

**T.C.  
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

**TEKSTİL TEKNOLOJİSİ**

**DOĞAL LİFLER**

**Ankara, 2014**

- Bu modül, mesleki ve teknik eğitim okul/kurumlarında uygulanan Çerçeve Öğretim Programlarında yer alan yeterlikleri kazandırmaya yönelik olarak öğrencilere rehberlik etmek amacıyla hazırlanmış bireysel öğrenme materyalidir.
- Millî Eğitim Bakanlığınca ücretsiz olarak verilmiştir.
- **PARA İLE SATILMAZ.**

# İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR .....	iii
GİRİŞ .....	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1 .....	2
1. BİTKİSELLİFLER.....	2
1.1. Tekstil Lifinin Tanımı ve Yapısı.....	2
1.1.1. Tekstil Liflerinin Sınıflandırılması .....	4
1.1.2. Tekstil Lifinin Temel Özellikleri.....	5
1.2. Tohum Lifleri.....	12
1.2.1. Pamuk .....	13
1.2.2. Kapok Lifleri .....	19
1.3. Gövde Lifleri.....	21
1.3.1. Keten Lifi.....	21
1.3.2. Kenevir .....	27
1.3.3. Jüt .....	28
1.3.4. Rami .....	29
1.3.5. Bambu Lifi.....	30
1.4. Yaprak Lifleri.....	31
1.4.1. Sisal .....	31
1.4.2. Manila Keneviri(Abaca) .....	32
1.5. Meyve Lifleri .....	33
1.5.1. Koko Lifi .....	33
UYGULAMA FAALİYETİ .....	35
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	37
ÖĞRENME FAALİYETİ-2 .....	39
2. HAYVANSAL LİFLER.....	39
2.1. Yün.....	39
2.1.1. Elde Edilmesi.....	39
2.1.2. Fiziksel Yapısı ve Özellikleri .....	40
2.1.3. Kimyasal Yapısı ve Özellikleri.....	42
2.1.4. Kullanım Alanları .....	44
2.2. Tiftik .....	44
2.2.1. Elde Edilmesi.....	44
2.2.2. Fiziksel Yapısı ve Özellikleri .....	44
2.2.3. Kimyasal Yapısı ve Özellikleri.....	45
2.2.4. Kullanım Alanları .....	45
2.3. Kaşmir.....	45
2.3.1. Elde Edilmesi.....	45
2.3.2. Kaşmir Lifinin Özellikleri .....	46
2.3.3. Kullanım Alanları .....	46
2.4. Alpaka .....	47
2.4.1. Alpaka Lifinin Özellikleri.....	47
2.4.2. Kullanım Alanları .....	47
2.5. Angora ( Tavşan Tüyü ).....	47
2.5.1. Angora Lifinin Elde Edilmesi.....	48
2.5.2. Angora Lifinin Özellikleri .....	48

2.5.6. Kullanım Alanları .....	48
2.6. Devetüyü .....	48
2.6.1. Devetüyünün Elde Edilmesi .....	48
1.6.2. Deve Tüyünün Özellikleri .....	49
2.6.2. Kullanım Alanları .....	49
2.7. İpek .....	49
2.7.1. Elde Edilmesi.....	49
2.7.2. Fiziksel Yapısı ve Özellikleri .....	51
2.7.3. Kimyasal Yapısı ve Özellikleri.....	52
2.7.4. Kullanım Alanları .....	53
UYGULAMA FAALİYETİ .....	54
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	56
ÖĞRENME FAALİYETİ-2 .....	57
3. MİKROSKOP TESTİ.....	57
3.1. Mikroskobun Tanıtılması .....	57
3.1.1. Mikroskobun Kısımları.....	57
3.2. Mikroskobun Kullanımı (Resim 3.2) .....	60
3.2.1.Mikroskopta Boyuna Görünümün İncelenmesi .....	60
3.2.2.Mikroskopta Enine Görünümün İncelenmesi .....	61
3.3. Bitkisel Liflerin Mikroskopta Boyuna ve Enine Görünümleri.....	62
3.4. Hayvansal Liflerin Mikroskopta Boyuna ve Enine Görünümleri .....	69
UYGULAMA FAALİYETİ .....	71
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	74
ÖĞRENME FAALİYETİ-3 .....	76
4. YAKMA TESTİ.....	76
4.1. Yakma Testinin Amacı .....	76
4.2. Yakma Testinin Yapılışı .....	76
4.3. Bitkisel Liflerin Aleve Karşı Tepkileri ve Yanma Karakteristik Özellikleri .....	77
4.4. Hayvansal Liflerin Aleve Karşı Tepkileri ve Yanma Karakteristik Özellikleri.....	78
UYGULAMA FAALİYETİ .....	79
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME .....	82
MODÜL DEĞERLENDİRME .....	83
CEVAP ANAHTARLARI.....	85
KAYNAKÇA .....	87

# AÇIKLAMALAR

<b>ALAN</b>	<b>Tekstil Teknolojisi</b>
<b>DAL/MESLEK</b>	<b>Alan Ortak</b>
<b>MODÜLÜN ADI</b>	<b>Doğal Lifler</b>
<b>MODÜLÜN TANIMI</b>	Doğal lifleri tanımaya yönelik, temel bilgi ve becerilerin kazandırıldığı öğrenme materyalidir.
<b>SÜRE</b>	40/32
<b>ÖN KOŞUL</b>	Ön koşul yoktur
<b>YETERLİK</b>	Doğal lifleri ayırt etmek.
<b>MODÜLÜN AMACI</b>	<b>Genel Amaç</b> Öğrenci, bu modül ile gerekli ortam sağlandığında,doğal lifleri tekniğine uygun ve doğru olarak ayırt edebilecektir. <b>Amaçlar</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Tekniğine uygun, doğal liflerin fiziksel ve kimyasal özelliklerini doğru olarak belirleyebileceksiniz.</li><li>2. Tekniğine uygun, yakma testi ile doğal lifleri belirleyebileceksiniz.</li><li>3. Mikroskop testi ile doğal lifleri belirleyebileceksiniz.</li><li>4. Kuru destilasyon testi ile doğal lifleri belirleyebileceksiniz.</li></ol>
<b>EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI</b>	Aydınlık velaboratuvar ortamı, bitkisel ve hayvansal lif örnekleri,mikroskop, cımbız, boya, kibrit, deney kabı, maşa, gaz ocağı, deney tüpü, pHkağıdı, temizleme fırçası.
<b>ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME</b>	Modülün içinde yer alan her faaliyetten sonra, verilen ölçme araçlarıyla kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek kendi kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda, size ölçme aracı uygulayarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri değerlendirecektir.

# GİRİŞ

## **Sevgili Öğrenci,**

Tekstil alanında vasıflı, uyumlu, kaliteli, motivasyonu yüksek bireyler olarak gelişen ve değişen teknolojiye uymanız gerekmektedir.

Sektörün beklediği niteliklerde yetişmenizi amaçladığımız sizlerin, üreteceğiniz yarı mamul ve mamullerde sürekli ihtiyaç duyacağınız ham madde kavramını, tanımanız önem taşımaktadır.

Ham maddeyi tanıma mesleki bilgilerin temelini oluşturan bir ögedir.

Bu modül ile tekstil liflerinin temel özelliklerini ve tekstil lifleri içerisinde çok önemli bir yere sahip olan doğal liflerin, fiziksel ve kimyasal özelliklerini, kullanım alanlarını, aynı zamanda bitkisel lifleri tanıma testlerini öğrenebileceksiniz.

Edindiğiniz bilgileri tekstil sektörünün her alanında kullanma fırsatı bulacaksınız ve bu bilgiler sizlere yeni olanaklar sağlayacaktır.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-1

## AMAÇ

Öğrenme faaliyetinde kazandırılacak bilgi ve beceriler doğrultusunda uygun ortam sağlandığında, tekniğine uygun, bitkisel liflerin fiziksel ve kimyasal özelliklerini doğru olarak belirleyebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

Bitkisel liflerin fiziksel ve kimyasal özellikleri ile ilgili kaynak taraması için gerekli bilgileri toplayınız.

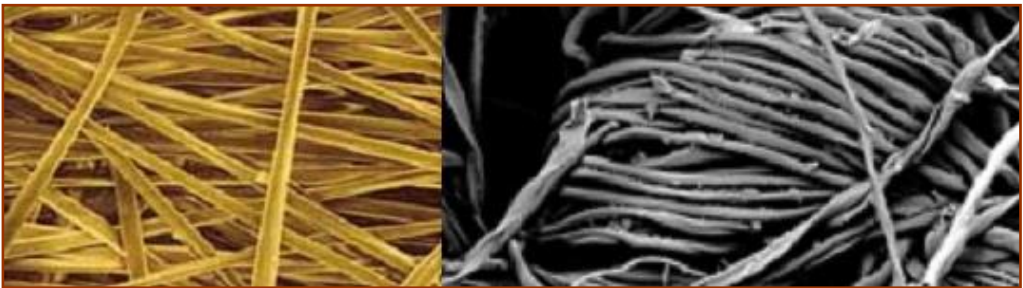
- Araştırma konusu hakkında kaynak taraması (ilgili alanda faaliyet gösteren işletmeler, fabrikalar, atölyeler, kütüphaneler, çeşitli mesleki kataloglar, lif üreticileri, internet web siteleri ve süreli yayınlar [dergi, gazete vb.] )yapınız, mesleki elyaf kitaplarına bakınız.
- Topladığınız bilgileri arkadaşlarınızla tartışınız ve raporlaştırarak dosyalar oluşturunuz.
- Hazırladığınız raporu arkadaşlarınızla paylaşınız.

## 1. BİTKİSELLİFLER

### 1.1. Tekstil Lifinin Tanımı ve Yapısı

Giyim ihtiyacı insanların temel ihtiyaçlarından birisidir. Yaşamın her alanında çeşitli tekstil materyalleri kullanılır.

Tekstil, elyafın elde edilmesinden tüketicinin istediği özelliklere sahip bir materyal haline gelinceye kadar geçirdiği aşamalarla ilgili bir terimdir.



Resim 1.1: Elyafı oluşturan lifler

Belirli uzunluk, incelik ve mukavemeti olan yumuşak, sarılmaya, eęrilmeye ve bükülmeye uygun maddeye tekstil endüstrisinde **lif** denir.(Resim 1.1)

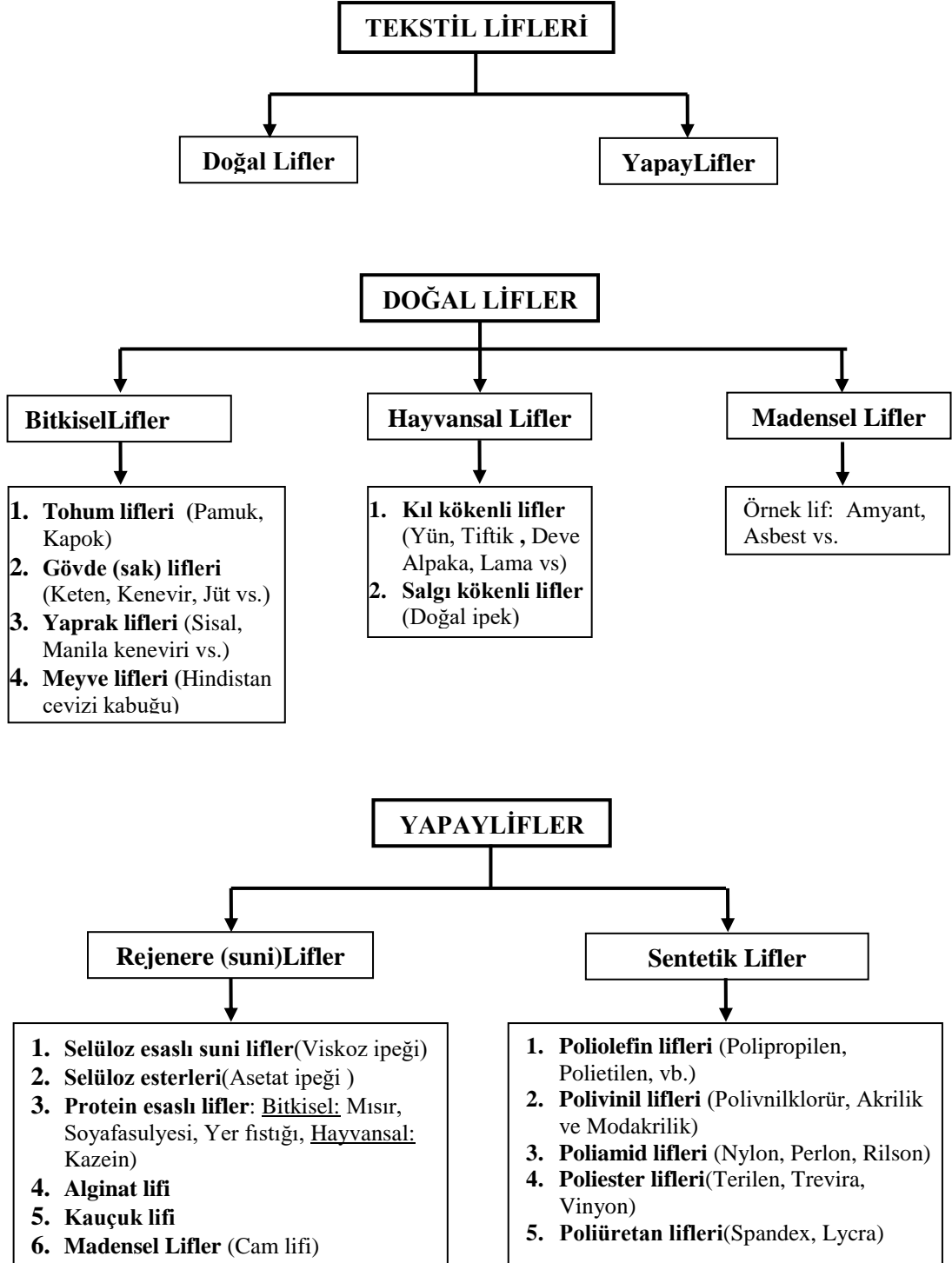


**Resim 1.2:Liflerin oluşturduęu elyaf**

Tekstilde kullanılan ham maddeye elyaf adı verilir. (Resim 1.2) **Elyaf**; lif kelimesinin çoğulu olup, gerilebilme ve kopma mukavemeti ile bükülebilme (eğrilebilme), birbiri üzerine yapışabilme yeteneği olan ve boyu enine göre çok uzun olan renkli veya renksiz lif topluluğuna denir.



## 1.1.1. Tekstil Liflerinin Sınıflandırması



## 1.1.2. Tekstil Lifinin Temel Özellikleri

Tekstil lifinin değeri, sahip olduğu bazı temel özelliklere göre belirlenir. Bu özellikler:

- Uzunluk,
- İncelik,
- Mukavemet,
- Parlaklık,
- Eğrilme yeteneği,
- Uzama ve esneklik,
- Yoğunluk,
- Nem çekme,
- Isıdan etkilenme,
- Işıktan etkilenme,
- Kimyasal reaktiflerden etkilenme,
- Elektriksel özellikler,
- Uzunluk

Tekstil liflerinde uzunluküç şekilde tanımlanır

- Kısa Lifler

Bu lifler pamuk ve kesikli yapay liflerden oluşmuştur. Uzunlukları tür ve soylarına göre değişir ve ortalama olarak 1 cm'den 40 cm'ye kadar olan bu liflere "**stapel lif**" denir ( **Resim 1.3**).İplikçilikte, makinenin ayarları ortalama stapel boyuna göre yapılır.



**Resim 1.3: Stapel lif**

Yapay elyafi, pamuk ve yün elyafıyla birlikte işleyebilmek için, isteğe göre şekillendirip belli boyda kesilmesiyle elde edilen elyafa, "**yapay kesikli elyaf**" denir.(**Resim 1.4**)



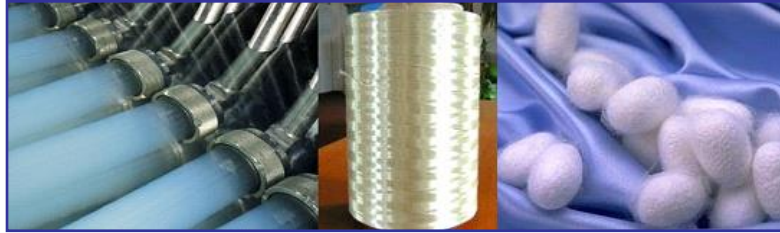
**Resim 1.4: Yapay kesikli elyaf**

- Uzun lifler

Bu lifler yün ve kesikli yapay liflerden oluşmuştur. Lif Uzunlukları koyunun tür ve soylarına göre değişir. Ve 40 milimetrenin üzerinde olan doğal liflerle birlikte işlenen yapay kesikli liflere “**uzun lif**”denir. İplikçilikte, makinenin ayarları ortalama stapel boyuna göre yapılır.

- Kesiksiz (filament) Lifler

Kontinü elyaf da denilen kesiksiz elyafta liflerin boyu sonsuz uzunluktadır. Bu liflere “**filament**” adı verilir(**Resim 1.5**).



**Resim 1.5: Flament lif ve eldesi**

Doğal ipek ve yapay lifler, filament yani sonsuz haldedir. Yapay liflerin uzunluğu ise üretim metoduna ve kullanılacağı alana göre belirlenir.

#### ➤ İncelik

Elyafın bir diğer özelliği de enine kesitinin(çapı) büyüklüğü ve biçimidir. Bu büyüklük, elyafın inceliği olarak da belirtilir.

Lifin enine kesitinin boyutu, yani çapı, doğrudan doğruya ölçülemez; dolaylı olarak verilir. Çünkü çok az lifin enine kesiti yuvarlaktır ve standart bir çapa sahiptir(**Resim 1.6**).



Resim 1.6: Farklı kesitlere sahip lifler

İplik çapını, yan yana gelen lifler oluşturur. Dolayısıyla ince liflerden ince iplik elde edilebilir. İplik numarası değişmediği halde çaptaki lif sayısı arttıkça sağlam ve kaliteli iplik yapılır.

Lifin veya filamentin 10 mikron ( $\mu\text{m}$ )’dan ince olanları ile 50 mikron ( $\mu\text{m}$ )’dan fazla olanları iplik yapımı için uygun değildir, ince olanlar çok çabuk kopabilir. Kalınlar ise çok kaba iplikler meydana getirir.

➤ Mukavemet

Elyaf, iplik ve kumaşın dayanıklılığını ölçen cihazlara “mukavemet ölçüm cihazı” denir. (Resim 1.7) Elyafın, iplik veya kumaş haline gelinceye kadar uğradığı gerilimlere karşı, kopmadan durmasına **dayanıklılık** denir.



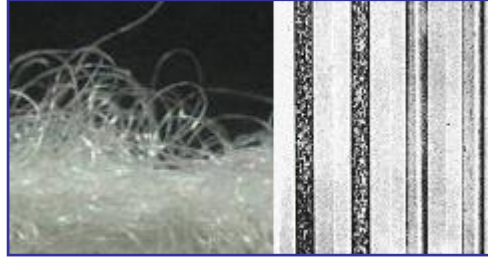
Resim 1.7: İplik ve kumaş mukavemeti ölçme cihazı

Tekstil lifleri, yeterli mukavemete yani dayanıklılığa sahip olmalıdır. Tekstil liflerinin mukavemeti, ölçme yapılan yerin atmosfer neminden etkilenir.

Genellikle doğal bitkisel lifler ıslandıklarında veya nemli halde daha sağlam olurlar. Bunun dışındakilerin ise dayanıklılığı azalır. En sağlamı cam lifidir. Bundan sonra sırasıyla poliamid, poliester, ipek, keten, pamuk, akrilik, rayonlar ve yün gelir

➤ Parlaklık

Parlaklık düzgün bir yüzeyden ışığın yansımaları ile oluşur. Lifin parlaklığı, üzerine düşen ışığı yansıtmasına bağlıdır.



**Resim 1.8: Parlak türdeki lifler**

Gelen ışığı, doğrusal düzgün olarak yansıtmayıp dağıtarak yansıtan lifler az parlak veya donuktur. (**Resim 1.8**)

Pamuk ve yün gibi lifler üzerine düşen ışığı dağınık yansıtıklarından dolayı az parlak görünümlüdürler.

Keten, mercerize pamuk ve ipek gibi lifler ise ışığı düzgün yansıtıklarından dolayı parlak görünümlüdürler.

Lifler elde edilme yöntemleri, yetiştirildiği doğal çevre, cins ve türüne göre farklı yapıda olacağından üzerine düşen ışığı yansıtma şekli de değişik olacaktır. Parlak lifler tekstilde tercih edilir.

➤ Eğirme Yeteneği

Her lifin iplik haline gelebilmesi için eğilme yeteneğine sahip olması gerekir. Bu özellik, liflerin birbirine biraz yapışıcı olması yanında kütle halinde iken birleşik halde bulunmasından ileri gelir.

Bir elyaf demetindeki lifler arasında gizli temas uçları, sayesinde liflerin birbirine yapışmasına(tutunmasına) sebep olur. Lif inceliği, lif yüzeyinin yapısı, uygulanan basınç ve lif uzunluğu, bu özelliğe etki eden faktörlerdir.

➤ Uzama ve Esneklik

İki ucundan tutularak çekilen lif esneyerek kopmadan bir miktar esneyebilir. Lif bırakıldığında tekrar eski haline döner. Buna **esneklik** denir. Fakat daha fazla gerilim uygulanırsa lif eski haline dönemez. Bir miktar uzama gösterir. Lif, esneyebileceğinden fazla miktarda kuvvetle gerilirse uzamanın sonunda lif kopar. Aşağıdaki tabloda(**Tablo 1.1**) bazı liflerin mukavemet ve uzama değerleri verilmiştir.

ELYAF CİNSİ	Gerilme Mukavemeti (g/tex)	Kopmada Uzama %
<b>Pamuk</b>	<b>46</b>	<b>6,8</b>
<b>Keten</b>	<b>55</b>	<b>3,0</b>
<b>Jüt</b>	<b>32</b>	<b>1,8</b>
<b>Kenevir</b>	<b>48</b>	<b>2,2</b>

**Tablo 1.1: Bazı bitkisel liflerin gerilme mukavemeti ve kopmada uzaması**

Gerildiğinde çok fazla miktarda uzayabilen ve kuvvet kaldırıldığında eski boyutlarını yeniden alabilen liflere, “**elastomerlif**” denir. Aşağıdaki tabloda (Tablo 1.2) bazı liflerin esneklik değerleri verilmiştir.

Elyaf Türü	% 1'lik uzamada	% 5'lik uzamada
<b>Pamuk</b>	<b>91</b>	<b>52</b>
<b>Viskoz ipeği</b>	<b>67</b>	<b>60</b>
<b>Asetat ipeği</b>	<b>96</b>	<b>46</b>
<b>Yün</b>	<b>99</b>	<b>69</b>
<b>İpek</b>	<b>84</b>	<b>52</b>
<b>Nylon</b>	<b>90</b>	<b>89</b>
<b>Dacron</b>	<b>98</b>	<b>65</b>
<b>Orlon</b>	<b>92</b>	<b>50</b>

**Tablo 1.2: Çeşitli elyaf türlerinin elastikiyeti**

➤ Yoğunluk

Tekstil liflerinde yoğunluk iki şekilde tanımlanır. Aşağıdaki tabloda (Tablo 1.3) bazı liflerin yoğunluk değerleri verilmiştir.

- Hacimsel yoğunluk: Bir cismin kütesinin, aynı hacimdeki suyun kütesine oranıdır. Tekstil liflerinin hacimsel yoğunlukları genellikle 1'den büyüktür.
- Lineer yoğunluk: Lifin birim uzunluğunun ağırlığı, lineer yoğunluk olarak verir. Tekstil liflerinde ve ipliklerinde birim uzunluğun ağırlığı, numaralandırma sistemi ile verilir.

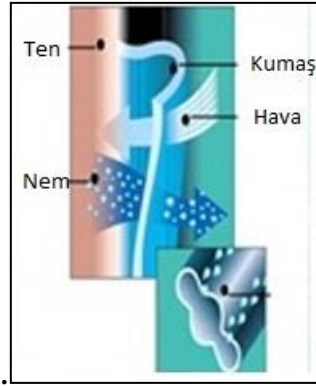
Lifin Cinsi	Yoğunluğu (g / cm <sup>3</sup> )
<b>Pamuk</b>	<b>1,55</b>
<b>Yün</b>	<b>1,30</b>
<b>Viskoz ipeği</b>	<b>1,52</b>
<b>İpek</b>	<b>1,34</b>
<b>Nylon</b>	<b>1,14</b>
<b>Orlon</b>	<b>1,19</b>
<b>Terilen</b>	<b>1,39</b>
<b>Asetat ipeği</b>	<b>1,31</b>
<b>Cam elyafı</b>	<b>2,5</b>

**Tablo 1.3: Farklı türdeki liflerin yoğunluk dereceleri**

### ➤ Nem Çekme Özelliği

Tekstil liflerinin, belli sıcaklık ve rutubette sıvıları emme(içine çekme) kabiliyetidir. Emilen sıvı miktarı, elyaf türüne ve ortamın rutubet miktarına göre değişir. Liflerin nem çekme özelliği; iplik, dokuma, ağartma ve boyama işlemleri için gereklidir.

Rutubetli ortama bırakılan bir kumaş, üzerine su toplar; buna karşılık nemli veya ıslak bir kumaş kuru havada üzerinde bulunan suyu kaybeder(deserpsiyon). Su absorpsiyonu vedeserpsiyon, bir denge kuruluncaya kadar devam eder. Bir elyaf ne kadar çabuk su absorpluyorsa o kadar çabuk kurur(**Resim 1.9**).



**Resim 1.9: Elyafın nem çekme özelliği**

Aynı bağıl rutubete sahip bir ortama konulan lifler içinde, en fazla nem çeken yündür. Bundan sonra sırasıyla ipek, rayonlar, keten, pamuk, asetat ipeği, poliamid ve diğer sentetik elyaf gelir. Cam elyafın nem çekme miktarı sıfırdır.

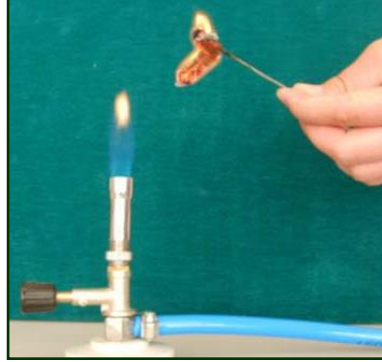
Doğal lifler oldukça fazla miktarda nem çektiği halde elle tutulduğunda kuru hissedilebilir. Bu nedenle ticarete lif üzerinde bulunabilecek nem miktarı sınırlandırılmıştır.

Lif üzerindeki nem yüzdesi higrometre cihazı ile ölçülür. Tekstil materyalindeki nem miktarı, **% nem** ve **mutlak nem** olmak üzere iki şekilde belirlenir.

- **% Nem:** Tekstil materyalinin absorpladığı su miktarının, nemli materyal ağırlığına oranıdır.
- **Mutlak nem:** Tekstil materyalindeki su miktarının, kuru materyal ağırlığına oranıdır.

### ➤ Isıdan Etkilenme Özelliği

Bir organik maddenin ısı enerjisi aldığı anda, bu enerjiden etkileşimi belli bir değere kadar fizikseldir. Belli bir sıcaklık derecesinden sonra kimyasal etkileşim meydana gelmeye başlar. Isının organik bileşiği kimyasal olarak etkilemesi olayına "**yanma**" denir(**Resim 1.10**).



Resim 1.10: Elyafın yanması

Liflerin yanma olayından önce ısı enerjisine karşı gösterdiği tepki iki şekildedir.

- Termoplastik **lifler**, sıcaklığın belli bir miktarda yükselmesi ile biçim değiştirirler. İlk önce yumuşama, yüksek ısılarda ise erime gözlenir. Belirli bir sıcaklığa erişildiğinde, bozulma ve yanma olayı başlar. Sentetik lifler ve yapay lifler bu yapıdadır.
- **Non-Termoplastik lifler** de sıcaklık yükselmesi sırasında yanma noktasına kadar herhangi bir biçim değişikliği görülmez. Tüm doğal lifler ve yapay lifler, non-termoplastik yapıdadır. Bu lifler; yanma noktası sıcaklığına erişildiğinde, yanarlar ve geriye bir miktar kül bırakırlar.

➤ Işıktan Etkilenme Özelliği

Işık bir enerji türüdür. Bu nedenle organik bir bileşik olan lifler, uzun zaman içinde ışık enerjisinden etkilenir. Bu durumdaki elyaf kolayca hava oksijeni ve diğer etkenlerle reaksiyona girer. Bu da polimerleşme derecesinin düşmesi ve buna bağlı olarak dayanıklılığın düşmesi şeklinde ortaya çıkar (**Resim 1.11**).



Resim 1.11: Elyafa ışığın etkisi

Tüm lifler, ışıktan olumsuz etkilenir. Bu etki süresi, life göre değişir. Ancak etki süresi bazıları için kısa sürelidir; bazıları ise uzun yıllar alabilir.



### ➤ Kimyasal Reaktiflerden Etkilenme

Lif, kendisini oluşturan polimerin yapısına bağlı olarak, asit, baz, yükseltgen maddeler gibi kimyasal reaktiflerden etkilenir. Bu etkilenme her lif türü için farklıdır. Aşağıdaki resimde (**Resim 1.12**) elyafın kimyasallardan etkilendiği gösterilmektedir.



**Resim 1.12: Elyafa kimyasalların etkisi**

### ➤ Elektriksel Özellikler

Tekstil liflerinde, iplik, kumaş yapımı ve diğer işlemlerde sürtünmeden dolayı statik elektriklenme meydana gelir. Bu durum elyafın işlenmesini zorlaştırır ve makinelerde arızalar meydana getirir. İstenmeyen bu durumları gidermek için materyal nemlendirilir. Nemli materyal, elektriği oluşturken iletir ve böylece statik elektrik üzerinde birikmez.

Aşağıdaki resimde (**Resim 1.13**) Liflerin elektriklenmeden etkilendiği gösterilmektedir.



**Resim 1.13: Liflerde oluşan elektriklenme**

## 1.2. Tohum Lifleri

Tohum liflerinin ham maddesi selülozdur. Selüloz, doğada bitkilerin sentez yolu ile oluşturdukları organik bir maddedir.

## 1.2.1. Pamuk

### 1.2.1.1. Elde Edilmesi

#### ➤ Pamuk Üretimi

İlkbaharda (Nisan ayında) ekilen pamuk tohumu Ağustos ve Eylül aylarında pamuk olarak hasadı yapılır Pamuk bir yıllık bitkidir



**Resim 1.13: Pamuk bitkisinde pamuk, çiçek ve tohum zarfı (pamuk elması)**

Ekilen pamuk tohumundan, üretim şartlarına göre boyu 1–1,5 m arası bir bitki elde edilir(**Resim 1.13**). Tohumun ekilmesinden 80-100 gün arasında, bitki en yüksek boyuna eriştiğinde açık sarıdan açık pembeye giden renklerde çiçek açar(**Resim 1.14**).



**Resim 1.14: Pamuğun çiçeği**

Bu çiçekler kuruyup döküldüğünde küçük koyu yeşil piramit şeklinde ve ceviz büyüklüğünde bir tohum zarfı oluşur. (**Resim 1.15**) Bunun içinde 4-20 kadar tohum (çiğit) bulunur. (**Resim 1.16**)



**Resim 1.15: Çiçek ve koza**

Koza adı verilen bu tohum zarfının, olgunluğa erişme süresi içinde, tohumlar üzerinde uzun ve ince lifler oluşur. Her bir tohum üzerinde 10.000–20.000 kadar lif vardır 10 gün sonrada bu tohumlar üzerindeki uzun liflerin yanında kısa tüyler meydana gelir. Bunlara “pamuk linteri “ adı verilir. Çiçekten sonra kozanın olgunlaşması 45-50 gün sürer. Olgunlaşma sırasında lif, çekirdeğe bağlı ince bir kabuk veya boş bir tüp gibidir. Primer duvar denilen bu kısım doğal yağlardan yapılmıştır.



**Resim 1.16: Kozanın içindeki tohumlar**

Lifler kapalı kozanın içinde sıkışık halde olgunlaşırken kıvrımlarınıda kazanmaya başlar. Koza içindeki liflerin uzaması ile koza hacmi yetersiz kalır, koza çatlar ve açılır. Pamuk tohumları üzeri elyaf kaplı olduğu halde açığa çıkar. Lifler, sıcak havanın etkisiyle su kaybeder ve birbirine yapışmış olan lifler kabarak kozanın açılmasını sağlar(**Resim1.17**).



**Resim 1.17: Açılmış haldeki pamuk kozası**

➤ Pamuğun Hasadı

Pamuk bitkisi ağustos ve ekim ayları arasında elle veya makineler ile toplanır( **Resim 1.18**).



**Resim 1.18:**Pamuğun elle veya makine ile toplanması

➤ Pamuk Lifinin Eldesi

Pamuk tohumlarına çığıt denir. Çığıtlı pamağa kütlü pamuk denir. Tekstil endüstrisinde pamuk, çekirdeği ile beraber kullanılmaz.

Lifler, çekirdeğinden çırçır makinesi ile ayrıştırılır(Resim 1.19).Çekirdeğinden ayrılmış pamağa mahlıç denir. İki çeşit çırçır makinesi vardır:

- Silindirli (Merdaneli) çırçır makinesi(Rollergin),
- Testereli çırçır makinesi(Sawgin),

Testereli çırçır makinesiyle elde edilen pamuklar, silindirli çırçır makinesine göre daha randımanlı ve temizdir.



**Resim 1.19:**Pamuk çırçır makineleri

Çırcırlanan pamuklar preslenip balyalar haline getirilerek iplik fabrikalarına yollanır(**Resim 1.20**). Balya ağırlıkları Türkiye için 200–300 kg arasında değişir.



**Resim1.20:Çırcırlanmış pamuğun balyalanması**

Geriye kalan tohumların üzerindeki linterler ( tohum üzerindeki küçük kısa tüycükler) ayrılarak, yapay ipek yapımında kullanılır.

Pamuk tohumları yağ bakımından da çok zengindir (**Resim 1.21**). Pamuk yağı üretilerek yağı alınmış tohumlar, hayvan yemi olarak kullanılır.



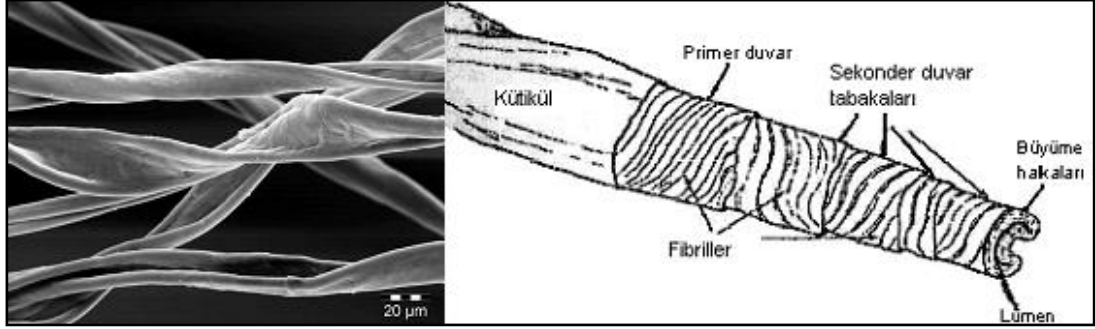
**Resim 1.21:Hayvan yemi olacak pamuk çekirdekleri ve elde edilen yağ**

### 1.2.1.2. Fiziksel Yapısı ve Özellikleri

#### ➤ Pamuk Lifinin Fiziksel Yapısı

Tohumun etrafındaki epidermis hücrelerinin uzamasından primer duvar oluşur. Lif olgunlaşma devresinde 20 günde primer duvar içine selülozdan sekonder duvar örülür.

Pamuk lifinin içi protoplazma sıvısı ile dolu ince duvarlı bir bitki hücresidir. Hücrenin en dışında kütikül tabaka onun altında primer ve sekonder yapılar bulunur (**Resim 1.32**).



**Resim 1.22:Pamuk lifinin fiziksel görünüşü ve kısımları**

Sekonder yapı üç bölümden oluşur. Bunlar merkeze doğru sırasıyla, iki fibril yapı ve merkezde de lümen denilen, içi protoplazma sıvısı ile dolu olan kanalı çevreleyen yapıdır.

Bitki olgunlaşıp, kozalar açıldığında protoplazma sıvısı kurur. Bu kuruma sırasında hücrenin enine kesiti fasulye şeklini alıp bir tarafı çökmüş yapı oluşur(**Resim 1.23**).



**Resim 1.23:Pamuk lifinin olgunlaşma süreci**

Lifin enine kesitine mikroskopta baktığımızda, uçlara doğru daralan, bükülmüş şerit gibi olduğu görülür.

Üretim sırasında gelişemeyen pamuğun liflerindeki sekonder yapı tam gelişemez. Bu tür pamuklara ölü pamuk denir.

#### ➤ Pamuk Lifinin Fiziksel Özellikleri

- Pamuk lifi kremimsi beyaz renktedir.
- Pamuk lifinin boyu 1cm'den 7,5cm'ye kadar değişir.
- Çapı ise 6–25µm'dir(µm=10<sup>-6</sup> m).
- Yoğunluğu 1,50–1,55 arasındadır.
- Standart şartlarda (20°C sıcaklıklarda ve %65 reaktif nemde) %8,5 nem absorplar. Pamuk kolaylıkla havadan nem absorplar. Buna rağmen elle tutulduğunda kuru hissedilebilir,
- Ticari nem miktarı %8,5'tir.
- % 100 reaktif nemde, pamuklu materyal %25–27 su absorplar,
- Lifin ortalama uzama miktarı ortalama %7-8'dir.
- Elastik özellikleri yoktur. % 2'lik elastik uzamadan sonra geri dönme %74, %5'lik uzamadan sonra ise %45'tir.

- Bütün selülozik materyallerde görülen ıslanmışında boyca ve ence kısalma, pamuklu materyalde de gözlenir. Bu kısalma pamuk elyafında meydana gelen şişmeden dolayıdır.
- Bütün selülozik liflerde olduğu gibi, pamukta da ıslanmış zaman dayanıklılığında artma görülür. Dayanıklılık artması %30 civarındadır. Pamuklu materyaller ıslanmış zaman ağırlığının %70'i kadar su çeker.

### 1.2.1.3. Kimyasal Yapısı ve Özellikleri

#### ➤ Pamuk Lifinin Kimyasal Yapısı

Pamuk lifinin kimyasal yapısı yetiştirme koşullarına göre değişiklik gösterir. Kimyasal yapısında;

- Selüloz,
- Hemiselüloz ve pektin,
- Protein ve renkli madde,
- Anorganik maddeler,
- Vaks ve yağlar, bulunur.

#### ➤ Pamuk Lifinin Kimyasal Özellikleri

Pamuk lifi %100'e yakın oranda selüloz içerdiğinden selülozun tüm kimyasal özelliklerini gösterir.

- Derişik ve kuvvetli asitlerle sıcakta ve soğukta bozunur.
- Derişik sülfürik asitte tamamen çözünür.
- Seyreltik bazlar pamuğa çok az etki eder.
- 150°C'nin üstündeki sıcaklıklarda bozunmaya başlar, 170°C de kısa zamanda kavrulur.
- Yükseltgen ağartıcılarla uzun süre temas halinde kalırsa oksiselüloz oluşumu ile bozulur.
- Güneş ışığındaki UV ışınları, hava oksijeni, nem ve kirli hava koşulları altında kalan pamukta polimer bozulur. Doğrudan güneş ışığı özellikle sıcak ve çok nemli havada, pamuklu materyali etkileyerek, dayanıklılığını azaltır.

### 1.2.1.4. Kullanım Alanları

Pamuk lifinden elde edilen ürünler günlük yaşamımızda çok kullanılmaktadır. Sıvıları emme özelliğinin yüksek olması nedeni ile iç giyimde, t-shirt, swith-shirt, ceket, yelek, gömlek, pantolon, vs.(Resim 1.24) ev tekstilinde; perdelik, döşemelik, havlu, bornoz, süs eşyaları, masa-sehpa örtüleri, vs. olduğu gibi, tıbbi ve endüstriyel amaçlı olarak da geniş kullanım alanlarına sahiptir. Örneğin; sargı bezi, bandaj, pamuk vb.



**Resim 1.24: Pamuk lifinden yapılmış giysi**

### 1.2.2. Kapok Lifleri

Kapok ağacı, tropik iklimlerde (Hindistan, Afrika) yetişir(**Resim 1.25**).



**Resim 1.25: Kapok ağacı ve kozası**

Ağacın kapsül şeklindeki meyvesi içinde tohumu ile birlikte bulunan lifler kapsüllerden elle(**Resim 1.36**) veya makinelerle ayrılır. Tohumlar, liflerden pamuğa nazaran çok daha kolay ayrılır(**Resim 1.37**).



**Resim 1.26: Kapok kozasının toplanması**



**Resim 1.27: Olgunlaşmış kapok kozası**



➤ Kapok Lifinin Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

- Sarı renkli, yumuşak elastik ve dayanıksız bir elyaftır,
- Lif uzunluğu 1–3,5 cm dir.
- Pamuğun altıda biri kadar ağırlıktadır.
- Hava ve ısı izolasyonu sağlar.
- Ses tutucudur.
- Suda uzun süre ıslanmaz, ıslandığında çabuk kurur.
- Nem ve su çekme özelliği çok az.
- Lifler tek hücrelidir.
- Yapısında % 63 selüloz, % 13 linyin bulunur.

➤ Kullanım Alanları

Hafif olduğundan, dolgu maddesi olarak kullanılır; yatak ve yastık yapılır(**Resim 1.28**).Lifin yapısındaki gözenekler yüzünden iyi bir hava ve ısı izolasyonu sağlar.



**Resim 1.28: Kapok elyafından yapılmış ev eşyaları**

Hafifliği ve ses izolatörü olması nedeniyle uçaklarda bu özelliklerden yararlanılmaktadır.

Çabuk ıslanmaması, elyafın yüzeyinin vaks ile kaplı olmasındandır. Nem ve su çekme özelliği çok az olduğundan, can yeleklerinde ve can simitlerinde kullanılır(**Resim 1.29**).1 kgkapok, 35 kg'lık bir ağırlığı su üzerinde rahatça tutar.



**Resim 1.29: Kapok elyafından yapılmış can kurtarma yeleği**

### 1.3. Gövde Lifleri

Bitkilerin saplarından elde edilen selülozik liflere gövde lifleri denir. En önemli gövde lifleri keten, kenevir, jüt ve ramidir. Bunların yanında son yıllarda bambu bitkisinden elde edilen, bambu lifleri de gövde lifleri arasında yer almıştır

Gövde lifleri, lif demetlerinin dayanıklılık düşük esneklik ve farklı uzunluklarda olması ile belirgin bir özelliğe sahiptir. Aynı zamanda gövde liflerine sak lifleri de denilmektedir

#### 1.3.1. Keten Lifi

Keten bitkisi(Resim 1.30) , bitki gövdesinden (sapından) elde edilen liflerin başında gelir. Başlıca tohumu ve lifi için yetiştirilir. Türkiye’de de keten ekilir. Ancak düşük kalitededir. Fransız keteni, parlaklığı ile İrlanda keteni ise beyazlığı ile ünlüdür Bir yıllık bir bitkidir. Rutubetli ve soğuk iklim, kumlu ve derin topraklardan hoşlanır.



Resim 1.30: Keten tohumu ve bitkisi

##### 1.3.1.1. Eldesi

İlkbahar ve sonbaharda ekilir. Boyu 1-2 m’ye kadar uzar. İklim'e göre haziran ve ağustos aylarında olgunlaşır. Olgunluğa erişen keten bitkisi hasadı, kesilmeden topraktan elle yolunarak (**Resim 1.31**)veya makinelerle kesilerek yapılır(**Resim 1.32**).



Resim 1.31: Ketenin el ile hasat edilmesi



**Resim 1.32: Ketenin makine ile hasat edilmesi**

Kökler bir tarafa, saplar bir tarafa gelmek üzere demetler halinde tarlada kurumaya bırakılır. Üzerindeki yapraklar kuruyup döküldükten sonra kendi sapları ile bağlanarak demet haline getirilir(**Resim 1.33**).



**Resim 1.33: Ketenin hasat edildikten sonra kurutmak için kümelmesi**

Kurutulmuş bitkiden lifin elde edilmesi üç aşamada gerçekleşir. Bunlar; çürütme, dövme ve taraklamadır.

➤ Çürütme

Keten liflerini, yapışık olduğu diğer dokulardan ayırt etmek için çürütme işlemi yapılır. Çürütme işlemi üç değişik yöntemle yapılmaktadır. Bunlar; çığ ile çürütme, su ile çürütme ve kimyasal çürütmedir.

➤ Çığ ile Çürütme

Nem oranı yüksek bölgelerde, keten sapları çayırlar üzerine serilerek nemli havaya bırakılır(**Resim 1.34**).



**Resim 1.34: Ketenin çiğ ile çürütmesi için açık araziye serilmesi**

Keten saplarının çürütmesi mikroorganizmalar yardımı ile olur. Nem etkisi ile üreyen mikroorganizmalar, bu üreme sırasında lif demetlerini odunsu hücrelere bağlayan pektin maddesini eritirler ve lifler birbirinden ayrılır.

Bu işlem 1–1,5 ayda tamamlanır. Bu yöntemle çok yumuşak lifler elde edilir(**Resim 1.35**).



**Resim 1.35: Keten liflerinin odunsu yapıdan ayrılmış hali**

➤ Su ile Çürütme

Kurak bölgelerde keten sapları akarsu veya havuzlar içinde yapılır. Sıcak sularda mikroorganizmalar çabuk ürediği için işlem kısa sürer. Akarsularda 1–5 haftada işlem tamamlanır. Durgun sularda, havuzda veya fabrikada özel havuzlarda ise su daha çok ve kısa sürede ısındığı için 4–6günde çürütme işlemi tamamlanır(**Resim 1.36**).



**Resim 1.36: Ketenin akarsuda çürütülmesi için yapılan işlemler**

Çürütme işleminde dikkat edilecek husus havuzlamayı ve sıcaklığı kontrol altında tutmaktır. Aksi halde mikroorganizmalar, dış pektini parçaladıktan sonra iç pektini de eritmeye başlar, lif demetini de parçalar ve tek tek hücelere ayrılırlar. Buna ketenin pamuklaşması veya kotonize olması denir. Bu takdirde ketenin kalitesini düşürür

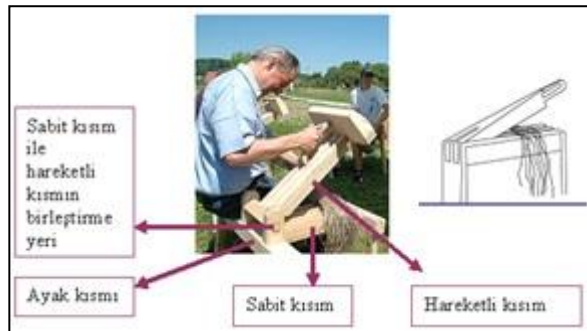
➤ Kimyasal Çürütme

Keten sapları %3'lük HCl ile havuzlarda 2-3 gün süre ile bekletilir. Daha sonra yıkanıp nötralize edilir. Diğer çürütme yöntemlerinden daha çabuk fakat daha düşük kalitede lifler elde edilir

➤ Dövme

Çürütme işlemi bittikten sonra, demetler dikine sıralanarak açık havada veya güneşsiz yerde kurutulur.

Kurumuş saplar önce tokmakla dövülür(**Resim 1.37**).Sonra manganezlerde kırılır. Manganezler bu iş için yapılmış küt ağızlı bir bıçaktan ibarettir. Manganezde odunsu hücrelerin bulunduğu sap kısımları parçalanarak dökülür.



**Resim 1.37: Ketenin dövülmesini sağlayan düzenek ve kısımları**

### ➤ Taraklama

Keten lifleri üzerinde kalmış olan odunsu parçaları uzaklaştırmak için önce çırpılır. Manganezde kırılan odunsu yapının temizlenmesi de çivili yapıdan oluşan taraklarla temizlenir(**Resim 1.38**).



**Resim 1.38: Ketenin dövülmesi**

Daha sonra uzun ve kısa lifleri birbirinden ayırmak ve lifleri düzgünleştirmek için taraklanır(**Resim 1.39**). Geriye lif demeti kalır. Demet biçimine getirilerek balyalanıp, piyasaya sürülür.



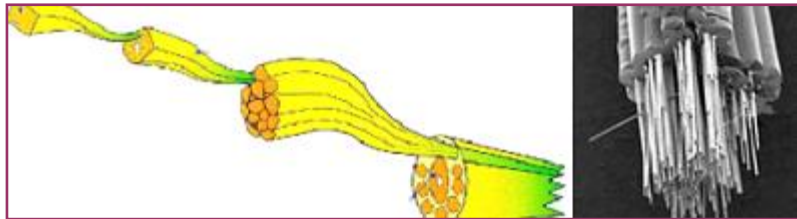
**Resim 1.39: Ketenin taranması ve balyalanmış hali**

Düşük kaliteli lifler, asit, baz veya sabun çözeltileri kullanılarak katolize edilir. Katolize edilmiş lifler genellikle pamukla karıştırılarak kullanılır.

### 1.3.1.2. Fiziksel Yapısı Ve Özellikleri

#### ➤ Keten Lifinin Fiziksel Yapısı

Keten bitkisinin gövdesi incelendiğinde, kabuğun altında demetler halinde, gövdeye sağlamlık veren lifler bulunduğu görülür(**Resim 1.40**).



**Resim 1.40: Keten lifinin fiziksel yapısı**

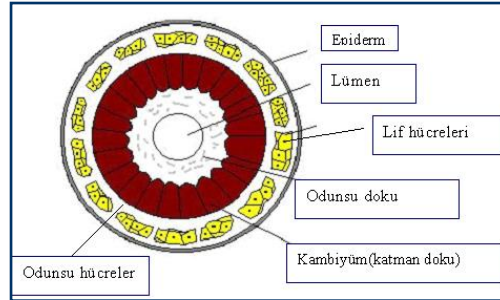
### ➤ Keten Lifinin Fiziksel Özellikleri

- Lif kalınlığı 0,014–0,025 mm arasındadır.
- Lif demetinin uzunluğu 30–90 cm arasındadır. Tek lifin uzunluğu ise 7–8 cm arasındadır.
- Keten sarımtırak beyaz renkte, hafif mavimsidir.
- Ketenin, uzun ve ince olanı tercih edilir.
- Kopma anında uzaması; kuru iken %1,8'dir, yaş iken ise %2,2'dir.
- Islakken dayanıklılığı %20 daha fazladır.
- Özgül ağırlığı 1,5 g/cm<sup>3</sup> tür.

### 1.3.1.3. Kimyasal Yapısı Ve Özellikleri

#### ➤ Keten Lifinin Kimyasal Yapısı

Keten lifi, mikroskop altında görünüşü, köşeli lif hücrelerinin odacıklar halinde gövdeyi çevirdiği görülür. En dışta ince bir tabaka halinde yağ ve vakslar bulunur (**Resim 1.41**).



**Resim 1.41: Keten lifinin enine kesiti ve kısımları**

#### ➤ Keten Lifinin Kimyasal Özellikleri

Keten lifleri, kimyasal reaktiflere karşı pamuk lifinin göstermiş olduğu özellikleri gösterir

- Kaynar su, güneş ve deterjandan fazla etkilenmez.
- Nem çekme özelliği pamuktan iyidir. Bu nedenle ticarete en fazla %18 nem kabul edilir. Bu nemi taşıdığı halde bile kuru hissi verir.
- 120 °C 'nin üstündeki sıcaklıklarda bozulur.
- Uzun süre güneş ışığında maruz kaldığında dayanıklılığında azalma görülür.

### 1.3.1.4. Kullanım Alanları

Genellikle serin tutması açısından yazlık dış giyimde kullanılır. Gömlek, ceket, pantolon vs. ev tekstilinde; sofrta takımı, süs eşyaları, yatak takımları vs. yapımında kullanılır. (**Resim 1.42**) Ayrıca su tesisatlarında lif olarak, halat yapımı ve kaliteli kâğıt yapımında kullanılır.

Keten tohumu %40–45 oranında yağ içerdiğinden yağ elde edilir. Bezir yağı olarak bilinen bu yağ, boyacılıkta kullanılır. Yağı alınan tohumlardan geriye kalan küspe, hayvan yemi olarak değerlendirilir.



**Resim 1.42: Keten lifinden yapılmış giysi**

### 1.3.2. Kenevir

Kendir adı da verilen bir tekstil bitkisidir (**Resim 1.43**). Ekiminden 120–140 gün sonra hasadı yapılır. Ketende olduğu gibi lif hücreleri, kabuk kısmında demetler halindedir.



**Resim 1.53: Kenevir bitkisi**

Lif üretimi ketende olduğu gibi çürütme, dövme ve taraklama işlemleri ile gerçekleştirilir.

- Lif uzunluğu 40-45mm' dir.
- Parlak sarı veya esmer renklidir.





**Resim 1.44: Kenevir lifinden yapılmış çözü ipliği**

Genellikle halat, urgan, yelken, çadır bezi, çuval yapımında ve halının çözü ipliğinde kullanılır(Resim 1.44).

### 1.3.3.Jüt

Jütün gövdesinde lif hücreleri demetler halinde bulunur. Jüt lifinin üretimi, çürütme yöntemi ile yapılır. Çürütme sonunda lif demetleri gövdeden elle soyularak ayrılır.(Resim 1.45)



**Resim 1.45:Jüt bitkisi ve eldesi**

- Liflerin boyu 18–25 cm dir.
- İlk elde edildiğinde açık sarı olan lifler zaman geçtikçe açık kahverengiye döner.
- Esnekliği azdır.
- Dayanıklılığı keten ve kenevirden daha düşüktür.

Jüt lifinin büyük bir kısmı çuval, ip, sicim ve örtü kumaşları, yapımında kullanılır(Resim 1.46).



**Resim 1.46: Jüt lifinden elde edilmiş iplik**

### **1.3.4. Rami**

Lif hücreleri, rami bitkisinin gövdesindeki kabuk kısmının hemen altında demetler halinde bulunur( **Resim 1.47**).



**Resim 1.47: Rami bitkisi**

Bitkilerin yaprakları sararmaya başladığında hasadı yapılır. Bitki henüz yaşken kabuk kısımları bir bıçak yardımıyla sıyrılarak elle veya makinelerle temizlenir(**Resim 1.48**).



**Resim 1.48: Rami lifinin eldesi**

Üzerindeki zamksı maddenin uzaklaştırılması için çürütme işlemi uygulanır. Kimyasal maddelerle veya mikroorganizmalarla yapılan zamk giderme işlemi yapılır. Lifler yumuşayarak daha iyi eğrilebilir hale gelir.



**Resim 1.59: Rami lifinden elde edilmiş döşemelik kumaş**

Çeşitli yerel giyim eşyaları, döşemelik kumaşlar, ip ve halat yapımında kullanılır(**Resim 1.59**).

### **1.3.5. Bambu Lifi**

Bambu 21. yüzyılın elyafıdır(**Resim 1.50**). Uzakdoğu'nun bambu ormanlarından toplanan bambu kamışları hamur haline getirilip, daha sonra liflere ayrıştırılır ve kasarlanır.



**Resim 1.50: Bambu bitkisi**

Başka hiçbir selülozik elyaf, elde edilen bambu elyafın verdiği doğallığı, yumuşaklığı ve serinliği verememektedir. Bu özellikler bambu lifinin ipek ve kaşmir ile mukayese edilmesine neden olmaktadır(**Resim 1.51**).



**Resim 1.51: Bambu elyafı**

Kendiliğinden anti bakteriyel, doğa dostu olan, bambu elyafından yapılan kumaşlar merserize işlemi gerektirmez. Tüm bitkisel ve selülozik elyaflarla aynı boyayı alır. Yazın terleme ve koku yapmaz.



**Resim 1.52: Bambu lifinden elde edilmiş kumaş**

Bambu elyafının kullanım alanları: erkek-bayan çorap, iç ve dış giyim; battaniye, havlu, tıbbi giyim, gıda ambalajları, yatak çarşafı, nevresim, perde vs. (**Resim 1.52**)

## 1.4. Yaprak Lifleri

### 1.4.1. Sisal

Sisal bitkisi sıcak ve nemli iklimde yetişir. Yapraktan elde edilen lif sınıfında en fazla Sisalden lif üretilir. (**Resim 1.53**)



**Resim 1.53: Sisal bitkisi**

Brezilya, Afrika ve Endonezya'da yetiştirilen Sisal bitkisi, 7–8 yaşına geldiğinde lif üretimi için kullanılabilir. Uzun, etli ve kın şeklindeki yaprakların % 80-85'i sudur. Taze yapraktan çürütme yöntemi ile % 3–4 kadar lif elde edilebilir. Bir bitkiden 15–20 yıl boyunca ürün alınabilir (**Resim 1.54**).



**Resim 1.54: Sisal elyafının eldesi**

Sisal lifleri birbirleri ile yapışık halde bulunan hücre demetleri şeklindedir. Liflerin boyu 100 cm'e kadar ulaşır. Rengi beyazdan sarı, kahveye kadar gider. Yapısı % 65–72 selüloz içerir.

Lifte küçük gözenekler olduğundan nem çekme özelliği fazladır. Sağlamlığı ve tuzlu suya karşı dayanıklılığı oldukça fazladır. Aynı zamanda diğer kaba liflere göre esnekliği iyidir.



**Resim 1.55: Sisal lifinden elde edilmiş ürünler**

Bu nedenle; örme işlerinde, gemi halatlarında, tarımda ve denizcilikte bağlama malzemesi olarak da kullanılır (**Resim 1.55**).

#### **1.4.2. Manila Keneviri (Abaca)**

Hurma ağacına benzeyen ve 8–20 yıl yaşayan bir tropikal bitkidir. Dünya üretiminin % 94'ü Filipinler'dedir.



**Resim 1.56: Manila keneviri bitkisi ve elyaf eldesi**

Yaprak kınları içinde lifler, demetler halinde bulunur. Yapraklar, bitki çiçeklenmeye başladığında hasat edilir. Yaprak kınından lifli kısımlar sıyırma ile ayrılır. Daha sonra

güneşte kurutulur(**Resim 1.56**).Manila keneviri elyafı kurutulmadan sonrabalyalanır(**Resim 1.57**).



**Resim 1.57: Manila keneviri elyafının kurutulması ve balyalanmış hali**

Beyazdan kahverengiye kadar giden renklerde, parlak ve sağlam lifler elde edilir. Yapısında % 63–64 selüloz, % 10 kadar da nem bulunur.



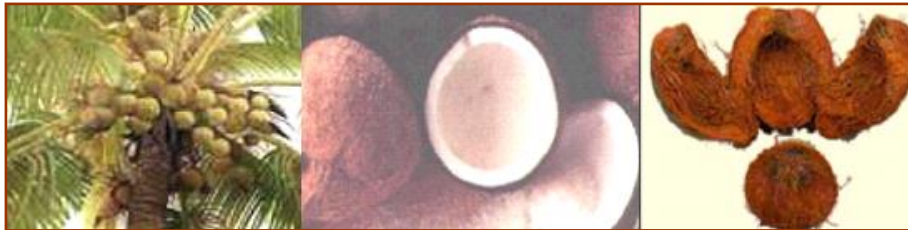
**Resim 1.58: Manila kenevirinden yapılmış kumaşlar**

Abaca lifleri sağlamlığı ve nem çekici özelliğinin azlığından dolayı yelken bezleri, gemi halatları yapımında kullanılır. Ayrıca kaba dokuma kumaşlar ve yastık dolgu maddesi yapılır(**Resim 1.58**).

## 1.5. Meyve Lifleri

### 1.5.1. Koko Lifi

Koko lifleri, Hindistan cevizi meyvesinin üstünü örten lifli tabakadan elde edilir(**Resim 1.59**).Seylan, Hindistan ve Pakistan'da yetiştirilir.



**Resim 1.69:Koko ağacı ve elyafı oluşturan meyvesi**

Üretimi için hindistancevizi kabukları nehirlerde 6–12 ay bekletilir. Bu süre içinde kabuklardaki çamurlar gider; odunsu hücreleri liflere bağlayan yapışkan madde bozulur ve lifler birbirinden ayrılacak hale gelir.



**Resim 1.60:Kokoelyaflarının ayrıştırılması işlemi**

Bu kabuklar kurutulur ve odun tokmaklarla dövülür. Sonra temizlenerek kaba, uzun, ince ve kısa lifler sınıflandırılarak ayrılır (**Resim 1.60**).Açıktan koyu kahveye giden renklerde, sert fakat esnekliği fazla olan lifler elde edilir.




**Resim 1.61:Koko elyafından yapılmış paspas**

Koko lifleri, iplik haline getirilip; parlak renkli koko hasırlarının yapımında, çuval ve gemi halatı imalinde kullanılır. Sert olanları paspas ve fırça olarak üretilir. Suya karşı dayanıklıdır(**Resim 1.61**).

## UYGULAMA FAALİYETİ

Uygulama faaliyeti 1 de farklı türdeki bitkisel liflerin göz ile ayırt edilmesi uygulamasını yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Karışık haldeki bitkisel lifleri göz ile ayırt edip incelemek için gerekli olan elyafı hazırlayınız.</li><li>➤ Pamuk elyafı,</li><li>➤ Keten elyafı,</li><li>➤ Kenevir elyafı,</li><li>➤ Jüt elyafı,</li><li>➤ Rami elyafı,</li><li>➤ Sisal elyafı,</li><li>➤ Koko elyafı,</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ İş önlüğünüzü giyerek çalışma masanızı düzenleyiniz.</li><li>➤ Değişik elyaf temini için çevredeki fabrikalara veya öğretmeninize başvurunuz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Elyafı sıralayacağınız alanın temizliğini yapınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Temizlik kurallarına uyunuz.</li><li>➤ Uçuntuların iyi bir şekilde temizlenmesine dikkat ediniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Numune elyafı alınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Numuneyi yeteri kadar eşit almaya dikkat ediniz.</li></ul>
 <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Elyafı kümeler halinde masaya koyunuz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Tüm numunelerin bitkisel elyaf olmasına dikkat ediniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Elyafın neler olduğunu tespit edip yazınız.</li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Numune elyafı, bilinen görüntüler ile kıyaslama yapınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Daha önce bilinen numunelerin görünüşlerinden çekilen fotoğraflar ile elyaf cinsini saptama yapınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Numune tespiti doğru ise bir sonraki lifin görüntüsünü inceleyiniz.</li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Görüntü birbirine uymuyorsa modüldeki o lif ile ilgili konuyu tekrarlayınız.</li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Sonuçları arkadaşlarınızla tartışarak karşılaştırınız.</li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Zamanı iyi kullanınız.</li></ul>	



## KONTROL LİSTESİ

Uygulama faaliyetinde yapmış olduğunuz çalışmaları kendiniz ya da arkadaşınızla değişerek değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1.	Karışık haldeki bitkisel lifleri göz ile ayırt edip incelemek için gerekli olan elyafı hazırladınız mı?		
2.	Elyafı sıralayacağınız alanın temizliğini yaptınız mı?		
3.	Numune elyafı aldınız mı?		
4.	Elyafı kümeler halinde masaya koydunuz mu?		
5.	Elyafın neler olduğunu tespit edip yazdınız mı?		
6.	Numune elyafı, bilinen görüntüler ile kıyaslama yaptınız mı?		
7.	Numune tespiti doğru ise bir sonraki lifin görüntüsünü incelediniz mi?		
8.	Görüntü birbirine uymuyorsa modüldeki o lif ile ilgili konuyu tekrarladınız mı?		
9.	Sonuçları arkadaşlarınızla tartışarak karşılaştırdınız mı?		
10.	Zamanı iyi kullandınız mı?		

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme” ye geçiniz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Belirli uzunluk, incelik ve mukavemeti olan yumuşak, sarılmaya, eğilmeye ve bükülmeye uygun maddeye tekstil endüstrisinde ne denir?  
A) İplik  
B) Lif  
C) Fital  
D) Band
2. Bitkilerin saplarından elde edilen selülozik liflere ne denir  
A) Tohum lifleri  
B) Gövde lifleri  
C) Madensel Lifler  
D) Yaprak lifleri
3. Aşağıdaki liflerden hangisi bitkisel lif **değildir**?  
A) İpek  
B) Keten  
C) Jüt  
D) Pamuk
4. Aşağıdakilerden hangisi, tekstil liflerinin temel özelliklerinden **değildir**?  
A) İncelik  
B) Uzunluk  
C) Mukavemetli  
D) Kıvrımlık
5. Islanıldığında mukavemeti artan lif aşağıdakilerden hangisidir?  
A) Cam lifi  
B) İpek  
C) Pamuk  
D) Poliamid
6. Aşağıdaki liflerden hangisi özelliklerinden dolayı çabuk buruşur?  
A) İpek  
B) Keten  
C) Kapok  
D) Pamuk

7. Uzunlukları tür ve soylarına göre ortalama olarak 1 cm den 40 cm ye kadar olan liflere ne denir?  
A) Flament  
B) İplik  
C) Fitol  
D) Stapel lif
8. Boyu üretime göre sonsuz uzunlukta olan liflere ne denir?  
A) Flament  
B) İplik  
C) Fitol  
D) Stapel lif
9. Çekirdeğinden ayrılmış pamuğa ne denir?  
A) Flament  
B) Mahlıç  
C) İplik  
D) Stapel lif
10. Aşağıdakilerden hangisi, keten lifinin elde edilme yöntemi **değildir**?  
A) Çürütme  
B) Dövme  
C) Taraklama  
D) Yağlama

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-2

## AMAÇ

Öğrenme faaliyetinde kazandırılacak bilgi ve beceriler doğrultusunda uygun ortam sağlandığında, hayvansal kökenli liflerin fiziksel ve kimyasal özelliklerini doğru olarak ayırt edebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

Hayvansal liflerin fiziksel ve kimyasal özellikleri ile ilgili kaynak taraması için gerekli bilgileri toplayınız.

- İnternet, kitap ve kataloglardan ayvansal liflerle ilgili yapılan işlemleri araştırınız.
- Hayvansal lif örnekleri toplayınız.
- Bilgilerinizi arkadaşlarınızla ve öğretmeninizle paylaşınız.

## 2. HAYVANSAL LİFLER

### 2.1. Yün

Tekstildekullanılmakamacıylahayvanlardaneldeedilenliflerinbaşındayüngerir. Yün elyafı hayvansal liflerin kıl kökenliler grubuna girer. Hayvansal liflerin diğer bir grubuda salgı kökenli liflerdir. Salgı kökenli lifler daha sonra bu başlık altında incelenecektir. Hayvansal liflerin yapı taşı proteindir.

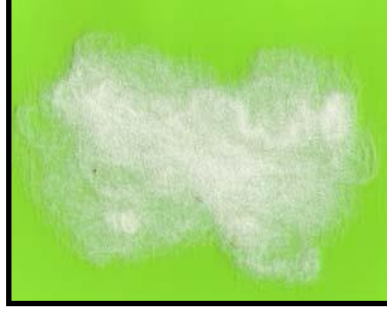
Hayvansal liflerin yıllık üretim miktarı, tüm liflerin toplam miktarının% 10'undan daha azdır. Bu miktarla dünya lif kaynaklarının çok az bir kısmını oluşturur. Ancak, bunların sınırlı miktardaki üretimi dünya tekstil ticaretindeki rollerinin önemi arttırmıştır.

#### 2.1.1. Elde Edilmesi

Yün lifi(Resim2.1) koyunlardan ilkbahar ve sonbahar aylarında kırılmak suretiyle elde edilir. Koyun cinsine bağlı olarak yün, kalite farklılıkları gösterir.

Dünyada koyunlardan üç farklı yün cinsi(**Resim2.2**)elde edilebilir;

- Merinosyünleri
- Asya yünleri
- Crossbred(melez)yünleri



**Resim2.1: Yün lifi**



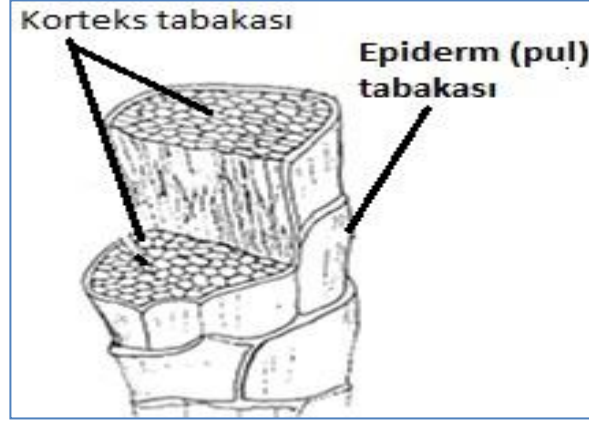
**Resim 2.2: Tekstilde yününden yararlanılan koyun türü**

### 2.1.2. Fiziksel Yapısı ve Özellikleri

- Fiziksel Yapısı

Yün lifinin enine kesiti incelendiğinde Epiderm (pul), Korteks ve Medüla(ilik) tabakalarından(**Resim 2.3**)oluştugu görülür.

- **Epiderm(pul)tabakası:** Kütikül de denilen epiderm tabakası, elyafın en dış yüzeyidir. Lifin mikroskop altında görünen yüzeyi bu tabakadır. Birbiri üzerine kapanan pul şeklinde hücrelerden ibarettir. Balık pullarına benzer görünüştedir. Bu tabaka, düz ve düzensiz pullardan oluşmuştur(**Resim 2.4**).
- **Korteks tabakası:** Lifin esas yapısını, ortalama % 90'ını oluşturur. Uzun, kat ve iç şeklinde hücrelerden yapılmıştır. Yünün mukavemeti, elastikiyet özellikleri, doğal rengi ve boyanabilme yeteneği bu hücrelerin yapısı ile ilgilidir.
- **Medula tabakası:** Birçok değişik hücrelerden oluşmuştur. Bu tabakada çok ince lifler yoktur, daha çok orta ve kaba yünlerde bulunur. Bu tabakanın varlığı istenmez, yünün eğrilebilme özelliğini düşürür.



Resim 2.3: İnce yün lifinin enine kesiti



Resim 2.4: Yün lifinin mikroskop altında pul tabakasının boyuna görünüşü

➤ Fiziksel Özellikleri

- **İncelik:** Yünün iplik yapılabilmesine en çok etki eden özelliğidir. İncelik, lif çapının mikron cinsinden ifadesidir. Lifin inceliği ile uzunluğu arasında yakın bir ilişki vardır. Lif uzadıkça kalınlaşır, inceldikçe kısalır. Yün lifi aynı tulufta bile, incelikleri bakımından farklı özellikler gösterir.
- **Uzunluk:** Yün lifinin iplik yapılabilirlik özelliğine incelikten sonra en önemli faktör uzunluktur. Elyaf uzunluğu hayvanın cinsine ve tulubun bölgelerine göre değişim gösterir. Yünde uzunluk arttıkça çap artar ve kalınlaşır. Uzunluk azaldıkça çap küçülür ve elyaf incelir.
- **Mukavemet:** Elyafın kuvvet tesiri altında kopmaya karşı gösterdiği dirençtir. Yün oldukça dayanıksız bir lifdir. Yün ıslandığında dayanıklılığı daha da azalır. Pamuk ve keten gibi bitkisel liflerle karşılaştırıldığında daha dayanıksız olduğu görülür.
- **Keçeleşme özelliği:** Yün ve diğer hayvansal liflerde görülen bu özellik; lifin üzerindeki pulların rutubet, sıcaklık ve basıncın etkisiyle birbiri içerisine girerek, girift bir yapı oluşturmasıdır. Keçeleşen yünlü materyalde doku sıklaşır, boyca ve ence kısalır. Bu kısalma sırasında, pullar dışa ve geriye doğru kıvrılır. Bu kıvrılmalarla birlikte lifler birbiri

üzerine dolanır, düğümlenir. Keçeleşme daha çok ince yünlerde görülür. Keçeleşme istenmeyen bir durumdur; ancak bazı kumaşların yapımında keçeleşme özelliğinden yararlanılır.

- **Yaylanma yeteneği:** Bir tutam lif demetini sıkıştırdıktan sonra basıncın kalkması ile ilk biçimine dönme yeteneğine denir. Yaylanma elastikiyetten farklı bir özelliktir. Yünün yaylanma yeteneği iyi olduğundan mamulün buruşmaya ve ezilmeye karşı dayanıklılığı fazladır. Bu özellik halı ve kilim gibi mamullerde önemlidir. Kısa yün elyafının yaylanma yeteneği yüksektir.
- **Uzama esneklik:** Yün liflerinde en önemli özelliktir. Çekim kuvveti kısa zamanda kaldırılırsa eski boyutuna geri döner.
- **Biçimlenme yeteneği:** Yün ve diğer kıl kökenli liflere özgü olan bu özellik, geçicive devamlı olarak meydana gelir. Islatılmış yün kurutulurken belli bir basınçla istenen şekilde tutulursa, tamamen kurduğunda bu şekli alır ve kuru kaldığı sürece şeklini muhafaza eder. Ancak ıslatıldığında yeniden eski biçimine döner.
- **Nem çekme özelliği:** Yün en fazla nem çeken elyafıdır. Kendi ağırlığının yarısı kadar nem çekebilir. Bu bakımdan ticarete üzerindeki nem miktarı % 16- 18 olarak sınırlandırılmıştır. Yün lifi, nem alırken fazla miktarda ısı açığa çıkarır. Kışın bu özelliğinden dolayı tercih edilir.
- **Elektriklenme özelliği:** Yün lifi elektriği çok zayıf iletir. Bu nedenle iplik eldesi sırasında statik elektrikle yüklenir. Bunu önlemek için çalışma ortamının rutubet ve sıcaklığı % 12'den aşağı olmamalıdır.

### 2.1.3. Kimyasal Yapısı ve Özellikleri

#### ➤ Kimyasal Yapısı

Hayvandan elde edilen ham yün ile yıkanmış yünün bileşimi oldukça farklıdır. Temizlenmemiş yünde, deri içindeki yağ ve ter bezlerinden ileri gelen yağlar ve vakslarla birlikteter tuzları da vardır. Bunun dışında hayvanın yaşadığı ortamdan gelen ot, toprak ve dışkı atıklarında bulunur. Ham yünün bileşimi tabloda verilmiştir(**Tablo2.1**).

Yünün İçeriği	% Oranları
Keratin( yünproteini)	% 33
Kir ve Pislik	% 26
Ter tuzları	% 28
Yün vaksı	% 12
Anorganik maddeler	% 1

**Tablo 2.1: Yünün kimyasal içeriği ve %oranları**

## ➤ Kimyasal Özellikleri

- **Su etkisi:** Yün lifleri ıslatıldığında dayanıklılığının bir kısmını kaybeder, ancak gerilme kabiliyetinde artma görülür. Bunun nedeni su moleküllerinin polimer zincirler arasına girip, zincirler arasındaki etkileşim noktalarındaki kuvvetleri azaltmasıdır. Yün sıcak ve soğuk su içinde bekletilirse ağırlığının % 10' u kadar şişer. Bunun sonucu olarak elyafın çapı %18–20, boyu ise %1–2 kadar artar. Kurduğunda eski biçimine geri döner.
- **Isı etkisi:** Yünler 100-105°C'e kadar ısıtılırsa taşıdıkları nemi tamamen kaybederek sert ve dayanıksız bir hâl alır. Renginde sararma görülür. Boyar maddelere karşı ilgisi azalır. Bu yünler yeniden nemli bir ortama konuldukları zaman, ortamın nemini yeniden alır.
- **Işık etkisi:** Uzun süre güneş ışığına maruz kalan yünler kırılğan ve gevşek bir hâle gelir, boya alma yeteneği azalır. Boyama sırasında fazla ışık almış kısımlarda, abrajlara (düzgünlük) meydana geldiği görülmektedir. Mukavemetinin azaldığı, doğal renginin sarardığı ve matlaştığı görülür.
- **Asitlerin etkisi:** Yün, asitlere karşı bazlardan daha dayanıklıdır. Asitler, yoğunluklarına göre yüne farklı etkiler yapar. Genel olarak seyreltik asit çözeltileri, soğukta yüne etki yapmaz. Dayanıklılığında bir azalma görülmez. %80'e kadar derişik asit çözeltileri soğukta ve kısa sürede, yünün dayanıklılığını azaltır. Bu etki sıcaklık ve temas süresi arttıkça artar. Önceden asitle işlemden geçirilen yünün asit boyalarına karşı ilgisi, işlemden geçirilmemiş yüne oranla daha iyi ve boyaması daha düzgün bir şekilde yapılır.
- **Bazların etkisi:** Yünler baz çözeltilerinde oldukça çabuk çözünür. Yündeki bu etkiler, bazın cinsine, sıcaklığa, süreye ve konsantrasyonuna (yoğunluğuna) göre değişir. Karbonat tuzları, amonyak gibi zayıf bazlar yüne fazla zarar vermez. %3'lüksodyum veya potasyum hidroksit çözeltilerinde kaynatılan yün tamamen çözünür.
- **Tuzların etkisi:** Yün magnezyum ve kalsiyum iyonları içeren sert sularda kaynatıldığında renginde sararma görülür. Demir, krom, bakır, kalay gibi ağır metaller ile alüminyum tuzları da yün lifleri tarafından absorbe edilmektedir. Yün boyamacılığında yardımcı madde olarak kullanılan bu tuz çözeltileri ile kaynatıldıkları zaman suda çözünmeyen bileşikler meydana getirir. Bu işleme boyacılıkta mordanlama denir.



#### 2.1.4. Kullanım Alanları

- Elbiselik kumaş yapımında(**Resim 2.5**),
- Kısa lifli yünler, keçe ve fötr şapka yapımında,
- Çorap, eldiven, bere, şapka, şalya yapımında,
- Kalın yünlerden elde edilen iplikler halı ve battaniye yapımında kullanılır.



Resim 2.5: Yünlü kumaş örnekleri

## 2.2. Tiftik

Ankara dolaylarında yetiştirilen, Ankara keçisinin uzun, parlak ve yumuşak kıllarından elde edilen elyafa tiftik denir.

### 2.2.1. Elde Edilmesi

Tiftik lifi, keçiden (**Resim 2.6**) ilkbahar ve sonbahar aylarında kırılarak elde edilir. Yerli keçiler yılda bir kez kırılır ve lif uzunluğu 20–25 cm arasındadır. Yılda iki kez kırım yapılan keçiden daha kısa şapelli lif elde edilir. (**Resim 2.7**)



Resim 2.6: Tiftik keçisi



Resim 2.7. Tiftik lifi

### 2.2.2. Fiziksel Yapısı ve Özellikleri

Yünde olduğu gibi, kütikül, korteks ve medüla tabakalarından oluşmuştur. Kütikül tabakasındaki örtü hücreleri, yünde olduğu gibi kalkık şekilde değildir; pullar geniş ve ince yapılıdır. Bu özellik, tiftiğin yünden çok daha parlak olmasını sağlar. Aynı zamanda pulların yapısından dolayı yün kadar çabuk çekmez ve keçeleşmez. İpek gibi parlak ve yumuşak

liflere sahiptir. Renkleri beyazdan açık krem rengine kadar değişir. Nem çekme özelliği yüne benzer. Tiftik lifleri üzerinde % 16- 18 oranında nem taşır.

- Tiftik lifi uzunlukları bakımından üçe ayrılır;
  - 11– 15 cm boyundaki liflere kısa lifler,
  - 15– 23cm boyundaki liflere orta lifler,
  - 23cm'den uzunlarada uzun lifler denir.

### 2.2.3. Kimyasal Yapısı ve Özellikleri

Tiftik, kimyasal yapı ve özellikleri bakımından yüne benzer. Pulumsu yüzeyinin ince olması nedeniyle, kimyasal reaktiflere karşı yünden daha hassastır. Seyreltik asitler, tiftik lifine etki etmez; ancak derişik asitlerde tamamen çözünür.

### 2.2.4. Kullanım Alanları

Kadın ve erkek kumaş üretiminde, örme kumaşlarda, şal ve atkı yapımında, döşemelik kumaşlarda, battaniye yapımında kullanılır. (**Resim 2.8**)



Resim 2.8: Tiftik şal ve atkı

## 2.3. Kaşmir

### 2.3.1. Elde Edilmesi

Kaşmir keçisinin (**Resim 2.9**) kıl örtüsü, farklı iki tür kıldan oluşmuştur. Üst tabakada kaba kıllar, alt tabakada ise ince yünler bulunur. Kıllar haziran ayında hayvandan yolunarak ya da taranarak alınır.



**Resim 2.9: Yününden yararlanılan kaşmir keçisi**



**Resim 2.10: Kaşmir yünü**

### 2.3.2. Kaşmir Lifinin Özellikleri

Kaşmir lifinin yapısı merinos yünlerine çok benzer. **(Resim 2.10)** Pulumsu yüzey, korteks ve medula tabakalarından oluşmuştur. Kaşmir yünün rengi; beyaz, sarı, bej, kurşuni, kahverengi ve siyah renklerinde olabilir. Bir hayvandan ancak 200 – 250 gram yün alınabilir. Yağ, kirve bitkisel artıklarından temizlendikten sonra 100 – 150 gram yün kalır. Bu bakımdan çok pahalı bir elyafır.

Kaşmir yünü mikroskop altında boyuna incelendiğinde, yün lifinde olduğu gibi örtü hücreleri daha az belirgin, kalkık şekilde değildir. Pullar geniş ve ince yapılıdır. Bu özellik tiftiğin yünden daha parlak olmasını sağlar. Enine görüntüsü ise hemen hemen yuvarlak, daireler biçimindedir.

Pul tabakasının çok ince olması dolayısıyla bazlara karşı hassastır. Sıvıları emme kabiliyeti yüksektir.

### 2.3.3. Kullanım Alanları

Üstteki kaba liflerden; battaniye, ip, çuval, kilim ve urgan yapılır. Alt tabakadaki ince liflerden ise; kadın ve erkek kumaşları, spor ceket, palto, ipekkaşmir kadifelerin yapımında kullanılır. Yerel giysilerde şal, atkı, kuşak yapımında kullanılır.

## 2.4. Alpaka

Güney Amerika’da yetişen deve türü olan alpakadan elde edilen elyafa alpaka adı verilir. (Resim 2.11)



Resim 2.11: Alpaka

### 2.4.1. Alpaka Lifinin Özellikleri

Alpakadan lifler kırkım yolu ile elde edilir. Görünüş bakımından tiftik yünlerine benzer. Beyaz, gri, kahverengi ve siyaha kadar giden renkleri vardır. Doğal renkleri ile kullanılan alpakanın en değerli olanları siyah ve kahverengidir. Ortalama uzunlukları 15–30 cm civarındadır. Mukavemetleri, uzunluk ve incelikleri tiftik lifine benzer. Alpaka lifi, mukavemeti ve ipeksi yumuşaklığı nedeniyle çok değerlidir. Mikroskop altındaki görüntüleri incelendiğinde lama ile aynı yapıda olduğu görülür.

### 2.4.2. Kullanım Alanları

Alpaka lifleri genelde doğal renkleri ile kullanılır. Kamgarn (taranmış) ve strayhgarn (taranmamış) olarak işlenip, kazak, elbiselik kumaş, iç çamaşırı, şal vs. (Resim 2.12) yapımında kullanılır.



Resim 2.12: Alpaka şal

## 2.5. Angora ( Tavşan Tüyü )

Tavşan türlerinin en kalitelisi olan Ankara tavşanından elde edilen elyafa angora adı verilir.

### 2.5.1. Angora Lifinin Elde Edilmesi

Angora lifleri (**Resim 2. 13**)tavşan üzerindeki tüylerin taranması veya kırılması yoluyla elde edilir. Lifler 3–4 ayda bir kırılır ya da taranır. Her tavşandan 200 – 400 g lif elde edilir. Yünü yumuşak, parlak, sıcak ve soğuğu geçirgenliğinin azlığı nedeniyle ticari değeri yüksektir.



**Resim 2. 13: Angora lifi ve angora- kaşmir karışımı hırka**

### 2.5.2. Angora Lifinin Özellikleri

Tavşan derisi üzerinde uzun ve kaba kılların altında ince ve yumuşak tüyler vardır. Angora lifi çok düzdür, ince ve hafiftir. Sıcak ve soğuğu geçirmediği için ticari değeri yüksektir. Son derece sıcak tutar. Ancak güveye karşı dayanıksızdır. Rengi beyazın her tonundadır. Nem çekme özelliği %16–17 arasındadır. Keçeleşme özelliği yüksektir. Lif uzunluğu 1,5 – 8 cm arasında değişir, lif inceliği ise 15 – 20 mikrondur. Dayanıksız olması nedeniyle yalnız başına kullanılmaz, daha çok yün ile karıştırılarak kullanılır. Lifler düzgün, kısa ve kıvrımlılığı yoktur. İpeksi kayganlığa sahiptir. Bu da liflerin eğrilmesini zorlaştırır. Angora yünleri kaynar su ile muamele edildiğinde özelliğini kaybeder. Bu nedenle yıkama işlemi özenle yapılmalıdır. Angora lifi kimyasal reaktiflere karşı hassastır. Güneş ışınlarından olumsuz etkilenir.

### 2.5.6. Kullanım Alanları

Bayan elbiselik kumaş,bebe giysisi,eldiven,fötr şapka,örgü ipliği olarak kullanılır.

## 2.6. Devetüyü

Asya ve Afrika'da yaşayan evcil bir hayvan olan devenin kıl örtüsünden elde edilen liflere deve tüyü denir.(**Resim 2. 14**)

### 2.6.1. Devetüyünün Elde Edilmesi

Devenin derisi üzerinde iki farklı kıl örtüsü bulunur. Üst tabakadaki lifler, kalın ve kaba; alt tabakadaki liflerse ince tüylerden oluşur. Alttaki ince tüyler, devetüyü olarak adlandırılır ve ekonomik değeri çok yüksektir. Devedeki kıl örtüsü ilkbahar ve yaz başlarında kendiliğinden dökülür. Dökülen bu kıllar hayvanın gezindiği ve oturduğu

yerlerden toplanır. Toplanan lifler taraklama yolu ile ince ve kalın olarak ayrılır. Ortalama olarak bir deveden yılda 2–3 kg devetüyü elde edilir.



**Resim 2.14: Devetüyü**

### **1.6.2. Deve Tüyünün Özellikleri**

Devetüyünün rengi çeşitli bölgelere göre değişir. Renkleri taba, açık kahverengi, sarı ve kızılımsıdır. Açık kahverengi kumaşların çoğu devetüyü rengi olarak adlandırılır. Bu rengin ağartılması mümkün olmadığından kendi renginde kullanılır.

Devetüyü yumuşak, parlak, mukavemeti yüksek liflerdir. Sıcaklığı ve soğukluğu geçirmez, aynı zamanda doğal su iticidir. Pahalı olması nedeniyle yünlü ile karıştırılarak kullanılır.

Devetüyünün, mikroskop altında enine kesiti incelendiğinde hemen hemen yuvarlak kesite sahip olduğu görülür. Boyun incelendiğinde ise üst tabakadaki pulların belirgin olmadığı görülür.

### **2.6.2. Kullanım Alanları**

Kaba lifler heybe, urgan, çadır bezi yapımında kullanılır. İnce lifler ise özel elbiselik kumaş, palto yapımında kullanılır.

## **2.7. İpek**

Doğal ipek (Resim 2. 15), Doğu Asya ile bazı Akdeniz ülkelerinde yetişen *Bombyx mori* adı verilen ipekböceğinin ürünüdür. İpekböceğinin anavatanı Doğu Asya ile Akdeniz ülkeleridir. Ülkemiz de daha çok Marmara bölgesinde üretilmektedir.

### **2.7.1. Elde Edilmesi**

İlkbaharda dut yaprakları filizlenmeye başlarken yumurtalar 20–25 °C sıcaklıkta kuluçkaya yatırılır. Yumurtalardan 8–12 gün içinde kurtçuklar çıkar. İlk çıktığında kurtçuğun boyu 3 mm'dir. Kurtçuklar olgunlaşınca yani krizalit dönemine kadar beş yaş devresinden

geçer. **(Resim 2.17)** Her yaş devresinde kıyılmış dut yaprakları ile beslenir, uyku dönem ile sona erer.



**Resim2. 15: İpek lifi**

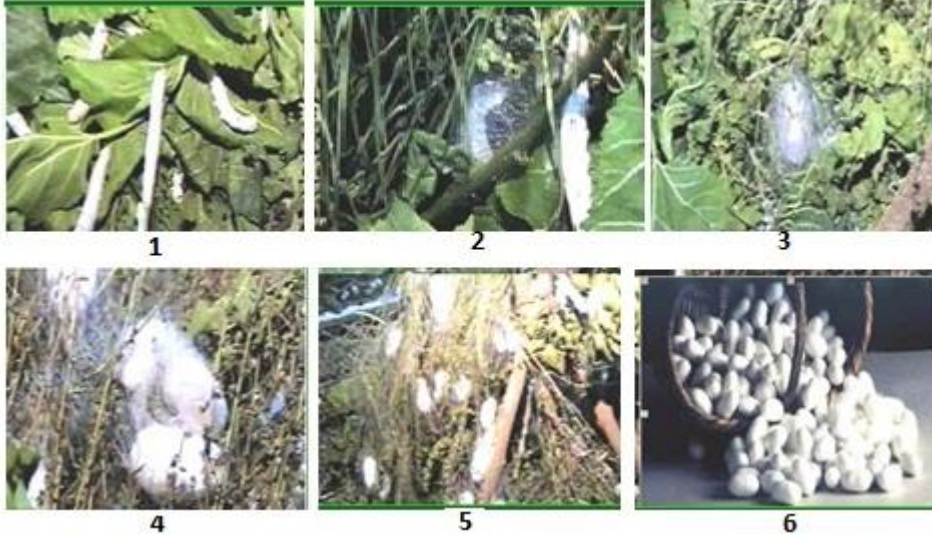
- 1.Yaş devresi: 4 gün sürer.Sonunda24saat,
- 2.Yaş devresi: 5–6günsürer.Sonunda24 saat,
- 3.Yaş devresi: 6–7günsürer.Sonunda26–30saat,
- 4.Yaş devresi: 8–10günsürer.Sonunda30–36saatuyur ve
- 5.Yaş devresi: 10–13gün sürer.

Bu yaş devresinin sonunda kurtçuk artık tırtıl haline gelmiştir. Kurtçuğun boyu 5– 9 cm, ağırlığıise4-5gramdır.



**Resim 2.16: İpek kozaları**

Tırtıl geçireceği krizalit dönemi için kendisine koza örmeye başlar. **(Resim 2. 16)**Tırtıl kozayı örmek için sekiz biçiminde baş hareketleri yaparken ağzından bir sıvı salgılar. Bu viskoz sıvı havada filament halinde katlaşır. Kozanın örülmesi 4–5 gün sürer. Bu sürenin sonunda tırtıl kendini koza içine hapseder. Kozaiçinde18–20 gün kaldıktan sonra, kozayı delerek, kelebek halinde dışarı çıkar ve yeniden üremeye hazırlanır.



**Resim 2.17: İpek kozasının oluşum aşamaları**

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

Bu işlem üç yöntemle yapılır:

- Kozalar-20°C'lik soğukta bekletilerek,
- Kozaları5 atm basınç altında tutarak,
- Böcekleryükseksıcaklıkta70–80 °C'likbuharla20dakikaveya90 °C'lik kuru havada 15 dakikada etkisiz hâle gelir.

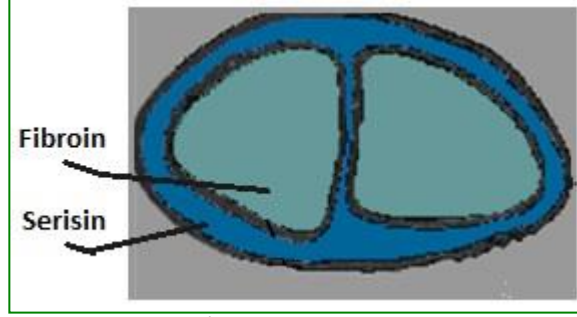
Kozalardan lif uçlarının bulunup çekilmesi, bunların sıcak su ile pişirilmesi ile yapılır. Pişirme ile serisin yumuşatılarak liflerin birbirinden ayrılması sağlanır. Pişirme, sıcaklıkları farklı banyolarda yapılır. Böylece sıcak ve ılık banyolara ardı ardına konan kozaların içleri tamamen su ile doldurularak yumuşamaları sağlanır. Kozayı oluşturan filament uçları bulunduktan sonra, bir araya getirilerek çıkırcık yardımıyla sarılır. Birkaç tanesi bir araya getirilerek bükülmüş ipek ipliklerine ham ipek veya grej adı verilir.

## 2.7.2. Fiziksel Yapısı ve Özellikleri

- Fiziksel Yapısı

Ham ipeğin enine kesiti incelendiğinde iki ayrı yapı görülür. Orta kısmında, iki ayrı bölüm halinde fibroinden oluşmuş lif kısmı; dışında ise iki bölümü birbirine yapıştıran ve tüm lifi kaplayan yapışkan bir madde olan serisin vardır(**Resim 2.18**).Bu madde life sert ve donuk bir görünüm verir. Serisin, sıcak su ile eritilerek uzaklaştırılır.





Şekil: 2.18. İpeğin eninekesit görünümü

➤ Fiziksel Özellikleri

Nem çekme özelliği çok yüksektir. Islaklık hissi vermeden% 30'a kadar nem çekebilir. Ticarete kuru ağırlığının % 11' i kadar nem kabul edilir. Ham ipek, açık sarı veya krem rengindedir. Elektrik iletkenliği çok kötüdür. Hayvan sal lifler içinde en dayanıklı olanıdır. Koparılmaksızın % 10- 25 gerilebilir. Islakken dayanıklılığının % 15'ini kaybeder. Bir kozada lif uzunluğu 1000- 3000 metreye kadar olabilir. Bir kozadan koparılmaksızın 600 metreye kadar filament çekilebilir. İpek filamentlerinin tuşesi yumuşaktır. Çünkü filamentlerin yüzeyi düzgün ve pürüzsüzdür. İpek elyafının orta derecede bir esnekliği, iyi bir tutum ve mükemmel bir döküm özelliği vardır. Parlak ve hidrofilitesi (su emiciliği) yüksektir.

### 2.7.3. Kimyasal Yapısı ve Özellikleri

➤ Kimyasal Yapısı

İpek lifi fibroin ve serisinden oluşmuştur. Bunlardan başka su, vaks ve anorganik maddelerde bulunur. İpeğin bileşiminde bulunan maddeler ve yüzdeleri şöyledir (Tablo 2.2):

İPEĞİN YAPISI	İPEĞİN BİLEŞİMİ
Fibroin	%63-67
Serisin	%22-25
Su	%7-11
Vaks	%0,5-1
Anorganik maddeler	%1-1,7

Tablo 2.2: İpeğin kimyasal yapısı ve bileşimi

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

### ➤ Kimyasal Özellikleri

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

### 2.7.4. Kullanım Alanları

İpek elbiselik kumaş(**Resim 2.19**), eşarp(**Resim 2.20**)ve diğer giysilerde, ev döşemesi ve halı yapımında kullanılır.




**Resim 2. 19: İpekli kumaştan gömlek**



**Resim 2. 20:İpekli eşarp**

## UYGULAMA FAALİYETİ

Uygulama faaliyeti 2’de farklı türdeki hayvansal liflerin, göz ile ayırt edilmesi uygulamasını yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Karışık haldeki hayvansal lifleri göz ile ayırt edip incelemek için gerekli olan elyafı hazırlayınız.</li><li>➤ Merinosyünleri,</li><li>➤ Tiftik elyafı,</li><li>➤ Kaşmir elyafı,</li><li>➤ Alpaka elyafı,</li><li>➤ Angora ( Tavşan Tüyü )elyafı,</li><li>➤ Devetüyü,</li><li>➤ İpek elyafı,</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ İş önlüğünüzü giyerek çalışma masanızı düzenleyiniz.</li><li>➤ Değişik elyaf temini için çevredeki fabrikalara veya öğretmeninize başvurunuz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Elyafı sıralayacağımız alanın temizliğini yapınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Temizlik kurallarına uyunuz.</li><li>➤ Uçuntuların iyi bir şekilde temizlenmesine dikkat ediniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Numune elyafı alınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Numuneyi yeteri kadar eşit almaya dikkat ediniz.</li></ul>
 <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Elyafı kümeler halinde masaya koyunuz.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Tüm numunelerin hayvansal elyaf olmasına dikkat ediniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Elyafın neler olduğunu tespit edip yazınız.</li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Numune elyafı, bilinen görüntüler ile kıyaslama yapınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Daha önce bilinen numunelerin görüntülerinden çekilen fotoğraflar ile elyaf cinsini saptama yapınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Numune tespiti doğru ise bir sonraki lifin görüntüsünü inceleyiniz.</li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Görüntü birbirine uymuyorsa modüldeki o lif ile ilgili konuyu tekrarlayınız.</li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Sonuçları arkadaşlarınızla tartışarak karşılaştırmamız</li></ul>	
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Zamanı iyi kullanınız.</li></ul>	

## KONTROL LİSTESİ

Uygulama faaliyetinde yapmış olduğunuz çalışmaları kendiniz ya da arkadaşınızla değişerek değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1.	Karışık haldeki hayvansal lifleri göz ile ayırt edip incelemek için gerekli olan elyafı hazırladınız mı?		
2.	Elyafı sıralayacağınız alanın temizliğini yaptınız mı?		
3.	Numune elyafı aldınız mı?		
4.	Elyafı kümeler halinde masaya koydunuz mu?		
5.	Elyafın neler olduğunu tespit edip yazdınız mı?		
6.	Numune elyafı, bilinen görüntüler ile kıyaslama yaptınız mı?		
7.	Numune tespiti doğru ise bir sonraki lifin görüntüsünü incelediniz mi?		
8.	Görüntü birbirine uymuyorsa modüldeki o lif ile ilgili konuyu tekrarladınız mı?		
9.	Sonuçları arkadaşlarınızla tartışarak karşılaştırdınız mı?		
10.	Zamanı iyi kullandınız mı?		

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme” ye geçiniz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız.

1. Tohumun etrafındaki epidermis hücrelerinin uzamasından .....luşur.
2. Hayvansal liflerin ana yapı taşı.....dır.
3. Aynı bağıl rutubete sahip bir ortama konulan lifler içinde, en fazla nem çeken.....dür.
4. Ticaretle pamuk üzerinde olması gereken nem miktarı.....dır.
5. ....suda çözünmeyen proteindir.
6. Ham ipekten serisin uzaklaştırılınca ipek,.....bir tutum alır.

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

7. (...) Hayvansal lifler içinde en dayanıklı olanı ipektir.
8. (...) Devenin üstündeki kıl örtüsü kalın ve kaba liflerden oluşur.
9. (...) Yün lifin esas yapısının % 90'ını medüla tabakası oluşturur.
10. (...) Tiftik liflerinin yumuşaklığı ve parlaklığı zayıftır.

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.

# ÖĞRENME FAALİYETİ-3

## AMAÇ

Öğrenme faaliyetinde kazandırılacak bilgi ve beceriler doğrultusunda, uygun ortam sağlandığında, hayvansal kökenli lifleri tanıma testleri ile doğru olarak ayırt edebileceksiniz

## ARAŞTIRMA

- Değişik kumaş numuneleri bularak, bunların hangi liflerden üretildiğini araştırınız.
- Yaptığınız çalışmayı rapor hâline getiriniz ve arkadaşlarınız ile paylaşınız.

## 3. MİKROSKOP TESTİ

### 3.1. Mikroskobun Tanıtılması

Cisimlerin, gözle görülmeyecek kadar küçük ayrıntılarının mercek altında büyüterek görüntünün incelenmesini sağlayan bir cihazdır.

Mikroskopla liflerin yapısına bakarak düz veya karışık olup olmadığını, lif içindeki yabancı maddelerin görülmesini ve hangi türden olduğunu anlamamızı sağlayan cihazdır.

#### 3.1.1. Mikroskobun Kısımları

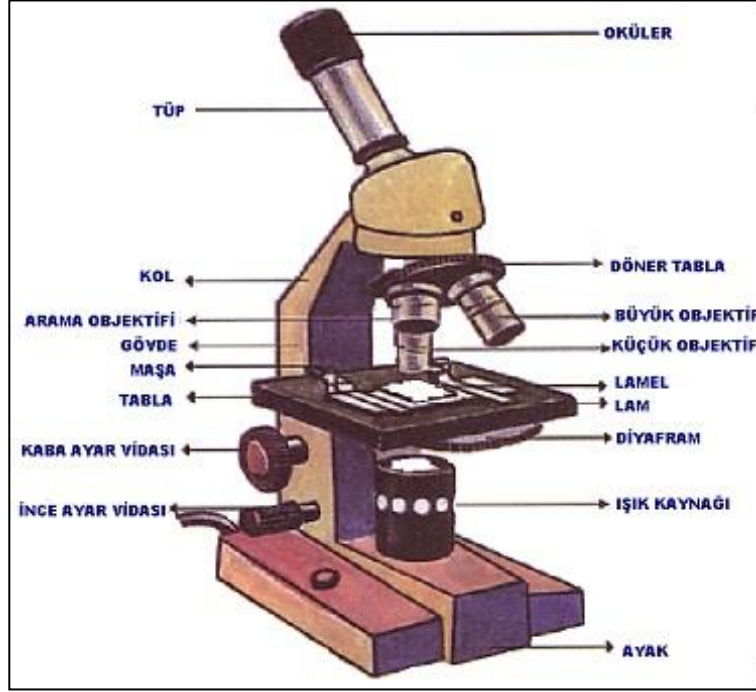
Genel olarak mikroskop iki büyük kısma ayrılarak incelenir. Mekanik kısım ve optik kısım olarak;

- Mekanik Kısım

Mikroskobun mekanik kısmı; ayak, gövde, tabla ve tüpten ibarettir.

- Mikroskop Ayağı  
Mikroskobun ayakta durmasını sağlayan parçadır.
- Mikroskop Kolu

Mikroskopta rahat çalışmak için mikroskobu istenilen eğikliğe getirmeye yarayan kısımdır.



Şekil3.1: Mikroskop ve kısımları

- Mikroskop tablası

İncelenecek cismin konulduğu metal parçadır. Daire veya kare şeklinde olabilen sabitve bazen hareket edebilecek şekilde, ortasında aynadan (ışık kaynağından) yansıyan ışığın geçmesine yarayan bir deliği bulunur.

- Mikroskop Masaları

Tablanın üzerindeki lamı sıkıştırmaya yarayan kısımdır.

- Mikroskop Tüpü

Mikroskop kolunun üst kısmında bulunur. Üst kısımda oküler alt kısımda döner levhanın vidalandığı kısımdır. İç içe geçmiş iki madeni borudan ibarettir. Dış tüpü, düz bir dişliyle gövdeye tespit edilmiştir. Bu kısım büyük ve küçük ayar vidalarıyla aşağı ve yukarı hareket edebilir. Bu sayede göze göre nesnenin (objenin) net görülmesi ayarlanmış olur.

- Döner Levha (Revolver)

Mikroskop tüpünün altında bir, iki, üç veya daha fazla objektif takılmasına yarayan ve mikroskop tüpünün alt ucunda bulunan hareketli kısımdır. Rovelvere takılan mercekler de yakınsak merceklerdir.

- Ayar Vidaları

Mikroskop kolunda ya mikroskop tüpünün yada mikroskop tablasının hareketini sağlayan, cisim üzerinde fokusu gerçekleştiren vidalardır

## ➤ Optik Kısım

Mikroskobun ikinci ve en önemli kısmı optik kısmıdır. Optik kısmı okülerle objektifleri taşıyan ve dairesel dönebilen rovelver denilen kısımdan ibarettir.

- Ayna

Mikroskop tablasının altında her yöne hareket edebilen ışık kaynağından gelen ışığı objenin üzerine gönderen kısımdır.

- Işık kaynağı

Mikroskopta ya doğal ışık olan güneş ışığını aydınlatma için kullanılır ya da üzerinde bulunan kuvvetli ışık veren ışık kaynaklarından incelenecek cismin aydınlatılmasında kullanılır.

- Diyafram

Diyafram aynanın üst kısmında, kondansörün altında bir kol aracılığıyla ortasındaki delik kısmı istendiği kadar daraltıp genişletmek suretiyle nesneye gelen ışık miktarını ayarlar.

Mikroskopta incelenecek olan madde, mikroskobun tipine göre **lam** ve **lamel** adı verilen farklı kalınlıklarda iki ince cam kısım arasında veya doğrudan mikroskobik olarak gözlenir. (Lam: 75 mm boyunda 25 mm eninde ince camdan yapılmış bir plaktır. Lamel: 14, 18, 20 veya 22 mm en ve boyunda çok ince [0,2 mm kalınlıkta] bir cam karedir.)

- Kondansör

Diyaframın üstünde mercek sisteminden oluşan Kondansör bulunur. Gelen ışınları preparat üzerlerinde toplayıp, objenin aydınlanmasını sağlar.

- Objektifler

İncelenecek cismin tam üzerinde mercek sistemlerinden ibaret olan objektifler, cismin büyütülmüş ters görüntüsünü verir. Objektifler döner levhaya takılırlar döner levhalarda büyütme derecesine göre 3–4 tane objektif bulunur.

- Oküler

Mikroskop tüpünün üst kısmında bulunur ve biri küçük diğeri büyük iki mercekten oluşur. Bazı mikroskoplarda çift oküler bulunur.

Farklı büyütmelere sahip, göze gelen tarafta bulunan yakınsak bir mercekten ibarettir. Objektifin meydana getirdiği gerçek görüntüyü büyütür zahiri bir görüntü verir.



## 3.2. Mikroskobun Kullanımı (Resim 3.2)

### ➤ Görüntünün Meydana Gelmesi

Ayna veya ışık kaynağından gelen ışınlar, optik kondansörden bir ışık huzmesi halinde çıkarak, incelenecek cisimden geçip objektife ulaşır.

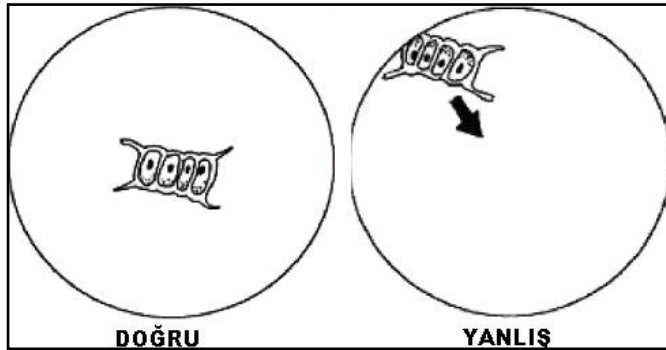
Objektif, kuvvetli bir projeksiyon makinesinde olduğu gibi, mikroskop tüpünün üst kısmından 11 mm aşağıda birinci görüntüyü meydana getirir. Burada bir prizma aracılığı ile okülerden çıkan görüntü, gözün retinasına ulaşır.

Oküler mercekleri, objektiften gelen görüntüyü gözden 25 cm uzakta tekrar büyüterek gösterir. Aslında göz retinasına düşen görüntü bu son görüntünün, görüntüsüdür.

Objektifte 150x mertebesinde büyüyen ilk görüntü, okülerle 20x kadar daha büyütülünce; göz, cismi  $150 \times 20 = 3000x$  misli büyük görmüş olur.

### 3.2.1. Mikroskopta Boyuna Görünümün İncelenmesi

Liflerin uzunlamasına görünümlerinin incelenebilmesi için uygun bir preparat hazırlanması gerekir. Bunun için alkolle iyice temizlenmiş olan lam'a, gliserin (veya başka bir bağlayıcı) damlatılır ve üzerine yeteri kadar lif konulur. Bu hazırlanmış liflerin üzerine lamel kapatılır. Preparata konan gliserin lam üzerine aşağıdan gelen ışığın lifler arasında muntazam bir şekilde yayılmasını sağlar.



Şekil 3.2: Mikroskopta görüntünün ortalanması

Lameli kapatma sırasında, hava kabarcıkları meydana gelmemesi için lamel lam üzerine yatay olarak bırakılmalıdır. Aksi halde lam ile lamel arasında kalan hava kabarcıkları görünümün iyi belirlenmesine engel olur. Bunu önlemek için lamel iki tarafından tutulur, bir kenarı sıvı damlasının yanında, lam ile açı oluşturacak tarzda lam'a değmesi sağlanır. Lamelin lam'a değen kenarını sıvı kapayınca, karşı taraf yavaşça bırakılır. Bu suretle lam ile lamel arasına bir tabaka halinde girmiş olur. Görüntünün net görülmesi için lameli düzgün yerleştirmek gerekir. (Şekil.3.2)

Lama konulan sıvı damlası ne çok nede az olmamalıdır. Bu şekilde hazırlanan preparatla liflerin mikroskop altında uzunluğuna görünüşleri elde edilebilir.

### 3.2.2.Mikroskopta Enine Görünümün İncelenmesi

Bütün lifleri boyuna görüşleri ile tanımamız her zaman mümkün değildir. Bu nedenle bazen liflerin enine kesitlerini almak gerekir. Bunun için çeşitli araç ve gereçlerden faydalanılır.

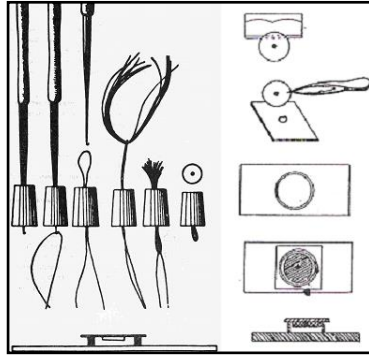
Enine kesit almak için, daha iyi sonuç almak için, lifler önce elle mümkün olduğu kadar paralel hale getirilir.

#### ➤ Kesit Alma Yöntemleri

Enine kesit alma da bazı yöntemler geliştirilmiştir. Bu yöntemlerden başlıcaları, en basitinden gelişmişine doğru: Mantar, metal plaka, el mikrotomu, kızaklı ve döner mikrotom, ultra mikrotomdur.

Enine kesit almada en önemli husus, liflerin önceden çok iyi paralel duruma getirilmiş olmalarıdır. Çünkü karışık ve düğümlenmiş liflerden alınan kesit, enine kesit olmaz. Liflerin enine kesitleri aşağıdaki yöntemlerle elde edilir.

- Mantar ile Yenine Kesit Alma

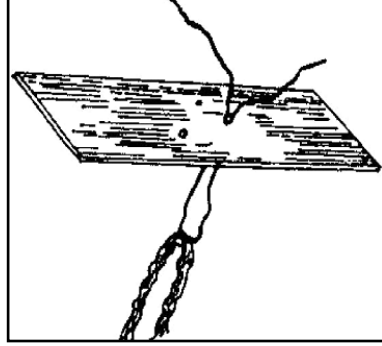


Şekil 3.3: Mantar ile enine kesit alma

Mantarla enine kesit alma metodunda, uygun bir şişe mantarına (çok sert veya çok yumuşak olmayan) Şekil 3.3’de görüldüğü gibi, önce paralel hale getirilmiş lif demeti iplik yardımıyla toplanır ve daha sonra iğne ile mantarın içinden geçmesi sağlanır. Burada küçük mikrotom yardımıyla mantar içinden geçmiş lif demeti mikrotom tarafından sıkıştırılır ve mantar jilet aracılığı ile 1 mm kalınlığında bir kesit kesilir. Daha sonra buradan alınan kesit cımbızla lam üzerine yerleştirilir ve üzerine 1 damla gliserin damlatılarak lamel kapatılır. Bu şekilde hazırlanan preparat mikroskoba yerleştirilerek, mikroskopta lifin enine kesiti incelenir.

- Metal Plaka ile Yenine Kesit Alma

Metal plaka, üzerinde 0,5 mm / 0,25mm çapında delikleri bulunan yaklaşık 0,5mm kalınlığında olan paslanmaz ve sert bir metalden yapılmış, lam’a benzeyen boyutlara sahip plakadır.



**Şekil 3.4: Metal plaka ile enine kesit alma**

**Şekil3.4**'te görüldüğü gibi, ince ve sağlam bir iplikten geçirilmiş olan lifler, ipliğin iki ucubirlikte çekilerek deliğe geçirilir. Liflerin deliği kapatacak miktar da olması gereklidir. Liflerin deliği iki tarafında kalan kısımları, plaka yüzeyinden keskin bir jiletle, plaka yüzeyinden bir defada kesilir. Kesit bu şekilde veya üzerine bağlayıcı bir sıvı konup, lamelle kapatılarak, mikroskopta incelenir.

Bu metot, enine kesitli fazla girintili çıkıntılı kimyasal lifle kaba ve karışık hayvansal liflerin enine kesitinde gayet iyi sonuç veren, pratik ve hızlı bir metottur.

- El Mikrotomuile Enine Kesit Alma

El mikrotomu, istenilen kalınlıkta kesit almaya imkân veren basit bir alettir. El mikrotomu ile kesit alabilmek için, mantar, mürver özü ve bir blok materyali üzerine blok edilen lifler, aletin özel yerine tespit edilir ve bir mikovida yardımı ile yukarı itilerek jilet veya özel keskin aletlerle kesilirler. Lifler mikovidanın hareketi kadzbf s ar yukarı itip ona göre istenilen kalınlıkta kesit alınabilir.

- Hardy Mikrotomu ile Enine Kesit Alma

Hardy mikrotomu, bir birinin içine geçen, iki metal plakadan ibarettir. Plakalardan birinde kesiti alınacak olan liflerin konumuna yarayan bir yarık bulunur, Kesit alabilmek için, yarığa iyice sıkıştırılmış olan lifler her taraftan keskin bir jiletle kesilir. İyi bir kesim yapılıp yapılmadığını anlamak için, lif demetinin kesim yeri kontrol edilir.

### **3.3. Bitkisel Liflerin Mikroskopta Boyuna ve Enine Görünümleri**

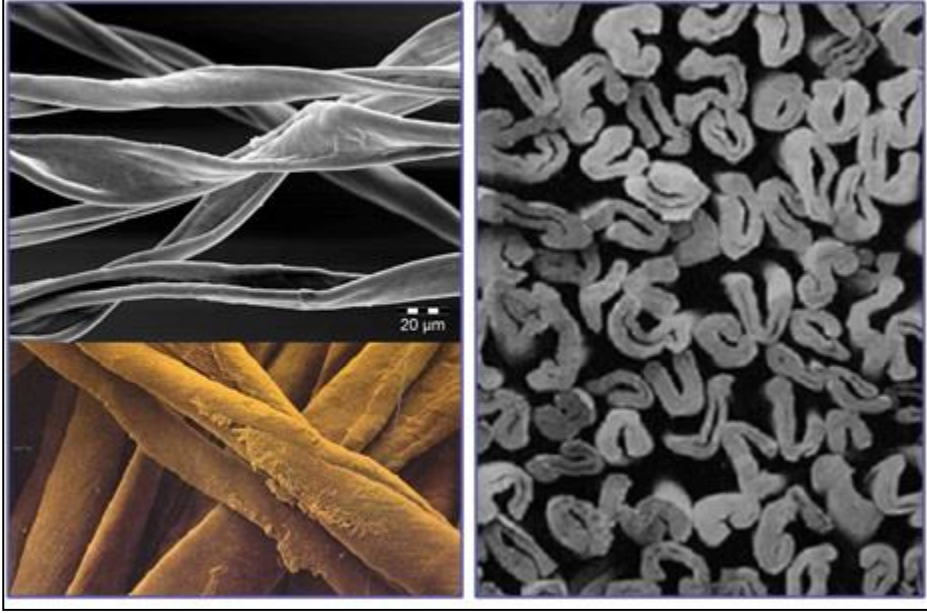
Liflerin mikroskobik yapılarını incelenmesi, onların tanınmasında önemli bir yoldur. İplik, dokuma, örgü ve yüzeylerinin hangi lif veya liflerde yapıldığını anlamak için mikroskoptaki görünüşlerini inceleyerek kimyasal işleme gerek kalmadan mümkündür.

Diğer yandan, mikronla ifade edilen kalınlıkta olan lifleri meydana getiren tabakalar ve bunlar yerleşim düzeni ancak mikroskopta incelenebilir.

Liflerin uzunluğuna ve enine kesit görünüşündeki tabakalarının farklılıkları veya benzerliklerini ancak mikroskopta incelenerek anlaşılabilir. Çoğu zaman benzer lifler için mikro kimya işlemleri gerekebilir.

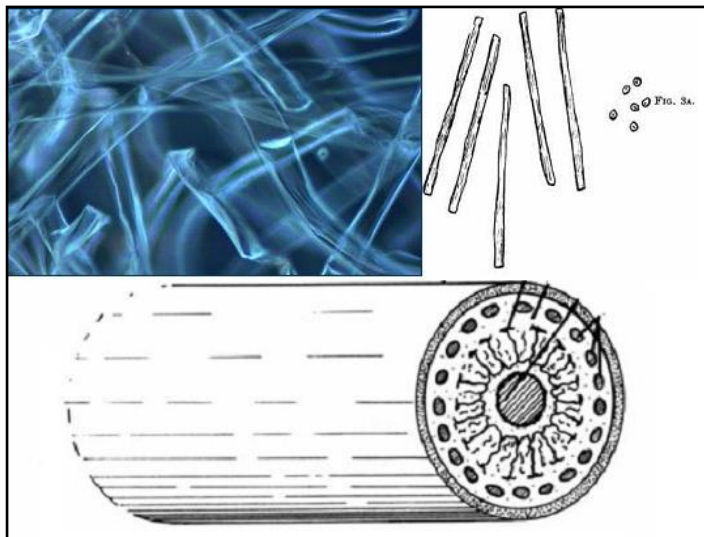
Aşğıda bitkisel liflere ait boyuna ve enine kesit görünüşleri verilmiştir

➤ Pamuk



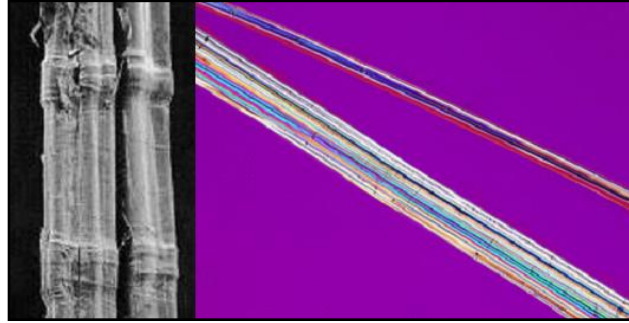
Resim 3.1: Pamuk lifinin boyuna ve enine kesiti

➤ Kapok

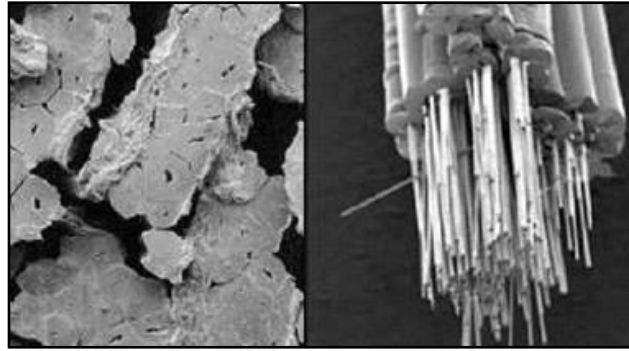


Resim 3.2: Kapok lifinin enine ve boyuna kesiti

➤ Keten

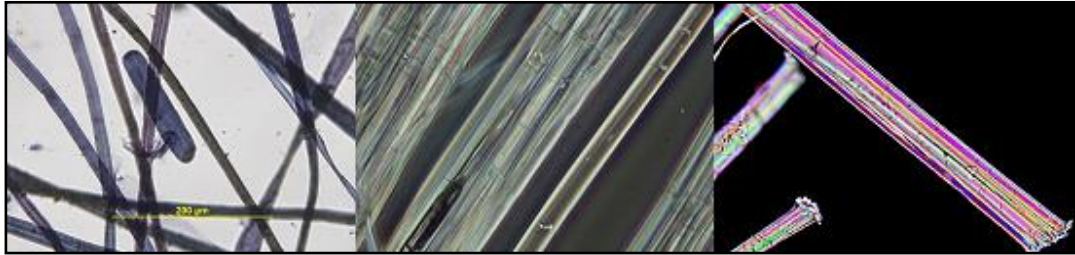


**Resim 3.3: Kapok lifinin boyuna kesiti**

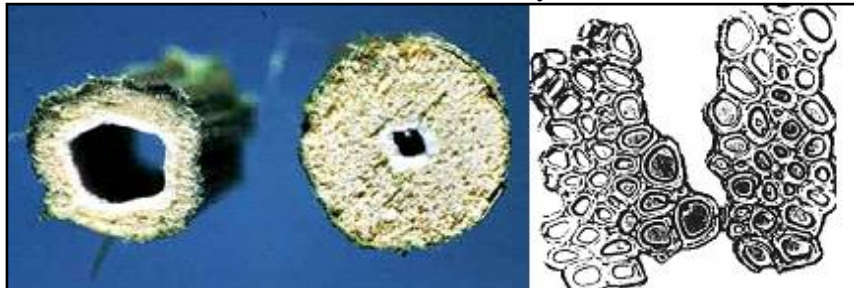


**Resim 3.4: Kapok lifinin enine kesiti**

➤ Kenevir

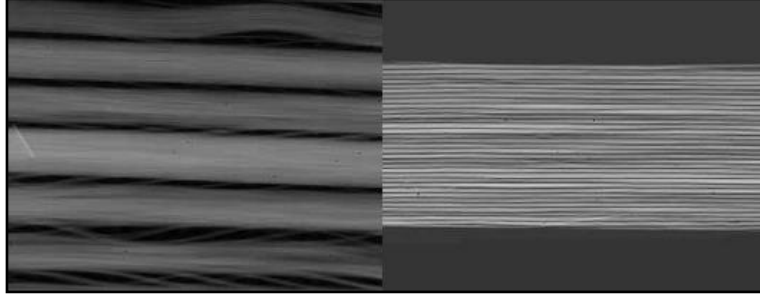


**Resim 3.5: Kenevir lifinin boyuna kesiti**

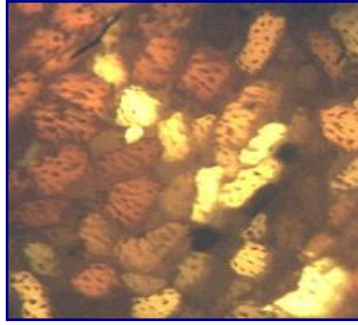


**Resim 3.6: Kenevir lifinin enine kesiti**

➤ Jüt

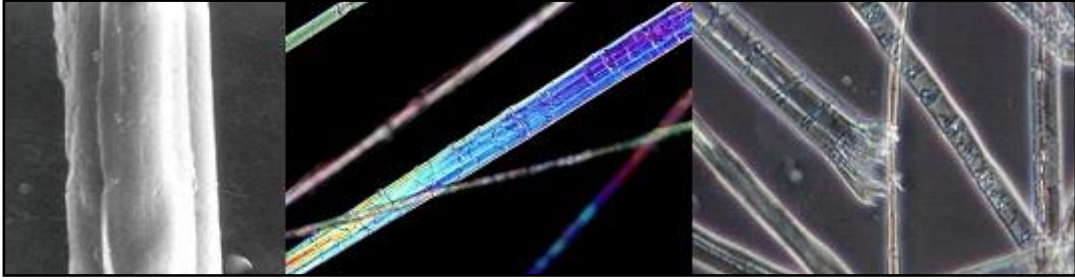


**Resim 3.7: Jüt lifinin boyuna kesiti**

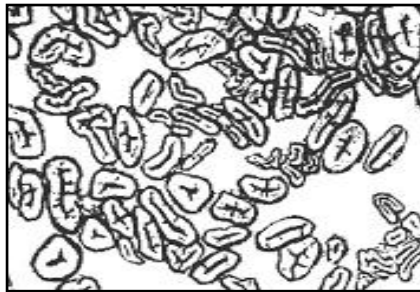


**Resim 3.8: Jüt lifinin enine kesiti**

➤ Rami



**Resim 3.9: Rami lifinin boyuna kesiti**



**Resim 3.10: Rami lifinin enine kesiti**

➤ Bambu

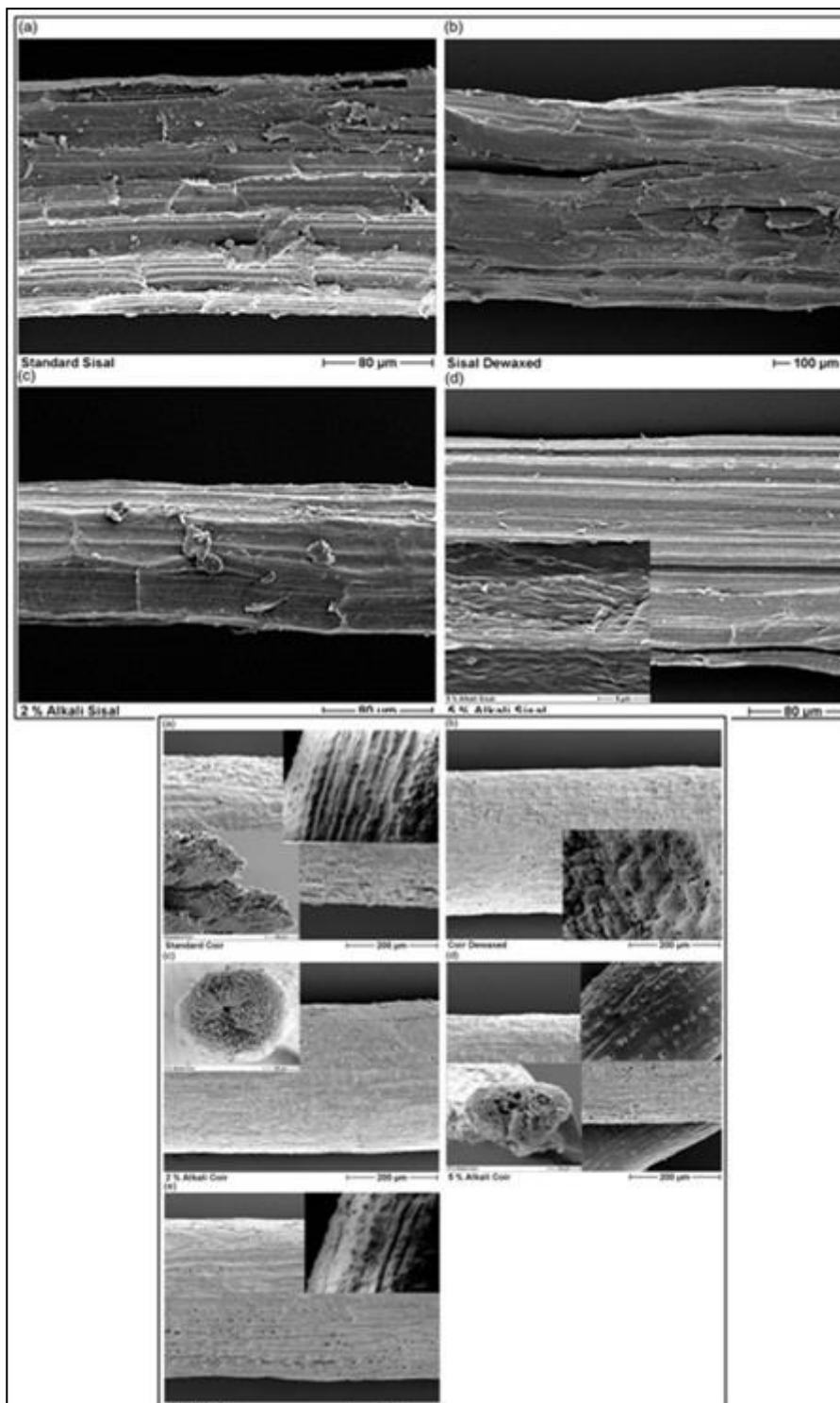


Resim 3.11: Bambu lifinin boyuna kesiti



Resim 3.12: Bambu lifinin enine kesiti

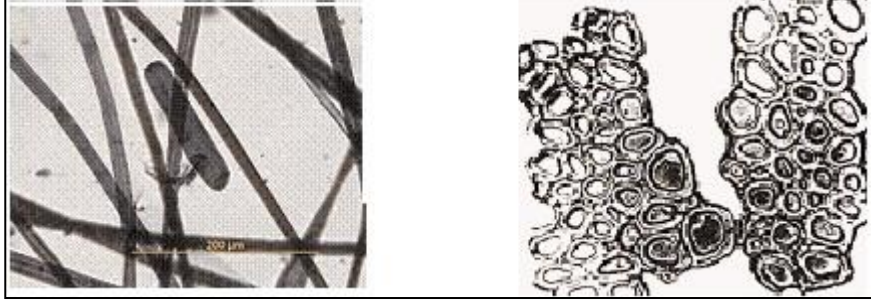
➤ Sisal



Resim 3.13:Sisal lifinin boyuna veenine kesiti

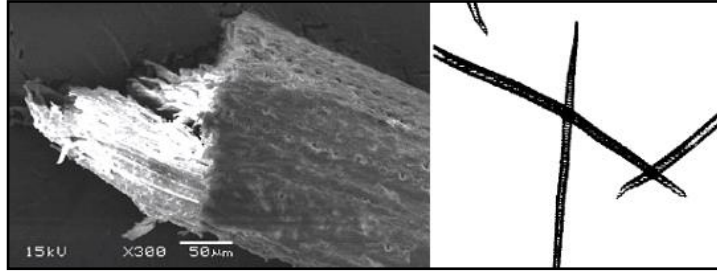


➤ Manila Keneviri

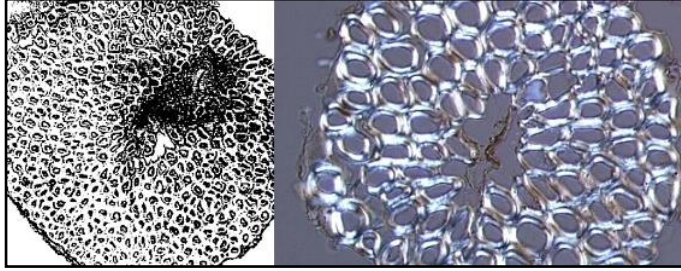


**Resim 3.14:Manila keneviri lifinin boyuna ve enine kesiti**

➤ Koko



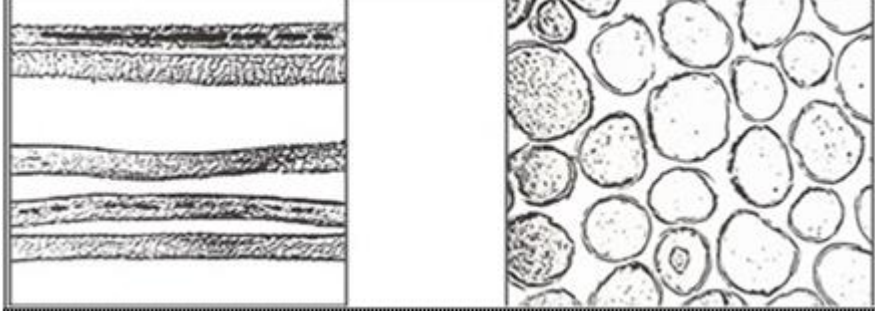
**Resim 3.15:Koko lifinin boyuna kesiti**



**Resim 3.16:Koko lifinin enine kesiti**

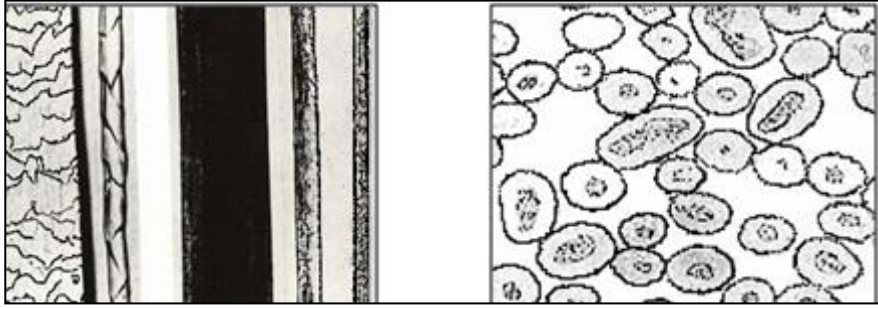
### 3.4. Hayvansal Liflerin Mikroskopta Boyuna ve Enine Görünümleri

➤ Yün



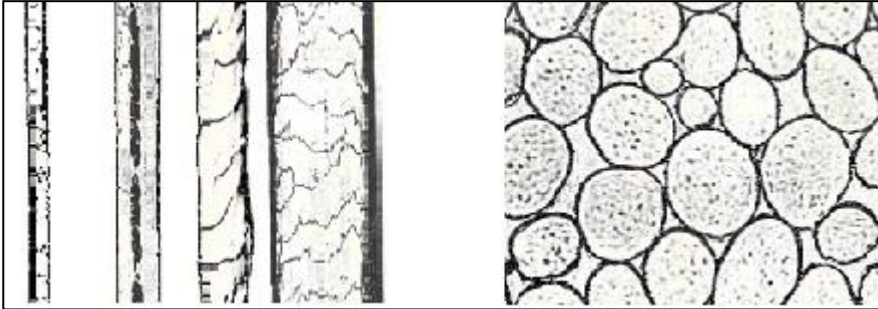
Resim 3.17: Yün lifinin boyuna ve enine görünümü

➤ Deve Tüyü

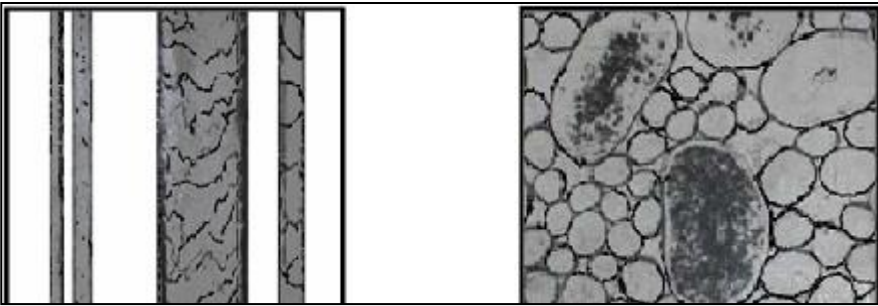


Resim 3.18: Deve Tüyünün boyuna ve enine görünümü

➤ Tiftik



Resim 3.19: Tiftik lifinin boyuna ve enine görünümü



Resim 3.20: Kaşmir lifinin boyuna ve enine görünümü


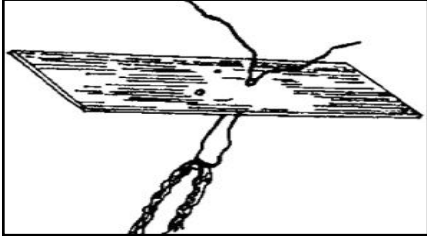
➤ Hayvansal Liflerin Boyuna Görünüm ve Enine Kesit Özellikleri


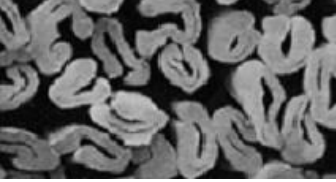
<b>Lifler</b>	<b>Uzunlamasına Görünüm</b>	<b>Enine Kesit</b>
<b>Yün</b>	Yüzey pulcuklarla kaplıdır. Yüzeyde pulcuklara göre enine izler bulunur. Düz bir silindir gibi görünür.	Yuvarlak ya da yuvarlağa yakın oval kesitlidir. Kaba yünlerin orta kısımlarında Medula adı verilen boşluk vardır.
<b>Moher</b>	Yün gibi, ancak pullar daha seyrek	Geniş yuvarlak yer yer noktalı. Kenarlarda belirgin koyuluk
<b>Tavşan</b>	Boyuna görünümü zincir şeklinde, medulalıdır.	Kalın medulası bulunan düzensiz elipsler halindedir.
<b>İpek</b>	Pürüzsüz, şeffaf, düzgün yüzeylidir. Uzunlamasına belirgin çizgiler yoktur. Düğümler içerebilir.	Üçgen şeklindedir ve üçgenin uçları yuvarlatılmış gibidir. Boyut ve şekil olarak düzgün değildir.
<b>Deve</b>	Boyuna kesit düz silindir şeklindedir. Noktalar görülür	Geniş yuvarlak, noktalı görünüme sahiptir.
<b>Kaşmir</b>	Yün ve mohere benzer. İnce çubuklu pulcuklu görünümü vardır.	Yuvarlak, orta kısımları yoğun olmak üzere noktalıdır.
<b>Alpaka</b>	Kesikli, uzun medula görünür	Yuvarlak, orta kısmında medula görünür. Diğer kısımlar noktalıdır.

**Tablo 2.1: Hayvansal liflerin boyuna ve enine görünüm özellikleri**

## UYGULAMA FAALİYETİ

Uygulama faaliyeti 1’de farklı türdeki bitkisel liflerin, mikroskop ile enine ve boyuna kesitlerinin tespit edilmesi uygulamasını yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ <b>Mikroskopta lif kontrolü</b> için gerekli olan malzeme, araç ve cihazları hazırlayınız.</li><li>➤ Mikroskop,</li><li>➤ Lam ve Lamel,</li><li>➤ Cımbız,</li><li>➤ Gliserin,</li><li>➤ Enine kesit almak için metal plaka,</li><li>➤ Jilet,</li><li>➤ Pamuk, keten, kenevir, jüt, rami, sisal, koko elyafı.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ İş önlüğünüzü giyerek çalışma masanızı düzenleyiniz,</li><li>➤ Değişik elyaf temini için çevredeki fabrikalara veya öğretmeninize başvurunuz,</li><li>➤ Test sırasında kullanılacak araç-gereç ve diğer malzemeleri uygun, doğru ve düzenli kullanınız</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Cihazların ve araçların temizliğini yapınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Temizlik kurallarına uyunuz,</li><li>➤ Uçuntuların iyi bir şekilde temizlenmesine dikkat ediniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Cihazın ayarlarını yapınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Cihaz ayarlarının tam olduğundan emin olunuz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ İncelenmesi gereken numuneden elyaf ayırınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Numuneyi düzgün alınız</li></ul>
 <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Lifi, gliserin damlatılmış mikroskop lamına koyunuz (boyuna kesit için).</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Mikroskobu doğru ve düzenli kullanınız</li><li>➤ Boyuna kesit hassas bir şekilde alınız</li></ul>
 <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Metal plaka metodu ile lifin enine kesitini alınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Enine kesit hassas bir şekilde alınız</li></ul>

 <p>➤ Elyafın mikroskoptaki görüşünü sabitleyiniz.</p>	
 <p>➤ Görüntüyü netleştiriniz</p>	
<p>➤ Mikroskoptaki görüntüyü çizip, bilinen görüntü arasında kıyaslama yapınız.</p>	<p>➤ Aynı hassasiyetle diğer liflere de bu işlemleri uygulayınız. ➤ Daha önce bilinen numunelerin görüşlerinden çekilen fotoğraflar ile elyaf cinsini saptama yapınız.</p>
<p>➤ Görüntü istenilen şekilde ise bir sonraki lifin görüntüsünü inceleyiniz.</p>	
<p>➤ Görüntü istenilen şekilde değil ise uygulamayı en baştan tekrarlayınız.</p>	
<p>➤ Sonuçları arkadaşlarınızla tartışarak karşılaştırınız</p>	
<p>➤ Zamanı iyi kullanınız.</p>	

## KONTROL LİSTESİ

Uygulama faaliyetinde yapmış olduğunuz çalışmaları kendiniz ya da arkadaşınızla değişerek değerlendiriniz

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Mikroskopta lif kontrolü için gerekli olan malzeme, araç ve cihazları hazırladınız mı?		
2. Cihazların ve araçların temizliğini yaptınız mı?		
3. Cihazın ayarlarını yaptınız mı?		
4. İncelenmesi gereken numuneden elyaf ayırdınız mı?		
5. Lifi, gliserin damlatılmış mikroskop lamına koydunuz (boyuna kesit için) mu?		
6. Metal plaka metodu ile lifin enine kesitini aldınız mı?		
7. Elyafın mikroskoptaki görüşünü sabitlediniz mi?		
8. Görüntüyü netleştirdiniz mi?		
9. Mikroskoptaki görüntüyü çizip, bilinen görüntü arasında kıyaslama yaptınız mı?		
10. Görüntü istenilen şekilde ise bir sonraki lifin görüntüsüne baktınız mı?		
11. Görüntü istenilen şekilde değil ise uygulamayı en baştan tekrarladınız mı?		
12. Sonuçları arkadaşlarınızla tartışarak karşılaştırdınız mı?		
13. Zamanı iyi kullandınız mı?		

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme” ye geçiniz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

1. Cisimlerin, gözle görülmeyecek kadar küçük ayrıntılarını mercek altında büyüterek görüntünün incelenmesini sağlayan cihaz nedir?  
A) Mikroner  
B) Numaratör  
C) Sorter tarağı  
D) Mikroskop
2. Aşağıdakilerden hangisi, mikroskopta incelenecek olan maddenin konulduğu aparatır?  
A) Lam ve lamel  
B) Kondansör  
C) Oküler  
D) Rovelver
3. Aşağıdakilerden hangisi, mikroskopta incelenecek olan maddenin uygun inceleme biçimidir?  
A) Numuneyi görüş alanı içine alıp kenarda bırakmak  
B) Lam ve lamel arasını çok fazla lifle doldurmak  
C) Numuneyi görüş alanı içine alıp ortalamak  
D) Mercekleri elle temizlemek
4. Aşağıdakilerden hangisi, enine kesit almada en önemli husustur?  
A) Elyaf tutamını öylece koymak  
B) Liflerin önceden çok iyi paralel duruma getirmek  
C) Bir tane lif alıp koymak  
D) Karışık ve düğümlenmiş lifleri kullanmak
5. Aşağıdakilerden hangisi, mikroskopta incelenecek olan maddenin uygun kesit alma yöntemi **değildir**?  
A) Elle tutup koparma  
B) Mantar ile enine kesit alma  
C) Metal plaka ile enine kesit alma  
D) El mikrotomu ile enine kesit alma

Aşağıdaki cümlelerin başında boş bırakılan parantezlere, cümlelerde verilen bilgiler doğru ise D, yanlış ise Y yazınız.

6. ( ) Mikroskop, çıplak gözle görülemeyecek kadar küçük cisimlerin birkaç mercek yardımıyla büyütülerek görüntüsünün incelenmesini sağlayan bir alettir.
7. ( ) Mikroskopta doğru miktarda ışık geçmiyorsa örneğin görülmesi zor olacaktır.
8. ( ) Merceklerdeki lekeleri elimizle temizleriz.
9. ( ) El mikrotomu; istenilen kalınlıkta kesit almaya imkân veren basit bir alettir.
10. ( ) Mikroskobun mekanik kısmı mayak, gövde, tabla ve tüpten ibarettir.

---

## DEĞERLENDİRME

Tüm cevaplarınız doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz  
Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz.



# ÖĞRENME FAALİYETİ-4

## AMAÇ

Öğrenme faaliyetinde kazandırılacak bilgi ve beceriler doğrultusunda uygun ortam sağlandığında, yakma testi ile doğal lifleri belirleyebileceksiniz.

## ARAŞTIRMA

Yakma testi ile doğal lifleri belirleyebilme ile ilgili kaynak taraması için gerekli bilgileri toplayınız.

- Araştırma konusu hakkında kaynak taraması ( ilgili alanda faaliyet gösteren işletmeler, fabrikalar, atölyeler, kütüphaneler, çeşitli mesleki kataloglar, lif üreticileri, internet web siteleri ve süreli yayınlar [dergi, gazete vb.] ), mesleki elyaf kitaplarına bakınız.
- Topladığınız bilgileri arkadaşlarınızla tartışınız ve raporlaştırarak dosyalar oluşturunuz.
- Hazırladığınız raporu arkadaşlarınızla paylaşınız.

## 4. YAKMA TESTİ

### 4.1. Yakma Testinin Amacı

Tekstil elyafı karmaşık kimyasal maddelerdir. Bu nedenle yakıldığında çeşitli davranışlar gösterir. Yakma testi elyafın tanınması için en kolay yoldur. Test sadece materyal yandığı sürece devam ettiği için hızlı bir testtir.

Yakma testi lifin, ipliğin veya kumaşın hangi materyalden oluştuğu, hakkında basitçe fikir verebilir, fakat karışımlarda ise bu testle o materyalin hangi liflerden oluştuğunu ya da hangi oranlarda karışım yapıldığını söylememiz mümkün değildir. Örneğin pamuk ile keten lifi karıştırılmışsa her ikisinin de çıkardığı koku aynıdır (yanık kâğıt kokusu).

Tekstil liflerinin yanma olayından önce ısı enerjisine karşı gösterdiği tepki iki şekildedir. Farklı fiziksel tepki gösteren lifler, bu özellikleri bakımından iki sınıfa ayrılır. Bunlara termoplastik ve non-termoplastik lifler adı verilir. Plastik kelimesi, herhangi bir etki altında şekil verilebilen ve biçim değiştiren anlamındadır.

### 4.2. Yakma Testinin Yapılışı

Yakma testi için gereken malzemeler hazırlandıktan sonra, test yapılacak numuneden bir parça alınır. Alınan parça cımbız veya maşa ile düzgün bir şekilde tutulur. Cımbız veya maşaya tutturulan numune yavaş bir şekilde ateşe yaklaştırılır.

Elyafın tepkisini incelemek amacıyla numuneyi ateşe yavaşça yaklaştırmak gereklidir. Ateşe yaklaşımı incelenen numune ateş içerine iyice sokulur ve buradaki tepki de dikkatlice gözlemlenir. Bunlar;

- Elyaf yanarken çıkardığı koku,
- Elyaf yanarken çıkan duman rengi,
- Elyaf ateşe yaklaştığında gösterdiği reaksiyon,
- Elyafın yanma zamanı

Alevden çıkan lif numunesi alevden çıktıktan sonrada gözlemlenerek:

Yanmaya devam edip etmediği,  
Nasıl duman çıkardığı,  
Kalıntının özelliği (sert veya gevşek),  
Kalıntının görüntüsü gibi önemli noktalar incelenir.

### 4.3. Bitkisel Liflerin Alev Karşı Tepkileri ve Yanma Karakteristik Özellikleri

Bitkisel liflerin genel yanma özellikleri; Tutuşmadan önce ergimez, hemen alev alırlar, hızlı yanarlar, keten, kenevir, jüt ve rami grimsi-sarımtırak, pamuk ise beyaz-gri bir kül bırakırlar. Yanma sırasında yanık kâğıt kokusu verirler.

Lif sınıfı	Ateşe yaklaştığında	Yanış şekli	Ateşten uzaklaştığında	Koku	Kalıntı
Bitkisel lifler	Alev yaklaştığında erimez, kaçmaz. Hemen alev alır.	Hemen alev alır. Çabuk yanar.	Erimeden yanmaya devam eder.	Yanık kâğıt kokusu verir.	Grimsi-sarımsı çok az bir kül kalıntısı. Elde çabuk dağılır.

Tablo 3.1: Bitkisel liflerin genel yakma testi sonuçları görülmektedir



#### 4.4. Hayvansal Liflerin Aleve Karşı Tepkileri ve Yanma Karakteristik Özellikleri




Elyaf Çeşidi	Aleve Yaklaşırken	Alevin İçinde	Alevden Uzaklaştıktan sonra	Koku	Kalıntı
Yün	Büzülür ve ateşten kıvrılarak kaçır.	Yavaş yanır ve yanarken cızırdır.	Kendi kendine söner.	Yanık kokusu	Önce kabarcıklı siyahımsı gevşek kül bırakır.
İpek	Erir ve ateşten kıvrılarak kaçır.	Yavaş ve eriyerek yanır, yanarken cızırdır.	Çok yavaş yanır, genellikle kendiliğinden söner.	Yanık saç kokusu	Kızgın tel gibi kor bırakır.

Tablo 2.2: Yün ve ipeğin aleve karşı tepkileri ve yanma karakteristikleri

## UYGULAMA FAALİYETİ

Uygulama faaliyeti 1 ve 2’de farklı türdeki doğal liflerin, yakma testi ile tespit edilmesi uygulamasını yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Yakma testi uygulaması için gerekli olan malzeme ve araç gereçleri hazırlayınız.</li><li>➤ Doğal lifler</li><li>➤ Kibrit (çakmak)</li><li>➤ Deney kabı</li><li>➤ Pens (Maşa)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ İş önlüğünüzü giyiniz.</li><li>➤ Aydınlık bir ortamda çalışma masanızı iş güvenliğine dikkat ederek düzenleyiniz..</li><li>➤ Değişik elyaf temini için çevredeki fabrikalara veya öğretmeninize başvurunuz.</li><li>➤ Test sırasında kullanılacak araç- gereç ve diğer malzemeleri uygun, doğru ve düzenli kullanınız.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Araç gereç ve çevrenin temizliğini yapınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Temizlik kurallarına uyunuz,</li><li>➤ Uçuntuların iyi bir şekilde temizlenmesine dikkat ediniz.</li></ul>
<ul style="list-style-type: none"><li>➤ bir tutam numuneyi yakma testi için alınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Numuneyi pensle (maşa)tutunuz.</li><li>➤ İş güvenliği kurallarına dikkat ediniz</li></ul>
 <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Ateşi yakınız</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Ateşle işlem yaparken kurallara uyunuz.</li></ul>
 <ul style="list-style-type: none"><li>➤ Numune elyafı aleve tutunuz ve yanmasını sağlayınız.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ Elyafı aleve yavaşça yaklaştırmaya dikkat ediniz.</li></ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Numunenin önce ısıya karşı tepkisini gözlemleyiniz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Zamanı iyi kullanınız.</li> </ul>
 <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Elyafın yanma davranışını gözlemleyiniz.</li> </ul>	
 <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Alev alan numuneyi deney kabına bırakınız</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Numuneden çıkan duman rengini gözlemleyiniz.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Yanık kokusunu kontrol ediniz.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Alev söndükten sonraki kalan kalıntıyı gözlemleyiniz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Elyafın bıraktığı kalıntı özelliklerine dikkat ediniz</li> </ul>
 <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Kalıntının durumunu elle kontrol ediniz ve ovalayınız.</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Sonuçları arkadaşlarınızla tartışarak karşılaştırınız.</li> </ul>	

## KONTROL LİSTESİ

Uygulama faaliyetinde yapmış olduğunuz çalışmaları kendiniz ya da arkadaşınızla değişerek değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Doğal elyafa yakma testi uygulaması için gerekli olan malzeme ve araç gereçleri hazırladınız mı?		
2. Araç gereç ve çevrenin temizliğini yaptınız mı?		
3. Deneysel için kibrit (çakmak) hazırladınız mı?		
4. İncelenmesi gereken numunedan elyaf ayırdınız mı?		
5. Elyaf tayini yapılacak numuneyi aleve yavaşça yaklaştırdınız mı?		
6. Numunenin önce ısıya karşı tepkisini gözlemlediniz mi?		
7. Elyaf aleve doğru iyice itildiğinde yanma davranışını gözlemlediniz mi?		
8. Aleviden uzaklaştırıldıktan sonraki davranışını dikkatlice gözlemlediniz mi?		
9. Söndükten sonraki kalıntıdan çıkan dumanın rengine baktınız mı?		
10. Kokusunu kontrol ettiniz mi?		
11. Kalıntının nasıl davrandığını dikkatlice incelediniz mi?		
12. Söndükten sonraki kalıntının durumunu elle kontrol ediniz ve ovaladınız mı?		
13. Sonuçları arkadaşlarınızla tartışarak karşılaştırdınız mı?		
14. Sonuçları arkadaşlarınızla tartışarak karşılaştırdınız mı?		
15. İstenilen numarayla karşılaştırdınız mı?		
16. Zamanı iyi kullandınız mı?		

## DEĞERLENDİRME

Değerlendirme sonunda “Hayır” şeklindeki cevaplarınızı bir daha gözden geçiriniz. Kendinizi yeterli görmüyorsanız öğrenme faaliyetini tekrar ediniz. Bütün cevaplarınız “Evet” ise “Ölçme ve Değerlendirme” ye geçiniz.

## ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümlelerde verilen bilgileri okuyunuz. Okuduğunuz her bir cümlenin başındaki parantezin içerisine, eğer verilen bilgi doğru ise “D”, yanlış ise “Y” yazınız.

1. ( ) Tekstil liflerinin yanma olayından önce ısı enerjisine karşı fiziksel tepki göstermesi özelliklerine göre, termoplastik ve non-termoplastik lifler denir?
2. ( ) Yakma testi elyafın tanınması için en kolay yoldur.
3. ( ) Yakma testi lifin, ipliğin veya kumaşın hangi materyalden oluştuğu, hakkında basitçe fikir verebilir, fakat karışımlarda ise bu testle o materyalin hangi liflerden oluştuğunu ya da hangi oranlarda karışım yapıldığını söylememiz mümkündür.
4. ( ) Termoplastik lifler, sıcaklığın belli bir miktarda yükselmesi ile biçim değiştirir.
5. ( ) Termoplastik lifler, önce yanma, daha yüksek sıcaklıklarda ise erime gözlenir.
6. ( ) Tüm doğal liflerle rejenere lifler non-termoplastik yapıda değildir.
7. ( ) Tüm doğal liflerle rejenere lifler yanma noktası sıcaklığına eriştiklerinde yanar ve geriye hiç bir şey birakmazlar.
8. ( ) Lifler, organik yapıda bileşikler olduğundan, belli bir sıcaklık derecesine eriştiklerinde yanar. Bu sıcaklık derecesine de yanma noktası denir.
9. ( ) Pensle veya maşayla tutturulan numune hızlı bir şekilde ateşe yaklaştırılır.
10. ( ) Bitkisel liflerin genel yanma özellikleri; Tutuşmadan önce ergimez, hemen alev alırlar, hızlı yanarlar.

### DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı, modülün sonunda bulunan Öğrenme Faaliyeti-3 cevap anahtarıyla karşılaştırınız ve doğru cevap sayınızı belirleyerek kendinizi değerlendiriniz.

Yanlış cevapladığınız sorularla ilgili öğrenme faaliyetlerini tekrarlayınız.

Tüm cevaplarınız doğru ise bir sonraki öğrenme faaliyetine geçiniz

# MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

- Belirli uzunluk, incelik ve mukavemeti olan yumuşak, sarılmaya, eğilmeye ve bükülmeye uygun maddeye tekstil endüstrisinde ne denir?  
A) İplik  
B) Band  
C) Fitol  
D) Lif
- Bitkilerin saplarından elde edilen selülozik liflere ne denir?  
A) Yaprak lifleri  
B) Meyve lifleri  
C) Madensel lifler  
D) Gövde lifleri
- Aşağıdakilerden hangisi, keten lifinin elde edilme yöntemi **değildir**?  
A) Ekme  
B) Kurutma  
C) Taraklama  
D) Yağlama
- Aşağıdaki liflerden hangisi özelliklerinden dolayı çabuk buruşur?  
A) İpek  
B) Keten  
C) Kapok  
D) Pamuk
- Çekirdeğinden ayrılmış pamuğa ne denir?  
A) Flament  
B) Mahlıç  
C) İplik  
D) Stapel lif
- Cisimlerin, gözle görülmeyecek kadar küçük ayrıntılarını mercek altında büyüterek görüntünün incelenmesini sağlayan cihaz nedir?  
A) Mikroskop  
B) Mikroner  
C) Numaratör  
D) Sorter tarağı
- “Elyafın bir diğer özelliği de enine kesitinin (çapı) büyüklüğü ve biçimidir.” İfadesi aşağıdakilerden hangisidir?  
A) İncelik  
B) Sıcaklık  
C) Uzunluk  
D) Renk
- Aşağıdakilerden hangisi, enine kesit alma yöntemlerinden **değildir**?  
A) Koparma  
B) Metal Plaka  
C) El Mikrotomu  
D) Mantar
- Aşağıdakilerden hangisi, enine kesit almada en önemli husustur?  
A) Elyaf tutamını öylece koymak  
B) Bir tane lif alıp koymak  
C) Karışık ve düğümlenmiş lifleri kullanmak  
D) Liflerin önceden çok iyi paralel duruma getirmek



10. Lifler, organik yapıda bileşikler olduğundan, belli bir sıcaklık derecesine eriştiklerinde yanar. Bu sıcaklık derecesine ne denir?  
A) Yıkama B) Kurutma  
C) Yanma noktası D) Taraklama

**Aşağıdaki cümlelerde boş bırakılan yerlere doğru sözcükleri yazınız**

11. Hayvansal liflerin ana yapı taşı .....dir  
12. Ticarete pamuk üzerinde olması gereken nem miktarı.....dir.  
13. .... suda çözünmeyen proteindir  
14. Tohumun etrafındaki epidermis hücresinin uzamasından..... oluşur.  
15. Aynı bağıl rutubete sahip bir ortama konulan lifler içinde, en fazla nem çeken.....dür

**Aşağıdaki cümlelerde verilen bilgileri okuyunuz. Okuduğunuz her bir cümlenin başındaki parantezin içerisine, eğer verilen bilgi doğru ise “D”, yanlış ise “Y” yazınız**

16. ( ) Hayvansal lifler içinde en dayanıklı olanı ipektir  
17. ( ) liflerinin yumuşaklığı ve parlaklığı zayıftır  
18. ( )Liflerorganik yapıda bileşikler olduğundan belli bir sıcaklık derecesine eriştiklerinde yanar. Bu sıcaklık derecesine de yanma noktası denir  
19. ( ) Pensle veya maşayla tutturulan numune hızlı bir şekilde ateşe yaklaştırılır.  
20. ( ) Bitkisel liflerin genel yanma özellikleri; Tutuşmadan önce ergimez, hemen alev alırlar, hızlı yanarlar.

## DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise bir sonraki modüle geçmek için öğretmeninize başvurunuz.

# CEVAP ANAHTARLARI

## ÖĞRENME FAALİYETİ-1'İN CEVAP ANAHTARI

1.	B
2.	B
3.	A
4.	D
5.	C
6.	B
7.	D
8.	A
9.	B
10.	D

## ÖĞRENME FAALİYETİ-2'NİN CEVAP ANAHTARI

1.	primer duvar
2.	protein
3.	yün
4.	% 8.5
5.	Fibroin
6.	parlak ve yumuşak
7.	D
8.	D
9.	Y
10.	Y

## ÖĞRENME FAALİYETİ-3'ÜN CEVAP ANAHTARI

1.	D
2.	A
3.	C
4.	B
5.	A
6.	D
7.	D
8.	Y
9.	D
10.	D

### ÖĞRENME FAALİYETİ-4'ÜN CEVAP ANAHTARI

1.	D
2.	D
3.	Y
4.	D
5.	D
6.	Y
7.	Y
8.	D
9.	Y
10.	D

### MODÜL DEĞERLENDİRME'NİN CEVAP ANAHTARI

1.	D
2.	D
3.	D
4.	B
5.	B
6.	A
7.	A
8.	A
9.	D
10.	C
11.	protein
12.	% 8.5
13.	fibroin
14.	primer duvar
15.	yün
16.	D
17.	Y
18.	D
19.	Y
20.	D

# KAYNAKÇA

- Megep, Tekstil Teknolojileri,**Bitkisel Lifler**,Ankara, 2006