

**T.C.  
SÜLEYMAN DEMİREL ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**PAMUK LİFİ İLE UYUMLU SENTETİK LİF  
KARIŞIMLARINDAN İPLİK VE KUMAŞ ÜRETİLİP  
ÖZELLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

**Murat ERKAN**

**Danışman  
Prof. Dr. Gabil ABDULLA**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
TEKSTİL MÜHENDİSLİĞİ ANABİLİM DALI  
ISPARTA - 2013**

© 2013 [Murat ERKAN]

## TEZ ONAYI

**Murat ERKAN** tarafından hazırlanan “**Pamuk Lifi İle Uyumlu Sentetik Lif Karışımlarından İplik Ve Kumaş Üretilip Özelliklerinin Karşılaştırılması**” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri üyeleri önünde Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı**’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak başarı ile savunulmuştur.

**Danışman**                      **Prof. Dr. Gabil ABDULLA**                      .....

Süleyman Demirel Üniversitesi

**Jüri Üyesi**                      **Yrd. Doç. Dr. Meliha Oktav BULUT**                      .....

Süleyman Demirel Üniversitesi

**Jüri Üyesi**                      **Yrd. Doç. Dr. İbrahim ÜÇGÜL**                      .....

Süleyman Demirel Üniversitesi

**Enstitü Müdürü**                      **Prof. Dr. Mehmet Cengiz Kayacan**                      .....



## **TAAHHÜTNAME**

Bu tezin akademik ve etik kurallara uygun olarak yazıldığını ve kullanılan tüm literatür bilgilerinin referans gösterilerek tezde yer aldığını beyan ederim.

**Murat ERKAN**



# İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İÇİNDEKİLER .....	i
ÖZET.....	iv
ABSTRACT .....	v
TEŞEKKÜR.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	viii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ .....	ix
1. GİRİŞ .....	i
1.1. Pamuk Lifi .....	2
1.1.1. Pamuk lifinin fiziksel özellikleri .....	3
1.1.2. Pamuk liflerinin kimyasal özellikleri .....	6
1.2. Polyester Lifi .....	8
1.2.1. Polyester liflerinin önemi .....	9
1.2.2. Polyester lifinin adlandırılması .....	10
1.2.3. Polyester lifinin üretimi .....	10
1.2.4. Elyaf üretme .....	11
1.2.4.2. Doğrudan üretim: .....	12
1.2.5. Polyester lifinde ham madde eldesi.....	12
1.2.6. Polyester liflerinin fiziksel özellikleri.....	12
1.2.7. Polyester liflerinin kimyasal özellikleri .....	12
1.3. Viskon .....	13
1.3.1. Viskon liflerinin fiziksel özellikleri .....	13
1.3.2. Viskon liflerinin kimyasal özellikleri.....	15
1.4.1. İpek lifinin elde edilmesi.....	16
1.4.2. İpek lifinin fiziksel yapısı ve özellikleri.....	18
1.4.2.1. Fiziksel yapısı .....	18
1.4.2.2. Fiziksel özellikleri.....	18
1.4.3. İpek lifinin kimyasal yapısı ve özellikleri.....	19
1.4.3.1. Kimyasal yapısı .....	19
1.4.3.2. İpeğin yapısı ipeğin bileşimi .....	19
1.4.3.3. Kimyasal özellikleri .....	19
1.4.4. Kullanım alanları.....	19
1.5. Modal .....	20
1.6. Poliamid .....	21
1.6.1. Naylon 6.6 .....	22
1.6.1.1. Naylon 6.6 lifinin elde edilmesi.....	22
1.6.1.2. Naylon 6.6 lifinin fiziksel özellikleri .....	22
2. KAYNAK ÖZETLERİ VE LİF KARIŞIMLARI.....	25
2.1. Yaygın Karışımların Özellikleri Ve Kullanım Alanları.....	25
2.1.1. Polyester karışımları .....	25
2.1.2. Poliamid karışımları .....	26
2.1.3. Viskon karışımları.....	27
2.2. Karışım Oranı Belirlenmesi Ve Etkileyen Faktörler.....	27
2.2.1. Karışım oranının belirlenmesi.....	27
2.2.2. Karışım oranını etkileyen faktörler .....	28
2.2.3. Lif karışımlarının gelişmesinin sebepleri.....	30
2.3. Karışım İplikler Üzerine Yapılmış Önemli Çalışmalar .....	30

2.3.1. Karışım ring ipliklerinde karışım oranlarına bağlı olarak tüylülük çeşitli iplik özelliklerinin incelenmesi .....	30
2.3.2. Karışım oe-rotor ipliği üretiminde eğirme elemanlarından düşenin iplik kalitesi üzerindeki etkisinin araştırılması .....	31
2.3.3. Pamuk ve farklı tipte viskon karışımı ipliklerden örülen düz örgü kumaşların boyutsal ve fiziksel özellikleri.....	31
2.3.4. Karışım ipliklerinde düzgünsüzlük ve tüylülük analizleri .....	32
2.3.5. İpek/pamuk karışımı ring ipliklerinin özelliklerinin incelenmesi üzerine bir araştır .....	33
2.3.6. Sert özlü pamuk-polyester ipliklerin iplik özelliklerini etkileyen faktörler üzerine bir araştırma .....	33
2.3.7. Bambu-pamuk elyaf karışımı ipliklerinin çeşitli özelliklerinin incelenmesi .....	34
3. MATERYAL .....	36
3.1. Materyal .....	36
3.1.1. Kullanılan makineler .....	36
3.1.1.1. Rieter balya açıcı.....	36
3.1.1.2. Rieter (C4) tarak makinesi .....	37
3.1.1.3. Rieter RSB851 cer makinesi .....	38
3.1.1.3.1. Cer makinesinde meydana gelen işlemler.....	39
3.1.1.3.2. Cerde regüle sistemi .....	40
3.1.1.3.3. Cer makinesinin çalışma prensibi üç ana kısımda incelenir; .....	41
3.1.1.4 Fitol makinası: .....	41
3.1.1.5. Ring iplik makinesi(G5-1) .....	43
4. İPLİK VE KUMAŞ ÖZELLİKLERİNİN ÖLÇÜMÜ.....	44
4.1. Tüylülük Ölçümü .....	44
4.1.2. Düzgünsüzlük ölçümü.....	44
4.2. Mukavemet Ölçümü.....	45
4.3. Kumaş Özelliklerinin Ölçümü .....	46
5. YÖNTEM.....	47
5.1. Polyester – Pamuk Karışımı.....	47
5.1.1. %80 Pamuk - %20 polyester karışımı .....	47
5.1.1.1. Bu karışımdan üretilen ipliğin özellikleri(Ne:60\1 T\M:1270).....	50
5.1.2. %50 Pamuk - %50 polyester karışımı .....	51
5.1.2.1. Bu karışımdan üretilen ipliğin özellikleri(Ne:40\1 T\M:1040).....	54
5.2. Modal – Pamuk Karışımı .....	55
5.2.1. %50 Pamuk - %50 modal karışımı.....	55
5.2.1.1. Bu karışımdan üretilen ipliğin özellikleri(Ne:70\1).....	58
5.2.2. Yapılan karışımdan farklı numara iplik üretilerek özelliklerinde ne gibi değişimler olacağı gözlemlenmiştir .....	59
5.3. Viskon – Pamuk Karışımı .....	61
5.3.1. %70 Pamuk - %30 viskon karışımı .....	61
5.3.1.1. Bu karışımdan üretilen ipliğin özellikleri(Ne:30\1).....	64
5.3.1.2. Yapılan karışımdan farklı numara iplik üretimi.....	65
5.4. İpek – Pamuk Karışımı.....	67
5.4.1. %70 Pamuk - %30 ipek Karışımı .....	67
5.4.1.1. Bu karışımdan üretilen ipliğin özellikleri(Ne:60\1).....	70
5.5. Poliamid – Pamuk Karışımı .....	71
5.5.1. %60 Pamuk - %40 poliamid karışımı .....	71
5.5.1.1. Bu karışımdan üretilen ipliğin özellikleri(Ne:60\1).....	74



6. ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA .....	76
6.1. Polyester – Pamuk Karışım Kumaşı (%50 - %50).....	76
6.2. Viskon – Pamuk Karışım Kumaşı (%30 - %70).....	77
6.3. Poliamid – Pamuk Karışım Kumaşı (%40 - %60) .....	77
6.4. Modal – Pamuk Karışım Kumaşı (%50 - %50) .....	78
7. SONUÇ VE ÖNERİLER .....	79
KAYNAKLAR .....	81
ÖZGEÇMİŞ .....	83

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### PAMUK LİFİ İLE UYUMLU SENTETİK LİF KARIŞIMLARINDAN İPLİK VE KUMAŞ ÜRETİLİP ÖZELLİKLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

Murat ERKAN

Süleyman Demirel Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Gabil ABDULLA

İplikleri karışım lifler ile üretmenin temel amacı; istenilen özelliklere daha hızlı ve daha az maliyetle ulaşmak ve liflerin çeşitli avantajlarını bir araya getirmek, bazı dezavantajlardan da kurtulmaktır. Bu sebeple karışım liflerden oluşan iplikler hakkında birçok çalışma yapılmıştır.

Bu çalışmada pamuk lifi ile polyester, poliamid, ipek, viskon, modal lifleri karıştırılarak üretilen ipliklerin düzgünlük, mukavemet, tüylülük değerleri incelenmiş ve karşılaştırılmıştır. Ayrıca bu ipliklerden elde edilen kumaşların temel fiziksel özellikleri birbirleriyle kıyaslanmıştır.

Üretilen ipliklerin değerleri Uster Tester 4 cihazı ve Uster tensorapid cihazlarıyla ölçülmüştür. Karışım ipliklerinin kütle spektrogram grafikleri yorumlanmış, aralarındaki farklar ele alınmıştır. Aynı materyallerden farklı oranlarda karışımlar yapılarak üretilen ipliklerin CV, mukavemet, tüylülük sonuçları irdelenmiş ve karışım miktarının bu özelliklere etkisi belirlenmiştir. Ayrıca bu ipliklerden dokunan kumaş numunelerinde; yırtılma mukavemeti, kopma mukavemeti, dikiş açılması, yıkamadan sonra boyut değişimi (çekmezlik testi), buruşmazlık, ütülenebilirlik değerleri test edilmiş karşılaştırılmıştır. Bu özelliklerin karışımlara göre nasıl değiştiği irdelenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** mukavemet, tüylülük, ütülenebilirlik, karışım lif

2013, 84 sayfa

## **ABSTRACT**

**M.Sc. Thesis**

### **PRODUCING YARN AND FABRIC BLENDS OF SYNTHETIC FIBER COMPATIBLE WITH COTTON FIBER AND COMPARISON OF PROPERTIES**

**Murat ERKAN**

**Süleyman Demirel University  
Graduate School of Applied and Natural Sciences  
Department of Textile Engineering**

**Supervisor: Prof. Dr. Gabil ABDULLA**

The main purpose of producing blend yarns from different fibers is to obtain desired properties faster, reduce the cost, gather the advantages and eliminate the disadvantages. For this reason, many studies have been conducted on the yarns which is produced from mixture fibers.

In this study uniformity, strength and hairness values of yarns which produced from cotton fibers blended with polyester, polyamide, silk, viscose and modal fibers were examined and compared.

These yarns values were measured by Uster Tester 4 and Uster Tensorapid. Mass spectrograms of blend yarns were interpreted and the differences between them were discussed. CV, strength and hairness values of yarns which were produced from same materials but different ratios were evaluated and determined influence of blend ratios. In addition, tear strength, tensile strength, suture opening, size stability after washing (shrinkage test), wrinkle-resistant were tested on fabric samples woven from these yarns. Test results were discussed and determined the change according to blends.

**Keywords:** tenacity, hairiness, ironability, blends fiber

**2013, 84 pages**

## TEŞEKKÜR

Tez süresince fikirleriyle bana yardımcı olan beni yönlendiren danışman hocam Sayın Prof. Dr. Gabil ABDULLA'ya, karşılaştığım problemlerin çözümlerinde destek olan Öğretim Gör. Demet YILMAZ'a, Anteks İplik fabrikası işletme şefi Bülent EREN'e teşekkürlerimi sunarım.

Hayatım boyunca maddi manevi desteklerini esirgemeyen aileme, çalışmam boyunca yardımlarını esirgemeyen arkadaşlarım Arş. Gör. Özgecan BEYPAZAR, Anteks Dokuma Vardiya Amiri Murat ŞEN, Talha EJDER'e teşekkür ederim.

Bu çalışmada pamuk lifi ile sentetik lif karışımı iplik ve kumaş üretiminde Anteks iplik ve dokuma fabrikalarının imkanlarından yararlanılmıştır. Çalışmamın üretim bölümü esnasında destek olan Anteks İplik fabrikası iplik ve bobin ustalarına, Anteks Dokuma fabrikası çalışanlarına, kumaş testlerinde yardımcı olan laboratuvar çalışanlarına teşekkür ederim.

Murat ERKAN

ISPARTA, 2013

## ŞEKİLLER DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
Şekil 1.1. Pamuk Lifinin Mikroskop altında Enine ve Boyuna görüntüsü .....	7
Şekil 1.2. Polyester lifinden numune .....	9
Şekil 1.3. İpek böceği ve kozası.....	18
Şekil 1.4. Defalarca yıkamadan sonra Modal ve pamuğun yüzey görünüşleri .....	21
Şekil 1.5. Pamuk lifinin kesit görüntüsü .....	22
Şekil 1.6. %50 modal %50 pamuk karışım lifinin kesit görüntüsü.....	22
Şekil 3.1. Rieter Balya Açıcı.....	39
Şekil 3.2. Rieter C4 tarak makinesi.....	40
Şekil 3.3. Rieter RSB851 Cer Makinesi .....	42
Şekil 3.4. Rieter fitil makinesi(F5).....	44
Şekil 3.5. Rieter G5-1 iplik makinesi.....	45
Şekil 4.1. Uster tester 4 cihazı.....	46
Şekil 4.2. Uster Tensorapid Cihazı .....	47
Şekil 5.1. %80pamuk %20 polyester karışımı tarak spektrogram kütle grafiği.....	50
Şekil 5.2. %80pamuk %20 polyester 1.pasaj cer spektrogram kütle grafiği.....	51
Şekil 5.3. %80pamuk %20 polyester 2.pasaj cer spektrogram kütle grafiği.....	51
Şekil 5.4. %50pamuk %50 polyester karışımı tarak spektrogram kütle grafiği.....	54
Şekil 5.7. %50pamuk %50 modal karışımı tarak spektrogram kütle grafiği .....	58
Şekil 5.8. %50pamuk %50 modal 1.pasaj cer spektrogram kütle grafiği .....	59
Şekil 5.9. %50pamuk %50 modal 2.pasaj cer spektrogram kütle grafiği .....	59
Şekil 5.11. %70pamuk %30viskon 1.pasaj cer spektrogram kütle grafiği.....	65
Şekil 5.12. %70pamuk %30viskon 2.pasaj cer spektrogram kütle grafiği.....	65
Şekil 5.14. %70pamuk %30ipek karışımı 1.pasaj spektrogram kütle grafiği .....	71
Şekil 5.15. %70pamuk %30ipek karışımı 2.pasaj spektrogram kütle grafiği .....	71
Şekil 5.16. %60pamuk %40poliamid karışımı tarak spektrogram kütle grafiği .....	74
Şekil 5.17. %60pamuk %40poliamid 1.pasaj cer spektrogram kütle grafiği.....	75
Şekil 5.18. %60pamuk %40poliamid 2.pasaj cer spektrogram kütle grafiği .....	75

## ÇİZELGELER DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
Çizelge 5.1. %80 Pamuk - %20 Polyester Karışımı tarak değerleri .....	64
Çizelge 5.2. %80 Pamuk - %20 Polyester Karışımı 1.pasaj değerleri .....	64
Çizelge 5.3. %80 Pamuk - %20 Polyester Karışımı 2.pasaj değerleri .....	65
Çizelge 5.4. Uster tester 4 cihazıyla iplik değerleri(%80 pamuk-%20pes) .....	66
Çizelge 5.5. Uster tensoparid ile ipliğin değerleri(%80 pamuk- %20pes ).....	67
Çizelge 5.6. %50 Pamuk - %50 Polyester Karışımı tarak değerleri .....	68
Çizelge 5.7. %50 Pamuk - %50 Polyester Karışımı 1.pasaj değerleri .....	69
Çizelge 5.8. %50pamuk %50 polyester karışımı 2.pasaj cer değerleri.....	70
Çizelge 5.9. Uster tester 4 cihazıyla ipliğin değerleri(%50 pamuk- %50 pes ) .....	70
Çizelge 5.10. Uster tensoparid ile ipliğin değerleri(%50 pamuk-%50pes).....	71
Çizelge 5.11. %50pamuk %50 modal karışımı tarak değerleri.....	72
Çizelge 5.12. %50pamuk %50 modal karışımı 1.pasaj değerleri .....	73
Çizelge 5.13. %50pamuk %50 modal karışımı 2.pasaj cer değerleri.....	74
Çizelge 5.14. Uster tester 4 ile ipliğin değerleri(%50 pamuk-%50 modal ) .....	74
Çizelge 5.15. Uster tensoparid ile ipliğin değerleri(%50 pamuk- %50 modal ) .....	76
Çizelge 5.16. Uster tester 4 ile iplik değerleri(%50 pamuk- %50 modal ) .....	77
Çizelge 5.17. Uster tensoparid ile ipliğin değerleri (%50 pamuk-%50 modal ) .....	78
Çizelge 5.18. %70pamuk %30viskon karışımı tarak değerleri .....	79
Çizelge 5.19. %70pamuk %30viskon karışımı 1.pasaj değerleri.....	80
Çizelge 5.20. %70pamuk %30viskon karışımı 2.pasaj değerleri.....	81
Çizelge 5.21. Uster tester 4 ile ipliğin değerleri(%50 pamuk- %50modal) .....	82
Çizelge 5.22. Uster tensoparid ile ipliğin değerleri(%70 pamuk- %30 viskon ) .....	83
Çizelge 5.23. Uster tester 4 ile ipliğin değerleri (%70 pamuk- %30viskon ) .....	84
Çizelge 5.24. Uster tensoparid ile ipliğin değerleri(%70 pamuk- %30 viskon ) .....	85
Çizelge 5.25. %70pamuk %30ipek karışımı tarak değerleri.....	86
Çizelge 5.26. %70pamuk %30ipek karışımı 1.pasaj değerleri.....	87
Çizelge 5.27. %70pamuk %30ipek karışımı 2.pasaj değerleri.....	88
Çizelge 5.28. Uster tester 4 ile ipliğin değerleri(%70 pamuk-%30ipek) .....	89
Çizelge 5.29. Uster tensoparid ile ipliğin değerleri(%70 pamuk - %30 ipek ) .....	90
Çizelge 5.30. %60pamuk %40poliamid karışımı tarak değerleri .....	92
Çizelge 5.31. %60pamuk %40poliamid karışımı 1.pasaj değerleri .....	92
Çizelge 5.32. %60pamuk %40poliamid karışımı 2.pasaj değerleri .....	93
Çizelge 5.33. Uster tester 4 ile ipliğin değerleri(%60 pamuk-%40poliamid ).....	94
Çizelge 5.34. Uster tensoparid ipliğin değerleri(%60 pamuk-%40 poliamid).....	95

## 1. GİRİŞ

Bir iplik işletmesinde elde edilen üründe iki önemli özellik aranır. Bu özellikler elde edilen ipliğin toplam maliyetinin minimum olması ve ipliğin ileride kullanılacağı yere göre belli kalite değerlerini sağlamasıdır. Bu iki özelliğin sağlanması işletme için esastır. Karışımlar bu yüzden işletmeler için önemlidir. Yapısında özellikle elyaf ve filamentler bakımından birbirine benzemeyen bilşenler bulunan ipliklere karışım veya kombine iplik denir. İki veya daha fazla elyafı biraraya getirerek karışım elyaf elde edilir. Karışım iplik üretimi ve yüzey oluşumundan bu yana yapılagelmektedir.

Karışım ile iyileştirilen kalite ve düşürülen maliyet yanında başka yararlar kazanılır. İplik, kumaşın özelliklerini belirleyen en önemli faktördür. İpliğin özelliklerini belirleyen en önemli faktör ise karışımında kullanılan lif cinsidir. İplik fabrikalarında kullanılan hammaddeler özellikleri bakımından homojen bir nitelik taşımazlar. Hammaddelerin incelikleri, uzunlukları, mukavemetleri, elastikiyetleri, rengi gibi temel lif özellikleri farklı; aynı partilerde kendi arasında veya farklı partiler arasında önemli değişiklikler gösterebilirler. Karışımlar ile olası olduğunca düzgün ve istenilen özelliklerde bir hammadde elde edilir. Farklı kaynaklardan gelen hammaddelerin iplik içinde homojen dağılımı sonucu üretilen ürünün kalitesi yükseltilir. Ayrıca pahalı olan doğal liflerin yerine daha ucuz yapay lifler kullanılabilceği için karışım yapılarak maliyet düşürülebilir.

Doğal liflerle yapay liflerin karışımı daha çok, kullanım değerini yükseltmek amacıyla yapılmaktadır. Kullanım rahatlığı ve hijyen açısından karışımın özel bir yeri vardır. Üretim işlemi boyunca hammaddenin makinadaki davranışını iyileştirmede de bazı avantajlar getirebilir. Örneğin; kısa ştapelli bir materyalin işlenmesinde bir miktar uzun lif karıştırıldığında bu lifler taşıyıcı lif görevi yaparak randıman ve kalitenin yükseltilmesinde önemli katkılarda bulunabilir. Lif karışımları çeşitli amaçlarla yapılır. Genellikle karışımında komponentlerin iyi özelliklerinden yararlanır. (Örneğin; polyester/pamuk karışımında polyesterin sağlamlık ve kolay bakım özelliklerinden yararlanır.)

İpliklerde fizyolojik özellikleri daha iyi hale getirmek amacıyla karışım yapılmaktadır. Örneğin ısı izolasyonu, tutum özellikleri, nem çekme özelliklerini etkileyebiliriz. Bu sayede de tekstil mamüllerinde yıkama, kurutma, ütöleme gibi özellikler iyileştirilebilir. Karışımında amaç liflerin avantajlı özelliklerini bir araya getirmek, bir diğeri ile birleştirmek ve bir diğerin istenmeyen özelliklerini

kapatmak veya azaltmak olduğu söylenbilir. Değişik karışım oranlarında üretilen aynı tip ürün özellikleri de değişiklik gösterir. Optimal karışımın hangi lifler arasında ve hangi oranlarda olduğunu saptayabilmek için her şeyden önce üründen beklenen özelliklerin bilinmesi gerekir.

Lif karışımını kullanmanın bir diğer nedeni de modadır. Karışımın sayesinde özel efekt iplikleri yapılabilir. Karışım komponentleri farklı incelik ve renklerde seçilerek bu etki artırılabilir.

Karışımı oluşturan her bir lif komponentinin gerek üretim teknolojisi, gerekse çeşitli lif özellikleri bakımından üretilecek iplik veya tekstil yüzeyine belirli etkisi olmaktadır. Bunun için lif özelliklerini bilmek, eğer optimum bir şekilde çalışılırsa elde edilecek mamulün de özelliklerini bilmeyi sağlar. Karışım ipliği üretiminde çok sık kullanılan lifler pamuk, keten, viskon, poliamid, polyester, ipek, yündür. Bu tez çalışmasında polyester – pamuk, pamuk – ipek, modal – pamuk, poliamid – pamuk, viskon – pamuk karışımını ele alınacaktır.

### **1.1. Pamuk Lifi**

Pamuk lifi tekstilde kullanılmaya başlandığı günden bu yana giderek önem kazanan ve günümüzde de önemini hala koruyan bir tekstil hammaddesidir. Pamuk lifinin kimyasal yapısı, bitkinin yetiştirme koşullarına göre kısmen farklılıklar gösterir ve protein gibi maddeler bulunur.

Bu maddelerin pamuk lifi içindeki oranları şöyledir:

Selüloz % 88-96

Hamselüloz ve pektin % 4-6

Protein ve renkli madde % 1,5-5

Anorganik maddeler % 1,0-1,2



Pamuk elyafı dünya üretiminde %48 lik bir paya sahiptir. 1990 lı yıllarda dünya elyaf üretiminde pamuğun payı %70 lerden % 45 lere kadar düşmüştür. Bunun sebebi olarak sentetik elyaf üretimi öne çıkmaktadır. Her ne kadar düşüşü devam etmekte olan bir lif olsa da günümüzde hala en önemli doğal elyaf olarak göze çarpmaktadır. (Demir ve Günay, 1999)

### **1.1.1. Pamuk lifinin fiziksel özellikleri**

#### **Uzunluk:**

Pamuk liflerinde uzunluk kalıtsal bir özellik olmasına rağmen çevre şartlarının etkisi ile değişiklikler gösterebilir. Pamuk lifinin boyu 1 cm'den 6,5 cm'ye kadar değişir.

#### **İncelik:**

Pamukta uzunluktan sonra en çok aranan özelliklerden biri incelikdir. Pamuklarda incelik uzunluk gibi kalıtsal bir özelliktir. Pamuk lifinin çapı 6-25 µm arasında değişir. Liflerde uzunluk ve inceliğin belirlenmesi bu liflerden kaç numara iplik yapılabileceğini tahmin etmeye yarar. Uzunlukları aynı olduğu halde incelikleri değişik olan liflerden elde edilen iplik numaraları farklıdır. Genellikle ince liflerden ince iplikler elde edilir. Genel olarak uzun pamuk lifleri kısa pamuk liflerine göre daha incedir. Pamukta lif uzunluğu arttıkça incelik de artar(Baykal, 2003).

#### **Mukavemet:**

Pamuk liflerinde uzunluk ve incelikte birlikte aranan özelliklerden biri de mukavemettir. Sağlam iplik sağlam pamuk liflerinden yapılacağı için mukavemet tekstilde çok önemlidir (Harmancıoğlu ve Yazıcıoğlu 1979). Pamuk elyafının kopma mukavemeti genel olarak 19-45 CN/tex arasındadır.

Pamuk liflerinin mukavemeti, liflerin olgunlaşma dereceleriyle yani selüloz tabakasının kalınlığı ile orantılıdır. Selüloz tabakasının yeterli kalınlığa ulaşması ve lifin olgunlaşması mukavemeti arttıran bir faktördür.

Lif mukavemeti o liften elde edilecek ipliğin mukavemetini direkt etkiler ancak ipliğin mukavemeti hiçbir zaman kendini oluşturan tek liflerin mukavemetlerinin toplamına eşit değildir. Bunun sebebi, iplik içindeki liflerin birbiri üzerinden kayması ve kolaylıkla sıyrılması ile iplik mukavemetinin düşmesidir. Bu sebepten bir ipliğin mukavemeti kendini oluşturan tek liflerin mukavemet toplamının yaklaşık  $\frac{1}{4}$ 'ü kadardır.

Selülozik elyafların hepsinde olduğu gibi, pamukta da ıslatıldığında mukavemetinde artış görülür. Yaş haldeyken mukavemet % 10-20 oranında artar. Pamuk liflerinde mersevizasyon işlemi de mukavemeti arttırır.

### **Olgunluk:**

Olgunluk pamuğun selülozik çeper de denilen sekonder çeperinin kalınlığı yani gelişme derecesi ile ilgilidir. Bu çeper ne kadar kalın olursa lif o kadar olgun, ne kadar ince olursa da lif o kadar az olgun ya da ölüdür. Üretim sırasındaki olumsuz koşullar sebebiyle sekonder duvarların oluşumu olumsuz yönde etkilenir ve çeperler tam olarak gelişemez. İç tabakaları tam olarak gelişmemiş lifler, ince duvarlı ve bükümsüz görünüştedir. Bu tür liflere ölü pamuk da denilir. Bunlar, zayıf ve kırılğan olduklarından kumaş yüzeyinde az boyanmış benekler halinde görünürler.

Boyama ve diğer kimyasal işlemlerde çözeltilinin lif içerisine nüfus etmesi bakımından duvarların kalınlığı ve lümenin genişliği çok önemlidir(Harmancıoğlu ve Yazıcıoğlu 1979).

Olgun olmayan pamuk elyafı daha yumuşak tutumlu ve parlak görünüşlü olmasının yanında mukavemeti daha az ve neps sayısı daha fazladır. Olgun olmayan lifler iplik yapımı sırasında kopar, neps oluşturur ve görünümü olumsuz yönde etkiler.

### **Uzama ve elastikiyet:**

Pamuk liflerinde uzama miktarı % 5,6-6,8 arasındadır. Keten lifinden daha elastik, yün ve ipekten daha az elastiktir. % 2'lik elastik uzamadan sonra geriye dönme % 74, % 5'lik uzamadan sonra ise % 45'tir.

### **Yaylanma (Rezilyans) Özelliği:**

Pamuk lifi rezilyans yeteneği en düşük liftir. Elyafın bir basınç altında kalması ve ezilmesi sonrasında eski haline dönmesi güçtür. Bu sebeple de pamuk çok buruşur.

### **Nem alma:**

Pamuk elyafının yapısı göz önüne alındığında üzerinde yağ, mum gibi maddelerin olduğu görülür. Bu tür maddeler su ve nem almazlar. Bu durumda pamuk elyafı ham halde iken hidrofobtur. Ancak bazik işleme bu tür maddeler pamuk elyafından uzaklaştırıldığında elyaf hidrofil özellik kazanmış olur.

Pamuk elyafının nem alma özelliği iyidir. % 100 rölatif nemde pamuklu materyal, % 25-27 oranında su çeker. Pamuk için ticari nem değeri % 8,5'tur (Mangut Karahan 2005).

Pamuk elyafında nem alma özelliğinin iyi olması, aldığı nemi biriktirmeden hemen kolayca vermesi, çabuk kuruması, kullanımı arttırıcı özellikler olarak dikkat çeker. Serinletici bir etki yaratır ve bu yüzden sıcak havalarda tercih edilir. Pamuktan yapılan giysilerde insan vücudunda oluşan ter, fark edilmeden ve rahatsız edici olmadan emilir.

### **Renk:**

Pamukların rengi kalıtsal bir özellik olup bağlı bulunduğu türe özgüdür. Ülkemizde yetiştirilen pamuklar beyaz renkli olmakla beraber, bazı dış etkenler bunların renk ve tonlarında değişiklikler meydana getirmektedir (Harmancıoğlu ve Yazıcıoğlu 1979).

### **Sertlik ve yumuşaklık:**

Genellikle yumuşak tutumlu olan liflerin iplik olma yetenekleri yüksek olur. Pamukta yumuşak olan lifler ince, uzun ve daha fazla büklümlü olan liflerdir. Pamuk liflerinde uzunluk arttıkça incelik ve de büklüm sayısı da artmaktadır. Bu nedenle de yumuşaklık artarken sertlik dereceleri de azalmaktadır(Ünal, 2007).

**Parlaklık:**

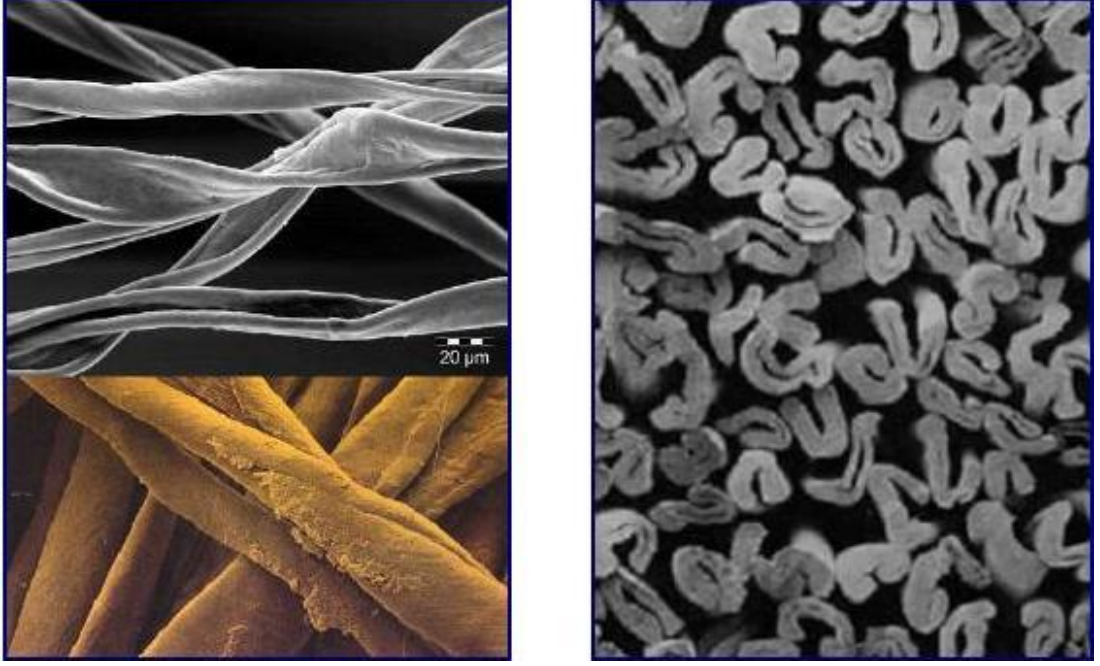
Pamuk lifleri, yapısındaki bükümler sebebiyle pek parlak olmayan liflerdir. Pamuk liflerinde parlaklık lif uzunluğuna bağlı olarak artar. Ayrıca pamuktaki parlaklığı arttırmak için merserizasyon işlemi yapılır. Merserizasyon işlemi ile lifteki kristalin bölgeler şişer, bükümler açılır ve parlaklık artar. Bu işlem ayrıca pamuğun boya alma özelliğini de artırır.

**1.1.2. Pamuk liflerinin kimyasal özellikleri**

Pamuk ve pamuk gibi selüloz esaslı liflerin kimyasal özellikleri şu faktörlere göre değişiklikler gösterir (Mangut Karahan 2005).

- Büyük molekül gruplarının (makromolekülün) kimyasal yapısı; yani molekülleri oluşturan yapıtaşları, bunları birbirine bağlayan bağlar, zincir uzunluğu, zincir yapısı, uç grupların cinsi, ortalama polimerizasyon derecesi
- Makromoleküllerin lif içindeki yerleşimleri; yani kristalin ve amorf bölgeler, lif eksenine göre makromoleküllerin yerleşme şekli.
- Elyaf içinde bulunan yabancı maddeler

## Pamuk Lifinin Enine ve Boyuna görüntüsü



Şekil 1.1. Pamuk Lifinin Enine ve Boyuna görüntüsü (Demir ve Günay, 1999)

Moleküler yapıda kristalin bölgenin amorf bölgeye oranı lifin kimyasal ve fiziksel özelliklerine etki eder. Liflerde kristallenme oranı yükseldikçe sertlik derecesi artarken eğilme ve bükülme yetenekleri azalır. Bunun gibi lifler kimyasal maddelere karşı daha dayanıklı olurlar. Buna karşın liflerde amorf yapının artması sertliği azaltırken eğilme ve bükülme yeteneklerini de artırır. Sulu çözeltilerin lif içerisine nüfus etmesi kolaylaşır. Dolayısıyla lifin kimyasal maddelere karşı dayanıklılığı azalmış olur.

Tekstilde kullanılan selülozik esaslı liflerde makromolekül zincirleri aynı değildir. Doğal selülozik liflerdeki bu değer rejenere selülozik liflere kıyasla daha fazladır. Kristalin ve amorf oranlarının farklılığı ve polimerizasyon derecelerindeki değişiklikler, aynı kimyasal yapıya sahip olmalarına rağmen doğal ve rejenere selüloz lifleri arasında kimyasal ve fiziksel bakımdan farklılıkların oluşmasında ana nedendir(Demir ve Günay, 1999).

### **Suyun etkisi:**

Pamuk liflerinde ıslanma sonucu % 28 kesit artışı, % 1'den az uzunluk artışı görülür. Islanmayla kopma dayanımında da artış görülür. Kuru kopma dayanımı % 100 kabul edilirse yaş kopma dayanımı % 99,5-113,2'dir (Mangut Karahan 2005).

Pamuk nem çekici özellik gösterir. Lif yapısında bulunan bu suyun, liflerin; sağlamlık, buruşmazlık, esneklik ve tutum gibi özellikleri üzerinde büyük etkisi vardır.

### **Sıcaklığın etkisi:**

Pamuk çok hızlı yanar, yanma ısı düşük olmasına rağmen, yanma çok hızlı ilerlediğinden açığa çıkan enerji fazladır. 150°C'ye kadar bir değişiklik olmazken bu değerden yukarı çıktıkça pamuğun rengi sararmaya başlar. Sıcaklık 180°C'ye yükselecek olursa renginin kahverengiye doğru değiştiği ve 300°C'de tamamen kavrulduğu karbonize olduğu görülür.

## **1.2. Polyester Lifi**

Kimyasal adı polietilentereftalat olan PET polyesteri, Whinfield ve Dickson tarafından keşfedilmiş olup, ilk defa 1941 yılında ticari ölçüde üretilmiştir. Hoechst, Du Pont ve Eastmann polyester üreten dünyanın en büyük firmalarıdır. Polyester elyafın üretimindeki büyüme çok yakın gelecekte daha da artacaktır.

1995'ten bu yana polyester, nonwoven endüstrisinde yaygın olarak kullanılan polimerdir ikincisi ise polipropilendir. Fakat 1996 yılında poliolefinler ve polipropilen oranı % 46, polyester oranı ise %45 iken 1998 sonunda oranlar şöyle olmuştur: olefin elyafları %49, polyester ise %42(İlman, 1989).



Şekil 1.2. Polyester lifinden numune

Polyester elyaf dünyada çok önemli elyaftır. İlk önceleri pek kullanılmasa da zamanla kullanımı yaygınlaşmış ve daha da geliştirilmiştir. Elyafın kendisinin geliştirildiği gibi, elyafın boyanabilirlik özellikleri ve yeni boyama metotları geliştirilmiştir.

Polyester lifleri tek başına kullanıldığı gibi doğal ve yapay diğer liflerle de kullanılabilirler. Polyester lifleri diğer doğal ve yapay liflere göre daha zor boyanırlar. Bunun sebebi polyester liflerinin yüksek kristalinite göstermesidir. Bu özelliğinden dolayı polyester lifleri açık aparatlarda boyanırken carrier denilen organik maddelerden yararlanılır. Hatta çoğu zaman işletmelerde kapalı sistem boyamalarında da daha verimli boyamalar içinde kullanılmakta olduğu gözlemlenmiştir.

### **1.2.1. Polyester liflerinin önemi**

İkinci dünya savaşından sonra İngiltere’de İCİ firması, ABD de du Pont firması polyester lif üretim yöntemlerini geliştirmişlerdir. Özellikle 1950 den bu yana polyester lif üretiminde hızlı bir artış görülmektedir. Sentetik lifler arasında en çok üretilen ve tüketilen liflerden biridir.

Ayrıca belirtmek gerekir ki, polyester liflerinin kuru ve ıslak mukavemetleri oldukça iyidir. Kimyasalların çoğuna dayanıklıdır. Sıcak fiksaj işlemlerine de yatkındır. Deriyi tahriş etmeyen niteliğinin de bunlara katılması genel olarak polyester liflerine, sentetik lifler arasında ayrı bir önem kazandırmıştır.

### **1.2.2. Polyester lifinin adlandırılması**

Bugün polyester lifi birçok ülkede üretilmektedir. Bunlar önce İngiltere’de ‘Terylene’, sonra ABD de ‘Dacron’ diye adlandırılmıştır. Diğer ülkelerde üretime geçen firmalar da bu lifleri ayrı ayrı ticari adlarla piyasaya sürmüşlerdir. Türkiye’de ‘perilen’ gibi adların piyasada bulunan polyester liflerine verilmiş olduğu bilinmektedir. Bununla beraber bu adlardan herhangi birinin ne üreticilerin tümü, ne de tüketicilerin tümü tarafından benimsenmiş olduğu ileri sürülemez. Yukarıda belirtilen polyester adları daha çok belli üretim bölgelerinde, belli merkezlerce tanınmışlardır. Bu durum polyester grubunda yer alan liflerin geniş anlamı olarak adlandırılmasını gerektirmiştir. Bunun üzerine ABD Federal Ticaret Komisyonunun önerisi benimsenerek bunların ‘Polyester Lifleri’ diye adlandırılması uygun görülmüştür(Baykal,2003).

### **1.2.3. Polyester lifinin üretimi**

Bugün dünyada polietilen tereftalat (polyester) iki ayrı yoldan elde edilmektedir.

1. DMT + MEG ----- PET + Metanol

2. TPA + MEG ----- PET + Su

DMT (dimetiltereftalat) ve etilen glikol’den PET üretimi bu alandaki en eski yöntemdir. Burada DMT ve MEG sarj usulü veya sürekli olarak polimerize edilir.

Sürekli prosesin sarj usulü prosesine göre teknolojik ve ekonomik üstünlükleri vardır. Bilindiği gibi polikondensasyon esnasında birçok yabancı maddeler de istenmeyen yan ürün olarak oluşmaktadır. Bunların başında dietilenglikol (DEG) gelir. DEG’nin tesekkülünde başlıca etkenler sıcaklık, bileşenlerin reaktördeki kalış süreleri, glikol konsantrasyonu ve katalizörlerdir. Sürekli proseste işletme koşullarını



en uygun şekilde seçmekle söz konusu yan ürünlerin miktarı asgariye indirilebilir. Bunun yanı sıra sürekli proseste elde edilen polimerin homojenliği sarj usulü prosese göre daha iyidir(Baykal, 2003). Şarj usulü prosesinde iki sarj arasındaki farklılık daha belirgindir. Bir başka önemli husus da sürekli prosesteki standart kapasiteler sarj usulü prosese göre daha yüksektir. Şarj usulü prosesde polimer önce cips olarak izole edilir. Daha sonra elyaf üretimi için eritilerek üretim manifoldlarına basılır. Sürekli proseste ise cips haline getirme safhası olmaksızın polimer direkt olarak üretme manifoldlarına basılır. Bugün özellikle kesikli elyaf üreten tesislerde tercih edilen yol budur. PET üretiminde, DMT 'de olduğu gibi, saf TPA ve MEG sarj usulü veya sürekli olarak polimerize edilir. Yine DMT kullanan proseslerde olduğu gibi sürekli polimerizasyon prosesi sarj usulü prosesinden daha ekonomiktir.

#### **1.2.4. Elyaf üretme:**

Kesikli elyaf üretmede iki yol kullanılır. Bazı işletmeler iki yöntemi de beraber kullanmaktadır.

##### **1.2.4.1. Cips'ten üretim ( İndirekt üretme)**

Bu eski üretim yöntemi genellikle sarj usulü polimerizasyon yöntemi uygulayan tesislerde kullanılmaktadır. Sürekli çalışan proseslerde ise kesikli elyaf üretimi için daha modern olarak kabul edilen direkt üretme yöntemi tercih edilmektedir. Cips besleme kazanından kurutucuya oradan da ekstrudere gelir. Ekstruderde azot atmosferi altında eritilen polimer bir spiral yardımı ile üretme manifoldlarına basılır. Buradan sonra polimer 1200 delikli düzelerden püskürtülerek sabit sıcaklık ve hızdaki hava akımı ile soğutulur. Katılaştıran lifler bir anti statik malzemeyle bir araya getirilerek kablolar oluşturulur. Kablolar gater dairesinde çaklıklara dizilir. Dizilen elyaflar çekim için sıcak yağ banyolarından geçirilir. Daha sonra tabii elyaftaki kıvrım özelliğini alabilmesi için kıvrırcıklandırma ünitesinden geçirilir. Fikse ünitesinden sonra çeşitli boylarda kesilerek balyalanır. İşlem sırasında elyaf tekstilde kullanılabilen sabit kesit ve iç bünyeye sahip olur. Bundan sonraki işlem elyafların terbiyesinden ibarettir. Ürün TIPS veya TOW halinde değerlendirmeye tabi tutulur.

#### **1.2.4.2. Doğrudan üretim:**

Polikondenasyon kazanından çıkan eriyik polimer filtre edilerek doğrudan üretim manifoldlarına basılır. Bundan sonraki işlemler cipsten elyaf üretme teknolojisinde olduğu gibidir.

#### **1.2.5. Polyester lifinde ham madde eldesi**

Polyester liflerinin esas maddesini oluşturan polietilen tereftalat; tereftalik asidin veya dimetil tereftalat gibi bir türevinin etilen alkol ile kondenzasyona uğratılması sonucunda elde edilir. Bunlar için gerekli olan ham maddeler ise taş kömürü katranından veya petrolden üretilir. Son zamanlarda bu amaçla petrol ürünlerinden yararlanılması daha yaygınlaşmıştır. Polyester lif üretiminde kullanılan iki ham maddeden biri olan etil glikol etilenden, tereftalaik asit ise p.ksilenden elde edilmektedir.

#### **1.2.6. Polyester liflerinin fiziksel özellikleri**

Kolay kopmaz. Kopma dayanımı 4,5-5,5 g/denye dir.

Kopma anındaki uzama yüzdesi %15-25 tir.

Özgül ağırlığı 1,38 g/cm<sup>3</sup> tür.

Normal şartlarda nem oranı %0,4 tür.

Enine kesitleri genellikle yuvarlaktır. Özel amaçlarla üretilen bazı liflerin kesitleri değişik olabilir.

Merserizasyon işlemi yapıldığında bir miktar çekme görülür.

#### **1.2.7. Polyester liflerinin kimyasal özellikleri**

-Asitlere karşı dayanıklı, bazlara karşı dayanıksızdır.

-Yükseltgen ve indirgen maddelere karşı dayanıklıdır.

-Birçok çözücü içerisinde çözünmemekle beraber, fenol ve türevleri, benzilalkol, m-resol gibi bazı çözümler içerisinde kolaylıkla çözünmektedir.

-Elektriği iletme özellikleri iyidir.

- Güve ve zararlı böceklerden etkilenmez. Aynı şekilde küf ve mantar gibi mikroorganizmalardan da zarar görmez.
- Gün ışığından fazla etkilenmez.

### 1.3. Viskon

Viskoz liflerinin hammaddesi selülozdur. Hammade olarak  $\alpha$  selüloz oranı yüksek kızılcım, kayın, ladin, kavak gibi ağaçlar veya saman, pamuk linterleri, ayçiçeği, keten ve kenevir sapları kullanılır(Başer, 1992).

Üretimi için, % 92-98 civarında selüloz içeren pamuk linteri ve odun selülozu kullanılır. Bu hammaddeler temizlendikten sonra kostik soda ile muamele edilerek alkali selüloz oluşturulur. Daha sonra karbon disülfid ile işleme sokularak selüloz ksantogenata dönüştürülür ve seyreltik kostik soda çözeltisiyle çözülür. Elde edilen ham viskoz çözeltisi olgunlaştırma işlemine tabi tutulduktan sonra asit koagüle banyolarında çekilir ve böylece viskoz filamentleri meydana gelir. Viskoz lif çekimi sırasında hava kabarcıklarının düzeden çıkan elyafın kopmasına neden olmaması için lif çekimi vakumlu ortamda yapılır. Ayrıca filamentin yapışmasını önlemek için koagülasyon banyosundan geçirilir. Lifler üretildikten sonra germe işleminden geçer. Germe işleminde lifteki molekül zincirleri paralel hale gelir ve kristalin bölgeler artar. Böylece elyafın dayanıklılığı arttırılmış olur. Germe işlemi iki basamakta olmaktadır. Birinci basamakta %10'luk bir gerilim uygulanırken, ikinci bölgede %50-50'lik bir gerilim uygulanır. Daha sonra tow haline getirilen lifler ikinci bir banyodan geçerek kesmeye giderler. Burada yapılan kesimden sonra viskon lifi üretilmiş olur (Mangut Karahan 2005).

#### 1.3.1. Viskon liflerinin fiziksel özellikleri

**İncelik:** Tüm sentetik liflerde incelik düze deliklerinin çapına ve uygulanan çekim işlemlerine bağlı olarak değişir. Viskon lifi de rejenere bir lif olduğundan, kullanılan düze başlığına bağlı olarak farklı inceliklerde üretilebilir.

**Uzunluk:** Kullanım yerine bağılı olarak kesikli olarak ya da filament halinde üretilebilir. Lif uzunluğu kullanım yerine göre değişebilir. Makaslar ya da bıçaklar yardımıyla ya da kopartma yöntemleriyle istenilen uzunluklarda lif elde edilebilir. Filament halinde üretilen liflere floş, kesikli hale getirilen liflere ise viskon lifi denilir. Lif boyunca uzanan çizgiler vardır. Matlaştırıldığında yüzeyde matlaşma noktaları görülür. Enine kesiti dairesel değil düzgünsüzdür(Ünal, 2007)

**Mukavemet:** Viskoz rayonu pamuk ile karşılaştırıldığında her ikisi de %100 selüloz olmasına rağmen, polimerizasyon dereceleri farklıdır. Bu değerler, pamukta 2000-10000 arasında, viskonda ise 200-250 arasındadır. Ayrıca, kristalin bölgelerin oranı pamukta %70 iken viskonda %40'tır. Bu farklılıklar, pamuk ve viskonun fiziksel ve kimyasal özelliklerinde farklılıklar yaratır. Be sebepten, viskon pamuktan daha mukavemetsiz, kimyasal reaktiflere karşı da direnci daha azdır. Islandığında da dayanıklılığı daha azalır. Mukavemeti kuru iken 18-22 cN/tex, ıslakken 9-11 cN/tex'tir (Mangut Karahan 2005).

**Uzama yeteneği:** Kopmadan % 27 uzama gösterebilir. Yaş halde bu değer % 34'e kadar çıkabilir. Nem alma kabiliyeti: Standart nem içeriği %10-16'dır.

**Yoğunluk:** Özgül ağırlığı 1.52 g/cm<sup>3</sup>'tür. Alev alma yeteneği: 150 C'nin üzerindeki sıcaklıklarda dayanıklılığı azalır. 185-205 C'deki sıcaklıklarda yanar. Termoplastik değildir. Yandığında yanık kağıt kokusu duyulur. Kolay ve çabuk yanar.

**Parlaklık:** Viskoz rayonu filament halinde elde edildiğinde ipeğe çok benzer. Çok fazla parlaktır. Üretimde matlaştırıcı pigmentlerin ilavesi ile bile mercerize pamuk parlaklığına erişebilir. Parlaklığı nedeniyle, dayanıklılık gerektirmeyen yerlerde ipek yerine kullanılır. Ayrıca ince çekilmiş sentetik filamentlerle de karıştırılabilir. Viskoz ipeğine kıvrımlar da verilebilir.

**Diğer özellikleri:** İyi bir ısı iletkenidir, bu yüzden yazlık giysiler için uygundur. Floş lifleri astarlık kumaşlarda, bluz, gömlek, elbise, bayan iç çamaşırı yapımında kullanılır. Viskoz rayonu orta ağırlıklı, dayanma süresi orta ile uzun arasında değişen bir liftir. Nemi çabuk emdiği için çabuk kurur, dolayısıyla sıcak havada pamuk ya da keten kadar iyi değildir. Nadiren statik elektriklenir ve sürekli kullanımda

boncuklaşma sorunu yoktur. Yaş halde iken dayanıklılığının % 30-50'sini kaybettiğinden yıkama ve yaş prosesler sırasında dikkatli olunmalıdır. Kurduğunda eski dayanımını yeniden kazanır. Yıkama işlemlerinden sonra önemli oranda çeker. Esnekli ve rezilyans özelliği zayıftır.

### 1.3.2. Viskon liflerinin kimyasal özellikleri

Viskoz rayonu genel özellikleri bakımından pamukla benzer olarak kabul edilebilirse de lif üretiminde, boya ve baskıda, apre işlemlerinde uygulanan çeşitli etkilere karşı reaksiyonu farklıdır(Karahan, 2005).

En önemli fark; viskoz rayonunun pamuğa nazaran çok daha hızlı bir şekilde çeşitli etkilere reaksiyon vermesidir. Örneğin; viskoz rayonu alkali ve asitlere çok kolay tepki verir ve boyarmaddelere karşı substantifliği daha fazladır. Yani; aynı renk tonunu elde etmek için viskoz elyafında pamuktan daha düşük (yaklaşık %30) miktarda boyarmadde kullanılır. Bir selüloz lifi olması nedeniyle rejenere selüloz liflerinin kimyasal özellikleri, doğal selüloz liflerinden pamuğa benzer. Genel olarak pamuğa nazaran kimyasal özellikleri daha narindir. Bu; ortalama polimerizasyon derecesinin daha düşük ve amorf bölgelerin daha fazla olmasından kaynaklanır.

**Suyun etkisi:** Su, viskon liflerini pamuktan daha fazla şişirir. Amorf bölgelerin fazla olması, giren su miktarını ve şişmeyi artırır. Yapıda amorf bölge miktarı pamuktan daha fazla olduğundan şişme daha fazladır. Suyun şişme etkisi nedeniyle ıslanma ve yıkamada çok çekerler. Viskon liflerinin ıslanmaları mukavemetlerini düşürür.

**Asitlerin etkisi:** Viskon, asitlere karşı çok dayanıksızdır. Makromoleküllerdeki oksijen köprüleri kolayca koparak parçalanır. Asit kullanılacaksa organik asitler tercih edilmelidir. Pamuk lifine göre asitlere karşı daha hassastır.

**Bazların etkisi:** Viskonun, bazlara karşı dayanımı da pamuğa göre daha düşüktür. Kuvvetli bazlarda kısmen çözünürler. Çözünme makromoleküllerin polimerizasyon derecesi düştükçe artar. Derişik yapıdaki bazlar şişmeye sebep olur, bu da mukavemeti azaltır.

**Diğer özellikleri:** Uzun süre ışığa maruz bırakılırsa lif zarar görür. Viskonun nem miktarı, ışığın etkisini artırır ve mukavemeti azalır. Ağartma gerektiğinde sodyum hipoklorit veya hidrojen peroksit kullanılır. Ağartma daha çok lif haline getirilmeden önce kağıt hamuru halindeyken yapılır

#### **1.4. İpek**

İpek, doğal lifler arasında önemli bir yer tutar. Doğal ipek özel olarak yetiştirilen ipekböceğinden elde edilir. Dünyaya Çin'den yayılan ipek Osmanlı döneminde Bursa'ya gelmiştir. İpek böceğinin salgısıyla meydana gelir. İpek böceği(krizalitler) kaynar suyun içerisinde, soğukta veya basınçla öldürülür. Sırasıyla sıcak ve ılık banyoya kozalar atılır. Bu sırada koza içerisindeki iplikleri birbirine yapıştıran madde yumuşar. Hareket halinde bulunan fırçalar, iplik ucunu yakalayarak kozadan ipliği çözer. Çıkrık üzerine sarılan life ham ipek denir. Ham ipek üzerindeki yapıştırıcı madde, liflerin sert ve mat olmasına sebep olur. İpek iplik ve kumaşların en önemli özelliği olan parlaklık ve yumuşaklığı elde etmek için pişirme işlemi uygulanır. Pişirme işleminde ipeğin yapısındaki yapıştırıcı madde (serisin) bir sabun banyosu ile arındırılır. Zambak uzaklaştırıldığında ipek elyafı yada kumaş, kendine özgü krem-beyaz renge, mükemmel bir parlaklığa ve lüks bir yumuşaklığa sahip olur. Pişirme işlemde ortalama %25'e varan ağırlık kaybı meydana gelir. Ağırlığının %25' ini kaybeden ipeğe mineral maddeler, metal tuzlar, yapay reçineler emdirilerek elyafın şişmesi ve daha hacimli olması sağlanır(Franck, 2001).

Doğal ipek, Doğu Asya ile bazı Akdeniz ülkelerinde yetişen bombyx mori adı verilen ipek böceğinin ürünüdür.

##### **1.4.1. İpek lifinin elde edilmesi**

İpek böceğinin ana vatanı Doğu Asya ile Akdeniz ülkeleridir. Ülkemizde daha çok Marmara bölgesinde üretilmektedir. İlkbaharda dut yaprakları filizlenmeye başlarken, yumurtalar 20–25 °C sıcaklıkta kuluçkaya yatırılır. Yumurtalardan 8–12 gün içinde kurtçuklar çıkar. İlk çıktığında kurtçuğun boyu 3 mm'dir.

Kurtçuklar olgunlaşmaya yani krizalit dönemine kadar beş yaş devresinden geçer. Her yaş devresinde kıyılmış dut yaprakları ile beslenir, uyku dönemi ile sona erer(Üzümcü, 2011).



Şekil 1.3. İpek böceği ve kozası(Üzümcü, 2011)

### **Yaş ve uyku düzeni şöyledir:**

- 1.Yaş devresi: 4 gün sürer. Sonunda 24 saat,
- 2.Yaş devresi: 5–6 gün sürer. Sonunda 24 saat,
- 3.Yaş devresi: 6–7 gün sürer. Sonunda 26–30 saat,
- 4.Yaş devresi: 8–10 gün sürer. Sonunda 30–36 saat uyur ve
- 5.Yaş devresi: 10–13 gün sürer.

Bu yaş devresinin sonunda kurtçuk artık tırtıl haline gelmiştir. Kurtçuğun boyu 5 – 9 cm, ağırlığı ise 4- 5 gramdır.

Tırtıl geçireceği krizalit dönemi için kendisine koza örmeye başlar. Tırtıl kozayı örmek için sekiz biçiminde baş hareketleri yaparken ağzından bir sıvı salgılar. Bu viskoz sıvı havada filament halinde katılaştır. Kozanın örülmesi 4–5 gün sürer. Bu sürenin sonunda tırtıl kendini koza içine hapseder(Franck, 2001). Koza içinde 18–20 gün kaldıktan sonra, kozayı delerek, kelebek halinde dışarı çıkar ve yeniden üremeye hazırlanır.

Kelebek haline gelen ipek böceğinden damızlık olarak kullanılacakların kozayı delipyumurtlamalarına izin verilir. Bunların dışındakilerin kozayı delmesi istenmez. Çünkü delinen kozalardan kesiksiz lifler elde edilemez. Bu yüzden koza içindeki kelebek delme aşamasına gelmeden önce etkisiz hâle getirilir.

### **Bu işlem üç yöntemle yapılır:**

- Kozalar -20 °C'lik soğukta bekletilerek,
- Kozaları 5 atm basınç altında tutarak,

- Böcekler yüksek sıcaklıkta 70–80 °C'lik buharla 20 dakika veya 90 °C' lik kuru havada 15 dakikada etkisiz hâle gelir. Kozalardan lif uçlarının bulunup çekilmesi, bunların sıcak su ile pişirilmesi ile yapılır.

Piştirme ile serisin yumuşatılarak liflerin birbirinden ayrılması sağlanır. Piştirme, sıcaklıkları farklı banyolarda yapılır. Böylece sıcak ve ılık banyolara ardı ardına konan kozaların içleri tamamen su ile doldurularak yumuşamaları sağlanır. Kozayı oluşturan filament uçları bulunduktan sonra, bir araya getirilerek çikrik yardımıyla sarılır. Birkaç tanesi bir araya getirilerek bükülmüş ipek ipliklerine ham ipek veya grej adı verilir(Yazıcıoğlu ve Gülümser, 1993)

#### **1.4.2. İpek lifinin fiziksel yapısı ve özellikleri**

##### **1.4.2.1. Fiziksel yapısı**

Ham ipeğin enine kesiti incelendiğinde iki ayrı yapı görülür. Orta kısmında, iki ayrı bölüm halinde fibroinden oluşmuş lif kısmı; dışında ise iki bölümü birbirine yapıştıran ve tüm lifi kaplayan yapışkan bir madde olan serisin vardır. Bu madde life sert ve donuk bir görünüm verir. Serisin, sıcak su ile eritilerek uzaklaştırılır.

##### **1.4.2.2. Fiziksel özellikleri**

Nem çekme özelliği çok yüksektir. Islaklık hissi vermeden % 30'a kadar nem çekebilir. Ticarete kuru ağırlığının % 11' i kadar nem kabul edilir. Ham ipek, açık sarı veya krem rengindedir. Elektrik iletkenliği çok kötüdür.(Üzümcü, 2011) Hayvansal lifler içinde en dayanıklı olanıdır. Koparılmaksızın % 10- 25 gerilebilir. Islakken dayanıklılığının % 15'ini kaybeder.

Bir kozada lif uzunluğu 1000- 3000 metreye kadar olabilir. Bir kozadan koparılmaksızın 600 metreye kadar filament çekilebilir. İpek filamentlerinin tuşesi yumuşaktır. Çünkü filamentlerin yüzeyi düzgün ve pürüzsüzdür. İpek elyafının orta derecede bir esnekliği, iyi bir tutum ve mükemmel bir döküm özelliği vardır. Parlak ve hidrofilitesi (su emiciliği) yüksektir(Franck, 2011)



### **1.4.3. İpek lifinin kimyasal yapısı ve özellikleri**

#### **1.4.3.1. Kimyasal yapısı**

İpek lifi fibroin ve serisinden oluşmuştur. Bunlardan başka su, vaks ve anorganik maddeler de bulunur. İpeğin bileşiminde bulunan maddeler ve yüzdeleri şöyledir:

#### **1.4.3.2. İpeğin Yapısı İpeğin Bileşimi**

Fibroin % 63-67

Serisin % 22-25

Su % 7-11

Vaks % 0,5-1

Anorganik maddeler % 1-1,7

Fibroin ipeğin ana yapısını oluşturan, suda çözünmeyen bir proteindir. Serisin ise, tüm lifi kaplayan yapışkan bir maddedir. Ham ipekten pişirme yoluyla uzaklaştırılır. Bu pişirme sonucunda ipek, parlak ve yumuşak bir görünüm kazanır.(Franck, 2001)

#### **1.4.3.3. Kimyasal özellikleri**

Fibroin, alkol, eter gibi organik çözücülerde çözünmez. Bunun yanında suda da çözünmez. Asitler ipeği yünden daha fazla bozundurur. Kuvvetli asitlerin seyreltik çözeltileri ipekte herhangi bir bozunmaya sebep olmaz.(Franck, 2001) Yüksek sıcaklıklarda ve yüksek konsantrasyonlarda bu etki artar. Seyreltilmiş alkaliler, ipeğin parlaklığını kaybettirir. Bazik çözeltiler soğukta ipek filamentinde şişme meydana getirir. Ayrıca yüksek sıcaklıklarda ve uzun sürede etkileşim ipeği bozundurur. İpek lifi, güneşte uzun süre kaldığında renginde sararma görülür. İpek, ısıya karşı yünden daha duyarlıdır.

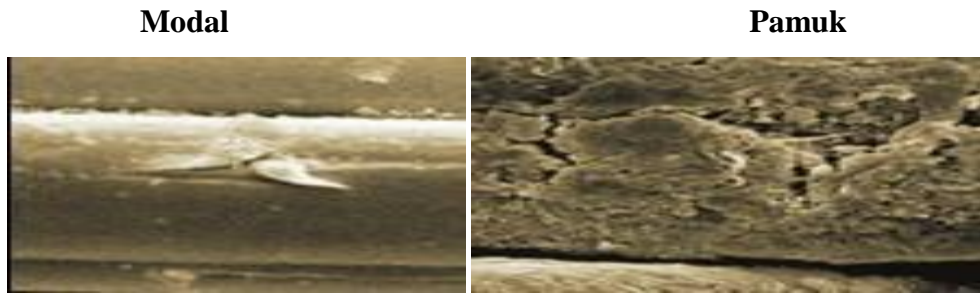
#### **1.4.4. Kullanım alanları**

İpek elbiselik kumaş, eşarp ve diğer giysilerde, ev döşemesi ve halı yapımında kullanılır.

## 1.5. Modal

Modal lifinin en önemli özelliği yumuşak oluşudur. Defalarca yıkandıktan sonra bile yumuşaklığını ve parlaklığını kaybetmez. Modal, bu özelliği sayesinde vücudu saran ve vücuda yakın giysiler için uygun bir seçim olmaktadır.

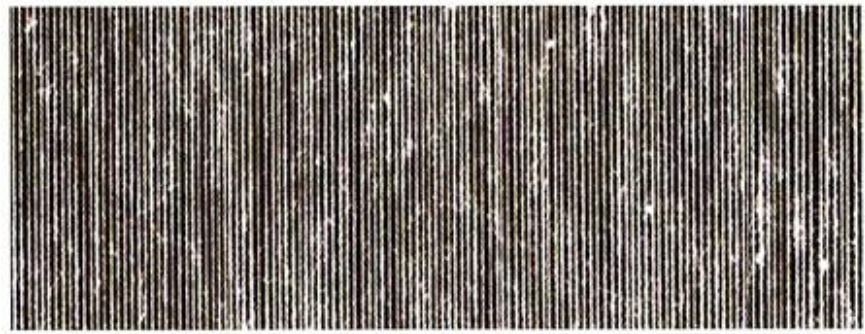
Modal lifinin pürüzsüz yüzey özelliği sayesinde defalarca yıkanan bir kumaşın üzerinde kireç kalıntıları birikmez ve kumaş yumuşaklığını ve parlaklığını korumaya devam eder.(Kılıç, 2010)



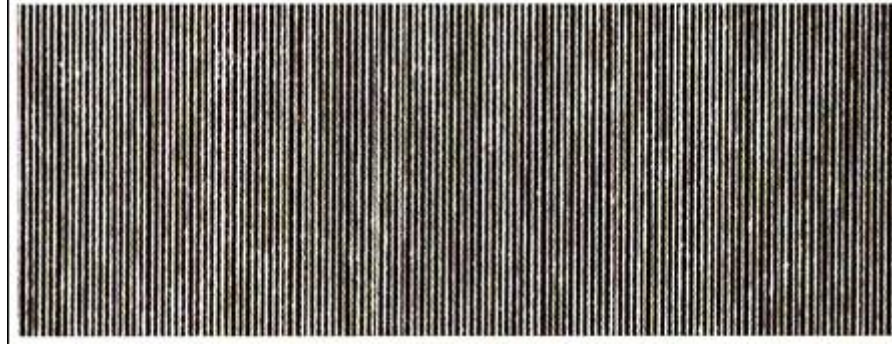
Şekil 1.4. Defalarca yıkama sonrası modal, pamuk yüzeyleri(www.modal.at,2010)

Modal lifinin kesiti pamuğun kesitine benzer. Bu durum, Modal'ın pamukla çok iyi bir şekilde karışımına yardımcı olur. Modal, pamuğun yanı sıra diğer liflerle de hiçbir selüloz lifinin yapamadığı karışımları yapabilir.

Modal ve pamuk karışımları ile pamuk ipliğinin pek çok özellikleri iyileştirilebilir. Örneğin ipliğin düzgünsüzlüğü azalır.



Şekil 1.5. pamuk lifinin kesit görüntüsü (www.modal.at.2010)



Şekil 1.6. %50 modal %50 pamuk lifinin kesit görüntüsü  
(www.modal.at.2010)

Modal ve pamuk birçok benzer özellikler taşır. Özellikle Modal'ın boyamada gösterdiği benzer davranış karışımların uygun renk nüanslarında boyanabilmesini sağlar. Modal, pamuk gibi koyu ve derin boyanabilir. Başka hiçbir rejenere selüloz lifi bu sonucu vermez(Ünal, 2007). Modal'ın diğer bir özelliği ise sorunsuz mercerize edilebilmesidir. Bu özellik de pamukla karışımlarda bir zorunluluktur.

Modal lifi gürgen ağacından elde edilir. Üretim süreci sonunda elde edilen kimyasal maddeler ve yan ürünler değerli madde olarak satılır. Modal lifinin kullanım alanları arasında el havluları, bornozlar, banyo halıları, iç çamaşırları, pijama ve gecelikler, çoraplar, gece elbiseleri, t-shirtler vb. gelmektedir.

## 1.6. Poliamid

Poliamid lifleri için naylon sözcüğü genel bir ad olarak kullanılmaktadır. Naylon lifi ilk olarak kadın çoraplarının üretiminde kullanılmıştır. Poliamid oldukça mukavim sentetik esaslı bir liftir. Yaş mukavemeti, kuru mukavemetinden %80-90'ı kadardır. Mukavemeti 32-63 cN/tex arasında değişir. Kopma uzaması en yüksek olan liftir. Hem yaş hem de kuru halde %80lere varan uzama gösterir. Poliamid tekstil lifleri içinde 1,14g/cm<sup>3</sup> özgül ağırlığı ile polipropilenden sonra en hafif elyaftır. Elastikiyeti oldukça yüksektir, kolay kolay kırılmaz. 20C sıcaklık ve %65 bağıl nemde %7-8 nem absorbe edebilir. Su alma miktarı ise kendi ağırlığının %11-12si kadardır. Parlak poliamid lifi güneş ışığına oldukça dayanıklıdır. Mat tipleri ise ışıktan etkilenir. Temizlenmesi ise çamaşır makinasında kolayca yapılabilir. Çabuk

kurur, ütü istemez. Poliamid lifleri içinde en çok üretilen ve tüketilen iki tür vardır. Bunlar naylon6.6 ve naylon 6'dır. Bu çalışmada nylon6.6 ön plana çıkacaktır.

### **1.6.1. Naylon 6.6**

Naylon 6.6'nın başlangıç maddeleri adipik asit ve heksametilen diamindir. Adipik asit ve heksametilen daiminde 6'şar karbon atomu bulunmaktadır.

#### **1.6.1.1. Naylon 6.6 lifinin elde edilmesi**

Naylon 6.6 lifinin elde edilmesi için yapılacak ilk işlem bu iki maddenin uzun molekül zincirleri veya polimerler oluşturmasını sağlamaktır. Bu başlangıç maddeleri etil alkol içinde ısıtıldığında naylon 6.6 tuzu oluşur. Bu tuzun sudaki çözeltisi basınç altında buhar verilerek havasız bir ortamda 215 – 220 °C de tutulduğunda polimerleşme başlar. Polimerizasyon derecesi istenilen seviyeye ulaştığında % 1 oranında asetik asit eklenerek polimerizasyon durdurulur. Süt beyaz renkte olan ve katılaştıran naylon 6.6 polimeri küçük parçalar şeklinde kesilerek, yumuşak eğirme yöntemine göre filament haline getirilir. Bu filamentlere daha sonra bir germe – çekme işlemi uygulanır. Naylon 6.6 filamentleri mat olarak elde edilmek isteniyorsa naylon 6.6 tuzu halindeyken % 1 oranında TiO<sub>2</sub> eklenir.

#### **1.6.1.2. Naylon 6.6 lifinin fiziksel özellikleri**

-**Enine kesit ve boyuna görünüş** : Naylon 6.6 lifleri mikroskop altında düzgün bir silindir, cam bir çubuk görünümündedir. Enine kesiti ise yuvarlaktır.

- **Renk ve Parlaklık**: Naylon 6.6 lifleri parlaktır, istenildiğinde titanyum dioksit (TiO<sub>2</sub>) ilavesi ile yarı mat veya mat olarak elde edilebilir.

- **İncelik ve Uzunluk** : Naylon 6.6 lifleri çeşitli uzunluklarda üretilebilir. Kullanım alanına bağlı olarak filament halde olabileceği gibi kesikli ( stapel ) şeklinde de olabilir.

- **Mukavemet:** Naylon 6.6 liflerinin mukavemeti çok yüksektir. Naylon 6.6 liflerinin mukavemeti kuru halde 4.5 – 6 gr/denye, ıslak halde ise 4.1 – 5.2 gr/denye arasındadır. Islak halde iken mukavemetlerinde az bir düşüş görülmektedir.

- **Nem çekme özelliği:** Naylon 6.6 liflerinin nem çekme özelliği doğal lifle oranla düşüktür. Bu oran normal şartlarda % 4 – 4.5 arasında değişmektedir.

-**Sürtünmeye karşı dayanıklılık:** Naylon 6.6 liflerinin sürtünmeye karşı dayanıklılığı oldukça iyidir. Ancak tüylenme problemi ile karşılaşılabilir.

- **Boyut değiştirmezlik :** Naylon 6.6 ürünlerinin boyut değiştirmezliği, düşük ve ılık sıcaklıklarda yıkandığında iyidir. Yüksek sıcaklıklarda yıkanan ürünler büzümeye bağlı olarak çeker.

-**Esneklik ve yaylanma özelliği :** Naylon 6.6 liflerinin esneklik özelliği yüksek, yaylanma özelliği iyidir. Naylon 6.6 lifleri % 8 oranında uzatıldıklarında eski hallerine dönebilir. Filament halindeki Naylon 6.6 liflerinin uzama oranı kuru halde % 26 – 32, yaş halde % 30 – 37 arasında değişmektedir.

- **Hacimsel yoğunluk :** Naylon 6.6 lifleri oldukça hafif bir lif olup, özgül ağırlığı 1.14 gr/cm<sup>3</sup> tür.

### **1.6.1.3. Naylon 6.6 lifinin kimyasal özellikleri**

- Kimyasal maddelerden etkilenme: Naylon 6.6 lifleri kimyasal maddelere karşı dayanıklıdır. Sulu asitlerin liflere olumsuz bir etkisi olmazken, sülfürik asit ve nitrik asit gibi kuvvetli asitler lifi parçalar. Sıcak ve soğuk hidroklorik asit life zarar verir. Alkalilere karşı oldukça dayanıklıdır. Kuru temizlemede kullanılan fenol, kresol ve formik asit hariç diğer çözücüler life zarar vermez.

- Çevresel faktörlere karşı dayanıklılık: Naylon 6.6 lifleri güneş ışığına karşı dayanıklıdır. Ancak uzun süre güneş ışığı etkisi altında kalırsa mukavemetlerinde biraz azalma olur. Bakteri, mantar, güve ve diğer zararlıböcekler liflere zarar vermez.

- Elektriklenme özelliği: Naylon 6.6 liflerinin elektrik iletme özelliği çok zayıf olduğundan statik elektrikle yüklenir. Elektrik iletme özelliği çok düşük olduğundan lifler, elektrik malzemelerinde izolasyon amaçlı da kullanılır.

- Isıdan etkilenme özelliği: Naylon 6.6 lifleri 150 °C de sararır. 230 °C de yumuşar. Naylon 6.6 liflerinin erime noktası ise 260 °C civarındadır.

-Yanma özelliği: Naylon 6.6 lifleri alevle karşılaştığında hemen tutuşmaz, ancak yanmaya başladığında alevle yanar. Termoplastik özelliğinden dolayı lifler önce yumuşar, daha sonra damlayarak erir. Külü ise krem renginde, boncuk şeklinde ve serttir.

## 2. KAYNAK ÖZETLERİ VE LİF KARIŞIM ORANLARI

### 2.1. Yaygın Karışımların Özellikleri Ve Kullanım Alanları

Günümüzde pamuk lifiyle polyester, poliamid, viskon lifleriyle yapılan karışımlar dha yaygın olduğu gözlemlenmiştir.

#### 2.1.1. Polyester karışımları

Pamuklu kumaşlar yünlülere kıyasla daha hafiftir. Özellikle sıcak iklimi olan bölgelerde ısı değişimi ve yüksek nem transportu özellikleri nedeniyle mikro klima işlemini görür. %100 pamuğa kıyasla polyester/pamuk karışımı kullanımının sağladığı yararlar şöyle sıralanabilir:

- Daha yüksek kopma mukavemeti
  - Yüksek aşınma mukavemeti
  - Daha uzun dayanım
  - Buruşmama
  - İyi form stabilitesi
  - Kolay bakım
  - Oldukça kısa sürede kuruma
  - Yıkamadan sonra ütü istememe
  - Çok iyi boyut sabitliği
  - Daha yüksek katlanma ve plise sabitliği
  - Parlak lif kullanımıyla oluşturulan parlak ve ipeğimsi görümlü yüzey
  - Ayrıca mercerizasyon işleminin gerekli olmaması
- %100 polyestere kıyasla pamuk kullanımının yararları da şu şekilde özetlenebilir :
- Pilling oluşumu azalmaktadır
  - Oluşturulan yüzey statik elektrikle yüklenmemekte, dolayısıyla doku veya örme yüzeyinde toz ve kir tutunmamaktadır
  - Tüketici %100 yapay lif kullanmamış olmaktadır (psikolojik etki)
  - İplik eğirme işlemi kolaylaşmakta, daha düzgün bant, fitil ve iplik elde edilebilmektedir.(Demir ve Günay, 1999)

Polyester/pamuk karışımlarında polyester oranı %50nin altına düştüğünde belirtilen özelliklere erişilemez. %30'a kadar polyester oranıyla sadece düşük değerdeki pamuk işlenebilmesi amacıyla çalışılır.

Karışımlarda pilling yapmayan polyester tipinin kullanımıyla normal polyesterli karışımlara kıyasla yumuşak bit tutum kazanılır. Ayrıca şardonlanmış yüzeylerde de pilling tehlikesi olmaz. Uzun araştırmalar sonunda polyester/pamuk karışımındaki ideal oran % 65/35 şeklinde saptanmıştır. Bu şekilde her iki lif komponentinin özellikleri karışımda optimum olmaktadır.

### **%65/35 Polyester/pamuk karışımı ipliklerle üretilen dokuma yüzeyleri şunlardır :**

İş elbiseleri, gömlek, bluz, spor giysisi, hafif mantoluk kumaş, yatak takımı, masa örtüsü, havlu ve çözümlü atkısında. %65/35 karışımı iplikler örme sektöründe özellikle kazak, hafif bayan mantoluğu, duble jarse, elbise, pantolon, etek vs gibi yerlerde kullanılır.

### **Polyester/pamuğun %67/33 oranındaki karışımından yapılan iplikler:**

Dokumada manto yapımında, örmeye erkek çorabı üretiminde kullanılır. Daha az yaygın olan % 50/50 polyester/pamuk karışımlarının kötü buruşma özelliğinden dolayı ve yıkama kolay kullanım özelliklerinin iyileştirilmesi için dokumadan sonra sentetik reçine ile yüksek terbiye işlemine tutulması gerekir. 65/35 karışımına böyle bir işlem uygulanmadığı halde giyim tutumu bakımından 50/50 karışımından daima biraz daha iyidir. 50/50 karışımları ev giysisi, gömlek, bluz, yatak takımı, iç çamaşırı sahalarında kullanılır. 50/05 karışımları ile çözümlü için 36-30tex (Nm 18-30/1) numaralarda eğrilen iplikler kot kumaşı üretiminde de kullanılır. Bu karışımda kullanılan pamuk kardedir ve iyi bir karışım homojenitesi beklenir.

### **2.1.2. Poliamid karışımları**

Poliamid lifi yüksek aşınma mukavemetine sahip olması nedeniyle karışım komponenti olarak kullanılmakta ve mamulde kullanma değeri artışı sağlamaktadır.



%15-20 oranının altında poliamid kullanıldığında artikelde gözle görülür bir efekt sağlanamadığı gözlemlenmektedir. Uygulamada %20-35lik poliamid oranlarında çalışılmaktadır. Poliamid lifi kullanım oranının saptanmasında bitmiş tekstilin konstrüksiyon ve kullanım yerine göre karar verilir. Poliamidin diğer yapay liflere karşı dezavantajı, düşük ışık, ısı ve form sabitliğidir.

### **2.1.3. Viskon karışımları**

Viskon/pamuk karışımları dokuma ve örme sektöründe kullanılır. İç çamaşırı sektöründe %33/67 oranındaki viskon/pamuk karışımı en iyi özellikleri sağlamaktadır. Yıkama ve form stabilitesi saf pamuğa kıyasla biraz kötüdür. Yüksek ıslak mukavemetli viskon (HWM-Tipi) ile pamuğun %50/50 ve %30/70 oranlarındaki karışım hafif dokuma artikellerin üretiminde kullanılır. Viskon-HWM tipinin kullanılması ile yükek mukavemet nedeniyle daha iyi kullanım özellikleri kazanılmaktadır. Ayrıca viskonun yüksek parlaklığı nedeniyle viskon/pamuk karışımlarını mercerize etmek gerekli değildir.

## **2.2. Karışım Oranı Belirlenmesi Ve Etkileyen Faktörler**

### **2.2.1. Karışım oranının belirlenmesi**

Farklı lif komponentlerinin belli oranlarda karışımı sonucu elde edilen karışım iplikleri, doğal olarak kendisini meydana getiren liflerin fiziksel, mekaniksel ve kimyasal özelliklerini gösterir. Değişik karışım oranlarında üretilen aynı tip ürünün özellikleri ise değişiklik gösterir. Bu sebeple optimal, yani en elverişli ve uygun karışımın oluşturulması gerekir. Optimal karışımın, tesbit edilen lifler arasında hangi oranlarda gerçekleştirilmesi gerektiği ise üründen beklenen özelliklerin bilinmesi ile elde edilebilir. Optimal karışımında bir ürünün karışım optimizasyonunda etken olan faktörleri saptanır ve bunların kötü-yeterli-iyi şeklinde değişik karışım oranları için tanımları yapılarak ürününde aranan etken faktörleri kapsayan bölge saptanır ve esas üretime geçilir. Elde edilecek üründen beklenen daha özel davranışlar varsa (bakım kolaylığı, pillingleşme davranışı, statik elektriklenme, kuruma süresi, ısı geçirgenliği, su iticilik...gibi) etken faktörler içerisine dahil edilip karışım oranı daha detaylı bir biçimde belirlenebilir. Karışımı oluşturan komponentlerin pozitif özellikleri bazı

durumlarda istenen neticeye istenilen şekilde etki etmezler. Bazı lifler için belli bir etken faktörü sağlamak amacıyla belli bir karışım oranı belirlenmiş ve kabul görmüştür.

### **2.2.2. Karışım oranını etkileyen faktörler**

Karışım oranı belirlenirken göz önünde bulundurulmuş en önemli faktör ticari amaçlar ve maliyettir. Üretim maliyetinin iplik kalitesine uyması temel kriterlerdendir. Değerli liflerden uygun fiyatta üretim yapmak imkansız olduğu için değersiz lifler karıştırılarak optimal karışım elde edilmeye çalışılır. Karışım oranı belirlenirken karışımın hangi noktada ve formda yapılacağı önem kazanır. Makina parkımız istenilen karışımı oluşturmayı engelleyebilir(Baykal, 2003). Karışım homojenitesini iyi ayarlayabilmek için açık elyaf formunda gerçekleştirilen karışımlarda ekstrem karışımların (%95/5, %90/10...gibi) eldesi her zaman mümkün olmamaktadır. Aynı problem bant formunda karışım için de ortaya çıkabilir. Bir cer makinesine beslenebilecek maksimum bant sayısı belli olduğu için ekstrem karışımlar elde edilemeyebilir. Karışım ipliğinin kullanılacağı alan ve yere göre de karışım oranı farklılık gösterebilmektedir. Bu noktaya kadar belirtilen faktörler, teknolojik faktörler olarak algılanabilir. Bunların yanında oldukça önemli bir faktör de istekler ve talep durumudur. Tüm firmalar öncelikli olarak kar etmeyi ve büyümeyi göz önünde tuttıklarına göre pazar isteklerini yerine getirmek zorundadır. Örneğin günümüz şartlarında %65/35 (PES/Viskon) karışım ipliği triko (örme) sektöründe 28 Ne olarak oldukça rağbet görmektedir. Fakat unutulmaması gereken bir diğer nokta da bu karışım oranının da uzun tecrübeler sonucunda ortaya çıktığıdır. Bir iplik işletmesine tüketici tarafından istek verilirken belirtilen faktörler tahmin edildiği gibi oldukça detaylı değildir. Çok özel üretimler dışında tüketici, tedarikçiye istediği ipliğin numarasını, karışım oranı ve kullanım dışında herhangi bir özelliğini belirtmemektedir.

Olaya bilimsel olarak yaklaşan bir kişinin üretime geçmeden önce gözden geçirmesi gereken bazı kriterleri sıralayalım. Öncelikle değiştirilmesi mümkün olmayan, kullanılan elyaf tipine bağlı özellikler:

- Su iticilik
- Kir tutmazlık
- Statik elektriklenme
- Boyanabilme özellikleri
- Bakım kolaylığı
- Kuruma süresi
- Isı tutuculuğu
- Nem alma yüzdesi
- Hacimlilik
- Yüzey ağırlığına etkisi
- Tuşe
- Özgül ağırlık
- Uzama yüzdesi
- Alev alma durumu
- Pillingleşme

şeklinde sıralanabilir. Bu özellikler elyaf tipi doğrultusunda kesin eğilimler gösterecektir.

Üretim sonucu ortaya çıkacak, kontrolü elimizde olan özellikler ise :

- Mukavemet (Rkm cinsinde kuru ve yaş)
- Düzensüzlük
- Tüylülük
- İplik geometrisi veya elyaf yerleşimi
- Görünüm
- Form stabilitesi

şeklinde sıralanabilir. Ama maalesef yukarıda belirtilen ve daha başka ilavelerde yapabileceğimiz özelliklerden çok az miktarı göz önünde bulundurularak üretim yapılmaktadır. Çünkü tüketici ihtiyacı olan ipliğin yalnızca üretim esnasında kopmamasını, yüksek randımanlı ve ucuz olmasını istemektedir. İplik üreticileri de bu özellikleri öncelikli olarak sağlamaya çalışmaktadır.

Karışım ipliği üreticileri, iplik mukavemet ve düzensüzlüğünü belirlerken USTER firmasının tüm dünya çapında yaptıkları bir takım araştırmaları kendilerine rehber edinmişlerdir.

#### **2.2.4. Lif karışımlarının gelişmesinin sebepleri :**

- 1.Ekonomi : Daha ucuz substratla karışım yapılması ile pahalı lifin seyreltilmesi.
- 2.Dayanıklılık : Kırılgan lifin kullanım süresini uzatmak için daha dayanıklı komponentle birleştirme.
- 3.Fiziksel Özellikler : Her iki lif komponentinin, karıştırılmasıyla istenilen performans karakteristiklerine ulaşarak avantaj elde edilebilir.
- 4.Renk : Multi renk içeren kumaş ya da yeni giysilerin dizaynının geliştirilmesi.
- 5.Görünüş : Üniform olarak aynı renge boyanmış, görünüşü, parlaklığı, kıvrımı ya da numarası farklı ipliklerin kombinasyonunun kullanılmasıyla çekici görünüş elde edilmesi.

#### **2.3. Karışım İplikler Üzerine Yapılmış Önemli Çalışmalar**

##### **2.3.1. Karışım ring ipliklerinde karışım oranlarına bağlı olarak tüylülük ve çeşitli iplik özelliklerinin incelenmesi**

Deneysel çalışmada farklı karışım oranlarında Ne16/1 numarada PES/CO iplikler farklı ağırlıkta kopçalar kullanılarak üretilmiştir. İplik üretiminde kopça ağırlıklarının değişmesi ve ipliğin kops formundan bobin formuna aktarılması sırasında iplik tüylülüğündeki ve diğer iplik özelliklerindeki değişme incelenmiştir. Daha sonra tüylülük varvasyonu ve diğer iplik parametrelerinin değişimi SEM (Scanning Electron Mikroskope) fotoğrafları ile izlenmiş ve sonuçlar istatistiki olarak analiz edilmiştir. Ayrıca üretilen iplikler ile örme yüzeyi oluşturularak yapılan pilling testleri ile de iplik tüylülüğünün örme kumaş yüzeyini nasıl etkilediği araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre; iplik içersindeki poliester oranı arttıkça iplik tüylülüğünün ve iplik düzgünsüzlüğünün azaldığı, iplik kopma mukavemeti ile %uzama değerlerinin arttığı, iplik numarasının (Ne toleranslar içinde kalmak kaydıyla) azaldığı tespit edilmiştir. Kopça ağırlığının artışıyla iplik tüylülüğünün

azaldığı ve diğer iplik özelliklerine etki etmediği gözlemlenmiştir. İpliklerin kops formundan bobin formuna aktarılması ile iplik tüylülüğünün arttığı fakat 2 mm uzunluğundaki lif uçları sayısının (N2) azaldığı fakat diğer iplik özelliklerine etki etmediği, iplik tüylülüğü artışının kumaş boncuklanmasını arttırdığı sonucuna varılmıştır. SEM enine kesit fotoğraflarının incelenmesi ile ortaya çıkan lif dağılımı sonucunda; ipliklerdeki liflerin iplik iç bölgesinde yoğunlaştığı ve tüylülüğe yüzeydeki liflerin neden olduğu tespit edilmiştir. İpliklerdeki poliester lif oranı arttıkça, poliester liflerinin iplik iç bölgesinde yoğunlaşma eğiliminde olduğu ve böylece iplik tüylülüğünü azalttığı sonucuna varılmıştır.

### **2.3.2. Karışım oe-rotor ipliği üretiminde eğirme elemanlarından düşenin iplik kalitesi üzerindeki etkisinin araştırılması**

Bu çalışmada, Baykal (2003) polyester/pamuk ve polyester/viskon karışımlı 4 farklı cer şeridiyle aynı makine ve çalışma şartlarında 4 farklı navel ile aynı numarada iplikler üretilmiş ve elde edilen iplikler tüylülük, mukavemet, düzgünsüzlük ve iplik hataları bakımından test edilmiştir. Test sonuçları 4 farklı karışımdaki hammadde için istatistiksel analiz yöntemleriyle irdelenerek, farklı tipteki navellerin aynı hammadde ile aynı şartlarda üretilen ipliklerin özelliklerinde ne gibi değişikliklere neden olduğu araştırılmıştır.

### **2.3.3. Pamuk ve farklı tipte viskon karışımı ipliklerden örülen düz örgü kumaşların boyutsal ve fiziksel özellikleri**

Bu tezde sunulan Ünal'ın (2007) araştırma çalışması, %50/50 viskon/pamuk, %50/50 modal/pamuk ve %50/50 bambu/pamuk ring ipliklerinden örülen single-jersey kumaşların boyutsal ve fiziksel özellikleri üzerine odaklanmıştır. Her biri farklı iplikten oluşturulan singlejersey kumaşlar üç farklı sıklıkta örülmüştür. Örülen kumaşlar, terbiye ve boya işlemlerine tabi tutulduktan sonra yıkama öncesi ve yıkama sonrası olmak üzere boyutsal değişim, boncuklanma, hava geçirgenliği, patlama mukavemeti ve kalınlık testlerine tabi tutulmuştur. Elde edilen veriler, sıklık değişimlerinin etkisi, karışımların etkisi ve yıkamanın etkisi baz alınarak karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir.

Günümüzde; örme alanında yapay lifler tek başlarına kullanıldıklarında kumaş özelliklerinde bazı kalite bozuklukları ve istenmeyen durumlar ortaya çıktığından, bu dezavantajları ortadan kaldırmak için ürünün kullanım amacına uygun karışım iplikleri yaygın olarak kullanılmaktadır. %100 pamuklu mamullerde de yine yıkama işlemlerinden sonra örme kumaş aşırı deformasyona uğrayarak mamulde değişik yönlerde çarpılmalar görülmektedir. Pamuğun bu dezavantajını önlemek için de yine yapay liflerle karıştırılması yoluna gidilmiştir.

#### **2.3.4. Karışım ipliklerinde düzgünsüzlük ve tüylülük Analizleri**

Eğirme sistemi farklılıklarının iplik özellikleri üzerindeki etkilerinin incelenmesi amacıyla ring, kompakt ve vortex eğirme sistemlerinde üretilmiş farklı karışım oranlarındaki pamuk-Tencel ve pamuk-Promodal ipliklerinin yapısal, fiziksel ve mekanik özellikleri karşılaştırılmıştır. Sonuçlar incelendiğinde, ring ipliklerinin tüylülük değerlerinin en yüksek, vortex ipliklerinin en düşük olduğu görülmektedir. Bununla birlikte, vortex ipliklerinin düzgünsüzlük değerleri en yüksek, kompakt ipliklerin ise en düşüktür. Mukavemet ve uzama özellikleri açısından bir değerlendirme yapıldığında ise kompakt ipliklerin en yüksek, vortex ipliklerinin ise en düşük değerlere sahip olduğu görülmektedir. Çalışmada Alay (2004), karışım oranının ipliklerin yapısal, fiziksel ve mekanik özellikleri üzerindeki etkisi de incelenmiştir.

Karışımındaki rejenere selülozik lif oranının artması sonucunda düzgünsüzlük, sık rastlanan hatalar, çap ve pürüzlülük değerleri azalmakta, öte yandan kopma mukavemeti, kopma uzaması, yoğunluk ve yuvarlaklık değerleri ise artmaktadır. Çalışma kapsamında, farklı tüylülük ölçüm cihazlarından elde edilen sonuçların karşılaştırılması amacıyla Zweigle G566, Uster Zweigle Hairiness Tester 5 ve Uster Tester 5 cihazlarından elde edilen tüylülük değerleri incelenmiştir. Genel olarak, aynı ölçüm prensibiyle çalışan Zweigle G566 ve UZHT5 cihazlarından elde edilen sonuçlar arasındaki korelasyon katsayıları istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

### **2.3.5. İpek/pamuk karışımı ring ipliklerinin özelliklerinin incelenmesi üzerine bir araştırma**

Bu tezde Üzümcü (2011) tutum ve görünüm özellikleri açısından üstün özelliklere sahip olan ipek lifleriyle; tekstilde, doğal lif olarak en yaygın kullanım alanına sahip olan pamuk liflerinin karışımlarından iplikler elde edilmiştir. Üretilen ipliklerin fiziksel özellikleri incelenmiş ve iplik kalitesine büyük etkileri olan bu özellikler karşılaştırmalı olarak değerlendirilmeye çalışılmıştır.

Günümüzde, ipekböcekçiliğinin de gelişmesiyle bir kozadan filament halinde elde edilebilen lif uzunluğu 1600 m'yi bulmuştur. (Franck, 2001). Bu gelişmeye rağmen bir kozadan tümüyle filament halinde lif elde etmek mümkün değildir. Lif eldesi sırasında kozanın bir kısmı telefede gidecektir. İpek telefi olarak adlandırılan bu lifler kısa elyaf iplikçiliğinde iplik haline getirilmeye uygundur. 10 kg kuru ipek kozasından yaklaşık 1 kg filament elde edilebilmektedir (Ömer, 2005)

İpek liflerinin kendine özgü fiziksel özelliklerinin, farklı liflerle karışımlarının gerçekleştirilmesiyle, karışım ipliği bünyesinde toplanması sağlanabilir. Yapılan bu tez çalışmasının amacı, ipeğin karışıma olumlu ya da olumsuz nasıl etkidiğinin gözlemlenmesidir. Bu amaçla, daha önce de belirtildiği gibi, tekstil yüzeylerinin eldesinde en çok kullanılan diğer bir doğal lif olan pamuk karışımının diğer elemanı olarak seçilmiştir.

İpliklerde fizyolojik özellikleri daha iyi hale getirmek amacıyla karışım yapılmaktadır. Doğal liflerle yapay liflerin karışımı daha çok, kullanım değerini yükseltmek amacıyla yapılmaktadır. Bir iplik işletmesinde elde edilen üründe iki önemli özellik aranır. Bu özellikler elde edilen ipliğin toplam maliyetinin minimum olması ve ipliğin ileride kullanılacağı yere göre belli kalite değerlerini sağlamasıdır.

### **2.3.6. Sert özlü pamuk-polyester ipliklerin iplik özelliklerini etkileyen Faktörler üzerine bir araştırma**

Günümüzde insan gereksinimleri ve teknolojik ihtiyaçların çok farklılık göstermesi nedeniyle tekstil endüstrisi de farklı alanlara yönelmiştir. Klasik denilebilecek üretim yöntemleri ve tekstil ürünlerinin yerini, aynı anda birden fazla ihtiyaca cevap verebilen ve farklı özellikleri bünyesinde bulunduran fonksiyonel ürünler almıştır.

Böylelikle üreticiler açısından bakıldığında, üretim maliyetlerinin azalması ve farklı ürün çeşitleriyle müşteri potansiyelinin artması gibi avantajlar ortaya çıkarken, tüketiciler açısından da kullanım kolaylığı göze çarpmaktadır.

Tekstil endüstrisindeki bu gelişmelerin, farklı bir tekniğe dayalı yeni bir iplik üretim sisteminin geliştirilerek mevcut sistemlerin yerini almasından ziyade mevcut sistemlerin modifikasyonu ve otomasyonu etrafında şekillendiği görülmektedir.

Mevcut sistemlerin otomasyonu yanında modifikasyonları yapılarak; mevcut üretimlerini çeşitlendirmek, verimliliği artırmak, ürün kalitesini iyileştirmek ve tekstilde alışılmışın dışında farklı ürünlerin elde edilmesine olanak sağlayacak iplik çeşitliliğini artırmak, hem makine imalatçılarının hem de üreticilerin sıklıkla denedikleri bir yoldur. Özlü iplik üretimi de mevcut makinelerin modifikasyonu ile yapılmaktadır. Özlü iplik üretimi özellikle 1960'ların ortalarından beri artış göstermektedir. Özlü iplik; iki farklı özellikteki bileşenin özelliklerinden aynı anda optimum ölçüde yararlanabilmek için geliştirilmiş öz ve manto liflerinden oluşan bir iplik yapısıdır. Bu ipliklerde öz kısmı yüksek mukavemet gibi fonksiyonel özellikleri ya da merkezde daha ucuz bir materyal kullanarak ipliğin fiyatının düşürülmesini sağlarken, manto kısmı geleneksel görünüm, tutum ve konfor özelliklerini yerine getirmektedir.

### **2.3.7. Bambu-Pamuk elyaf karışımı ipliklerinin çeşitli özelliklerinin İncelenmesi**

Bambu lifi doğal bir lif çeşididir. Çok iyi kalitededir ve yeşil bir bitkiden elde edilir. Bambu lifinin enine kesitinden dolayı nemi tamamıyla emer ve buharlaştırır. Bu yüzden doğal bambu lifi nefes alabilen bir lifdir. Ayrıca bu lifler yumuşak bir tutuma, konfor özelliklerine, yüksek yıkama ve renk haslığına, anti-statik özelliğe, alkali, asit ve mantarlara karşı yüksek dayanıma sahiptir. Bambu liflerinden üretilmiş kumaslardan mamul giysilerin hava geçirgenlik, anti-bakteriyel ve UV korumalı özellikleri vardır. Elyaf konkav yapısı dolayısıyla iyi bir ısı regülasyonu sunmaktadır. Anti-alerjik, anti-bakteriyel ve UV ışınlarına dayanıklı oluşu diğer önemli özelliklerdir. Lif özelliği itibarıyla dayanıklı oluşu buruşmazlık özelliğini ve boncuklaşmaya karşı direnci de beraberinde getirmektedir. Doğal bambu tekstil ürünlerinin üretiminin iyi bir şekilde olması doğal bambu elyafı elde etmedeki başarıya bağlıdır. Doğal bambu lifleri ile iplik ve kumaşların nasıl üretileceği



hakkında çözümlenmesi gereken birçok teknik problem vardır. Yeni bir elyaf olmasından dolayı iplik özellikleri ve kumaş özellikleri detaylı olarak bilinmemektedir. Bu nedenle çeşitli iplik ve örme kumaş özelliklerinin bilinmesi önem arz etmektedir. Bu çalışmada bu özellikler tespit edilmiştir. Değişik liflerle harman yaparak iplik üretiminin hedefi, bileşen liflerin üstün özelliklerini bir araya getirerek son ürüne sinerjik özellik kazandırmaktır. Karışım işleminin tekstil sektörü için önemi göz ardı edilemeyecek bir noktadadır. Çünkü karışım, yıldan yıla değişen ürün yelpazesi ve müşteri istekleri düşünüldüğünde hem üretici hem de tüketici için yeni olanaklar doğurmaktadır. Tekstilde üretilen kumaşların davranışları, kumaş konstrüksiyonu ile onları meydana getiren ipliklerin fiziksel ve kimyasal özelliklerine bağlıdır. Kesikli liflerden üretilen ipliklerde iplik yapısında yer alan liflerin karmaşıklığı onların incelenmesini önemli kılmaktadır. Uzun yıllardan beri süre gelen karışım ipliği üretiminin tecrübeler doğrultusunda ve belirli oranlarda yapılması onların karışım oranlarına bağlı olarak özelliklerini sınırlamaktadır. Bu çalışmada Gökdal (2007) çeşitli karışım oranlarında iplikler üreterek özelliklerini incelemek ve daha sonra bu özelliklerin örme kumaş yüzeyine nasıl yansıdığını ortaya çıkarmaktır.

### **3. MATERYAL**

#### **3.1. Materyal**

Bu çalışmada karışım iplikleri olarak pamuk-polyester, pamuk-viskon, pamuk-poliamid, pamuk-ipek, pamuk-modal ele alınacaktır. Bu materyaller farklı yüzdelerde karıştırılıp iplik oluşumuna kadar karşılaşılan zorluklar ve oluşan ipliğin avantajları ve dezavantajları ele alınacaktır ayrıca bu ipliklerden numune kumaşlar oluşturulup bu kumaşlarda da bazı fiziksel ve kimyasal özellikler ortaya konulacaktır. Bu çalışmalar 1987 yılında Antalya'da kurulan Anteks iplik fabrikasında gerçekleştirilmiştir. Anteks günümüzde Ne16/1 ile Ne140/1 arasında karde penye compact ipliklerinin yanı sıra Ne30/1 ile Ne70/1 pamuk-elastan karışımları fabrikanın paletini oluşturmaktadır. Ne40/1 ortalama alındığında, günlük ortalama 6 ton üretim kapasitesine sahip olan bu fabrika kalitesiyle ve kendini sürekli geliştirmesiyle sektörde iyi bir yer edinmiştir.

##### **3.1.1. Kullanılan makineler:**

Üretimde rieter marka makineler kullanılmıştır.

##### **3.1.1.1. Rieter Balya Açıcı**

Özellikle çok küçük partilerde ve kimyasal lifleri açmada kullanılır. Gerek balya açıcısı gerekse ön karıştırıcı, bir besleme masası üzerinden beslenebilmektedir. Masa değişik uzunlukta olup mevcut yer koşullarına uygun şekilde alınabilmektedir



Şekil 3.1. Rieter Balya Açıcı

### 3.1.1.2. Rieter (C4) Tarak Makinesi:

Taralama işleminin amacı, bu pamuk kütlelerini seyrelterek elyafın bireysel duruma gelmesini sağlamaktır. Böylece karışım lifleri bundan sonra karşılaşacağı bütün makinalarda bulunan çekim silindirlerindeki işleme hazırlanmış olur.

Tarak makinesindeki işlemler:

- Elyafın tek bir lif haline gelinceye kadar açılması
- Yabancı maddelerin ve ince tozun ayrılması
- Kısa liflerin özellikle nepslerin (düğüm) ayrılması
- Liflerin mümkün olduğu kadar paralelleştirilmesi, uzunlamasına bir yön verilmesi
- Liflerin bant formunda kovalara aktarılması



Şekil 3.2. Rieter C4 tarak makinesi

### 3.1.1.3. Rieter RSB851 Cer Makinesi:

Dublajlamak, istenildiğinde karışım yapmak, çekmek, paralelleştirmek, tozunu almak ve düzgünleştirmek görevleri arasındadır. Regüleli cerin regülesiz cerden farkı yoklama silindirlerinin olmasıdır. Şeritlerin düzgünsüzlüğünü algılayan yoklama silindirinin bağlı olduğu motora uyarı gönderir ve uyarıya göre motor hızlanıp yavaşlar. Böylece kalın olan şerit birleşimleri motorun hızlı dönmesi ile çekim arttığı için incilir. İnce olan şerit birleşimlerinde ise motor yavaş döner ve çekim azalır böylece olması gereken düzgünlük sağlanmış olur.

### 3.1.1.3.1. Cer makinesinde meydana gelen işlemler

a-) Dublaj işlemi: İki ya da daha fazla bandın yanyana getirilerek, katlanıp birleştirilmesi işlemidir. Dublaj işleminde amaç, tarak bantlarındaki düzgünsüzlüğü azaltmaktır. Tarak makinesinden çıkan bantların kalınlığı her yerde aynı değildir. Bant boyunca ince ve kalın yerler vardır. Bantların düzeltilmesi birkaç bandın dublaj yapılmasıyla mümkündür. Bantlardaki ince ve kalın yerler muhtelif yerlerde bulunurlar. Aynı sırayı takip etmezler. Birkaç bandı yanyana getirecek olursak, bir bandın kalın yeri, diğer bandın ince yerine tesadüfi olarak yanyana gelir. Böylece her iki bandın tesadüfi olarak düzgünleştiği görülür. Dublaj ile kalınlaşan bant, çekim işlemi ile eski formuna kavuşur.

b-) Çekim işlemi: Hızları farklı olan silindir çiftleri arasında, bantların çekilerek inceltilmesi işlemidir. Çekme işleminde amaç, dublaj ile kalınlığı artan bantları çekerek inceltmektir. Aynı zamanda lifleri paralelleştirmek ve lif kancalarını açmaktır.

Çekim işlemi, biri diğerinden daha fazla çevresel hıza sahip olan iki silindir çifti arasında gerçekleşir. Öndeki silindir arkadaki silindirden daha fazla çevresel hıza sahip olduğundan bantları çekerek inceltir.

Çekme işlemi sırasında lifler birbiri arasından sürtünerek kaydığında lifler hem paralelleşir hem de lif ucundaki kanca düzeltilir. Ancak bu işlem sonucunda liflerin bir ucundaki kanca açılır ve diğer uçtaki kancayı açabilmek için bantların cer makinesinden ikinci kez geçirilmesi gerekir. İkinci işlemde bantların yönü ters döndüğünden diğer açılmayan kanca da açılmış olur.

Dublaj ve çekim işlemi sonucunda bantlar içerisindeki lifler birbirine karışırlar. Yani çıkan bantta lifler birbirine karışmış olurlar. Bu etki nedeniyle farklı bantlar cer makinesinde harmanlanabilir. Örneğin viskon veya polyester, pamuk bantları ile istenilen oranda karıştırılabilir.

### 3.1.1.3.2. Cerde regüle sistemi

Regüle sistemi daha düzgün bant elde etmek için kullanılır. Diğer bir adı da otomatik numara düzgünleştirme sistemidir. Çalışma prensibi kısaca şöyledir: Bantların kalınlığı çekim kısmına girmeden hemen önce iki silindir tarafından ölçülür. Bantlarda incelme ya da kalın olma durumuna göre besleme azaltılır veya arttırılır. Böylece bandın düzgün olması sağlanır.



Şekil 3.3. Rieter RSB851 Cer Makinesi

### **3.1.1.3.3. Cer makinesinin çalışma prensibi üç ana kısımda incelenir;**

a-) Besleme kısmı: Tarak veya penye kovalarındaki bantlar, besleme silindirleri yardımıyla alınarak besleme masasına verilirler. Besleme silindirleri arasında düşük bir akım vardır. Bant koştuğu zaman silindirler birbiriyle temas eder ve devre tamamlanarak makinenin durması sağlanır. Böylece bantlar makineye kontrollü bir şekilde beslenir. Bantlar besleme masasında yanyana getirilerek dublaj yapılır.

b-) Çekim kısmı: Makinenin esas kısmıdır. Ardarda sıralanmış çekim ve baskı silindirleri vardır. Çekim silindirleri madeni olup hareketini motordan alır. Baskı silindirleri ise elastik madde ile kaplı olup hareketlerini çekim silindirlerine sürtünerek alırlar. Silindir çiftlerinin hızları girişten çıkışa doğru artmaktadır. Bantlar silindir çiftleri arasından geçerken, aradaki hız farkından dolayı çekilerek inceltir. Bu esnada lifler birbirine paralel hale gelirler ve kancaları açılır. Çekilip inceltilen bantlar sarım kısmına verilir.

c-) Sarım kısmı: Çekilip inceltilen bantlar bir huniden geçirilerek bant formunu alır. Kalender silindirleri arasında sıkıştırılır. Koyler tertibatıyla kovalara halkalar şeklinde doldurulur.

### **3.1.1.4 Fitol Makinası:**

Cer şeridinin ipliğe dönüştürülmesi için 300 – 500 arası çekim verilmesi gerekir. Oysa ring iplik makinelerinin mevcut çekim tertibatları böyle bir çekimi veremezler. Fitol makinesi de önemli bir basamaktır.

Fitol makinesinin görevleri;

-Şeridi çekip inceltmek

-İncelen şeride kendini taşıyabileceği kadar büküm vermek

-Fitili ring makinesinde kullanılmaya ve taşınmaya uygun bobinlere sarmaktır.

- Cer bandını çekerek, incelterek, istenilen numarada fitil elde etmek
- Fitile az miktarda büküm (geçici büküm) vererek mukavemet kazandırmak
- Fitili masura üzerine düzgün bir şekilde sarmak.



Şekil 3.4. Rieter fitil makinesi(F5)



### 3.1.1.5. Ring İplik Makinesi(G5-1):

Makinenin iğ devri 11500 d/dk'dır. Üretilen ipliklere 1,20 ön çekim ve Ring iplik makinasında Flash1 tipi 42 mm çaplı bilezik kullanılmıştır.



Şekil 3.5. Rieter G5-1 iplik makinesi

## 4. İPLİK VE KUMAŞ ÖZELLİKLERİNİN ÖLÇÜMÜ

### 4.1. Tüylülük Ölçümü

Tez kapsamında üretilen karışım ipliklerinin tüylülükleri, Uster Tester 4 cihazı ile ölçülmüştür. Her bir iplik tipine ait 8 - 10 adet kops tüylülük ölçümleri 400 m/dk standart test hızında toplam 2.5 dk süre ile gerçekleştirilmiştir.

### 4.1.2. Düzgünsüzlük Ölçümü

İpliklerin düzgünsüzlük, sık rastlanan hatalar, optik düzgünsüzlük, çap, yoğunluk, pürüzlülük ve yuvarlaklık değerleri Uster Tester 4 ile ölçülmüştür. Her bir iplik tipine ait 8 - 10 adet kops/bobinin ölçümleri 400 m/dk test hızında toplam 2,5 dk süre ile gerçekleştirilmiştir.



Şekil 4.1. Uster Tester 4 Cihazı

#### 4.2. Mukavemet Ölçümü

İpliklerin kopma mukavemeti ve kopma uzaması değerleri Uster Tensorapid ile ölçülmüştür. Her bir tip iplik için 8 - 10 ar kops 400 m/dk hız ile 500 mm ölçüm uzunluğunda 10'ar adet kopma mukavemeti testi gerçekleştirilmiştir.



Şekil 4.2. Uster Tensorapid Cihazı

### 4.3. Kumaş Özelliklerinin Ölçümü

Tez çalışması kapsamında mamul numune kumaşlara Çizelge 4.1’te verilen testler uygulanmıştır.

Çizelge 4.1. Çalışma Kapsamında Numune Kumaşlara Uygulanan Testler

Test Tipi	Test no	Testin adı	
Fiziksel	1	Yıkamadan Sonra boyut değişimi (Çekmezlik Testi)	M&S P1A
	2	Kopma Mukavemeti	M&S P11
	3	Yırtılma Mukavemeti	M&S P29
	4	Dikiş Açılması	M&S P12
	5	Ütülenebilirlik Testi	M&S P91
	6	Buruşmazlık Testi	M&S P22

## 5. YÖNTEM

Pamuk lifi ile polyester, poliamid, ipek, viskon, modal lifleri karıştırılarak üretilen iplikler de düzgünsüzlük, mukavemet, tüylülük değerleri incelenmiş ve karşılaştırılmıştır. Üretilen ipliklerin değerleri Uster Tester 4 cihazı ve Uster tensorapid cihazlarıyla ölçülmüştür. Karışım ipliklerinin kütle spektrogram grafikleri yorumlanmış, aralarındaki farklar ele alınmıştır. Aynı materyallerden farklı oranlarda karışımlar yapılarak üretilen ipliklerin CV, mukavemet, tüylülük sonuçları irdelenmiş ve karışım miktarının bu özelliklere etkisi belirlenmiştir. Ayrıca bu ipliklerden dokunan kumaş numunelerinde; yırtılma mukavemeti, kopma mukavemeti, dikiş açılması, yıkamadan sonra boyut değişimi, buruşmazlık, ütülenebilirlik değerleri test edilmiş karşılaştırılmıştır. Tüm karışımlardaki iplik elde etmek için izlenen aşamalar;

Balya açıcı – Tarak - 1.pasaj cer - 2.pasaj cer – Fitol mak. – Ring iplik mak.

### 5.1. Polyester – Pamuk Karışımı

Bu karışımda polyester; 1.0den 38mm özelliklerindedir. Pamuk lifi ise; %40türk pamuğu %60 giza88 (mic:4.01) olarak oluşturulan bir harmandan kullanılacaktır. Bu iki lif iki farklı oranda karıştırılacaktır.

#### 5.1.1. %80 Pamuk - %20 Polyester Karışımı:

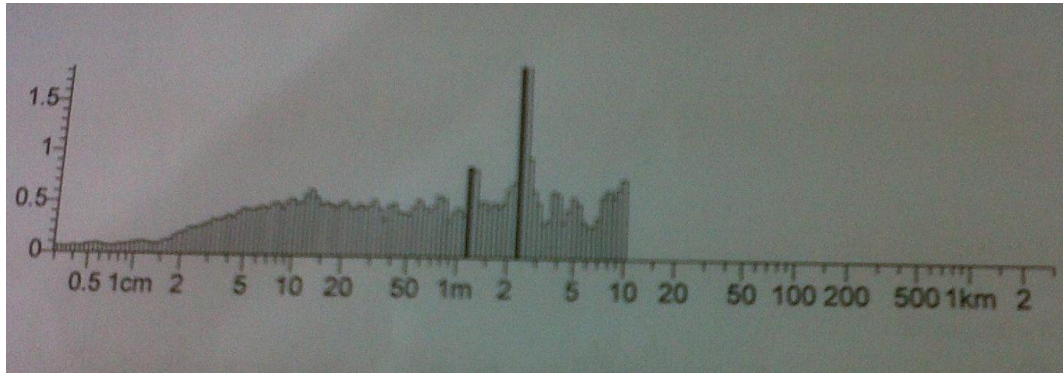
Balya açıcımıza 40kg pamuk ve 10 kg polyesteri karıştırmak amacıyla pamuğu ikiye ayırıp arasına polyesteri koyarak seriyoruz. Karışımın homojen olması için serim işlemi çok önemlidir. Balya açıcıdan önce erm'ye giden karışım oradan tarak makinesine beslenmeye başlıyor. Sırasıyla 1.pasaj cer ve 2.pasaj cere giren karışım fitil makinesine bağlanıyor ve ring iplik makinesinden istediğimiz numara iplik olarak üretiliyor.

#### a-) Taraktan elde edilen değerler; (Ne 0.120 olarak ayarlandı.)

Pamuk – Polyester karışımının tarak makinesindeki CVm değerleri Çizelge 5.1'de belirtilmiştir.

Çizelge 5.1. %80 Pamuk - %20 Polyester Karışımı Tarak Değerleri

Makine numarası	CVm %	CVm 1m %	CVm 3m %
1	4.22	3.79	2.74
Ortalama	4.22	3.79	2.74



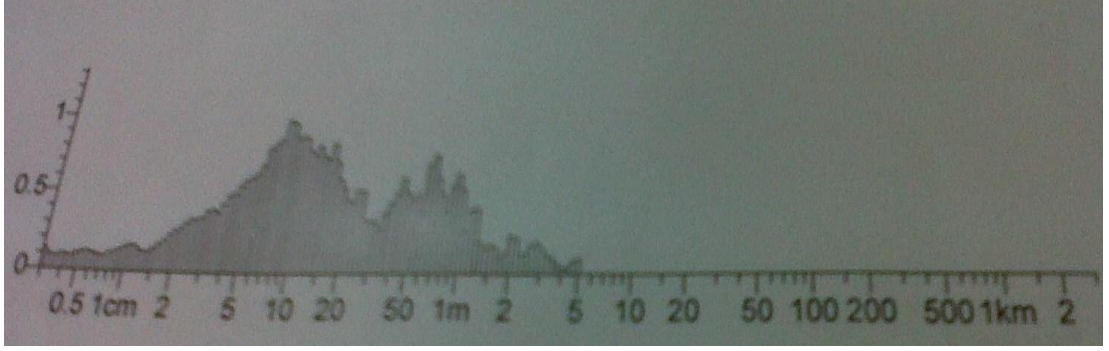
Şekil 5.1. %80pamuk %20 polyester karışımı tarak spektrogram kütle grafiği

**b-) 1.pasaj cer elde edilen değerler; (Ne:0.130)**

Tarak makinesinden sonra 1.pasajdaki pamuk-polyester karışımının CVm değerleri Çizelge 5.2’de gösterilmiştir.

Çizelge 5.2. %80 Pamuk - %20 Polyester Karışımı 1.pasaj değerleri

Makine numarası	CVm %	CVm 1m %
1.pasaj cer	3.36	1.39



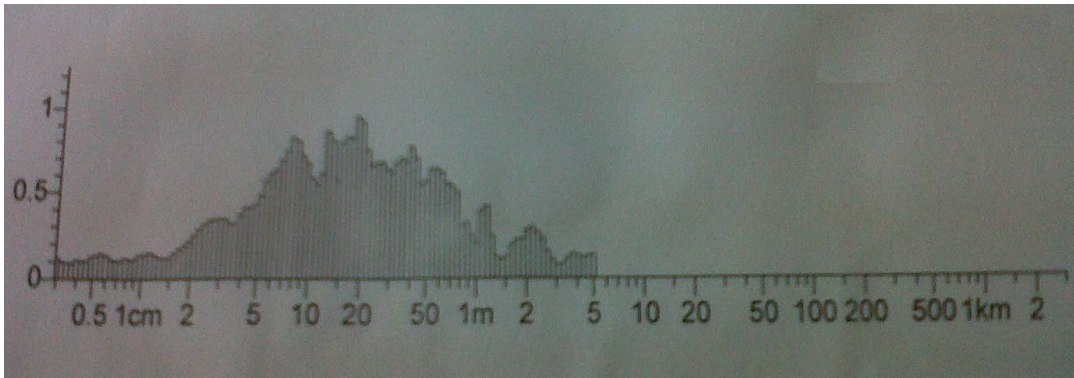
Şekil 5.2. %80pamuk %20 polyester karışımı 1.pasaj cer spektrogram kütle grafiği

**c-) 2.pasaj cer elde edilen değerler; (Ne:0.120)**

Pamuk – Polyester karışımının 2.pasaj cer CVm değerleri Çizelge 5.3’de belirtilmiştir.

Çizelge 5.3. %80 Pamuk - %20 Polyester Karışımı 2.pasaj değerleri

Makine numarası	CVm %	CVm 1m %
2.pasaj cer	2.75	0.80



Şekil 5.3. %80pamuk %20 polyester karışımı 2.pasaj cer spektrogram kütle grafiği

### 5.1.1.1. Bu karışımdan üretilen ipliğin özellikleri;(Ne:60\1 T\M:1270)

Karışım iplik üretilirken proseslerde daha çok CV değerleri ön plana çıkmaktadır. Elde edilen ipliğin ise CV değerlerinden ayrıca; ince yer, kalın yer, neps, tüylülük, mukavemet, kopma mukavemeti ve uzama değerleri önemlidir. Pamuk - Polyester karışım ipliğinin Uster tester 4 cihazıyla ölçülen değerleri Çizelge 5.4'de belirtilmiştir. Ayrıca Çizelge 5.5'de Uster tensorapid cihazıyla ölçülen değerler gösterilmiştir.

Çizelge 5.4. Uster tester 4 cihazıyla karışım ipliğin değerleri(%80 pamuk- %20 pes )

Nr	Numara 50m Ne	CVm %	İnce -50% km	Kalın +50% km	Neps +200% km	H
1	61.39	15.89	25	235.0	100.0	3.63
2	62.16	16.15	50	200.0	70.0	3.46
3	60.88	15.90	35	185.0	77.5	3.58
4	63.64	16.25	42.5	262.5	120.0	3.68
5	65.62	16.09	40.0	200.0	127.5	3.58
6	61.01	15.53	27.5	142.5	77.5	3.61
7	61.64	16.15	52.5	210.0	150.0	3.88
8	63.36	15.69	30.0	202.5	97.5	3.60
9	64.47	16.37	70.0	232.5	117.5	3.61
10	62.82	16.47	55.0	250.0	105.0	3.81
<b>Ortalama</b>	<b>62.70</b>	<b>16.05</b>	<b>42.8</b>	<b>212.0</b>	<b>104.3</b>	<b>3.64</b>
<b>CV</b>	2.5	1.8	33.2	16.4	24.2	3.2
<b>Mak</b>	65.62	16.47	70.0	262.5	150.0	3.88
<b>Min</b>	60.88	15.53	25.0	142.5	70.0	3.48
<b>USP07</b>		>95	>95	>95	49	39



Çizelge 5.5. Uster tensoparid cihazıyla karışım iplik değerleri(%80 pamuk-%20 pes )

Numara	Kopma Kuvveti CN	Mukavemet CN\text	% Uzama
1	133	18.04	4.64
2	147	19.96	5.13
3	142	19.37	4.79
4	140.9	19.09	4.95
5	137.5	18.63	4.73
6	188	21.04	5.37
7	130.4	17.72	4.58
8	131.7	17.84	4.62
9	130	17.61	4.53
10	127.4	17.24	4.49
<b>Ortalama</b>	140.79	18.65	4.78

### 5.1.2. %50 Pamuk - %50 Polyester Karışımı :

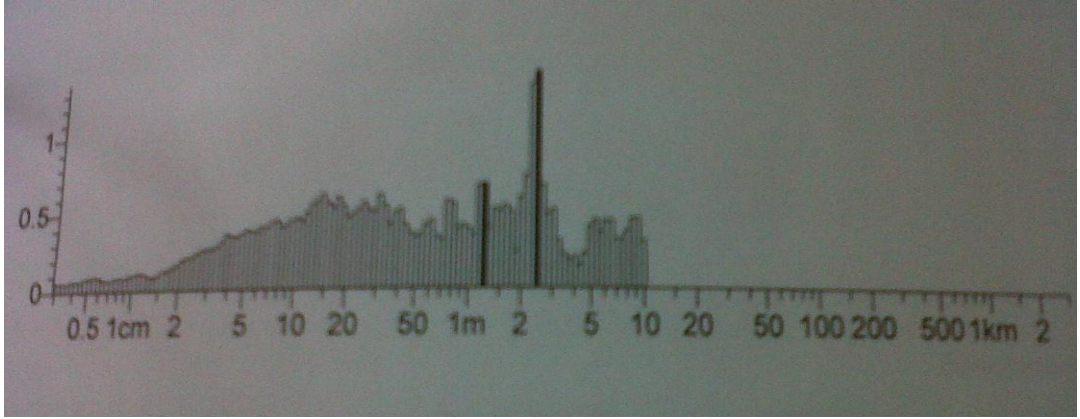
İkinci polyester – pamuk karışımımızda polyester oranını artırarak ne gibi değişiklikler olduğunu gözlemledik. Ve bu kez daha kalın iplik üretildi.(Ne:40\1 T\M:1040) 40kg pamuk ve 40 kg polyester karışımı değerleri;

**a-) Tarak da elde edilen değerler;** (Ne 0.120 olarak ayarlandı.)

%50 Pamuk - %50 Polyester karışımı tarak makinesindeki CVm değerleri Çizelge 5.6'da belirtilmiştir.

Çizelge 5.6. %50 Pamuk - %50 Polyester Karışımı tarak değerleri

Makine numarası	CVm %	CVm 1m %	CVm 3m %
1	3.51	2.54	1.78
ortalama	3.51	2.54	1.78



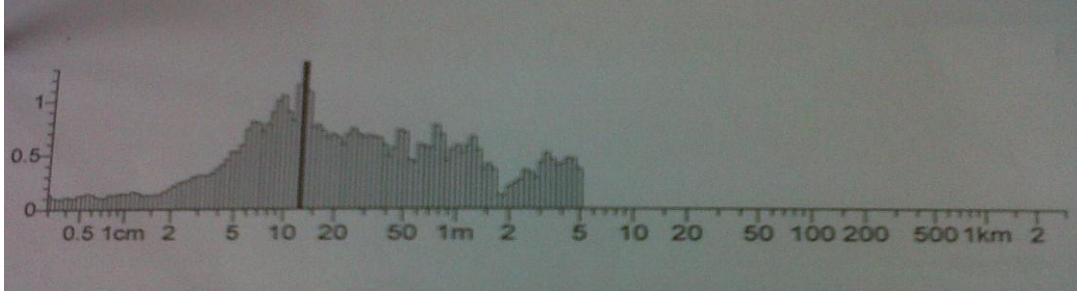
Şekil 5.4. %50pamuk %50 polyester karışımı tarak spektrogram kütle grafiği

**b-) 1. pasaj cer elde edilen değerler; (Ne:0.130)**

%50 Pamuk - %50 Polyester karışımı 1.pasaj cerdeki CVm değerleri Çizelge 5.7’de belirtilmiştir.

Çizelge 5.7. %50 Pamuk - %50 Polyester Karışımı 1.pasaj değerleri

Makine numarası	CVm %	CVm 1m %
1.pasaj cer	3.30	0.90



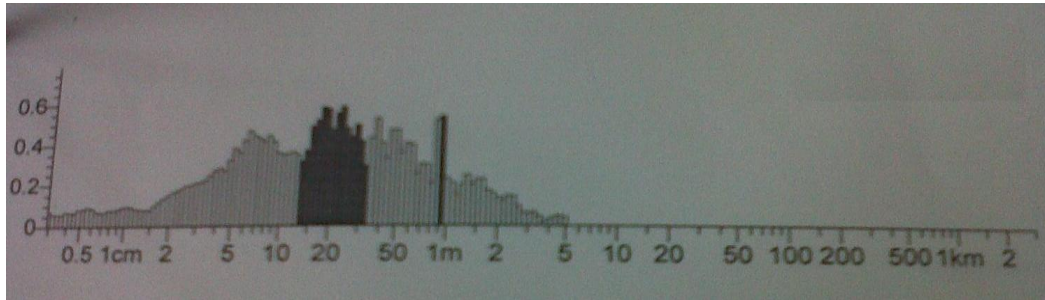
Şekil 5.5. %50pamuk %50 polyester karışımı 1.pasaj cer spektrogram kütle grafiği

**c-) 2.pasaj cer elde edilen değerler; (Ne:0.120)**

%50 Pamuk - %50 Polyester karışımı 2.pasaj cer CVm değerleri Çizelge 5.8’de belirtilmiştir.

Çizelge 5.8. %50pamuk %50 polyester karışımı 2.pasaj cer değerleri

Makine numarası	CVm %	CVm 1m %
2.pasaj cer	2.05	0.54



Şekil 5.6. %50pamuk %50 Polyester 2.Pasaj Cer Spektrogram Kütle Grafiği

### 5.1.2.1. Bu karışımdan üretilen ipliğin özellikleri;(Ne:40\1 T\M:1040)

%50Pamuk - %50 Polyester karışım ipliğinin Uster tester 4 cihazıyla ölçülen değerleri Çizelge 5.9'da belirtilmiştir. Çizelge 5.10'da ise Uster tensorapid cihazıyla elde edilen değerler gösterilmiştir.

Çizelge 5.9. Uster tester 4 cihazıyla karışım ipliğın değerleri(%50 pamuk- %50 pes )

<b>Nr</b>	<b>Numara 50m Ne</b>	<b>CVm %</b>	<b>İnce -50% km</b>	<b>Kalın +50% km</b>	<b>Neps +200% km</b>	<b>H</b>
1	39.06	12.32	5.0	5.0	10.0	3.84
2	39.47	12.56	0.0	12.5	7.5	3.67
3	39.25	12.15	0.0	7.5	7.5	3.71
4	41.24	12.87	5.0	5.0	7.5	3.67
5	38.55	12.61	0.0	7.5	15.0	3.78
6	38.55	12.89	5.0	10.0	22.5	3.72
7	39.11	13.44	5.0	22.5	12.5	3.77
8	38.65	12.43	0.0	7.5	7.5	3.69
9	37.71	12.66	0.0	7.5	10.0	3.76
10	38.00	12.92	0.0	5.0	2.5	3.75
<b>Ortalama</b>	<b>38.95</b>	<b>12.68</b>	<b>2.0</b>	<b>9.0</b>	<b>12.75</b>	<b>3.73</b>
<b>CV</b>	2.3	13.44	165.4	49.6	56.5	1.9
<b>Mak</b>	41.24	12.15	5.0	22.5	22.5	3.84
<b>Min</b>	37.71		0.0	5.0	2.5	3.67
<b>USP07</b>		<5	<5	<5	<5	25

Çizelge 5.10. Uster tensoparid cihazıyla karışım değerleri(%50 pamuk- %50 pes )

<b>Numara</b>	<b>Kopma Kuvveti CN</b>	<b>Mukavemet CN\text</b>	<b>% Uzama</b>
<b>1</b>	346.7	23.49	7.45
<b>2</b>	279.4	18.93	6.03
<b>3</b>	340.8	23.09	7.26
<b>4</b>	321.8	21.80	7.11
<b>5</b>	298.5	20.23	6.93
<b>6</b>	313.4	21.23	6.62
<b>7</b>	327.9	22.22	7.01
<b>8</b>	304.0	20.60	6.89
<b>9</b>	308.2	20.88	6.78
<b>10</b>	308	20.86	6.77
<b>Ortalama</b>	314.87	21.3	6.85

## **5.2. Modal – Pamuk Karışımı**

Kullanılan modal lifi; 1.2 den 36mm özelliklerindedir. Pamuk lifi ise; %40türk pamuğu %60 giza88 (mic:4.01) harmanından kullanılmıştır.

### **5.2.1. %50 Pamuk - %50 Modal karışımı;**

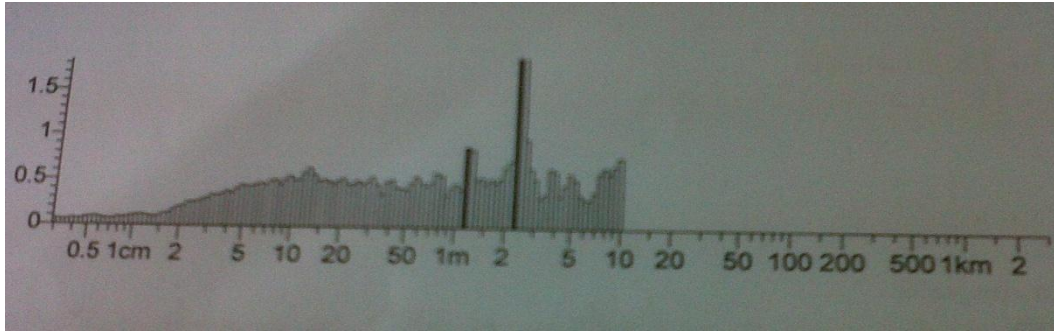
Balya açıcıya 50kg modal ve 50 kg pamuk homojen bir şekilde karıştırılarak seriliyor ve polyester – pamuk karışımı gibi aynı proseslerden geçiyor.

**a-) Tarak da elde edilen değerler; (Ne 0.120)**

%50 Pamuk - %50 Modal karışımının tarak makinesindeki CVm değerleri Çizelge 5.11'de belirtilmiştir.

Çizelge 5.11. %50pamuk %50 modal karışımı tarak değerleri

Makine numarası	CVm %	CVm 1m %	CVm 3m %
1	3.90	2.35	1.88
ortalama	3.90	2.35	1.88



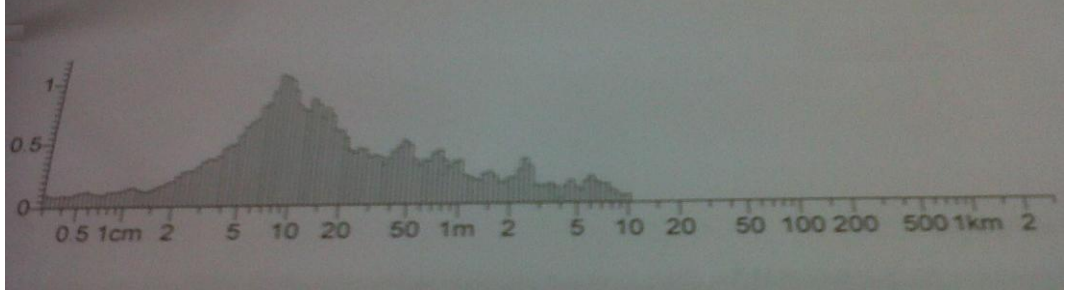
Şekil 5.7. %50pamuk %50 modal karışımı tarak spektrogram kütle grafiği

**b-) 1.pasaj cer elde edilen değerler; (Ne:0.130)**

%50 Pamuk - %50 Modal karışımının 1.pasaj cer CVm değerleri Çizelge 5.12'de belirtilmiştir.

Çizelge 5.12. %50pamuk %50 modal karışımı 1.pasaj değerleri

Makine numarası	CVm %	CVm 1m %
1.pasaj cer	3.30	0.90



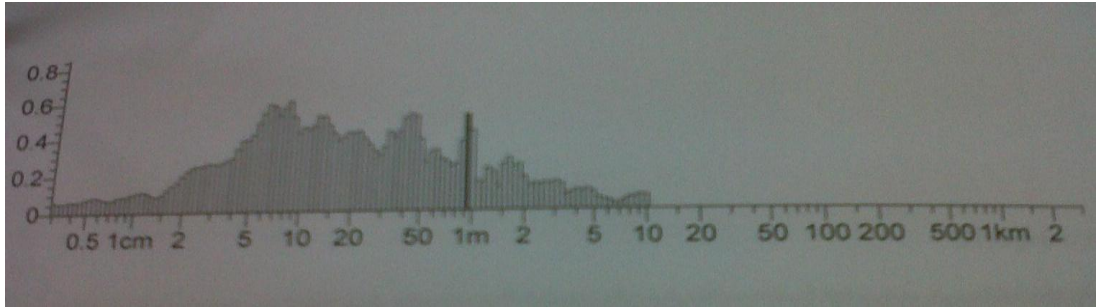
Şekil 5.8. %50pamuk %50 modal karışımı 1.pasaj cer spektrogram kütle grafiği

**c-) 2.pasaj cer elde edilen değerler; (Ne:0.120)**

%50 Pamuk - %50 Modal karışımının 2.pasaj cer CVm değerleri Çizelge 5.11’de belirtilmiştir.

Çizelge 5.13. %50pamuk %50 modal karışımı 2.pasaj cer değerleri

Makine numarası	CVm %	CVm 1m %
2.pasaj cer	2.05	0.54



Şekil 5.9. %50pamuk %50 modal karışımı 2.pasaj cer spektrogram kütle grafiği

### 5.2.1.1. Bu karışımdan üretilen ipliğin özellikleri;(Ne:70\1 T\M:1350)

%50Pamuk - %50 Modal karışım ipliğinin Uster tester 4 cihazıyla ölçülen değerleri Çizelge 5.14’de belirtilmiştir. Ayrıca Çizelge 5.15’de ise Uster tensorapid cihazıyla elde edilen değerler gösterilmiştir.

Çizelge 5.14. Uster tester 4 cihazıyla karışım iplik değerleri(%50 pamuk-%50modal)

<b>Nr</b>	<b>Numara 50m Ne</b>	<b>CVm %</b>	<b>İnce -50% km</b>	<b>Kalın +50% km</b>	<b>Neps +200% km</b>	<b>H</b>
1	70.84	13.42	0.0	52.5	115.0	3.08
2	72.19	13.29	7.5	50.0	130.0	3.17
3	70.98	13.46	0.0	52.5	112.5	3.10
4	69.77	13.80	7.5	70.0	100.0	3.01
5	70.98	13.47	5.0	72.5	105.0	3.09
6	71.81	13.48	5.0	45.0	120.0	3.06
7	68.99	13.58	0.0	62.5	102.5	3.00
8	72.02	13.13	0.0	45.0	112.5	3.04
9	70.30	12.66	2.5	37.5	75.0	3.11
10	70.47	13.51	7.5	47.5	100.0	3.14
<b>Ortalama</b>	<b>70.85</b>	<b>13.38</b>	<b>4.0</b>	<b>53.5</b>	<b>107.2</b>	<b>3.08</b>
<b>CV</b>	1.7	2.4	89.4	26.6	16.1	2.6
<b>Mak</b>	72.19	13.80	7.5	72.5	130.0	3.17
<b>Min</b>	68.99	12.66	0.0	37.5	75.0	3.00
<b>USP07</b>		19	<5	36	47	20



Çizelge 5.15. Uster tensoparid cihazıyla iplik değerleri(%50 pamuk- %50 modal )

<b>Numara</b>	<b>Kopma Kuvveti CN</b>	<b>Mukavemet CN\tex</b>	<b>% Uzama</b>
<b>1</b>	146	17.38	5.12
<b>2</b>	143.6	17.02	4.71
<b>3</b>	143.7	17.02	5.31
<b>4</b>	153.9	18.23	5.18
<b>5</b>	134.3	15.92	5.12
<b>6</b>	157.9	18.71	5.21
<b>7</b>	156	18.48	5.05
<b>8</b>	139.1	16.48	4.69
<b>9</b>	149.8	17.54	5.45
<b>10</b>	146.2	17.40	5.16
<b>ortalama</b>	147.5	17.41	5.1

**5.2.2. Yapılan karışımdan farklı numara iplik üretilerek özelliklerinde ne gibi değişimler olacağı gözlemlenmiştir;**

Fitil makinesinin çekimi değiştirilerek, farklı fitil numarasından Ne 30\1 modal – pamuk karışımı iplik yapmak için fitiller üretilmiştir. (T\M:918)

**a-) Bu karışımdan üretilen ipliğin özellikleri;(Ne:30\1 T\M:918)**

%50Pamuk - %50 Modal karışım ipliği daha kalın numarada üretilerek Uster tester 4 cihazıyla değerleri ölçülmüştür ve Çizelge 5.16'da belirtilmiştir. Çizelge 5.17'de ise Uster tensorapid cihazıyla elde edilen değerler gösterilmiştir.

Çizelge 5.16. Uster tester 4 cihazıyla karışımın değerleri(%50 pamuk- %50 modal )

<b>Nr</b>	<b>Numara 50m Ne</b>	<b>CVm %</b>	<b>İnce -50% km</b>	<b>Kalın +50% km</b>	<b>Neps +200% km</b>	<b>H</b>
1	29.26	10.48	0.0	10.0	25.0	4.51
2	29.47	10.89	0.0	12.5	22.5	4.46
3	28.45	10.77	0.0	7.5	12.5	4.06
4	29.53	10.87	0.0	12.5	20.0	4.57
5	30.13	10.81	0.0	10.0	17.5	4.25
6	30.10	11.00	0.0	10.0	22.5	4.21
7	29.77	11.40	0.0	7.5	25.0	4.24
8	29.59	10.76	0.0	17.5	32.5	4.26
<b>Ortalama</b>	<b>29.54</b>	<b>10.87</b>	<b>0.0</b>	<b>10.9</b>	<b>22.2</b>	<b>4.32</b>
<b>CV</b>	1.8	2.4		29.8	26.6	4.0
<b>Mak</b>	30.13	11.40	0.0	17.5	32.5	4.57
<b>Min</b>	28.45	10.48	0.0	7.5	12.5	4.06
<b>USP07</b>		<5	<5	10	9	21

Çizelge 5.17. Uster tensoparid cihazıyla ipliğin değerleri (%50 pamuk - %50 modal )

<b>Numara</b>	<b>Kopma Kuvveti CN</b>	<b>Mukavemet CN\tex</b>
<b>1</b>	350	17.78
<b>2</b>	374	19.04
<b>3</b>	376.5	19.13
<b>4</b>	363.5	18.47
<b>5</b>	365.2	18.56
<b>6</b>	369.9	18.80
<b>7</b>	381.9	19.40
<b>8</b>	387.9	19.71
<b>9</b>	371.2	18.86
<b>10</b>	376	19.08
<b>Ortalama</b>	371.5	18.88

### **5.3. Viskon – Pamuk Karışımı**

Kullanılan Viskon lifinin değerleri: 1.2den 36-38mm olup, pamuk lifi de; %40türk pamuğu %60 giza88 (mic:4.01) harmanından kullanılmıştır.

#### **5.3.1. %70 Pamuk - %30 Viskon Karışımı**

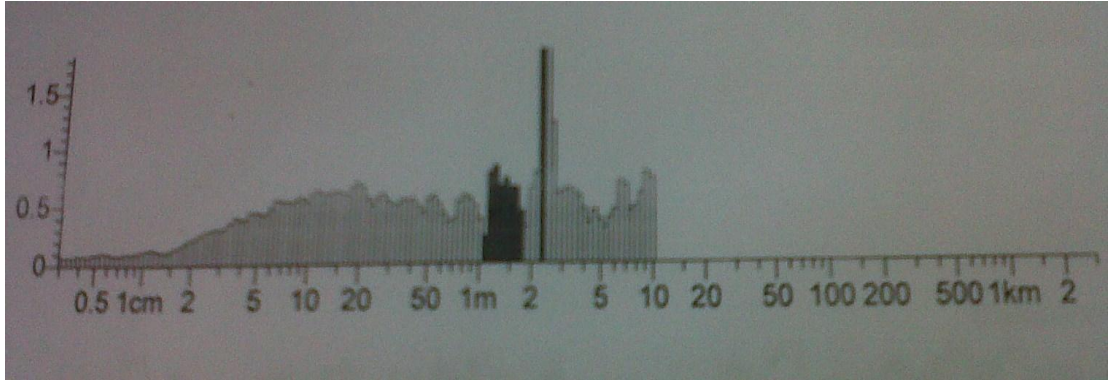
Bu karışımında aynı proseslerden geçmek üzere balya açıcıya 70kg pamuk ile 30kg viskon lifi karıştırılarak seriliyor.

**a-) Tarakda elde edilen değerler;** (Ne 0.120 olarak ayarlandı.)

%70 Pamuk - %30 Viskon Karışımı tarak makinesi CVm değerleri Çizelge 5.18'de belirtilmiştir.

Çizelge 5.18. %70pamuk %30viskon karışımı tarak değerleri

Makine numarası	CVm %	CVm 1m	CVm 3m
1	4.25	2.42	1.98
ortalama	4.25	2.42	1.98



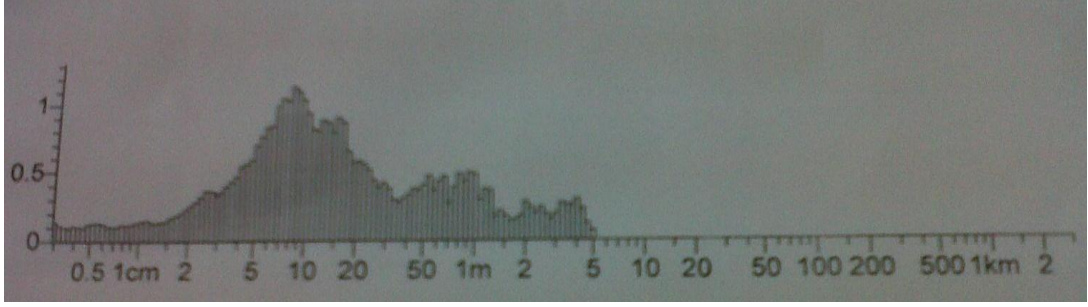
Şekil 5.10. %70pamuk %30viskon karışımı tarak spektrogram kütle grafiği

**b-) 1.pasaj cer elde edilen değerler;** (Ne:0.130)

%70 Pamuk - %30 Viskon Karışımı 1.pasaj cer CVm değerleri Çizelge 5.19'da belirtilmiştir.

Çizelge 5.19. %70pamuk %30viskon karışımı 1.pasaj değerleri

Makine numarası	CVm %	CVm 1m %
1.pasaj cer	3.38	0.98



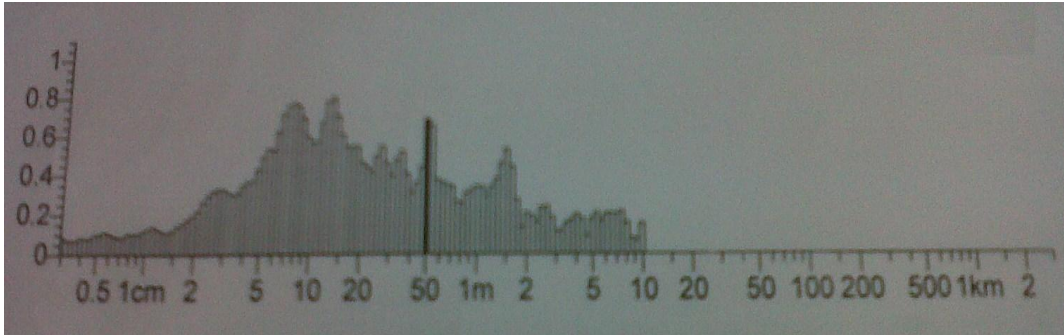
Şekil 5.11. %70pamuk %30viskon karışımı 1.pasaj cer spektrogram kütle grafiği

**c-) 2.pasaj cer elde edilen değerler; (Ne:0.120)**

%70 Pamuk - %30 Viskon Karışımı 2.pasaj cer CVm değerleri Çizelge 5.20'de belirtilmiştir.

Çizelge 5.20. %70pamuk %30viskon karışımı 2.pasaj değerleri

Makine numarası	CVm %	CVm 1m %
1.pasaj cer	2.82	0.78



Şekil 5.12. %70pamuk %30viskon karışımı 2.pasaj cer spektrogram kütle grafiği

### 5.3.1.1. Bu karışımdan üretilen ipliğin özellikleri;(Ne:30\1 T\M:918)

%70 Pamuk- %30 Viskon karışım ipliğin Uster tester 4 cihazıyla ölçülen değerleri Çizelge 5.21'de belirtilmiştir. Çizelge 5.22'de ise Uster tensorapid ile ölçülen değerler görülmektedir.

Çizelge 5.21. Uster tester 4 cihazıyla karışım değerleri(%70 pamuk- %30 viskon )

<b>Nr</b>	<b>Numara 50m Ne</b>	<b>CVm %</b>	<b>İnce -50% km</b>	<b>Kalın +50% km</b>	<b>Neps +200% km</b>	<b>H</b>
1	61.01	13.34	0.0	37.5	52.5	3.25
2	62.42	13.95	5.0	50.0	45.0	3.53
3	59.41	13.57	7.5	27.5	30.0	3.53
4	62.56	14.47	12.5	70.0	62.5	3.27
5	60.38	14.08	12.5	57.5	37.5	2.72
6	57.76	13.89	2.5	37.5	42.5	3.13
7	60.26	13.44	2.5	45.0	32.5	3.09
8	59.65	14.50	12.5	80.0	62.5	3.65
9	58.70	13.83	2.5	60.0	47.5	3.53
10	63.36	14.61	7.5	70.0	85.0	3.46
<b>Ortalama</b>	<b>60.55</b>	13.97	<b>6.5</b>	<b>53.5</b>	<b>49.8</b>	<b>3.32</b>
<b>CV</b>	3.0	3.2	73.0	31.6	33.5	8.5
<b>Mak</b>	63.36	14.61	12.5	80.0	85.0	3.65
<b>Min</b>	57.76	13.34	0.0	27.5	30.0	2.72
<b>USP07</b>		53	32	53	15	25

Çizelge 5.22. Uster tensoparid cihazıyla ipliğin değerleri(%70 pamuk- %30 viskon )

<b>Numara</b>	<b>Kopma Kuvveti CN</b>	<b>Mukavemet CN\text</b>	<b>% Uzama</b>
<b>1</b>	138.2	14.05	4.64
<b>2</b>	180.4	18.33	6.68
<b>3</b>	147.5	14.99	4.73
<b>4</b>	143.8	14.62	5.01
<b>5</b>	152.7	15.52	5.33
<b>6</b>	150.9	15.33	5.13
<b>7</b>	158.5	16.11	4.90
<b>8</b>	157.6	16.02	4.84
<b>9</b>	155.1	15.76	6.62
<b>10</b>	163	16.56	5.12
<b>Ortalama</b>	154.8	15.73	5.30

**5.3.1.2. Yapılan karışımdan farklı numara iplik üretilerek özelliklerinde ne gibi değişimler olacağı gözlemlenmiştir;**

Fitel makinesinin çekimi değiştirilerek Ne 80\1 viskon – pamuk karışımı iplik yapmak için fitiller üretilmiştir. (T\M:1630)

**a-) Bu karışımdan üretilen ipliğin özellikleri;(Ne:80\1 T\M:1630)**

%70 Pamuk- %30 Viskon karışım iplik numarası inceltilecek Uster tester 4 cihazıyla ölçülen değerleri Çizelge 5.23’de belirtilmiştir. Çizelge 5.24’de ise Uster tensorapid ile ölçülen değerler görülmektedir.

Çizelge 5.23. Uster tester 4 cihazıyla ipliğin değerleri (%70 pamuk- %30viskon )

<b>Nr</b>	<b>Numara 50m Ne</b>	<b>CVm %</b>	<b>İnce -50% km</b>	<b>Kalın +50% km</b>	<b>Neps +200% km</b>	<b>H</b>
1	82.25	15.57	30.0	65.0	60.0	2.96
2	82.02	15.97	52.5	107.5	102.5	2.92
3	81.79	15.68	50.0	95.0	110.0	2.99
4	78.78	15.38	45.0	85.0	87.5	2.97
5	78.95	15.60	60.0	112.5	92.5	2.97
6	85.09	15.96	60.0	105.0	105.0	2.99
7	80.35	15.56	52.5	80.0	77.5	3.00
8	84.46	15.60	55.0	85.0	105.0	2.96
9	81.57	16.00	45.0	97.5	135.0	2.99
10	82.71	15.58	40.0	105.0	102.5	3.05
<b>Ortalama</b>	<b>81.80</b>	<b>15.73</b>	<b>49.0</b>	<b>93.8</b>	<b>97.8</b>	<b>2.98</b>
<b>CV</b>	2.5	1.4	19.0	15.8	20.6	1.1
<b>Mak</b>	85.09	16.00	60.0	112.5	135.0	3.05
<b>Min</b>	78.78	15.38	30.0	65.0	60.0	2.92
<b>USP07</b>		66	67	50	23	21



Çizelge 5.24. Uster tensoparid cihazıyla ipliğin değerleri(%70 pamuk- %30 modal )

Numara	Kopma Kuvveti CN	Mukavemet CN\tex	% Uzama
1	101.5	13.76	3.57
2	116.5	15.79	4.64
3	113	15.31	6.33
4	115.7	15.68	4.23
5	115.1	15.60	3.94
6	109.7	14.86	4.05
7	107.2	14.52	3.82
8	115.2	15.61	4.10
9	121.2	14.41	4.23
10	109.7	14.86	3.65
<b>Ortalama</b>	112.5	15.24	4.20

#### 5.4. İpek – Pamuk Karışımı

Kullanılan İpek: 1.2den 34-36mm özelliklerindedir. Kullanılan pamuk; %40türk pamuğu %60 giza88 (mic:4.01) harmanından alınmıştır.

##### 5.4.1. %70 Pamuk - %30 İpek Karışımı

Balya açıcıya 56kg pamuk ile 24kg ipek diğer yapılan karışımlar gibi karıştırılarak seriliyor. Aynı proseslerden geçecek ancak bu karışım farklı olarak bir problem teşkil etmektedir ipeğin yapısı gereği özellikle tarak ve cer de çalışması güçleşiyor. Örneğin cerlerde manşonlara sarım yapmakta çalışması zor hale gelmektedir. Bu yüzden ipek pamukla karıştırılmadan en az 4saat önce harman hallaç bölümünde ince

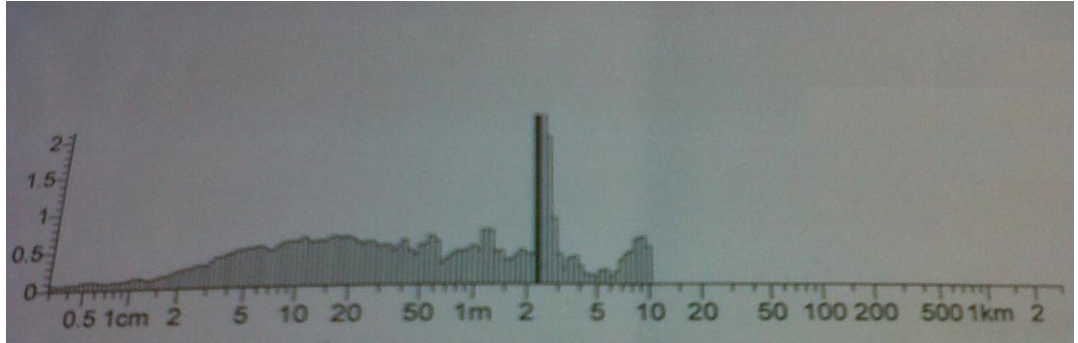
bir şekilde yere seriliyor, serili olan ipeğin ağırlığının %1.5 oranında antistatik bir çözelti üzerine sprey ile sıkılıyor.

**a-) Tarak da elde edilen değerler; (Ne 0.120)**

%70pamuk %30ipek karışımının tarak makinesindeki CVm değerleri Çizelge 5.25'de belirtilmiştir.

Çizelge 5.25. %70pamuk %30ipek karışımı tarak değerleri

Makine numarası	CVm %	CVm 1m %	CVm 3m %
1	4.26	2.64	2.04
ortalama	4.26	2.64	2.04



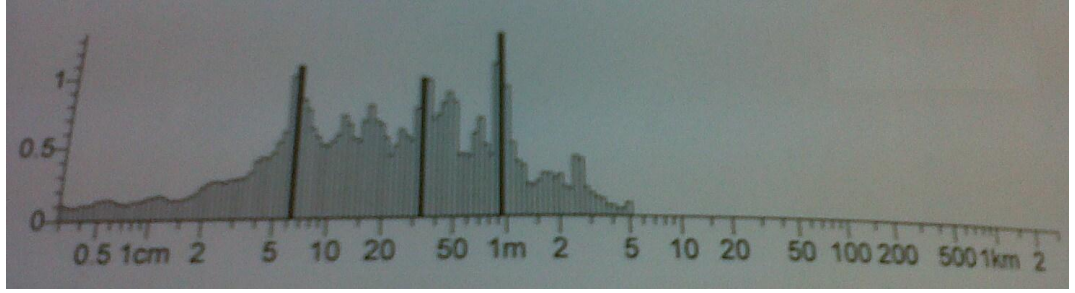
Şekil 5.13. %70pamuk %30ipek karışımı tarak spektrogram kütle grafiği

**b-) 1.pasaj cer elde edilen değerler; (Ne:0.130)**

%70pamuk %30ipek karışımının 1.pasaj cer CVm değerleri Çizelge 5.26'da belirtilmiştir.

Çizelge 5.26. %70pamuk %30ipek karışımı 1.pasaj değerleri

Makine numarası	CVm %	CVm 1m %
1.pasaj cer	3.57	0.90



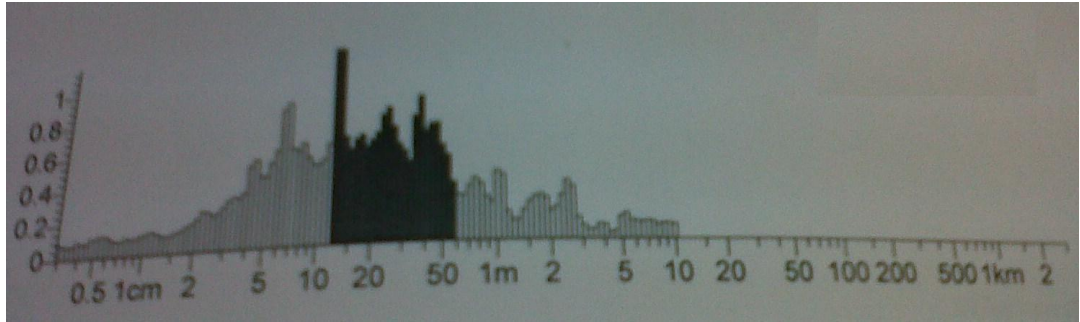
Şekil 5.14. %70pamuk %30ipek karışımı 1.pasaj cer spektrogram kütle grafiği

c-) 2.pasaj cer elde edilen değerler; (Ne:0.120)

%70pamuk %30ipek karışımının 2.pasaj cer CVm değerleri Çizelge 5.27'de belirtilmiştir.

Çizelge 5.27. %70pamuk %30ipek karışımı 2.pasaj değerleri

Makine numarası	CVm %	CVm 1m %
2.pasaj cer	2.58	0.83



Şekil 5.15. %70pamuk %30ipek karışımı 2.pasaj cer spektrogram kütle grafiği

#### 5.4.1.1. Bu karışımdan üretilen ipliğin özellikleri;(Ne:60\1 T\M:1270)

%70 Pamuk- %30 İpek karışım ipliğinin Uster tester 4 cihazıyla ölçülen değerleri Çizelge 5.28’de belirtilmiştir. Çizelge 5.29’da ise Uster tensorapid ile ölçülen değerler görülmektedir.

Çizelge 5.28. Uster tester 4 cihazıyla karışım ipliğin değerleri(%70 pamuk-%30ipek)

<b>Nr</b>	<b>Numara 50m Ne</b>	<b>CVm %</b>	<b>İnce -50% km</b>	<b>Kalın +50% km</b>	<b>Neps +200% km</b>	<b>H</b>
1	60.71	14.14	12.5	57.5	55.0	3.42
2	60.63	14.17	2.5	50.0	62.5	3.59
3	62.03	14.77	5.0	95.0	105.0	3.45
4	63.50	15.14	12.5	95.0	87.5	3.35
5	64.47	14.59	5.0	90.0	95.0	3.62
6	61.77	14.52	2.5	72.5	92.5	3.42
7	62.16	14.75	10.0	130.0	127.5	3.43
8	61.64	14.66	5.0	60.0	92.5	3.39
<b>Ortalama</b>	<b>62.11</b>	<b>14.59</b>	<b>6.9</b>	<b>83.8</b>	<b>89.7</b>	<b>3.46</b>
<b>CV</b>	2.1	2.2	60.7	29.9	25.5	2.8
<b>Mak</b>	64.47	15.14	12.5	130.0	127.5	3.62
<b>Min</b>	60.63	14.14	2.5	50.0	55.0	3.35
<b>USP07</b>		69	34	71	41	36

Çizelge 5.29. Uster tensoparid cihazıyla ipliğin değerleri(%70 pamuk - %30 ipek )

Numara	Kopma Kuvveti CN	Mukavemet CN\text	% Uzama
1	182.9	18.58	4.67
2	193.8	19.70	4.71
3	205.8	20.91	4.93
4	192.3	19.54	4.76
5	206.7	21.01	4.81
6	176.8	17.96	4.75
7	205.7	20.91	6.25
8	203.0	20.63	5.55
<b>Ortalama</b>	195.9	19.90	5.05

### 5.5. Poliamid – Pamuk Karışımı

Kullanılan poliamid lifi: 1.1den 32-34mm özelliklerindedir pamuk lifi ise diğer karışımlarda olduğu gibi; %40türk pamuğu %60 giza88 (mic:4.01) harmanından kullanılmıştır.

#### 5.5.1. %60 Pamuk - %40 Poliamid Karışımı:

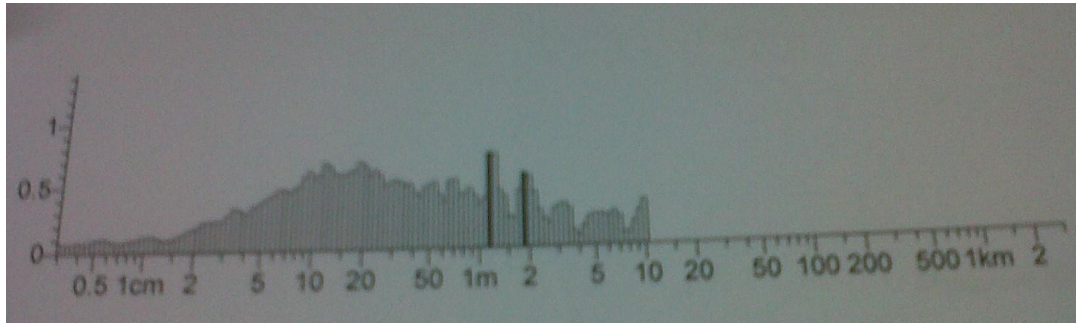
Bu karışımda önce eşit oranda bir deneme yapılmış (%50-%50) ancak, tarak makinesinden sürekli silindirlere sardığından hem telef oranı hemde zaman kaybı düşünülerek poliamid oranı azaltılmıştır.

**a-) Tarak da elde edilen değerler; (Ne 0.120)**

%60Pamuk %40Poliamid karışımının tarak makinesindeki CVm değerleri Çizelge 5.30'da belirtilmiştir.

Çizelge 5.30. %60pamuk %40poliamid karışımı tarak değerleri

Makine numarası	CVm %	CVm 1m %	CVm 3m %
1	3.97	2.97	2.14
ortalama	3.97	2.97	2.14



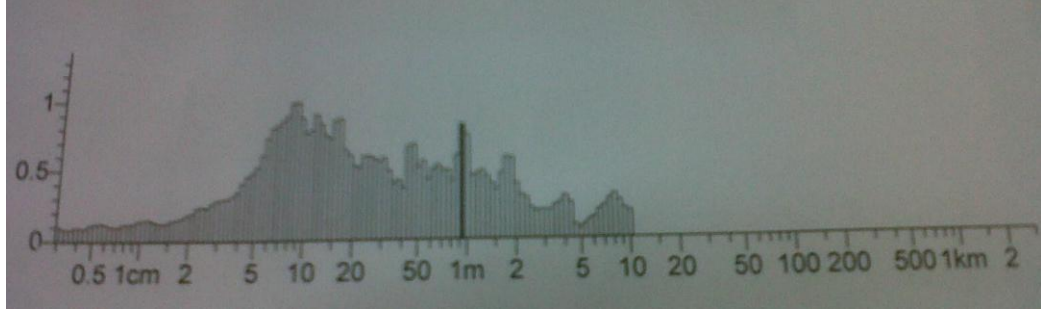
Şekil 5.16. %60pamuk %40poliamid karışımı tarak spektrogram kütle grafiği

**b-) 1.pasaj cer elde edilen değerler; (Ne:0.130)**

%60Pamuk %40Poliamid karışımının 1.pasaj cer CVm değerleri Çizelge 5.31'de belirtilmiştir.

Çizelge 5.31. %60pamuk %40poliamid karışımı 1.pasaj değerleri

Makine numarası	CVm %	CVm 1m %
1.pasaj cer	3.54	1.82



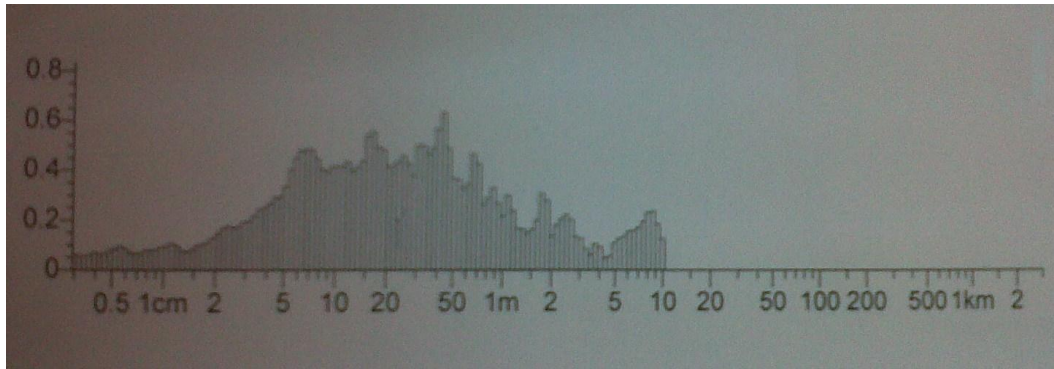
Şekil 5.17. %60pamuk %40poliamid karışımı 1.pasaj cer spektrogram kütle grafiği

**c-) 2.pasaj cer elde edilen değerler; (Ne:0.120)**

%60Pamuk %40Poliamid karışımının 2.pasaj cer CVm değerleri Çizelge 5.32'de belirtilmiştir.

Çizelge 5.32. %60pamuk %40poliamid karışımı 2.pasaj değerleri

Makine numarası	CVm %	CVm 1m %
2.pasaj cer	2.12	0.33



Şekil 5.18. %60pamuk %40poliamid karışımı 2.pasaj cer spektrogram kütle grafiği

### 5.5.1.1. Bu karışımdan üretilen ipliğin özellikleri;(Ne:60\1 T\M:1270)

%60 Pamuk- %40 Poliamid karışım ipliğinin Uster tester 4 cihazıyla ölçülen değerleri Çizelge 5.28’de belirtilmiştir. Çizelge 5.29’da ise Uster tensorapid ile ölçülen değerler görülmektedir.

Çizelge 5.33. Uster tester 4 cihazıyla ipliğin değerleri(%60 pamuk-%40poliamid )

<b>Nr</b>	<b>Numara 50m Ne</b>	<b>CVm %</b>	<b>İnce -50% km</b>	<b>Kalın +50% km</b>	<b>Neps +200% km</b>	<b>H</b>
1	65.62	15.61	35.0	140.0	72.5	3.50
2	65.16	15.36	37.5	112.5	52.5	3.69
3	64.47	15.34	30.0	85.0	92.5	3.57
4	62.56	15.09	30.0	70.0	50.0	3.59
5	63.91	15.27	20.0	97.5	55.0	3.56
6	61.36	15.16	30.0	100.0	65.0	3.59
7	62.03	15.08	25.0	107.5	77.5	3.61
8	62.69	15.01	30.0	105.0	90.0	3.63
9	62.16	15.52	32.5	122.5	82.5	3.84
10	61.77	15.65	45.0	120.0	77.5	3.59
<b>Ortalama</b>	<b>63.18</b>	<b>15.31</b>	<b>31.5</b>	<b>106.0</b>	<b>71.5</b>	<b>3.62</b>
<b>CV</b>	2.4	1.5	21.5	18.6	21.4	2.6
<b>Mak</b>	65.62	15.65	45.0	140.0	92.5	3.84
<b>Min</b>	61.36	15.01	20.0	70.0	50.0	3.50
<b>USP07</b>		83	85	78	29	48



Çizelge 5.34. Uster tensoparid cihazıyla ipliğin değerleri(%60 pamuk- %40poliamid)

<b>Numara</b>	<b>Kopma Kuvveti CN</b>	<b>Mukavemet CN\text</b>	<b>% Uzama</b>
<b>1</b>	147.6	15	6.90
<b>2</b>	150.7	15.32	6.72
<b>3</b>	147.4	14.98	6.36
<b>4</b>	143.6	14.59	6.51
<b>5</b>	141.7	14.40	6.70
<b>6</b>	143.8	14.61	6.15
<b>7</b>	131.6	13.37	6.39
<b>8</b>	143.1	14.55	6.33
<b>Ortalama</b>	143.7	14.60	6.51

## 6.ARAŞTIRMA BULGULARI VE TARTIŞMA

Anteks Antalya Tekstil San. Ve Tic. A.Ş. Terbiye işletmesin de bulunan ve standartlarda belirtilen kondisyonlama şartlarına ( $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$  sıcaklık ve  $\%65 \pm 2$  bağıl nem) uygun olarak çalışan fiziksel tekstil muayeneleri laboratuvarında kumaşlar 6 saat bekletilerek gerekli kondisyonlama işleminin ardından testler yapılmıştır.

Kumaş karışımlarında yapılan testler sonucu, sonuçları incelenmiş ve karşılaştırılmıştır;

### 6.1. Polyester – Pamuk Karışım Kumaşı (%50 - %50)

Test Sonuçları	Sonuç		Birim
Kumaş ağırlığı	96		g/m <sup>2</sup>
Mamul Kumaş Eni	147.5		cm
Kopma Mukavemeti	Çözü	58.5 % 13.8	kg
	Atkı	26.5 % 15.3	
Yırtılma Mukavemeti	(Atkı) 1173		g
Aşınma Mukavemeti	17500		rubs
Dikiş Kayma Efektı	(Çözü) 5.46		kg
Ütülenebilirlik	3.5		derece
Buruşmazlık Açısı			derece
Çekmezlik	Çözü	-1.7	%
	Atkı	-1	

### 6.2. Viskon – Pamuk Karışım Kumaşı (%30 - %70)

Test Sonuçları	Sonuç			Birim
Kumaş ağırlığı	98			g/m <sup>2</sup>
Mamul Kumaş Eni	146			cm
Kopma Mukavemeti	Çözüğü	52	%11.9	kg
	Atkı	31	%18.4	
Yırtılma Mukavemeti	(Atkı) 1010			g
Aşınma Mukavemeti	10000			rubs
Dikiş Kayma Efektü	(Çözüğü) 8.37			kg
Ütülenebilirlik	3			derece
Çekmezlik	-4 (Çözüğü)			%

### 6.3. Poliamid – Pamuk Karışım Kumaşı (%40 - %60)

Test Sonuçları	Sonuç			Birim
Kumaş ağırlığı	92			g/m <sup>2</sup>
Mamul Kumaş Eni	150			cm
Kopma Mukavemeti	Çözüğü	51.5	%11.4	kg
	Atkı	27	%13.6	
Yırtılma Mukavemeti	(Atkı) 978			g
Aşınma Mukavemeti	15000			rubs
Dikiş Kayma Efektü	(Çözüğü) 8.53			kg
Ütülenebilirlik	3			derece
Çekmezlik	Çözüğü	-6.5		%

#### 6.4. Modal – Pamuk Karışım Kumaşı (%50 - %50)

Test Sonuçları	Sonuç		Birim
Kumaş ağırlığı	83		g/m <sup>2</sup>
Mamul Kumaş Eni	153		cm
Kopma Mukavemeti	Çözü	39.5 %9.8	kg
	Atkı	20.5 %17.5	
Yırtılma Mukavemeti	(Atkı) 978		g
Aşınma Mukavemeti	23000		rubs
Dikiş Kayma Efektı	(Çözü) 3.17		kg
Ütülenebilirlik	3.2		derece
Çekmezlik	Çözü		-4.5

## 7. SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılan çalışmada pamuk-pes, pamuk-viskon, pamuk-poliamid ve pamuk-modal karışimli ipliklerden üretilen kumaşların kopma, yırtılma, aşınma mukavemetleri ve dikiş kayması, ütülenebilirlik, buruşmazlık ve çekmezlik özellikleri incelenmiştir.

Yapılan testler sonucu elde edilen değerler karşılaştırıldığında; kopma mukavemetinde en yüksek değer Pamuk-Pes karışimli kumaşın olduğu bunun nedeninin de polyesterin yüksek kopma mukavemetli bir lif olmasından kaynaklandığı görülmüştür. En düşük kopma mukavemetine sahip olanın ise pamuk-modal karışimli kumaşa ait olduğu görülmüş ve nedeninin modaldan kaynaklandığı anlaşılmıştır. Pamuk-Viskon ve Pamuk-PA karışimli kumaşların kopma mukavemeti sonuçlarının birbirlerine çok yakın olduğu ve Pamuk-Pes karışimli kumaşlardan sonra en iyi değerlere sahip oldukları, Pamuk-Modal karışimli kumaşın ise bunlara göre çok düşük bir kopma mukavemetine sahip olduğu bulunmuştur.

Atkı yönünde ki yırtılma mukavemetleri incelendiğinde pamuk-pes karışimli kumaşın en iyi yırtılma dayanımına sahip olduğu, daha sonra pamuk-viskon karışimli kumaşın olduğu, Pamuk-PA ve Pamuk-Modal karışimli kumaşların birbirleri ile eşit ve en düşük yırtılma dayanımına sahip olduğu bulunmuştur. Yırtılma mukavemetinin ölçülmesinde ipliklerin tek tek sırayla koparılması, kopma mukavemetinde ise 5cm içerisindeki ipliklerin tamamının birlikte koparılması esasına dayanması nedeniyle yırtılma ve kopma mukavemeti sonuçlarının birbirleri ile doğru orantılı çıkması beklenen bir durumdur.

Kumaşların aşınma dayanımları incelendiğinde en iyi aşınma dayanımının pamuk-modal karışimli kumaşa ait olduğu, en düşük aşınma dayanımının da Pamuk-Viskon'a ait olduğu bulunmuştur. Yukarıdaki tablodan da görüleceği üzere pamuk-pes karışimli kumaşın Modal'dan sonra geldiği görülmektedir. Modal karışimli kumaşın kopma mukavemetinin en düşük olmasına rağmen aşınma mukavemetinin en yüksek olduğu görülmüştür.

Kumaşlara yapılan dikiş kayması testinde en iyi sonuç Pamuk-Modal karışimli kumaşta elde edilmiş, en kötü sonuç ise Pamuk-Viskon ve Pamuk-PA karışimli

kumaşlardan alınmıştır, bunun sonucunda viskon ve PA liflerinin dikiş kaymasına aynı oranda olumsuz etki ettiği görülmüştür.

Kumaşların ütülenebilirlikleri neredeyse aynı olup, pamuk-pes karışımı kumaşın ütülenebilirliği diğerlerinden biraz daha iyi olduğu görülmüştür, nedenin ise poliesterin yüksek buruşmazlık özelliğinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Yapılan fiziksel testlerden görüldüğü gibi poliesterli kumaşın kopma dayanımı ve ütülenebilirliği en iyi sonuçları vermiştir. Bunun sebebinin poliester liflerini oluşturan ester bağlarının diğer sentetik lifleri oluşturan bağlara göre bozulması ve koparılması en zor olan bağ olduğu bilinmesinden kaynaklanmaktadır.

Literatürde iplik karışımlarıyla ilgili birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmada pamuk ile beş farklı lif karışımı yapılmıştır. Üretim esnasında her prosesteki ölçülen CV değerleri, ilerdeki çalışmalar için örnek teşkil edecektir. Ayrıca karışım iplikteki ve bu ipliklerden dokunmuş kumaş numunelerindeki ele alınan özellikler; işletmelerin istedikleri değerde karışım iplik veya kumaş üretmeleri için yardımcı olabilir.

## KAYNAKLAR

- Alay, S., 2004. İplik Tüylülüğü Ölçüm Metot Ve Cihazlarının İncelenmesi, Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, Isparta.
- Arıkoğlu, F., 1989 Polyester Elyafın Pamuklu Sistemde Eğirilmesi Sagem Yayınları, yayın, 34-38s
- Baykal, P.D., Babaarslan, O. and Rızvan, E. (2006). Prediction of Strength and Elongation Properties of Cotton/Polyester-Blended OE Rotor Yarns. *Fibres Textiles in Eastern Europe*, 18-21s.
- Can, Y., 1998. İplik Tüylülüğü ve İplik Tüylülüğünün İplik Kalitesine Etkileri Üzerine Bir Araştırma. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
- Duru B., P., 2003. Pamuk-Poliester Karışımı OE Rotor İplik Özelliklerinin Tahmin Edilmesi Ve Karışım Optimizasyonu, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Adana.
- Erbil, Y., 2005. Karışım Oe-Rotor İpliği Üretiminde Eğirme Elemanlarından Düsenin İplik Kalitesi Üzerindeki Etkisinin Araştırılması, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- Erez, E., 2011. Sert Özlü Pamuk-Polyester İpliklerin İplik Özelliklerini Etkileyen Faktörlerin İncelenmesi Üzerine Bir Araştırma, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
- Gökdal, H., 2007. Bambu-Pamuk Elyaf Karışımlı İpliklerin Çeşitli Özelliklerinin İncelenmesi, Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- İçoğlu, H.İ., 2006. Pamuklu Dokunmuş Kumaşların Reaktif Boyarmaddelerle Boyanması Ve Uygulama Yöntemlerinin İncelenmesi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Adana.
- Kılıç, M., 2010. Karışım İpliklerinde Düzgünlük Ve üylülük Analizleri, Dokuz Eylül Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, İzmir.
- Koçak, C., 1991. Poliester/Viskon İpliklerde Lif ve İplik Özelliklerinin İplik Tüylülüğüne Tesiri, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- Kothari, V.K., Ishtiaque, S.M. and Ogale, V.G. (2004). Hairiness Properties of Polyester-Cotton Blended Yarns. *Indian Journal of Fibre & Textile Research*.  
Matsumoto, Y., Toriumi, K., Tsuchiya, I. and Harakawa, K., 1992. Properties of double-core twin spun silk yarns and fabrics, *Textile Research Journal*.

- Ortlek, H.G. Ve Ulku, S., 2007. Effects of spamdex and yarn counts on the properties of elastic core-spun yarns produced on murata vortex spinner, *Textile Research Journal*, 77:432-436.
- Pramanik, P. and Vilas, M.P., 2009. Physical characteristics of cotton /polyester core spun yarn made using ring and air-jet systems, *AUTEX Research Journal*.
- Tanır, K., S., 2007. Karışım Ring İpliklerinde Karışımoranlarına Bağlı Olarak Tüylülük Ve Çeşitli İplik Özelliklerinin İncelenmesi, Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul.
- Üzümcü, B., M., 2011. İpek/Pamuk Karışımı Ring Ve Sirospun İpliklerinin Özelliklerinin İncelenmesi Üzerine Bir Araştırma, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İzmir.
- Ünal, Ç., 2007. Pamuk Ve Farklı Tipte Viskon Karışımı İpliklerden Örülen Düz Örgü Kumaşların Boyutsal Ve Fiziksel Özellikleri, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Afyon
- Zellweger Uster, 2001. Uster Tester 4 Application Handbook, Zellweger Luwa AG, Switzerland.



## **ÖZGEÇMİŞ**

Adı Soyadı : Murat ERKAN

Doğum Yeri : Giresun, 1987

Medeni Hali : Bekar

Yabancı dili : İngilizce

E-mail : fbtekstil@hotmail.com

### **Eğitim ve Akademik Durumu**

Lise :2001-2004 Giresun Lisesi

Lisans :2005-2010 Süleyman Demirel Üniversitesi Mühendislik-  
Mimarlık Fakültesi Tekstil Mühendisliği Bölümü

### **İş Deneyimi**

2011-... Anteks İplik Fabrikası (Vardiya Amiri)