

115

**EGE PAMUĞUNDAN VE EGE PAMUĞUNA  
ÇEŞİTLİ ORANLARDA KATILAN GÜNEYDOĞU  
ANADOLU PAMUĞUNDAN YAPILAN  
İPLİKLERİN KALİTE YÖNÜNDEN  
KARŞILAŞTIRILMASI**

Dokuz Eylül Üniversitesi  
Fen Bilimleri Enstitüsü  
Yüksek Lisans Tezi  
Tekstil Mühendisliği Anabilim Dalı

**T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU  
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**

**Banu ÖZGEN**

119579

119579

**Kasım, 2002**

**İZMİR**

## Yüksek Lisans Tezi Sınav Sonuç Formu

**BANU ÖZGEN** tarafından **PROF. DR. NİLÜFER ERDEM** yönetiminde hazırlanan “**EGE PAMUĞUNDAN VE EGE PAMUĞUNA ÇEŞİTLİ ORANLARDA KATILAN GÜNEYDOĞU ANADOLU PAMUĞUNDAN YAPILAN İPLİKLERİN KALİTE YÖNÜNDEN KARŞILAŞTIRILMASI**” başlıklı tez tarafımızdan okunmuş, kapsamı ve niteliği açısından bir Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.



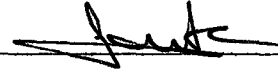
Prof.Dr. Nilüfer ERDEM

Yönetici

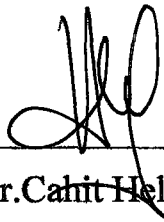


Prof. Dr. Mustafa N. Zecan

Jüri Üyesi



Jüri Üyesi



Prof.Dr.Cahit Helvacı

Müdür

Fen Bilimleri Enstitüsü

## **TEŐEKKÜR**

Tezimin konusunun seçiminde ve yürütülmesinde değerli yardımlarını esirgemeyen danıőmanım ve hocam Sayın Prof.Dr. Nilüfer ERDEM'e teőekkür ederim.

Araştırma materyalinin temininde yardımcı olan Sayın Ali Nezh Nakıboğlu'na, ipliklerin üretimi ve çalışma deneyleri için uygulama imkanı sağlayan TARIŞ Genel Müdürlüğü'ne, İzmir TARIŞ İplik Fabrikası yöneticilerine ve çalıőanlarına, öneri ve bilgilerinden yararlandığım Sayın Prof.Dr. Ayőe OKUR'a ve tezim süresince destek ve yardımlarını esirgemeyen aileme ve Emre KARAPINAR'a teőekkürü borç bilirim.

Banu ÖZGEN

İZMİR,2002

---

## ÖZET

---

Özellikle 1950 ve 60'lı yıllarda önemli bir aşama kaydeden Türk Tekstil Endüstrisi, Türkiye'yi Dünya pazarında güçlü bir pamuklu tekstil ülkesi konumuna getirmiştir. GAP'ın devreye girmesiyle, Türkiye'nin dünyada pamuk üreten ülkeler arasındaki yeri 6. sraya kadar yükselmiştir. Bununla birlikte, pamuk lif kalite özellikleri bölgelere göre gerek pamuk tohum çeşidi gerekse iklim şartları nedeniyle farklılık göstermektedir. Bu nedenle farklı bölgelerde üretilen pamukların karıştırılarak iplik haline dönüştürülmesi prosesinin kontrol altında ve optimum iplik kalite özelliklerini sağlayacak şekilde yapılması gerekmektedir. Aksi takdirde lif özelliklerindeki varyasyonlar, iplik özelliklerinde de varyasyonlara yol açacaktır. Ülkemizde çoğunlukla Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yetiştirilen kütü pamukların bir kısmı fiyat farkından dolayı Ege Bölgesi'ne taşıyıp buradaki Ege Bölgesi pamuklarıyla karıştırılarak bir arada işlenmekte ve bu da tekstilciler açısından sorunlara neden olmaktadır. Çalışmamızda Türkiye'nin farklı bölgelerine ait pamuklarından olan Ege ve GAP pamuklarının lif özellikleri arasındaki farklılıklar ile bu pamukların karıştırılarak iplik haline getirilmesi sonucu, iplik kalitesinde meydana gelen değişimler saptanarak pamuk üreticisinin ve tekstilcilerin bu konuda aydınlatılması amaçlanmıştır.

Araştırmada; Ege ve GAP Bölgesi'nden pamuk numuneleri temin edilmiş ve bu pamuklar, farklı oranlarda (%100 Ege, %100 GAP, %50 Ege-%50 GAP, %75 Ege-%25 GAP, %85 Ege-%15 GAP) karıştırılarak Ne 30 ve Ne 20 olmak üzere iki farklı numarada iplik üretilmiştir. İlk olarak pamuk numunelerinin lif kalite özellikleri saptanmıştır. Daha sonra bu pamuklardan üretilen ipliklerin kalite özelliklerini saptamak için, yapısal özellikler (iplik numarası, iplik bükümü), düzgünsüzlüğü belirleyen özellikler (%CV değeri, ince yer, kalın yer ve neps sayısı, tüylülük)

belirlenerek, mukavemet ve uzama yüzdesi gibi fiziksel ve mekanik özellikleri saptanmıştır.

Araştırma sonuçları istatistiksel olarak değerlendirilerek, Ege pamuğuna karıştırılan GAP pamuğunun, Ege pamuğundan elde edilen ipliklerin kalite parametreleri üzerine etkisi tespit edilmiştir.



---

## ABSTRACT

---

Turkish Textile Industry, which has developed quickly, especially, during 1950's and 1960's, makes Turkey one of the powerful textile countries in the world market. With effect of GAP, Turkey became the sixth country over the cotton producing countries in the world. Moreover, cotton fiber properties show differences according to region by means of different kinds of cotton seeds and different climate conditions. So, blending and yarn spinning processes of cotton fibers of different regions should be done under control and should be regulated in order to ensure the optimum yarn quality properties. Otherwise variations in fiber properties will also cause variations in yarn properties. In our country, some of Güneydoğu Anadolu cotton fibers are transported to Ege Region and are blended with cotton fiber of Ege Region. This situation causes some problems for textile manufacturers. In our study, the differences between Ege cotton fiber and GAP cotton fiber properties and the changes in yarn quality with the effect of blending of these two kinds of cotton fibers are determined. Thus, we aimed at contributing to producers and textile manufacturers.

In this research, cotton fibers were collected from Ege and GAP Regions and these fibers were blended in different proportions (%100 Ege, %100 GAP, %50 Ege-%50 GAP, %75 Ege-%25 GAP, %85 Ege-%15 GAP). Yarns were produced in two different count (Ne 30 and Ne 20). Firstly, cotton fiber quality properties were determined. After that, in order to determine quality characteristics of produced yarns; structural properties (yarn count, yarn twist), unevenness properties (%CV values, thin and thick places, neps, hairiness) were measured and physical and mechanical properties such as tenacity and elongation were obtained.

The results were statistically evaluated and the effects of GAP cotton fibers, which were blended with Ege cotton fibers, to quality characteristics of yarns which were produced from Ege cotton fibers were determined.



# İÇİNDEKİLER

	Sayfa
İçindekiler.....	VIII
Tablolar Listesi.....	XII
Şekiller Listesi.....	XIV

## Bölüm 1

### GİRİŞ

1.1. Genel Bilgiler.....	2
1.1.1. Pamuğun Tarihi.....	3
1.1.1.1. Dünyada Pamuğun Tarihi Gelişimi.....	3
1.1.1.2. Türkiye’de Pamuğun Tarihi Gelişimi.....	4
1.1.2. Dünya ve Türkiye Pamuk Üretimi, İthalatı ve İhracatı.....	6
1.1.2.1. Dünya Pamuk Üretimi, İthalatı ve İhracatı.....	6
1.1.2.2. Türkiye Pamuk Üretimi, İthalatı ve İhracatı.....	7
1.1.3. Dünyada Üretilen Pamuk Çeşitleri.....	9
1.1.3.1. Upland Grubu Pamuk Tipleri.....	9
1.1.3.2. Sea Island ve Amerikan – Mısır Tipi Pamuklar.....	10
1.1.3.3. Mısır Pamukları.....	10
1.1.4. Türkiye’de Üretilen Pamuk Çeşitleri.....	10
1.1.4.1. Ege Bölgesi Pamukları.....	14
1.1.4.2. Çukurova Bölgesi Pamukları.....	15
1.1.4.3. Antalya Bölgesi Pamukları.....	15
1.1.4.4. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Pamukları.....	16
1.1.5. Pamuk Lifinin Özellikleri.....	16

1.1.5.1. İplik Yapılabilirlik İndeksi (Spinning Consistency Index = SCI).....	17
1.1.5.2. Pamuk Liflerinde İncelik.....	17
1.1.5.3. Pamuk Liflerinde Mukavemet.....	19
1.1.5.4. Pamuk Liflerinde Uzunluk.....	20
1.1.5.5. Pamuk Liflerinde Üniformite.....	21
1.1.5.6. Pamuk Liflerinde Kısa Lif Oranı.....	21
1.1.5.7. Pamuk Liflerinde Olgunluk.....	22
1.1.5.8. Pamuk Liflerinde Uzama.....	23
1.1.5.9. Pamuk Liflerinde Yabancı Madde.....	23
1.1.5.10. Pamuk Liflerinde Renk.....	24
1.1.5.11. Pamuk Liflerinde Renk Derecesi.....	25
1.1.5.12. Pamuk Liflerinde Parlaklık (Rd).....	25
1.1.5.13. Pamuk Liflerinde Sarılık (+b).....	25
1.1.6. Türkiye’de İplik Üretimi ve İplik Makinaları.....	25
1.1.7. İplik Özellikleri.....	28
1.1.7.1. İplik Numarası.....	28
1.1.7.2. İplik Numara Varyasyonu.....	29
1.1.7.3. İpliklerde Büktüm Sayısı ve Yönü.....	29
1.1.7.4. Düzensizlik.....	30
1.1.7.5. Mukavemet ve Uzama Yüzdesi.....	31
1.1.7.6. İplikte Tüylülük.....	32
1.1.8. Lif Özellikleri İle İplik Özellikleri Arasındaki İlişkiler.....	33
1.1.8.1. Lif İnceliğinin İplik Özelliklerine Etkisi.....	34
1.1.8.2. Lif Uzunluğunun İplik Özelliklerine Etkisi.....	35
1.1.8.3. Lif Mukavemetinin İplik Özelliklerine Etkisi.....	35
1.1.8.4. Yabancı Madde Miktarının İplik Özelliklerine Etkisi.....	36
1.1.9. Pamuk İpliği Üretim Sistemleri.....	36
1.2. Önceki Çalışmalar.....	39
1.3. Çalışmanın Amacı.....	42

## Bölüm 2

### MATERYAL VE METOD

2.1. Materyal.....	44
2.2. Metod.....	45
2.2.1. Lif Özelliklerinin Tayini.....	46
2.2.2. İplik Üretimi.....	47
2.2.2.1. Harman Hallaç.....	48
2.2.2.2. Tarak Makinası.....	48
2.2.2.3. I. Pasaj Cer.....	49
2.2.2.4. II. Pasaj Cer.....	49
2.2.2.5. Fitol Makinası.....	50
2.2.2.6. Ring İplik Makinası.....	50
2.2.3. İplik Kalite Özelliklerinin Saptanması.....	51
2.2.3.1. Yapısal Özellikler.....	51
2.2.3.1.1. İplik Numara Tayini.....	51
2.2.3.1.2. İplik Büktüm Tayini.....	51
2.2.3.2. Düzensüzlüğü Belirleyen Özellikler.....	51
2.2.3.3. Fiziksel ve Mekanik Özellikler.....	52

## Bölüm 3

### ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMALAR

3.1. Lif Kalite Özellikleri.....	53
3.1.1. İplik Yapılabilirlik İndeksi (SCI).....	55
3.1.2. Lif İnceliği.....	56
3.1.3. Lif Mukavemeti.....	56
3.1.4. Lif Uzunluğu.....	57
3.1.5. Lif Üniformitesi.....	58

3.1.6. Kısa Lif İndeksi.....	58
3.1.7. Uzama Oranı.....	59
3.1.8. Yabancı Madde.....	60
3.1.9. Renk Derecesi.....	60
3.1.10. Parlaklık.....	61
3.1.11. Sarılık.....	62
3.2. İplik Kalite Özellikleri.....	62
3.2.1. Yapısal Özellikler.....	62
3.2.1.1. İplik Numarası ve Varyasyonu.....	62
3.2.1.2. İplik Bükümü.....	64
3.2.2. Düzensizliği Belirleyen Özellikler.....	65
3.2.2.1. Düzensizlik %CV Değeri.....	66
3.2.2.2. İplik Hataları.....	69
3.2.2.2.1. İnce Yer Sayısı.....	69
3.2.2.2.2. Kalın Yer Sayısı.....	73
3.2.2.2.3. Neps Sayısı.....	76
3.2.2.2.4. Tüylülük.....	79
3.2.3. Fiziksel ve Mekaniksel Özellikler.....	83
3.2.3.1. Mukavemet.....	83
3.2.3.2. Uzama Yüzdesi.....	86
<b>Sonuçlar</b> .....	90
<b>Kaynaklar</b> .....	95

## TABLOLAR LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 1.1 Ülkeler İtibariyle Dünya Pamuk Üretimi (bin ton).....	6
Tablo 1.2 Dünya Pamuk Verileri (Milyon Ton).....	7
Tablo 1.3 Bölgelere Göre Ekim Alanları ve Üretimdeki Payları(2000/01).....	8
Tablo 1.4 Türkiye 2000/01 Sezonu Pamuk Durumu .....	8
Tablo 1.5 Türkiye’de Tescil Edilen Pamuk Çeşidi Sayısı ve Kurumu (2002).....	11
Tablo 1.6 Türkiye’de Kamu ve Özel Sektörce Tescil Ettirilen Veya Üretim İzni Alan Bazı Pamuk Çeşitlerine İlişkin Bazı Özellikler (1999).....	12
Tablo 1.7 2000/01 Üretim Sezonunda Türkiye’de Önemli Miktarda Ekilen Pamuk Çeşitleri.....	13
Tablo 1.8 Farklı Eğirme Sistemlerinde Öncelikli Lif Özellikleri.....	17
Tablo 1.9 Pamuk Liflerinin İnceliklerine Göre Sınıflandırılması.....	18
Tablo 1.10 Pamuk Liflerinin Kopma Mukavemeti Bakımından Sınıflandırılması.....	19
Tablo 1.11 Pamuk Liflerinin % 2,5 SL Uzunluğuna Göre Sınıflandırılması.....	21
Tablo 1.12 Pamuk Liflerinde Uzunluk Uyumu (Uniformity Index).....	21
Tablo 1.13 Kısa Lif İçeriği Bakımından Liflerin Sınıflandırılması.....	22
Tablo 1.14 Liflerin Olgunluk Yönünden Sınıflandırılması.....	23
Tablo 1.15 Pamuk Liflerinin Uzama Yönünden Sınıflandırılması.....	23
Tablo 1.16 Uluslararası Standartlara ve Türk Standartlarına Göre Pamuk Lif Uzunluklarına Bağlı Olarak İplik Büküm Değerleri.....	30
Tablo 1.17 İplik Üretim Sistemleri.....	37
Tablo 2.1 Pamuk Numunelerinin Üretim Özellikleri.....	44
Tablo 2.2 Liflerde Belirlenen Kalite Özellikleri.....	45
Tablo 2.3 İpliklerde Belirlenen Kalite Özellikleri.....	46

Tablo 2.4 Araştırmada Kullanılan Izgara Ayarları.....	48
Tablo 2.5 Tarak Makinası Teknik Özellikleri.....	49
Tablo 3.1 Ege ve GAP Pamuğu Kalite Özellikleri.....	55
Tablo 3.2 İplik Numara Ölçüm Sonuçları.....	63
Tablo 3.3 Ne 20 için İplik Büküm Sonuçları.....	64
Tablo 3.4 Ne 30 için İplik Büküm Sonuçları.....	64
Tablo 3.5 Büküm Değişimi (%CV) İçin Varyans Analizi Tablosu.....	65
Tablo 3.6 %CV Değerleri.....	66
Tablo 3.7 %CV Düzgünsüzlüğü İçin Varyans Analizi Tablosu.....	67
Tablo 3.8 İnce Yer Sayılarına Ait Test Sonuçları ( /1000m).....	70
Tablo 3.9 İnce Yer Sayısı İçin Varyans Analizi Tablosu.....	71
Tablo 3.10 Kalın Yer Sayılarına Ait Test Sonuçları ( /1000m).....	73
Tablo 3.11 Kalın Yer Sayısı İçin Varyans Analizi Tablosu.....	74
Tablo 3.12 Neps Sayılarına Ait Test Sonuçları ( /1000m).....	76
Tablo 3.13 Neps Sayısı İçin Varyans Analizi Tablosu.....	78
Tablo 3.14 İplik Tüylülüğü.....	80
Tablo 3.15 Tüylülük İçin Varyans Analizi Tablosu.....	81
Tablo 3.16 İplik Mukavemeti (cN/tex).....	84
Tablo 3.17 Mukavemet İçin Varyans Analizi Tablosu.....	85
Tablo 3.18 İplik Uzama Oranı (%).....	86
Tablo 3.19 Uzama İçin Varyans Analizi Tablosu.....	88

## ŞEKİLLER LİSTESİ

	<b>Sayfa</b>
Şekil 1.1 Ring İğlerin Yaş Dağılımı.....	26
Şekil 1.2 Rotorların Yaş Dağılımı.....	27
Şekil 1.3 Ringlerin Demografik Dağılımı.....	27
Şekil 1.4 Rotorların Demografik Dağılımı.....	28
Şekil 1.5 Ring/O.E.-Rotor İplik Egirme Sistemlerinde Numara Dağılımı.....	38
Şekil 2.1 Karde İplik Üretim Akış Şeması.....	47
Şekil 2.2 Uster Tester III Cihazı.....	52
Şekil 2.3 Tensorapid 3 Cihazı.....	52
Şekil 3.1 İplik Düzensizlik Test Sonuçları.....	67
Şekil 3.2 %CV Ortalamalarının %95 Güven Aralıkları.....	68
Şekil 3.3 İnce Yer Değerleri.....	71
Şekil 3.4 İnce Yer Sayısı Ortalamalarının %95 Güven Aralıkları.....	72
Şekil 3.5 Kalın Yer Değerleri.....	74
Şekil 3.6 Kalın Yer Sayısı Ortalamalarının %95 Güven Aralıkları.....	75
Şekil 3.7 Neps Değerleri.....	77
Şekil 3.8 Neps Sayısı Ortalamalarının %95 Güven Aralıkları.....	78
Şekil 3.9 Tüylülük Değerleri.....	81
Şekil 3.10 Tüylülük Ortalamalarının %95 Güven Aralıkları.....	82
Şekil 3.11 Mukavemet Değerleri.....	85
Şekil 3.12 Uzama Değerleri.....	87
Şekil 3.13 Uzama Yüzdesi Ortalamalarının %95 Güven Aralıkları.....	88

---

## BÖLÜM 1

### GİRİŞ

---

Dünya nüfusunun her gün artması, azalan kaynaklar, artan üretim maliyetleri ve ülkemizde son yıllarda yükselen enflasyon tekstil endüstrisini de etkileyerek, amansız bir rekabetin doğmasına yol açmıştır. Ülkemiz, 1950'li yıllarda yeterli işleme kapasitesine sahip olmadığı için hem pamuk ihraç edip, hem de işlenmiş ürün ithal eden bir ülke durumunda iken, son 50 yılda tekstil alanında büyük yatırımlar yapmış ve dünyanın önemli tekstil üreticilerinden biri haline gelmiştir. Özellikle 1995 yılında Gümrük Birliği'yle beraber artan devlet teşviklerinin de etkisiyle bu yatırımlar maksimum seviyeye çıkmıştır.

Türkiye, artan pamuk ekim alanları ve üretimi ile dünya üretim ve dış ticaretinde söz sahibi olan önemli ülkeler arasına girmiştir. ICAC'nin 2001 yılı verilerine göre Türkiye, Dünya pamuk üreticisi ülkeler sıralamasında; 667.000 hektarlık ekim alanı ile yedinci, 880.000 ton pamuk üretimi ile altıncı, 1.121.000 ton pamuk tüketimi ile dördüncü, 1.145 kg/ha lif verimi ile üçüncü sırada yer almaktadır.

Ülkemizde pamuk, büyük oranda Çukurova, Güneydoğu, Antalya ve Ege Bölgelerinde üretilmektedir. GAP'ın devreye girmesi ile Türkiye'nin pamuk ekim alanlarından en büyük artış gösteren bölgesi, Güneydoğu Anadolu olmuştur. GAP projesi tamamlandığında, GAP alanının tamamen sulı koşullara kavuşması ile Türkiye toplam pamuk ekim alanının 1.1-1.2 milyon hektara ulaşabileceği ve bu alandan elde edilecek pamuk miktarının 1 milyon tonun üzerinde olacağı tahmin edilmektedir. Bu nedenle, bu bölgemizde üretilmekte olan pamuklar, ayrı bir önem taşımaktadır. Bu gelişmeler sonucu, son yıllarda GAP bölgesinde iplikçiliğe,

özellikle pamuk iplikçiliğine büyük bir yatırım yapılmış ve halen de bölgede yeni tesislerin açılması sürmektedir.

Pamuk iplikçiliğindeki hızlı gelişim beraberinde işlenecek hammaddenin kalitesinin arttırılması sorununu da getirmektedir. Kaliteli iplik üretmek için önce hammaddenin verimli biçimde kullanılması ve kullanım alanına uygun pamuğun bilimsel bir şekilde seçilmesi gerekmektedir. İpliğin kalitesini belirleyen başlıca özellikler arasında hammadde önemli rol oynar. Pamuk ipliğinin birim maliyetinin yaklaşık %50'den fazlasını hammadde oluşturmakta ve pamuk ipliğinin özellikleri, hammadde özelliklerine bağlı olarak değişmektedir.

Pamuk lif kalitesine ise yetiştirme koşulları son derece etkilidir. Ülkemizde yetiştirilen pamuk çeşitlerinin tamamı, orta elyafı (Upland) pamuk grubunda olup, her bölge için geliştirilmiş standart çeşitlerimiz bulunmaktadır. Lif karakterleri bakımından genotipik olarak birbirinden farklı olan bu çeşitlerin farklı bölgelerde yetiştirilmeleri halinde, yetiştirme koşullarına bağlı olarak lif kalite özellikleri az veya çok değişiklik gösterebilmektedir. Çeşitler arasında olduğu gibi, bölgeler arasında görülen bu farklılıklar, elde edilen son tekstil ürününe de yansımaktadır.

Bu nedenle çalışmamızda Türkiye'nin farklı bölgelerine ait pamuklarından olan Ege ve GAP pamuklarının lif özellikleri ile bu pamukların karıştırılarak iplik haline getirilmesi sonucu, iplik kalitesinde meydana gelen değişimler saptanarak pamuk üreticisinin ve tekstilcilerin bu konuda aydınlatılması amaçlanmıştır.

### **1.1. Genel Bilgiler**

Pamuk, Malvaceae familyasının Gossypium cinsine bağlı bazı türlerden elde edilen liftir. Bugün hemen hemen tümüne yakını tek yıllık olarak yetiştirilen pamuk, genelde yabani türlerinde, çok yıllık ve çalı şeklindedir. Zaman içinde mutasyon ve doğal melezlenmelerle ortaya çıkan tek yıllık türleri geliştirilerek bugünkü kültür türleri oluşmuştur.

Pamuk bir yandan lifi, diğ er yandan tohumu ile insan gereksinimlerini çok taraflı karşılayan tarım ürünlerinden biri olması bakımından dünyada çok önem kazanmış bir tarımsal hammaddedir.  plik maliyetinde %50-60 gibi bir paya sahip, temel hammadde olan, insanlara asırlardır her türlü hizmeti veren pamuk; içerdiği %88-96'lık selüloz ile doğada bulunan en saf liflerden biridir. Bu özelliklerinden dolayı pamuk bugün halen, dünya tarım, ticaret ve endüstrisini çok yakından ilgilendiren ve aranan bir doğal liftir.

### **1.1.1. Pamuğun Tarihçesi**

#### **1.1.1.1. Dünyada Pamuğun Tarihi Gelişimi**

Pamuk tarımının ne zaman yapılmaya başlandığı ve ne zamandan beri kullanıldığı kesin olarak bilinmemektedir. Ancak yapılan bir çok filogenetik incelemelere göre, pamuğun Hindistan'dan geldiği ve günümüzden 5000 yıl öncesine (M. . 3000) ait olduğu tahmin edilmektedir.

Bazı araştırmacılar ise, pamuğun kökenini "pamuk" kelimesine dayanarak açıklamaya çalışmışlardır. İngilizce "cotton", Fransızca "le coton" kelimesinin Arapça'daki "katn" veya "kutn" kelimesinden alındığı bilinmektedir. Ancak bu kelimeler pamuğun kökenine tam olarak açıklık getirememiştir. Çünkü 16. yüzyılda yönlü kumaşlara da "coton" denilmekte idi.

Pamuk hakkındaki ilk literatür Hindu Ring – Veda Kasidesinde (M. . 15. yüzyıl) verilmiştir. Diğ er yandan, Milattan 8 yüzyıl önce Brahman'ların mukaddes kitaplarında yazılı Manu Kanunları'nda, Brahman'ların başlarına koydukları işaretlerin pamuktan yapılmış olması gereği belirtilmiştir. Burada pamuğa "karpası" adı verilmiştir. Bundan başka ünlü tarih i Heredot (M. . 450) Hindistan'da meyvelerinden, yönden daha iyi lif veren bitkiler yetiştirildiğini ve giysilerin bunlardan yapıldığını yazmıştır.

Pamuk tarımının Avrupa'ya geçişi ise, çok uzun zaman sonrasında olmuştur. İspanya'da 9. yüzyıl, İtalya'da 10. yüzyılda pamuğun yetiştirilmeye başlandığı ileri sürülmektedir. Pamuğun ne zamandan beri Mısır'da tanındığı hakkında ise, çok değişik görüşler vardır. Bazıları M.Ö. 30 yılından beri Mısır'da pamuğun bilindiğini belirtirken, bazıları bu ülkede pamuğun M.S. 4. yüzyılda yetiştirilmeye başlandığını, bazıları ise, 16.yüzyılda pamuk tarımına ait bilgiler bulunduğunu ileri sürmektedir. Mısır'a gelen pamukların bir kısmı Eski Dünya pamuğu, bir kısmı ise Yeni Dünya pamuğudur. Diğer yandan Peru'da yapılan arkeolojik araştırmalarda, M.Ö. 2500 yıl öncesine ait olduğu ileri sürülen pamuk parçalarının bulunduğu belirtilmiştir. Peru, Ekuador ve Kolombiya'daki Ant Dağları'nın batı yakaları Yeni Dünya pamuklarının kökeni olarak gösterilmiştir. Buradan Güney Amerika'ya yayılmıştır. Kuzey Amerika'ya geçişi ise, Kuzey Ant Dağları'nın batı kısımlarından Orta Amerika ve Meksika yolu ile olmuştur. Bu merkezi bölgede Meksika'nı Upland pamukları türemiş ve yayılmıştır.

Yukarıda verilen bilgilerin ışığı altında, Asya (Eski Dünya) ve Amerika (Yeni Dünya) pamuklarının ayrı ayrı türemiş olması, pamuğun polifiletik (dünyanın değişik bölgelerinden türeme) kaynaklı olma ihtimalini arttırmaktadır. Aynı zamanda, pamuk üretiminin Asya'da olduğu gibi, Amerika'da da çok eski çağlara kadar uzadığı anlaşılmaktadır.

#### **1.1.1.2. Türkiye'de Pamuğun Tarihi Gelişimi**

Pamuğun Türkiye'de ne zamandan beri bulunmakta olduğu kesin olarak bilinmemektedir. Bazı araştırmacılara göre M.Ö. 330 yılına kadar geriye giden uzun bir tarihi vardır, bazı araştırmacılara göre ise, 1. yüzyılda Hindistan'dan getirildiği ifade edilmektedir. Ancak geniş olarak yayılması Yunan ve Türk uygarlıkları dönemine rastlar. Asıl gelişmeler ise, 11. yüzyılda Selçuklu Türkleri ve 14. yüzyılda Osmanlı Türkleri zamanında olmuştur. O tarihlerde Anadolu'da üretilen pamuk çeşidi Yerli veya kapalı kozalı denilen Eski Dünya pamukları idi. (Yakartepe et al.,1988)

1861 yılından itibaren Anadolu'da pamuk ekim alanı ve üretiminde artış meydana gelmiştir. Bunun nedeni, İngiltere'nin gereksinimi olan pamuğu iç savaş nedeniyle Amerikalılardan sağlayamayınca, Osmanlı İmparatorluğu'ndan talep etmek zorunda kalmasıdır. Meşrutiyetin ilanından sonra (1908) pamuk tarımına daha çok önem verilmesiyle 1914 yılında 160.000 balyaya (35200 tona) ulaşmıştır. Daha sonra 1.Dünya Savaşında ve Kurtuluş Savaşında gerileyen pamuk tarımı ancak 1924 yılında 160 bin hektar alan ve 78.000 balya (17.160 ton) olarak gerçekleştirilmiştir. 1924'te Adana, 1934'te Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüleri'nin kurulmasıyla, tarla verimi daha yüksek pamuklar araştırılmış ve Amerika'dan yeni pamuk cinsleri getirilmiştir. Bu gelişmeler sonucu 1934'te üretim 197 bin hektar alana ve 174.000 balyaya (38.280 tona) yükselmiştir.

Orta uzunlukta liflere sahip Amerikan orijinli Upland pamuklarından Cleveland türü daha çok Çukurova bölgesinde, Akala Ege'de yaygınlaşmıştır. 1962 yılına dek bütün Türkiye'de Akala pamuğu ekilmiştir.

1940 yılında Akala pamuğunun yaygınlaşmasıyla yerli pamuk üretimi tamamen bırakılmıştır. Uzun yıllar aynı tarlada pamuk üretilmesi tohum soysuzlaşmasına neden olduğundan 1963'den itibaren Amerikan kaynaklı Gossypium Hirsutum cinsinden Coker cinsi pamuk üretilmeye başlanmış ve Akala pamuğunun üretiminden vazgeçilmiştir. 1967'de ekim alanlarında tamamen Coker cinsi pamuğun çalışılmaya başlanması, lif veriminin ve pamuk üretiminin büyük ölçüde artmasını sağlamıştır. Üretim, 700 bin tonun üzerine çıkmıştır. Ülkemizde uzun yıllar Ege bölgesinde Coker A/2, Adana'da Coker 100/153, Deltapine 15/21, Caroline Queen 201, Antalya'da Deltapine 15/21 yetiştirilmiştir. Bunların yanı sıra halen %1-2 oranında yerli çeşitlerimizden Maydos yerlisi, kırmızı yerli pamuk çeşitleri yetiştirilmektedir. Son yıllarda üretimi yapılan 34 mm. üzerinde lif uzunluğuna sahip uzun lifli pamuk cinsleri olan Ege 69 ile Delcerro ve Sealand 542 cinsi pamuklar düşük lif randımanı ve yüksek fiyat nedeni ile yaygınlaştırılamamıştır.

## 1.1.2. Dünya ve Türkiye Pamuk Üretimi, İthalatı ve İhracatı

### 1.1.2.1. Dünya Pamuk Üretimi, İthalatı ve İhracatı

1950 yılında dünyanın tükettiği lif miktarı yaklaşık 7 milyon ton olarak bilinmekte olup bunun %60'ını pamuk oluşturmaktaydı. 2001 yılı istatistiklerine göre dünya lif tüketimi 48 milyon tona yükselmiş, pamuğun aldığı pay ise %40,7'e düşmüştür.(ITMF,ICAC)

1989/1990-1999/2000 yılları arasında dünya pamuk üretimi %13 artarken, aynı dönemde tüketim yaklaşık %3 oranında düşmüştür. Dünya pamuk üretimi ve tüketimi (milyon ton) Tablo 1.1'de görülmektedir.

**Tablo 1.1 Ülkeler İtibariyle Dünya Pamuk Üretimi (bin ton)**

	1989/90		1998/99		1999/00		2000/01 (*)	
	Üretim	Tüketim	Üretim	Tüketim	Üretim	Tüketim	Üretim	Tüketim
Çin H.C.	3.788	4.150	4.400	4.300	3.750	4.250	3.500	5.000
ABD	2.655	1.907	3.026	2.253	3.971	2.254	4.200	1.916
Hindistan	2.308	1.876	2.746	2.550	2.890	2.584	2.700	2.873
SovyetlerB.	2.654	2.640	-	-	-	-	-	-
Pakistan	1.455	1.100	1.343	1.530	1.475	1.564	1.550	1.750
<b>Türkiye</b>	<b>617</b>	<b>600</b>	<b>858</b>	<b>900</b>	<b>865</b>	<b>1.000</b>	<b>880</b>	<b>1.150</b>
Brezilya	666	764	425	730	403	780	580	900
<b>Dünya Toplamı</b>	<b>17.387</b>	<b>18.798</b>	<b>19.455</b>	<b>18.030</b>	<b>19.626</b>	<b>18.211</b>	<b>18.996</b>	<b>19.730</b>

Kaynak: DPT,ICAC,Cotton World Statistics

(\*) Tahmini rakamlar

Tablo 1.1'de görüldüğü gibi 2000/01 yılı dünya pamuk üretimi yaklaşık 19 milyon ton olarak tahmin edilmektedir. Pamuk üretiminde ABD ilk sırayı alırken, Çin, Hindistan ve Pakistan, ABD'yi izlemektedir. Pamuk tüketiminde ise ilk sırayı Çin almaktadır.

Dünya pamuk üretimi, ABD ve Avrupa Birliği'nde hükümetlerin üretimi destekleyen çalışmalarına bağlı olarak tırmanmaktadır. Genetik açıdan geliştirilmiş türlerin kullanılması ve söz konusu türlerin kolay adaptasyonu çiftçilerin karşılaştıkları riskleri ve üretim maliyetlerini azaltmaktadır. Ayrıca Türkiye ve Brezilya'da yeni ekim alanlarının geliştirilmesi dünya toplam üretimine yaklaşık 3 milyon balyalık bir katkı sağlamaktadır. Tablo 1.2'de Dünya toplam pamuk üretimi, ihracatı, tüketimi ve ithalatı gösterilmektedir.

**Tablo 1.2 Dünya Pamuk Verileri (Milyon Ton)**

	1997	1999	2000	2001
<b>Dünya Üretimi</b>	20.05	18.83	18.86	20.24
<b>Dünya İhracatı</b>	5.94	6.11	6.01	6.34
<b>Dünya Tüketimi</b>	19.36	19.84	19.80	20.06
<b>Dünya İthalatı</b>	5.77	6.15	6.01	6.34

Kaynak: Townsend, 2001

Son yıllarda dünya ekonomisindeki gelişme yavaşlamakta olup bunun sonucu pamuk tüketiminin sadece %1 artarak 2001/02'de yaklaşık olarak 20 milyon tona ulaşacağı tahmin edilmektedir. Bu yüzden, dünya kapanış stoklarının 1 milyon ton artması beklenilmektedir. Dünyada üretilmekte olan pamuğun tümü tüketilmektedir. Dünya ithalat ve ihracat rakamları 1999 yılından bu yana eşit seyretmektedir. (ICAC 60. Genel Kurul Toplantısı)

#### **1.1.2.2. Türkiye Pamuk Üretimi, İthalatı ve İhracatı**

ICAC'nin 2000/01 raporuna göre, Türkiye'de 2000/01 üretim sezonunda, 667 bin hektar alanda pamuk ekimi yapılmış ve 880 bin ton lif pamuk üretilmiştir. Dünyada pamuk üreticisi ülkeler sıralamasında ülkemiz, ekim alanı yönünden 7nci, üretim yönünden 6ncı ve lif verimi yönünden ise 3ncü sırada yer almaktadır.

Ülkemizde esas olarak pamuk, Ege, Çukurova ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde genellikle sulanan alanlarda üretilmektedir. Tablo 1.3'de 2000/01 sezonu pamuk ekim alanları ve bölgelerin üretimdeki payları verilmiştir.

**Tablo 1.3 Bölgelere Göre Ekim Alanları ve Üretimdeki Payları(2000/01)**

Bölge	Üretim(ton)	Top.Ekiliş Payı (%)	Top. Üretim Payı
G.Doğu	426.816	51.2	46.7
Ege	286.321	29.5	32.7
Çukurova	152.743	17.2	18.0
Antalya	14.060	2.1	2.6

Kaynak: Pamuk Danışma Grubu Genel Kurul Toplantı Tutanaqları

Tablo 1.3'de görüldüğü gibi, Güneydoğu Anadolu ve Ege Bölgeleri gerek ekim alanları gerekse üretimdeki payları dolayısıyla en önemli pamuk üretim bölgelerimizdendir.

Son yıllarda Çukurova Bölgesi ve Antalya'da pamuk üretim alanlarında azalma görülürken, GAP projesine bağlı olarak Güneydoğu Anadolu Bölgesinde pamuk ekim alanlarında artış olmuştur.

Tablo 1.4'de Türkiye'nin üretim bölgeleri bazında üretim, tüketim, ihracat ve ithalat verileri görülmektedir.

**Tablo 1.4 Türkiye 2000/01 Sezonu Pamuk Durumu**

Bölge	2000/01 sezonu (ton)			
	Üretim	İthalat	Tüketim	İhracat
Çukurova	152.743	0	150.000	2.000
Güneydoğu	426.816	0	375.000	15.000
Ege	286.321	0	275.000	4.000
Antalya	14.060	0	11.581	0
<b>Toplam</b>	<b>879.940</b>	<b>0</b>	<b>811.581</b>	<b>21.000</b>
<b>İthalat</b>	<b>0</b>	<b>320.000</b>	<b>338.419</b>	<b>0</b>

Kaynak: Pamuk Danışma Grubu Genel Kurul Toplantı Tutanaqları, 2002

Toplam 880 bin tonluk pamuk üretimi içinde 427 bin ton ile Güneydoğu Anadolu Bölgesi birinci sırada yer almakta; bunu Ege, Çukurova ve Antalya bölgeleri izlemektedir. İhracatta ise yine 15.000 ton ile Güneydoğu Anadolu Bölgesi ilk sırayı almaktadır.

Ülkemiz son yıllarda özellikle iplik, dokuma ve konfeksiyon sektöründe gerçekleştirdiği yatırım hamlesi sonucunda dünya üretim ve dış ticaretinden aldığı pay itibari ile dünya ilkleri arasında yer almaya başlamıştır. Artan yatırım ve ihracata bağlı olarak 1980/81 sezonunda 293 bin ton olan toplam tüketimimiz 2000/01 sezon sonuna kadar geçen süre içerisinde %392 artarak 1150 bin tona yükselmiştir.

### 1.1.3. Dünyada Üretilen Pamuk Çeşitleri

Dünyada üretilmekte olan kültür pamukları genel olarak, içerdikleri haploid kromozom sayısına göre, Herbacea ve Hirsuta olmak üzere iki grup ve 4 tür altında toplanmaktadır. Herbacea grubuna Eski Dünya, Hirsuta grubuna Yeni Dünya pamukları denilmektedir. Eski Dünya pamuk türleri *Gossypium herbaceum* L. ve *Gossypium arboreum* L., Yeni Dünya pamuk türleri ise *Gossypium hirsutum* L. ve *Gossypium barbadense* L. olarak adlandırılmaktadır. *G. herbaceum* ve *G. arboreum*'a ait olanların üretimleri son derece azalmıştır. Çünkü, bu türlerin lifleri kısa ve kalındır. *G. barbadense* çeşitlerinin ekim alanı da yetişmelerinde özel koşullar istemeleri nedeni ile belli bölgelerde üretilebilmektedir. Bu nedenlerle, halen dünyada yetiştirilmekte olan pamukların yaklaşık %80-85'i *Gossypium hirsutum*'a dahil pamuklardır.

#### 1.1.3.1. Upland Grubu Pamuk Tipleri

*Gossypium hirsutum* L. içinde de Upland grubu pamuklar önem taşımaktadır. Upland pamuklarının kökeni Amerika Birleşik Devletleri'dir. Bu pamuklar, verimli, orta uzunlukta liflere sahip ve değişik yetiştirme koşullarına kolayca uyabilen pamuklar olduklarından, Dünyanın her tarafına yayılmıştır. Bu nedenle, birbirine yakın akrabası olan yüzlerce Upland varyetelerini sınıflandırmak oldukça güçtür. Ancak bu

varyetelerin orijinini oluşturan başlıca tipler, Deltapine, Fox, Coker 100, Stonville, Acala, Empire, Rowden, Mebane triumphe, Western mebane, Lankart, Paymaster, Delfos, Mach, Hibrit, Ekstra uzun lifli Upland ve Miscellaneous Upland tipleridir.

### 1.1.3.2. Sea Island ve Amerikan – Mısır Tipi Pamuklar

Bu pamuklarda *Gossypium barbadense* L. kanı hakimdir. Sea Island, uzun lifli Amerikan pamuklarının kökenidir. Amerikan – Mısır tipi pamuklar ise, Mısır'ın Afifi çeşidinin ABD'nin Arizona bölgesine adapte edilmesi sonucunda elde edilen Yuma varyetesinden geliştirilmiştir. Bugünkü Pima, Yuma çeşidinden gelmiştir. Ayrıca Pima ile Sakel (Mısır çeşidi) melezlemesinden Earlipima elde edilmiştir. Sakel ve Pima'nın geriye melezlenmesinden (Sakel ile geri melezleme) Amsak tipi meydana gelmiştir. Buna benzer değişik melezlemelerle Pima 32 ve Pima S-1 elde edilmiştir. Bu çeşitlerin en önemli özellikleri liflerinin çok uzun oluşudur.

### 1.1.3.3. Mısır Pamukları

Mısır pamukları *Gossypium barbadense* L. türünden, uzun lifli pamuklardır. Karnak, Ashmouni, Giza, Menufi ve Zagora pamukları önemli Mısır pamuklarındandır.

Yukarıda belirtilen pamukların dışında, Dünyada yetiştirilen pamuk çeşitleri ya eski zamanların endemik tipleri veya diğer ülkelerden ithal edilmiş egzotik tiplerdir. Bu ithal edilen pamuklar daha çok Amerikan kökenlidir.

### 1.1.4. Türkiye'de Üretilen Pamuk Çeşitleri

Ülkemizin Ege, Çukurova, Antalya ve GAP Bölgeleri'nde üretilen (yaklaşık 900 bin ton lif) ticari pamuk çeşitlerinin tümü 28-30 mm. uzunluğuna sahip, orta-uzun elyafli upland grubuna girmektedir. Son yıllarda uzun-ince elyafli (33 mm. ve üzerinde) pamuklar Türk tekstil endüstrisi tarafından talep edilmeye başlanmıştır. Daha ince ve daha sağlam lif özelliklerine sahip olan uzun lifli pamuklardan daha

kaliteli iplik ve dokuma ürünleri elde edilmektedir. Bu tip pamuklar, Mısır, Sudan, Avusturya vb. ülkelerden ithalat yolu ile karşılanmaktadır.

Ülkemiz pamuk ekim alanlarında son yıllarda önemli bir değişiklik olmamasına karşın, lif veriminde çok büyük artışlar olmuştur. 1950'li yıllardan itibaren ekiliş alanlarında yaklaşık yüzde 20'lik bir artış olduğu halde, lif üretiminde yüzde 500'lük bir artış gerçekleşmiştir. Yine de, Türkiye'de 1980'li yıllardan itibaren günümüze kadar lif veriminde, yaklaşık %40'lık bir artış meydana gelmiştir. Bu artışın nedeni, yoğun ıslah çalışmaları ile elde edilen daha verimli, çırçır randımanı ve teknolojik özellikleri yüksek, yeni çeşitlerin üreticiye ulaştırılması ile yetiştirme tekniğinin daha bilinçli olarak uygulanması ile sağlanmıştır (Tosun, 2000).

Pamuk ıslah çalışmaları, esas olarak Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü, Çukurova, Akdeniz, Güneydoğu Anadolu, Akçakale ve Kahramanmaraş Tarımsal Araştırma Enstitüleri ile Ziraat Fakülteleri'nde yürütülmektedir. Ayrıca, bazı özel tohum şirketleri tarafından da pamuk üzerinde çalışmalar yapılarak, tohum üretimi ve pazarlama faaliyetleri devam etmektedir.

Ülkemizde pamukta yürütülen ıslah çalışmaları sonucu geliştirilen çeşitlerden, 06.05.2002 tarihi itibarıyla toplam 50 adet pamuk çeşidi tescil edilmiş ve bunlardan birçoğunun ekimi yapılmaktadır. Kuruluşlar tarafından tescil edilen çeşit sayıları Tablo 1.5'de verilmiştir.

**Tablo 1.5 Türkiye'de Tescil Edilen Pamuk Çeşidi Sayısı ve Kurumu (2002)**

Kuruluş	Çeşit sayısı
Kamu Araştırma Kuruluşları	27
▪ Nazilli Pamuk Araş. Enst.	(17)
▪ Çukurova Tarımsal A. E.	(6)
▪ K.Maraş Tarımsal A. E.	(2)
▪ Akdeniz Tarımsal A. E.	(1)
▪ Güneydoğu Anadolu T. A. E.	(1)
Özel Sektör Kuruluşları	22
Üniversiteler	1

Kaynak: Tarım ve Köyişleri Bakanlığı

Kamu ve özel kuruluşlarca geliştirilerek tescil ettirilen veya üretim izni alan pamuk çeşitleri aşağıda verilmiştir:

- *Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü*: Yerli, Acala 1086, Sealand-542 (1960), Ege 69, Coker 100A/2 (1965), Nazilli 66-100 (1975), Delcerro 1977, Nazilli-84 (1984), Nazilli 87 (1987), Nazilli M-503 (1992), Nazilli M-39 (1992), Nazilli M-342 (1998), Nazilli-143 (1998), Nazilli 84-S (1998) çeşitlerini tescil ettirmiştir.

- *Adana Bölge Pamuk Araştırma ve Tarımsal Araştırma Enstitüsü*: Deltapaine 15/21 (1965), Caroline Queen (1968), Adana 967/10 (1975), Sayar 314 (1975), Çukurova 1518 (1982) ve Adana-98 (1998) çeşitlerini tescil ettirmiştir.

- *Kahramanmaraş Tarla Bitkileri Araştırma Enstitüsü*: Maraş-92 (1992) ve Erşan-92 (1992) çeşitlerini tescil ettirmiştir.

- *Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü*: Çun S 2 (1999) çeşidini tescil ettirmiştir.

- *EÜ Ziraat Fakültesi*: Gossypolüz-86 (1986) çeşidini tescil ettirmiştir.

- *Özel Tohum Firmaları*: DP-5690, DP-5614, DP-5409, DP-50, DP-20, Deltaopal, SG-1001, SG-501, SG-404, SG-125, Carmen, Nata, Lachata, Sivon, Bd-11, Europa-F1, Etna F1 v.d.

**Tablo1.6 Türkiye’de Kamu ve Özel Sektörce Tescil Ettirilen Veya Üretim İzni Alan Bazı Pamuk Çeşitlerine İlişkin Bazı Özellikler (1999)**

Çeşit Adı	Kurum	Lif Uzunluğu (mm)	Lif İnceliği (mic)	Lif Mukavemeti (gr/tex)	Çırcır Randımanı (%)
Nazilli-84	Nazilli P.A.E.	28,4	4,8	25,5	42,6
Nazilli-87	Nazilli P.A.E.	29,7	4,2	25,0	39,3
Nazilli-143	Nazilli P.A.E.	29,5	4,2	24,1	39,7
Nazilli-84-S	Nazilli P.A.E.	29,6	4,4	23,6	44,5
Çukurova-1518	Adana P.A.E.	29,9	4,3	24,0	40,9
Adana-98	Adana P.A.E.	30,8	4,4	24,9	41,8
Erşan-92	K.Maraş P.A.E.	28,5	4,0	22,5	40,0
Çun S 2	Akdeniz T.A.E.	27,1	4,9	25,0	40,0
Carmen	Sapeksa	29,0	4,0	25,2	40,0
DP-20	Deltapaine	29,8	4,2	22,7	39,4
DP-5690	Deltapaine	29,9	4,6	25,2	40,1
Lachata	May Çukonar	29,5	4,9	24,6	37,3
SG-125	Özbuğday	30,2	4,5	22,3	41,0
SG-404	Özbuğday	29,5	4,9	24,0	38,6
Delcerro	Nazilli P.A.E.	33,1	3,9	29,5	35,4
Europa F1	Hazera-Toros	34,2	3,8	33,9	36,0
Etna F1 (İmpala)	Hazera-Toros	35,0	3,6	34,6	37,0

Kaynak: Tosun, 2000

Tablo 1.6 ve Tablo 1.7’de görüldüğü gibi, Ege Bölgesi’nin tescilli çeşitleri olan Nazilli-84, Nazilli-87 ve Nazilli-84 S, Çukurova Bölgesi’nin çeşitleri Çukurova 1518 ve Adana-98, Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nin çeşidi Erşan-92, Akdeniz Bölgesi’nin çeşidi Çun S2 gibi ekimi yaygın olarak yapılan çeşitler ile özel sektör tarafından tescil ettirilen Carmen, Deltepaîne serisi, Lachata, Sur-Grow varyetelerinin lif uzunlukları 28-30 mm. arasında olup, orta-uzun elyaflı upland grubuna girmektedir. Lif incelikleri 4,0-4,8 microun, lif mukavemetleri ise 22,3-25,5 gr/tex (79-90 presley) değerleri arasında olup, orta incelik ve orta mukavemetli lifler grubuna girmektedirler. 33 mm ve daha üzerinde lif uzunluğuna sahip olan Delcerro, Europa ve Etna varyeteleri ise uzun lifli pamuklar grubuna girmektedir.

Ülkemizde Ege, Çukurova, Antalya ve Güneydoğu Anadolu Bölgeleri’nde yukarıda belirtilen tescil edilmiş pamuk çeşitleri üretilmektedir. Üretilen pamuklar bölgeler itibariyle farklılıklar göstermektedir. Bu farklılık, iklim, bakım, tohum, hastalık ve çevre faktörleri gibi birçok etkenlerden oluşmaktadır. 2000/01 üretim sezonunda bölgelere göre üretilen pamuk çeşitleri Tablo 1.7’de verilmiştir.

**Tablo 1.7 2000/01 Üretim Sezonunda Türkiye’de Önemli Miktarda Ekilen Pamuk Çeşitleri**

Bölge	İl	Çeşit
Çukurova	Adana	SG 125, Lachata, Ç. 1518, Carmen
	Hatay	Maraş 92, SG 125, Carmen
	K.Maraş	ST 453, Maraş 92, Erşan 92, Carmen
Akdeniz	Antalya	Nazilli 84 S, DPL 5690, Carmen, Ç. 1518
GAP	Ş. Urfa	ST 453, Carmen
	Mardin	ST 453, Carmen
	Diyarbakır	ST 453, Golda, Deltaopal, Carmen
	Adıyaman	ST 453, Carmen
	G.Antep	ST 453, Carmen
Ege	Aydın	Nazilli 84 S, Carmen
	İzmir (Menemen)	Nazilli 84 S, Şahin 2000, Carmen
	Manisa	Nazilli 84 S, Carmen
	Denizli	Nazilli 84 S, Carmen

Kaynak: Tarım ve Köyişleri Bakanlığı

Tablo 1.7’de Türkiye’de pamuk ekimi yapan dört bölgemizin yoğun pamuk ekim alanları olan illerinde 2000/2001 sezonunda ekilen pamuk çeşitleri görülmektedir. Bunların dışında ülkemizde tabloda olmayan Nazilli 87, Nazilli 66/100, Caroline Queen, Sayar 314, Deltapine 90, Erşan 92 ve Maraş 92 gibi diğer pamuk çeşitlerinin az miktarda da olsa üretimi yapılmaktadır.

Araştırmamızda kullandığımız materyal 2000/01 sezonu pamuğu olduğundan; GAP pamuğu ST 453, Carmen pamuk karışımı, Ege pamuğu ise Nazilli 84 S, Şahin 2000, Carmen pamuğu karışımlarını ihtiva etmektedir.

#### 1.1.4.1. Ege Bölgesi Pamukları

Ege Bölgesi; Güneydoğu Anadolu Bölgesi’nden sonra %32 pay ile en fazla ekim alanına sahip bölgemizdir. Bölgede 2000/01 sezonunda 208.270 ton pamuk üretilmiştir. (Pamuk Danışma Grubu Genel Kurul Toplantı Tutanaqları, 2002)

Ege Bölgesi pamuk ekim alanlarında, uzun yıllar büyük değişiklik görülmemiş ancak üretim ve verimde son beş yılda artış görülmüştür. Bu artışın en büyük nedeni Ege’ye uyum sağlayan Nazilli 84 pamuğunun geliştirilmesidir. Nazilli 84 çeşidi uzun yıllardır Ege Bölgesi’nde %90 oranında ekilmektedir. Bu çeşidi melezleme yoluyla ıslah çalışmaları 1972 yılında başlamış 1984’te tescil edilmiş, 1986’da üreticilere dağıtılmıştır. Yine Nazilli Pamuk Araştırma Enstitüsü tarafından seleksiyon ıslahı yöntemiyle elde edilen Nazilli 84-S çeşidi 13 yıllık çalışmalar sonucu 1998’de tescil edilmiştir.

Yine bölgede 1960’lı yıllarda araştırmalar sonucu, büyük ölçüde %30’lara varan verim düşüklüğüne neden olan solgunluk hastalığına karşı Nazilli 66-100 çeşidi geliştirilmiştir. Nazilli 84 çeşidinin geliştirilmesinden sonra Nazilli 66-100 çeşidi devreden çıkarılmıştır. Bunun yerine verimli, erkenci, kuraklığa ve hastalıklara mukavim olan Nazilli 87, Nazilli M-503, Nazilli 143, Nazilli 84 S çeşitleri geliştirilmiş ve bu çeşitlerden bilhassa Nazilli 84 ve Nazilli 87 çeşitleri uzun yıllar Ege Bölgesi’nin yanısıra Antalya ve Hatay bölgelerinde de ekilmiştir. 2000 yılı

üretim sezonunda bölgede çoğunlukla Nazilli 84 S, Carmen, Şahin 2000 çeşitleri ekilmiştir.

Ege pamuğu, iklim koşulları nedeniyle diğer bölgelerden elde edilen pamuklara nazaran kendine has rengi ve parlaklığı olan pamuktur. Aynı zamanda elle itinalı bir şekilde toplanmış ve rollergin yöntemiyle doğru bir şekilde çırçırlanmış Ege pamuğu Dünya pamukları içinde en kaliteli ve üstün fiziksel özelliklere sahip pamuk olarak tanınmıştır. Dünyada Ege ve Antalya pamuğu dışında elle toplanan ve rollergin yöntemiyle çırçırlanan kaliteli pamuk çok az bulunmaktadır.

#### **1.1.4.2. Çukurova Bölgesi Pamukları**

Çukurova Bölgesi'nde Ege'den farklı olarak bölge çiftçisinde diğer zirai ürünlere doğru bir kaçış görülmektedir. Bunun sonucu pamuk ekim alanları azalmaktadır. Bölgenin 1979-1988 yılları arasındaki 10 yıllık pamuk ekim alanı ortalaması 304.800 ha iken 1989-1998 yılları arasındaki 10 yıllık ortalama 203.400 ha'a gerilemiştir ki bu %33,3'lük bir azalma anlamına gelmektedir. Uzun yıllar bölgede, bölge şartlarına en uygun, verimli ve erkenci çeşit olan Çukurova 1518 (%90) ve Caroline Queen (%10) çeşitleri üretilmiştir. Son yıllarda yeni geliştirilen çeşitlerden SG 123, Lachata, Carmen, Maraş 92, Erşan 92 gibi çeşitler yoğunlukla üretilmektedir.

#### **1.1.4.3. Antalya Bölgesi Pamukları**

Antalya bölgesinin pamuk ekim alanlarında da bir azalma görülmekte tarımın daha ziyade narenciye, yaş sebze ve meyveye yöneldiği gözlemlenmektedir. Burada da 1979-1988 yılları arasındaki 10 yıllık pamuk ekim alanı ortalaması 37.300 ha iken bu ortalama, 1989-1998 yılları arasında 25.000 ha'a düşmüş olup bu bölgede de %32,9 bir azalma tespit edilmiştir. Bölgede Nazilli 84, DPL 5690, Carmen ve Çukurova 1518 üretilmektedir.

#### **1.1.4.4. Güneydoğu Anadolu Bölgesi Pamukları**

Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde, GAP projesinin tamamlanmasıyla yaklaşık 1.7 milyon ha. arazi sulanabilecek ve bu alanın yaklaşık %30'unda pamuk tarımı yapılacağı düşünülmektedir.

Türkiye'nin pamuk ekim alanlarında en büyük artış gösteren bölgesi, Güneydoğu Anadolu'dur. GAP alanının, Türkiye pamuk ekim alanı içindeki payı %51'e, GAP'ta üretilen pamuğun toplam pamuk üretimindeki payı ise %46'ya yükselmiştir. Bu, oldukça büyük bir orandır ve Türkiye pamuğunun yarısının GAP bölgesinden sağlandığını göstermektedir. Büyük ümitler beklenen bölgemizde, GAP'ın tam manasıyla devreye girmesiyle bölgede yapılan pamuk üretiminin, bugün kısmen ithalatçı konumuna düşen ülkemizin tüm tüketim açığını kapatacağı ve hatta ihracatçı ülke konumuna getireceği düşünülmektedir.

Pamuk üretiminde uzun bir geçmişi olmayan Güneydoğu Anadolu Bölgesi'ne uygun pamuk çeşitleri tespit edilmekle birlikte, çeşit sorunu devam etmektedir. Bölgede yaygın olarak Sayar 314, DLP 90, Çukurova 5, ST 453, Carmen, Çukurova 1518 ve Nazilli 84 çeşitleri üretilmektedir.

#### **1.1.5. Pamuk Lifinin Özellikleri**

Pamuğun başlıca fiziksel özellikleri; uzunluk, incelik, mukavemet ve uzama %'sidir. Bunun yanında olgunluk ve büküm sayısı da önemlidir. Ayrıca renk, yabancı madde ve içerdiği rutubet de pamuğun kalitesini etkileyen önemli özelliklerdir. Bu özellikler, kaliteli iplik ve kaliteli iplikten kumaş üretmek için bilinmesi gereken parametrelerdir. İplik özellikleri hammadde özelliklerine ve kullanılan makine parkına bağlı olarak değişiklik göstermektedir.

Tablo 1.8'de değişik iplik üretim sistemleri için öncelikli lif özellikleri gösterilmektedir.

**Tablo-1.8 Farklı Eğirme Sistemlerinde Öncelikli Lif Özellikleri**

Öncelik sırası	Ring	Rotor	Friction	Air-Jet
1	Uzunluk-üniformite	Temizlik	İncelik	İncelik
2	Mukavemet	Mukavemet	Lif sürtünmesi	Uzunluk-üniformite
3	İncelik	İncelik	Mukavemet	Mukavemet
4		Uzunluk-üniformite	Uzunluk-üniformite	
5			Temizlik	

Kaynak: Ercan, 2002

Ring eğirme sisteminde; lif uzunluğu, liflerin tamamen paralel hale getirilmesi nedeniyle birinci önemli lif kalite özelliği olduğu halde, rotor sisteminde lifler gelişigüzel olarak birbirine sarılmakta, dolayısıyla lif uzunluğundan ring sistemine kıyasla daha az yararlanılmakta, bunun yerine lif temizliği ve mukavemeti ön plana çıkmaktadır. Friction ve air-jet iplikçiliğinde ise incelik, mukavemet, uzunluk-üniformite iplik kalitesi yönünden ilk sıraları almaktadır. Bu durum, iplik üretim ünitelerinin, pamuk liflerinden olan beklentisinin, çalıştığı sisteme göre değişeceğini ortaya koymaktadır.

#### 1.1.5.1. İplik Yapılabilirlik İndeksi (Spinning Consistency Index = SCI)

Değişik pamuk özellikleri ile bunlardan elde edilebilecek ipliğin kalitesini yansıtan bazı regresyon denklemleri geliştirilmiştir. Esasen hesapla bulunan bir değerdir. Bu değer yüksek olması daha kaliteli iplik üretileceği anlamına gelmektedir.

$$SCI = -412,7 + (2,9 \times \text{Mukavemet}) - (9,32 \times \text{İncelik}) + (1,94 \times \text{Uzunluk}) + (4,8 \times \text{Yeknesaklık}) + (0,65 \times \text{Parlaklık})$$

#### 1.1.5.2. Pamuk Liflerinde İncelik

İncelik, yapılacak mamulün inceliğini belirleyen özelliktir. Pamukta uzunluktan sonra en çok aranan özellik incelik. Genel olarak pamuk liflerinde uzunluk ile

incelik arasında doğrusal bir ilişki vardır. Uzun lifli pamuklar ince, orta uzunluktakiler orta, kısa lifler ise kalın olur. (Yazıcıoğlu, 1999)

Pamuk liflerinde incelik ya tek liflerde veya küme halinde saptanır. Küme halinde incelik saptamada, Micronarie, Port-ar, Aerolemeter, Speadar, HVI gibi belli hacim içine yerleştirilen belli miktardaki lif kümesinin içinden geçirilen belli hava basıncına dayanır. Liflerin ince olması lif örneğinin içerisinden geçen hava akımını zorlaştıracığından micronaire değeri düşük olacaktır. Esasen düşük micronaire değeri lif ince olmasının yanı sıra liflerin yeterince olgun olmamasından da kaynaklanabilir. Bu durumda mukavemet gibi lif parametreleri gözden geçirilir. Liflerin ince olması iplik inceliğini tayin eden unsurdur. A.B.D.'de 3,7 ile 4,2 micronarie değerleri arasındaki liflere prim ödenmektedir. 3,5-3,6 ve 4,3-4,9 micronarie değerli pamuklar da normal olarak alıcı bulmaktadır. Micronarie değerleri 3,5'in altında ve 4,9'un üzerinde olanlar da ise fiyat düşürülmektedir. Bizim pamuklarımız da U.S.A. standartlarına göre normal olarak alıcı bulabilen pamuklardır.

Demet halindeki pamuk liflerinin inceliği mikroner aletinde ölçülür ve bu değer alette mikroner/indeks olarak okunur. Uster standartlarına göre pamuk liflerinin mikroner/indeks değerleri sınıflandırması Tablo 1.9'da görülmektedir.

**Tablo 1.9 Pamuk Liflerinin İnceliklerine Göre Sınıflandırılması**

Mikroner/indeks	Sınıflar
3.0'dan az	Çok İnce
3.1-3.6	İnce
3.7-4.7	Orta
4.8-5.9	Kaba
6.0'dan yukarı	Çok Kaba

Kaynak: Uster HVI, 2000

### 1.1.5.3. Pamuk Liflerinde Mukavemet

Lif mukavemeti kalıtsal bir özelliktir. Sağlam iplikler ve dolayısıyla dayanıklı kumaşlar ancak sağlam, kopma mukavemeti yüksek liflerden elde edilirler. Bir ipliğin mukavemeti hiçbir zaman kendisini oluşturan liflerin mukavemetleri toplamına eşit değildir ve yaklaşık olarak  $\frac{1}{4}$ 'ü kadardır. (Harmancıoğlu & Yazıcıoğlu, 1979)

Pamuk liflerinde mukavemet, lifin selülozik tabakası ile ilişkilidir. Kristalin bölgelerde zincirler birbirine paralel, düzenli olduğundan ve selülozik tabakası kalın olan liflerde bu kısımlar fazla olacağından lifler mukavim olur. Bir pamuğun mukavemet ve uzama değerlerinin sınıflandırılması, lif mukavemeti ile lif uzama oranı, artan lif uzunluğuyla birlikte arttığından pamuğun stapel (lif) uzunluğuna bağlıdır.

Pamukta rölatif mukavemet, kopma anında inch kareye isabet eden pound (psi) veya  $\text{mm}^2$  ye g olarak, yani lif enine kesitinde belli bir alana düşen ağırlık olarak belirlenebilir. Fakat günümüzde HVI-tesisi veya Stelometre ile elde edilen lif kopma mukavemeti değerleri, 1/8 Zoll'luk gerili uzunlukta ölçülür ve g/tex veya uluslararası SI birimi cN/tex ile vurgulanır.

Lif Kopma Dayanıklılığı Tablo 1.10'da görüldüğü şekilde sınıflandırılmıştır.

**Tablo 1.10 Pamuk Liflerinin Kopma Mukavemeti Bakımından Sınıflandırılması**

g/tex Değeri	Derecesi
31-& daha yüksek	Çok Sağlam
28-30	Sağlam
25-27	Normal
22-24	Orta
21-& daha düşük	Zayıf

Kaynak: Uster HVI, 2000

#### 1.1.5.4. Pamuk Liflerinde Uzunluk

Lif uzunluğu kalıtsal bir özellik olmakla birlikte çevre şartlarından da etkilenmektedir. Bir pamuk çiğidi üzerinde 1-2 mm'den başlayarak o çeşidin azami uzunluk sınırına kadar değişik uzunlukta lifler bulunur. Lif uzunluğu, pamuğun tekstil endüstrisinde hangi amaçla kullanılacağı hakkında bir fikir verir. Bu bakımdan pamuk liflerinin uzunluklarını ölçmek ve bunların dağılımını saptamak önemlidir. Diğer taraftan, pamuk lifleri dünya piyasalarında uzunluklarına göre fiyat aldıklarından uzunluklarının bilinmesi gerekir.

Pamuk liflerinin uzunluklarının saptanması, çiğit üzerinde ve çırçırlandıktan sonra olmak üzere iki şekilde yapılır. Tekstil sanayiini ve ticareti ilgilendiren uzunluk ise çırçırlanmış lif uzunluğudur. Lif uzunluğu %50 Span Length (% 50 S.L.), % 2.5 Span length ve Upper Half Mean Length (UHML) gibi terimlerle ifade edilmektedir. % 50 S.L. bir lif demeti örneğindeki liflerin en uzun % 50'sinin geçtiği uzunluğu yani ortalama uzunluğun mm cinsinden ifadesidir. % 2.5 S.L. ise liflerin en uzun % 2.5'inin geçtiği uzunluğu vermektedir. UHML ise lif demetindeki uzun lifleri ihtiva eden üst yarımın ortalamasıdır. Ülkemizde tekstil makinelerinin ayarında % 2.5 S.L. uzunluğu kullanılmaktadır. Özellikle ring eğirme sistemlerinde 1 inch veya 25,4 mm'den daha uzun lif tercih edilmektedir.

Lif uzunluğunu doğru ve bilimsel olarak saptayabilmek için Uster, Sorter, Beer, Suter-webl, fibrograf ve HVI gibi bir çok değişik aletler geliştirilmiştir. Araştırmada kullanılan HVI lif analiz cihazından elde edilen sonuçların değerlendirilmesinde uygulanan Uster standartlarına göre pamuk liflerinin % 2.5 SL uzunluğu bakımından sınıflandırılması Tablo 1.11'de görülmektedir.

**Tablo 1.11 Pamuk Liflerinin % 2,5 SL Uzunluğuna Göre Sınıflandırılması**

Uzunluk İnç (mm)	Sınıflandırma
0.99 (25.15) 'den kısa	Kısa
0.99-1.10 (25.15 - 27.94) arasında	Orta
1.10-1.26 (27.94 - 32.00) arasında	Uzun
1.26 (32.00)'den uzun	Çok uzun

Kaynak: U.S. Cotton Fiber Chart, 1988

#### 1.1.5.5. Pamuk Liflerinde Üniformite

Ortalama uzunluk (ML) / UHM veya Uniformity ratio olarak = % 50 Span Length / % 2,5 Span Length formülleriyle bulunmaktadır. Eğirme açısından lifin yeknesak olması çok önemlidir. İplik randımanını etkileyen önemli bir özelliktir. HVI cihazı ile ölçülür. Lif Uzunluk Uyumu (Uniformity) Tablo 1.12'de görüldüğü şekilde sınıflandırılmıştır.

**Tablo 1.12 Pamuk Liflerinde Uzunluk Uyumu (Uniformity Index)**

niformite İndeksi	Sınıfı
77 'den az	Çok düşük
77 – 79	Düşük
80 – 82	Orta
83 – 85	Yüksek
86'den fazla	Çok Yüksek

Kaynak: Uster HVI, 2000

#### 1.1.5.6. Pamuk Liflerinde Kısa Lif Oranı

0,5 in yani 12 mm'den kısa olan liflerin yüzdesidir. Eğirme açısından kısa lifler hiçbir zaman arzu edilmez. Penye iplikte bunlar tarama işlemi sırasında tamamen uzaklaştırılmaktadırlar. Karde iplikte ise tüylü bir görünümün oluşumuna neden olmaktadır (Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, 2002).

Lif pamuklar kısa lif oranı yönünden Tablo 1.13’de görüldüğü şekilde sınıflandırılmışlardır.

**Tablo 1.13 Kısa Lif Oranı Bakımından Pamuk Liflerinin Sınıflandırılması**

Kısa Lif Oranı (%)	Sınıfı
6 ‘dan az	Çok düşük
6 – 9	Düşük
10 – 13	Orta
14 – 17	Yüksek
17 ‘den fazla	Çok yüksek

Kaynak: Pamuk Tasnif Kriterleri Daimi Komitesi, 1999

#### 1.1.5.7. Pamuk Liflerinde Olgunluk

Olgunluk, pamuk liflerinin sekonder çeperinin kalınlığı, diğer bir deyişle selülozun hücre içindeki kalınlığı ile ilişkilidir. Sekonder veya selülozik tabaka ne kadar kalın ise, lif o derece olgun sayılır. O bakımdan olgunluk kısaca “lif çeperinin olgunluk derecesi” olarak tanımlanabilir.

Bir pamuk partisi içindeki bütün liflerin aynı olgunlukta olması beklenemez. Çünkü nasıl ki bir çiğit üzerindeki bütün lifler aynı uzunlukta değilse, aynı olgunlukta da değildir. Önemli olan belli bir pamuk partisinde olgun olan liflerin oranının fazla olmasıdır. Olgun olmayan liflerden oluşan bir pamuk partisi, yumuşak tutumlu, parlak görünüşlüdür; fakat fazla neps içerir. Mukavemeti düşük olduğundan iplik oluşturma sırasında çabuk kopar ve neps oranı daha da artar. Bu olumsuz durumlar yanında, boyamada da düzensizlikler yaratır. Genel olarak %84’ün üzerinde olgun life sahip numuneler çok olgun, %70’in altında olanlar ise, az olgun olarak nitelendirilir. Olgunluk, Tablo 1.14’de görüldüğü şekilde sınıflandırılmıştır.

**Tablo 1.14 Pamuk Liflerinin Olgunluk Yönünden Sınıflandırılması**

Olgunluk	Derecesi
84-& daha yüksek	Çok olgun
83-77	Olgun
76-67	Orta
66-60	Az Olgun
60-& daha düşük	Çok Az Olgun

Kaynak: Pamuk Tasnif Kriterleri Daimi Komitesi, 1999

#### 1.1.5.8. Pamuk Liflerinde Uzama

Uzama, demet halindeki liflerin elastikiyet davranışlarının bir ölçümüdür. Lifler çeneler arası mesafe 1/8 inç olacak şekilde demet halinde sıkıştırılır ölçüm yapılır ve kopmadan önce liflerin uzama miktarı kaydedilir. Giyim sanayiinde kullanılacak liflerin uzama oranlarının bir başka deyişle esnekliklerinin yüksek olması istenir. Böyle liflerden yapılacak olan giyim eşyalarında diz ve dirsek gibi oynak kısımlarda şekil bozuklukları ve potluklar az olur. Aynı kopma mukavemetine sahip iki pamuktan esnek olanı eğirme esnasında daha iyi işlenme avantajına sahiptir. Pamuk liflerinde uzama, Tablo 1.15’de görüldüğü şekilde sınıflandırılmıştır.

**Tablo 1.15 Pamuk Liflerinin Uzama Yönünden Sınıflandırılması**

Uzama (%)	Derecesi
7,6 & daha yüksek	Çok Yüksek
7,6-6,8	Yüksek
6,7-5,9	Orta
5,8-5,0	Az
5,0 & daha düşük	Çok Az

Kaynak: Uster HVI, 2000

#### 1.1.5.9. Pamuk Liflerinde Yabancı Madde

Pamukta yabancı madde miktarı, hasat şekli, zamanı ve hasatta gösterilecek özene göre değişir. Elle ve dikkatli toplama ile yabancı madde miktarı azalır. Ancak,

zamanında hasat edilmeyen, yağmur altında kalan ve açılmış kozaların rüzgar etkisi ile yere dökülen kütlüleri arasına toz, kum, biti parçacıkları gibi yabancı maddelerin karışması da mümkündür. Pamuğun içindeki bu tip yabancı maddeler, pamuğun kalitesini olumsuz yönde etkiler.

Yabancı maddeler, pamuğun karakterini etkileyen en önemli faktörlerden biridir. Ticarete ağırlığı etkilemesinin yanısıra, tekstil fabrikalarında, özellikle iplik yapımı sırasında makinalarda işlemlerin zorlaşmasına yol açtığı ve boyamada düzensizliklere sebep olduğu için önceden tespit edilip, giderilmesi yoluna gidilmesi pamuğun kalitesinin artırılması için gereklidir.

Uster HVI Lif Analiz Cihazı ile örnek yüzeyi, bir video kamera ile taramakta ve yabancı madde miktarı çepel sayısı ve çepelli alan olmak üzere iki farklı biçimde değerlendirilmektedir. Çepel sayısı birim yüzey alana düşen çepel partikül sayısı olarak tanımlanmaktadır. Çepelli alan ise ölçüm için taramanın yapıldığı cam bölümün alanına bağlı olarak tüm partiküllerin kapladığı alanın oranını ifade etmektedir.

#### **1.1.5.10. Pamuk Liflerinde Renk**

Renk, pamuğun derecesini belirleyen önemli bir özelliktir ve ticari hayata girişinden beri daima başta gelen özelliklerden olmuştur. Yıllar boyu pamuk eksperlerinin kişisel görüşüne bırakılmış olan renk, geliştirilen aletlerle objektif bir şekilde saptanmaya başlanmıştır.

Pamuğun beyaz olan renginden sapmalar, boyamada önemli rol oynar. İplik veya kumaşın hangi oranda ağartılacağı, boyaya yatkınlık derecesini etkiler.

#### 1.1.5.11. Pamuk Liflerinde Renk Derecesi

Pamuğun renk derecesi Rd ve +b değerleri kullanılarak bu amaçla hazırlanmış bir diyagram yardımıyla tespit edilmektedir. Yüksek dereceli pamuklardan yüksek dereceli iplik ve dolayısıyla kumaş elde edilmektedir.

#### 1.1.5.12. Pamuk Liflerinde Parlaklık (Rd)

Pamuk lifinin ışığı yansıtma derecesidir. Normal olarak 48–82 arasında olmaktadır. Yüksek Rd değerleri rengin daha canlı görünmesini sağladığından istenen bir özelliktir.

#### 1.1.5.13. Pamuk Liflerinde Sarılık (+b)

Genel olarak 5–17 arasında değer almaktadır. Pamuğun arazi koşullarında bekletilmesi esnasında çeşitli mikroorganizmaların etkisiyle oluşan sarılığın bir ölçüsüdür. Yüksek +b değerleri düzensiz boyanmaya neden olmaktadır. Düşük +b değerleri arzulanmaktadır.

#### 1.1.6. Türkiye’de İplik Üretimi ve İplik Makinaları

Türkiye tekstil ve konfeksiyon ihracatının değer bazında yaklaşık %85’i pamuklu sistem ürünleridir. 1970’ler, özellikle pamuklu sanayiinin yapı taşlarının oturtulduğu yıllar olarak bilinmektedir.

1984’te Türkiye’nin toplam iplik üretimi 500 bin ton düzeyinde idi. Bunun 300 bin tona yakını ise pamuk ipliği oluşturuyordu. Özellikle 1996 yılında, Türkiye’nin Gümrük Birliği’ne girmesinin getireceği avantajların yanlış yorumlanması sebebiyle, sektörde yeni Open-End ve Ring iplik tesisleri kurulmuş ve atıl kapasitelerin yaratılmasına sebep olunmuştur. Bu gelişmeler sonucu, 1996 yılı sonuna gelindiğinde toplam iplik üretimi, %117’lik bir artış ile 1 milyon 85 bin tona

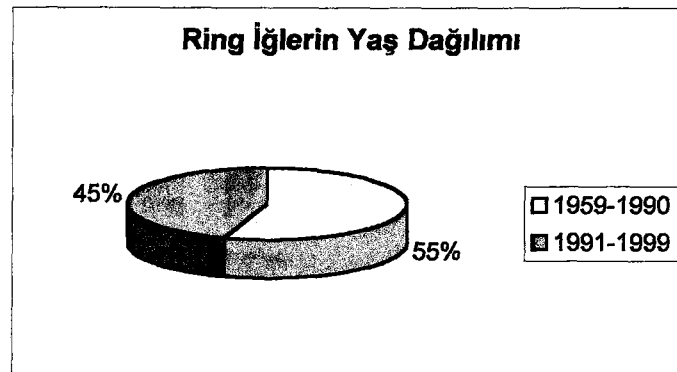
yükselmiştir. 1990'larda hızlı ve bilinçsizce yapılan yatırımlar, 1998 yılına gelindiğinde Uzakdoğu krizi ile patlak vermiş ve yerini durgunluğa bırakmıştır. Kriz nedeni ile yaşanan bu durgunluk uluslararası pazarlarda acımasız rekabeti de beraberinde getirmiştir. Önce kriz ardında da tekstil sektöründe ortaya çıkan kapasite fazlalığı, özellikle pamuk ipliği üretiminde %40'lara varmıştır.(DPT)

Üretim teknolojisi açısından baktığımızda 1999 sonrası Rotor iplikçiliği için kötü bir dönem olmuştur. Ancak 1999'un son çeyreğinde bu ipliklere olan talep artmıştır. Talep artışı eğilimi 2000 yılında da devam etmiştir. Rotor iplikleri üretim kapasitesindeki en büyük artış Türkiye'de yaşanmıştır. Rotor ipliği üretim kapasitesi bir önceki yıla kıyasla 2000 yılında neredeyse 13 kat artmıştır. (SaurerGroup, 2001)

Türkiye Ring teknolojisinde dünya kapasitesinin %3,2'sine, Open-End teknolojisinde ise %5,1'ine sahiptir. Bu sektörde, Sümer Holding'e ait olan tesisler dışında yaklaşık 275 firma faaliyet göstermektedir. Bu firmaların yaklaşık %30'u sadece Ring iplik ünitesini, %45'i Open-End iplik ünitesini, %25'i ise Ring ve Open-End iplik ünitelerini içermektedir. (DPT)

DPT'nin 2001 verilerine göre Türkiye pamuk ipliği sektöründe yaklaşık 5,7 milyon Ring iş bulunmaktadır.

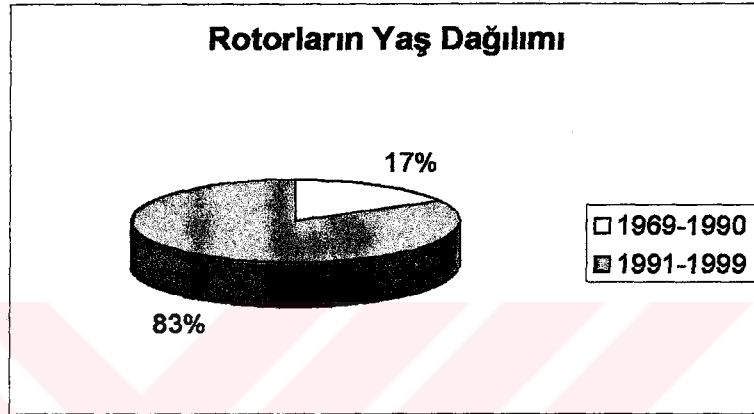
- Ring işlerin yaklaşık %45'i 10 yaş ve daha gençtir.
- 5 yaş ve daha genç olan işlerin toplam içindeki oranı ise yaklaşık %30'dur.
- Son iki yılda, Türkiye pamuklu sektörüne dahil olan iş sayısının yaklaşık % 8 olduğu tahmin edilmektedir.



**Şekil 1.1: Ring İşlerin Yaş Dağılımı (DPT, 2001)**

2001 yılında Türkiye pamuk ipliği sektöründe yaklaşık 420 bin adet Rotor bulunmaktadır.

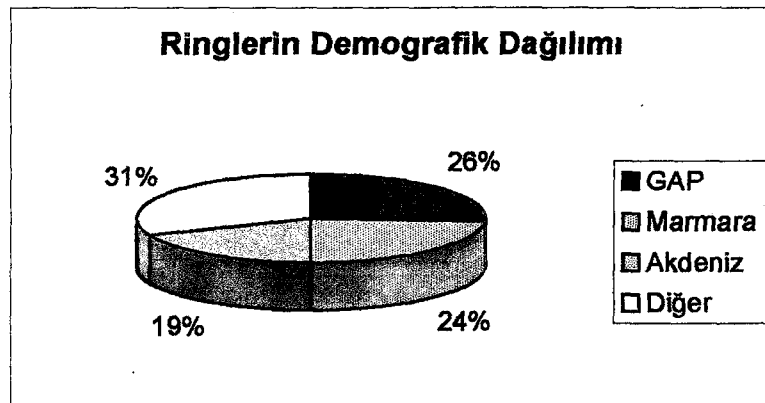
- Rotorların yaklaşık %83'i 10 yaş ve daha gençtir. (1959-1990)
- 5 yaş ve daha genç olan rotorların toplam içindeki oranı ise yaklaşık %55'dur.
- Son iki yılda, Türkiye pamuklu sektörüne dahil olan Rotor sayısının yaklaşık % 6 olduğu tahmin edilmektedir.



Şekil 1.2 Rotorların Yaş Dağılımı (DPT,2001)

Türkiye'de kurulu Ring iğleri demografik açıdan incelendiğinde;

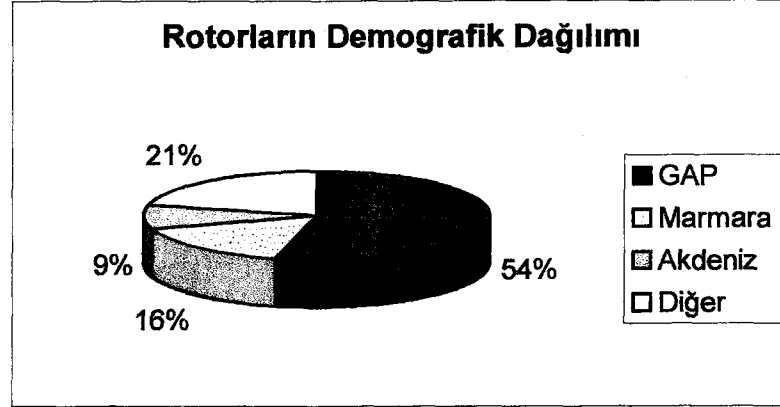
- %26'sı GAP bölgesinde
- %24'ü Marmara bölgesinde
- %19 ise Akdeniz bölgesinde bulunmaktadır.



Şekil 1.3 Ringlerin Demografik Dağılımı (DPT,2001)

Türkiye’de kurulu Rotor kapasitesi demografik açıdan incelendiğinde;

- %54’ü GAP bölgesinde
- %16’sı Marmara bölgesinde
- %9 ise Akdeniz bölgesinde olduğu görülmektedir.



Şekil 1.4 Rotorların Demografik Dağılımı (DPT, 2001)

### 1.1.7. İplik Özellikleri

İplik, liflerin belli bir kütleyi oluşturacak şekilde biraraya getirilerek aralarındaki bağlantının çeşitli yollarla güçlendirilmesi ile oluşan ince uzun bir tekstil ürünüdür.

İplik üretiminde önemli olan başlıca özellikler şunlardır:

- Yapısal özellikler (numara, büküm)
- Düzensizliği belirleyen özellikler (Uster değerleri, ince yer, kalın yer, neps gibi iplik hataları, tüylülük)
- Fiziksel ve mekaniksel özellikler (mukavemet, uzama)

#### 1.1.7.1. İplik Numarası

Numara, ipliğin inceliğini ifade etmek için kullanılan bir terimdir ve ipliğin birim uzunluğunun kütlesi veya birim kütlesinin uzunluğunu ifade eden rakam olarak tarif edilmektedir. Numaralandırma iki şekilde yapılır:

##### a) Uzunluk Numaralandırması

Belirli bir ağırlığa düşen uzunluk miktarı ile numaralandırma yapılır.

b) **Ağırlık Numaralandırması**

Belirli bir uzunluğa düşen ağırlık miktarı ile numaralandırma.

Numaralandırmada birçok farklı sistem kullanılmaktadır.

<b>Uzunluk Numara Sistemleri</b>	<b>Ağırlık Numara Sistemleri</b>
Metrik Numara ( $N_m$ )	Uluslararası ağırlık (tex)
İngiliz – Pamuk ipliği ( $N_e$ )	Denye (den, Td)
İngiliz – Keten ipliği ( $N_{eL}$ )	
İngiliz – Kamgarn ipliği ( $N_{eK}$ )	
İngiliz – Streichgarn ipliği ( $N_{ew}$ )	

**1.1.7.2. İplik Numara Varyasyonu**

İplik numaralarındaki dalgalanmalardır. İplik numarasındaki dalgalanma aynı zamanda düzgünlük demektir.

**1.1.7.3. İpliklerde Büküm Sayısı ve Yönü**

İpliği oluşturan lifleri birarada tutmak için verilen spiral dönüşlere büküm, dönüş sayısına da büküm sayısı denmektedir. TSE 247'ye göre ipliğin bükümü, ipliğin birim uzunluğunda bulunan spiral veya helis sayısıdır.

İpliklere yeter derecede sağlamlık verebilmek için bunları teşkil eden liflerin sıkıştırılmasını ve birbirini tutmasını sağlayarak mukavemetlerini arttıracak bükümün verilmesi gerekir. İpliğin sağlamlığı ve mukavemeti büküm sayısı ile orantılı olarak artar. Fakat ipliklere lüzumundan fazla verilecek büküm, meydana gelen sıkışma ve sertleşme sonunda liflerden bir kısmı kopmuş veya kırılmış olacağından fayda sağlamak yerine zarar vermiş olur. (Harmancıoğlu & Yazıcıoğlu, 1979)

İpliklere verilecek büküm sayısı, lif uzunluğuna ve ipliğin kullanılacağı yere göre üretimden önce tayin ve tespit edilerek ayarlanabilmektedir. Bu durumda, büküm

sabiti denilen belli değerler kullanılır. Bu değerler  $T = \alpha\sqrt{N}$  ilişkisinden elde edilen değerlerdir. İpliklerin kullanım yerine göre sahip olmaları gereken  $\alpha_e$  değerleri hem uluslararası literatürlere göre hem de TSE standartlarına göre Tablo 1.16'da verilmiştir.

**Tablo 1.16 Uluslararası Standartlara ve Türk Standartlarına Göre Pamuk Lif Uzunluklarına Bağlı Olarak İplik Büküm Değerleri**

Lif Uzunluğu	Kısa	Orta	Uzun
Örme	-	2,5-3,0	2,1-2,6
Atkı	3,3-3,8	3,0-3,5	2,5-3,0
Yarı Çözgü	3,7-4,0	3,5-3,8	3,0-3,4
Çözgü	4,0-5,0	3,8-4,5	3,4-3,9
Türk Standardı	-	2,5-3,6	-

Triko İpliği Bükümü:  $\alpha_e=3,6$  değeri piyasada en yaygın biçimde uygulanan büküm katsayısıdır. İnce mikronerli (3,1-3,9) pamuk kullanan ve yumuşak örgü tuşesine özen gösteren firmalar  $\alpha_e$  değerini 3,3-3,5 arasına çekebilmektedir. Bunun yanında örgü ipliğini  $\alpha_e=3,8-3,9$  değeriyle çalışan (sert örgü tuşesi) firmalar da mevcuttur.

Dokuma İpliği Bükümü:  $\alpha_e= 4,1-4,5$  arasında değişir. Dokuma tezgahında üzerinde iplik üzerine binen yük göz önünde bulundurularak atkı ipliğinde düşük, çözgü ipliğinde ise yüksek seçilir (çözgü ipliğinin mukavemeti atkı ipliğinden yüksek olmalıdır).

Uygulanan burulmanın yönüne göre büküm, S veya Z yönlü olarak ifade edilir. Dikey olarak tutulan tek katlı bir iplikte büküm Z harfinin ortasındaki çizgi doğrultusunda ise Z bükümlü iplik, S harfinin ortasındaki çizgi doğrultusunda ise S bükümlü iplik olarak adlandırılır.

#### 1.1.7.4. Düzgünsüzlük

Düzgünsüzlük iplik uzunluğu boyunca çeşitli iplik özelliklerinin değişmesidir. Düzgünsüzlük değeri genellikle %U veya %CV olarak gösterilir. Uster değerinin

(%U) büyümesi düzgünlüğün arttığını ifade eder. Düzgünlük değeri sınıflandırılarak istatistiki tablolar haline getirilmiştir. Örneğin, ipliğin ölçülen Uster değerinin

(%U) %10 sınırında olması ----- 100 fabrikadan ancak 10 tanesinin bu değeri tutturabildiğini, yani iyi olduğunu

(%U) %50 sınırında olması ----- 100 fabrikadan ancak 50 tanesinin bu değeri tutturabildiğini, yani orta derecede olduğunu

(%U) %75 sınırında olması ----- 100 fabrikadan 75 tanesinin bu değeri tutturabildiğini, yani averaj ipliği olduğunu ifade

eder. Son yıllarda endüstride Uster %CV değeri, %U değerine nazaran daha fazla kullanılmaya başlanmıştır. Fakat bu iki değer kolaylıkla birbirine dönüştürülebilmektedir ( $\%CV = 1.25 \times \%U$ ).

İplik düzgünlüğünü etkileyen faktörler şu şekilde sıralanabilir:

- İplik kesitindeki lif sayısında olan farklılaşmalar
- Çekim sistemindeki "yüzen lif"lerin miktarı
- Lif uzunluğu
- Lif inceliği
- Çekim sisteminde uygulanan hatalı çekim
- Mekanik arızalardan (kırık dişli, vurgulu çalışma) kaynaklanan hatalar

#### 1.1.7.5. Mukavemet ve Uzama Yüzdesi

Kopma mukavemeti, kopma ile sonuçlanan bir çekme deneyinde, deney numunesine uygulanan en büyük yük veya kuvvet olarak tanımlanır. Birimi N veya cN'dur.

Uzama yüzdesi ise bir deney numunesinin uzunluğundaki artışın orijinal uzunluğun yüzdesi olarak ifadesidir. Bir çekme deneyinde uzama yüzdesi, deney numunesinin ön gerilmeli nominal numune uzunluğu esas alınarak hesaplanır. (TS 245)

Uzama, bir iplik veya kumaşın enerji absorblama kabiliyetinin bir ölçüsüdür. Uzama arttıkça enerji absorblaması ve deformasyon artar. Çözgü ipliklerinde uzama kabiliyeti azaldıkça dokuma zorlaşır ve hatta imkansızlaşır. Diğer yandan, uzama kabiliyeti az olan iplikler ve bunlardan yapılan kumaşların boyutları daha az değişime gösterir. Bu tip kumaşlardan yapılan giyecekler diz, dirsek ve gerilmeye maruz kalan benzeri yerlerde daha az bir deformasyona uğrarlar. Buna mukabil giyeceğin dökümlülüğü azalır.

Mukavemeti etkileyen faktörler şu şekilde sıralanabilir:

- Lif olgunluğu ve mukavemeti
- Lif uzunluğu
- Lif inceliği (kesitteki lif sayısı)
- Büküm miktarı

#### 1.1.7.6. İplikte Tüylülük

İplik yüzeyinden dışarıya doğru taşan lif uçları tüylenme olayını meydana getirirler. İpliklerin tüylülüğü eğrilmiş iplik yüzeyinden çıkan liflerin sayısı olarak ifade edilebildiği gibi birim uzunluk veya alan başına iplik yüzeyinden dışarı doğru çıkan lif sayısı veya iplik yüzeyine dik olarak ölçülen lif uzunluğu olarak da tanımlanabilir. İplik yüzeyinden dışarı doğru çıkan liflerin çıkıntı uzunlukları ve şekilleri de dikkate alınması gereken özelliklerdir. 1953 yılından itibaren tüylülüğün ölçümüne yönelik artan çabaların sonucu kırkı aşım ölçüm metodu geliştirilmiştir. Ancak bunların çok azı pratik alana aktarılmıştır. Kullanılan ölçüm metodları fiziksel ölçüm prensipleri ele alınarak aşağıdaki şekilde sınıflandırılmaktadır:

- |   |   |
|---|---|
| a) Optik metodlar                         | e) Tartım metodları                             |
| b) Fotografik metodlar                    | f) İplik görüntüsünün incelenmesine dayalı met. |
| c) Fotoelektrik metodlar                  | g) Laser ışınları ile ölçüm metodları           |
| d) Elektrik iletkenliğine dayalı metodlar | h) Diğer metodlar                               |

### 1.1.8. Lif Özellikleri İle İplik Özellikleri Arasındaki İlişkiler

Tekstil sektöründeki hızlı gelişmeler, pamuğun fiziksel özelliklerinde de bazı faktörlerin ön plana çıkmasını zorunlu kılmıştır. Genel olarak, iplik özelliklerine etki yapan başlıca faktörleri ele alacak olursak şu şekilde bir sıralama yapmamız mümkündür;

- Lif özellikleri
- Proses parametreleri
  - İplik numarası ve bükümü
  - Karışım seviyeleri (1.lif/2.lif)
  - Tekrar kullanılan döküntü
  - Uzaklaştırılan döküntü (kısa lif oranı)
- Hazırlık işlemleri
  - Proses makinaları (tipleri ve ayarları)
  - Eğirme sistemleri (tipleri ve ayarları)
- Çevre faktörleri

Yukarıda sayılan maddelerden hazırlık işlemleri işletmelerin kuruluş aşamasında belirlenen ve üretim süreci boyunca pek değiştirilmeyen noktalardır. Örneğin pasaj sayıları ve penye hazırlamanın şekli gibi noktalar hazırlık işlemleri içerisinde sayılmaktadır. Çevre faktörleri dediğimiz sıcaklık ve nem koşulları ile makine ayarlarının durumları da uygun değerlerde seçilebilir. Numara ve büküm gibi proses ile ilgili parametreleri de kolaylıkla amacımıza ve isteğimize uygun olarak ayarlama olanakları vardır.

İplik kalitesini, iplik çeşidi, çevre şartları, hammadde özellikleri, makine parkı gibi faktörler etkilemektedir. Kaliteli bir imalat yapılabilmesi için, hammaddenin bazı özelliklerinin bilinmesi gerekmektedir. Mümkünse nihai ürüne göre hammadde seçilmelidir.

İpliğin kalitesini belirleyen başlıca özellikleri mukavemet, elastikiyet, uzama, düzgünlük ve bunların varyasyonu olarak ifade edebiliriz. Belirtilen iplik özellikleri, hammaddenin özelliklerine bağlı olarak değişiklik göstermektedir.

#### 1.1.8.1. Lif İnceliğinin İplik Özelliklerine Etkisi

Lif ne kadar ince ise aynı numaradaki iplik kesitinde lif sayısı o kadar fazla olacaktır. Lif inceliği arttıkça, iplik kesitinde birbiriyle sürtünme halinde bulunan liflerin sürtünme yüzeyleri de artacak ve aynı numaradaki ipliklerin mukavemeti olumlu yönde etkilenecektir. Ancak Open-End ipliklerinde lif inceliğinin, iplik mukavemetine etkisi yok denecek kadar az olmaktadır. Genel olarak iplik kesitinde yer alması gereken minimum lif sayısı rotor iplik (karde) 110 adet, ring iplik (karde) 90 adet ve ring iplik (penye)te 70 adet olmaktadır (Göktepe, Göktepe ve Şahin, 2000).

Bu nedenle kalın liflerden ancak kalın iplikler ve dolayısıyla kalın kumaşlar yapılabilmektedir. Diğer taraftan lif inceliği iplik düzgünlüğü üzerine olumlu etki yapmaktadır. Çok sayıda ince lifin bulunduğu kesitten bir miktar lifin alınması kesit üzerinde çok fazla değişikliğe neden olmazken, kesitte az miktarda kalın lifin bulunması ve bir miktarın alınması kesit alanını ve de iplik düzgünlüğünü etkileyebilir. Ancak liflerin çok ince olması da 'nep' denilen lif dolaşmalarına neden olduğundan istenmeyen bir durumdur. Az olgunlaşmış (çok ince) pamuk elyafı ile çalışmada, iplik hazırlık safhasındaki tarak ve cer işlemlerinde çok büyük zorluklarla karşı karşıya kalınmaktadır. (Tan,1986)

Lif çevresi lifin genetik bir fonksiyonudur. Aynı pamuk türünde, aşağı yukarı aynı çap mevcuttur. Et kalınlığı ise lif içinde biriken selüloz miktarıdır ve lif olgunluğunun göstergesidir. Gün boyunca güneş ışığı süresi, gece/gündüz sıcaklığı, rutubet ve yetiştirme koşulları gibi etkenlere bağlı olarak değişir. Lifin çevresi ve et kalınlığı pamuğun renk alan bölgeleridir. İplikte ve dokumada oluşacak renk tonları farklılığı, pamuğun mikroner değeri ile ilişkili değildir. Bu nedenle, pamuk alımında, lifin inceliğinden ziyade olgunluğuna dikkat edilmesi gereklidir. (Bozkurt,1994)

### 1.1.8.2. Lif Uzunluğunun İplik Özelliklerine Etkisi

İplik yapılırken lifler birbirine sarılmaktadır. İki lif iplikçiğinin birbirine iyi bir şekilde sarılması ve sıyrılmaması aralarındaki sürtünme yüzeyinin fazla olmasını gerektirmektedir. Dolayısıyla lif uzunluğunun artması liflerin birbirlerine sarılma dolayısıyla sürtünme yüzeyini artırdığından iplik sağlamlığına artırmaktadır. Diğer taraftan lifler uzun olunca daha az sayıda büküm ile bile tatminkar sağlamlıkta iplik yapılabildiğinden üretim hızı da artırılabilir. (Price, 1986)

Lif uzunluğunun iplik tüylülüğü üzerinde de etkisi vardır. İnce ve sağlam iplikler ancak ince elyafı pamuktan eğrilebilirler. Kısa lifli pamuklardan yapılan ipliklerde ipliğin dış yüzeyi de daha fazla elyaf ucu görüneceğinden iplikte havlı bir görüntü oluşmakta ve bu hav tabakası kumaş yapımı esnasında iplikler arasındaki sürtünmeyi artırdığından kopmalara neden olmakta ve kumaşın da tüylü görünmesine neden olmaktadır.

Ring iplik makinalarında üretilmiş olan ipliklerin hepsinde lif uzunluğunun artışıyla orantılı olarak, iplik mukavemeti de artmaktadır. Open-end iplikleri için yapılan araştırmaların bazılarında lif uzunluğunun iplik mukavemetine etkisi yüksek derecede olumlu, bazılarında ise, yok denecek derecede düşük çıkmaktadır. Lif uzunluğunun iplik düzgünsüzlüğüne etkisi de Open-End iplikleri haricinde olumlu olmaktadır. (Karagüven, 1995)

### 1.1.8.3. Lif Mukavemetinin İplik Özelliklerine Etkisi

İplik mukavemeti için en önemli parametre, lif mukavemetidir. Lif mukavemetinin artışı ile, gerek Ring gerekse Open-End ipliklerin mukavemetlerinde doğru orantılı artışlar görülmektedir. Mukavemeti yüksek olan pamukların eğrilmeleri sırasında daha az kopma sorunları yaşanmaktadır. Sağlam pamuk ipliği üretmek için lifin 90000 lbs/inch'den fazla pressley değerine sahip olması gerekir. Deussen'e göre, sağlam pamuk lifleri (stelometre ile ölçülmüş 25 g/tex ve daha yüksek), sadece sağlam mamul üretimine yaramamakta, aynı zamanda kopma

oranlarında ve yüksek rotor devirlerinde ince iplik üretebilmenin başlıca koşulu olmaktadır.

Tekstilde kullanılacak pamuk lifi mukavemetinin en az 6 cN/tex olması belirtilmiş, bükümle iplik mukavemetinde sağlanan %30-70'lik artışla 3 cN/tex mukavemete sahip liflerin kullanılacağı gözlenmiştir (Klein, 1987).

#### **1.1.8.4. Yabancı Madde Miktarının İplik Özelliklerine Etkisi**

Yabancı madde miktarı özellikle rotor ipliğinin mukavemetini etkilemektedir. Yabancı madde miktarı, %0.2'yi geçerse, iplik mukavemeti buna bağlı olarak %3.5 düşüş göstermektedir. (Tan, 1986)

Çeşitli araştırmaların sonuçlarına göre rotor iplikçiliğinde yabancı madde birikimi sonucu artan iplik bozulmaları ve kopuşlar sonucu rotorda eğirme süresi artmaktadır. Eğirme süresi arttıkça ipliğin mukavemeti ve elastikiyeti azalmakta, bu arada iplik düzgünsüzlük ve tüylülük değerleri de artmaktadır. Düzgünsüzlük ve tüylülükteki bu artış, kumaşların görüntüş ve kalitesini olumsuz etkilemektedir.

Landwehrkamp'a (1989) göre, rotor ipliği elde edilecek pamuk %8'lik bir taramadan geçirilip kısa liflerle yabancı madde ayrıldığında %15'lere varan iplik mukavemeti artışı olmaktadır.

#### **1.1.9. Pamuk İpliği Üretim Sistemleri**

Pamuğun iplikhaneye gelene kadar geçirdiği işlemler çırçır ve ön temizlemedir. Çırçır fabrikalarında çekirdeklerinden ayrıştırılan pamuk lifi balyalar halinde yoğunlaştırılır. Bu haliyle iplikhanelere getirilirler. Pamuk lifleri içinde çekirdek yaprak, ot gibi bitkisel kırıntılar ile kum ve toz gibi mineral içerikli yabancı maddeler de bulunmaktadır. Eğirme işlemine geçmeden önce liflerin mümkün olduğu kadar bu tür maddelerden arındırılmaları zorunludur.

İplik eğirme sistemleri, Ring, Open-End, Friksiyon ve Air-jet eğirme sistemleridir. Türkiye’de en yaygın olarak kullanılan sistemler Ring ve Open-End iplik eğirme sistemleridir. Hangi sistemle olursa olsun iplikhanede yapılacak olan ilk işlem materyalin preslerden kurtarılıp, klimatize edilmesinden sonra açma ve temizlemedir. Bu açma ve temizleme harman-hallaç makinalarında yapılır. Daha sonra tarak makinalarında daha ince temizleme ve liflerin birbirine paralel hale getirilmesi sağlanır. Ayrıca life bir band formu verilir. Elde edilen bu bandlar daha sonra cer makinalarından geçirilerek band düzgünsüzlüğü ve lif paralellığı iyileştirilir. Bu amaçla çekim uygulanır. Ring eğirme sisteminde cerden çıkan bandlar, fitil makinasında inceltilerek fitil haline getirilir. Elde edilen fitiller de Ring iplik makinasında inceltilip, bükülerek iplik haline dönüştürülür.

Tablo 1.17’de Ring ve Open-End (OE) iplik üretiminin işlem akış şemaları görülmektedir. Ring iplikhanelerinde karde ve penye iplik üretimleri yapılmaktadır.

**Tablo 1.17 İplik Üretim Sistemleri**

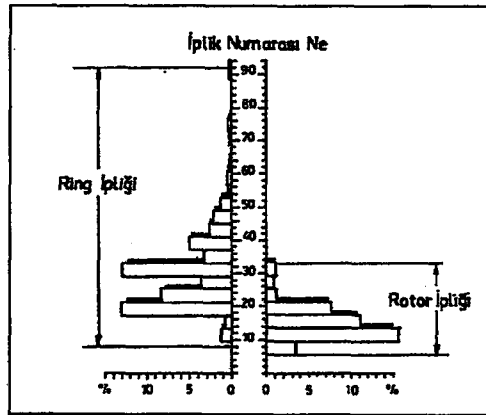


Karde ve penye ipliklerinin üretimi arasındaki temel farklılık penye hazırlık ve penye makinalarının üretim hattına ilave edilmiş olmasıdır. Penye işleminin amacı, lif içindeki tüm yabancı maddelerin ve kısa liflerin atılmasıdır. Penye iplikleri, karde iplikleri ile kıyaslandığında aşağıdaki üstünlükler görülür:

- İçinde yabancı maddeler ve lif düğümçükleri olmaz.
- Tüylenmeleri en aza indirilmiştir.
- Düzgün görünümüdürler.

Pamuk iplikleri genellikle Ring iplik makinaları adı verilen klasik makinalarda üretilir. Bu makinalarda her tür iplik geniş numara sınırlarında üretilebilir. Ring iplikçiliğinde en önemli sorunlardan birisi lifler arasındaki kısa liflerdir. Ayrıca birtakım teknik nedenlerle üretim hızı yüksek olamamaktadır. Bu yüzden Ring iplikçiliğine alternatif olan bir takım modern üretim sistemleri de piyasaya sunulmuştur. Bunlardan en önemlisi Open-End sistemidir. Bu sistemde cer makinalarından sonra bandlar rotor iplik makinasında direkt olarak iplik haline dönüştürülmektedir. Open-End iplikleri yapı bakımından Ring ipliklerinden çok farklıdır. Ring ipliklerinde lifler iplik boyunca birbirlerine paralel halde uzanırlar. Bu şekildeki yerleşimleri ile oldukça sağlam bir birleşme meydana getirilir. Open-End iplikleri ise daha karmaşık yapıdadır ve lif paralellığı oldukça düşüktür.

Ring ve Open-End iplik eğirme sistemlerinde en yaygın olarak kullanılan iplik numaraları Şekil 1.5'te verilmiştir.



Şekil 1.5 Ring/O.E.-Rotor İplik Eğirme Sistemlerinde Numara Dağılımı  
(Bozkurt,1994)

Piyasada Ring iplikçiliği Ne 18-45 numaraları arasında, O.E.-Rotor iplikçiliği ise Ne 6-20 numaraları arasında en çok ilgi görmektedir. İkisinde birbirinde rekabet konumu Ne 20 civarında olmaktadır. (Bozkurt, 1994)

## 1.2. Önceki Çalışmalar

**Abdel Salam (1994)** çalışmalarında; iplik parametrelerinin, pamuk lifinin kalite parametreleri tarafından yönetildiğini belirterek iplik kopma dayanıklılığı ve uzamasının, lif kopma dayanıklılığı ve uzaması, lif uzunluğu, uzunluk üniformitesi, kısa lif içeriği, lif inceliği ve olgunluğu tarafından; iplik düzgünsüzlüğünün ise lif uzunluk üniformitesi, kısa lif içeriği, lif incelik ve olgunluğu tarafından belirlendiğini; kısa lif içeriğinin artmasıyla, iplik kopma dayanıklılığında azalma görüldüğünü; iplik uzamasının da lif kopma dayanıklılığının iplik kopma dayanıklılığına naklini etkileyen diğer parametrelere de bağlı olduğunu belirtmişlerdir.

**Garawain (1971)** makalesinde; değişik çeşitler içerisinde iplik düzgünlüğü ya da kesit düzeninin, büyük ölçüde, lif inceliği, olgunluğu, kısa lif içeriği ve lif uzunluk üniformitesi tarafından belirlendiğini açıklamış; ince lifli pamuklardan, daha yüksek üniformiteli ve daha az kısa lif içeren pamuklar kadar düzgün ipliklerin yapılabileceğini belirtmiştir.

**Smith (1995)** araştırmasında; iplik kopma dayanıklılığının iplik yapmada en önemli kalite faktörü olduğunu; lif kopma dayanıklılığının iplik kopma dayanıklılığına direk olarak aktarıldığını; lif micronaire değerinin, iplik kesitindeki lif sayısını etkilediğinden, iplik olabilme limitini belirlemesi yanında iplik kopma dayanıklılığında rolü olduğunu; lif uzunluk üniformitesinin, iplik kopma dayanıklılığını kontrol eden önemli bir özellik olduğunu belirtmiştir. İplik düzgünsüzlüğünün, iplik makinalarının ayarlarından kaynaklandığını; bununla birlikte ortalama lif uzunluğu ve uzunluk üniformitesinin iplik düzgünsüzlüğüne etkisi olduğunu bildirmiştir.

**Özdemir & Enhoş (1998)**, karışım iplikleri üzerine yaptıkları araştırmalarında, bu ipliklerin mukavemet davranışlarının, nihai ürün özelliklerinin temelini oluşturduklarını belirterek mukavemet davranışlarını etkileyen faktörleri, lif özellikleri, lif yerleşimi ve üretim prosesi parametreleri olarak saptanmışlardır.

**Göktepe,F & Göktepe,Ö (2000)**, 1998/1999 yılı Türk pamuklarını, fiziksel özellikleri, iplik eğirme istikrar indeksi ve neps bakımından inceledikleri araştırmalarında, bu sezona ait pamukların mikroner değeri bakımından orta incelikte olduklarını, Uster İstatistiklerine göre dünya pamukları arasında %25'lik dilime girdiklerini tespit etmişlerdir. Araştırmacılar, pamuk ekimi yapılan bölgelerimiz kendi aralarında karşılaştırmış ve stapel uzunluğu olarak Ege pamukları ile GAP ve Hatay pamuklarının farklı olmadığını, Çukurova bölgesi pamuklarının ise bunlarda daha kısa olduğunu, mukavemet bakımından Hatay ve Ege pamukları en yüksek değerlere sahip olduğunu, İplik Eğirme İstikrar İndeksi bakımından ise en iyi değerlerin Ege ve Hatay pamuklarında olduğunu, Çukurova ve GAP pamuklarının çok daha düşük değerlerde olduğunu, neps bakımından bölgeler Ege, Hatay, Çukurova ve GAP şeklinde en temizden en kirliye doğru sıralandığını saptanmışlardır.

**Karagüven (1995)**, lif özellikleri ile iplik özellikleri arasındaki ilişkiyi incelediği araştırmasında, uzunluk, incelik, mukavemet, elastikiyet ve yabancı madde miktarı gibi lif özelliklerinin iplik özelliklerini etkilediğini belirtmiştir. Araştırmada, lif incelidikçe, aynı numaradaki ipliklerin mukavemetlerinin olumlu yönde etkilendiği; ince liflerden üretilmiş ipliklerin tamamında, neps adedi ile düzgünsüzlük varyasyonunun düşük olduğu; ring iplik makinalarında üretilmiş olan ipliklerin hepsinde lif uzunluğunun artışıyla orantılı olarak, iplik mukavemetinin de arttığı ve lif mukavemetindeki artış ile gerek Ring gerekse Open-End ipliklerin mukavemetlerinde doğru orantılı artışlar olduğu tespit edilmiştir.

**Fryer & Rust (1996)**, pamuk lif karışımının etkilerini incelediğini araştırmasında, karışımlardaki lif özelliklerinin dağılımının bu karışımı oluşturan pamuklardan çok daha farklı olacağını ortaya koymuştur. Karışımdan oluşan bandların, tek tip

pamuktan oluşan bandlardan mukavemet ve uzama bakımından çok daha yüksek standart sapmaya sahip olduğunu tespit etmiştir.

**Gençer (2000)**, pamukta standardizasyon üzerine verdiği bildirisinde; Ege pamuğuna yüksek fiyat verilmesinin Çukurova ve GAP Bölgesi pamuklarının bu bölgeye taşınmasına neden olduğunu; böylece, farklı yörelerde yetiştirilen farklı çeşitlerin, farklı kalitedeki liflerinin karıştırılmasına neden olarak pamukta kalite bozukluklarına yol açtığını belirtmiştir.

Gencer ayrıca, ithalat ve ihracatçıların, borsaların ve tekstil fabrikalarının Türk Pamuk Standartları'nı kullanmadıklarını, varolan Türk Pamuk Standartları'nın içerdiği kalite faktörlerinin, tekstil üreticilerinin gereksimin duyduğu pamuğun kalitesi ile ilgili bilgilerin tamamını içermediğini ve mevcut standardizasyon sisteminin Türk ve dünya pamuk pazarlama sisteminde herhangi bir ciddi fonksiyonu olmadığını belirtmiştir.

**Çalışkan (1998)** bildirisinde; Çukurova Bölgesi'nde pamuğun beyazdan griye kayan mat bir renk yapısıyla tanındığını, Güney ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinde yetişen pamuklar her ne kadar renk bakımından Ege Bölgesi'nde yetişen pamuklara benzese de teknik özellikleri ve kalite yönünden farklılık gösterdiğini, Ege Bölgesi'nde yetiştirilen pamukların kalite yönünden dünya piyasalarında kendini kabul ettirmiş beyaz ve uzun lifler olduğunu, bu durumda Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yetiştirilen kütlülerin bir kısmı büyük fiyat farkından dolayı Ege Bölgesi'ne taşınıp buradaki üstün vasıflı muntika pamuklarıyla karıştırılarak bir arada işlendiğini ve bunun da Ege pamuğunun kalitesinin düşmesine neden olduğunu belirtmiştir.

**Gemici (1999)**, Kahramanmaraş ve çevresinden elde edilen pamukların teknik özelliklerini ve bu değerlerin mekanik işlem sonrası değişimini belirlediği çalışmasında; lif parametrelerinin özellikle tarakta tarama işleminden sonra düştüğünü ve kısa lif miktarının arttığını saptamıştır.

**Bozkurt (1994)**, Ring ve O.E.-Rotor pamuk iplikçiliğinde lif ve iplik arasındaki korelasyonlar üzerine yaptığı araştırmasında; lif uzunluğunun Ring iplikçiliği açısından en önemli özelliklerden biri olduğunu, makina konstrüksiyonunun, pamuğun uzunluğu esas alınarak yapıldığını, iplik kopmasında, liflerin kendi öz mukavemetlerinin yanısıra birbirleriyle olan konumlarının da çok önemli olduğunu, ayrıca lif uzunluğu ve lif uzunluk değişiminin Ring iplik mukavemetinde önemli bir yer teşkil ettiğini, lif inceliği ile iplik düzgünsüzlüğü ve mukavemeti arasında da direkt bir korelasyonun mevcut olduğunu saptamıştır.

**Koç (1999)**; %100 pamuk ve %50 pamuk - %50 polyester, Nm12, 40, 50, 60 numara ipliklerinde Ring ve Open-End üzerine yaptığı çalışmada, iplik numarası arttıkça, iplik inceldikçe, elastikiyet değerinin azaldığını, düzgünsüzlük (%CV) değerinin daha fazla olduğunu, en çok ince ve nitelikli iplik (mukavim ve esnek) üretimi söz konusu olduğunda Ring iplik sisteminin tercih edilmesi gerektiğini belirtmektedir.

**İridağ (2001)**, nepsin oluşumu ve önlemi konulu makalesinde; karde ipliklerdeki nepslerin %60'a yakınının hammadde kaynaklı olduğunu ve Uster düzgünsüzlük cihazının neps olarak sınıflandırdığı iplik hatalarının %43-63'ünün döküntüler, %22-39'unun kısa kalın yerler ve sadece %14-18'inin fibriler nepsler olduğunu belirtmiştir.

İridağ ayrıca, neps sayısı ve büyüklüğü açısından en etkili parametrenin lif inceliği olduğunu, inceliği lif uzunluğu üniformitesinin, lif uzunluğunun ve lif mukavemetinin izlediğini, ipliğin birim kütlesi içindeki neps sayısının lif inceldikçe, uzunluk üniformitesi, lif mukavemeti veya lif uzunluğu düştükçe arttığını ortaya koymuştur.

### **1.3. Çalışmanın Amacı**

Tekstil gibi rekabetin yoğun olarak yaşandığı sektörlerde, firmaların varlıklarını sürdürebilmeleri için öncelikle kalite standartlarının korunması ve daha sonra bu

standartların yükseltilmesi çok önemlidir. Bir kumaşın kalitesini etkileyen faktörlerin başında iplik özellikleri gelmektedir ve hatasız kumaş üretimi için kullanılan ipliklerin aynı özelliklere sahip olması gerekmektedir. Tekstil işletmelerinde işlemlerin optimizasyonu, sadece hammaddenin belirli sınırlar içinde, sabit özelliğe sahip olduğu durumlarda gerçekleşmekte olup, hammadde seçimi ve optimum hammadde kullanımı, bir işletmenin başarısını önemli ölçüde belirlemektedir. Kalite, sadece hammadde ve işlem çok iyi kontrol altında olduğu zaman elde edilebilmektedir.

Türkiye ihracatının lokomotifi olarak nitelendirilen tekstil sektörünün en önemli hammaddesi olan pamuk ve pamuk ipliğinde yaşanan kalite sorunu halen çözülememiştir.

Pamuklu mamullerimizde yaşanan kalite sorunu büyük ölçüde; ülkemizin farklı iklim koşullarındaki dört bölgesinde çok fazla çeşitte pamuk yetiştirilmesi nedeniyle çeşitli tiplerde ürün elde edilmesi, aynı tipteki pamuklar arasında bile renk ve yabancı madde bakımından farklılıkların olması, Ege pamuğuna yüksek fiyat verilmesi sonucu diğer bölge pamuklarının bu bölgeye taşınması ve farklı yörelerde yetiştirilen farklı çeşit ve lif kalitesindeki pamukların karıştırılarak işlenmesinden kaynaklanmaktadır.

Türkiye'nin farklı bölgelerinde üretilen ve farklı lif özelliklerine sahip pamukların yasak olmasına rağmen karıştırılıp işlenmesi ve iplik yapılması, tekstil sektöründe (iplik, kumaş ve bitmiş mamulde) çok büyük kalite sorunlarına neden olmaktadır.

Bu nedenle araştırmamızda, dünyanın en kaliteli pamuklarından biri olan Ege pamuğuna karıştırılan GAP pamuklarının, Ege pamuğundan yapılan ipliklerin kalitesine ne kadar etki yaptığını saptayarak üretici ve tekstilcileri bu konuda bilimsel olarak aydınlatmak amaçlanmıştır.

---

## BÖLÜM 2

# MATERYAL VE METOD

---

### 2.1. Materyal

Araştırma materyalini, Ege ve GAP Bölgesi pamukları oluşturmaktadır. Bu amaçla Ege Bölgesi'nden araştırmaya yetecek miktarda (bir balya) pamuk Genel Pamuk Çırçır Fabrikası İzmir'den ve GAP Bölgesi'nden bir balya pamuk Pure Cotton Firması Gaziantep'ten temin edilmiştir.

Temin edilen pamukların sınıfları, yetiştirildiği bölgeler, çırçırılama şekilleri ve üretim yılları Tablo 2.1'de görülmektedir.

**Tablo 2.1 Pamuk Numunelerinin Üretim Özellikleri**

Tipi	Sınıfı	Yöre	Çırçırılama Şekli	Üretim Yılı
Ege	St Beyaz (I)	Menemen	Rollergin	2001
GAP	Urfa St (I)	Şanlıurfa	Rollergin	2001

Materyalin lif kalite özelliklerinin ölçümü ve değerlendirmesi için balyalardan TS EN 12751'e göre balyanın tabakalarına dik olan kenarlarından her bir balyadan dört adet numune, tutam halinde alınmıştır.

## 2.2. Metod

Araştırma materyalini oluşturan Ege ve GAP Bölgesi pamuklarının ilk önce Tablo 2.2'de belirtilen lif kalite özellikleri tespit edilmiştir. İkinci aşamada Ege ve GAP pamukları, iki ayrı numarada (Ne 20 ve Ne 30) ve farklı karışım oranlarında (%100 Ege, %100 GAP, %50 Ege-%50 GAP, %75 Ege-%25 GAP, %85 Ege-%15 GAP) İzmir TARIŞ İplik Fabrikası'nda Ring eğirme sisteminde eğilerek karde iplik haline getirilmiştir. Tamamı karde ring iplik hattında üretilen ipliklerin kalite özelliklerinin saptanması amacıyla Tablo 2.3'de belirtilen analizler yapılmıştır.

**Tablo 2.2 Liflerde Belirlenen Kalite Özellikleri**

1. İplik Yapılabilirlik İndeksi (Spinning Consistency Index=SCI)
2. Lif inceliği
3. Lif mukavemeti
4. Lif uzunluğu
5. Üniformite
6. Kısa lif indeksi
7. Uzama
8. Yabancı madde içeriği
9. Çepelli alan
10. Renk derecesi
11. Beyazlık
12. Sarılık

**Tablo 2.3 İpliklerde Belirlenen Kalite Özellikleri**

1. Yapısal Özellikler
a. İplik numarası
b. İplik bükümü
2. Düzensizliği Belirleyen Özellikler
a. Düzensizlik %CV değeri
b. İnce yer sayısı
c. Kalın yer sayısı
d. Neps sayısı
e. Tüylülük
3. Fiziksel ve Mekanik Özellikler
a. Mukavemet
b. Uzama Yüzdesi

Araştırma materyalini oluşturan Ege ve GAP pamuklarını iplik haline getirilirken kullanılan yöntem ve makineler ve yukarıda belirtilen tüm lif ve iplik kalite özelliklerinin saptanmasında kullanılan yöntemler ve standartlar aşağıda sırasıyla geniş olarak tanıtılmıştır. Lif özelliklerinin saptanması için gerekli olan deneysel çalışmalar İzmir Ticaret Borsası Tekstil Laboratuvarında, iplik üretim aşaması TARIŞ İplik Fabrikası'nda, iplik özelliklerinin saptanması için gerekli olan deneysel çalışmalar ise TARIŞ İplik Fabrikası Laboratuvarında ve Dokuz Eylül Üniversitesi Tekstil Mühendisliği Bölümü Fiziksel Tekstil Muayeneleri Laboratuvarında yapılmıştır. Elde edilen sonuçlar birbirleriyle karşılaştırılarak istatistiksel olarak değerlendirilmiştir.

### 2.2.1. Lif Özelliklerinin Tayini

Araştırmada kullanılan Ege Bölgesi ve GAP Bölgesi pamuklarının Tablo 2.2'de belirtilen tüm fiziksel ve kalite özelliklerinin tespiti için Uster HVI 900 A cihazı

kullanılmıştır. Uster HVI 900 A modelinde pamuk olgunluk değeri elde edilemediğinden pamuk olgunluk ölçümleri araştırmamızda yapılamamıştır. Ölçümler, Ege Bölgesi ve GAP Bölgesi pamuk balyalarından alınan numuneler üzerinde ve numuneler standart atmosfer şartlarında 48 saat kondisyonlandıktan sonra yapılmıştır. Cihazda lif özelliklerinin ortalamaları, sistem testi ile 8 tekerrürlü olarak saptanmıştır.

### 2.2.2. İplik Üretimi

Araştırma materyalini oluşturan pamuklar, karde ring iplik hattında en yaygın olarak kullanılan Ne 30 ve Ne 20 numaralarda eğrilmiş ve %100 Ege, %100 GAP, %50 Ege-%50 GAP, %75 Ege-%25 GAP, %85 Ege-%15 GAP olmak üzere 5 ayrı karışımında toplam 200 adet iplik numunesi (kops) araştırmada değerlendirmeye alınmıştır. Karde iplik üretim sistemine ait üretim hattı Şekil 2.1’de gösterilmektedir.



Şekil 2.1 Karde İplik Üretim Akış Şeması

Araştırmada iplik üretiminin yapıldığı makineler ve çalışılan hız ve ayarlar aşağıda sırasıyla açıklanmıştır. Tüm iplik tiplerinin üretimi sırasında makina ayarları sabit tutulmuştur.

### 2.2.2.1. Harman Hallaç

Üretimde Trützschler marka 1974 model vatkalı sistem harman hallaç hattı kullanılmıştır. Çıkan vatkanın metre ağırlığı 400g'dır. Bir harman hallaç hattını oluşturan makina üniteleri;

- Balya açıcı (2 adet)
- Axi- flow
- Dik açıcı
- Eğik açıcı
- Ara dövücü
- Sandıklı beleyici
- Batör (2 adet)
- Filtre

Makinalarda votka otomatik olarak kontrol edilmekte, değiştirilmekte ve tartılmaktadır. Araştırmada kullanılan ızgara ayarları Tablo 2.3'te gösterilmiştir.

**Tablo 2.4 Araştırmada Kullanılan Izgara Ayarları**

	Izgara Ayarı
Balya açıcılar	3
Axi-Flow	2,5
Dik besleyici	2,5
Eğik açıcı	1,5-2-2,5-3-3,5
Ara dövücü	3
Batörler	3

### 2.2.2.2. Tarak Makinası

Üretimde Toyoda CK-7C marka 1974 model tarak makinaları kullanılmıştır. Çıkan tarak bant numarası Ne 0,120'dir. Makina çıkış hızı 27 dev/dk (74,2 m/dk) olarak ayarlanmıştır. Şapka mesafe ayarları 0,325-0,275-0,25-0,25-0,225 mm'dir.

Makinaya ait teknik özellikler Tablo 2.5'te verilmiştir.

**Tablo 2.5 Tarak Makinası Teknik Özellikler**

	Kasnak Ø	Dişli (Z)	Devir (d/dk)	Çap Ø
Coiler kalender silindiri	-	25	458	50
Ön çekim silindiri	-	28	553	32,3
Arka çekim silindiri	-	22	503	32,3
Doffer	-	78	26,2	510,6
Tambur	450	-	400	1006
Brizör	180	-	1154	208,4
Şapka	200	-	0,244	-
Vatka silindiri	-	60	1,95	152
Ana motor	190	-	960	-

#### 2.2.2.3. I. Pasaj Cer

Üretimde I. pasaj cer olarak Toyoda DZ-2C marka 1974 model cer makinası kullanılmıştır. I. pasaj cerde 8 dublaj ve 8.2 çekim değerleriyle çalışılmıştır. Çıkan bant numarası Ne 0,122'dir. Toyoda cer makinasına ait teknik özellikler şu şekildedir:

- Motor devri : 1380 d/dk 50 Hz
- Motor gücü : 5.5 Kw
- Kalender silindiri : Ø 60
- Kova çapı : Ø 508
- Çıkış hızı : 300 m/dk

#### 2.2.2.4. II. Pasaj Cer

Üretimde II. pasaj cer olarak Rieteer RSB 951 marka 1995 model cer makinası kullanılmıştır. RSB 951 bir elektronik regüle sistemiyle donatılmıştır. Sevk hızı 650

m/dk olarak belirlenmiştir. II. pasaj cerde 8 dublaj ve 8.11 çekim değerleriyle çalışılmıştır. Çıkan bant numarası Ne 0,123'dür.

#### 2.2.2.5. Fitol Makinası

Araştırmada Toyoda FL6 marka 1974 model fitil makinası kullanılmıştır. Ne 20 numara iplik üretimi için Ne 1.03 numara, Ne 30 numara iplik üretimi için Ne 1.22 numara fitil yapılmıştır. Kullanılan makinaya ait teknik özellikler aşağıda verilmiştir.

İğ adedi	: 96
Baskı tabancası	: PK 1500
Motor devri	: 960 dev/dk
İğ çapı	: Ø 22
İğ boyu	: 440 mm
Motor kasnakları	: 160 – 180

#### 2.2.2.6. Ring İplik Makinası

Araştırmada Toyoda RY-802-3 HB marka 1974 model ring iplik makinası kullanılmıştır. Büküm katsayısı, Ne 20 karde triko iplikler için 3.75 ( $\alpha_e$ ), Ne 30 karde triko iplikler için 3.8 ( $\alpha_e$ ) olarak belirlenmiştir. Toyoda ring iplik makinasına ait teknik özellikler aşağıda verilmiştir.

Bilezik çapı	: 50 mm
Apron kafesi	: OH 61-62
Baskı kolu	: PK 225
Klips	: beyaz
Ekartman Arka	: 50 mm
Ekartman Ön	: 48 mm
Makinadaki iğ sayısı	: 456
İğ Devri (Ne 20 için)	: 9760 dev/dk
İğ devri (Ne 30 için)	: 12100 dev/dk

### **2.2.3. İplik Kalite Özelliklerinin Saptanması**

Araştırma için üretilen ipliklerin kalite özelliklerinin saptanması amacıyla örneklerin fiziksel ve yapısal özellikleri ile düzgünsüzlüğü belirleyen özellikleri tespit edilmiştir.

#### **2.2.3.1. Yapısal Özellikler**

İpliğin yapısal özellikleri olarak numara ve büküm değerleri tespit edilmiştir.

##### **2.2.3.1.1. İplik Numara Tayini**

İplik numara tayini TARIŞ İplik Fabrikası laboratuvarında yapılmıştır. İplikler, TSE 244'e göre standart atmosfer şartlarında 24 saat kondisyonlandıktan sonra çile metodu ile numaralarının tespiti iplik çıkırgı ve USTER AutoSorter III cihazları ile yapılmıştır.

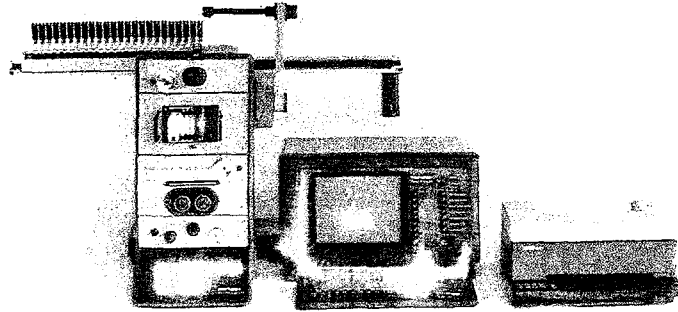
##### **2.2.3.1.2. İplik Büküm Tayini**

İpliklerin büküm tayini, DEÜ. Tekstil Mühendisliği Bölümü Fiziksel Tekstil Muayeneleri Laboratuvarında yapılmıştır. İplik bükümleri, standart atmosfer koşullarında ve TSE 247'deki büküm açma ve tekrar bükme metoduna göre Officine Brustio marka Elektronik Twisttester ile belirlenmiştir. Toplam 200 deney sonucu, 20 kopstan 10'ar ölçüm yapılarak elde edilmiştir. Araştırmada üretilen ipliklerin Ne 30 ve Ne 20 numara için  $\alpha_e$  değerleri 3,6 olarak alınmıştır.

#### **2.2.3.2. Düzgünsüzlüğü Belirleyen Özellikler**

Düzgünsüzlük, iplik kalitesini belirleyen önemli özelliklerden biridir. TSE 628 standardına göre ve kapasitans sistem olan USTER Tester III cihazında %U, %CV, ince yer (-50%), kalm yer (+50%), neps (+200%) ve tüylülük değerlerinin

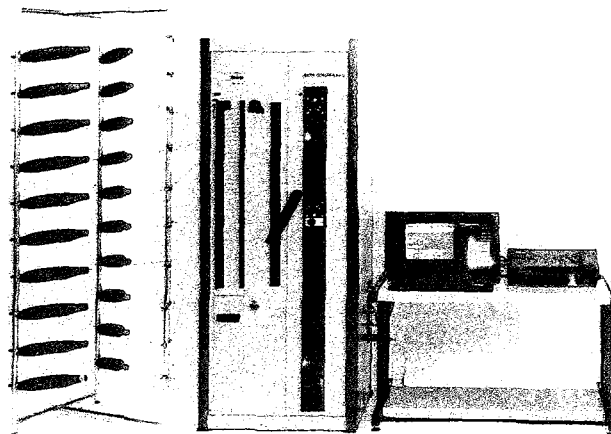
belirlenmesi (400 m/dk ve 1 dk olarak) ile yapılmıştır. Toplam 50 ölçüm sonucu, 10 kopstan 5'er ölçüm yapılarak elde edilmiştir.



Şekil 2.2 Uster Tester III Cihazı

### 2.2.3.3. Fiziksel ve Mekanik Özellikler

İpliğin fiziksel ve mekanik özellikleri olarak mukavemet ve uzama değerleri tespit edilmiştir. Numuneler TSE 240'da belirtilen standart atmosfer koşullarında ( $20\pm 2^{\circ}\text{C}$  sıcaklık,  $\%65\pm 2$  nisbi nem) 24 saat kondisyonlanmıştır. Deneyler TSE 245 standardına göre USTER Tensorapid 3 cihazında numune uzama hızı sabit (CRE olarak) yapılmıştır. Sabit uzama hızı USTER İstatistikleri uyarınca 5m/dk olarak belirlenmiştir. Toplam 200 ölçüm sonucu, 20 kopstan 10'ar ölçüm yapılarak elde edilmiştir.



Şekil 2.3 Tensorapid 3 Cihazı

---

## BÖLÜM 3

# ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMALAR

---

Bu bölümde; araştırma materyalini oluşturan Ege ve GAP pamuklarının lif kalite özelliklerinin ve bu pamuklardan üretilen ipliklerin bazı önemli kalite özelliklerinin ölçüm sonuçları tablolar halinde verilmiş ve elde edilen sonuçlar konu ile ilgili literatürlerle karşılaştırılarak yorumlanmıştır.

### 3.1 Lif Kalite Özellikleri

İplik kalitesini etkileyen en önemli faktörlerden bir tanesi hammaddedir. Aynı zamanda hammadde, iplik üretiminde maliyetin önemli bir kısmını oluşturmaktadır. Bu nedenle, hem maliyet hem de kaliteli bir imalat yapılabilmesi açısından hammaddenin bazı özelliklerinin bilinmesi gerekmektedir.

Karagüven (1995); lif özellikleri ile iplik özellikleri arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada, ipliğin hammaddesini oluşturan lifin kalite özelliklerinin bilinmesinin ve buna göre hammadde seçiminin yapılmasının, kaliteli iplik üretiminin ilk koşulu olduğunu ve uzunluk, incelik, mukavemet, elastikiyet ve yabancı madde miktarı gibi lif özelliklerinin, iplik özelliklerini etkilediğini belirtmiştir. Benzer şekilde, Bozkurt & Kadoğlu (1994); iplik özellikleri ile lif özellikleri arasındaki fonksiyonel ilişkilerin tahminlenmesi üzerine yaptıkları çalışmada, lif özelliklerinin iplik özelliklerine etki yapan başlıca faktör olduğunu ve iplik özelliklerine ya da başka bir deyişle iplik kalitesine etki yapan çok sayıda lif parametresinin bulunduğunu belirtmişlerdir.

İplik üretim tekniklerinde yeni teknolojilerin ortaya çıkması, endüstride makina hızlarının artması, proseslerin kısaltılması ve hatta otomasyonların devreye girmesiyle pamuğun fiziksel özelliklerinde de bazı faktörler ön plana çıkmıştır. İplik üretiminde kullanılacak materyalde aranan en önemli özellikler şunlardır:

- İplik üretiminde kullanılan pamuk lifinin boyunun uzun olması (uzun stapel), ince olması (düşük mikroner) ve lif mukavemetinin yüksek olması (yüksek pressley veya yüksek olgunluk derecesi) istenir. Bu özellikler iplik mukavemetini olumlu yönde etkiler. Aynı zamanda, lif boyunun yüksek ve mikroner değerinin düşük olması, imal edilen ipliğin düzgünlük derecesini de pozitif yönde etkiler. (Kadoğlu&Karınca,1999)
- İplik eğirme sınırı yani liften eğrilebilecek en ince iplik sınırı öncelikle lif inceliği ile sınırlanmıştır. Lif incelidikçe kesitteki lif sayısı artar ve ipliğin eğrilebilmesine imkan tanıyan iplik mukavemeti sağlanmış olur.
- Pamuktaki yabancı madde, iplik bozukluklarına ve üretim sırasında kopuşlara neden olur. Bu da eğirme süresini uzatır. Bu nedenle, iplik üretiminde kullanılacak pamuğun oldukça temiz olması ve az miktarda yabancı madde içermesi istenir.

Araştırma materyalini oluşturan Ege ve GAP pamuklarının metod bölümünde belirtildiği şekilde saptanan kalite özelliklerine ait test sonuçları toplu halde Tablo 3.1'de verilmiştir.

**Tablo 3.1 Ege Ve GAP Pamuğu Kalite Özellikleri**

Özellik	Ege Pamuğu	GAP Pamuğu
SCI (İplik Yapılabilirlik İndeksi)	148	137
Mikroner/indeks	4,4	4,6
Mukavemet (g/tex)	30,4	29,2
Uzunluk (mm)	29,9	30,3
Uniformite İndeksi	84,7	84,2
Kısa Lif İndeksi (SFI)	4,1	4,5
Uzama (%)	5,8	5,2
Çepel Sayısı (T)	4	5
Çepelli alan (%)	1,1	3,8
Renk Derecesi (CG)	31-4	51-1
Parlaklık (Rd)	75,1	69,2
Sarılık (+b)	8,9	7,3

### 3.1.1. İplik Yapılabilirlik İndeksi (SCI)

Farklı pamuk türlerinden elde edilecek ring ipliklerin özellikleri için önemli bir kriter ve ölçü olarak İplik Yapılabilirlik İndeksi (SCI) kullanılmaktadır. Bu indeks, iplik kalitesini yansıtan ve lif mukavemetini (STR), inceliğini (MIC), uzunluğunu (Len), üniformitesini (UNI) ve parlaklık derecesini (Rd) içerecek biçimde elde edilmiş bir regresyon denklemdir. Bu değerin yüksek olması daha kaliteli iplik üretileceği anlamına gelmektedir.

Tablo 3.1'de görüldüğü gibi araştırma materyalini oluşturan Ege pamuğunun SCI değeri 148, GAP pamuğunun ise 137 olarak bulunmuştur. Bu verilere göre Ege pamuğundan, GAP pamuğuna nazaran daha kaliteli iplik yapılabileceği sonucu çıkmaktadır.

Göktepe ve Ark. (2000), 1998/99 yılı Türk pamuklarının fiziksel özellikleri üzerine yaptıkları araştırmalarında, SCI değerini Ege pamuğu için 143,9, GAP pamuğu için ise 125,1 olarak saptamışlar ve en iyi 143,9 SCI değerinin Ege ve Hatay

pamuklarında olduğunu, GAP ve Çukurova pamuklarında bu değerin çok daha düşük olduğunu belirtmişlerdir.

### 3.1.2. Lif İnceliği

Pamukta lif inceliği, kalite faktörleri içinde büyük önemi olan bir özelliktir. Lif inceliği, ince iplik yapımında, dolayısıyla ince dokumalar (poplin) için aranmaktadır. Genel anlamda uzun lifli pamuklar, aynı zamanda ince liflidirler. Bu karakterler, tekstilcinin aradığı ve öncelik verdiği iki önemli lif kalite özelliği olarak bilinmektedir. (Tosun, 2000)

Tablo 3.1’de görüldüğü gibi araştırmada kullanılan Ege pamuğunun mikroner değeri 4,4, GAP pamuğunun ise 4,6 olarak bulunmuştur. Bu sonuçlara göre Ege pamuğunun GAP pamuğuna nazaran bir miktar ince bulunmasına rağmen Tablo 1.9’da verilen mikroner/indeks sınıflandırmasına göre her iki pamuğun mikroner değerleri “orta” sınıfına girmektedir.

Göktepe ve Ark. (2000), 1998/99 yılı Türk pamukları üzerine yaptıkları araştırmalarında, genel olarak Türk pamuklarının orta inceliğe sahip olduğunu, mikroner değerlerinin Ege pamuğu için 4,69 ve GAP pamuğu için 4,18 olduğunu belirtmişlerdir. Bu sonuçlar ile araştırmamızda elde ettiğimiz sonuçlar arasındaki bu farklılık; yıllar arası iklim şartlarındaki farklılıklardan veya ekiliş ve toplama zamanlarındaki farklılıklardan kaynaklanmaktadır.

### 3.1.3. Lif Mukavemeti

Pamuk liflerinde uzunluk ve incelikte beraber aranan özelliklerden biri de mukavemettir. Sağlam iplik sağlam pamuk liflerinden yapılacağı için mukavemet tekstilde en çok aranan özelliktir. Mukavim olan hammaddeler endüstri tarafından daima tercih edilir. Pamuk liflerinin mukavemeti onların olgunlaşma dereceleri, diğer bir deyimle, selülozik tabakanın kalınlığı ve aynı zamanda liflerin inceliği ile

orantılıdır. Selülozik çeperi kalın, tamamiyle olgunlaşmış liflerin mukavemeti daima üstündür. Uzun, ince ve olgun pamuk lifleri aynı zamanda mukavim pamuk lifleridir.

Ercan (2000), bildirisinde lif mukavemetinin iplik mukavemetini belirleyen en önemli faktör olduğunu, iplik eğirme işlemleri esnasında iplik koşullarının esas olarak lif mukavemetine bağlı olmasından dolayı verimliliği de etkilediğini belirtmiştir.

Tablo 3.1’de görüldüğü gibi araştırmada kullanılan Ege pamuğunun mukavemet değeri 30,4 g/tex, GAP pamuğunun ise 29,2 g/tex olarak bulunmuştur. Bu sonuca göre Ege pamuğu GAP pamuğuna nazaran daha mukavimdir. Nitekim Tablo 1.10’da verilen pamuk mukavemet sınıflandırmasına göre Ege pamuğu “çok sağlam” sınıfına, GAP pamuğu “sağlam” sınıfına girmektedir.

Göktepe ve Ark. (2000), 1998/99 yılı Türk pamukları üzerine yaptıkları araştırmalarında, mukavemet değerini Ege pamuğu için 23,87 g/tex, GAP pamuğu için 23,28 g/tex olarak bulmuşlardır. Araştırmamızda saptanan değerlerin bu değerden oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Bu sonuç araştırmaların yapıldığı senelerde ekilen pamuk cinslerinin iklim koşullarının farklı olmasından, pamuğun tam olgunlaşmadan toplanmasından kaynaklanmaktadır.

#### 3.1.4. Lif Uzunluğu

Pamuk lifinin kalitesine, birinci derecede lif uzunluğu etki etmektedir. Lif uzunluğu, pamuğun tekstil sanayiinde hangi amaçla kullanılacağı hakkında fikir vermektedir. Lif uzunluğu arttıkça, lif inceliğinde bir düşme, lif mukavemetinde ise bir artış görülmektedir. (Tosun,2000)

Tablo 3.1’de görüldüğü gibi araştırmada kullanılan Ege pamuğunu uzunluğu 29,9 mm., GAP pamuğunun ise 30,3 mm. olarak bulunmuştur. Tablo 1.11’de verilen pamuk uzunluk sınıflandırmasına göre her iki pamuğun uzunluk değerleri “uzun” sınıfına girmektedir.

Göktepe ve Ark. (2000), 1998/99 yılı Türk pamukları üzerine yaptıkları araştırmalarında en uzun 30,03 mm. ile Ege pamuğunun olduğunu bunu 29,94 mm. ile GAP pamuğunun izlediğini belirtmişlerdir. Araştırma numunesini teşkil eden 2000/2001 sezonu Ege pamuğunun uzunluğundaki bu dűřűř ve mikroner değerindeki artışın nedenleri üreticiler tarafından bu sezonda Ege bölgesinin çok sıcak geçmesine, koza silkmesine (az sayıda kozanın açması) ve daha iyi beslenmesi sonucu liflerin kalınlaşmasına bağlanmaktadır.

### 3.1.5. Lif Üniformitesi

Üniformite, iplik randımanını etkileyen önemli bir özelliktir. Eğirme ağışından elyafın üniform olması çok önemlidir. Liflerin daha uzun ve daha üniform olması, ipliğin düzgünlüğünün ve mukavemetinin daha yüksek ve az sapmalı olmasını sağlamaktadır. İplik tüylülüğünü ve iplik incelik sınırını da etkilemektedir.

Araştırmada kullanılan Ege pamuğunun üniformite değeri 84,7, GAP pamuğunun ise 84,2 olarak bulunmuştur (Tablo 3.1). Bu değerler, Tablo 1.12'de verilen pamuk üniformite indeksi sınıflandırması ile karşılaştırıldığında; her iki pamuğun üniformite indeks değerlerinin "yüksek" sınıfına girdiği görölmektedir. Bununla birlikte üniformite bakımından Ege pamuğunun GAP pamuğuna oranla daha homojen bir dağılıma sahip olduğu görölmektedir.

Evcim & Öz (1998), yaptıkları araştırmada Ege pamuğu (Menemen) için üniformite değerini 85,9 olarak saptamıştır. Ege Giyim Sanayicileri Derneği (2001) tarafından yapılan çalışma sonucunda GAP pamuğu (Urfa) için üniformite değerini 83,5 olarak saptanmıştır. Her iki çalışma ile araştırmamızda elde ettiğimiz değerler benzerlik göstermektedir.

### 3.1.6. Kısa Lif İndeksi

Kısa lif indeksi, 0,5 inch (12 mm.)den kısa olan liflerin yüzdesidir ve pamukta kısa lif miktarını ifade eden özel bir algoritma kullanılarak hesaplanmaktadır. Kısa

liflerin iplik düzgünsüzlüğü ve iplik hatalarına negatif bir etkisi söz konusudur. Bilhassa karde iplikte tüylülüğe neden olmaktadır.

Araştırmada kullanılan Ege pamuğunun kısa lif indeksi 4,1, GAP Pamuğunun ise 4,5 olarak bulunmuştur (Tablo 3.1). Tablo 1.13'de verilen pamuk kısa lif indeksi sınıflandırmasına göre Ege ve GAP pamuklarının kısa lif indeks değerleri "çok düşük" sınıfına girmektedir. Bununla birlikte Ege pamuğunun kısa lif miktarının GAP pamuğundan daha düşük olduğu görülmektedir. Bu sonuçlar bize Ege ve GAP pamuğunun iplik eğirme aşamasında çok sorun yaratmayacağını ve düzgün iplik verebileceğini göstermektedir.

Göktepe ve Ark. (2000), 1998/99 yılı Türk pamukları üzerine yaptıkları araştırmada kısa lif indeksini Ege pamuğu için 6,3, GAP pamuğu için 7,6 olarak bulmuşlardır. Bu değerlerin araştırmamızda elde ettiğimiz sonuçlardan oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Bunun nedeni; kısa lif miktarının, çeşide bağlı olduğu gibi pamuğun uzun süre tarlada kalması (erken açma) veya çırçırılama hatası sonucu lif kırılmasıyla artabilmesi gibi nedenlerden kaynaklanmaktadır.

### 3.1.7. Uzama Oranı

Lif elastikiyeti, önemli bir faktör olup özellikle kopma uzaması olarak tanımlayabileceğimiz şekli, ipliğin karşılaştığı ani zorlanmalar karşısındaki davranışını büyük ölçüde etkilemektedir. (Harmancıoğlu,1979)

Araştırmada kullanılan Ege pamuğunun uzama oranı 5,8, GAP pamuğunun ise 5,2 olarak bulunmuştur (Tablo 3.1). Tablo 1.15'de verilen uzama oranı sınıflandırmasına göre her iki pamuğun uzamaları "çok düşük" sınıfına girmektedir. Bununla birlikte Ege pamuğunun uzama oranı GAP pamuğuna oranla daha yüksektir. Bu değer, iklime, toplama zamanına, toprak verimine ve liflerin olgunlaşmasına bağlı değişmektedir. Nitekim araştırma materyalini teşkil eden 2000/2001 sezonu pamuklarının mukavemetlerinin ve buna bağlı olarak % uzamalarının düşük çıkması bu sezon, iklimin çok sıcak olmasından kaynaklanmaktadır.

Ege Giyim Sanayicileri Derneği'nin yaptığı araştırmada GAP pamuğu (Urfâ) için uzama oranı 6,0 olarak tespit edilmiştir.

### 3.1.8. Yabancı Madde

Yabancı madde ve toz, iplik üretimi açısından son derece önemli bir lif kalite parametresidir. Kirli pamukların işlenmeleri daha fazla işlem noktalarında ve daha fazla telef çıkararak yapılabilmektedir. Pamuğun çok kirli olması diğer özelliklerinin de pek iyi olmadığını bir işarettir. (Ercan, 2000)

Uster HVI lif analiz cihazı ile örnek yüzeyi, bir video kamera ile taranmakta ve veriler iki farklı biçimde alınabilmektedir. Bunlar, Bölüm 1.1.5.9'da belirtildiği gibi çepel sayısı ve çepelli alandır.

Araştırmada kullanılan Ege pamuğunun çepel sayısı 4, çepelli alan yüzdesi 1,1, GAP pamuğunda çepel sayısı 5, çepelli alan yüzdesi 3,8 olarak bulunmuştur. Buna göre Ege pamuğunda yabancı madde miktarı, GAP pamuğuna oranla çok daha azdır. Ege pamuklarının daha temiz olmasının nedeni, bu bölgede pamuk toplama ve çırçırılama işlemlerinin daha özenilerek yapılması olabilir. Sonuçta GAP bölgesinde, dış görünüşün daha da iyileştirilmesi için pamuk toplama ve çırçır işlemlerinin daha dikkatli yapılması gerekmektedir. Tarakçioğlu (2000) da, Türk pamuklarının Hindistan, Pakistan ve Sudan pamuklarından sonra en fazla yabancı madde içeren pamuklar olduğunu belirterek, Ege pamuklarında bile %22 oranında orta derecede yabancı maddeye rastlandığına, Türkiye'de itinalı çırçırılamanın yapılmadığına, Türkiye'deki üreticilerin çırçırılamanın önemini farkında olmadığına değinmektedir.

### 3.1.9. Renk Derecesi

Pamuğun renk derecesi Parlaklık (Rd) ve sarılık (+b) değerleri kullanılarak bu amaçla hazırlanmış bir diyagram yardımıyla tespit edilmektedir. Yüksek dereceli pamuklardan yüksek dereceli iplik ve dolayısıyla kumaş elde edilmektedir.

Türk Standartlarına göre kremden beyaza ve nihayet griye kadar lekесiz olan pamuklar beyaz sınıfı teşkil eder. Beyaz Standart 1; beyaz, yabancı maddesi biraz fazla, yağmur görmemiş, olgunlaşmamış lifi bulunmayan kendine özgü parlaklığı olan pamuktur. Rengi gittikçe matlaşan, yabancı maddesi gittikçe fazlalaşan ve kahverengileşen, rengi hafif benekli sınıfa girmeyecek derecede lekeleri bulunan, olgunlaşmamış lifi gittikçe artan pamuklar sırasıyla Standart (2), (3), (4), (5), (6)'yı oluşturmaktadır.

Araştırmada kullanılan Standart-1 Ege pamuğunun renk derecesi 31-4, Standart-1 GAP pamuğunun renk derecesi ise 51-1 olarak saptanmıştır. HVI sınıflandırmasına göre kullanılan Ege pamuğu Beyaz Standart (2) sınıfına, GAP pamuğu ise Beyaz Standart (4) sınıfına girmektedir. Çamlı (2000), Standart Beyaz (2)'nin tüm olarak Middling 31-1,31-2 ve 31-4 olduğunu ve göz ile Standart Beyaz (1) olduğu tespit edilen bir pamuğun HVI ile testinde Standart Beyaz (2) olabileceğini belirtmiştir.

Üniversal standartlarının Amerikan Upland pamuğu sınıflandırmasına göre Ege pamuğu White Middling (Mid), GAP pamuğu White Low Middling (LW) renk derecesine girmektedir.(Anonim, 1995)

Göktepe, Göktepe & Çoruh (2000), 1998/99 yılı Türk pamukları üzerine yaptıkları araştırmada Ege pamuğunun (Menemen) renk derecesini 31-4, GAP pamuğunun (Urfa) renk derecesini ise 41-3 (Beyaz Standart 3) olarak tespit etmişlerdir. Bu değerlerle araştırmamızda elde ettiğimiz değerler Ege pamuğu için tam bir uyum göstermektedir.

### **3.1.10. Parlaklık**

Yüksek parlaklık (Rd) değerleri, rengin daha canlı görünmesini sağladığından istenen bir özelliktir.

Araştırmada kullanılan Ege pamuğunun Rd değeri 75,1, GAP pamuğunun ise 69,2 olarak bulunmuştur. Buna göre Ege pamuğunun parlaklığı GAP pamuğuna oranla daha fazladır.

Çeşitli araştırmacılara göre Ege pamuğu bilhassa Bergama pamuğu, dünyada sırf parlaklığı yntnden birinci sıradadır. Bu da bu bölgedeki iklim koşullarına bağlıdır. Fazla ve şiddetli güneş ışını, lif parlaklığını olumsuz yönde etkilemektedir.

### **3.1.11. Sarılık**

Pamuğun arazi koşullarında bekletilmesi esnasında çeşitli mikroorganizmaların etkisiyle oluşan sarılığın bir ölçüsüdür. Yüksek sarılık (+b) değerleri düzensiz boyamaya neden olmaktadır.

Araştırmada kullanılan Ege pamuğunun sarılık değeri 8,9, GAP pamuğunun ise 7,3 olarak bulunmuştur. Buna göre Ege pamuğunu sarılık değeri daha fazladır.

## **3.2. İplik Kalite zellikleri**

### **3.2.1. Yapısal zellikler**

İplikte yapısal özellikleri; iplik numarası, iplik numara varyasyonu ve iplik bükümü belirler. Araştırma numunelerinde materyal metod bölümünde belirtildiği Şekilde saptanan bu özelliklerin sonuçları aşağıda belirtilmiştir.

#### **3.2.1.1. İplik Numarası ve Varyasyonu**

İplik numarası, ipliğin mukavemet, elastikiyet, düzgünsüzlük, tüylülük gibi bir çok fiziksel özelliğini etkileyen önemli bir parametredir. İplik numarasındaki değişim, iplik kesitini değiştirmesi nedeniyle mukavemeti ve dolayısıyla elastikiyeti de doğrudan etkilemektedir.

Araştırmada incelenen Ege ve GAP pamuklarından yapılmış ipliklerin ortalama numaraları, standart sapmaları ve varyasyon katsayıları Tablo 3.2’de verilmiştir.

**Tablo 3.2 İplik Numara Ölçüm Sonuçları**

Karışım		Ortalama Numara	Std. Sapma (Sd)	Var. Katsayısı (%CV)
%100 GAP	Ne 20	20,2	0,223	1,11
	Ne 30	30,0	0,493	1,64
%50 Ege-%50 GAP	Ne 20	20,4	0,209	1,03
	Ne 30	30,5	0,543	1,78
%75 Ege-%25 GAP	Ne 20	19,9	0,250	1,25
	Ne 30	30,2	0,441	1,46
%85 Ege-%15 GAP	Ne 20	20,2	0,194	0,96
	Ne 30	30,1	0,340	1,13
%100 Ege	Ne 20	20,3	0,234	1,15
	Ne 30	29,9	0,752	2,52

Tablo 3.2’de görüldüğü gibi yapılan ölçümler sonucunda, Ne 20 için iplik numaraları, %100 GAP ipliği için Ne 20,2, %100 Ege ipliği için Ne 20,3 olarak bulunmuştur. Karışımlar için ise, % 50/50 karışım ipliği için Ne 20,4, % 75/25 karışım ipliği için Ne 19,9 ve % 85/15 karışım ipliği için Ne 20,2 bulunmuştur. Ne 30 için ise, %100 GAP ipliği için Ne 30,0, %100 Ege ipliği için Ne 29,9, % 50/50 karışım ipliği için Ne 30,5, % 75/25 karışım ipliği için Ne 30,2 ve % 85/15 karışım ipliği için Ne 30,1 olarak bulunmuştur.

Varyasyon katsayılarına bakıldığında, en düşük değerler % 15/85 karışım ipliklerinde Ne 20 için %0,96 ve Ne 30 için %1,13 olarak tespit edilmiştir. En yüksek değerler ise Ne 20 için %1,25 ile %75/25 karışım ipliğine, Ne30 için %2,52 ile %100 Ege ipliğine aittir.

### 3.2.1.2. İplik Bükümü

Araştırma materyalimizi oluşturan Ege ve GAP ipliklerinin metredeki büküm sonuçları ve büküm değerlerindeki varyasyonlar Tablo 3.3 ve Tablo 3.4'te verilmiştir.

**Tablo 3.3 Ne 20 için İplik Büküm Sonuçları**

Karışım	Büküm (T/m)	Varyasyon (%CV)
%100 GAP	632	3,10
%50 Ege-%50 GAP	633	2,97
%75 Ege-%25 GAP	638	3,11
%85 Ege-%15 GAP	635	2,99
%100 Ege	630	2,67

Tablo 3.3'de görüldüğü gibi büküm değerleri Ne20 numara ipliklerde, %100 GAP ipliği için 632 T/m, %100 Ege ipliği için 630 T/m bulunmuştur. Karışım ipliklerinde ise büküm değerleri, % 50/50 karışım ipliği için 633 T/m, % 75/25 karışım ipliği için 638 T/m ve % 85/15 karışım ipliği için 635 T/m bulunmuştur. Karışımların %CV değerleri ise %2,67-3,11 arasında değişmektedir. Ancak bu değerler arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır. (Tablo 3.5)

**Tablo 3.4 Ne 30 için İplik Büküm Sonuçları**

Karışım	Büküm (T/m)	Varyasyon (%CV)
%100 GAP	788	3,09
%50 Ege-%50 GAP	780	3,49
%75 Ege-%25 GAP	787	2,83
%85 Ege-%15 GAP	781	3,33
%100 Ege	776	3,33

Tablo 3.4'de görüldüğü gibi Ne30 numara ipliklerde, %100 GAP ipliği için 788 T/m, %100 Ege ipliği için 776 T/m bulunmuştur. Karışım ipliklerinde ise büküm değerleri, % 50/50 karışım ipliği için 780 T/m, % 75/25 karışım ipliği için 787 T/m

ve % 85/15 karışım ipliği için 781 T/m olarak bulunmuştur. Karışımların %CV değerlerine bakıldığında bu değerlerin %2,83-3,49 arasında değiştiği görülmektedir. Ancak bu değerler arasındaki fark istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır. (Tablo 3.5)

**Tablo 3.5 Büküm Değişimi (%CV) İçin Varyans Analizi Tablosu**

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önemlilik Testi
Karışım	0,953	4	0,238	0,348	0,845
Numara	1,508	1	1,508	2,202	0,141
Karışım*Numara	2,992	4	0,748	1,092	0,365
Hata	61,633	90	0,685		
Toplam	67,087	99			

Tablo 3.5'te büküm değişimine ait varyans analizi sonuçları görülmektedir. Bu değerlere göre büküm değişimi (%CV), karışım ipliklerinde ve Ne 30 ve Ne 20 iplik numaralarında farklılık göstermemektedir.

### 3.2.2. Düzensizliği Belirleyen Özellikler

İplik düzensizliği, iplik kalınlığında yer yer kısa aralıkla görülen ve kısmen periyodik olan değişimlerdir. Düzensizlik, ipliğin kalitesini etkileyen en önemli parametrelerden biridir. (Yükseloğlu&Usta, 1999)

İplik düzensizliği, düzensizlik (%CV) değeri, 1000m iplik başına ince yer sayısı (-%50), kalın yer sayısı (+%50), neps sayısı (+%200) gibi iplik hataları ve tüylülük belirlemektedir. Araştırma numunelerinde materyal metod bölümünde belirtildiği şekilde saptanan bu özelliklerin sonuçları ve istatistiksel değerlendirmeleri aşağıda verilmiştir.

### 3.2.2.1. Düzgünsüzlük %CV Değeri

Tablo 3.6'da, iplik düzgünsüzlüğünü ifade eden %CV değerine ait test sonuçları görülmektedir.

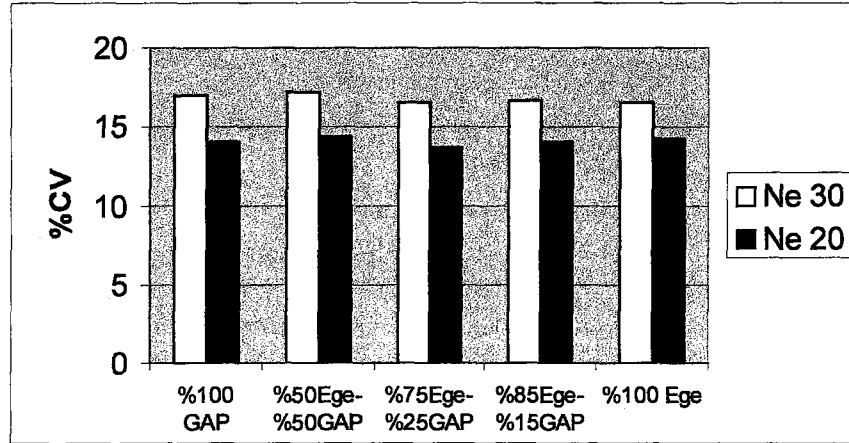
**Tablo 3.6 %CV Değerleri**

Karışım	Numara	%CV	Standart Sapma
%100 GAP	Ne 30	17,03	0,470
	Ne 20	14,11	0,138
%50 Ege - %50 GAP	Ne 30	17,21	0,330
	Ne 20	14,40	0,138
%75 Ege - %25 GAP	Ne 30	16,59	0,414
	Ne 20	13,68	0,202
%85 Ege - %15 GAP	Ne 30	16,72	0,257
	Ne 20	14,05	0,239
%100 Ege	Ne 30	16,59	0,403
	Ne 20	14,27	0,225

Tablo 3.6'da görüldüğü gibi Ne 30 için düzgünsüzlük %CV değeri, %100 GAP ipliği için %17,03, %100 Ege ipliği için %16,59 bulunmuştur. Karışım değerleri ise, % 50/50 karışım ipliği için %17,21, % 75/25 için %16,59 ve % 85/15 için %16,72 olarak bulunmuştur. En iyi düzgünsüzlük değerleri %75/25 karışım ipliğinde ve %100 Ege ipliklerinde görülmüştür. TSE 262'ye göre Ne 30 ipliklerin %CV değerleri pamuk karde tek kat örme ipliği için tavsiye edilen en yüksek seviyeden (%18.4) düşük çıkmıştır.

Tablo 3.6'da görüldüğü gibi Ne 20 için düzgünsüzlük %CV değeri, %100 GAP ipliği için %14,11, %100 Ege ipliği için %14,27 bulunmuştur. Karışım değerleri ise, % 50/50 karışım ipliği için %14,40, % 75/25 için %13,68 ve % 85/15 için %14,05 olarak bulunmuştur. En iyi düzgünsüzlük değerleri, %75/25 karışım ipliğinde görülmüştür.

Düzensüzlük %CV değerleri grafik halinde Şekil 3.1’de gösterilmiştir.



Şekil 3.1 İplik Düzensüzlük Test Sonuçları

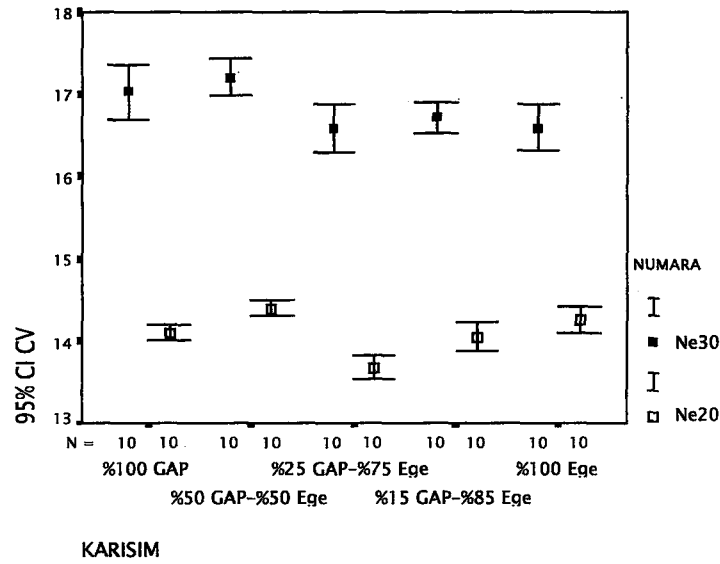
Düzensüzlük değerlerinin istatistiksel yorumlamasını gösteren varyans analizi sonuçları Tablo 3.7’de verilmiştir.

Tablo 3.7 %CV Düzensüzlüğü İçin Varyans Analizi Tablosu

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önemlilik Testi
Karışım	4,875	4	1,219	13,290	0,000
Numara	186,486	1	186,486	2033,642	0,000
Karışım*Numara	1,214	4	0,303	3,309	0,014
Hata	8,253	90	0,0917		
Toplam	200,828	99			

Tablo 3.7’de görüldüğü gibi yapılan varyans analizleri sonucunda karışımlar kendi aralarında incelendiğinde istatistiksel olarak önemli farklılık saptanmıştır. Ne 20 ve Ne 30 numara iplikler de kendi arasında incelendiğinde, istatistiksel olarak önemli farklılık saptanmıştır. Düzensüzlük %CV değerlerine karışım\*numara interaksyonunun düzensüzlük değeri üzerine istatistiksel olarak etkisi önemli bulunmuştur.

Şekil 3.2’de %CV değerine ait güven aralığı grafikleri verilmiştir.



**Şekil 3.2 %CV Ortalamalarının %95 Güven Aralıkları**

Şekil 3.2’de, Ne 30 numara ipliklerde %100 GAP ve % 50/50 karışım iplikleri arasında düzensüzlük bakımından fark bulunmadığı görülmektedir. Bu iki iplik diğer ipliklerden istatistiksel olarak farklı bulunmuştur. Buna göre, % 75/25, % 85/15 karışım iplikleri ve %100 Ege iplikleri daha iyi düzensüzlük değerleri vermektedir. Aynı zamanda, Ege pamuğuna katılan GAP pamuğu oranı arttıkça Ne 30 numara için lineer olarak düzensüzlüğünde arttığı görülmektedir.

**Bozkurt** (1994), pamuk iplikçiliğinde lif ve iplik özellikleri arasındaki korelasyonlar üzerine yaptığı araştırmada, kısa liflerin iplik bünyesinden elimine edilmesiyle düzensüzlüğün arttığını, kısa liflerin iplik düzensüzlük değerine negatif bir etkisinin olduğunu belirtmiştir. Nitekim araştırmamızda saptadığımız kısa lif oranı değerlerine bakıldığında GAP pamuğunda kısa lif oranının Ege pamuğundan bir miktar daha yüksek olduğu görülmektedir (Tablo 3.1). Dolayısıyla Ne 30 numara karışım ipliklerin, karışıma katılan Ege pamuğu oranının artmasıyla düzensüzlük değerinin azalması bu parametre ile açıklanabilir.

Ne 20 numara ipliklerde ise % 50/50 ve % 75/25 karışım iplikler ile diğer karışımlar arasında istatistiksel olarak farklılıklar önemli bulunmuştur. En iyi düzensüzlük değeri % 75/25 karışım ipliklerde elde edilmiştir. Fakat Ne 20 numara

iplikler için düzgünsüzlük değerleri ile karışımlar arasında lineer bir ilişki bulunamamıştır.

Tablo 3.7’de görüldüğü gibi numaralar arası %CV düzgünsüzlük değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Buna göre Ne 20 numara iplikler, Ne 30 numara ipliklere göre daha iyi düzgünsüzlük değerleri vermiştir.

**Koç & Oğulata (1999)**, eğirme sistemleri ve iplik özelliklerini araştırdıkları çalışmalarında; iplik incelidikçe çekim sırasında daha hassas bir lif kontrolünün gerektiğini belirterek düzgünsüzlük değerinin iplik incelidikçe arttığını tespit etmiştir.

### 3.2.2.2. İplik Hataları

İplik hatalarını 1000 m iplik başına ince yer sayısı (-%50), kalın yer sayısı (+%50), neps sayısı (+%200) belirlemektedir. İnce yer ipliğin standart kalınlığından ince olan ve iplik ortalama mukavemet değerini %60’ın altına düşüren bölgedir. Kalın yer, liflerin birikerek iplik standart kalınlığından daha kalın kısımların oluştuğu bölgelerdir. (Uster, 1993; Koç & Oğulata, 1999)

TS 627’e göre neps; kümelenmiş ve ipliğe sıkı şekilde yapışmış en çok 4 mm. büyüklüğünde lif yumakçığıdır. Neps, pamuk üzerinde bulunan yaprak, toz, çöp, mum ve yapışkan tabakasının temizlenmeden iplik imalat aşamasına gelindiği yerlerde görülmekte ve boyut olarak kalın yerlerden daha büyük olmaktadır.

#### 3.2.2.2.1. İnce Yer Sayısı

Tablo 3.8’de Ege ve GAP ipliklerinin ince yer hata sayılarına ait test sonuçları verilmiştir.

**Tablo 3.8 İnce Yer Sayılarına Ait Test Sonuçları ( /1000m)**

<b>Karışım</b>	<b>Numara</b>	<b>Ortalama</b>	<b>Sdt. Sapma</b>	<b>%CV</b>
%100 GAP	<b>Ne 30</b>	<b>30,0</b>	<b>12,00</b>	<b>40,00</b>
	Ne 20	1,6	0,84	52,50
%50 Ege - %50 GAP	<b>Ne 30</b>	<b>31,0</b>	<b>8,07</b>	<b>26,03</b>
	Ne 20	1,8	0,92	51,11
%75 Ege - %25 GAP	<b>Ne 30</b>	<b>22,7</b>	<b>9,44</b>	<b>41,59</b>
	Ne 20	1,2	0,79	65,83
%85 Ege - %15 GAP	<b>Ne 30</b>	<b>22,6</b>	<b>4,74</b>	<b>20,97</b>
	Ne 20	1,8	0,79	43,89
%100 Ege	<b>Ne 30</b>	<b>28,6</b>	<b>6,70</b>	<b>23,43</b>
	Ne 20	2,8	1,32	47,14

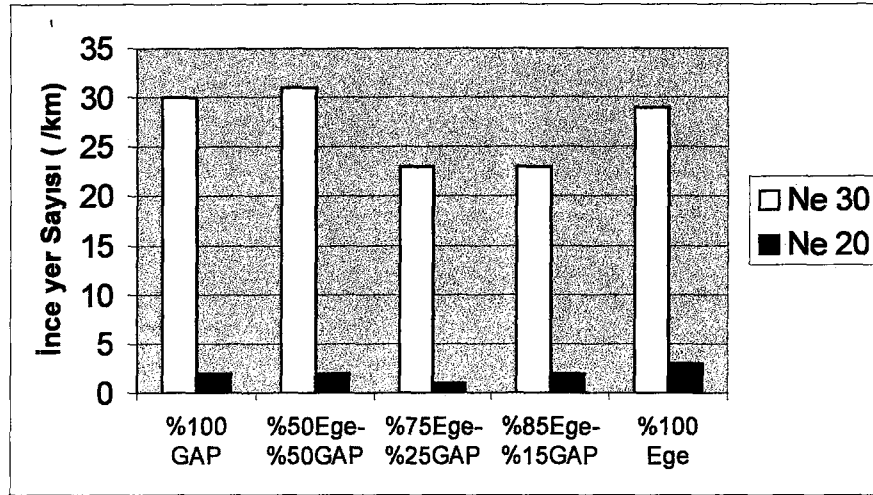
Tablo 3.8’de görüldüğü gibi Ne 30 için ince yer sayısı %100 GAP ipliği için 30, %100 Ege ipliği için 28,6 bulunmuştur. Buna göre Ege pamuğundan yapılan Ne 30 numara iplikte ince yer sayısı, GAP pamuğu ipliğinden azdır. Ancak yapılan varyasyon analizi sonunda bu fark önemsiz bulunmuştur. (Şekil 3.5) TSE 262’ye göre Ne 30 ipliklerin ince yer sayıları, pamuk karde tek kat örme ipliği için tavsiye edilen en yüksek seviyeden (78) düşük çıkmıştır.

Ne 30 karışım ipliklerinde ise ince yer sayıları, % 50/50 karışım ipliği için 31, % 75/25 karışım ipliği için 22,7 ve % 85/15 karışım ipliği için 22,6 olarak bulunmuştur.

Ne 20 için ince yer sayısı %100 GAP ipliği için 1,6, %100 Ege ipliği için 2,8 bulunmuştur. Buna göre Ege pamuğundan yapılan Ne 20 numara iplikte ince yer sayısı GAP pamuğu ipliğinden fazladır. Ancak yapılan varyans analizi sonucunda bu fark önemsiz bulunmuştur.

Ne 20 karışım ipliklerinde ise ince yer sayıları, % 50/50 karışım ipliği için 1,8, % 75/25 karışım ipliği için 1,2 ve % 85/15 karışım ipliği için 1,8 olarak bulunmuştur.

İnce yer hatalarının test sonuçlarına ait grafik Şekil 3.3'te verilmiştir.



Şekil 3.3 İnce Yer Değerleri

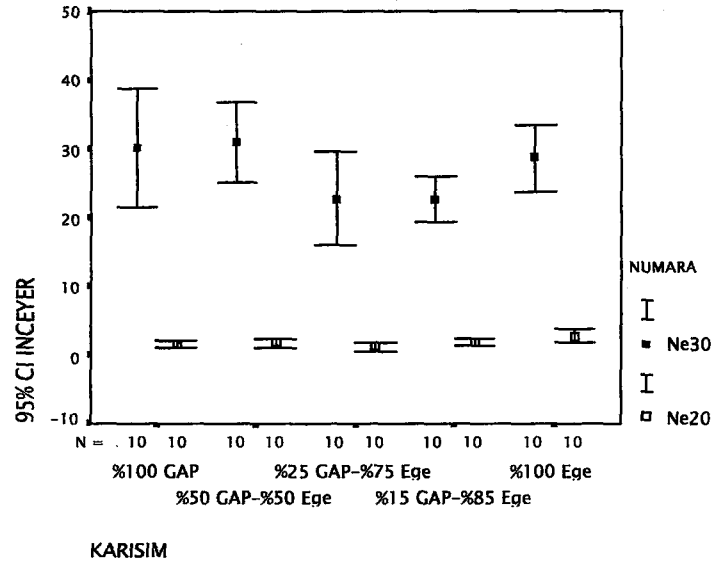
İnce yer hatalarının istatistiksel yorumlaması için varyans analizi yapılmıştır. Varyans analiz sonuçları Tablo 3.9'da verilmiştir.

Tablo 3.9 İnce Yer Sayısı İçin Varyans Analizi Tablosu

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önemlilik Testi
Karışım	369,840	4	92,460	2,498	0,048
Numara	15800,490	1	15800,490	426,822	0,000
Karışım*Numara	298,160	4	74,540	2,014	0,099
Hata	3331,700	90	37,019		
Toplam	19800,190	99			

Tablo 3.9'da görüldüğü gibi yapılan varyans analizleri sonucunda karışımlar kendi aralarında incelendiğinde istatistiksel olarak önemli farklılık saptanmıştır. Ne 20 ve Ne 30 numara iplikler kendi arasında incelendiğinde ise istatistiksel olarak önemli farklılık saptanmıştır. Ayrıca karışım\*numara interaksiyonunun ince yer sayısı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Şekil 3.4'te ince yer sayısına ait güven aralığı grafiği verilmiştir.



**Şekil 3.4 İnce Yer Sayısı Ortalamalarının %95 Güven Aralıkları**

Şekil 3.4'te görüldüğü gibi Ne 30 numara ipliklerde %100 GAP, %50 GAP-%50 Ege ve %100 Ege iplikleri arasında ince yer sayısı bakımından fark bulunamamıştır. Diğer iki karışım ipliğinin (%75/25, %85/15) ince yer sayısına ait test sonuçları, %100 GAP ve % 50/50 ve %100 Ege karışım ipliklerine göre daha düşüktür ve bu değerler istatistiksel olarak önemli farklılık göstermektedir. Ne 30 için en düşük ince yer hata sayısı % 85/15 (22,6), Ne 20 için ise % 75/25 (1,2) karışım ipliklerinde elde edilmiştir.

Ne 20 numara ipliklerde ise karışımlar arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık bulunamamıştır.

Tablo 3.9'da görüldüğü gibi yapılan varyans analizi sonucunda numaralar arası ince yer sayıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Buna göre Ne 20 numara ipliklerde Ne 30'a göre ince yer sayısı çok daha azdır.

Koç & Oğulata (1999), iplik özellikleri üzerine yaptıkları araştırmalarında, Ring sisteminde üretilen ipliklerde iplik numarası (Ne, Nm) arttıkça ince yer sayısının daha yüksek değerlerde olduğunu saptamıştır.

### 3.2.2.2.2. Kalın Yer Sayısı

Tablo 3.10'da araştırmada kullanılan Ege ve GAP ipliklerinin kalın yer hata sayılarına ait test sonuçları verilmiştir.

**Tablo 3.10 Kalın Yer Sayılarına Ait Test Sonuçları ( /1000m)**

Karışım	Numara	Ortalama	Sdt. Sapma	%CV
%100 GAP	Ne 30	468,4	87,09	18,59
	Ne 20	145,0	18,60	12,83
%50 Ege - %50 GAP	Ne 30	441,6	49,50	11,21
	Ne 20	145,5	8,77	6,03
%75 Ege - %25 GAP	Ne 30	352,7	54,15	15,35
	Ne 20	104,7	13,17	12,58
%85 Ege - %15 GAP	Ne 30	357,7	44,16	12,35
	Ne 20	103,2	12,55	12,16
%100 Ege	Ne 30	333,1	53,88	16,18
	Ne 20	114,6	15,05	13,13

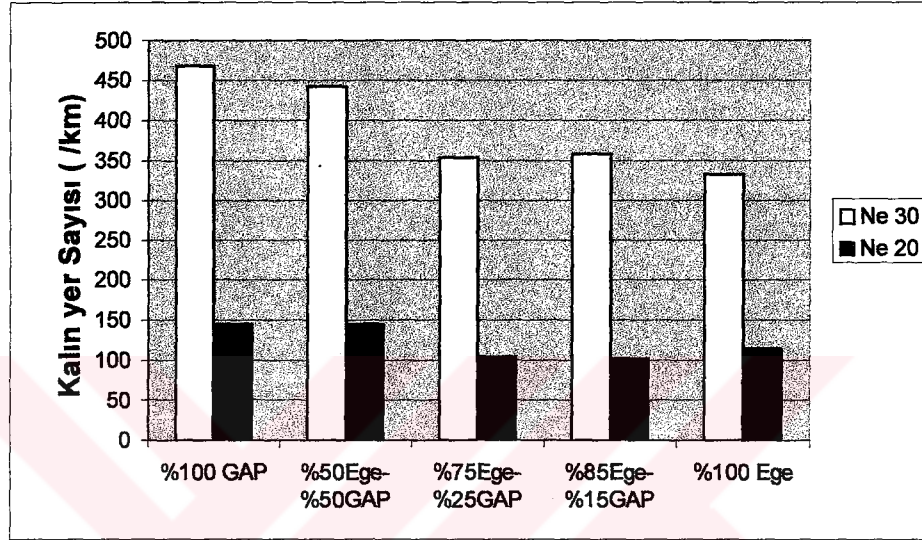
Tablo 3.10'da görüldüğü gibi Ne 30 için kalın yer sayısı %100 GAP ipliğı için 468,4, %100 Ege ipliğı için 333,1 bulunmuştur. Buna göre Ege pamuğundan yapılan iplikte kalın yer sayısı, GAP pamuğı ipliğinden azdır. Bu fark, yapılan varyans analizi sunucunda istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.(Tablo 3.11) TSE 262'ye göre Ne 30 ipliklerinin %100 GAP ipliğı hariç kalın yer sayıları, pamuk karde tek kat örme ipliğı için tavsiye edilen en yüksek seviyeden (460) düşük çıkmıştır.

Ne 30 karışım ipliklerinde ise kalın yer sayıları, % 50/50 karışım ipliğı için 441,6, % 75/25 karışım ipliğı için 352,7 ve % 85/15 karışım ipliğı için 357,7 olarak bulunmuştur.

Ne 20 için ise kalın yer sayısı %100 GAP ipliğı için 145, %100 Ege ipliğı için 114,6 bulunmuştur. Buna göre Ege pamuğundan yapılan iplikte kalın yer sayısı, GAP pamuğı ipliğinden azdır. Bu fark, yapılan varyans analizi sunucunda istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.(Tablo 3.11)

Ne 20 karışım ipliklerinde kalın yer sayıları, % 50/50 karışım ipliği için 145,5, % 75/25 karışım ipliği için 104,7 ve % 85/15 karışım ipliği için 103,2 olarak bulunmuştur.

Kalın yer hatalarının test sonuçlarına ait grafik Şekil 3.5’de verilmiştir.



Şekil 3.5 Kalın Yer Değerleri

Kalın yer hatalarının istatistiksel yorumlaması için varyans analizi yapılmıştır. Varyans analiz sonuçları Tablo 3.11’de verilmiştir.

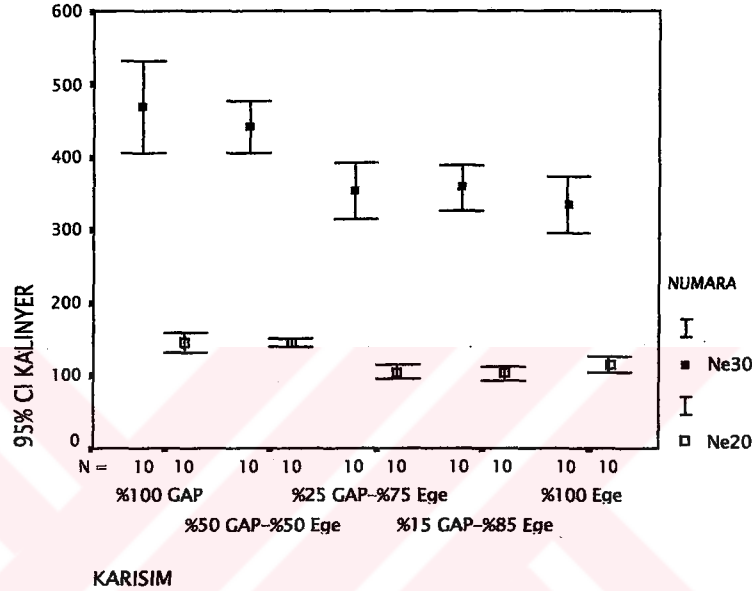
Tablo 3.11 Kalın Yer Sayısı İçin Varyans Analizi Tablosu

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önemlilik Testi
Karışım	128201,900	4	32050,475	17,046	0,000
Numara	1796940,250	1	1796940,250	955,715	0,000
Karışım*Numara	34456,100	4	8614,025	4,581	0,002
Hata	169218,500	90	1880,206		
Toplam	2128816,750	99			

Tablo 3.11’de görüldüğü gibi yapılan varyans analizleri sonucunda karışımlar kendi aralarında incelendiğinde kalın yer sayısı için karışımlar arasında istatistiksel olarak önemli farklılık saptanmıştır. Ne 20 ve Ne 30 numara iplikler kendi arasında

incelendiğinde ise kalın yer sayısı bakımından istatistiksel olarak önemli farklılık saptanmıştır. Ayrıca karışım\*numara interaksiyonunun kalın yer sayısı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Şekil 3.6'da kalın yer sayısına ait güven aralığı grafiği verilmiştir.



Şekil 3.6 Kalın Yer Sayısı Ortalamalarının %95 Güven Aralıkları

Şekil 3.6'da görüldüğü gibi Ne 30 numara ipliklerde %100 GAP ve % 50/50 karışımı iplikler arasında kalın yer sayısı bakımından fark bulunamamıştır. Bu iki iplik diğer ipliklerden istatistiksel olarak farklı bulunmuştur. Buna göre, % 75/25, % 85/15 Ege ve %100 Ege iplikleri, %100 GAP ve %50/50 karışım ipliklerine nazaran daha az kalın yer hata sayısı vermektedir.

Ne20 numara ipliklerde ise %100 GAP ve %50 GAP-%50 Ege karışımı iplikler arasında kalın yer sayısı bakımından fark bulunamamıştır. Diğer iki iplik karışımı ve %100 Ege ipliğinin kalın yer sayısına ait test sonuçları, %100 GAP ve %50 GAP-%50 Ege karışımı ipliklerine ait test sonuçlarına göre istatistiksel olarak önemli farklılık göstermektedir. En düşük kalın yer hata sayısı %25 GAP-%75 Ege, %15 GAP-%85 Ege ve %100 Ege ipliklerinde elde edilmiştir.

Bu verilere göre Ege pamuğuna karıştırılan GAP pamuğu oranı arttıkça kalın yer sayısı artmaktadır.

Tablo 3.11’de görüldüğü gibi yapılan varyans analizi sonucunda numaralar arası kalın yer sayıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Buna göre Ne 20 numara ipliklerde Ne 30’a göre kalın yer sayısı çok daha azdır.

**Koç & Oğulata (1999)**, iplik özellikleri üzerine yaptıkları araştırmalarında, Ring sisteminde özellikle düşük iplik numarası (Ne,Nm) değerlerinde daha çok kalın yere sahip iplik elde edildiğini ve benzer durumun neps için de geçerli olduğunu belirtmiştir.

### 3.2.2.2.3. Neps Sayısı

Neps en genel anlamda düğümlenmiş veya birbirine dolanmış liflerden oluşan küçük lif topağı olarak tanımlanmaktadır. Tamamen liflerden oluşabileceği gibi yabancı maddelerle liflerin birbirlerine dolanmasından de meydana gelebilmektedir.

Tablo 3.12’de araştırmada kullanılan Ege ve GAP ipliklerinin neps sayılarına ait test sonuçları verilmiştir.

**Tablo 3.12 Neps Sayılarına Ait Test Sonuçları (/1000m)**

Karışım	Numara	Ortalama	Sdt. Sapma	%CV
%100 GAP	Ne 30	499,10	45,02	9,02
	Ne 20	155,40	9,63	6,20
%50 Ege - %50 GAP	Ne 30	488,90	27,09	5,54
	Ne 20	138,20	4,13	2,99
%75 Ege - %25 GAP	Ne 30	375,40	34,62	9,22
	Ne 20	114,10	14,80	12,97
%85 Ege - %15 GAP	Ne 30	378,70	29,61	7,82
	Ne 20	94,40	10,57	11,20
%100 Ege	Ne 30	272,40	24,38	8,95
	Ne 20	54,50	7,04	12,92

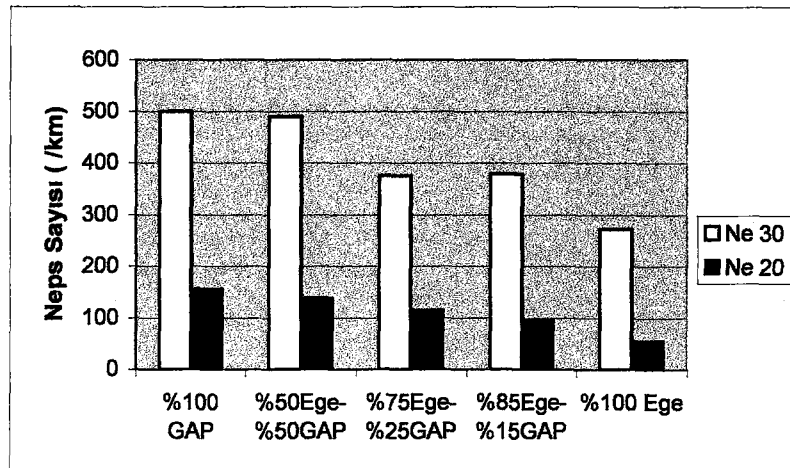
Tablo 3.12’de görüldüğü gibi Ne 30 için neps sayısı %100 GAP ipliği için 499,1, %100 Ege ipliği için 272,4 bulunmuştur. Buna göre Ege pamuğundan yapılan iplikte neps sayısı, GAP pamuğu ipliğinden azdır. Bu fark, yapılan varyans analizi sunucunda istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.(Tablo 3.13) TSE 262’ye göre Ne 30 ipliklerinin %100 GAP ve % 50/50 karışım iplikleri hariç neps sayıları, pamuk karde tek kat örme ipliği için tavsiye edilen en yüksek seviyeden (480) düşük çıkmıştır.

Ne 30 karışım ipliklerinde ise neps sayıları, % 50/50 karışım ipliği için 488,9, % 75/25 karışım ipliği için 375,4 ve % 85/15 karışım ipliği için 378,7 olarak bulunmuştur.

Ne 20 ipliklerde neps sayısı %100 GAP ipliği için 155,4, %100 Ege ipliği için 54,5 bulunmuştur. Buna göre Ege pamuğundan yapılan iplikte neps sayısı, GAP pamuğu ipliğinden azdır. Bu fark, yapılan varyans analizi sunucunda istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.(Tablo 3.13)

Ne 20 karışım ipliklerinde ise neps sayıları, % 50/50 karışım ipliği için 138,2, % 75/25 karışım ipliği için 114,1 ve % 85/15 karışım ipliği için 94,4 olarak bulunmuştur.

Neps sayısının test sonuçlarına ait grafik Şekil 3.7’de verilmiştir.



Şekil 3.7 Neps Değerleri

Neps sayısının istatistiksel yorumlaması için varyans analizi yapılmıştır. Varyans analiz sonuçları Tablo 3.13'te verilmiştir.

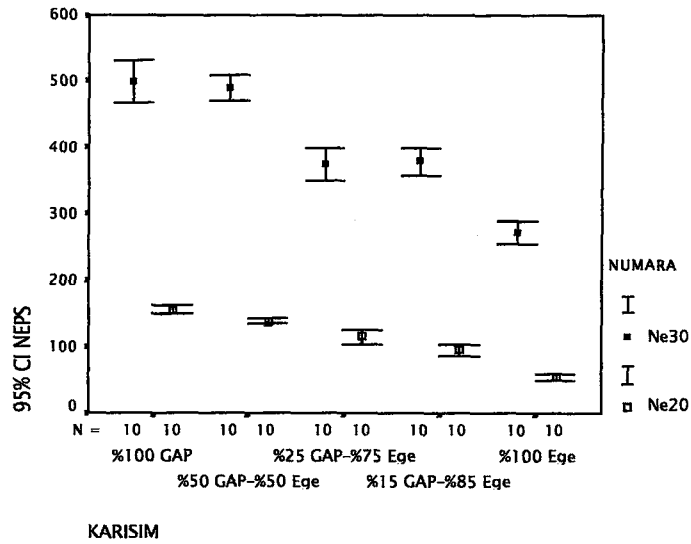
**Tablo 3.13 Neps Sayısı İçin Varyans Analizi Tablosu**

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önemlilik Testi
Karışım	349055,440	4	87263,860	147,387	0,000
Numara	2125472,410	1	2125472,410	3589,887	0,000
Karışım*Numara	63051,440	4	15762,860	26,623	0,000
Hata	53286,500	90	592,072		
Toplam	2590865,790	99			

Tablo 3.13'te görüldüğü gibi yapılan varyans analizleri sonucunda karışımlar kendi aralarında incelendiğinde neps sayısı değerlerinde arasında istatistiksel olarak önemli farklılık saptanmıştır.

Ne 20 ve Ne 30 numara iplikler kendi arasında incelendiğinde ise neps sayısı bakımından istatistiksel olarak önemli farklılık gösterdiği saptanmıştır. Ayrıca karışım\*numara interaksiyonunun neps sayısı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Şekil 3.8'de neps sayısına ait güven aralığı grafiği verilmiştir.



**Şekil 3.8 Neps Sayısı Ortalamalarının %95 Güven Aralıkları**

Şekil 3.8'de görüldüğü gibi %100 Ege ipliğinin neps sayısı değerleri Ne 30 numara ipliklerde diğer ipliklerden istatistiksel olarak önemli farklılık göstermektedir. Bu fark, Ege pamuğunun en az neps sayısını (272.4) ihtiva etmesinden kaynaklanmaktadır. Diğer ipliklerde %100 GAP ve %50/50 karışım iplikleri ile % 75/25 ve % 85/15 karışım iplikleri arasında istatistiksel olarak önemli fark bulunmuştur. Ne 30 numara ipliklerde en yüksek neps hata sayısını, %100 GAP ve % 50/50 karışım iplikleri vermektedir.

Ne 20 numara ipliklerde ise tüm karışımlar arasında neps sayısı bakımından istatistiksel olarak önemli farklılık bulunmuştur. En yüksek neps sayısı %100 GAP ipliğinde, en düşük neps sayısı ise %100 Ege ipliğinde elde edilmiştir.

Bu verilere göre Ne 30 ve Ne 20 numara ipliklerde, iplik içerisinde Ege pamuğunun oranı arttıkça neps oranı düşmektedir. Bunun sebebi GAP pamuğu içerisindeki yabancı madde miktarının Ege pamuğuna oranla çok daha fazla olmasıdır.

Tablo 3.13'te görüldüğü gibi varyans analizi sonucunda numaralar arası neps sayıları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Buna göre Ne20 numara ipliklerde Ne 30'a göre neps sayısı çok daha azdır.

Furter (1990), fitil/bant ve iplikteki nepsler arasındaki ilişkileri verdiği araştırmasında; iplikler kalınlaştıkça nepslerin görünmesinin azaldığını ve belli sayıda neps içeren fitilden üretilen iplikler incelidikçe iplikteki neps sayısının arttığını saptamıştır.

#### 3.2.2.2.4. Tüylülük

İplik tüylülüğü yalnızca bir parametreye bağlı olmayıp giderilmesi zor bir özelliktir. İpliklerdeki tüylülüğün artması sadece iplik üretim proseslerinde meydana gelmeyip daha sonraki işlemlerde de ortaya çıkmaktadır. İplik yüzeyinden dışarı doğru taşan lif uçları tüylenme olayını meydana getirirler.

Tablo 3.14'te araştırmada kullanılan Ege ve GAP ipliklerinin tüylülük değerlerine ait test sonuçları verilmiştir.

**Tablo 3.14 İplik Tüylülüğü**

<b>Karışım</b>	<b>Numara</b>	<b>Ortalama</b>	<b>Sdt. Sapma</b>	<b>%CV</b>
%100 GAP	<b>Ne 30</b>	<b>5,87</b>	<b>0,14</b>	<b>2,38</b>
	Ne 20	7,23	0,21	2,91
%50 Ege - %50 GAP	<b>Ne 30</b>	<b>6,00</b>	<b>0,23</b>	<b>3,84</b>
	Ne 20	7,22	0,11	1,52
%75 Ege - %25 GAP	<b>Ne 30</b>	<b>6,29</b>	<b>0,62</b>	<b>9,85</b>
	Ne 20	7,16	0,24	3,35
%85 Ege - %15 GAP	<b>Ne 30</b>	<b>6,01</b>	<b>0,24</b>	<b>4,00</b>
	Ne 20	7,14	0,34	4,76
%100 Ege	<b>Ne 30</b>	<b>5,80</b>	<b>0,10</b>	<b>1,72</b>
	Ne 20	6,79	0,21	3,10

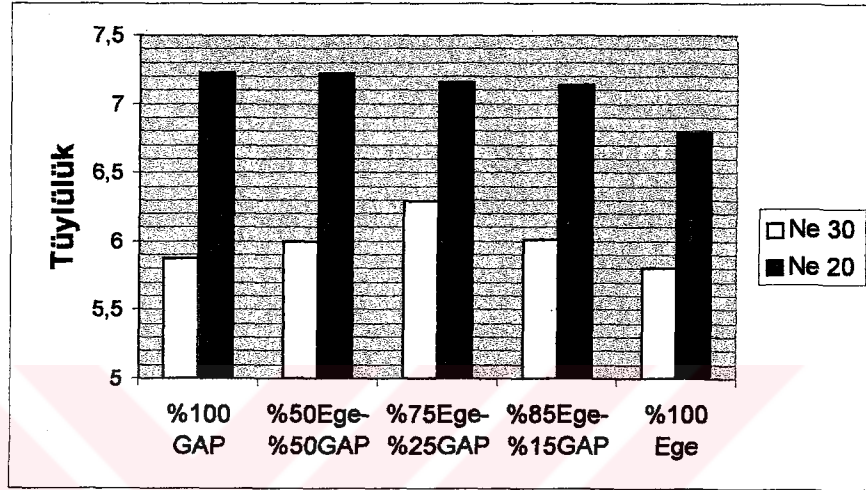
Tablo 3.14'te görüldüğü gibi Ne 30 ipliklerinde tüylülük, %100 GAP ipliği için 5,87, %100 Ege ipliği için 5,80 bulunmuştur. Bu verilere göre Ege pamuğundan yapılan iplikte tüylülük değeri, GAP pamuğu ipliğinden azdır. Bu fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. (Tablo 3.15)

Ne 30 karışım ipliklerinde ise tüylülük değerleri, % 50/50 karışım ipliği için 6,00, % 75/25 karışım ipliği için 6,29 ve % 85/15 karışım ipliği için 6,01 olarak bulunmuştur.

Ne 20 ipliklerde ise tüylülük, %100 GAP ipliği için 7,23, %100 Ege ipliği için 6,79 olarak bulunmuştur. Bu verilere göre Ege pamuğundan yapılan iplikte tüylülük değeri, GAP pamuğu ipliğinden azdır. Bu fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. (Tablo 3.15)

Ne 20 karışım ipliklerinde ise tüylülük değerleri, % 50/50 karışım ipliği için 7,22, % 75/25 karışım ipliği için 7,16 ve % 85/15 karışım ipliği için 7,14 olarak bulunmuştur.

Karışımların tüylülük değerlerine ait grafik Şekil 3.9'da verilmiştir.



Şekil 3.9 Tüylülük Değerleri

Tüylülük değerlerinin istatistiksel yorumlaması için varyans analizi yapılmıştır. Varyans analiz sonuçları Tablo 3.15'de verilmiştir.

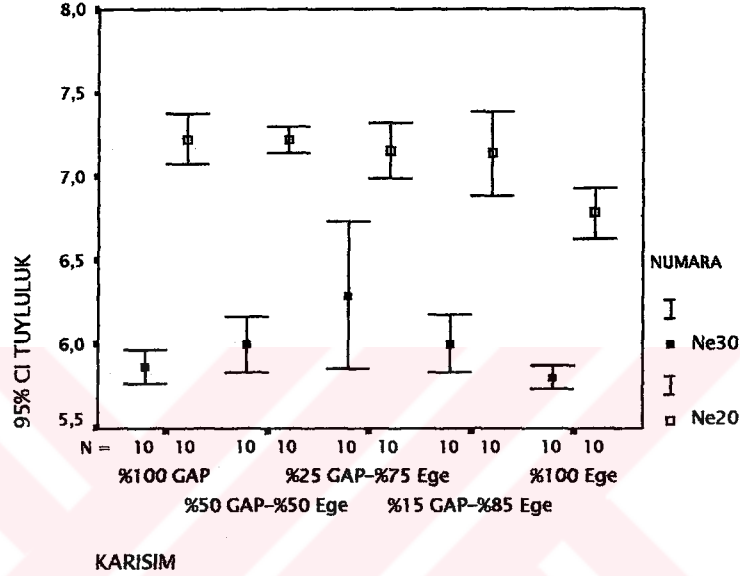
Tablo 3.15 Tüylülük İçin Varyans Analizi Tablosu

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önemlilik Testi
Karışım	2,003	4	0,501	6,302	0,000
Numara	30,902	1	30,902	388,847	0,000
Karışım*Numara	0,755	4	0,189	2,375	0,058
Hata	7,152	90	0,0795		
Toplam	40,813	99			

Tablo 3.15'de görüldüğü gibi yapılan varyans analizleri sonucunda karışımlar kendi aralarında incelendiğinde tüylülük açısından istatistiksel olarak önemli farklılık gösterdiği saptanmıştır. Ne 20 ve Ne 30 numara iplikler kendi arasında

incelendiğinde ise tüylülük bakımından istatistiksel olarak önemli farklılık saptanmıştır. Ayrıca karışım\*numara interaksiyonunun tüylülük üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Şekil 3.10'da tüylülüğe ait güven aralığı grafiği verilmiştir.



Şekil 3.10 Tüylülük Ortalamalarının %95 Güven Aralıkları

Şekil 3.10'da görüldüğü gibi Ne 30 numara ipliklerde ise %100 GAP ve %100 Ege iplikleri ile karışım iplikleri arasında tüylülük bakımından istatistiksel olarak önemli farklılık bulunmuştur. En yüksek tüylülük oranı karışım ipliklerinden %75/25 ipliklerinde, en düşük tüylülük oranı ise %100 Ege ipliğinde elde edilmiştir.

Ne 20 numara ipliklerde %100 Ege ipliğinin tüylülük değeri, diğer ipliklere göre istatistiksel olarak önemli farklılık göstermektedir ve %100 Ege ipliği en düşük tüylülük oranı vermektedir.

Analizler göstermektedir ki Ne 30 ve Ne 20 numara ipliklerde Ege pamuğuna karıştırılan GAP pamuğu oranı arttıkça iplik tüylülük değerleri olumsuz yönde etkilemektedir.

Lifin çapı arttıkça lifin bükülmeye gösterdiği direnç de artarak liflerin iplik yüzeyinden dışarı çıkma eğilimi artar. Bu durum tüylülüğün artmasına sebep olur. Aynı şekilde lif mukavemeti düşük pamuklar, daha fazla tüylenme eğilimindedirler. (Canoğlu & Olcay, 1999)

Araştırmada kullanılan Ege pamuğunun mukavemeti GAP pamuğuna oranla bir miktar daha yüksektir. Bu nedenle, GAP pamuğu daha fazla tüylenme eğilimi göstermiştir.

Tüylülüğü etkileyen bir diğer önemli lif parametresi yabancı madde oranıdır. **Bozkurt & Kadoğlu (1994)**, iplik özellikleri ile lif özellikleri arasındaki fonksiyonel ilişkilerin tahminlenmesi üzerine yaptıkları araştırmada, iplik numarasından sonra tüylülüğü etkileyen en önemli parametrenin yabancı madde oranı olduğunu saptamışlardır. Araştırmada GAP pamuğunun Ege pamuğuna oranla çok daha fazla yabancı madde içerdiği belirlenmiştir.(Tablo 3.1) Bu nedenle, GAP pamuğundan üretilen iplikler, Ege pamuğundan üretilenlere nazaran daha tüylü çıkmıştır.

Tablo 3.15'de görüldüğü gibi varyans analizi sonucunda numaralar arası tüylülük değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Ne 20 numara ipliklerde tüylülük oranı Ne 30 numara ipliklere oranla daha düşük çıkmıştır.

**Canoğlu & Olcay (1999)**, ring iplik eğirmeciliğinde meydana gelen iplik tüylülüğünün nedenleri ve giderilme çareleri üzerine yaptıkları araştırmada, iplik numarası uzunluk numaralandırma sistemi göz önüne alınarak arttığında (iplik incelendiğinde) tüylülüğün azaldığını belirlemişlerdir.

### **3.2.3. Fiziksel ve Mekaniksel Özellikler**

#### **3.2.3.1. Mukavemet**

Tablo 3.16'da araştırmada kullanılan Ege ve GAP ipliklerinin mukavemet değerlerine ait test sonuçları verilmiştir.

**Tablo 3.16 İplik Mukavemeti (cN/tex)**

<b>Karışım</b>	<b>Numara</b>	<b>Ortalama</b>	<b>Sdt. Sapma</b>	<b>%CV</b>
%100 GAP	<b>Ne 30</b>	<b>13,47</b>	<b>0,99</b>	<b>7,33</b>
	Ne 20	14,07	0,58	4,10
%50 Ege - %50 GAP	<b>Ne 30</b>	<b>13,31</b>	<b>0,91</b>	<b>6,84</b>
	Ne 20	13,91	0,69	4,93
%75 Ege - %25 GAP	<b>Ne 30</b>	<b>13,66</b>	<b>0,86</b>	<b>6,28</b>
	Ne 20	14,49	0,77	5,31
%85 Ege - %15 GAP	<b>Ne 30</b>	<b>13,41</b>	<b>0,89</b>	<b>6,60</b>
	Ne 20	14,49	0,59	4,06
%100 Ege	<b>Ne 30</b>	<b>13,43</b>	<b>0,90</b>	<b>6,67</b>
	Ne 20	14,02	0,71	5,03

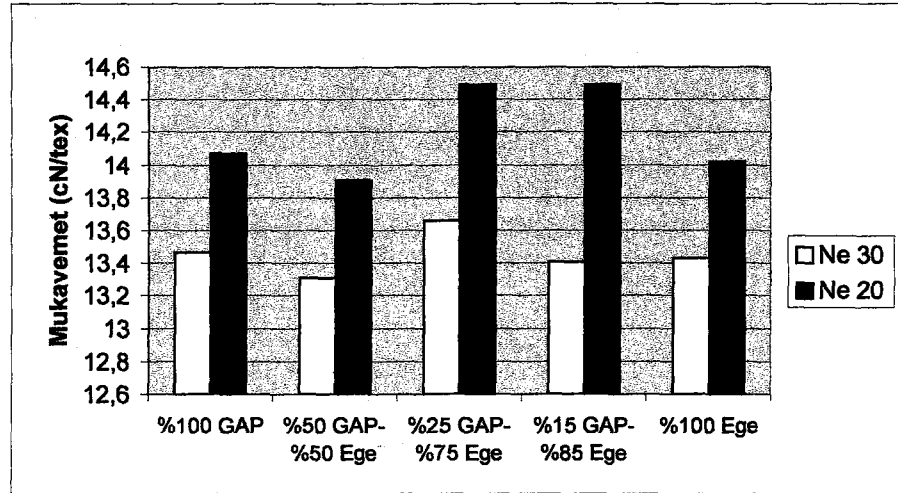
Tablo 3.16'da görüldüğü gibi Ne 30 ipliklerinde mukavemet değerleri, %100 GAP ipliği için 13,47, %100 Ege ipliği için 13,43 bulunmuştur.

Ne 30 karışım ipliklerinde ise mukavemet değerleri, % 50/50 karışım ipliği için 13,31, % 75/25 karışım ipliği için 13,66 ve % 85/15 karışım ipliği için 13,41 olarak bulunmuştur.

Ne 20 ipliklerinde mukavemet değerleri, %100 GAP ipliği için 14,07, %100 Ege ipliği için 14,02 olarak bulunmuştur.

Ne 20 karışım ipliklerinde ise mukavemet değerleri, % 50/50 karışım ipliği için 13,91, % 75/25 karışım ipliği için 14,49 ve % 85/15 karışım ipliği için 14,49 olarak bulunmuştur.

Karışımların mukavemet değerlerine ait grafik Şekil 3.11'de verilmiştir.



Şekil 3.11 Mukavemet Değerleri

Mukavemet değerlerinin istatistiksel yorumlaması için varyans analizi yapılmıştır. Varyans analiz sonuçları Tablo 3.17’de verilmiştir.

Tablo 3.17 Mukavemet İçin Varyans Analizi Tablosu

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önemlilik Testi
Karışım	5,529	4	1,382	2,172	0,074
Numara	27,373	1	27,373	43,021	0,000
Karışım*Numara	1,779	4	0,445	0,699	0,593
Hata	120,890	190	0,636		
Toplam	155,571	199			

Tablo 3.17’de görüldüğü gibi karışım ipliklerinde varyans analizi sonucunda istatistiksel olarak mukavemet değerleri arasında önemli bir fark bulunmamıştır. Fakat buna karşın numaralar arası mukavemet değerleri arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık belirlenmiştir. Karışım\*numara interaksiyonunun mukavemet üzerine etkisi ise istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Ege pamuğuna GAP pamuğu karıştırılmasının iplik mukavemeti üzerine olumlu veya olumsuz hiçbir etkisi saptanmamıştır.

Tablo 3.17’de görüldüğü gibi yapılan varyans analizi sonucunda Ne 30 ve Ne 20 numara ipliklerin mukavemet değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Buna göre Ne 20 numara ipliklerde mukavemet Ne 30 numara ipliklere oranla daha yüksektir. **Koç & Oğulata**, iplik numarasının artmasıyla (iplik inceldikçe) iplik kesitindeki lif sayısının da azalması nedeniyle iplik mukavemetinin düştüğünü saptamıştır.

Ne 30 ve Ne 20 numara iplikler içinde en yüksek mukavemet değerlerini %75/25 karışım iplikleri vermektedir.

### 3.2.3.2. Uzama Yüzdesi

Tablo 3.18’de araştırmada kullanılan Ege ve GAP ipliklerinin uzama yüzdelere ait test sonuçları verilmiştir.

**Tablo 3.18 İplik Uzama Oranı (%)**

Karışım	Numara	Ortalama	Sdt. Sapma	%CV
%100 GAP	Ne 30	5,25	0,41	7,88
	Ne 20	5,87	0,27	4,59
%50 Ege - %50 GAP	Ne 30	5,39	0,35	6,51
	Ne 20	6,17	0,31	5,03
%75 Ege - %25 GAP	Ne 30	5,42	0,37	6,80
	Ne 20	6,58	0,30	4,54
%85 Ege - %15 GAP	Ne 30	5,10	0,43	8,37
	Ne 20	6,19	0,23	3,77
%100 Ege	Ne 30	5,44	0,32	5,92
	Ne 20	5,47	0,22	4,02

Tablo 3.18’de görüldüğü gibi Ne 30 ipliklerde uzama oranları, %100 GAP ipliği için 5,25, %100 Ege ipliği için 5,44 bulunmuştur. Buna göre %100 Ege pamuğu

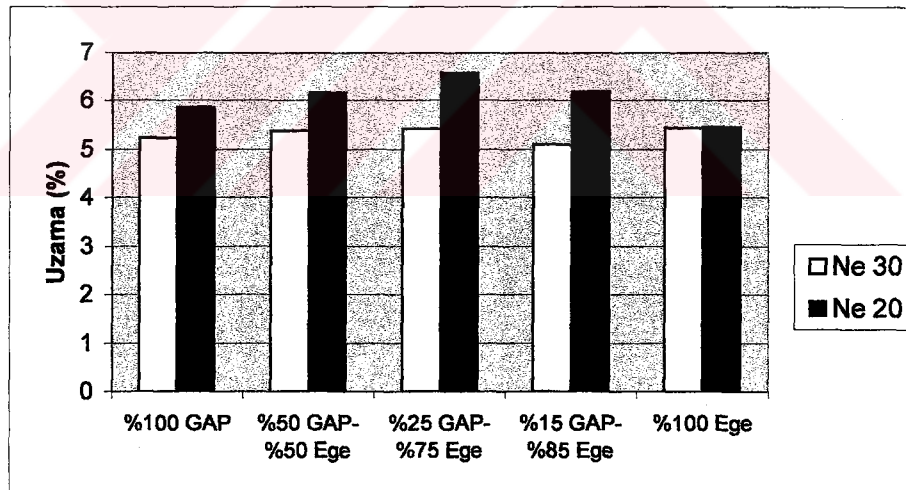
ipliğinin uzama oranı %100 GAP pamuğu ipliğinden daha fazladır. Ancak yapılan varyans analizi sonucunda bu fark önemsiz bulunmuştur.(Tablo 3.19)

Ne 30 karışım ipliklerinde ise uzama değerleri, % 50/50 karışım ipliği için 5,39, % 75/25 karışım ipliği için 5,42 ve % 85/15 karışım ipliği için 5,10 olarak bulunmuştur.

Ne 20 ipliklerde uzama oranları, %100 GAP ipliği için 5,87, %100 Ege ipliği için 5,47 olarak bulunmuştur. Buna göre %100 Ege pamuğu ipliğinin uzama oranı %100 GAP pamuğu ipliğinden daha azdır. Bu fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Ne 20 karışımlarda ise uzama değerleri, % 50/50 karışım ipliği için 6,17, % 75/25 karışım ipliği için 6,58 ve % 85/15 karışım ipliği için 6,19 olarak bulunmuştur.

Karışımların uzama değerlerine ait grafik Şekil 3.12'de verilmiştir.



Şekil 3.12 Uzama Değerleri

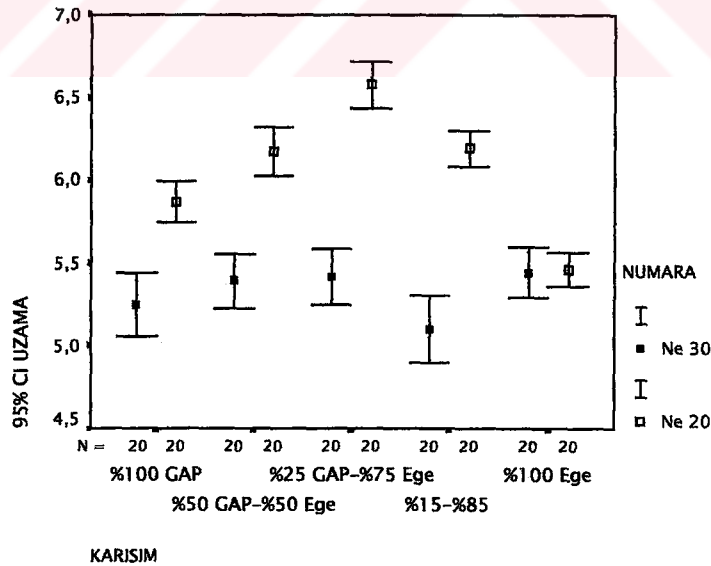
Uzama değerlerinin istatistiksel yorumlaması için varyans analizi yapılmıştır. Varyans analiz sonuçları Tablo 3.19'da verilmiştir.

Tablo 3.19 Uzama İçin Varyans Analizi Tablosu

Varyasyon Kaynağı	Kareler Toplamı	Serbestlik Derecesi	Kareler Ortalaması	F	Önemlilik Testi
Karışım	7,076	4	1,769	16,436	0,000
Numara	27,077	1	27,077	251,561	0,000
Karışım*Numara	8,345	4	2,086	19,383	0,000
Hata	20,451	190	0,108		
Toplam	62,950	199			

Tablo 3.19'da görüldüğü gibi yapılan varyans analizleri sonucunda karışımlar kendi aralarında incelendiğinde uzama oranları arasında istatistiksel olarak önemli farklılık saptanmıştır. Ne 20 ve Ne 30 numara iplikler kendi arasında incelendiğinde ise uzama oranları arasındaki farklılık istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Karışım\*numara etkisinin uzama üzerine etkisi ise istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Şekil 3.13'te uzama oranlarına ait güven aralığı grafiği verilmiştir.



Şekil 3.13 Uzama Yüzdesi Ortalamalarının %95 Güven Aralıkları

Şekil 3.13'de görüldüğü gibi Ne 30 numara ipliklerde % 85/15 karışım ipliğinin uzama yüzdesi, diğer ipliklere göre istatistiksel olarak önemli farklılık göstermektedir. Bu karışım ipliğinin uzama yüzdesi en düşük olarak tespit edilmiştir.

Ne 20 numara ipliklerde ise tüm karışımlar arasında uzama yüzdesi bakımından istatistiksel olarak önemli farklılık bulunmuştur. En yüksek uzama yüzdesi %75/25 karışım ipliğinde, en düşük uzama yüzdesi ise %100 Ege ipliğinde elde edilmiştir. Fakat uzama yüzdesi değerleri ile karışımlar arasında lineer bir ilişki bulunamamıştır.

Ne 30 ve Ne 20 ipliklerinin uzama değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur. Ne 20 numara ipliklerde uzama yüzdesi, Ne 30 numara ipliklere oranla daha yüksek çıkmıştır. İplik numarasındaki değişim, iplik kesitini değiştirmesi nedeniyle mukavemet değerine de doğrudan etki etmektedir. İplik mukavemet değeri ise iplik uzaması ile yakından ilişkilidir. İplik numarasının değerinin artması, ipliğin incelmesi, iplik kesitindeki lif sayısının daha az olması demek olduğundan, mukavemette olduğu gibi ipliğin % uzama miktarı da azalmaktadır.

## SONUÇLAR

Bu araştırmada; Ege ve GAP Bölgesi'nden temin edilen Standart 1 pamukları, İzmir TARİŐ İplik Fabrikası'nda değişik oranlarda harmanlanarak Ring eğirme sisteminde eğrilmiş ve 5 farklı karıŐımda Ne 30 ve Ne 20 karde iplik üretilmiştir. Araştırma materyalini oluşturan Ege ve GAP pamuklarının önce **fiziksel özellikleri** (iplik yapılabirlik indeksi, lif inceliği, mukavemeti, uzunluğu, uniformitesi, kısa lif indeksi, uzaması, çepel sayısı, çepelli alanı, renk derecesi, parlaklığı, sarılığı) ölçülmüŐtür. Daha sonra bu pamuklardan üretilen ipliklerin kalite özelliklerini belirleyici **yapısal özellikleri** (iplik numarası, iplik bükümü), **düzgünsüzlüğü belirleyen özellikleri** (düzgünsüzlük %CV değeri, ince yer, kalın yer ve neps sayısı, tüylülük) ile **fiziksel ve mekanik özellikleri** (mukavemet, uzama yüzdesi) belirlenerek Ege pamuğuna karıştırılan GAP pamuklarının Ege pamuğundan yapılan ipliklerin kalitesine ne kadar etki yaptığı incelenmiŐtir. Elde edilen sonuçlar aşağıda özet olarak belirtilmiştir.

### Lif Özellikleri

- 1- Ege pamuğunun iplik yapılabirlik indeksi, GAP pamuğuna oranla daha yüksek çıkmıştır. Bu da bize Ege pamuğundan daha kaliteli iplik yapılabileceğini göstermektedir.
- 2- Ege pamuklarında lif inceliği 4,4 mic/indeks, GAP pamuklarında lif inceliği 4,6 mic/indeks bulunmuştur. Buna göre Ege ve GAP pamuk incelik değerleri, Uster HVI değerlendirme kriterlerine göre "orta" incelikteki pamuk sınıfına girmektedir.

- 3- Ege pamuklarında lif mukavemeti 30,4 g/tex, GAP pamuklarında ise 29,2 g/tex bulunmuştur. Uster HVI değerlendirme kriterlerine göre Ege pamuğunun mukavemet değeri “çok sağlam” pamuk sınıfına, GAP pamuğunun mukavemet değeri ise “sağlam” sınıfına girmektedir.
- 4- Ege pamuklarında lif uzunluğu 29,9 mm, GAP pamuklarında ise 30,3 mm olarak saptanmıştır. %2,5 Span Length uzunluğuna göre Ege ve GAP pamukları, “uzun” lif sınıfına girmektedir.
- 5- Ege pamuğu üniformite değeri 84,7, GAP pamuğu üniformite değeri ise 84,2 olarak bulunmuştur. Uster HVI değerlendirme kriterlerine göre Ege ve GAP pamuklarının üniformite indeksi değerleri “yüksek” sınıfına girmektedir.
- 6- Ege pamuğu için kısa lif indeksi 4,1, GAP pamuğu için 4,5 bulunmuştur. Uster HVI değerlendirme kriterlerine göre kısa lif indeksi değeri bakımından her iki pamuk da “çok düşük” sınıfına girmektedir.
- 7- Ege pamuğunun uzama oranı % 5,8, GAP pamuğunun ise % 5,2 olarak bulunmuştur. Ege ve GAP pamukları, % uzama oranları açısından farklılık göstermemektedir.
- 8- Yabancı madde miktarını ifade eden çepel sayısı ve çepelli alan değerleri ve parlaklık değerlerinin hepsinde Ege pamuğunun GAP pamuğundan daha iyi değerler verdiği saptanmıştır. Tüm bu veriler göz önüne alındığında GAP bölgesinde Ege bölgesine göre daha dikkatsiz ve bilinçsizce hasat ve çırçırılama yapıldığı, bu bölgenin üreticisinin ve çırçırıcısının eğitimsiz olduğu sonucu ortaya çıkmaktadır.
- 9- Uster İstatistiklerine göre Ege pamuğu renk derecesi (CG) bakımından, Beyaz Standart 2 (31-4), GAP pamuğu ise Beyaz Standart 4 (51-1) olarak tespit edilmiştir. Sarılık değerleri Ege pamuğunda 8,9, GAP pamuğunda ise 7,3 olarak saptanmıştır.

## İplik Özellikleri

### A) Yapısal Özellikler

- 1- Numara ölçümleri sonucunda, Ne 30 ve Ne 20 olarak tasarlanan ipliklerin numaralarında az da olsa sapmalar olduğu gözlenmiştir. Ne 20 numara ipliklerde numara Ne 19,9-20,4 arasında, Ne 30 numara ipliklerde ise Ne 29,9-30,5 arasında değişmektedir.
- 2- Ege ve GAP pamuklarında, **büküm değerleri**, Ne 20 numara ipliklerde 630-638 T/m arasında, Ne 30 numara ipliklerde ise 776-788 T/m arasında değişmektedir.

### B) Düzensizliği Belirleyen Özellikler

- 3- Ne 30 ipliklerinde % 10 GAP ve % 50/50 karışım ipliklerinin diğer ipliklere oranla daha iyi **düzensizlik değerleri** verdiği saptanmıştır. Ne 20 ipliklerinde ise en iyi düzensizlik değerini, %75/25 karışım ipliklerinin verdiği saptanmış ve düzensizlik değerleri ile karışımlar arasında lineer bir ilişki bulunmamıştır.
- 4- Ne 30 numara ipliklerde %100 Ege, %100 GAP ve %50/50 karışım ipliklerinde diğer iki karışım ipliğinden daha fazla **ince yer sayısı** tespit edilmiştir. Ne 20 numara ipliklerde ise karışımlar arasında ince yer sayısı bakımından istatistiksel olarak önemli bir farklılık bulunamamıştır.
- 5- Ne 30 numara ipliklerde %100 GAP ve %50/50 karışım ipliklerinde diğer ipliklerden daha fazla kalın yer hata sayısı tespit edilmiştir. Bu sonuçlara göre iplikte GAP pamuğu oranı arttıkça kalın yer sayısı artmaktadır. Ne 20 numara ipliklerde %100 GAP ve %50/50 karışım ipliklerinde diğer ipliklere oranla daha fazla kalın yer hata sayısı tespit edilmiştir. Bu sonuçlara göre Ne 20 numara iplikte GAP pamuğu oranı arttıkça kalın yer sayısı artmaktadır.

- 6- Ne 30 numara ipliklerde en yüksek neps hata sayısı, %100 GAP ve %50/50 karışım ipliklerinde, en düşük neps hata sayısı ise %100 Ege ipliğinde tespit edilmiştir. Ne 30 numara iplikte GAP pamuğu oranının artmasıyla neps sayısında artış olduğu görülmektedir. Ne 20 numara ipliklerde ise en yüksek neps sayısı %100 GAP ipliğinde, en düşük neps sayısı ise %100 Ege ipliğinde elde edilmiştir. Ne 20 iplikte GAP pamuğunun oranı arttıkça neps oranı artmaktadır.
- 7- Ne 30 numara ipliklerde en düşük tüylülük oranı %100 Ege ipliğinde tespit edilmiştir. Ne 20 numara ipliklerde ise en yüksek tüylülük oranı karışım ipliklerinde, en düşük tüylülük ise %100 Ege ipliğinde elde edilmiştir. Ne 20 numara iplikte Ege pamuğuna karıştırılan GAP pamuğu iplik tüylülük değerlerini olumsuz yönde etkilemektedir.

### C) Fiziksel ve Mekanik Özellikler

- 8- Ne 30 numara ipliklerde mukavemet değerleri arasında fark bulunmamıştır. Ne 20 numara ipliklerde mukavemet değerleri arasında bir fark bulunmamıştır.

Her iki numara iplikte de Ege pamuğuna GAP pamuğu karıştırılmasının iplik mukavemeti üzerine olumlu veya olumsuz hiçbir etkisi saptanmamıştır.

- 9- Ne30 numara ipliklerde %85/15 karışım ipliğinin uzama yüzdesi diğer karışım iplikleri arasında en düşük olarak tespit edilmiştir. Ne 20 numara ipliklerde ise tüm karışımlar arasında uzama yüzdesi bakımından istatistiksel olarak önemli farklılık bulunmuştur. En yüksek uzama yüzdesi %75/25 karışım ipliğinde, en düşük uzama yüzdesi ise %100 Ege ipliğinde elde edilmiştir. Fakat uzama yüzdesi değerleri ile karışımlar arasında lineer bir ilişki bulunamamıştır.

10-Ne 30 ve Ne 20 numara iplikler kendi içinde karşılaştırıldığında Ne 20 numara ipliklerin düzgünsüzlük, ince yer, kalın yer, neps sayısı ve tüylülük, mukavemet, uzama yüzdesi değerleri, Ne 30 numara ipliklere nazaran daha iyi sonuçlar vermiştir.

Araştırmamızda, Ege pamuğu GAP pamuğundan lif fiziksel özellikleri bakımından çok farklı bulunmamıştır. Ancak yabancı madde miktarı ve parlaklık yönünden Ege pamuğunun çok daha iyi durumda olduğu saptanmıştır. Bununla birlikte iplik yapılabirlik indeksi değerlerine bakıldığında Ege pamuğundan daha kaliteli iplik yapılabileceği görülmektedir. Bu sonuçlara göre GAP pamuğumuzun lif kalite özelliklerinin iyileştirilmesi açısından Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde pamuk üreticilerinin ve çırçırıcıların eğitilmesinin, pamuk toplama ve çırçır işlemlerinin yabancı madde açısından çok itinalı yapılmasının, bu bölgede pamuk çeşit ıslah çalışmalarının yürütülmesinin önemi ortaya çıkmaktadır.

Yukarıda saydığımız nedenlerden dolayı Ege pamuğuna çeşitli oranlarda GAP pamuklarının katılması, ince yer, kalın yer, neps ve tüylülük değerleri gibi iplik özelliklerini olumsuz yönde etkilemektedir. Bu nedenle, ülkemizde yasak olmasına rağmen GAP Bölgesi'nden Ege Bölgesi'ne taşındıktan sonra Ege pamuğuna karıştırılan pamuklardan elde edilen iplikler, gerek boya ve terbiye işlemleri sırasında gerekse bitmiş mamulde tekstilcilere büyük sorunlar çıkararak ihracatçılarımızın reklamasyon almalarına yol açabilmektedir. Bunun yanısıra, çırçırılama sırasında Ege pamuğuna yasal olmayan bir şekilde karıştırılan GAP pamuğunun oranı, balyadan balyaya farklılık göstermektedir. Bu sonuç, iplik işletmesinde iplik kalitesinin sabit bir seviyede tutulamamasına ve verimsizliğe yol açmaktadır.

Araştırma sonucunda elde edilen verilere göre; işletmede iplik üretimi sırasında Ege ve GAP pamukları karıştırılarak iplik eğrilmek istendiğinde, %75 Ege - % 25 GAP karışımının tercih edilmesi optimum iplik kalite özelliklerinin sağlanabilmesi açısından önerilmektedir.

## KAYNAKLAR

- Abdel Salam, M.E. (1994). 53rd. Plenary Meeting of International Cotton Advisory Committee. ICAC, Fiber Characteristics in Relation to Processing and Yarn Quality.
- Akdemir, H., Gürel, A., Emiroğlu, Ő.H., Karaday, H.B., YemiŐçi, T., & Levi, N. (2000). 3. Türkiye Pamuk, Tekstil ve Konfeksiyon Sempozyumu: Bildiriler Tartışmalar. Ankara: Akyıl, N. Uzun-İnce Elyaflı Pamuk Çeşitlerinin Türkiye İçin Önemi ve Ege Bölgesi'ne Uyarlanması.
- Anandjiwala, R.D., Goswami, B.C., Bragg, C.K., & Bargeran, J.D. (1999). Structure-Property Relationship of Blended Cotton Yarns Made From Low and High Tenacity Fibers. Textile Research Journal, 69(2), 129-138
- Anonim (1995). Color Grade, In: The Classification of Cotton, Agricultural Handbook 566. Washington DC: USDA, Agricultural Marketing Service
- Becarra, C.A.V. (2000). Gelecekte Dünya Pamuk Talebi. TAD, 2. Çeyrek, 32-38
- Bozkurt, Y. (1994). Ring ve O.E. Rotor Pamuk İplikçiliğinde Lif ve İplik Arasındaki Korelasyonlar Üzerinde Bir İnceleme. Tekstil ve Konfeksiyon, 3, 206-212
- Bozkurt, Y., & Kadoğlu, H. (1994). Open-End Rotor İpliklerinde, İplik Özellikleri İle Lif Özellikleri Arasındaki Fonksiyonel İlişkilerin Tahminlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Tekstil ve Konfeksiyon, 1, 34-46

Bozkurt, Y. (1994). Trikotaj Pamuk İpliği Üretiminde Ring ve OE-Rotor Üretim Teknikleriyle Kalite Parametrelerinde Optimizasyon Koşullarının Araştırılması. İzmir: Ege Üniversitesi

Canoğlu, S., & Olcay, A. (1999). 1. Ulusal Çukurova Tekstil Kongresi Bildiriler Kitabı. Adana: Çukurova Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Tekstil Mühendisliği Bölümü. Ring İplik Eğirmeciliğinde Meydana Gelen İplik Tüylülüğünün Nedenleri ve Giderilme Çareleri.

Cotton World Statistics. (2000). Bulletin of ICAC. Washington DC.

Çamlı, S. (2000). Pamuk Endüstrisinde Pazar Merkezli Bilgi Akışı, 3. Türkiye Pamuk, Tekstil ve Konfeksiyon Sempozyumu Bildiriler Tartışmalar. Ankara: Akyıl, N. Pamuk Standardizasyon Esasları.

Dünya Pamuk Üretimi. (2000). TAD, 4.Çeyrek, 38-39

Ege Giyim Sanayicileri Derneği. (2001). Örme Konfeksiyon Ürünlerinde Kalite ve Standardın İyileştirilmesi Sorun ve Öneriler I. Kontaminasyon, Neps, Ölü Elyaf Problemleri Çalışma Grubu Önerileri, İzmir.

Ercan, M.N. (1998). 1. Türkiye Pamuk, Tekstil ve Konfeksiyon Sempozyumu Bildiriler Tartışmalar. Ankara: Bayaner, A., Nevruz, G. & Akyıl, N.(Eds.) Pamuk İplikçiliğinde İplik Özelliklerini Etkileyen Faktörler.

Evcim, Ü., & Öz, E. (1998). 1. Türkiye Pamuk, Tekstil ve Konfeksiyon Sempozyumu Bildiriler Tartışmalar Kitabı. Ankara: Tarımsal Ekonomi araştırma Enstitüsü. Türkiye Pamukçuluğunda Hasat Sorunu ve Makinalı Hasat Girişimleri.

Furter, R. (1990).. Conference on New Spinning Systems. Analysis of the Spinning Process by Counting and Sizing Neps.

- Frey, M., & Douglas, K. (1992). VI. Uluslar arası İzmir Tekstil Sempozyumu Tebliğler Kitabı. İpliğin Kalite Özelliklerinin Daha Sonraki İşlem Kademeleri ve Mamul Kumaşın Görünüşü Üzerindeki Etkileri.
- Frydrych, I. (1994). Strength Properties of Cotton Blend Yarns. Textile Research Journal, 64(4), 198-208
- Gemci, R. (1999). Pamuğun İplik Yapılabilirliğini Etkileyen, Ölçülebilen Başlıca Özellikleri ve İplikçilik aşamasında Liflerin Durumu Üzerine Bir Araştırma. Tekstil & Teknik, Eylül, 44-50
- Gençer, O. (2000). Pamuk Endüstrisinde Pazar Merkezli Bilgi Akışı, 3. Türkiye Pamuk, Tekstil ve Konfeksiyon Sempozyumu Bildiriler Tartışmalar. Ankara: Akyıl, N. Pamukta Standardizasyon: Dünyada ve Türkiye’de Uygulaması.
- Göktepe, F., Göktepe, Ö., & Çoruh, O.A. (2000). 1998/99 Yılı Türk Pamuklarının Fiziksel Özellikler, İplik Eğirme İstikrar İndeksi ve Neps Bakımından İncelenmesi. Tekstil & Teknik, Eylül, 232-236
- Göktepe, F., Göktepe, Ö., & Şahin, B. (2000). Pamuk Elyafının İncelik ve Olgunluğu. Tekstil ve Hazır Giyim araştırma Dergisi, 11
- Gülyaşar, L., & Gençer, O. (1999). 1. Ulusal Çukurova Tekstil Kongresi Bildiriler Kitabı. Adana: Çukurova Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Tekstil Mühendisliği Bölümü. Pamukta (Gossypium hirsutum L.) Lif ve İplik Özellikleri Arasındaki İlişkiler Üzerinde Araştırmalar.
- Harmancıoğlu, M., & Yazıcıoğlu, G. (1979). Bitkisel Lifler. İzmir: Ege Üniversitesi Tekstil Fakültesi

Hsieh, Y., Hu, X., & Wang, A. (2000). Single Fiber Strength Variations of Developing Cotton Fibers-Strength and Structure of *G. hirsutum* and *G. barbedense*. Textile Research Journal, 70(8), 682-690

International Textile Manufacturers Federation. (2001). Annual Conference Report 2001, A New Marketing Environment For Textiles. Zürich

ICAC. (2001). Supply and Distribution of Cotton. 60. Plenary Meeting.

İridağ, Y. (2001). Nepsin Yapısı, Oluşumu ve Önlenmesi. Tekstil & Teknik, Şubat, 161-166

İplikte Neler Oluyor ve Neler Olacak. (2000). Tekstil & Teknik, Kasım, 18-22

Kadoğlu, H., & Karınca, E. (1999). İplikçilik Temel Bilgiler Eğitim Notları. İzmir Basma Fabrikası A.Ş.

Karagüven, R. (1995). Lif Özellikleri İle İplik Özelliklerinin İlişkisi. Tekstil & Teknik, Aralık, 30-34

Karınca, E. (1997). Türkiye-GAP Pamuk ve Pamuk İplikçiliği. Tekstil ve Konfeksiyon, 4, 215-217

Kırtay, E., & Karakor, A. (1985). Pamukta Nope Oluşumu ve Bazı Lif Özellikleri ile İlişkisi. E.Ü Mühendislik Fakültesi Dergisi, 1, 39-49

Klein, W. (1987). The Technology of Short-staple Spinning. The Textile Institute. Manchester: Dr. H. Stalder dipl. Ing. ETH, Ctext FTL.

Koç, E., & Oğulata, R.T. (1999). Open-End (Rotor) ve Ring Eğirme Sistemleri ve İplik Özellikleri. Tekstil & Teknik, Eylül, 88-93

Landwehrkamp, H. (1989). Festigkeitsverhalten Von Rotorgarnen. Elliland Textilberichte, 70, 164-169

Özdemir, Ö., & Enhoş, S.A. (1988). Karışım İpliklerde Mukavemet Davranışları Etkileyen Faktörlerin İlişkilendirilmesi. Tekstil & Teknik, Kasım, 131-139

Pamuk Danışma Grubu Genel Kurul Toplantı Tutanakları. (2002).

Pamuk Tasnif Kriterleri Daimi Komitesi Kararları. (1999).

Price, J.B. (1986). Future Fiber Requirement For Modern Spinning Technology. TX, U.S.A.: Texas Seed Trade Association (Cotton Division) Production and Research Conference

SaurerGroup. (2001). 2000 Yılı Dünya Elyaf Panuraması. Tekstil Maraton, 3, 35-45

Smith, H.R. (1995). Beltwide Cotton Conferences. International Textile Center, Texas Technology University. San Antonio, TX, Quality Makes A Difference: How Fiber Properties Affect Processing.

Şengül, H. (1998). 1. Türkiye Pamuk, Tekstil ve Konfeksiyon Sempozyumu: Bildiriler Tartışmalar. Ankara: Bayaner, A., Nevruz, G. & Akyıl, N.(Eds.) GAP Bölgesinde Pamuk Üretimi ve Tekstil Sanayi.

Tan, Y. (1986). Halihazır İmkanlar İle İnce Open-End İplik Üretimi. Tekstil & Teknik, Ağustos

Tarakçıoğlu, I. (2000). Pamuk Endüstrisinde Pazar Merkezli Bilgi Akışı, 3. Türkiye Pamuk, Tekstil ve Konfeksiyon Sempozyumu Bildiriler Tartışmalar. Ankara: Akyıl, N. Dünyada Elyaf Üretimi ve Tüketiminde Gelişmeler.

- T.C. Başbakanlık Güneydoğu Anadolu Projesi Bölge Kalkınma İdaresi Başkanlığı. (1993). Tarım Araştırma Raporları-8, GAP Bölgesinde Yüksek Verimli, Lif Teknolojik Özellikleri Üstün Pamuk Çeşitlerinin Saptanması. Adana
- T.C. Başbakanlık Devlet Planlama Teşkilatı. (2001). Sekizinci Beş Yıllık Kalkınma Planı Tekstil ve Giyim Sanayii Özel İhtisas Komisyonu Raporu. Ankara
- T.C. Tarım ve Köyşleri Bakanlığı. (2002). Türkiye Pamuk Lif Kalite Veri Tabanının Oluşturulması Projesi
- T.M.M.O.B. Makine Mühendisleri Odası. (1991). Tekstil Sektörü Açısından GAP Projesi. Tekstil ve Mühendis, V. Tekstil Sempozyumu Özel Ek Sayısı.
- Tosun, G. (2000). Pamuk Endüstrisinde Pazar Merkezli Bilgi Akışı, 3. Türkiye Pamuk, Tekstil ve Konfeksiyon Sempozyumu Bildiriler Tartışmalar. Ankara: Akyl, N. Pamuk Üretim ve Kalitesini Etkileyen Başlıca Faktörler.
- Townsend, T. (2000). Dünya Pamuk Değerlendirme: Tüketim Artıyor. TAD, 3.Çeyrek, 40-44
- Townsend, T. (2001). Pamuk Fiyatları Ortalamının Altında. TAD, 3, 50-60
- Türk Standartları Enstitüsü. (1968). TS 628 İplik Düzgünsüzlüğü Tayin Metodları. Ankara
- Türk Standartları Enstitüsü. (1976). TS 239 Tekstil Sanayiide İstatistiksel Değerlendirme Yöntemleri ve Numune Sayısını Tayini. Ankara
- Türk Standartları Enstitüsü. (1988). TS 247 İpliklerin Bükümünün Tayini. Ankara
- Türk Standartları Enstitüsü. (1988). TS 245 Tek İpliğin Kopma Mukavemeti (Yükü) ve Kopma Uzaması Tayini. Ankara

Türk Standartları Enstitüsü. (1999). TS 244 EN ISO 2060 Tekstil-İplikler-Doğrusal Yoğunluk (Birim Uzunluk Başına Kütle) Tayini-Çile Metodu. Ankara

Türk Standartları Enstitüsü. (2002). TS EN 12751 Tekstil-Elyaf, İplik ve Kumaşlardan Deneyler İçin Numune Alma. Ankara

Uluslararası Tekstil Sanayicileri Federasyonu (ITMF) Yıllık Konferansı Toplantı Raporu. (2001). Tekstil İşveren, 262, 6-9

Cotton Incorporated.(1988). U.S. Cotton Fiber Chart. New York: Maclean Hunter Publishing Co.

Yakartepe, Z., Çulcouğlu, O., & Yakartepe, M. (1988). Türkiye Pamuk Elyafı Üretimi. Tekstil & Teknik, Eylül, 34-36

Yazıcıoğlu, G. (1999). Pamuk ve Diğer Bitkisel Lifler. D.E.Ü. Mühendislik Fakültesi Basım Ünitesi.

Yükseloğlu, S.M., & Usta, İ. (1999). 1. Ulusal Çukurova Tekstil Kongresi Bildiriler Kitabı. Adana: Çukurova Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Tekstil Mühendisliği Bölümü. Türkiye’de Pamuklu Örme İpliklerde Karşılaşılan Temel Problemler.

Zellweger Uster (1993). Quality Management in the Spinning Mill. UNB 39.

Zellweger Uster. (2000). Uster HVI Application Handbook. İsviçre