

T.C.
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TEKSTİL MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Ekrem KUL

PES/VİS/ELASTAN İÇERİKLİ İPLİK TİPLERİNDE KALİTE
İYİLEŞTİRİCİ PROSES ÇALIŞMALARI VE DOKUMA KUMAŞLARDA
KALİTE ANALİZİ

ADANA, 2005

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**PES/VİS/ELASTAN İÇERİKLİ İPLİK TİPLERİNDE KALİTE
İYİLEŞTİRİCİ PROSES ÇALIŞMALARI VE DOKUMA KUMAŞLARDA
KALİTE ANALİZİ**

Ekrem KUL
YÜKSEK LİSANS TEZİ
TEKSTİL MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Bu Tez 31 / 10 /2005 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği İle Kabul Edilmiştir.

İmza:.....	İmza:.....	İmza:.....
Yrd.Doç.Dr. Nihat ÇELİK	Prof.Dr. R. Tuğrul OĞULATA	Prof.Dr. Orhan BÜYÜKALACA
DANIŞMAN	ÜYE	ÜYE

Bu Tez Enstitümüz Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalında Hazırlanmıştır.

Kod No:

Prof. Dr. Aziz ERTUNÇ
Enstitü Müdürü

Bu Çalışma Çukurova Üniversitesi Araştırma Projeleri Birimi Tarafından Desteklenmektedir.

Proje No: MMF 2004 YL24

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

PES/VİS/ELASTAN İÇERİKLİ İPLİK TİPLERİNDE KALİTE İYİLEŞTİRİCİ PROSES ÇALIŞMALARI VE DOKUMA KUMAŞLARDA KALİTE ANALİZİ

Ekrem KUL

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TEKSTİL MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Danışman : Yrd. Doç. Dr. Nihat ÇELİK

Yıl: 2005, **Sayfa No:**176

Jüri : Yrd. Doç. Dr. Nihat ÇELİK

: Prof. Dr. R. Tuğrul OĞULATA

: Prof. Dr. Orhan BÜYÜKALACA

Hazırlanan bu çalışmada elastan içeren PES/VİS karışımli iplik ve dokuma kumaş yapılarının performans özellikleri incelenmiştir. Bu amaçla, ticari olarak üretilen ve çoğunlukla Ne 28/2 PES/VİS/ELASTAN (78 Dtex) içerikli üçlü karışım olan 10 adet kumaş numunesi seçilmiştir. Seçilen bu numunelerde kumaşların haslık, çekmezlik tayini, kopma mukavemeti tayini, yırtılma mukavemeti tayini, pilling tayini, dikiş kayması tayini ve elastikiyet tayini testleri yapılmış ve değerlendirilmiştir. Ayrıca bu performans özelliklerinin yanı sıra üçlü karışım olan bu kumaşları oluşturan iplik yapıları üzerinde durulmuş üretim prosesleri incelenmiş ve kaliteyi arttırıcı bazı deneyler yapılarak buna bağlı değerlendirmeler ortaya konulmuştur.

Tüm bu çalışmalar sonucunda elde edilen veriler incelendiğinde, elastanın tüm numuneler üzerinde kullanım performansı açısından ne derece etkili olduğu görülmüştür. Özellikle iplik üzerinde yapılan çalışmada elde edilen değerler, literatürdeki çalışmalar ve bilgilerle karşılaştırıldığında ek olarak bazı proseslerin uygulanması gereğini ortaya çıkarmıştır. Kumaş performansları açısından bakıldığında ise literatürdeki bilgilere aykırı bir durum ortaya çıkmamıştır.

Anahtar Kelimeler: Elastan, İplik, Kumaş, Haslık, Kopma Mukavemeti

ABSTRACT

MSc THESIS

STUDIES ON QUALITY PROBLEMS FOR CERTAIN TYPES OF PES/VIS/ELASTANE YARNS AND QUALITY ANALYSIS ON WOVENS

Ekrem KUL

**DEPARTMENT OF TEXTILE ENGINEERING
INSTITUTE OF NATURELAND APPLIED SCIENCE
UNIVERSITY OF ÇUKUROVA**

Supervisor : Assist. Prof. Dr. Nihat ÇELİK

Year: 2005, **Page:**176

Jury : Assist. Prof. Dr. Nihat ÇELİK
: Prof. Dr. R. Tuğrul OĞULATA
: Prof. Dr. Orhan BÜYÜKALACA

In this study, certain types of PES/VIS yarns and wovens including elastane are examined on an attempt to provide or suggest some solutions for the problems faced during or after their productions, related to the structural and/or process parameters of these products. For this subject, especially we chose one type of the yarn Ne 28/2 PES/VIS/ELASTANE (78 Dtex) and the other types of yarns have been handled, which they are commonly produced and used in textile industry.

On the other hand, ten different types of fabrics have been studied, which they were mostly produced using the yarn given above, under the mill conditions, so as to evaluate the problems on the woven fabrics which include elastane. On the fabric's; the tests for the colour fastness, shrinkage, elasticity, seam slippage, pilling, tear strength, tensile strength were applied.

On the evaluation of the results we have proposed of giving some suggestions for improvement of the process and structural parameters of the yarns and fabrics to increase the quality and performances.

Key Words: Elastane, Yarn, Fabric, Fastness, Tensile Strength

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim süresince gerek verdiği derslerde gerekse de ilgilendiğim bir çok konuda bilgi ve birikimlerini, en iyi şekilde bana aktaran ve özellikle tez çalışmalarım sırasında her konuda yardımını esirgemeyen, çalışmanın şekillenmesinde ve yazım aşamasında gerekli özeni göstererek bu noktaya gelmesinde çaba sarf eden danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Nihat ÇELİK' e,

Deneysel çalışmada kullanılan numune kumaşların ve iplik tiplerinin üretiminde her türlü yardımı esirgemeyen Çukurova Sanayi İşletmeleri'ndeki tüm çalışma arkadaşlarıma, çalışmanın deneysel kısmındaki testlerin yapımını gerçekleştirmeme imkan sağlayan ve bana yardımcı olan yine Çukurova Sanayi İşletmesi İplik ve Mamul Kalite Kontrol Laboratuvarı çalışanlarına,

Tez çalışmam boyunca bana her türlü konuda yardımcı olan ve desteğini eksik etmeyen saygı değer arkadaşım Arş. Gör. Onur BALCI' ya,

Çalışmalarım boyunca desteğini her zaman arkamda hissettiğim, Çukurova Üniversitesi Tekstil Mühendisliği Bölümü çalışanlarına,

Maddi ve manevi her konuda bana desteğini esirgemeyen sayın Ayşegül Ebru DEMİRCİ ve Özgür DEMİRCİ'ye,

Bugüne kadar olan hayatımda her konuda yanımda olan AİLEME,

Son olarak, burada ismini yazamadığım tüm çalışma arkadaşlarıma,

Teşekkür eder, saygılarımı sunarım.

İÇİNDEKİLER	SAYFA
ÖZ	I
ABSTRACT	II
TEŞEKKÜR	III
İÇİNDEKİLER	IV
ÇİZELGELER DİZİNİ	IX
ŞEKİLLER DİZİNİ	XII
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	6
3. POLİESTER LİFLER.....	9
3.1. Poliester Elyaf Üretimi.....	9
3.2. Poliester Elyafın Fiziksel Özellikleri.....	10
3.3. Poliester Elyafının Olumlu Özellikleri.....	11
3.4. Poliester Elyafının Olumsuz Özellikleri.....	11
3.5. Poliesterin Kullanım Alanları.....	11
3.6. Poliester Elyafının Kimyasal Özellikleri.....	12
4. VİSKON LİFLER.....	13
4.1. Viskonun Tarihi.....	13
4.2. Viskonun Hammaddesi ve Üretim Yöntemleri.....	13
4.3. Viskon Elyafının Fiziksel ve Kimyasal Özellikler.....	14
5. ELASTAN LİFLER.....	16
5.1. Elastan Liflerinin Üretim Yöntemleri.....	17
5.2. Elastan Liflerinin Elde Edilmesi.....	20
5.3. Elastan Liflerinin Fiziksel Özellikleri.....	24
5.4. Elastan Liflerinin Kimyasal Özellikleri.....	27
6. ELASTAN İÇERİKLİ TEKSTİL MAMULLERİNİN KULLANIMI..	29

	SAYFA
7. ELASTAN İÇERİKLİ İPLİK ÜRETİMİ VE ÇEŞİTLERİ.....	33
7.1. Yalın Elastik İplikler.....	33
7.2. Kaplanmış Elastik İplikler.....	33
7.2.1. Kaplanmış İplikler.....	34
7.2.2. Core Spun İplik Kaplama.....	35
7.2.3. Hava İle Kaplama Yöntemi.....	36
7.2.4. İçi Boş İğ Tekniği İle Kaplama.....	37
7.2.4.1. Düz Paralel İplik.....	38
7.2.4.2. Yapısal Paralel İplikler.....	40
7.2.4.3. Fantezi İplikler.....	40
7.2.5. Ring Bükümü İle Elasto – Twist İplikler.....	40
7.2.6. Two For One Tekniği İle Çift Büküm Makinelerinde Bükülmüş İplikler.....	41
7.2.7. Siro Spun İplik Kaplama.....	42
7.3. Elastan İçerikli İplik Uygulamaları.....	42
7.3.1. İplik Katlama İşlemi	42
7.3.2. İplik Katlama Makineleri.....	44
7.3.3. İplik Büküm Makineleri.....	47
7.3.3.1. Katlı Büküm Makineleri.....	47
7.3.3.2. Çift (Bire İki, Two For One) Büküm Makineleri	48
7.3.3.2.(1). Çift Büküm Makinelerinde İşlem Prensibi	48
7.3.3.2.(2). Çift Büküm Makinesinde Büküm ..	50
7.3.3.2.(3). Çift Büküm Makinesinde Hareket İletimi	50
7.3.3.2.(4). Çift Büküm Makinesinde Katlı İpliğin Sarım İçin Beslenmesi	50

	SAYFA
7.3.3.2.(5). Çift Büküm Makinelerinde Bobin Değişirme İşi	51
7.3.3.2.(6). Çift Büküm Makineleri Konstrüksiyonları	51
7.3.3.3. Fantezi Büküm Makinesi.....	51
7.4. Katlama ve Büküm Makinelerinin Tip Standartları	52
8. İPLİKTE ELASTAN MİKTARI VE HESAPLANMASI.....	54
9. PES/VİS/ELASTAN İÇERİKLİ İPLİKLERDE KALİTE.....	58
9.1. Elastan İçerikli Kombine İpliklerin Kullanımında Karşılaşılan Temel Kalite Problemleri	59
9.1.1. Elastan Üzerindeki Kaplama Materyalinin Sıyırılması....	59
9.1.2. Kombine İplik Yapısındaki Elastan Kopuşları	60
9.1.3. Elastanın Yüksek Geri Toplanma Gücünden Kaynaklanan Problemler	61
9.2. Proseslerde Kullanılan Elastomer Filamentin Taşınması Gereken Özellikler	62
9.2.1. Elastan Lifin Parlaklığı ve Numarası	62
9.2.2. Elastan Lifin Çekimi	62
9.2.3. Fikse	63
9.2.4. Aktarma	63
9.3. Numune Kumaşların Üretiminde Kullanılan Elastan İçerikli İplik Yapılarına Uygulanan Testler.....	63
9.3.1. Uster Düzgünsüzlük Cihazı İle Düzgünsüzlük Ölçümü	64
9.3.2. Uster Mukavemet Cihazı İle Mukavemet Ölçümü	65
10. ELASTAN İÇEREN DOKUMA KUMAŞLARIN ÜRETİMİ	66
10.1. Elastanlı Dokuma Kumaşlar	66
10.2. Elastan Kumaşların Yapısı	68
10.3. Elastanlı Kumaşın Dokuma Hazırlık İşlemleri	69
10.3.1. Bobinleme.....	70
10.3.2. Atkı Aktarma	70

	SAYFA
10.3.3. Çözüleme	70
10.3.4. Haşılama	71
10.3.5. Taharlama	71
10.4. Atkı Yönlü Elastik Kumaşlar	72
10.5. Çözü Yönlü Elastik Dokuma Kumaşlar	74
10.6. Bi-Elastik Dokuma Kumaşlar	74
10.7. Elastik Dar Dokuma Kumaşlar	75
10.8. Elastik Dokuma Kumaşlarda Dikkat Edilecek Hususlar.....	75
10.9. Elastan İpliklerle Dokuma Yapılan Örnek Tezgahlar.....	76
11. MATERYAL VE METOD	78
11.1. Numunelerin Seçimi	78
11.2. Numune Kumaşların Üretildiği Fabrika ve Makine Parkı	79
11.3. Numune Kumaşlar ve Özellikleri	82
11.4. Uygulanan Testler	94
11.4.1. Haslık Testleri	95
11.4.1.1. Sürtme Haslığı Testi	97
11.4.1.2. Yıkama Haslığı Testi	98
11.4.1.3. Su Haslığı Testi	98
11.4.1.4. Ter Haslığı Testi	99
11.4.1.5. Kuru Temizleme Haslığı Testi	100
11.4.1.6. Işık Haslığı Testi	101
11.4.2. Boyutsal Değişim Çekmezlik Testi	102
11.4.3. Kopma Mukavemeti Testi	103
11.4.4. Yırtılma Mukavemeti Testi	103
11.4.5. Boncuklanma (Pilling) Testi	104
11.5. Değerlendirme	105

	SAYFA
12. DENEYSEL BULGULAR	106
12.1. İplik Test Sonuçları ve Değerlendirilmesi.....	106
12.2. Two – For – One Büküm Makinelerinde Yapılan Deneyler.....	114
12.3. Numune Kumaşların Test Sonuçları	118
12.4. Haslık Tayini Deney Sonuçları	129
12.5. Çekmezlik Tayini Deney Sonuçları	139
12.6. Kopma Mukavemeti Tayini Deney Sonuçları	141
12.7. Yırtılma Mukavemeti Tayini Deney Sonuçları	143
12.8. Pilling (Boncuklanma) Testi Deney Sonuçları	144
12.9. Dikiş Kayması Tayini Deney Sonuçları	146
12.10. Elastikiyet Tayini Deney Sonuçları	148
12.11. Numune İplik ve Kumaş Test Sonuçlarında İstatistiksel Değerlendirmeler	151
12.11.1. Numune İplik Test Sonuçları Açısından İstatistiksel Değerlendirmeler	151
12.11.2. Two – For – One Büküm Makinelerinde Yapılan Çalışmaların Analizi	158
12.11.3. Numune Kumaş Test Sonuçları Üzerine İstatistiksel Değerlendirmeler	161
12.12. Genel Değerlendirme	167
13. SONUÇ, GENEL DEĞERLENDİRME VE ÖNERİLER.....	169
KAYNAKLAR	174
ÖZGEÇMİŞ	176

ÇİZELGELER DİZİNİ	SAYFA
Çizelge 1.1. Elastan Üreticilerinin Tekstil Sektörü İçerisindeki Pazar Payları	3
Çizelge 1.2. Dünya Elastan Filament İplikleri (Spandex) İçin Kapasiteler, 1998	4
Çizelge 3.1. Poliester Elyafın Önemli Fiziksel Özellikleri	10
Çizelge 3.2. Poliester Elyafının Kimyasal Dayanımı	12
Çizelge 5.1. Belli Başlı Elastan İpliklerinin Kimyasal Strüktürü ve Eğirme Prosesi	21
Çizelge 5.2. Elastan Liflerinin Fiziksel Özellikleri	26
Çizelge 5.3. Elastan Liflerinin Kimyasal Özellikleri	28
Çizelge 6.1. Elastan İpliklerin Kullanım Alanları ve Oranları	30
Çizelge 6.2. Dünya Elastan İplik Sevkıyatları (Bin Ton)	31
Çizelge 6.3. Vücudun Değişik Hareketleri Esnasında İnsan Derisinin Gerilmesi	32
Çizelge 7.1. Katlama Makineleri Tip Standartları	52
Çizelge 7.2. Büküm Makineleri Tip Standartları	53
Çizelge 8.1. Çift Katlı İplikler ve İçerdikleri Elastan Miktarı	54
Çizelge 8.2. Tek Katlı İplikler ve İçerdikleri Elastan Miktarı	55
Çizelge 8.3. Elastanlı İpliklerin Büküm Miktarı ve Büküm Yönü	56
Çizelge 9.1. Core Spun, Büküm ve İçi Boş İğ Prosesinde Çekim	62
Çizelge 10.1. Çeşitli Kumaşlar İçin Elastan İplik Kullanım Oranları	66
Çizelge 10.2. Atkı ve Çözümlü İplikleri İçin Dokuma Hazırlık İşlemleri	69
Çizelge 10.3. Rapiyerli Dokuma Tezgahları Tip Özellikleri	76
Çizelge 10.4. Değişen Atkı Sıklıklarına Göre Dokuma Makineleri Üretim Kapasiteleri	77
Çizelge 11.1. İplik İşletmesi Makine Parkı	79
Çizelge 11.2. Dokuma Dairesi Makine Parkı	80
Çizelge 11.3. İşletmenin Ön Terbiye Dairesinde Bulunan Makinelerin Teknik Özellikleri	81

ÇİZELGELER DİZİNİ**SAYFA**

Çizelge 11.4. İşletmenin Boyama Dairesinde Bulunan Makinelerin Teknik Özellikleri	81
Çizelge 11.5. İşletmenin Apre Dairesinde Bulunan Makinelerin Teknik Özellikleri	82
Çizelge 11.6. Numune Kumaşlar ve İplik Özellikleri	83
Çizelge 11.7. Numune Kumaş 1	84
Çizelge 11.8. Numune Kumaş 2	85
Çizelge 11.9. Numune Kumaş 3	86
Çizelge 11.10. Numune Kumaş 4	87
Çizelge 11.11. Numune Kumaş 5.....	88
Çizelge 11.12. Numune Kumaş 6.....	89
Çizelge 11.13. Numune Kumaş 7.....	90
Çizelge 11.14. Numune Kumaş 8.....	91
Çizelge 11.15. Numune Kumaş 9.....	92
Çizelge 11.16. Numune Kumaş 10.....	93
Çizelge 11.17. Mavi Skala İle Işık Haslığının Değerlendirilmesi.....	96
Çizelge 11.18. Gri Skala İle Haslık Değerlendirilmesi.....	97
Çizelge 12.1. Elastan İçeren İplik Konstrüksiyonları Üzerine Yapılan Test Sonuçları.....	107
Çizelge 12.2. Two-For-One Büküm Makinelerinde Yapılan Çalışmalar ve Sonuçları.....	116
Çizelge 12.3. Numune Kumaş 1.....	119
Çizelge 12.4. Numune Kumaş 2.....	120
Çizelge 12.5. Numune Kumaş 3.....	121
Çizelge 12.6. Numune Kumaş 4.....	122
Çizelge 12.7. Numune Kumaş 5.....	123
Çizelge 12.8. Numune Kumaş 6.....	124
Çizelge 12.9. Numune Kumaş 7.....	125
Çizelge 12.10. Numune Kumaş 8.....	126

ÇİZELGELER DİZİNİ**SAYFA**

Çizelge 12.11. Numune Kumaş 9.....	127
Çizelge 12.12. Numune Kumaş 10.....	128
Çizelge 12.13. Sürtme Haslığı Test Sonuçları.....	129
Çizelge 12.14. Yıkama Haslığı Test Sonuçları.....	131
Çizelge 12.15. Su Haslığı Test Sonuçları.....	132
Çizelge 12.16. Ter Haslığı Test Sonuçları.....	134
Çizelge 12.17. Kuru Temizleme Haslığı Test Sonuçları.....	136
Çizelge 12.18. Işık Haslığı Test Sonuçları.....	138
Çizelge 12.19. Çekmezlik Test Sonuçları.....	139
Çizelge 12.20. Kopma Mukavemeti Test Sonuçları.....	141
Çizelge 12.21. Yırtılma Mukavemeti Test Sonuçları.....	143
Çizelge 12.22. Pilling (Boncuklanma) Test Sonuçları.....	145
Çizelge 12.23. Dikiş Kayması Test Sonuçları.....	147
Çizelge 12.24. Elastikiyet Tayini Test Sonuçları.....	149
Çizelge 12.25. Elastan İçeren İplik Tiplerinde Yapılan Test ve İstatistiksel Değerlendirme Sonuçları	152
Çizelge 12.26. Two-For-One Büküm Sisteminde Yapılan Çalışmalar ve Hata Analizi	159
Çizelge 12.27. Elastan İçeren Kumaş Tiplerinde Yapılan Test ve İstatistiksel Değerlendirme Sonuçları	161

ŞEKİLLER DİZİNİ

SAYFA

Şekil 4.1. Viskon Elyafının Kesit Görünüşü	14
Şekil 5.1. Spandex Elyafının Kimyasal Formülü.....	18
Şekil 5.2. Serbest Haldeki Elastan Lifi Molekülleri.....	18
Şekil 5.3. Eriyikten Lif Çekme Yönteminde Filamentlerin Düzeden Çıkışı...	24
Şekil 6.1. Elastan Liflerin Kullanım Alanlarına Göre Sınıflandırılması.....	31
Şekil 7.1. Farklı Yöntemlerle Oluşturulmuş Elastan İplik Görünümleri.....	34
Şekil 7.2. Core-spun Yöntemi İle Kaplanmış İplik.....	36
Şekil 7.3. Katlı İplik Üretim Prensibi.....	39
Şekil 7.4. Katlı İplikte Radyal Kuvvetin Etkisi Sonucu Oluşan Boğumların Görünüşü	39
Şekil 7.5. Bir Devirde İki Bükümün Gösterilmesi.....	41
Şekil 7.6. Katlama İşleminin Basit Şematik Şekilde Görünüşü.....	43
Şekil 7.7. İplik Katlama Makinesinin Şematik Görünüşü ve Çalışma Elemanları	44
Şekil 7.8. Elastik İplikler İçin Katlama Makinesinin Şematik Görünüşü ve Çalışma Elemanları.....	45
Şekil 7.9. Katlama Makinesinde Katlanacak İpliklerin Beslendiği Çağlık Tipleri ve Çeşitli Sayıda İplik Katlama.....	46
Şekil 7.10. Çift Büküm Makinesinin Şematik Görünüşü ve Çalışma Prensibi	49
Şekil 12.1. Numune İplikler Üzerinde Yapılan Numara Tayini Test Sonuçları	109
Şekil 12.2. Numune İplikler Üzerinde Yapılan Düzgünsüzlük Yüzdesi Tayini Test Sonuçları	110
Şekil 12.3. Numune İplikler Üzerinde Yapılan Düzgünsüzlük Tayini Test Sonuçları	110
Şekil 12.4. Numune İplikler Üzerinde Yapılan Tüylülük Yüzdesi Tayini Test Sonuçları	111

ŞEKİLLER DİZİNİ

SAYFA

Şekil 12.5. Numune İplikler Üzerinde Yapılan Elastikiyet Yüzdesi Tayini Test Sonuçları	112
Şekil 12.6. Numune İplikler Üzerinde Yapılan Mukavemet Tayini Test Sonuçları.....	113
Şekil 12.7. Numune İplikler Üzerinde Yapılan Büküm Miktarı Tayini Test Sonuçları	113
Şekil 12.8. Numune Kumaşlar İçin Kuru Sürtme Haslığı Test Sonuçları	130
Şekil 12.9. Numune Kumaşlar İçin Yaş Sürtme Haslığı Test Sonuçları	130
Şekil 12.10. Numune Kumaşlar İçin Solmaya Karşı Yıkama Haslığı Test Sonuçları	131
Şekil 12.11. Numune Kumaşlar İçin Akmaya Karşı Yıkama Haslığı Test Sonuçları	132
Şekil 12.12. Numune Kumaşlar İçin Solmaya Karşı Su Haslığı Test Sonuçları	133
Şekil 12.13. Numune Kumaşlar İçin Akmaya Karşı Su Haslığı Test Sonuçları	133
Şekil 12.14. Numune Kumaşlar İçin Solmaya Karşı Ter Haslığı Test Sonuçları	135
Şekil 12.15. Numune Kumaşlar İçin Akmaya Karşı Ter Haslığı Test Sonuçları	135
Şekil 12.16. Numune Kumaşlar İçin Solmaya Karşı Kuru Temizleme Haslığı Test Sonuçları	137
Şekil 12.17. Numune Kumaşlar İçin Akmaya Karşı Kuru Temizleme Haslığı Test Sonuçları	137
Şekil 12.18. Numune Kumaşlar İçin Işık Haslığı Test Sonuçları	138
Şekil 12.19. Numune Kumaşlar İçin Çekmezlik Tayini Test Sonuçları	140
Şekil 12.20. Numune Kumaşlar İçin Kopma Mukavemeti Tayini Test Sonuçları.....	142

ŞEKİLLER DİZİNİ**SAYFA**

Şekil 12.21. Numune Kumaşlar İçin Yırtılma Mukavemeti Tayini Test Sonuçları.....	144
Şekil 12.22. Numune Kumaşlar İçin Pilling (Boncuklanma) Test Sonuçları ..	146
Şekil 12.23. Numune Kumaşlar İçin Dikiş Kayması Tayini Test Sonuçları ..	148
Şekil 12.24. Numune Kumaşlar İçin Elastikiyet Tayini Test Sonuçları	150
Şekil 12.25. Numune İplik Tipleri İçin Fiili Ne Dağılım Grafiği	153
Şekil 12.26. Numune İplik Tipleri İçin Düzensizlik Yüzdesi Dağılım Grafiği	154
Şekil 12.27. Numune İplik Tipleri İçin İnce Yer, Kalın Yer ve Neps Dağılım Grafiği	155
Şekil 12.28. Numune İplik Tipleri İçin Tüylülük Yüzdesi Dağılım Grafiği ..	156
Şekil 12.29. Numune İplik Tipleri İçin Elastikiyet Yüzdesi Dağılım Grafiği	156
Şekil 12.30. Numune İplik Tipleri İçin Mukavemet (Rkm) Değeri Dağılım Grafiği	157
Şekil 12.31. Numune İplik Tipleri İçin Büküm (Tur/İnç) Değeri Dağılım Grafiği	158
Şekil 12.32. Kumaş Yüzeyinde Meydana Gelen Hata Adedi Dağılım Grafiği	160
Şekil 12.33. Numune Kumaş Tiplerinde Çekmezlik Değerleri Dağılım Grafiği	162
Şekil 12.34. Numune Kumaşlarda Kopma Mukavemeti Değerleri Dağılım Grafiği	163
Şekil 12.35. Numune Kumaşlarda Yırtılma Mukavemeti Değerleri Dağılım Grafiği	164
Şekil 12.36. Numune Kumaşlarda Pilling (Boncuklanma) Değerleri Dağılım Grafiği	165
Şekil 12.37. Numune Kumaşlarda Dikiş Kayma Dayanımı Değerleri Dağılım Grafiği	165
Şekil 12.38. Numune Kumaşlarda Elastikiyet Değerleri Dağılım Grafiği	166

1. GİRİŞ

Tekstil endüstrisi ve buna bağlı dünya pazarı içerisinde doğal liflerin ihtiyaçları karşılayamaması ve üretiminin sınırlı olması ve ayrıca moda, teknik özellikleri ve teknik kolaylıklarından dolayı yapay liflerin üretimine başlanmıştır.

Yapay lif üretimi özellikle 20. Yüzyılın ilk yarısında büyük bir gelişme göstermiştir. İkinci dünya savaşı sırasında doğal liflerin temininde karşılaşılan güçlükler, insanları yapay lif üretimine yöneltmiştir.

Kaynakların sınırlı olması, doğal lif üretimini kısıtlamaktadır. Yapay lif üretimine başlanan ikinci dünya savaşı yıllarından günümüze kadar doğal ve yapay liflerin üretimleri incelendiğinde; son yıllarda doğal lif üretiminin sabit olduğu ve yapay lif üretiminin artarak doğal lif üretimine yaklaştığı, hatta geçmekte olduğu görülebilir.

Son 20-30 yıl içerisinde, insanların giyim ihtiyaçları değişim göstermeye başlamıştır. Hem göze hitap eden hem de kullanım rahatlığı sağlayan giysilere yönelim artmıştır. Bunun sonucu olarak da yeni elyaf türleri oluşturulmaya başlanmıştır.

Tekstil lifleri içerisinde görülen “Elastan” lifleri de bu yeni elyaf türlerinin bir grubunu oluşturmaktadır. Bu lifler, şık bir görünüm sağlamaları ve kullanım kolaylığı gibi özelliklerinden dolayı, bu artış trendinin önemli bir parçasını oluşturmaktadırlar.

Bu sebeplerden dolayı elastomer liflere ilgi artmakta ve tüketicilerden gelen talep miktarı yıldan yıla artmaktadır.

Elastan liflerin sektörde bu seviyede gösterdiği büyük artış, pazar payının giderek artması ve moda eğilimlerinin bu lif üzerinde yoğunlaşmaya başlaması, büyük yapay lif üreticilerinin dikkatlerini, bu lif üzerine yoğunlaştırmıştır.

Bu bağlamda çeşitli büyük yapay lif üretici firmalarının elastan lif üretimindeki pazar paylarına bakılacak olursa, DuPont firmasının %55 oran ile en büyük paya sahip olduğunu görebiliriz. DuPont firması elastomer liflere en fazla yatırım yapan kuruluştur.

Elastan lifler; genellikle mayo, streç giysiler, spor giysiler gibi esneklik gerektiren giysilerde kullanılır. Özellikle bayan çorapları, mayo, spor giyimde önemli bir kullanım alanına sahiptir. Dokuma ve örme kumaş üretiminde kullanılabilirler. İç çamaşırı, tıbbi malzemeler, bazı teknik aksesuarlar elastanın diğer kullanım yerleridir.

Tekstil sektörü içerisinde özellikle son yüzyılda yaşanan bu gelişmeleri inceledikten sonra, daha somut veriler ortaya koymak için, bu kısımda bazı istatistiksel verilere değinilmiştir. Bu istatistiksel verilerde yukarda belirtilen görüşleri desteklemektedir.

2000 yılı içerisinde dünyada elyaf tüketimi 45 milyon ton civarında gerçekleşmiştir. Bu miktarın 2010 yılında 64 milyon ton olacağı ön görülmektedir. Ayrıca günümüzde sentetik liflerin toplam tüketimdeki payı %50 civarında olmasına rağmen, 2010 yılında bu oranın %80 gibi bir değere ulaşacağı tahmin edilmektedir (Cireli, 2000).

Tekstil endüstrisi içerisinde toplam lif tüketimi içerisinde sentetik liflerin payı 1999 yılında %57 olarak tekabül etmiştir. Bu değerin %58'i poliester liflerine aittir. Sentetik lifler grubunda üretilen liflerin %83'ü tekstil amaçlı %17'si ise teknik tekstiller alanında kullanılmıştır (Tekstil Maraton, 2000).

Sentetik lif üretiminin başlangıçta sadece gelişmiş ülkelerde yapılmasına karşın, son yıllarda özellikle Tayvan, Güney Kore ve Çin gibi Uzak Doğu pazarında da bu üretim söz konusudur.

İstatistiksel verilere göre 1998 yılı itibariyle dünya toplam elyaf tüketimi yaklaşık 40 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Elastan elyaf tüketimi ise bu rakamın %0.2'sine tekabül etmiştir. Özellikle 1997 yılında dünya üzerinde 120.000 ton elastan ipliği tüketilmiştir (Melliand, 1998).

Dünya tekstil sektöründe, en büyük elastan lif üreticisi ABD'dir. ABD'yi Güney Kore, Almanya ve Japonya izlemektedir. Çizelge 1.1'de elastan lif üreten firmalar pazar paylarına göre verilmiştir. Dupont firması "Lycra" ticari ismi ile %55'lik Pazar payıyla dünyanın en önde gelen firmasıdır.

Çizelge 1.1. Elastan Üreticilerinin Tekstil Sektörü İçerisindeki Pazar Payları
(Jürg ve Böhringer, 1999)

ÜRETİCİ FİRMA	MARKA ADI	PAZAR PAYI (%)
DuPont	Lycra	55
Taekwang	Acelon	13
Bayer Faser GmbH	Dorlastan	9
Tongkook	Texlon	6
Asahi	Roica	4
Globe	Glospan, Cleerspan	4
Diğerleri	-	9
Toplam		100

Elastan elyafının Batı Avrupa'daki tüketimi, 1997 yılı baz alınarak 30.000 ton olarak gerçekleşmiştir. Bu da dünya üretiminin yaklaşık üçte birine eşit değerde olup %85'i giyim endüstrisinde kullanılmıştır. İtalya, Fransa, İngiltere, Almanya ve İspanya elastan elyaftan yılda yaklaşık 21.000 ton tüketim yapmaktadır. Bu da elastan elyaf içeren tekstil mamullerine ilginin her geçen gün arttığını göstermektedir.

Asya'daki, özellikle Uzak Doğu ve Hindistan'daki sentetik lif endüstrisinin büyük gelişme göstermesi nedeniyle, 1995 yılında Asya'nın dünya kimyasal lif üretimindeki payı büyümeye devam etmiştir ve yaklaşık % 55'lik bir Pazar payına sahip olmuştur. 1995 yılında üretim yaklaşık 470.000 ton artışla 11.5 milyon tona ulaşmıştır (Jürg ve Böhringer, 1999).

Çizelge 1.2, Dünya elastan filament iplikleri (spandex) için 1998 yılı kapasitelerini vermektedir. Günümüzde elastan lif için kapasiteler özellikle ABD ve Uzakdoğu'da önemli ölçüde genişlemektedir ve iki poliüretan lideri DuPont ve Bayer buralarda özellikle aktif durumdadırlar. Dünya çapında 9 adet elastan iplik (Lycra) tesisi ile DuPont büyük bir farkla en büyük üreticidir. Toplam global kapasite muhtemelen 120.000 ton/yıl' dan daha fazla olarak tahmin edilmektedir.

Çizelge 1.2. Dünya Elastan Filament İplikleri (Spandex) İçin Kapasiteler, 1998
(Sabır, 2003)

ÜLKE	FİRMA	TİCARİ MARKA	TESİSİN YERİ	KAPASİTE 1000 TON/ YIL
KUZEY AMERİKA				
ABD	DuPont de Nemours	Lycra	Waynesboro	20.0
	Bayer Corp.	Dorlastan	Bushy Park	3.6
	Globe Mfg. Co.	Clerrspan	Fallriver	1.0
		Glospan	Gastonia	1.0
			Toscalousa	2.3
Kanada	DuPont Canada Inc.	Lycra	Maitland	2.0
LATİN AMERİKA				
Meksika	Nylon de Mexico SA	Likra	Monterrey	3.0
Brezilya	DuPont do Brasil SA	Lycra	Paulinia	3.0
Arjantin	DuPont SA		Mercedes	1.2
Venezuela	Gomelast C.A.	Spandaven	Carasas	-
ASYA				
Hindistan	Petrofils		Valia	0.3
Japonya	Asahi Chemikal Ind.	Rocia	Moriyama	4.8
	Fuji Spinning	Fujibo Spandex	Kzakai	1.5
	Kanebo Ltd.	Kanebo LooBell	Hofu	0.8
	Kuraray	Spantel	Saijo	0.2
	Nisshinbo Industries	Mobilon	Tokushima	1.1
Japonya	Teijin	Rexe	Chuo-ku	0.1
	Toray-DuPont Co. Ltd.	Opelon	Shiga	7.2
	Toyoba Co.	Espa	Tsuruga	3.3
	Unitika			1.1
Güney Kore	Sahean Ind.	Jespan	Kumi	1.6
	Kohap Ltd.	Kopadex	Euiwang, Ulsan	0.3
	Teakwang Industries	Acelan	Ulsan	19.4
	Tongkook Synthetic	Texlon	Kumi	7.8
	Hyosung	Toplon	Anyang	2.9
Singapur	DuPont Singapore Fib.	Lycra	Singapore	4.5
Çin Halk C.	DuPont Fibers China		Qingpu	2.0
	Shandong		Shandong	-
	Haishan Spandex Ind.			0.4
	Zhongshan Spandex		Lianyugang	-
	Yantai Spandex		Yantai	-
Tayvan	Tong Hwa Synthetic F		Chu Pei	1.0
	Tundex Distinct		Hsin su	2.0
BATI AVRUPA				
Almanya	Bayer Faser GmbH	Dorlastan	Dormagen	6.0
Hollanda	DoPont de Nemours	Lycra	Dordrecht	6.0
İngiltere	DuPont (UK) Ltd.	Lycra	Maydown	7.5
İtalya	Fillatice SpA	Linel, Linetex	Capriate	1.0
DOĞU AVRUPA				
CIS	State Enterprise		Volzhisky	-
Polonya	Chemitex	Elaston	Jelenia Gora	0.1

Yine çizelge 1.2'den görüldüğü üzere Asya ülkelerinde 1985-1998 yılları arasında 7600 – 31000 ton arasında, Kuzey Amerika'da 8600 – 33000 ton arasında elastan lif üretimi gerçekleşmiştir. Elastan elyafının 1996 yılında Avrupa'da üretimi 21000 tondur. Üretilen elyafın %41'i Avrupa'nın moda başkenti Milano'ya gitmiştir. İtalya Batı Avrupa'da 1997 yılında elastanı en çok kullanan ülke konumundadır. % 44'e yakın bir oranla başı çekmektedir. Bunu yaklaşık %16 ile Fransa, %15 ile İngiltere, % 14 ile Almanya izlemektedir. Avrupa pazarlarında satılan elastanlı örgü kumaşların %70'inin İtalya menşeli olması bunun en büyük kanıtıdır (Keese, 1998).

Elastan iplikler kullanılarak üretilen elastik tekstil ürünleri, durumuna göre klasik dokuma ve örme (düz, yuvarlak, çözümlü) teknikleri yanında özel dokuma ve örme teknikleriyle de üretilmektedir. Elastan lifleri üretimde yaygın olarak pamuk, viskon, poliester, poliamid ve yün lifleri ile ikili ve üçlü karışımlar şeklinde kullanılmaktadır. Elastan lifi pahalı fiyattan dolayı ve istenilen miktarda esnekliğinin sağlanması için kumaş yapılarında %1 - %20 arasında kullanılır. Uygulama açısından farklı cins lifler elastan lifler ile çeşitli teknikler kullanılmak suretiyle karıştırılarak elastik iplikler üretilmektedir. Bu tip iplikler karışımdaki lifin cinsine göre değişik yapı, tutum ve özellikler gösterirler. Ayrıca elastik iplikler kullanılarak elastik kumaşlar üretilmektedir. Sonuç olarak elastan lif karışımı ile dokuma ve terbiye sonrasında kumaşa istenilen özellikler kazandırılarak çok çeşitli giysi formları oluşturulmaktadır.

Hazırlanan bu çalışmada bahsedildiği üzere, önemi ve tercih edilirliliği günden güne artan elastan liflerinin iplik ve dokuma kumaş üretimi esnasında Pes/Vis elyafları ile birlikte göstermiş olduğu kalite performanslarına ve problemlerine değinilerek kaliteyi tespit edici testlere değinilmiş ve problemlerin giderilmesine yönelik bazı araştırmalar yapılmıştır. Ayrıca tüm prosesler ayrıntılı bir biçimde incelenmiştir.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Bu bölümde ilgili literatür taraması sonucunda konuyla ilgili daha önce yapılmış çalışmalar hakkında kısa bilgiler verilmiştir.

Elastan içerikli yada elastik tekstil mamulleri üzerine daha önce birçok farklı açıdan çalışmalar yapılmıştır. Bu kısımda sadece bir kısmı örnek olarak incelenecektir.

Weber, W. (1996), lycra çekirdekli kor ipliklerin (core-yarn) modifiye edilmiş ring iplik makinelerinde çalışılması hakkında bir çalışma yapmıştır. Çalışmanın ana prensipleri ve elemanları gerdirme alanı uzaklığı tahrik sistemi ve lycra bobininin serbest veya kontrollü olarak sağılmasından oluşmaktadır. Bobin sağma sisteminin opsiyonel olarak seçilebileceğinden ve pratikte lycra bobini sağma tertibatının sarım sistemi ile olanının tercih edilmesinden bahsetmiştir.

Baykuş, D. (2003), elastan içeren dokuma tekstil ürünlerinde çeşitli kumaş performanslarının belirlenmesi ve bunların ne şekilde iyileştirileceği hususunda çeşitli yöntemlerin geliştirilmesi konusunda çalışmalar yapmıştır. Yapılan çalışmada değişik elyaflarla kombine edilmiş elastan içeren kumaş yapılarının proseslerde istenilen özelliklerinden, kumaşların ne şekilde muhafaza edileceğine kadar farklı açılardan konuya yaklaşmıştır. Bu yaklaşımlar sonucunda performans iyileştirici tavsiyelerde bulunmuştur.

Çelikkilek, A. (1978), elastik tekstillerin terbiye işlemleri ile ilgili imkanlar ve riskler hakkında bir çalışma yapmıştır. Bu çalışmada hatasız bitmiş kumaş üretimini garantilemek için, ham kumaşların terbiye işletmesine rulo halinde girmesinin gerekliliğini belirtmiştir. Aksi takdirde materyal tipine bağlı olarak, pek çok ham kumaş katlı olarak istif edilmişse, geri dönülmez kırıklara yol açabilecek bir çekme eğiliminin olacağından bahsetmiştir.

Gajjar, J.B. (1998), raschel kumaşlarda spandex (elastan) iplik kullanımı hakkında çalışma yapmıştır. Spandex ipliklerinin kullanımı esnasında yüksek gerginliğe maruz kalmaları sebebiyle üretim esnasında çözgü hazırlama, örme ve terbiye işlem şartlarının en uygun hale getirilmesi ve bu şartların bir kez oluşturulduktan sonra varyasyon göstermemesini belirtmiştir. Spandex iplik

gerginliğinin 0.03 – 0.07 gr/denye (2.7 ve 6.2 mN/tex) arsında olmasının gerekliliğini ve poliester iplikler için 2.3 – 3.0 denye filament inceliğini tavsiye etmektedir.

Duran, K. (1990), elastan içeren kumaşların ön terbiyesi hakkında çalışma yapmıştır. Çekmeye karşı çok istekli olan kumaşların terbiye işlemleri sırasında bu isteğin ayarlanmasından ve aynı şekilde çekmeye karşı isteksiz kumaşlarda ise bu isteğin desteklenmesinden bahsetmiştir. Kumaşı düz tutmak ve uygulanan gerilimi azaltmak için genelde açık en kumaşlarda çözgü levendi sisteminin kullanılmasını tavsiye etmiştir.

Örtlek, H. G. (2002), yapılan çalışmada elastan içerikli kombine ipliklerin üretim yöntemleri ve proseslerini ayrıntılı olarak incelemiştir. Bu proseslerde kullanılan makine özelliklerine ve proses özelliklerine değinmiştir. Sonuç olarak ise elastan içeren bu iplik yapılarının kullanımında karşılaşılan temel kalite problemlerine değinmiştir. Bu problemlerden yola çıkılarak sözü edilen proseslerde ne gibi unsurlara dikkat edilmesi gerektiğini vurgulamıştır.

Sabır, C. E. (2003), istatistiksel verilerin ağırlıklı olduğu çalışmada özellikle dünyadaki elastan lif üreticilerine, üretim kapasitelerine ve pazar paylarına değinmiştir. Buradan yola çıkarak elastan liflerin dünya tekstilindeki konumunu mercek altına almış ve ileriye dönük bazı öngörülerde bulunmuştur.

Yeşil, Y. (2003), farklı karışımlarda elastan içeren kumaş yapılarına, boyama ve haslık özellikleri açısından bir yaklaşım yapmıştır. Bu incelemeyi yaparken çok çeşitli kumaş konstrüksiyonlarına değinmiştir. Farklı elyaf çeşitleri ile elastanın kombine edilmiş olduğu bu kumaş yapılarında terbiye işlemleri açısından ne gibi unsurlara dikkat edileceği hususunda tavsiyelerde bulunmuştur. Yapılan tavsiyelerde özellikle, elastan içeren bu kumaş yapılarının boyanması ve haslık özellikleri üzerinde durmuştur. Çalışmasını ise deneysel ve istatistiksel çalışmalarla desteklemiştir.

Bu çalışmalardan farklı olarak özellikle, elastan lif üretici firmaların dünya çapında yapmış olduğu birçok araştırma ve geliştirme çalışmaları da mevcuttur. Bu çalışmalar hem proses ve ürün özelliği geliştirici hem de elastan lif kullanıcı firmalara tavsiyelerde bulunan çalışmalardır. Örneğin; **Bayer Corp.**, **DuPont Textiles** ve **Radici Spandex Corp.** firmaları kısa süre önce hazırladıkları

çalışmalarda elastan liflerin karakteristikleri, kullanım özellikleri ve kullanıcılar açısından ne gibi noktalarda önlemler alınacağı hususunda tavsiyelerde bulunmuşlardır. Örneğin terbiye işletmelerine yapılan tavsiyelerde kasar işlemlerinde oksijen ve sodyum perborat tipi kasar yapılması önerilmiştir. Ütü işlemlerinde ise hızlı ve farklı noktalara düşük sıcaklıklarda ütü işlemi yapılması önerilmiştir.

3. POLİESTER LİFLER

Bu bölümde, poliester liflerin üretim yöntemleri, fiziksel ve kimyasal özellikleri ile diğer karakteristik özelliklerine kısaca değinilmiştir. Poliester/Viskon/Elastan karışım yapısının kalite ve performans özelliklerinin incelenmiş olduğu bu çalışma kapsamında poliester elyafın tek başına ne gibi özellikler gösterdiğini incelemekte fayda var.

3.1. Poliester Elyaf Üretimi

Poliester, petrol sanayiinin bir türevi olan polietilen tereftalat'tan, eriyikten elyaf çekme işlemi ile üretilir. Üretiminde kullanılan basit kimyasal maddelerin (genellikle polihidrik alkoller ve polikarboksilik asitler), ester bağları ile birbirlerine bağlandığı bir kondensasyon polimeridir. Üç boyutlu poliesterler reçine oluşturan, lineer poliesterler ise elyaf oluşturan poliesterlerdir. Elyaf polimeri, ağırlıkça en az %85 oranında aromatik karboksilik asit esterinden meydana gelmektedir. Poliesterin yapısal olarak en belirgin özelliği, molekül zincirinde ester gruplarının bulunmasıdır. Esterler; bir asitle bir alkolün meydana getirdiği bileşiklerdir.

Poliester de temel madde olarak; etilen glikol ve tereftalik asit kullanılır. Tereftalik asit etilen glikol ile reaksiyona girerek diglikoltereftalat meydana gelir. Daha sonra diglikoltereftalat yüksek sıcaklık ve vakumda, polietilentereftalat polikondenzatını meydana getirir. Elde edilen polikondenzat bu reçine formundadır ve 260°C'de erir. Bu şekildeki madde, elyaf çekimi için uygun hale gelmiştir. Erimiş hale getirilen elyaf hammaddesi, yani polimer, hava ile temas etmeden düzelere pompalanır ve elyaf çekimi gerçekleştirilir. Düzedden çıkan filament haldeki elyaf sertleştirilir, gerdirilerek, daha sonra büküm verilir ve bobinlere sarılır. İsteğe bağlı olarak filament elyaf istenilen boylarda kesilerek, kesikli (ştapel) hale getirilebilir.

3.2. Poliester Elyafın Fiziksel Özellikleri

Poliester elyaf esas olarak; hidrofobluğu, yüksek mukavemeti, buruşmazlığı ile karakterize edilebilir. Bu özellikleri ile poliester elyaf; pamuk, viskon, yün karışımlarında kullanım özelliklerini geliştirici rol oynayan önemli bir elyaf çeşididir. Poliester elyafının fiziksel özellikleri çizelge 3.1’de özetlenmiştir.

Çizelge 3.1. Poliester Elyafın Önemli Fiziksel Özellikleri (Yakartepe, 1995)

KRİTERLER	POLİESTER ELYAFININ FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ
Mikroskobik görünüş	Boyuna kesiti pürüzsüz ve yeknesak, çubuğa benzeyen bir görünüme sahiptir. Enine kesiti çoğunlukla yuvarlaktır. Düzü formuna göre değişik kesitleri de vardır.
Uzunluk	İlk üretildiklerinde sonsuz filament halindedirler. Daha sonra kesikli olarak istenilen boylarda kesilebilirler. Pamuk tipinde 3-5 cm, yün tipinde 6-15 cm.
İncelik	Sentetik elyafta incelik üretim sırasında istenilen şekilde olur.
Yoğunluk	Dakron 1.38 gr/cm ³ , Kodel 1.22 gr/cm ³ , Vikron 1.37 gr/cm ³ . Bu değerlerin hepsi ortalama olarak pamuktan ve rayondan düşük, poliamid ve akrilikten yüksektir.
Renk	Üretimde beyaz renklidir. İstenirse, elyaf çekme çözeltisine pigment renklendiriciler ilave edilerek renkli elyaf elde edilir.
Parlaklık	Üretimde parlaktır. İstenirse, lif çekme eriyiğine matlaştırıcı maddeler ilave edilerek veya daha sonra çeşitli işlemler ile matlaştırılabilir.
Mukavemet (kuru)	İyi ve mükemmel derecede mukavemete sahiptir. Üretim şekline monomerlerine ve germe miktarına göre mukavemeti 4.5-8 gr/denye arasında değişir.
Mukavemet (yaş)	Kuru mukavemet ve yaş mukavemet arasında pek fark yoktur.
Uzama elastikiyeti	Orta veya iyi derecededir. Esneme yetenekleri normal filament elyafda %15-30 , şapeli elyafda %30-50 arasındadır.
Rezilyens(yaylanma)	Mükemmeldir. Buruşmadan iyi bir şekilde eski haline döner.
Nem alma	Çok düşüktür. % 0.4 civarındadır. Tamamen hidrofob olarak nitelenebilir.
Isı dayanımı	Yumuşama ve yapışma sıcaklığı 230°C’dir. Fikse edilme durumunda son derece iyi stabiliteleri vardır. Erime noktaları 260°C’dir.
Alev Alma	Yavaş yavaş yanar. Serbest ve açık iken damlama olur.
Statik elektriklenme	Nem emiciliğinin düşük olması sebebiyle statik elektriklenme problemi vardır.
Pilling(Boncuklanma)	Tekstil elyafları içerisinde en yüksek derecede pilling poliesterde görülür.

3.3. Poliester Elyafının Olumlu Özellikleri

Yıpranma (aşınma) mukavemeti çok iyidir, ancak poliamid elyafından daha iyi değildir. Buruşmaya karşı direnci çok iyidir, formunu korur. En iyi rezilyense sahip elyaflardandır. Güve, zararlı böceklerden etkilenmezler. Güneş ışığına karşı dayanıklıdır. Esasen güneş ışığına uzun süre maruz kalan poliester elyafı dayanımından poliakrilnitril elyafından daha fazla oranda kaybetmesine rağmen, başlangıç dayanımları çok yüksek olduğu için güneşlik ve tül perdelerde en fazla tercih edilen elyaftır. Yıkabilir veya kuru temizleme ile temizlenebilir. Termoplastik özelliği nedeniyle sıcakta fıkse edildiğinde ütü tutma özelliği yüksektir. Kırışma yada buruşma sonrası kolaylıkla eski haline dönme özelliği nedeniyle, yıkamadan hemen sonra ütüye gerek duyulmadan giyilebilir.

3.4. Poliester Elyafının Olumsuz Özellikleri

Poliester elyaf, hidrofobtur. Çok düşük nem çekme özelliğine sahiptir. Tutumu gevrekli. Statik elektriklenme rahatsız eder. Pilling oluşumu poliester elyafının en büyük problemlerindendir.

3.5. Poliesterin Kullanım Alanları

Poliester, dünyada en çok kullanılan insan yapısı elyaftır. Tüm elyaf tüketimi içerisinde ise; dünyada pamuktan sonra en çok kullanılan ikinci elyaftır. Bu durumu, Türkiye içinde aynıdır. En çok pamuk ve yün ile karıştırılarak kullanılır.

Tekstilde gerek kesiksiz filament gerekse kesikli elyaf olarak birçok kullanım alanına sahiptir. Hazır giyim eşyası, ev döşemesi ve endüstriyel alanlarda kullanılan birçok mamulün yapımında önemli bir elyaftır. Açık hava koşullarına dayanıklılık gerektiren alanlarda da önem taşır. Hafif, ince kumaşlarda kalıcı ütü isteyen giysilerde, örgü dış giyimde ve takım elbiselik gibi ağır kumaşlar için yün ile karıştırılarak kullanılır. Genellikle %35 veya %50 oranda, pamukla karıştırılarak yağmurluk ve gömleklik kumaşlar yapımında kullanılır. Dikiş iplikleri için kesikli ve

filament halde ve nüveli ipliklerin üretiminde önemli kullanımı vardır. Elyaf hafif yüklemelerle kolayca uzamadığından, çorapçılıkta PES elyaf kullanılmaz (Yakartepe, 1995).

3.6. Poliester Elyafının Kimyasal Özellikleri

Poliester elyafı, suya ve kimyasal maddelere karşı çok yüksek bir performans gösterir. Çizelge 3.2.'de su, asit, baz, indirgen maddeler, hava koşulları gibi birçok etkene karşı poliesterin ana tepkileri özetlenmiştir.

Çizelge 3.2. Poliester Elyafının Kimyasal Dayanımı (Yakartepe, 1995)

ETKENLER	POLİESTER ELYAFININ DAYANIMI
Su	Son derece hidrofob bir elyafır. % 100 bağıl nemde bile %1 su alabilir. Normal koşullarda %0.4 higroskopik neme sahiptir.
Asitler	Asitlere karşı yüksek bir dayanım gösterir. Anorganik asitlerin %30'u aşan konsantrasyonlarında yüksek sıcaklıkta parçalanır. Zayıf ve orta kuvvetli asitlere karşı dayanıklıdır.
Bazlar	Ester bağlarına rağmen, bazlara karşı beklenenden fazla dayanım gösterir. Ancak, yoğun anorganik bazlarla muamelede poliester dıştan itibaren parçalanmaya başlar.
Yükseltgen maddeler	Yüksek bir dayanıma sahiptir.
İndirgen maddeler	Yüksek bir dayanıma sahiptir.
Organik çözenler	Büyük çoğunluğuna dayanıklıdır. Kuru temizlemede kullanılan benzen, trikloretilen, karbontetraklorür, perkloretilen gibi çözenlerde zarar görmez. O-diklorbenzen, dimetiltereftalat gibi bazı çözenlerde belirli koşullarda tamamen çözünürler. Organik çözenlerin şişirici etkisi poliesterin boyanmasını kolaylaştırır.
Temperatür	200°C'nin üzerindeki sıcaklıklarda zarar görür.
Işık	Işık ve atmosfer koşullarına yüksek dayanım gösterir.

4. VİSKON LİFLER

Bu bölümde, viskon liflerin üretim yöntemleri, fiziksel ve kimyasal özellikleri ile diğer karakteristik özelliklerine kısaca değinilmiştir. Poliester/Viskon/Elastan karışım yapısının kalite ve performans özelliklerinin incelenmiş olduğu bu çalışma kapsamında viskon elyafın tek başına ne gibi özellikler gösterdiğini incelemekte fayda var.

4.1. Viskonun Tarihi

Viskon rayonunun üretim prosesi, selüloz kimyasını inceleyen C.F.'Cross ve E.J. Beven adlı kimyacılar tarafından bulunmuştur. Viskoz üretim prosesleri 1891'de bulunmasına rağmen patenti 1892'de alınmıştır.

4.2. Viskonun Hammaddesi ve Üretim Yöntemleri

Viskoz liflerinin hammaddesi selülozdur. Üretim için % 92-98 civarında selüloz içeren pamuk linteri ve odun selülozu kullanılır. Bu maddeler temizlendikten sonra kostik soda ile muamele edilerek alkali selüloz oluşturulur. Daha sonra karbon disülfid ile işleme sokularak selüloz ksantata dönüştürülür ve seyreltik kostik soda çözeltisiyle çözülür. Elde edilen ham viskoz çözeltisi olgunlaştırma işlemine tabi tutulduktan sonra asit koagüle banyolarında çekilir ve böylece viskoz filamentleri meydana gelir. Viskoz lif çekimi sırasında hava kabarcıklarının düzeden çıkan elyafın kopmasına neden olmaması için lif çekimi vakumlu ortamda yapılır. Ayrıca filamentin yapışmasını önlemek için koagülasyon banyosundan geçirilir. Lifler üretildikten sonra germe işleminden geçer. Germe işlemi iki basamakta olmaktadır. Birinci basamakta %10'luk bir gerilim uygulanırken, ikinci bölgede %50-50'luk bir gerilim uygulanır. Daha sonra tow haline getirilen lifler ikinci bir banyodan geçerek kesmeye giderler. Burada yapılan kesimden sonra viskon lifi üretilmiş olur.

Kesme işleminden sonra ise lifler terbiyeye gönderilirler ve burada; büzdürme, yıkama, kükürt giderme, 2. yıkama, ağartma, 3. yıkama, antiklorlama, 4. yıkama ve avivaj proseslerinden geçer.



Şekil 4.1. Viskon Elyafının Kesit Görünüş (Başer, 1992)

4.3. Viskon Elyafının Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Viskon elyafının çekme mukavemeti değerleri üretiminden bu yana farklı değerler almıştır ve değişmiştir. Bunun sebebi viskonun üretim teknolojisinin gelişmesi ve viskona ilave edilen maddelerin olmasıdır. Son değişikliklerle beraber viskonun, yaş mukavemeti ; 1.2-1.7 gr/denye, kuru mukavemeti; 2.3-3.0 gr/denye olmuştur.

Viskon elyafına uygulanan kuvvetin elastik sınır içerisinde olması durumunda; kuru olarak % 15-30, yaş olarak % 20-35 uzadığı tespit edilmiştir.

Viskon elyafının inceliği denye ile ifade edilir. Viskon elyafı genel olarak 1.5-2.5 ve 3.75 denye olarak üretilmektedir.

Viskon elyafı yapı itibariyle nem absorpsiyonu yüksektir. Elyaf havadan önemli miktar nem alır. Ticari olarak viskonun rutubet değeri % 13'tür.

Viskondaki kül değeri üretim metoduna göre değişir. Elyafın kül içeriği bastırmada kullanılan kostiğin içindeki suyun cinsine bağlıdır. Suyun içindeki mineraller ne kadar az olursa kül oranı daha düşüktür. Kuru viskonda bu miktar yaklaşık % 0.15-0.25 arasındadır.

Işığın tesiri önemli ölçüdedir. Viskonun nem miktarı, ışığın etkisini artırır ve mukavemetinin değeri azalır.

Viskon kurutmaya maruz kalırsa mukavemeti azalır ve renkte solma oluşur.

Asidin viskona karşı etkisi, uygulanan süreye ve sıcaklığa bağlıdır. Organik asitler % 1-3 oranında viskona tesir etmez. İnorganik asitlerde zaman ve sıcaklık önemlidir. Her iki durumda da uygulanan asit uzaklaştırılmalıdır.

Elyaftaki krimp sayısı 2 adet/cm civarındadır. Krimp mukavemeti arttırıcı etki gösterir.

Avivaj viskon elyafına antistatik özellik verir. Aşırı avivaj ise elyafın birbiri üzerinden kaymasına sebep olur. Bu da olumsuz yönde tesir eder. Viskona uygulanan optimum avivaj % 2.0 civarındadır (Başer, 1992).

5. ELASTAN LİFLER

Yüksek uzama kabiliyetine sahip lif çeşitleri elastomer lifleri olarak tanımlanabilir. Elastomer lifleri kimyasal yapılarından dolayı kopmadan çok yüksek uzama gösterebilen ve kopma noktasına kadarki uzamalarda tamamen ve çabuk eski haline dönebilen liflerdir. Elastomerik lifleri tarihsel gelişimleri ile de ilişkili olarak, kauçuk (tabii ve suni), Anidex (çapraz bağlanmış poliakrilat) lifler ve poliüretan esaslı elastomerik lifler şeklinde üç grup altında incelemek mümkündür. Yüksek esnekliğe sahip malzeme yapımında uzun zaman iplik kaplı lastik kullanılmıştır. Fakat doğal lastik ısı, ışık, ağartma maddeleri ve kuru temizlemeye karşı dayanıklı değildir. Aynı zamanda lastiğin boyarmaddelere karşı afinitesi yoktur. Bütün bu durumlar ve esnek malzemeye duyulan gereksinimin artışı, sentetik yollarla esnek lif elde etmek için yoğun çalışmalar yapılmasına yol açmıştır. Özellikle poliüretan esaslı elastomerik lif, son yıllarda aşırı önem kazanmıştır. Uluslar arası sözleşmelere göre “Elastan Lif” olarak adlandırılan poliüretan-elastomer elyafın sadece esnekliği yüksek olmayıp, aynı zamanda yırtılma direnci de çok yüksektir. Bu nedenle pek çok alanda kullanım kolaylığı sağlamaktadır. Poliüretan elyafı; makromolekül zincirleri, fonksiyonel üretan gruplarının bir tekrarı şeklinde olan lineer makromoleküllerden oluşan elyaf çeşididir. Poliüretan liflerinin esneklik özelliklerinin fazla olması nedeni ile de elastan elyaflar olarak önem kazanmışlardır. Poliüretan makromoleküllerinin esneklik ve dayanıklılık özelliklerini artırmak için, yeterli esnekliği sağlayabilecek yumuşak ve sert karakterli segmentlerin oluşması sağlanmıştır. Böylece; poliüretan lifinin uzama yeteneği artırılırken makromoleküller arasındaki bağların dayanma gücü de artırılmıştır. Poliüretan lifleri, doğal kauçuk liflerinden daha üstün esneklik özelliğine sahiptir. Uzunluğunun % 800’ü oranında uzama gösterebilir. Bunun yanında; poliüretan elyafının boya alması, kimyasal kararlılığı ve aşınmaya karşı mukavemeti daha iyidir. Bu avantajlarından dolayı poliüretan elyafı günümüzde doğal kauçuğun yerine kullanılmaktadır. Poliüretan esaslı elastomerik lif sentezinin esası, 1937 yılında Otto Bayer, H.Rinke ve arkadaşları tarafından geliştirilen diizosiyanat-poliadisyon prosesine dayanmaktadır. Endüstriyel anlamda ilk poliüretan esaslı elastomerik lif üretimi, J.C.Shvers ve arkadaşları tarafından DuPont

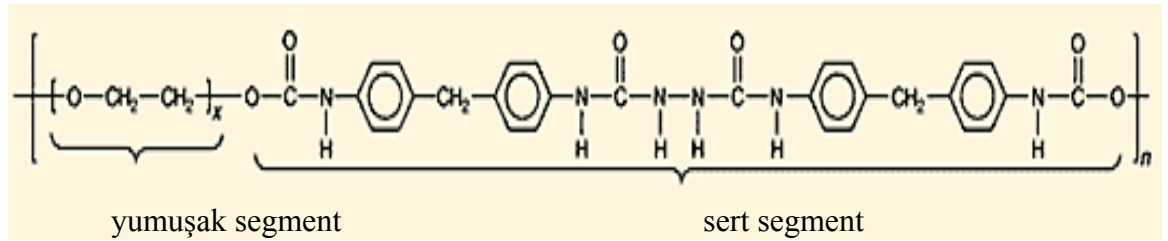
firması araştırma bölümlerinde kuru çekim prosesiyle gerçekleştirilmiştir. DuPont firması bu geliştirdiği poliüretan esaslı multi filament yapıdaki elastomerik elyafı Lycra adı altında 1962 yılından beri üretmeye devam etmektedir. Amerikan Federal Ticaret Komisyonu’nun yaptığı tanımlamaya göre yapısında en az %85 oranında bölümlenmiş poliüretan bulunan sentetik polimerizasyon zincirlerine “Spandex” adı verilmektedir. Poliüretan grubu liflerinin yaygın kullanımlarından ötürü özellikle Amerika ve Kanada’da “Spandex” elastomerik liflerin genel adı olarak kullanılmaktadır. Avrupa’da ise poliüretan esaslı elastomerik liflerin genel adı olarak “Elastan” adıyla kullanıldığı görülmektedir. Batı Avrupa sentetik iplik üreticileri tarafından kurulan BISFA (International Bureau for the Standardisation of Rayon and Synthetic Fibres) tarafından yapılan standart isimlendirme çalışmalarında, elastan elyafının “EL” şeklinde kısaltılarak ifadesine karar verilmiştir (Akçan, 2000).

5.1. Elastan Liflerinin Üretim Yöntemleri

Elastan liflerinde gerildikten sonra tekrar ilk durumuna geri dönme gücü çok yüksektir. Yani, herhangi bir şekilde uzatıldığı, esnetildiği zaman ilk haline dönmeye çok meyillidir. Bu özellik Lycra gibi elastik olan bütün elyaf ve ipliklerin karakteristik özelliğidir. Bütün elastan elyafların yapısında gevşek (amorf) yapı oranı yüksektir. Elastan filamentlerinin yaklaşık % 85’lik oranını bu gevşek yapı oluşturur. Katı yapı ve gevşek yapı arası bağlantılar mevcuttur. Örneğin bir uzamaya maruz kaldığında gevşek yapı giderek kristalize olur ve düzgünlük artar. Filamentte sonradan meydana gelen kristalizasyon, serbest kaldığında tekrar yok olur (Yakartepe 1995a).

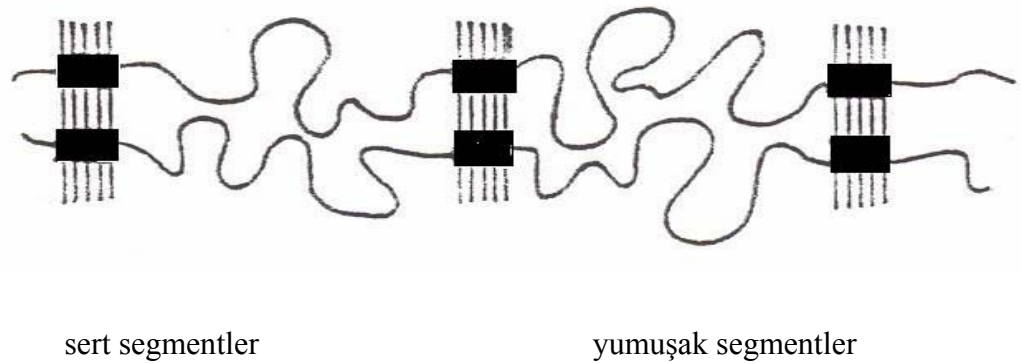
Endüstride poliüretan üretimi çok adımlı bir prosestir. İlk adımda basit lineer poliüretan; glikol ve diizosiyanat bileşiklerinin poliadisyon (katılma) prosesi ile elde edilir. Müteakip adımlarda ise; bölümlenmiş blok poliüretan yapısının oluşumu ve zincir uzaması gerçekleşmektedir. Daha önce bahsedilen gevşek-sert segmentler oluşması ve üretanların birbirlerine bağlanmaları genellikle organik bir çözücü (Dimetil asetamid - DMAC) içerisinde gerçekleşmektedir.

Şekil 5.1’de DuPont firmasının ürettiği elastomer liflerden olan Spandex elyafının molekül formülü yapıdaki sert ve yumuşak kısımları oluşturan bileşikler görülmektedir.



Şekil 5.1. Spandex Elyafının Kimyasal Formülü (Atış, 2001)

Bu yapıda oluşan bölümlenmiş poliüretanın moleküler yapısı; uzun, hareketli gevşek kısımlar ile kısa ve sert kısımlardan oluşmaktadır. Yapıdaki gevşek kısımlar; reaksiyonlar sırasında kullanılan yüksek molekül ağırlıklı polioller (polieter ya da poliester) tarafından oluşturulmaktadır. Gevşek (yumuşak) segmentler oda sıcaklığında neredeyse sıvı formdadırlar. Bu hal, yumuşak segmentlerin yüksek hareketliliğini garanti ederek, üretilen elastan lifinin yüksek derecede esnek olmasını sağlamaktadır. Şekil 5.2’de yapıdaki sert ve yumuşak kısımlar şematik olarak da görülmektedir.



Şekil 5.2. Serbest Haldeki Elastan Lifi Molekülleri (Akçan, 2000)

Yapıdaki sert kısımlar üretan gruplarını içermektedir. Bu segmentlerin yapısını ise diizosiyanat ve zincir uzatıcısı olarak kullanılan etilen daimin belirlemektedir. Sert segmentler, elastan lifinin sağlamlık, sertlik, termoplastiklik ve ısıya dayanıklılık özelliklerini oluşturmaktadır.

Gevşek segmentleri oluşturan poliollerin kimyasal yapıları (poliester ya da polieter oluşu) ve molekül büyüklükleri, üretiminde kullanıldıkları poliüretanların soğuk ya da ısıya dayanıklılık, hidroliz stabilitesi, çözücüler karşısındaki dayanıklılık gibi özelliklerini önemli ölçüde etkilemektedir. Bu nedenle gevşek segmentleri oluşturanın polyester veya polieter oluşuna göre elastan liflerini poliester ve polieter tipi olarak iki gruba ayırmak mümkündür (Yakartepe, 1995).

Du pont firması tarafından üretilen ve Lycra adı ile bilinen bu liflerin yapısındaki eter grupları, bazlara karşı dayanıklılık ve yüksek sıcaklıklarda boyanabilirlik sağlar. Lycra T128 C tipi dışındaki tüm Lycra tipleri eter bağı ihtiva etmektedirler.

Polieter tipi lifler; tekstilde uygulanan alkali ağartma, boyama gibi muamelelere karşı dayanıklı iken, poliester tipi olanlar hassastırlar. Fakat; poliester tipi elastanlar, polieter tipi elastanlara nazaran kuru temizlemede kullanılan kimyasallara karşı daha fazla dirençlidirler.

Poliester tipi formülde görüldüğü gibi poliester elyafı poliüretan elyaflarından daha karmaşık bir yapıda olup Vyrene ticari adı ile bilinmektedir. Lycra T 128 elyafı da bu gruba girmektedir. Bu lifler bazlardan kolaylıkla etkilenirler ve ester grupları hidroliz olur. Bu liflerden üretilen mamullere poliklor etilen ile kuru temizleme yapılabilir.

Her iki poliüretan elyafında üretan grubunun aromatik halka içeren fenil metil grupları lif yapısında kristalin bölgeyi oluşturmaktadır. Bu gruplar kimyasal bakımdan inertsdir ve polimerin stabillliğini sağlar. Elyaf yapısındaki polietilen glikol grupları ise amorf bölgeleri oluşturmaktadır. Bunlar lineer fakat, değişik yönlere yönelmiş durumdadır.

5.2. Elastan Liflerinin Elde Edilmesi

Elastan yapıların belli özellikleri kullanım alanına göre farklılık gösterebilmektedir. Elyaf elde edilirken kullanım alanına uygun şekilde elastomerler seçildikten sonra istenen özellikler arasında en iyi dengeyi sağlayacak şekilde güçlendirici yarı güçlendirici mekanik özellikleri ayrılmaya yarayan maddeler gibi katkı maddeleri de kullanılmalıdır.

Elastik lifler için en sık kullanılan polimer kuru ve yaş çekim metodu ile 11-2.600 numara sınırları içerisinde mono filament veya multi filament iplik olarak çekilen kesilmiş poliüretandır. Lif çekiminde kullanılacak yöntem elastomer lifin kimyasal yapısına bağlıdır. Eriyikten, çözültiden veya reaksiyondan lif çekimi yöntemlerinin herhangi biri ile elastomer elyaf elde etmek mümkündür.

Eğer polimer lineer ise eriyikten, eğer polimer çözücüde çözülmüş ise kuru ve yaş olarak çözültiden, eğer polimer lineer değil de çapraz bağlar polimerizasyon işlemi sırasında oluşuyorsa, polimer çözülemez veya eritilemez ise kimyasal veya reaksiyon lif çekimi uygulanabilir.

Dünyada üretilen belli başlı elastan ipliklerin kimyasal strüktürü ve eğirme prosesleri çizelge 5.1’de verilmiştir.

Çizelge 5.1. Belli Başlı Elastan İpliklerinin Kimyasal Strüktürü ve Eğirme Prosesi (Akçan, 2000)

Ürün Adı	Firma	Hammaddesi	Eğirme Prosesi
Acelan	Taewang (ROC)	PET/MDI/diamine	Kuru
Dorlastan	Bayer Faser GmbH	PET/MDI/diamine	Kuru
Lycra	Dupont Neumours Co.(ABD)	PET/MDI/diamine	Kuru
Roica	Asahi Kasei (Jap)	PET/MDI/diamine	Kuru
Glospan	Globe MFG Co. (ABD)	PET/MDI/diamine	Kuru
Lineltex	Fillatice (Ital)	Poycaprolactone ester/MDI/diamine	Yaş
Lubell	Kanebo Ltd. (Jap)	Polyester/MDI/butandiol	Eriyikten eğirme
Mobilon	Nisshinbo Ind., Inc.(J)	PET/MDI/butandiol	Eriyikten eğirme
Spantel	Kuraray Co.,Ltd.(J)	PET/MDI/butandiol	Eriyikten eğirme

Endüstriyel düzeyde elastan elyafı ilk olarak kuru eğirme sistemi ile E.I DuPont de Nemours & Co., Inc. ABD firmasından J. C. Shvers ve arkadaşları tarafından gerçekleştirilmiştir. 1962 yılından bu yana bu multifilament elyaf Lycra ismi altında üretilmektedir. 1964 yılında aynı elyaf BAYER AG (Almanya) tarafından dorlastan ismi altında üretilip piyasaya sunulmuştur.

Günümüzde elastan filamentleri üzerinde dünyada en fazla kullanılan sistem de; kuru çekim prosesidir. Kuru çekim işleminde; elastan lifini oluşturan kimyasal hammaddelerin bir çözücü içerisinde çözünmesiyle oluşan yüksek viskoziteye sahip çekim eriyiği, sabit sıcaklıktaki çekim bölgesine tek ya da çok delikli düzelerden geçirilerek sevk edilir.

Düzeden çıkmadan önce elastan liflerinin çözündüğü çözücü içerisine bazı kimyasallar ilave edilir. Hidrazin makromolekülü uzatır, dietil amin çözeltinin 340°C’de viskozitesini 700 poise civarında kontrol altında tutar. Polimer çözeltisine; gaz dumanlarından rengin sararmaması için renksiz leuko-küp viole boya, renk dönüşümünü engellemek için hidrazitler ve semi karbozidler, parlaklık derecesini belirlemek içinse titandioksit ilave edilir.

Filamentler düzeden çıktıktan sonra; eğirme ünitesine üstten beslenen ve eriyikle birlikte hareket eden sıcak hava, bir çok noktadan ısıtılarak sabit sıcaklıkta tutulan çekim kanalı içerisinde buharlaşan çözücü maddeyi (dimetilasetamid-DMAC ya da dimetilformamid-DMF) absorbe eder ve hava çıkış noktası yardımıyla sistemden hızlı bir şekilde uzaklaştırır. Çekim bölgesi çıkışında oluşan filaman ya da filamanlar, sarım silindirinin neden olduğu gerilimle istenilen oranda çekilerek (maks. %200), önceden belirlenen inceliklerine kavuşurlar. Eğer çok delikli düzeler kullanılmışsa oluşan bireysel filamanlar, hala viskoz bir halde oldukları için yalancı büküm ünitesinden geçişte birbirlerine temas ederek yapışırlar. Böylece çok komponentli bir mono filament yapı oluşur. Ardında bu mono filament yapı spin-finish işleminden geçirilerek, alıcı silindirler yardımıyla alınıp elastan olarak sarılmaktadır.

Burada yaş çekim işleminden farklı olarak filamentlerin çözücülerini, gazın ve sıcak buharın etkisi altında buharlaştırılarak giderilir. Genellikle ağır bir buharlaşma lif kesitinin yuvarlağa yakın bir şekil almasına yardım eder. Buharlaşma hızlı gerçekleşirse, sadece filamentin yüzeyi çabuk sertleşir, iç kısımlar yumuşak, jel halinde kalır, bu da büzülmeye neden olur. Burada kullanılan çözücünün bazı özelliklere sahip olması gerekir. Kolay elde edilebilir, ucuz olması, geri kazanımın kolay olması için buharlaşma ısısının düşük olması istenen özelliklerdendir.

Yaş çekim sistemi ile elastan üretiminde, önce hammadde olarak kullanılan kimyasallar, bir tür çözücü içerisinde çözülüp filtrasyon işleminden geçirilerek çekim eriyiği haline getirilmektedir. Ardından yaklaşık 30°C sıcaklık ve 500-800 poise viskozite değerindeki eriyik, bir çekim banyosu içerisine çok delikli bir düze yardımıyla sevk edilmektedir. 4-5 m uzunluğundaki bu çekim banyosunda organik çözücünden kurtulan ve banyo içerisine katılan yardımcı maddelerle istenilen özelliklere göre modifiye olan filamanlar, silindirler yardımıyla alınmaktadır. Banyo içerisinde zaten kısmen yapışmış olan bireysel filamanlar, banyodan yivli silindirlerle alındıkları için, birbirlerine iyice yapışarak çok komponentli mono filaman bir yapı oluştururlar. Bir dizi ısıtılmış silindir üzerinden geçirilerek kurutulan elastan, müteakiben uygulanan spin-finish işleminin ardından bobin halinde sarılmaktadır.

Reaksiyon lif çekim yönteminde; elastomerik lif, oluşum reaksiyonunu, koagülasyon banyosunda tamamlar. Reaksiyon lif çekimi 750-3500 molekül ağırlığına sahip ve yan uçlarında polyester veya polieter bulunan bir ön polimer aromatik diisosiyanat kullanılarak yapılır. Çözelti ekstruderden geçirilip hava ile temas ettirilir ve %80 etilen diamin içeren suda hızlıca konsantre edilir. Böylece filamentin dış kabuğu kurur ve içi sıvı kalır. Daha sonra monofilament kurutulur ve 120°C’de 2 saat ısıtılarak moleküler yapının ağ oluşturmaya sağlanır (Atış, 2001).

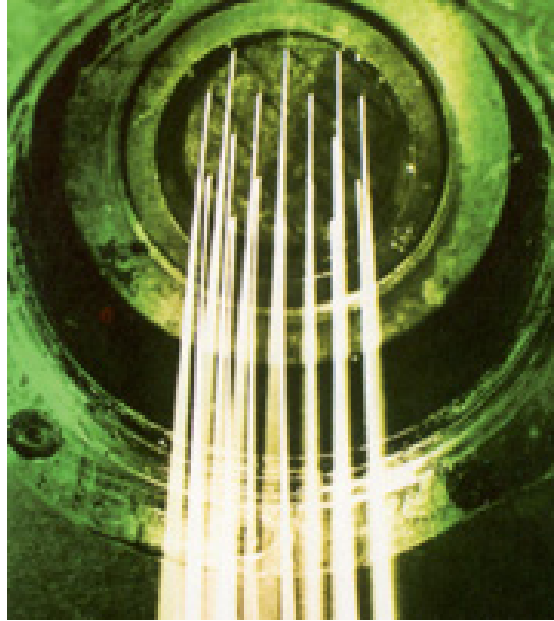
Yaş çekim prosesiyle elde edilen elastan liflerinin, kuru çekim sistemi ile elde edilenlere nazaran zayıf özellikler göstermeleri ve çekim banyosunda kalan çözücü artıklarının geri kazanımının, düşük konsantrasyon nedeniyle çok pahalı olmasından dolayı bu yöntem günümüzde çok az uygulanmaktadır.

Bütün büyük elyaf yapımcıları elastan lif üretiminde eriyikten lif çekme prosesini araştırmaya ve geliştirmeye yönelmişlerdir. Bu sistem, ipliği elastan hammaddesinin solvent kullanmadan sentez edilmesi ve daha sonra bir eriyikten eğirme prosesine tabi tutulmasını gerektirmektedir.

Önceleri tek aşamalı prosesler tercih edilmekteydi. Burada polyester ve/veya polieter diolen, difenil metan diizosiyanat (MDI) içeren poliüretan hammaddeleri ve kısa zincirli alifatik diolenler granül haline getirilmekte, bunlar daha sonra eritilip elyaf çekilmekteydi. Karakteristik iplik yapısı bakımından ve daha modern olması açısından iki aşamalı proseslerin daha avantajlı olduğu görüldü ve üretim bu metotla yapılmaya başlandı. Burada prepolimer ve zincir uzama reaksiyonu ayrı aşamalarda gerçekleştirilmekte, elde edilen eriyikten doğrudan elyaf çekilmektedir.

Bu yöntem diğer yöntemlere nazaran daha pahalı bir yöntem olmakla beraber, üretim sırasında kimyasal çözücülerin kullanılmaması nedeniyle çevre dostu bir yöntemdir. Ancak endüstride tercih edilen sistem kuru eğirme sistemidir. Günümüzde bir çok büyük elastan lifi üreticisi firma, bu sistem üzerinde geliştirme çalışmalarına devam etmektedir.

Şekil 5.3’de de filamentlerin düzeden çıkışı daha yakından görülmektedir.



Şekil 5.3. Eriyikten Lif Çekme Yönteminde Filamentlerin Düzeden Çıkışı
(Akçan, 2000)

Tüm bu sistemler göz önüne alındığında; elastomer lif üretiminin %80'ini kuru çekim yöntemi, %10-15'ini yaş çekim yöntemi, geriye kalan kısmını da eriyikten çekim yöntemi oluşturmaktadır. Poliüretan lifleri ilk üretildiklerinde genelde yapışkandır. Bu durum tutumda zorluklara ve yağlama metotlarında ise başarıya sebep olur (Atış, 2001).

5.3. Elastan Liflerinin Fiziksel Özellikleri

Elastan lifi, mono ya da multi filament halinde sonsuz uzunlukta üretilir. İstenirse kullanım yerine göre kesikli (stapel) hale getirilebilir. Bugün endüstride 11-2600 dtex arasında değişen incelikte elastan bulmak mümkündür. Elastan liflerinin enine kesitleri, üretim yöntemlerine göre farklılıklar gösterir. Yuvarlak, oval, dörtgen ve bunlara benzer şekillerde olabilir. Multi filament yapıda olanlarda, mikroskop altında kesit görünümde bireysel filamanlar arası boşluk görülür. Yoğunluğu elastanın tipine ve üretim yöntemine bağlı olarak 1,15-1,95 g/cm³ arasında değişmektedir. Elastan lifi renk olarak, şeffaf, mat ve parlak olarak üretilmektedir. Bu liflerin en belirgin özelliği olan kopma uzaması değeri % 400-800

arasında değişir. Elyafın azami esneme limitleri ve bundan doğan maksimum kopma kuvveti bitmiş ürünün fonksiyonelliğinde önemli rol oynamaktadır. Örneğin Dorlastan'ın elastik tutumu, esnemesinin yanında kendini optimal şekilde tekrar toplama kuvveti ile birlikte bir değer ifade etmektedir. Örneğin bir bayan çorabı 1 km uzunluğunda ince elyaf içermektedir. Aynı elyafın sadece 17 kg'ı gerdirilmiş durumda iken ekvator çevresinde bir tur yapacak uzunluğa gelmektedir.

Elastan liflerinin diğer önemli fiziksel özellikleri çizelge 5.2'de gösterilmektedir.

Çizelge 5.2. Elastan Liflerinin Fiziksel Özellikleri (Yakartepe, 1995a)

KRİTERLER	ELASTAN ELYAFININ FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ
Mikroskobik görünüş	Nispeten pürüzsüz ve düzgün görünümlüdür. Enine kesitleri yuvarlak veya dikdörtgen şeklinde üretim şekline bağlı olarak değişir. Genellikle yuvarlaktır.
Yoğunluk	1.24 gr/cm ³ ile polyester ve yünden düşük yoğunluğa sahiptir, poliamidden yüksektir.
Uzunluk	Sonsuz uzunlukta üretilir ve genelde bu şekilde katlanırlar. İstenirse kullanım yerine göre kesikli (Stapel) hale getirilebilirler.
İncelik	İstenilen incelikte üretilebilir. Çok ince ve kalın elyaf üretilebilmektedir. 25-200 dtex arasındaki inceliklerde üretilebilir.
Renk	Şeffaf, parlak ve mat olarak üretilirler. Bu durum karışım elyafta boyama düzgünlüğü açısından önem taşır.
Parlaklık	Mat, parlak ve çok az parlak olarak üretilir.
Mukavemet	Diğer sentetik elyaflara nazaran daha dayanıksızdır. Mukavemetleri 0,5-1,5 gram/denye arasında değişir. Yaş sağlamlığı çok az düşme gösterir.
Uzama elastikiyeti	Elastikiyeti mükemmeldir. Bu elyafın en belirgin karakteristiğidir. %500 den fazla uzamaya sahiptir (%500-700).
Rezilyens(yaylanma)	Elastikiyetine bağlı olarak iyi bir rezilyense sahiptir.
Nem alma	Hidrofobik elyaf olduğu için çok düşüktür. %65 nispi nem ve 20° C de %1 civarı nem alır. Sudan pek etkilenmez.
Sıcaklık	Tiplerine bağlı olarak sıcaklığa karşı dirençleri değişiktir. 150° C de sertleşme görülür. 150-200° C arasında yumuşar ve 230-290° C arasında erir. Ütüleme sıcaklığı 150° C'yi geçmemelidir. Yüksek sıcaklıklar elyafın bozulmasına neden olur.
Alev alma	Eriyerek yanar. Kimyasal koku verir. İssiz yanar.
Statik elektriklenme	Ortadır. Kuru ortamda statik elektriklenme oluşabilir.
Pilling (Boncuklanma)	Yoktur.

5.4. Elastan Liflerinin Kimyasal Özellikleri

Belirli kimyasal maddeler elastan kumaşlara uygulandığında kumaştaki elastan liflerine zarar verebilir. Elastanlar doymamış yağlardan ve greslerden etkilenir. Renkleri solar ve parçalanır. Yayılmış zaman aralıklarında depolanmaya ihtiyaç duyulan elastan içeren ham kumaş, renk atımından ve doymamış yağlardan çürümesini engellemek için bol su ile yıkanmalı ve durulanmalıdır. Klor açığa çıkaran kimyasal maddeler de elastik iplikleri solduracak ve bozacaktır. Yüzme havuzu suyunda bulunan klor, mayolardaki elastik iplikleri yavaş yavaş zayıflatır ve bir süre sonra kopmalarına neden olur. Uzun süre ultraviyole ışınlarına maruz kalması da aynı etkiyi yaratır. Hava kirliliği ve iklim farklılıklarından dolayı da elastan liflerinde solmalar, sararmalar artmakta ve dayanıklılığı azalmaktadır. Sararma elastanın giyilme performansını etkilemese de, kumaş ya da gösterimdeki giysiler müşteri çekiciliğini kaybeder. Bunu engellemek için tüm depo giysileri ve kumaşlar, kimyasal tepkime vermeyen ve hava geçirmez paketlerde saklanmalıdır.

Elastan liflerden olan Lycra çeşitlerinden; Lycra T 128 C tipi dışında bütün Lycra kaliteleri merserizasyona, karbonlaşmaya, 95 °C’de alkali yıkamaya, peroksit ağartmaya, kuvvetli asit banyosu ve alkali banyolarında boyamaya karşı dayanıklıdırlar ve bu şartlarda elastikiyetini muhafaza ederler. Ayrıca bütün mekanik ve kimyasal terbiye işlemlerine de dayanıklıdırlar.

Çizelge 5.3’de elastan liflerinin kimyasal özellikleri verilmiştir.

Çizelge 5.3. Elastan Liflerinin Kimyasal Özellikleri (Yakartepe, 1995a)

ETKENLER	ELASTAN ELYAFININ KİMYASAL ÖZELLİKLERİ
Su	Düşük su emiciliğine sahiptir. Kolay kurur. Klorlu sularda zamanla fiziksel özelliklerinde düşme görülür. Poliüretan elyafı %0.3-1.3 oranında ,Lycra elyafı %0.3 oranında nem alabilir.
Asitler	Asitlerin çoğuna 24 saatten fazla maruz kalmadıkça dirençlidir. Soğukta sulu asitlerden pek zarar görmezler. Sıcakta hepsi az çok etkiler. Derişik mineral asitlerde hemen bozunur ve çözünür.
Bazlar (Alkaliler)	Bazların çoğuna karşı dirençlidir. Seyreltik soğukta yapılan işlemlerde fiziksel özelliklerinde bir düşme gösterir. Bu nedenle kostikli mamullerde fiziksel özellikler kontrol edilmelidir.
Organik çözgenler	Kuru temizleme çözgenlerine karşı dirençlidir. Aromatik çözücülerde şişer.
Ağartma maddeleri	Sodyum hipoklorit gibi klorlu ağartma yapılmasından kaçınılmalıdır. Klorlu yükseltgen maddeler renk değişmesine ve fiziksel özelliklerinde düşmeye neden olur.
Küf ve mantar	Etkilenmez.
Güveler ve böcekler	Etkilenmez.
Işık, atmosfer koşulları	Orta derecede dirençlidir. Güneş ışığı zamanla elyafın sararmasına ve bozulmasına neden olur.
Boyama	Özellikle dispers, asit, metal-kompleks, kromlama boyarmaddeleri ile boyanabilir. Bazı tipler zor boyanabilir.

6. ELASTAN İÇERİKLİ TEKSTİL MAMULLERİNİN KULLANIMI

Elastik iplik ve kumaşlar dünya tekstil endüstrisinde önemli bir yere sahiptir. 2000’li yıllarda sergilenen moda eğilimleri arasında elastanın bulunmadığı tasarım hemen hemen yok gibidir. Elastan giysi konforu ve fonksiyonelliği sayesinde önemli bir yere sahiptir. Elastanın tekstillerde doğal kauçuğun ve lastiğin yerini alması ile yeni ürünlerin ortaya çıkması sağlanmıştır. Giysilerde rahatlık, kullanışlılık ve çok yönlülük gün geçtikçe daha çok aranan özellikler haline gelmiştir. Elastik materyaller ve etkilerini etkileyen faktörler görülmektedir. Bunlardan en önemlileri; rahatlık, boyutsal stabilite ve buruşmazlıktır.

Elastanlı tekstil ürünlerinin klasik kullanım alanları arasında bay ve bayan çorapları, iç giyim, yüzme giysileri, korse ve diğer tıbbi tekstiller bulunmaktadır. Son yıllarda elastan iplik içeren tekstil ürünlerinin üretimi önceki yıllara göre büyük artışlar göstermiştir. Bunda, moda akımlarının yanında daha konforlu, kullanışlı, çok yönlü ve fonksiyonel tekstil ürünlerine olan talebin ditiikçe artması da etkili olmuştur. Bu gelişmeler elastanlı tekstil mamullerinin klasik alanlar dışında serbest zaman giysileri, spor giyim ve jimnastik giysileri ile bay ve bayan giyime kadar daha geniş bir alanda kullanılmasını sağlamıştır. Çok fazla aktivite içeren ve yüksek kapsamlı vücut hareketleri gerektiren sporlar için, örneğin vücudu saran kayak giysileri için, kumaş esneme yeteneğinin % 35-50 olması gereklidir.

Elastan ipliklerinin çok yüksek elastikiyet ve rezilyans (yaylanma) yeteneği nedeniyle %3-5 gibi düşük kullanım oranlarında bile kumaşa ve giysiye elastikiyet dışında da önemli özellikler kazandırmaktadırlar. Bu özellikleri şu şekilde sıralamak mümkündür; giysilerde düzgün ve daha hoş bir görünüm, giyim konforunda artış, giysilere verilen şekil boyutlarının (beden ölçülerinin) daha kalıcı olması, yüksek derece elastikiyet, daha düşük buruşma eğilimi, yıka-giy etkisi olarak sıralayabiliriz.

Elastik tekstil ürünleri, pamuk, yün, polyester, poliamid, akrilik, vb. klasik tekstil liflerinin düşük oranda elastan ipliklerle dokunması veya örülmesiyle elde edilir. Çizelge 6.1’de elastan ipliklerinin kullanım alanları ve elastan lif oranları görülmektedir. Yüzme giysileri ve tıbbi tekstiller dışında elastan ipliklerinin kumaştaki kullanım alanları genellikle %10’un altındadır.

6. ELASTAN İÇERİKLİ TEKSTİL MAMULLERİNİN KULLANIMI

Ekrem KUL

Çizelge 6.1. Elastan İpliklerin Kullanım Alanları ve Oranları (Tad, 2001)

ELASTAN İPLİKLERİN KULLANIM ALANLARI	ELASTAN İPLİKLERİNİN KULLANIM ORANLARI (%)
Dokuma Kumaşlar	2-8
İç Giyim	2-5
Bayan Çorap	2-12
Korseler	10-45
Yüzme/Spor Giyim	12-20
Tıbbi İç Giyim	35-50

Elastan ipliklerden örülmüş iç ve dış giyimde kullanılan elbise özellikleri; kullanım esnasındaki davranışı, giyim esnasındaki hareket serbestliği ve bu tip ürünlerin moda açısından görünümü, kişilerin satın almayı düşündüğü zaman müşterilerin zihninde temel kavramları oluşturmaktadır. Şeklini muhafaza etme, bazı elbiselerin özelliklerine bakıldığı zaman müşteriler tarafından düşünülmesi gereken önemli faktörlerden biridir.

Elastan iplikler moda faktörüne uyumludur ve modaya katkısı çok fazladır. Her alanda kullanılması sebebiyle bugün değişik tarz ve akımlara uyum sağlar. Sudan az etkilenir ve elastikiyetini uzun süre muhafaza eder. Günümüzde hemen her türlü giysi ve kıyafetin içeriğinde elastan yer almaktadır. Günlük kıyafetten deniz kıyafetlerine, spor kıyafetlerden klasik giyime, blue jeandan gece kıyafetlerine kadar her alanda elastan kullanılmaktadır. Çizelge 6.2’de 1985-2000 yılları arası ve tahmini olarak 2005 yılı dünyadaki elastan iplik sevkiyatlarının hangi alanda ne kadar olduğunu göstermektedir. Burada elastan iplik sevkiyatı 2000 yılı için 31.5 bin ton ile en fazla aktif giyimde olmuştur. Aktif giyim 27.9 bin ton ile iç çamaşırı sektörü takip etmektedir.

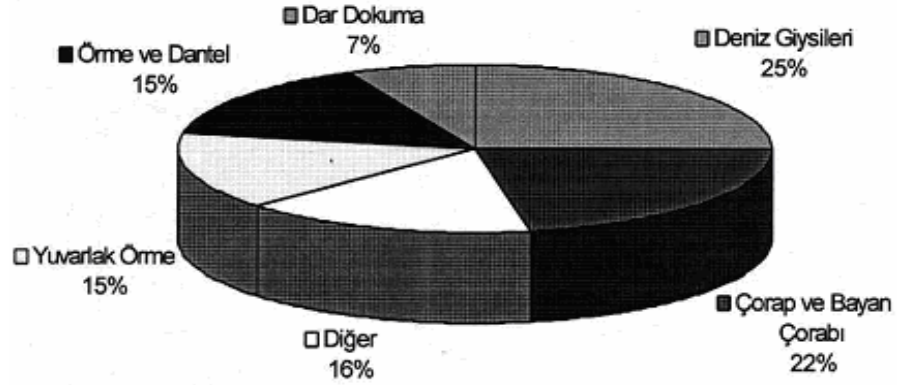
6. ELASTAN İÇERİKLİ TEKSTİL MAMULLERİNİN KULLANIMI

Ekrem KUL

Çizelge 6.2. Dünya Elastan İplik Sevkıyatları (Bin Ton) (Tad,2001)

TEKSTİL ÜRÜNÜ	YILLAR				
	1985	1990	1995	2000	2005
Çorap	8.1	9.3	11.5	12.2	12.6
İç Çamaşırı	6.8	11.6	20.9	27.9	36.1
Dış Giyim	0	1.4	3.6	5.2	8.4
Aktif Giyim	5.5	11.3	22.2	31.5	42.7
Diğer	3.4	6.8	10.9	19.3	28.1
Toplam	24.0	40.6	69.2	96.3	128.0

Günümüzde elastan lifin en büyük üreticisi Amerika olduğu bilinmektedir. Amerika'da üretimi yapılan toplam 33.000 ton elastan lifin kullanım yerlerine göre sınıflandırılması şekilde gösterilmiştir. Şekil 6.1'e göre %25 oranla deniz giysileri elastan lifinin en fazla kullanıldığı alandır. Bu ürünü %22'lik payla çorap ve bayan çorabı izlemektedir.



Şekil 6.1. Elastan Liflerin Kullanım Alanlarına Göre Sınıflandırılması (Keese, 1998)

İnsan derisinin, insan vücudunun hareketi ile istenilen miktar gerilmesi ve daha sonra önceki pozisyona döndürülmesi, aynı zamanda, insan vücuduna yapışık elbiselerde kullanılan kumaşlar içinde geçerli bir özelliktir. Vücudun değişik hareketleri esnasında insan derisinin gerilme durumu Çizelge 6.3'de görülmektedir.

6. ELASTAN İÇERİKLİ TEKSTİL MAMULLERİNİN KULLANIMI

Ekrem KUL

Çizelge 6.3. Vücudun Değişik Hareketleri Esnasında İnsan Derisinin Gerilmesi
(Nolte ve Weber,1993)

VÜCUDUN KISMI	VÜCUDUN HAREKETİ	DERİNİN GERİLMESİ	
		Yatay (%)	Dikey (%)
Diz	Durma + Aşırı eğilme	30	5
Dirsek	Gerilmesiz ve hafif eğilme	15-25	50
Kalça	Duran vücudun öne doğru eğilmesi	-	45
Kalça	Dikey oturma	15-20	25
Kalça	Durma + Eğilme	15-20	35
Sırt	Dirsek masa üzerindeyken	30	-
Sırt	Dirsek hafifçe eğilirken	15	-
Sırt	Ayakkabı bağlarken	45	-

Giyim eşyasının gerekli esneme gereksinimi en çok alt omuz, üst kol, diz ve oturma bölgelerinde yer almaktadır. Bu yüzden spor pantolonlar, özel dikimli pantolonlar, şortlar veya tulumlar için esneklik gereksinimi genellikle çözümlü yöndedir. Moda veya üretim nedenlerinden dolayı jeans gibi bazı giyim eşyası stilleri için atkı yönünde esneme tercih edilir. Özel dikimli takım elbiseler, ceketler ve kayak yarış pantolonları en iyi şekilde atkı - çözümlü esnek kumaşlardan üretilirler, ancak çözümlüden esnek versiyonlar da sıkça üretilir.

Elastik kumaşların kullanımının en baştaki sebebi; insan vücuduyla mükemmel uyumdur, vücudu son derece iyi sarar. Vücut hareketlerine duyarlılık gösterir. Dayanıklı ve uzun ömürlüdür. Bu özelliği esnekliğinin bir sonucudur. Rahat ve pratik giyimli kıyafetlerde kullanımı ile kıyafetler konfor kazanır. Her türlü deformasyonu önleyici etkisi de önemlidir. Bu özelliği sebebiyle özellikle genç giyim eşyalarında fazla miktarda kullanılır. Çeşitli giyim eşyalarında form stabilitesini sağlamak, deformasyonu ve bollaşmayı önlemek amacıyla elastan iplik kullanılmaktadır. İnce ve ipeksi bir tutumu vardır. Elastan ipliklerle elde edilmiş giyim eşyalarının vücutla direkt temas haline kullanımına örnek olarak tayt ve mayo verilebilir. Elastan iplik ile elde edilmiş giyim eşyalarında vücutla temas ve uyumu son derece iyidir. Vücutla temas halinde olduğunda rahatsızlık vermez.

7. ELASTAN İÇERİKLİ İPLİK ÜRETİMİ VE ÇEŞİTLERİ

Elastan iplikler genel itibariyle iki şekilde değerlendirilir; bu değerlendirme yalın elastan iplikler ve kaplanmış elastik iplikler şeklindedir.

7.1. Yalın Elastik İplikler

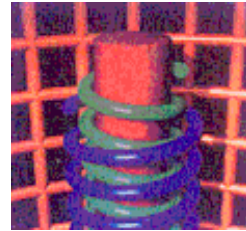
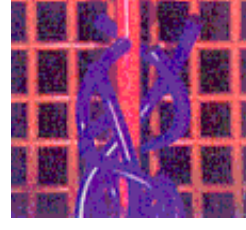
Polimerden herhangi bir yöneme göre elde edildikten sonra, doğrudan kullanabilen monofilament veya multifilament formundaki elyafır.

Sentetik elyafların elde edilmesinde geçerli olan özellikler elastan lifler için de aynıdır. Düzeden çıkan elyaf sayısı, elde edilecek iplikteki filament sayısını belirler. Elyaf çekimi sonrası iplik direkt olarak kullanılabilir (Kaya, 2001).

7.2. Kaplanmış Elastik İplikler

Filament haldeki elastan üzerine çeşitli liflerin sarılması ile kaplanmış elastomer iplikler elde edilir. Kaplanmış elastomer iplikler değişik yapılarda olabilmektedir. Bu farklılıklar; çekirdek kaplama proseslerinin ve kullanılan elyafların farklılığından kaynaklanmaktadır.

Çekirdek kaplama proseslerinin başlıcaları; kaplanmış iplikler (tek kat veya çift kat), core-spun iplikler, hava akımı ile kaplanmış iplikler, içi boş tekniği ile kaplama, elasto-twist iplikler (Ring bükümü ile), çift büküm makinelerinde bükülmüş iplikler (Two For One tekniği ile), siro spun iplikler

**a) Çekirdek Kaplama****b) Ring Bükümü****c) Hamel****d) Çift Kat Sarım****e) Tek Kat Sarım****f) Hava İle Kaplama**

Şekil 7.1. Farklı Yöntemlerle Oluşturulmuş Elastan İplik Görünümleri
(Kaya, 2001)

a) Çekirdek Kaplama, b) Ring Bükümü, c) Hamel, d) Çift Kat Sarım,
e) Tek Kat Sarım, f) Hava İle Kaplama.

7.2.1. Kaplanmış İplikler

a) Dolaştırılmış Elastan İplikler

Elastan iplik üzerine elastik olmayan kıvrımlı filament ipliği sarılıp, dolaştırılması ile oluşur. Bu iki iplik hava jetli makinelerde bir düzeden püskürtülür. Bu iki iplik bu şekilde dolaştırılır. Düğümler oluşturularak birbirlerine bağlanmaları sağlanır.

b) Sarılmış Elastan İplikler

Elastan filament üzerine, doğal liflerden yapılmış iplik veya sentetik materyalden yapılmış filamentlerin sarılmasıdır. Elastan filament üzerine tek iplik sarılacağı gibi birden fazla iplik de sarılabilir. Çift sarılmış ipliklerde; birinci sarım elastikiyeti kontrol altına alırken, ikinci sarım kaplama iplik ile birinci sarım sonucu oluşan büküm gerilmesini dengeye getirir. Birinci sarım, Z veya S olabilirken ikinci sarım, buna zıt yönde olmalıdır.

Her iki yöntem ile de elde edilen kaplanmış iplikler strech pantolon, spor kıyafetler, çorap ve benzeri çeşitli dokuma ve örme kumaşlarda mamule esneklik kazandırmak amacıyla kullanılır (Atış, 2001).

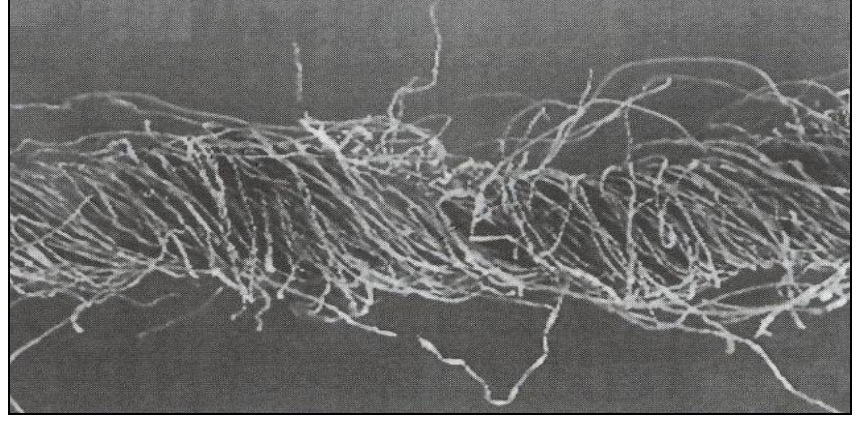
7.2.2. Core Spun İplik Kaplama

Core; “çekirdek, iç” anlamına gelmektedir. Core Spun elastik iplik ise; en iç tarafta bulunan elastan filamentin etrafının kesikli lifler ile sarılması sonucu oluşan, karma iplik anlamına gelir.

Kaplama işlemi lycra üzerine elastik olmayan elyafın eğrilmesi ile yapılmaktadır. Pamuk, keten, yün, ipek, orlon ve benzeri elyaflar kullanılabilir. Bu şekilde eğrilmiş iplik ise dış yüzeydeki doğal ve yapay elyaf özelliği yanında, elastan sayesinde bir de yüksek elastikiyet özelliği kazanmış olmaktadır.

Bu iplikler oldukça yumuşak bir tuşeye sahiptir. Diğer yöntemlere göre daha çok tercih edilen bir yöntemdir. Başlıca avantajları; vücudu tam sarması, tuşesi, konforu ve ilk haline dönebilme yetenekleridir. Örme ve dokuma kumaşlarda kullanılırlar. Her türlü günlük kıyafetlerde, spor kıyafetlerde, blue-jean, gabardin gibi dokuma mamullerde, iç giyim ve benzeri örme mamullerde kullanılmaktadır.

Core-Spun yöntemi elastik lifin bir stapel lif ile birleştirilmesine olanak sağlar. Bu makineler sadece çıplak elastanın kaplanmasına olanak verirler. Bu sisteminde en önemli ve dikkat edilmesi gereken olay çekirdek ipliğin kontrollü bir şekilde sağılması, sabit ve istenilen gerginlikte gerilmesidir.



Şekil 7.2. Core-spun Yöntemi İle Kaplanmış İplik (Kaya, 2001)

7.2.3. Hava İle Kaplama Yöntemi

Sıcaklık hissi, tutum ve doğal görünüm tekstil ürünlerinin aranan özelliklerindendir. Sonsuz sentetik filament iplikler bu özelliklere sahip değildir. Ancak doğal liflere oranla daha sağlam ve düzgündürler. Sentetik ipliklerden tekstil ipliği üretirken doğal lif ipliklerinin ve sentetik filament ipliklerin istenilen özelliklerinin birleştirilmesi arzu edilir.

Bu sistem; sıkı ve paralel bir biçimde düzenlenmiş sonsuz sentetik filamentlerin daha açık ve hacimli bir yapı haline dönüştürülmesi tekniği olarak tarif edilebilir. Hava ile kaplama işlemi; sentetik filament iplikleri, karmaşık, birbiri içine geçmiş, hacimli ve kısa liflerden eğrilmiş ipliklere benzeyen iplik haline çevirir. Bir adımlı bu proses hava yardımı ile elastan lifi sürekli filament iplik ile birleştirir.

Hava kaplama yönteminin kalitesini etkileyen önemli parametreler; filament sayısı ve inceliğidir. Ayrıca birim uzunluktaki dolaşma noktalarının sayısı prosesler boyunca ipliğin ne kadar stabil olacağına dair bir ölçüdür. Kaplama ipliği elastan life yeteri kadar koruma sağlamalıdır. Böylece dokuma süresince bu düğüm noktaları açılmaz. Bu yüzden; bu ipliklerin sadece atkıda kullanılmaları önerilir. Elastan filament 3 veya daha fazla filament ipliği ile karıştırılabilir. Aynı zamanda filament ipliği yerine, şapel liflerden eğrilmiş iplikler de kullanılabilir. Bu sistemin avantajı; yüksek verimlilik ve hızdır.

Filament iplik bobinden alınarak uygun bir kafa üzerinden geçirilmekte ve ilk çekim sahasına alınmaktadır. Bu çekim sahasında tekstüre iplik, az veya çok oranda düzgünleşmesi için aktive edilmektedir. İplik materyal cinsine göre, gerekli çekim miktarı %5-10 arasında değişmektedir.

Çekim sahasını izleyen kombinasyon bölümünde ise ipliklerin elastan filament çevresine sarılması işlemi gerçekleşmektedir. Sarım düzesindeki kanala giren iplik geniş bir açı ile üflenmektedir. Bu işlem ile birlikte tek tek filamentler birbirinden ayrılmakta ve bir rotasyon hareketi içine girmektedirler. Diğer komponentler de burada oluşan periyodik bağlantı yerleri ile buluşmakta ve çevresi sarılı kombine iplik üretimi ortaya çıkmaktadır.

Bu ipliğin üretiminde filament ipliğin çekimi fazla yapılırsa filamentlerin şişirilmesi olayı zorlaşmakta ve bağlantı yerlerinin oluşması negatif yönde etkilenmektedir. O nedenle filament iplik kombinasyon sahasına gönderilirken düze girişindeki hızın düze çıkışındaki hızdan büyük olması gerekir. Düze cinsine ve iplik materyali ve inceliğine göre bu değer %7-20 arasında değişir.

Bu yöntemle elde edilen iplikte düzgün periyodik bağlantı noktaları görülmektedir. Bu bağlantı noktaları ile filament iplikte kabarık demetimsi bir yapı oluşmakta ve liflerin noktasal bitiş yerleri meydana gelmektedir. Dokuma işleminde çözgü iplikleri, ağızlık açma ve tefe vurma işlemleri sırasında periyodik uzamalara maruz kaldığında, elastomerik iplikte bağlantı yerlerinde çözülmeler olmakta ve çözgü iplikleri birbirleri ile tutunarak dokuma işlemini güçleştirmektedir. Bu nedenle hava akımı prensibine göre üretilen ipliklerin atkı ipliği olarak kullanılması daha verimli olur (Kaya, 2001).

7.2.4. İçi Boş İğ Tekniği İle Kaplama

Prensipte bir kaplama teknolojisi olan bu prosesin farkı, kaplama ipliği olarak genelde stapel elyaflı ipliklerin kullanılmasıdır. Kaplama ipliği, kavanoz biçimindeki bir bobin üzerinde olup, bu bobin iğ üzerindedir. Elastan iplik ise, aynı iğın ortasındaki oyğun ortasından kılavuzlanır.

İçi boş iğnelerin avantajları; kir veya uçuntu birikimi olmaz, balon sonucu oluşan kuvvetler oluşmaz, kaplama ipliğinin üzerinde düzenli gerilim vardır, düzgün büküm verilir.

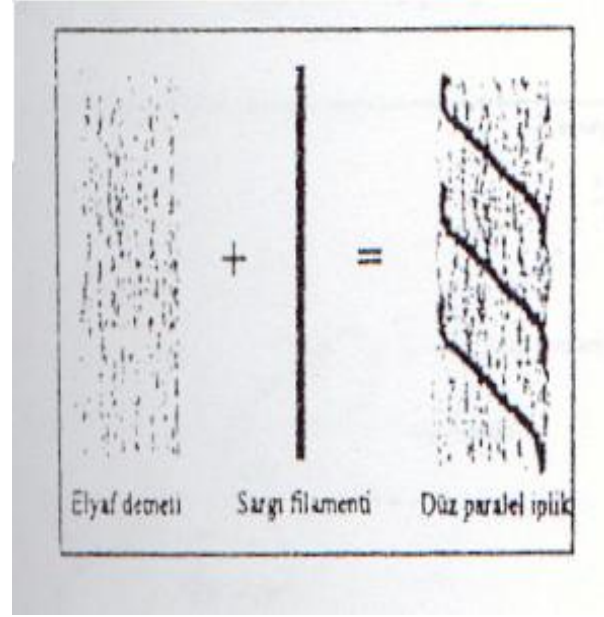
Sistemin dezavantajları; büküm miktarı arttıkça yükselen enerji tüketimi (iğnenin devri dolayısıyla ile) ve küçük sargı iplik bobini kullanım zorluğudur (iğne üzerine binen yükün artması sebebi ile).

Bu proses her çeşit lif için tavsiye edilir. Ancak avantajlarının çoğu, kesikli liflerde ortaya çıkar. Bu proseste en çok pamuklu karışımlar kullanılır. Elastan filament genelde pamuk ipliği ile kaplanır. Bu elastan filamentin büküm almadığı tek prosestir. Esnekliği ve sabit kalitesi yüzünden, dokumada kullanılan elastik iplikler içinde sık kullanılan bir iplik türüdür. Bu sistem ile, Ne 38 inceliğe kadar iplik üretilir. İplik çıkış hızı iğnenin devri ile sınırlıdır. Maksimum devri 35.000 d/dk dır.

İplik numarasına göre; 20-200 m/dk arasında iplik üretim hızına sahiptir. Bu ekipmanı ticari olarak HAMER/ARBORN piyasaya sürmüştür. Pratikte bu sistem ile 3 farklı tipte ve özellikte iplik üretilir. Düz paralel iplik, yapısal paralel iplik ve fantezi iplik türleridir.

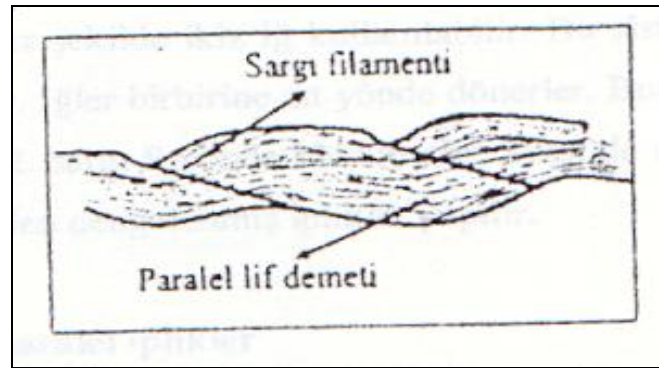
7.2.4.1. Düz Paralel İplik

Tekstilde, düzgün-pürüzsüz olarak tanımlanırlar. Bu iplik paralel haldeki elyaf demetinin üzerine filament iplik sarılması ile oluşturulur. Bu sistemde dikkat edilecek husus düzgün bir iplik elde edilmek isteniyorsa, paralel elyaf üzerine sarılan filamentin tüm iplik boyunca eşit dağılım yapması gerekmektedir. Yani, helisin elyaf ile yaptığı açının iplik uzunluğu boyunca eşit olması gerekmektedir. Düz veya paralel denmesinin bir sebebi de, içinde kesikli paralel liflerin olmasıdır.



Şekil 7.3. Katlı İplik Üretim Prensibi (Kaya, 2001)

Bu ipliklere cover spun iplikler de denir. Bu sistemde liflere büküm ile mukavemet kazandırmak yerine, helisel halde sargı filamenti kesikli elyafı sarar ve radyal yönde kuvvet uygulayıp sıkıştırır. Burada gerilim çok önemlidir. Fazla gerilim verilirse aşırı radyal kuvvet etkisi ile iplikte boğumlar oluşacaktır. Bu da ilerideki aşamalarda sorun yaratacaktır.



Şekil 7.4. Katlı İplikte Radyal Kuvvetin Etkisi Sonucu Oluşan Boğumların Görünüşü (Akçan, 2001)

7.2.4.2. Yapısal Paralel İplikler

Bu iplik 3 tane materyalden oluşur. Çekirdekte filament ipliği (elastomerik olabilir), onu saran elyaf tabakası (kesikli) ve bu iki materyali sıkı sıkı saran ve helisel formda olan filament ipliğinden oluşur. Genelde bu sistemde; çekirdek ipliği olarak elastomerik lif, elyaf demeti olarak kesikli lif ve sargı ipliği olarak sentetik filament ipliği kullanılır.

7.2.4.3. Fantezi İplikler

Bu sistem de 3 materyalden oluşur. Bunlar; çekirdek filament, efekt materyali ve sargı filamentidir. Efekt materyali kesikli lif halindedir. Çekirdek filament ise yivli silindir yadımı ile çekim çıkış silindirinde elyaf demeti ile birleştirilir. Efekt materyali ise şerit formunda olup çekim sistemi çıkışında çekirdek filament tamamen sarar. Arkasından da içi boş iğ üzerinde bulunana sargı filament ile sarılır. Sonuçta; dokuma ve örme esansında elastik iplik korunur, ipliğin mukavemeti artar ve elde edilen streçlik ve elastiklik tutarlı ve stabil olur.

7.2.5. Ring Bükümü İle Elasto – Twist İplikler

Bu işlemin esasları iki katlı stapel elyafı iplik ile elastomer lifi kaplamaktır. 3 ayrı iplik aynı anda kopça ve bilezik arasında dönerek kaplamayı gerçekleştirir.

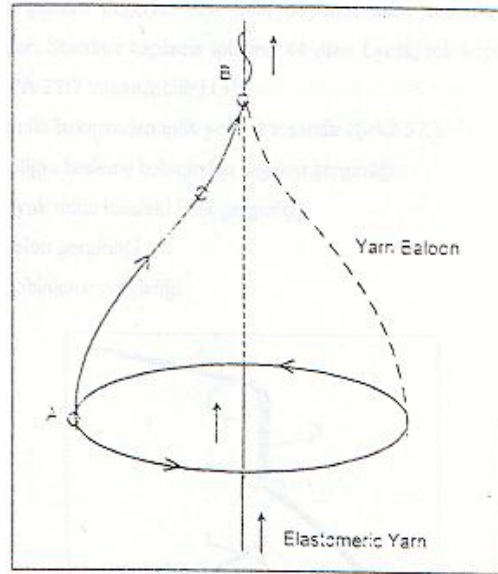
Ring bükümü ile iplik kaplamada daha önce katlanmış ve bobinlenmiş iplik kopsları makinenin çağlık kısmına yerleştirilir. Elastomer lif açıktan beslenerek daha önce katlanmış iplik ile birleşerek büküm verilir. Büküm verilen iplik kopçanın ve iğ dönmesi yardımı ile kops üzerine sarılır.

7.2.6. Two For One Tekniği İle Çift Büküm Makinelerinde Bükülmüş İplikler

“Two-For-One” sisteminde bükümlü elastik iplik iki aşamada oluşturulur; Katlama ve büküm.

İplik üreticileri kadar dokumacılar da bu sistemlere fabrikalarında sahiptirler. Bu durum dokumacılara değişik renk, numara ve materyal yapısına sahip kendi ipliklerini üretmelerine imkan verir. Oldukça esnek bir sistemdir. Geniş üretim bandı yelpazesi sunar. Minimum yatırım ile bu tür iplikler elde etmek mümkündür. Elastan olarak kaplanmış, hava ile kaplanmış veya çıplak kullanılabilir.

“Two for One” sistemi ile çalışan bir makinede ipliğe bir devirde 2 büküm verilir. Bobin kovası iğ üzerinde sabit durmaktadır. Bobin kovasından gelen iplik önce başlık üzerinden çekilir, frenli oyuk eksenden geçer ve iğın dönen bölümüne ulaşır. İğın oyuğundan (Rotor) dışarı çıkar. İplik, iğın dönüşü ile iplik freni ve iğ rotorunun çıkış deliği arasında ilk bükümü alır. İplik bobin kovasının etrafında balon oluşturur ve döner. Bu balonun tepe noktası iplik kılavuzudur. İplik kılavuzu ile iğ rotoru arasında 2. bükümü alır. Şekil 7.5’de görüldüğü gibi iğın bir kez dönmesi yani A noktasının bir turu sonucu iplik B ve C noktasında birer büküm alır. Bükümlerin yönü aynı olduğu için bükümler toplanır yani 2 büküm almış olur.



Şekil 7.5. Bir Devirde İki Bükümün Gösterilmesi (Kaya, 2001)

7.2.7. Siro Spun İplik Kaplama

Bu sistem özellikle uzun lifli iplikler için kullanılır. Bu sisteme “siro sistemi” veya “çift fitil ile elastomer kaplama” denir. Kamgarn iplikçiliğinde elastomerin kaplanması genellikle bu sistem kullanılır. Katlama ve büküm işlemleri geliştirilip tek işlem haline getirilmiştir.

Sistemin esas makine üzerinde iki ayrı fitil birbirine paralel halde kılavuzdan geçirilir, çekime uğrayıp ön çekim silindirene getirilir. Burada elastomer lif 2 fitil arasında çekime girer. Böylece çekim, büküm ve elastomerin eklenişi tek basamakta gerçekleştirilir. Bu nedenle sadece uzun elyafli ipliklerle çalışabilmektedir.

Elastomer filamentin ideal pozisyonu Z bükümde solda, S bükümde sağda yer alır. Büküm ise; klasik “Kopça – Bilezik Sistemi” ile gerçekleştirilir. Üretim hızı 6000 d/dk dır.

7.3. Elastan İçerikli İplik Uygulamaları

Elastan içerikli iplik üretimi; iplik katlama işlemi ve iplik bükme işlemi olmak üzere iki aşamada gerçekleşmektedir.

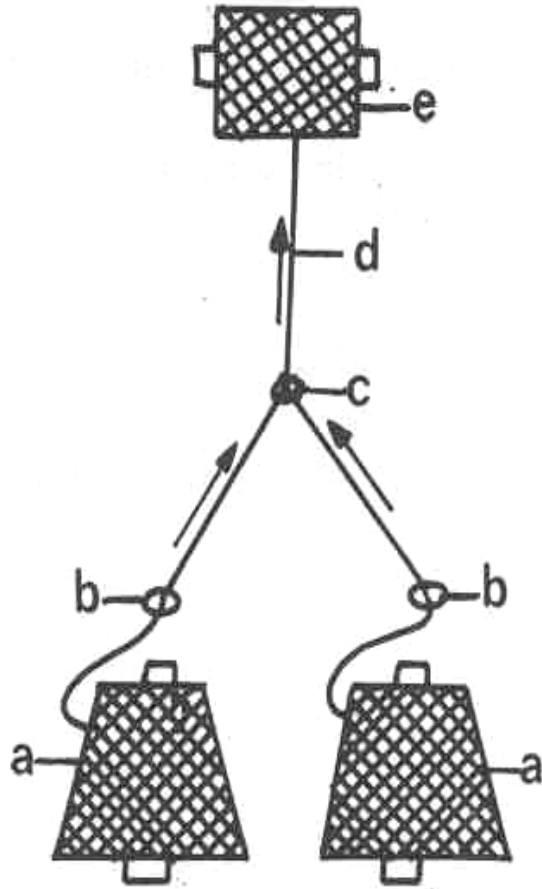
7.3.1. İplik Katlama İşlemi

Katlama kelime olarak “iki iplik” demek olan Hintçe bir kelime olup, iplik sarma makinesinde iki ipliği birlikte sarma işlemi anlamında da kullanılmaktadır.

Katlama, ipliklerin bükülmeden doğrudan katlanmasıdır. Katlı iplik denilince bükülmüş olan birden fazla iplik de anlaşılmaktadır. Halbuki katlama işleminde özel bir büküm işlemi yapılmaz. İstenildiği zaman büküm öncesi, büküme hazırlık olarak iplikler katlanabilir.

Çift (bire iki, two for one) büküm makinelerinin daha verimli ve hızlı çalışması için ve çeşitli örme mamullerinin üretiminde katlanmış iplikler kullanılabilmektedir. Bazı durumlarda katlama işlemi ıslak katlama şeklinde yapılır.

Islak katlama; saf veya uygun kimyasal maddeler ilave edilmiş suya batırılmak suretiyle veya benzer sıvılarda ıslatılmış aletlerle temas ettirilerek ıslatılmış iki veya daha fazla tek kat ipliğin,gerçek bükümden önce katlanması işlemidir. Kaygan, pürüzsüz, tüysüz iplikler elde edilmesini sağlar. Şekil 7.6'da katlama işleminin basit şekli verilmiştir (Yakartepe, 1995b).



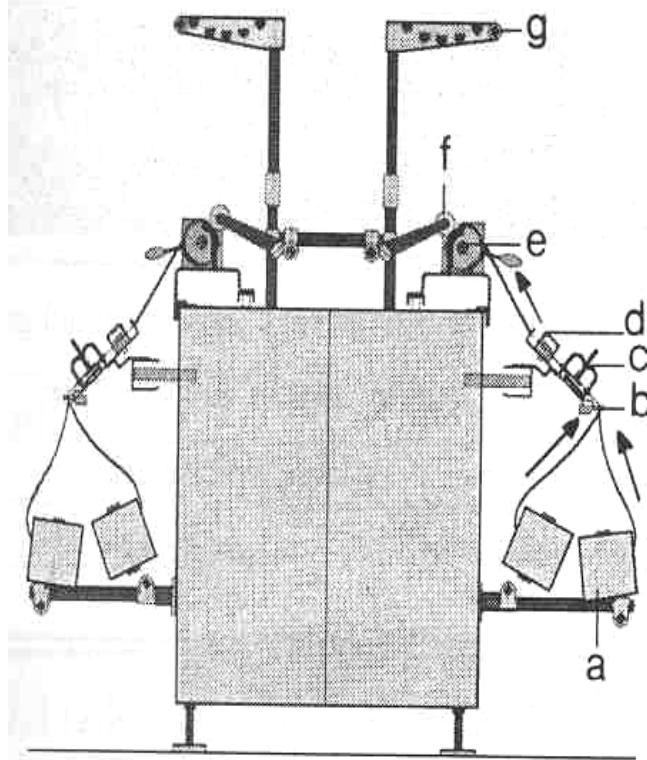
Şekil 7.6. Katlama İşleminin Basit Şematik Şekilde Görünüşü;

a)Tek katlı iplik bobinleri, b)İplik klavuzları, c)İki tane tek ipliğin klavuz yardımıyla birleştirilmesi, d) Bükümsüz katlı iplik, e)Bükümsüz şekilde katlanmış iplik bobini (Yakartepe, 1995b)

7.3.2. İplik Katlama Makineleri

Birden fazla ipliğin bir araya getirip büküm vermeden bir bobine saran makinelerdir

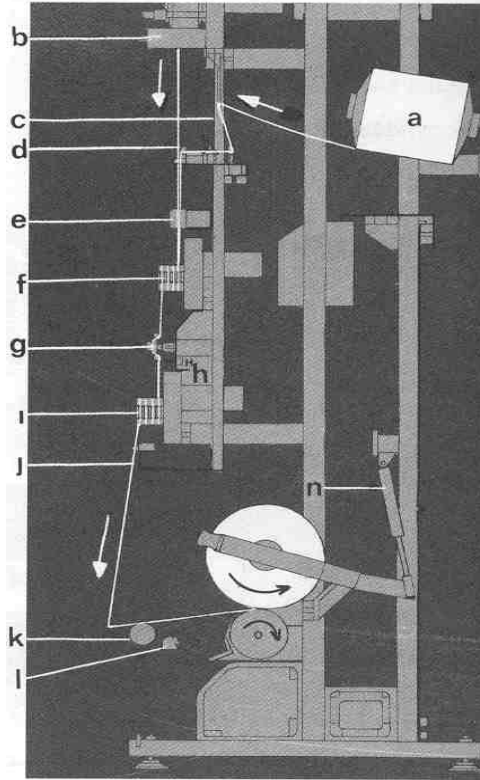
İplik katlama makinelerinde çapraz sarımlı ve paralel sarımlı bobinler elde edilebilir. Daha çok sentetik filament iplikler, flanşlı makaralara paralel şekilde sarılır. Pürüzsüz yüzey yapıları sebebiyle genellikle kaygan olan bu ipliklerin sarım şeklinin bozulmaması için flanşlı makaralar kullanılır. İplik katlama makinesinin şematik görünüşü şekil 7.7’de verilmiştir.



Şekil 7.7. İplik Katlama Makinesinin Şematik Görünüşü ve Çalışma Elemanları;

- a) Tek iplik bobinleri, b) İplik klavuzu, c) İplik gerdirici ve yoklayıcı, d) Parafinleme tertibatı, e) Yarıklı kasnak, f) Katlanmış iplik bobini, g) Rezerve bobin rafı (Hirschburger)
(Yakartepe, 1995b)

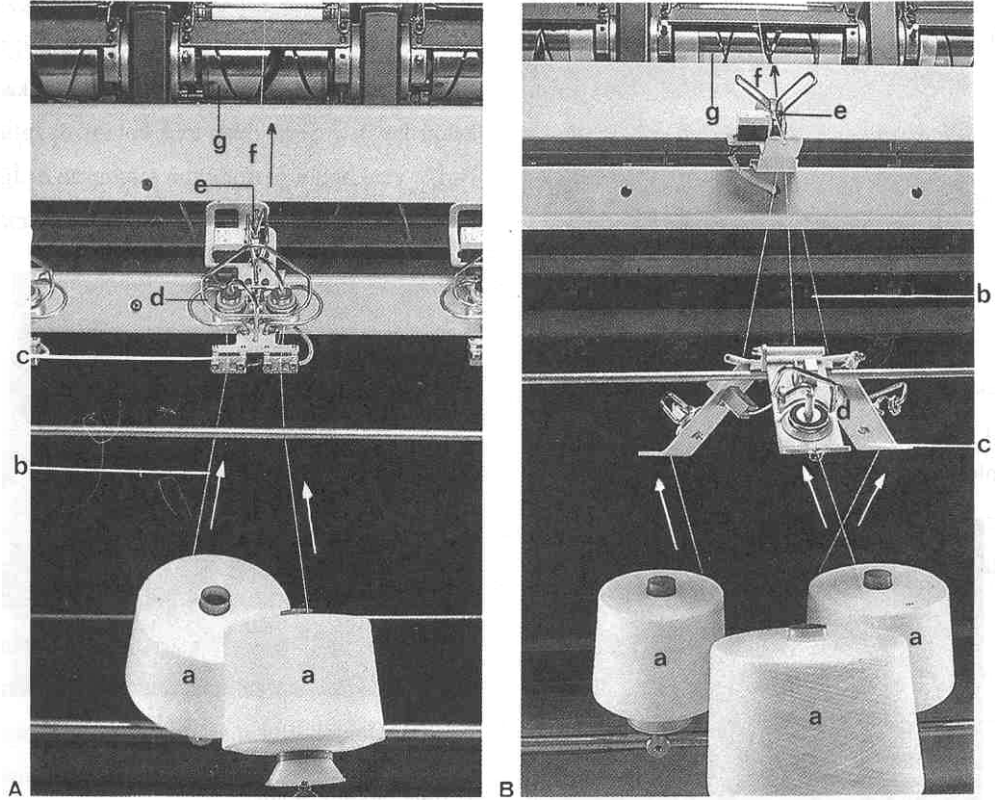
Elastik ipliklerin katlanmasında da katlama makinelerinden yararlanılır. Elastik filamentle normal bir ipliği katlayarak uygun yapıda elastik iplik oluşturulabilmektedir.



Şekil 7.8. Elastik İplikler İçin Katlama Makinesinin Şematik Görünüşü ve Çalışma Elemanları;

a)Katlanacak iplik bobini, b)Elastik iplik makarası, c)İplik gerdirici, d)İplik yoklayıcı, e)İplik kesici ve kontrol kutusu, f)Birinci besleme silindiri,g)Hava jet, h)Besleme silindirleri alıştırma düğmesi, ı)İkinci besleme silindiri, j)İplik klavuzu, k)İplik yağlama, l)Yağ kutusu, m)Katlı iplik bobini, n)Bobin kaldırma tertibatı (DGF) (Yakartepe, 1995b)

Elastomer filamentin dokuma işlemlerinde tek başına kullanılması zordur. Elastik yapı nedeniyle filament halde atkı ve çözgü olarak tek başına işleme girmesi sorun yaratır. Buna benzer durumlarda standart elastikiyet sağlamak amacıyla normal atkı ve çözgü iplikleriyle bir arada kullanılır. Bunun için de dokuma işlemi öncesinde elastomer filament ile normal dokuma ipliği katlama işlemine tabii tutulur. Katlama makineleri, ipliği bobine 2-3-4 kat olarak sarar. Şekil 7.9’da iki ve üç iplik katlama görülmektedir.



Şekil 7.9. Katlama Makinesinde Katlanacak İpliklerin Beslendiği Çağlık Tipleri ve Çeşitli Sayıda İplik Katlama;

- A-Katlama makinesinde iki iplik katlama; a) Tek iplik bobinleri, b) Tek kat iplikler, c) İplik klavuzları, d) Gerginlik ayarlayıcılar, e) Katlama noktası, f) Katlanmış iplik, g) Yarıklı kasnak;
- B- Katlama Makinesinde Üç İplik Katlama; a) Tek iplik bobinleri, b) Tek Kat İplikler, c)İplik klavuzları, d) Gerginlik ayarlayıcılar, e) Katlama noktası, f) Katlanmış iplik, g) Yarıklı kasnak (Hirschburger) (Yakartepe, 1995b)

Katlama makinelerinin sarım hızı, bobin makinelerinden daha azdır. Bu bir dezavantaj kabul edilerek katlama makinesine tek bobin beslemek suretiyle aktarma işlemi de yapılabilir. Katlama makinelerinde kopuşlar her iplik için iplik yoklayıcılar tarafından ayrı ayrı kontrol edilir. Herhangi bir ipliğin kopması anında ipliğin uzun müddet eksik kat sayısı ile sarılması istenmez. İplik koptuğunda yoklayıcılar bunu fark ederek makineyi durdurur. İplik gerginliği ayarlanabilir, sarım sırasında balonlaşmayı önlemek için aparatlar kullanılır.

Katlama makinelerinde bobin sarma, değiştirme sistemleri bobinleme makinelerindeki gibidir. Yüzeyden ve eksenden tahrikle bobin sarımı yapılır.

Manuel yolla bobin değiştirme işlemi yapılabil-diği gibi otomatik olarak dolu bobinler sevk edilip, iğe yeni bobin patronu takılabilir.

7.3.3. İplik Büküm Makineleri

Tek iplik veya birden fazla ipliği bir araya getirerek büküm veren veya katlanmış bükümsüz ipliğe büküm veren makinelerdir. Büküm; ipliklerin mukavemetlerinin arttırılması (düz büküm) veya değişik karakterler kazandırılması (fantezi büküm) için yapılır. Fantezi bükümde mukavemet ikinci palandadır, önemli olan görünüştür.

Genel olarak, büküm işleminin yapıldığı makinelere büküm makineleri denilir. Buradaki işlem katlı büküm işlemidir. Büküm makineleri; katlı büküm makineleri, çift (bire iki, two for one) büküm makineleri ve fantezi büküm makineleri gibi çeşitlilik gösterir.

7.3.3.1. Katlı Büküm Makineleri

Birden fazla ipliğin önce bir araya getirilip sonra büküm işlemine tabii tutularak katlı bükümlü iplik elde edilmesini ve tekrar bobinlenmesini sağlayan makinelerdir. Katlı bükülecek iplik sayısı kadar iplik bobini makine çağlığında bulunur ve bir adet katlı iplik bobinini besler. Yani, iki katlı iplik elde edilecekse, bir katlı iplik bobini için iki tek iplik bobini bulunur.

Katlı büküm makinelerinde büküm, bilezikli sistemler sayesinde gerçekleştirilir. Bilezikli büküm makinelerinde elde edilen katlı iplik bobinleri daha sonra bir aktarma işlemiyle istenilen formda bobinlere sarılırlar.

Katlı büküm makineleri prensip olarak katlama makinelerine benzer. Katlı büküm makineleri ile katlama makineleri arasındaki en bariz fark; katlı büküm makinelerinde, katlama makinelerinde olmayan büküm tertibatlarının olması ve ipliğe katlama işlemine ek olarak bükümde verilmesidir. Katlı büküm makinesinde; çağlığa dizilen tek kat iplik bobinlerinin iplikleri rehberlerden geçer. Kaç kat iplik katlanacaksa o kat kadar iplik rehberden geçirilip kopça ile büküm koplarına sarılır.

Katlı büküm makinelerinde çeşitli formlarda bobin elde edilebilir ve çapraz veya paralel sarım yapılabilir.

Bilezikli katlı büküm makinelerinde, iplik, katlı bükülüp bobinlendikten sonra genellikle bir bobin aktarma işleminden geçirilir. Bilezikli katlı büküm makinelerinde elde edilen bobinin sağım özellikleri çok iyi değildir. Sağım özelliği daha iyi olan bobinler elde etmek gerekir ki sonraki işlemlerde daha rahat ve hızlı bir çalışma söz konusu olsun.

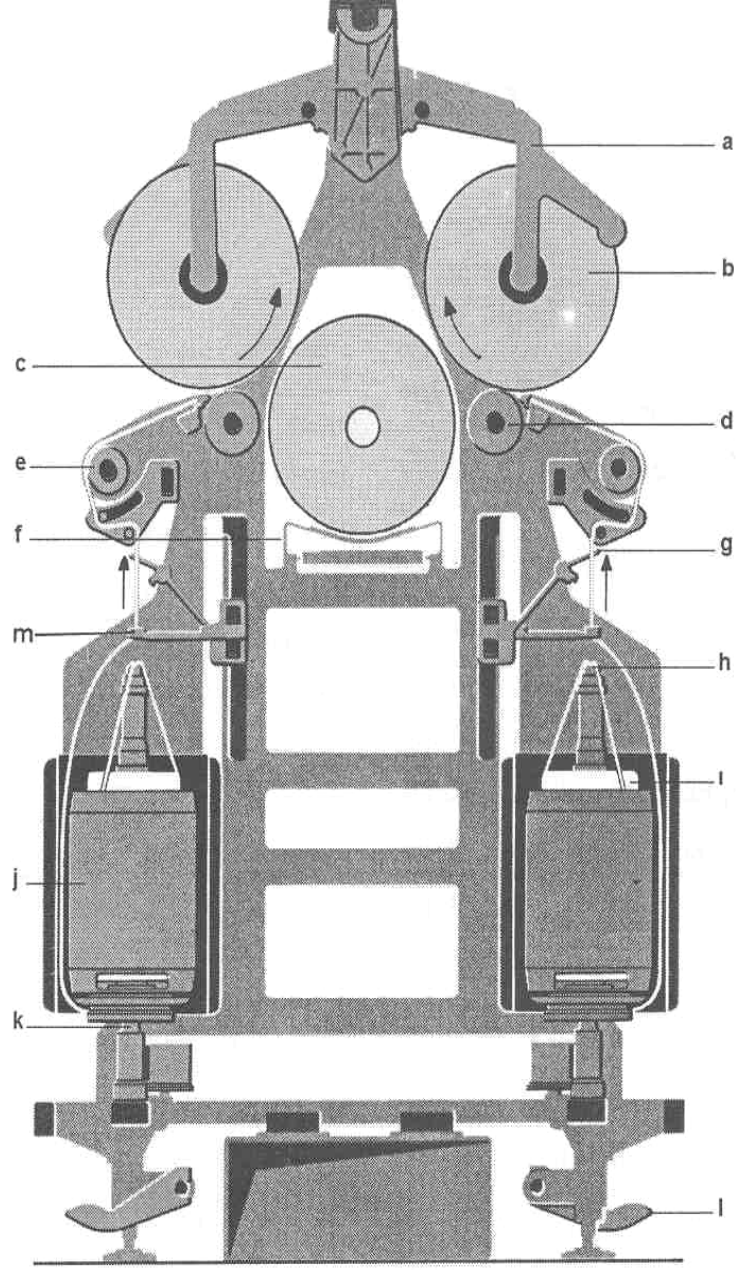
7.3.3.2. Çift (Bire İki, Two For One) Büküm Makineleri

Çift (bire iki, two for one) büküm makinesi, günümüzde yaygın kullanımı bir iplik büküm makinesidir. Katlı büküm yapılan bir çok iplik işletmesinde herhangi bir çift büküm makinesi görmek mümkündür. Birden fazla tek katlı ipliğin bobinden sağılıp birbiri üstüne bükülerek tekrar bobin halinde sarıldığı makinelerdir.

Çift büküm makineleri, iğn her devrinde ipliğe iki büküm verir. Çift büküm makinelerinde ayrı bobinlerden gelen iplikler bükülmekle beraber, daha önce bükümsüz katlanmış ipliklerin bükülmesi de modern makinelerde verimliliği ve hızı artırır. Bu sebeple ipliklerin çift büküm makinesine verilmeden önce katlama işleminden geçirilmesi ve bükümsüz katlanmış iplik bobinlerinin makineye beslenmesi üretim açısından son derece avantajlıdır.

7.3.3.2.(1). Çift Büküm Makinelerinde İşlem Prensibi

Çift büküm makinelerinde, iğ üzerine geçirilmiş bir çapraz bobin ve bunun üzerinde dönen bir rehber vardır. Bobinden çıkan iplik rehberden geçer, bobinin ortasındaki boşluktan alttaki tabağa gider. Burada bir diske sarılır ve sonra yukarıdaki bir rehberden daha geçer ve oradan üretim bobinine gider. Şekil 7.10'da çift büküm makinesinin şematik görünüşü ve çalışma prensibi görülmektedir.



Şekil 7.10. Çift Büküm Makinesinin Şematik Görünüşü ve Çalışma Prensibi;

- a) Bobin taşıyıcısı, b) Bükümlü iplik bobini, c) Sevk edilen dolu bobin, d) Tahrir tamburu, e) İplik ön besleme ve germe silindiri, f) Dolu bobin sevk kanalı, g) İplik yoklayıcı, h) Çift büküm iğine katlı bükülecek ipliklerin girişi, ı) Çift büküm işlemine girecek iplik bobini, j) Çift büküm kutusu, k) Çift büküm iği, l) Fren pedalı, m) İplik klavuzu (Volkman) (Yakartepe, 1995b)

7.3.3.2.(2). Çift Büküm Makinesinde Büküm

Çift büküm sisteminde büküm, ipliğe her dönüşünde iki büküm veren çift büküm iğiyle gerçekleştirilir. Tek kat iplik bobinlerinden gelen iplik üstten içi boş çift büküm iğine girer. Dönen iğ içinden geçerken iplikler büküm alır. İğın içinden geçen iplikler alt kısımda bir diskin içinden çıkarak kutu içinden yukarı doğru sevk edilir.

İplikler bobinden sarıldıktan sonra büküm verilmesi esnasında iğ, disk ve bobin kutusu vasıtasıyla iplik klavuzuna gelir ve bobinlenmek üzere sevk edilir.

7.3.3.2.(3). Çift Büküm Makinesinde Hareket İletimi

Çift büküm makinelerinde hareket iletimi; bir çok makinede olduğu gibi motordan başlayarak iletim kayışları, kasnaklar ve hareket iletim zincirleri gibi elemanlarla gerçekleştirilir. Çift büküm makinesinde iğler, motordan iletilen güçle ve kayış vasıtasıyla döndürülür.

Çift büküm iği ile bükümlü ipliklerin sarıldığı bobin iği birbiriyle bağlantılıdır. Herhangi bir şekilde sarımın gerçekleştirildiği bobin dönüşü durduğunda veya bobin değiştirme esnasında makine durur. Sarım durduğunda bu durum bağlantı kollarıyla çift büküm iğine hareket veren kayışa iletilir. Kayışla, kayışı döndüren kasnak arasındaki bağlantı kesilir. İğın hareketi bu şekilde durdurulur.

7.3.3.2.(4). Çift Büküm Makinesinde Katlı İpliğin Sarım İçin Beslenmesi

İplik katlı büküldükten sonara, bobinleme amacıyla beslenmesi; ipliğin gerginliğini kontrol eden, sarım yapılan bobinde istenilen özelliklere göre uygun beslemeyi gerçekleştiren ve ayarlanabilir sistemler sayesinde gerçekleştirilir

Katlı ipliklerin sarıldığı bobinler silindirik veya konik formda olabilir. Çift büküm makinesinde ayarlanabilir katlı iplik besleyici sistemler sayesinde bobinde uygun uniformite sağlanır. Besleyici sistemler aynı zamanda bobine sarılan iplik uzunluğunu da ölçebilirler. Bu sayede katlı bükülmüş iplik bobininde bulunan ipliğin uzunluğu da bilinebilir, istenilen uzunlukta sarım yapılabilir.

7.3.3.2.(5). Çift Büküm Makinelerinde Bobin Değiştirme İşi

Çift büküm makinelerinde bobin değiştirme işlemi, tıpkı bobinleme ve katlama makinelerinde olduğu gibidir. Bobin dolar, bobin iği yukarı kalkar, dolu bobin çıkartılarak yerine yeni bobin patronu takılır ve sarma işlemine devam edilir. Sarım işlemi başlarken ilk önce rezerve sarım işlemi gerçekleştirilir.

Bobin doldukça hacmi büyüdüğü için yukarı doğru kalkar. Yukarı doğru kalkma sırasında baskıyı ayarlayan bir yay sistemi vardır. Bobin, sarım sırasında yay direncini yendikçe yükselir. Yeterli doluluğa ulaştığında da direnci tamamen yenerek bobin yukarı kalkar, tahrik ve sarım durur.

Büküm makinelerinde otomatik bobin değiştirmenin yanı sıra, dolan ve değişen bobinlerin sevki de gerçekleştirilebilmektedir. Bobin değiştikten sonra makinede transfer kanalına itilir. Bu kanal vasıtasıyla bobinler makineden başka bir yere sevk edilir.

7.3.3.2.(6). Çift Büküm Makineleri Konstrüksiyonları

Çift büküm makinelerinde değişik konstrüksiyon mevcuttur. Fakat sistem ve çalışma prensibi hepsinde aynıdır. Çift büküm makinelerinde konstrüksiyon farklılıkları, üretim açısından maksimum verimi sağlamak için yapılır. İstenilen materyale, işlem amacına, işlem tekniğine ve gelişen teknolojiye göre konstrüksiyon değişiklikleri yapılabilmektedir. Farklı iplikler için aparatlar eklenebilmektedir.

7.3.3.3. Fantezi Büküm Makinesi

İpliğe büküm yoluyla değişik efektler veren makinelerdir. Fantezi efekt veren büküm makinelerinde ipliğe mukavemet değil, görünüm özellikleri kazandırılır. Fantezi büküm makinelerinde efekt elde etmek amacıyla iplikle beraber fitil ve bant şeritleri de kullanılır. Kullanılan iplik ve şerit sayısına göre genişletilebilir, istenildiği kadar iplik bobini, şerit kopsu veya bant kovası makine arkasına yerleştirilir. Cağıktan beslenen iplik ve elyaf şeritleri sevk silindirinden geçer. Değişik

materyallerin beslenebilmesi ve çeşitli efektler oluşabilmesi için makinede sevk silindiri birden fazla olabilir. Her bir efekt ipliği ayrı bir sevk silindirinden geçer. Sevk silindirlerinin tek tek hızları değiştirilebilir. Bu da farklı besleme miktarları oluşturacağı için fantezi görünümeler elde edilir.

Üretilen fantezi iplik çeşit ve tiplerine göre tek yönlü ve çift yönlü konstrüksiyonlar mevcuttur. Tek yönlü makinelerde çalgık arkada, çift yönlü makinelerde ise çalgık her iki tarafın ön kısmında bulunur. Ring iplik eğirme makinelerine benzer bir görünümü vardır. Sadece bobin ve kops boyutları, bunun paralelinde de iğ, bilezik, kopça gibi sarım sistemleri büyüktür.

7.4. Katlama ve Büküm Makinelerinin Tip Standartları

Çukurova Sanayi İşletmelerinde kullanılan katlama ve büküm makinelerinde uygulanan tip standartları çizelge 7.1 ve 7.2’de verilmiştir.

Çizelge 7.1. Katlama Makineleri Tip Standartları

İplik Numarası	28/2 P/V 1.5dn 50/50	36/2 P/V 1.5dn 50/50	16/2 P/V 50/50	20/2 P/V 50/50	28/2 P/V 2,5dn 67/33
Sarım Uzunluğu	23.700	28.700	11.850	16.750	22000
Düzeltilme Faktörü	1.00	1.00	1,03	1,08	1.00
Tansiyon Pul Rengi	Pembe	Yeşil	Sarı	Sarı	Pembe
Sarım Hızı (m/dk)	800	800	900	900	800
Düğümleyici Ayarı (L-T-E)	2 - 3 - 3	2 - 4 - 3	1.5 - 3 - 3	1.5 - 3 - 3	3 - 3 - 3

Çizelge 7.2. Büküm Makineleri Tip Standartları

İPLİK NUMARASI		18/2 P/V	24/2 P/V	14/2 P/V	16/2 P/V
BÜKÜM YÖNÜ		S	S	S	S
BÜKÜM	W1-W2	28/46	46/65	46/63	53/69
	S1-S2	63-31	63-31	63-31	63-31
	T _{inç}	12.0	10.5	10.0	10.2
	T _{metre}	472	413	393	400
DEVİR	Kasnak Çapı	202	202	135/202	202
	İğ Devri	9000	9000	7700	9000
SARIM	E	49	49	49	49
	D	46	46	46	46
	Sarım Açısı	38	38	38	38
OYUK MİL	V1	43	43	43	43
	V2	24	24	25	25
	Hız(%)	60	60	60	60
KAPSÜL	No	1	1	1	1
	Tansiyon No	4	4	4	4
KELEBEK PUL AĞIRLIĞI		20gr	20	-	20
BALON YÜKSEKLİĞİ		33	35	32	35
SARIM SERTLİK AYARI		3	5	3	3
DÜĞÜMLEYİCİ AYARI (L-T-E)		5.5-5-2	5-4-5	5-5-5	5-5-5
BOBİN TUTUCU YAY KONUMU		A	A	A	A
YÖN DEĞİŞTİRİCİ MAKARA		1-5	1-5	1-5	1-5

Çizelgelerde görülen tip standartları, işletme şartları içerisinde zamanla pratik olarak yerleşen standartlar olup örnek alınan işletmede geçerli standartlardır.

8. İPLİKTE ELASTAN MİKTARI VE HESAPLANMASI

Bu bölümde tek katlı ve çift katlı iplikler içerisindeki elastan miktarları ve bu miktarların kısaca hesaplanmaları çizelgeler şeklinde verilmiştir

Çizelge 8.1. Çift Katlı İplikler ve İçerdikleri Elastan Miktarı

ÇİFT KAT İPLİKLER	P/V	P/V	P/V	P/V	P/V	P/V	P/V	P/V	P/V	P/V	P/V
Katlı İplik Ne	16/2	20/2	30/2	30/2	40/2	50/2	24/2	20/2	24/2	28/2	36/2
İplik Ne	8	10	15	15	20	25	12	10	12	14	18
Lycra dtex	156	156	156	78	78	78	78	156	78	78	78
Lycra çekimi	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,8	3,5	3,5	3,8
Çekilmiş Lycra dtex	44,6	44,6	44,6	22,3	22,3	22,3	22,3	41,1	22,3	22,3	20,5
İplik Denye	664,3	531,5	354,3	354,3	265,7	212,6	442,9	531,5	442,9	379,6	295,3
Çekili Lycra Denye	40,1	40,1	40,1	20,1	20,1	20,1	20,1	36,9	20,1	20,1	18,5
Toplam İplik Denye	704,5	571,6	394,4	374,4	285,8	232,6	463,0	568,4	463,0	399,7	313,7
LYCRA %si Teorik	5,69	7,02	10,17	5,36	7,02	8,62	4,33	6,50	4,33	5,02	5,89
Katlı iplik Ne-dtex	16/2	20/2	30/2	30/2	40/2	50/2	24/2	20/2	24/2	28/2	36/2
İplik Ne	8	10	15	15	20	25	12	10	12	14	18
Lycra dtex	156	156	156	78	78	78	78	156	78	78	78
Lycra çekimi	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5	3,8	3,5	3,5	3,8
Sarım çekimi	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Toplam çekim	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9	4,2	3,9	3,9	4,2
Çekilmiş Lycra dtex	40,5	40,5	40,5	20,3	20,3	20,3	20,3	37,3	20,3	20,3	18,7
İplik Denye	664,3	531,5	354,3	354,3	265,7	212,6	442,9	531,5	442,9	379,6	295,3
Çekili Lycra Denye	36,5	36,5	36,5	18,2	18,2	18,2	18,2	33,6	18,2	18,2	16,8
Toplam İplik Denye	700,8	567,9	390,8	372,6	284,0	230,8	461,1	565,1	461,1	397,9	312,1
LYCRA %si Teorik	5,20	6,42	9,33	4,89	6,42	7,90	3,95	5,94	3,95	4,58	5,38

Hazırlanan çizelgelerden de görüleceği üzere oluşturulmak istenen kumaş konstrüksiyonuna göre, kumaşa elastan %'si hangi miktarda isteniyorsa elastan çekimi ve numarası buna göre seçilip iplik üretim prosesleri bu şekilde farklı alternatifler göz önüne alınarak düzenlenebilmektedir. Böylece kumaşın son kullanım yerine göre performans özelliklerini belirleyici elastan % miktarı daha iplik üretim aşamasında kazandırılmaktadır.

Çizelge 8.2. Tek Katlı İplikler ve İçerdikleri Elastan Miktarı

TEK KAT İPLİKLER (Sarıms Çekimi Alındığında)											
İplik Ne		16	16	20	24	24	30	30	30	40	40
Lycra dtex		156	78	78	78	78	78	44	78	44	78
Lycra Çekimi		3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Sarıms Çekimi		0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Toplam Çekim		4,2	4,2	4,2	4,2	4,2	3,9	3,9	3,9	3,9	3,9
Çekilmiş Lycra dtex	dtex=1,1 dn	37,3	18,7	18,7	18,7	18,7	20,3	11,4	20,3	11,4	20,3
Denye karşılıkları	dn=,9 dtex	33,6	16,8	16,8	16,8	16,8	18,2	10,3	18,2	10,3	18,2
İplik Denye	Ne=5314,87/dn	332,2	332,2	265,7	221,5	221,5	177,2	177,2	177,2	132,9	132,9
Çekili Lycra Denye		33,6	16,8	16,8	16,8	16,8	18,2	10,3	18,2	10,3	18,2
LYCRA % si Teorik		10,1	5,1	6,3	7,6	7,6	10,3	5,8	10,3	7,7	13,7
TEK KAT İPLİKLER											
İplik Ne		16	16	20	24	24	30	30	30	40	40
Lycra dtex		156	78	78	78	78	78	44	78	44	78
Lycra çekimi		3,8	3,8	3,8	3,8	3,8	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
Çekilmiş Lycra dtex	dtex=1,1 dn	41,1	20,5	20,5	20,5	20,5	22,3	12,6	22,3	12,6	22,3
Denye karşılıkları	dn=,9 dtex	36,9	18,5	18,5	18,5	18,5	20,1	11,3	20,1	11,3	20,1
İplik Denye	Ne=5314,87/dn	332,2	332,2	265,7	221,5	221,5	177,2	177,2	177,2	132,9	132,9
Çekili Lycra Denye		36,9	18,5	18,5	18,5	18,5	20,1	11,3	20,1	11,3	20,1
LYCRA % si Teorik		11,1	5,6	7,0	8,3	8,3	11,3	6,4	11,3	8,5	15,1

Çizelge 8.3. Elastanlı İpliklerin Büküm Miktarı ve Büküm Yönü

ELASTANLI İPLİK TİPİ	BÜKÜM (T/°)	YÖNÜ
20/2 P/V+LYC	11,60	S
30/2 P/V+LYC	15,2	S
40/2 P/V+LYC	19,00	S
50/2 P/V+LYC	20,00	S
24/2 P/V+LYC	12,00	S
20/2 P/V+LYC	13,50	Z
24/2 P/V+LYC	12,50	S
28/2 P/V+LYC	15,20	S
36/2 P/V+LYC	18,7	S
30/2 PES+LYC	15,20	S
40/2 PES+LYC	19,00	S

Çizelgeden de görüleceği üzere elastan içeren farklı tipte iplik yapılarına dokuma işlemlerinde kullanılacak olmalarına rağmen çok yüksek büküm miktarları verilmemektedir. Ayrıca çizelgedeki çift kat yapılardan inceleneceği üzere çift kat iplik yapılarında ağırlıklı olarak S büküm yönü kullanılmaktadır.

Elastan Hesap Formülleri ve Elastanı 156 dtex Olan Çekimi 3.5 olarak verilen 20/2 PES/VIS+Lycra Tipinin Hesap Örneği

$$\text{LYCRA DENYESİ} = \text{HAM LYCRA} / 1.1111 \dots\dots\dots(8.1)$$

$$156 / 1.1111 = 140.40$$

$$\text{ÇEKİLMİŞ LYCRA DTEX CİNSİNDEN} = \text{HAM LYCRA} / \text{ÇEKİM} \dots\dots\dots(8.2)$$

$$156 / 3.5 = 44.57$$

$$\text{İPLİĞİN DENYESİ} = 5314.87 / \text{NE} \dots\dots\dots(8.3)$$

$$5314.87 / 10 = 531.49$$

ÇEKİLMİŞ LYCRA DENYE CİNSİNDEN=0.9xçekilmiş lycra dtex.....(8.4)

$$0.9 \times 44.57 = 40.11$$

TOPLAM İPLİK=İpliğin denyesi+lycranın denyesi.....(8.5)

$$531.49 + 40.11 = 571.6$$

LYCRANIN İPLİKTEKİ % ORANI=Lycranın denyesix100/toplam iplik.....(8.6)

$$40.11 \times 100 / 571.6 = 7.02$$

9. PES/VİS/ELASTAN İÇERİKLİ İPLİKLERDE KALİTE

Kalite özellikleri; bir ürünün, kalitesi hakkında karar vermede göz önünde bulundurulacak özelliklerdir. İşletmelerde kalite özellikleri ve toleransları tespit edilerek değerlendirmeler buna göre yapılır. Tolerans sınırları bir kalite özelliği için tespit edilen en alt ve en üst sınırlardır. Kalite özellikleri, ölçülebilen ve ölçülemeyen özellikler olarak ikiye ayrılabilir.

Ölçülebilen özellikler; bir ölçek yardımıyla tespit edilebilir. Bu tür özelliklerin değerlendirilmesi daha kolaydır.

Ölçülemeyen özellikler; bir ölçek yardımıyla ölçülemez ancak kalitenin iyi ya da kötü olduğu şeklinde belirlenebilir. Bu değerlendirme kişilere göre değişebilir. Bunu önlemek için işletmelerde kalite kontrol kuralları tespit edilir.

İşletmelerdeki kalite kontrol kurallarının tespit edilmesi, o işletmenin hedeflediği pazarın istekleri ve alım güçleri doğrultusunda belirlenir. Firma içindeki kalite kontrol kuralları ve toleransları net bir şekilde belirlenirse o firmanın kalite anlayışının ekonomik başarısı o oranda artış gösterir.

Hazırlanan bu çalışmada numune tiplerin seçildiği işletme koşullarında daha önce belirtilen bazı kalite problemlerine değinilmiştir. Bu yapılırken de işletmenin oluşturduğu kalite toleransları içerisinde yorumlar getirilmeye çalışılmıştır.

Bu çalışma kapsamında seçmiş olduğumuz ve daha önceki bölümlerde kalite testlerine de değindiğimiz 10 adet numune kumaş tipimiz mevcut idi. Seçilen tüm kumaş tipleri Pes/Vis/Elastan içerikli üçlü karışımlar olma özelliği göstermektedir. Bu bölümde seçilen bu tiplerin oluşturulması için kullanılan elastan içerikli ipliklerin kalite kontrol sonuçlarına değinilecektir.

Ayrıca, bundan önceki bölümde değinilen ölçülebilen özelliklerin dışında, gözle kontrol neticesinde ortaya çıkan ve elastandan kaynaklı olan hatalara ve bunların giderilme yollarına değinilecektir.

9.1. Elastan İçerikli Kombine İpliklerin Kullanımında Karşılaşılan Temel Kalite Problemleri

Bu bölümde; tez kapsamında yapılan, kalite artırımına yönelik çalışmalara ve sonuçlarına geçilmeden önce, elastanın iplik ve kumaş yapısında ne gibi kalite problemlerine yol açtığına değinilecektir.

9.1.1. Elastan Üzerindeki Kaplama Materyalinin Sıyırılması

Özellikle elastan kor ipliklerinde, elastan üzerindeki komponentin (kısa stapel lifler) üretim prosesindeki olumsuz koşullar, uygun ştapel uzunluğunun seçilmemiş olması, yetersiz büküm vs. nedenlerle yapıya iyi bir şekilde katılamaması durumunda, müteakip işlemlerde (dokuma, örme vs.) bu komponentin sıyırılması ile çeşitli üretim hataları oluşmaktadır.

Elastan içerikli kombine iplik, dokuma ve örme işlemleri sırasında iplik yolu üzerindeki sürtünme noktaları ve işlemlerin gereği olarak keskin açılarla yapılan hareketler neticesinde yüksek gerilime maruz kalmaktadır. Bu yüksek gerilim altında elastan üzerindeki kaplama sıyırılmaktadır. Özellikle dokuma kumaş üretiminde sürtünmeye yoğun şekilde maruz kalan çözgü ipliklerinde elastan içerikli kombine iplikler kullanılmak istendiğinde, elastanı saran komponentin sıyırılmasını önlemek için yüksek bükümlü kombine ipliklerle çalışmaya özen gösterilmelidir.

Elastan üzerindeki bu komponentin sıyırılmasıyla üretilen kumaş üzerinde elyaf kümecikleri oluşmakta ve bu elyaf kümecikleri boyama sırasında fazla boya olarak görünüm bozukluklarına yol açmaktadır. Boyama sonrası bu tür hataların, kalite kontrol masalarında makaslanarak temizlenmesi de yeterli bir çözüm olmamaktadır.

Elastan üzerindeki komponentin sıyırılmasıyla kumaş üzerinde zayıf mukavemetli noktalar oluşmakta ve kumaşın mekanik performansı olumsuz etkilenmektedir.

Sıyrılma problemi nedeniyle kesik elyaf ve elastan komponentlerinden oluşan elastan kombine ipliklerin **hava jetli dokuma** tezgahlarında verimli şekilde çalışılması mümkün olamamaktadır. Bu tür tezgahlarda atkı, düze içerisinden basınçlı hava ile iletilmek istendiğinde elastanın yüksek elastikiyet özelliği ve elastan ile kesik elyaf arasındaki sürtünme (tutunma) kuvvetinin yetersizliği nedeniyle, kesik elyaf yapı elastandan ayrılmaktadır.

9.1.2. Kombine İplik Yapısındaki Elastan Kopuşları

Elastanın uygun koşullarda depolanmaması durumunda gerek elastan kombine iplik üretiminde gerekse de bu ipliklerin kullanım alanlarında elastan kopuşları görülebilmektedir. Elastanlar fabrikaların depolarında kendi ambalajlarında saklanmalıdırlar. Depolarda uzun süre bekletilmemelidirler. İşletmelerde, depoya ilk giren elastanın ilk çıkması prensibine uyulması gerekmektedir. Depolama koşulları, elastan üretici firmalar tarafından belirtilmektedir. Elastanın işlendiği, üretim salonlarının atmosferik koşulları, depoların klimatizasyon şartlarından çok farklı ise, elastanın işleneceği ortamda kullanılmadan önce 24 saat süre ile kondisyonlanması, elastan üreticisi firmalar tarafından tavsiye edilmektedir. Ayrıca üretilen elastik kombine ipliklerin depolama koşulları, elastanın depolama koşulları ile aynı olmalıdır.

Elastik kombine iplik üretiminde, elastanın iplik bükümüne dahil olması, ardından da yoğun bir şekilde sürtünmeye maruz kaldığı alanlarda (örneğin, dokumada çözgü ipliği olarak) kullanılması durumunda, elastanda kopuşlar gözlenecektir. Bu tür alanlarda işlenecek olan elastik kombine iplik üretiminde, elastanın hiç büküm almadığı, iplik içerisinde bir çekirdek halinde uzandığı prosesler (Hamel-Elasto/Twista) tercih edilmelidir.

Gerek kombine iplik üretiminde gerekse de bu ipliklerin kullanıldıkları proseslerde, işlemler sırasında oluşan kopuşlarda atılan düğümlerin, mutlak suretle elastanı da bağlaması gerekmektedir. Küçük düğümlerde elastanın düğüm içerisinden kayarak kaçık yapma riski vardır.

Elastik kombine iplik yapısındaki elastan kopuşları, üretilen örme ve dokuma kumaşlarda görünüm bozukluklarına yol açacak, kumaşların fiziksel özelliklerini (elastikiyet, geri dönme) olumsuz yönde etkileyecektir. Elastan kopuşlarının yoğun olduğu bölgelerde, bollaşmalar. Bombeler oluşacak, kopan elastan uçları, kumaş yüzeyine çıkarak özellikle koyu renk boyamalarda boya almadığı için görünümü bozacaktır.

9.1.3. Elastanın Yüksek Geri Toplanma Gücünden Kaynaklanan Problemler

Elastan içerikli kombine iplik, bobinden sağılma esnasında serbest hale geçtiğinde hem içerdiği elastanın geri toparlanma gücü, hem taşıdığı bükümün etkisiyle bukleleşmektedir. Oluşan bukleler, kenetlenerek düğüm gibi davranabilmekte ve bu halleriyle üretilen kumaşa dahil olabilmektedir.

Kombine iplik üzerinde oluşan bukleler, dokuma ve örme tezgahları üzerindeki sarsıntı ve sürtünme etkisiyle açılarak, kumaş üzerinde görünümü bozan çeşitli hatalara yol açmaktadır.

Bukle oluşumunu önlemek için kumaş üretimi sırasında, elastan içerikli kombine ipliğin serbest hareketinin mümkün olduğunca kısıtlanması gerekmektedir. Ayrıca kumaş üretimi yapılan makine üzerinde gevşemeleri önleyecek şekilde gerilim ayarlamalarına gidilmesi gerekmektedir.

Elastan içerikli kombine iplikler, dokuma kumaşlarda çözgü yönünde kullanılacakları zaman çözgü leventlerine sarılarak hazırlanırlar. Çözgü leventi üzerinde belirli bir gerilimle sarılmış olan çözgü tellerinden biri veya bir kaçının kopması ya da serbest hale geçmesi durumunda elastan içerikli kombine iplik, geri toparlanma özelliği nedeniyle levent üzerinde toplanır. Levent üzerine toplanan iplik, işlemler sırasında sağlamadığı için, levent üzerine sararak çözgü leventinin sağlıklı çalışmasını önlemektedir. Bu durumda müdahalede gecikilirse, levent kullanılmaz hale gelebilir.

Elastanın geri toplanma gücü nedeniyle karşılaşılan bir diğer güçlük ise; dokuma kumaş üretiminde görülebilen atkı kaçıklarıdır. Atkı ipliği olarak elastan içerikli kombine iplik kullanımı durumunda, atkının tefelenerek kumaşa dahil edilmesinden önce açık ağızlık içerisinde kesinlikle serbest halde kalmaması gerekmektedir. Atkı durdurucu ve gerdirici elemanların zamanlama ayarı, bu durum dikkate alınarak yapılmalıdır. Aksi takdirde kumaşa dahil edilmeden serbest kalan atkı, elastanın geri toparlanma gücü nedeniyle ağızlık içinde hareket kazanacaktır. Elastanın geri toparlanma gücünden kaynaklanan atkı kaçıkları riskini azaltmanın bir diğere yolu da; zemin örgüsü ile, kenar örgüsünün birbirine uyumlu seçilmesidir.

9.2. Proseslerde Kullanılan Elastomer Filamentin Taşınması Gereken Özellikler

Aşağıda dokumada kullanılacak elastan ipliklerde sürekli bir kalite sağlamak için gerekli parametreler verilmektedir. Yüksek kaliteli iplik üretmek için elyafın önemli rol oynadığı unutulmamalıdır.

9.2.1. Elastan Lifin Parlaklığı ve Numarası

Üç ayrı parlaklıkta elastan lif mevcuttur. En çok kullanılan açık tiptir. Parlak ve mat tipler siro-spun ve core spun gibi kusursuz bir kaplamanın garanti edildiği proseslerde kullanılır. Çünkü koyu ve açık renk boyama yapıldığı zaman açık tip elastomer lif sırtır. Elastomer lifin inceliği yapacağımız kumaşın ağırlığını belirler.

9.2.2. Elastan Lifin Çekimi

Elastomer filamentin tavsiye edilmiş çekim değerleri çizelge 9.1’de verilmektedir. Bu çekimler dokuma ekipmanına uygun olarak seçilmelidir.

Çizelge 9.1. Core Spun, Büküm ve İçi Boş İğ Prosesinde Çekim

Core Spun ve Büküm Proseslerindeki Çekim (Kat)		İçi Boş İğ Prosesinde Çekim (Kat)	
Dtex	Çekim	Dtex	Çekim
22	2.8	22	3.2
33	3.5	44	3.8
44	3.5	78	4.0
78	3.8	156	4.2
135	3.8		
156	3.8-4.0		

9.2.3. Fikse

Büküm işlemi sonucu ipliğe yüklenen gerilim; ipliğin dolayısıyla mamulün kıvrılma eğilimini arttıracaktır ve çalışma sırasında sorunlara sebep olacaktır. Bu problemi ortadan kaldırmak için elastik ipliklere gerektiğinde fikse yapılabilir.

9.2.4. Aktarma

İpliğe elastiklik sağlanması için yapılması gerekmektedir. Aktarma gerilimi daima iplik mukavemetinde düşük ve iplik boyunca sabit olmalıdır. Kopuşlarda ipliğin birleştirilmesi için düğüm önerilir. Splicer kullanılırsa kopan elastan filament uçları birleşmez.

9.3. Numune Kumaşların Üretiminde Kullanılan Elastan İçerikli İplik Yapılarına Uygulanan Testler

Çalışma kapsamında önceki bölümlerde ayrıntılı olarak incelenen numune kumaşların, üretiminde kullanılan ipliklerin kalite kontrol testlerine bu bölümde kısaca değinilecektir.

İplik testlerinin yapılması için yine Çukurova Sanayi İşletmeleri T.A.Ş. Yeni İplik Fabrikası'ndaki fiziksel test laboratuvarı imkanları kullanılmıştır. Yapılan tüm iplik kalite kontrol testleri Uster cihazları yardımıyla gerçekleştirilmiştir. Bu bölümde Uster Düzgünsüzlük (Uster Tester III) ve Uster Mukavemet (Uster Tensorapid) cihazlarının çalışma mantığına kısaca değinilip test sonuçları çizelge halinde verilecektir.

9.3.1. Uster Düzgünsüzlük Cihazı İle Düzgünsüzlük Ölçümü

En yaygın olarak kullanılan metottur. Kapasitif yöntem ile ölçüm yapılır. Kondansatör levhaları arasından geçirilen numunede oluşabilecek kütleli farklar ölçülür. Plakalar arasından geçen numune iplik, şerit veya fitil olabilir. Geçirilen numunede kütleli farklar olduğu zaman kondansatörlerin sığası değişir. Bu değişim osiloskopta frekans değişikliğine yol açar ve meydana gelen sinyal amplifikatörde güçlendirilerek elektrik devrelerine iletilir. Daha sonra indikatörde hatalar tespit edilerek ayrılır (ince yer, kalın yer, neps, tüylülük vb.). Bu hatalar ayrıldıktan sonra da entegratörde sinyaldeki sapmalar “CV” veya “U” değeri olarak belirlenir. Spektograf ise aynı uzunlukta tekrar edilen büyüklükleri ve dalga boyları aynı olan hataları (periyodik hata) sınıflandırır. Yazıcı ise elde edilen tüm bilgileri bir grafik ile birlikte çıktı olarak verir. Tekstil materyalinde görülen kalın bant formundan en ince iplik formuna kadar bütün tekstil yapılarının düzgünsüzlüğünün ölçümü bu yöntemle mümkün olmaktadır.

Uster diyagramının incelenmesinde; nadir oluşan hatalar, uzun dalga boyu değişimleri, 40 m'den büyük olan ve dolayısıyla spektograf ile saptanamayan periyodik kütle değişimleri, aşırı kalın ve ince yerler, partiler içerisinde mevcut geliş güzel oluşan ince ve kalın yerler, ortalama değerdeki kademeli değişimler, periyodik hataların devamlı mı yoksa kümeler halinde mi olduğu, nadir rastlanan değerlerin hatalı ölçümden mi kaynaklandığı dikkate alınır (Şahin, 1998).

9.3.2. Uster Mukavemet Cihazı İle Mukavemet Ölçümü

Bu cihaz eğik düzlem prensibine göre çalışır. Eğik düzlem, düzlemi hareket ettiren salyangoz dişli ve yuvarlama yapan taşıyıcı kısımlardan oluşur. İplik cihaza yerleştirildikten sonra cihaz, muayene etme, kaydetme, kopmuş ipliği çıkarma ve muayene uzunluğunda yeni iplik numunesi yerleştirme işlemleri istenen muayene sayısında olmak üzere kendi kendine yapar.

Uster cihazının önemli kısımları; 50cm'lik bir muayene uzunluğu sağlayan çeneler, istenilen muayene öncesi gerginliği sağlayan, ayarlanabilen magnetik gerilme diski, başlama ve durdurma işlemini yapan düğmenin bulunduğu kontrol levhası. Ayrıca bu levha üzerinde 20-200 arasında istenen muayene sayısına uygun olarak programlama yapan bir şalter ile muayene sayısını, toplam kopma kuvveti ve toplam uzamayı gösteren sayaçlar, her bir kopma kuvveti ve uzamayı gösteren diyagram diyebiliriz. Ayrıca cihazın alt tarafında oluklu bir levha ve bu levha üzerinde kopma kuvvetinin gösterdiği değişmeye uygun olarak çelik bilyeler toplanır. Kopma kuvvetlerine bağlı olarak bu bilyeler düşer. Her bir bilye bir muayeneye karşılık gelir (Şahin, 1998).

10. ELASTAN İÇEREN DOKUMA KUMAŞLARIN ÜRETİMİ

Elastan iplikli dokuma kumaşlardan yapılan giysiler vücudun kolay hareket etmesini sağlar, vücuda iyi oturur, şekillerini korurlar ve giyip çıkarması rahattır. Spor giysilerde ve günlük giysilerde elastan iplikli kumaşlar daha fazla rağbet görmektedir.

Normal vücut hareketleri üzerine yapılan araştırmalar %25-30 esnemeli bir kumaşın yüksek derecede rahatlık, yüksek esneme ve hızlı geri dönüş sağladığını göstermiştir. Ayrıca bu tip kumaşlardan yapılan giysiler yeni görünümünü de uzun süre korumaktadır.

Giyside istenen uzama genelde omuz altı, üst kol, diz ve arka kısmında en fazladır. Bu nedenle iş giysileri, pantolon, şort ve benzeri giysilerde çözgü yönünde esneme istenir (Atış, 2001).

10.1. Elastanlı Dokuma Kumaşlar

Elastan iplikle kullanılarak dokuma, yuvarlak, düz ve çözgülü örme teknikleriyle yaygın olarak elastik kumaşlar üretilmektedir. Bu iplikler tek başlarına değil diğer liflerle beraber ve genellikle düşük oranlarda kullanılmaktadır. Çeşitli kumaşlarda elastan iplik kullanım oranları çizelge 10.1’de verilmiştir.

Çizelge 10.1. Çeşitli Kumaşlar İçin Elastan İplik Kullanım Oranları (Kanık, 1997)

KUMAŞ TÜRÜ	ELASTAN İPLİK ORANI (%)
İnce Çoraplar	2-5
İç Giyim	3-8
Klasik Dış Giyim	2-5
Yüzme Giysileri	12-20
Korse	10-45
Tıbbi İç Giyim	35-50

10. ELASTAN İÇEREN DOKUMA KUMAŞLARIN ÜRETİMİ Ekrem KUL

Elastan kumaş üretiminde öncelikle kullanılacak elastan iplik türünün, numarasının ve oranın doğru seçilmesi gerekir. Bu seçimde kumaşın daha sonra göreceği terbiye işlemleri, kumaşın gramajı, istenilen elastikiyet derecesi ve kullanım alanı gibi hususlar dikkate alınması gereken önemli faktörlerdir. Hafif gramajlı kumaşlar için ince iplikler, ağır gramajlı kumaşlar için daha kalın iplikler kullanılmalıdır. Kullanılan elastan iplik tipinin amacına uygun olup olmadığı konusunda imalatçı veya sayıcı firmadan yeterli bilginin alınması gerekir.

Elastanlı kumaşın problemsiz üretimi için, elastanın sınırlı bir kullanım süresi olduğu unutulmamalıdır. Genellikle üretim tarihinden itibaren 6 ay içinde kullanılmaları tavsiye edilmektedir. Ancak elastan tipine ve gördüğü proses işlemine göre elastanın kullanım süresi 9-12 aya kadar çıkabilmektedir.

Elastanlı kumaş üretiminde önemli olan bir husus da, elastan ipliğin kumaş üzerinde hiç görünmeyecek veya en az görünecek şekilde kumaş konstrüksiyonlarının kullanılmasıdır. Bu durum elastan iplikle, beraber kullanıldığı ipliğin boyanma farklılıklarının görünmemesi açısından önemlidir.

Elastan ipliğin dokuma veya örme sırasında gerilimi iyi ayarlanmalıdır. Mamul kumaştan istenen en, gramaj ve elastikiyet özellikleri ile dokuma ve örme işlemlerinden sonra göreceği terbiye işlemlerindeki çekme değerleri de dikkate alınarak tezgah üzerindeki kumaşın sıklığı ve eni doğru olarak belirlenmelidir.

Dokuma kumaşlarda çözgüde elastan iplik kullanılacaksa, çözgü hazırlama işleminin uygun bir gerilim ve uzama değerinde yapılması çok önemlidir. Atkı yönünde elastan iplik kullanılacaksa, bu durumda da yine elastan ipliğin uygun bir gerilim – uzama değerinde atılması önemlidir. Diğer önemli bir husus ise terbiye işlemleri sırasında kenarlarda elastan iplik kaçıklarının olmaması açısından basit kenar örgüleri yerine elastan ipliği sıkı sıkıya tutacak kesişme oranı özel kenar örgülerinin kullanılmasıdır.

Gerek dokuma makinelerinde ve gerekse örme makinelerinde üretilen kumaşlar, kumaşı en az uzatacak şekilde minimum gerilim altında ve son derece düzgün (kırıksız) olarak sarılmalıdır.

10. ELASTAN İÇEREN DOKUMA KUMAŞLARIN ÜRETİMİ Ekrem KUL

Esnek bir dokuma kumaşın üretimine başlamadan önce, üretilecek olan kumaşın tezgah konstrüksiyonunun belirlenmesinde aşağıdaki konular dikkate alınmalıdır (Aksu, 1999).

Kumaşın istenen son ağırlığı ve dokuması direk alarak iplik numarası ve kullanılacak olan bitmiş kumaş yapısını belirler. Ağırlığı, normal bir kumaşın ağırlığıyla kıyaslanabilecek elastik bir kumaş elde edebilmek için; elastik iplik numarası, normal iplik numarasından küçük olmalıdır. Çünkü elastik iplik tamamen gerdirilmiş halde dokumaya girer.

Elastik iplikteki elastan dtex'i, kumaş yapısına sıkıca tutunmaya yetecek kuvvetin bir fonksiyonu olmalıdır. Gereğinden fazla kuvvet kumaşın istenenin üzerinde sıkı ve sert tutumlu olmasına yol açacaktır. Yetersiz kuvvet ise, kararlı olmayan düşük performanslı kumaşlar oluşturacaktır.

Elastik kumaşların esneme yönü atkı veya çözgü yönünde olabilir. Ayrıca hem atkı yönünde hem de çözgü yönünde esneyebilen bi-elastik dokuma kumaşlarda üretilmektedir. Dar dokuma yöntemi ile de elastik bantlar üretilmektedir.

10.2. Elastan Kumaşların Yapısı

Terbiye işlemleri sırasında kumaşın elastik özellikleri çok az değiştirilebilir. Bu nedenle bir elastik kumaşın konstrüksiyonuna başlamadan önce kumaşın istenilen son ağırlığı ve örgüsü, istenen kumaş uzaması ve elastik iplikteki kaplama elyafının örgü oluşumu ve terbiye işlemleri sırasındaki çekmesi gibi noktalar dikkate alınmalıdır.

İstenilen bitmiş kumaşın ağırlığı ve kumaşın örgüsü direkt olarak iplik numarasını ve bitmiş kumaş konstrüksiyonunu belirler. Esas olarak iplik numarası ve bitmiş kumaş konstrüksiyonu iplikteki elastik çekirdek ile sınırlanır.

Rijit bir kumaş ile karşılaştırılabilen bir ağırlıkta elastik kumaş elde etmek için, elastik ipliğin numarası rijit ipliğin numarasından daha düşük olmalıdır. Elastik iplik tamamen uzatılmış olarak dokunur, fakat bitmiş kumaşta relakse olur.

Elastik ipliklerdeki elastomer lifin numarası kumaşın yapısını stabilize etmek için gerekli kısaltmanın bir fonksiyonu olarak seçilmelidir. Çok fazla kısalma rijitliğe, çok az kısalma düşük performans ile stabil olmayan bir kumaş oluşumuna neden olur (Yakartepe, 1995a).

10.3. Elastanlı Kumaşın Dokuma Hazırlık İşlemleri

Elastik dokuma kumaşlar için dokuma hazırlık işlemleri, elastik olmayan kumaşlardaki ile aynı prosesleri içerir. Dokuma hazırlık işlemleri dokuma işleminin kalitesini ve verimini yükseltmek için yapılan prosesler topluluğudur. Ancak bu proseslerin de özel bir dikkatle gerçekleştirilmesi gerekir. Çünkü elastan ipliklerin geriliminin, kumaştaki atkı-çözüğü sıklığının ve kumaş eninin tasarlanması bu prosesler sırasında gerçekleştirilir ve olası hatalar kumaş yüzeyine yansır. Dokuma hazırlık işlemleri atkı ve çözgü iplikleri için ortak bir hazırlık prosesidir. Çizelge 10.2’de atkı ve çözgü iplikleri için dokuma hazırlık işlemleri verilmiştir.

Çizelge 10.2. Atkı ve Çözgü İplikleri İçin Dokuma Hazırlık İşlemleri
(Yakartepe, 1995a)

İPLİK TİPİ	
Çözgü	Atkı
Bobinleme	Bobinleme
Büküm fiskei	Büküm fiskei
Çözgüleme	Atkı aktarma
Haşılama	-
Taharlama	-

Çizelge 10.2’de görüldüğü gibi dokuma hazırlık işlemlerinde çözgü ipliğine daha fazla işlem uygulanmaktadır.

10.3.1. Bobinleme

Bobinleme işlemi, ring iplik makinesinden alınan kopsların yeterince iplik içermemesi sonucu dokuma verimini arttırmak için kopslardan alınan ipliklerin daha fazla iplik içerecek şekilde bobinlere sarılması işlemidir. Sarım gerginliği doğru olarak ayarlanmalı ve sarımın gevşek olmamasına dikkat edilmelidir.

10.3.2. Atkı Aktarma

Atkı aktarma işlemi, dokuma işleminden sonra üzerinde bir miktar iplik kalan bobinden alınan ipliklerin tek bir bobine sarılması işlemi olup, aktarma makinelerinde yapılmaktadır. Aktarma işleminde en önemli nokta iplik geriliminin doğru ayarlanmasıdır.

10.3.3. Çözüleme

Core-spun iplikler büküm fiksesi sırasında buharlatıldıklarında daha rahat ve kolay kullanım olanağına sahip olurlar. Ancak core-spun iplikler çözgü ipliği olarak kullanılmaları durumunda istenen dokuma performansını sağlayamamakta ve haşillamaya ihtiyaç duyulmaktadır. Çözüleme işlemi sırasında iplikler tam olarak gerilmiş vaziyette olmalıdırlar. İplik üzerine gelen tansiyon, iplik numarası ve elastanın dtex inceliğine bağlı olarak değişecektir. Genel olarak her çözgü ipliği üzerine 15-40 gram bir gerilim uygulanır (Aksu, 1999).

Çözgü yönlü elastik dokuma kumaşlarda, kumaşta istenen uzama miktarına bağlı olarak çözgü ipliğinin belirli bir uzunluğa getirilmesi gerekir. Yani elastan ipliğin gerilerek getirildiği uzunluk kumaşın esneme kapasitesini belirlemektedir.

10.3.4. Haşılama

Haşılama işlemi çözgü ipliklerinin dokuma sırasında sürtünme ve üzerine gelen gerilimlerden dolayı olası kopuşların önlenmesi için bir film tabakası ile kaplanması işlemidir. Core-spun ipliklerinin haşıllanması zordur. Çünkü haşıl makinesinin olası duruşlarında elastan elyaf kurutma tamburları üzerine fıkse olur. Bu durum ise çözgü ipliği boyunca istenmeyen bir elastikliğe sebep olur.

Haşıl reçetesi hazırlanırken ipliği oluşturan komponentlerden en yüksek yüzdeye sahip olan life göre haşıl maddesi seçilmesi gerekir. Polyester/viskon karışımli iplikler için sentetik haşıl maddelerinin seçilmesi uygun olacaktır. PVA haşılı dokuma performansı ve kolayca sökülebilmesi nedeniyle tercih edilir. Haşıl makinesinin hızı, haşıl maddesinin konsantrasyona, sıkma basıncına, kurutma sıcaklıklarına, çözgü sıklığına ve iplik numarasına bağlı olarak değişecektir.

Genelde çözgü ipliği olarak kaplanmış elastik ipliklerin kullanılması durumunda haşıllama işlemine gerek duyulmamakta, sadece çözgü levendine aktarma işlemi yapılmaktadır. Gerek haşıllama gerekse levende aktarma işlemleri sırasında çözgü ipliklerinden kalıcı ve değişmez tansiyon beklenir. Bu da yüksek performanslı bir çözgü aktarma mekanizması ile mümkündür.

10.3.5. Taharlama

Elastik iplikler elle veya makine yardımı ile taharlanabilirler. Makine ile taharlamada sıcak hava ile ipliklerin tahar bölgesine sabitlenmesi gerekir. Bu işlem çözgü ipliklerinin tarak içerisinden kaymasını önlemektedir. Elastik ipliklerle elastik özellikte olmayan iplikler beraber taharlanması özel bir dikkat gerektirir.

Lamel, gücü teli ve tarak standart bir dokuma için gerekli olan ekipmanlardır.

10.4. Atkı Yönlü Elastik Kumaşlar

Atkı yönlü elastik kumaşlar atkı sıklığı, elastik olmayan kumaşların sıklığı ile benzerdir. Ancak dokuma tarağının numarasının doğru anlayarak çözgü iplikleri arasında yeterli boşlukların bırakılması sağlanıp atkı ipliklerinin esnemesine imkan verilmelidir.

Taraktaki çözgü sıklığı ve tarak eni konstrüksiyon hesapları, aşağıda verilen formüller kullanılarak bulunmaktadır (Dupont, 1997).

$$T.Ç.S. = \frac{M.K.Ç.S. \times (1 - D.Ç.) \times (1 - E.O. E.Ç.)}{1 + M.K.U.} \dots\dots\dots(9.1)$$

$$T. E. = \frac{M.K.E. \times M.K.Ç.S}{T.Ç.S.} \dots\dots\dots(9.2)$$

T.Ç.S	: Taraktaki Çözgü Sıklığı	(tel/cm)
M.K.Ç.S	: Mamul Kumaş Çözgü Sıklığı	(tel/cm)
D.Ç	: Dokuma Çekmesi	(%)
E.O.E.Ç	: Esnek Olmayan Elyaf Çekmesi	(%)
M.K.U	: Mamul Kumaş Uzaması	(%)
T.E	: Tarak Eni	(cm)
M.K.E	:Mamul Kumaş Eni	(cm)
T.Ç.S	:Taraktaki Çözgü Sıklığı	(tel/cm)

Atkı yönlü elastik kumaşların dokumasında kullanılan atkı bobinlerinin düzgün sarılmış olması gerekmektedir. Atkı ipliklerinin uygun gerilimde atılabilmesi için ön sarım ünitesinden geçmesi gerekir. Makinenin akümülatör kapasitesi arttıkça farklı bobinlerden gelen atkı ipliklerinin atılması imkanı doğar. Böylece ipliğin bobinden sağılma hızı çok yüksek olmayacaktır. Atkı akümülatöründen önce bir atkı kopuğu olması durumunda makinenin durmasına gerek kalmadan kopuk giderilebilir.

Atkı yönlü elastik dokuma kumaşlar rapierli veya mekikçikli tezgahlarda dokunabilmektedir. Atkı ipliğinin atılmasından sonra iplikler geri kaçma eğilimi gösterirler. Kumaş kenarında özel klempelerle ipliklerin tutulması ile atkı kaçıkları önlenebilir. Ancak iplik ucunun klemp ile tutulması sırasında büyük bir güç harcanır. Bu yüzden klemp yüzeyleri temiz ve düzgün olmalı, aynı zamanda ipliğin güçlü bir şekilde sıkıştırmasını sağlamalıdır.

Atkı ipliklerinin frenlenmesi de dokuma performansı açısından önemli bir faktördür. Elektronik olarak kontrol edilen iplik frenleri kontrollü atkı atımını sağlamaktadır. Kumaşın istene uzama miktarına erişebilmesi için ipliklerin tan olarak gergin bir şekilde olmaları gerekir.

Atkı yönlü elastik kumaşlar tasarlanırken çözgü sıklığı dikkat edilmesi gereken bir faktördür. Aşırı sıklıkta çözgü kullanılması kumaşın atkı yönünde tekrara toplanmasını zorlaştırır ve çok aşırı olması durumunda ise kumaşın atkı yönünde esneme kabiliyetini azaltarak bloke olmasına sebep olur.

Dokumada istenilen en ve sıklıkta kumaş üretimi için öncelikle 1 metre kumaş dokunup kaynatma işlemi yapılarak kumaşın atkı yönünde uzama miktarına ve çekme miktarına bakılarak kumaş konstrüksiyonun belirlenmesi gerekir. Uzama istenenden fazla ise daha geniş dişli dokuma tarağı kullanılmalıdır.

Atkı yönlü elastik kumaşlar dokunduktan sonra bir miktar çekme eğilimi gösterirler. Tarak eni ile dokuma sonrası en arasındaki fark, dokuma çekmesini verir. Bitim işlemleri sonrasında mamul kumaşın uzama özelliği sınır değerlere ulaşır. Ancak bu işlemlerden sora kumaşın eni belirlenmiş olur. Kaynatılmış numune ile mamul kumaşın enleri karşılaştırıldığında bitim işlemleri sırasında kumaşın çekme eğiliminde azalma olduğundan mamul kumaş eni biraz daha büyük çıkacaktır. Kumaş eni gerekirse gerekir ise germe makinesinde ısıl fıkse işlemi ile arttırılabilir. Fakat bu işlemin kumaş yüzeyine zarar verme riski vardır.

10.5. Çözümlü Yönlü Elastik Dokuma Kumaşlar

Çözümlü yönlü elastik dokuma kumaşlar için atkı ipliklerinin, elastik çözümlü ipliklerinin uzamasına izin verecek şekilde ve sıklıkta atılmaları gerekir. Santimetredeki çözümlü sıklığı bitim işlemlerinden sonra, elastik olmayan kumaşın çözümlü sıklığı ile aynı olacak şekilde değişmeden kalmalıdır.

Dokuma, tam gerilmiş konumda yapılır. Kumaşın dokuma tezgahından çıkarıldığı zaman tamamen elastik olmaz, dokuma toplaması kadar kısalmır. Islak prosesin simülasyonunu yapmak üzere kumaş kaynatıldığı zaman, son elastikiyeti gelişir, ama boyama ve aprelenme sırasında uzun bir süre ısıya maruz kaldığı için, geri toplama gücünün bir kısmını kaybeder.

Dokuma kumaşlarda bitim işlemleri sırasında bir miktar elastikiyet kaybı olmaktadır. Çözümlü yönlü elastik dokuma kumaşlar gergin vaziyette dokunurlar, dokuma sonrası sarım sırasında bir miktar kısalma eğilimi gösterirler. Ayrıca boyama ve bitim işlemlerindeki ısı işlemler sonucu bir miktar çekerler.

Çözümlü yönlü elastik dokuma kumaşlar, konveksiyonel veya yüksek hızlı dokuma tezgahlarında dokunabilmektedir. En uygun esnemenin sağlanabilmesi için çözümlü geriliminin çok iyi ayarlanması gerekir. Regüleli bir çözümlü tansiyon gerginliği kontrolü ile çözümlü gerginlikleri tip değişimlerinde ayarlanabilir ve verim arttırılabilir. Çözümlü salma mekanizması elektronik olarak kontrol edilirse çözümlü gerginliği kontrol altında tutulur ve randıman yükselir.

Konstrüksiyon açısından değerlendirme yapılacak olursa atkı sıklığının seçimi önemli bir parametredir. Yüksek atkı sıklığı kumaşın gerildikten sonra tekrar toplanmasını garanti altına alır.

10.6. Bi-Elastik Dokuma Kumaşlar

Atkı ve çözümlü yönlü elastik dokuma kumaşlar için geçerli olan kurallara bağlı olarak aynı anda atkı ve çözümlü ipliği için de elastan ipliklerin kullanılması ile bi-elastik dokuma kumaşlar üretilebilir. Bi-elastik kumaşların tasarımı diğer elastik kumaşlara göre daha zordur. Kumaşın uzatılıp relakse olması sırasında kumaşın

10. ELASTAN İÇEREN DOKUMA KUMAŞLARIN ÜRETİMİ Ekrem KUL

dokunma geriliminin, konstrüksiyonunun ve uzama yeteneğinin atkı ve çözgü ipliklerinin hareketine imkan verecek düzeyde olması gerekir.

Dimi dokular atkı ve çözgü yönlerinde %15-20 uzamaya imkan verdiğinden dolayı bi-elastik dokumalarda tavsiye edilen örgü yapısıdır. Takım elbiseler için önerilen kumaşlar hem atkı hem de çözgü yönünde %15-20 esnemeye izin veren dimi örgüsü tipindedir. Bi-elastik kayak giysileri için ise en sık kullanılan kumaşlar, %35-50 çözgü esnemesi ve %20-30 atkı esnemesi olan gabardinlerdir (Dinarsu, 1999).

10.7. Elastik Dar Dokuma Kumaşlar

Bant, şerit ve kemer türü kumaşlarda, lastik özelliği ve elastikiyet kazandırmak için elastan kullanılmaktadır. Örneğin, başa takılan bantlar, pantolon askıları vb. bu tür kumaşlarda daha çok çözgü boyunda elastikiyet istenir. Elastik dar dokuma tekniği ile dokunmuş kumaşlar için en sık kullanılan esneme oranı, %35-60'dır.

10.8. Elastik Dokuma Kumaşlarda Dikkat Edilecek Hususlar

Kumaşın boyunda ve eninde elastan miktarı % 35'i geçmemelidir. Bi- elastik kumaşlarda maksimum %25 olmalıdır. Elastik ipliklerin atkı ve çözgüde kullanılması sırasında üzerine gelecek yükleri taşıyacak derecede mukavim olmasına dikkat edilmelidir. Üretim şekli göz önünde bulundurulmalıdır. Çözgü ve atkı iğliklerinin tansiyonları doğru ayarlanmalı kopuşların önlenmesi için kontrol altında tutulmalıdır.

Mamul kumaş eni tasarlanırken, tarak eni göz önünde bulundurulmalıdır. Ham kumaş eni hiçbir zaman bağlayıcı olmazken, kumaş gerçek eninde terbiye işlemlerinden sonra ulaşmaktadır. Bu yüzden tarak eni, bitmiş en ayarı için ideal kriterdir. Kumaştan beklenen esneklik, atkı ve çözgü sıklığına bağlı olarak değişmektedir.

10. ELASTAN İÇEREN DOKUMA KUMAŞLARIN ÜRETİMİ Ekrem KUL

Elastik ipliklerin dolaşmasını önlemek için bükümlerin fikse edilmesi gerekir. Kumaş kenarı kumaş konstrüksiyonlarına bağlı olarak değişmekte olup, kısa iplik uçlarını gergin tutacak sistemlerden kaçınılmalıdır. Kumaşın sarım gerginliğinin sabit tutulmasıyla kumaşın kırışması önlenebilmektedir. Ham kumaşın gerdiriciler tarafından tutulmadan önce bir miktar büzülmesine imkan verilmelidir, kumaşın kaymasını önlemek için kumaş serme levendinin yüzeyinin bir miktar pürüzlü olması istenmektedir. Ham kumaşın gerdiriciler tarafından tutulması sırasında hasar görmemesine dikkat edilmelidir.

10.9. Elastan İpliklerle Dokuma Yapılan Örnek Tezgahlar

Bu kısımda; Çukurova Sanayi İşletmeleri'nde kullanılan kancalı dokuma tezgahları ayrıntılı olarak incelenmiştir. Bu tezgahların tamamı Picanol firmasına ait dokuma tezgahlarıdır. İşletmede kullanılan bu dokuma tezgahlarına yönelik tip özelliklerini ve üretim kapasiteleri çizelge 10.3 ve 10.4'de görülmektedir.

Çizelge 10.3. Rapiyerli Dokuma Tezgahları Tip Özellikleri

Tezgah Tipi	Tezgah Adedi	Max. Tezgah Devri(dev/dk)	Max./Min Faydalı Tarak Eni (Cm)	Max.Çerçeve Sayısı (adet)	Atkı Renk Sayısı
GAMMA 340	12	325	Max. 340 Min. 256	16	1-8
GTX 190	56	435	Max. 186.5 Min. 130	20	6
GTX 190	8	435	Max. 186.5 Min. 130	20	6
PGW 188	24	215	Max. 176 Min. 100	6	1
PGW 237	32	200	Max. 224 Min. 150	17	4
PGW 237	272	200	Max. 224 Min. 150	6	1
PGW 282	36	170	Max. 269 Min. 175	17	4
PGW 282	60	170	Max. 269 Min. 175	6	1

10. ELASTAN İÇEREN DOKUMA KUMAŞLARIN ÜRETİMİ Ekrem KUL**Çizelge 10.4.** Değişen Atkı Sıklıklarına Göre Dokuma Makineleri Üretim Kapasiteleri

Tezgah Tipi	Devri Makine (dev/dk)	Randıman %	ATKI SIKLIĞI (TEL/CM)					
			20			24		
			m/gün Tezgah	Tezgah Sayısı	Toplam Üretim (m)	m/gün Tezgah	Tezgah Sayısı	Toplam Üretim/m
Gamma 340	375	0,90	243	12	2916	202	12	2424
GTX 190	435	0,90	282	56	15792	235	56	13160
GTX 190	435	0,90	282	8	2256	235	8	1880
PGW 188	215	0,90	139	24	3336	116	24	2784

11. MATERYAL VE METOD

Bu bölümde, çalışma kapsamında üretimi yapılan ve incelenen kumaşların özellikleri, üretim şartları, üretim yapılan makine parkları, kumaş performanslarının belirlenmesinde kullanılan ölçüm metotları, test cihazları ve test standartları hakkında genel bilgiler verilmiştir. Ayrıca çalışmanın yürütülmesinde ve numunelerin seçiminde izlenen yol da bu bölüm kapsamında sunulmaktadır.

11.1. Numunelerin Seçimi

Çalışmada, önceki bölümlerde kapsamlı bir şekilde değinilen Çukurova Sanayi İşletmeleri makine parkı kullanılmıştır. Bu nedenle seçilen kumaş tipleri, iplik numaraları gibi bir çok parametre fabrika şartlarında mevcut olan üretim durumu göz önüne alınarak seçilmiştir. Numune kumaşların performansları açısından kimi parametrelerin değiştirilmesi ise fabrikadaki mevcut ileri teknoloji kullanılarak sağlanmıştır.

Numune kumaşlar incelendiğinde gerek iplik numaraları ve tipleri gerekse de doku konstrüksiyonları açısından bir çok alternatif mümkün olup sınırsız sayıda numune kumaş içerinden çalışmada genel olarak temel bazı tipler tercih edilmiştir. Temel kumaş tipleri içerisinde seçim yaparken ise yine kendi arasında çeşitliliğin olmasına özen gösterildi.

Hazırlanan bu çalışma kapsamında Pes/Vis/Elastan içerikli yapıların performansları incelendiğinden seçilen tüm numuneler sadece bu üç tip elyafı içermektedir.

11.2. Numune Kumaşların Üretildiği Fabrika ve Makine Parkı

Daha önce de belirtildiği üzere numune kumaşların üretiminde Çukurova Sanayi İşletmeleri imkanları kullanılmıştır. Bu nedenle seçilen pilot işletmenin daha iyi tanınması amacıyla bu kısımda fabrika yapısı ve işletmenin makine parkı özelliklerine kısaca değinilmiştir.

Numune kumaşların iplik üretiminin yapıldığı seçili işletmedeki makine parkı ve özellikleri çizelge 11.1’de belirtilmiştir.

Çizelge 11.1. İplik İşletmesi Makine Parkı

Tesis	Marka/Model	Adet	İğ/Ünite	Toplam İğ/Ünite
Penye	Rieter Unilap E5/3	1		
	Rieter Unilap E7/6	4	8	
Vater	Saco-Lowell	66	440	29.040
Toplam iğ				29.040
Open-End	Rieter RU 14-A	5	240	1.200
	Rieter R1	1	280	280
Toplam iğ				1.480
Genel toplam iğ				30.520
Katlama-Büküm	SSM DP2-C/S Lycra’lı Katlama	1	40	40
	SSM FMX Katlama	6	44	264
	Volkman VTS-09 Büküm	21	256	5.376
	Saco-Lowell Bilezikli Büküm	2	336	672
Yumuşak Sarım	SSM SPX	2	36	72
	SSM PS6-W/X	2	30	60

Numune kumaşların üretiminin yapıldığı seçili işletmedeki makine parkı ve özellikleri çizelge 11.2’de belirtilmiştir.

Çizelge 11.2. Dokuma Dairesi Makine Parkı

Tezgah Tipi	Adet	Max. Devir	F.T.E. ^{*1}		M.Ç.S. ^{*2}	A.R.S. ^{*3}
			Min .	Max.		
OMNİ 380 Kenarsız Armürlü Hava Jetli	1	420	284	380	12	4
OMNİ 380 Kenarlı Armürlü Hava Jetli	1	420	284	380	12	4
OMNI 340 Kenarsız Armürlü Hava Jetli	14	450	244	340	12	4
OMNİ 340 Kenarlı Armürlü hava jetli	10	450	244	340	12	4
GAMMA 340 Kenarsız Kancalı	12	375	256	340	16	4-8
OMNI 190 Kenarsız Armürlü Hava Jetli	9	750	120	190	16	4
OMNI 190 Kenarlı Armürlü Kancalı	27	750	120	190	16	4
GTX 190 Kenarlı Armürlü Kancalı	56	435	130	186,5	20	6
GTX 190 Kenarlı Üst Leventli Armürlü Kancalı	8	435	130	186,5	20	6
PAT-A 280 Kenarsız Hava Jetli	36	440	190	280	4	2
PAT-A 280 Kenarlı Hava Jetli	18	440	190	280	6	2
PGW 188 Eksantrikli Kancalı	24	215	100	176	6	-
PGW 237 Armürlü Kancalı	32	200	150	224	17	4
PGW 237 Eksantrikli Kancalı	272	200	150	224	6	-
PGW 282 Armürlü Kancalı	36	170	175	269	17	4
PGW Eksantrikli Kancalı	60	170	175	269	6	-

*¹ : Faydalı Tarak Eni

*² : Maksimum Çerçeve Sayısı

*³ : Atkı Renk Sayısı

Bu bölümde seçilen işletme için ayrıntılı bir inceleme yapılmıştır. Bu bölümde fabrikanın makine parkındaki makinelerin envanteri yanında, bu makinelerin daire içinde yerleşim düzeni, makine teknik özellikleri, maksimum çalışma parametreleri ve kapasiteleri verilmiştir.

Çizelge 11.3. İşletmenin Ön Terbiye Dairesinde Bulunan Makinelerin Teknik Özellikleri

MAKİNE TİPİ	MAKİNE MARKASI	MAKSİMUM ÇALIŞMA HIZI	GÜNLÜK MAKSİMUM ÜRETİMİ
Yakma Makinesi	OSTHOFF	150 m/dk	184,275 m/gün
Haşıl Sökme Makinesi	OSTHOFF	90-120 m/dk	110,500 m/gün
Merserizasyon Makinesi	BRUGMAN	60 m/dk	73,700 m/gün
Kasar Makinesi	BRUGMAN	100 m/dk	122,500 m/gün

Çizelge 11.4. İşletmenin Boyama Dairesinde Bulunan Makinelerin Teknik Özellikleri

MAKİNE TİPİ	MAKİNE MARKASI	MAKSİMUM ÇALIŞMA HIZI	GÜNLÜK MAKSİMUM ÜRETİMİ
Jet Boyama Makinesi	THIES	-	1200 m/işlem
Pad-Steam Boyama Makinesi	BRUGMAN	80 m/dk	98,240 m/gün
Termosol Boyama Makinesi	MONFORTS	100 m/dk	122,500 m/gün
İplik Boyama Makineleri	THIES	-	400 kg/işlem
Baskı Makinesi	STORK	80 m/dk	98,000 m/gün
Buharlama Makinesi	STORK	30-35 m/dk	36,800 m/gün

Çizelge 11.5. İşletmenin Apre Dairesinde Bulunan Makinelerin Teknik Özellikleri

MAKİNE TİPİ	MAKİNE MARKASI	MAKSİMUM ÇALIŞMA HIZI	GÜNLÜK MAKSİMUM ÜRETİMİ
Sanfor Makinesi	MONFORTS	100 m/dk	122,500 m/gün
Kalandır Makinesi	RAMİSCH	100 m/dk	122,500 m/gün
Şardon Makinesi	LAMPERTİ	40 m/dk	49,100 m/gün
Zımpara Makinesi	MEMNUN	25 m/dk	30,700 m/gün
Yıkama Makinesi	BRUGMAN	80 m/dk	98,200 m/gün
Gergisiz Yıkama Makinesi	KLEİNWEFERS	100 m/dk	122,500 m/gün
Germe Makinesi (Ramöz)	MONFORTS	150 m/dk	184,000 m/gün
Gergisiz Kurutma Makinesi	MONFORTS	100 m/dk	122,500 m/gün
İplik Boya Kurutma Makinesi	THIES	110 kw/h	100 kg

11.3. Numune Kumaşlar ve Özellikleri

Fabrika şartlarında seçilen ve üretimi yapılan numune kumaşlar ve özellikleri aşağıdaki çizelgelerde belirtildiği gibidir. Seçilen tüm numune kumaşlar çizelge yoluyla belirtilirken, dokuma işleminden önce kullanılan tip analiz formları örnek alınmıştır. Belirtilen bu çizelgeler ışığında seçilen kumaş numunelerinin tüm teknik özellikleri ve konstrüksiyonları belirtilmektedir. Tüm çizelgelerden de görüleceği üzere hazırlanan çalışma kapsamında 10 adet numune kumaş tipi incelenmiştir.

Çizelge 11.6. Numune Kumaşlar ve İplik Özellikleri

Numune No	Numune Kumaşlar ve İplik Özellikleri		
	Çözümlü Özellik	Atkı Özellik	Tip Özellik
1	Ne 28/2; 67/33 PES/VİS+ 78 Dtex LYC	Ne 28/2; 67/33 PES/VİS	EKRU
2	Ne 28/2; 63/32/5 PES/VİS+ 78 Dtex LYC(Elyafı Boyalı)	Ne 28/2; 63/32/5 PES/VİS+ 78 Dtex LYC(Elyafı Boyalı)	BOYALI
3	Ne 28/2; 65/35 PES/VİS+ 78 Dtex LYC(Elyafı Boyalı)	Ne 28/2; 65/35 PES/VİS (Elyafı Boyalı)	EKRU
4	Ne 28/2; 67/33 PES/VİS	Ne 28/2; 67/33 PES/VİS+ 78 Dtex LYC	EKRU
5	Ne 28/2; 67/33 PES/VİS+ 78 Dtex LYC(İpliği Boyalı)	Ne 28/2; 67/33 PES/VİS (İpliği Boyalı)	BOYALI
6	Ne 28/2; 67/33 PES/VİS+ 78 Dtex LYC	Ne 28/2; 67/33 PES/VİS+ 78 Dtex LYC	EKRU
7	Ne 28/2; 67/33 PES/VİS	Ne 28/2; 67/33 PES/VİS+ 78 Dtex LYC	EKRU
8	Ne 20/1; 50/50 PES/VİS	Ne 36/2; 67/33 PES/VİS+ 44 Dtex LYC	EKRU
9	Ne 28/2; 65/35 PES/VİS+ 78 Dtex LYC(Elyafı Boyalı)	Ne 28/2; 67/33 PES/VİS+78 Dtex LYC (Elyafı Boyalı)	BOYALI
10	Ne 28/2; 67/33 PES/VİS+ 78 Dtex LYC	Ne 28/2; 67/33 PES/VİS+ 78 Dtex LYC	EKRU

Çizelge 11.7. Numune Kumaş 1

İPLİK		NE ve CİNSİ	KARIŞIM ORANI%		TİP ÖZELLİĞİ		
ÇÖZGÜ		28/2 PES/VİS+LYC.	67/33 PES/VİS+78 dtex		EKRU		
ATKI		28/2 PES/VİS	67/33 PES/VİS		EKRU		
TEKNİK ÖZELLİKLER		Birim	Değer	TEKNİK ÖZELLİKLER		Birim	Değer
Tarak no		Diş/10cm	95/2	Metrekare bez ağırlığı	Haşısız	Gr/mt²	194,7
Tarak eni		cm	168		Haşılı		-
Ham bez eni		cm	162	Mamul bez eni		cm	148
Çözü sıklığı		Ad. /cm	19,7	Çözü sıklığı		Ad./cm	21,6
Atkı sıklığı		Ad. /cm	17	Atkı sıklığı		Ad./cm	23
				1 metrekare bez ağırlığı		Gr/mt²	255,6
Çözü ipliği büzülmesi		%	7,2	1 metre bez ağırlığı		Gr/mt	378,3
Atkı ipliği büzülmesi		%	3,7	5x20 çözgü mukavemeti		Kg	73,4
Fonda tel sayısı		Adet	3152	5x20 atkı mukavemeti		Kg	72,1
Kenar tel sayısı			20+20=40	Çözü çekmezliği		%	-0,5
Tarak çözgü tel sayısı		Adet	3192	Atkı çekmezliği		%	-1,1
Mt. Bezde Çözü ipliği	Haşısız	Gr / mt	163	Kumaş bünyesindeki karışım		%	65,4 Pes
	Haşılı		-	Kumaş bünyesindeki karışım		%	32,3 Vis
Mt. Bezde atkı ipliği		Gr /mt	152,4	Kumaş bünyesindeki karışım		%	2,3 Lycra
Mt. Bez Ağırlığı	Haşısız	Gr /mt	315,4	Örgü şekli Zemin Bezayağı 1/1		Kenar	Rips
	Haşılı		-				

Çizelge 11.8. Numune Kumaş 2

İPLİK	NE ve CİNSİ	KARIŞIM ORANI%	TİP ÖZELLİĞİ			
ÇÖZGÜ	28/2 PES/VİS+LYC.	63/32/5 PES/VİS+78 dtex	BOYALI			
ATKI	28/2 PES/VİS+ LYC.	63/32/5 PES/VİS+78 dtex	BOYALI			
TEKNİK ÖZELLİKLER		Birim	Değer	TEKNİK ÖZELLİKLER		Değer
Tarak no	Diş/10cm	80/2	Metrekare bez ağırlığı	Haşısız	Gr/mt ²	230
Tarak eni	cm	200		Haşılı		-
Ham bez eni	cm	160	Mamul bez eni		cm	140
Çözümlü sıklığı	Ad. /cm	20	Çözümlü sıklığı		Ad./cm	25
Atkı sıklığı	Ad. /cm	21	Atkı sıklığı		Ad./cm	23
			1 metrekare bez ağırlığı		Gr/mt ²	285
Çözümlü ipliği büzülmesi	%	25	1 metre bez ağırlığı		Gr/mt	370
Atkı ipliği büzülmesi	%	35	5x20 çözgü mukavemeti		Kg	95
Fonda tel sayısı	Adet	3200	5x20 atkı mukavemeti		Kg	98,5
Kenar tel sayısı		-	Çözümlü çekmezliği		%	-5
Tarak çözgü tel sayısı	Adet	-	Atkı çekmezliği		%	-5
Mt. Bezde Çözümlü ipliği	Haşısız	Gr / mt	170	Kumaş bünyesindeki karışım		64 Pes
	Haşılı		-	Kumaş bünyesindeki karışım		31 Vis
Mt. Bezde atkı ipliği		Gr /mt	200	Kumaş bünyesindeki karışım		5 Lycra
Mt. Bez ağırlığı	Haşısız	Gr /mt	370	Örgü şekli Zemin bezayağı		Kenar -
	Haşılı		-			

Çizelge 11.9. Numune Kumaş 3

İPLİK		NE ve CİNSİ	KARIŞIM ORANI%		TİP ÖZELLİĞİ		
ÇÖZGÜ		28/2 PES/VİS+LYC.	65/35 PES/VİS+78 dtex		EKRU		
ATKI		28/2 PES/VİS	65/35 PES/VİS		EKRU		
TEKNİK ÖZELLİKLER		Birim	Değer	TEKNİK ÖZELLİKLER		Birim	Değer
Tarak no		Diş/10cm	85/2	Metrekare bez ağırlığı	Haşısız	Gr/mt²	210
Tarak eni		cm	180		Haşılı		-
Ham bez eni		cm	166	Mamul bez eni		cm	150
Çözü sıklığı		Ad. /cm	19	Çözü sıklığı		Ad./cm	20
Atkı sıklığı		Ad. /cm	22	Atkı sıklığı		Ad./cm	26
				1 metrekare bez ağırlığı		Gr/mt²	370
Çözü ipliği büzülmesi		%	30	1 metre bez ağırlığı		Gr/mt	245
Atkı ipliği büzülmesi		%	16,7	5x20 çözgü mukavemeti		Kg	32
Fonda tel sayısı		Adet	3060	5x20 atkı mukavemeti		Kg	32
Kenar tel sayısı			40	Çözü çekmezliği		%	-1,4
Tarak çözgü tel sayısı		Adet	3020	Atkı çekmezliği		%	-1,5
Mt. Bezde Çözü ipliği	Haşısız	Gr / mt	170	Kumaş bünyesindeki karışım		%	63 Pes
	Haşılı		-	Kumaş bünyesindeki karışım		%	34 Vis
Mt. Bezde atkı ipliği		Gr /mt	180	Kumaş bünyesindeki karışım		%	3 Lycra
Mt. Bez ağırlığı	Haşısız	Gr /mt	350	Örgü şekli Zemin bezayağı		Kenar	Rips

Çizelge 11.10. Numune Kumaş 4

İPLİK		NE ve CİNSİ	KARIŞIM ORANI%		TİP ÖZELLİĞİ		
ÇÖZGÜ		28/2 PES/VİS	67/33 PES/VİS		EKRU		
ATKI		28/2 PES/VİS+LYC.	67/33 PES/VİS+78 DTEX		EKRU		
TEKNİK ÖZELLİKLER		Birim	Değer	TEKNİK ÖZELLİKLER		Birim	Değer
Tarak no		Diş/10cm	105/2	Metrekare bez ağırlığı	Haşısız	Gr/mt²	280
Tarak eni		cm	200		Haşılı		-
Ham bez eni		cm	165	Mamul bez eni		cm	145
Çözüğü sıklığı		Ad. /cm	25,5	Çözüğü sıklığı		Ad./cm	29
Atkı sıklığı		Ad. /cm	19	Atkı sıklığı		Ad./cm	21
				1 metrekare bez ağırlığı		Gr/mt²	280
Çözüğü ipliği büzülmesi		%	10,5	1 metre bez ağırlığı		Gr/mt	385
Atkı ipliği büzülmesi		%	17,5	5x20 çözgü mukavemeti		Kg	112
Fonda tel sayısı		Adet	4200	5x20 atkı mukavemeti		Kg	115
Kenar tel sayısı			30+30=60	Çözüğü çekmezliği		%	-0,4
Tarak çözgü tel sayısı		Adet	4140	Atkı çekmezliği		%	-0,1
Mt. Bezde Çözüğü ipliği	Haşısız	Gr / mt	210	Kumaş bünyesindeki karışım		%	66 Pes
	Haşılı		-	Kumaş bünyesindeki karışım		%	32 Vis
Mt. Bezde atkı ipliği		Gr /mt	175	Kumaş bünyesindeki karışım		%	2 Lycra
Mt. Bez Ağırlığı	Haşısız	Gr /mt	385	Örgü şekli Zemin D 2/1 Z		Kenar	Rips
	Haşılı		-				

Çizelge 11.11. Numune Kumaş 5

İPLİK		NE ve CİNSİ	KARIŞIM ORANI%		TİP ÖZELLİĞİ		
ÇÖZGÜ		28/2 PES/VİS+LYC.	67/33 PES/VİS+78 dtex		BOYALI		
ATKI		28/2 PES/VİS	67/33 PES/VİS		BOYALI		
TEKNİK ÖZELLİKLER		Birim	Değer	TEKNİK ÖZELLİKLER		Birim	Değer
Tarak no		Diş/10cm	95/2	Metrekare bez ağırlığı	Haşısız	Gr/mt²	216,3
Tarak eni		cm	170		Haşılı		-
Ham bez eni		cm	160	Mamul bez eni		cm	150
Çözü sıklığı		Ad. /cm	20,2	Çözü sıklığı		Ad./cm	21,5
Atkı sıklığı		Ad. /cm	20	Atkı sıklığı		Ad./cm	23
				1 metrekare bez ağırlığı		Gr/mt²	270
Çözü ipliği büzülmesi		%	21,2	1 metre bez ağırlığı		Gr/mt	405
Atkı ipliği büzülmesi		%	5,9	5x20 çözgü mukavemeti		Kg	89
Fonda tel sayısı		Adet	3174	5x20 atkı mukavemeti		Kg	86
Kenar tel sayısı			28+28=56	Çözü çekmezliği		%	-3,3
Tarak çözgü tel sayısı		Adet	3230	Atkı çekmezliği		%	-2,4
Mt. Bezde Çözü ipliği	Haşısız	Gr / mt	191,5	Kumaş bünyesindeki karışım		%	65,5 Pes
	Haşılı		-	Kumaş bünyesindeki karışım		%	32 Vis
Mt. Bezde atkı ipliği		Gr /mt	1545	Kumaş bünyesindeki karışım		%	2,5 Lycra
Mt. Bez Ağırlığı	Haşısız	Gr /mt	346,0	Örgü şekli Zemin bezayağı		Kenar	Rips
	Haşılı		-				

Çizelge 11.12. Numune Kumaş 6

İPLİK	NE ve CİNSİ	KARIŞIM ORANI%	TİP ÖZELLİĞİ			
ÇÖZGÜ	28/2 PES/VİS+LYC.	67/33 PES/VİS+78 dtex	EKRU			
ATKI	28/2 PES/VİS+LYC	67/33 PES/VİS+78 dtex	EKRU			
TEKNİK ÖZELLİKLER		Birim	Değer	TEKNİK ÖZELLİKLER		Değer
Tarak no	Diş/10cm	130/2	Metrekare bez ağırlığı	Haşılsız	Gr/mt ²	290,4
Tarak eni	cm	200		Haşılı		-
Ham bez eni	cm	172	Mamul bez eni		cm	145
Çözümlü sıklığı	Ad. /cm	30,2	Çözümlü sıklığı		Ad./cm	35,9
Atkı sıklığı	Ad. /cm	20	Atkı sıklığı		Ad./cm	23
			1 metrekare bez ağırlığı		Gr/mt ²	565,5
Çözümlü ipliği büzülmesi	%	28	1 metre bez ağırlığı		Gr/mt	390,0
Atkı ipliği büzülmesi	%	14	5x20 çözgü mukavemeti		Kg	149,0
Fonda tel sayısı	Adet	5120	5x20 atkı mukavemeti		Kg	107,0
Kenar tel sayısı		40+40=80	Çözümlü çekmezliği		%	-4,3
Tarak çözgü tel sayısı	Adet	5200	Atkı çekmezliği		%	-0,1
Mt. Bezde Çözümlü ipliği	Haşılsız	Gr / mt	312,0	Kumaş bünyesindeki karışım		% 67 Pes
	Haşılı		-	Kumaş bünyesindeki karışım		% 32 Vis
Mt. Bezde atkı ipliği		Gr /mt	187,5	Kumaş bünyesindeki karışım		% 4 Lycra
Mt. Bez Ağırlığı	Haşılsız	Gr /mt	499,5	Örgü şekli Zemin D 2/1 Z		Kenar Rips
	Haşılı		-			

Çizelge 11.13. Numune Kumaş 7

İPLİK		NE ve CİNSİ	KARIŞIM ORANI%		TİP ÖZELLİĞİ		
ÇÖZGÜ		28/2 PES/VİS	67/33 PES/VİS		EKRU		
ATKI		28/2 PES/VİS+LYC.	67/33 PES/VİS+78 DTEX		EKRU		
TEKNİK ÖZELLİKLER		Birim	Değer	TEKNİK ÖZELLİKLER		Birim	Değer
Tarak no		Diş/10cm	80/2	Metrekare bez ağırlığı	Haşısız	Gr/mt²	210
Tarak eni		cm	210		Haşılı		-
Ham bez eni		cm	167	Mamul bez eni		cm	142
Çözü sıklığı		Ad. /cm	20	Çözü sıklığı		Ad./cm	24
Atkı sıklığı		Ad. /cm	20	Atkı sıklığı		Ad./cm	22
				1 metrekare bez ağırlığı		Gr/mt²	265
Çözü ipliği büzülmesi		%	5	1 metre bez ağırlığı		Gr/mt	375
Atkı ipliği büzülmesi		%	20	5x20 çözgü mukavemeti		Kg	110
Fonda tel sayısı		Adet	3360	5x20 atkı mukavemeti		Kg	113
Kenar tel sayısı			-	Çözü çekmezliği		%	-0,5
Tarak çözgü tel sayısı		Adet	-	Atkı çekmezliği		%	-0,1
Mt. Bezde Çözü ipliği	Haşısız	Gr / mt	160	Kumaş bünyesindeki karışım		%	66 Pes
	Haşılı		-	Kumaş bünyesindeki karışım		%	32 Vis
Mt. Bezde atkı ipliği		Gr /mt	190	Kumaş bünyesindeki karışım		%	2 Lycra
Mt. Bez Ağırlığı	Haşısız	Gr /mt	350	Örgü şekli Zemin Bezayağı	Kenar	YOK	
	Haşılı		-				

Çizelge 11.14. Numune Kumaş 8

İPLİK		NE ve CİNSİ	KARIŞIM ORANI%		TİP ÖZELLİĞİ		
ÇÖZGÜ		20/1 PES/VİS	50/50 PES/VİS		EKRU		
ATKI		36/2 PES/VİS+LYC.	67/33 PES/VİS+44 DTEX		EKRU		
TEKNİK ÖZELLİKLER		Birim	Değer	TEKNİK ÖZELLİKLER		Birim	Değer
Tarak no		Diş/10cm	85/4	Metrekare bez ağırlığı	Haşısız	Gr/mt²	266,1
Tarak eni		cm	196		Haşılı		276,5
Ham bez eni		cm	171	Mamul bez eni		cm	140
Çözüğü sıklığı		Ad. /cm	38,7	Çözüğü sıklığı		Ad./cm	47,3
Atkı sıklığı		Ad. /cm	30	Atkı sıklığı		Ad./cm	37
				1 metrekare bez ağırlığı		Gr/mt²	364,8
Çözüğü ipliği büzülmesi		%	6,7	1 metre bez ağırlığı		Gr/mt	510,7
Atkı ipliği büzülmesi		%	11,5	5x20 çözgü mukavemeti		Kg	113
Fonda tel sayısı		Adet	6568	5x20 atkı mukavemeti		Kg	115
Kenar tel sayısı			24+24=48	Çözüğü çekmezliği		%	-0,1
Tarak çözgü tel sayısı		Adet	6616	Atkı çekmezliği		%	-0,3
Mt. Bezde Çözüğü ipliği	Haşısız	Gr / mt	224,2	Kumaş bünyesindeki karışım		%	53 Pes
	Haşılı		242,1	Kumaş bünyesindeki karışım		%	45 Vis
Mt. Bezde atkı ipliği		Gr /mt	230,8	Kumaş bünyesindeki karışım		%	2 Lycra
Mt. Bez Ağırlığı	Haşısız	Gr /mt	455,0	Örgü şekli Zemin Fantazi		Kenar	Leno
	Haşılı		472,9				

Çizelge 11.15. Numune Kumaş 9

İPLİK	NE ve CİNSİ	KARIŞIM ORANI%	TİP ÖZELLİĞİ			
ÇÖZGÜ	28/2 PES/VİS+LYC.	65/35 PES/VİS+78 dtex	BOYALI			
ATKI	28/2 PES/VİS+LYC.	67/33 PES/VİS+78 dtex	BOYALI			
TEKNİK ÖZELLİKLER		Birim	Değer	TEKNİK ÖZELLİKLER		Değer
Tarak no	Diş/10cm	130/2	Metrekare bez ağırlığı	Haşılsız	Gr/mt ²	300
Tarak eni	cm	186		Haşılı		-
Ham bez eni	cm	159	Mamul bez eni		cm	134
Çözümlü sıklığı	Ad. /cm	30	Çözümlü sıklığı		Ad./cm	36
Atkı sıklığı	Ad. /cm	20	Atkı sıklığı		Ad./cm	22
			1 metrekare bez ağırlığı		Gr/mt ²	365
Çözümlü ipliği büzülmesi	%	30	1 metre bez ağırlığı		Gr/mt	490
Atkı ipliği büzülmesi	%	14,5	5x20 çözgü mukavemeti		Kg	167
Fonda tel sayısı	Adet	4840	5x20 atkı mukavemeti		Kg	109
Kenar tel sayısı		24+24=48	Çözümlü çekmezliği		%	-3,0
Tarak çözgü tel sayısı	Adet	4888	Atkı çekmezliği		%	-0,5
Mt. Bezde Çözümlü ipliği	Haşılsız	Gr / mt	295	Kumaş bünyesindeki karışım		62 Pes
	Haşılı		-	Kumaş bünyesindeki karışım		33 Vis
Mt. Bezde atkı ipliği		Gr /mt	180	Kumaş bünyesindeki karışım		5 Lycra
Mt. Bez Ağırlığı	Haşılsız	Gr /mt	475	Örgü şekli Zemin D 2/1 Z		Kenar Rips
	Haşılı		-			

Çizelge 11.16. Numune Kumaş 10

İPLİK	NE ve CİNSİ	KARIŞIM ORANI%	TİP ÖZELLİĞİ			
ÇÖZGÜ	28/2 PES/VİS+LYC.	67/33 PES/VİS+78 dtex	EKRU			
ATKI	28/2 PES/VİS+LYC.	67/33 PES/VİS+78 dtex	EKRU			
TEKNİK ÖZELLİKLER		Birim	Değer	TEKNİK ÖZELLİKLER		Değer
Tarak no	Diş/10cm	80/2	Metrekare bez ağırlığı	Haşılsız	Gr/mt ²	230
Tarak eni	cm	200		Haşılı		-
Ham bez eni	cm	156	Mamul bez eni		cm	140
Çözümlü sıklığı	Ad. /cm	20,5	Çözümlü sıklığı		Ad./cm	23
Atkı sıklığı	Ad. /cm	21	Atkı sıklığı		Ad./cm	24,5
			1 metrekare bez ağırlığı		Gr/mt ²	285
Çözümlü ipliği büzülmesi	%	25	1 metre bez ağırlığı		Gr/mt	400
Atkı ipliği büzülmesi	%	22	5x20 çözgü mukavemeti		Kg	32
Fonda tel sayısı	Adet	3152	5x20 atkı mukavemeti		Kg	32
Kenar tel sayısı		24+24=48	Çözümlü çekmezliği		%	-5
Tarak çözgü tel sayısı	Adet	3200	Atkı çekmezliği		%	-5
Mt. Bezde Çözümlü ipliği	Haşılsız	Gr / mt	170	Kumaş bünyesindeki karışım		64 Pes
	Haşılı		-	Kumaş bünyesindeki karışım		31 Vis
Mt. Bezde atkı ipliği		Gr /mt	190	Kumaş bünyesindeki karışım		5 Lycra
Mt. Bez Ağırlığı	Haşılsız	Gr /mt	360	Örgü şekli Zemin Bezayağı	Kenar	Rips
	Haşılı		-			

11.4. Uygulanan Testler

Çalışmanın bu bölümünde, mamul haline gelmiş kumaşlara müşteriye gönderilmeden önce yapılan kalite kontrol testlerine değinilecektir. Kalite kontrol testleri anlatılırken çalışmada örnek gösterilen numune kumaşlara uygulanan testlerden detaylı olarak bahsedilecektir. Pes/Vis/Elastan içerikli mamul kumaşların kalite performanslarının incelendiği bu çalışma kapsamında yapılan testlerin ne gibi standart ve özellikler içerdiğini incelemekte fayda var.

Dokuma kumaşların performanslarını etkileyen ve belirleyen birçok parametre vardır. Bunlardan bazıları;

Uzama ve Elastikiyet; Dokuma Kumaşların uzama ve elastikiyetleri, özel esnek iplikler kullanılmadığı takdirde örme kumaşlara göre düşüktür. Atkı ipliği yönünde az, çözgü ipliği yönünde hemen hemen hiç esneme yoktur. Dokuma kumaşlar en fazla diyagonal yönde uzama ve esneme gösterir. Bu nedenle, normalde dokuma kumaşlar vücudu sarma ve vücut hareketlerine karşı koymaya meyillidir.

Çekme veya Boyut Kaybı; Dokuma kumaşlarda kumaşın çekmesinde önemli rol oynayan iç gerilimler, yapının stabilliği nedeniyle örmelere göre fazla oluşmadığından, boyut kayıpları, yani çekme miktarları örme kumaşlara göre düşüktür.

Mukavemet Dayanım; Dokuma kumaşların dayanımı genel olarak, elyafın cinsi ve kalitesine, ipliklerin mukavemetine, ipliklerin büküm miktarına, iplik yapısına, kumaşın örgü yapısına ve iplik sıklıklarına bağlıdır.

Nem Alma Kabiliyeti; Dokuma kumaşlarda nem alma kabiliyeti elyaf cinsine, iplik yapısına, kumaş konstrüksiyonuna ve terbiye işlemlerine bağlıdır.

Bollaşma, Sarkma; Dokuma kumaşların dik açıyla kesişen iki iplik sistemli stabil yapıları nedeniyle özel kumaşlar dışında bollaşma problemleri pek fazla yoktur. Ancak yine de giyim eşyalarında diz, dirsek gibi yerlerde oluşan bollaşmalar bazı kumaşlarda problemler yaratmaktadır. Ancak, bu kumaş konstrüksiyonundan çok iplik cinsi ve yapısıyla ilgilidir.

Isı İletkenliği, Hava Geçirgenliği ve İklim Özellikleri; Dokuma kumaşlarda ısı iletkenliği, hava geçirgenliği ve iklim özellikleri; elyaf cinsi, iplik yapısı, kumaş konstrüksiyonu ve terbiye işlemlerine bağlıdır.

Buruşma Eğilimler ve Ütülenme Özellikleri; Dokuma kumaşlar genel olarak örme kumaşlara göre, buruşmaya daha meyillidir. Buna karşılık, ütülenme ve ütü tutma özellikleri örme kumaşlara göre daha iyidir.

Bu bölümde incelenen testler ve açıklamaları aşağıdaki gibidir. Testlerin sonuçlarına ve sonuçların değerlendirilmesine ilerleyen bölümlerde değinilecektir. Bu kısımda testlerin genel karakteristikleri üzerinde durulacaktır.

11.4.1. Haslık Testleri

Boyanmış veya baskı yapılmış tekstil materyali üzerindeki boyarmaddenin, dış etkenlere karşı gösterdiği dirence renk haslığı denir. Materyalde dış etkiler sonucunda renk kaybı olabilir. Bu durumda renk solmasından bahsedilir. Renk solması, ya boyarmaddenin elyaf üzerinden uzaklaşması veya boyarmadde molekülünde meydana gelen yapı değişikliği sonucu renk şiddetinin azalmasıdır.

Bir boyarmaddenin değeri, bununla boyanan malzemenin gerek fabrikada uğrayacağı diğer işlemler, gerekse kullanışı esnasında göstereceği haslıkla ölçülür. Boyarmaddelerin renk haslıkları; fabrikasyon haslıkları ve kullanma haslıkları diye iki grupta incelenir.

Bir iplik veya kumaş boyandıktan sonra piyasaya çıkarılmadan önce pişirme, merserizasyon, dinkleme gibi terbiye işlemlerine tabi tutulacak ise bu işlemler sırasındaki şartlara, kullanılan kimyasal maddelere karşı dayanıklı olması gereklidir. Onun için birçok hallerde kumaşın bütün terbiye işlemleri bittikten sonra en son işlem olarak boyama yapılır. Tabi böyle boyamalarda fabrikasyon haslığı aranmaz. İpliklerin boyanmasında ise fabrikasyon haslığı mühimdir, çünkü terbiye işlemleri daha bitmemiştir. İpliğin ve kumaşın göreceği terbiyeye göre boyarmaddenin pişirme haslığı, klor haslığı, peroksit haslığı, dinkleme haslığı, dekatür haslığı karbonizasyon haslığı gibi haslıklarının iyi olması istenir (Yakartepe, 1995b).

Bunlar içerisinde en mühimlerinden biri ışık haslığıdır. Daha mekanizması tam olarak bilinmiyorsa da bilhassa kısa dalga boylu ışınların (enerji bakımından zengin) boyarmaddelerin bir müddet sonra solmasına sebep olduğu bir hakikattir.

Işık haslığının ölçülmesinde haslığı bilinen boyarmaddeler ve haslığını ölçmek istediğimiz boyarmaddelerle boyanmış örnekler belirli bir müddet gün ışığında bırakılırlar. Sonra bunların solmaları mukayese edilerek haslığı bilinenlerden hangisine tekabül ettiği bulunur yada Amerikan test sistemine göre solmanın başladığı ana (break) kadar geçen zaman ölçülerek haslık bulunur. Son senelerde güneş ışınları yerine suni ışınlar (kuars lambaları) kullanılarak bu ölçmeler yapılmaktadır (Enotest, Fade-Ometer gibi...). Işık haslığı 1'den 8'e kadar olan rakamlarla değerlendirilir.

Rakamların ifade ettikleri manalar aşağıda çizelge 11.17'de görülmektedir. Çizelgedeki değerler elde edilirken 45° eğik olarak bakılmıştır.

Çizelge 11.17. Mavi Skala İle Işık Haslığının Değerlendirilmesi (Yakartepe, 1995a)

Haslık Derecesi	Değerlendirme
1	Çok az
2	Az
3	Orta
4	Oldukça iyi
5	İyi
6	Çok iyi
7	Mükemmel
8	Harikulâde

Gerek ışık haslığı, gerekse diğer haslıklarda unutulmaması gereken bir husus da neticelerin teste tabi tutulan örnekteki boyamanın koyuluğuna göre de değişik neticeler verdiğidir. Örneğin ışık haslığı koyu (bir boyamadan fazla miktarda kullanılarak yapılan) boyamalarda, açık (aynı boyarmaddeden daha az miktarda kullanılarak yapılan) boyamalara nazaran daha iyidir. Yıkama haslığında ise durum bunun tersidir. Koyu boyamalar daha düşük haslık değerleri gösterirler.

Işık haslığının dışında kalan diğer bütün haslıklar 1’den 5’e kadar rakamlarla değerlendirilir. Rakamların ifade ettikleri manalar aşağıda çizelge 11.18’de görülmektedir.

Çizelge 11.18. Gri Skala İle Haslık Değerlendirilmesi (Yakartepe, 1995b).

Haslık Derecesi	Değerlendirme
1	Çok az
2	Az
3	Orta
4	İyi
5	Çok iyi

Renk haslığı kavramını bu şekilde tanıdıktan sonra, bundan sonraki bölümde mamul hale gelmiş kumaş üzerinde yapılan renk haslığı testleri ele alınacaktır.

11.4.1.1. Sürtme Haslığı Testi

Kullanım sırasında başka tekstil mamullerine sürtünecek baskılı-boyalı kumaşların renklerinin sürtünme etkisine karşı dayanıklı olup olmadıklarını kontrol etmektir.

TS 717’ye göre yapılır. Bu amaçla her partiden her renk için 14x5 cm boyutunda 2’şer parça alınır (bu parçalardan biri atkı yönünde diğeri çözgü yönünde kesilmiştir). Parçaların her biri sürtme cihazının (krokmetre) çeneleri arasına uzunlamasına sürtülecek şekilde kırışksız gerilir. Bu cihaz düzgün gerilmiş numuneye beyaz pamuklu kumaşı belli bir basınç ve birim zamanda belirli sayıda eşit periyotlarla sürtecek tarzda yapılmıştır. Sürtme bezi boyasız, nişasta ve diğer aprelerden arıtılmış, ağartılmış, bezayağı örgülü 5x5 boyutunda parçalardır. Bu parça cihazın koluna sarılır. 10 cm’lik aralık içinde 10 sn’de 10 defa gidip gelecek şekilde ve aynı doğrultuda pamuklu bez numuneye sürtülür. Sürtme cihazı parmağı üzerine konulacak ağırlık 900 g olarak ayarlanır. Bu ağırlık 400 g/cm²’lik basınca denktir. Beyaz sürtme bezi üzerinde meydana gelen akma gri skala yardımıyla değerlendirilir. Elde edilen bu değerler kuru sürtme haslığıdır.

Birde yaş sürtme haslığı kontrolü yapılır. Bu kontrol için aynı deney su ile ıslatılmış ve sıkılmış beyaz sürtme bezi kullanılarak yapılır. Sonra sürtme bezi oda sıcaklığında kurutulur ve gri skala ile haslık değerlendirilir.

11.4.1.2. Yıkama Haslığı Testi

Kullanım sırasında yıkanacak baskılı boyalı bezlerin renklerinin yıkama etkisine dayanıklı olup olmadıklarını kontrol etmektir.

TS 716'ya göre yapılır. Bu amaçla her partiden (aynı tip, desen ve varyasyon bir parti sayılır) 10x4 cm boyutlarında numune alınır. İki refakat bez arasına konarak kenarlarından dikilir. Launderometre kavanozuna 10 adet elik bilye ile beraber yerleştirilir. zerine 5 g/l sabun, 2 g/l susuz sodyum karbonat ihtiva eden yıkama çözeltisi ilave edilir. Banyo oranı 1/50 olmalıdır. 95°C'de sıcaklıkta 30 dakika yıkama işlemine maruz bırakılır. İşlem sonunda banyodan çıkarılır, iki kez soğuk damıtk su ile sonra 10 dakika musluk suyu ile çalkalanır, sıkılır. Dikişler sklr ve 60°C'yi geçmeyen sıcak hava ile kurutulur. Renk değişimi ve akma gri skala ile değerlendirilir.

Eğer daha ağır yıkama koşullarına dayanıklılık kontrol edilmek isteniyorsa yıkama işlemi 95°C'de 4 saat müddetle yapılır.

11.4.1.3. Su Haslığı Testi

Kısa veya uzun süre soğuk su içerisinde kalacak baskılı-boyalı bezlerin renklerinin su etkisine dayanıklı olup olmadıklarını kontrol etmektir.

TS 396'ya göre yapılır. Bu amaçla her parti bezden (aynı tip, aynı desen ve aynı renk varyasyonundaki kumaşlar bir parti sayılır) belirli bir miktar numune alınır. Bu numuneden 10x4 cm büyüklüğünde parçalar deney numunesi olarak kesilir (tek renkli kumaşlarda bir deney numunesi çok renklilerde her rengi temsil edecek sayıda deney numunesi gerekir). Her deney numunesi iki refakat bezin arasına konulur ve numune ile her iki refakat bezi bir kenar boyunca birlikte dikilir.

Refakat bezleri iki adet boyasız bezdir. Bunlardan biri numune ile aynı elyaf cinsinden, diğeri TS 396’da verilen liste ile belirtilen cinstendir (pamuk için refakat bezi yün olarak verilmektedir).

Deney numunesi damıtık su ile oda sıcaklığında tamamen ıslatılır, suyun fazlası süzdürülür. Sonra iki cam arasına yerleştirilir. Üzerine kısa süreli etki için 4.5 kg, uzun süreli etki için 5 kg’lık ağırlık konulur. Kısa süreli etki için 20°C’de 16 saat bekletilir (deney kısa sürede tamamlanmak istenirse 4 saat 37°C’de tutularak uzun etki sağlanabilir). Numune ve refakat bezleri birbirinden ayrılarak ve sıcak havada asılarak (en fazla 60°C’de) kurutulur. Numunenin rengindeki değişiklik ve refakat bezlerindeki boyadan ötürü oluşan kirlilik gri skalaya göre değerlendirilir.

Renk değişimini değerlendiren gri skala ile akmayı değerlendiren gri skala TS’den temin edilebilir. Bunların kullanılma şekilleri TS 423’de anlatılmaktadır.

Değerlendirme için, denemeye alınan numune ile denemeye alınmamış numune, örgü yönleri aynı hizaya gelecek şekilde yan yana, düz bir zemin üzerine konur. Gri skala da bunun yanına getirilir. İki numune arasındaki renk farkı gri skalada hangi çift arasındaki renk farkına uyuyorsa haslık o çifte ait değerdir. İki numune arasında renk farkı yoksa haslık 5’tir. Değerlendirme, zemine 45° eğik gelen 540 lüks şiddetinde suni ışık veya kuzeyden gelen gün ışığı altında yapılır. Değerlendirmeyi yapan, numune düzlemine dik olarak bakmalıdır.

11.4.1.4. Ter Haslığı Testi

Amacı giysi olarak insan bedeniyle temasta olacak baskılı-boyalı bezlerin renklerinin ter etkisine dayanıklı olup olmadıklarını kontrol etmektir.

Terleme kumaşın rengini değiştirebilir. Terden ıslanmış, yavaş kuruyan bir renkli materyal, sıvıyla kumaşın başka bir bölümüne taşınmış boyarmadde kayıplarına uğrayabilir. Bu durumda renk, kumaş üzerinde düzgünsüz olarak yerleşeceğinden muare efekti, ya da tahta kesiti görüntüsü oluşturabilir. Kaydedilen boyarmadde bu renkli giysinin üzerine ya da altına giyilmiş beyaz ya da açık renk kumaşı boyayabilir. Bu boyarmadde, boyanan kumaştan yıkama ile uzaklaştırılabilir ya da uzaklaştırılamayabilir, bu da elyaf içeriğine bağlıdır.

Terleme testinde boyanmış kumaşta renk değişmesi, rengin kumaş üzerinde migrasyonu ve düzgünsüz yerleşimi, yanındaki materyali boyaması gibi bu 3 olaydan hepsi olabilir ya da hiçbiri olmayabilir:

Terleme oluştuğunda hafif asidiktir. Bakteri etkisiyle bazik hale gelir. Boyarmadde, terin asit halinde ya da bazik halinde etkilenebilir. Hafif asidik ya da hafif bazik olmanın yanı sıra ter, daha çok az tuzlu sudan ibarettir.

TS 398'e göre yapılır. Çalışma metodu aynen renklerin su haslığı ve deniz suyu haslıklarını tayin metotlarındaki gibidir. Ancak, burada numune aşağıdaki çözeltilerden biriyle ıslatılır ve sonra 30 dakika bu çözeltilerle (banyo oranı 1/50 olacak şekilde) muamele edilir.

Zaman zaman numune banyo içinde hareket ettirilir. Sonra çözelti dökülür, numunenin fazla suyu 2 cam çubuk arasından geçirilerek alınır. Sonra iki cam levha arasında 5 kg'lık basınç altında 37°C'de 4 saat bekletilir. 60°C'yi geçmeyen sıcaklıktaki hava ile kurutulur ve gri skalalar ile haslık değerlendirmesi yapılır.

11.4.1.5. Kuru Temizleme Haslığı Testi

Kullanım sırasında kuru temizleme muamelesine uğratılacak baskılı-boyalı kumaşların renklerinin kuru temizleme işlemine karşı dayanıklı olup olmadığını kontrol etmektir.

TS 473'e göre yapılır. Her parti kumaştan 10x4 cm boyutlarında numune (renk sayısı kadar) alınır. Öte yandan her numune için 4'er adet 10x10 cm boyutunda 300 ± 50 g/m² ağırlıklı bezayağı örgülü boyasız, apresiz ve hiçbir kimyasal madde artığı ihtiva etmeyen pamuklu bez parçası alınır. Bu bezlerin ikişer tanesi birbirine dikilerek 10x10 cm büyüklüğünde iki torbacık hazırlanır. Bu torbaların içine 10'ar tane çelik bilye konulduktan sonra ağzıları dikilir. Çelik bilyeler taşıyan bu torbalar numune ile birlikte yıkama makinesinin kabına konur. Kabin içine 200 ml perkloretilen ilave edilir. Kabin ağzı kapatılır ve 30°C'de 30 dakika makinede muamele edilir. Numune dışarı alınır, çözücünün fazlası kurutma kağıtları ile alınır veya santrifüjlenir ve 65 ± 5 °C'de sıcak hava ile kurutulur. Renk değişikliği gri skala ile değerlendirilir.

Çözücünün boyanma derecesinin tayini için 3.5 x 3 cm büyüklüğünde bir süzgeç kağıdına boyanmış muayene çözeltisi emdirilir. Bir cam üzerine serilir ve delikli bir metal levha altında hava akımı olmayan bir yerde oda sıcaklığında kurutulur. Levhanın deliklerine rastlayan yerlerde buharlaşmadan ötürü koyulaşan renk gri skala yardımıyla akma olarak değerlendirilir.

11.4.1.6. Işık Haslığı Testi

Kullanım sırasında ışık etkisine (gün ışığı ve/veya suni ışık) maruz kalacak baskılı-boyalı kumaşların renklerinin bu etkiye karşı dayanıklı olup olmadıklarını kontrol etmektir.

TS 867, TS 982, TS 1008'e göre yapılır. TS 867 renklerin gün ışığına karşı dayanıklılığını, TS 982 ve 1008 suni ışığa karşı dayanıklılığını tayin etme metotlarını verir. TS 982'de suni ışık kaynağı olarak karbon ark lambası, TS 1008'de suni ışık kaynağı olarak ksenon ark lambası kullanılır. TS 867 ve 1008 de çalışma yöntemleri hemen hemen aynıdır. Sadece kullanılan ışık kaynakları birinde güney yönünden gelen gün ışığı, diğerinde ksenon ark lambasıdır.

Bu iki metotta prensip olarak mamul kumaştan alınan numune belli şartlarda ışık haslığı standart kıyaslama skalasıyla yan yana gün ışığı veya ksenon ark lambası ışığına tutulur. Numunedeki solma standart numunelerden hangisinin solmasına uyuyorsa renk haslığı o standardın haslığıdır. Standart skala 8 tane standart boyalı yünlü kumaştan oluşur.

TS 982'de ise karbon ark lambası ile ışık haslığı tayini anlatılmaktadır. Bu metot fadeometre denilen bir cihazı gerektirir. Haslığı tayin edilecek numune standart mavi boyamalarla beraber cihazın ortasındaki karbon ark lambasının çevresindeki bir çerçeveye dizilirler. Bu çerçeve ark etrafında 2 dev/dak bir hızla döner. Cihazın sıcaklık ve nem miktarı sürekli kontrol altındadır. Cihazın sıcaklığı, nemi ve çerçevenin dönme hızı ile elde edilen solma hızı, genel olarak doğal ışıktaki solma hızına yakın olacak şekilde ayarlanmıştır (63°C sıcaklık, %30 izafi nem, 2 dev/dak. dönüş hızı).

Bu koşullarda 5, 10, 20, 40, 80, 160, 320, 640 soldurma saatlik bir ışıklandırmadan sonra numune ve standart boyamalar incelenir. Numunedeki solma standart boyamalardan hangisinin solmasına uyuyorsa renk haslığı o standardın haslığıdır. Standart boyamalar burada 8 tanedir. Bunların fark edilebilir en az solma meydana getirmesi için geçen süreler ve bunu karşılayan haslık değerleri şöyledir.

11.4.2. Boyutsal Değişim ekmezlik Testi

Kumaş eninde ya da boyunda meydana gelen artma ya da azalma, yani, ölçü değişiklikleri boyutsal değişim olarak adlandırılır.

Boyutsal değişimler, genellikle orijinal boyutun yüzdesi olarak ifade edilir. Atkı ve çözgü yönünde % olarak ayrı ayrı belirlenir.

Dokuma kumaşlarda çekme 3 noktada meydana gelir;

1. Dokuma makinesinde gerilim altında dokunan kumaşın dokuma makinesinden çıkarıldıktan sonra enden ve boydan %0.1-8 oranında çekmesidir.
2. Terbiye işlemleri sırasında özellikle yaş işlemlerde, %1-4 civarında çekerler.
3. Kullanım sırasında yıkama, kuru temizleme, kurutma gibi işlemlerde ortaya çıkan çekmedir.

Bu başlık altında yapılan en önemli test ev tipi yıkama ve kurutma için boyut değişimidir.

Normal ev tipi yıkama koşullarında boyutsal değişim testi için, genellikle yatay silindirli, önden yüklemeli yıkama makineleri kullanılır.

Bu test için deney numunesi; kumaş topunun en az 1 m içinden ve mümkünse tam ende, kenarları çözgü ve atkıya paralel olacak şekilde, 60 cm boyunda kesilerek hazırlanır. Kondisyonlandıktan sonra gerilimsiz ve katlanmış bir şekilde düz zemin üzerine serilere, çözgü ve atkı önünde eşit olarak 3'er aralık işaretlenir. özgüye paralel olan işaretler en az 50 cm ve kenarlardan 5 cm içerde olmalıdır. Bu işaretlerin araları en az 15 cm olmalıdır.

Yıkama işlemi tam otomatik çamaşır makinesinde yapılır. Makineye kullanılan deterjanın ölçüsü ile bir ölçek kadar (70-75 gr.) deterjan makinenin deterjan gözüne konulur ve sonra kullandığımız mamule ve deneye uygun olarak makine programlanır. Program çerçevesinde yıkama 60 dakika sürecektir. Ancak makinenin aldığı suyu ısıtması (60 santigrat dereceye kadar) ve sonrasında kapağın açılması ile bu işlem ortalama olarak 80 dakikaya kadar uzar. Yıkama işlemi makine içerisinde, kumaşın bulunduğu yıkama kazanının yıkama flottesi ile birlikte dönmesi ile gerçekleşir. Yıkanan kumaş, makineden çıkarılır. Uygun kurutma yöntemleri ile kurutularak, ütülenir ve sanfor cetveli ile direkt olarak sarkma veya çekme değerleri % cinsinden ölçülür (TS 392).

11.4.3. Kopma Mukavemeti Testi

Kumaşlarda kopma mukavemeti, kumaşa bir gerilim kuvveti uygulandığında kumaşın kopması için gerekli olan kuvvet olarak ölçülür. Bu gerilim kuvveti ne kadar yüksekse kumaşın o kadar dayanıklı olduğu söylenir.

Gerilim kuvveti, kumaş düzlemine paralel olarak uygulanan ve kumaş ipliklerinin kopmasına yetecek miktardaki doğrusal çekme kuvvetidir. Test makineleri tarafından belirlenen gerilim direnci gerilme oranına göre değişir (TS 253).

11.4.4. Yırtılma Mukavemeti Testi

Bu metot çözgü ve atkı yönünde yaklaşık olarak aynı yırtılma mukavemetine haiz bezlerin yırtılma mukavemetini tespit etmeye yarar.

Numune 7.5 cm ve en az 20 cm uzunluğunda bir dikdörtgen olacaktır. Kısa boyut çözgü testi için çözgü ipliklerine, atkı testi için ise atkı ipliklerine paralel olacaktır. Aynı atkı ve çözgü ipliklerini ihtiva eden numunelerden ikişer test yapılmaz. Numunenin kısa kenarının ortası, kısa kenara dik olacak şekilde 7.5 cm kesilir. Numune, kenardan bez eninin 1/10'unudan daha yakın bir yerden alınmaz.

Deney düzeneği, motorla tahrik edilen, alt çenesi sabit hızla ve yük uzama grafiğini çizebilecek bir kuvvet dinamometresidir. Cihazın ölçme kapasitesi, verilen bir numunenin belirtilen mukavemetinin %15'inden az ve %85'inden fazla olmamalıdır. Çeneler, istenilen testi yapmaya elverişli olmalıdır.

Numune makineye her iki çeneden birer dil olacak şekilde merkezi olarak konur. Makine çalıştırılır. Bezi yırtan kuvvet grafik çizerken, okunan maksimumlarının ortalamasıdır. Çene hızı 300 ± 15 mm/dk olacaktır. Eğer bir numune çeneden kayar veya koparsa veya hatalı bir teknikten ötürü test değeri imalat ünitesinin ortalamasının çok daha altına düşerse o test iptal edilir ve yeni bir numune test edilir.

Numunenin yırtılma mukavemetinin 7.5 cm'lik bir yırtılmada kaydedilen 5 maksimum değer aritmetik ortalaması olarak hesap edilir. Aksi belirtilmemişse her muayene için çözü, atkı yönlerinden beşer test yapılır. Muayene biriminin yırtılma mukavemeti çözü ve atkı yönlerinden yapılan beşer testin aritmetik ortalamasıdır. 50 gr toleransla ayrı ayrı rapor edilirler (Göksel, 1999).

11.4.5. Boncuklanma (Pilling) Testi

Boncuklanma; dokuma ve örme kumaş yüzeyindeki elyafların birbirine dolaşarak boncuk olarak adlandırılan küçük top şeklinde elyaf grupları oluşturmalarıdır. Bu boncuklar genellikle aşınmadan ve yıpranmadan dolayı elyaf uçlarının kumaş yüzeyine çıkması nedeniyle oluşur. Özellikle, materyalin sürtünmeye maruz kaldığı yerlerde gevşek elyaf uçları materyal yüzünde toplanır ve minik toplar haline gelirler. Boncuklanma genellikle düşük bükümlü ipliklerden kısa stapelli elyaf uçlarının kaçması sonucunda oluşur.

Boncuklanma kumaşa yıpranmış ve göze hoş gelmeyen bir görüntü verdiği için istenmeyen bir durumdur. Bunlar genellikle, yaka ve dirsek gibi sürtünmenin fazla olduğu bölgelerde meydana gelir. Boncuklanma örgü kumaşlarda dokuma kumaşlardan daha belirgindir.

Boncuklanma derecesinin tayini 3 tip cihaz kullanılır. Bunlar; Martindale, Pilling Drum Test cihazı, ICI Pilling Box'dır.

Burada prensip kullanım sırasındaki sürtünme ortamını sağlayıp, gözlem yapmaktır. Öncelikle test edilecek kumaş yıkanıp, kurutulur. Atkı ve çözgü yönünde olmak üzere 4 adet numune alınır. Numuneler poliüretan tüp üzerine geçirilir. Bu deney için 4 tane de sürtünme yüzeyi oluşturması açısından boş poliüretan tüp yerleştirilir. Cihazın 2 haznesi vardır. Makine 6000 devre ayarlanır. Deney bittikten sonra numuneler çıkarılır ve piliscope ve holoscope ile değerlendirilir. Gömleklik kumaşlar piliscope, diğerleri ise holoscope ile değerlendirilir. Değerlendirme nicel olarak yapılamaz; değişme yok, çok az değişme var, orta derecede değişme var, önemli derecede değişme var veya çok fazla değişme var diye değerlendirilir.

11.5. Değerlendirme

Çalışmada, numune kumaş çeşitleri genel olarak Pes/Vis/Elastan içerikli üçlü karışım yapılardan seçilmiş ve tüm testler bu numunelerin performanslarının incelenmesi için bu kumaş tiplerine uygulanmıştır. Test uygulama mantığı esnasında ise, TSE standartlarından yararlanıldığı gibi Marks And Spencer gibi uluslar arası test standartlarından da faydalanılmıştır. Çalışma kapsamında kalite performansları incelenen kumaşların haslık değerleri, çekmezlik değerleri, kopma ve yırtılma mukavemeti değerleri ve boncuklanma gibi değerleri üzerinde durulmuştur. Tüm karşılaştırmalar bu testler ışığında yapılmıştır [Çuk. San. İşlt, 2000].

12. DENEYSEL BULGULAR

Bu bölüm, iplik ve kumaşlara uygulanan testleri ve bu testler sonucunda elde edilen bulguları içermektedir. Oluşturulan çizelgelerde test sonuçları verilmiş ve elde edilen değerlere bağlı olarak kumaş performansları yorumlanmıştır. Sözü edilen kumaşlara uygulanan testler sonucunda kumaşların haslıkları, çekmezlik değerleri, kopma ve yırtılma mukavemetleri, boncuklanma değerleri, dikiş kayması değerleri ve elastikiyet gibi özellikleri tespit edilmiştir.

Uygulanan testlerin, tek tek ayrıntılı incelenmesine geçilmeden önce tüm iplik ve kumaş tipleri için yapılan testler aşağıda oluşturulan çizelgelerde toplu olarak verilmiştir. Daha sonra oluşturulan çizelgelerdeki test değerleri ayrı ayrı ele alınmıştır.

12.1. İplik Test Sonuçları ve Değerlendirilmesi

Önceki bölümlerde bir çok defa bahsi geçtiği üzere seçilen tüm kumaş numuneleri Pes/Vis/Elastan içerikli üçlü karışımlardır. Kumaşların yapısına üçüncü bileşen olarak dahil edilen elastan iplik üretimi esnasında mamule dahil edilir. Bundan dolayı mamul kumaşın son kullanım yerindeki kalite performansı açısından iplik kalitesi çok büyük önem taşımaktadır.

Kaliteli bir, elastan içeren mamul kumaş ancak kaliteli bir iplik yapısından elde edilebilir. Bundan dolayı iplik üretim prosesi bahsi geçen bu tip mamul kumaşlar için hata yapılmaması gereken can alıcı bir prosestir.

İplik kalitesi mamulün kalitesini belirlediği için bu kısımda, aşağıda çizelge 12.1’de iplik üzerine yapılan testlerin sonuçları görülmektedir.

Çizelge 12.1. Elastan İçeren İplik Konstrüksiyonları Üzerine Yapılan Test Sonuçları

NUMUNE NO.	İPLİK CİNSİ	NUMARA	DÜZGÜNSÜZLÜK					MUKAVEMET			BÜKÜM
		Ne	U %	İNCE YER	KALIN YER	NEPS	H%	E%	RKM CV%	MUK (RKM)	TPI
1	28/2 PES/VİS+78 Dtex LYCRA %65/35 İ.B.	13,6	7,61	0	4	8	2,28	15,0	6,4	28,5	13,3
2	28/2 PES/VİS+78 Dtex DORLESTAN %65/35 İ.B.	12,9	6,97	0	6	9	2,01	15,5	5,1	28,7	14,6
3	28/2 PES/VİS+78 Dtex LYCRA %67/33 EKRU	13,3	7,41	0	2	4	10,0	16,1	5,7	27,9	15,2
4	28/2 PES/VİS+78 Dtex DORLESTAN %67/33 EKRU	13,0	6,6	0	2	2	8,93	15,9	6	29,4	15,2
5	28/2 PES/VİS+78 Dtex DORLESTAN %67/33 EKRU	13,0	6,6	0	2	2	8,2	15,0	6,4	28,4	15,2
6	28/2 PES/VİS+78 Dtex FUJİBO ELASTAN %67/33 EKRU	13,1	6,73	0	3	3	8,72	15,9	5,1	29,4	15,2
7	28/2 PES/VİS+78 Dtex LYCRA %67/33 E.B. SİYAH	12,9	6,96	0	2	3	1,37	16,2	5,7	25,9	14,6
8	28/2 PES/VİS+78 Dtex FUJİBO ELASTAN %67/33 E.B. SİYAH	13,8	7,05	0	2	4	1,49	14,6	5,6	25,8	14,5
9	13/1 PES/VİS+78 Dtex LYCRA %67/33 E.B. SİYAH	12,9	7,76	0	6	8	1,09	22,6	6,2	18,9	15,8
10	12/1 PES/VİS+78 Dtex LYCRA %67/33 EKRU	11,7	9,24	0	3	3	6,38	16,8	8,5	24,3	13,4

Çizelgeden de görüleceği üzere elastan içeren yapılar ağırlıklı olarak çift katlı iplik yapıları olarak üretilmektedir. Bu hususa daha önceki bölümlerde de değinilmişti. Tabii yine çizelgede görüldüğü üzere nadiren de olsa tek kat iplik yapıları da üretilmektedir. Bu yapılar çift katlı yapılara alternatif oluşturmak için ve prosesi kısaltıp maliyeti azaltmak için üretilirler. Ancak kalite açısından düzgünlük ve mukavemet gibi değerleri çift kat üretilen yapılara göre daha

kötüdür. Çünkü çift kat iplik yapısı oluşturulurken bir nevi dublaj etkisi yaratılmakta ve düzgünsüzlük problemlerinin önüne geçilmektedir.

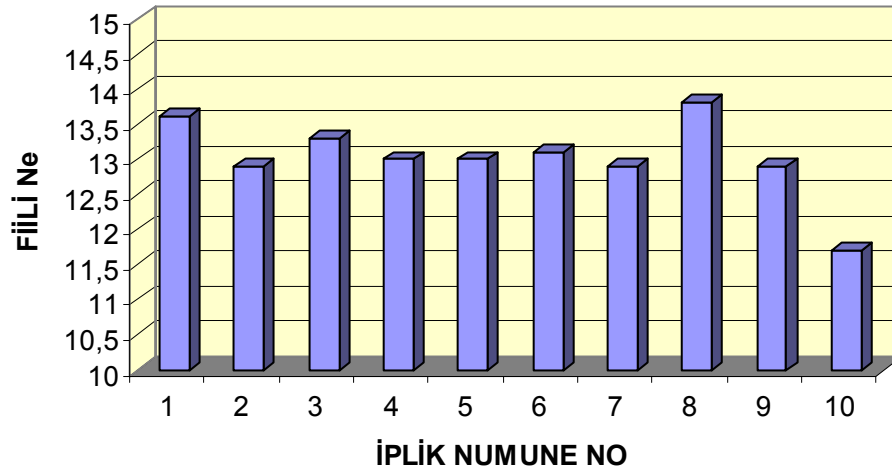
İplik numarası açısından değerlendirme yapılacak olursa görülen üzere elastanlı yapılar nispeten kalın olarak kabul edeceğimiz iplik yapıları şeklinde üretilmektedirler. Bunda, yapıya elastan dahil edilmesi ve bunun kapatılıp kamufle edilmesi gereğinin etkisi büyüktür. Görüldüğü üzere Ne 11,7 – Ne 13,8 arası iplik numarasına sahip yapılar mevcuttur.

Düzensizlik ve tüylülük açısından inceleme yapıldığında nispeten düzgün yapılar olduğu göze çarpmaktadır. Ancak tüylülük değerleri bir miktar fazladır. Bunun nedeni elastanın üzerindeki negatif yöndeki toplanma gerilimleridir. Bunun önüne daha önceki bölümlerde tavsiye edilen yağ ile geçilebilir.

Mukavemet değerlerine bakılacak olursa elastanın iplik yapısına dayanım açısından getirdiği kazanç daha net görülebilir. Çünkü Ne 28/2 bir iplik için Rkm değeri yaklaşık olarak 28 civarında tekabül etmiştir. Bu değer mukavemet açısından küçümsenmeyecek derecede iyi bir sonuçtur.

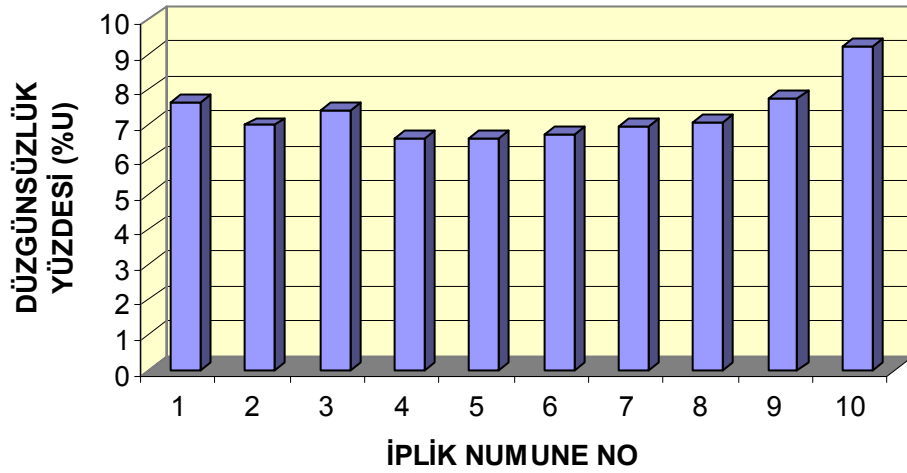
Elastikiyet sonuçları incelendiğinde ise ortalama olarak %15 gibi değerler göze çarpmaktadır. Bu değerde yine elastikiyet açısından yüksek bir değerdir. Elastanın iplik yapısına etkisi araştırıldığında en bariz göze çarpan özelliği de budur.

Elastan içeren iplik yapıları üretilirken büküm miktarlarına dikkat edilmesi gerekmektedir. Çünkü gerekenden fazla büküm verilmesi elastan performansını negatif yönde etkileyecektir. Çizelgedeki büküm değerleri incelendiğinde ortaya çıkan sonuç, ipliklerin dokuma işlemlerinde kullanılacak olmasına rağmen (α) büküm katsayısı değeri 3,6-4,1 arasındadır. Çizelge 12.1'deki değerler aşağıdaki grafiklerde daha ayrıntılı görülmektedir.



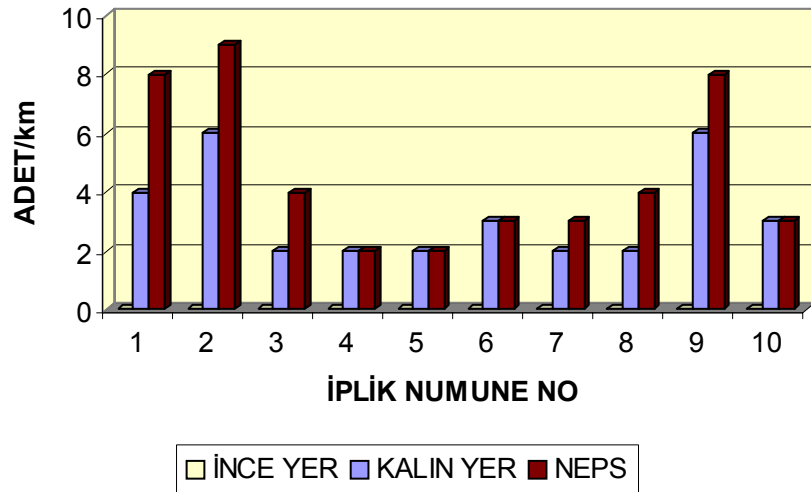
Şekil 12.1. Numune İplikler Üzerinde Yapılan Numara Tayini Test Sonuçları

Daha önceki bölümlerde dikkat çektiği üzere numune kumaşlarda genel olarak, elastan içeren iplik yapısı kullanımı açısından Ne 28/2 numarada ipliklerin kullanıldığı göze çarpmaktadır. Bu ipliklerin fiili numaraları ise, indirekt İngiliz numara sistemi baz alındığından Ne 13 – 14 numara aralığı civarına yoğunlaşmışlardır. Bu yoğunlaşma, grafikteki değerlerden de açıkça gözlenmektedir. Örnek olması anlamında test içeriğine alınan 9 ve 10 nolu tek kat ipliklerin numarasının da bu değerlere yakın değerler içerdiği göze çarpmaktadır. Kalın iplik yapısı olarak adlandırabileceğimiz bu numara değerlerinin anlamı; elastan içeren iplik yapılarının çok ince numaradaki iplik değerlerinde tercih edilmediği sonucudur. Bu tercihin sebebi, elastanın iplik yapısı içerisine tam olarak hapsedilebilmesi ve belli bir inceliğin üzerinde üretiminin pratik olmamasından kaynaklanmaktadır. Elastanın kaliteli bir şekilde, iplik ile kombine edilebilmesi iplik tarafından tamamen sarılıp kamufle edilebilmesi ancak bu şekilde kalın eğilimi olan iplik yapıları ile daha mümkün olmaktadır.



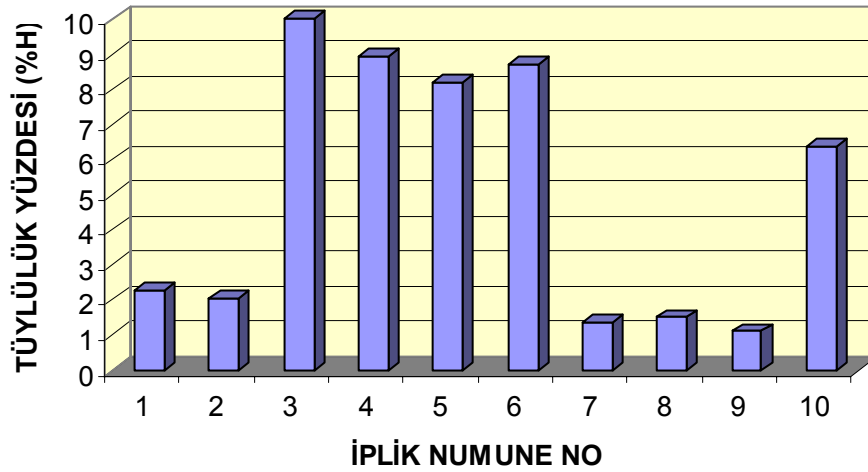
Şekil 12.2. Numune İplikler Üzerinde Yapılan Düzgünsüzlük Yüzdesi Tayini Test Sonuçları

Üretimi yapılan ipliklerdeki düzgünsüzlük yüzdeleri, grafikte ki değerlerden de görüleceği üzere birbirine yakın ve olumlu yönde bir eğilim göstermiştir. Yalnız dikkat çektiği üzere çift kat ipliklerde büküm işlemindeki dublaj etkisinden kaynaklı olarak düzgünsüzlük eğilimi daha iyi sonuçlar vermiştir. Bunu 9 ve 10 no'lu tek kat ipliklerin düzgünsüzlük değerlerine baktığımızda daha iyi şekilde görmekteyiz.



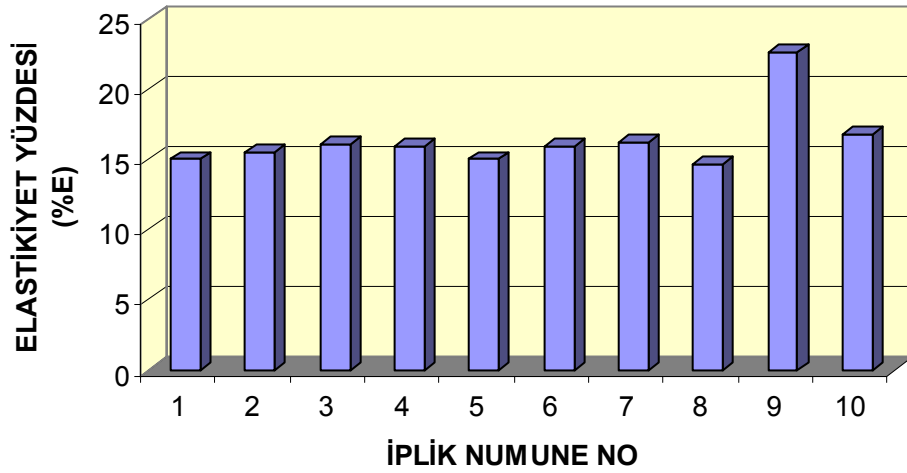
Şekil 12.3. Numune İplikler Üzerinde Yapılan Düzgünsüzlük Tayini Test Sonuçları

İplik değerlendirme standartları açısından inceleme yapıldığı zaman, grafikteki değerler göz önüne alındığında tüm ipliklerin; ince, kalın ve neps değerleri olumlu sonuçlar içermektedir. Bunun sebebi kullanılan sentetik elyafın üniform bir yapısının olması ve eğirme şartlarının kaliteli olmasıdır.



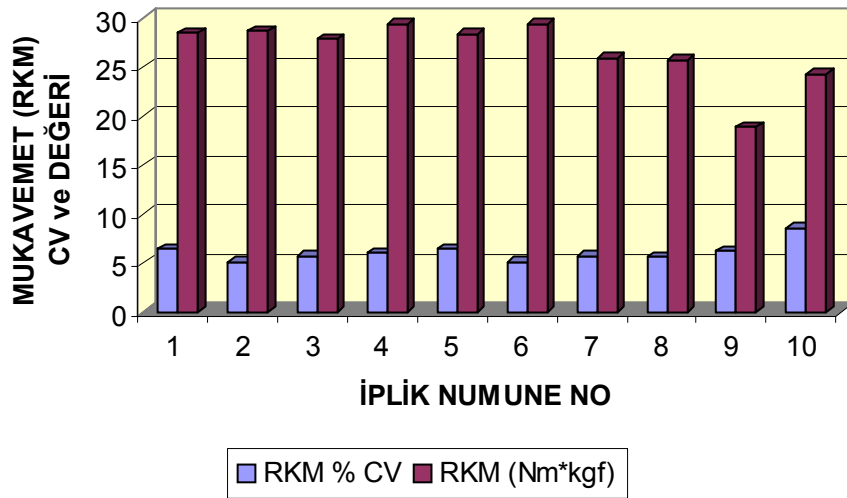
Şekil 12.4. Numune İplikler Üzerinde Yapılan Tüylülük Yüzdesi Tayini Test Sonuçları

İplik yapılarının tüylülük yüzde miktarları açısından incelemeleri yapıldığında, grafikteki sonuçtan da görüldüğü üzere genel bir eğilim göze çarpmamaktadır. Bazı iplik tiplerinde örneğin; 3,4,5,6 ve 10 no'lu ipliklerde bu değer bir miktar fazla olarak göze çarpmaktadır.



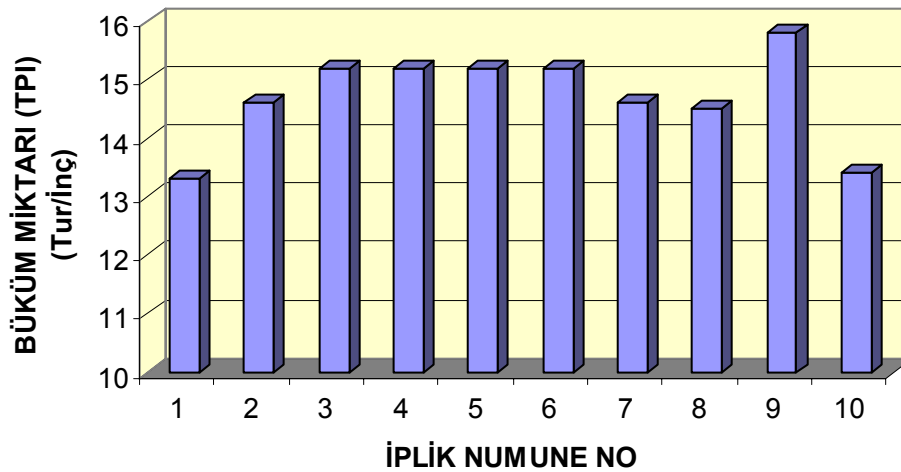
Şekil 12.5. Numune İplikler Üzerinde Yapılan Elastikiyet Yüzdesi Tayini Test Sonuçları

Elastikiyet yüzdesini gösteren yukarıdaki grafikten görüleceği üzere iplik yapısındaki elastan yüzde miktarlarının nispeten birbirine yakın değerler içermesinden dolayı elastikiyet yüzde miktarları da birbirine yakın değerler olarak teşekkül etmiştir. Ancak 9 ve 10 no'lu tek kat ipliklerde bu değer bir miktar fazla çıkmıştır. Bunun sebebi üretim yönteminin farklılığından kaynaklanmaktadır. Çünkü tek kat iplikle elastanın kombine edilmesinde elastan, direkt iplik yapısının merkezinde yer aldığı için bu sonuç normaldir. Ancak çift kat yapılar ile elastanın kombine edilmesinde elastan, iki iplik tarafından sarılmaktadır.



Şekil 12.6. Numune İplikler Üzerinde Yapılan Mukavemet Tayini Test Sonuçları

Grafikten de görüleceği üzere ipliklerin mukavemet değerleri olumlu sonuçlar içermektedir. Bunun sebebi bu iplik yapılarının Pes/Vis/Elastan karışımı olmalarıdır. Ancak dikkat çeken unsur ise çift kat iplik yapılarının nispeten daha iyi değerlere sahip olduğudur. Bunun sebebi, daha önce de belirttiğimiz üzere büküm işlemindeki ipliklerin birbirlerine olan dublaj etkileridir.



Şekil 12.7. Numune İplikler Üzerinde Yapılan Büküm Miktarı Tayini Test Sonuçları

İpliklerin test edilmesi sonucu elde edilen, inçteki büküm değerleri yukarıdaki grafikte görüldüğü üzere birbirine yakın değerlerdir. Bunun sebebi bu ipliklerin tamamının dokuma işleminde kullanılacak olmasıdır. Bu değerlerin bize işaret ettiği bir diğer unsur ise büküm miktarının çok fazla olmaması gerektiği yönündedir. Çünkü yapıdaki elastanın elastikiyet kabiliyeti ve kalitesi, çok yüksek büküm değerlerinden olumsuz yönde etkilenmektedir.

12.2. Two – For – One Büküm Makinelerinde Yapılan Deneyler

“Two-For-One” sisteminde bükümlü elastik iplik katlama ve büküm olmak üzere iki aşamada oluşturulur;

İplik üreticileri kadar dokumacılar da bu sistemlere fabrikalarında sahiptirler. Bu durum dokumacılara değişik renk, numara ve materyal yapısına sahip kendi ipliklerini üretmelerine imkan verir. Oldukça esnek bir sistemdir. Geniş üretim bandı yelpazesi sunar. Minimum yatırım ile bu tür iplikler elde etmek mümkündür. Elastan olarak kaplanmış, hava ile kaplanmış veya çıplak kullanılabilir.

“Two-For-One” sistemi ile çalışan bir makinede ipliğe bir devirde 2 büküm verilir. Bobin kovanı iğ üzerinde sabit durmaktadır. Bobin kovanından gelen iplik önce başlık üzerinden çekilir, frenli oyuk eksenden geçer ve iğın dönen bölümüne ulaşır. İğın oyduğundan (Rotor) dışarı çıkar. İplik, iğın dönüşü ile iplik freni ve iğ rotorunun çıkış deliği arasında ilk bükümü alır. İplik bobin kovanının etrafında balon oluşturur ve döner. Bu balonun tepe noktası iplik kılavuzudur. İplik kılavuzu ile iğ rotoru arasında 2. bükümü alır.

Two-For-One büküm makinelerinin, çalışma sistemi kısaca hatırlatıldıktan sonra bu makine tipi üzerinde yapmış olduğumuz denemelere değineceğiz.

Kalite artırımına yönelik bu çalışmada özellikle bu makinelerin seçilme nedeni şudur; çalışma kapsamında belirlemiş olduğumuz kumaş tiplerinin hemen hepsi çift katlı ve elastanlı yapılardır. Elastanın iplik içerisine yoğunluklu olarak dahil edildiği makineler bu makinelerdir. İplik üretim sistemlerinde tek kat iplik olarak üretilen Pes/Vis karışımı iplikler daha sonra büküm makinelerine gelerek bu

makinelerde ham elastan ile işleme tabi tutulmaktadırlar. Elastanlı kumaş tiplerinin hemen hepsinde de bu çift katlı ve elastanlı yapılar kullanılmaktadır.

Ham elastanın; elastanlı mamul kumaş yapısına, iplik şeklinde büküm prosesinde dahil ediliyor olması kalite açısından büküm işlemini çok önemli bir yere getirmektedir. Bu nedenden dolayı gözle kontrol sonucunda ortaya çıkan kimi hataların bir çoğunun sebebi bu proseste yapılan hatalardan kaynaklanmaktadır.

Two-For-One büküm makinelerinin diğer tüm teknik özelliklerine ise daha önceki bölümlerde ayrıntılı bir biçimde değinilmiştir.

Bahsi geçen bu büküm makinelerinde yapılan çalışmalar aşağıda çizelge 12.2’de verilmiştir. Çalışma yapılırken Çukurova Sanayi İşletmeleri imkanları kullanılmıştır. Deneylerin yapıldığı büküm makineleri ise Saurer-Volkman VTS-09 marka büküm makineleridir.

Çalışmalar için seçilen iplik tipi, daha önce çalışmada incelenen 10 adet numune tipte en ağırlıklı olarak kullanılan **28/2 Pes/Vis + Elastan (78 dtex) elyafı boyalı siyah iplik tipidir.**

Çizelge 12.2. Two-For-One Büküm Makinelerinde Yapılan Çalışmalar ve Sonuçları

D. NO	MAKİNE DEVİRİ (d/dk)	FREN KAPSÜLÜ	AĞIRLIK (gr)	BALON YÜKSEKLİĞİ (cm)	İĞ DESTEK CONTASI	REZERVE (TUR)	HATA ADET/ 100 metre
1	7000	YOK	120	40	VAR	1.1	55
2	7000	VAR	120	40	VAR	0.8	50
3	7000	YOK	80	40	VAR	1.5	42
4	7000	YOK	100	40	VAR	1.4	45
5	7500	YOK	120	40	VAR	1.3	62
6	7500	VAR	120	40	VAR	0.9	65
7	7500	YOK	80	40	VAR	1.6	57
8	7500	YOK	100	40	VAR	1.5	44
9	8000	VAR	40	37	VAR	1.2	52
10	8000	VAR	60	37	VAR	1.2	48
11	8000	VAR	80	37	VAR	1.0	45
12	8000	YOK	80	37	VAR	2.0	40
13	8000	VAR	80	37	YOK	1.2	46
14	8000	YOK	80	37	YOK	2.0	50
15	8000	YOK	100	35	VAR	1.8	23
16	8000	VAR	100	35	VAR	0.7	35
17	8000	VAR	40	32	VAR	1.5	36
18	8000	YOK	100	35	VAR	1.8	8
19	8000	YOK	100	35	VAR	1.6	25
20	9500	VAR	40	37	VAR	2.0	33
21	9500	VAR	60	37	VAR	1.9	73
22	9500	VAR	80	37	VAR	1.8	55
23	9500	YOK	80	37	VAR	2.1	51
24	9500	VAR	80	37	YOK	1.7	50
25	9500	YOK	80	37	YOK	2.2	43
26	9500	VAR	40	32	VAR	1.6	51
27	9500	VAR	60	32	VAR	1.5	54
28	9500	VAR	80	32	VAR	1.3	65
29	10000	YOK	80	37	VAR	2.4	82
30	10000	YOK	80	32	VAR	1.8	93

Çizelgeden de görüldüğü üzere, two-for-one büküm makinelerinde kaliteyi etkileyen ve değiştirilebilen birçok parametre mevcuttur. Deney çalışmaları yapılırken bu parametrelerin değişebilirlik sınırları ve çeşitlilikleri mümkün olduğunca çok dikkate alınmıştır. Yapılan çalışmada 5 farklı makine devri esas alınmıştır. Diğer yan parametrelerde buna bağlı olarak değiştirilerek değerlendirme yapılmıştır.

Çalışmanın özetlendiği çizelgeden çok net bir biçimde gözlemlendiği üzere 18 numaralı deney sonucu, en kaliteli yapıyı ortaya koymuştur. Makine devri açısından sonuca bakılacak olunursa büküm makinelerinde makine devrinin, elastanlı tipler

için çok düşük veya çok yüksek tutulmaması gerektiğidir. Üretim kaybı ve kalite kaybına yol açmaksızın optimum makine devri seçilmelidir. Bu makineler için çalışmada belirlenen değer, bu iplik tipi için 8000 d/dk.'dır.

Ayrıca elastanlı tipler için, büküm iğinin içerisinde yer alan ve ipliğin hareket kontrolünü sağlayan fren kapsülünün de olumsuz sonuçlar verdiği gözlenmiştir. Bunun için özellikle elastanlı tipler çalışılırken kapsül kullanılmaması gerekmektedir.

Büküm iği üzerinde bulunan ağırlık için ise yine ideal olan değer ne çok düşük ne de çok yüksek olması gerektiğidir. Çünkü çok düşük olduğu zaman iğdeki kontrol azalmaktadır. Düşen gerilim kontrolsüz büküme sebebiyet vermekte ve hatalara yol açmaktadır. Çok yüksek ağırlık değeri kullanıldığında ise aşırı gerilim oluşmakta ve bu da yine hatalara yol açmaktadır. Bu sebeplerden dolayı optimum değer olan 100 gr'lık ağırlık optimum sonucu vermiştir.

Büküm almakta olan çift katlı ipliğin rotor içerisinde çıkıp bobin halinde sarımına gelene kadar arada bulunan iplik rehberinin yüksekliğini belirleyen balon yüksekliği değeri de ipliğin üzerindeki gerilim ve rezerve açısından önemlidir. Deney şartlarında bu değerın çok veya gereğinden az olmaması gereği ortaya çıkmıştır. Bu nedenlerden dolayı yine bu fonksiyon için optimum değer olan 35 cm değeri uygun görülmüştür.

İğın üzerinde bulunmakta olan iğ destek contasının ise düzenli büküm ve kontrol açısından muhakkak olması gerektiği sonucuna varıldı.

Büküm işlemi esnasında işlemin kalitesini etkileyen en önemli parametrelerden biri ise rezerve değeridir. Rezerve, ipliğin rotor üzerinde büküm alırken ve sevk edilirken rotor üzerine kaç tur sarım yaptığı ile ilgili bir değerdir. Bu değerin bir miktar yüksek olması sağlıklı bir büküm işleminin gerçekleştirilebilmesi açısından çok önemlidir. Yalnız yine bu noktada dikkat edilmesi gereken husus, rezerve değerinin çok yüksek olmaması gerektiğidir. Çünkü yapılan gözlemler sonucu rezerve değeri 2.5 gibi bir değerin üzerine çıktığı zaman iplik üzerindeki gerilimler çok artmakta ve bol miktarda kopuşlar yaşanmaktadır. Yapılan tüm deneyler sonucunda stroboskop ile incelenen rezerve miktarları değerlendirildiğinde

rezerve miktarı açısından en uygun değer aralığının 1.7-2.0 arası olması gerektiğidir. Tabii bu değer çalışmasını yaptığımız iplik tipi içindir.

Aslında tüm parametrelere çok net ve kalıcı standartlar getirilmesi pek söz konusu değildir. Ancak üretimi yapılan iplik tipi dikkate alınarak ve parametrelerin gösterdiği bazı karakteristikler göz önüne alınarak işletme içerisinde optimum şartlara mühendisler tarafından karar verilebilir.

Hazırlanan bu deneysel çalışmada en uygun sonucu veren deneyin 18 numaralı deney olduğuna değinmiştik. Bu deneyde olumlu sonuç almamızı sağlayan en büyük nedenlerden biri bu deney şartlarına ek olarak **BESTOL P 200** marka bir tür antistatik yağın kullanılmasıdır. Yağın kullanımı, tarafımızdan ham elastan bobinlerinin yan yüzlerine ve tek kat iplik bobinlerinin yan yüzlerine sürülmek şekliyle tatbik edilmiştir.

Kullanılan yağ sonucunda gerek katlama prosesinde gerekse de büküm prosesinde iplik hareketi daha düzenli gerçekleşmiştir. Özellikle sert geçiş olan iplik kılavuzlarında yağın faydası görülmüştür. Özellikle katlama işleminde büküm almamış yapının sağlıklı sarımı ve daha sonra üç iplikli bu yapının büküm iğine girişi esnasında yağın çok büyük faydaları olmuştur. Elastan takılma ve kopuşlarının tamamen önüne geçilmiştir.

Piyasa şartlarında çok pahalı bir ücreti de olmayan bu antistatik yağın elastanlı büküm yapan üreticiler tarafından devamlı surette kullanılması tarafımızdan tavsiye edilir.

12.3. Numune Kumaşların Test Sonuçları

Bu bölümde daha önce tip analiz çizelgeleri verilen 10 adet kumaşın en başta bahsedilen parametreler ışığında yapılan incelemeler sonucunda ortaya çıkan değerleri çizelgeler halinde toplu olarak verilmiştir. Bu değerlerin bir numune için toplu olarak verilmesindeki amaç, bir numunenin kendi içerisinde tüm kalite testlerinin sonuçlarını görmektir. Deneysel bulguları oluşturmak ve numunelerin performanslarını görmek amacıyla yapılan tüm testler, Çukurova Sanayi İşletmeleri

T.A.Ş. laboratuvarları kullanılarak yapılmıştır. İşletmenin laboratuvar imkanlarının çok geniş olması, testlerin kaliteli ve objektif bir biçimde tamamlanmasını sağlamıştır.

Çizelge 12.3. Numune Kumaş 1

TİP KODU		Numune Kumaş 1					
Karışım		%65PES, %33VIS, %2 LYCRA					
Dokuma Şekli		BEZAYAĞI					
RENK HASLIKLARI (KOYU RENKLER İÇİN)							
TEST METODU		M&S (MARK&SPENCER)					
Sürtme Haslığı	Kuru : 3-4						
	Yaş : 2						
	Solma	Akma					
	Renk D.	Asetat	Pamuk	Naylon	Polyester	Akrilik	Yün
Yıkama haslığı	4	2	3	2	3	4	4
Su haslığı	4	2	3	2	3	4	4
Ter haslığı (Asidik)	4	2	3	2	3	4	4
Ter haslığı (Bazik)	4	2	3	2	3	4	4
Kuru temizleme haslığı	4	3	3-4	3	3	4	4
Işık Haslığı	3-4						
FİZİKSEL TESTLER							
		Çözüğü			Atkı		
Çekmezlik (%)		-5			-5		
Kopma Mukavemeti (kgf)		70			70		
Yırtılma Mukavemeti (kgf)		4,5			4		
Boncuklanma (ICI Pilling)		3-4			3-4		
Dikiş Kayması (kgf)		12			12		
Elastikiyet (%)		20 (3)			-		

Çizelge 12.4. Numune Kumaş 2

TİP KODU		Numune Kumaş 2					
Karışım		%64PES, %31VIS, %5 LYCRA					
Dokuma Şekli		BEZAYAĞI					
RENK HASLIKLARI (KOYU RENKLER İÇİN)							
TEST METODU		M&S (MARK&SPENCER)					
Sürtme Hashğı	Kuru : 3-4						
	Yaş : 2						
	Solma Renk D.	Akma					
		Asetat	Pamuk	Naylon	Polyester	Akrilik	Yün
Yıkama hashğı	4	2-3	4	2-3	4	4	4
Su hashğı	4	3	4	3	3-4	4	4
Ter hashğı (Asidik)	4	3-4	4	3-4	4	4	4
Ter hashğı (Bazik)	4	3-4	4	3-4	4	4	4
Kuru temizleme hashğı	4	4	4	4	4	4	4
Işık Hashğı	3						
FİZİKSEL TESTLER							
		Çözüğü			Atkı		
Çekmezlik (%)		-3			-3		
Kopma Mukavemeti (kgf)		32			32		
Yırtılma Mukavemeti (kgf)		5,5			5		
Boncuklanma (ICI Pilling)		4			3		
Dikiş Kayması (kgf)		12			12		
Elastikiyet (%)		18 (3)			18 (3)		

Çizelge 12.5. Numune Kumaş 3

TİP KODU		Numune Kumaş 3					
Karışım		%63 PES, %34 VIS, %3 LYCRA					
Dokuma Şekli		BEZAYAĞI					
RENK HASLIKLARI (KOYU RENKLER İÇİN)							
TEST METODU		M&S (MARK&SPENCER)					
Sürtme Haslığı	Kuru : 4						
	Yaş : 3						
	Solma Renk D.	Akma					
		Asetat	Pamuk	Naylon	Polyester	Akrilik	Yün
Yıkama haslığı	4-5	3	4-5	2-3	3	4-5	4-5
Su haslığı	4-5	3	4	3	3-4	4	4-5
Ter haslığı (Asidik)	4-5	3	4	3	3-4	4	4-5
Ter haslığı (Bazik)	4-5	3	4	3	3-4	4	4-5
Kuru temizleme haslığı	4-5	4	4	4	4	4	4
Işık Haslığı	4-5						
FİZİKSEL TESTLER							
		Çözüğü			Atkı		
Çekmezlik (%)		-5			-3		
Kopma Mukavemeti (kgf)		32			32		
Yırtılma Mukavemeti (kgf)		0,95			0,95		
Boncuklanma (ICI Pilling)		4			3		
Dikiş Kayması (kgf)		12			12		
Elastikiyet (%)		20 (4)			-		

Çizelge 12.6. Numune Kumaş 4

TİP KODU		Numune Kumaş 4					
Karışım		%66 PES, %32 VIS, %2 LYCRA					
Dokuma Şekli		DİMİ 2/1 Z					
RENK HASLIKLARI (KOYU RENKLER İÇİN)							
TEST METODU		M&S (MARK&SPENCER)					
Sürtme Hashğı	Kuru : 4						
	Yaş : 3						
	Solma Renk D.	Akma					
		Asetat	Pamuk	Naylon	Polyester	Akrilik	Yün
Yıkama hashğı	4	1	3-4	1	2	4	3
Su hashğı	4	2	2-3	2	2	4	2
Ter hashğı (Asidik)	4	2	3	2	2	4	3
Ter hashğı (Bazik)	4	2	3	2	2	4	3
Kuru temizleme hashğı	4	3	4	2	2	4	3
Işık Hashğı	3						
FİZİKSEL TESTLER							
		Çözüğü			Atkı		
Çekmezlik (%)		-2			-1		
Kopma Mukavemeti (kgf)		130			95		
Yırtılma Mukavemeti (kgf)		0,95			0,95		
Boncuklanma (ICI Pilling)		3			4		
Dikiş Kayması (kgf)		12			12		
Elastikiyet (%)		-			22 (2)		

Çizelge 12.7. Numune Kumaş 5

TİP KODU		Numune Kumaş 5					
Karışım		%65,5 PES, %32 VIS, %2,5 LYCRA					
Dokuma Şekli		BEZAYAĞI					
RENK HASLIKLARI (KOYU RENKLER İÇİN)							
TEST METODU		M&S (MARK&SPENCER)					
Sürtme Hashğı	Kuru : 3-4						
	Yaş : 2-3						
	Solma Renk D.	Akma					
		Asetat	Pamuk	Naylon	Polyester	Akrilik	Yün
Yıkama hashğı	4	2-3	3	2	3-4	3-4	3-4
Su hashğı	4	2-3	3	2	3-4	3-4	3-4
Ter hashğı (Asidik)	4	2-3	3	2	3-4	3-4	3-4
Ter hashğı (Bazik)	4	2-3	3	2	3-4	3-4	3-4
Kuru temizleme hashğı	4	3-4	3-4	3-4	3-4	3-4	3-4
Işık Hashğı	3-4						
FİZİKSEL TESTLER							
		Çözüğü			Atkı		
Çekmezlik (%)		-5			-3		
Kopma Mukavemeti (kgf)		32			32		
Yırtılma Mukavemeti (kgf)		0,9			0,9		
Boncuklanma (ICI Pilling)		3-4			3-4		
Dikiş Kayması (kgf)		12			12		
Elastikiyet (%)		18 (4)			-		

Çizelge 12.8. Numune Kumaş 6

TİP KODU		Numune Kumaş 6					
Karışım		%64 PES, %32 VIS, %4 LYCRA					
Dokuma Şekli		DİMİ 2/1 Z					
RENK HASLIKLARI (KOYU RENKLER İÇİN)							
TEST METODU		M&S (MARK&SPENCER)					
Sürtme Haslığı	Kuru : 3-4						
	Yaş : 2						
	Solma Renk D.	Akma					
		Asetat	Pamuk	Naylon	Polyester	Akrilik	Yün
Yıkama haslığı	4	2	3	2	3-4	4	4
Su haslığı	4	2	3	2	3-4	4	4
Ter haslığı (Asidik)	4	2	3	2	3-4	4	4
Ter haslığı (Bazik)	4	2	3	2	3-4	4	4
Kuru temizleme haslığı	4	3-4	3-4	3-4	3-4	4	4
Işık Haslığı	3-4						
FİZİKSEL TESTLER							
		Çözüğü			Atkı		
Çekmezlik (%)		-3			-3		
Kopma Mukavemeti (kgf)		25			25		
Yırtılma Mukavemeti (kgf)		6,524			5		
Boncuklanma (ICI Pilling)		4			4		
Dikiş Kayması (kgf)		12			12		
Elastikiyet (%)		20 (3)			18 (3)		

Çizelge 12.9. Numune Kumaş 7

TİP KODU		Numune Kumaş 7					
Karışım		%66 PES, %32 VIS, %2 LYCRA					
Dokuma Şekli		BEZAYAĞI					
RENK HASLIKLARI (KOYU RENKLER İÇİN)							
TEST METODU		M&S (MARK&SPENCER)					
Sürtme Haslığı	Kuru : 3-4						
	Yaş : 2-3						
	Solma Renk D.	Akma					
		Asetat	Pamuk	Naylon	Polyester	Akrilik	Yün
Yıkama haslığı	4	2-3	3	2-3	3-4	3-4	3-4
Su haslığı	4	2-3	3	2-3	3-4	3-4	3-4
Ter haslığı (Asidik)	4	2-3	3	2-3	3-4	3-4	3-4
Ter haslığı (Bazik)	4	2-3	3	2-3	3-4	3-4	3-4
Kuru temizleme haslığı	4	3-4	3-4	3-4	3-4	3-4	3-4
Işık Haslığı	3-4						
FİZİKSEL TESTLER							
		Çözüğü			Atkı		
Çekmezlik (%)		-3			-5		
Kopma Mukavemeti (kgf)		100			100		
Yırtılma Mukavemeti (kgf)		0,9			0,9		
Boncuklanma (ICI Pilling)		3			3		
Dikiş Kayması (kgf)		12			12		
Elastikiyet (%)		-			20 (4)		

Çizelge 12.10. Numune Kumaş 8

TİP KODU		Numune Kumaş 8					
Karışım		%53 PES, %45 VIS, %2 LYCRA					
Dokuma Şekli		FANTAZİ					
RENK HASLIKLARI (KOYU RENKLER İÇİN)							
TEST METODU		M&S (MARK&SPENCER)					
Sürtme Hashğı	Kuru : 3-4						
	Yaş : 2						
	Solma Renk D.	Akma					
		Asetat	Pamuk	Naylon	Polyester	Akrilik	Yün
Yıkama hashğı	4	2	3	2	3	4	4
Su hashğı	4	2	3	2	3	4	4
Ter hashğı (Asidik)	4	2	3	2	3	4	4
Ter hashğı (Bazik)	4	2	3	2	3	4	4
Kuru temizleme hashğı	4	3-4	3-4	3-4	3-4	4	4
Işık Hashğı	3-4						
FİZİKSEL TESTLER							
		Çözüğü			Atkı		
Çekmezlik (%)		-3			-5		
Kopma Mukavemeti (kgf)		25			25		
Yırtılma Mukavemeti (kgf)		0,9			0,9		
Boncuklanma (ICI Pilling)		4			4		
Dikiş Kayması (kgf)		12			12		
Elastikiyet (%)		-			20 (4)		

Çizelge 12.11. Numune Kumaş 9

TİP KODU		Numune Kumaş 9					
Karışım		%64 PES, %32 VIS, %4 LYCRA					
Dokuma Şekli		DİMİ 2/1 Z					
RENK HASLIKLARI (KOYU RENKLER İÇİN)							
TEST METODU		M&S (MARK&SPENCER)					
Sürtme Hashğı	Kuru : 4						
	Yaş : 2-3						
	Solma Renk D.	Akma					
		Asetat	Pamuk	Naylon	Polyester	Akrilik	Yün
Yıkama hashğı	4	4	4	4	4	4	4
Su hashğı	4	4	4	4	4	4	4
Ter hashğı (Asidik)	4	4	4	4	4	4	4
Ter hashğı (Bazik)	4	4	4	4	4	4	4
Kuru temizleme hashğı	4	4	4	4	4	4	4
Işık Hashğı	4						
FİZİKSEL TESTLER							
		Çözüğü			Atkı		
Çekmezlik (%)		-3,5			-1		
Kopma Mukavemeti (kgf)		100			100		
Yırtılma Mukavemeti (kgf)		0,9			0,9		
Boncuklanma (ICI Pilling)		4			4		
Dikiş Kayması (kgf)		12			12		
Elastikiyet (%)		36 (2,5)			29 (3)		

Çizelge 12.12. Numune Kumaş 10

TİP KODU		Numune Kumaş 10					
Karışım		%64 PES, %31 VIS, %5 LYCRA					
Dokuma Şekli		BEZAYAĞI					
RENK HASLIKLARI (KOYU RENKLER İÇİN)							
TEST METODU		M&S (MARK&SPENCER)					
Sürtme Haslığı	Kuru : 4						
	Yaş : 3						
	Solma Renk D.	Akma					
		Asetat	Pamuk	Naylon	Polyester	Akrilik	Yün
Yıkama haslığı	4	2-3	3	2-3	3	4	4
Su haslığı	4	2-3	3	2-3	3	4	4
Ter haslığı (Asidik)	4	2-3	3	2-3	3	4	4
Ter haslığı (Bazik)	4	2-3	3	2-3	3	4	4
Kuru temizleme haslığı	4	3-4	3-4	3-4	3-4	4	4
Işık Haslığı	3-4						
FİZİKSEL TESTLER							
		Çözüğü			Atkı		
Çekmezlik (%)		-5			-5		
Kopma Mukavemeti (kgf)		100			100		
Yırtılma Mukavemeti (kgf)		5,5			5		
Boncuklanma (ICI Pilling)		4			4		
Dikiş Kayması (kgf)		12			12		
Elastikiyet (%)		20 (3)			20 (3)		

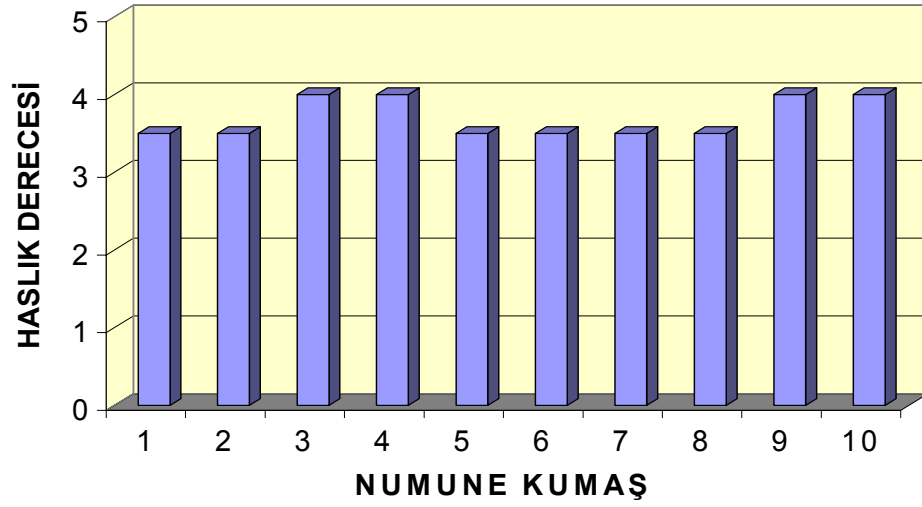
12.4. Haslık Tayini Deney Sonuçları

Çalışmanın önceki bölümlerinden de görüleceği üzere, bir çok haslık testi mevcuttur. Bu çalışmada dikkate alınan haslıklar; sürtme haslığı tayini, yıkama haslığı tayini, su haslığı tayini, ter haslığı tayini, kuru temizleme haslığı tayini ve ışık haslığı tayini şeklindedir. Tüm numuneler için elde edilen değerler aşağıdaki çizelgelerde olduğu gibidir.

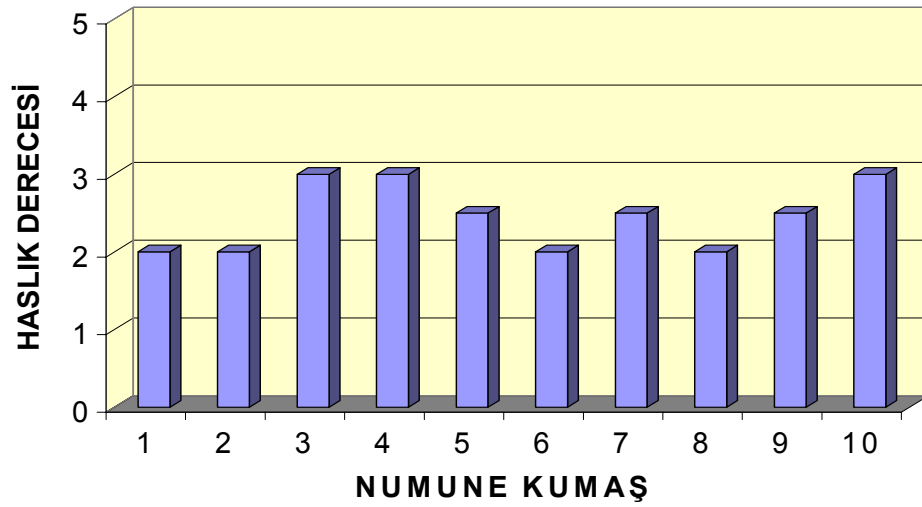
Çizelge 12.13. Sürtme Haslığı Test Sonuçları

NUMUNE NO	SÜRTME HASLIĞI TEST SONUÇLARI	
	KURU SÜRTME HASLIĞI	YAŞ SÜRTME HASLIĞI
1	3-4	2
2	3-4	2
3	4	3
4	4	3
5	3-4	2-3
6	3-4	2
7	3-4	2-3
8	3-4	2
9	4	2-3
10	4	3

Test sonuçlarından görüldüğü üzere, Pes/Vis/Elastan içerikli numune kumaşlarda, kuru sürtme haslığı değerleri yaş sürtme haslığı değerlerine göre daha iyi sonuçlar vermiştir. Çalışma kapsamında seçtiğimiz numune kumaşlar son kullanım yeri açısından özellikle üst giyime yöneliktir. Devamlı surette yaş ortamda işlem görmeyecek kumaşlardır. Ağırlıklı olarak elyafı boyalı kumaş tipleri numune olarak alındığı için sürtünme haslığı değerleri çok kötü görünmemektedir. Fakat aynı şey bu kumaşların yaş ortamda kullanıldığı durumlar için söylenemez. Yukarıdaki çizelgede görülen değerler şekil 12.8 ve şekil 12.9'da grafik olarak daha net görülmektedir.



Şekil 12.8. Numune Kumaşlar İçin Kuru Sürtme Haslığı Test Sonuçları



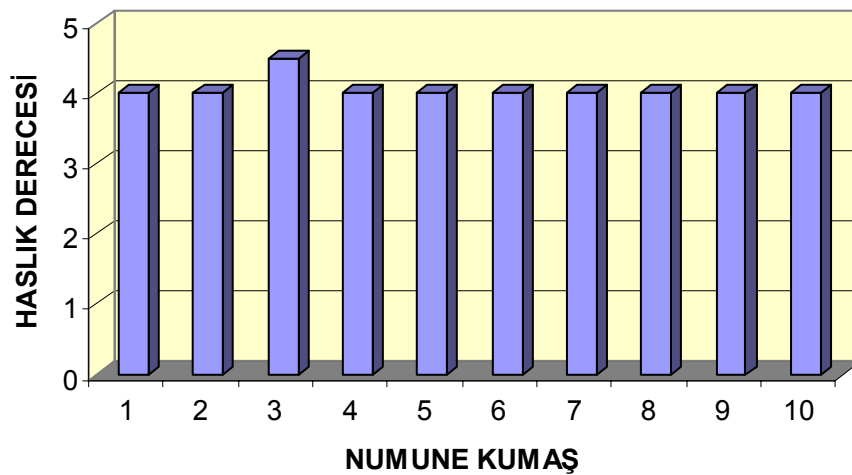
Şekil 12.9. Numune Kumaşlar İçin Yaş Sürtme Haslığı Test Sonuçları

Yukarıdaki grafiklerden görüldüğü üzere numune kumaşlarda, kuru ve yaş sürtme haslığı açısından genel bir eğilim vardır. Bunun sebebi tüm numune kumaşların temel elyaf karışımlarının aynı olması ve terbiye dairesinde benzer proseslerde işlem görmeleridir. Ortaya çıkan haslık değerleri, kuru sürtme haslığı açısından kabul edilebilir standartlar içerisindedir. Fakat aynı şeyi yaş sürtme haslığı değerleri açısından söyleyememekteyiz.

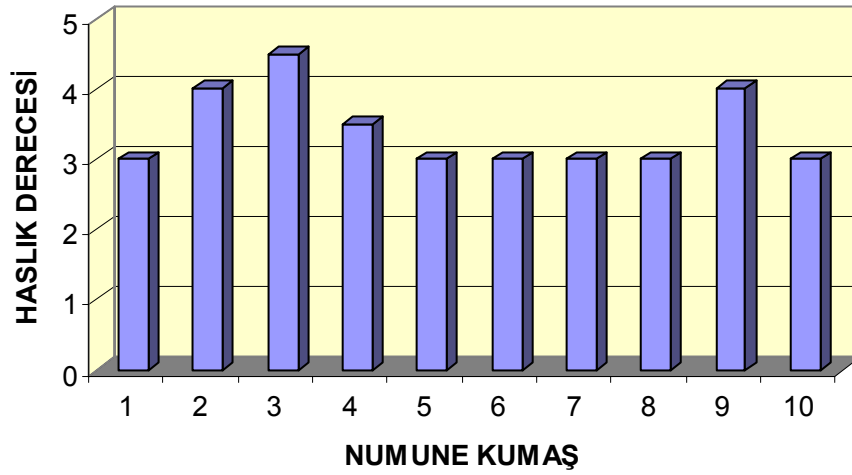
Çizelge 12.14. Yıkama Haslığı Test Sonuçları

NUMUNE NO	YIKAMA HASLIĞI TEST SONUÇLARI						
	RENK D. SOLMA	AKMA					
		ASETAT	PAMUK	NAYLON	POLİESTER	AKRİLİK	YÜN
1	4	2	3	2	3	4	4
2	4	2-3	4	2-3	4	4	4
3	4-5	3	4-5	2-3	3	4-5	4-5
4	4	1	3-4	1	2	4	3
5	4	2-3	3	2	3-4	3-4	3-4
6	4	2	3	2	3-4	4	4
7	4	2-3	3	2-3	3-4	3-4	3-4
8	4	2	3	2	3	4	4
9	4	4	4	4	4	4	4
10	4	2-3	3	2-3	3	4	4

Numune kumaşların yıkama haslığı test sonuçlarından anlaşıldığı üzere özellikle solma değerlerinin, akma değerlerine göre daha iyi olduğu görülmektedir. Bunun anlamı test yaptığımız numune kumaşların renklerinin solmaya karşı daha dirençli olduğudur. Akma açısından ise, özellikle naylon elyafını kirletme söz konusudur. Bundan dolayı bu mamuller kullanılırken naylon yüzeyler açısından bir handikap taşımaktadır. Çizelge 12.14’de görülen değerler şekil 12.10 ve şekil 12.11’de grafik olarak daha net görülmektedir.



Şekil 12.10. Numune Kumaşlar İçin Solmaya Karşı Yıkama Haslığı Test Sonuçları



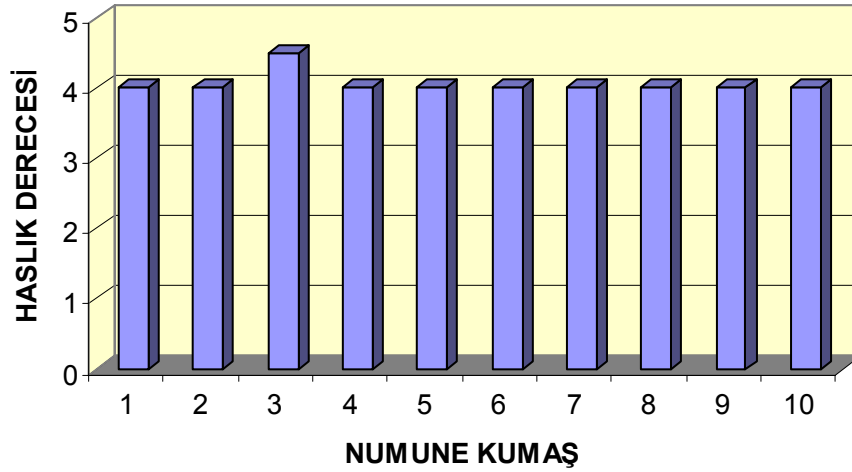
Şekil 12.11. Numune Kumaşlar İçin Akmaya Karşı Yıkama Haslığı Test Sonuçları

Grafiklerden görüldüğü üzere, numune kumaşların yıkamaya karşı renk haslıkları benzer eğilimler taşımaktadır. Ancak solmaya karşı renk haslığı değerleri, akmaya karşı renk haslığı değerlerine göre daha iyi sonuçlar içermektedir. Bu nedenle özellikle bu kumaşların kullanımında yapılacak yıkamalarda tek başlarına işlem görmelerinde fayda vardır. Çünkü farklı yapılarda kumaşlarla yıkama işlemine tabi tutulurlarsa diğer kumaş yapılarına renk akması tehlikesi meydana gelebilir.

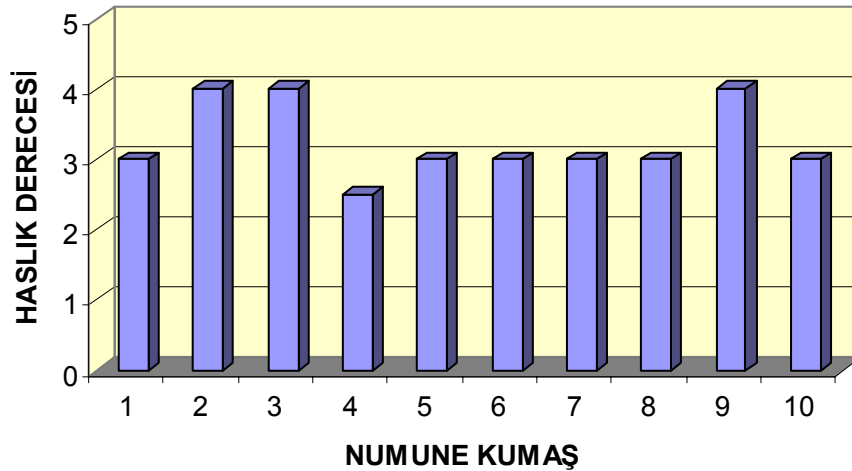
Çizelge 12.15. Su Haslığı Test Sonuçları

NUMUNE NO	SU HASLIĞI TEST SONUÇLARI						
	RENK D. SOLMA	AKMA					
		ASETAT	PAMUK	NAYLON	POLİESTER	AKRİLİK	YÜN
1	4	2	3	2	3	4	4
2	4	3	4	3	3-4	4	4
3	4-5	3	4	3	3-4	4	4-5
4	4	2	2-3	2	2	4	2
5	4	2-3	3	2	3-4	3-4	3-4
6	4	2	3	2	3-4	4	4
7	4	2-3	3	2-3	3-4	3-4	3-4
8	4	2	3	2	3	4	4
9	4	4	4	4	4	4	4
10	4	2-3	3	2-3	3	4	4

Su haslığı test sonuçlarında da yine yıkama haslığı test sonuçlarına benzer sonuçlar elde edilmiştir. Özellikle multifibre üzerindeki naylon elyafına akma eğilimi göstermektedir. Hemen hemen tüm testlerde olduğu gibi akrilik ve yün üzerine çok yoğun bir renk akması söz konusu değildir. Kullanım yeri açısından bu değere dikkat etmekte fayda görünmektedir. Solma eğilimi açısından ise problem görünmemektedir. Yukarıda çizelgede görülen değere şekil 12.12 ve şekil 12.13’de grafik olarak daha net görölmektedir.



Şekil 12.12. Numune Kumaşlar İçin Solmaya Karşı Su Haslığı Test Sonuçları



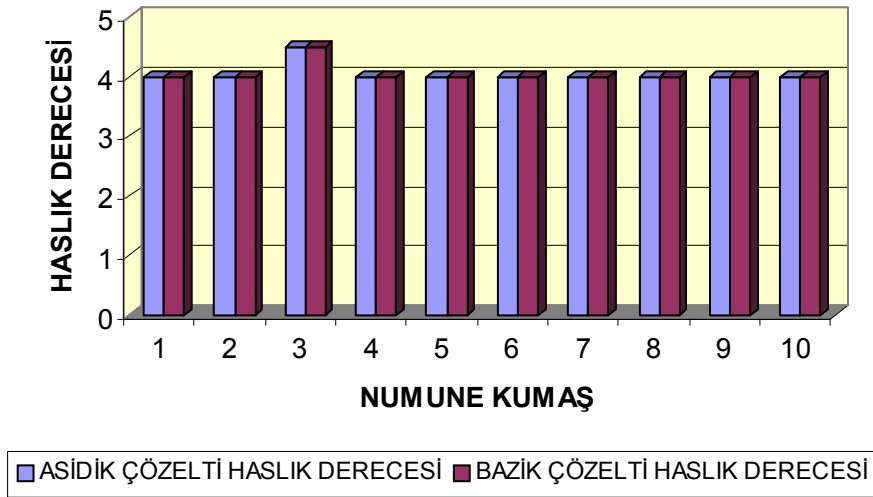
Şekil 12.13. Numune Kumaşlar İçin Akmaya Karşı Su Haslığı Test Sonuçları

Grafiklerden görüldüğü üzere, numune kumaşların suya karşı renk haslıkları benzer eğilimler taşımaktadır. Ancak inceleme sonucu ortaya çıkan duruma göre solmaya karşı renk haslığı değerleri daha iyi görünmektedir. Akmaya karşı renk haslığı değerlerinin ortaya koymuş olduğu handicap göz önüne alınarak, bu kumaşların farklı kumaş yapıları ile birlikte kombine kullanımında dikkat edilmesi gerekmektedir.

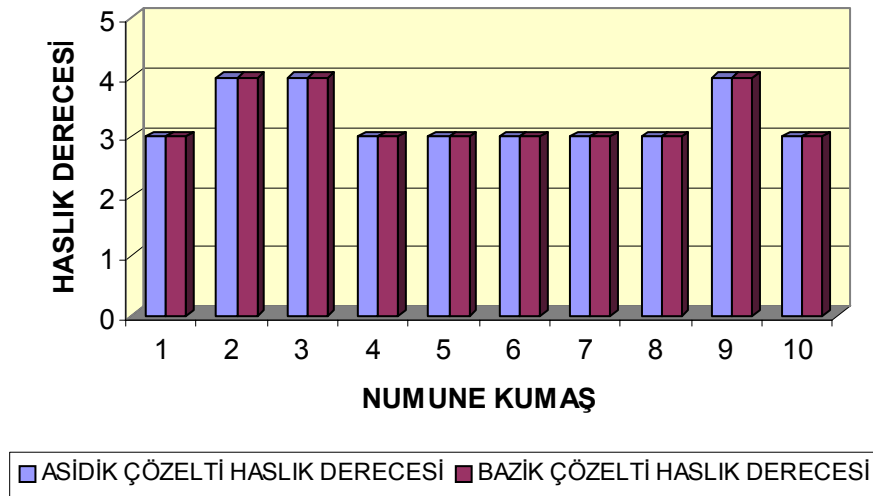
Çizelge 12.16. Ter Haslığı Test Sonuçları

NUMUNE NO	TER HASLIĞI TEST SONUÇLARI							
	ÇÖZELTİ TÜRÜ	RENK DEĞ. SOLMA	AKMA					
			ASETAT	PAMUK	NAYLON	POLİESTER	AKRİLİK	YÜN
1	ASİDİK	4	2	3	2	3	4	4
	BAZİK	4	2	3	2	3	4	4
2	ASİDİK	4	3-4	4	3-4	4	4	4
	BAZİK	4	3-4	4	3-4	4	4	4
3	ASİDİK	4-5	3	4	3	3-4	4	4-5
	BAZİK	4-5	3	4	3	3-4	4	4-5
4	ASİDİK	4	2	3	2	2	4	3
	BAZİK	4	2	3	2	2	4	3
5	ASİDİK	4	2-3	3	2	3-4	3-4	3-4
	BAZİK	4	2-3	3	2	3-4	3-4	3-4
6	ASİDİK	4	2	3	2	3-4	4	4
	BAZİK	4	2	3	2	3-4	4	4
7	ASİDİK	4	2-3	3	2-3	3-4	3-4	3-4
	BAZİK	4	2-3	3	2-3	3-4	3-4	3-4
8	ASİDİK	4	2	3	2	3	4	4
	BAZİK	4	2	3	2	3	4	4
9	ASİDİK	4	4	4	4	4	4	4
	BAZİK	4	4	4	4	4	4	4
10	ASİDİK	4	2-3	3	2-3	3	4	4
	BAZİK	4	2-3	3	2-3	3	4	4

Özellikle üst giyim için kullanılan tekstil mamullerinde ter haslığı değeri önemli bir yere sahiptir. Çünkü üretilen mamul kumaş insan teri ile temasta bulunduğu zaman renginde solma veya akma meydana gelebilmektedir. Bu da kalite açısından istenmeyen bir unsurdur. Test sonuçlarından görüldüğü üzere renk değişimi yani solma değeri açısından kumaşlarda kayda değer bir sorun görünmemektedir. Yalnız rengin akma eğiliminin solmaya göre biraz daha fazla olduğu söylenebilir. Çizelge 12.16’de verilen değerleri şekil 12.14 ve 12.15’de grafik olarak görmekteyiz.



Şekil 12.14. Numune Kumaşlar İçin Solmaya Karşı Ter Haslığı Test Sonuçları



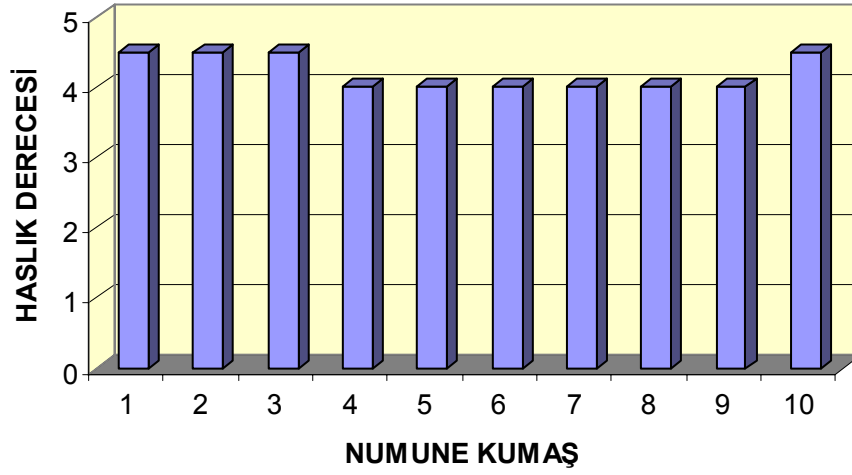
Şekil 12.15. Numune Kumaşlar İçin Akmaya Karşı Ter Haslığı Test Sonuçları

Numune kumaşların gerek solmaya gerekse de akmaya karşı ter haslığı değerleri benzer eğilimler göstermekle beraber kabul edilebilir sınırlar içerisinde. Ancak yine kumaş yapısından kaynaklı özellik ortaya çıkmış ve akmaya karşı ter haslığı değerleri bir miktar daha kötü sonuçlar vermiştir. Bundan dolayı bu kumaş yapılarının kombine olarak kullanılacağı kumaş yapıları seçilirken dikkat edilmesi kaçınılmaz bir sonuçtur.

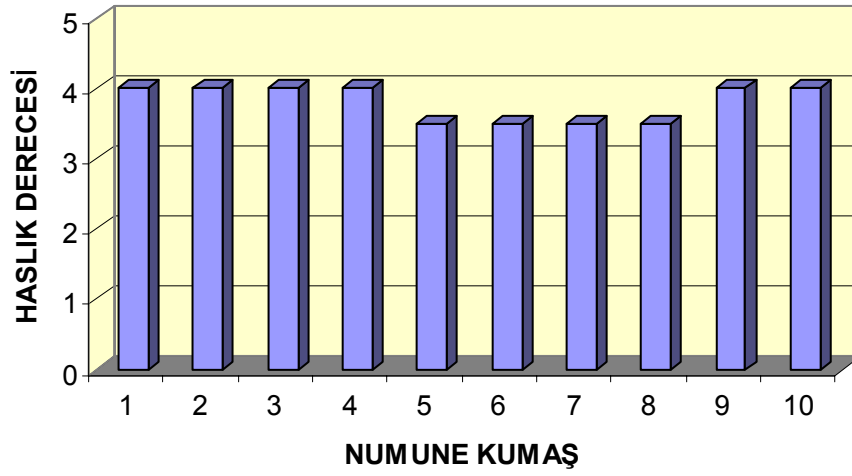
Çizelge 12.17. Kuru Temizleme Haslığı Test Sonuçları

NUMUNE NO	KURU TEMİZLEME HASLIĞI TEST SONUÇLARI						
	RENK D. SOLMA	AKMA					
		ASETAT	PAMUK	NAYLON	POLİESTER	AKRİLİK	YÜN
1	4-5	4	4	4	4	4	4
2	4-5	4	4	4	4	4	4
3	4-5	4	4	4	4	4	4
4	4	3	4	2	2	4	3
5	4	3-4	3-4	3-4	3-4	3-4	3-4
6	4	3-4	3-4	3-4	3-4	4	4
7	4	3-4	3-4	3-4	3-4	3-4	3-4
8	4	3-4	3-4	3-4	3-4	4	4
9	4	4	4	4	4	4	4
10	4-5	4	4	4	4	4	4

Çalışma kapsamında seçmiş olduğumuz numune kumaşlar daha önce de belirtilen üzere özellikle üst giyim için kullanılan mamullerdir. Bu tip mamullerin yoğun bir kuru temizleme işlemine tabi olacağı düşünüldüğünde kuru temizleme haslığı sonuçları çok önemlidir. Yukarıdaki test sonuçlarından gördüğümüz üzere seçtiğimiz tüm numuneler için kuru temizlemeye karşı renk haslığının iyi olduğu söylenebilir. Yukarıdaki çizelgede verilen değerleri şekil 12.16 ve şekil 12.17’de grafik olarak daha anlaşılır bir şekilde görmekteyiz.



Şekil 12.16. Numune Kumaşlar İçin Solmaya Karşı Kuru Temizleme Haslığı Test Sonuçları



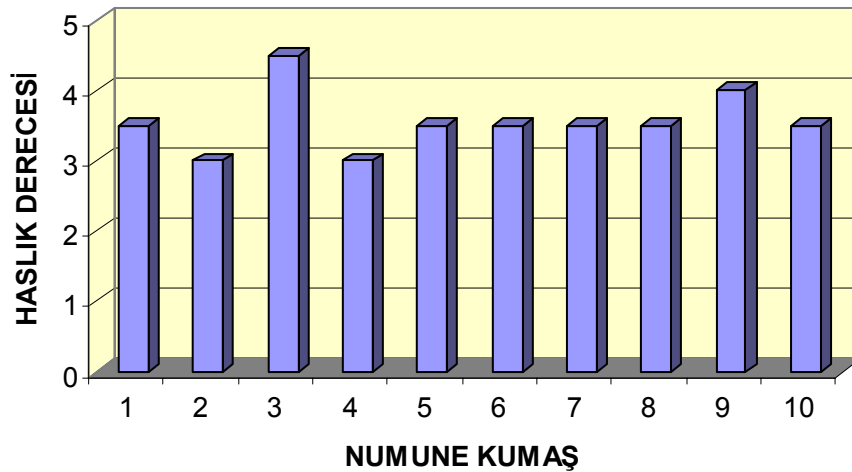
Şekil 12.17. Numune Kumaşlar İçin Akmaya Karşı Kuru Temizleme Haslığı Test Sonuçları

Kumaşların, kuru temizlemeye karşı renk haslığı değerleri olumlu sonuçlar ortaya koymuştur. Tüm kumaş yapılarında benzer olarak bu olumlu sonuç göze çarpmaktadır. Bu sonuca göre, bu kumaşlardan üretilen son mamulün kullanımında, kuru temizleme tavsiye edilerek kullanımda kolaylık sağlanabilir.

Çizelge 12.18. Işık Haslığı Test Sonuçları

NUMUNE NO	IŞIK HASLIĞI TEST SONUÇLARI (RENK DEĞİŞİMİ SOLMA)
1	3-4
2	3
3	4-5
4	3
5	3-4
6	3-4
7	3-4
8	3-4
9	4
10	3-4

Bilindiği üzere ışık haslığı tayini testlerinde sonuçlar, mavi skalaya göre yorumlanır. Seçtiğimiz numune kumaşların ışık haslığı test sonuçlarını mavi skalaya göre değerlendirecek olursak; numunelerin ışık haslığı açısından genel olarak ortalama değerlere sahip olduklarını görürüz. Bu açıdan bakıldığında çok yoğun bir ışık altında bu mamullerin çok sık kullanılmaması gerekmektedir. Çizelge 12.18’de verilen değerleri şekil 12.18’de grafik olarak daha net görmekteyiz.



Şekil 12.18. Numune Kumaşlar İçin Işık Haslığı Test Sonuçları

Grafikten de görüldüğü üzere, numune kumaşların ışık haslığı test sonuçları benzer eğilimler göstermekle beraber ortalama kalite değerleri taşımaktadırlar. Bundan dolayı bu kumaş yapılarının kullanımında bu hususa dikkat edilmesi gerekmektedir.

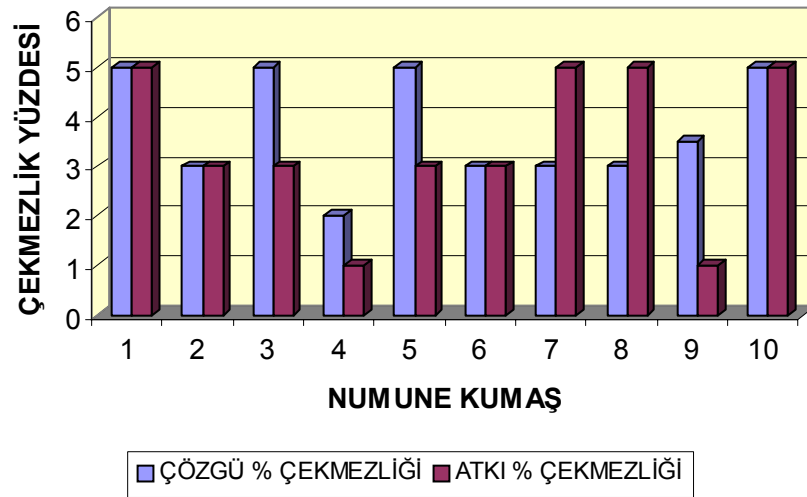
12.5. Çekmezlik Tayini Deney Sonuçları

Çalışma kapsamında incelenen numune kumaşların hepsi Pes/Vis/Elastan içerikli yapılar olduğu için özellikle elastandan dolayı kumaş çekmezlikleri önemli sonuçlar vermektedir. Mamul kumaşlar için çekmezlik, gerek konfeksiyon işlemlerindeki sağlıklı üretim gerekse de kumaşın son kullanım yerindeki kalite performansı açısından önemli sonuçlar içermektedir. Tüm kumaş numuneleri için elde edilen çekmezlik test sonuçları aşağıda çizelge 12.19’de verilmiştir.

Çizelge 12.19. Çekmezlik Test Sonuçları

NUMUNE NO	ÇEKMEZLİK TEST SONUÇLARI	
	ÇÖZGÜ (%)	ATKI (%)
1	-5	-5
2	-3	-3
3	-5	-3
4	-2	-1
5	-5	-3
6	-3	-3
7	-3	-5
8	-3	-5
9	-3,5	-1
10	-5	-5

İncelenen numune kumaşlar, Pes/Vis/Elastan içerikli üçlü karışım yapıları olduğundan dolayı kumaşların yıkamaya veya herhangi bir yaş işleminden sonra bir miktar çekmeye eğilim gösterdiği gözlenmektedir. Yine de tüm kumaş tiplerine yapılan testlerin sonuçları bize, bu kumaşların çekmezlik açısından ortalama sonuçlar içerdiğini göstermektedir. Özellikle hem atkı hem çözgü ipliğinde elastan içeren kumaş tiplerinde bu eğilimin daha fazla oranda olduğu gözlenmektedir. Bu nedenden dolayı kumaş konstrüksiyonları oluşturulurken atkı ve çözgü ipliğindeki elastan miktarlarına dikkat edilmesi kaçınılmaz bir unsurdur. Yukarıdaki çizelgede verilen değerleri şekil 12.19’de daha net olarak görmekteyiz.



Şekil 12.19. Numune Kumaşlar İçin Çekmezlik Tayini Test Sonuçları

Üretimi yapılan numune kumaşlarda, grafikteki sonuçlardan da görüldüğü üzere çekmezlik yüzdesi açısından belirgin bir yönde eğilim gözlenmemektedir. Bunun nedeni; kumaşlarda, çekmezlik yüzdesinin birçok farklı konstrüksiyon özelliğine bağlı olmasıdır. Hatta kumaşların terbiye dairesinde geçirdiği proseslerin yapısına kadar, etken teşkil eden birçok farklı unsur daha vardır. Ayrıca bu kumaş yapılarının içeriğinde elastan olması, bu düzensiz yapıyı oluşturan bir diğer unsurdur. Bundan dolayı kıyaslama açısından çok net ifadeler kullanmak mümkün değildir.

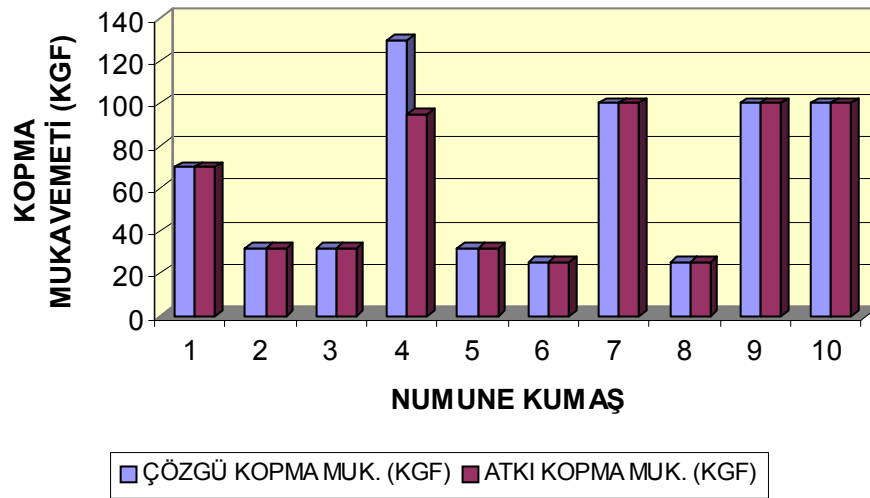
12.6. Kopma Mukavemeti Tayini Deney Sonuçları

Numune kumaşlara uygulanan kopma mukavemeti test sonuçları aşağıda çizelge 12.20’de görüldüğü gibidir.

Çizelge 12.20. Kopma Mukavemeti Test Sonuçları

NUMUNE NO	KOPMA MUKAVEMETİ TEST SONUÇLARI	
	ÇÖZGÜ (Kgf)	ATKI (Kgf)
1	70	70
2	32	32
3	32	32
4	130	95
5	32	32
6	25	25
7	100	100
8	25	25
9	100	100
10	100	100

Mamul kumaşlar için kopma mukavemeti; kumaşa uygulanan kuvvetlere, kumaşın ne derece karşı koyabildiği ile ölçülür. Bu nedenden dolayı kumaşların dayanımı konusunda bize fikir veren değerlerdir. Kumaşın kopma mukavemeti değeri ne kadar yüksek ise dayanımı da o derece yüksektir. İncelediğimiz numune kumaşlar için elde ettiğimiz veriler, kumaşların dayanımının yüksek olduğu yönündedir. Özellikle Pes/Vis/Elastan içerikli yapılar olduğu göz önüne alınırsa bu sonuç normal bir sonuçtur. Yukarıdaki çizelge 12.20’de verilen değerleri şekil 12.20’de grafik olarak daha net görmekteyiz.



Şekil 12.20. Numune Kumaşlar İçin Kopma Mukavemeti Tayini Test Sonuçları

Numune kumaşlarda ortaya çıkan ve grafikten de görülen kopma mukavemeti değerleri, kumaş yapılarına bağlı olarak belirgin bir yönde karakteristik bir eğilim göstermemektedir. İncelendiği üzere benzer kumaş yapılarında farklı kopma mukavemeti değerleri ortaya çıkmıştır. Bunun sebebi; kumaşın oluşumunda kullanılan elyaf ve iplik kalitelerinde ve kumaşların dokunduktan sonra maruz kaldığı proses ve işletme şartlarında farklılıklar olmasıdır. Fakat ağırlıklı olarak ulaştığımız sonuç, kumaşın atkı ve çözgü yönünde kopma mukavemeti değerlerinin aynı olmasıdır. Bunun sebebi oluşturulan numune kumaşların genel olarak aynı parti iplik yapılarından üretilmiş olmalarıdır. Tüm değerler incelendiğinde sonuç olarak elde ettiğimiz izlenim, bu kumaş yapılarındaki kopma mukavemeti değerlerinin olumlu sonuçlar içerdiği şeklindedir. Özellikle de numune kumaş; 4,7,9 ve 10'un değerleri daha iyi olarak göze çarpmaktadır.

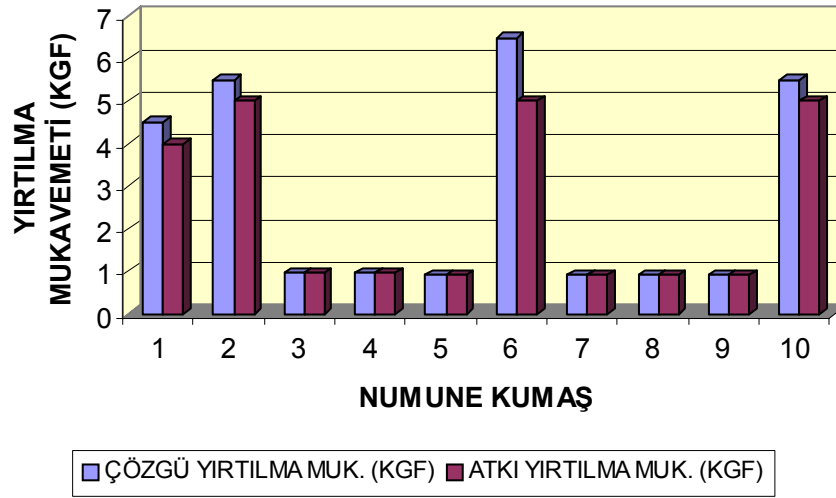
12.7. Yırtılma Mukavemeti Tayini Deney Sonuçları

Numune kumaşlara uygulanan yırtılma mukavemeti test sonuçları aşağıda çizelge 12.21’de görüldüğü gibidir.

Çizelge 12.21. Yırtılma Mukavemeti Test Sonuçları

NUMUNE NO	YIRTILMA MUKAVEMETİ TEST SONUÇLARI	
	ÇÖZGÜ (kgf)	ATKI (kgf)
1	4,5	4
2	5,5	5
3	0,95	0,95
4	0,95	0,95
5	0,9	0,9
6	6,524	5
7	0,9	0,9
8	0,9	0,9
9	0,9	0,9
10	5,5	5

Mamul kumaşta yırtılma mukavemeti, kumaşın son kullanım yerinde göstereceği kalite performansı açısından çok önemlidir. Özellikle son kullanım yerindeki kumaş dayanımı hakkında bize fikir verir. Kumaşların yırtılma mukavemetleri kumaşın iplik yapısından, konstrüksiyonuna kadar birçok faktöre bağlıdır. Çizelgede, incelenen numune kumaşlar için elde edilen değerler bir kaçı dışında birbirine yakın değerlerdir. Bu sonuç tüm numune kumaşların karakteristik özellikler açısından birbirine yakın yapılar olduğunu göstermektedir. Sonuç olarak elde edilen değerler kullanım yerindeki dayanım açısından yeterli değerlerdir. Yukarıdaki çizelgede görülen değerler şekil 12.21’de grafik olarak daha net görülmektedir.



Şekil 12.21. Numune Kumaşlar İçin Yırtılma Mukavemeti Tayini Test Sonuçları

Numune kumaşlarda ortaya çıkan ve grafikten de görülen yırtılma mukavemeti değerleri, kopma mukavemeti değerlerinde olduğu gibi kumaş yapılarına bağlı olarak belirgin bir yönde karakteristik bir eğilim göstermemektedir. İncelendiği üzere benzer kumaş yapılarında farklı yırtılma mukavemeti değerleri ortaya çıkmıştır. Bunun sebebi; kumaşın oluşumunda kullanılan elyaf ve iplik kalitelerinde ve kumaşların dokunduktan sonra maruz kaldığı proses ve işletme şartlarında farklılıklar olmasıdır. Tüm değerler incelendiğinde sonuç olarak elde ettiğimiz izlenim, bu kumaş yapılarındaki yırtılma mukavemeti değerlerinin olumlu sonuçlar içerdiği şeklindedir. Özellikle de numune kumaş; 1,2,6 ve 10'un değerleri daha iyi olarak göze çarpmaktadır.

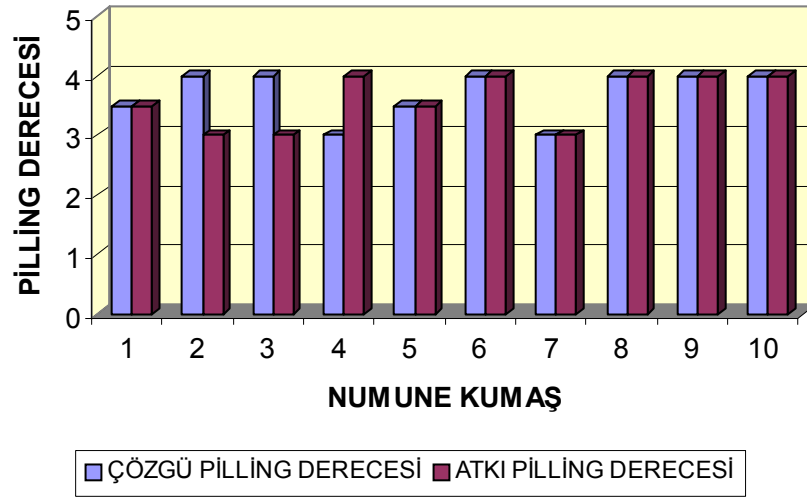
12.8. Pilling (Boncuklanma) Testi Deney Sonuçları

Numune kumaşlara uygulanan pilling (boncuklanma) test sonuçları aşağıda çizelge 12.22'de görüldüğü gibidir.

Çizelge 12.22. Pilling (Boncuklanma) Test Sonuçları

NUMUNE NO	PILLING (BONCUKLANMA) TEST SONUÇLARI	
	ÇÖZGÜ (ICI)	ATKI (ICI)
1	3-4	3-4
2	4	3
3	4	3
4	3	4
5	3-4	3-4
6	4	4
7	3	3
8	4	4
9	4	4
10	4	4

Çalışma kapsamında incelediğimiz numune kumaşların hepsi, büyük oranda poliester içerdiğinden dolayı, daha önce poliester elyafın özelliklerinden hatırlanacağı üzere pilling eğilimi yüksek olan kumaşlardır. Bu nedenle test sonuçları bize bu eğilimi göstermektedir. Yukarda görüldüğü üzere yapılan testler ICI Pilling Box test cihazında gerçekleştirilmiştir. Poliester içeren kumaş yapılarında pilling oluşumu problem teşkil etmektedir. Bundan dolayı özellikle son kullanım yerinin belirlenmesinde bu hususa dikkat edilmesi gerekmektedir. Yukarıdaki çizelgede görülen değerler şekil 12.22'deki grafikte daha net görülmektedir.



Şekil 12.22. Numune Kumaşlar İçin Pilling (Boncuklanma) Test Sonuçları

Grafikten de görüldüğü üzere numune kumaşlarda pilling açısından benzer eğilimler bulunmaktadır. Bu kumaşların özellikle polyester içerdiği göz önüne alınır ve elde edilen veriler incelenirse pilling oluşumu açısından dikkat edilmesi gerektiği bir kez daha ortaya çıkar. Dolayısıyla sürtünme vb. dış etkenlerin olduğu ortamlarda pilling oluşumu ve görüntü handikabı açısından kullanılmamalıdır.

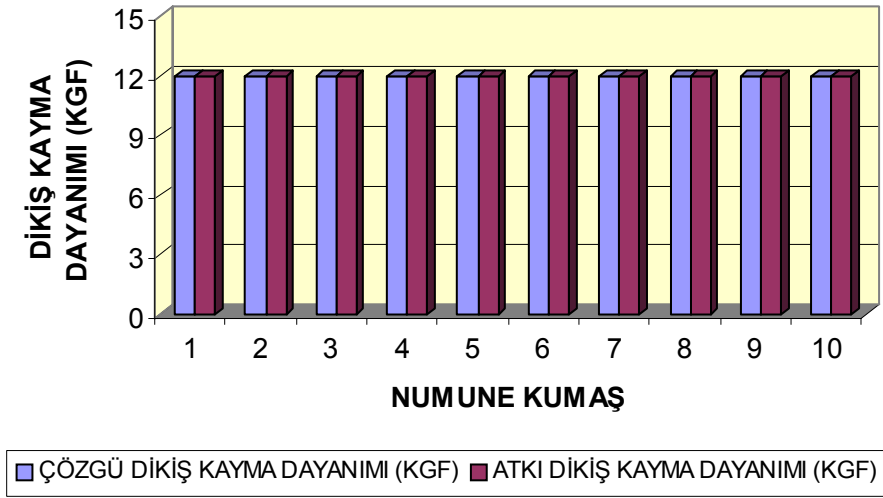
12.9. Dikiş Kayması Tayini Deney Sonuçları

Numune kumaşlara uygulanan dikiş kayması test sonuçları aşağıda çizelge 12.23’de görüldüğü gibidir.

Çizelge 12.23. Dikiş Kayması Test Sonuçları

NUMUNE NO	DİKİŞ KAYMASI TEST SONUÇLARI	
	ÇÖZGÜ (kgf)	ATKI (kgf)
1	12	12
2	12	12
3	12	12
4	12	12
5	12	12
6	12	12
7	12	12
8	12	12
9	12	12
10	12	12

Tekstil işletmelerinde üretimi yapılan mamul kumaşların dikiş kayması test sonuçları özellikle mamulün son işlem olan konfeksiyon proseslerindeki kalite performansları açısından çok önemlidir. Dikiş kayması değeri ne kadar yüksek ise, kumaşta dikiş kayması açısından o derece dirençlidir. Bu nedenden dolayı değerler son kullanım yeri kalite performansları açısından önemlidir. Çizelgeden de görüleceği üzere dikiş kayması için verilen değerler, kgf olarak verilmiştir. Bunun anlamı tüm kumaşlar için dikiş kayması dayanımı 1.2 kg ağırlığa dayanacak kadardır. Bu sonuçlardan tüm kumaş yapılarının birbirine yakın tipler olduğunu görmekteyiz. Yukarıdaki çizelgede verilen değerleri şekil 12.23’de grafik olarak daha net görülmektedir.



Şekil 12.23. Numune Kumaşlar İçin Dikiş Kayması Tayini Test Sonuçları

Tüm numune kumaşlar için, grafikten de görüldüğü üzere dikiş kayma dayanımı eğilimi aynı çıkmıştır. Bu sonuç, özellikle konfeksiyon işletmelerine gönderilip ağırlıklı olarak üst giyim için kullanılacak bu kumaşlar açısından olumlu bir sonuçtur. Ayrıca bu kumaşların yüksek şekil alabilme yetenekleri de bu sonucu desteklemektedir.

12.10. Elastikiyet Tayini Deney Sonuçları

Numune kumaşlara uygulanan elastikiyet test sonuçları aşağıda çizelge 12.24’de görüldüğü gibidir.

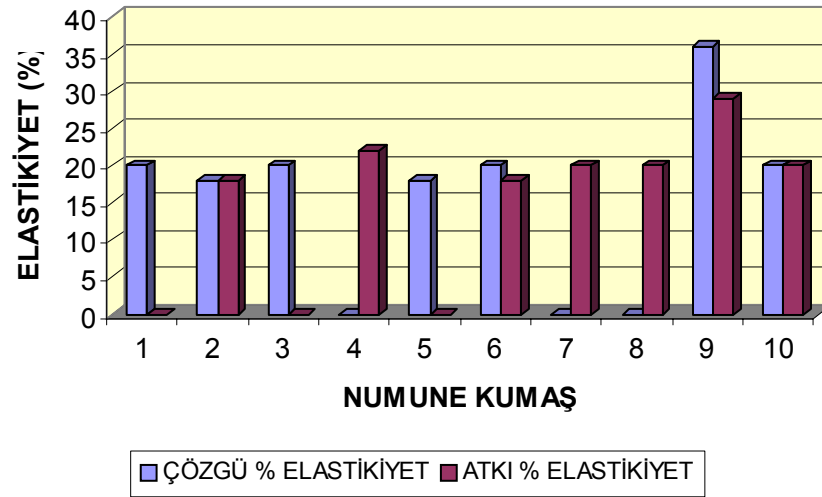
Çizelge 12.24. Elastikiyet Tayini Test Sonuçları

NUMUNE NO	ELASTİKİYET TEST SONUÇLARI	
	ÇÖZGÜ (%)	ATKI (%)
1	20 (3)	-
2	18 (3)	18 (3)
3	20 (4)	-
4	-	22 (2)
5	18 (4)	-
6	20 (3)	18 (3)
7	-	20 (4)
8	-	20 (4)
9	36 (2,5)	29 (3)
10	20 (3)	20 (3)

Hazırlanan çalışma kapsamında, çalışmanın en önemli sonuçlarını içeren test elastikiyet testidir. Çünkü Pes/Vis/Elastan içerikli kumaş yapılarının karakteristik özelliğini en iyi bu test sonuçları ortaya koymaktadır.

Üçlü karışım olan bu kumaş konstrüksiyonlarına elastanın yapmış olduğu katkı en iyi bu test sonuçlarının neticesinde ortaya konmaktadır. Oluşturulan çizelgedeki değerlerden de görüldüğü üzere elastan yapısı kumaşın hangi yönünde ise o yönde yüksek bir elastikiyet olduğu kaçınılmaz bir sonuçtur. Bu nedenden dolayı kumaş konstrüksiyonlarına karar verilirken atkı veya çözgü olarak hangi yönde yüksek bir elastikiyet isteniyorsa iplik üretiminde o ipliğin yapısına elastan dahil edilmesi söz konusudur. Özellikle kumaşların son kullanım yerlerindeki performansları açısından elastan içermesi büyük avantajdır. Çünkü kumaşa elastikiyet kazandırması kumaşın son kullanım yerinde büyük avantajlar sağlamaktadır. Bu avantajlar dayanım ve şekil alabilme yetenekleridir. Bu sayede özellikle üst giyim için hazırlanan kumaşlarda elastan kullanılması kumaşın gerginlik altında kaldıktan sonra bile tekrar aynı boyutlarına dönebilmesi açısından önemlidir. Kumaş konstrüksiyonu içerisindeki elastan %'si ne kadar arttırılırsa bu özelliklerde o derece artış gösterecektir. Çizelgedeki değerlerden görüldüğü üzere, elastanın mamule kazandırdığı elastikiyet aşağı yukarı % 20 ila % 40 arasında değişmektedir.

Elastanın tekstil endüstrisi açısından gerek ticari gerekse de teknik olarak tercih edilmesinde ki nedenler tüm bu özelliklerinden kaynaklanmaktadır. Yukarıda çizelge 12.24’de verilen değerler şekil 12.24’de grafik olarak daha net görülmektedir.



Şekil 12.24. Numune Kumaşlar İçin Elastikiyet Tayini Test Sonuçları

Yukarda da belirttiğimiz üzere; elastanın kumaş yapısına en büyük etkisi, kumaşa yüksek oranda elastikiyet kazandırmasıdır. Grafikten de açıkça görüldüğü üzere elastan kumaşın hangi yönündeki ipliğin içerisinde kombine ise o yönde yüksek bir elastikiyet söz konusudur. Bu eğilim tüm kumaş yapılarında değişmez bir sonuç olarak önümüze çıkmaktadır. Örneğin, grafikten de açıkça tespit edildiği üzere numune kumaş 2,6,9 ve 10’da hem atkı hem de çözgü ipliğinde elastan olmasından kaynaklı olarak her iki yönde de yüksek bir elastikiyet söz konusudur. Numune kumaş 1,3 ve 5’te ise sadece çözgü yönünde elastan içeren bir yapı olduğu gözlenmektedir. Yine aynı şekilde numune kumaş 4,7 ve 8’de ise sadece atkı yönünde elastan içeren bir yapı olduğu görülmektedir. Bunun anlamı, oluşturulan kumaş konstrüksiyonunda hangi yönde elastikiyet isteniyorsa o yönde elastan içeren iplik yapısı kullanılması gerektiğidir.

12.11. Numune İplik ve Kumaş Test Sonuçlarında İstatistiksel Değerlendirmeler

Bu bölümde; elde edilen deneysel bulgulara ve değerlendirmelere ek olarak, gerek iplik tipleri üzerine yapılan testler ve kalite iyileştirici denemeler ile gerekse de numune kumaş tipleri üzerine yapılan testler açısından standartlara dayalı bazı istatistiksel değerlendirmeler yapılmıştır. Bu değerlendirmeler yapılırken, iplik tipleri ve kumaş tiplerinin ortalama test sonuçları ve buna göre ortaya çıkan standart sapmalar ve % CV değerleri ele alınmıştır. Ayrıca iplik ve numune kumaş test sonuçları dağılım grafikleri halinde tekrar ele alınarak alt ve üst limitler belirlenmiş ve buna göre yorumlanmışlardır. Grafiksel ifadelerde ki limit değerleri alınırken; iplik testlerinde Uster istatistiksel standartları, kumaş testlerinde ise Çukurova Sanayi İşletmeleri Mamul Kumaş Kalite Kontrol Laboratuvarı ile akredite olan Marks And Spencer ve TSE standartları göz önüne alınmıştır.

Aşağıda istatistiksel değerlendirilmesi yapılan iplik ve kumaş test sonuçlarında değerler, aşağıdaki formüller yardımıyla bulunmuştur.

$$\text{Ortalama Değer} = \bar{x} = \frac{\sum xi}{n} \dots\dots\dots(12.1)$$

$$\text{Standart Sapma} = \sqrt{\frac{\sum (xi - \bar{x})^2}{n - 1}} \dots\dots\dots(12.2)$$

$$\% CV = \frac{s \tan dartsapma}{\bar{x}} \times 100 \dots\dots\dots(12.3)$$

n= Toplam numune sayısı
xi= Numunenin fiili değeri

12.11.1. Numune İplik Test Sonuçları Açısından İstatistiksel Değerlendirmeler

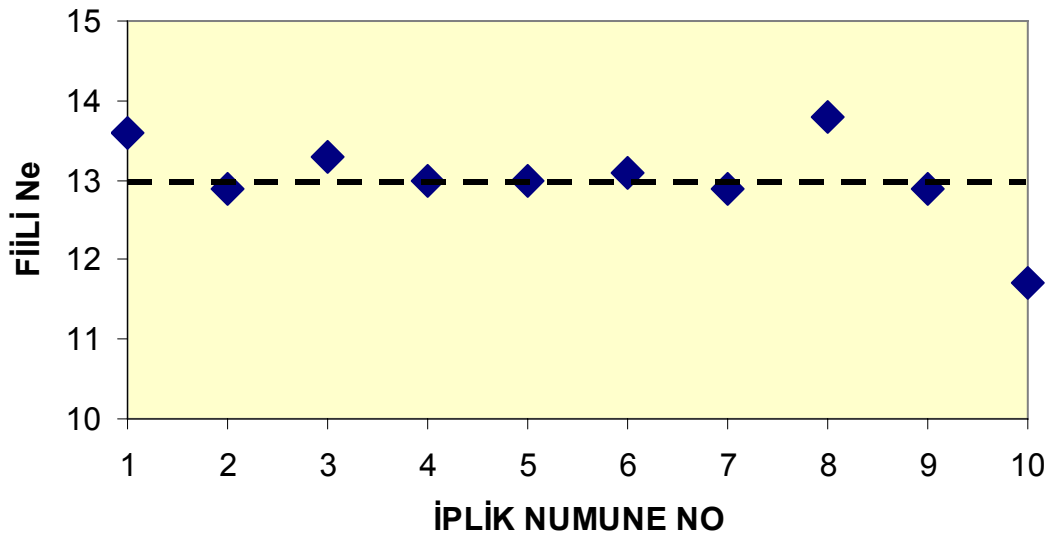
Bilindiği üzere; çalışma kapsamında, numune iplik tipleri üzerine uygulanan testler ve sonuçları daha önce incelendi. Bu kısımda iplik test sonuçlarının bulunduğu çizelge tekrar ele alınıp çizelgede istatistiksel ifadelere de yer verilmiştir. Daha sonra ise ilerleyen bölümlerde görüldüğü üzere dağılım grafikleri hazırlanmış ve konu her bir test açısından ayrı ayrı ele alınmıştır. İplik testleri açısından yapılan değerlendirmeler Uster standartları baz alınarak yapılmıştır. Aşağıda çizelge 12.25’de iplik test sonuçları ve istatistiksel sonuçları görülmektedir. Bu çizelgede ki

her bir kalite parametresi açısından dağılım grafikleri düzenlenmiş olup bu grafikler yardımıyla yorum getirilmiştir.

Çizelge 12.25. Elastan İçeren İplik Tiplerinde Yapılan Test ve İstatistiksel Değerlendirme Sonuçları

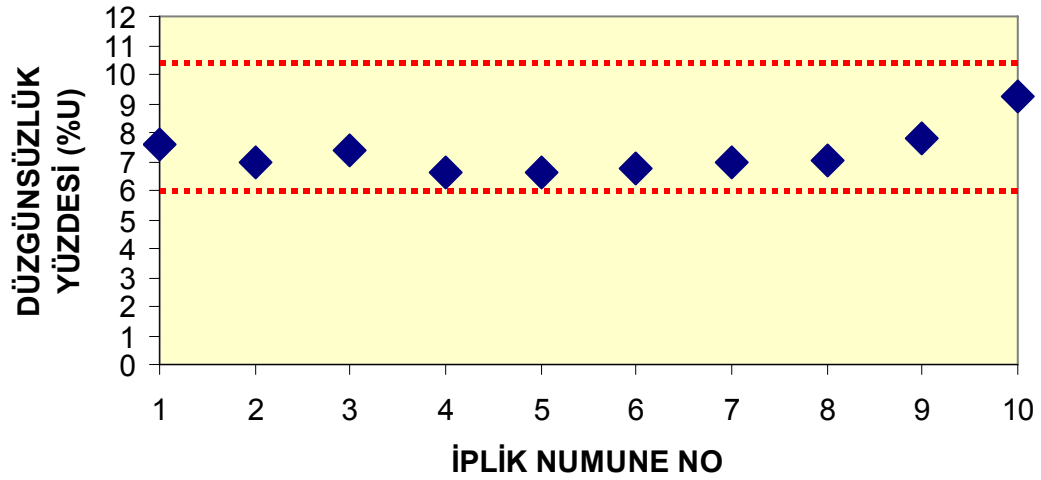
DENEY NO.	İPLİK CİNSİ	NUMARA	DÜZGÜNSÜZLÜK					MUKAVEMET			BÜKÜM
		Ne	U %	İNCE YER	KALIN YER	NEPS	H%	E%	RKM CV%	MUK (RKM)	TPI
1	28/2 PES/VİS+78 Dtex LYCRA %65/35 İ.B.	13,6	7,61	0	4	8	2,28	15,0	6,4	28,5	13,3
2	28/2 PES/VİS+78 Dtex DORLESTAN %65/35 İ.B.	12,9	6,97	0	6	9	2,01	15,5	5,1	28,7	14,6
3	28/2 PES/VİS+78 Dtex LYCRA %67/33 EKRU	13,3	7,41	0	2	4	10,0	16,1	5,7	27,9	15,2
4	28/2 PES/VİS+78 Dtex DORLESTAN %67/33 EKRU	13,0	6,6	0	2	2	8,93	15,9	6	29,4	15,2
5	28/2 PES/VİS+78 Dtex DORLESTAN %67/33 EKRU	13,0	6,6	0	2	2	8,2	15,0	6,4	28,4	15,2
6	28/2 PES/VİS+78 Dtex FUJİBO ELASTAN %67/33 EKRU	13,1	6,73	0	3	3	8,72	15,9	5,1	29,4	15,2
7	28/2 PES/VİS+78 Dtex LYCRA %67/33 E.B. SİYAH	12,9	6,96	0	2	3	1,37	16,2	5,7	25,9	14,6
8	28/2 PES/VİS+78 Dtex FUJİBO ELASTAN %67/33 E.B. SİYAH	13,8	7,05	0	2	4	1,49	14,6	5,6	25,8	14,5
9	13/1 PES/VİS+78 Dtex LYCRA %67/33 E.B. SİYAH	12,9	7,76	0	6	8	1,09	22,6	6,2	18,9	15,8
10	12/1 PES/VİS+78 Dtex LYCRA %67/33 EKRU	11,7	9,24	0	3	3	6,38	16,8	8,5	24,3	13,4
ORTALAMA (X_{ORT})		13,0	7,29	-	3,2	4,6	5,04	16,3	6,07	26,7	14,7
STD. SAPMA		0,55	0,79	-	1,61	2,6	3,70	2,28	0,97	3,23	0,81
% CV		4,3	10,8	-	50,6	58	73,4	13,9	16	12,1	5,51

Çizelgede ki değerlerden görüldüğü üzere iplik tiplerinin (Ne) cinsinden numara değeri ortalama olarak Ne 13.0 şeklinde tekabül etmiştir. Standart sapma ve % CV değerleri de bize genel olarak bu numara ve buna yakın değerlerin tercih edildiğini göstermektedir. Aşağıda şekil 12.25 'de belirtilen dağılım grafiğinde de bu eğilim açıkça gözlenebilmektedir. Nispeten kalın olarak niteleyebileceğimiz bu değerlerin tercih edilme sebebi, elastanı daha iyi ve kaliteli kaplayabilmek içindir.



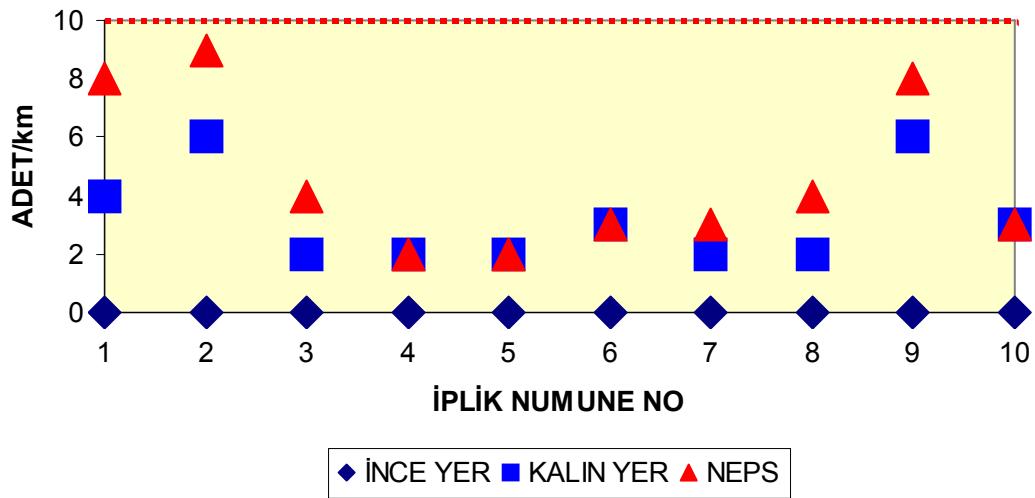
Şekil 12.25. Numune İplik Tipleri İçin Fiili Ne Dağılım Grafiği

Düzensizlik yüzdesi (% U) açısından inceleme yapıldığında görüleceği üzere 10 no'lu iplik tipi ortalama olumsuz yönde etkilemektedir. Bunun sebebi bu ipliğin tek kat olması ve çift kat ipliklerde var olan dublaj etkisinin bu iplikte olmayışdır. Ancak yine de Uster standartları baz alınarak yapılan değerlendirmede iplik tiplerinin limit değerler arasında kaldığını görmekteyiz. Ayrıca iplik tiplerinde ortaya çıkan % 7.29'luk ortalama düzensizlik standartlar açısından iyi bir netice olarak gözümüze çarpmaktadır. Bahsi geçen bu eğilimleri aşağıda şekil 12.26'da açıkça görmekteyiz.



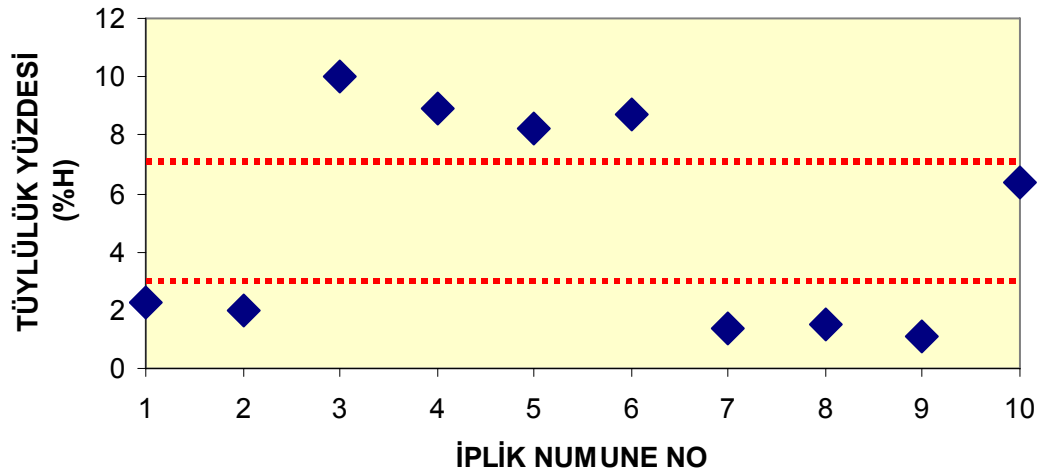
Şekil 12.26. Numune İplik Tipleri İçin Düzgünsüzlük Yüzdesi Dağılım Grafiği

İnce yer, kalın yer ve neps değerleri açısından baktığımızda; ortalama değerlerin ince yer için 0, kalın yer için 3,2 ve neps değeri için 4,6 çıktığını görmekteyiz. Bu sonuçlar Uster standartlarına göre güven limitleri içerisinde yer almaktadır. Standart sapma ve % CV değerlerinin yüksek çıkması tamamen değerlerin kendi arasındaki farklardan ileri gelmektedir. Bu farklarda standartlar dahilinde olduğundan ortaya çıkan bu yüksek değerler bizi aldatmamalıdır. Aşağıda şekil 12.27’de, ortaya çıkan ortalama değerler ve beliren eğilim, dağılım grafiği şeklinde ortaya konmuştur (Uster, 2001).



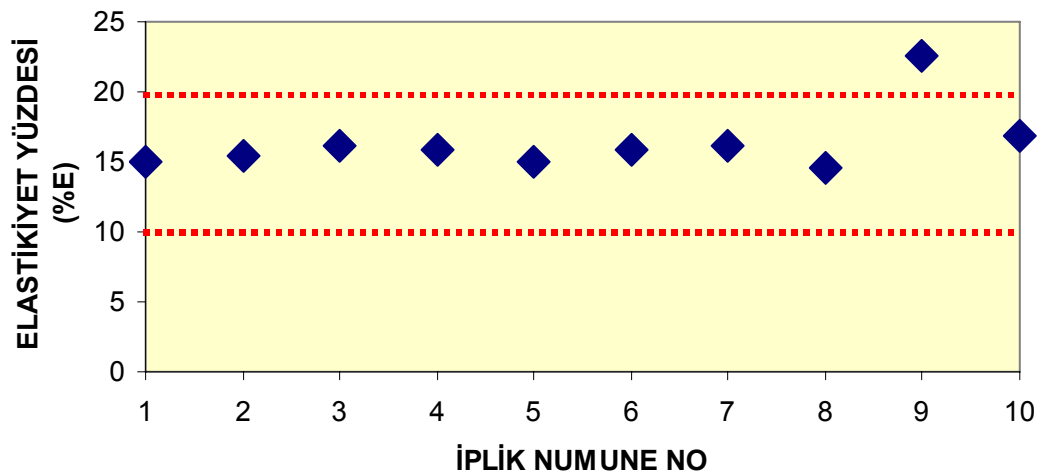
Şekil 12.27. Numune İplik Tipleri İçin İnce Yer, Kalın Yer ve Neps Dağılım Grafiği

Tüylülük yüzdesi açısından bakıldığında, özellikle elyafı boyalı tiplerde düşük tüylenme eğilimi karşımıza çıkmıştır. Fakat ekru tipler için bu söz konusu olmamıştır. Aşağıda şekil 12.28’de ki grafiksel ifade de bu eğilim açıkça görülmektedir. Elyafı boyalı tiplerde, Uster standartlarına göre iyi değerler çıkmasının sebebi bu elyaf tiplerinin yapısında bulunan boyarmadde ve antistatik madde çözeltilerinden kaynaklıdır. Ayrıca çizelge de görülen standart sapma ve % CV değerleri bu bariz farkı desteklemektedir. Çünkü % 73 gibi bir değer ancak bu şekilde bir fark halinde ortaya çıkabilir (Uster,2001).



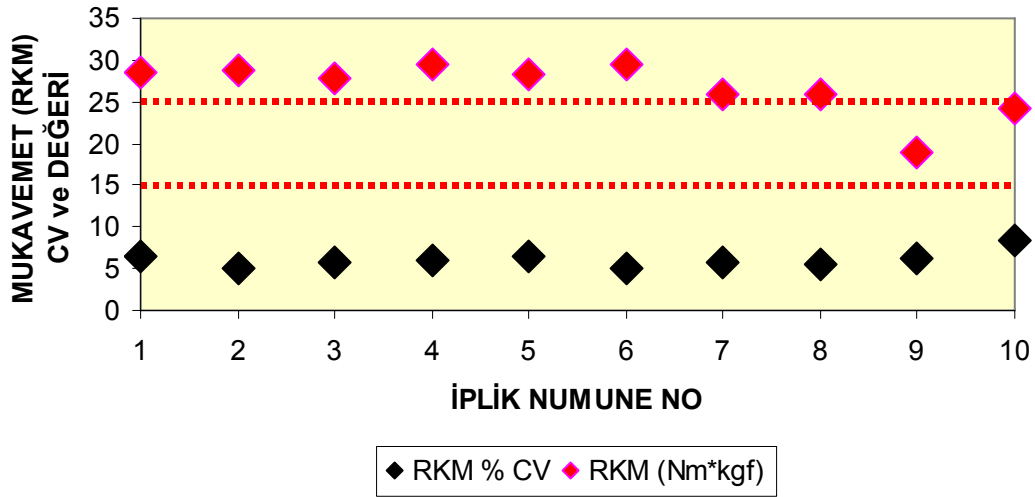
Şekil 12.28. Numune İplik Tipleri İçin Tüylülük Yüzdesi Dağılım Grafiği

İplikte elastikiyet yüzdesi anlamında, test değerleri incelendiğinde hemen hemen birbirine yakın değerler göze çarpmaktadır. Hesaplamalar sonucu ortaya çıkan % 16,3'lük ortalama ve 2,28'lik standart sapma değeri bize bu eğilimi göstermektedir. Sadece 9 no'lu iplik numunesinde tek kat iplik yapısından kaynaklı olarak farklı ve yüksek bir değer çıkmıştır. Standartlar açısından bakıldığında ise elde edilen değerler ortalamanın biraz üzerinde olan değerlerdir. Bu sonucu aşağıda şekil 12.29'da net bir biçimde görmekteyiz.



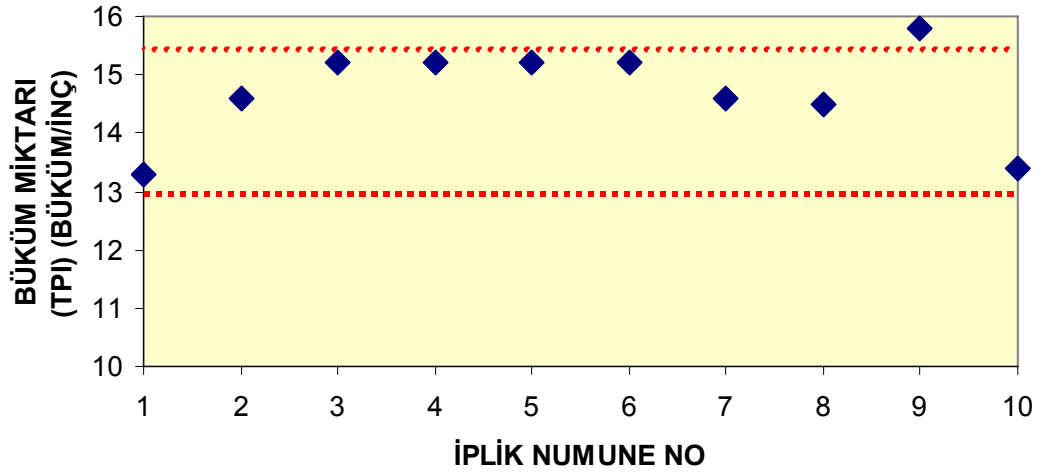
Şekil 12.29. Numune İplik Tipleri İçin Elastikiyet Yüzdesi Dağılım Grafiği

Numune iplik tiplerinde mukavemet değeri bakımından inceleme yapıldığında karşımıza, Rkm (Nm x kgf) değeri olarak yani ipliğin kendi ağırlığı altında km cinsinden kopma uzunluğu açısından 26,7 gibi bir değer çıkmaktadır. Bu değer, Uster standartlarının belirlediği üst limitin üzerinde teşekkül eden bir değerdir. Ortaya çıkan bu durumu aşağıda şekil 12.30'da açıkça görebilmekteyiz. Ayrıca inceleme sonucu, nispeten birbirine yakın değerlerin olmasına karşın bir de çift kat iplik tiplerinin tek kat ipliklere göre lineer yoğunlukları aynı olsa bile daha iyi bir mukavemet derecesine sahip olduğudur(Uster,2001).



Şekil 12.30. Numune İplik Tipleri İçin Mukavemet (Rkm) Değeri Dağılım Grafiği

İplik tipleri üzerine verilen büküm, ipliğin daha sonra hangi proseste kullanılacağı ile direkt anlamda ilişkilidir. Bilindiği üzere tez kapsamında ele alınan iplik tipleri dokuma işlemine tabi tutulmaktadırlar. Bundan dolayı elastan içeren Ne 28/2 lineer yoğunlukta olan bu iplik tiplerinde standartlarca 13 tur/inç ile 15,5 tur/inç büküm miktarları arası tercih edilmektedirler. Zaten tüm ipliklerin ortalama büküm değerleri 14,7 tur/inç olarak tekabül etmiştir. Bu değerde ortalama büküm alfa (α) değeri anlamında 3,93 gibi bir değere tekabül etmektedir. Aşağıda şekil 12.31'de bahsi geçen bu eğilimlerin hepsi numune bazında dağılım grafiği şeklinde yer almaktadır.



Şekil 12.31. Numune İplik Tipleri İçin Büküm (Tur/İnç) Değeri Dağılım Grafiği

12.11.2. Two – For – One Büküm Makinelerinde Yapılan Çalışmaların Analizi

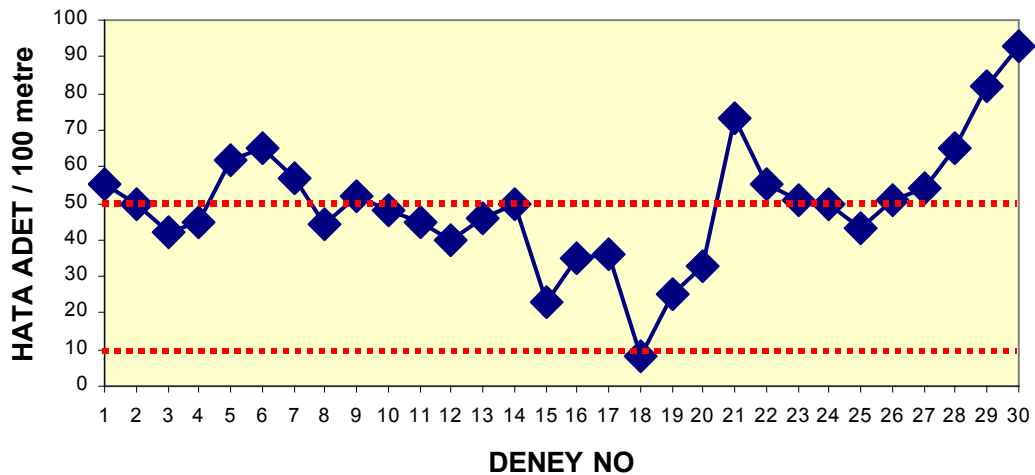
Hazırlanan bu tez kapsamında görüldüğü üzere, numune olarak belirlenen tüm kumaş tiplerinde çift kat elastanlı iplik yapıları mevcuttur. Elastanın, çift katlı iplik yapısına dahil edilmesi prosesi daha önce de belirttiğimiz üzere farklı yöntemlerle gerçekleştirilebilmektedir. Çalışma kapsamında bilindiği üzere Two – For – One büküm sisteminde üretilen iplik tipleri kullanılmış ve baz alınmıştır. Aşağıda çizelge 12.26’da bu makinelerde yapılan deneysel çalışmalar analiz açısından tekrar ele alınmış ve kumaş yüzeylerinde oluşan hataların dağılım grafiği verilmiştir. Bu kısımda değineceğimiz bir diğer unsur ise, kumaş yüzeyinde meydana gelen hataların incelenmesi esnasında tamamen iplik bünyesinde yer alan elastandan kaynaklı hataların incelemeye alındığıdır. Çalışmanın daha önceki bölümlerinde de bahsi geçtiği üzere elastandan kaynaklı iplik hataları; elastan kopuşları, elastanın yüksek geri toplanma gücünden kaynaklı boncuk şeklinde hata ve elastanın iplik yapısına düzgün bir biçimde dahil edilememesinden kaynaklı bünyenin dışarısında kalması ve parlama yapması şeklinde ki hatalardır.

Çizelge 12.26. Two-For-One Büküm Sisteminde Yapılan Çalışmalar ve Hata Analizi

D. NO	MAKİNE DEVİRİ (d/dk)	FREN KAPSÜLÜ	AĞIRLIK (gr)	BALON YÜKSEKLİĞİ (cm)	İĞ DESTEK CONTASI	REZERVE (TUR)	HATA ADET/ 100 metre
1	7000	YOK	120	40	VAR	1.1	55
2	7000	VAR	120	40	VAR	0.8	50
3	7000	YOK	80	40	VAR	1.5	42
4	7000	YOK	100	40	VAR	1.4	45
5	7500	YOK	120	40	VAR	1.3	62
6	7500	VAR	120	40	VAR	0.9	65
7	7500	YOK	80	40	VAR	1.6	57
8	7500	YOK	100	40	VAR	1.5	44
9	8000	VAR	40	37	VAR	1.2	52
10	8000	VAR	60	37	VAR	1.2	48
11	8000	VAR	80	37	VAR	1.0	45
12	8000	YOK	80	37	VAR	2.0	40
13	8000	VAR	80	37	YOK	1.2	46
14	8000	YOK	80	37	YOK	2.0	50
15	8000	YOK	100	35	VAR	1.8	23
16	8000	VAR	100	35	VAR	0.7	35
17	8000	VAR	40	32	VAR	1.5	36
18	8000	YOK	100	35	VAR	1.6	25
19	8000	YOK	100	35	VAR	1.6	25
20	9500	VAR	40	37	VAR	2.0	33
21	9500	VAR	60	37	VAR	1.9	73
22	9500	VAR	80	37	VAR	1.8	55
23	9500	YOK	80	37	VAR	2.1	51
24	9500	VAR	80	37	YOK	1.7	50
25	9500	YOK	80	37	YOK	2.2	43
26	9500	VAR	40	32	VAR	1.6	51
27	9500	VAR	60	32	VAR	1.5	54
28	9500	VAR	80	32	VAR	1.3	65
29	10000	YOK	80	37	VAR	2.4	82
30	10000	YOK	80	32	VAR	1.8	93
ORTALAMA (X_{ORT})							49,2
STANDART SAPMA							16,8
% CV							34,2

Two – For – One büküm sisteminde, proses ve ürün kalitesini iyileştirmek için yapılan deneysel çalışmanın verilerinin ortaya konduğu yukarıdaki çizelge de görüldüğü üzere kumaş yüzeyi üzerinde gözlemsel olarak belirlenen hatalar 100 metre dokuma kumaşta meydana gelen hata adedi baz alınarak yapılmıştır. Yapılan çalışma ve inceleme sonucunda 30 farklı proses şartında üretilen ipliklerde meydana gelen hata adetleri göz önüne serilmiştir. Proses şartlarına bağlı olarak hata adedinin büyük artışlar ve buna bağlı olarak düzensiz sonuçlar içermesi nedeniyle ortalama hata adedi 49 adet/100 metre olarak tekabül etmiştir. Bu rakam dokumacılık açısından yüksek bir değerdir. Ancak yine çalışma içerisinde görüldüğü üzere yapılan proses iyileştirmeleri sonucunda 18 no'lu deney şartlarında 8 adet/100 metre gibi bir sonuca da ulaşılmıştır.

Aşağıda şekil 12.32'de görüldüğü üzere tüm proses şartlarında üretimi yapılan iplikler sonucu dokuma kumaş yüzeyinde meydana gelen hata adetlerinin dağılım grafiği verilmiştir. İşletme şartlarında oluşan standart sonucu 100 metre kumaşta hata adedinin 10 ve aşağı bir değerde olması en idealidir. Üst sınır için ise 50 hata belirlenmiştir. Çünkü kumaşın yarısından çoğunda hata meydana geldiği anda boya terbiye işletmesinde bu hataları kapatmak tam anlamıyla mümkün olamamaktadır.



Şekil 12.32. Kumaş Yüzeyinde Meydana Gelen Hata Adedi Dağılım Grafiği

12.11.3. Numune Kumaş Test Sonuçları Üzerine İstatistiksel Değerlendirmeler

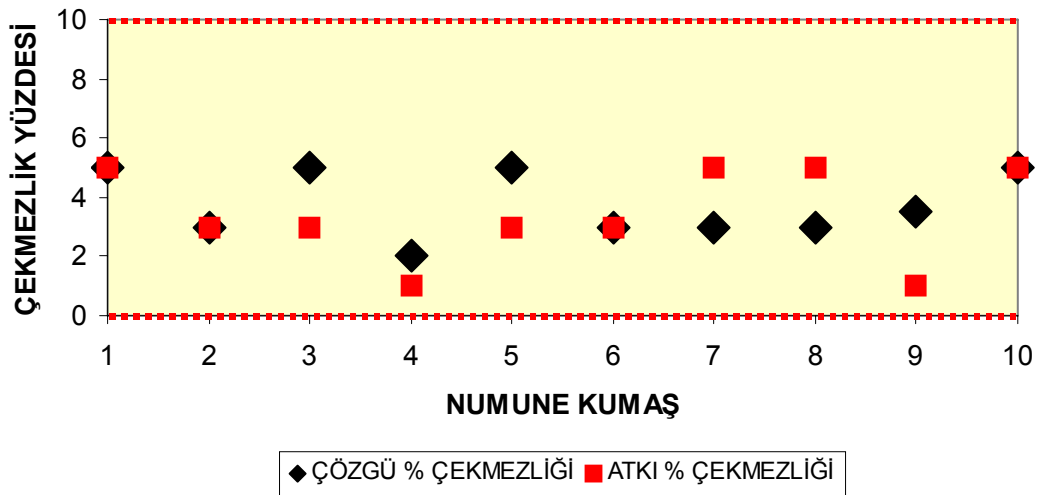
Hazırlanan bu çalışma kapsamında, numune kumaş tipleri üzerine uygulanan testler ve sonuçları daha önce incelendi. Bu kısımda kumaş test sonuçlarının toplu halde bulunduğu bir çizelge ele alınıp çizelgede istatistiksel ifadelere de yer verilmiştir. Daha sonra ise ilerleyen bölümlerde görüldüğü üzere dağılım grafikleri hazırlanmış ve konu her bir test açısından ayrı ayrı ele alınmıştır. Kumaş testleri açısından yapılan değerlendirmeler Çukurova Sanayi İşletmeleri Mamul Kalite Kontrol laboratuvarı'nda kullanılan M&S ve TSE standartları baz alınarak yapılmıştır. Aşağıda çizelge 12.27'de kumaş test sonuçları ve istatistiksel sonuçları görülmektedir. Bu çizelgede ki her bir kalite parametresi açısından dağılım grafikleri düzenlenmiş olup bu grafikler yardımıyla yorum getirilmiştir.

Çizelge 12.27. Elastan İçeren Kumaş Tiplerinde Yapılan Test ve İstatistiksel Değerlendirme Sonuçları

NUMUNE NO	ÇEK. (%)		K. MUK. (kgf)		Y. MUK. (kgf)		PİLLİNG DERECE		DİKİŞ KAYMA D. (kgf)		ELASTİKİYET (%)	
	Ç	A	Ç	A	Ç	A	Ç	A	Ç	A	Ç	A
1	5	5	70	70	4,5	4	3-4	3-4	12	12	20	-
2	3	3	32	32	5,5	5	4	3	12	12	18	18
3	5	3	32	32	0,9	0,9	4	3	12	12	20	-
4	2	1	130	95	0,9	0,9	3	4	12	12	-	22
5	5	3	32	32	0,9	0,9	3-4	3-4	12	12	18	-
6	3	3	25	25	6,5	5	4	4	12	12	20	18
7	3	5	100	100	0,9	0,9	3	3	12	12	-	20
8	3	5	25	25	0,9	0,9	4	4	12	12	-	20
9	3,5	1	100	100	0,9	0,9	4	4	12	12	36	29
10	5	5	100	100	5,5	5	4	4	12	12	20	20
ORT. (X _{ORT})	3,75	3,4	64	61	2,7	2,4	3,7	3,6	12	12	15,2	14,7
STD. SAPMA	1,13	1,5	40	35	2,4	2	0,4	0,4	0	0	11,7	10,6
% CV	30,3	46	62	57	88	82	11	13	0	0	77	72,1

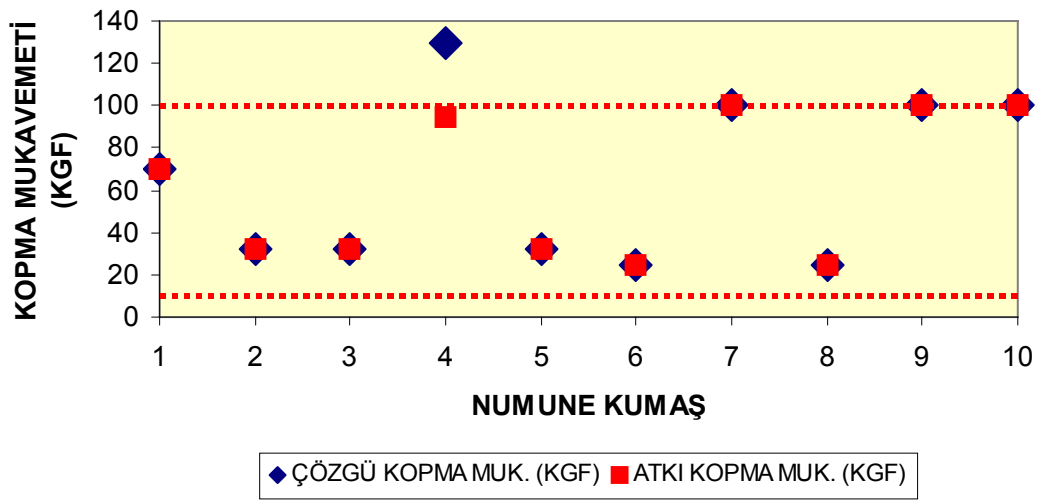
Numune kumaş test sonuçları üzerine yukarıda hazırlanan çizelge, istatistiksel anlamda incelendiği zaman görüldüğü üzere % CV değerlerinde yüksek değerlere rastlanmaktadır. Bunun nedeni, seçilen numune kumaşların hemen hemen yakın tipler olmasına rağmen üretiminde kullanılan elyaf tiplerinin ve proses özelliklerinin farklı olmasıdır. Bu farklılıklardan kaynaklı olarak ta kalite parametreleri açısından birbirinden farklı kalite değerlerine rastlanmıştır. Bu husus belirtildikten sonra aşağıda her bir kalite parametresi açısından ayrı ayrı dağılım grafikleri ile konu, daha ayrıntılı bir biçimde ele alınmıştır.

Numune kumaş test sonuçlarında çekmezlik yüzdesi açısından değerlendirme yapıldığında; yukarıda ki çizelgeden de görüldüğü üzere, çözgü yönünde % 3,75 ve atkı yönünde % 3,4'lük ortalama değerlere ulaşılmıştır. Standart sapma ve % CV değerlerinin yüksek olmasının nedeni ise kumaşların aralarında ki farklılıklardan kaynaklanmaktadır. Anacak kumaşlarda inceleme yapılacak olursa kendi içlerinde nispeten birbirine yakın değerler göze çarpmaktadır. Aşağıda şekil 12.33'de sonuçların dağılım grafiği belirtilmiştir. Grafikte ki verilere bakıldığında bu kumaş tipleri için ideal çekmezliğin her kumaş tipinde olduğu gibi sıfır olması gerektiğidir. Ancak bu pratikte mümkün olmamaktadır. Üst sınır için ise % 10 gibi bir değer göze çarpmaktadır. Aşağıdaki dağılım grafiğinde görüldüğü üzere bu değer aşılmamıştır. Bu değerlendirmeler ışığında sonuç olarak ortalama çekmezlik değerleri göze çarpmaktadır.



Şekil 12.33. Numune Kumaş Tiplerinde Çekmezlik Değerleri Dağılım Grafiği

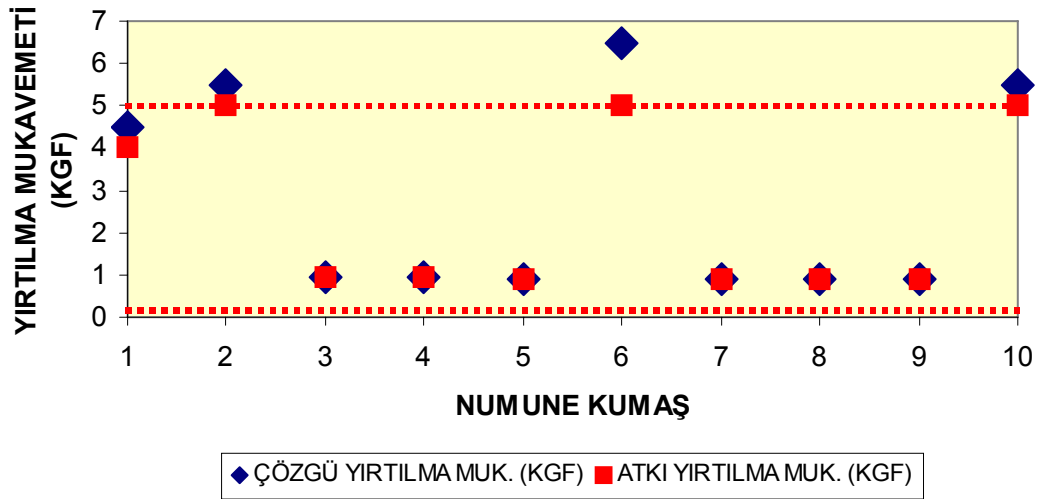
Kumaş tiplerinde ortaya çıkan kopma mukavemeti test sonuçları incelendiğinde, çözgü yönünde ortalama 64 kgf, atkı yönünde ortalama 61 kgf gibi değerlere ulaşılmıştır. Çözgü ve atkı yönünde ayrı ayrı inceleme yapıldığında standart sapma ve % CV değerleri bakımından yüksek değerlere rastlanmıştır. Bunun nedeni kumaşların aralarında gösterdikleri kalite performans farklılıklarıdır. Ancak kumaş numuneleri kendi içlerinde incelendiği zaman atkı ve çözgü yönünde hemen hemen aynı değerler göze çarpmaktadır. Bu eğilim aşağıda şekil 12.34’de ki dağılım grafiğinde açıkça görülmektedir. Yine grafiksel ifade de görüldüğü üzere bu kumaş tipleri için alt limit değeri 10 kgf ve üst limit değeri 100 kgf şeklindedir. Bu açıdan bakıldığında numune kumaş tiplerinde kopma mukavemeti değerleri nispeten iyi derecede değerler olarak göze çarpmaktadır. Bu sonucun nedeni ise üçlü karışım olan bu kumaş tiplerinin polyester ve viskon elyaflarını içermesidir.



Şekil 12.34. Numune Kumaşlarda Kopma Mukavemeti Değerleri Dağılım Grafiği

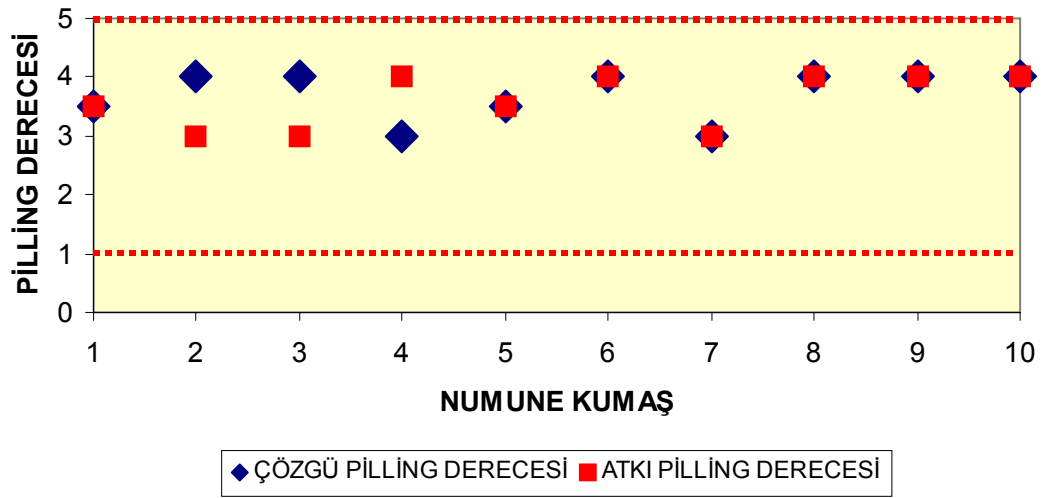
Numune kumaş tiplerinde ortaya çıkan yırtılma mukavemeti test sonuçları incelendiğinde, çözgü yönünde ortalama 2,7 kgf, atkı yönünde ortalama 2,4 kgf gibi değerlere ulaşılmıştır. Çözgü ve atkı yönünde ayrı ayrı inceleme yapıldığında standart sapma ve % CV değerleri bakımından yüksek değerlere rastlanmıştır. Bunun nedeni kumaşların aralarında gösterdikleri kalite performans farklılıklarıdır. Ancak kumaş numuneleri kendi içlerinde incelendiği zaman atkı ve çözgü yönünde hemen

hemen aynı değerler göze çarpmaktadır. Bu eğilim aşağıda şekil 12.35’de ki dağılım grafiğinde açıkça görülmektedir. Yine grafiksel ifade de görüldüğü üzere bu kumaş tipleri için alt limit değeri 0,1 kgf ve üst limit değeri 5 kgf şeklindedir. Bu açıdan bakıldığında numune kumaş tiplerinde yırtılma mukavemeti değerleri açısından nispeten yüksek değerlerin elde edilmiş olmasına rağmen düşük değerlerin de göze çarptığıdır. Bu sonucun sebebi ise kumaş yapılarında daha önceki bölümlerde belirtilen konstrüksiyon farklılıklarıdır.



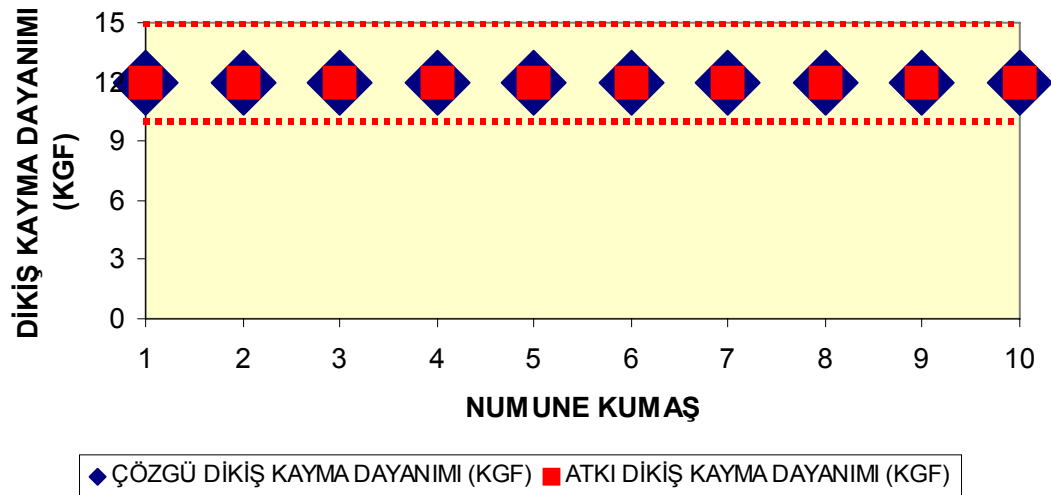
Şekil 12.35. Numune Kumaşlarda Yırtılma Mukavemeti Değerleri Dağılım Grafiği

Çalışma kapsamında ele alınan kumaş tipleri, pilling (boncuklanma) açısından incelendiği zaman çözgü ve atkı yönlerinde birbirine yakın değerler olarak ortalama 3 – 4 değerine ulaşılmıştır. Tüm kumaş tiplerinde görüldüğü üzere birbirine yakın eğilimler göze çarpmaktadır. Aşağıda şekil 12.36’da bu kumaş tiplerinde ki pilling eğilimi dağılım grafiği şeklinde belirtilmiştir. Grafiksel ifade de görüldüğü üzere pilling değeri açısından ideal olan alt limit değeri 1, üst limit değeri ise 5 olarak alınmıştır. Bu açıdan inceleme yapıldığında numune kumaş tiplerinin pilling eğilimi açısından handikaplı sonuçlar içerdiği gözlenmektedir. Bunun nedeni kumaşların bünyesinde bulunan yüksek orandaki polyesterlerdir.



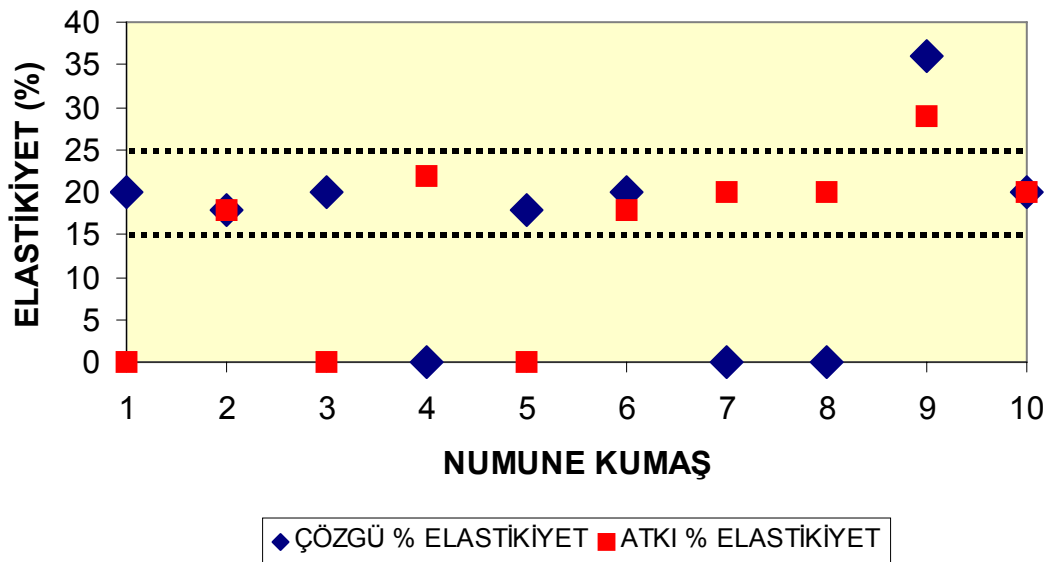
Şekil 12.36. Numune Kumaşlarda Pilling (Boncuklanma) Değerleri Dağılım Grafiği

Kumaş tiplerinde, dikiş kaymasına karşı dayanım hususunda yapılan inceleme neticesinde aşağıda şekil 12.37’de görüldüğü üzere tüm tipler için 12 kgf gibi bir değere ulaşılmıştır. Aşağıda ki grafiksel ifade de görüldüğü üzere standartlar açısından bu kumaş tiplerinde 10 ila 15 kgf arası bir dayanım beklenmektedir. Bu açıdan bakıldığında numune kumaşların dikiş kaymasına karşı ortalama olarak yeterli değerler içerdiği göze çarpmaktadır.



Şekil 12.37. Numune Kumaşlarda Dikiş Kayma Dayanımı Değerleri Dağılım Grafiği

Hazırlanan çalışma kapsamında, kumaşlara uygulanan en önemli testlerden birisi olan elastikiyet yüzdesi test sonuçları incelendiğinde karşımıza çıkan birinci sonuç, elastanın kumaşın hangi yönünde bulunduğuyla ilgili olarak o yönde bir elastikiyet kazandırma eğilimi taşıdığıdır. Ortaya çıkan sonuçlar baz alınarak inceleme yapıldığı zaman kumaş bünyesindeki elastanın bu kumaş tipleri için % 18 ila % 36 arasında bir elastikiyet kabiliyeti kazandırdığı gözlenmektedir. Kumaş tiplerinin tüm kalite parametreleri açısından toplu olarak değerlendirildiği çizelge 12.27’de, elastikiyet yüzde değeri atkı ve çözgü yönünde ortalama olarak % 15 gibi bir değere tekabül etmektedir. Bu değer aslında çok anlamlı bir sonuç değildir. Çünkü elastikiyet yüzde değeri tamamen kumaş konstrüksiyonuna bağlı olarak tercih ettiğimiz yönde elastik iplik kullanmamıza ve kullandığımız ipliğin özellikleri ile dokuma özelliklerine bağlıdır. Aşağıda şekil 12.38’de belirtilen dağılım grafiğinde de bu sonuç açıkça görülmektedir. Ancak kumaş tipleri tekil olarak kendi içlerinde değerlendirildiği zaman standartlar açısından grafiksel ifade de belirtildiği üzere % 15 - % 25 arasında bir değer alması beklenmektedir. Bu açıdan bakıldığında kumaş tiplerinin beklenen elastikiyet performansını yakalamış olduğunu açıkça görmekteyiz.



Şekil 12.38. Numune Kumaşlarda Elastikiyet Değerleri Dağılım Grafiği

12.12. Genel Değerlendirme

Yapılan testler sonucunda elde edilen değerler, iplik ve kumaşların elastan içeren yapıları da göz önüne alınarak incelendiğinde aşağıda belirtilen sonuçlara ulaşılmıştır.

Numune iplikler üzerine yapılan testlerde kimi parametreler açısından Uster standartları da baz alınarak değerlendirme yapılacak olursa; lineer yoğunluk anlamında ortalama olarak Ne 13 gibi kalın olarak niteleyebileceğimiz bir iplik yapısı ortaya çıkmıştır. Bunun sebebi elastanın kaplanma prosesinin özelliğidir. Düzensizlik ve mukavemet değerleri açısından ele alındığında ise Uster standartları açısından iyi sonuçlar elde edilmiştir.

Two – For – One büküm sisteminde yapılan proses ve iplik kalitesini iyileştirici deneyler sonucunda ise kumaş yüzeyinde elastandan kaynaklı olarak meydana gelen hata adedi minimize edilmiştir.

Numune kumaş tiplerinde haslık değerleri, TSE standartları baz alınarak incelendiğinde ağırlıklı olarak 3 – 4 gibi değerler ortaya çıkmıştır. Bu sonuç genel olarak olumlu bir sonuç olmakla beraber özellikle kumaşların renklerinin akmaya karşı gösterdiği eğilim bir miktar daha fazladır. Bu nedenden dolayı özellikle üst giyim için kullanılacak olan bu kumaşların son kullanım yeri açısından dikkat edilmesi gerektiği ortaya çıkmaktadır.

Çekmezlik testi değerleri göz önüne alındığında numune tiplerin içerdiği elastanın etkisi gözlenmektedir. Elastan içeren bu yapılardan dolayı kumaşlar orta derecede bir miktar çekmeye eğilim göstermektedir. Bundan dolayı son kullanım yerlerinde gerekli uyarılar yapıp buna göre önlem alınması lazımdır.

Kopma ve yırtılma mukavemeti değerleri açısından inceleme yapılacak olursa numune kumaş tiplerinin standartlar açısından nispeten iyi değerlere haiz olduğu görülmektedir. Seçilen tüm tiplerin Pes/Vis/Elastan üçlü karışımları olması ve karışımı oluşturan elyaf tiplerinin kendi başlarına mukavemetli yapılar olması nedeniyle bu sonuç normal görünmektedir.

Boncuklanma ve dikiş kayması gibi testler kumaşların son kullanım yerlerindeki performansları açısından estetik ve dayanım olarak ne gibi karakteristikler gösterdiğini incelemek için yapılmıştır. Elde edilen değerler standartlar açısından seçilen tipler için çok büyük bir problem olmadığını göstermektedir. Yalnız özellikle boncuklanma açısından riskli bir yapı söz konusudur. Bu nedenden dolayı özellikle kullanım talimatları hazırlanırken bu hususa dikkat edilmesi gerekmektedir.

Hazırlanan çalışma kapsamında incelenen numune tipler, elastan içeren yapılar olduğundan dolayı özellikle elastikiyet test sonuçları çalışma açısından büyük önem arz etmektedir. Çünkü kumaş yapısına dahil edilen elastanın en büyük yapısal özelliği mamule son kullanım yerinde yüksek bir elastikiyet değeri kazandırmaktır. Elastanın kumaş yapısı açısından sağladığı bu avantaj özellikle üst giyim için kullanılan mamullerin son kullanım yerinde gösterdikleri kalite performansları açısından önemlidir. Özellikle kumaşın dayanım ve şekil alabilme yetenekleri açısından inceleme yapıldığı zaman elastanın ne derece önemli olduğu bir defa daha anlaşılacaktır. Sonuç olarak; elastikiyet test değerleri elastanın kumaşın hangi yönünde kullanıldığına bağlı olarak bize fikir vermiştir. Bundan dolayı son kullanım yeri göz önüne alınarak oluşturulan kumaş konstrüksiyonlarında kumaşın hangi yönde gerilimlere maruz kalacağı tespit edilmeli ve konstrüksiyon buna göre hazırlanmalıdır.

Yapılan tüm bu değerlendirmelerin ardından numune iplik ve kumaş tipleri üzerine yapılan testler istatistiksel olarak ta ele alınmış ve konu biraz daha açılarak istatistiksel dağılım grafikleri ile desteklenmiştir. Böylece yapılan çalışmanın daha net ifade edilmesi sağlanmıştır.

13. SONUÇ, GENEL DEĞERLENDİRME VE ÖNERİLER

Pes/Vis/Elastan içerikli iplik tipleri için kalite problemlerinin incelendiği ve çözüm önerileri ile bunlardan dokunmuş kumaşların kalite analizlerinin ortaya konulduğu bu çalışmada numune olarak farklı tiplerde 10 adet kumaş seçilmiştir. Seçilen kumaşlar piyasa şartlarında ticari olarak üretilen ve ihracat yapılan kumaş tipleridir. Seçilen tüm kumaş tipleri Çukurova Sanayi İşletmeleri'nde üretilmiştir. Çalışma için seçilen kumaşlar mamul halde kullanılmış ve terbiye işlemlerinden sonra incelemeye alınmıştır.

Kalite özellikleri; bir ürünün, kalitesi hakkında karar vermede göz önünde bulundurulacak özelliklerdir. İşletmelerde kalite özellikleri ve toleransları tespit edilerek değerlendirmelerin buna göre yapılması gerekir. Tolerans sınırları bir kalite özelliği için tespit edilen en alt ve en üst sınırlardır. Kalite özellikleri, ölçülebilen ve ölçülemeyen özellikler olarak ikiye ayrılabilir.

Ölçülebilen özellikler; bir ölçek yardımıyla tespit edilebilir. Bu tür özelliklerin değerlendirilmesi daha kolaydır.

Ölçülemeyen özellikler; bir ölçek yardımıyla ölçülemez ancak kalitenin iyi ya da kötü olduğu şeklinde belirlenebilir. Bu değerlendirme kişilere göre değişebilir. Bunu önlemek için işletmelerde kalite kontrol kurallarının tespit edilmesi gerekir.

İşletmelerdeki kalite kontrol kurallarının tespit edilmesi, o işletmenin hedeflediği pazarın istekleri ve alım güçleri doğrultusunda belirlenir. Firma içindeki kalite kontrol kuralları ve toleransları net bir şekilde belirlenirse o firmanın kalite anlayışının ekonomik başarısı o oranda artış gösterir.

Ülkelere, sınıflara, etnik yapıya ve hatta kişilere göre değişen, kaliteyi belirleyici izafi kriterler vardır. Bunların dünya çapında standartlaştırılması ve kalite sınıflarının kesin çizgilerinin tam olarak belirlenmesi mümkün değildir.

Kalite, karşılaştırmalı olarak iki şekilde sınıflandırılabilir. Bunlardan birincisi kullanım amacı aynı olan ancak değişik ihtiyaçlara da karşılık veren ürün veya hizmetler arasındaki sınıflandırmalardır. Bu sınıflandırma, kullanılan malzeme, maliyet ve satış fiyatı gibi faktörler göz önünde bulundurulmadan yapılan genel bir sınıflandırmadır.

Kalitenin sınıflandırılmasında ikinci bakış açısı ise, kullanım amacı aynı olan aynı pazara hitap eden, bazı farklılıklarla aynı tip malzemeden üretilen ürünlerin karşılaştırılması ile yapılan sınıflandırmadır. Gerçek anlamda toplam kalite anlayışı bu tip sınıflandırmada önem kazanmaktadır.

Bu tip kalite sınıflandırılması yüksek kalite, orta kalite, düşük kalite veya birinci kalite, ikinci kalite, üçüncü kalite gibi tanımlarla yapılmaktadır. Bu kalite sınıflarından hangisine uygun mal üreteceğinin belirlenmesi firmanın kendi olanakları içindedir. Çünkü firmalar kendi kalite kontrol sistemlerini geliştirerek, maliyeti yükseltmeden ve fiyat açısından rekabet şanslarını azaltmadan daha kaliteli mal üretebilirler.

Toplumların gelir ve kültür düzeylerinin yükselmesi, televizyon ve reklam alanındaki gelişmeler sonucu bütün tüketiciler sadece ihtiyaçlarını karşılamayı değil daha kaliteli mal aramakta, hatta buna ilaveten birde moda uygunluk aramaktadır. Ayrıca tekstil mamullerinin üretiminin serbest rekabet koşullarında yapılması, ulusal ve uluslararası rekabetle kalite düzeyi ve bundaki süreklilik etken olduğundan gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler kaliteye önem vermektedirler.

Yukarıda belirtildiği gibi, dış pazarda rekabette, düşük fiyat (dolayısıyla düşük maliyet), kaliteli üretim, kaliteli üretimde süreklilik, ticari güven, dış pazarın koşullarını iyi bilme ve izleme pazarlama alanında iyi gelişmiş yabancı dil bilen eleman önemli faktörlerdir. Herhangi bir dış pazara girebilmek için düşük maliyet, bu pazarı tutabilmek için de kaliteli mal ve bunda süreklilik önemlidir.

Uygun kalitede mal üretebilmek için; kalite gerekleri net ve açık olmalıdır. Teknik koşullar kalite gereklerinin karşılanmasına müsait olmalıdır. Kalite ve kalite kontrolün önemi işletme çalışanlarının tümü tarafından benimsenmeli ve etkin bir kalite kontrolü gerçekleştirilmelidir. Kalite ve kalite kontrolünde eğitim ve araştırmaya önem verilmeli ve bu alanda çalışan kuruluşlar arasında işbirliği sağlanmalıdır.

Hazırlanan çalışma kapsamında deneyler sonucunda elde edilen değerler, iplik ve kumaş yapıları için her bir performans özelliği açısından incelendiğinde aşağıda belirtilen sonuçlara ulaşılmıştır.

Tez kapsamında daha önceki bölümlerde de belirtildiği üzere; iplik test sonuçları açısından Uster standartları, kumaş test sonuçları açısından ise M&S ve TSE standartları değerlendirmede esas alınmıştır.

Numune iplik tiplerinde, elastik yapıdan ve elastanın ipliğin bünyesine düzgün bir şekilde yerleştirilmesi ve kaplanması açısından numara değeri olan lineer yoğunluk değeri nispeten kalın iplik tipi olarak ortalama Ne 13,0 şeklinde tekabül etmiştir. Elde edilen test sonuçlarında iplik düzgünsüzlüğü açısından ise Uster standartlarına göre düzgün bir iplik yapısının elde edildiği göze çarpmıştır. Ayrıca iplik tiplerinin Pes/Vis/Elastan içerikli olması sebebiyle mukavemet değerleri açısından 28 Nm x kgf gibi iyi derecede değerler elde edilmiştir. Bu değer, bu iplik tiplerinden oluşturduğumuz numune kumaş tiplerinin mukavemetine de pozitif olarak etki etmiştir.

Tez kapsamında proses iyileştirici çalışmalar açısından özellikle two – for – one büküm sistemi üzerinde durulmuştur. Çünkü numune kumaşların tamamı çift kat elastan içerikli iplik tiplerinden oluşturulmuştur. Kaliteli bir kumaş yapısının ancak kaliteli bir iplik yapısı ile mümkün olabileceği göz önüne alınarak ve elastanın da iplik bünyesine bu proseste dahil edildiği düşünülerek yapılan deneysel çalışmada netice olarak kumaş yüzeyinde elastandan kaynaklı hatalar minimize edilmiş ve 90 adet / 100 metre gibi değerlerden 8 adet / 100 metre gibi değerlere çekilmiştir.

Numune kumaşlarda her bir test parametresi açısından kalite analizleri yapıldığında ise şu şekilde bir tablo önümüze çıkmıştır. Renk haslığı değerleri TSE standartları açısından 3 – 4 gibi ana hatlarıyla pozitif sonuçlar içermekle beraber özellikle numune kumaşların renklerinin akmaya karşı gösterdiği direnç bir miktar daha azdır. Bu nedenden dolayı özellikle üst giyim için kullanılacak olan bu kumaşların son kullanım yeri açısından dikkat edilmesi gerektiği ortaya çıkmaktadır.

Çekmezlik testi değerleri incelendiğinde numune tiplerin içerdiği elastanın etkisi gözlenmektedir. Elastan içeren bu yapıdan dolayı kumaşlar bir miktar çekmeye eğilim göstermektedir. % 5 gibi çekmezlik değerlerinin ortaya çıktığı test sonuçları kumaş performansı açısından standartlara göre ortalama bir sonuç olarak göze çarpmaktadır.

Kopma ve yırtılma mukavemeti verileri açısından değerlendirme yapılacak olursa numune kumaş tiplerinin standartlar açısından içerdikleri elyaf özellikleri ile de bağlantılı olarak iyi derecede değerlere sahip olduğu görülmektedir. Özellikle kopma mukavemeti değerleri açısından 100 – 130 kgf gibi çok iyi derecede değerler göze çarpmaktadır.

İncelemesi yapılan tüm kumaş tiplerinin Pes/Vis/Elastan üçlü karışımları olması ve karışımı oluşturan elyaf tiplerinin kendi başlarına mukavemetli yapılar olması nedeniyle bu sonuç normal görünmektedir.

Pilling (Boncuklanma) ve dikiş kayması gibi testler numune kumaşların son kullanım yerlerindeki kalite performansları açısından ve dayanım olarak ne gibi karakteristikler gösterdiğini gözler önüne sermek için yapılmıştır. Elde edilen değerler seçilen tipler için çok büyük bir problem olmadığını göstermektedir. Yalnız özellikle boncuklanma açısından ortaya çıkan 3 – 4 gibi değerlerden dolayı riskli bir yapı söz konusudur. Bu nedenden dolayı özellikle kullanım talimatları hazırlanırken bu hususa dikkat edilmesi gerekmektedir.

Çalışmada yapılan testler sonucunda incelenen numune kumaş tipleri, elastan içeren yapılar olduğundan dolayı özellikle elastikiyet testi sonuçları, çalışma açısından çok önemlidir. Çünkü kumaş yapısına dahil edilen elastanın en büyük yapısal özelliği mamule, son kullanım yerinde yüksek bir elastikiyet değeri kazandırmaktır. Elastanın kumaş yapısı açısından sağladığı bu avantaj özellikle üst giyim için kullanılan mamullerin son kullanım yerinde gösterdikleri kalite performansları açısından önemlidir. Özellikle kumaşın dayanım ve şekil alabilme yetenekleri açısından inceleme yapıldığı zaman elastanın ne derece önemli olduğu bir defa daha anlaşılacaktır.

Sonuç olarak; elastikiyet test değerleri elastanın kumaşın hangi yönünde kullanıldığına bağlı olarak bize fikir vermiştir. Bundan dolayı son kullanım yeri göz önüne alınarak oluşturulan kumaş konstrüksiyonlarında kumaşın hangi yönde gerilimlere maruz kalacağı tespit edilmeli ve konstrüksiyon buna göre hazırlanmalıdır. Tüm bu özelliklerinden kaynaklı olarak da elastan içeren tekstil mamullerinin özellikle üst giyim için çok uygun oldukları gözlenmektedir. Çünkü standartlar dahilinde ortaya çıkan % 18 – 36 arasında ki elastikiyet yüzde değerleri

bu kumaşlara kullanım rahatlığı ve performansı açısından çok büyük fayda sağlamaktadır.

Yapılan bu çalışma sonucunda elde edilen değerler incelendiğinde elastanın genel olarak, çoğu kumaş performansına belli ölçüde, arttırıcı veya azaltıcı yönde etki ettiği görülmüştür. Özellikle iplik üretim proseslerinde yapılan çalışmalar ve elde edilen sonuçlara bağlı olarak yapılan tavsiyeler, kaliteyi arttırıcı yönde çok önemlidir.

Hazırlanan bu çalışmayla daha iplik üretim proseslerinde kumaşlardan istenen performanslar yönünde yapılabilecek işlemlerin tasarlanması ve uygulanmasına yönelik birçok sonuç ve örnek verilerek yol gösterilmiştir.

Bu çalışma ışığında ileride yapılabilecek çalışmalara öneriler getirmek gerekirse bunları birkaç başlık altında toplamak mümkündür.

Dünya üzerinde, farklı elastan üretici firmaların ürettikleri elastan filamentlerinin kalite performansları açısından karşılaştırılmaları ve farklı kumaş tiplerinde gösterdikleri kalite performanslarının incelenmesi yapılabilir. Böylece yaşanan handikaplara göre proseslerdeki farklar incelenebilir. Piyasa şartlarında tavsiye niteliğinde bir çalışma olabilir.

Elastan içerikli tekstil mamullerinin gösterdikleri performanslar açısından incelemesi yapıp, özellikle üst giyim için kullanılan bu kumaş tiplerinin farklı konstrüksiyon araştırmaları yapıp tekstil endüstrisinin farklı alanlarında da kullanılabilirlik özellikleri incelenebilir.

KAYNAKLAR

- AKÇAN A.**, 2000, Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tekstil Anabilim Dalı TAD.
- AKSU İPLİK DOK. ve BOYA APRE FAB. T.A.Ş.**, 1999, Elastanlı Kumaş Üretimi Fabrika Notları. TEKİRDAĞ.
- ATIŞ,S.**, 2001, Lycra’lı Kumaşlara Uygulanan Terbiye İşlemleri ve İncelenmesi, Tekstil Mühendisliği Bölümü, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Ç.Ü. Tekstil Projesi, Ocak, ADANA.
- BAŞER, İ.**, 1992, Elyaf Bilgisi, Marmara Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Basımevi, İSTANBUL, 166s.
- BAYKUŞ, D.**, 2003, “Elastan İçeren Dokuma Tekstil Ürünlerinde Performans Belirleme ve İyileştirme Yöntemlerinin Değerlendirilmesi”, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, ADANA.
- CİRELİ, İ.**, 2000, Yirmi Birinci Yüzyıl Dünya Lif Tüketiminin Tahmini Değerleri. Tekstil Maraton Dergisi, Sayı 51, 13-15.
- ÇELİKBİLEK, A.**, 1999, Elastik Tekstillerin Terbiye İşlemleriyle İlgili İmkanlar ve Riskler, Tübitak-Mam Tekstil Enstitüsü Dergisi, Ekim-Aralık Sayısı, 24-29.
- DİNAR SU İmalat ve Ticaret A.Ş.**, 1999, Elastanlı Kumaş Üretimi Fabrika Notları.
- DUPONT.**, 1997, Firma Bülteni.
- GÖKSEL, F.**, 1999, “Tekstilde Fiziksel Testler”, Tübitak-Mam Tekstil Enstitüsü Sagem Müdürlüğü, Yayın No: 169, Mart, BURSA.
- JÜRG, R., BÖHRINGER, A.**, 1999, Yarns And Fabrics Containing Elastane, International Textile Bulletin, 1/99, 10-16.
- KANIK, M.**, 1997, Elastan İplik İçeren Kumaşların Terbiye İşlemleri, Tekstil Teknolojisi ve Kimyasındaki Son Gelişmeler Sempozyumu VII, 12-18.
- KAYA, V.**, 2001, “Lycra’lı İplik ve Kumaş Üretim Teknikleri İncelenmesi”, Tekstil Mühendisliği Bölümü, Mühendislik-Mimarlık Fakültesi, Ç.Ü. Tekstil Projesi, Ocak, ADANA.
- KEESEEE, S. H.**, 1998, Textile Chemist & Colorist, Vol. 30, No.5, p. 9-13.

M&S ve ÇUKUROVA SAN. İŞLT. T.A.Ş., 2000, Mamul Kalite Kontrol Laboratuvarı Akreditasyon Çalışmaları Kitapçığı, TARSUS.

MELLIAND TÜRKİYE SAYISI, 1998, Elastan Liflerin Dünya Çapındaki Gelişmesi, Sayı 98-3, s. 169.

NOLTE, H., ve WEBER, H., 1993, Kaplanmış Lycra İpliği İle Örülen Süprem Kumaşlar, Tekstil ve Teknik Dergisi, Sayı 93-3, s. 58-60.

ÖRTLEK, H. G., 2002, “Elastan İçerikli Kombine İplik Üretimi ve Bu İpliklerin Kullanımında Karşılaşılan Problemler”, Tekstil & Teknik Dergisi, Sayı 212, 114-138, Eylül.

PİCANOL, 1996, Makine Kataloğu.

PİCANOL, 2002, Makine Kataloğu.

PİCANOL, 2003, Makine Kataloğu.

SABIR, C. E., 2003, Elastan Liflerin Dünya Tekstilindeki Konumu, Tekstil ve Konfeksiyonda Görünüm Dergisi, Sayı 2003-1, s. 75-80.

ŞAHİN, B., 1998, “Tekstilde Kalite Kontrol ve Önemi” Tekstil Projesi II, Ç.Ü. Müh. Mim. Fak. Tekstil Mühendisliği Bölümü, Haziran, ADANA.

TAD Tekstil Araştırma Dergisi, 2001, Elyaf Yılı, Sayı 2001-4, s. 60-62.

TS 253, “Dokunmuş Kumaşlarda Kopma Mukavemeti ve Uzama Tayini Metodu”.

TS 392, “Pamuklu Kumaşlarda Yıkamadan Sonraki Boyut Değişiminin Tayini”.

TS 423, 1983, “Tekstil Mamullerinin Renk Haslığı Tayinlerinde Lekelenmenin Boya Akması ve Solmanın (Renk Değişimi) Değerlendirilmesi İçin GRİ Skalaların Kullanım Metotları, Türk Standartları Enstitüsü, ANKARA.

USTER®, News BULLETIN Fiber & Yarn Quality Statistics, 2001, Switzerland.

YAKARTEPE, M., YAKARTEPE, Z., 1995a, T.K.A.M. Tekstil Terbiye Teknolojisi Cilt 1, İSTANBUL.

YAKARTEPE, M., YAKARTEPE, Z., 1995b, T.K.A.M. Tekstil Terbiye Teknolojisi Cilt 5, İSTANBUL.

YEŞİL, Y., 2003, “Farklı Karışımlarda Elastan Lif İçeren Kumaşların Boyanması ve Haslık Özellikleri”, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ağustos, ADANA.

www.fibersource.com/f-tutor/spandex.htm

ÖZGEÇMİŞ

1980 yılında Kahramanmaraş'ın Elbistan ilçesinde doğdu. İlk ve orta öğrenimini çeşitli illerde tamamladı. 1998 yılında Adana Ceyhan Anadolu Lisesi'nden mezun oldu. Aynı yıl Çukurova Üniversitesi Tekstil Mühendisliği Bölümü'nde başladığı lisans öğrenimini, 2002 yılında tamamladı. 2002 yılı Eylül ayında Çukurova Sanayi İşletmeleri Yeni İplik Fabrikası'nda (Tarsus) İşletme Mühendisi olarak göreve başladı. Aynı yıl güz döneminde Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans öğrenimine başladı. 2003 yılı Kasım ayında Çukurova Sanayi İşletmeleri Yeni İplik Fabrikası'nda İşletme Şefi unvanını aldı. Daha sonra 2004 yılı Mayıs ayında Öz-Ka Tekstil San. ve Tic. A.Ş.'nin (D.Bakır) kurulumu, montajı ve işletmeye alınması hususunda görev aldı. Ardından 2005 yılında Kombassan Holding Karaman Pamuklu Sanayi İşletmesinde Üretim Şefi olarak göreve başladı. Halen bu görevi sürdürmektedir.