

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Mehmet Zahit BİLİR

FARKLI LİNEER YOĞUNLUK VE ELASTAN ORANLARINDA EĞRİLMİŞ
PAMUK İPLİKLERİNİN GÖMLEKLİK KUMAŞ ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

TEKSTİL MÜHENDİSLİĞİ ANA BİLİM DALI

ADANA, 2008

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**FARKLI LİNEER YOĞUNLUK VE ELASTAN ORANLARINDA
EĞRİLMİŞ PAMUK İPLİKLERİNİN GÖMLEKLİK KUMAŞ
ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ**

Mehmet Zahit BİLİR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEKSTİL MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Bu Tez 22/02/2008 tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği/Oyçokluğu İle Kabul Edilmiştir.

İmza.....

Prof. Dr. Osman BABAARSLAN
DANIŞMAN

İmza.....

Prof. Dr. R. Tuğrul OĞULATA
ÜYE

İmza.....

Yrd. Doç. Dr. Murat AKSOY
ÜYE

Bu Tez Enstitümüz Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalında Hazırlanmıştır.
Kod No:

Prof. Dr. Aziz ERTUNÇ
Enstitü Müdürü
İmza ve Mühür

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

**FARKLI LİNEER YOĞUNLUK VE ELASTAN ORANLARINDA
EĞRİLMİŞ PAMUK İPLİKLERİNİN GÖMLEKLİK KUMAŞ
ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ**

Mehmet Zahit BİLİR
ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TEKSTİL MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI

Danışman : Prof. Dr. Osman BABAARSLAN
Yıl : 2008, Sayfa: 92
Jüri : Prof. Dr. Osman BABAARSLAN
Prof. Dr. R. Tuğrul OĞULATA
Yrd. Doç. Dr. Murat AKSOY

Tekstil endüstrisinde ürünlerin kullanım özellikleri üzerinde etkili olan başlıca faktörler lif (hammadde), iplik, kumaş yapı ve özellikleri ve uygulanan bitim işlemleri olarak sıralanabilir. Son yıllarda pamuk içerikli gömleklik kumaşlara olan ilgi artmaktadır. Pamuk lifi her ne kadar gömleklik kumaşlar için albenisi yüksek bir lif olsa da albeniliğinin daha da artırılması için bazı üretim oynamaları kaçınılmazdır. Yeniliklerden bir tanesi, pamuk ipliğine elastan katılması ve belli yönde kumaşta bir esneklik sağlanması şeklindedir.

Elastan kullanımının yanı sıra verilen dokuma özellikleri ve bitim işlemlerinin de gömleklik kumaş üzerinde oldukça farklı özellikler kazandırdığı bilinmektedir. Ütülenebilirlik veya ütü bozulmazlık gibi işlemlerde çeşitli apreler vasıtasıyla sağlanabilmektedir. Ayrıca kumaşın genel görünümünü verilen dokuma raporları ile değiştirmek de mümkündür. Bu iyileştirmeler yapılırken, yapılan her ek işlemin avantajının yanında dezavantajının da bulunulabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

Bu çalışmada 6 farklı grup kendi içinde ve diğer gruplarla olan özellikleri bakımından kıyaslanacaktır. Her 6 grupta genel olarak elastan oranı, atkı çözgü sıklıkları, %100 pamuk kullanımı, atkı çözgü numaraları ve örgü tipleri değiştirilip etkileri incelenmiştir. Bu çalışmada eldeki gruplardan oluşan kumaşlara yapılacak testler sayesinde grupların kendi içlerinde bulunan fiziksel test değerleri ile gruplar arası bulunan test değerleri istatistiksel olarak karşılaştırılmıştır. Elde edilen test değerleri M&S ve işletmenin kendi içerisinde kullandığı standart test değerleri ile belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Pamuk, Elastan, Elastik, Gömleklik kumaş

ABSTRACT
MASTER THESIS

**THE EFFECTS OF YARNS WITH DIFFERENT LINEER DENSITY
AND ELASTAN RATES ON SHIRTING FABRIC**

Mehmet Zahit BİLİR

**DEPARTMENT OF TEXTILE ENGINEERING
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE
UNIVERSITY OF ÇUKUROVA**

Supervisor : Prof. Dr. Osman BABAARSLAN

Year : 2008, Pages: 92

**Jury : Prof. Dr. Osman BABAARSLAN
Prof. Dr. R. Tuğrul OĞULATA
Assist. Prof. Dr. Murat AKSOY**

There are some main factors having an affect on usage species in textile sector that are fibre, yarn, fabric species and finishing. In recent years, Interesting on shirtings with cotton have been increasing more and more. Some production changes are inevitable to increase the interesting on cotton shirtings; even so, cotton fibre has enough interesting. The thing at the top of these changes is to add elastan along the weft.

It is known that weaving and finishing give quite different species on shirting fabric in addition to elastan usage. Ironability can be made with some different processes and various finishes. Moreover, it is possible to change the appearance of fabric with weaving report, but it is not ruled out that each extra process have some advantages and disadvantages.

In this study, six different groups has been compared with eachother and with the other groups with the species. Effects of the changing of elastane rate, weft and warp rates, cotton usage rate, numbers of yarns and weaving reports have been determined on the fabrics. Statistic has been used as physical tests of groups to compare the groups. The results of test have been found by using M&S test standart.

Key Words: Cotton, Elastan, Stretch, Shirting Fabric

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans öğrenimim ve tezimin hazırlanması sırasında danışmanlığımı üstlenerek, çalışmalarımı yönlendiren, destek veren ve yardımcı olan sayın hocam Prof. Dr. Osman BABAARSLAN'a, Tekstil Mühendisliği Bölümü Bölüm Başkanı Sn. Prof. Dr. R. Tuğrul OĞULATA'ya,

İşimle beraber yürütmek zorunda olduğum Tez çalışmalarımda çok yoğun olduğum dönemlerde bana çalışmalarımı bitirebilmem yönünde destek veren babam Hüsnü BİLİR, ablam Arş.Gör. Hacer BİLİR, Dr. İ.Ercan EKBIÇ ve diğer tüm aile bireylerine,

Tez çalışmalarımındaki önemli katkılarından dolayı Bossa T.A.Ş. Gömleklik İşletmeleri Testler Laboratuvarı Uzmanı Esmâ İRTİŞ'e,

Teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER	SAYFA
ÖZ.....	I
ABSTRACT.....	II
TEŞEKKÜR.....	III
İÇİNDEKİLER.....	V
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	VIII
1. GİRİŞ	1
1.1 Çalışmanın Önemi ve Amacı	5
1.2 Çalışmanın Kapsamı ve Deneyin Tasarımı	7
2. SPANDEX İPLİKLER.....	10
2.1 Spandex Llifinin Bulunuşu ve Geliştirilmesi	10
2.2 Spandex Liflerin Tanımı ve Türleri.....	11
2.3 Spandex Liflerin Yapı ve Özellikleri	14
2.3.1. Elastan Tipleri.....	17
2.3.1.1 Polieter Tipi....	17
2.3.1.2 Poliester Tipi.....	17
2.3.2 Spandex Lifinin Özellikleri	18
2.3.2.1 Fiziksel Özellikleri.....	18
2.3.2.2 Kimyasal Özellikleri.....	20
2.3.2.3 Isıl Özellikleri.....	21
2.4 Spandex İpliklerinin Kullanım Alanları.....	22
3. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	24
4. MATERYAL ve METOD.....	27
4.1 Materyal.....	27
4.2 Metod.....	30
4.3 Sonuçların İstatistiksel Değerlendirmesi	40
5. BULGULAR ve TARTIŞMA	41
5.1 Test Sonuçları.....	41
5.1.1 Dikiş Kayması Test Sonuçları.....	41

5.1.2 Mukavemet Test Sonuçları.....	48
5.1.3 Yırtılma Test Sonuçları.....	56
5.1.4 Çekme Test Sonuçları.....	63
5.1.5 Atkı Esnemesi Test Sonuçları.....	70
5.1.6 Atkı Geri Dönmesi Test Sonuçları.....	77
6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER	87
6.1 Çalışmanın Özeti.....	87
6.2 Çalışmanın Sonuçları.....	87
6.3 Sonraki Çalışmalar İçin Öneriler.....	89
KAYNAKLAR.....	90
ÖZGEÇMİŞ.....	92

ÇİZELGELER DİZİNİ	SAYFA
Çizelge 1.1. Türkiye’de gömleklik kumaş üretimi yapan firmalar	7
Çizelge 1.2. Çalışmada numune olarak kullanılan kumaşların yapısal özellikleri.....	9
Çizelge 2.1. Dünyadaki spandex lifi üreticileri ve kullandıkları eğirme (çekim) yöntemleri.....	13
Çizelge 2.2. Kullanım yerlerine göre spandex numaraları.....	19
Çizelge 2.3. Çeşitli esnekliklerde spandex lifleri kalıcı deformasyonları.	20
Çizelge 2.4. Çeşitli kumaş çeşitleri ve kullanılan spandex numaraları....	23
Çizelge 4.1. Testlerde kullanılan kumaşlara ait ipliklerin özellikleri.....	28
Çizelge 4.2. Testlere kullanılan kumaşların özellikleri.....	29
Çizelge 5.1. Grup 1’e ait dikiş kayması test sonuçları.....	41
Çizelge 5.2. Grup 2’ye ait dikiş kayması test sonuçları.....	42
Çizelge 5.3. Grup 3’e ait dikiş kayması test sonuçları.....	43
Çizelge 5.4. Grup 4’e ait dikiş kayması test sonuçları.....	44
Çizelge 5.5. Grup 5’e ait dikiş kayması test sonuçları.....	45
Çizelge 5.6. Grup 6’ya ait dikiş kayması test sonuçları.....	46
Çizelge 5.7. Grup 1’e ait kopma mukavemeti test sonuçları.....	49
Çizelge 5.8. Grup 2’ye ait kopma mukavemeti test sonuçları.....	50
Çizelge 5.9. Grup 3’e ait kopma mukavemeti test sonuçları.....	51
Çizelge 5.10. Grup 4’e ait kopma mukavemeti test sonuçları.....	52
Çizelge 5.11. Grup 5’e ait kopma mukavemeti test sonuçları.....	53
Çizelge 5.12. Grup 6’ya ait kopma mukavemeti test sonuçları.....	54
Çizelge 5.13. Grup 1’e ait yırtılma testi sonuçları.....	56
Çizelge 5.14. Grup 2’ye ait yırtılma testi sonuçları.....	57
Çizelge 5.15. Grup 3’e ait yırtılma testi sonuçları.....	58
Çizelge 5.16. Grup 4’e ait yırtılma testi sonuçları.....	59
Çizelge 5.17. Grup 5’e ait yırtılma testi sonuçları.....	60
Çizelge 5.18. Grup 6’ya ait yırtılma testi sonuçları.....	61
Çizelge 5.19. Grup 1’e ait çekme testi sonuçları.....	63

Çizelge 5.20. Grup 2'ye ait çekme testi sonuçları.....	64
Çizelge 5.21. Grup 3'e ait çekme testi sonuçları.....	65
Çizelge 5.22. Grup 4'e ait çekme testi sonuçları.....	66
Çizelge 5.23. Grup 5'e ait çekme testi sonuçları.....	67
Çizelge 5.24. Grup 6'ya ait çekme testi sonuçları.....	68
Çizelge 5.25. Grup 1'e ait atkı esnemesi testi sonuçları.....	70
Çizelge 5.26. Grup 2'ye ait atkı esnemesi testi sonuçları.....	71
Çizelge 5.27. Grup 3'e ait atkı esnemesi testi sonuçları.....	72
Çizelge 5.28. Grup 4'e ait atkı esnemesi testi sonuçları.....	73
Çizelge 5.29. Grup 5'e ait atkı esnemesi testi sonuçları.....	74
Çizelge 5.30. Grup 6'ya ait atkı esnemesi testi sonuçları.....	75
Çizelge 5.31. Grup 1'e ait geri dönmesi testi sonuçları.....	77
Çizelge 5.32. Grup 2'ye ait atkı geri dönmesi testi sonuçları.....	78
Çizelge 5.33. Grup 3'e ait atkı geri dönmesi testi sonuçları.....	79
Çizelge 5.34. Grup 4'e ait atkı geri dönmesi testi sonuçları.....	80
Çizelge 5.35. Grup 5'e ait atkı geri dönmesi testi sonuçları.....	81
Çizelge 5.36. Grup 6'ya ait atkı geri dönmesi testi sonuçları.....	82
Çizelge 5.37. Grup 1'e ait testlerin istatistiki sonuçları.....	84
Çizelge 5.38. Grup 2'ye ait testlerin istatistiki sonuçları.....	84
Çizelge 5.39. Grup 3'e ait testlerin istatistiki sonuçları.....	85
Çizelge 5.40. Grup 4'e ait testlerin istatistiki sonuçları.....	85
Çizelge 5.41. Grup 5'e ait testlerin istatistiki sonuçları.....	86
Çizelge 5.42. Grup 6'ya ait testlerin istatistiki sonuçları.....	86

ŞEKİLLER DİZİNİ

SAYFA

Şekil 1.1 Yıllara göre dünya tekstil ve konfeksiyon endüstrilerinin durumu.....	2
Şekil 1.2. 2006 yılı AB ülkelerine gömleklik kumaş ihracatı yapan ülkeler	3
Şekil 1.3. 2006 yılı ABD'ye gömleklik kumaş ihracatı yapan ülkeler.....	3
Şekil 1.4. 2006 yılı Japonya'ya gömleklik kumaş ihracatı yapan ülkeler...	4
Şekil 1.5. Ülkeler bazında gömleklik kumaş ihracatı durumu.....	5
Şekil 2.1. Gerilimli ve gerilimsiz halde sert ve yumuşak segmentlerin durumu.....	15
Şekil 2.2. Polieter tipli elastomerik polimerde tekrar eden kısım.....	16
Şekil 2.3. Poliester tipli elastomer polimerin tekrar eden kısmı.....	17
Şekil 4.1. Wascator.....	34
Şekil 4.2. Kesici.....	36
Şekil 4.3. Elmandorf yırtılma cihazı.....	37
Şekil 5.1. Gruplara Ait Atkı/Çözü Dikiş Kayması Sonuçları	47
Şekil 5.2. Gruplara Ait Çözü/Atkı Dikiş Kayması Sonuçları	48
Şekil 5.3. Gruplara Ait Kopma Mukavemeti Testi Sonuçları.....	55
Şekil 5.4. Gruplara Ait Yırtılma Testi Sonuçları	62
Şekil 5.5. Gruplara Ait Çözü Çekmesi Testi Sonuçları	69
Şekil 5.6. Gruplara Ait Atkı Çekmesi Testi Sonuçları	69
Şekil 5.7. Gruplara Ait Atkı Esnemesi Testi Sonuçları	76
Şekil 5.8. Gruplara Ait Atkı Geri Dönmesi Test Sonuçları	83

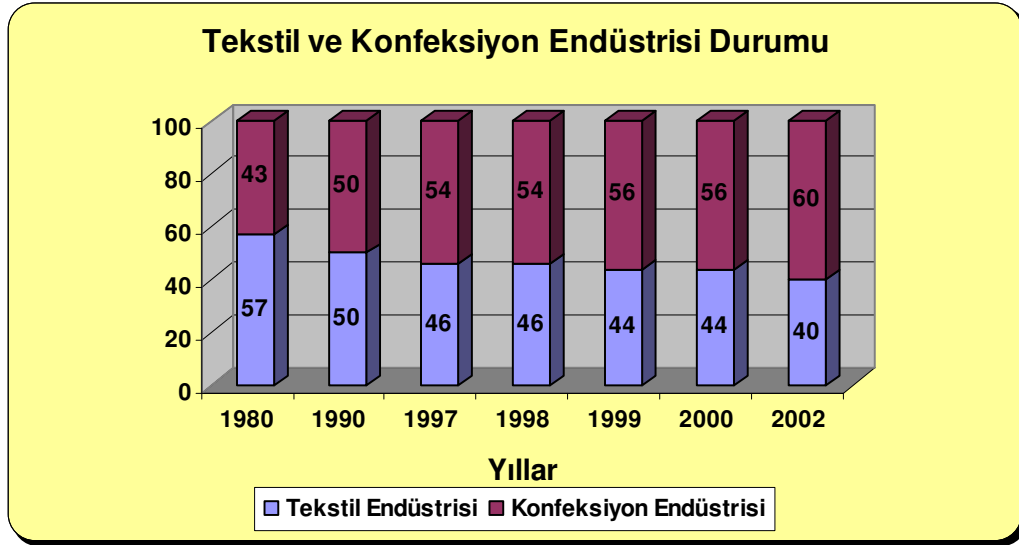
1.GİRİŞ

Son yirmi yılda dünya tekstil sektöründe hızlı bir değişim olmaktadır, bu değişimde aşağıdaki sebeplerin etkili oldu düşünülebilir;

- Avrupa'nın arka bahçesindeki yeni Hong Kong'lar ile Avrupa tekstil endüstrisinin ithalat ve yatırım davranışlarının değişmesi,
- Büyük ölçekli işletmelerin birleşmeleri ile fiyatların aşağıya çekilmeye zorlanması,
- Teknolojinin değil ama sermaye girişinin dünyada tekstil işletmelerinin kurulmasını sınırlayan tek faktör olması,
- Pazara yeni giren ülkelerin rekabet koşullarını değiştirmesi,
- Bir çok ürünü bir biri ile değiştirmenin mümkün olması,
- Teknoloji değişiminin mümkün ama endüstrinin bulunduğu yerin teknolojiden daha önemli olması,
- Pazara olan yakınlık, kısa teslim süresi ve marka gücünün en belirleyici rekabet faktörü olarak öne çıkması,
- Kaynaklara dünyanın her yerinden ulaşabilmenin mümkün olması,
- Kazançlı olmayan devlet işletmelerinin kapatılmalarının artması,
- Dünyanın değişik yerlerinde ücretlerin çok farklı olması,
- MFA/ATC anlaşmalarının (sektörel anlaşmalar) sona ermesinin dünya ölçeğinde rekabeti arttırıp diğer marjları azaltması,
- Hücre üretimi yapmanın veya düşük fiyata yüksek miktarlarda üretimler yapabilmenin önemli strateji opsiyonları olması (Bossa Stratejik Araştırmalar, 2007)

1990 yılı sonunda dünya tekstil ve hazır giyim ticareti % 50/50 dengede bir durumu göstermekteydi. Daha sonra hazır giyim endüstrisinin pazar payının artması ile bu endüstrisi pazarın motoru haline gelmiştir. 1980 den 2002 ye kadar olan sürede hazır giyim ticaretindeki artış % 400 iken tekstil ticaretindeki artış sadece % 180 olmuştur.

Pamuklu bayan gömleklik kumaşlarının 2004 yılı kg / \$ oranı 33,39 iken 2006 yılında 37,25 olmuştur. Erkek gömleklik kumaşlarda oran 2004 yılında 35,36 iken 2006 yılında bu oran 36,22'dir. Pamuklu gömleklik kumaşların karlılığı yıldan yıla artmaktadır. Bunda başlıca neden pamuk lifinin doğal olması ve kişi üzerinde rahat bir etki bırakmasıdır. Şekil 1.1.'de 1980'den 2002 yılına kadar geçen sürede tekstil ve konfeksiyon (hazır giyim) endüstrilerinin durumundaki değişme verilmiştir.



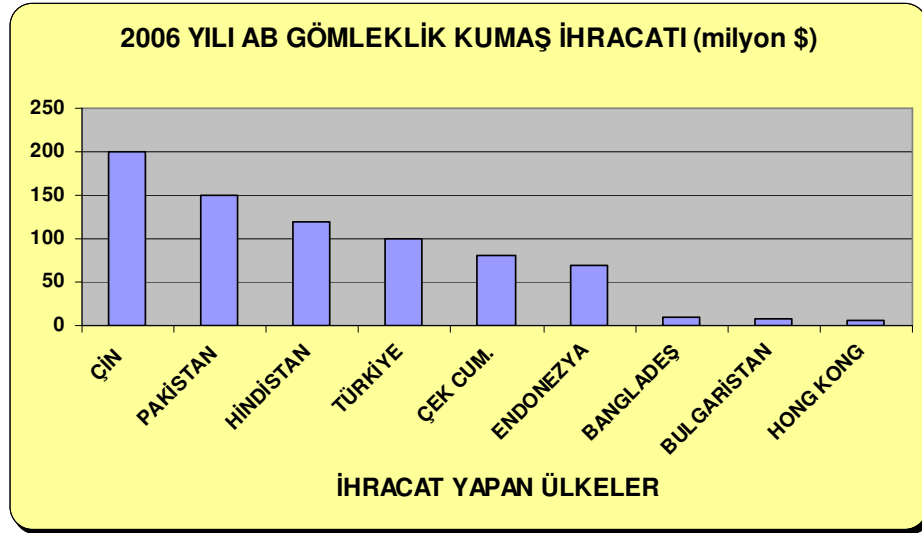
Şekil 1.1. Yıllara göre dünya tekstil ve konfeksiyon endüstrilerinin durumu (WTO Gherzi assumptions, Global Uluslar arası Organizasyon)

Giderek zorlaşan tekstil sektöründeki rekabet koşulları gömleklik kumaş üretimi içinde aynen geçerli olmaktadır. Dünya genelindeki gömleklik kumaş tüketimi üç ana pazarda olmaktadır. Bu pazarlar:

- Avrupa ülkeleri,
- Amerika ve
- Japonya

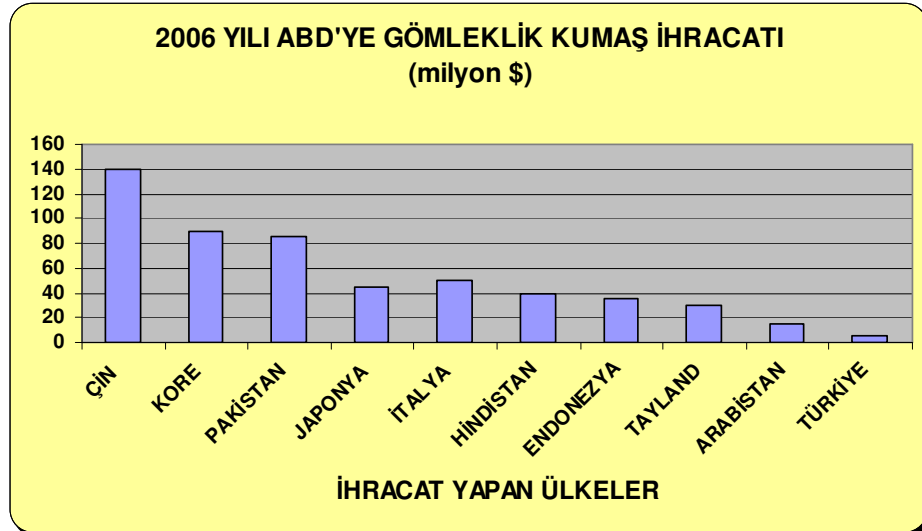
Şeklinde sıralanmaktadır. Bu pazarlara ihracat yapan ülkeler ve 2006 yılı ihacat büyüklükleri Şekil 1.2., 1.3. ve 1.4.'de verilmektedir.

AB ülkelerindeki gömleklik kumaş ithalat verileri Şekil 1.2.'de verilmiştir.



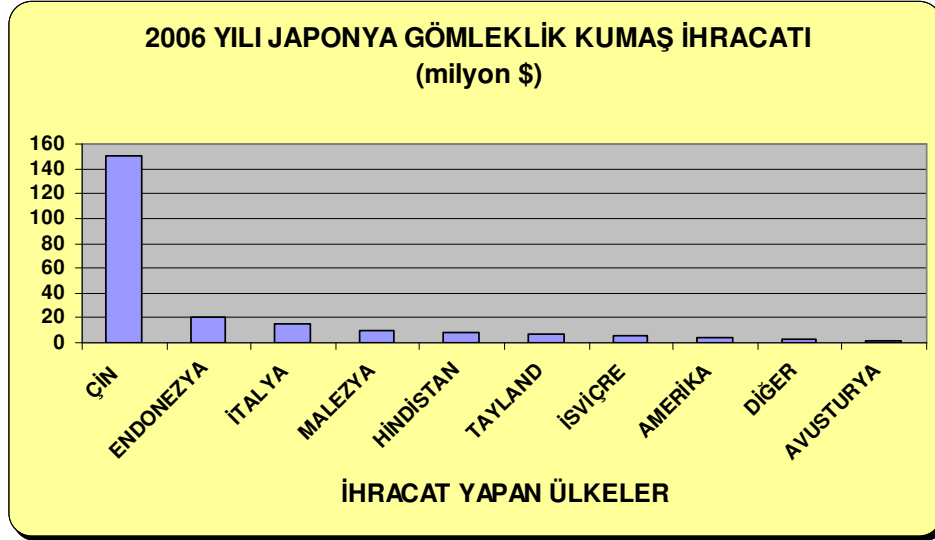
Şekil 1.2. 2006 yılı AB ülkelerine gömleklik kumaş ihracatı yapan ülkeler (CIRFS / CITH)

ABD gömleklik kumaş ithalat verileri Şekil 1.3.'de verilmiştir.



Şekil 1.3. 2006 yılı ABD'ye gömleklik kumaş ihracatı yapan ülkeler (CIRFS / CITH)

Japonya gömleklik kumaş ithalat verileri Şekil 1.4.'de verilmiştir.

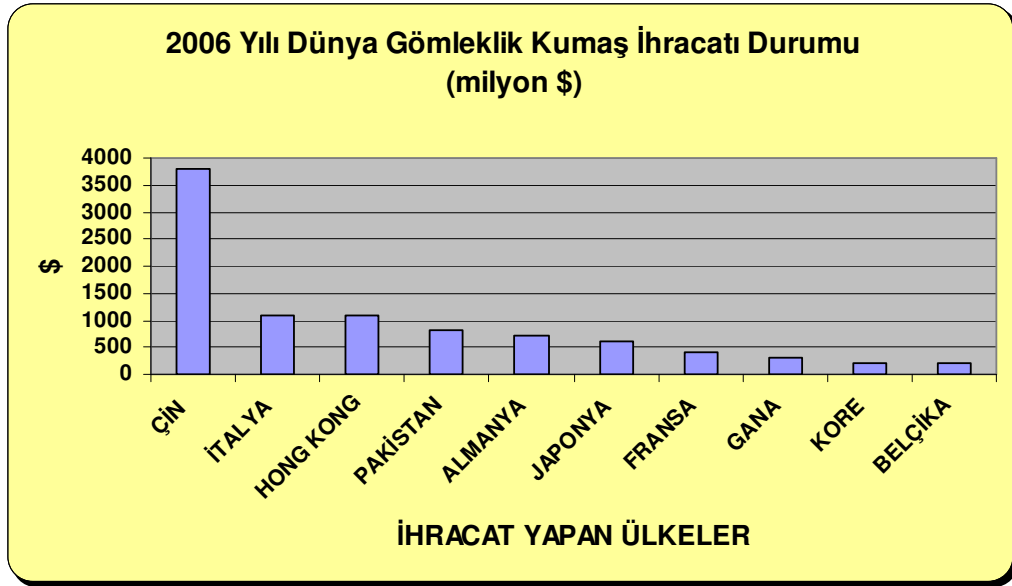


Şekil 1.4. 2006 yılı Japonya'ya gömleklik kumaş ihracatı yapan ülkeler (CIRFS / CITH)

Üç ana gömleklik tüketim merkezini incelediğimiz zaman bu ülkelere en yüksek ihracatlarında Çin'in başı çektiği görülmektedir. Ülkemiz kendisine yakın olan AB pazarında etkili olurken uzak olan Japon ve ABD pazarında geri kalmaktadır. Bu bağlamda gömleklik sektöründe bu ülkelerle baş edebilmek için yüksek kaliteli gömleklik kumaşlar yapmak bir elzemdır. Gömleklik kumaşlardaki en büyük değişimler kullanılan lif ve ipliklerde yapılacak değişikliklerle bitim işlemleridir. Sağlık açısından düşündüğümüzde gömleklik kumaşların büyük çoğunluğu pamuk gibi doğal lifler ve pamuğun az bir oranda sentetik liflerle olan karışımları kullanılmaktadır. Stretch gömleklik kumaşların tutum özellikleri, vücut üzerindeki oturuları ve tuşeleri ile pazar payları gittikçe artan bir trend izlemektedir. Türkiye'nin sektördeki pazar payının artmasında stretch gömleklik kumaş üretiminin öneminin büyük olacağı kesindir. Bu çalışmada stretch gömleklik kumaşların, kısmen de olsa özellikleri üzerindeki bazı parametrelerin (sıklık, iplik numara, örgü vb.) etkisi incelenecektir.

1.1. Çalışmanın Önemi ve Amacı

Şekil 1.5. incelendiğinde Gömleklik kumaş üretiminde Çin'in dünyada birinci sırada yer aldığı kesindir. Çin'i İtalya, Hong Kong, Pakistan, Almanya, Japonya gibi ülkeler izlemektedir (Bossa Gömleklik İşl. 2007).



Şekil 1.5. Ülkeler bazında gömleklik kumaş ihracatı durumu (Bossa Gömleklik İşl., 2007)

Dünya genelinde gömleklik kumaş alıcısı konumunda olan önemli tüketiciler ise aşağıdaki gibidir;

- Inditex
- Benetton
- H&M
- M&S
- Arcadia
- Abercrombie&Fitch
- Next
- Hugo Boss
- Mango

- Diesel
- Liz Claiborne
- Gap

Türkiye iç piyasa gömleklik kumaş müşterileri ise aşağıdaki gibidir;

- Baykan Tekstil
- Çak Tekstil
- Eroğlu Giyim
- Küçük Çalık Tekstil
- Mavi Jeans
- Mintay
- Ozak Tekstil
- Rimaks Tekstil
- Şık Makas
- Orka Grup
- Sarar
- LTB
- Eroğlu
- LCW
- Boyner
- Roman
- Gülom
- İpekyol
- Collezione
- Koton
- Linens
- Sunset
- Zeki Triko

Türkiye’de gömleklik kumaş üretimi yapan firmalar ve genel durumları ise Çizelge 1.1.’de verilmiştir.

Çizelge 1.1. Türkiye’de gömleklik kumaş üretimi yapan firmalar (2007 yılı verileri)

Firma	Yıllık Üretim (milyon metre)	İhracat Kapasitesi (%)	İç Piyasa Kapasitesi (%)
Bossa, Adana	12	90	10
Anteks, Antalya	14	90	10
Söktaş, Aydın	12	80	20

Gömleklik kumaş üretimindeki yüksek rekabet ortamında stretch (elastik) kumaşların üretimi son derece önemli bir ticaret kaynağı olarak görülmektedir. Özellikle Türkiye AB ülkelerine olan yakınlığı ve stretch (elastik) kumaşların AB ülkelerinde bayanlar tarafından kullanım oranlarının yüksek olması nedeniyle bu ürün bazında ciddi avantaj ve pazara sahiptir. Fakat stretch (elastik) gömleklik kumaşların incelenmesi konusunda pek fazla kaynak ve araştırma bulunmamaktadır. Bu nedenle bu konu araştırmaya değer bulunmuştur.

Bu çalışmada farklı lineer yoğunluk, elastan oranları ve boyama türlerinin gömleklik kumaş performansına olan etkisi incelenmiştir.

1.2. Çalışmanın Kapsamı ve Deneyin Tasarımı

Çalışmada elastan hakkında genel bir bilgi verilecektir daha sonraki bölümlerde ise ülkemizde ve dünyada yeterince araştırılmamış olan stretch gömleklik kumaşları üzerine iplik lineer yoğunlukları ve elastan oranlarını etkileri çeşitli numune kumaşlara yapılan testler ile araştırılmıştır.

Gömleklik kumaş performansları üzerine;

- Lif (hammadde)
- İplik numarası
- Atkı ve Çözümlü iplik sıklıkları
- Desen tipi ve
- Uygulanan bitim işlemlerinin etki ettiği bilinmektedir.

Türkiye’de Gömleklik kumaş üretiminde büyük paya sahip olan BOSSA 5 Gömleklik İşletmeleri ile işbirliği yaparak üretilen çeşitli numuneler üzerinden yapılan testlerle, bu konuda ki bulunan araştırma eksikliğinin giderilmesi amaçlanmıştır.

Deney tasarımı yapılırken, farklı elastan oranı, farklı desen veya top boya üretimlerinin stretch (elastik) kumaş performanslarına etkileri araştırılmıştır. Testlerde kullanılan numuneler test değerlerini etkilemeyecek şekilde kumaşların orta yerinden alınarak seçilmiştir. Bu çalışmada 6 farklı grup kendi içinde ve diğer gruplarla olan özellikleri ile kıyaslanacaktır. 1. ve 6. Grupta elastanlı kumaş ile elastansız kumaş performansları, diğer gruplarda ise elastanlı kumaşların birbirlerine göre performansları incelenmiştir. Her test sonunda grupların birbirlerine göre olan performanslar da değerlendirilmiştir. Çalışmada numune olarak kullanılacak kumaşların yapısal özellikleri Çizelge 1.2.’de verilmiştir.

Bu çalışmada M&S test metodları standart olarak alınmıştır. Test sonuçları istatistiksel tekniklerle incelenmiş ve değerlendirilmiştir.

Çizelge 1.2. Çalışmada numune olarak kullanılan kumaşların yapısal özellikleri

1. GRUP (%100 Pamuk-PamukElastan Karşılaştırması)									
DESEN ADI	DESEN NO	ATKI NO	ÇÖZGÜ NO	LYCRA NO	GR/Mkare	DESEN	LYCRA ORANI	ATKI SIKLIK	ÇÖZGÜ SIKLIK
S. Claire Str.	N7A070 04	50/1	50/1	44 dtex	115-120	Bezayağı	4%	31	60
E. Richly	A13009 01	50/1	501	-	115-120	Bezayağı	-	31	57
2. GRUP (Stretch-Stretch Karşılaştırması)									
DESEN ADI	DESEN NO	ATKI NO	ÇÖZGÜ NO	LYCRA NO	GR/Mkare	DESEN	LYCRA ORANI	ATKI SIKLIK	ÇÖZGÜ SIKLIK
C. Irvine Str.	CK0001	60/1	60/1	44 dtex	110-115	Bezayağı	4%	30	65
C. N. Lib. Str.	CK0001	60/1	50/1	44 dtex	125-135	Bezayağı	3,4%	30	68
3. GRUP (Stretch-Stretch Karşılaştırması)									
DESEN ADI	DESEN NO	ATKI NO	ÇÖZGÜ NO	LYCRA NO	GR/Mkare	DESEN	LYCRA ORANI	ATKI SIKLIK	ÇÖZGÜ SIKLIK
Alice Str.	K70509 02	50/1	50/1	44 dtex		Bezayağı- Örgü	3%	30	68
C.N.Liberty Str.	BS9002	50/1	50/1	44 dtex	170-180	Bezayağı	3,40%	30	68
4. GRUP (Stretch-Stretch Karşılaştırması)									
DESEN ADI	DESEN NO	ATKI NO	ÇÖZGÜ NO	LYCRA NO	GR/Mkare	DESEN	LYCRA ORANI	ATKI SIKLIK	ÇÖZGÜ SIKLIK
C. Grosse Str.	CK0001	50/1, 50/1	70/1	22 dtex	123-127	Saten	2,00%	35	87
C. Grosse Str.	CK0001	50/1, 50/1	70/1	44 dtex	120-125	Saten	2%	35	93
5. GRUP (Stretch-Stretch Karşılaştırması)									
DESEN ADI	DESEN NO	ATKI NO	ÇÖZGÜ NO	LYCRA NO	GR/Mkare	DESEN	LYCRA ORANI	ATKI SIKLIK	ÇÖZGÜ SIKLIK
C. Coppull Str.	CK0001	50/1, 50/1	60/1	44 dtex	140-145	Saten	2%	33	87
C. Trio Str.	CK0001	50/1, 50/1	60/1	44 dtex	140-145	Saten	2%	38	84
6. GRUP (%100 Pamuk-PamukElastan Karşılaştırması)									
DESEN ADI	DESEN NO	ATKI NO	ÇÖZGÜ NO	LYCRA NO	GR/Mkare	DESEN	LYCRA ORANI	ATKI SIKLIK	ÇÖZGÜ SIKLIK
Tessa Oxford Str.	SO9197 04	.. 30/1	50/1	44 dtex	180-185	Oxford	3,2%	31	56
E. Richly	A13009 01	50/1	501	-	115-120	Bezayağı	-	31	57

2. SPANDEX (ELASTAN) FİLAMANTLER

2.1. Spandex (Elastan) Lifinin Bulunuşu ve Geliştirilmesi

Poliüretan elastomer liflerin esası 1937’de O. Bayer ve H. Rinke tarafından bulunan di-izosiyanat ekleme işlemine dayanmaktadır. H. Rinke ilk önce di-izosiyanatlar ile glikollerin katılma reaksiyonları üzerine çalışmıştır. Bütlen glikol ile hekzametilen di-izosiyanatın reaksiyonu sonucunda oluşan yüksek molekül ağırlıklı poliüretandan sert elyafı üretmeyi başarmıştır.

1939’da P. Schlack lineer poliester (apidik asit-glikol poliester) ile eşit miktarda di-izosiyanatı reaksiyona soktu ve elyaf yapısı gösteren, uzama ve elastik özelliği olan yüksek molekül kombinasyonları elde etti. Di-izosiyanat poliadiyon işlemi, yüksek değere sahip, tanımlanabilir yapısı olan, bilinen liflerden daha yüksek mukavemete ve son kullanım özelliklerine sahip liflerin sentezlenebilmesinde 1941’e kadar kullanıldı. Lastiksi, yüksek elastikliğe sahip liflerin üretilmesinin değişik yollarla olabileceğini gösterdi.

E. Windemuth 1949 yılında lifin eğrilmesi ve lif formunun aynı anda gerçekleştirilebildiği bir kimyasal eğirme sistemi geliştirdi. Eğirme ilk önce H. A. Polhi tarafından 1942 yılında keşfedildi ve daha sonra lineer ve çapraz bağlı poliüretanların iki sinde uygulandı. W. Berenschede, poliüretan elastomerlerinin “Vulkollan” tipini 1951 yılında çözelti (eriyik) içinde eğirmeyi başardı. M. D. Snyder’in daha önceki çalışmalarına dayanarak J. C. Shivers, E. I. Du Pont de Nemours & Co.inc Wilmington Del. USA şirketinin araştırma bölümü önderliğinde kuru eğirme yöntemine göre ilk geniş teknik üretim skalasına sahip elastan üretmeyi başarmışlardır. Daha önce T-80 olarak bilinen ürün 1958 yılında “Fiber K” adıyla ticari olarak piyasaya sürülmüştür. 1959 yılında geniş bir ticari değere sahip olmuştur. Ürün, 1962’de “Lycra” ticari ismi altında ve yapıştırılmış filament ve multifilament olarak geniş bir yelpazede üretilmeye başlanmıştır. Hemen hemen aynı zamanlarda The United States Rubber Co şirketi piyasaya poliüretandan “Vyrene” ticari ismi altında kaba bir monofilament ortaya çıkarmıştır. 1964’de Bayer AG

Leverkusen Germany tarafından poliesterüretan esaslı birleştirilmiş multifilament elastan ipliği “Dorlastan” ticari ismiyle pazarlamaya başlamıştır.

1967’de Nisshinbo Industries şirketi eriyikten lif çekme yöntemi ile üretilmiş elastan “Mobilon” ticari ismiyle Japon pazarına tanıtmıştır. Bunu 1977 yılında Kanebo Ltd’nin “Lubell”i, 1991 yılında Kuraray Co. Ltd’nin “Spantel”i takip etmiştir.

Daha sonraki yıllarda tek basamaklı poliüretan hammaddelerinin,(poliester, polieter vs.) tanecikler şeklinde elde ettiği ve sonradan reaksiyona giren poliüretan gibi, eriyikten eğirme yoluyla elde ettiği bir sentez arandı. İki basamaklı reaksiyonla hem daha modern hem de daha gelişmiş özellikleri olan filamentler elde edilmektedir. Bu ön polimerleşme ve ileri polimerleşme olarak basamaklara ayrılmaktadır ve elde edilen eriyik yine direkt olarak yaş eğirmeye tabi tutulmaktadır (Rupp J., Andrea, B., 2/1999, Elastan İplik ve Kumaşlar, Tekstil Maraton Dergisi Mart - Nisan Sayfa 46-57)

2.2. Spandex (Elastan) Liflerin Tanımı ve Türleri

Kimyasal olarak poliüretan esaslı liflere “Spandex” denilmektedir. Spandex ismi jenerik isim olarak USA’da elastomer lifler için kullanılmaktadır (Gohl, E.P.G., Vilensky, L.D., 1968, “Elastomeric Fibres”, Man-Made Fibres Secinece And Technology, volume III, Sayfa 401-415)

Spandex yani, segmente poliüretandan oluşmuş lifler için U.S. Federal Trade Commission aşağıdaki tanımı yapmaktadır;

Spandex Lif: Ağırlığının en az %85’i uzun zincirli sentetik polimerden oluşmuş, segmente poliüretandan elyaf şeklinde üretilmiş materyallerdir (Cook G, 1968, “Polyurethane Fibres”, Handbook of Textile Fibres II Man-Made, fourth edition, Sayfa 654-680)

P.A. Koch’un elyaf tablosuna göre ve de İSO 1043 ve DİN 60001’e göre Elastan Elyafı: lineer makro moleküllerden oluşmuş ve kütle olarak en az %85’i segmente edilmiş poliüretan içeren sentetik elyafıdır. Batı Avrupa İnsan Yapısı Elyaf Üreticileri ve BİSFA (Uluslararası Rayon Sentetik Elyaf Standardizasyonu Bürosu)

Elastan için ortak bir kısaltma kullanılması konusunda görüş birliğine varmışlardır. Buna göre Elastan Elyafı için “EL” kısaltması kullanılacaktır (Rupp J., Andrea, B., 2/1999, Elastan İplik ve Kumaşlar, Tekstil Maraton Dergisi Mart - Nisan Sayfa 46-57)

Spandex lifleri ilk üretildiklerinde kauçuk liflerine alternatif olarak piyasaya sürülmüştür. Daha sonraları modanın ihtiyacı olan daha hafif ve daha esnek kumaşların spandex lifleri ile kauçuk liflerine nazaran daha kolay işlenebileceği saptanmıştır. Bunun nedeni ise, spandex liflerin iplik inceliği, boyanabilirlik ve ısıl fiksaj gibi özellikleri kauçuk liflerinden elde edilememesidir.

Çizelge2.1.’de Dünya genelindeki spandex (elastan) üreticileri ve üretimde kullanılan çekim yöntemleri verilmiştir.

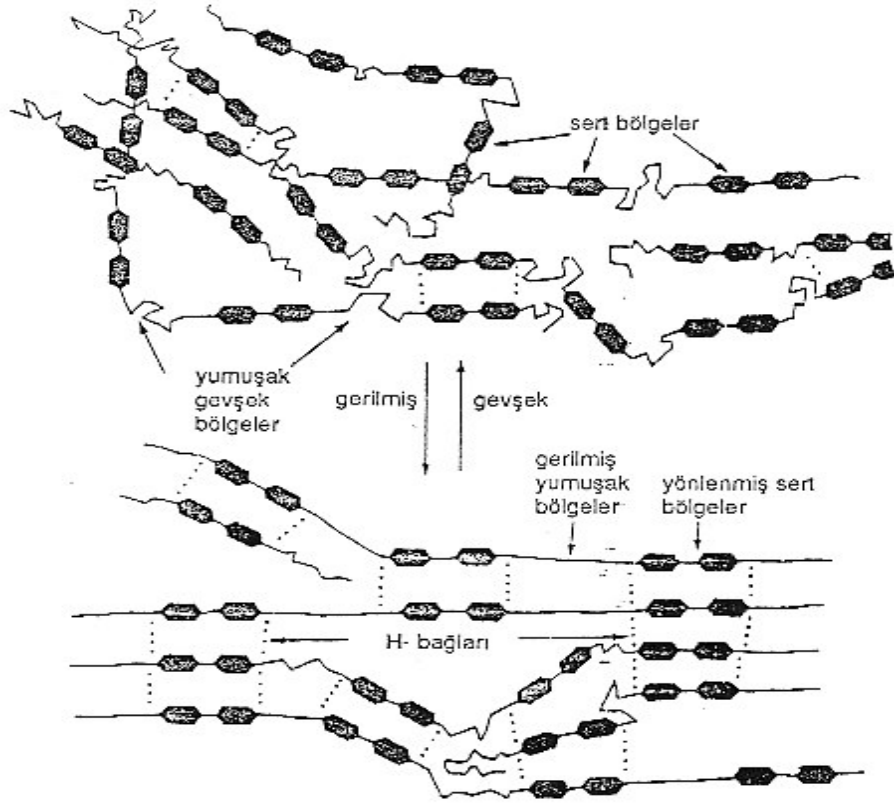
Çizelge 2.1. Dünyadaki spandex lifi üreticileri ve kullandıkları eğirme (çekim) yöntemleri

ÜRÜN MARKASI	ÜRETİCİ FİRMA	BAŞLANGIÇ MATERYALİ	LİF ÇEKİM YÖNTEMİ
Acelan	Taekwang/Kore	Polieter/MDI/Daimin	Kuru eğirme
Dorlastan	Bayer Faser GmbH/Almanya	Poliester/MDI/Daimin Polieter/MDI/Daimin	Kuru eğirme
Espa	Toyobo Co. /Japonya	Polieter/MDI/Daimin	Kuru eğirme
Lycra	Du pont Nemours Co.	Poliester/MDI/Daimin Polieter/MDI/Daimin	Kuru eğirme
Roica	Asahi Kasei/Japonya	Polieter/MDI/Daimin	Kuru eğirme
Glospan	Globe MFg Co./Amerika	Polieter/MDI/Daimin	Reaktif/Kuru eğirme
Fujiibo spandex	Fuji Spinning Co./Japonya	Polieter/MDI/Daimin Poliester/MDI/Daimin	Yaş eğirme
Lineltex	Filatice/İtalya	Polikaprolaktonester/MDI Daimin Polieter/MDI/Daimin	Yaş eğirme
Spandaven	Gomelast/Venezuela	Polieter/MDI/Daimin	Yaş/Kuru eğirme
Texton	Tonkook/Kore	Polieter/MDI/Daimin	Yaş eğirme
Lubell	Kanebo Co./Japonya	Poliester/MDI/Daimin	Eriyikten lif çekme
Mobilon	Nisshinbo End./Japonya	Poliester/MDI/Daimin	Eriyikten lif çekme
Spantel	Kuraray Co./Japonya	Poliester/MDI/Daimin	Eriyikten lif çekme
King Span	Star Corp./Japonya	Poliester/MDI/Daimin	Eriyikten lif çekme

2.3. Spandex (Elastan) Liflerin Yapı ve Özellikleri

Spandex lifleri %85 segmente edilmiş poliüretandan elde edilmektedir. Bu yapı, iki çeşit segmentten meydana gelir. Bu segmentler sert ve yumuşak segmentlerdir. Segmentlerin liflere kazandırdıkları özellikler farklıdır.

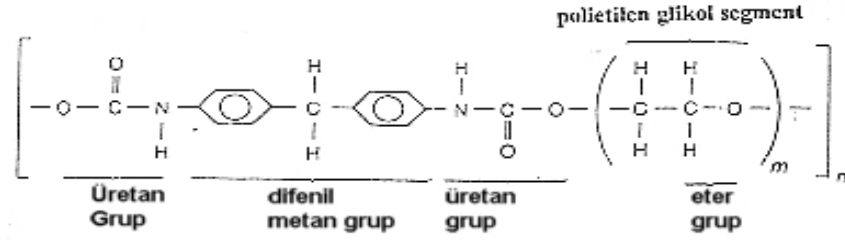
Elastomerik polimer polimerleşme aşamasında çok sayıda çapraz bağlarla birbirine bağlanmış bir yapı oluştururlar. Bu polimerden filament oluşturulup kendi haline bırakırsak bu yapı daha çok amorf yapıdadır. Bunun nedeni ise yumuşak bölgelerin birbirinin üzerine katlanmasıdır ve rasgele dizilirler. Sert bölgelerse üreanın polar gruplarının bu gruplarla H- bağları oluşturmalarından dolayı sıralanmaya meyillidir. Bunun neticesinde bu bölgelerin sertliği artmaktadır. Polimere kuvvet uygulanıp gerildiğinde, yumuşak katlanmış bölgeler katları açık şekle dönüşmektedir. Kuvvet kalktığında, polimer yine eski biçimini almaktadır [Şekil 2.1]. Bu elastomerik özellik polimer sistemde polimer arasında oldukça az miktarda çapraz bağların bulunmasındandır. Polimer serbest bırakıldığında yumuşak bölgelerle yeniden katlanmalar olur. (Başer İ., 1992, “Poliüretan Lifleri”, Elyaf Bilgisi, Sayfa 163-166)



Şekil 2.1. Gerilimli ve gerilimsiz halde sert ve yumuşak segmentlerin durumu

Sert Segmentler:

Bu segmentler her bir ucunda ürean grup bulunan bir difenil metil grubundan oluşmaktadır. Aromatik veya benzen yapısında olan difenil metil grup elastomerik life kesin bir sertlik vermektedir.

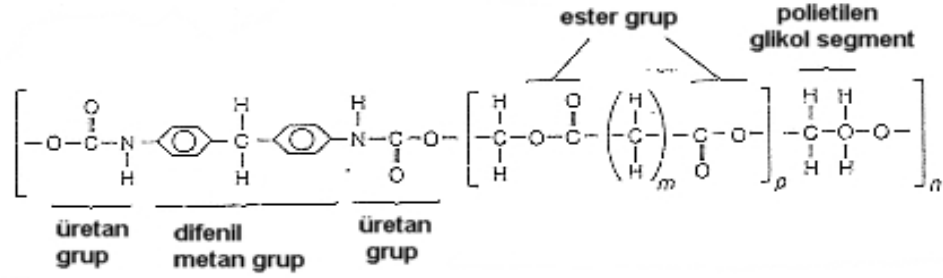


Şekil 2.2. Polieter tipli elastomerik polimerde tekrar eden kısım

Sert segmentler çapraz bağların ağından sorumludur. Elastik- uzama sırasında gerilim açılan ve genişleyen molekül zincirlere geçer, sert segment deformasyondan sonra gerilim kalktığında lifin orijinal boyutuna dönmesini sağlamaktadır. Üretim esnasında simetrik, uyumlu, katı, gergin, yüksek erime derecesi ve olasılığı en yüksek hidrojen bağı köprüleri olan sert segmentler elde edilmeye çalışılmaktadır. Asimetrik sert segmentler kopmada yüksek uzamaya sahiptirler ve daha düz sağlamlık uzama eğrisine sahip diaminli elastanlardır. Sert segmentler ne kadar düzenli ise ve ne kadar fazla ise elastan, termal stresden karşı o oranda daha az etkilenmektedir. Genellikle sert segmentlerin erime noktalar yüksek ise elastanında erime noktası yüksek olmaktadır. Sert segmenlerin sayıları ne kadar fazlaysa sürekli uzama daha çok artmaktadır ve sağlamlık eğrisi dikleşmektedir (Rupp J., Andrea, B., 2/1999, Elastan İplik ve Kumaşlar, Tekstil Maraton Dergisi Mart - Nisan Sayfa 46-57)

Yumuşak Segmentler:

Uzun polietilen glikol segmentlerinden oluşmaktadırlar. Bu uzun segmentler lineerdirler fakat değişik yönlerde yönelmişlerdir. Bu segment tipi genelde amorf bölgeyi oluşturmaktadır (Başer İ., 1992, “Poliüretan Lifleri”, Elyaf Bilgisi, Sayfa 163-166, Gohl, E.P.G., Vilensky, L.D., 1968, “Elastomeric Fibres”, Man-Made Fibres Secinece And Technology, volume III, Sayfa 401-415)



Şekil 2.3. Poliester tipli elastomer polimerin tekrar eden kısmı

Yumuşak segmentler uzun, düzensiz, esnek zincirlere sahip bölgelerdir, lifin esnekliğini belirlemektedir. Normal sıcaklıklarda yumuşak segmentler eriyik gibiyken sert segmentler kristal haldedir. Sıcaklık dereceleri katılma derecelerinin altına inerse yumuşak segmentlerin esnekliği bozulur ve lif sert, kırılğan bir hal alır. Yumuşak segmentin molekül ağırlığı artırılarak uzama kuvveti artırılabilir (Rupp J., Andrea, B., 2/1999, Elastan İplik ve Kumaşlar, Tekstil Maraton Dergisi Mart-Nisan Sayfa 46-57)

2.3.1. Elastan (Spandex) Tipleri

2.3.1.1. Polieter Tip

Bu tip moleküllerde tekrar eden kısmın uzunluğu 7.1 nm ve inceliği de 0.7nm'dir. Polimerler arası çapraz bağlar mevcuttur.Çapraz bağlar lifin esnekliğine önemli katkıları vardır. Şekil 10'da polieter tipli polimerin tekrar eden kısmı görülmektedir. Formüldeki eter grubu filamentin alkalilere karşı dayanıklı olmasında önemli bir etkisi vardır Gohl, E.P.G., Vilensky, L.D., 1968, "Elastomeric Fibres", Man-Made Fibres Secinece And Technology, volume III, Sayfa 401-415)

2.3.1.2. Poliester Tipi

Tekrar eden kısmın uzunluğu 37.2 nm ve inceliği de 0.5 nm'dir. Tekrar eden kısmın uzunluğu çok fazladır.

2.3.2. Spandex (Elastan) Lifinin Özellikleri

Spandex lifinin önemli olan özellikleri 2 çatı altında değerlendirilebilir. Bunlar:

1-Fiziksel Özellikler

- İncelik
- Uzunluk
- Parlaklık
- Spesifik yoğunluk
- Mukavemet
- Uzama-Esneklik
- Güneş ışığının ve havanın etkisi
- Statik elektriklenme
- Nem alma

2-Kimyasal Özellikler

- Asitlerin etkisi
- Alkalilerin etkisi
- Ağartma maddelerinin etkisi
- Boyama maddelerinin etkisi

3-Isıl Özellikleri

2.3.2.1. Fiziksel Özellikleri

● İncelik

Spandex liflerinin numaralandırılmasında genelde dtex numaralandırma kullanılmaktadır. Spandex lifleri çok çeşitli inceliklerde üretilebilmektedir. 11 dtex ile 1880 dtex arasında incelikte spandex lif üretimi olabilmektedir (Yakartepe M., Yakartepe Z., 1995, “Kasardan Apreye”). Kullanım yerini göre spandex lifinin numarası da yani inceliği de değişmektedir.

Çizelge 2.2. Kullanım yerlerine göre spandex numaraları

KULLANIM ALANLARI	dtex
Dar Dokuma	470,620,940,1240,1880
Dış Giyim (Örme)	44,78,156
Dış Giyim (Dokuma)	44,78,156
Kadın İç Çamaşırı	44,78,156,310,470,620,640
Mayo	33,44,78,156
Düşük Gramajlı Kumaşlar	44,78,156,310
Kadın Çorabı	11,22,44,78,156

- **Uzunluk**

Spandex lifler filament olarak kullanılmaktadırlar, kesikli olarak kullanılamazlar.

- **Parlaklık**

Spandex elyafı şeffaf, parlak, mat ve yarı mat olarak üretilebilmektedir. Özellikle parlaklık durumu boyama düzgünlüğü açısından önemlidir.

- **Spesifik Yoğunluk**

Spandex lifinin yoğunluğu $1,24 \text{ g/cm}^3$ tür (Japon Chemical Fibres Ass, Tokyo/Japan)

- **Mukavemet**

Spandex lifinin mukavemeti 0.44-1.18 gr/denye arasındadır. Bu mukavemet değerleri diğer tüm sentetik liflerden daha azdır. (Cook G, 1968, “Polyurethane Fibres”, Handbook of Textile Fibres II Man-Made, fourth edition, Sayfa 654-680)

- **Uzama-Esnelik**

Spandex lif çeşitlerinin çoğu %500-600 arasında esnekliğe sahiptirler. Kimyasal ve ısı etkisiyle esnekliğinde değişiklik olabilmektedir (Cook G, 1968, “Polyurethane Fibres”, Handbook of Textile Fibres II Man-Made, fourth edition, Sayfa 654-680)

Çizelge 2.3. Çeşitli esnekliklerde spandex lifleri kalıcı deformasyonları (**COOK G**, 1968, “Polyuretane Fibres”, Handbook of Textile Fibres II Man-Made, fourth edition, Sayfa 654-680)

ESNEKLİK (%)	KALICI DEFORMASYON (%)
200	10
300	20
500	58
600	78

- **Güneş Işığının ve Havanın Etkisi**

Genel olarak spandex lifleri güneş ışığına ve havanın etkilerine karşı dayanıklıdır.

- **Statik Elektriklenme**

Kuru ortamda statik elektriklenme olabilmektedir.

- **Nem Alma**

%65 nisbi nem ve 20 C°’de spandex %1 oranında nem almaktadır.

2.3.2.2. Kimyasal Özellikleri

- **Asitlerin Etkisi**

Genellikle spandex lifi asitlere dayanıklıdır. Ancak asit radikalleri polimer sisteme çok az etki edebilmektedirler. Bunun neticesinde lifin hidroskopik yapısında küçük kayıplara olabilmektedir (Cook G, 1968, “Polyuretane Fibres”, Handbook of Textile Fibres II Man-Made, fourth edition, Sayfa 654-680)

- **Alkalilerin Etkisi**

Genellikle spandex lifi alkalilere dayanıklıdır. Yapısında ester grup bulunduran spandex lifleri ise kuru temizlemeye karşı hassastır. Bu alkalilerin zararı, spandex liflerde önce sararmaya sonrada rengin parlaklığını kaybetmesine neden olabilmektedir. Polieter tipli spandex lifi ise alkalilere karşı dayanıklıdır.

- **Ağartma Maddelerin Etkisi**

Hipoklorit ve sodyumklorit spandex'i etkileyebilmektedir. Mayolarda kullanılan spandex tipleri dışındaki spandex lifleri bu maddelerden etkilenebilmektedir. Hidrojen peroksit spandex için en güvenilir ağartma maddesidir (Cook G, 1968, "Polyuretane Fibres", Handbook of Textile Fibres II Man-Made, fourt edition, Sayfa 654-680)

- **Boyama Maddelerinin Etkisi**

Spandex lifi polimer sistemlerinin hidroskopik ve kristalin yapılarından dolayı boyamaya karşı fazla eğimli değildir. Dispers, asit ve metal kompleks boyarmaddeler kullanılabilir.

2.3.2.3. Isıl Özellikler

Yarı kristalin yapıya sahip olan spandex lifi ısı karşısındaki bozunması sürekli olmaktadır. Isı karşısında spandex'de önce yumuşama sonrada viskoz hale gelme olmaktadır. Lifi yumuşamaya başladığı sıcaklık T_g 'dir, lifin erimeye başladığı sıcaklık ise T_m 'dir. Spandex 170 C°'nin üzerindeki sıcaklıklarda sarararak ve elastik özellikleri azalarak bozulmaya başlar. Bu nedenle 170 C°'nin üstündeki sıcaklıklarda dikkatle çalışılmalıdır ve işlem süresi kısa tutulmalıdır. Spandex'in T_g sıcaklığı 170-230 C° ve T_m sıcaklığı ise 230-290 C°'dir.

Spandex düşük sıcaklıklarda da farklı özellikler göstermektedir. Dorlastan -40 C°'de termal bozulmaya, 160-200 C°'de yumuşamaya başlamaktadır.

2.4. Spandex İpliklerinin Kullanım Alanları

Yapılan araştırmalara göre uzayabilme ve orijinal uzunluğuna gelebilme derecesi 10 N altında %25-30 olmalıdır. Böylece kullanım rahatlığı yanında giysilerin uzun süre bozulmadan kalabilmeleri sağlanır. Dokunmuş kumaşlarda kullanılan spandex çıplak bir halde değildir gipe yada core-spun metotları ile kaplanmış bir şekilde kullanılmaktadır. Spandexli bir kumaştan iyi sonuçlar alabilmek için şu unsurlara dikkat edilmesi gerekmektedir:

- 1- Kumaşın apreden sonraki ağırlığı
- 2- Doku tipi
- 3- Kumaştan istenilen doku tipi
- 4- Apre sırasında kaplama elyafın çekme değerleri

İstenilen ağırlıkta kumaş elde edebilmek için spandex içeren iplik, diğer iplikten %30 daha ince olmalıdır (Çağal O., 1989/2, “Lycra Uzayabilme Serbestliği”, Tekstil Araştırma, 83-91). Dokuma kumaşlarda kullanılan spandex’in numarası aşağıdaki formülle hesaplanabilir.

Kaplanmış ve core-spun spandex iplikler, denim kumaşlar ve fitilli kadifelerden ince yün gabardinlere, güçlü kanvas kumaşlardan ipek kreplere kadar tüm özellikteki geniş dokuma kumaşlara hareket özgürlüğü ve rahatlığı sağlamaktadır.

Çizelge 2.4. Çeşitli kumaş çeşitleri ve kullanılan spandex numaraları

KUMAŞ ÇEŞİTLERİ	DTEX
Yün takım elbise ve flanel kumaş	22-44-78
Ski pantolon	78-156
Ağır pamuklu kumaş (200+g/m ²)	78-156
Denim	78-156
Kadife kumaşlar	78-156
Hafif kumaşlar	22-44

Spandex çözgü ipliğinde kullanılacak olursa kumaşın çözgü yönünde esneklik, eğer atkı yönünde kullanılacak olursa kumaşın atkı yönünde esneme kazandırılmış olmaktadır. İstenirse hem çözgü hem de atkı yönünde spandexli iplikler kullanılabilir.

3. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Elastan içeren kumaşlarla alakalı bazı çalışmalar olmakla birlikte gömleklik ince ve ileri teknoloji gerektiren elastan karışumlu gömleklik kumaşlar hakkında herhangi bir araştırma bulunmamaktadır. Elastanın kumaşlardaki performansları, elastanlı kumaşların işletmelerdeki çalışmaları ile alakalı olarak yapılan bazı çalışmalar aşağıda özetlenmiştir.

Smith ve Block (1982), liflerin yapısı, performansları, bitim işlemleri ve renklendirme, standart ve testler hakkında spesifik bilgiler vermiş, üretim esnasında lif, iplik, kumaş konstrüksiyonu ve bitim işlemleri gibi birbirini etkileyen üretim özelliklerinin ayrı ayrı kontrol altında tutulmasının kumaş performansını olumlu yönde etkilediği sonucuna varmışlardır.

Shawner ve ark. (1991), İç kısmı Pes olan, dış kısmı pamuk olan core-spun ipliklerinin çözgüde kullanıldığında terbiye işlemleri sırasında gösterdiği etkiler ve kazanılan özellikler incelenmiştir. Isı etkisinde kalan kumaşın ısı öncesi ve sonrası kumaş özellikleri gözlenmiştir. Kullanılan kimyasalların oranına göre değişik örgüde yapılmış kumaşlara etkisi incelenmiştir.

Weber (1996), Bir ring iplik eğirme makinesinin ilave gerdirme tertibatı ile tek taraflı olarak nasıl modifiye edilip Lycra'lı kor iplik üretilebilir hale getirilebileceğini anlatmaktadır

Rupy (1999), Elastanın tanımını yapmış ve elastanın nasıl üretilmeye başlandığının ve gelişmesi hakkında bilgiler vermektedir.

Babaarslan ve Tüzün (2000), tekstürize filament iplik ve spandex içeren Pes/Vis core spun ipliklerini ele almışlardır. Bu ipliklerin üretildiği modifiye konvensiyonel ring sistemleri incelenmiştir.

Du Pont, Lycra içeren dokuma kumaşların temel teknolojisini ayrıntılı olarak incelemiştir. Artıca lycra içeren kumaşların konstrüksiyonlarının diğerlerine kıyasla nasıl değişebileceğini göstermek üzere olağan işlemlere ne gibi farklılıklar olabileceğini vurgulamaktadır.

Du Pont, Kuvvet ve uzama prensipleri incelenmiştir. Uzama ve etkili kuvvet üzerinde durulduğu kadar bunların test metotları ve analizleri üzerinde durulmuştur. Kumaştaki güç ve uzama özellikleri materyallere bağlı olarak gözlenmiştir. Elastan içeren kumaşlara yapılan testler ele alınmıştır.

Akçan (2001), Bu çalışmayla Akçan, Lycralı dokuma kumaşların üretimi ve Lycralı Dokuma kumaşlarda boyut değişimi hakkında araştırma yapmıştır. Lycra içeren kumaşlara çeşitli testler yapılmış. İpliklere numara, büküm, mukavemet, kumaşlara ise kopma mukavemeti, kopma uzaması, boyut değişimi, sürtünme mukavemeti, düzgünsüzlük testleri yapılmıştır.

Wirth (2001), Stretch kumaşlarda kritik ve önemli olan faktörleri, dokuma işlemini etkileyen iplik faktörleri, dokuma öncesi yapılan kontrolleri, atkı atma sistemi ve çözgü sistemini incelemiştir.

Çetintaş (2001), Bu çalışmayla Çetintaş, lycralı dokunan kumaşların üretim süreçleri ve boyutsal süreçlerinin incelenmesine çalışılmıştır.

Kılıç (2002), Bu çalışmayla Kılıç, lycralı kumaşların boyanması esnasında oluşan hasarlar ve önlemlerine yönelik çalışma yapmıştır. Çalışmada spandex kumaşların dokuma ve örme kumaşlarda kullanılması kullanılması ve terbiye hataları incelenmiştir.

Bayer (2002), Elastan çeşit ve özellikleri, depolanmaları, ham kumaştan mamül kumaşa kadar uygulanacak işlemler, boyama metotları incelenmiştir.

Erdil (2002), Bu çalışmayla Erdil, yapısında belirli oranda lycra içeren kumaşlarda lycrada oluşabilecek bozulma nedenleri araştırılmıştır. Çalışmada Pes/Vis)Lyc. Ve Pes/Lyc. Karışımı kumaşlar kullanılmıştır. Bu kumaşların belirli periyotlarla asit ve baz ter çözeltileri etkisi altında dayanımlarındaki değişimler test edilmiştir.

Baykuş (2003), Bu çalışmayla Baykuş, Elastan içeren dokuma tekstil ürünlerinde performans belirleme ve iyileştirme yöntemlerinin değerlendirilmesi üzerine çalışma yapmıştır.

Ünal (2005), Bu çalışmayla Ünal, Elastan içeren dokuma kumaşların terbiyesinde karşılaşılan problemler ve çözüm olanakları üzerine araştırma yapmıştır.

Tezin deneysel kısmında XLA lifli ile elastan liflerinin performanslarını kıyaslamaya yönelik çalışma yapılmıştır.

Gürarda (2005), Bu çalışmayla Gürarda, Konfeksiyon sanayisinde lycralı kumaşların dikiş problemlerini incelemiştir.

4. MATERYAL VE METOD

4.1 Materyal

Bu çalışmada hammadde olarak gömleklik kumaş üretiminde sıkça kullanılan pamuk ve elastan lifleri seçilmiştir. Kumaşlarda kullanılan ipliklerin üretiminde farklı harmanlar kullanılmış olsa da lif özellikleri aynıdır.

%100 pamuklu ve karışımli kumaşlarda kullanılan lifler penye üretimi olup ring eğirme yöntemi ile core-spun modifiye sistemler kullanılarak iplik üretimi yapılmıştır. Üretimde deney tasarımına uygun teknik değerler kullanılmıştır. Kullanılan ipliklerin özellikleri Çizelge 4.1.'de verilmiştir.

Toplamda seçilen desenle ile 6 grup oluşturulmuştur. Bu gruplar temelde %100 Pamuk olması veya Pamuk-Elastan karışımli olması şeklinde oluşturulmuştur.

Deney sonuçlarını nesnel olarak değerlendirmek amacıyla verilere istatistiksel analizler uygulanmıştır. Tüm analizler Minitab istatistik paket programı kullanılarak yapılmıştır. Analizlerde güven aralığı %95 kabul edilmiştir.

Çizelge 4.1. Testlerde kullanılan kumaşlara ait ipliklerin özellikleri

İplik Türü	Ring Ne 50/1	Ring Ne 60/1	Ring Ne 70/1	Core Spun 50/1- 44 dtex	Core Spun 60/1- 44 dtex	Core Spun 50/1- 22 dtex
Ort Ne	47,9	57,9	69,5	47,8	58,6	47,6
%Cv	0,81	1,44	1,92	0,56	0,8	0,7
T "	28,3	32,6		26,5	28,3	26,5
Mukavemet cN	338	231	246	249	210	249
Cv %	8,99	9,38	8,34	8,4	9	8,4
Elastikiyet	4,74	4,73	5,25	6,47	4,8	6,47
Rkm	27,36	28,43	28,93	20,61	21	20,61
U %	10,07	10,61	10,12	9,59	9,79	9,4
İnce -50%	1	3	4	0	0	0
Kalın +50%	12	24	13	7	4	6
Neps +200%	16	32	41	67	52	84
Tüylülük %	3,9	3,46	2,38	3,86	3,79	3,41

Çizelge 4.2. Testlerde kullanılan kumaşların özellikleri

1. GRUP (%100 Pamuk-PamukElastan Karşılaştırması)									
DESEN ADI	DESEN NO	ATKI NO	ÇÖZGÜ NO	LYCRA NO	GR/Mkare	DESEN	LYCRA ORANI	ATKI SIKLIK	ÇÖZGÜ SIKLIK
S. Claire Str.	N7A070 04	50/1	50/1	44 dtex	115-120	Bezayağı	4%	31	60
E. Richly	A13009 01	50/1	501	-	115-120	Bezayağı	-	31	57
2. GRUP (Stretch-Stretch Karşılaştırması)									
DESEN ADI	DESEN NO	ATKI NO	ÇÖZGÜ NO	LYCRA NO	GR/Mkare	DESEN	LYCRA ORANI	ATKI SIKLIK	ÇÖZGÜ SIKLIK
C. Irvine Str.	CK0001	60/1	60/1	44 dtex	110-115	Bezayağı	4%	30	65
C. N. Lib. Str.	CK0001	60/1	50/1	44 dtex	125-135	Bezayağı	3,4%	30	68
3. GRUP (Stretch-Stretch Karşılaştırması)									
DESEN ADI	DESEN NO	ATKI NO	ÇÖZGÜ NO	LYCRA NO	GR/Mkare	DESEN	LYCRA ORANI	ATKI SIKLIK	ÇÖZGÜ SIKLIK
Alice Str.	K70509 02	50/1	50/1	44 dtex		Bezayağı-Örgü	3%	30	68
C.N.Liberty Str.	BS9002	50/1	50/1	44 dtex	170-180	Bezayağı	3,40%	30	68
4. GRUP (Stretch-Stretch Karşılaştırması)									
DESEN ADI	DESEN NO	ATKI NO	ÇÖZGÜ NO	LYCRA NO	GR/Mkare	DESEN	LYCRA ORANI	ATKI SIKLIK	ÇÖZGÜ SIKLIK
C. Grosse Str.	CK0001	50/1, 50/1	70/1	22 dtex	123-127	Saten	2,00%	35	87
C. Grosse Str.	CK0001	50/1, 50/1	70/1	44 dtex	120-125	Saten	2%	35	93
5. GRUP (Stretch-Stretch Karşılaştırması)									
DESEN ADI	DESEN NO	ATKI NO	ÇÖZGÜ NO	LYCRA NO	GR/Mkare	DESEN	LYCRA ORANI	ATKI SIKLIK	ÇÖZGÜ SIKLIK
C. Coppull Str.	CK0001	50/1, 50/1	60/1	44 dtex	140-145	Saten	2%	33	87
C. Trio Str.	CK0001	50/1, 50/1	60/1	44 dtex	140-145	Saten	2%	38	84
6. GRUP (%100 Pamuk-PamukElastan Karşılaştırması)									
DESEN ADI	DESEN NO	ATKI NO	ÇÖZGÜ NO	LYCRA NO	GR/Mkare	DESEN	LYCRA ORANI	ATKI SIKLIK	ÇÖZGÜ SIKLIK
Tessa Oxford Str.	SO9197 04	.. 30/1	50/1	44 dtex	180-185	Oxford	3,2%	31	56
E. Richly	A13009 01	50/1	501	-	115-120	Bezayağı	-	31	57

4.2. Metod

BOSSA 5 Gömleklik   letmelerinde M&S test metoduna göre kumaşlara testler uygulanmıştır. M&S standartlarında yapılan testlerin test yapılma prensipleri aşağıda verilmiştir.

- **Elastikiyet  l  m :**

Amaç: Elastan içeren kumaşların elastikiyetini tespit etmek.

Kullanılan Malzemeler:

- Elastikiyet test cihazı
- Yaylı dinamometre
- Test edilecek numune
- 30 cm'lik ve 50 cm'lik metal cetvel
- Makas
- Kalem veya terzi sabunu

Metod:

- Test edilecek numune kumaş örneği $20^{\circ}\text{C} \pm 2$, $\%65 \pm 2$ bağıl nem koşullarında en az 16 saat kondüsyonlanır.
- Test edilecek bütün numuneler, kumaş örneğin kenarından en az 10'ar cm içinden kesilir.
- Elastan hangi yönde ise o yönde, aynı atkı veya çözgü ipliğini içermeyen 33x6'şar cm ebatlarında üçer adet ayrı numune çizilerek kesilir. Uzunlamasına kesilen boyutun elastan içeren yöne karşılık gelecek şekilde olmasına dikkat edilir. Numuneler 1'den 3'e kadar numaralandırılır.
- 33x6 cm ebatlarında kesilen her bir numunenin eni 5 cm'e düşürülecek şekilde uzunlamasına her iki kenardan eşit sayıda iplik çekilir.
- Her bir numune kanarından eşit uzaklıkta olacak şekilde, ortasından cetvel yardımıyla 25 cm işaretlenerek çizilir.
- Yaylı dinamometre, kancasına asılı olan elastikiyet test cihazının üstteki hareketli kıskaçının ağırlığını dengeleyecek şekilde sıfır noktasına ayarlanır.
- Numune, elastikiyet test cihazının alt ve üst kıskaçlarına işaretlenen çizgilerden gerilimsiz bir şekilde monte edilir.
- Numune dinamometre 30 N'u gösterene kadar alttaki hareketli kaygan kıskaçtan tutularak düzgün bir hareketle çekilir. Daha sonra serbest bırakılır ve bu işlem iki kez daha tekrar edilir. Her bir devir 3'er saniye sürer. Üçüncü devirde dinamometre 30 N'u gösterdiği anda alttaki kaygan kıskaç sabitlenir.
- 30 N gerilimdeki numunenin uzama miktarı cetvel ile ölçülür. Kumaş elastikiyeti hesaplanır.

$$\% \text{ Kumaş Elastikiyeti} = ((ML - GL) / GL) \times 100$$

ML: Numunenin 30 N gerilimdeki işaretlenen uzunluğu

GL: Numunenin başlangıçtaki işaretlenen uzunluğu

-Test sonucu elastikiyet potluk ve g/m^2 test sonuç formuna yazılır.

• Potluk Ölçümü:

Amaç: Elastan içeren kumaşların kalıcı uzama yüzdelerini tespit etmek.

Kullanılan Malzemeler:

- Potluk ölçme test cihazı
- 50 cm'lik metal cetvel
- Makas
- Kalem veya terzi şablonu
- Saat, kronometre

Metod:

- Test edilecek numune kumaş örneği $20^{\circ}C \pm 2$, $\%65 \pm 2$ bağıl nem koşullarında en az 16 saat kondüsyonlanır
- Elastan hangi yönlerde ise o yönde aynı atkı veya çözgü ipliğini içermeyen 55x6 cm ebatlarında 3'er adet ayrı numune çizilerek kesilir. Uzunlamasına kesilen boyutun elastan içeren yöne karşılık gelecek şekilde olmasına dikkat edilir. Numuneler birden üçe kadar numaralandırılır.
- Kesilen bir numunenin genişliği 5 cm'e düşürülecek şekilde uzunlamasına her iki kenardan da eşit sayıda iplik çekilir.
- Her bir numunenin uzun kenarı boyunca her iki taraftanda eşit mesafe kalacak şekilde cetvel yardımıyla 50 cm işaretlenerek çizilir.
- Kumaş elastikiyetinden çıkan sonucun $\%80$ 'i hesaplanır.
 $(\% E/100) \times 80 \times L$

L: Kumaşın başlangıçta işaretlenen (50 cm'lik) uzunluğu

- Elastikiyet testinden çıkan sonuç %35'den fazla ise elastikiyet testi sonucu % 35 olarak kabul edilerek hesaplama bu değer üzerinden yapılır.
- Test cihazında aşağıdaki kısıkaç, metal cetvelin sıfır noktasına getirilir ve sabitlenir.
- Hazırlanan diğer iki numune için de aynı işlemler tekrar edilir.
- Yarım saat bekletme sonunda, kumaş üstteki kısıkaçta asılı durumda iken aşağıdaki kısıkaçtan serbest bırakılır.
- Bir saat sonra numunedeki uzama miktarı ölçülerek kaydedilir.
- Kalıcı uzama %'si= $(L_2 \times 100) / L$, L_2 =Numune serbest bırakıldıktan sonra uzunluğundaki artış miktarı.
- Kalıcı uzama testi sonucunda bulunan üç numunenin değerlerinin aritmetik ortalaması bulunur.
- Değerlendirmede 100 cm'de, %6 en fazla olmalıdır.

• **Sanfor (Çekme) Testi:**

Amaç: Kumaşların belirli sıcaklıkta yıkama ve kuruma sonunda enden ve boydan ne kadar çekme veya uzama olduğunu tespit etmek.

Kullanılan Malzemeler:

- 350 mm x 350 mm Marks and Spencer çizim cetveli
- M&S ölçüm cetveli
- Yıkanma sonunda silinmeyen çizim kalemi
- 40 cm uzunluğunda enden ene kumaş
- Metre
- Çamaşır makinesi (Wascator) (Testteki en önemli araç)



Şekil 4.1. Wascator

- Deterjan
- Ağırlık
- Overlok dikiş makinesi
- Terazî
- Makas

Metod:

- Kumaş tezgah üzerine düzgün bir şekilde serilir.
- Sanfor cetveli kumaş üzerine ortalı bir şekilde yerleştirilir.
- Cetvel üzerindeki işaretli yerlerden yıkama sonu geçmeden kalem yardımıyla kumaş işaretlenir.
- Kumaş cetvelin dış köşelerinden çizilir, cetvel kumaş üzerinden kaldırılır, eni ölçülür.
- Kumaş eni ve çözgü yönünü gösteren ok işareti yazılır.
- Cetvel ebadında makas ile kesilir
- Kenarları overlok dikiş makinesinde dikilir.
- Hassas terazide tartılır, kumaşın ağırlığına göre 2 kg tamamlayacak şekilde ağırlıklar kumaşla birlikte makineye atılır.

- Makine çalıştırılıp 10 dk ön yıkama yapması sağlanır.
- 50 g deterjan yarım litre su ile eritilir.
- Makine 30-35°C'ye ulaştığı zaman deterjan çözeltisi verilir. Wascatorde Pes/Vis kumaşlar için 40°C, pamuklu kumaşlar için 60°C'lik yıkamalar ayarlanır. Bu ısı kumaşın cinsine göre değişir.
- Makineden çıkan, kurutma şekline göre kurutulur.
- Kurutması biten kumaş 4 saat kondüsyonlanır.
- Kumaş tezgah üzerine serilir, ölçüm cetveli ile ölçülür, ortalaması alınır. Çözü ve atkı yönündeki uzama veya çekme değerleri belirlenir.

• **Kopma Testi:**

Amaç: Atkı ve çözgü yönünde kumaşın kopmaya karşı dayanıklılığını incelemek.

Kullanılan Malzemeler:

- Mukavemet test cihazı (Goodbrand GBX)
- 30 cm cetvel
- 300 x 60 mm test numunesi

Metod:

- Numuneler atkı ve çözgü yönünde 300 x 60 mm olacak şekilde işaretlenir.
- Kenarları paralel olacak şekilde püskül yapılır.
- Teste geçmek için cihaz hazır hale getirilir.
- Çene aralığı 200 mm olacak şekilde ayarlanır.
- Kuvvet 50 kgf olacak şekilde ayarlanır.
- Ekranda Goodbrand-Jeffreys bölümü çıkar
- Tensile test seçilir.
- Test speed, sample length, sample width, sample state, test direction bölümleri durdurulur.
- Çenelere numuneler yerleştirilir.

- Kopma olduktan sonra otomatik iniş sayesinde inen çene arasındaki numune en sondaki kırmızı düğmeye alınır.
- Testi biten numune çene arasından alınır.
- 3 numuneye de uygulanır. Test sonuçları çıktı şeklinde alınır.

• **Gramaj Testi:**

Amaç: m^2 'de ki kumaş gramajının bulunması.

Kullanılan malzemeler:

- 200 mm enden ene test numunesi
- Derlin
- Hassas terazi
- Kesici (Testteki en önemli araç)



Şekil 4.2. Kesici

Metod:

- Sabit sert bir yere 33 x 50 cm derlin yerleştirilir.
- Numune derlinin üzerine düzgün bir şekilde yerleştirilir.
- Yuvarlak kesici aletle kumaşın 3 ayrı yerinden kesilir.
- Hassas terazide 3 test parçası beraber tartılır.
- Çıkan sonuç 3'e bölünür ve gr/m^2 ağırlığı bulunur.

• Yırtılma Testi:

Amaç: Kumaşların atkı ve çözgü yönündeki sağlamlık derecesini tespit etmek.
Ancak lycralı kumaşlarda lycra yönünde bu test yapılmaz.

Kullanılan Malzemeler:

- Elmandorf yırtılma cihazı (testteki en önemli araç)



Şekil 4.3. Elmandorf yırtılma cihazı

- 200 mm enden ene test edilecek kumaş
- Yırtılma şablonu
- Makas

Metod:

- Yırtılma şablonu kumaş üzerine konularak 5 atkı, 5 çözgü yönünden 85 mm x 63 mm ebadında numune kesilir.
- Atkı ve çözgü yönü işaretlenir.
- Cihazın sağ yan tarafındaki iki vida açılır.
- Numune, vidanın çevrilmesi ile açılan çene aralığına yerleştirilir. Vidalar ters yönde çevrilerek test numunesi sıkıştırılır.
- Vida arkasındaki bıçağı harekete geçirmek için siyah başlı kol hafif basılarak numune ortasından bir çentik atılır.

- Cihaz üzerindeki uzun mil aşağıya indirilir.
- Milin hareketi sonundaki kaldığı değer okunur.
- Çıkan değerlerin ortalaması alınır, 10 ile çarpılır.

• **Dikiş Kayması Testi:**

Atkı üzerinde çözgü ipliğinin kayması; kumaşın atkı yönünde hareketi diye tanımlanır; yani çözgü iplikleri sabit atkı iplikleri üzerinden hareket eder. Raporlarken buna atkı yönünde dikiş kayması denir.

Çözgü üzerinden atkı kayması ise; kumaşın çözgü yönünde hareketi diye tanımlanır; yani atkı iplikleri sabit çözgü iplikleri üzerinden kayar. Raporlarken buna çözgü yönünde dikiş kayması denir.

Test 1: Nihai kullanım hafif dikişli olacak kumaşlar için kullanılır.

Test 2: Nihai kullanım takım elbiselik ve döşemelik olacak kumaşlar için kullanılır.

1- Atkı üzerinden çözgü kayması için: (Atkı dikiş kayması)

35 cm. çözgü, 40 cm. atkı yönünde olacak şekilde bir numune hazırlayın.

Çözgü üzerinden atkı kayması için: (Çözgü dikiş kayması)

35 cm. atkı; 40 cm. çözgü yönünde olacak şekilde bir numune hazırlayın, her ikisininde kumaş kenarından 5 cm. içerden kesmeye dikkat edin.

2-Kumaşım tersinden 35 cm.lik kenara paralel olacak şekilde 12 cm.lik bir çizgi (katlama çizgisi) yapılır.

3-Kumaşın yüzü içe gelecek şekilde katlama çizgisinden katlanır.

4-Yedek olarak katlanmış bir parçayı kullanarak dikiş makinasını her 2 cm.ye 11 dikiş gelecek şekilde ayarlanır

5-Katlanmış parçaya katlama çizgisine paralel olarak katlama çizgisinden 20 mm. uzaklıkta, 2cm. 11 dikiş sayısı olacak şekilde dikiş dikilir. Kumaş değişik yerlerinde farklılıklar gösteriyorsa birden fazla test örneği hazırlanır.

6-Dikilmiş test parçasından 7,5 cm. genişliğinde 4 adet parça kesilir.

7-Katlanmış parçanın dikili yerine paralel olacak şekilde metod I için 5 mm. Test 2 için 12 mm. dikişten uzaklıkta kesilir.

8-Her parçayı dikişi ortaya getirerek ikiye bölünür bu şekilde eşit uzunlukta ve aynı iplikleri içeren biri dikişli biri dikişsiz olmak üzere 2 adet test örneği elde edilmiş olur. Bu parçalar birlikte tutulur.

Yıkama sonrası testi; Kumaşa yıkama yapılması isteniyorsa

1-Test parçası 1. maddedeki gibi hazırlandıktan sonra madde 2 ile madde 3 arasında parçanın dört tarafına overlok yapılır.

2-Aşağıdaki yıkama prosesi madde 5 ile 6 arasında uygulanır.

- a) Yıkama programı bittiğinde parça Wascator'dan alınır.
- a) Yaklaşık 25 °C'de 4 litre suya 30 ml. M&S standart conditioner konularak bir solüsyon hazırlanır ve bu solüsyon 30 saniye karıştırılır.
- c) Test parçası içine konur ve 1 dakika karıştırılır.
1 defada en fazla 3 test örneği konulabilir. Solüsyon dökülür test parçasından fazla su önce elle sıkılarak daha sonra kağıt havlu kullanarak alınır.
- d) İpek içeren kumaşlar oda sıcaklığında kurutulur, bütün diğer elyaflar Tumble dryer'de 90 dakikakada standart (1 kg.) ağırlıklarla birlikte kurutulur.
- e) Kuruduktan sonra overlock yapılmış kenarları keserek düzeltin ve 6'ncı maddeden devam ederek test parçasını tamamlanır

Hazırlanmış tüm test parçaları 65 % nem ve 20 °C sıcaklıktaki 1 atmosferde 4 saat bekletilir. Test'de bu ortamda yapılır.

4.3 Sonuçların İstatistiksel Değerlendirmesi

Test sonuçları istatistiksel olarak gruplar bazında değerlendirilmiş olup değiştirilen özelliklerin dikiş kayması, çekme, kopma mukavemeti, yırtılma mukavemeti, atkı esnemesi ve atkı geri dönmesi üzerine olan etkileri incelenmeye çalışılmıştır. Çalışmanın istatistiksel analizi faktöriyel olarak tesadüf blokları deneme desenine göre yapılmıştır. Her test için 10 adet ölçüm grubu bulunarak bu ölçümler Minitab programında dağılım bazlarında incelenmiştir. Dağılımların normal oldukları belirlenerek hipotez testi uygulanmıştır. Hipotez testinde kurulan hipotez yani değişimlerin performansa etkisinin olmadığı belirlendikten sonra p-value değerlerinin 0,05'den küçük olma durumlarına göre anlamlılık bazında değerlendirilmiştir.

Sonrasında %95 güven aralığında bağımsız test verileri analizi yapılmıştır. Çalışmadan elde edilen istatistiki değerler Bulgular ve Tartışma bölümünde çizelgeler halinde verilmiştir.

5.BULGULAR VE TARTIŞMA

Gruplarda bulunan Pamuk ve Pamuk-Elastan içerikli kumaşlara çeşitli testler yapılmıştır.

5.1. Test Sonuçları

5.1.1. Dikiş Kayması Test Sonuçları

Dikiş kayması testleri M&S test standardına göre yapılmıştır. Standarda göre çözgü ve atkı minimum 5.5. kgf olmalıdır.

Grup 1'e ait dikiş kayması test sonuçları verilmiştir. S. Claire Str. deseni 44 dtex elastanlı, E. Richly deseni ise elastansızdır. Diğer tüm özellikler aynıdır.

Çizelge 5.1. Grup 1'e ait dikiş kayması test sonuçları

Test No	S.CLAIRE STR. (Elastanlı)		E. RICHLY (Elastansız)	
	Sonuç (Çözgü) (Kgf)	Sonuç (Atkı) (Kgf)	Sonuç (Çözgü) (Kgf)	Sonuç (Atkı) (Kgf)
Test 1	16	12,8	20	14,5
Test 2	16,2	12,6	21	14,6
Test 3	15,9	12,8	22	14,6
Test 4	16,1	12,5	20	14,4
Test 5	16,1	13,1	20	14,7
Test 6	16	12,8	19	14,3
Test 7	15,94	13	19	14,6
Test 8	16	12,8	20	14,6
Test 9	16,1	12,3	21	14,5
Test 10	16,1	12,9	20	14,5
ORTALAMA	16	12,76	20	14,53
St. Sapma	0,09	0,23	0,91	0,11
En büyük	16,2	13	22	14,7
En küçük	15,9	12,3	19	14,3

Çizelge 5.1.'de görüldüğü üzere elastan kullanımı dışında tüm özellikleri aynı olan iki desenin test sonuçları incelendiğinde P-Value değerinin 0,05'den küçük olması atkı yönünde elastan kullanımının atkı/çözgü dikiş kaymasına etkisi olduğunu göstermektedir. Çizelge 5.37'de görüldüğü üzere, %100 pamuklu kumaşta atkı/çözgü

dikiş kaymasının atkısında elastan kullanılan diğer kumaşa göre daha yüksek olduğunu göstermektedir (20,2a>16,04b). Bu değer %100 pamuklu kumaşa daha yüksek olmasının nedeni atkı ipliklerinin %100 pamuklu olmasının onu daha stabil ve kaymalara karşı dayanımının daha yüksek olmasıdır.

Çizelge 5.1.'de görüldüğü üzere elastan kullanımı dışında tüm özellikleri aynı olan iki desenin test sonuçları incelendiğinde P-Value değerinin 0,05'den küçük olması atkı yönünde lycra kullanımının çözgü/atkı dikiş kaymasına etkisi olduğunu göstermektedir. Çizelge 5.37'de görüldüğü üzere %100 pamuklu kumaşa çözgü/atkı dikiş kaymasının atkısında elastan kullanılan diğer kumaşa göre daha yüksek olduğunu görülmektedir. (14,53a>12,76b). Bu değer %100 pamuklu kumaşa daha yüksek olmasının nedeni atkı ipliklerinin %100 pamuklu olmasının onu daha stabil ve kaymalara karşı dayanımının daha yüksek olmasıdır.

Çizelge 5.2.'de grup 2'ye ait dikiş kayması test sonuçları verilmiştir. Her iki desende 44 dtex elastanlıdır. Çözgü numaraları ve çözgü sıklıkları farklıdır.

Çizelge 5.2. Grup 2'ye ait dikiş kayması test sonuçları

Test No	IRVINE STR. (elastanlı)		LIBERTY STR (elastanlı)	
	Sonuç (Çözgü) (kgf)	Sonuç (Atkı) (kgf)	Sonuç (Çözgü) (kgf)	Sonuç (Atkı) (kgf)
Test 1	15	12,5	19	11,6
Test 2	18	12,8	19,5	11,5
Test 3	16	12,8	19,3	11,5
Test 4	16	13,1	19,2	11,5
Test 5	16	13	19,2	11,6
Test 6	15	13	19	11,7
Test 7	17	12,8	19,4	11,6
Test 8	15	12,6	19,3	11,8
Test 9	15	12,7	19,3	11,6
Test 10	16	12,7	19,4	11,6
ORTALAMA	16	12,8	19,26	11,6
St. Sapma	0,99	0,18	0,16	0,09
En büyük	18	13,1	19,5	11,8
En küçük	16	12,8	19,3	11,6

Çizelge 5.2.'de görüldüğü üzere çözgü numaraları ve sıklıkları dışında tüm özellikleri aynı olan iki desenin test sonuçları incelendiğinde P-Value değerinin

0,05'den küçük olduğu görünmektedir. Çözgü sıklığında ve çözgü no'sunda oluşan farklılığın atkı/çözgü dikiş kaymasını etkilediği görülmektedir. Atkı/Çözgü dikiş kaymasının Irvine deseninde daha az olma nedeni çözgü sıklığının bu desende daha az olmasıdır. (19,26a>15,9b)

Çizelge 5.2.'de görüldüğü üzere çözgü noları ve sıklıkları dışında tüm özellikleri aynı olan iki desenin test sonuçları incelendiğinde P-Value değerinin 0,05'den küçük olduğu görünmektedir. Çizelge 5.38'de görüldüğü üzere, çözgü sıklığında ve çözgü no'sunda oluşan farklılığın çözgü/atkı dikiş kaymasını etkilediği görülmektedir. Çözgü/Atkı dikiş kaymasının Irvine deseninde daha fazla olma nedeni çözgü ipliğinin liberty deseninde daha kalın olması ve çözgü sıklığının bu desende daha fazla olmasıdır. Kalın iplikler çok daha kolay şekilde ince iplikler arasında kaymaya neden olmaktadır.

Çizelge 5.3'de Grup 3'e ait dikiş kayması test sonuçları verilmiştir. Her iki desende 44 dtex elastanlıdır. Örgü yapılarında farklılıklar vardır.

Çizelge 5.3. Grup 3'e ait dikiş kayması test sonuçları

Test No	ALICE STR. (elastanlı)		LIBERTY STR (elastanlı)	
	Sonuç (Çözgü) (kgf)	Sonuç(Atkı) (kgf)	Sonuç (Çözgü) (kgf)	Sonuç(Atkı) (kgf)
Test 1	16,6	8,1	19	11,6
Test 2	16,5	8	19,5	11,5
Test 3	16,7	8,2	19,3	11,5
Test 4	16,7	8,1	19,2	11,5
Test 5	16,5	8	19,2	11,6
Test 6	16,5	8,1	19	11,7
Test 7	16,5	8,1	19,4	11,6
Test 8	16,4	8,1	19,3	11,8
Test 9	16,7	8,2	19,3	11,6
Test 10	16,5	8,2	19,4	11,6
ORTALAMA	16,56	8,11	19,26	11,6
St. Sapma	0,10	0,07	0,16	0,09
En büyük	16,7	8,2	19,5	11,8
En küçük	16,4	8	19	11,5

Çizelge 5.39 ve 5.4’de görüldüğü üzere örgüleri dışında tüm özellikleri aynı olan iki desenin test sonuçları incelendiğinde P-Value değerinin 0,05’den küçük olması bezayağı yanına farklı örgü kullanımının atkı/çözüğü dikiş kaymasının etkisi olduğunu göstermektedir (19,26a>16,56b). Yapıda olan örgü değişimlerinden kaynaklı olarak alicé deseninde kaymalar daha kolay olmakta, bağlantı sayısı azalmaktadır.

Çizelge 5.3. ve 5.39’da görüldüğü üzere örgüleri dışında tüm özellikleri aynı olan iki desenin test sonuçları incelendiğinde P-Value değerinin 0,05’den küçük olması bezayağı yanına farklı örgü kullanımının çözgü/atkı dikiş kaymasına etkisi olduğunu göstermektedir. (11,6a>8,11b). Yapıda olan örgü değişimlerinden kaynaklı olarak alicé deseninde kaymalar daha kolay olmakta, bağlantı sayısı azalmaktadır.

Çizelge 5.4.’de Grup 4’e ait dikiş kayması test sonuçları verilmiştir. Her iki desende elastanlıdır. Desenlerden biri 22 dtex, diğeri 44 dtex elastanlıdır.

Çizelge 5.4. Grup 4’e ait dikiş kayması test sonuçları

GRUP 4				
Test No	C. GROSSE STR 44 DTEX (elastanlı)		C. GROSSE STR 22 DTEX (elastanlı)	
	Sonuç (Çözgü) (kgf)	Sonuç(Atkı) (kgf)	Sonuç (Çözgü) (kgf)	Sonuç(Atkı) (kgf)
Test 1	20	17	18,1	6,3
Test 2	18	17,5	18	6,2
Test 3	21	17,5	18,3	6,1
Test 4	21	17,4	18	6,4
Test 5	20	17,7	18,2	6,3
Test 6	20	17,5	18,2	6,3
Test 7	20	17,5	18,1	6,2
Test 8	19	17,3	18	6,3
Test 9	21	17,7	18	6,3
Test 10	21	17,5	18,3	6,3
ORTALAMA	20,1	17,46	18,12	6,27
St. Sapma	0,99	0,20	0,12	0,08
En büyük	21	17,7	18,3	6,4
En küçük	18	17	18	6,1

Çizelge 5.4. ve 5.40’dan görüldüğü üzere lycra oranları ve çözgü sıklıkları dışında tüm özellikleri aynı olan kumaşlardan P-value değerinin 0,05’den küçük

olması çözgü sıklığı değişiminin atkı/çözgü dikiş kayması üzerine etkisi olduğunu göstermektedir. Daha yüksek oranda çözgü sıklığı olan 2. desenin atkı/çözgü dikiş kayması oranının daha yüksek olmasına neden olmaktadır.

Çizelge 5.4. ve 5.40'da görüldüğü üzere lycra oranları ve çözgü sıklıkları dışında tüm özellikleri aynı olan kumaşlardan P-value değerinin 0,05'den küçük olması çözgü sıklığı değişiminin çözgü/atkı dikiş kayması üzerine etkisi olduğunu göstermektedir. Daha yüksek oranda çözgü sıklığı olan 2. desenin çözgü/atkı dikiş kayması oranının daha yüksek olmasına neden olmaktadır.

Çizelge 5.5.'de Grup 5'e ait dikiş kayması test sonuçları verilmiştir. Her iki desende elastanlıdır. Çözgü ve atkı sıklıklarında fark vardır.

Çizelge 5.5. Grup 5'e ait dikiş kayması test sonuçları

Test No	C. COPPULL STR. (elastanlı)		C. TRIO STR. (elastanlı)	
	Sonuç (Çözgü) (kgf)	Sonuç (Atkı) (kgf)	Sonuç (Çözgü) (kgf)	Sonuç (Atkı) (kgf)
Test 1	20	6,5	9,9	13,4
Test 2	20	6,2	9,7	13,5
Test 3	18	6,4	10,1	12,8
Test 4	20	6,8	9,9	12,7
Test 5	19	6,5	9,9	13,5
Test 6	22	6,5	9,6	13,8
Test 7	19	6,4	9,8	13,7
Test 8	21	6,5	9,9	13,1
Test 9	21	6,6	10,2	13,6
Test 10	20	6,4	9,7	13,6
ORTALAMA	20	6,48	9,87	13,37
St. Sapma	1,15	0,15	0,18	0,37
En büyük	22	6,8	10,2	13,8
En küçük	18	6,2	9,6	12,7

Çizelge 5.5.'de görüldüğü üzere atkı sıklığı ve çözgü sıklığı dışında tüm özellikleri aynı olan iki desenin test sonuçları incelendiğinde P-Value değerinin 0,05'den küçük olması atkı yönünde sıklığı ve çözgü sıklıklarındaki değişimin atkı/çözgü dikiş kaymasını etkilediğini göstermektedir. Atkı/Çözgü dikiş kayması kuvvetinin çözgü sıklığı ile direkt bağlantılı olduğu görülmektedir. Çözgü

ipliklerinin sıklığının daha fazla olması atkı ipliklerinin kayışını azaltmaktadır. (20,0a>9,87b)

Çizelge 5.5. ve 5.41.'de görüldüğü üzere atkı sıklığı ve çözgü sıklığı dışında tüm özellikleri aynı olan iki desenin test sonuçları incelendiğinde P-Value değerinin 0,05'den küçük olması atkı yönünde sıklığı ve çözgü sıklıklarındaki değişimin çözgü/atkı dikiş kaymasını etkilediğini göstermektedir. Çözgü/Atkı dikiş kayması kuvvetinin atkı sıklığı ile direkt bağlantılı olduğu görülmektedir. Atkı ipliklerinin sıklığının daha fazla olması çözgü ipliklerinin kayışını azaltmaktadır. (13,37a>6,48b)

Çizelge 5.6'da Grup 6'ya ait dikiş kayması test sonuçları verilmiştir. Tessa Oxford Str. deseni 44 dtex elastanlı, E. Richly deseni elastansızdır. Atkı numaraları dışında tüm özellikleri aynıdır.

Çizelge 5.6. Grup 6'ya ait dikiş kayması test sonuçları

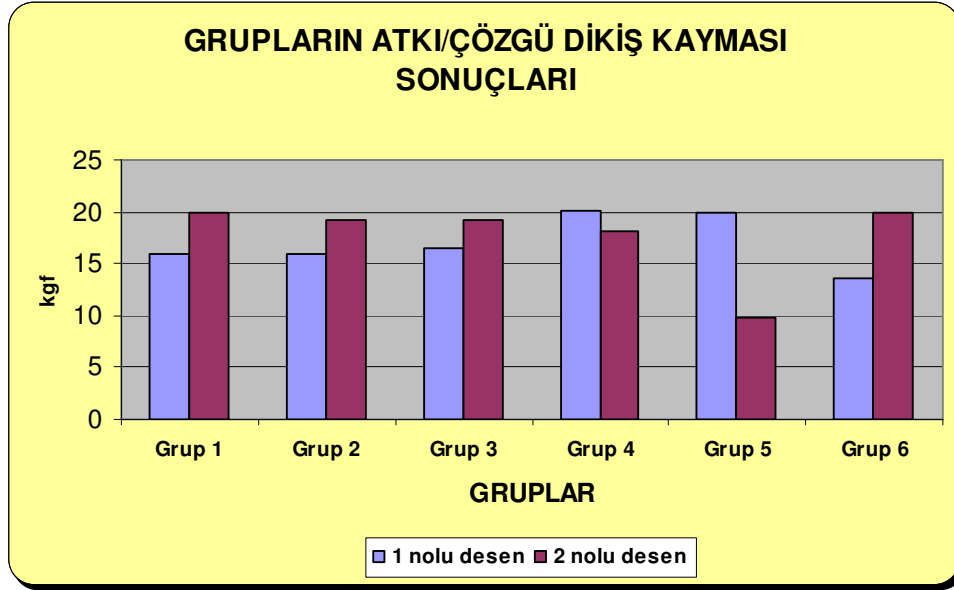
Test No	TESSA OXFORD STR. (elastanlı)		E. RICHLIY (elastansız)	
	Sonuç (Çözgü) (kgf)	Sonuç(Atkı) (kgf)	Sonuç (Çözgü) (kgf)	Sonuç(Atkı) (kgf)
Test 1	13,5	7,3	20	14,5
Test 2	13,3	7,2	21	14,6
Test 3	13,4	7,3	22	14,6
Test 4	13,8	7,1	20	14,4
Test 5	13,5	7,3	20	14,7
Test 6	13,5	7,3	19	14,3
Test 7	13,4	7,5	19	14,6
Test 8	13,6	7	20	14,6
Test 9	13,5	7,2	21	14,5
Test 10	13,5	7,2	20	14,5
ORTALAMA	13,5	7,24	20	14,53
St. Sapma	0,13	0,13	0,91	0,11
En büyük	13,8	7,5	22	14,7
En küçük	13,3	7	19	14,3

Çizelge 5.6.ve 5.42.'de görüldüğü üzere elastanlı örgü ve farklı atkı no kullanımı dışında tüm özellikleri aynı olan iki desenin test sonuçları incelendiğinde P-Value değerinin 0,05'den küçük olması örgünün tipinden kaynaklı bağlantı sayısının atkı/çözgü dikiş kaymasını direkt olarak etkilediğini göstermektedir. Çözgü

atkı bağlantı sayısı E.Richly deseninde daha fazla olması nedeniyle bu desenin atkı/çözüğü dikiş kayması daha iyidir. (20,2a>13,5b)

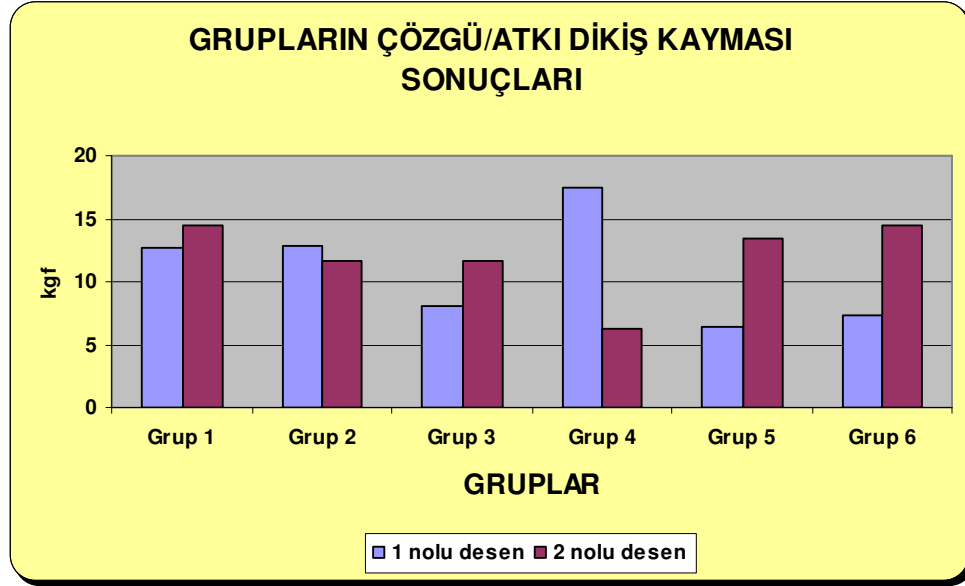
Çizelge 5.6. ve 5.42’de görüldüğü üzere elastanlı örgü ve farklı atkı no kullanımı dışında tüm özellikleri aynı olan iki desenin test sonuçları incelendiğinde P-Value değerinin 0,05’den küçük olması örgünün tipinden kaynaklı bağlantı sayısının çözüğü/atkı dikiş kaymasını direkt olarak etkilediğini göstermektedir. Çözüğü atkı bağlantı sayısı E.Richly deseninde daha fazla olması nedeniyle bu desenin çözüğü/atkı dikiş kayması daha iyidir. (14,53a>7,24b)

Genel olarak grupların dikiş kayması testi sonuçlarını inceleyecek olursak;



Şekil 5.1. Gruplara Ait Atkı/Çözüğü Dikiş Kayması Sonuçları

Saten kumaşlar arasındaki en düşük çözüğü sıklığı olan Grup 5’e ait 2 nolu C.Trio Str. deseni en düşük atkı/çözüğü dikiş kaymasına neden olmaktadır. Tessa Oxford deseni de 2. kötü atkı/çözüğü dikiş kaymasına sahip bu da çözüğü sıklığının önemini göstermektedir. Ayrıca desenlerin saten ve Oxford olması da dikiş kaymasını düşürmektedir.



Şekil 5.2. Gruplara Ait Çözü/Atkı Dikiş Kayması Sonuçları

Çözü/Atkı dikiş kaymalarına bakılırsa desenler bezayağ'ından saten ve oxford'a döndükçe dikiş kaymaları azalmaktadır. Bağlantı sayısı dikiş kayma testi için son derece önemlidir.

5.1.2. Mukavemet Test Sonuçları

Mukavemet testleri M&S test standardına göre yapılmıştır. Atkı mukavemetinin minimum 20 kgf olması standarttır.

Çizelge 5.7.'de Grup 1'e ait kopma mukavemeti test sonuçları verilmiştir. S. Claire Str. deseni 44 dtexelastanlı, E. Richly deseni ise elastansızdır. Diğer tüm özellikleri aynıdır.

Çizelge 5.7. Grup 1'e ait kopma mukavemeti test sonuçları

Test No	S.CLAIRE STR. (elastanlı)	E. RICHLY (elastansız)
	Sonuç (kgf)	Sonuç (kgf)
Test 1	21	40
Test 2	21	41
Test 3	22	42
Test 4	22	40
Test 5	22	40
Test 6	21	40
Test 7	23	42
Test 8	22	41
Test 9	22	41
Test 10	21	40
ORTALAMA	21,7	40,7
St. Sapma	0,67	0,82
En büyük	23	42
En küçük	21	40

Çizelge 5.7. ve 5.37'de görüldüğü üzere lycra kullanımı dışında tüm özellikleri aynı olan iki desenin test sonuçları incelendiğinde P-Value değerinin 0,05'den küçük olması atkı yönünde lycra kullanımının atkı kopma mukavemeti üzerine etkisi olduğunu göstermektedir. %100 pamuklu kumaşta atkı kopma mukavemeti , atkısında lycra kullanılan diğer kumaşa göre daha yüksek kopma mukavemeti olduğunu göstermektedir (40,7a>21,7b). Bu değer %100 pamuklu kumaşta yüksek olmasının nedeni atkı ipliğinde belli oranda elastan kullanılmasının pamuk oranını azalttığına bu nedenle %100 pamuklu kumaştan daha düşük kopma mukavemetine sahip olduğunu göstermektedir.

Çizelge 5.8’de Grup 2’ye ait kopma mukavemeti test sonuçları verilmiştir. Her iki desende 44 dtex elastanlıdır. Çözümler numaraları ve çözgü sıklıkları farklıdır.

Çizelge 5.8. Grup 2’ye ait kopma mukavemeti test sonuçları

Test No	IRVINE STR. (elastanlı)	LIBERTY STR. (elastanlı)
	Sonuç (kgf)	Sonuç (kgf)
Test 1	20	21
Test 2	20	23
Test 3	20	22
Test 4	20	22
Test 5	23	23
Test 6	21	21
Test 7	20	20
Test 8	18	22
Test 9	20	23
Test 10	20	22
ORTALAMA	20,2	21,9
St. Sapma	1,22	0,99
En büyük	23	23
En küçük	18	20

Çizelge 5.8. ve 5.38’de görüldüğü üzere çözgü numaraları ve sıklıkları dışında tüm özellikleri aynı olan iki desenin test sonuçları incelendiğinde P-Value değerinin 0,05’den küçük olduğu görülmektedir. Çözgü sıklığında ve çözgü no’sunda oluşan farklılığın atkı kopma mukavemetini etkilediği görülmektedir. Fakat p-value değeri 0,05’e çok yakın olması bu değişimin çok da etkili olmadığını göstermektedir.

Çizelge 5.9’da Grup 3’e ait kopma mukavemeti test sonuçları verilmiştir. Her iki desende 44 dtex elastanlıdır. Örgü yapılarında farklılıklar vardır.

Çizelge 5.9. Grup 3’e ait kopma mukavemeti test sonuçları

Test No	ALICE STR. (elastanlı)	LIBERTY STR (elastanlı)
	Sonuç (kgf)	Sonuç (kgf)
Test 1	26	21
Test 2	28	23
Test 3	25	22
Test 4	26	22
Test 5	26	23
Test 6	26	21
Test 7	28	20
Test 8	28	22
Test 9	25	23
Test 10	26	22
ORTALAMA	26,4	21,9
St. Sapma	1,17	0,99
En büyük	28	23
En küçük	25	20

Çizelge 5.9. ve 5.39’da görüldüğü üzere örgüleri dışında tüm özellikleri aynı olan iki desenin test sonuçları incelendiğinde P-Value değerinin 0,05’den küçük olması bezayağı yanına farklı örgü kullanımının atkı kopma mukavemeti üzerine etkisi olduğunu göstermektedir. Örgü atılan kumaşa atkı kopma mukavemeti , örgü atılmayan kumaşa göre daha yüksek kopma mukavemeti olduğunu göstermektedir (26,4a>21,9b). Geneli itibariyle elastan oranı alice deseninde daha düşük olduğundan kopma mukavemetinin bu desende daha yüksek olduğu düşünülmektedir.

Çizelge 5.10'da Grup 4'e ait kopma mukavemeti test sonuçları verilmiştir. Her iki desende elastanlıdır. Desenlerden biri 22 dtex, diğeri 44 dtex elastanlıdır.

Çizelge 5.10. Grup 4'e ait kopma mukavemeti test sonuçları

Test No	C. GROSSE STR 44 DTEX (elastanlı)	C. GROSSE STR 22 DTEX (elastanlı)
	Sonuç (kgf)	Sonuç (kgf)
Test 1	30	36
Test 2	33	35
Test 3	32	34
Test 4	32	36
Test 5	32	36
Test 6	33	36
Test 7	33	34
Test 8	32	36
Test 9	31	36
Test 10	32	36
St. Sapma	0,94	0,85
En büyük	33	36
En küçük	30	34

Çizelge 5.10 ve 5.40'da görüldüğü üzere atkıda elastan numarası dışında tüm özellikleri aynı olan iki desenin test sonuçları incelendiğinde P-Value değerinin 0,05'den küçük olması atkı yönünde farklı numarada elastan kullanımının atkı kopma mukavemeti üzerine etkisi olduğunu göstermektedir. Atkıda daha kalın elastan kullanımı atkı yönündeki kopma mukavemetini düşürmekte bunda pamuk oranının daha az olmasının etkisi daha büyük olmaktadır.

Çizelge 5.11’de Grup 5’e ait kopma mukavemeti test sonuçları verilmiştir. Her iki desende elastanlıdır. Çözüğü ve atkı sıklıklarında fark vardır.

Çizelge 5.11. Grup 5’e ait kopma mukavemeti test sonuçları

Test No	C. COPPULL STR. (elastanlı)	C. TRIO STR. (elastanlı)
	Sonuç (kgf)	Sonuç (kgf)
Test 1	30	32
Test 2	29	28
Test 3	33	31
Test 4	32	30
Test 5	32	30
Test 6	33	29
Test 7	31	32
Test 8	30	30
Test 9	32	31
Test 10	32	30
ORTALAMA	31,4	30,3
St. Sapma	1,35	1,25
En büyük	33	32
En küçük	29	28

Çizelge 5.11. ve 5.41’de görüldüğü üzere atkı sıklığı ve çözgü sıklığı dışında tüm özellikleri aynı olan iki desenin test sonuçları incelendiğinde P-Value değerinin 0,05’den küçük olması atkı yönünde sıklığın artmasına karşın atkıda hem pamuk hem de pamuk-lycra kullanılmasından dolayı atkı kopma mukavemeti üzerine etkisi olmadığını göstermektedir, çözgü sıklığının atkı yönündeki kopma kuvvetine etkisinin olmadığı düşünülmektedir. Atkısı pamuk-lycra ipliği olan kumaşlar aynı durumda sıklık arttığında atkı kopma mukavemetinin yüksek olmasına neden olurken, atkıda pamuk ve pamuk-lycra ipliklerinin beraber kullanımının bu etkiyi azalttığını göstermektedir (P-value= 0,0751). Atkı yönünde pamuk ve pamuk-lycra kullanımı sıklık artsa da iki iplik türünün farklı özelliklerde olmasından dolayı ilk kopma mukavemetine olumlu yönde etki etmemesine neden olduğu düşünülmektedir.

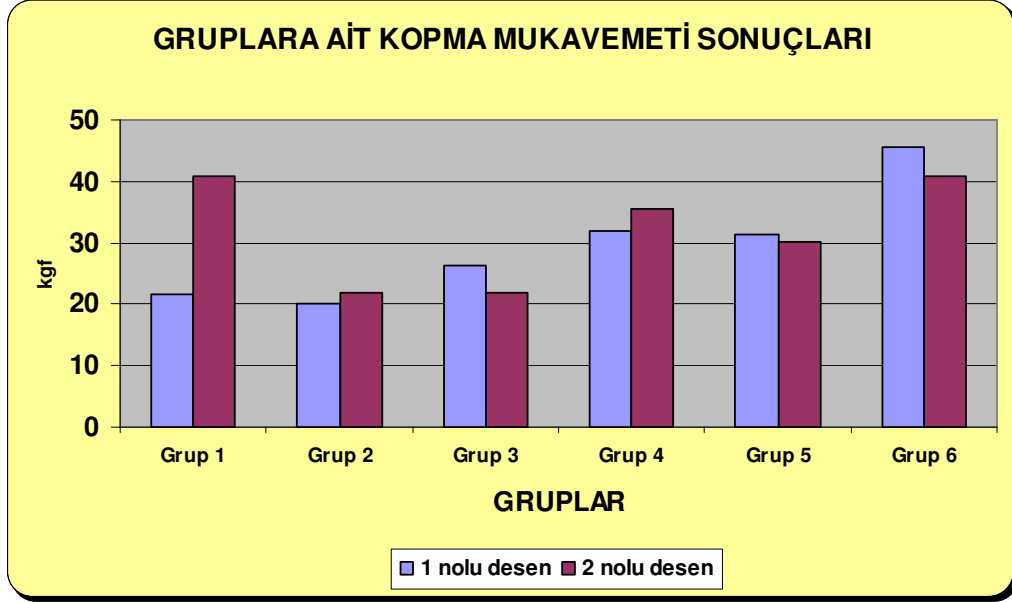
Çizelge 5.12’de Grup 6’ya ait kopma mukavemeti test sonuçları verilmiştir. Tessa Oxford Str. deseni 44 dtex elastanlı, E. Richly deseni elastansızdır. Atkı numaraları dışında tüm özellikleri aynıdır.

Çizelg 5.12. Grup 6’ya ait kopma mukavemeti test sonuçları

Test No	TESSA OXFORD STR. (elastanlı)	E. RICHLY (elastansız)
	Sonuç (kgf)	Sonuç (kgf)
Test 1	45	40
Test 2	48	41
Test 3	47	42
Test 4	43	40
Test 5	44	40
Test 6	45	40
Test 7	46	42
Test 8	45	41
Test 9	46	41
Test 10	46	40
ORTALAMA	45,5	40,7
St. Sapma	1,43	0,82
En büyük	48	42
En küçük	43	40

Çizelge 5.12 ve 5.42’de görüldüğü üzere elastanlı örgü ve farklı atkı no kullanımı dışında tüm özellikleri aynı olan iki desenin test sonuçları incelendiğinde P-Value değerinin 0,05’den küçük olması atkı yönünde kullanılan ipliğin kalınlaşmasının ve elastan kullanımının atkı kopma mukavemetine olumlu etkisi olduğunu göstermektedir. Atkı ipliği numarası kalınlaşırsa bu iplikte elastan kullanılsa dahi kopma mukavemetini çok olumsuz yönde etkilememektedir. (45,5a>40,7b). Elastan kullanımından kaynaklı olabilecek kopma mukavemeti düşüklüğü atkı ipliğinin kalınlaşması ile yok edilebilmektedir. İleriki çalışmalarda minimum hangi iplik no’suna kadar bu değişimin devam edebileceğine yönelik olabilir.

Genel olarak grupların kopma mukavemeti testi sonuçlarını inceleyecek olursak;



Şekil 5.3. Gruplara Ait Kopma Mukavemeti Testi Sonuçları

Şekil 5.3.'den görüldüğü üzere atkı kopma mukavemeti atkı sıklığı, %100 pamuk olması gibi etkenlere göre değişmektedir. Atkı sıklığı ne kadar yüksek ve ne kadar çok pamuk içerirse atkı kopma mukavemeti o kadar iyi olmaktadır.

5.1.3. Yırtılma Test Sonuçları

Yırtılma testleri M&S test standardına göre yapılmıştır. Atkı yırtılmasının minimum 700 g olması standarttır.

Çizelge 5.13’de Grup 1’e ait yırtılma test sonuçları verilmiştir. S. Claire Str. deseni 44 dtex elastanlı, E. Richly deseni ise elastansızdır. Diğer tüm özellikleri aynıdır.

Çizelge 5.13. Grup 1’e ait yırtılma testi sonuçları

Test No	S.CLAIRE STR. (elastanlı)	E. RICHLY (elastansız)
	Sonuç (gr)	Sonuç (gr)
Test 1	1190	1120
Test 2	1200	1100
Test 3	1200	1140
Test 4	1220	1121
Test 5	1220	1135
Test 6	1200	1143
Test 7	1180	1115
Test 8	1210	1121
Test 9	1200	1120
Test 10	1200	1132
ORTALAMA	1202	1125
St. Sapma	12,3	12,9
En büyük	1220	1143
En küçük	1180	1100

Çizelge 5.13. ve 5.37’de görüldüğü üzere lycra kullanımı dışında tüm özellikleri aynı olan iki desenin test sonuçları incelendiğinde P-Value değerinin 0,05’den küçük olması atkı yönünde lycra kullanımının atkı yırtılma kuvveti üzerine etkisi olduğunu göstermektedir. %100 pamuklu kumaşa atkı yırtılma kuvvetinin atkısında lycra kullanılan diğer kumaşa göre daha düşük yırtılma kuvvetine sahip olduğunu göstermektedir (1202a>1124,7b). Bu değer %100 pamuklu kumaşa düşük olmasının nedeni atkıda lycra kullanıldığında atkı ipliğine verilen elastisitenin yırtılma kuvvetini olumlu yönde etkilemesidir. Bu durumda %100 pamuk lifi kullanmanın yırtılmada çok da etkili olmadığını göstermektedir.

Çizelge 5.14’de Grup 2’ye ait yırtılma test sonuçları verilmiştir. Her iki desende 44 dtex elastanlıdır. Çözüğü numaraları ve çözgü sıklıkları farklıdır.

Çizelge 5.14. Grup 2’ye ait yırtılma testi sonuçları

Test No	IRVINE STR. (elastanlı)	LIBERTY STR (elastanlı)
	Sonuç (gr)	Sonuç (gr)
Test 1	1060	1170
Test 2	1100	1177
Test 3	1080	1165
Test 4	1035	1170
Test 5	1045	1173
Test 6	1060	1180
Test 7	1075	1175
Test 8	1065	1175
Test 9	1055	1171
Test 10	1060	1170
ORTALAMA	1064	1173
St. Sapma	18,3	4,3
En büyük	1100	1180
En küçük	1035	1165

Çizelge 5.14. ve 5.38’de görüldüğü üzere çözgü no ve çözgü sıklıkları dışında tüm özellikleri aynı olan iki desenin test sonuçları incelendiğinde P-Value değerinin 0,05’den küçük olmasının çözgü-atkı bağlantı sayısının fazla olmasının atkı yırtılma kuvvetini olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Çözgü sıklığı daha fazla olan kumaştaki bağlantı sayısı atkı ipliklerinin yırtılma kuvvetini arttırmaktadır (1172,6a>1063,5b)

Çizelge 5.15’de Grup 3’e ait yırtılma test sonuçları verilmiştir. Her iki desende 44 dtex elastanlıdır. Örgü yapılarında farklılıklar vardır.

Çizelge 5.15. Grup 3’e ait yırtılma testi sonuçları

Test No	ALICE STR. (elastanlı)	LIBERTY STR (elastanlı)
	Sonuç (gr)	Sonuç (gr)
Test 1	1090	1170
Test 2	1085	1177
Test 3	1096	1165
Test 4	1092	1170
Test 5	1088	1173
Test 6	1090	1180
Test 7	1096	1175
Test 8	1098	1175
Test 9	1100	1171
Test 10	1095	1170
ORTALAMA	1093	1173
St. Sapma	4,76	4,73
En büyük	1100	1180
En küçük	1080	1165

Çizelge 5.15. ve 5.39’da görüldüğü üzere örgüleri dışında tüm özellikleri aynı olan iki desenin test sonuçları incelendiğinde P-Value değerinin 0,05’den küçük olması bezayağı yanına farklı örgü kullanımının atkı yırtılması üzerine etkisi olduğunu göstermektedir. Örgü atılan kumaşta atkı yırtılması , örgü atılmayan kumaşa göre daha düşüktür. (1172,6a>1093b). Aralara küçük örgülerin atılmasının bağlantı sayısındaki azalmaya neden olmasından dolayı atkı ipliklerinin çözüye tutunmadan kaynaklı dayanımını arttırma şansı azalmaktadır.

Çizelge 5.16'da Grup 4'e ait yırtılma test sonuçları verilmiştir. Her iki desende elastanlıdır. Desenlerden biri 22 dtex, diğeri 44 dtex elastanlıdır.

Çizelge 5.16. Grup 4'e ait yırtılma testi sonuçları

Test No	C. GROSSE STR 44 DTEX (elastanlı)	C. GROSSE STR 22 DTEX (elastanlı)
	Sonuç gr	Sonuç gr
Test 1	2530	3200
Test 2	2525	3180
Test 3	2538	3200
Test 4	2545	3210
Test 5	2530	3210
Test 6	2537	3205
Test 7	2530	3200
Test 8	2540	3210
Test 9	2535	3200
Test 10	2533	3200
ORTALAMA	2534	3201
St. Sapma	5,89	8,83
En büyük	2545	3210
En küçük	2525	3180

Çizelge 5.16. ve 5.40'da görüldüğü üzere lycra oranları ve çözgü sıklıkları dışında tüm özellikleri aynı olan kumaşlardan P-value değerinin 0,05'den küçük olması lycra ve sıklık değişiminin yırtılma üzerine etkisi olduğunu göstermektedir. Normalde yırtılma kuvvetinin lycra oranı daha fazla olan kumaşta yüksek olması beklenirken çözgü sıklığı değişimi durumu tersine çevirmiştir.

Çizelge 5.17’de Grup 5’e ait yırtılma test sonuçları verilmiştir. Her iki desende elastanlıdır. Çözü ve atkı sıklıklarında fark vardır.

Çizelge 5.17. Grup 5’e ait yırtılma testi sonuçları

Test No	C. COPPULL STR. (elastanlı)	C. TRIO STR. (elastanlı)
	Sonuç gr	Sonuç gr
Test 1	3050	2744
Test 2	3102	2710
Test 3	3068	2756
Test 4	3042	2800
Test 5	3051	2702
Test 6	3046	2743
Test 7	3038	2754
Test 8	3056	2751
Test 9	3060	2724
Test 10	3053	2715
ORTALAMA	3057	2739
St. Sapma	18,1	28,7
En büyük	3102	2800
En küçük	3038	2702

Çizelge 5.17. ve 5.41’de görüldüğü üzere atkı sıklığı ve çözgü sıklığı dışında tüm özellikleri aynı olan iki desenin test sonuçları incelendiğinde P-Value değerinin 0,05’den küçük olması atkı sıklığı ve çözgü sıklığı değişiminin yırtılma kuvvetini etkilediği göstermektedir. Atkı sıklığı daha fazla fakat çözgü sıklığı daha az olan kumaşın yırtılma kuvvetinin daha düşük olması yırtılma kuvvetinde aynı oranda atkı ve çözgü sıklık değişimlerinde çözgü sıklık değişiminin atkı yırtılmasını daha yüksek oranda etkilediğini göstermektedir (3056,6a>2739,9b).

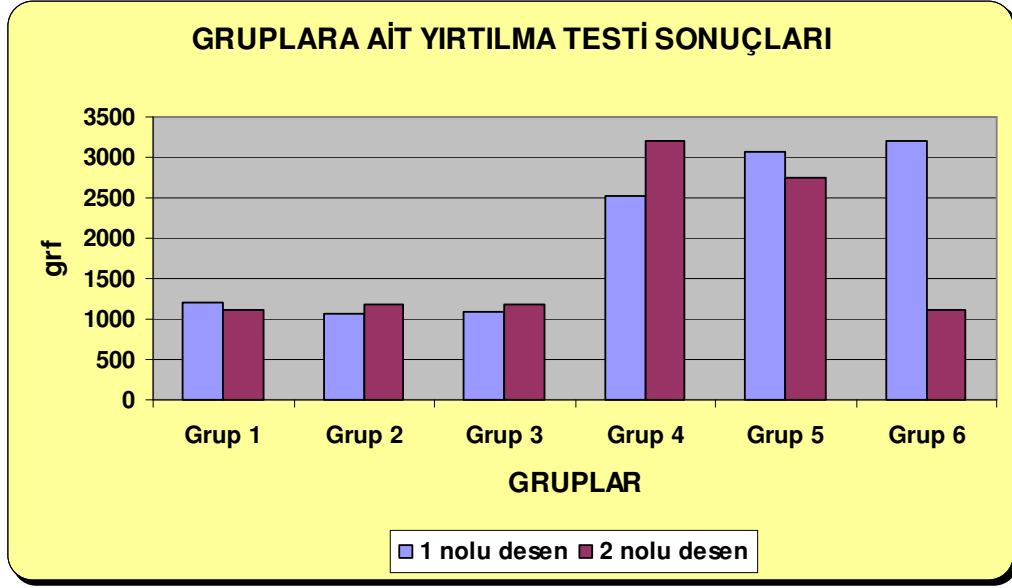
Çizelge 5.18’de Grup 6’ya ait yırtılma test sonuçları verilmiştir. Tessa Oxford Str. deseni 44 dtex elastanlı, E. Richly deseni elastansızdır. Atkı numaraları dışında tüm özellikleri aynıdır.

Çizelge 5.18. Grup 6’ya ait yırtılma testi sonuçları

Test No	TESSA OXFORD STR. (elastanlı)	E. RICHLY (elastansız)
	Sonuç (gr)	Sonuç (gr)
Test 1	3200	1120
Test 2	3158	1100
Test 3	3215	1140
Test 4	3180	1121
Test 5	3210	1135
Test 6	3200	1143
Test 7	3215	1115
Test 8	3235	1121
Test 9	3160	1120
Test 10	3200	1132
ORTALAMA	3198	1125
St. Sapma	24,6	12,9
En büyük	3235	1143
En küçük	3158	1100

Çizelge 5.18. ve 5.42’de görüldüğü üzere elastan örgü ve farklı atkı no kullanımı dışında tüm özellikleri aynı olan iki desenin test sonuçları incelendiğinde P-Value değerinin 0,05’den küçük olması atkı yönünde elastan kullanımının atkı yırtılmasına olumlu etkisi olduğunu göstermektedir. Yırtılma kuvvetinde elastisitenin çok daha önemli olduğu bu değerlerle ortadadır. Fakat 1. gruptaki yırtılma değerleri arasındaki farkında bu gruba göre daha az olmasında örgünün yırtılma kuvvetine olan etkisini göstermektedir. Atkı iplikleri ne kadar birbirine yakın yani saten-oxford gibi ne kadar çok yakın pozisyonda dururlarsa yırtılma kuvvetleri daha yüksek olmaktadır.

Genel olarak grupların yırtılma testi sonuçlarını inceleyecek olursak;



Şekil 5.4. Gruplara Ait Yırtılma Testi Sonuçları

Şekil 5.4.'den görüldüğü üzere atkı yırtılması atkıda elastan kullanımı ve atkı sıklığı ile değişmektedir. Atkıda elastan kullanılması elastikiyeti arttırdığından, sıklıkta direnci arttırdığından atkı yırtılması atkı sıklığı ve elastanı çok olan desende diğer desenlere göre daha iyi olmaktadır.

5.1.4. Çekme Test Sonuçları

Çekme testleri M&S test standardına göre yapılmıştır. Atkı ve çözgü çekmelerinin maksimum %-3 olması standarttır.

Çizelge 5.19’da Grup 1’e ait çekme test sonuçları verilmiştir. S. Claire Str. deseni 44 dtexelastanlı, E. Richly deseni ise elastansızdır. Diğer tüm özellikleri aynıdır.

Çizelge 5.19. Grup 1’e ait çekme testi sonuçları

Test No	S.CLAIRE STR. (elastanlı)		E. RICHLY (elastansız)	
	Sonuç (Çözgü) (%)	Sonuç(Atkı) (%)	Sonuç (Çözgü) (%)	Sonuç(Atkı) (%)
Test 1	-1	-1,9	-2,5	-0,5
Test 2	-1,5	-2,1	-2,3	-0,8
Test 3	-1	-2	-2,6	-0,4
Test 4	-0,8	-2	-2,5	-0,8
Test 5	-1	-2	-2,5	-0,8
Test 6	-1	-2,2	-2,7	-0,8
Test 7	-1,3	-2,1	-2,2	0
Test 8	-0,7	-2,1	-2,4	-0,5
Test 9	-0,5	-2	-2,5	-1
Test 10	-1	-2	-2,5	-0,4
ORTALAMA	-0,98	-2,04	-2,47	-0,6
St. Sapma	0,28	0,08	0,14	0,29
En büyük	-0,50	-1,90	-2,20	0
En küçük	-1,50	-2,20	-2,70	-1,00

Çizelge 5.19. ve 5.37’de görüldüğü üzere elastan kullanımı dışında tüm özellikleri aynı olan iki desenin test sonuçları incelendiğinde P-Value değerinin 0,05’den küçük olması atkı yönünde elastan kullanımının çözgü çekmesine etkisi olduğunu göstermektedir. %100 pamuklu kumaşta çözgü çekmesi elastan kullanılan diğer kumaşa göre daha yüksek olduğunu göstermektedir. Bu değer %100 pamuklu kumaşta daha yüksek olmasının nedeni atkı ipliklerinin %100 pamuklu olmasının çözgü çekmesini arttırmasıdır.

Çizelge 5.19 ve 5.37’de görüldüğü üzere elastan kullanımı dışında tüm özellikleri aynı olan iki desenin test sonuçları incelendiğinde P-Value değerinin

0,05'den küçük olması atkı yönünde elastan kullanımının atkı çekmesine etkisi olduğunu göstermektedir. %100 pamuklu kumaşta atkı çekmesi elastan kullanılan diğer kumaşa göre daha düşük olduğu görülmektedir. Bu değer lycralı kumaşta daha yüksek olmasının nedeni elastanın kendini toplamaya yönelik isteğidir.

Çizelge 5.20'de Grup 2'ye ait çekme test sonuçları verilmiştir. Her iki desende 44 dtex elastanlıdır. Çözgü numaraları ve çözgü sıklıkları farklıdır.

Çizelge 5.20. Grup 2'ye ait çekme testi sonuçları

Test No	IRVINE STR. (elastanlı)		LIBERTY STR (elastanlı)	
	Sonuç (Çözgü) (%)	Sonuç(Atkı) (%)	Sonuç (Çözgü) (%)	Sonuç(Atkı) (%)
Test 1	-3	-2	-2,5	-2
Test 2	-3,2	-2,5	-2	-2,5
Test 3	-3,1	-2,3	-2	-3
Test 4	-3,5	-2,3	-1	-3
Test 5	-3,4	-2,3	-1,5	-3
Test 6	-3,3	-2	-2,5	-3
Test 7	-3,5	-2,1	-1,5	-2
Test 8	-3,5	-2	-2	-3
Test 9	-3,1	-2	-2,3	-2,5
Test 10	-3,5	-2	-2,5	-3
ORTALAMA	-3,31	-2,15	-1,98	-2,7
St. Sapma	0,19	0,18	0,50	0,42
En büyük	-3	-2	-1	-2
En küçük	-3,5	-2,5	-2,5	-3

Çizelge 5.20. ve 5.38'de görüldüğü üzere çözgü no'ları ve sıklıkları dışında tüm özellikleri aynı olan iki desenin test sonuçları incelendiğinde P-Value değerinin 0,05'den küçük olduğu görünmektedir. Fakat buradaki Irvine str desenindeki çözgü çekmesinin daha fazla olmasının nedeninin araştırılması gerekmektedir.

Çizelge 5.20. ve 5.38'de görüldüğü üzere çözgü no'ları ve sıklıkları dışında tüm özellikleri aynı olan iki desenin test sonuçları incelendiğinde P-Value değerinin 0,05'den küçük olduğu görünmektedir. Çözgü sıklığında ve çözgü no'sunda oluşan farklılığın atkı çekmesini etkilediği görülmektedir. Atkı çekmesinin Liberty deseninde daha fazla olma nedeni çözgü no ve sıklıkları farkından olabilir. Çözgü

nosunun artması çözgü ipliklerinde çekme sonucu oluşan çap artışı ile atkı yönünde çekmenin daha fazla olmasına neden olmasıdır.

Çizelge 5.21’de Grup 3’e ait çekme test sonuçları verilmiştir. Her iki desende 44 dtex elastanlıdır. Örgü yapılarında farklılıklar vardır.

Çizelge 5.21. Grup 3’e ait çekme testi sonuçları

Test No	ALICE STR. (elastanlı)		LIBERTY STR (elastanlı)	
	Sonuç (Çözgü) (%)	Sonuç (Atkı) (%)	Sonuç (Çözgü) (%)	Sonuç (Atkı) (%)
Test 1	-1	-2,2	-2,5	-2
Test 2	-1,2	-2,1	-2	-2,5
Test 3	-1,1	-1,9	-2	-3
Test 4	-1,3	-2	-1	-3
Test 5	-0,8	-2	-1,5	-3
Test 6	-1	-2,2	-2,5	-3
Test 7	-1	-2,2	-1,5	-2
Test 8	-1,2	-2,4	-2	-3
Test 9	-1	-2	-2,3	-2,5
Test 10	-1	-1,9	-2,5	-3
ORTALAMA	-1,06	-2,09	-1,98	-2,7
St. Sapma	0,14	0,15	0,50	0,42
En büyük	-0,8	-1,9	-1	-2
En küçük	-1,3	-2,4	-2,5	-3

Çizelge 5.21. ve 5.39’da görüldüğü üzere örgüleri dışında tüm özellikleri aynı olan iki desenin test sonuçları incelendiğinde P-Value değerinin 0,05’den küçük olması bezayağı yanına farklı örgü kullanımının çözgü çekmesine etkisi olduğunu göstermektedir. (-1,06a>-1,98b) Yapıda olan örgü değişimlerinden kaynaklı olarak alice deseninde çözgü çekmesinin daha düşük olması bu desendeki bağlantı sayısının liberty’den az olması ve çözgü çekmesinin de bu nedenle daha az olmasıdır. (Çizelge 5.39.)

Çizelge 5.21. ve 5.39’da görüldüğü üzere örgüleri dışında tüm özellikleri aynı olan iki desenin test sonuçları incelendiğinde P-Value değerinin 0,05’den küçük olması bezayağı yanına farklı örgü kullanımının atkı çekmesine etkisi olduğunu göstermektedir. (-2,09a>-2,70b) Yapıda olan örgü değişimlerinden kaynaklı olarak alice deseninde atkı çekmesinin daha düşük olması bu desendeki bağlantı sayısının libertyden az olması ve atkı çekmesinin de bu nedenle daha az olmasıdır.

Çizelge 5.22’de Grup 4’e ait çekme test sonuçları verilmiştir. Her iki desende elastanlıdır. Desenlerden biri 22 dtex, diğeri 44 dtex elastanlıdır.

Çizelge 5.22. Grup 4’e ait çekme testi sonuçları

Test No	C. GROSSE STR 44 DTEX (elastanlı)		C. GROSSE STR 22 DTEX (elastanlı)	
	Sonuç (Çözüğü) (%)	Sonuç(Atkı) (%)	Sonuç (Çözüğü) (%)	Sonuç(Atkı) (%)
Test 1	-0,4	-2,5	-0,5	-3
Test 2	-0,5	-2,4	-0,6	-3
Test 3	-0,3	-2,3	-0,5	-2,8
Test 4	-0,3	-2,3	-0,3	-3,1
Test 5	-0,2	-2,5	-0,5	-3
Test 6	-0,3	-2,5	-0,5	-3
Test 7	-0,3	-2,2	-0,6	-3
Test 8	-0,3	-2,4	-0,6	-2,8
Test 9	-0,2	-2,3	-0,6	-3
Test 10	-0,3	-2,3	-0,5	-3
ORTALAMA	-0,31	-2,37	-0,52	-2,97
St. Sapma	0,08	0,10	0,09	0,09
En büyük	-0,2	-2,2	-0,3	-2,8
En küçük	-0,5	-2,5	-0,6	-3,1

Çizelge 5.22. ve 5.40’da görüldüğü üzere elastan oranları ve çözgü sıklıkları dışında tüm özellikleri aynı olan kumaşlardan P-value değerinin 0,05’den küçük olması lycra oranı değişiminin çözgü çekmesini etkilediğini göstermektedir. Fakat bu konunun araştırılması gerekmektedir. (Çizelge 5.40.)

Çizelge 5.22. ve 5.40’da görüldüğü üzere elastan oranları ve çözgü sıklıkları dışında tüm özellikleri aynı olan kumaşlardan P-value değerinin 0,05’den küçük olması lycra oranı değişiminin atkı çekmesini etkilediğini göstermektedir. Atkısında az lycra bulunan pamuklu iplikler daha fazla çekme göstermektedir.

Çizelge 5.23’de Grup 5’e ait çekme test sonuçları verilmiştir. Her iki desende elastanlıdır. Çözgü ve atkı sıklıklarında fark vardır.

Çizelge 5.23. Grup 5’e ait çekme testi sonuçları

Test No	C. COPPULL STR. (elastanlı)		C. TRIO STR. (elastanlı)	
	Sonuç (Çözgü) (%)	Sonuç(Atkı) (%)	Sonuç (Çözgü) (%)	Sonuç(Atkı) (%)
Test 1	-1,6	-2,5	-2,5	-2,5
Test 2	-1,8	-2,3	-3	-2,3
Test 3	-1,4	-2,5	-3	-2,4
Test 4	-1,5	-2	-3,3	-2,5
Test 5	-1,5	-2,1	-3,1	-2,5
Test 6	-1,6	-2,2	-2,7	-2,2
Test 7	-1,3	-2,5	-2,8	-2,7
Test 8	-1,5	-2,5	-3	-2,5
Test 9	-1,6	-2,6	-3	-2,6
Test 10	-1,5	-2,4	-2,8	-2,5
ORTALAMA	-1,53	-2,36	-2,92	-2,47
St. Sapma	0,13	0,20	0,22	0,14
En büyük	-1,3	-2	-2,5	-2,2
En küçük	-1,8	-2,6	-3,3	-2,7

Çizelge 5.23. ve 5.41’de görüldüğü üzere atkı sıklığı ve çözgü sıklığı dışında tüm özellikleri aynı olan iki desenin test sonuçları incelendiğinde P-Value değerinin 0,05’den küçük olması atkı yönünde sıklığı ve çözgü sıklıklarındaki değişimin çözgü çekmesini etkilediği göstermektedir. Atkı sıklığının artması çözgü çekmesinin daha fazla olmasına neden olabilir.

Çizelge 5.23. ve 5.41’de görüldüğü üzere atkı sıklığı ve çözgü sıklığı dışında tüm özellikleri aynı olan iki desenin test sonuçları incelendiğinde P-Value değerinin 0,05’den büyük olması atkı yönünde sıklığı ve çözgü sıklıklarındaki değişimin atkı çekmesini etkilemediğini göstermektedir.

Çizelge 5.24’de Grup 6’ya ait çekme test sonuçları verilmiştir. Tessa Oxford Str. deseni 44 dtex elastanlı, E. Richly deseni elastansızdır. Atkı numaraları dışında tüm özellikleri aynıdır.

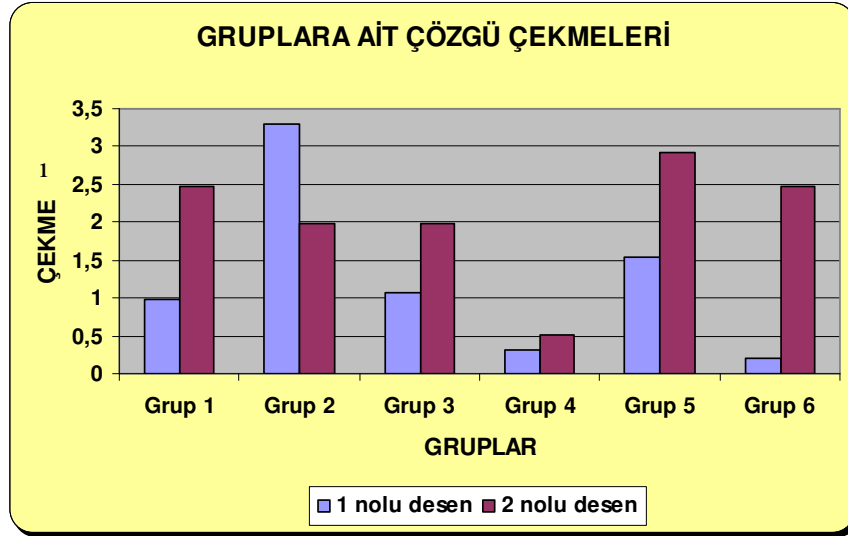
Çizelge 5.24. Grup 6’ya ait çekme testi sonuçları

Test No	TESSA OXFORD STR. (elastanlı)		E. RICHLY (elastansız)	
	Sonuç (Çözüğü) (%)	Sonuç (Atkı) (%)	Sonuç (Çözüğü) (%)	Sonuç (Atkı) (%)
Test 1	-0,5	-2,4	-2,5	-0,5
Test 2	0	-2,5	-2,3	-0,8
Test 3	0	-2,6	-2,6	-0,4
Test 4	-0,3	-2,4	-2,5	-0,8
Test 5	-0,2	-2,5	-2,5	-0,8
Test 6	0	-2,5	-2,7	-0,8
Test 7	-0,4	-2,4	-2,2	0
Test 8	-0,4	-2,2	-2,4	-0,5
Test 9	-0,2	-2,3	-2,5	-1
Test 10	-0,1	-2,4	-2,5	-0,4
ORTALAMA	-0,21	-2,42	-2,47	-0,6
St. Sapma	0,18	0,11	0,14	0,29
En büyük	0	-2,2	-2,2	0
En küçük	-0,5	-2,6	-2,7	-2

Çizelge 5.24 ve 5.42’de görüldüğü üzere elastanlı örgü ve farklı atkı no kullanımı dışında tüm özellikleri aynı olan iki desenin test sonuçları incelendiğinde P-Value değerinin 0,05’den küçük olması daha kalın atkı iplik ve elastan kullanımının çözgü çekmesini arttırdığını göstermektedir. %100 pamuklu kumaştaki çözgü çekme oranı daha fazla olmaktadır.

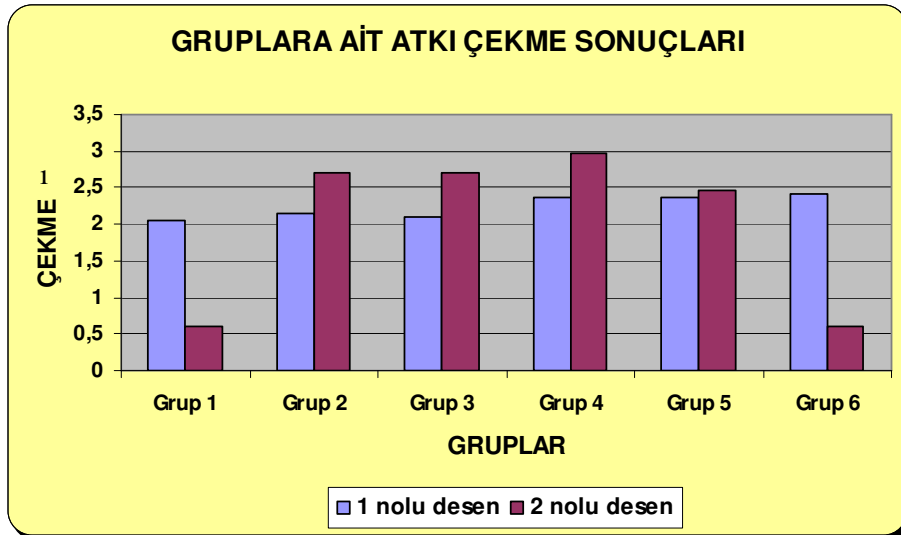
Çizelge 5.24. ve 5.42’de görüldüğü üzere elastanlı örgü ve farklı atkı no kullanımı dışında tüm özellikleri aynı olan iki desenin test sonuçları incelendiğinde P-Value değerinin 0,05’den küçük olması daha kalın atkı iplik ve lycra kullanımının atkı çekmesini arttırdığını göstermektedir. Oxford deseninde bağlantı sayısı daha az olsa da sayılan değişimler atkı çekmesini daha çok etkilemiştir.

Genel olarak grupların çekme testi sonuçlarını inceleyecek olursak;



Şekil 5.5. Gruplara Ait Çözgü Çekmesi Testi Sonuçları

Genel olarak çözgü çekmelerinin sıklıklar ve örgülerden kaynaklanan bağlantı sayısından ve atkı/çözgü numaralarından etkilendiği söylenebilir. Bu konu araştırılmaya açıktır.



Şekil 5.6. Gruplara Ait Atkı Çekmesi Testi Sonuçları

Geneli itibariyle atkı çekmeleri birbirine yakındır fakat %100 pamuklu kumaşlara göre elastanlı desenlerdeki atkı çekmelerinin daha yüksek olduğu görülmektedir.

5.1.5. Atkı Esnemesi Test Sonuçları

Atkı testleri M&S test standardına göre yapılmıştır.

Çizelge 5.25’de Grup 1’e ait atkı esnemesi test sonuçları verilmiştir. S. Claire Str. deseni 44 dtexelastanlı, E. Richly deseni ise elastansızdır. Diğer tüm özellikleri aynıdır.

Çizelge 5.25. Grup 1’e ait atkı esnemesi testi sonuçları

Test No	S.CLAIRE STR. (elastanlı)	E. RICHLY (elastansız)
	Sonuç (%)	Sonuç (%)
Test 1	25	0
Test 2	25	0
Test 3	25	0
Test 4	25	0
Test 5	25	0
Test 6	25	0
Test 7	25	0
Test 8	25	0
Test 9	24	0
Test 10	25	0
ORTALAMA	24,9	0
St. Sapma	0,31	0
En büyük	25	0
En küçük	24	0

Çizelge 5.25. ve 5.37’de görüldüğü üzere elastan kullanımı dışında tüm özellikleri aynı olan iki desenin test sonuçları incelendiğinde P-Value değerinin 0,05’den küçük olması atkı yönünde elastan kullanımının atkı esnemesi üzerine etkisi olduğunu göstermektedir. %100 pamuklu kumaşta atkı esnemesinin , atkısında elastan kullanılan diğer kumaşa göre daha düşük olduğunu göstermektedir (24,9>0b). Bu değerin %100 pamuklu kumaşta düşük olmasının nedeni atkı ipliğinde belli

oranda elastan kullanılmasının atkı esnemesini çok olumlu şekilde etkilediğini göstermektedir.

Çizelge 5.26’da Grup 2’ye ait atkı esnemesi test sonuçları verilmiştir. Her iki desende 44 dtex elastanlıdır. Çözümleri numaraları ve çözümü sıklıkları farklıdır.

Çizelge 5.26. Grup 2’ye ait atkı esnemesi testi sonuçları

Test No	IRVINE STR. (elastanlı)	LIBERTY STR. (elastanlı)
	Sonuç (%)	Sonuç (%)
Test 1	30	26,5
Test 2	28	26,2
Test 3	28	26,8
Test 4	27	26,4
Test 5	27	26,9
Test 6	26	26,8
Test 7	28	26,8
Test 8	25	26,5
Test 9	28	26,8
Test 10	27	26,5
ORTALAMA	27,4	26,62
St. Sapma	1,35	0,23
En büyük	30	26,9
En küçük	25	26,2

Çizelge 5.26 ve 5.38’de görüldüğü üzere çözümü numaraları ve sıklıkları dışında tüm özellikleri aynı olan iki desenin test sonuçları incelendiğinde P-Value değerinin (0,108) 0,05’den büyük olduğu görünmektedir. İstatistiksel açıdan bu değişimin atkı esnemesi üzerinde bir etkisinin olmadığı ortadadır.

Çizelge 5.27’de Grup 3’e ait atkı esnemesi test sonuçları verilmiştir. Her iki desende 44 dtex elastanlıdır. Örgü yapılarında farklılıklar vardır.

Çizelge 5.27. Grup 3’e ait atkı esnemesi testi sonuçları

Test No	ALICE STR. (elastanlı)	LIBERTY STR (elastanlı)
	Sonuç (%)	Sonuç (%)
Test 1	25	26,5
Test 2	25	26,2
Test 3	24	26,8
Test 4	23	26,4
Test 5	23	26,9
Test 6	24	26,8
Test 7	24	26,8
Test 8	24	26,5
Test 9	25	26,8
Test 10	26	26,5
ORTALAMA	24,3	26,62
St. Sapma	0,94	0,23
En büyük	26	26,9
En küçük	23	26,2

Çizelge 5.27. ve 5.39’da görüldüğü üzere örgüleri dışında tüm özellikleri aynı olan iki desenin test sonuçları incelendiğinde P-Value değerinin 0,05’den küçük olması bezayağı yanına farklı örgü kullanımının atkı esnemesi üzerine etkisi olduğunu göstermektedir. (26,62a>24,3b). Yapıda olan örgü değişimlerinden kaynaklı toplam elastan oranının alice deseninde daha düşük olmasından dolayı atkı esneme miktarı bu desende daha düşük olmaktadır.

Grup 4'e ait atkı esnemesi test sonuçları verilmiştir. Her iki desende elastanlıdır. Desenlerden biri 22 dtex, diğeri 44 dtex elastanlıdır.

Çizelge 5.28. Grup 4'e ait atkı esnemesi testi sonuçları

Test No	C. GROSSE STR 44 DTEX (elastanlı)	C. GROSSE STR 22 DTEX (elastanlı)
	Sonuç (%)	Sonuç (%)
Test 1	20	18,8
Test 2	22	18,5
Test 3	19	18,6
Test 4	19,5	18,8
Test 5	19,5	18,8
Test 6	20	18,6
Test 7	19,4	18,8
Test 8	19,5	18,6
Test 9	19,3	18,9
Test 10	19,6	18,8
ORTALAMA	19,78	18,72
St. Sapma	0,83	0,13
En büyük	22	18,9
En küçük	19	18,5

Çizelge 5.28. ve 5.40'da görüldüğü üzere elastan oranları ve çözgü sıklıkları dışında tüm özellikleri aynı olan kumaşlardan P-value değerinin 0,05'den küçük olması elastan değişiminin atkı esnemesin üzerine etkisi olduğunu göstermektedir. Yüksek oranda elastan içeren 2. kumaş daha fazla esneme özelliğine sahiptir.

Çizelge 5.29’da Grup 5’e ait atkı esnemesi test sonuçları verilmiştir. Her iki desende elastanlıdır. Çözü ve atkı sıklıklarında fark vardır.

Çizelge 5.29. Grup 5’e ait atkı esnemesi testi sonuçları

Test No	C. COPPULL STR. (elastanlı)	C. TRIO STR. (elastanlı)
	Sonuç (%)	Sonuç (%)
Test 1	22	27,3
Test 2	22,8	27
Test 3	22,7	28
Test 4	22,5	27,5
Test 5	22,6	27,8
Test 6	22,3	27,1
Test 7	22,6	27,5
Test 8	22,8	27,3
Test 9	23,1	27,8
Test 10	22,5	27,5
ORTALAMA	22,59	27,48
St. Sapma	0,31	0,30
En büyük	23,1	28
En küçük	22	27

Çizelge 5.29 ve 5.41’da görüldüğü üzere atkı sıklığı ve çözgü sıklığı dışında tüm özellikleri aynı olan iki desenin test sonuçları incelendiğinde P-Value değerinin 0,05’den küçük olması atkı yönünde sıklığının arttırılmasının atkı esnemesini etkilediğini göstermektedir. Atkısında pamuk-elastan ve pamuk ipliklerinin beraber kullanımları durumunda iki desenin karşılaşmasında atkı sıklığı artışı esneme üzerinde olumlu etki göstermektedir. (27,48a>22,59b)

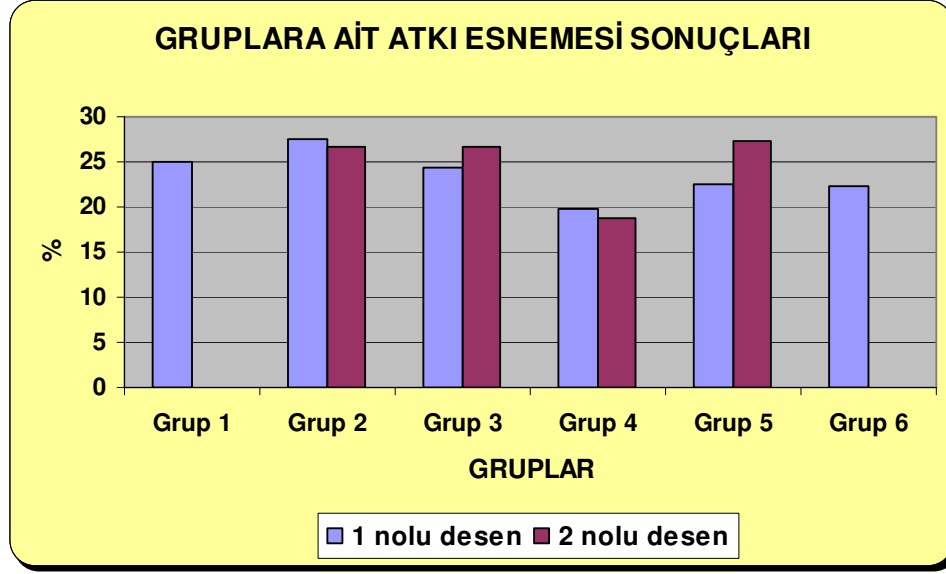
Çizelge 5.30'da Grup 6'ya ait atkı esnemesi test sonuçları verilmiştir. Tessa Oxford Str. deseni 44 dtex elastanlı, E. Richly deseni elastansızdır. Atkı numaraları dışında tüm özellikleri aynıdır.

Çizelge 5.30. Grup 6'ya ait atkı esnemesi testi sonuçları

Test No	TESSA OXFORD STR. (elastanlı)	E. RICHLY (elastansız)
	Sonuç (%)	Sonuç (%)
Test 1	22,2	0
Test 2	21,8	0
Test 3	22,6	0
Test 4	21,5	0
Test 5	23	0
Test 6	22,2	0
Test 7	22,5	0
Test 8	22	0
Test 9	22,1	0
Test 10	22,4	0
ORTALAMA	22,23	0
St. Sapma	0,42	0
En büyük	23	0
En küçük	21,5	0

Çizelge 5.30. ve 5.42'de görüldüğü üzere elastanlı örgü ve farklı atkı no kullanımı dışında tüm özellikleri aynı olan iki desenin test sonuçları incelendiğinde P-Value değerinin 0,05'den küçük olması atkıda elastanlı iplik kullanımının esnemeyi direkt olarak etkilediğini göstermektedir. Örünün farklı olmasından çok elastan kullanımı buradaki esneme oranını etkilemektedir. Grup 1 ile kıyaslandığında bu durum daha açık olarak görünmektedir.

Genel olarak grupların çekme testi sonuçlarını inceleyecek olursak;



Şekil 5.7. Gruplara Ait Atkı Esnemesi Testi Sonuçları

%100 pamuklu kumaşlardaki atkı geri dönmesi elastanlı kumaşlara göre çok düşüktür. Atkı sıklığının elastanlı kumaşlarda artması, atkıda kullanılan elastan oranının artması atkı esnemesini pozitif yönde etkilemektedir.

5.1.6. Atkı Geri Dönmesi Test Sonuçları

Atkı geri dönme testleri M&S test standardına göre yapılmıştır. Standart olarak maksimum %5 kabul edilir.

Çizelge 5.31’de Grup 1’e ait atkı geri dönmesi test sonuçları verilmiştir. S. Claire Str. deseni 44 dtex elastanlı, E. Richly deseni ise elastansızdır. Diğer tüm özellikleri aynıdır.

Çizelge 5.31. Grup 1’e ait geri dönmesi testi sonuçları

Test No	S.CLAIRE STR. (elastanlı)	E. RICHLY (elastansız)
	Sonuç (%)	Sonuç (%)
Test 1	12,5	0
Test 2	12,6	0
Test 3	12,6	0
Test 4	12,3	0
Test 5	12,8	0
Test 6	12,6	0
Test 7	12,5	0
Test 8	12,6	0
Test 9	12,7	0
Test 10	12,4	0
ORTALAMA	12,56	0
St. Sapma	0,14	0
En büyük	12,8	0
En küçük	12,3	0

Çizelge 5.31. ve 5.37’de görüldüğü üzere elastan kullanımı dışında tüm özellikleri aynı olan iki desenin test sonuçları incelendiğinde P-Value değerinin 0,05’den küçük olması atkı yönünde elastan kullanımının atkı geri dönmesi üzerine etkisi olduğunu göstermektedir. %100 pamuklu kumaşta atkı geri dönmesinin atkısında elastan kullanılan diğer kumaşa göre daha düşük olduğunu göstermektedir ($12,56 > 0$). Bu değer %100 pamuklu kumaşta düşük olmasının nedeni atkı ipliğinde belli oranda elastan kullanılmasıdır.

Çizelge 5.32’de Grup 2’ye ait atkı geri dönmesi test sonuçları verilmiştir. Her iki desende 44 dtex elastanlıdır. Çözümleri numaraları ve çözgü sıklıkları farklıdır.

Çizelge 5.32. Grup 2’ye ait atkı geri dönmesi testi sonuçları

Test No	IRVINE STR. (elastanlı)	LIBERTY STR (elastanlı)
	Sonuç %	Sonuç %
Test 1	17	13
Test 2	16,5	13
Test 3	17,2	13,3
Test 4	17,3	13,5
Test 5	17,3	13,3
Test 6	17,5	13,2
Test 7	17,3	13,3
Test 8	17	13,4
Test 9	17,5	13,3
Test 10	17,1	13,3
ORTALAMA	17,17	13,26
St. Sapma	0,29	0,15
En büyük	17,5	13,5
En küçük	16,5	13

Çizelge 5.32. ve 5.38’de görüldüğü üzere çözgü noları ve sıklıkları dışında tüm özellikleri aynı olan iki desenin test sonuçları incelendiğinde P-Value değerinin 0,05’den küçük olduğu görünmektedir. Çözgü sıklığında ve çözgü no’sunda oluşan farklılığın atkı geri dönmesini etkilediği görülmektedir. Atkı geri dönmesinin Irvine deseninde daha fazla olma nedeni çözgü sıklığının bu desende daha az olmasıdır. (17,7a>13,26b)

Çizelge 5.33’de Grup 3’e ait atkı geri dönmesi test sonuçları verilmiştir. Her iki desende 44 dtex elastanlıdır. Örgü yapılarında farklılıklar vardır.

Çizelge 5.33. Grup 3’e ait atkı geri dönmesi testi sonuçları

Test No	ALICE STR. (elastanlı)	LIBERTY STR (elastanlı)
	Sonuç %	Sonuç %
Test 1	12,5	13
Test 2	12	13
Test 3	12,3	13,3
Test 4	12,6	13,5
Test 5	12,5	13,3
Test 6	12,5	13,2
Test 7	12,1	13,3
Test 8	12,5	13,4
Test 9	12,6	13,3
Test 10	12,5	13,3
ORTALAMA	12,41	13,26
St. Sapma	0,20	0,15
En büyük	12,6	13,5
En küçük	12	13

Çizelge 5.33. ve 5.39’da görüldüğü üzere örgüleri dışında tüm özellikleri aynı olan iki desenin test sonuçları incelendiğinde P-Value değerinin 0,05’den küçük olması bezayağı yanına farklı örgü kullanımının atkı geri dönmesi üzerine etkisi olduğunu göstermektedir. (13,26a>12,41b). Yapıda olan örgü değişimlerinden kaynaklı toplam elastan oranının alice deseninde daha düşük olmasından dolayı atkı geri dönme miktarı bu desende daha düşük olmaktadır.

Çizelge 5.34’de Grup 4’e ait atkı geri dönmesi test sonuçları verilmiştir. Her iki desende elastanlıdır. Desenlerden biri 22 dtex, diğeri 44 dtex elastanlıdır.

Çizelge 5.34. Grup 4’e ait atkı geri dönmesi testi sonuçları

Test No	C. GROSSE STR 44 DTEX	C. GROSSE STR 22 DTEX
	Sonuç (%)	Sonuç (%)
Test 1	10,7	10
Test 2	10,5	9,8
Test 3	10,8	10,2
Test 4	10,5	10
Test 5	10,6	10
Test 6	10,7	10,2
Test 7	10,7	10
Test 8	10,9	10
Test 9	10,6	9,8
Test 10	10,6	10
ORTALAMA	10,66	10
St. Sapma	0,12	0,13
En büyük	10,9	10,2
En küçük	10,5	9,8

Çizelge 5.34.ve 5.40’da görüldüğü üzere elastan oranları ve çözgü sıklıkları dışında tüm özellikleri aynı olan kumaşlardan P-value değerinin 0,05’den küçük olması elastan değişiminin atkı geri dönmesi üzerine etkisi olduğunu göstermektedir. Yüksek oranda elastan içeren 2. kumaş daha fazla atkı geri dönme özelliğine sahiptir.

Çizelge 5.35’de Grup 5’e ait atkı geri dönmesi test sonuçları verilmiştir. Her iki desende elastanlıdır. Çözgü ve atkı sıklıklarında fark vardır.

Çizelge 5.35. Grup 5’e ait atkı geri dönmesi testi sonuçları

Test No	C. COPPULL STR. (elastanlı)	C. TRIO STR. (elastanlı)
	Sonuç (%)	Sonuç (%)
Test 1	11,5	13
Test 2	11,3	12,5
Test 3	12	13,5
Test 4	11,1	13,3
Test 5	11,3	13
Test 6	11,6	13,2
Test 7	11,2	13,4
Test 8	11,2	12,8
Test 9	11,4	13,6
Test 10	11	13,5
ORTALAMA	11,36	13,18
St. Sapma	0,28	0,35
En büyük	12	13,6
En küçük	11	12,5

Çizelge 5.35. ve 5.41’de görüldüğü üzere atkı sıklığı ve çözgü sıklığı dışında tüm özellikleri aynı olan iki desenin test sonuçları incelendiğinde P-Value değerinin 0,05’den küçük olması atkı yönünde sıklığının arttırılmasının atkı geri dönmesini etkilediğini göstermektedir. Atkısında pamuk-elastan ve pamuk ipliklerinin beraber kullanımları durumunda iki desenin karşılaşmasında atkı sıklığı artışı esneme üzerinde olumlu etki göstermektedir. (13,18a>11,36b) (Çizelge 5.41.)

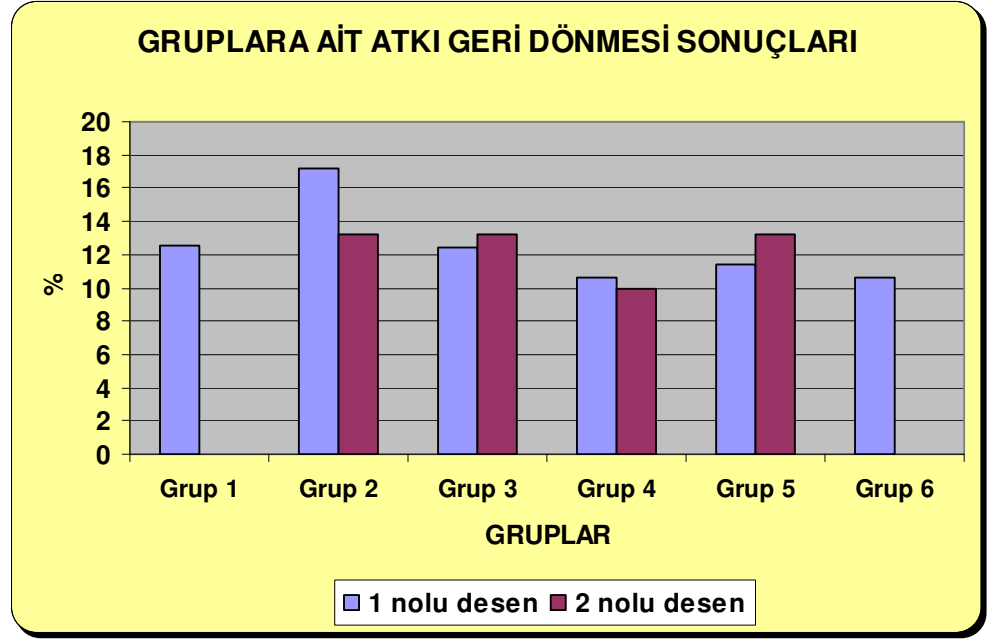
Çizelge 5.36’da Grup 6’ya ait atkı geri dönmesi test sonuçları verilmiştir. Tessa Oxford Str. deseni 44 dtex elastanlı, E. Richly deseni elastansızdır. Atkı numaraları dışında tüm özellikleri aynıdır.

Çizelge 5.36. Grup 6’ya ait atkı geri dönmesi testi sonuçları

Test No	TESSA OXFORD STR. (elastanlı)	E. RICHLY (elastansız)
	Sonuç (%)	Sonuç (%)
Test 1	10,6	0
Test 2	11	0
Test 3	10,3	0
Test 4	10,8	0
Test 5	10,6	0
Test 6	10,6	0
Test 7	10,3	0
Test 8	10,5	0
Test 9	10,7	0
Test 10	10,4	0
ORTALAMA	10,58	0
St. Sapma	0,22	0
En büyük	11	0
En küçük	10,3	0

Çizelge- 5.36 ve 5.42’de görüldüğü üzere elastanlı örgü ve farklı atkı no kullanımı dışında tüm özellikleri aynı olan iki desenin test sonuçları incelendiğinde P-Value değerinin 0,05’den küçük olması atkıda elastanlı iplik kullanımının atkı geri dönmesini direkt olarak etkilediğini göstermektedir. Örgünün farklı olmasından çok elastan kullanımı buradaki geri dönme oranını etkilemektedir. Grup 1 ile kıyaslandığında bu durum daha açık olarak görünmektedir.

Genel olarak grupların çekme testi sonuçlarını inceleyecek olursak;



Şekil 5.8. Gruplara Ait Atkı Geri Dönmesi Test Sonuçları

Atkı esnemesi için geçerli olan noktalar atkı geri dönmesi içinde geçerlidir. Atkıdaki elastan oranı, atkı sıklığı ve atkı iplik numarası direkt olarak pozitif yönde atkı geri dönmesini etkilemektedir.

Çizelge 5.37. Grup 1'e ait testlerin istatistiki sonuçları

Kumaş Adı	Kopma mukavemeti(kgf)	Yırtılma	Atkı esnemesi (%)	Atkı geri dönmesi (%)	Dikiş Kayması		Çekme	
					Çözü/Atkı	Atkı/Çözü	Atkı	Çözü
E.Richly	40,7a	1124,7b	0.0b	0.0b	14.53a	20.2a	-0.6a	-2.47b
S. Claire	21,7b	1202,0a	24,9a	12,56a	12.76b	16.04b	-2.04b	-0.98a
LSD %5	0.55	11.14	0.23	0.10	0.13	0.63	0.20	0.24
Prob	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001

Grup 1'de kurulan hipotezler p-value değeri 0,05'den küçük olduğu için anlamlıdır.

Çizelge 5.38. Grup 2'ye ait testlerin istatistiki sonuçları

Kumaş Adı	Kopma mukavemeti(kgf)	Yırtılma	Atkı esnemesi (%)	Atkı geri dönmesi (%)	Dikiş Kayması		Çekme	
					Çözü/Atkı	Atkı/Çözü	Atkı	Çözü
Irvine	20.2b	1063.5b	27.4	17.17a	12.8a	15.9b	-2.15a	-3.31b
Liberty	21.9a	1172.6a	26.6	13.26b	11.6b	19.26a	-2.70b	-1.98a
LSD %5	1.01	12.8	ö.d.	0.17	0.15	0.61	0.29	0.45
Prob	.0043	<.0001	0.1084	<.0001	<.0001	<.0001	0.003	<.0001

Grup 2'de kurulan hipotezler (atkı esnemesi hariç) p-value değeri 0,05'den küçük olduğu için anlamlıdır.

Çizelge 5.39. Grup 3'e ait testlerin istatistiki sonuçları

Kumaş Adı	Kopma mukavemeti(kgf)	Yırtılma	Atkı esnemesi (%)	Atkı geri dönmesi (%)	Dikiş Kayması		Çekme	
					Çözü/Atkı	Atkı/Çözü	Atkı	Çözü
Alice	26.4a	1093.0b	24.3b	12.41b	8.11b	16.56b	-2.09a	-1.06a
Liberty	21.9b	1172.6a	26.62a	13.26a	11.6a	19.26a	-2.70b	-1.98b
LSD %5	1.22	5.36	0.74	0.13	0.06	0.13	0.33	0.38
Prob	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	0.0036	0.0006

Grup 3'de kurulan hipotezler p-value değeri 0,05'den küçük olduğu için anlamlıdır.

Çizelge 5.40. Grup 4'e ait testlerin istatistiki sonuçları

Kumaş	Kopma mukavemeti(kgf)	Yırtılma	Atkı esnemesi (%)	Atkı geri dönmesi (%)	Dikiş Kayması		Çekme	
					Çözü/Atkı	Atkı/Çözü	atkı	çözü
Grosse22	35.5a	3201.5a	18.72b	10.00b	6.27b	18.12b	-2.97b	-0.52b
Grosse44	32.0b	2534.3b	19.78a	10.66a	17.46a	20.10a	-2.37a	-0.31a
LSD %5	1.03	4.38	0.62	0.08	0.16	0.64	0.095	0.08
Prob	<.0001	<.0001	0.0052	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	0.0004

Grup 4'de kurulan hipotezler p-value değeri 0,05'den küçük olduğu için anlamlıdır.

Çizelge 5.41. Grup 5'e ait testlerin istatistiki sonuçları

Kumaş Adı	Kopma mukavemeti(kgf)	Yırtılma	Atkı esnemesi (%)	Atkı geri dönmesi (%)	Dikiş Kayması		Çekme	
					Çözümlü/Atkı	Atkı/Çözümlü	Atkı	Çözümlü
Coppull	31.4	3056.6a	22.59b	11.36b	6.48b	20.0a	-2.36	-1.53a
Trio	30.3	2739.9b	27.48a	13.18a	13.37a	9.87b	-2.47	-2.92b
LSD %5	ö.d.	28.81	0.25	0.30	0.31	0.85	ö.d.	0.18
Prob	0.0751	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	0.111	<.0001

Grup 5’de kurulan hipotezler (atkı çekmesi ve kopma mukavemeti hariç) p-value değeri 0,05’den küçük olduğu için anlamlıdır.

Çizelge 5.42. Grup 6'ya ait testlerin istatistiki sonuçları

Kumaş	Kopma mukavemeti(kgf)	Yırtılma	Atkı esnemesi (%)	Atkı geri dönmesi (%)	Dikiş Kayması		Çekme	
					Atkı	Atkı/Çözümlü	Atkı	Çözümlü
Tessa	45.5a	3197.3a	22.23a	10.58a	7.24b	13.5b	-2.42b	-0.21a
E.Richly	40.7b	1124.7b	0.0 b	0.0b	14.53a	20.2a	-0.60a	-2.47b
LSD %5	0.79	15.52	0.29	0.13	0.11	0.67	0.22	0.18
Prob	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.0001	<.000	<.0001

Grup 6’da kurulan hipotezler p-value değeri 0,05’den küçük olduğu için anlamlıdır.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

6.1. Çalışmanın Özeti

Tekstilde giderek artan rekabet koşullarında farklı ürün yapabilen ülkeler rekabet ortamında çok daha fazla avantaja sahip olacaktır. Bu bağlamda gömleklik kumaş üretimi büyük önem arz etmektedir. Gömleklik kumaş üretiminde de daha farklıyı yapabilme adına örneğin elastanlı gömlek üretimi gibi çok daha fazla avantaj sağlamada önemli bir üretim faktörüdür.

Bu amaçla elastanlı gömleklik kumaşların kendi aralarında ve %100 pamuklu kumaşlarla olan performans farklarının değerlendirilmesi önemli bir araştırmadır. Yapılan çalışmada aşağıdaki özelliklerle oynanarak kumaş performansları üzerine etkileri incelenmiştir:

- Atkı, Çözü sıklıkları
- Atkıda elastan kullanma
- Atkı ve Çözü numaraları
- Örgü tipi
- Lycra oranını değiştirme

Deney parçaları Bossa 5 Gömleklik İşletmeleri Testler laboratuvarında incelenmiş ve deney sonuçları istatistik yöntemler kullanılarak değerlendirilmiştir. Deney sonuçları değerlendirilirken aynı olan özellikler göz ardı edilerek değişkenlerin kumaş performanslarına olan etkileri incelenmeye çalışılmıştır.

6.2. Çalışmanın Sonuçları

Çalışmanın sonuçlarını performans kriterleri üzerinden değerlendirecek olursak;

Atkı Kopma Mukavemetine,

- Atkıda elastan kullanımının negatif yönde,
- Çözü no ve sıklık değişiminin atkı kopma mukavemetini çok da etkilemediğini,

- Farklı örgülerin bir arada kullanılmasının kopma mukavemetindeki homojenliği bozduğunu,
- Atkıda pamuk ve pamuk-elastan beraber kullanılması durumunda kopma mukavemetini azaltıcı yönde etkisi olduğun, son olarak da %100 pamuklu atkının daha yüksek kopma mukavemetine sahip olduğu görülmektedir.

Atkı yırtılma kuvvetine

- Atkıda elastan kullanımının atkı yırtılmasını olumlu yönde etkilediği
- Farklı örgülerin bir arada kullanılmasının atkı yırtılmasını azalttığı, aynı anda çözgü sıklığı ve atkı elastan oranı değişiminin yapılması durumunda sıklık değişiminin daha fazla atkı yırtılmasını etkilediği,
- %100 pamuklu kumaşlardaki yırtılma değerleri elastanlı kumaşlara göre daha az olmaktadır bunda elastanın uzamasının etkisi olduğu görülmektedir

Atkı esnemesi oranları incelendiğinde,

- Atkıda elastan oranının artmasının esneme oranını arttırdığı,
- Atkıda sıklık artırımının elastan ile daha fazla esneme sağladığı,
- Pamuk lifinin %100 kullanıldığı durumda elastanlı olan tiplerle karşılaştırılmayacak ölçüde az esnemeye sahip olduğu görülmektedir

Atkı geri dönme %'leri incelenirse,

- Atkıda elastan oranı ne kadar fazla ise o denli geri dönüş oranları fazla olduğu,
- %100 pamuklu kumaşlarda atkı uzamasının çok kötü olmasına paralel geri dönme oranının da sıfır olduğu görülmektedir.

Dikiş kayma değerleri incelendiğinde,

- Atkıda elastan kullanımının atkı/çözgü dikiş kayma oranını negatif yönde etkilediği,
- Örgü değişimi ve bağlantı sayısı oranlarının değişiminin elastan kullanımından daha fazla dikiş kaymasını etkilediği görülmektedir.

-Çözü/atkı dikiş kaymalarında ise aynı durum söz konusudur.

Çekme değerleri incelendiğinde,

-Geneli itibariyle atkı çekmeleri birbirine yakındır fakat %100 pamuklu kumaşlara göre elastanlı desenlerdeki atkı çekmelerinin daha yüksek olduğu

-Çözü çekmelerinin sıklıklar ve örgülerden kaynaklanan bağlantı sayısından ve atkı/çözü numaralarından etkilendiği söylenebilir.

6.3. Sonraki Çalışmalar İçin Öneriler

Çalışmada numuneler belirlenirken mümkün olduğunca birbirine yakın veya aynı özelliklerdeki desenler seçilmeye çalışılmıştır. Fakat numunelerin sayısının artırılması ileriki çalışmalar için daha net sonuçlar verecektir. Özellikle çekme değerleri üzerine yapılacak çalışmalar gelecek araştırmalar için iyi olabilir.

Kullanılan elastan tiplerinin değiştirilip bu deneylerin uygulanması da bu konu hakkında yapılacak çalışmalardan olabilir.

KAYNAKLAR

- AKÇAN, A., 2001.** Lycralı dokuma kumaşların üretimi ve Lycralı Dokuma kumaşlarda boyut değişimi. Yüksek Lisans Tezi, Tekstil Mühendisliği Bölümü, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Afyon, Sayfa 40-54
- BAŞER, İ., 1992.** Poliüretan Lifleri. Elyaf Bilgisi. Construction of woven stretch fabrics with Lycra Elastane, DuPont Bülteni, L-528, Sayfa 163-166
- COOK, G., 1968.** Polyuretane Fibres. Handbook of Textile Fibres II Man-Made, fourth edition, Sayfa 654-680
- ÇAĞAL, O., 1989/2.** Lycra Uzayabilme Serbestliği. Tekstil Araştırma, 83-91
- ÇETİNTAŞ, S., 2001.** Lycralı dokunan kumaşların üretim süreçleri ve boyutsal süreçlerinin incelenmesi. Yüksek lisans tezi, Tekstil Mühendisliği Bölümü, Uludağ Üniversitesi, Bursa, 130s.
- ERDİL, T., 2002.** Lycra'lı Kumaşların Asidik ve Bazik Ortamlardaki Performansları
- ERDİL, T., 2002.** Yapısında belirli oranda Lycra içeren kumaşlarda lycra'da oluşabilecek bozulma nedenleri. Yüksek Lisans Tezi, Tekstil Mühendisliği Bölümü, Uludağ Üniversitesi, Bursa, 88s.
- FÜRDERER, T., 4/2002.** Gries Th., Satlaur G., Cartier S., Havalı Tekstüre Edilmiş Elastan Kombinasyon İpliklerin Strüktür Analizi. Tekstil Maraton, Sayfa 14
- GOHL, E.P.G., VILENSKY, L.D., 1968.** Elastomeric Fibres. Man-Made Fibres Secinece And Technology, volume III, Sayfa 401-415
- GÜRARDA, A., 2005.** Konfeksiyon Sanayisinde Lycra'lı Kumaşların Dikiş Problemleri. Doktora Tezi, Tekstil Mühendisliği Bölümü, Uludağ Üniversitesi, Bursa, Sayfa 215-234
- [HTTP://BOSSA.COM](http://BOSSA.COM), 2007.** (Bossa Stratejik Araştırmalar)
- [HTTP://WWW.WTO.ORG](http://WWW.WTO.ORG), 2006.** WTO Gherzi Assumptions,
- [HTTP://CIRFS.ORG](http://CIRFS.ORG), 2006.** CIRFS / CITH,
- KILIÇ, R., 2002.** Lycralı kumaşların boyanması esnasında oluşan hasarlar ve önlemler. Yüksek lisans tezi, Tekstil Eğitimi Bölümü, İstanbul, 146s.
- MONCRIEFF R. W., 1963.** Snap-Back Fibers. Man Made Fibres, Sayfa 396-403

- RUPP J., ANDREA, B., 2/1999.** Elastan İplik ve Kumaşlar, Tekstil Maraton Dergisi Mart-Nisan Lycra- What is Lycra? DuPont Bülteni, Sayfa 46-57
- SCHREIDER, T., 6/2002.** Elastanlı İplik Çeşitlerinin Kullanım Alanları ve Sınırlamalar, Tekstil Maraton, 26s.
- ÜNAL, I.M., 2005.** Elastan içeren dokuma kumaşların terbiyesinde karşılaşılan problemler ve çözüm olanakları. Yüksek lisans tezi, Tekstil Mühendisliği Bölümü, Ege Üniversitesi, İzmir, Sayfa 35-39

ÖZGEÇMİŞ

1981 Afyon doğumluyum. İlköğrenimimi Adana Lütfiye Kısacak İlkokulunda, Orta öğrenimimi Adana Ziyapaşa Ortaokulunda, lise öğrenimimi ise Adana Özel Yeni Lise’de tamamladım. Daha sonra 1999 yılında girdiğim Çukurova Üniversitesi Tekstil Mühendisliği Bölümündeki lisans eğitimimi 2003 yılında tamamladım. Aynı yıl Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalında yüksek lisans eğitimime başladım. 2006 yılında BOSSA 5 Gömleklik işletmelerinde Kalite Kontrol Uzmanı olarak çalışmaya hak kazandım ve halen aynı görevde çalışmaktayım.