE kodlu numunenin hasarlı atkı ipliği sırasıyla 100, 250 ve 1500 kat büyütülerek, iplik içindeki hasarlı elastan ile polyester filamentleri görüntülenmiştir. Şekil 5.117’de puntalı elastanlı atkı ipliği görülmektedir. İpliğin iç kısmında elastan yer almakta, onu polyester filamentler çevrelemektedir. Şekil 5.118’de, iç kısımdaki elastan lifi görüntülenmiştir.

Şekil 5.117’den görüldüğü gibi, atkı ipliğinin iç kısmında, diğer liflere göre daha kalın olan bikomponent elastan lif yer almaktadır.

Pek çok sentetik lif genelde tek bir polimerin çekimi ile elde edildiği halde, bazen farklı iki polimerin birlikte çekimi ile de elde edilebilir. Düzeden yan yana, iç içe veya biri diğerinin içine dağılmış (bikostituent) olarak çıkan lifler mikroskopta özellikle enine kesitlerde farklı görülürler. (Yazıcıoğlu 1996)

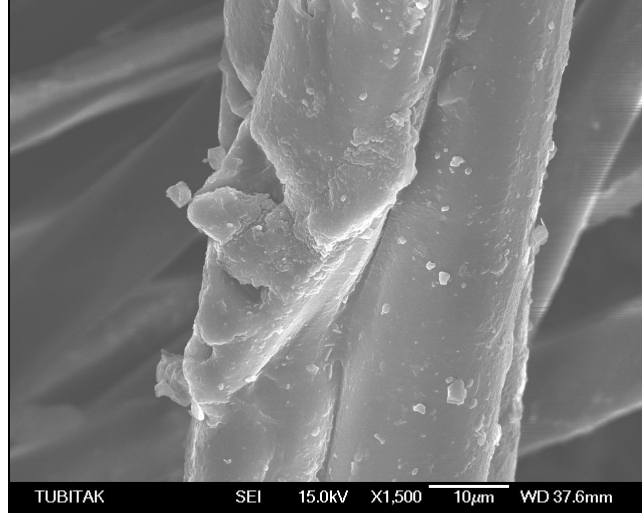


Şekil 5.117. 2. grup 7 nolu BTA1PE kodlu numunede hasarlı atkı ipliğinin SEM görüntüsü

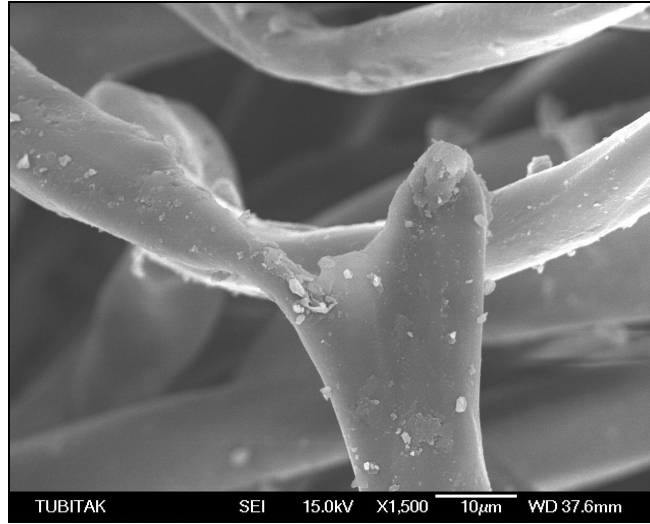


Şekil 5.118. 2. grup 7 nolu BTA1PE kodlu numunede atkı ipliğindeki hasarlı elastan filamentin SEM görüntüsü

Şekil 5.119’da, bikomponent elastan lifinin üzerinde iğnenin izlediği yol ile oluşan oyuk görüntülenmiştir. Burada ısıl hasar oluşmuştur.



Şekil 5.119. 2. grup 7 nolu BTA1PE kodlu numunede atkı ipliğindeki hasarlı elastan filamentin SEM görüntüsü



Şekil 5.120. 2. grup 7 nolu BTA1PE kodlu numunede atkı ipliğindeki hasarlı elastan filamentin SEM görüntüsü

Şekil 5.120’de, elastan lifinin etrafını saran polyester filamentlerden birinde meydana gelen parçalanma görüntülenmiştir.

5.11.3. 3.Grup Kumaş Numunelerinin Mikroskop Görüntüleri

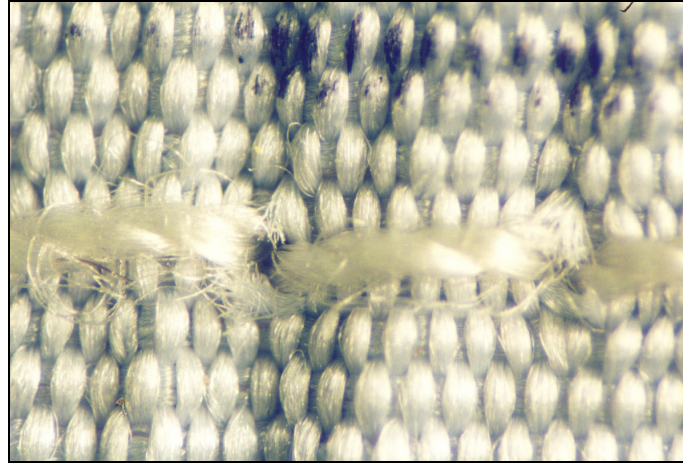
5.11.3.1. 3.Grup Kumaş Numunelerinin Optik Mikroskop Görüntüleri

3.grup kumaş numunelerinin çözgü ipliği polyester, atkı ipliği nylon /elastan'dır. 5 dikiş/cm dikiş sıklığı; 90/14 numara dikiş iğnesi ve 80 etiket numaralı polyester dikiş ipliği ile dikilen kumaş numunelerinin, iğne dalış çıkışı sırasında dikiş hasarları oluşmaktadır.

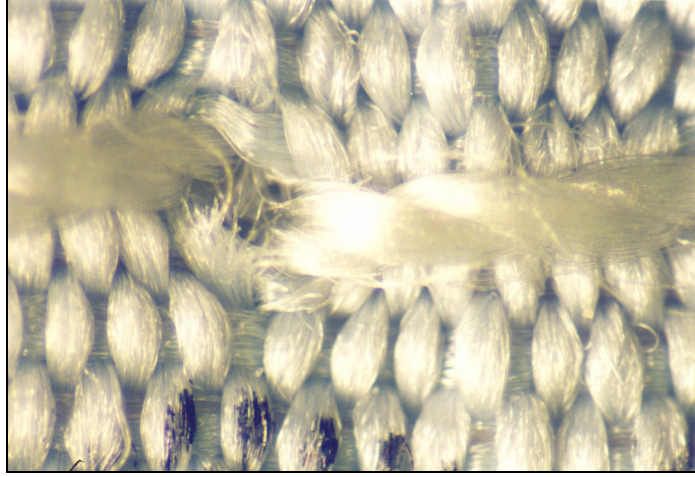
3. grup kumaş numunelerinin atkı yönlü % ND değerleri % 23 ile 33 arasında değişmektedir. 100 iğne dalışı sırasında yaklaşık 23 ile 33 iplik hasar görmektedir.

Şekil 5.121'de 3. grup kumaşın 1 nolu BB1NE kodlu numunesinin 5 dikiş/cm sıklık ile gerçekleştirilen dikişin optik mikroskoptaki 25 kat büyütülmüş görüntüsü yer almaktadır.

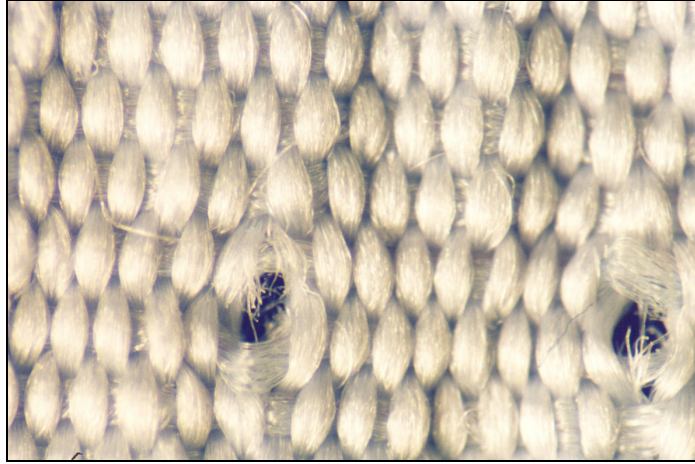
Şekil 5.121 ve 5.122'de dikiş adımları ve iki adım arasında oluşan iplik kopuşları büyütülerek görüntülenmiştir. Şekil 5.123'de, oluşan iğne delikleri ve delikler etrafında kopan filamentler görülmektedir.



Şekil 5.121. 3. grup 1 nolu BB1NE kodlu numunedeki dikiş adımlarının, optik mikroskoptaki görüntüsü (x 25)



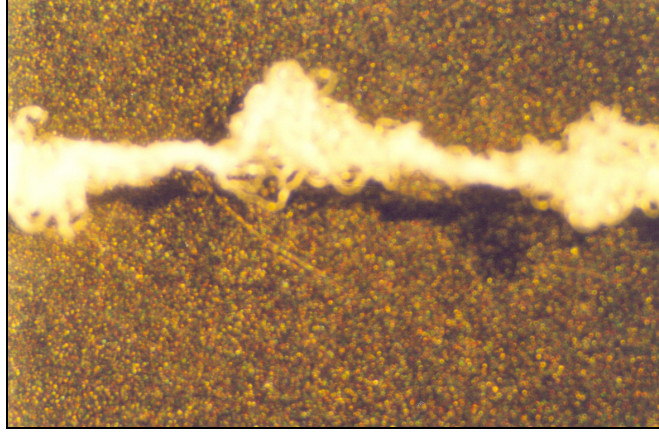
Şekil 5.122. 3. grup 2 nolu BB2NE kodlu numunedeki dikiş adımlarının, optik mikroskoptaki görüntüsü (x 40)



Şekil 5.123. 3. grup 4 nolu BB4NE kodlu numunedeki iğne deliklerinin, optik mikroskoptaki görüntüsü (x 30)

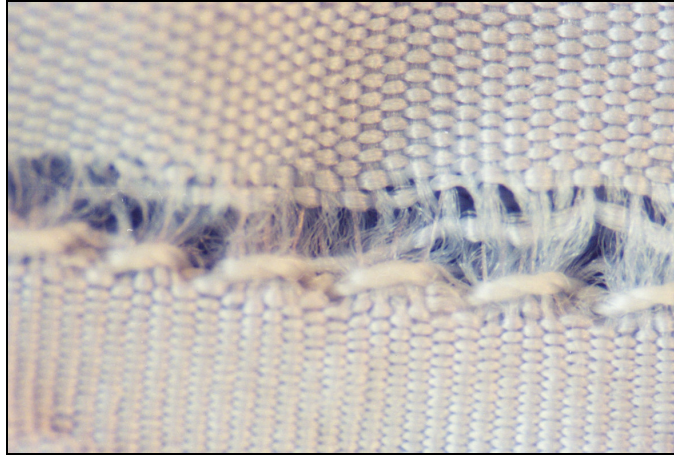
Şekil 5.122’de, 3. grup 2 nolu BB2NE kodlu numunenin iki dikiş adımı arasında, kumaşta oluşan hasar, optik mikroskopta 40 kat büyütülerek görüntülenmiştir. Şekil 5.123’de, 4 nolu BB4NE kodlu numunede iğnenin yol açtığı iğne delikleri, optik mikroskopta 30 kat büyütülerek elde edilmiştir.

3. grup kumaşlarda, atkı ipliği olarak, üzerinde farklı sayıda punta bulunan puntalı elastanlı iplikler kullanılmıştır. Şekil 5.124’de, 3. grup kumaş numunelerinde kullanılan, 240 punta/m’ye sahip puntalı elastanlı atkı ipliği, optik mikroskopta, 10 kat büyütülerek görüntülenmiştir.



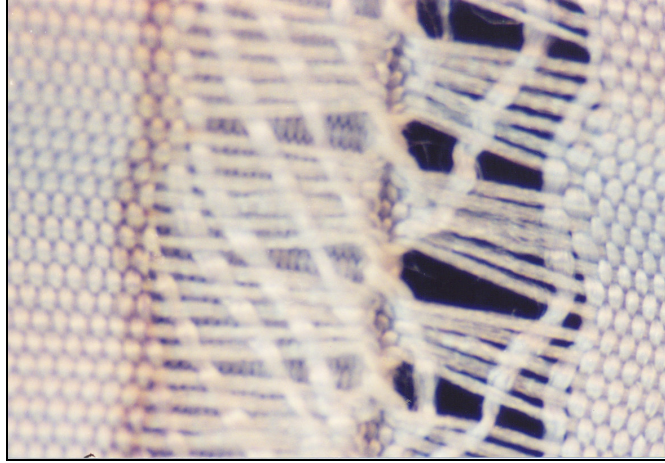
Şekil 5.124. 3. grup kumaş numunesinde kullanılan puntalı elastanlı atkı ipliğinin, optik mikroskoptaki görüntüsü (x 10)

Şekil 5.125, 5.126 ve 5.127’de, kumaş numunelerine uygulanan 300 devir tekrarlı yüklemelerden sonra oluşan dikiş açmaları görüntülenmiştir. Şekil 5.125’de, kumaş numunesine, 300 devir tekrarlı yük uygulandıktan sonra dikiş adımları ve çözgü ipliklerindeki çarpıklık ve kaymalar görüntülenmiştir.

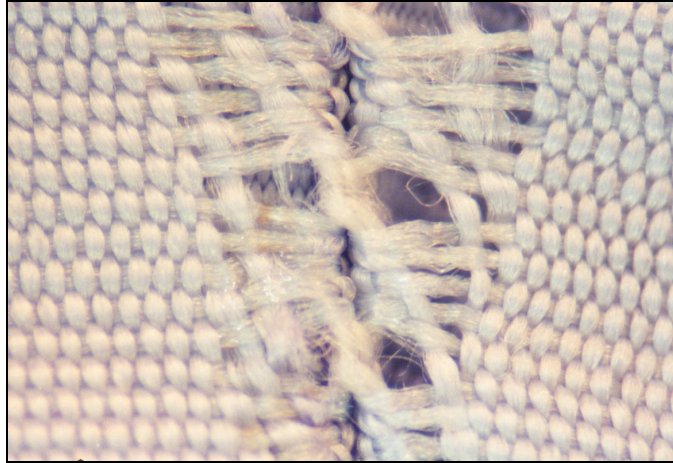


Şekil 5.125. 3. grup 4 nolu BB4NE kodlu numunedeki 300 devir tekrarlı yükten sonra oluşan dikiş kaymasının, optik mikroskoptaki görüntüsü (x 10)

Şekil 5.126’da, 3. grup 4 nolu BB4NE kodlu numuneye 300 devir tekrarlı yüklemeler uygulandıktan sonra oluşan dikiş kaymasında oluşan atkı ipliklerindeki açılmalar görüntülenmiştir. Burada çözgü iplikleri yatay, atkı iplikleri dikey konumdadır.



Şekil 5.126. 3. grup 4 nolu BB4NE kodlu numunedeki 300 devirli tekrarlı yükten sonra oluşan dikiş kaymasının, optik mikroskoptaki görüntüsü (x 10)



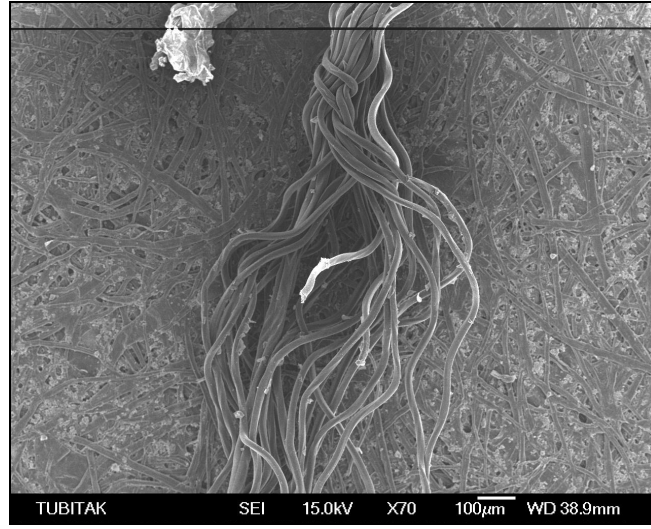
Şekil 5.127. 3. grup 2 nolu BB2NE kodlu numunedeki 300 devirli tekrarlı yükten sonra dikiş kaymasının, optik mikroskoptaki görüntüsü (x 15)

3.grup kumaşlarda, atkı yönünde kumaş uzaması yaklaşık % 13' dür. Bu, elastanlı kumaşlarda esneklik göstergesi olarak vasat bir değerdir. Bu kumaşlarda, dikiş problemleri olarak dikiş açması görülebilir. Yapılan deneyler sonucunda dikiş açmasının yüksek olduğu görülmektedir.

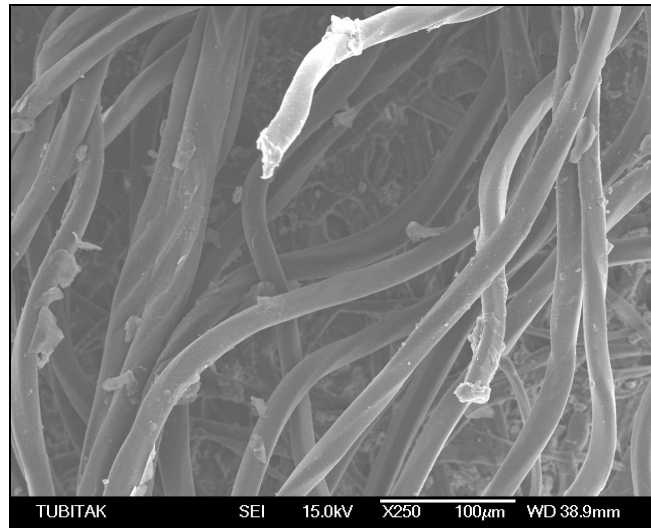
5.11.3.2. 3. Grup Kumaş Numunelerinin SEM (Taramalı Elektron Mikroskop)Görüntüleri

3. grup kumaş numunelerinin, elastan kaçıklarını daha iyi görüntüleyebilmek için, taramalı elektron mikroskofta hasar görmüş elastanlı atkı iplikleri incelenmiştir.

Böylece 3. grup kumaşların atkı ipliklerinde ısıl ve mekanik hasarların oluştuğu görüntülenmiştir. Şekil 5.128’de hasarlı puntalı atkı ipliği görüntülenmiştir. Genellikle ipliğin orta iç kısmında yer alan elastanın, ipliğin yanına doğru kaydığı görülmektedir. Elastan iğnenin dalış kuvveti ile kopmamış ancak ısıl hasar görmüştür.



Şekil 5.128. 3. grup 1 nolu BB1NE kodlu numunede hasarlı atkı ipliğinin SEM görüntüsü

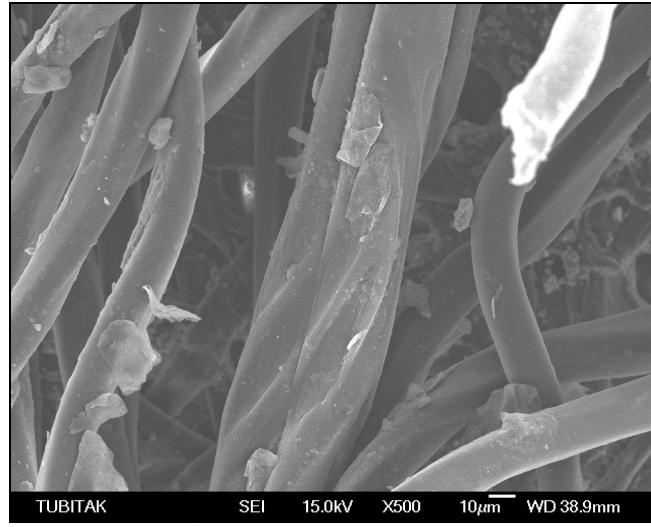


Şekil 5.129. 3. grup 1 nolu BB1NE kodlu numunede hasarlı atkı ipliği içindeki elastan filamentin SEM görüntüsü

Şekil 5.128, 5.129 ve 5.130'da, 3. grup 1 nolu BB1NE kodlu numunenin atkı ipliği içindeki nylon ve elastan filamentlerde oluşan hasarlar ve kopmalar, sırasıyla 70, 250 ve 500 kat büyütülerek görüntülenmiştir.

Şekil 5.130'da, bu atkı ipliği içindeki elastan filament üzerinde iğnenin oluşturduğu oyuklar, 500 kat büyütülerek görüntülenmiştir.

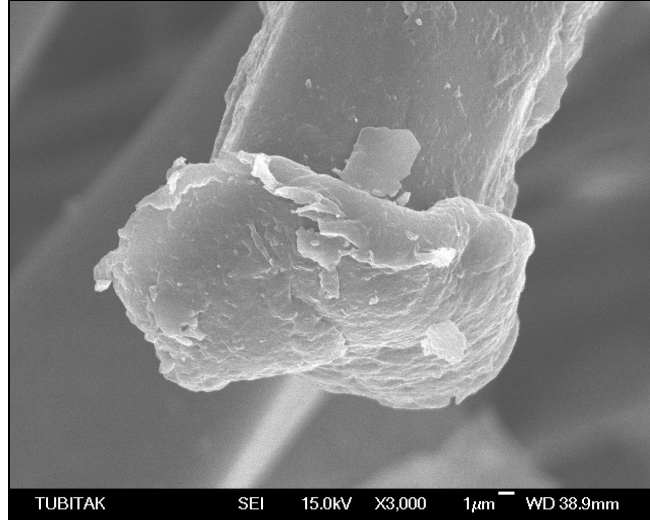
Şekil 5.130'da, bikomponent elastan lifi üzerinde iğnenin izlediği yolla oluşan oyuk görüntülenmiştir. Hemen yanında polyester filamentin koptuğu görülmektedir.



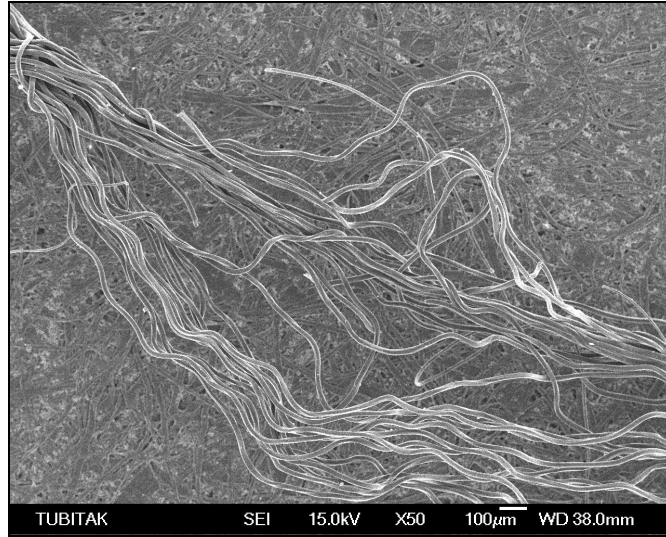
Şekil 5.130. 3. grup 1 nolu BB1NE kodlu numunede elastan filamentteki iğne dalış izinin SEM görüntüsü

Şekil 5.131'de, 3. grup 2 nolu BB2NE kodlu kumaş numunesinin atkı ipliğinde hasar görmüş nylon filamentini görüntülenmiştir. Nylon filamentin kopan ucu erimiştir.

Dikiş hasarlarını etkileyen en önemli faktörler, kumaştaki ipliklerle iğne yüzeyleri arasındaki sürtünme, kumaş dokusundaki ipliklerin birbiriyle sürtünmesi ve liflerin elastikiyeti ile kırılabilirlikleridir. Sürtünmeden dolayı ortaya çıkan ısı, özellikle sentetik liflerin erimesine yol açmaktadır.



Şekil 5.131. 3. grup 2 nolu BB2NE kodlu numunede hasarlı atkı ipliğinde kopan nylon filamentin SEM görüntüsü



Şekil 5.132. 3. grup 4 nolu BB4NE kodlu numunede hasarlı atkı ipliğinin SEM görüntüsü

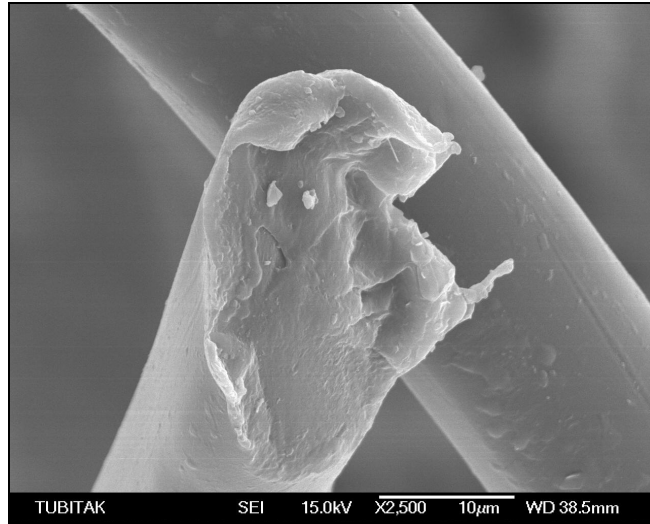
Şekil 5.132’de başka bir hasarlı atkı ipliği görüntülenmiştir. İğne, filamentlerin arasından geçerken onları ikiye ayırmış ve bazı filamentleri kopararak ve mekanik hasar oluşturmuştur.



Şekil 5.133. 3. grup 4 nolu BB4NE kodlu numunede hasarlı atkı ipliğinde kopan nylon filamentin SEM görüntüsü

Yüksek hızlı endüstriyel dikiş makinalarında, dikim sırasında iğne ile kumaş arasındaki sürtünme kuvvetleri büyükse, iğne aşırı ısınacak ve kumaştaki sentetik lifleri eriterek ısıl hasarlara yol açacaktır.

Şekil 5.133 ve 5.134’de ise kopan nylon filamentlerdeki ısıl hasarlar görülmektedir.



Şekil 5.134. 3. grup 4 nolu BB4NE kodlu numunede hasarlı atkı ipliğinde kopan nylon filamentin SEM görüntüsü

5.12. Sonuç

Konfeksiyon sanayiinde, elastanlı dokuma kumaşların dikiş problemleri incelendiğinde; apre sıcaklığı, silikonlu apre, elastanın çekim oranı, örgü tipi, elastanlı iplik tipi, atkı sıklığı ve elastanlı ipliğin punta sayısı bu problemleri etkileyebilecek en önemli ve öncelikli faktörler olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu faktörlerdeki değişimler, elastanlı dokuma kumaşın dikiş problemlerinin azalmasına ya da artmasına yol açmaktadır.

Bu faktörlerdeki değişimler; elastanlı dokuma kumaşın, kumaş mukavemeti ve uzaması, elastikiyet ve kalıcı uzaması, yırtılma mukavemeti, dikiş ve dikiş açma mukavemeti, verev açılarda dikiş mukavemeti, dikiş yeterliliği, tekrarlı yük altında dikiş açma ve sırtması, iğne dalış kuvvetleri ile iğne kesme indeksi değerlerindeki değişimlere direk olarak etkimektedir.

Konfeksiyon sanayiinde elastanlı dokuma kumaşların dikiş problemlerini en aza indirgeyebilmek için bu sayılan özelliklerin belirli limitler içinde olması gerekmektedir.

Elastan hassas bir lif olduğundan optimum çekim oranının 3-3.5 arasında olması istenmektedir. Elastan içeren dokuma kumaşların dikiminde oluşabilecek dikiş hasarlarını önlemek için bitim işlemlerinde silikon muamelesi yapılmalı ve ön fikse sıcaklığı 180-185 °C arasında uygulanmalıdır. Elastik dokuma kumaşların kalıcı uzama değerleri % 0.5 ile 1 arasında, elastikiyetleri % 10-20 arasında olmalıdır. Aksi takdirde dikiş açması ve dikiş sırtması ile karşılaşmaktadır.

Dikilebilirlik değerinin % 80'in altına düşmemesine çalışılmalıdır. Bunun gerçekleşebilmesi için iğne dalış kuvveti ve iğne kesme indeksi değerlerinin yüksek olmaması gerekmektedir. Bunun için orta kalınlıktaki elastanlı kumaşların dikiminde, elyaf kesilmesi ve iğne delinmesini önlemek için 70 ve 80 Nm numaralarında dikiş iğnelerinin kullanılması gerekir. Elastanlı kumaşların dikiminde, ucu hafifce yuvarlatılmış SES veya SAN 10 (ince kumaşlar için) ve orta yuvarlak uç SUK (Kalın, kaba kumaşlar için) iğnelerin kullanımı tavsiye edilmektedir. İğne ısınmalarından kaçınmak için genellikle krom kaplı, "anti-heat" tip iğneler kullanılmalıdır.

Ayrıca iğnenin ısınmasını azaltmak için makinenin hızı % 25 oranında düşürülmelidir.

5.12.1. Elastanlı Dokuma Kumaşlarda Ön Fikse Sıcaklığının Dikiş Performansı ve Dikiş Problemleri Üzerine Etkisi

Elastanlı dokuma kumaşlarla çalışıldığında, elastanın özelliğinin bozulmasında en etkili olan bölüm fikse bölümüdür. Belli bir ene sahip ham kumaş, müşteri talebine göre belirli bir mamul ende istenmektedir. Kumaş istenilen ene getirilip bu ende fikse edilmektedir. Fikse sıcaklıkları firmalara göre 170 °C ile 190 °C arasında değişmektedir. Deneysel çalışmada kullanılan kumaş numunelerine 185 °C ve 195 °C ön fikse sıcaklıkları uygulanmış ve dikiş problemleri incelenmiştir.

Çizelge Ek 1.8.1 ve 1.8.2'den görüldüğü gibi, 185 °C fikse sıcaklığının özellikle elastikiyet üzerine daha iyi sonuçlar verdiği görülmektedir. Kalıcı uzama sonuçlarında, 4 kgf gerginlik altında daha fazla uzamakta ve 0 kgf de gerginlik kaldırıldığında daha fazla çekme, toplanma yapmaktadır. Bu da elastanın esneklik özelliğinin daha iyi olduğunu göstermektedir. Atkı yönünde kumaş uzaması yaklaşık % 20'dir.

Çizelge Ek 1.8.3'den görüldüğü gibi 185 °C ön fikse sıcaklığında verev açılardaki dikiş mukavemeti daha yüksektir. 185 °C ön fikse sıcaklığında elastanın esneklik özelliği zarar görmediğinden, atkı dikiş açma mukavemeti daha düşüktür.

185 °C ön fikse sıcaklığında, kumaş numunelerinin atkı ve çözgü yönlü iğne hasarları daha fazladır. Kumaş esnek olduğu için iplikler serbest haldedir. Dolayısıyla iğne dalışlarında ipliklerin iğneden etkilenecek hasar görmesi daha yüksektir. 185° C ön fikse sıcaklığına sahip kumaş numunelerinin atkı yönlü yırtılma mukavemetleri daha düşüktür. İğne kesme indeksi yüksek, yırtılma mukavemeti düşük olan kumaşların dikiş kalitesi düşüktür.

5.12.2. Elastanlı Dokuma Kumaşlarda Silikonlu Aprenin Dikiş Performansı ve Dikiş Problemleri Üzerine Etkisi

Silikon tekstil endüstrisinde lif, iplik ve kumaş üretimi ve bitim işlemlerine kadar geniş bir kullanım alanına sahiptir. Silikonun ayırt edici kimyasal etkisi; kumaşın yumuşaklığını, boyutsal stabilitesini, fiziksel özelliklerini, kırışık önleyiciliğini, esneme ve toparlanmasını geliştirici bir dizi özelliklere sahip oluşudur.

Dikiş işleminde, silikon apre uygulaması, iğne ile kumaş sürtünmesini azaltarak dikiş bölgelerinde mekanik hasarları azaltmaktadır. Silikonlu apre, kumaşın mukavemetini arttırmaktadır. Silikon kauçuk ile yapılan yeni kaplama teknikleri ile kumaşların yırtılma dayanımları iyileştirilmektedir. (Henn 2002)

Silikon esaslı yumuşatıcılar lif- lif kayganlığını arttırmaktadır.

Çizelge Ek 1.8.1, 1.8.2'den de görüldüğü gibi, elastanlı kumaşlarda silikon uygulaması, elastan iplik yönündeki kumaş ve dikiş mukavemetini arttırmaktadır.

Deneysel çalışmada kullanılan silikon apre uygulanmış kumaş numunelerinin atkı ve çözgü yırtılma mukavemet değerleri sadece yıkama uygulanmış kumaş numunelerine göre daha yüksektir. Elastanlı kumaşlarda, silikon uygulanması, elastanlı atkı iplik yönündeki iğne hasarlarını azaltmaktadır. Bu arada yırtılma mukavemetini arttırarak kumaşları daha mukavim hale getirmekte ve oluşabilecek elastan kaçıklarını önlemektedir. Silikon uygulanmış kumaş numunelerinde iğne dalış kuvvetleri de daha düşüktür.

Silikonlu numunelerin, tekrarlı yük altında, 50, 100, 200 ve 300 devirde dikiş açma miktarları yıkanmış numunelere göre daha yüksektir. Silikon, ipliklere hareket serbestliği kazandırır.

5.12.3. Elastanlı Dokuma Kumaşlarda Elastan Çekim Oranının Dikiş Performansı ve Dikiş Problemleri Üzerine Etkisi

Elastan filamentin çekim oranı 3-4 arasındadır. Çekim değeri arttıkça elastik kor iplikteki elastan oranı düşecektir. Dolayısıyla elastanlı ipliklerin çekim oranı, iplik içindeki elastan oranını ve ipliğin esneme miktarını etkiler. Çekim oranı arttıkça iplik daha esnek bir yapı kazanacaktır. (Örtlek 2001)

Deneysel çalışmada kullanılan 3 farklı çekim oranına sahip elastanlı atkı iplikli kumaş numunelerinden 3.398 ile en yüksek çekim oranına sahip numunenin atkı kopma mukavemeti en yüksektir. 4 kgf gerginlik altında, en yüksek uzamayı göstermekte, yük kaldırıldığında 0 kgf de daha fazla çekme, toplama göstermektedir. Elastikliği yüksektir. Buna karşılık yırtılma mukavemeti en düşüktür. Dolayısıyla çekim oranı arttıkça esneklik ve kopma mukavemeti artmaktadır.

Çekim oranının, dikiş mukavemeti ve dikiş açma mukavemeti üzerine etkisi yoktur. Çekim oranı arttıkça iğne hasarı azalmaktadır. Çekim oranının artması, iplikleri daha düzgün hale getirmektedir. Dolayısıyla iğne dalışlarında iplikler daha az hasar görmektedir.

5.12.4. Elastanlı Dokuma Kumaşlarda Örgü Tipinin Dikiş Performansı ve Dikiş Problemleri Üzerine Etkisi

Dokuma kumaş konstrüksiyonu, dikiş verimliliğini etkilemektedir. Kumaş konstrüksiyonundaki farklılık kumaş kopma mukavemetini ve dikiş mukavemetini etkileyeceğinden dikiş verimliliği de değişecektir.

Dikişte oluşan hataların önemli sebeplerinden birisi de dikiş kaymasıdır. Bu durumla saten gibi kumaşlarda karşılaşılmaktadır. Dikişin üzerine kuvvet uygulandığında, dikişe paralel olan ve dikişin arasında kalan iplikler yapının içerisinden çekilerek veya yanlara kayarak dikiş boyunca bozuk bir yapı oluşturmaktadır. Bu durumla, atkı ve çözgü bağlantılarının nispeten daha zayıf olduğu, parlak ve kaygan ipliklerin kullanıldığı kumaşlarda daha fazla karşılaşılmaktadır. (Nergis 1999)

Örgü yapılarındaki farklılıkları incelemek üzere en temel iki örgü, bezayağı ve dimi örgü yapısı ele alınmıştır. Dimi örgü yapılı kumaşlar bezayağına göre daha mukavemetlidir. Kumaşın doku bağlantı şekli, yırtılma sırasında ipliklerin demet oluşturabilmesinde en önemli faktördür. Bir bezayağı doku şekline göre, 3/1 dimi bir kumaş 1.5 kat, bir panama 2 katı daha yüksek bir yırtılma değerine sahiptir. (Henn 2002)

Bezayağı doku, konstrüksiyon olarak dimi dokuya nazaran daha sıkidır. Bu nedenle kalıcı uzama testlerinde dimi dokulu elastan içerikli kumaş, 4 kgf gerginlikte daha fazla uzamaktadır. Çekmesi ise bezayağına göre daha azdır. Esnemekte fakat eski haline dönememektedir. Dimi dokunun, çözgü ve atkı yırtılma mukavemeti daha yüksektir. Dikiş mukavemeti daha düşüktür.

Bezayağı ve dimi dokunun her ikisinde de 45° verev açıda dikiş mukavemeti en yüksektir. Dimi dokuma kumaşlarda, iğne hasarı daha düşüktür. Bezayağı dokuma kumaşlarda, iğne dalış kuvvetleri ve iğne hasarı daha yüksektir. Yırtılma mukavemeti düşüktür.

Tekrarlı yük altında 50, 100, 200 ve 300 devirde dikiş açma değeri, dimi dokuda daha yüksektir.

5.12.5. Elastanlı Dokuma Kumaşlarda Elastanlı İplik Tipinin Dikiş Performansı ve Dikiş Problemleri Üzerine Etkisi

Elastan liflerinin tekstilde tek başlarına kullanımı sınırlı alanlarda olabilmektedir. Elastan lifleri; tekstilin bir çok alanında, değişik iplik ve elyaf türleri ile kombine edilerek kullanılmaktadır. Bu amaçla üretilen elastan içerikli kombine iplikler, ipliği oluşturan komponentlerin türüne ve üretimde kullanılan sistemlere göre değişen özelliklere sahiptir. Tek ve çift kaplama, puntalama (air- covering), büküm ve elastan merkezli kısa stapel iplik eğirme metodu olmak üzere 5 farklı metod ile elastan içerikli kombine iplik üretimi söz konusudur. (Örtlek 2001)

Puntalama işlemi tek aşamalı olup, basınçlı hava yardımıyla elastan ve kontinü multi filament yapıdaki filament ipliği karıştırılarak, kombine iplik yapısı oluşturma esasına dayanır. Bükümlü ya da turlu iplikte ise çıplak ya da kaplamalı elastan başka bir iplik ile birlikte kaplanmaktadır. Puntalı elastanlı ipliğin üretim hızı, diğer büküm ve eğirme yöntemlerine göre 10 ile 20 kat daha fazla olduğu için, bu sistem maliyet açısından oldukça avantajlıdır. Havalı sistemle üretilen puntalı kombine ipliklerde kalite değerlendirmesi, birim uzunluktaki bağlantı sayısı ve uzunluğu ile bağlantı yerleri arası mesafenin ortalama uzunluğu gibi değerlerle yapılmaktadır.

Bağlantı yerlerinin stabilitesi üretilen kombine ipliğin kalitesi için son derece önemlidir. Dokuma işlemi sırasında çözgü iplikleri ağızlık açma ve tefe vuruşları ile periyodik uzamalara maruz kalmaktadır. Çözgü ipliği olarak, puntalı iplik kullanılıyorsa, bu etkilerin sonucunda iplikteki bağlantı yerlerinde çözümler olmaktadır. Bu çözümlerin sonucu, çözgü iplikleri birbirleriyle tutunmakta ve dokuma işlemini güçleştirmektedir. Bu nedenle bir çok elastan üretici firma, bu tür kombine ipliklerin dokuma da sadece atkıda kullanılmasını tavsiye etmektedir. (Wirth 2001)

DeneySEL çalışmada kullanılan, turlu elastanlı iplik ile dokunan kumaş numunelerinin kopma mukavemeti daha yüksektir. Puntalı iplik ile dokunan kumaş numunelerinin çözgü mukavemeti daha yüksektir. Puntalar çözgü yönünde yapılan çekimde, çözgü ipliklerine takılarak kopmasını güçleştirmektedir. Kalıcı uzamada, turlu

elastanlı kumaş numunesi 4 kgf gerginlik altında daha çok esnemekte ve daha zor çekmektedir. Atkı yönünde puntalı elastanlı kumaşın yırtılma mukavemeti daha yüksek çözgü yönünde daha düşüktür.

Turlu elastanlı kumaşın dikiş açma mukavemeti daha yüksektir. Turlu iplik daha mukavim olduğu için dikiş açma mukavemeti daha yüksek olmaktadır.

Puntalı elastanlı iplikle dokunan kumaş numunelerin atkı yönlü iğne hasarı daha yüksektir. Puntaların genişliği iğne dalışlarında darbelere daha çok maruz kalmakta ve atkı iplikleri hasar görmektedir.

Puntalı iplikle dokunan kumaşlarda, daha fazla dikiş problemiyle karşılaşmaktadır.

5.12.6. Elastanlı Dokuma Kumaşlarda Atkı Sıklığının Dikiş Performansı ve Dikiş Problemleri Üzerine Etkisi

Dokuma kumaşın sıklık değişimleri, onun hem mekanik özelliklerini hem de dikiş problemlerini etkilemektedir. Elastanlı kumaşların en önemli özelliklerinden olan elastikiyet sıklık arttıkça azalmaktadır. 4 kgf gerginlik altında uzama, sıklık arttıkça düşmektedir. Geri toplanması da o oranda düşmektedir. Sıklık arttıkça iplikler arası sürtünme artacağından kopma mukavemeti artacak yırtılma mukavemeti düşecektir.

Atkı sıklığı yüksek olan kumaşın, atkı yönünde dikiş mukavemeti ve dikiş açma mukavemeti de yüksek olacaktır.

Sıklık arttıkça iğnenin kumaşa girişi zorlaşarak iğne dalış kuvveti artacaktır. Dolayısıyla oluşan iğne hasarları artacaktır.

Tekrarlı yük altında 50, 100, 200 ve 300 devirde dikiş açma değerleri sıklığın artması ile düşmektedir.

5.12.7. Elastanlı Dokuma Kumaşlarda Punta Sayısının Dikiş Performansı ve Dikiş Problemleri Üzerine Etkisi

Bir puntalama jetinin temel konfigürasyonu, içerisine basınçlı havanın verildiği ortasında bir delik bulunan kısa çelik bir boru kadar basittir. Cihaz içindeki hava basıncı (bar) arttıkça hava tüketimi de artmaktadır. Hava basıncının artması ile birlikte iplik

üzerinde oluşan punta sayıları da artmaktadır. Punta sayısındaki değişimler, elastanlı ipliğin özelliklerini etkilemektedir.

Çizelge Ek 1.8.10, 1.8.11'den görüldüğü gibi, punta sayısı fazla olan ipliklerle dokunan numunelerin esnekliği daha düşüktür. Elastanlı puntalı iplik atkı yönünde kullanılmıştır. Punta sayısındaki değişim atkı yönlü kopma mukavemetini etkilememektedir. Ancak çözgü mukavemetini etkiler. Punta sayısı en yüksek olan atkı ipliği ile dokunan numunelerde çözgü kopma mukavemeti en yüksektir. Puntalar çözgü ipliklerine sürtünerek kopmayı güçleştirmektedir.

Punta sayısı arttıkça dikiş mukavemeti ve dikiş açma mukavemeti azalmaktadır.

Punta sayısının değişiminin iğne dalış kuvvetleri ile iğne kesme indeksleri üzerine bir etkisi yoktur.

Tekrarlı yük altında 50, 100, 200 ve 300 devir de dikiş açma değerleri düşük puntalı elastanlı iplikli numunelerde daha düşüktür. Punta sayısı arttıkça dikiş açması yükselmektedir.

5.12.8. Elastanlı Dokuma Kumaşların Dikilebilirliği

Bir kumaşın dikilebilirliği ya da iğne hasarına dayanıklılık derecesi iki yolla belirlenebilmektedir. Birinci yöntem, iğne tarafından hasar gören kumaş ipliklerinin oranıdır ve “ İğne kesme indeksi” ile belirlenmektedir. Bir diğer yöntem ise; orijinal kumaş mukavemeti ile dikiş mukavemeti arasındaki orandır ve “dikiş yeterlilik” değeri ile belirlenmektedir.

Deneyimler göstermiştir ki eğer, dikiş yeterlilik oranı % 80'in altında olursa, kumaş dikiş operasyonu sırasında hasar görmüştür.

İğne hasarı veya iplik yarılmaları kumaşın sertliği ve ipliklerin rahat hareket edememesinden oluşur. İğne kumaş yapısına girdiğinde iplikler kopar ya da erime gösterir. Bazı hasarlar, iğne ile kumaş arasındaki sürtünmeden doğan ısı sonucu oluşan ısıl hasarlardır. (Mehta 1992)

Çalışmada elde edilen sonuçlara göre; 1. grup kumaşlarda dikiş yeterliliği, atkı yönünde % 75-85 arasında, çözgü yönünde % 25-30 arasındadır. 2. grup kumaşlarda dikiş yeterliliği atkı yönünde %36-60, çözgü yönünde % 50-71 arasındadır. 3. grup

kumaşlarda dikiş yeterliliği ise atkı yönünde % 54-78, çözgü yönünde ise % 23-74 arasında değişim göstermektedir.

Genel olarak kumaşların, atkı yönündeki dikiş yeterlilik değerleri daha yüksektir. % 80'i geçmemekle birlikte kritik bir dikiş yeterlilik değeri göstermektedir. Bu da atkı da elastan varlığından dolayıdır. Elastanlı kumaşların elastanlı iplik yönündeki kumaş mukavemeti düşük, dikiş mukavemeti yüksektir. Dolayısı ile dikiş yeterliliği yüksek çıkmaktadır.

Kumaşların çözgü yönündeki dikiş yeterlilik değerleri düşüktür. İyi bir dikilebilirlik için, iğne dalış kuvvetlerini azaltmak gerekir. İğne dalış kuvvetini uygun şekilde ayarlayabilmek için uygun bitim işlemleri, kumaş yapısı ve dikiş parametreleri seçmek gerekir.

5.12.9. Elastanlı Dokuma Kumaşların Özellikleri İle Dikilebilirliği Arasındaki İlişki

Giysi oluşumu sırasında, kumaş özellikleri ile dikiş işlemleri arasında mutlaka bir ilişki söz konusudur. (Bona 1994)

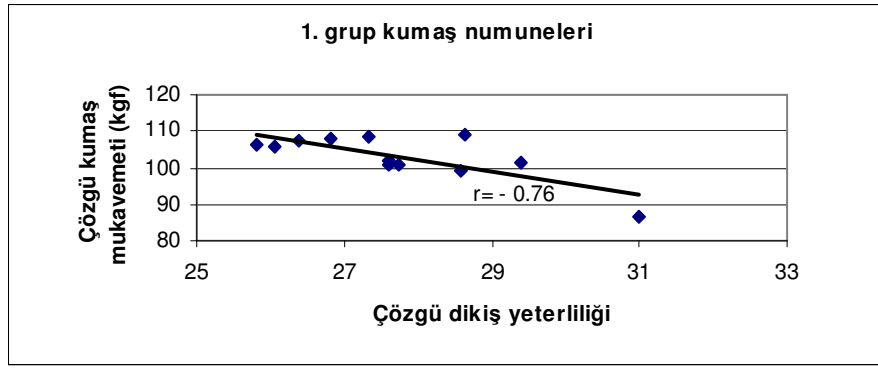
Deneyisel çalışmada kullanılan elastanlı dokuma kumaş numunelerinin kumaş özellikleri ile dikilebilirliğinin çeşitli performans göstergeleri arasında lineer korelasyonlar belirlenmiş ve bunlar arasındaki korelasyon katsayıları Çizelge 5.1, 5.2 ve 5.3'de belirtilmiştir.

Çizelge 5.1. 1. grup kumaş numunelerinin kumaş özellikleri ile dikilebilirliği arasındaki korelasyon katsayıları

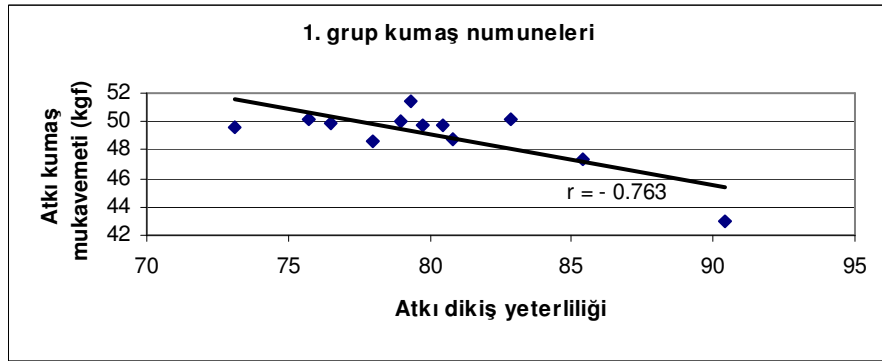
Dikilebilirlik Göstergeleri	Kumaş Özellikleri	Çözgü	Atkı
Dikiş Yeterliliği	Kopma Mukavemeti (kgf)	- 0.76	- 0.76
	Kopma Uzaması (%)	- 0.291	- 0.66
	Yırtılma Mukavemeti (kgf)	0.16	0.28
	Dikiş Mukavemeti (kgf)	0.08	0.526
	Uzama Davranışı (1.8 kgf'te)	-	0.126
Dikiş Açma Mukavemeti (kgf)	Kopma Mukavemeti (kgf)	0.619	0.068
	Kopma Uzaması (%)	0.220	0.234
	Yırtılma Mukavemeti (kgf)	- 0.627	- 0.089
	Dikiş Mukavemeti (kgf)	0.292	- 0.358
	Uzama Davranışı (1.8 kgf'te)	-	- 0.121
İğne Dalış Kuvveti (cN)	Kopma Mukavemeti (kgf)	0.577	- 0.014
	Kopma Uzaması (%)	- 0.071	0.304
	Yırtılma Mukavemeti (kgf)	- 0.551	- 0.553
	Dikiş Mukavemeti (kgf)	0.258	- 0.627
	Uzama Davranışı (1.8 kgf'te)	-	- 0.063
Dikiş Hasarı (% ND)	Kopma Mukavemeti (kgf)	- 0.036	0.015
	Kopma Uzaması (%)	- 0.23	0.137
	Yırtılma Mukavemeti (kgf)	- 0.031	- 0.152
	Dikiş Mukavemeti (kgf)	- 0.050	- 0.325
	Uzama Davranışı (1.8 kgf'te)	-	0.449

1. grup kumaş numunelerinde Şekil 5.137 ve 5.138'deki grafiklerden de görüldüğü gibi atkı ve çözgü yönünde dikiş yeterliliği değerleri arttıkça atkı ve çözgü yönündeki kopma mukavemeti azalmaktadır. Deneyimler göstermiştir ki, eğer dikiş yeterlilik oranı % 80'in altında olursa, kumaş dikiş operasyonu sırasında hasar görmüştür. Bu nedenle, optimum dikiş şartlarının sağlanması için kumaşın kopma mukavemetinin ve dikiş yeterlilik değerinin yüksek olması istenmektedir.

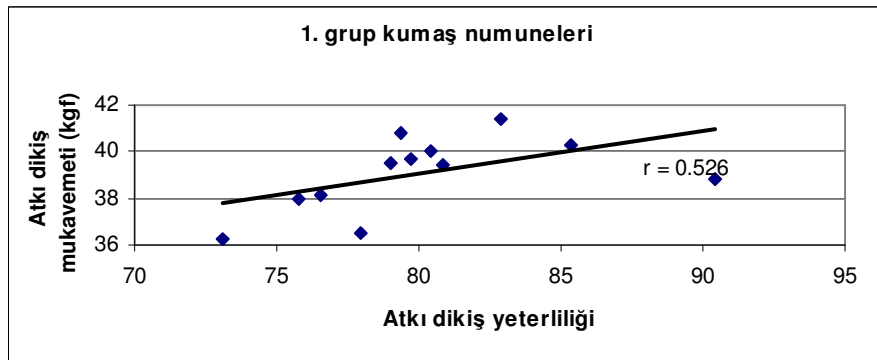
Şekil 5.139'daki grafikten görüldüğü gibi, atkı yönünde dikiş yeterliliği arttıkça atkı yönünde dikiş mukavemeti de artmaktadır.



Şekil 5.137. 1. grup kumaş numunelerinin çözümlü kumaş mukavemeti ile dikiş yeterliliği arasındaki ilişki



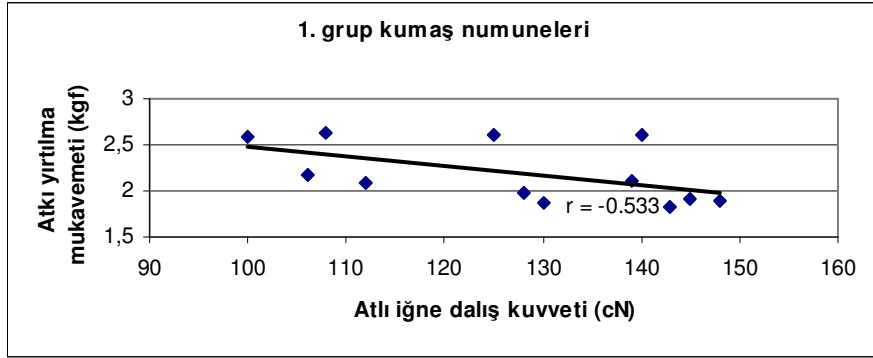
Şekil 5.138. 1. grup kumaş numunelerinin atkı kumaş mukavemeti ile dikiş yeterliliği arasındaki ilişki



Şekil 5.139. 1. grup kumaş numunelerinin atkı dikiş mukavemeti ile dikiş yeterliliği arasındaki ilişki

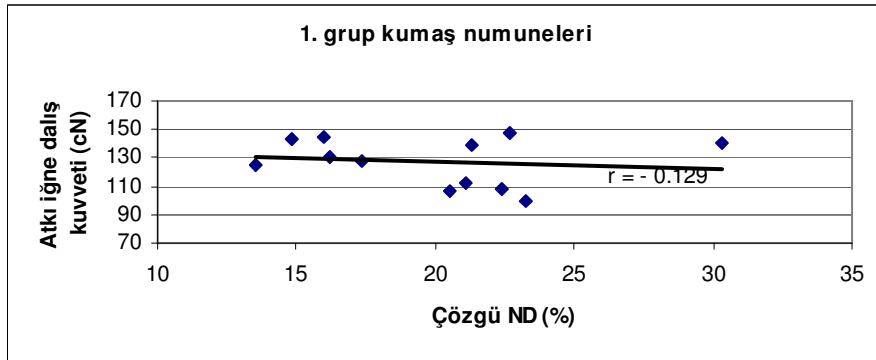
Şekil 5.140'daki grafikten görüldüğü gibi, atkı yönünde iğne dalış kuvveti arttıkça, atkı yönünde yırtılma mukavemet değeri azalmaktadır. Kumaş ne kadar çabuk yırtılırsa, iğnenin dalış kuvveti o kadar artıyor. Kumaşın kolay yırtılması sağlayan

nedenlerden biri sıklığının yüksek olmasıdır. Atkı ile çözgü kesişmeleri yüksek olan bir kumaşın iç sürtünmeleri artacak ve dolayısıyla yırtılma mukavemeti düşük olacaktır. Sıklığı yüksek olan bir kumaşın iğne dalış kuvveti de yüksek olacaktır.

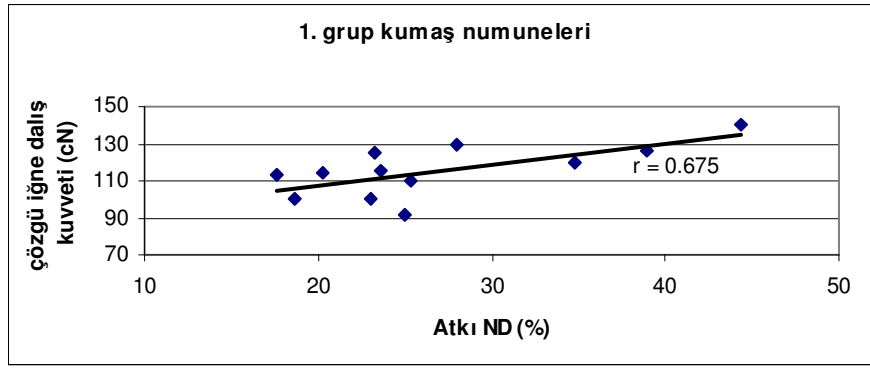


Şekil 5.140. 1. grup kumaş numunelerinin atkı yırtılma mukavemeti ile iğne dalış kuvveti arasındaki ilişki

Şekil 5.141'deki grafikten görüldüğü gibi, atkı yönündeki iğne dalış kuvveti ile çözgü iğne kesme indeksi (% ND) arasında bir ilişki görülmemektedir. Ancak Şekil 5.142'deki grafikten görüldüğü gibi, çözgü yönünde iğne dalış kuvveti arttıkça atkı iğne kesme indeksi değeri artmaktadır. İğne kumaşa ne kadar yüksek kuvvette girerse hasarlı iplik sayısı o oranda artmaktadır.



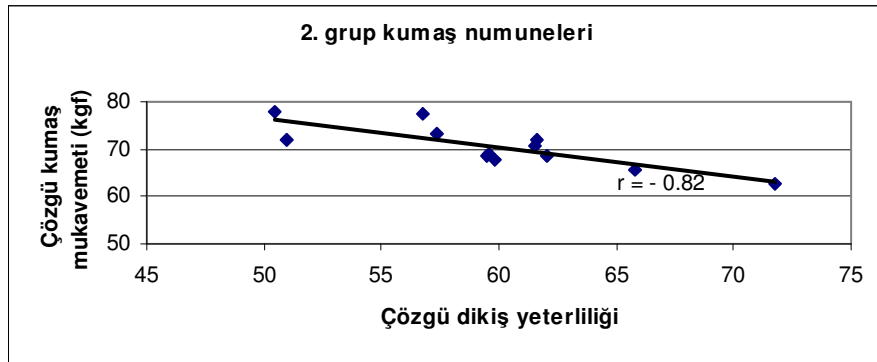
Şekil 5.141. 1. grup kumaş numunelerinin atkı iğne dalış kuvveti ile çözgü iğne kesme indeksi (% ND) arasındaki ilişki



Şekil 5.142. 1. grup kumaş numunelerinin çözgü iğne dalış kuvveti ile atkı iğne kesme indeksi (% ND) arasındaki ilişki

Çizelge 5.2’de 2. grup kumaş numunelerinin kumaş özellikleri ile dikilebilirliği arasındaki korelasyon katsayıları belirtilmiştir.

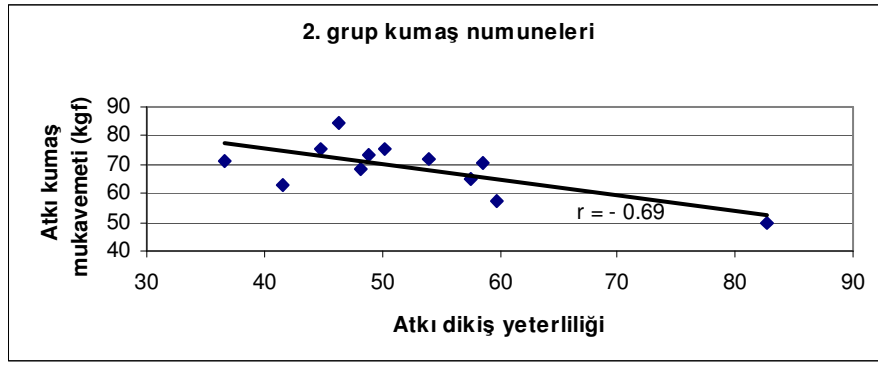
2. grup kumaş numunelerinde Şekil 5.143 ve 5.144’deki grafiklerden de görüldüğü gibi atkı ve çözgü yönünde dikiş yeterliliği değerleri arttıkça atkı ve çözgü yönündeki kopma mukavemeti azalmaktadır. Deneyimler göstermiştir ki, eğer dikiş yeterlilik oranı % 80’in altında olursa, kumaş dikiş operasyonu hasar görmüştür. Bu nedenle, optimum dikiş şartlarının sağlanması için kumaşın kopma mukavemetinin ve dikiş yeterlilik değerinin yüksek olması istenmektedir.



Şekil 5.143. 2. grup kumaş numunelerinin çözgü kumaş mukavemeti ile çözgü dikiş yeterliliği arasındaki ilişki

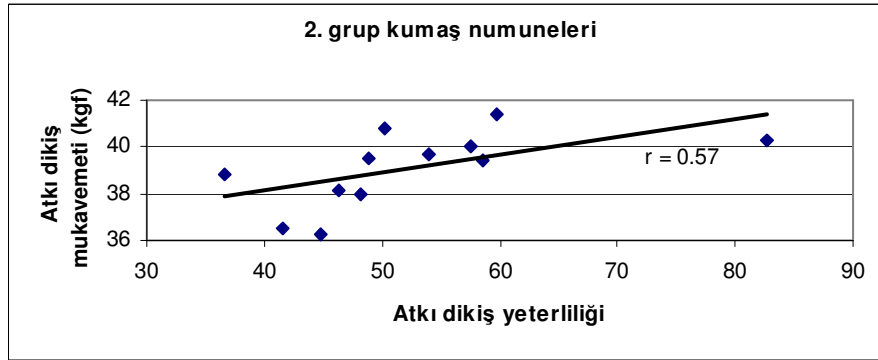
Çizelge 5.2. 2. grup kumaş numunelerinin kumaş özellikleri ile dikilebilirliği arasındaki korelasyon katsayıları

Dikilebilirlik Göstergeleri	Kumaş Özellikleri	Çözüğü	Atkı
Dikiş Yeterliliği	Kopma Mukavemeti (kgf)	- 0.82	- 0.69
	Kopma Uzaması (%)	0.058	- 0.47
	Yırtılma Mukavemeti (kgf)	- 0.62	0.26
	Dikiş Mukavemeti (kgf)	- 0.155	0.57
	Uzama Davranışı (1.8 kgf'te)	-	- 0.070
Dikiş Açma Mukavemeti (kgf)	Kopma Mukavemeti (kgf)	0.366	0.649
	Kopma Uzaması (%)	- 0.378	0.539
	Yırtılma Mukavemeti (kgf)	0.574	0.043
	Dikiş Mukavemeti (kgf)	0.29	- 0.358
	Uzama Davranışı (1.8 kgf'te)	-	0.50
İğne Dalış Kuvveti (cN)	Kopma Mukavemeti (kgf)	- 0.60	- 0.011
	Kopma Uzaması (%)	0.310	- 0.48
	Yırtılma Mukavemeti (kgf)	- 0.68	- 0.62
	Dikiş Mukavemeti (kgf)	- 0.36	0.57
	Uzama Davranışı (1.8 kgf'te)	-	- 0.33
Dikiş Hasarı (% ND)	Kopma Mukavemeti (kgf)	- 0.37	- 0.65
	Kopma Uzaması (%)	0.23	- 0.79
	Yırtılma Mukavemeti (kgf)	- 0.49	- 0.027
	Dikiş Mukavemeti (kgf)	- 0.21	0.479
	Uzama Davranışı (1.8 kgf'te)	-	- 0.37



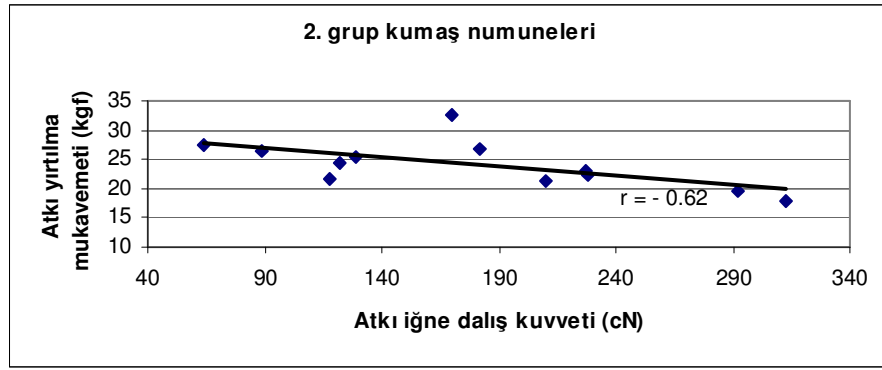
Şekil 5.144. 2. grup kumaş numunelerinin atkı kumaş mukavemeti ile atkı dikiş yeterliliği arasındaki ilişki

Şekil 5.145'deki grafikten görüldüğü gibi, atkı yönünde dikiş yeterliliği arttıkça atkı yönünde dikiş mukavemeti de artmaktadır.



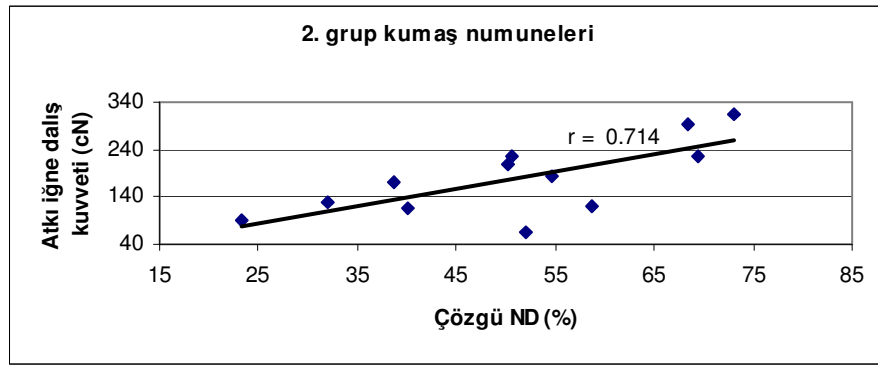
Şekil 5.145. 2. grup kumaş numunelerinin atkı dikiş mukavemeti ile atkı dikiş yeterliliği arasındaki ilişki

Şekil 5.146'daki grafikten görüldüğü gibi, atkı yönünde iğne dalış kuvveti arttıkça, atkı yönünde yırtılma mukavemet değeri azalmaktadır. Kumaş ne kadar çabuk yırtılırsa, iğnenin dalış kuvveti o kadar artıyor. Kumaşın kolay yırtılması sağlayan nedenlerden biri sıklığının yüksek olmasıdır. Atkı ile çözgü kesişmeleri yüksek olan bir kumaşın iç sürtünmeleri artacak ve dolayısıyla yırtılma mukavemeti düşük olacaktır. Sıklığı yüksek olan bir kumaşın iğne dalış kuvveti de yüksek olacaktır.

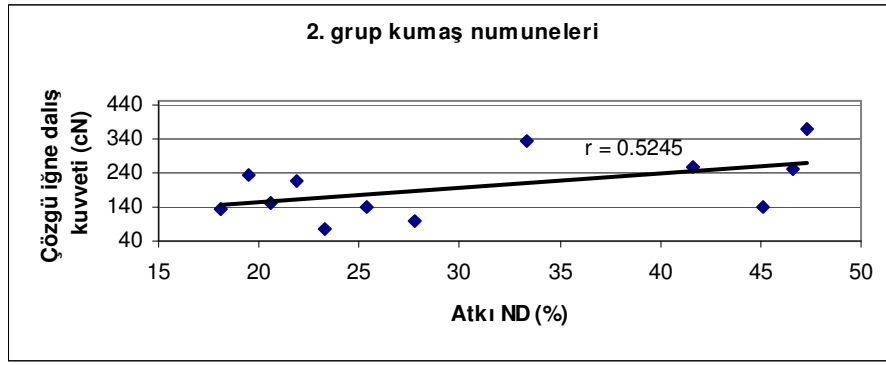


Şekil 5.146. 2. grup kumaş numunelerinin atkı yırtılma mukavemeti ile atkı iğne dalış kuvveti arasındaki ilişki

Şekil 5.147'deki grafikten görüldüğü gibi, atkı yönündeki iğne dalış kuvveti arttıkça, çözgü iğne kesme indeksi (% ND) artmaktadır. Ancak Şekil 5.148'deki grafikten görüldüğü gibi, çözgü yönünde iğne dalış kuvveti ile atkı iğne kesme indeksi değeri arasındaki ilişki zayıftır. İğne kumaşa ne kadar yüksek kuvvette girerse hasarlı iplik sayısı o oranda artmaktadır.



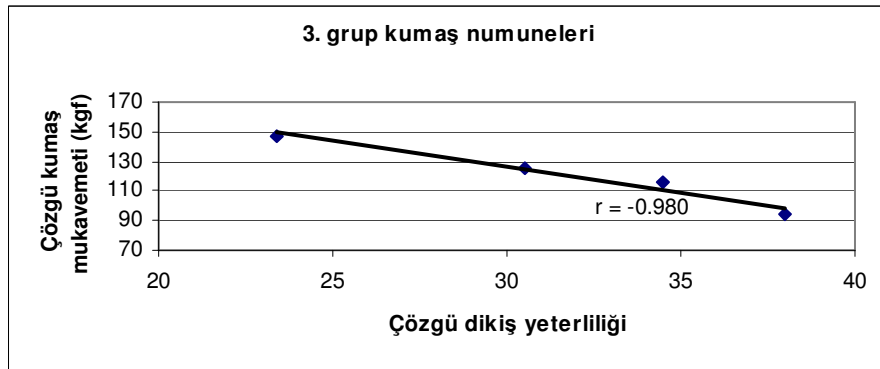
Şekil 5.147. 2. grup kumaş numunelerinin atkı iğne dalış kuvveti ile çözgü iğne kesme indeksi (% ND) arasındaki ilişki



Şekil 5.148. 2. grup kumaş numunelerinin çözüğü iğne dalış kuvveti ile atkı iğne kesme indeksi (% ND) arasındaki ilişki

Çizelge 5.3’de 3. grup kumaş numunelerinin kumaş özellikleri ile dikilebilirliği arasındaki korelasyon katsayıları belirtilmiştir.

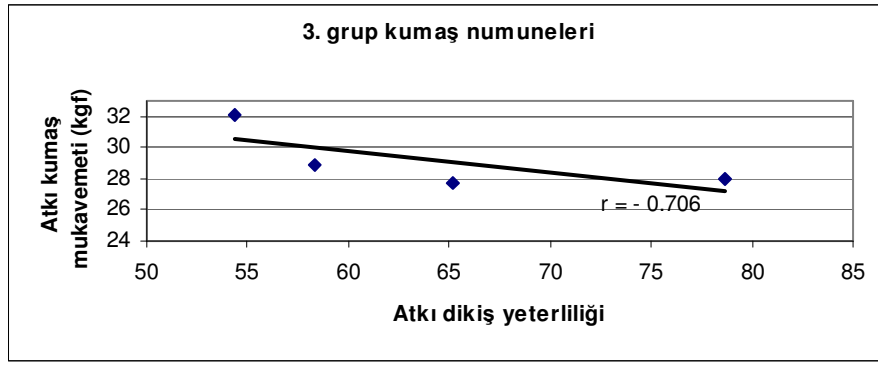
3. grup kumaş numunelerinde Şekil 5.149 ve 5.150’deki grafiklerden de görüldüğü gibi atkı ve çözüğü yönünde dikiş yeterliliği değerleri arttıkça atkı ve çözüğü yönündeki kopma mukavemeti azalmaktadır. Deneyimler göstermiştir ki, eğer dikiş yeterlilik oranı % 80’in altında olursa, kumaş dikiş operasyonu sırasında hasar görmüştür.



Şekil 5.149. 3. grup kumaş numunelerinin çözüğü kumaş mukavemeti ile çözüğü dikiş yeterliliği arasındaki ilişki

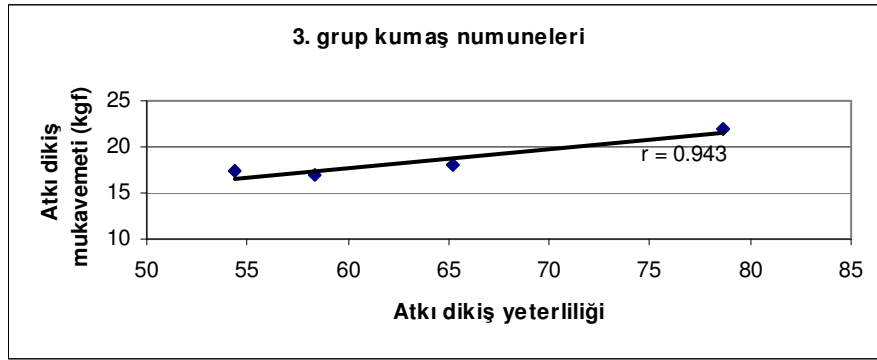
Çizelge 5.3. 3. grup kumaş numunelerinin kumaş özellikleri ile dikilebilirliği arasındaki korelasyon katsayıları

Dikilebilirlik Göstergeleri	Kumaş Özellikleri	Çözümlü	Atkı
Dikiş Yeterliliği	Kopma Mukavemeti (kgf)	- 0.980	- 0.706
	Kopma Uzaması (%)	- 0.989	- 0.861
	Yırtılma Mukavemeti (kgf)	- 0.597	- 0.837
	Dikiş Mukavemeti (kgf)	0.438	0.943
	Uzama Davranışı (1.8 kgf'te)	-	0.780
Dikiş Açma Mukavemeti (kgf)	Kopma Mukavemeti (kgf)	- 0.987	- 0.393
	Kopma Uzaması (%)	- 0.996	- 0.641
	Yırtılma Mukavemeti (kgf)	- 0.620	- 0.927
	Dikiş Mukavemeti (kgf)	0.409	0.992
	Uzama Davranışı (1.8 kgf'te)	-	0.552
İğne Dalış Kuvveti (cN)	Kopma Mukavemeti (kgf)	- 0.997	0.257
	Kopma Uzaması (%)	- 0.992	- 0.006
	Yırtılma Mukavemeti (kgf)	- 0.691	- 0.861
	Dikiş Mukavemeti (kgf)	0.321	0.758
	Uzama Davranışı (1.8 kgf'te)	-	- 0.107
Dikiş Hasarı (% ND)	Kopma Mukavemeti (kgf)	- 0.646	0.063
	Kopma Uzaması (%)	- 0.633	- 0.161
	Yırtılma Mukavemeti (kgf)	- 0.251	0.095
	Dikiş Mukavemeti (kgf)	0.544	0.111
	Uzama Davranışı (1.8 kgf'te)	-	0.259



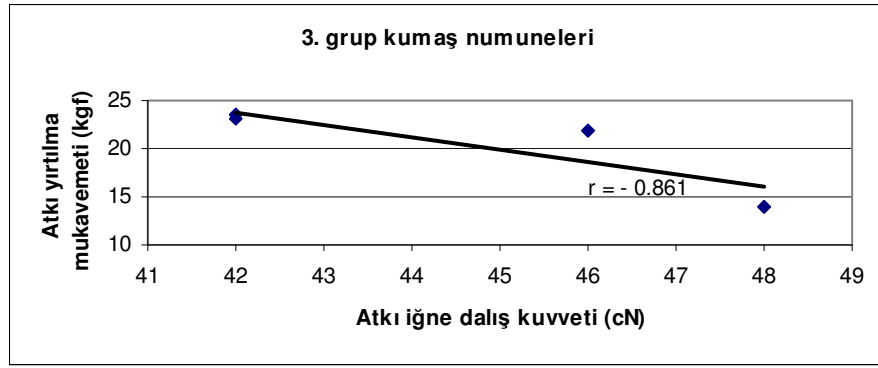
Şekil 5.150. 3. grup kumaş numunelerinin atkı kumaş mukavemeti ile atkı dikiş yeterliliği arasındaki ilişki

Şekil 5.151'deki grafikten görüldüğü gibi, atkı yönünde dikiş yeterliliği arttıkça atkı yönünde dikiş mukavemeti de artmaktadır.



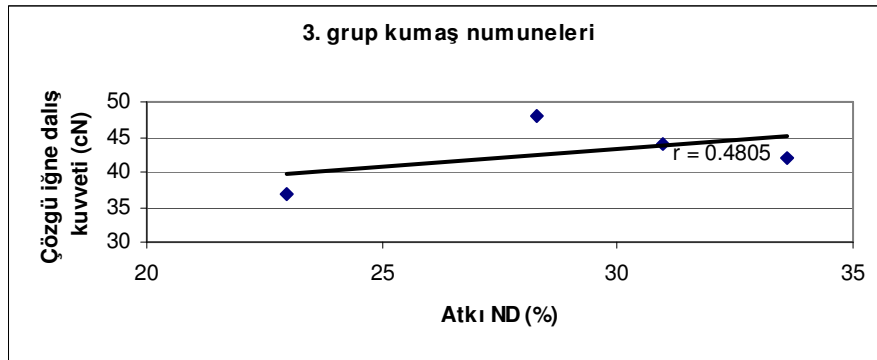
Şekil 5.151. 3. grup kumaş numunelerinin atkı dikiş mukavemeti ile atkı dikiş yeterliliği arasındaki ilişki

Şekil 5.152'deki grafikten görüldüğü gibi, atkı yönünde iğne dalış kuvveti arttıkça, atkı yönünde yırtılma mukavemet değeri azalmaktadır. Kumaş ne kadar çabuk yırtılırsa, iğnenin dalış kuvveti o kadar artıyor. Kumaşın kolay yırtılması sağlayan nedenlerden biri sıklığının yüksek olmasıdır. Atkı ile çözümleri yüksek olan bir kumaşın iç sürtünmeleri artacak ve dolayısıyla yırtılma mukavemeti düşük olacaktır. Sıklığı yüksek olan bir kumaşın iğne dalış kuvveti de yüksek olacaktır.

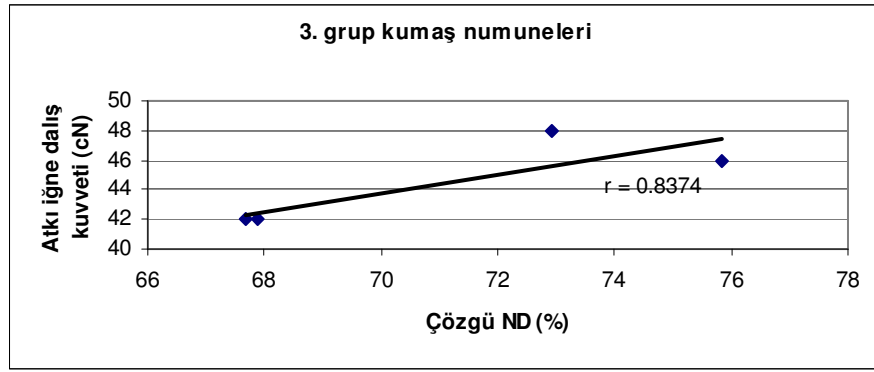


Şekil 5.152. 3. grup kumaş numunelerinin atkı yırtılma mukavemeti ile atkı iğne dalış kuvveti arasındaki ilişki

Şekil 5.153'deki grafikten görüldüğü gibi, çözgü yönündeki iğne dalış kuvveti arttıkça atkı yönündeki iğne kesme indeksi (% ND) de artmaktadır. Şekil 5.154'deki grafikten görüldüğü gibi, çözgü yönünde iğne dalış kuvveti arttıkça atkı iğne kesme indeksi değeri artmaktadır. İğne kumaşa ne kadar yüksek kuvvette girerse hasarlı iplik sayısı o oranda artmaktadır.



Şekil 5.153. 3. grup kumaş numunelerinin çözgü iğne dalış kuvveti ile atkı iğne kesme indeksi (% ND) arasındaki ilişki



Şekil 5.154. 3. grup kumaş numunelerinin atkı iğne dalış kuvveti ile çözgü iğne kesme indeksi (% ND) arasındaki korelasyon

Elastan içeren dokuma kumaşların dikiş problemleri incelenirken kumaşın özelliklerinin de incelenmesi ve aralarında lineer bir ilişkinin bulunması gerekmektedir.

Üç farklı elastanlı dokuma kumaş numunesinde yapılan incelemeler sonucu, kumaş özellikleri ile dikilebilirliğin çeşitli performans göstergeleri arasında birbirine benzer ve lineer bir korelasyon görülmüştür. Her 3 gruptaki kumaş numunelerinin;

-Kumaş kopma mukavemetleri arttıkça dikiş yeterliliği azalmaktadır.

-Kumaşın elastanlı atkı ipliği yönünde dikiş mukavemeti arttıkça atkı yönünde dikiş yeterliliği artmaktadır.

-Kumaşın yırtılma mukavemeti azaldıkça, kumaşa iğne dalış kuvveti artmaktadır.

-Kumaşın atkı yönündeki iğne dalış kuvveti arttıkça çözgü iğne kesme indeksi değeri artmaktadır.

KAYNAKLAR

AMIRBAYAT, J. 1992. Seams of Different Ply Properties.Part I, Seam Apperance. The Journal Textile Institute, 83(2): 209-216.

AMIRBAYAT, J. 1992. Seams of Different Ply Properties.Part II, Seam Strength. The Journal Textile Institute, 84(1): 31-37

ANONİM. 1970. Method for Determination of Slippage Resistance of Yarns in Woven Fabrics. BS 3320. British Standards Institution, London.

ANONİM. 1985. Coats Notları. Coats Yayınları.

ANONİM. 1988. Dokunmuş Kumaşları Giyim Sebebiyle Torbalanma ve Uzamaya Karşı Mukavemetlerinin Tayini Metodu. TS 6071. Türk Standartları Enstitüsü, Türkiye.

ANONİM. 1990a. The Needle-Related Damage Due To sewing in Woven Fabric. ASTM D 1908-89. American Society for Testing and Materials, Easton, p. 289-291

ANONİM. 1990b. Standard Test Method for Failure in Sewn Seams of Woven Fabrics. ASTM D 1683-81. American Society for Testing and Materials, Easton, p.257-261.

ANONİM. 1990c. Standard Test Method for Stretch Properties of Fabrics Woven from Stretch Yarns. ASTM D 3107-75. American Society for Testing and Materials, Easton, p. 481-483.

ANONİM. 1990d. Standard Test Method for Tear Resistance of Woven Fabrics by Falling-Pendulum (Elmendorf) Apparatus. ASTM D 1424-83. American Society for Testing and Materials, Easton, p. 225-228.

ANONİM. 1990e. Standard Test Method for Tearing Strength of Woven Fabrics by the Tongue (Single Rip) Method. ASTM D 2261-83. American Society for Testing and Materials, Easton, p. 344-346.

ANONİM. 1991. Tekstil- Dokunmuş Tekstil Mamullerindeki İpliklerin Kaymaya Karşı Mukavemetinin Tayini. TS 1412. Türk Standartları Enstitüsü, Türkiye.

ANONİM. 1992. Methods of Test For Elastic Fabrics. BS 4952. British Standards Institution, London.

ANONİM. 1995. Tekstil Dokunmuş Kumaşlarda Dikiş Dayanımı Tayini. TS 1619. Türk Standartları Enstitüsü, Türkiye.

ANONİM. 1999a. Dupont Bulletin L 534.

ANONİM. 1999b. Dupont Bulletin L 517- 519- 528- 534.

ANONİM. 1999c. Lycralı Kumaşlar Nasıl Dikilir. Tekstil Maraton, 5: 5-7.

ANONİM. 2003. Elastan İçeren Dokuma ve Örme Kumaşların Ön Terbiye, Boyama ve Apre İşlemleri. Rudolf- Duraner Kimya. Tekstil Mühendisi Bülteni (4,5) : 20.

ANONİM. 2004a. Dupont Katalog.

ANONİM. 2004b. Amann Services and Technology Information for the Sewing Industry Catalogs.

BAŞER, G. 1998. Dokuma Tekniği ve Sanatı. TMMOB Tekstil Müh. Odası Yayınları, 2: 66-67.

BAYTAR, F. 2002. Analysis of Needle Penetration Forces in Lockstitch Sewing Process. Yüksek Lisans Tezi, İTÜ, 48-50 s.

BLEKAC, R., J. GORSAK.1998. Influence of Mechanical and Physical Properties of Fabrics on Cutting Process. International Journal of Clothing Science and Technology. 10 (3): 293-304.

BONA, M. 1994. Textile Quality. Nuova Oflito, Mappano, Italy, 510 s.

CARR, H., B. LATHAM. 1988. The Technology of Clothing Manufacture. BSP Professional Books,Oxford. p. 13-35.

CHING-IUAN, SU., M. MEE-CHYL., Y.Y. HSIAO. 2004. Structure and Performance of Elastic Core-Spun Yarn. Textile Research Journal. 74 (7): 607-610.

ÇOBAN, S. 1985. Örgü Mamullerinde Dikiş Zararları ve Bunları Önleme Olanakları. Ege Üniversitesi Mühendislik Dergisi. 3(1):121-131.

DEMİR, A., M. GÜNAY. 1999. Tekstil Teknolojisi. Şan Ofset, İstanbul, 367 s.

DEMİR, A., B. FİLİZ. 2002. Filament İplik Puntalama Jetleri ve Jet İçerisindeki Hava Akımı. Tekstil Teknik. No: 1:178-185.

ERDEM, N. 1998. Çağımızın Lifi – Elastan- Spandex Liflerinden Lycra. Tekstil Teknik, No: 10 : 58.

GARDNER, F.F., B. BURTONWOOD., D.L. MUNDEN. 1978. The Effect of Angle of Bias and Other Related Parameters on Seam Strength of Woven Fabrics. Clothing Research Journal. No:6: 130-140.

GOTLIH, K. 1997. Sewing Needle Penetration Force Study. International Journal of Clothing Science and Technology. 9(3):241-248.

- KAYAOĞLU, Y.1999. Yün Lycra Kumaşların Performans Özellikleri. Bitirme Ödevi, İTÜ, 83 s.
- HENN, J. 2002. Silikon Kaplama, Tekstillerde Yırtılma Dayanımını Arttırıyor. Melliland Türkiye Sayısı (2): 58-59.
- HENNE, H. 1995. Quality Control of Seams in Knitted Fabrics Using a Simple Measuring Technique. Knitting Technology. 17(2):108-111.
- HUNTER, L., M.P. CAWOOD. 1982. The Correlation Between Two Different sewability Tests and the Effect of Certain Wool Fibre and Fabric Properties on the sewability of Woven Fabrics. Sawtri Technical Report. No:510:1-11.
- HURT, F.N., D.J. TYLER. 1973. Solvent Scouring-Implications for the Maker-up. Hatra Note 28:1-4.
- KALAOĞLU, F., B. TALAZ. 2002. Dikiş Mukavemetine Etki Eden Parametrelerin İncelenmesi. Tekstil Konfeksiyon Teknolojisi:38-42.
- KALAOĞLU, F., B. MERİÇ. 2002. Seam Opening of ISO-301 Stitched Seams in Woven Stretch Fabrics Under Repeated Loading Conditions. First International Textile, Clothing & Design Conference 2002, Dubrovnik, Croatia. p.371-375
- KALAOĞLU, F. 1988. Dikim Sırasında Dikiş Hasarına Neden Olan Faktörler. Tekstil Teknik No:7 : 114-118
- KURUMER, G. 2003. Dikim Konforu ve Dikim Yumuşaklığı. Tekstil Maraton, No:5: 69-75
- L'IEKWEG, D. 1998. The Processing of Fabrics with Lycra, No:9
- LOJEN, D.Z. 1995. Influence of Some Parameters on Stitching Velocity of Sewing. International Journal of Clothing Science and Technology. 7(2,3) :111-118.
- MANICH, M., J.P. DOMINGUES., R.M. SAURI., A. BARELLA. 1998. Relationship Between Fabric Sewability and Structural, Physical and Fast Properties of Woven Wool and Wool-Blend Fabrics. The Journal of The Textile Institute. 89(3): 579-589
- MEHTA, P.V. 1992. An Introduction to Quality Control for the Apperal Industry.ASQC Quality Press, Wisconsin. p.80-83
- NERGİS, B. 1999. Dikiş Kaymasını Etkileyen Faktörler. Tekstil Teknik.4:52-58.
- OKUR, A. 1999. Tekstil Materyallerinde Mukavemet Testleri. Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Yayınları, İzmir. 211 s.
- ÖRTLEK, H. 2001. Spandex İçerikli (Lycra® lı) Core- Spun İpliklerin Tüylülük Özelliklerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, 89 s.

ÖRTLEK, H., O. BABAARSLAN. 2002. Elastan İçerikli Kombine İplik Üretimi ve Bu İpliklerin Kullanımında Karşılaşılan Problemler. Tekstil Teknik. No:9:114-138

POPENWIMMER, K. 1989. Dikiş Hatalarının Bertaraf Edilmesi. Tekstil Teknik. No:9: 91-92.

POPPENWIMMER, K. 1988. Dikiş Kusurları ve Önleme Çareleri. Tekstil Teknik. No:7:120-122.

RUPP, J., A. BÖHRINGER. 1999. Yarns and Fabrics Containing Elastane. International Textile Bulletin, 15(1): 10-30.

SHIMAZAKI, K., D.W. LLOYD. 1990. Opening Behaviour of Lockstitch Seams in Woven Fabrics Under Cyclic Loading Conditions. Textile Research Journal.11: 654-662.

STYLIOS, G.K., ZHU, R. 1998. The Mechanism of Sewing Damage in Knitted Fabrics. The Journal of Textile Institute. 89(2): 411-420.

SUNDARESAN, G., P.K. HARİ., K.R. Salhatro. 1998. Strength Reduction in and Damage to Fibres during High-Speed Sewing in an Industrial Lockstitch Machine. The Journal of Textile Institute. 89(2):422-435.

TSUI, W.C., BURTONWOOD, S., BURNIP, M.S., HELEN, V.A. 1984. Aspects of Seam Strength Prediction, Part I, II. The Journal of Textile Institute. Nm.6 : 432-452.

TZANOV, T.Z., BETCHEVA, R., HARDALOV I, HES L. 1998. Quality Control of Silicone Softener Application. Textile Research Journal. 68(10): 749-755.

UCHIYAMA, M. 2004. Elastanlar İçin Bir Japon Uygulaması.X. Uluslar arası izmir Tekstil ve Giyim Sempozyumu-2004, Çeşme, s. 111.

UÇAR, N. 2002. Grinning of ISO 514 Stitched Seams on Knitted Fabrics Under the Effects of Repeated Extension and Recovery. Textile Research Journal. 72(11): 944-948.

YAZICIOĞLU, G. 1996. Tekstil Mikroskopisi. Ege Üniversitesi Basımevi. İzmir.246 s.

ZETO, W., R.C. DHINGRA, K.P. LAU, H. TAM. 1996. Sewing Performance of Cotton/Lycra Knitted Fabrics. Textile Research Journal. 66(4): 282-286.

WEBSTER, J., M.R. LAING, B.E. NIVEN. 1998. Effects of Repeated Extension and Recovery Physical Properties of ISO-301 Stitched Seams. Textile Research Journal. 68(11): 854-864.

WIRTH, E. 2001. Dokuma Makinesinde Elastan İpliklerle Çalışma. Melliand Türkiye Sayısı (3) : 72-75.

http://www.amerfird.com/seam_quality.htm

EK -1 : KUMAŞ NUMUNELERİNE YAPILAN TESTLERE AİT VARYANS ANALİZİ VE SNK TESTLERİ SONUÇLARI

Ek-1.1. Kumaş Numunelerinin Kopma Mukavemeti ve Kopma Uzaması Değerlerine Ait Varyans Analizi

Çizelge Ek-1.1.1. : 1. grup kumaş numunelerinin atkı kopma mukavemeti değerlerine ait varyans analizi
Değişken : Atkı kopma mukavemeti

<i>Varyans Kaynağı</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P</i>
Ana Faktörler					
Sıcaklık	3.81	1	3.81	2.20	.1443 ns
Silikon	17.66	1	17.66	10.21	.0025**
Çekim	132.14	2	66.07	38.19	.0000 ***
Etkileşim					
Sıcaklık × silikon	34.86	1	34.86	20.15	.0000 ***
Sıcaklık × çekim	20.53	2	10.26	5.93	.0050 **
Silikon × çekim	12.30	2	6.15	3.55	.0362 *
Silikon × sil × çek	31.83	2	15.91	9.20	.0004 ***
Hata	83.02	48	1.72		
Toplam	336.20	59			

Çizelge Ek-1.1.2. : 1. grup kumaş numunelerinin atkı kopma uzaması değerlerine ait varyans analizi
Değişken : Atkı kopma uzaması

<i>Varyans Kaynağı</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P</i>
Ana Faktörler					
Sıcaklık	15.27	1	15.27	6.40	.0147 *
Silikon	3.48	1	3.48	1.46	.2322 ns
Çekim	163.90	2	81.95	34.37	.0000 ***
Etkileşim					
Sıcaklık × silikon	34.86	1	34.86	20.15	.0000 ***
Sıcaklık × çekim	20.53	2	10.26	5.93	.0050 **
Silikon × çekim	12.30	2	6.15	3.55	.0362 *
Silikon × sil × çek	31.83	2	15.91	9.20	.0004 ***
Hata	83.02	48	1.72		
Toplam	336.20	59			

Çizelge Ek-1.1.3. : 1. grup kumaş numunelerinin çözgü kopma mukavemeti değerlerine ait varyans analizi sonuçları
Değişken : Çözgü kopma mukavemeti

<i>Varyans Kaynağı</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P</i>
Ana Faktörler					
Sıcaklık	426.08	1	426.08	28.17	.0000 ***
Silikon	678.92	1	678.92	44.90	.0000 ***
Çekim	0.05	2	0.02	0.001	.9983 ns
Etkileşim					
Sıcaklık × silikon	86.23	1	86.23	5.70	.0209 *
Sıcaklık × çekim	308.04	2	154.02	10.18	.0002***
Silikon × çekim	131.29	2	65.64	4.34	.0185 *
Silikon × sil × çek	543.94	2	271.97	17.98	.0000 ***
Hata	725.75	48	15.11		
Toplam	2900.32	59			

Çizelge Ek-1.1.4. : 1. grup kumaş numunelerinin çözgü kopma uzaması değerlerine ait varyans analizi sonuçları
Değişken : Çözgü kopma uzaması

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F	P
Sıcaklık	0.06	1	0.06	0.61	.4351 ns
Silikon	0.12	1	0.12	1.13	.2917 ns
Çekim	4.59	2	2.29	20.72	.0000***
Etkileşim					
Sıcaklık × silikon	9.16	1	9.16	82.65	.0000***
Sıcaklık × çekim	0.87	2	0.43	3.94	.0258*
Silikon × çekim	0.42	2	0.21	1.89	.1615 ns
Silikon × sil × çek	0.58	2	0.29	2.62	.0827 ns
Hata	5.32	48	0.11		

Toplam 21.15 59

Çizelge Ek-1.1.5. : 2. grup kumaş numunelerinin atkı kopma mukavemeti değerlerine ait varyans analizi
Değişken : Atkı kopma mukavemeti

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F	P
Örgü	78067.02	1	78067.02	157.98	.0000 ***
Sıklık	98354.56	2	49177.28	99.52	.0000***
İplik tipi	239720.13	1	239720.13	485.12	.0000 ***
Etkileşim					
Örgü × sıklık	2593.09	2	1296.54	2.62	.0829 ns
Örgü × iplik tipi	15662.91	1	15662.91	31.69	.0000 ***
Sıklık × iplik tipi	3964.63	2	1982.31	4.01	.0245 *
Örgü × sık × ip ti	22778.37	2	11389.18	23.04	.0000 ***
Hata	23718.90	48	494.14		

Toplam 484859.63 59

Çizelge Ek-1.1.6. : 2. grup kumaş numunelerinin atkı kopma uzaması değerlerine ait varyans analizi
Değişken : Atkı kopma uzaması

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F	P
Ana faktörler					
Örgü	921.27	1	921.27	137.38	.0000 ***
Sıklık	196.02	2	98.01	14.61	.0000***
İplik tipi	5882.77	1	5882.77	877.25	.0000 ***
Etkileşim					
Örgü × sıklık	283.80	2	141.90	21.1	.0000 ***
Örgü × iplik tipi	11.73	1	11.73	1.74	.1922 ns
Sıklık × iplik tipi	77.29	2	38.64	5.76	.0057 **
Örgü × sık × ip ti	115.83	2	57.91	8.63	.0006 ***
Hata	321.88	48	6.70		

Toplam 7810.62 59

Çizelge Ek-1.1.7. : 2. grup kumaş numunelerinin çözgü kopma mukavemeti değerlerine ait varyans analizi sonuçları
Değişken : Çözgü kopma mukavemeti

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F	P
Ana Faktörler					
Örgü	15356.48	1	15356.48	4.90	.0316 *
Sıklık	30286.69	2	15143.34	4.83	.0122*
İplik tipi	7888.37	1	7888.37	2.51	.1191 ns
Etkileşim					
Örgü × sıklık	1022.46	2	511.23	0.16	.8499 ns
Örgü × iplik tipi	31190.85	1	31190.85	9.95	.0028 **
Sıklık × iplik tipi	4774.97	2	2387.48	0.76	.4722 ns
Örgü × sık × ip ti	15434.05	2	7717.02	2.46	.0958 ns
Hata	150370.49	48	3132.71		

Toplam 256324.40 59

Çizelge Ek-1.1.8. : 2. grup kumaş numunelerinin çözgü kopma uzaması değerlerine ait varyans analizi
Değişken : Çözgü kopma uzaması

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F	P
Ana Faktörler					
Örgü	82.79	1	82.79	8.43	.0055 **
Sıklık	35.69	2	17.84	1.81	.1732 ns
İplik tipi	17.95	1	17.95	1.82	.1826 ns
Etkileşim					
Örgü × sıklık	21.81	2	10.90	1.11	.3374 ns
Örgü × iplik tipi	95.45	1	95.45	9.72	.0031 **
Sıklık × iplik tipi	38.40	2	19.20	1.95	.1525 ns
Örgü × sık × ip ti	36.39	2	18.19	1.85	.1676 ns
Hata	471.10	48	9.81		
Toplam	799.61	59			

Çizelge Ek-1.1.9. : 3. grup kumaş numunelerinin atkı kopma mukavemeti değerlerine ait varyans analizi
Değişken : Atkı kopma mukavemeti

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F	P
Ana Faktörler					
Punta	61.01	3	20.33	3.08	.0572 ns
Hata	105.53	16	6.59		
Toplam	166.55	19			

Çizelge Ek-1.1.10. : 3. grup kumaş numunelerinin atkı kopma uzaması değerlerine ait varyans analizi
Değişken : Atkı kopma uzaması

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F	P
Ana Faktörler					
Punta	34.04	3	11.34	2.44	.1018 ns
Hata	74.33	16	4.64		
Toplam	108.37	19			

Çizelge Ek-1.1.11. : 3. grup kumaş numunelerinin çözgü kopma mukavemeti değerlerine ait varyans analizi
Değişken : Çözgü kopma mukavemeti

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F	P
Ana Faktörler					
Punta	7274.80	3	2424.93	65.35	.0000 ***
Hata	593.66	16	37.10		
Toplam	7868.46	19			

Çizelge Ek-1.1.12. : 3. grup kumaş numunelerinin çözgü kopma uzaması değerlerine ait varyans analizi
Değişken : Çözgü kopma uzaması

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F	P
Ana Faktörler					
Punta	647.98	3	215.99	44.86	.0000 ***
Hata	77.02	16	4.81		
Toplam	725.01	19			

Ek-1.2. : Kumaş Numunelerinin Kalıcı Uzama ve Esneme (Growth) Değerlerine Ait Varyans Analizi

Çizelge Ek-1.2.1. : 1. grup kumaş numunelerinin kalıcı uzama (0 kgf de uzama) değerlerine ait varyans analizi
Değişken : 0 kgf da uzama

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F	P
Ana Faktörler					
Sıcaklık	3.07	1	3.07	3.90	.0540 ns
Silikon	12.26	1	12.26	15.55	.0003 ***
Çekim	16.79	2	8.39	10.64	.0001 ***
Etkileşim					
Sıcaklık × silikon	3.26	1	3.26	4.23	.0475 *
Sıcaklık × çekim	7.87	2	3.93	4.99	.0107 *
Silikon × çekim	27.51	2	13.75	17.44	.0000 ***
Silikon × sil × çek	21.42	2	10.71	13.58	.0000 ***
Hata	37.85	48	0.78		
Toplam	130.06	59			

Çizelge Ek-1.2.2. : 1. grup kumaş numunelerinin kalıcı uzama (4 kgf de uzama) değerlerine ait varyans analizi
Değişken : 4 kgf de uzama

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F	P
Ana Faktörler					
Sıcaklık	34.65	1	34.65	307.62	.0000 ***
Silikon	0.31	1	0.31	2.76	.1031 ns
Çekim	29.01	2	14.50	128.78	.0000 ***
Etkileşim					
Sıcaklık × silikon	1.70	1	1.70	15.15	.0003 ***
Sıcaklık × çekim	1.57	2	0.78	6.97	.0022 **
Silikon × çekim	4.58	2	2.29	20.33	.0000 ***
Silikon × sil × çek	2.50	2	1.25	11.10	.0001 ***
Hata	5.40	48	0.11		
Toplam	79.75	59			

Çizelge Ek-1.2.3. : 1. grup kumaş numunelerinin esneme (growth) değerlerinde hemen kumaş çekimine ait varyans analizi
Değişken : Hemen kumaş çekimi

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F	P
Ana Faktörler					
Sıcaklık	0.13	1	0.13	10.08	.0041 **
Silikon	0.05	1	0.05	4.08	.0546 ns
Çekim	0.33	2	0.16	12.58	.0002 ***
Etkileşim					
Sıcaklık × silikon	0.13	1	0.13	10.08	.0041 **
Sıcaklık × çekim	0.06	2	0.03	2.58	.0964 ns
Silikon × çekim	0.04	2	0.02	1.58	.2260 ns
Silikon × sil × çek	0.06	2	0.03	2.58	.0964 ns
Hata	0.32	24	0.01		
Toplam	1.58	35			

Çizelge Ek-1.2.4. : 1. grup kumaş numunelerinin esneme (growth) değerlerinde 30 dakika sonra kumaş çekimine ait varyans analizi Değişken : 30 dak. sonra kumaş çekimi

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F	P
Sıcaklık	0.01	1	0.01	0.94	.3471 ns
Silikon	0.00	1	0.00	0.23	.6320 ns
Çekim	0.06	2	0.03	1.64	.2137 ns
Etkileşim					
Sıcaklık × silikon	0.04	1	0.04	2.11	.1586 ns
Sıcaklık × çekim	0.03	2	0.01	0.94	.4041 ns
Silikon × çekim	0.00	2	0.00	0.23	.7921 ns
Silikon × sil × çek	0.02	2	0.01	0.70	.5036 ns
Hata	0.45	24	0.01		
Toplam	0.64	35			

Çizelge Ek-1.2.5. : 2. grup kumaş numunelerinin kalıcı uzama (0 kgf de uzama) değerlerine ait varyans analizi Değişken : 0 kgf de uzama

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F	P
Ana Faktörler					
İplik tipi	2.68	1	2.68	36.63	.0000 ***
Sıklık	13.24	2	6.62	90.22	.0000***
Örgü	8.25	1	8.25	112.46	.0000 ***
Etkileşim					
İplik tipi × sıklık	0.47	2	0.23	3.22	.0576 ns
İplik tipi × örgü	0.44	1	0.44	6.05	.0215**
Sıklık × örgü	1.35	2	0.67	9.24	.0011 **
İp ti × sık × örgü	0.13	2	0.06	0.88	.4245 ns
Hata	1.76	24	0.07		
Toplam	28.35	35			

Çizelge Ek-1.2.6. : 2. grup kumaş numunelerinin kalıcı uzama (4 kgf de uzama) değerlerine ait varyans analizi Değişken : 4 kgf de uzama

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F	P
İplik tipi	26.64	1	26.64	1593.25	.0000 ***
Sıklık	37.81	2	18.90	1130.65	.0000***
Örgü	173.22	1	173.22	10359.23	.0000 ***
Etkileşim					
İplik tipi × sıklık	1.16	2	0.58	34.93	.0000 ***
İplik tipi × örgü	0.86	1	0.86	51.53	.0000***
Sıklık × örgü	7.11	2	3.55	212.73	.0000 ***
İp ti × sık × örgü	0.53	2	0.26	16.01	.0000 ***
Hata	0.40	24	0.01		
Toplam	247.76	35			

Çizelge Ek-1.2.7. : 2. grup kumaş numunelerinin esneme (growth) değerlerinde hemen kumaş çekimine ait varyans analizi Değişken : Hemen kumaş çekimi

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F	P
Ana Faktörler					
Örgü	0.02	1	0.02	1.47	.2371 ns
Sıklık	1.00	2	0.50	26.64	.0000 ***
İplik tipi	0.09	1	0.09	4.76	.0391 *
Etkileşim					
Örgü × sıklık	0.16	2	0.08	4.29	.0255 *
Örgü × iplik tipi	0.69	1	0.69	36.76	.0000 ***
Sıklık × iplik tipi	0.78	2	0.39	20.64	.0000 ***
Örgü × sık × ip ti	0.57	2	0.28	15.23	.0001 ***
Hata	0.45	24	0.01		
Toplam	3.79	35			

Çizelge Ek-1.2.8. : 1. grup kumaş numunelerinin esneme (growth) değerlerinde 30 dakika sonra kumaş çekimine ait varyans analizi
Değişken : 30 dak. sonra kumaş çekimi

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F	P
Ana Faktörler					
Örgü	0.00	1	0.00	0.16	.6927 ns
Sıklık	0.72	2	0.36	13	.0001 ***
İplik tipi	0.07	1	0.07	2.56	.1227 ns
Etkileşim					
Örgü × sıklık	0.48	2	0.24	8.68	.0015 **
Örgü × iplik tipi	1.13	1	1.13	40.96	.0000 ***
Sıklık × iplik tipi	0.89	2	0.44	16.12	.0000 ***
Örgü × sık × ip ti	0.57	2	0.28	10.36	.0006 ***
Hata	0.66	24	0.02		
Toplam	4.55	35			

Çizelge Ek-1.2.9. : 3. grup kumaş numunelerinin kalıcı uzama (0 kgf de uzama) değerlerine ait varyans analizi
Değişken : 0 kgf de uzama

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F	P
Ana Faktörler					
Punta	3.11	3	1.03	2.89	.0674 ns
Hata	5.74	16	0.35		
Toplam	8.85	19			

Çizelge Ek-1.2.10. : 3. grup kumaş numunelerinin kalıcı uzama (4 kgf de uzama) değerlerine ait varyans analizi
Değişken : 4 kgf de uzama

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F	P
Ana Faktörler					
Punta	3.11	3	1.03	2.89	.0674 ns
Hata	5.74	16	0.35		
Toplam	8.85	19			

Çizelge Ek-1.2.11. : 3. grup kumaş numunelerinin esneme (growth) değerlerinde hemen kumaş çekimine ait varyans analizi
Değişken : Hemen kumaş çekimi

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F	P
Ana Faktörler					
Punta	0.01	3	0.004	0.16	.9159 ns
Hata	0.21	8	0.02		
Toplam	0.22	11			

Çizelge Ek-1.2.12. : 3. grup kumaş numunelerinin esneme (growth) değerlerinde 30 dakika sonra kumaş çekimine ait varyans analizi
Değişken : 30 dak. sonra kumaş çekimi

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F	P
Ana Faktörler					
Punta	0.17	3	0.05	2.83	.1062ns
Hata	0.16	8	0.02		
Toplam	0.33	11			

Ek-1.3. : Kumaş Numunelerinin Yırtılma Mukavemeti Değerlerine Ait Varyans Analizi

Çizelge Ek-1.3. 1. : 1. grup kumaş numunelerinin atkı yırtılma mukavemet değerlerine ait varyans analizi
Değişken : Atkı yırtılma mukavemeti

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F	P
Sıcaklık	0.15	1	0.15	12.42	.0009 ***
Silikon	3.37	1	3.37	273.24	.0000 ***
Çekim	0.72	2	0.36	29.31	.0000 ***
Etkileşim					
Sıcaklık × silikon	0.11	1	0.11	9.26	.0038 **
Sıcaklık × çekim	0.08	2	0.04	3.36	.0430 *
Silikon × çekim	0.52	2	0.26	21.41	.0000 ***
Silikon × sil × çek	0.02	2	0.13	0.70	.5036 ns
Hata	0.27	48	0.01		
Toplam	5.84	59			

Çizelge Ek-1.3. 2. : 1. grup kumaş numunelerinin çözgü yırtılma mukavemet değerlerine ait varyans analizi
Değişken : Çözgü yırtılma mukavemeti

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F	P
Sıcaklık	0.05	1	0.05	11.63	.0013 **
Silikon	0.62	1	0.62	129.26	.0000 ***
Çekim	0.107	2	0.05	11.20	.0001 ***
Etkileşim					
Sıcaklık × silikon	8.81E-06	1	8.81E-06	0.001	.9660 ns
Sıcaklık × çekim	0.008	2	0.004	0.92	.4022 ns
Silikon × çekim	0.07	2	0.03	7.73	.0012 **
Silikon × sil × çek	0.03	2	0.01	4.11	.0224 *
Hata	0.23	48	0.004		
Toplam	1.13	59			

Çizelge Ek-1.3.3. : 2. grup kumaş numunelerinin atkı yırtılma mukavemet değerlerine ait varyans analizi
Değişken . Atkı yırtılma mukavemeti

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F	P
Örgü	132.75	1	132.75	47.73	.0000 ***
Sıklık	289.65	2	144.82	52.07	.0000 ***
İplik tipi	40.82	1	40.82	14.67	.0004 ***
Etkileşim					
Örgü × sıklık	107.95	2	53.97	19.40	.0000 ***
Örgü × iplik tipi	125.54	1	125.54	45.14	.0000 ***
Sıklık × iplik tipi	92.29	2	46.14	16.59	.0000 ***
Örgü × sık × ip ti	93.43	2	46.71	16.79	.0000 ***
Hata	133.48	48	2.78		
Toplam	1015.93	59			

Çizelge Ek-1.3.4. : 2. grup kumaş numunelerinin çözgü yırtılma mukavemet değerlerine ait varyans analizi
Değişken . Çözgü yırtılma mukavemeti

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F	P
Ana Faktörler					
Örgü	996.17	1	996.17	1373.82	.0000 ***
Sıklık	131.92	2	65.96	90.96	.0000 ***
İplik tipi	7.29	1	7.29	10.05	.0026 **
Etkileşim					
Örgü × sıklık	48.81	2	24.40	33.66	.0000 ***
Örgü × iplik tipi	4.10	1	4.10	5.66	.0213 *
Sıklık × iplik tipi	15.83	2	7.91	10.91	.0001 ***
Örgü × sık × ip ti	10.01	2	5.00	6.90	.0023 **
Hata	34.80	48	0.72		
Toplam	1248.97	59			

Çizelge Ek-1.3.5. : 3. grup kumaş numunelerinin atkı yırtılma mukavemet değerlerine ait varyans analizi
Değişken : Atkı yırtılma mukavemeti

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F	P
Punta	183.14	3	61.04	48.74	.0000 ***
Hata	10.01	8	1.25		
Toplam	193.16	11			

Çizelge Ek-1.3.6. : 3. grup kumaş numunelerinin çözgü yırtılma mukavemet değerlerine ait varyans analizi
Değişken : Çözgü yırtılma mukavemeti

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F	P
Punta	453.49	3	151.16	4.33	.0430 *
Hata	278.66	8	34.83		
Toplam	732.16	11			

Ek-1.4. : Kumaş Numunelerinin Dikiş Mukavemeti ve Dikiş Açma Mukavemeti Değerlerine Ait Varyans Analizi
Çizelge Ek-1.4.1. : 1. grup kumaş numunelerinin atkı dikiş mukavemetine değerlerine ait varyans analizi

Değişken : Atkı dikiş mukavemeti

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F	P
Sıcaklık	0.006	1	0.006	8.85	.9764 ns
Silikon	73.23	1	73.23	9.80	.0030 **
Çekim	2.84	2	1.42	0.19	.8272 ns
Etkileşim					
Sıcaklık × silikon	0.005	1	0.005	7.76	.9779 ns
Sıcaklık × çekim	10.17	2	5.08	0.68	.5111 ns
Silikon × çekim	30.47	2	15.23	2.03	.1413 ns
Silikon × sil × çek	19.25	2	9.62	1.28	.2851 ns
Hata	358.67	48	7.47		
Toplam	494.66	59			

Çizelge Ek-1.4.2. : 1. grup kumaş numunelerinin çözgü dikiş mukavemetine değerlerine ait varyans analizi

Değişken : Çözgü dikiş mukavemeti

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F	P
Sıcaklık	7.80	1	7.80	2.62	.1116 ns
Silikon	9.14	1	9.14	3.07	.0858 ns
Çekim	15.38	2	7.69	2.58	.0856 ns
Etkileşim					
Sıcaklık × silikon	0.06	1	0.06	0.02	.8816 ns
Sıcaklık × çekim	33.94	2	16.97	5.71	.0059 **
Silikon × çekim	15.02	2	7.51	2.52	.0904 ns
Silikon × sil × çek	0.315	2	0.15	0.05	.9484 ns
Hata	142.61	48	2.97		
Toplam	224.29	59			

Çizelge Ek-1.4.3. : 1. grup kumaş numunelerinin atkı dikiş açma mukavemetine değerlerine ait varyans analizi

Değişken : Atkı dikiş açma mukavemeti

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F	P
Sıcaklık	284.96	1	284.96	17.75	.0001 ***
Silikon	856.54	1	856.54	53.36	.0000 ***
Çekim	8.76	2	4.38	0.27	.7622 ns
Etkileşim					
Sıcaklık × silikon	409.45	1	409.45	25.51	.0000 ***
Sıcaklık × çekim	286.63	2	143.31	8.92	.0005 ***
Silikon × çekim	273.46	2	136.73	8.51	.0007 ***
Silikon × sil × çek	16.77	2	8.38	0.52	.5963 ns
Hata	770.40	48	16.05		
Toplam	2907.01	59			

Çizelge Ek-1.4.4. : 1. grup kumaş numunelerinin çözümlü dikiş açma mukavemetine değerlerine ait varyans analizi

Değişken : Çözümlü dikiş açma mukavemeti

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F	P
Sıcaklık	18.71	1	18.71	8.25	.0060 **
Silikon	130.27	1	130.27	57.44	.0000 ***
Çekim	2.08	2	1.04	0.46	.6337 ns
Etkileşim					
Sıcaklık × silikon	2.47	1	2.47	1.09	.3013 ns
Sıcaklık × çekim	18.63	2	9.31	4.10	.0225 *
Silikon × çekim	71.35	2	35.67	15.73	.0000 ***
Silikon × sil × çek	38.76	2	19.38	8.54	.0007 ***
Hata	108.86	48	2.26		
Toplam	391.17	59			

Çizelge Ek-1.4.5. : 2. grup kumaş numunelerinin atkı dikiş mukavemetine değerlerine ait varyans analizi

Değişken : Atkı dikiş mukavemeti

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F	P
İplik tipi	3.75	1	3.75	0.38	.5392 ns
Sıklık	107.14	2	53.57	5.53	.0106 *
Örgü	234.03	1	234.03	24.17	.0001 ***
Etkileşim					
İplik tipi × sıklık	12.33	2	6.16	0.63	.5376 ns
İplik tipi × örgü	0.43	1	0.43	0.04	.8342 ns
Sıklık × örgü	478.24	2	239.12	24.70	.0000 ***
İp ti × sık × örgü	8.10	2	4.05	0.41	.6628 ns
Hata	232.33	24	9.68		
Toplam	1076.38	35			

Çizelge Ek-1.4.6. : 2. grup kumaş numunelerinin çözümlü dikiş mukavemetine değerlerine ait varyans analizi

Değişken : Çözümlü dikiş mukavemeti

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F	P
İplik tipi	24.20	1	24.20	1.78	.1945 ns
Sıklık	1.36	2	0.68	0.05	.9509 ns
Örgü	11.17	1	11.17	0.82	.3734 ns
Etkileşim					
İplik tipi × sıklık	22.60	2	11.30	0.83	.4475 ns
İplik tipi × örgü	11.97	1	11.97	0.88	.3573 ns
Sıklık × örgü	35.02	2	17.51	1.28	.2940 ns
İp ti × sık × örgü	8.92	2	4.46	0.32	.7231 ns
Hata	326.13	24	13.58		
Toplam	441.41	35			

Çizelge Ek-1.4.7. : 2. grup kumaş numunelerinden dimi örgü yapısındakilerin, atkı dikiş açma mukavemetine

değerlerine ait varyans analizi Değişken : Atkı dikiş açma mukavemeti

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F	P
İplik tipi	82.99	1	82.99	32.05	.0001 ***
Sıklık	1935.82	2	967.91	373.86	.0000 ***
Etkileşim					
İplik tipi × sıklık	133.61	2	66.80	25.80	.0000 ***
Hata	31.06	12	2.58		
Toplam	2183.49	17			

Çizelge Ek-1.4.8. : 2. grup kumaş numunelerinden, bezayağı ve dimi örgüde puntalı iplikli numunelerde, atkı dikiş açma mukavemetine değerlerine ait varyans analizi Değişken : Atkı dikiş açma mukavemeti

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F	P
Sıklık	79.25	1	79.25	58.89	.0001 ***
Örgü	554.33	1	554.33	411.91	.0000 ***
Etkileşim					
Sıklık × örgü	12.85	1	12.85	9.55	.0149 *
Hata	10.76	8	1.34		
Toplam	657.215	11			

Çizelge Ek-1.4.9. : 3. grup kumaş numunelerinin atkı dikiş mukavemetine değerlerine ait varyans analizi

Değişken : Atkı dikiş mukavemeti

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F	P
Punta	82.27	3	27.42	8.51	.0013 **
Hata	51.50	16	3.21		
Toplam	133.78	19			

Çizelge Ek-1.4.10. : 3. grup kumaş numunelerinin çözgü dikiş mukavemetine değerlerine ait varyans analizi

Değişken : Çözgü dikiş mukavemeti

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F	P
Punta	97.84	3	32.61	3.13	.0547 ns
Hata	166.43	16	10.40		
Toplam	264.27	19			

Çizelge Ek-1.4.11. : 3. grup kumaş numunelerinin atkı dikiş açma mukavemetine değerlerine ait varyans analizi

Değişken : Atkı dikiş açma mukavemeti

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F	P
Punta	47.95	3	15.98	39.10	.0000***
Hata	6.53	16	0.40		
Toplam	54.48	19			

Çizelge Ek-1.4.12. : 3. grup kumaş numunelerinin çözgü dikiş açma mukavemetine değerlerine ait varyans analizi

Değişken : Çözgü dikiş açma mukavemeti

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F	P
Punta	25.27	3	8.42	3.30	.0473 *
Hata	40.79	16	2.54		
Toplam	66.06	19			

Ek-1.5. : Kumaş Numunelerinin Verev Açılardaki Dikiş Mukavemeti Değerlerine Ait Varyans Analizi Çizelge

Ek-1. 5. 1. : 1. grup kumaş numunelerinin,185° apre sıcaklığında, verev açılarda dikiş mukavemet değerlerine ait varyans analizi Değişken : Dikiş mukavemeti

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F	P
Açı	10958.36	4	2739.59	471.15	.0000 ***
Silikon	1.76	1	1.76	0.30	.5832 ns
Çekim	36.17	2	18.08	3.11	.0518 ns
Etkileşim					
Açı × silikon	94.66	4	23.66	4.06	.0055 **
Açı × çekim	261.95	8	32.74	5.63	.0000 ***
Silikon × çekim	6.26	2	3.13	0.53	.5861 ns
Açı × sil × çek	342.61	8	42.82	7.36	.0000 ***
Hata	348.88	60	5.81		
Toplam	12050.69	89			

Çizelge Ek-1. 5. 2. : 1. grup kumaş numunelerinin, 195° apre sıcaklığında, verev açılarda dikiş mukavemet değerlerine ait varyans analizi Değişken : Dikiş mukavemeti

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F	P
Açı	8775.37	4	2193.84	189.73	.0000 ***
Silikon	3.34	1	3.34	0.28	.5929 ns
Çekim	2.96	2	1.48	0.12	.8800 ns
Etkileşim					
Açı × silikon	41.96	4	10.49	0.90	.4656 ns
Açı × çekim	205.09	8	25.63	2.21	.0384 *
Silikon × çekim	42.93	2	21.46	1.85	.1651 ns
Açı × sil × çek	85.82	8	10.72	0.92	.5005 ns
Hata	693.76	60	11.56		
Toplam	9851.25	89			

Çizelge Ek-1. 5.3. : 2. grup kumaş numunelerinin, bezayağı örgü yapısında olanların , verev açılarda dikiş mukavemet değerlerine ait varyans analizi Değişken : Dikiş mukavemeti

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F	P
İplik tipi	0.07	1	0.07	0.002	.9573 ns
Sıklık	174.48	2	87.24	3.56	.0344 *
Açı	16489.63	4	4122.40	168.54	.0000 ***
Etkileşim					
İplik tipi × sıklık	35.09	2	17.54	0.71	.4922 ns
İplik tipi × açı	317.42	4	79.35	3.24	.0178 *
Sıklık × açı	66.03	8	8.25	0.33	.9479 ns
İp ti × sık × açı	166.94	8	20.86	0.85	.5605 ns
Hata	1467.56	60	24.45		
Toplam	18717.24	89			

Çizelge Ek-1. 5.4. : 2. grup kumaş numunelerinin, dimi örgü yapısında olanların , verev açılarda dikiş mukavemet değerlerine ait varyans analizi Değişken : Dikiş mukavemeti

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F	P
Ana Faktörler					
İplik tipi	58.35	1	58.35	2.31	.1336 ns
Sıklık	133.99	2	66.99	2.65	.0785 ns
Açı	21873.90	4	5468.47	216.70	.0000 ***
Etkileşim					
İplik tipi × sıklık	130.22	2	65.11	2.58	.0841 ns
İplik tipi × açı	281.12	4	70.28	2.78	.0344 *
Sıklık × açı	902.45	8	112.80	4.47	.0003 ***
İp ti × sık × açı	309.81	8	38.72	1.53	.1645 ns
Hata	1514.05	60	25.23		
Toplam	25203.92	89			

Çizelge Ek-1. 5.5. : 3. grup kumaş numunelerinin verev açılarda dikiş mukavemet değerlerine ait varyans analizi Değişken : Dikiş mukavemeti

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F	P
Punta	141.99	3	47.33	6.59	.0010 **
Açı	9647.96	4	2411.99	336.15	.0000 ***
Etkileşim					
Punta × açı	445.73	12	37.14	5.17	.0000 ***
Hata	287.01	40	7.17		
Toplam	10522.70	59			

EK-1.6. : Kumaş Numunelerinin Tekrarlı Yük Altında Dikiş Açma Değerlerine Ait Varyans Analizi

Çizelge Ek-1.6.1. : 1. grup kumaş numunelerinin 50 devir, tekrarlı yük altında dikiş açma değerlerine ait varyans analizi

Değişken : 50 devir

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F	P
Ana Faktörler					
Sıcaklık	0.03	1	0.03	1.69	.2055 ns
Silikon	0.78	1	0.78	44.30	.0000 ***
Çekim	0.52	2	0.26	14.84	.0001 ***
Etkileşim					
Sıcaklık × silikon	0.00	1	0.00	0.42	.5215 ns
Sıcaklık × çekim	0.11	2	0.05	3.18	.0592 ns
Silikon × çekim	0.42	2	0.21	11.92	.0003 ***
Silikon × sil × çek	0.69	2	0.34	19.65	.0000 ***
Hata	0.42	24	0.01		
Toplam	3.01	35			

Çizelge Ek-1.6.2. : 1. grup kumaş numunelerinin 100 devir, tekrarlı yük altında dikiş açma değerlerine ait varyans analizi

Değişken : 100 devir

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F	P
Ana Faktörler					
Sıcaklık	0.02	1	0.02	1.29	.2663 ns
Silikon	0.80	1	0.80	42.40	.0000 ***
Çekim	0.48	2	0.24	12.84	.0002 ***
Etkileşim					
Sıcaklık × silikon	0.00	1	0.00	0.31	.5827 ns
Sıcaklık × çekim	0.11	2	0.05	3.15	.0608 ns
Silikon × çekim	0.43	2	0.21	11.50	.0003 ***
Silikon × sil × çek	0.71	2	0.35	18.75	.0000 ***
Hata	0.45	24	0.01		
Toplam	3.04	35			

Çizelge Ek-1.6.3. : 1. grup kumaş numunelerinin 200 devir, tekrarlı yük altında dikiş açma değerlerine ait varyans analizi

Değişken : 200 devir

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F	P
Ana Faktörler					
Sıcaklık	0.02	1	0.02	1.32	.2617 ns
Silikon	0.79	1	0.79	39.23	.0000 ***
Çekim	0.49	2	0.24	12.17	.0002 ***
Etkileşim					
Sıcaklık × silikon	0.00	1	0.00	0.19	.6598 ns
Sıcaklık × çekim	0.12	2	0.06	3.17	.0600 ns
Silikon × çekim	0.46	2	0.23	11.47	.0003 ***
Silikon × sil × çek	0.67	2	0.33	16.75	.0000 ***
Hata	0.48	24	0.02		
Toplam	3.06	35			

Çizelge Ek-1.6.4. : 1. grup kumaş numunelerinin 300 devir, tekrarlı yük altında dikiş açma değerlerine ait varyans analizi

Değişken : 300 devir

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F	P
Ana Faktörler					
Sıcaklık	0.03	1	0.03	2.02	.1672ns
Silikon	0.81	1	0.81	42.23	.0000 ***
Çekim	0.50	2	0.25	12.94	.0002 ***
Etkileşim					
Sıcaklık × silikon	0.00	1	0.00	0.05	.8220 ns
Sıcaklık × çekim	0.12	2	0.06	3.09	.0636 ns
Silikon × çekim	0.44	2	0.22	11.48	.0003 ***
Silikon × sil × çek	0.71	2	0.35	18.45	.0000 ***
Hata	0.46	24	0.01		
Toplam	3.10	35			

Çizelge Ek-1.6.5. : 2. grup kumaş numunelerinin , dimi örgü yapısında, 50 devir, tekrarlı yük altında dikiş açma değerlerine ait varyans analizi

Değişken : 50 devir

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F	P
Ana Faktörler					
Sıklık	108.26	2	54.13	480.66	.0000 ***
Hata	0.67	6	0.11		
Toplam	108.94	8			

Çizelge Ek-1.6.6. : 2. grup kumaş numunelerinin, dimi örgü yapısında, 100 devir, tekrarlı yük altında dikiş açma değerlerine ait varyans analizi

Değişken : 100 devir

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F	P
Ana Faktörler					
Sıklık	108.10	2	54.05	492.79	.0000 ***
Hata	0.65	6	0.10		
Toplam	108.76	8			

Çizelge Ek-1.6.7. : 2. grup kumaş numunelerinin, dimi örgü yapısında, 200 devir, tekrarlı yük altında dikiş açma değerlerine ait varyans analizi

Değişken : 200 devir

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F	P
Ana Faktörler					
Sıklık	107.90	2	53.95	488.52	.0000 ***
Hata	0.66	6	0.11		
Toplam	108.57	8			

Çizelge Ek-1.6.8. : 2. grup kumaş numunelerinin, dimi örgü yapısında, 300 devir, tekrarlı yük altında dikiş açma değerlerine ait varyans analizi

Değişken : 300 devir

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F	P
Ana Faktörler					
Sıklık	107.72	2	53.86	478.27	.0000 ***
Hata	0.67	6	0.11		
Toplam	108.40	8			

Çizelge Ek-1.6.9. : 2. grup kumaş numunelerinin, bezayağı ve dimi örgü yapısında, 50 devir, tekrarlı yük altında dikiş açma değerlerine ait varyans analizi Değişken : 50 devir

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F	P
Ana Faktörler					
İplik tipi	0.00	1	0.00	0.09	.7678 ns
Örgü	36.19	1	36.19	395.83	.0000 ***
Etkileşim					
İplik tipi × örgü	0.02	1	0.02	0.24	.6329 ns
Hata	0.731	8	0.09		
Toplam	36.95	11			

Çizelge Ek-1.6.10. : 2. grup kumaş numunelerinin, bezayağı ve dimi örgü yapısında, 100 devir, tekrarlı yük altında dikiş açma değerlerine ait varyans analizi Değişken : 100 devir

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F	P
Ana Faktörler					
İplik tipi	0.00	1	0.00	0.07	.7936 ns
Örgü	36.33	1	36.33	407.14	.0000 ***
Etkileşim					
İplik tipi × örgü	0.01	1	0.01	0.21	.6551 ns
Hata	0.713	8	0.08		
Toplam	37.07	11			

Çizelge Ek-1.6.11. : 2. grup kumaş numunelerinin, bezayağı ve dimi örgü yapısında, 200 devir, tekrarlı yük altında dikiş açma değerlerine ait varyans analizi Değişken : 200 devir

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F	P
Ana Faktörler					
İplik tipi	0.00	1	0.00	0.06	.8087 ns
Örgü	36.40	1	36.40	404.45	.0000 ***
Etkileşim					
İplik tipi × örgü	0.02	1	0.02	0.27	.6174 ns
Hata	0.72	8	0.09		
Toplam	37.15	11			

Çizelge Ek-1.6.12. : 2. grup kumaş numunelerinin, bezayağı ve dimi örgü yapısında, 300 devir, tekrarlı yük altında dikiş açma değerlerine ait varyans analizi Değişken : 300 devir

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F	P
Ana Faktörler					
İplik tipi	0.00	1	0.00	0.06	.8100 ns
Örgü	36.26	1	36.26	397.60	.0000 ***
Etkileşim					
İplik tipi × örgü	0.02	1	0.02	0.26	.6197 ns
Hata	0.72	8	0.09		
Toplam	37.02	11			

Çizelge Ek-1.6.13. : 3. grup kumaş numunelerinin 50 devir, tekrarlı yük altında dikiş açma değerlerine ait varyans analizi Değişken : 50 devir

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F	P
Ana Faktörler					
Punta	3.44	3	1.14	6.12	.0181 *
Hata	1.5	8	0.18		
Toplam	4.94	11			

Çizelge Ek-1.6.14. : 3. grup kumaş numunelerinin 100 devir, tekrarlı yük altında dikiş açma değerlerine ait varyans analizi Değişken : 100 devir

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F	P
Ana Faktörler					
Punta	3.46	3	1.15	6.05	.0187 *
Hata	1.5	8	0.19		
Toplam	4.99	11			

Çizelge Ek-1.6.15. : 3. grup kumaş numunelerinin 200 devir, tekrarlı yük altında dikiş açma değerlerine ait varyans analizi Değişken : 200 devir

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F	P
Ana Faktörler					
Punta	3.44	3	1.14	6.12	.0181 *
Hata	1.5	8	0.18		
Toplam	4.94	11			

Çizelge Ek-1.6.16. : 3. grup kumaş numunelerinin 300 devir, tekrarlı yük altında dikiş açma değerlerine ait varyans analizi Değişken : 300 devir

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F	P
Ana Faktörler					
Punta	3.44	3	1.14	6.12	.0181 *
Hata	1.5	8	0.18		
Toplam	4.94	11			

Ek-1.7. : Kumaş Numunelerinin İğne Kesme İndex Değerlerine Ait Varyans Analizi

Çizelge Ek-1.7.1. : 1. grup kumaş numunelerinin çözgü %NF değerlerine ait varyans analizi Değişken : Çözgü % NF

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F	P
Sıcaklık	3.67	1	3.67	19.59	.0002 ***
Silikon	0.06	1	0.06	0.33	.5691 ns
Çekim	2.34	2	1.17	6.25	.0065 **
Etkileşim					
Sıcaklık × silikon	0.56	1	0.56	3	.0961 ns
Sıcaklık × çekim	0.34	2	0.17	0.92	.4099 ns
Silikon × çekim	0.12	2	0.06	0.33	.7198 ns
Silikon × sil × çek	4.62	2	2.31	12.33	.0002 ***
Hata	4.5	24	0.18		
Toplam	16.24	35			

Çizelge Ek-1.7.2. : 1. grup kumaş numunelerinin çözgü %ND değerlerine ait varyans analizi Değişken : Çözgü % ND

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F	P
Sıcaklık	201.49	1	201.49	15.61	.0006 ***
Silikon	5.78	1	5.78	0.44	.5095 ns
Çekim	154.84	2	77.42	6.00	.0077 **
Etkileşim					
Sıcaklık × silikon	45.67	1	45.67	3.54	.0721 ns
Sıcaklık × çekim	18.22	2	9.11	0.70	.5034 ns
Silikon × çekim	5.48	2	2.74	0.21	.8100 ns
Silikon × sil × çek	4.62	2	2.31	12.33	.0002 ***
Hata	4.5	24	0.18		
Toplam	16.24	35			

Çizelge Ek-1.7.3. : 1. grup kumaş numunelerinin atkı %NF değerlerine ait varyans analizi Değişken : Atkı % NF

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F	P
Ana Faktörler					
Sıcaklık	10.45	1	10.45	26.99	.0000 ***
Silikon	21.56	1	21.56	55.68	.0000 ***
Çekim	0.75	2	0.37	0.97	.3918 ns
Etkileşim					
Sıcaklık × silikon	10.45	1	10.45	26.99	.0000 ***
Sıcaklık × çekim	0.38	2	0.19	0.49	.6146 ns
Silikon × çekim	3.56	2	1.78	4.60	.0203 *
Silikon × sil × çek	3.20	2	1.60	4.14	.0285 *
Hata	9.2	24	0.38		
Toplam	59.67	35			

Çizelge Ek-1.7.4. : 1. grup kumaş numunelerinin atkı %ND değerlerine ait varyans analizi Değişken : Atkı % ND

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F	P
Ana Faktörler					
Sıcaklık	434.23	1	434.23	30.85	.0000 ***
Silikon	992.56	1	992.56	70.53	.0000 ***
Çekim	38.89	2	19.44	1.38	.2703 ns
Etkileşim					
Sıcaklık × silikon	493.95	1	493.95	35.10	.0000 ***
Sıcaklık × çekim	5.94	2	2.97	0.21	.8110 ns
Silikon × çekim	167.26	2	83.63	5.94	.0080 **
Silikon × sil × çek	128.01	2	64.00	4.54	.0211 *
Hata	337.71	24	14.07		
Toplam	2598.59	35			

Çizelge Ek-1.7.5. : 2. grup kumaş numunelerinin çözgü %NF değerlerine ait varyans analizi Değişken : Çözgü % NF

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F	P
Ana Faktörler					
İplik tipi	2.49	1	2.49	7.81	.0100 *
Sıklık	15.61	2	7.80	24.49	.0000 ***
Örgü	7.46	1	7.46	23.41	.0001 ***
Etkileşim					
İplik tipi × sıklık	1.26	2	0.63	1.98	.1587 ns
İplik tipi × örgü	6.39	1	6.39	20.05	.0002 ***
Sıklık × örgü	2.01	2	1.00	3.16	.0601 ns
İp ti × sık × örgü	4.29	2	2.14	6.73	.0048 **
Hata	7.64	24	0.31		
Toplam	1106.71	35			

Çizelge Ek-1.7.6. : 2. grup kumaş numunelerinin çözgü %ND değerlerine ait varyans analizi Değişken : Çözgü % ND

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F	P
İplik tipi	538.00	1	538.00	8.04	.0091 **
Sıklık	3278.77	2	1639.38	24.50	.0000 ***
Örgü	1165.42	1	1165.42	17.42	.0003 ***
Etkileşim					
İplik tipi × sıklık	245.70	2	122.85	1.83	.1811 ns
İplik tipi × örgü	1322.17	1	1322.17	19.76	.0002 ***
Sıklık × örgü	444.83	2	222.41	3.32	.0531 ns
İp ti × sık × örgü	827.16	2	413.58	6.18	.0068 **
Hata	1605.51	24	66.89		
Toplam	9427.59	35			

Çizelge Ek-1.7.7. : 2. grup kumaş numunelerinin atkı %NF değerlerine ait varyans analizi Değişken : Atkı % NF

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F	P
Ana Faktörler					
İplik tipi	54.69	1	54.69	135.42	.0000 ***
Sıklık	3.90	2	1.95	4.82	.0173 *
Örgü	16.95	1	16.95	41.97	.0000 ***
Etkileşim					
İplik tipi × sıklık	1.94	2	0.97	2.40	.1119 ns
İplik tipi × örgü	21.39	1	21.39	52.97	.0000 ***
Sıklık × örgü	0.31	2	0.15	0.38	.6835 ns
İp ti × sık × örgü	16.03	2	8.01	19.84	.0000 ***
Hata	9.69	24	0.40		
Toplam	124.93	35			

Çizelge Ek-1.7.8. : 2. grup kumaş numunelerinin atkı %ND değerlerine ait varyans analizi Değişken : Atkı % ND

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F	P
Ana Faktörler					
İplik tipi	1921.06	1	1921.06	158.14	.0000 ***
Sıklık	485.02	2	242.51	19.96	.0000 ***
Örgü	608.28	1	608.28	50.07	.0000 ***
Etkileşim					
İplik tipi × sıklık	54.29	2	27.14	2.23	.1288 ns
İplik tipi × örgü	592.43	1	592.43	48.77	.0000 ***
Sıklık × örgü	24.75	2	12.37	1.01	.3761 ns
İp ti × sık × örgü	580.18	2	290.09	23.88	.0000 ***
Hata	291.53	24	12.14		
Toplam	4557.57	35			

Çizelge Ek-1.7.9. : 3. grup kumaş numunelerinin çözgü %NF değerlerine ait varyans analizi Değişken : Çözgü % NF

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F	P
Punta	0.76	3	0.25	0.56	.6473 ns
Hata	7.22	16	0.45		
Toplam	7.98	19			

Çizelge Ek-1.7.10. : 3. grup kumaş numunelerinin çözgü %ND değerlerine ait varyans analizi Değişken : Çözgü % ND

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F	P
Punta	239.26	3	79.75	0.57	.6384 ns
Hata	2211.54	16	138.22		
Toplam	2450.80	19			

Çizelge Ek-1.7.11. : 3. grup kumaş numunelerinin atkı %NF değerlerine ait varyans analizi Değişken : Atkı % NF

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F	P
Punta	11.19	3	3.73	2.99	.0620 ns
Hata	19.95	16	1.24		
Toplam	31.15	19			

Çizelge Ek-1.7.12. : 3. grup kumaş numunelerinin atkı %ND değerlerine ait varyans analizi Değişken : Atkı % ND

Varyans Kaynağı	SS	df	MS	F	P
Punta	307.39	3	102.46	2.44	.1018 ns
Hata	671.17	16	41.94		
Toplam	978.56	19			

Çizelge Ek-1.8. : Kumaş Numunelerinin SNK Testi Sonuçları

Çizelge Ek-1.8.1. : 1. grup kumaş numunelerinin kopma mukavemeti ve uzaması, kalıcı uzama ve elastikiyet(growth) ile yırtılma mukavemeti değerlerine ait SNK testi sonuçları

		Kopma Muk.		Kopma Uzaması		Kalıcı Uzama		Growth		Yırtılma Muk.	
		Çözü	Atkı	Çözü	Atkı	0 kgf.	4 kgf.	Çekme	30 dak.	Çözü	Atkı
Apre Sıcaklık	185 °	105,62 a	49,30 a	15,71 a	60,92 a	5,61 a	21,44 a	1,05 a	0,77 a	2,04 a	2,08 b
	195 °	100,3 b	48,79 a	15,78 a	59,91 b	6,06 a	19,92 b	0,93 b	0,73 a	1,98 b	2,18 a
Apre	Silikon	99,60 b	49,59 a	15,70 a	60,17 a	6,29 a	20,61 a	1,03 a	0,74 a	2,12 a	2,36 a
	Yıkama	106,32 a	48,50 b	15,79 a	60,65 a	5,38 b	20,76 a	0,95 b	0,76 a	1,91 b	1,89 b
Çekim Oram	3.204	102,93 a	46,97 b	15,43 c	58,11 b	5,38 b	20,75 b	1,01 a	0,76 a	2,07 a	2,27 a
	3.398	102,95 a	50,34 a	16,11 a	61,90 a	5,54 b	21,50 a	1,1 a	0,8 a	1,97 b	2,01 c
	2.704	103,00 a	49,83 a	15,70 b	61,23 a	6,58 a	19,80 c	0,86 b	0,7 a	2,00 b	2,10 b

Çizelge Ek-1.8.2. : 1. grup kumaş numunelerinin dikiş mukavemeti, dikiş açma mukavemeti ve iğne kesme index (% NF ve % ND) değerlerine ait SNK testi sonuçları

		Dikiş Mukavemeti		Dikiş Açma Muk.		% NF		% ND	
		Çözü	Atkı	Çözü	Atkı	Çözü	Atkı	Çözü	Atkı
Apre Sıcaklık	185 °	28,86 a	38,82 a	22,19 a	26,83 b	2,80 a	4,54 a	22,33 a	30,36 a
	195 °	28,14 a	38,84 a	21,07 b	31,19 a	2,16 b	3,46 b	17,60 b	23,41 b
Apre	Silikon	28,89 a	39,93 a	20,15 b	25,23 b	2,52 a	3,22 b	20,36 a	21,63 b
	Yıkama	28,11 a	37,72 b	23,10 a	32,79 a	2,44 b	4,77 a	19,56 a	32,13 a
Çekim Oram	3.204	28,65 a	38,77 a	21,76 a	28,60 a	2,16 b	3,83 a	17,37 b	25,79 a
	3.398	29,03 a	39,12 a	21,76 a	28,90 a	2,5 ab	3,98 a	20,07 ab	26,59 a
	2.704	27,82 a	38,60 a	21,36 a	29,52 a	2,79 a	4,18 a	22,45 a	28,28 a

Çizelge Ek-1.8.3. : 1. grup kumaş numunelerinin farklı apre sıcaklıklarında, farklı açılardaki dikiş mukavemeti değerlerine ait SNK testi sonuçları

Apre Sıcaklığı (°)	Açı (°)	Dikiş Mukavemeti
185	0	28,49 d
	30	57,54 a
	45	56,87 a
	60	42,16 b
	90	39,50 c
195	0	28,45 d
	30	53,66 a
	45	55,15 a
	60	43,48 b
	90	38,71 c

Çizelge Ek-1.8.4. : 1. grup kumaş numunelerinin tekrarlı yük altında dikiş açma değerlerine ait SNK testi sonuçları

		Tekrarlı Yük			
		50 devir	100 devir	200 devir	300 devir
Apre Sıcaklık	185°	2.07 a	2.07 a	2.10 a	2.15 a
	195°	2.01 a	2.02 a	2.05 a	2.08 a
Apre	Silikon	2.19 a	2.20 a	2.22 a	2.26 a
	Yıkama	1.89 b	1.90 b	1.93 b	1.96 b
Çekim Oram	3.204	2.16 a	2.17 a	2.20 a	2.24 a
	3.398	1.87 b	1.89 b	1.92 b	1.96 b
	2.704	2.08 a	2.08 a	2.11 a	2.15 a

Çizelge Ek-1.8.5. : 2. grup kumaş numunelerinin kopma mukavemeti ve uzaması, kalıcı uzama ve elastikiyet(growth) ile yırtılma mukavemeti değerlerine ait SNK testi sonuçları

		Kopma Muk.		Kopma Uzaması		Kalıcı Uzama		Growth		Yırtılma Muk.	
		Çözüğü	Atkı	Çözüğü	Atkı	0 kgf.	4 kgf.	Çekme	30 dak.	Çözüğü	Atkı
Örgü	Bezay	687,80 b	651,81 b	40,41 a	48,57 b	1,46 b	5,34 b	0,41 a	0,4 a	24,56 b	22,60 b
	Dimi	719,80 a	723,96 a	38,06 b	56,40 a	2,42 a	9,72 a	0,35 a	0,37 a	32,71 a	25,58 a
Elastan Tipi	Punta	715,26 a	624,68 b	39,79 a	42,58 b	1,66 b	6,67 b	0,43 a	0,43 a	28,28 b	24,92 a
	Turlu	692,33 b	751,09 a	38,69 a	62,39 a	2,21 a	8,39 a	0,33 b	0,34 a	28,98 a	23,27 b
Atkı Sıklığı	26	731,47 a	637,39 c	39,64 b	54,97 a	2,68 a	8,84 a	0,61 a	0,58 a	30,71 a	27,08 a
	29	703,4 ab	689,76 b	38,16 a	51,77 b	1,94 b	7,41 b	0,3 b	0,33 b	27,83 b	23,33 b
	32	676,44 b	736,51 a	39,92 a	50,72 b	1,2 c	6,34 c	0,23 b	0,25 b	27,35 b	21,87 c

Çizelge Ek-1.8.6. : 2. grup kumaş numunelerinin dikiş mukavemeti, dikiş açma mukavemeti ve iğne kesme index (% NF ve % ND) değerlerine ait SNK testi sonuçları

		Dikiş Mukavemeti		Dikiş Açma Muk.		% NF		% ND	
		Çözüğü	Atkı	Çözüğü	Atkı	Çözüğü	Atkı	Çözüğü	Atkı
Örgü	Bezay	43,14 a	37,92 a	-	22,05 a	3,99 a	5,84 a	56,60 a	34,96 a
	Dimi	42,02 b	32,82 b	-	16,91 b	3,08 b	4,47 b	45,22 b	26,74 b
Elastan Tipi	Punta	43,40 a	35,05 a	-	22,73 a	3,27 b	6,39 a	47,04 b	38,16 a
	Turlu	41,76 a	35,69 a	-	18,44 b	3,80 a	3,92 b	54,77 a	23,55 b
Atkı Sıklığı	26	42,82 a	33,73 b	-	8,90 c	2,67 c	5,31 a	38,49 c	28,55 b
	29	42,57 a	34,62 b	-	18,75 b	3,66 b	4,70 b	52,52 b	27,98 b
	32	42,35 a	37,75 a	-	34,11 a	4,27 a	5,46 a	61,70 a	36,03 a

Çizelge Ek-1.8.7. : 2. grup kumaş numunelerinin farklı apre sıcaklıklarında, farklı açılardaki dikiş mukavemeti değerlerine ait SNK testi sonuçları

Örgü Tipi	Açı (°)	Dikiş Mukavemeti
Bezayağı	0	43,11 c
	30	68,40 a
	45	70,14 a
	60	64,51 b
	90	37,92 d
Dimi	0	42,02 c
	30	67,03 b
	45	71,91 a
	60	66,37 b
	90	32,82 d

Çizelge Ek-1.8.8. : 2. grup kumaş numunelerinin, dimi örgü yapısında, tekrarlı yük altında dikiş açma değerlerine ait SNK testi sonuçları

		Tekrarlı Yük			
		50 devir	100 devir	200 devir	300 devir
Atkı Sıklığı	26	14,01 a	14,04 a	14,09 a	14,11 a
	29	10,58 b	10,62 b	10,66 b	10,68 b
	32	5,56 c	5,60 c	5,66 c	5,68 c

Çizelge Ek-1.8.9. : 2. grup kumaş numunelerinin, dimi ve bezayağı örgü yapısında, tekrarlı yük altında dikiş açma değerlerine ait SNK testi sonuçları

		Tekrarlı Yük							
		50 devir		100 devir		200 devir		300 devir	
Elastan Tipi	Puntalı	12.37	a	12.39	a	12.44	a	12.46	a
	Turlu	12.32	a	12.34	a	12.39	a	12.42	a
Örgü Tipi	Bezayağı	10.61	b	10.63	b	10.67	b	10.70	b
	Dimi	14.08	a	14.11	a	14.16	a	14.18	a

Çizelge Ek-1.8.10. : 3. grup kumaş numunelerinin kopma mukavemeti ve uzaması, kalıcı uzama ve elastikiyet(growth) ile yırtılma mukavemeti değerlerine ait SNK testi sonuçları

		Kopma Muk.		Kopma Uzaması		Kalıcı Uzama		Growth		Yırtılma Muk.	
		Çözü	Atkı	Çözü	Atkı	0 kgf.	4 kgf.	Çekme	30 dak.	Çözü	Atkı
Punta Sayısı	190	125,47 b	27,75 a	34,50 b	36,25 a	5,51 a	13,36 a	1,13 a	1,06 a	30,82 a	23,52 a
	213	94,36 d	28,02 a	27,65 c	36,05 a	5,62 a	13,14 a	1,2 a	0,86 a	16,20 b	13,9 b
	234	116,54 c	32,14 a	32,66 b	39,27 a	4,99 a	12,23 ab	1,13 a	1,06 a	30,91 a	21,87 a
	240	147,55 a	28,9 a	43,40 a	37,82 a	4,65 a	11,43 b	1,2 a	1,2 a	29,21 a	23,05 a

Çizelge Ek-1.8.11. : 3. grup kumaş numunelerinin dikiş mukavemeti, dikiş açma mukavemeti ve iğne kesme index (% NF ve % ND) değerlerine ait SNK testi sonuçları

		Dikiş Mukavemeti		Dikiş Açma Muk.		% NF		% ND	
		Çözü	Atkı	Çözü	Atkı	Çözü	Atkı	Çözü	Atkı
Punta Sayısı	190	38,32 a	18,10 b	21,89 ab	6,69 b	4,75 a	5,99 a	67,67 a	33,6 a
	213	35,82 a	22,05 a	23,39 a	9,43 a	4,7 a	4,99 a	72,92 a	28,3 a
	234	40,22 a	17,46 b	22,51 ab	6,19 b	5 a	5,56 a	75,83 a	30,95 a
	240	34,50 a	16,86 b	20,31 b	5,27 c	4,45 a	3,99 a	67,88 a	22,99 a

Çizelge Ek-1.8.12. : 3. grup kumaş numunelerinin farklı apre sıcaklıklarında, farklı açılardaki dikiş mukavemeti değerlerine ait SNK testi sonuçları

Açı (°)	Dikiş Mukavemeti	
0	36,54	d
30	43,54	c
45	30,32	b
60	55,57	a
90	19,13	e

Çizelge Ek-1.8.13. : 3. grup kumaş numunelerinin, tekrarlı yük altında dikiş açma değerlerine ait SNK testi sonuçları

		Tekrarlı Yük							
		50 devir		100 devir		200 devir		300 devir	
Punta Sayısı	190	9.12	b	9.15	b	9.2	b	9.22	b
	213	8.96	b	9	b	9.04	b	9.06	b
	234	10.18	a	10.22	a	10.26	a	10.28	a
	240	10.02	a	10.06	a	10.1	a	10.12	a

TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasında beni yönlendiren ve destek olan danışman hocam Sayın Doç. Dr. Binnaz Meriç'e, tez izleme komitesinde yer alan ve destek olan Sayın Prof. Dr. Fatma Kalaoğlu ve Sayın Prof. Dr. Recep Eren'e çok teşekkür ederim.

Bölümümüzdeki çalışmalarım sırasında ilgi ve desteklerini gördüğüm, başta bölüm başkanımız, Sayın Prof. Dr. Halil Rıfat Alpay olmak üzere çok değerli hocalarıma ve çalışma arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Deneysel çalışmalarımın gerçekleşmesinde yardımlarını aldığım Saydam Tekstil AŞ, Gürdere Tekstil AŞ., Berke Tekstil AŞ, Periot Tekstil AŞ, Technicare Services Limited (İngiltere) firmalarına, Gebze-Tübitak Marmara Araştırma Merkezine ve burada görevli olup bana destek olan elemanlara başta Sayın Murat Bayram (Saydam Tekstil AŞ Kalite Kontrol Laboratuvarı) ve Sayın Pam Sharrott olmak üzere çok teşekkür ederim.

Anneme, babama ve kardeşim Makine Yüksek Mühendisi Arda Gürarda'ya beni her zaman destekledikleri için çok teşekkür ederim.

Ağabeyim Makine Yüksek Mühendisi Adem Gürarda'ya da tez çalışmam sırasında gösterdiği ilgiden dolayı ayrıca çok teşekkür ederim.

ÖZGEÇMİŞ

1969 yılında Ankara'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Bursa'da gerçekleştirdi. Uludağ Üniversitesi Mühendislik- Mimarlık Fakültesi Tekstil Mühendisliği Bölümü'nde, lisans ve yüksek lisans eğitimini tamamladı. 2000 yılından itibaren Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tekstil Mühendisliği Anabilimdalı'nda Araştırma Görevliliği'ni ve doktora eğitimini sürdürmektedir. İngilizce bilmektedir.