

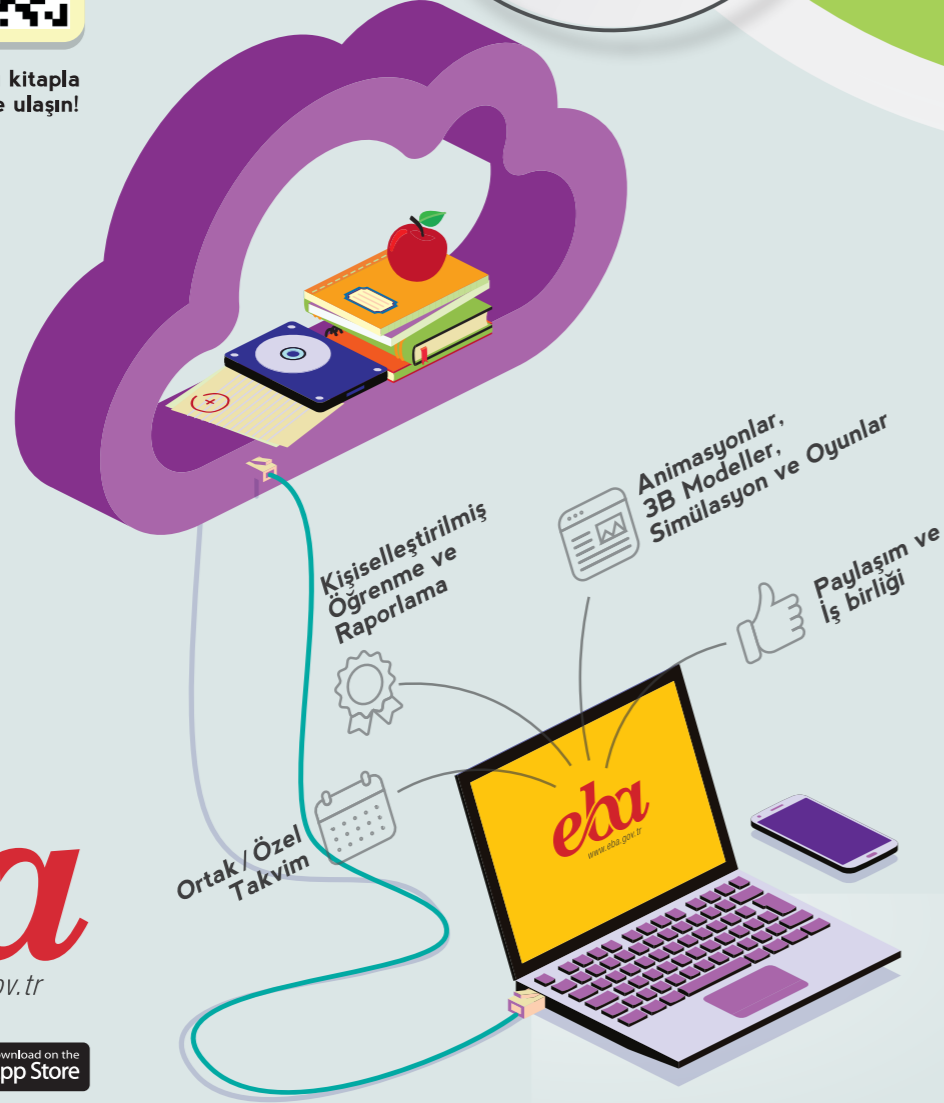
**Bu kitaba sığmayan
daha neler var!**



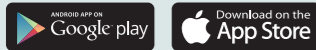
Karekodu okutun, bu kitapla ilgili EBA içeriklerine ulaşın!

ÖDS
**ÖĞRENCİ/ÖĞRETMEN
DESTEK SİSTEMİ**
<https://ods.eba.gov.tr>

- Konu Anlatımlı Ders Videoları
- Soru Çözüm Videoları
- Ders Anlatım Videoları
- Çoktan Seçmeli Sorular



eba
www.eba.gov.tr



**BU DERS KİTABI MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞINCA
ÜCRETSİZ OLARAK VERİLMİŞTİR.
PARA İLE SATILAMAZ.**

ISBN: 978-975-11-6308-0

Bandrol Uygulamasına İlişkin Usul ve Esaslar Hakkında Yönetmelik'in 5'inci Maddesinin İkinci Fıkrası Çerçevesinde Bandrol Taşınması Zorunlu Değildir.

TEKSTİL TEKNOLOJİSİ ALANI

TEKSTİL LİFLERİ LABORATUVARI

10 DERS MATERYALİ

MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ
TEKSTİL TEKNOLOJİSİ ALANI

TEKSTİL LİFLERİ LABORATUVARI 10

DERS MATERYALİ



MESLEKİ VE TEKNİK ANADOLU LİSESİ

Tekstil Teknolojisi Alanı

TEKSTİL LİFLERİ LABORATUVARI

10

Ders Materyali

YAZARLAR

Cemil NAS

Eba Müslüm GÜRBÜZ

Günseli GÖK

Kemal ÇANAKÇI

Yıldırım ATA



MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI YAYINLARI: 8062
YARDIMCI VE KAYNAK KİTAPLAR DİZİSİ: 1990

Her hakkı saklıdır ve Millî Eğitim Bakanlığına aittir. Kitabın metin, soru ve şekilleri kısmen de olsa hiçbir surette alınıp yayımlanamaz.

HAZIRLAYANLAR

DİL UZMANI

Sinem GEN

REHBERLİK UZMANI

Fikret ÖTÜNÇ

GÖRSEL TASARIM UZMANI

Ayfer GÜMÜŞ

ISBN: 978-975-11-6308-0

Millî Eğitim Bakanlığınının 24.12.2020 gün ve 18433886 sayılı oluru ile Meslekî ve Teknik Eğitim Genel Müdürlüğünce ders materyali olarak hazırlanmıştır.



İSTİKLÂL MARŞI

Korkma, sönmez bu şafaklarda yüzen al sancak;
Sönmeden yurdumun üstünde tüten en son ocak.
O benim milletimin yıldızıdır, parlayacak;
O benimdir, o benim milletimindir ancak.

Çatma, kurban olayım, çehreni ey nazlı hilâl!
Kahraman ırkıma bir gül! Ne bu şiddet, bu celâl?
Sana olmaz dökülen kanlarımız sonra helâl.
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl.

Ben ezelden beridir hür yaşadım, hür yaşarım.
Hangi çılgın bana zincir vuracakmış? Şaşarım!
Kükremiş sel gibiyim, bendimi çiğner, aşarım.
Yırtarım dağları, enginlere sığmam, taşarım.

Garbın âfâkını sarmışsa çelik zırhlı duvar,
Benim iman dolu göğsüm gibi serhaddim var.
Ulusun, korkma! Nasıl böyle bir imanı boğar,
Medeniyet dediğin tek dişi kalmış canavar?

Arkadaş, yurduma alçakları uğratma sakın;
Siper et gövdeni, dursun bu hayâsızca akın.
Doğacaktır sana va'dettiği günler Hakk'ın;
Kim bilir, belki yarın, belki yarından da yakın.

Bastığın yerleri toprak diyerek geçme, tanı:
Düşün altındaki binlerce kefensiz yatanı.
Sen şehit oğlusun, incitme, yazıktır, atanı:
Verme, dünyaları alsan da bu cennet vatanı.

Kim bu cennet vatanın uğruna olmaz ki feda?
Şüheda fışkıracak toprağı sıksan, şüheda!
Cânı, cânânı, bütün varımı alsın da Huda,
Etmesin tek vatanımdan beni dünyada cüda.

Ruhumun senden İlâhî, şudur ancak emeli:
Değmesin mabedimin göğsüne nâmahrem eli.
Bu ezanlar -ki şehadetleri dinin temeli-
Ebedî yurdumun üstünde benim inlemeli.

O zaman vecd ile bin secde eder -varsa- taşım,
Her cerîhamdan İlâhî, boşanıp kanlı yaşım,
Fışkırır ruh-ı mücerret gibi yerden na'sım;
O zaman yükselerek arşa değer belki başım.

Dalgalan sen de şafaklar gibi ey şanlı hilâl!
Olsun artık dökülen kanlarımın hepsi helâl.
Ebediyyen sana yok, ırkıma yok izmihlâl;
Hakkıdır hür yaşamış bayrağımın hürriyyet;
Hakkıdır Hakk'a tapan milletimin istiklâl!

Mehmet Âkif Ersoy

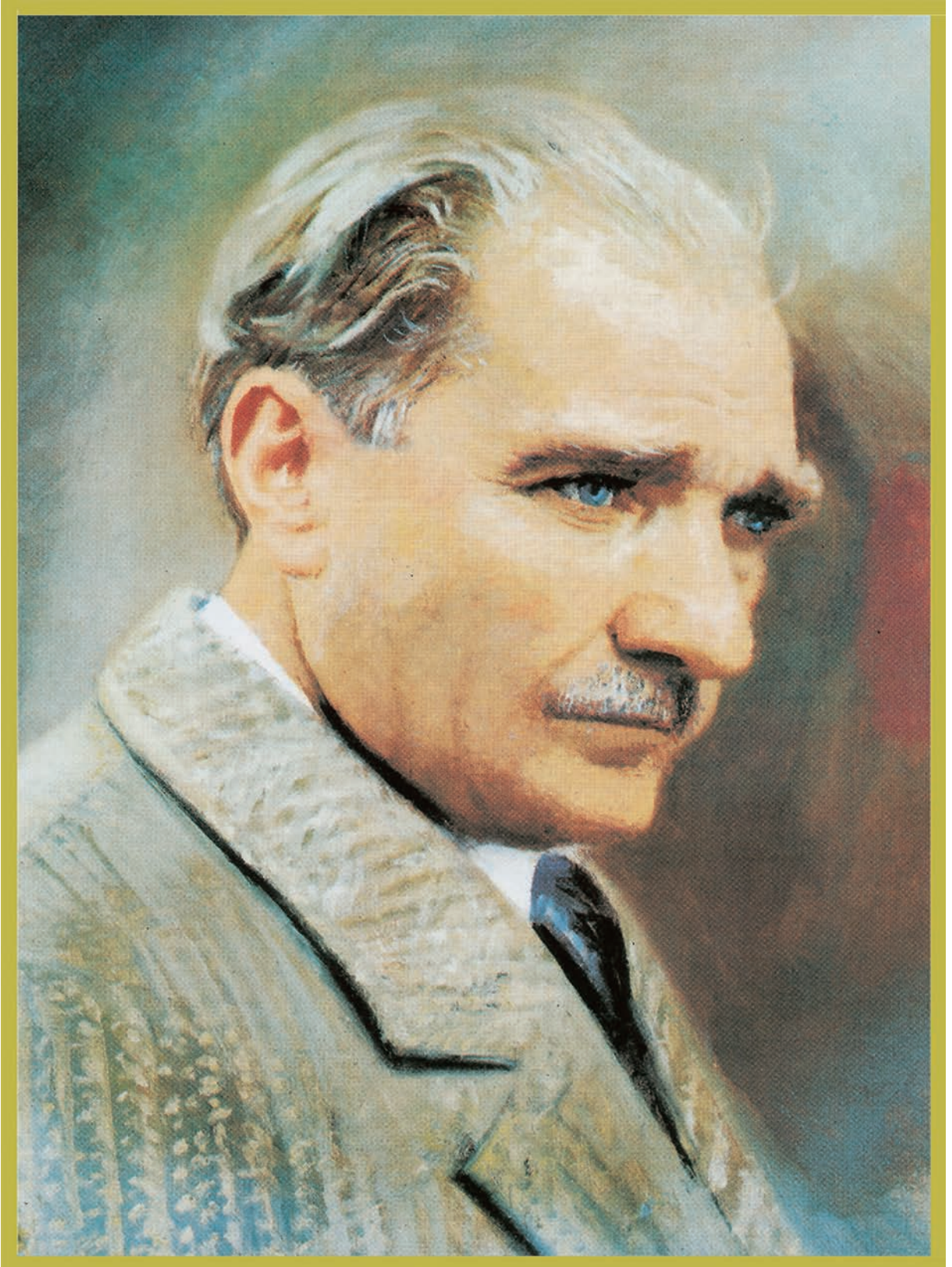
GENÇLİĞE HİTABE

Ey Türk gençliği! Birinci vazifen, Türk istiklâlini, Türk Cumhuriyetini, ilelebet muhafaza ve müdafaa etmektir.

Mevcudiyetinin ve istikbalinin yegâne temeli budur. Bu temel, senin en kıymetli hazinendir. İstikbalde dahi, seni bu hazineden mahrum etmek isteyecek dâhilî ve hâricî bedhahların olacaktır. Bir gün, istiklâl ve cumhuriyeti müdafaa mecburiyetine düşersen, vazifeye atılmak için, içinde bulunacağın vaziyetin imkân ve şeraitini düşünmeyeceksin! Bu imkân ve şerait, çok namüsaît bir mahiyette tezahür edebilir. İstiklâl ve cumhuriyetine kastedecek düşmanlar, bütün dünyada emsali görülmemiş bir galibiyetin mümessili olabilirler. Cebren ve hile ile aziz vatanın bütün kaleleri zapt edilmiş, bütün tersanelerine girilmiş, bütün orduları dağıtılmış ve memleketin her köşesi bilfiil işgal edilmiş olabilir. Bütün bu şeraitten daha elîm ve daha vahim olmak üzere, memleketin dâhilinde iktidara sahip olanlar gaflet ve dalâlet ve hattâ hıyanet içinde bulunabilirler. Hattâ bu iktidar sahipleri şahsî menfaatlerini, müstevlîlerin siyasî emelleriyle tevhit edebilirler. Millet, fakr u zaruret içinde harap ve bîtap düşmüş olabilir.

Ey Türk istikbalinin evlâdı! İşte, bu ahval ve şerait içinde dahi vazifen, Türk istiklâl ve cumhuriyetini kurtarmaktır. Muhtaç olduğun kudret, damarlarındaki asil kanda mevcuttur.

Mustafa Kemal Atatürk



MUSTAFA KEMAL ATATÜRK

İÇİNDEKİLER

DERS MATERYALİNİN TANITIMI	10
----------------------------------	----

1. ÖĞRENME BİRİMİ: DOĞAL LİFLER.....13

1.1. TEKSTİL LİFİNİN TANIMI VE YAPISI.....	14
1.1.1. Tekstil Liflerinin Özellikleri	15
1.1.2. Tekstil Liflerinin Sınıflandırılması	17
1.2. BİTKİSEL LİFLER	19
1.2.1. Tohum Lifleri	19
1.2.2. Gövde Lifleri	24
1.2.3. Yaprak Lifleri.....	34
1.2.4. Meyve Lifleri	36
1.3. HAYVANSAL LİFLER	39
1.3.1. Kıl Kökenli Lifler	39
1.3.2. Salgı Kökenli Lifler.....	46
1.4. MİKROSKOP TESTİ İLE LİFLERİ AYIRT ETME	50
1.4.1. Mikroskobun Kısımları ve Kullanımı	50
1.4.2. Mikroskopta Liflerin Boyuna ve Enine Görünümünün İncelenmesi	55
1.5. YAKMA TESTİ İLE LİFLERİ AYIRT ETME	60
1.5.1. Yakma Testinin Amacı ve Yapılışı	60
1.5.2. Bitkisel ve Hayvansal Liflerin Alev Karşı Tepkileri ile Yanma Karakteristik Özellikleri.....	60

2. ÖĞRENME BİRİMİ: YAPAY LİFLER.....67

2.1. YAPAY LİFLERİ TANIMA.....	68
2.1.1. Yapay Liflerin Tanımı ve Sınıflandırılması.....	68
2.1.2. Yapay Liflerin Elde Edilmesi	68
2.1.3. Germe Çekme.....	70
2.2. SUNİ (REJENERE) LİFLER	72
2.2.1. Selüloz Esaslı Suni Lifler.....	72
2.2.2. Protein Esaslı Suni Lifler	75
2.2.3. Rejenere Lifleri Tanıma Testleri.....	77
2.3. SENTETİK LİFLER	85
2.3.1. Poliamid (PA) Liflerinin Özellikleri ve Kullanım Alanları.....	85
2.3.2. Polyester (PES) Liflerinin Özellikleri ve Kullanım Alanları	88
2.3.3. Polivinil Liflerinin Özellikleri ve Kullanım Alanları	90
2.3.4. Poliölefin Liflerinin Özellikleri ve Kullanım Alanları.....	92
2.3.5. Poliüretan Liflerinin Özellikleri ve Kullanım Alanları.....	94
2.3.6. Sentetik Lifleri Tanıma Testleri.....	97

KAYNAKÇA	106
----------------	-----

GENEL AĞ KAYNAKÇA	106
GÖRSEL KAYNAKÇASI	106

DERS MATERYALİNİN TANITIMI

Öğrenme biriminin numarasını gösterir.

Öğrenme biriminin adını gösterir.

Öğrenme biriminin konularını gösterir.

1.
ÖĞRENME BİRİMİ
DOĞAL LİFLER

KONULAR

- 1.1. TEKSTİL LİFİNİN TANIMI VE YAPISI
- 1.2. BİTKİSEL LİFLER
- 1.3. HAYVANSAL LİFLER
- 1.4. MİKROSKOP TESTİ İLE LİFLERİ AYIRT ETME
- 1.5. YAKMA TESTİ İLE LİFLERİ AYIRT ETME

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ

- Tekstil lifinin tanımı ve yapısını
- Bitkisel lifleri
- Hayvansal lifleri
- Mikroskop testi ile lifleri ayırt etmeyi
- Yakma testi ile lifleri ayırt etmeyi

TEMEL KAVRAMLAR

alpaka, angora, bambu, elyaf, filament, ipek, jüt, kenevir, keten, koko, mikroskop testi, pamuk, polimer, sisal, stapel, termoplastik, tiftik, yakma testi, yün

13

Etkileşimli kitap, video, ses, animasyon, uygulama, oyun, soru vb. ilave kaynaklara ulaşabileceğiniz karekodu gösterir.

1.1. TEKSTİL LİFİNİN TANIMI VE YAPISI

İnsanların hayatta kalabilmeleri için belirli ihtiyaçlarını gidermeleri gerekir. Bu ihtiyaçların başında beslenme gelir. Bunu giyinme ve barınma takip eder. Giyinme ve barınmaların düzenlenmesinde çeşitli materyaller kullanılır. Gerek giyinme ihtiyacını karşılamak gerekse yaşanılan mekânların düzenlenmesi ve yaşanılır bir hâle gelmesi amacıyla kullanılan her çeşit kumaş veya ürün, **elyaf** adı verilen ham maddeden yapılır.

Tekstil, elyaf denilen ham maddenin elde edilmesinden kullanıcının istediği özelliklere sahip bir ürün meydana gelinceye kadar geçirdiği aşamaları kapsayan bir üretim sektörüdür (Görsel 1.1).

Tekstil endüstrisinde ham madde olarak kullanılan; belirli uzunluğu, inceliği, mukavemeti olan eğrilebilen, birbiri üzerine yapışma özelliği olan, boyu enine göre çok uzun doğal veya yapay kaynaklı materyallere de **elyaf** denir. Elyaf terimi lif sözcüğünün çoğulu olarak kullanılır.

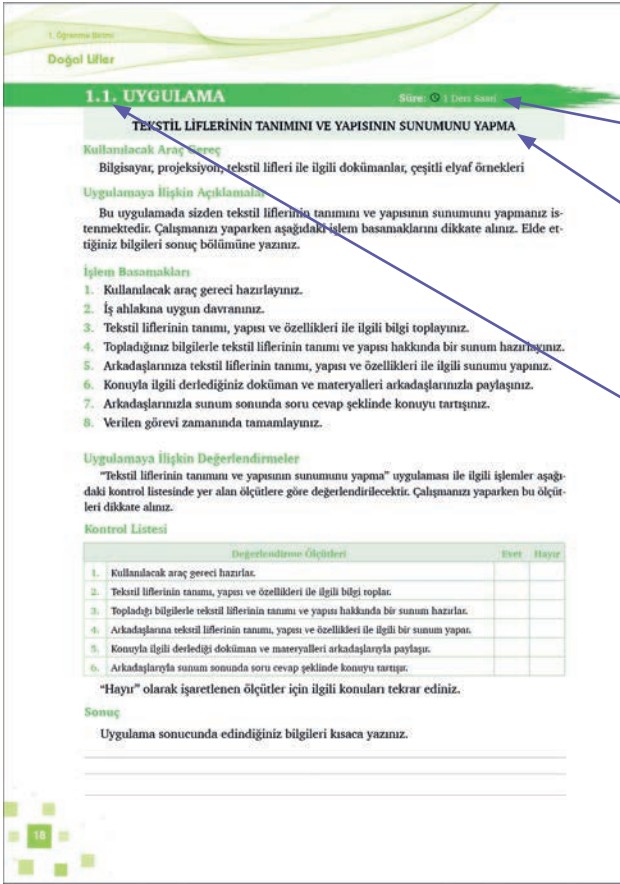


Görsel 1.1: Elyafın geçirdiği aşamalar

Öğrenme biriminin alt başlığını gösterir.

Görsel ve görsel kodunu gösterir.

Ders materyalinin sayfa numarasını gösterir.



Uygulamanın tavsiye edilen süresini gösterir.

Uygulama adını gösterir.

Uygulama numarasını gösterir.

Görsel kaynakçasının karekodunu gösterir.

KAYNAKÇA

- Arabacı, Hasan (2001). Elyaf Bilgisi (Tekstil) Temel Ders Kitabı, Ankara Ostim Mesleki Eğitim Merkezi
- Arabacı, Hasan (2004). Elyaf ve İplikçilik Bilgisi (Tekstil) Kitabı, İstanbul Devlet Kitapları Müdürlüğü
- Bayar, Prof. Dr. İnci (2002). Elyaf Bilgisi Kitabı, Marmara Üniversitesi Yayınları
- Gürçün, Prof. Dr. Hatice Banu (2010). Tekstil Malzeme Bilgisi Kitabı, İstanbul Güncel Yayıncılık
- Camlı, Öğr. Gör. Seçkin (2000). Pamuk Standartlaşırması ve Kalite Kontrol Kitabı, E.U.
- Tekstil ve Konfeksiyon Araştırma - Uygulama Merkezi Yayını
- Yakarpete, Mehmet ve Yakarpete Zerrin (1992). Tekstil Ansiklopedisi Cilt 1,2,3,4,5,6,7, İstanbul: T.A.D.M. (Tekstil Araştırma ve Danışmanlık Merkezi)
- Sozluok.gov.tr.
- Türkiye Sözlük (2011) Ankara: Türk Dil Kurumu Yayınları
- Mesleki Teknik Anadolu Lisesi Anadolu Meslek ve Anadolu Teknik Programı Tekstil Teknolojisi Alanı Çerçeve Öğretim Programı

GENEL AĞ KAYNAKÇASI

- <https://dergipark.org.tr/download/article-file/275391> (Erişim tarihi: 10.03.2021 saat: 10.00)
- <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/218005> (Erişim tarihi: 15.03.2021 saat: 19.00)
- <https://erdennasnamz.files.wordpress.com/2018/04/doc4954-bfler-y-cben-lifleri.pdf> (Erişim tarihi: 23.03.2021 saat: 15.00)
- <http://www.jret.org/FileUpload/ks281142/18.cetin.pdf> (Erişim tarihi: 04.04.2021 saat: 14.00)
- <https://tektstilbilgi.net/tektstil-liflerinin-mikroskopla-iscelenmesi.html> (Erişim tarihi: 04.04.2021 saat: 14.25)
- <http://tektstil-terbiye.blogspot.com/2017/08/elyaf-yakma-testi-sonucur.html> (Erişim tarihi: 12.04.2021 saat: 11.35)
- http://www.e-tektstil.com/tanitim/elyaf-tanimi-ve-tespit-yontemleri_109.html (Erişim tarihi: 12.04.2021 saat: 12.35)
- <http://www.kimyaversi.org/TR/GenelBelgeGenis.aspx?FE10F8892433CF679A6640620CC-B00F89C09F13EB0DEA> (Erişim tarihi: 15.04.2021 saat: 11.33)
- https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/22838/mod_resource/content/1/yipay%20lifler.pdf (Erişim tarihi: 12.05.2021 saat: 11.42)
- <http://www.kimyaders.com/karu-destilasyon.html> (Erişim tarihi: 17.05.2021 saat: 09.35)
- <https://www.youtube.com/channel/UCnC-TojGw9Fm9mQPvoPVVoQ> (Erişim tarihi: 18.05.2021 saat: 15.35)
- <https://tektstilyayasi.blogspot.com/2012/12/bikisel-lifler-ayirt-etme-testleri.html?text=Bitkisel%20lifler%20Kuru%20Destilasyon%20Testi,%C3%A7erisine%20konarak%20yava%C3%9F%20yava%C3%9F%20%46B1%46C4%B1%46B1%46B1%46B1> (Erişim Tarihi: 21.05.2021 saat: 09.32)
- <https://dergipark.org.tr/download/article-file/202912> (Erişim Tarihi: 03.05.2021 saat: 09.45)
- <http://acikerisim.pau.edu.tr:8080/xmlui/bitstream/handle/11499/712/Halime%20G%C3%Bek%C3%A7in%20Sevgisunur.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (Erişim Tarihi: 21.05.2021 saat: 10.32)
- <https://tektstilbilgi.net/tektstil-liflerinin-nem-degerleri.html> (Erişim Tarihi: 30.05.2021 saat: 10.43)
- <https://www.derstekstil.name.tr/sentetik-lifler.html> (Erişim Tarihi: 25.05.2021 saat: 09.43)
- <https://www.derstekstil.name.tr/suni-rejenereliler.html> (Erişim Tarihi: 25.05.2021 saat: 10.50)

GÖRSEL KAYNAKÇASI

<http://kitap.sba.gov.tr/karekod/Kaynak.php?KOD=1715>





1.

ÖĞRENME BİRİMİ

DOĞAL LİFLER

KONULAR

- 1.1. TEKSTİL LİFİNİN TANIMI VE YAPISI
- 1.2. BİTKİSEL LİFLER
- 1.3. HAYVANSAL LİFLER
- 1.4. MİKROSKOP TESTİ İLE LİFLERİ AYIRT ETME
- 1.5. YAKMA TESTİ İLE LİFLERİ AYIRT ETME

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ

- Tekstil lifinin tanımı ve yapısını
- Bitkisel lifleri
- Hayvansal lifleri
- Mikroskop testi ile lifleri ayırt etmeyi
- Yakma testi ile lifleri ayırt etmeyi

TEMEL KAVRAMLAR

alpaka, angora, bambu, elyaf, filament, ipek, jüt, kenevir, keten, koko, mikroskop testi, pamuk, polimer, sisal, stapel termoplastik, tiftik, yakma testi, yün

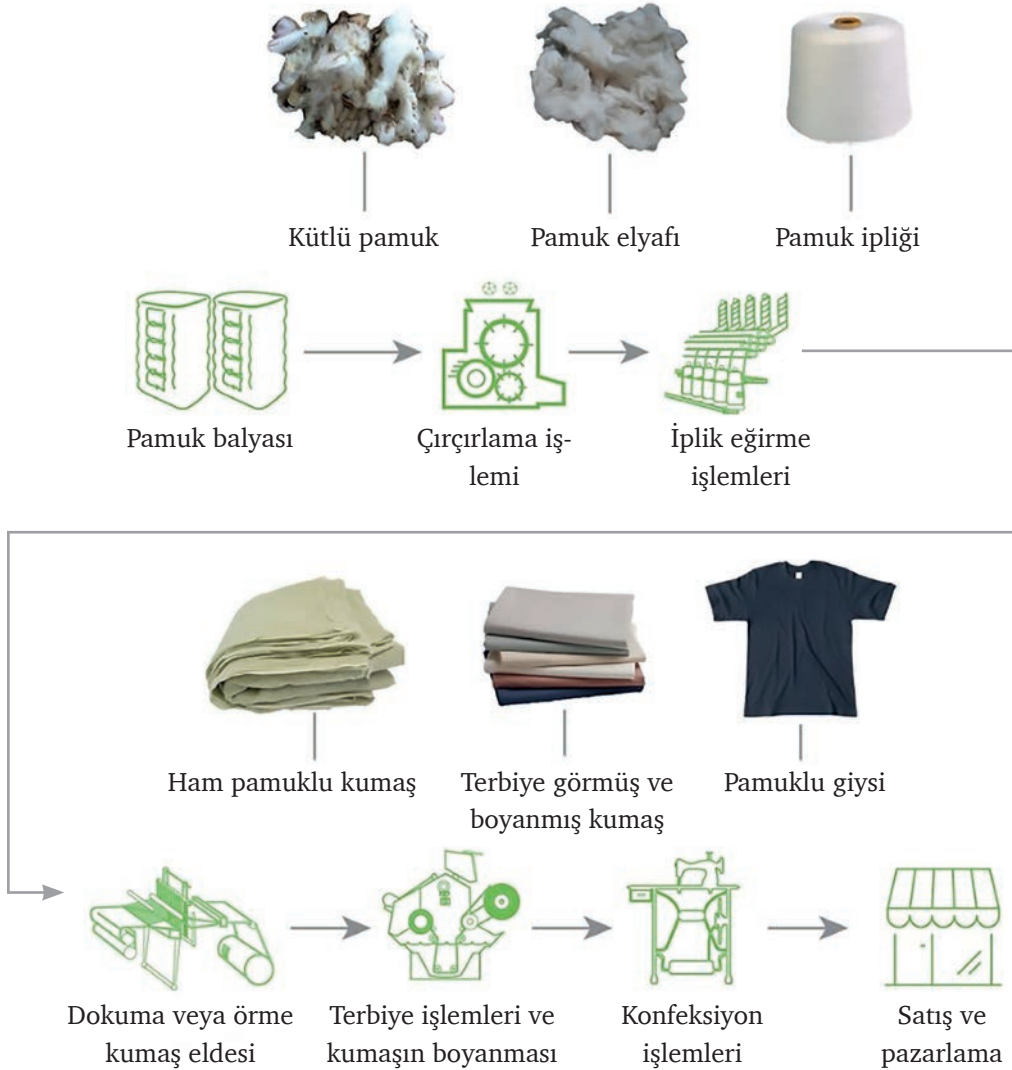


1.1. TEKSTİL LİFİNİN TANIMI VE YAPISI

İnsanların hayatta kalabilmeleri için belirli ihtiyaçlarını gidermeleri gerekir. Bu ihtiyaçların başında beslenme gelir. Bunu giyinme ve barınma takip eder. Giyinme ve barınmaların düzenlenmesinde çeşitli materyaller kullanılır. Gerek giyinme ihtiyacını karşılamak gerekse yaşanan mekânların düzenlenmesi ve yaşanılır bir hâle gelmesi amacıyla kullanılan her çeşit kumaş veya ürün, **elyaf** adı verilen ham maddeden yapılır.

Tekstil, elyaf denilen ham maddenin elde edilmesinden kullanıcının istediği özelliklere sahip bir ürün meydana gelinceye kadar geçirdiği aşamaları kapsayan bir üretim sektörüdür (Görsel 1.1).

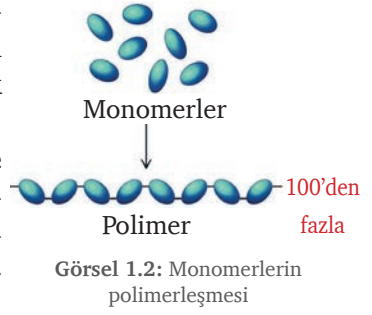
Tekstil endüstrisinde ham madde olarak kullanılan; belirli uzunluğu, inceliği, mukavemeti olan eğrilebilen, birbiri üzerine yapışma özelliği olan, boyu enine göre çok uzun doğal veya yapay kaynaklı materyallere de **elyaf** denir. Elyaf terimi lif sözcüğünün çoğulu olarak kullanılır.



Görsel 1.1: Elyafın geçirdiği aşamalar

Tekstilde kullanılan liflerin yapısı polimer yapıda karbon bileşiklerdir. **Polimerler**, **monomer** adı verilen küçük moleküllerin yüzden fazla sayıda birbirleriyle bağ kurması ile oluşan büyük moleküllerdir (Görsel 1.2).

Polimer molekülünde bulunan monomer sayısı **polimerleşme derecesi** olarak ifade edilir. Lifin yapısındaki polimer zincirlerinin bazı bölgelerde düzenli yani birbirine paralel, bazı bölgelerde ise karmaşık yapıda olduğu görülmektedir. Polimer zincirlerinin birbirine paralel olduğu bölgelere **kristalin**, karmaşık olduğu bölgelere **amorflar alan** denir.



1.1.1. Tekstil Liflerinin Özellikleri

Tekstil liflerinin özellikleri, liflerin ticari değerini belirler. Kullanıma uygun tekstil ürünü üretmek için liflerin özelliklerinin bilinmesi gerekir. Bu özellikler aşağıda sıralanmıştır.

1. Uzunluk

Tekstil liflerinde lif uzunluğu, üretilecek ipliğin çeşidini ve kalitesini etkilemesinden dolayı önemli bir özelliktir. Tekstil lifleri uzunlukları bakımından ikiye ayrılır:

a) Kesikli Elyaf

Bu liflerde her bir lifin boyu birkaç santimetre uzunluğundadır. Ölçülebilen bu parçaların her birine **stapel** denir (Görsel 1.3). Pamuk ve yün bu lif grubuna örnek olarak gösterilebilir. Ortalama boyları 1-50 cm arasındadır. Yapay lifler de doğal liflere benzetilmek amacıyla belirli uzunluklarda kesilerek stapel hâle getirilir. Bu liflere de **yapay kesikli elyaf** denir.



Görsel 1.3: Stapel lif ve iplikteki görünümü

b) Kesiksiz Elyaf

Bu elyafta liflerin boyu sonsuz uzunluktadır. Bu liflere **filament** adı verilir (Görsel 1.4). Doğada filament hâlinde bulunan ipek elyafının yanı sıra tüm yapay lifler de filament hâlinde üretilir.

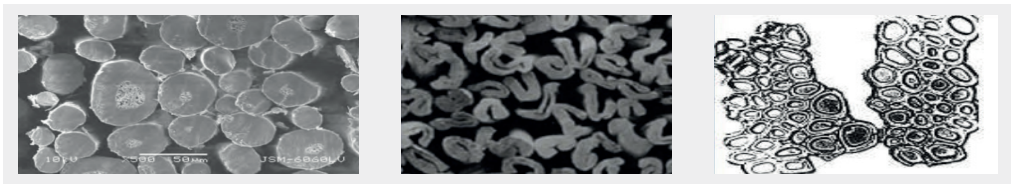


Görsel 1.4: Filament lif ve iplikteki görünümü

2. İncelik

Tekstil liflerinin önemli özelliklerinden biri olan incelik; lifin enine kesitinin büyüklüğü ve biçimidir. Bu büyüklük elyafın inceliği olarak ifade edilir. Liflerin birçoğunun enine kesiti yuvarlak olmadığı için doğrudan ölçülemez. Bu nedenle lifin inceliği denildiğinde, birim uzunluğundaki kütlesi olarak kabul edilir (Görsel 1.5).

İplik çapı, yan yana gelen liflerden oluşur. Ne kadar ince lif bir araya gelip iplik oluştursa o kadar ince ve kaliteli iplik elde edilir.



Görsel 1.5: Çeşitli liflerin enine kesitinin mikroskopik görünümü

3. Parlaklık

Tekstil liflerinin parlaklığı, üzerine gelen ışığı yansıtmasına bağlı olarak değişir. Üzerine gelen ışığı doğrusal düzgün olarak yansıtmayıp saçarak yansıtan lifler az parlak veya mattır. Pamuk ve yün liflerinin yüzeyleri düzgün olmadığından ve üzerlerine gelen ışığı saçarak yansıttıkları için mattır. İpek, keten ve merserize pamuk üzerine gelen ışığı düzgün yansıttıklarından parlak görünümüldür.

4. Eğirme Yeteneği

Tekstil liflerinden iplik elde edebilmek için liflerin eğirme yeteneğinin olması gerekir. Bu yetenek, liflerin birbiri üzerine yapışabilme özelliğinden ileri gelmektedir.

5. Mukavemet (Dayanıklılık)

Tekstil lifleri, tüketicinin istediği özelliklere sahip olana kadar geçirdiği süre zarfında birçok gerilime maruz kalır. Bundan dolayı liflerin yeterli düzeyde dayanıklı olması gerekir. Liflerin mukavemeti (dayanıklılığı), üzerindeki ve ortamdaki nem miktarına göre de değişiklik gösterir.

6. Uzama ve Esneklik

Tekstil lifine her iki ucundan tutularak bir çekme kuvveti uygulandığı zaman lif esneyerek kopmaksızın bir miktar uzar. Life etki eden bu kuvvet ortadan kalktığı zaman lif tekrar belli bir miktar eski boyutuna döner. Bu özelliğe **esneklik** denir. Kuvvet uygulandığında uzayabilen ve kuvvet kalktığı zaman tamamen eski boyutuna ulaşabilen liflere **elastomer** elyaf denir.

7. Yoğunluk

Tekstil liflerinde yoğunluk, hacimsel ve lineer yoğunluk olmak üzere iki şekilde incelenir.

a) Hacimsel Yoğunluk

Bir cismin kütesinin, aynı hacimdeki suyun kütesine oranıdır.

b) Lineer Yoğunluk

Tekstil lifinin birim uzunluğuna denk gelen ağırlığı **lineer yoğunluk** olarak bilinir.

8. Nem Çekme Özelliği

Tekstil liflerinin nem çekme kabiliyeti önemli özelliklerinden biridir. Tekstil ürünlerinin boyama ve ağartılmalarında nem çekme özelliği ön plana çıkmaktadır. Liflerin nem çekme özellikleri kullanım sırasında da önem taşımaktadır. Liflerin üzerlerine çektikleri nem miktarı, elyafın türüne ve bulunduğu ortamın rutubetine göre değişir. Aynı rutubete sahip ortama bırakılan lifler, üzerlerine farklı miktarlarda nem çekerler. Liflerin aynı ortamda farklı nem çekmelerinin nedeni lifleri oluşturan polimer yapıdan kaynaklanmaktadır. Doğal lifler fazla miktarda nem çektiği hâlde elle tutulduğunda kuru hissedilebilir. Bu nedenle alıcı ve satıcıların zarar görmemesi için lif üzerinde bulunabilecek nem miktarı ticarete sınırlandırılmıştır. Standart atmosfer şartlarında (20°C sıcaklık, %65 relatif nem) liflerin çektiği nem ticari nem olarak yandaki tabloda verilmiştir (Tablo 1.1).

Tablo 1.1: Liflerin Ticarete Kabul Edilen Nem Miktarları

LİFİN CİNSİ	KABUL EDİLEN NEM MİKTARI
Pamuk	%8,5
Keten	%12
Jüt	%17
İpek	%11
Yün	%17-18,25
Viskoz ipeği	%13

9. Isıdan Etkilenme Özelliği

Tüm tekstil lifleri ısıdan fiziksel ve kimyasal olarak etkilenirler. Isı enerjisi organik bileşiği kimyasal olarak etkiliyorsa yanma gerçekleşir.

Organik bileşik olan tekstil lifleri, yanmadan önce ısı enerjisine karşı gösterdiği fiziksel tepkiye göre iki şekilde sınıflandırılır. Bunlara **termoplastik** ve **non-termoplastik lifler** denir.

a) Termoplastik Lifler

Sıcaklığın belli bir miktarda yükselmesi ile şekil değişikliğine uğrarlar. Bu liflerde, önce yumuşama, daha yüksek sıcaklıklarda ise erime görülür. Belirli bir sıcaklığa ulaşıldığında liflerde bozulma ve yanma görülür. Sentetik lifler ve rejenere asetat ipeği, termoplastik liflere örnek olarak verilebilir.

b) Non-termoplastik (termoplastik olmayan) Lifler

Bu tür liflerde sıcaklık artışı sırasında yanma noktasına kadar herhangi bir şekil değişikliği görülmez. Liflerde yumuşamaya ve erimeye rastlanmaz. Doğal lifler ve rejenere lifler, non-termoplastik yapıdadır.

10. Işıktan Etkilenme Özelliği

Lifler ışık enerjisinden belli bir zaman içerisinde etkilenir. Lifin yapısına ve zamana bağlı olarak polimerleşme derecesi düşerek lifin dayanıklılığında azalma meydana gelir.

11. Kimyasal Reaktiflerden Etkilenme

Tekstil liflerinin kimyasal reaktiflerden etkilenme oranları, lifi oluşturan polimerlerin yapısına göre değişiklik gösterir.

12. Elektriksel Özellikler

Tekstil liflerinin, son ürün hâline gelene kadar geçirdiği aşamalarda elyafın birbirine ve metale sürtünmesinden dolayı statik elektriklenme meydana gelir. Bu durum liflerin işlenmesini zorlaştırır ve makinelerde arızalar meydana getirir. Liflerin, makinelerde kolay işlenebilmesi için nemlendirilmesi gerekir. Elyafın, yeterince nemli olması sürtünmeden kaynaklanan statik elektriği ileterek üzerinde birikmesini engeller.

1.1.2. Tekstil Liflerinin Sınıflandırılması

Tekstil lifleri, doğal ve yapay lifler olmak üzere iki ana kısma ayrılır (Tablo 1.2). Doğada tekstilde kullanıma hazır olarak bulunan liflere **doğal**; doğal ve sentetik polimerlerin çeşitli işlemlerden geçirilerek elde edilmesiyle oluşan liflere ise **yapay lifler** denir.

Tablo 1.2: Tekstil Liflerinin Sınıflandırılması

TEKSTİL LİFLERİ			
DOĞAL LİFLER		YAPAY LİFLER	
Bitkisel Lifler	Hayvansal Lifler	Suni (Rejenere) Lifler	Sentetik Lifler
1. Tohum lifleri (Pamuk, kapok)	1. Kıl kökenli lifler (Yün, tiftik, kaşmir, alpaka, deve tüyü, angora)	1. Selüloz esaslı suni lifler (Viskoz ipeği, tencel)	1. Poliamid lifleri (Naylon)
2. Gövde lifleri (Keten, kenevir, jüt, rami, bambu)	2. Salgı kökenli lifler (İpek)	2. Selüloz esterleri (Asetat ipeği)	2. Polyester lifleri (Terilen)
3. Yaprak lifleri (Sisal, manila keneviri)		3. Protein esaslı suni lifler (Zein, silkol, ardil, kazein)	3. Polivinil lifleri (Akrilik)
4. Meyve lifleri (Koko)		4. Alginat	4. Poliolefin lifleri (Polietilen)
		5. Kauçuk	5. Poliüretan lifleri (Likra)

1.1. UYGULAMA

Süre: ⌚ 1 Ders Saati

TEKSTİL LİFLERİNİN TANIMINI VE YAPISININ SUNUMUNU YAPMA

Kullanılacak Araç Gereç

Bilgisayar, projeksiyon, tekstil lifleri ile ilgili dokümanlar, çeşitli elyaf örnekleri

Uygulamaya İlişkin Açıklamalar

Bu uygulamada sizden tekstil liflerinin tanımını ve yapısının sunumunu yapmanız istenmektedir. Çalışmanızı yaparken aşağıdaki işlem basamaklarını dikkate alınız. Elde ettiğiniz bilgileri sonuç bölümüne yazınız.

İşlem Basamakları

1. Kullanılacak araç gereci hazırlayınız.
2. İş ahlakına uygun davranınız.
3. Tekstil liflerinin tanımı, yapısı ve özellikleri ile ilgili bilgi toplayınız.
4. Topladığınız bilgilerle tekstil liflerinin tanımı ve yapısı hakkında bir sunum hazırlayınız.
5. Arkadaşlarınıza tekstil liflerinin tanımı, yapısı ve özellikleri ile ilgili sunumu yapınız.
6. Konuyla ilgili derlediğiniz doküman ve materyalleri arkadaşlarınızla paylaşınız.
7. Sunum sonunda arkadaşlarınızla soru cevap şeklinde konuyu tartışınız.
8. Verilen görevi zamanında tamamlayınız.

Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

“Tekstil liflerinin tanımını ve yapısının sunumunu yapma” uygulaması ile ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

Kontrol Listesi

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1.	Kullanılacak araç gereci hazırlar.		
2.	Tekstil liflerinin tanımı, yapısı ve özellikleri ile ilgili bilgi toplar.		
3.	Topladığı bilgilerle tekstil liflerinin tanımı ve yapısı hakkında bir sunum hazırlar.		
4.	Arkadaşlarına tekstil liflerinin tanımı, yapısı ve özellikleri ile ilgili bir sunum yapar.		
5.	Konuyla ilgili derlediği doküman ve materyalleri arkadaşlarıyla paylaşır.		
6.	Sunum sonunda arkadaşlarıyla soru cevap şeklinde konuyu tartışır.		

“Hayır” olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.

Sonuç

Uygulama sonucunda edindiğiniz bilgileri kısaca yazınız.

1.2. BİTKİSEL LİFLER

Çeşitli bitkilerin tohum, gövde, yaprak ve meyvelerinden elde edilen liflerdir. Bu liflere bitkilerden elde edildiği için **bitkisel elyaf**, yapı taşından dolayı da **selülozik elyaf** adı verilir. Selüloz, doğada saf hâlde bulunmaz. Pamuk liflerinin %85-90'ı, ketenin %60-85'i selülozdan oluşmaktadır.

1.2.1. Tohum Lifleri

Lifler, bitkilerin tohumu üzerinde bulunduğundan **tohum lifleri** olarak adlandırılır. Pamuk ve kapok tohum lifleridir.

a) Pamuk

Pamuk, yıllık bir bitkidir. İlkbaharda ekilen pamuklar üç ay sonra açık sarı veya pembeden kırmızıya kadar tonlarda çiçek açar. Daha sonra yeşil renkte ceviz büyüklüğünde meyveler gelişir. Bu meyvelere **koza** adı verilir. Koza içerisinde bulunan tohumların üzerinde olgunlaşma süresince uzun ve ince lifler oluşur (Görsel 1.6.a, 1.6b). İlkbaharda ekilen pamuk bitkisinin boyu 1-1,5 metreye kadar uzar ve yetişen pamuk elyafı sonbaharda hasat edilir.



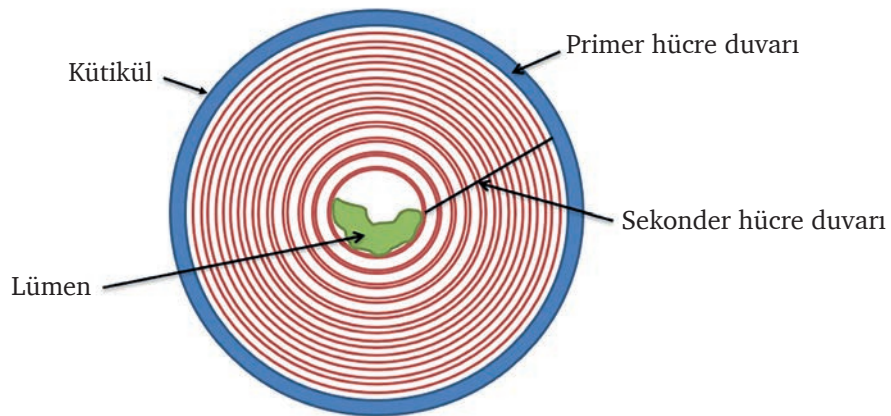
Görsel 1.6.a: Pamuk çiçeği



Görsel 1.6.b: Açılmış ve açılmamış pamuk kozası

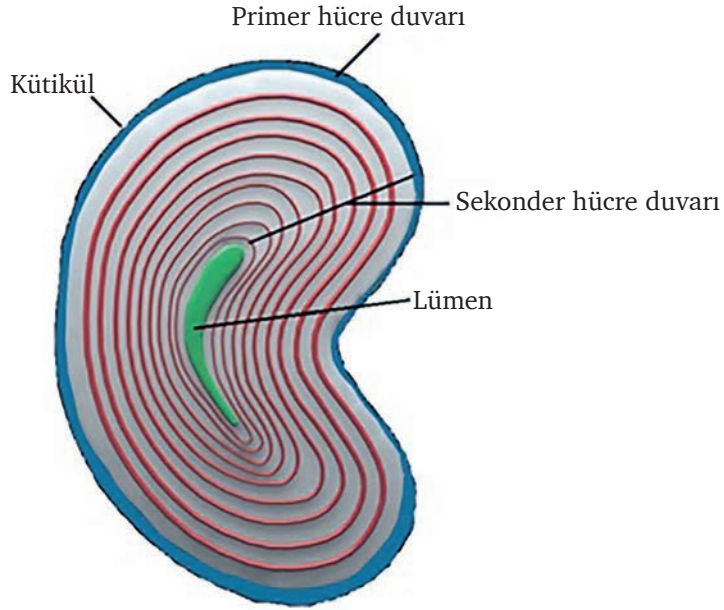
Pamuğun Fiziksel Yapısı

Pamuk, içi protoplazma sıvısı (hücre sıvısı) ile dolu tek hücreli bir lifdir. Lif, olgunlaşma sürecinde tohuma bağlı boş bir tüp şeklindedir. Lifin en dışında yağ ve vakslardan oluşan **kütikül** denilen ince bir tabaka vardır. Bu tabakanın altında selülozdan oluşmuş hücre duvarı bulunmaktadır. Bu tabakaya **primer hücre duvarı** denir. Olgunlaşma sırasında bu dış duvar içine tabakalar hâlinde selülozdan duvarlar örülür. Tabakalar hâlinde örülen bu duvara **sekonder hücre duvarı** adı verilir. Sekonder hücre duvarlarının ortasında **lümen** adı verilen içi hücre sıvısı ile dolu bir kanal bulunmaktadır (Görsel 1.7).



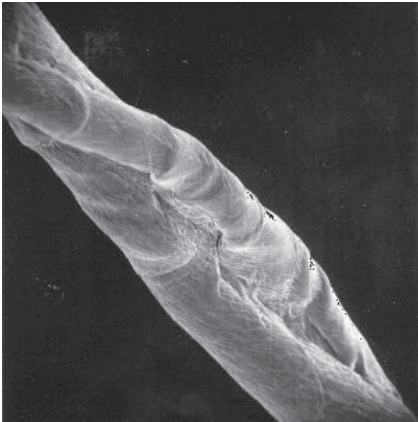
Görsel 1.7: Koza içindeki pamuk lifinin şematik görünümü

Kapalı kozanın içindeki lifler sıkışık hâlde olgunlaşırken kıvrımlarını da kazanmaya başlar. Kozanın içindeki liflerin uzaması ile kozanın hacmi yetersiz kalarak çatlar, açılır ve lifler açığa çıkar. Havayla temasa geçen lifler, sıcak havanın etkisiyle su kaybeder. Kozanın açılmadan önce parlak olan lifler, kozanın açıldıktan sonra suyun buharlaşmasıyla kesiti daireselden bir tarafa göçmüş bir hâle geçer (Görsel 1.8).

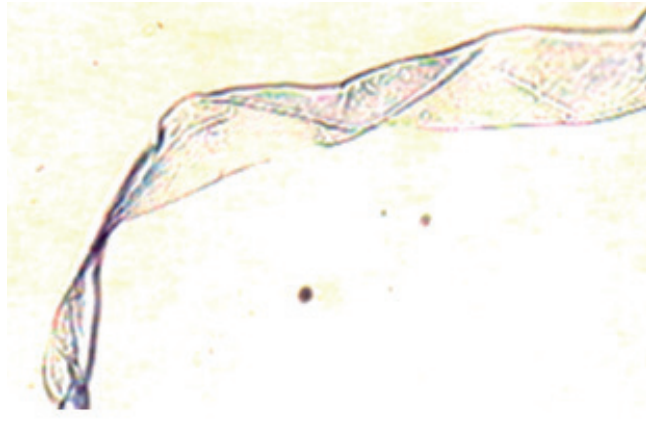


Görsel 1.8: Pamuk lifinin fiziksel yapısı

Pamuk lifinin gelişimi sırasında meydana gelen kötü koşullar, sekonder hücre duvarının oluşumunu olumsuz yönde etkileyerek tam olarak geliştirmeyebilir. Pamuk lifinin olgunluğu sekonder hücre duvarının kalınlığı ile ilgilidir. Sekonder hücre duvarları tamamen gelişen pamuk liflerine **olgun pamuk**, tam gelişemeyen pamuk liflerine **ölü pamuk** denir. Pamuk lifinin özelliğini belirleyen sekonder hücre duvarlarının gelişmemesi, lifin zayıf ve kırılabilir olmasına sebep olarak kalitesini düşürür (Görsel 1.9.a-b).



Görsel 1.9.a: Olgunlaşmış pamuk lifi



Görsel 1.9.b: Ölü pamuk lifi

Pamuğun Fiziksel Özellikleri

Pamuk liflerinin rengi, bitkinin türüne, yetiştirme ve iklim şartlarına göre beyazdan kahverengiye kadar değişmektedir (Görsel 1.10).



Görsel 1.10: Doğal renkli pamuklar

Liflerde uzunluk, incelik ve mukavemet tekstilde kaliteyi belirleyen en önemli özelliklerdendir. Uzun ve ince liflerden düzgün, mukavemetli iplikler elde edilir. Pamuk liflerinin uzunluğu 1-7,5 cm arasında değişir. Çapı ise 6-25 mikron arasındadır. Türkiye’de yetiştirilen pamuk elyafının uzunluğu 31 mm’yi geçmemektedir.

Pamuk, atmosferden kolaylıkla nem çekebilen bir elyaftır. Standart şartlarda, (20°C sıcaklık ve %65 relatif nemde) %8,5 nem çekmektedir. Bu nem aynı zamanda ticarete izin verilen nem miktarıdır. Pamuklu ürünler ıslatıldığında ence ve boyca kısalma meydana gelir. Kısalma, su moleküllerinin elyafı şişirmesinden dolayı meydana gelir. Selüloz esaslı bütün liflerde olduğu gibi pamuk lifinde de ıslandığında dayanıklılıkta artma meydana gelir. Kuvvet uygulanan lifler kopmaksızın bir miktar uzarlar. Bu uzama miktarı %7-8 arasındadır. Esneklik özellikleri ise çok zayıftır.

Pamuğun Kimyasal Yapısı

Pamuğun kimyasal yapısı büyük oranda selülozdan oluşmaktadır. Selülozun yanında hemiselüloz, protein, pektin, vaks ve yağlar gibi diğer maddelerde bulunur (Tablo 1.3). Pamuk lifinde selüloz oranı sekonder hücre duvarlarının gelişimine bağlı olarak değişmektedir.

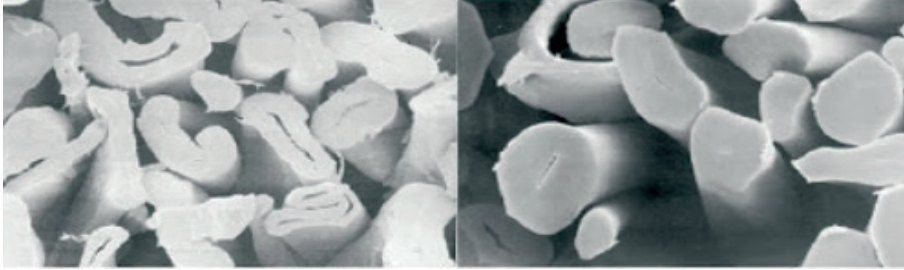
Tablo 1.3: Pamuğun Kimyasal Bileşimi

KİMYASAL BİLEŞİMİ	ORANLARI
Selüloz	%88-96
Protein	%1,5-5
Hemiselüloz ve pektin	%4-6
Anorganik maddeler	%1-1,2
Vaks ve yağlar	%0,5-0,6

Pamuğun Kimyasal Özellikleri

Pamuk lifi, yapısının büyük bir çoğunluğunu selüloz oluşturduğundan dolayı selülozun taşıdığı tüm kimyasal özellikleri taşır. Derişik ve kuvvetli asitlerle muamele edildiğinde sıcakta ve soğukta bozunur. Örneğin derişik sülfürik asitte bozunarak tamamen çözünür. Pamuk lifi, seyreltik zayıf asitlerden soğukta etkilenirse de sıcakta bozulur ve çürür.

Pamuk lifi, seyreltik bazlardan çok az etkilenir. Derişik bazlarla muamele edildiğinde özel etkiler meydana gelir. Merserizasyon adı verilen bu işlemde; pamuklu materyal soğuk derişik sodyum hidroksit çözeltisi ile kısa bir süre muamele edilir. Bu işlem sonucunda pamuk liflerinin şiştiği, lif yüzeylerinin düzleştiği ve nem çekme özelliğinin arttığı görülür (Görsel 1.11). Ayrıca işlem esnasında materyalin boyca kısılması önlenip gerdirme işlemi yapılırsa materyale parlaklık özelliği de kazandırılır.



Görsel 1.11: Merserize edilmemiş ve merserize edilmiş pamuk lifi

Uzun süre hava temasında kalan pamuklu materyal fazla etkilenmez. Ancak güneş ışığında uzun süre kalan pamuklarda polimerlerde bozunma başlar ve dayanıklılıkta azalma görülür.

Pamuk lifi, non-termoplastik yapıda olup 150°C'nin üstündeki sıcaklıklarda bozunmaya başlar ve 170°C'de kısa zamanda kavrulur.

b) Kapok

Bir tür tohum lifi olan kapok, kapok ağacının kapsül şeklindeki meyvesinin içinde bulunan bir elyaftır.

Tropik ormanlarda bulunan en yüksek ağaçlardan biri olan kapok ağaçlarının boyları 70 metreyi bulurken düz, silindirik, pürüzsüz ve gri renkli gövdelerinin çapları ise 3 metreye kadar ulaşabilmektedir. Genellikle beyaz, pembemsi beyaz veya kırmızı renkte çiçekleri olur. Kapok meyveleri 20 cm uzunluğunda elipsoit biçimli kapsüllerdir. Kapok lifleri, kapsüller olgunlaştıklarında açılır ve tohum üzerinde ortaya çıkar (Görsel 1.12.a-b).



Görsel 1.12.a: Kapok ağacı

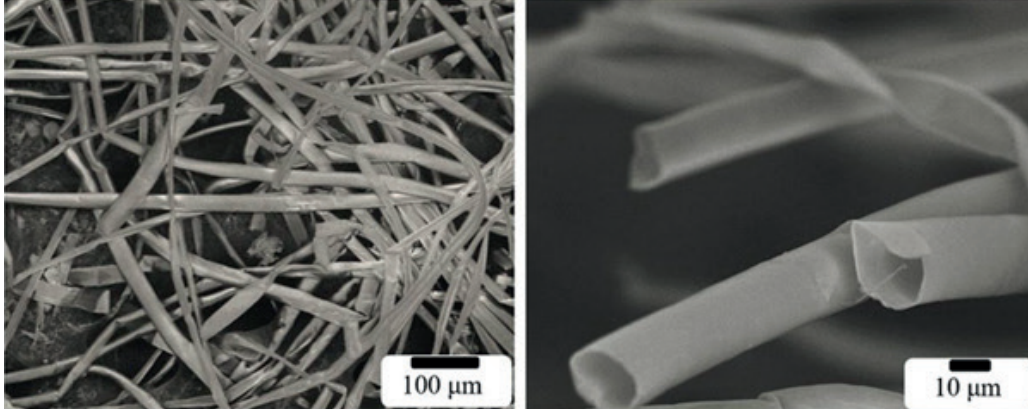


Görsel 1.12.b: Ağacın üzerindeki kapok lifleri

Kapok lifleri, pamuk lifleri gibi tohumlara bağlı olmadıklarından dolayı tohumdan lifleri ayırmak daha kolaydır. Lifleri ayırma işi elle veya makinelerle kolayca yapılır.

Kapok Lifinin Yapısı ve Özellikleri

Kapok lifleri, selülozik tek hücreli bir lif türü olup yumuşak ve ipeksi bir dokunuşa sahiptir. Kapok lifi mikroskop altında incelendiğinde boyuna görüntüsü düz ve silindirik bir yapıdadır. Enine kesitinin ise içi boş ince tüp şeklinde doğal mikro gözeneklerden oluştuğu görülmektedir. Lif uzunlukları 7,5-32 mm, inceliği ise 30-36 mikron arasında değişmektedir (Görsel 1.13).



Görsel 1.13: Kapok lifinin mikroskop altındaki görünümü

Lifin rengi sarıdır ve mukavemetsiz bir yapıya sahiptir. Lifin yapısında %63 selüloz, %13 linyin bulunur. Özgül ağırlığı düşük olduğundan hafif bir liftir. Hafif ve mukavemetsiz olduğundan dolgu maddesi olarak kullanılmaktadır. Lifin gözenekli yapısından dolayı iyi bir hava, ses ve ısı izolasyonu sağlar. Hafifliği ve ses izolasyonundan dolayı uçaklarda kullanılır. Ticarete kabul edilen nem miktarı %10,9'dur. Lifin üzerinde mumsu bir yapı bulunduğundan suda uzun süre ıslanmaz. Hafif olduğundan suda yüzer. Bu özelliklerinden dolayı can yeleklerinde de kullanılmaktadır (Görsel 1.14).



Görsel 1.14: Dolgu maddesi olarak kullanılan kapok lifleri

1.2.2. Gövde Lifleri

Lifler, bitkilerin gövdesinde bulunduğu için **gövde lifleri** ya da **bast elyafı** olarak adlandırılır. Bu lifler tohum liflerinin aksine tek değil çok hücrelidir. Keten, kenevir, jüt, rami ve bambu bitki gövdesinden elde edilen liflerdir.

a) Keten

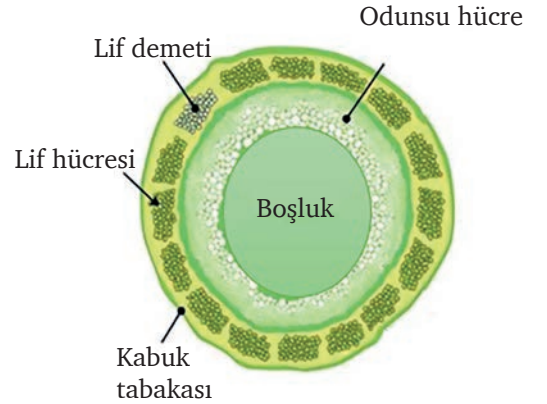
Keten bitkisinin lif keteni ve tohum keteni olmak üzere iki çeşidi bulunmaktadır. Tohumu için üretilen ketenden boyacılıkta kullanılan bezir yağı elde edilir. Lif üretimi için yetiştirilen keten bitkisi yağışı düzenli ve bol olan nemli bir iklimi, tohumu için yetiştirilen keten bitkisi ise güneşli havayı sever. Keten bitkisinin, sonbahar ve ilkbaharda olmak üzere kışlık ve yazlık ekimi yapılır. Lif keteni uzun, ince ve boyu 90-120 cm arasındadır (Görsel 1.15).



Görsel 1.15: Keten bitkisi

Keten lifi, bitkinin gövdesinde kabuk tabakasının hemen altında odunsu hücreler arasında bulunmaktadır. Bitkinin enine kesiti incelendiğinde liflerin gövde içinde demetler hâlinde olduğu görülmektedir (Görsel 1.16). Lif demetleri odunsu hücrelere ve lif hücreleri birbirine pektin maddesi ile bağlıdır.

Lifi odunsu hücreye bağlayan pektin maddesine **dış pektin**, hücreleri birbirine bağlayan pektin maddesine **iç pektin** denir.



Görsel 1.16: Keten bitkisinin enine kesiti

Keten Lif Üretimi

Olgunluğa erişen keten bitkisinin hasadı, topraktan elle yolunarak veya makinelerle kesilerek yapılır. Bitkinin kökleri bir tarafa, sapları bir tarafa gelmek üzere demetler hâlinde tarlada kurumaya bırakılır. Yaprakları kuruyup döküldükten sonra kendi sapları ile bağlanarak demet hâline getirilir. Kurutulmuş bitkiden lifin elde edilmesi çürütme, dövme ve taraklama aşamalarından sonra gerçekleşir (Görsel 1.17).



Görsel 1.17: Kurumaya bırakılmış demet hâlindeki keten bitkisi

Çürütme: Keten liflerini bitki gövdesinden ayırmak için çürütme işlemi uygulanır. Odunsu hücrelerin çürütülmesi işleminde üç yöntem uygulanır. Bunlar çığ ile çürütme, su ile çürütme ve kimyasal çürütmedir. Keten saplarının çığ ve su ile çürütülmesi, mikroorganizmalar yardımıyla gerçekleşir. Nemin etkisiyle üreyen mikroorganizmalar, lif demetlerini odunsu hücrelere bağlayan pektin maddesini bozundurur (Görsel 1.18).

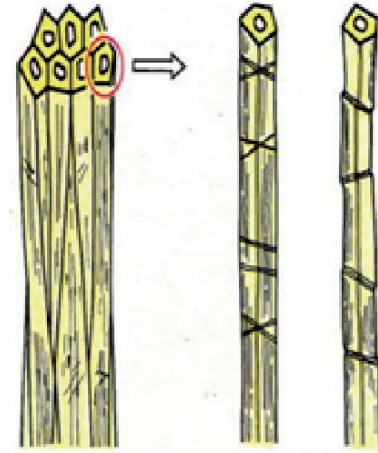
Özellikle su ile çürütme işleminde zamanlamaya dikkat edilmelidir. Uzun süre durgun suda bekleyen keten saplarında mikroorganizmalar lif hücrelerini birbirine bağlayan pektin maddesini de parçalar. Demet hâlinde bulunan lifler tek hücre hâline dönüşür. Buna ketenin **kotonize** olması yani **pa-muklaşması** denir (Görsel 1.19).

Çığ ve su ile çürütme işlemi için gerekli süre 1 ile 6 hafta aralığındadır. Kimyasal çürütmede keten sapları %3'lük HCl (hidroklorik asit) ile havuzlarda 2-3 gün süre ile bekletilir. Bu çürütme diğerlerine göre daha kısa sürmektedir.

Dövme: Keten bitkisine uygulanan çürütme işlemi bittikten sonra açık havada ve güneşsiz bir ortamda dikine sıralanan demetler kurutulur. Kurumuş keten sapları tokmakla dövülür daha sonra da elle mengenezde veya makinelerde kırılır. Mengenez bu işte kullanılan küt ağızlı bir bıçaktır. Odunsu hücreler mengenez sayesinde parçalanarak dövülür ve keten lifleri elde edilir (Görsel 1.20.a-b).



Görsel 1.18: Keten bitkisinin suda çürütülmesi



Görsel 1.19: Demet hâlindeki keten lifinin tek hücreye ayrılması



Görsel 1.20.a: Bitkinin mengenezde dövülmesi



Görsel 1.20.b: Bitkinin makinede dövülmesi

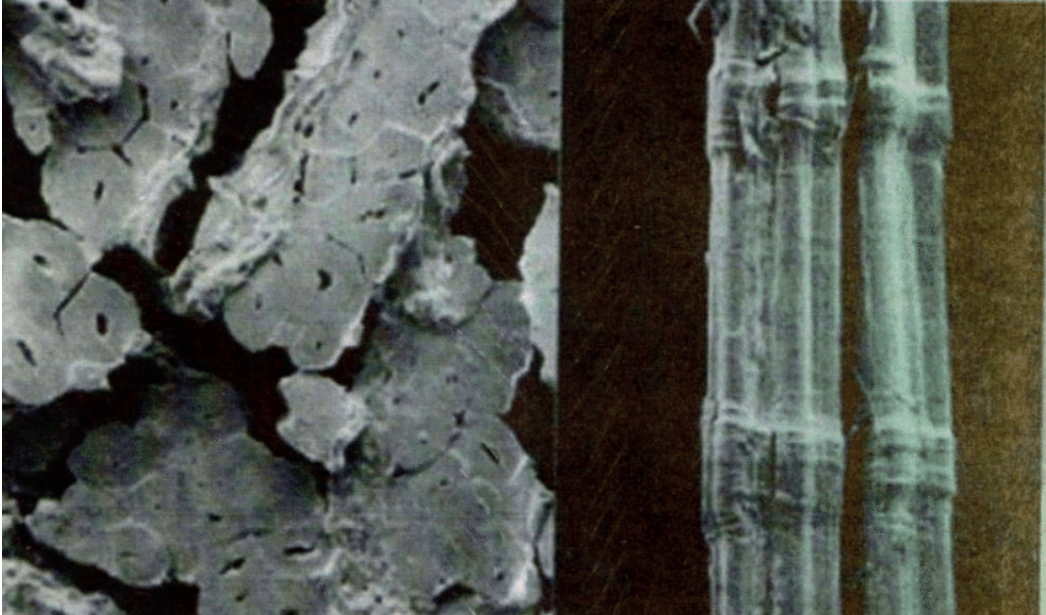
Tararlama: Dövme işleminden sonra keten liflerinin üzerinde kalmış olan odunsu parçaların uzaklaştırılması gerekir. Bunun için lifler önce çırpılır sonra taraklanır (Görsel 1.21).



Görsel 1.21: Keten liflerini tararlama

Keten Lifinin Fiziksel Yapısı

Keten bitkisinin gövdesinde bulunan lif demetleri hücrelerin uç uca, yan yana birleşmesiyle meydana gelir. Demet hâlindeki liflerin boyu 20-75 cm kadardır. Tek hücrenin boyu 7-8 cm'dir. Bir keten lifi en az 3-6 hücreden oluşmaktadır. Lifin mikroskobik görünümünde uzun, şeffaf ve silindirik tüpler görülür. Hücrelerin birleştiği yerler boğumludur. Bu yapı keten için karakteristik bir özelliktir. Lifin enine kesiti yan yana bulunan çokgen şeklidir (Görsel 1.22).



Görsel 1.22: Keten lifinin mikroskobik görünümü

Pamuk lifinde olduğu gibi en dışta yağ ve vakslardan oluşan tabaka, iç kısımlarda primer ve sekonder hücre duvarları, ortada ise lümen bulunur (Görsel 1.23).

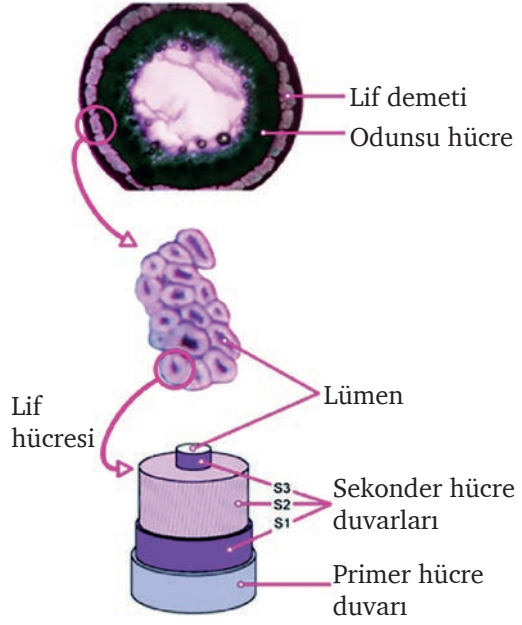
Keten Lifinin Fiziksel Özellikleri

Keten lifinin birçok özelliği selülozik yapısından dolayı pamuğa benzer. Ancak ketenin kendine özgü bazı farklılıkları da vardır. Keten elyafı pamuktan daha dayanıklıdır. Bütün selülozik liflerde olduğu gibi ıslandığında dayanıklılıkta artma gözlemlenir. Nem çekme özelliği oldukça iyidir. Ticaretteki nem miktarı %12'dir.

Keten lifinin iri gözenekli oluşu nemi hızlı çekmesine ve hızlı buharlaşmasına neden olmaktadır. Bu özelliğinden dolayı keten kumaşı yazın serin tutar. Keten lifleri gövdeden elde edilen lifler arasında en dayanıklı olanıdır. Yapısındaki kristalin bölgelerin fazlalığından dolayı pamuk lifinden iki kat daha sağlam yapıdadır. Polimer yapısından dolayı en az esnek elyafıdır. Bu nedenle çabuk kırılır. Lifin dış yüzeyi pürüzsüz olduğundan parlak görünür.

Keten Lifinin Kimyasal Yapısı

Bitkisel lifler içerisinde pamuktan sonra en fazla selüloz içeren lifidir. Keten lifinde selüloz oranı %70-85 arasında değişir. Yapısındaki selüloz yanında diğer maddeler de bulunur (Tablo 1.4).



Görsel 1.23: Keten lifinin fiziksel yapısının şematik görünümü

Tablo 1.4: Ketenin Kimyasal Bileşimi

KİMYASAL BİLEŞİMİ	ORANLARI
Selüloz	%70-85
Hemiselüloz	%18,5
Linyin	%2-3
Pektin	%2-7
Yağ ve vaks	%1-3
Protein	%2-2,5
Anorganik maddeler	%0,5-1,5

Keten lifinin polimerleşme derecesi 18.000 civarında olup bilinen tekstil lifleri arasında en uzun polimer zincirine sahiptir. Polimerleşme derecesinin yüksek olması elyafa dayanıklılık kazandırır. Keten lifinde pamukta bulunmayan linyin maddesi bulunmaktadır. Linyin maddesi elyafa odunsu karakter vermektedir. Ketende fazla miktarda bulunan yağ ve vakslar life parlaklık kazandırır. Parlak ve düzgün yüzeyli olduğundan kir tutmaz.

Keten Lifinin Kimyasal Özellikleri

Ketenin ve pamuğun yapı taşlarının aynı olmasından dolayı kimyasal reaktiflere karşı her iki lif de aynı özellikleri gösterir. Doğal bir parlaklığa sahip olduğundan dolayı pamuğa uygulanan mercerizasyon işlemine gerek yoktur. Kaynar su ve deterjanlardan fazla etkilenmez. Güneş ışığında dayanıklılığı azalır. 120°C'nin üstündeki sıcaklıklarda ketenin yapısında bozunma görülür.

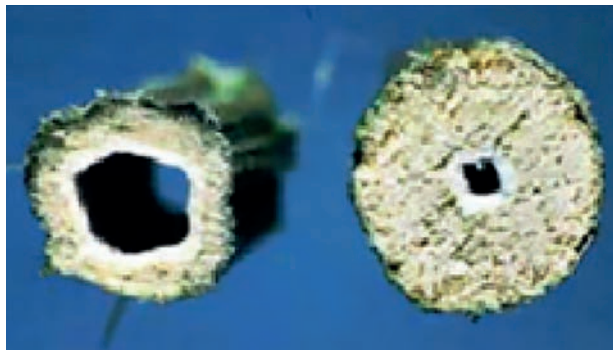
b) Kenevir

Kenevir, ketende olduğu gibi lifi ve tohumu için yetiştirilir. Kenevir bitkisine **kendir** adı da verilmektedir. Kenevir yıllık bir bitkidir. Ilıman ve nemli bölgelerde yetiştirilir. Türkiye'de pamuktan sonra en fazla üretilen tekstil bitkisidir (Görsel 1.24).



Görsel 1.24: Kenevir tarlası

Kenevir bitkisi dişi ve erkek olmak üzere iki çeşittir. Lif keneviri olarak bilinen erkek kenevir bitkisinin kesitinde, ortadaki boşluk fazla olup odunsu kısımlar azdır. Dişi kenevir bitkisinin enine kesitinde ise ortadaki boşluk daha az ve odunsu bölge daha fazladır. (Görsel 1.25).



Görsel 1.25: Erkek ve dişi kenevir bitkisinin kesit görünümü

Kenevir bitkisi olgunlaştıktan hemen sonra hasat yapılmalıdır (Görsel 1.26). Lif üretimi ketende olduğu gibi çürütme, dövme ve taraklama işlemleri ile gerçekleştirilir.



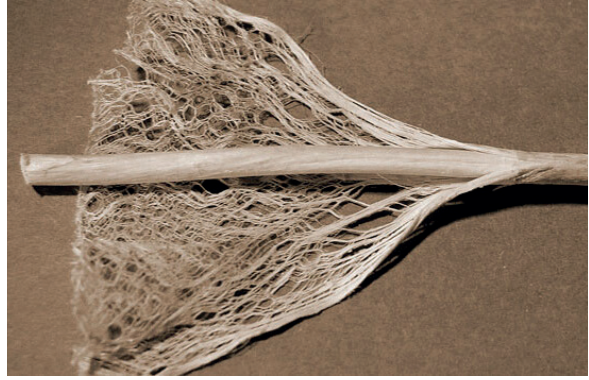
Görsel 1.26: Kenevir hasadı

Kenevir Lifinin Yapısı ve Özellikleri

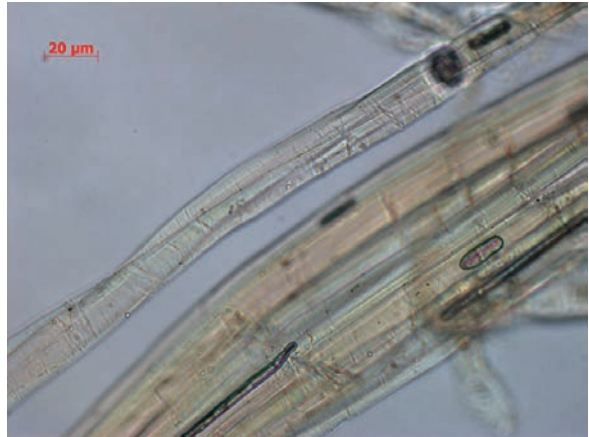
Kenevir lif hücreleri, ketende olduğu gibi bitkinin gövdesinde demetler hâlinde bulunur. Bitki gövdesindeki lifler bulunduğu yere göre farklılık gösterir. Tekstilde kullanıma uygun lifler, bitki kabuğuna yakın olan lif demetleridir (Görsel 1.27).

Kenevir lifinin her demetinde 30-50 lif hücresi vardır. Lif uzunluğu 40-45 mm'den başlayarak bitkinin uzunluğuna bağlı olarak 2 metreye kadar değişiklik gösterir. Parlak sarı, gri veya esmer renklidir. Ticarete kabul edilen nem miktarı %12'dir.

Bitkisel lifler arasında en çok dayanıklılığa sahip olmasına rağmen esneklik özelliği azdır. Kimyasal bileşiminde %78 selüloz, %9 kadar da linyin ve pektin bulunur. Kenevirdeki linyin oranı ketenden daha fazladır. Kenevirdeki linyin oranı ketenden daha fazla olduğu için kenevir lifi daha kaba yapılıdır. Kenevir lifi kimyasal yapı bakımından ketene benzediğinden kimyasal reaktiflere karşı ketenin gösterdiği tepkileri verir. Lifler kotonize edilerek pamukla karıştırılarak da kullanılabilir. Mikroskop altındaki görüntüsü ketene benzer (Görsel 1.28).



Görsel 1.27: Kenevir bitkisinde tekstilde kullanılacak lifler



Görsel 1.28: Kenevir lifinin mikroskopik görünümü

c) Jüt

Jüt, yıllık bir bitki olup dünyada pamuktan sonra en fazla üretilen bitkisel liftir. Jüt, tropik ve subtropik iklimlerde yetişen, boyları 2-4 metreye kadar ulaşan odunsu bir bitkidir. Jüt bitkisinin gövdesi düz ve yuvarlaktır. Bitkinin çok fazla sayıda türü olmasına rağmen lif üretimi bitkinin bir türünden yapılmaktadır (Görsel 1.29).



Görsel 1.29: Jüt hasadı

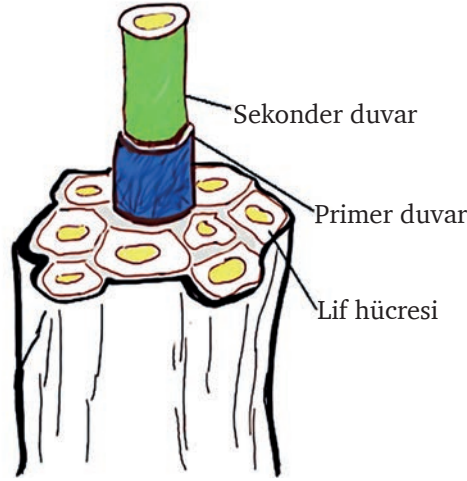
Hasat edilen jüt bitkisi suda bekletilerek bitki kabuklarının çürüyerek açılması sağlanır. Çürütme sonunda lif demetleri gövdeden elle soyularak ayrılır. Elde edilen lifler kurumaya bırakılır (Görse1.30).



Görsel 1.30: Jüt liflerinin kurutulması

Jüt Lifinin Yapısı ve Özellikleri

Jüt bitkisinin gövdesinde lif hücreleri demetler hâlinde bulunur. Demet hâlinde elde edilen liflerin boyu 18-25 cm'dir. Lif demetlerindeki hücreleri birbirinden ayırmak oldukça zordur. Bundan dolayı da lifler kalındır. Lif hücresi primer, sekonder hücre duvarları ve lümen kanalından oluşmaktadır (Görsel 1.31). Lifin yapısını, %60-64 selüloz, %20 linyin ve %5 pektin oluşturur. Linyin maddesi lif hücresinin primer duvarında daha fazla miktarda bulunur. Jüt lifi ilk elde edildiği zaman açık sarı renktedir. Zaman geçtikçe liflerin rengi açık kahverengine döner. Dayanıklılığının, keten ve kenevirle karşılaştırıldığında daha düşük olduğu görülür. Ancak kenevirden daha parlak özelliktedir. Esnekliği düşük bir lifdir. Diğer bitkisel liflerde olduğu gibi, nem çekme özelliği oldukça fazladır. Ticarete kabul edilen nem miktarı %17'dir.



Görsel 1.31: Jüt lifinin şematik görünümü

ç) Rami

Rami çok yıllık bir bitki olup çalimsı yapıdadır. Ana vatanı Çin olan rami bitkisi sıcak ve orta kuşak ikliminde yetişir. Rami bitkisinin beyaz ve yeşil olmak üzere iki türü vardır. Bitkiden yılda 5-6 kez rami lifi için hasat yapılır. Bitkinin ömrü 6-20 yıl arasında değişebilmektedir. Lif hücreleri, bitkinin gövdesinde kabuk kısmının altında yer alır. Bitkilerin yaprakları sararmaya başladığında bitki sürgünleri kesilerek hasadı yapılır (Görsel 1.32).



Görsel 1.32: Rami bitkisi

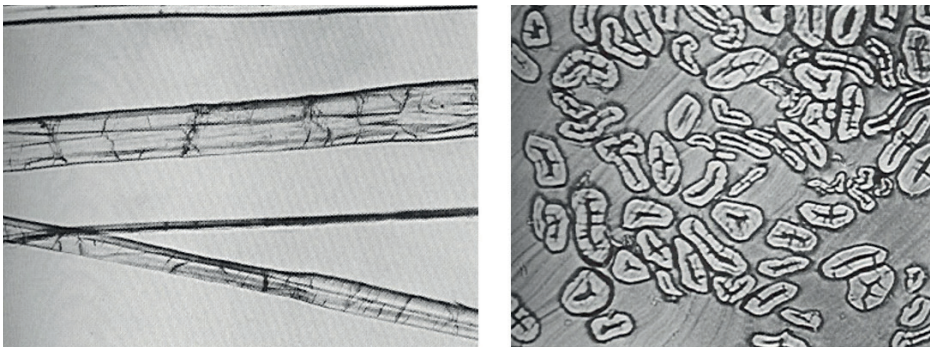
Hasattan hemen sonra bitki yaşken kabuk kısımları sıyrılarak temizlenir. Elde edilen liflerin üzerinde zank veya sakız denilen yapışkan bir madde bulunduğundan dolayı oldukça serttir. Ham rami de denilen bu lifler kırılğan ve gevşek bir yapıya sahiptir. Lifin üzerinde bulunan yapışkanimsı maddenin uzaklaştırılması için çürütme işlemi uygulanır. Bu çürütme işlemi diğer gövde liflerine uygulanan işlemden farklıdır. Bu işlemden sonra elde edilen lifler yumuşayarak eğrilebilir hâle gelirler (Görsel 1.33).



Görsel 1.33: Aşamalarla rami lifinin elde edilmesi

Rami Lifinin Yapısı ve Özellikleri

Rami lifinin enine kesiti mikroskop altında incelendiğinde pamuk liflerine benzediği görülür (Görsel 1.34). Lifin yapısında %80-85 selüloz bulunmakla birlikte linyin yok denecek kadar azdır. Rami lifi kristalin bir yapıya sahip olduğu için oldukça sert yapılıdır. Lif, pamuktan 6 kat, ketenden 2 kat daha dayanıklıdır ve ipek parlaklığındadır. Yapısındaki gözenekler sayesinde yüksek bir sıvı emme kapasitesine sahiptir. Ağartılmış rami liflerinin ticarete kabul edilen nem miktarı %8,5'tir. Yıkandığında çekmez ve şekli bozulmaz. Rami lifinin parlaklığı ve dayanıklılığı nedeniyle diğer tüm doğal ve yapay liflerle karıştırılarak kullanılır. Lif uzunluğu 40-200 mm arasında değişir.



Görsel 1.34: Rami lifinin boyuna ve enine kesitinin mikroskopik görünümü

d) Bambu

Bambu, eski zamanlardan beri insanların günlük hayatlarında birçok alanda kullandıkları bir bitkidir. Tropik ve subtropik iklimlerde yetişir. Bambu bitkisi, günde ortalama 10-13 cm uzayarak yedi ay gibi bir sürede 20-30 metreye ulaşabilmektedir. Bitkinin içi boşluklu ve dairesel bir yapıya sahiptir. Lif elde etmek için 2-4 yıllık bambular kullanılmaktadır (Görsel 1.35).



Görsel 1.35: Bambu bitkisi

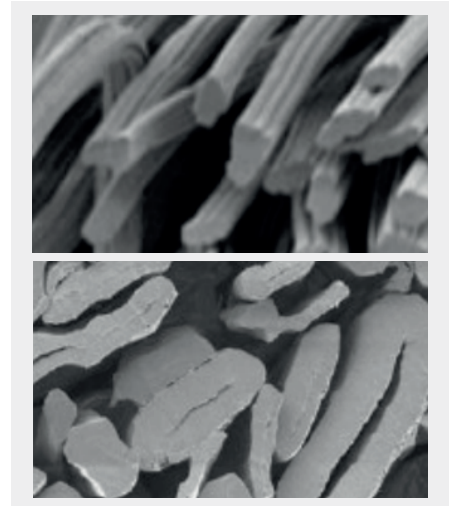
Daha uzun yıllık bitkilerde linyin içeriği artar. Linyinin fazlalığı odunlaşma meydana getirdiğinden lif elde edilememektedir. Bambu lifleri bitkinin yapısında demetler hâlinde bulunmaktadır. Bambu lifini elde etmek için ilk önce bitki basınç altında ezilir. Ezilen bambu, öğütücüden geçirilerek liflerine ayrılır. Daha sonra liflerin üzerindeki odunsu parçalar uzaklaştırılır (Görsel 1.36).



Görsel 1.36: Bambu lifi

Bambu Lifinin Yapısı ve Özellikleri

Bambu liflerinin temel yapısını selüloz, hemiselüloz ve linyin oluşturmaktadır. Bambu liflerinin nem çekme özellikleri pamuktan iyidir. Selüloz esaslı lifler olduğundan asitlere karşı hassasiyet göstermektedir. Bazlara karşı dayanımı ise yüksektir. Doğal bambu liflerinin mikroskop altında boyuna görünümü incelendiğinde, birçok küçük oyuk görülmektedir. Enine kesiti ise tam oval olmayan, böbrek şeklindedir ve ortada lümen açık bir şekilde görülmektedir (Görsel 1.37). Doğal kanallı bir yapıya sahiptir ve lifin içindeki bu boşluklar insan terini hemen absorbe edip buharlaşmasını sağlamaktadır. Bambu lifinin en önemli özelliği antibakteriyel olmasıdır.



Görsel 1.37: Bambu lifinin mikroskopik görünümü

1.2.3. Yaprak Lifleri

Bu lifler geniş yapraklı tropik bitkilerin yaprağından elde edilen liflerdir. Bunlara sisal, manila keneviri gibi lifler örnek verilebilir.

a) Sisal

Sisal, sıcak ve nemli iklimlerde yetişen, çok yıllık bir bitki türüdür. Yapraktan elde edilen lif sınıfında en fazla sisal bitkisinden lif üretimi yapılır. Bitkiler 7-8 yaşına geldiğinde lif üretimi için yapraklar gövdeye yakın yerden bıçakla kesilerek hasat edilir. Bir bitkiden 15-20 yıl boyunca ürün alınabilir (Görsel 1.38).



Görsel 1.38: Sisal bitkisi

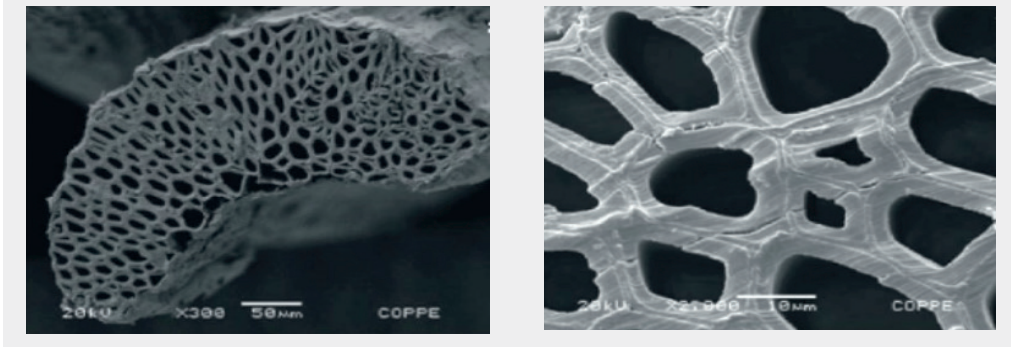
Yaprakların %80-85'i sudur. Yapraklar kesildikten 1-2 gün içinde lif elde etme işlemlerine başlanmalıdır. Aksi hâlde kurumuş yapraklardan lif elde etmek zorlaşmaktadır. Taze yapraklardan çürütme yöntemiyle yaprakların etli kısımları çürütülerek lifler elde edilir. Elde edilen lifler kurutulur (Görsel 1.39). Genel olarak 100 kg sisal yaprağından 2-5 kg lif elde edilir.



Görsel 1.39: Kurutulan sisal lifleri

Sisal Lifinin Yapısı ve Özellikleri

Sisal lifleri, hücre demetleri şeklinde birbirleri ile yapışık hâlde bulunur. Enine kesiti poligonal şeklinde olup yaklaşık 100 lif hücresinden oluşmaktadır (Görsel 1.40). Lif boyları 100 cm'ye kadar çıkabilir. Renklerinin sarı, beyaz, kahverengi gibi değişik çeşitleri vardır. Lifin yapısını %65-72 selüloz oluşturur. Selülozla birlikte hemiselüloz, pektin ve linyin de bulunur. Elyafın gözenekli yapısından dolayı nem çekme özelliği fazladır. Ticarete kabul edilen nem miktarı %14'tür. Bu lifler dayanıklı ve esnektir. Tuzlu suya karşı direnci de oldukça fazladır. Bu özelliklerinden dolayı tarımda ve denizcilikte kullanılır.



Görsel 1.40: Sisal lifinin mikroskopik görünümü

b) Manila Keneviri (Abaka)

Abaka muz ailesine ait Filipinler'de yetişen 8-20 yıl arasında yaşayan tropik bir bitkidir. Olgun bir abaka bitkisi, merkezi bir kök sisteminden yayılan 12 ila 30 saptan oluşur. Lifler, sapı oluşturan üst üste binen yaprak kılıflarının katmanları arasında demetler hâlinde bulunur. Her bir sap katmanlarına ayrılır. Bu katmanlardan elle veya makineyle lifler kazınarak elde edilir. Daha sonra güneşte kurutulur. Bitkinin katmanlarında koyu kahverenginden beyaza kadar farklı tonlarda lifler yer almaktadır (Görsel 1.41).



Görsel 1.41: Abaka bitkisi ve lifleri

Manila Kenevirinin Yapısı ve Özellikleri

Lifin yapısı %63-64 selüloz, %10 hemiselüloz ve %5 linyin ve pektin içerir. Abaka, doğa dostu sağlam liflerdir. Ticarete kabul edilen nem miktarı %14'tür. Yelken bezleri, gemi hâlatları yapımında kullanılır. Ayrıca başka maddelerle karıştırılarak kompozit hâlinde de kullanılır.

1.2.4. Meyve Lifleri

Bu lifler bitkinin meyvesinden elde edilen liflerdir. Hindistan cevizi tropikal bir bitki türüdür. Koko elyafı, hindistan cevizi meyvesinin üstünü örten lifli tabakadan elde edilir. Hindistan cevizi kabukları 6-12 ay nehirlerde bekletilerek odunsu hücreleri liflere bağlayan yapışkan madde bozunur ve lifler birbirinden ayrılır. Bu kabuklar kurutulur ve tokmaklarla dövülür. Lifler temizlenerek kaba, uzun, ince ve kısa olarak sınıflandırılır (Görsel 1.42).



Görsel 1.42: Hindistan cevizi üzerindeki lifler

Koko Lifinin Yapısı ve Özellikleri

Koko lifi sert fakat esnekliği fazla olan liflerdir. Açıktan koyu kahveye giden renklerde dir. Suya karşı dayanıklıdır. Ticarete kabul edilen nem miktarı %13'tür. Uzunluğu 13-35 cm arasındadır. Aşınmaya karşı dayanıklı, odunsu ve sağlamdır. Kimyasal yapısı selüloz ve linyinden oluşur. Koko lifleri, iplik hâline getirilip; parlak renkli koko hasırlarının yapımında, çuval ve gemi hâlatı imalinde kullanılır. Sert olanları paspas ve fırça yapımında tercih edilir (Görsel 1.43).



Görsel 1.43: Hindistan cevizi, koko lifleri ve koko ipliği

1.2. UYGULAMA

Süre: ⌚ 2 Ders Saati

BITKİSEL LİFLERİ TANIYIP GÖSTERME

Kullanılacak Araç Gereç

Bitkisel lifleri tanıtan dokümanlar, çeşitli bitkisel elyaf örnekleri, kalem, kâğıt, makas

Uygulamaya İlişkin Açıklamalar

Bu uygulamada sizden bitkisel lifleri tanıyıp göstermeniz istenmektedir. Bunun için sınıf, bitkisel liflerin sınıflarına (tohum lifleri, gövde lifleri, yaprak lifleri ve meyve lifleri) göre gruplara ayrılır. Çalışmanızı yaparken aşağıdaki işlem basamaklarını dikkate alınız. Elde ettiğiniz bilgileri sonuç bölümüne yazınız.

İşlem Basamakları

1. Kullanılacak araç gereci hazırlayınız.
2. İş ahlakına uygun davranınız.
3. Lif örneklerini tuşe, parlaklık, renk gibi özelliklerini göz önünde bulundurarak tanımaya çalışınız ve kaynaklardan edindiğiniz resimler ile karşılaştırarak tespit ediniz.
4. Grubunuza ait derlenen dokümanları, resimleri ve lif örneklerini kendi grubunuzda sergileyiniz.
5. Arkadaşlarınıza kendi grubunuzdaki lifleri tanıtarak gösteriniz.
6. Tanıtım sonunda gruba sorulan soruları cevaplayarak bilgilerinizi pekiştiriniz.
7. Verilen görevi zamanında tamamlayınız.
8. Çalışma ortamının ve kullanılan araç gerecin temizliğine dikkat ediniz.

Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

“Bitkisel lifleri tanıyıp gösterme” uygulaması ile ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

Kontrol Listesi

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1.	Kullanılacak araç gereci hazırlar.		
2.	Lif örneklerini tuşe, parlaklık, renk gibi özelliklerini göz önünde bulundurarak tanımaya çalışır ve kaynaklardan edindiği resimler ile karşılaştırarak tespit eder.		
3.	Grubuna ait derlenen dokümanları, resimleri ve lif örneklerini kendi grubunda sergiler.		
4.	Arkadaşlarına kendi grubundaki lifleri tanıtarak gösterir.		

1.3. HAYVANSAL LİFLER

Hayvanlardan elde edilen ve tekstilde kullanılan lifler bu sınıfta yer alır. Hayvansal organizmaların yapı taşı protein oluşturur. Hayvanlardan elde edilen lifler de protein yapıda olduklarından bu liflere **protein lifleri** de denilmektedir.

1.3.1. Kıl Kökenli Lifler

Hayvanların derileri üzerinde bulunan kıl ve tüylerden elde edilen lifler kıl kökenli lifler grubundadır. Bunlar koyun, keçi, tavşan, alpaka, deve vb. hayvanlardan elde edilmektedir. Bu tür liflerin yapısını oluşturan proteine **keratin** adı verilir. Keratin, yün, saç boyunu, tırnak gibi dokuları meydana getiren bir protein maddesidir.

a) Yün

Kıl kökenli hayvansal lifler içerisinde en fazla yün elyafı üretilmektedir. Tekstilde kullanılan yün liflerinin kalite değerleri koyun cinslerine göre değişiklik gösterir. Dünyada genel olarak yünü için yetiştirilen koyun cinsleri merinos, crossbred (krosbred, melez) ve asya yünleri olarak sıralanabilir (Görsel 1.44). Yün elyafı koyunlardan genellikle kırkım yoluyla elde edilir. Koyun üzerinde bulunan lifler buldukları yere göre kalite farklılıkları içermektedir. Bir koyundan kırkılan yünler kalitelerine göre ayrılırlar.

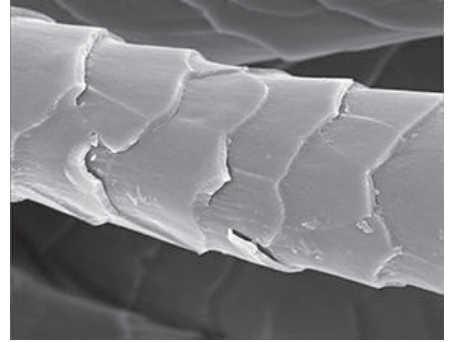


Görsel 1.44: Merinos koyunu

Yünün Fiziksel Yapısı

Bir yün lifinin enine kesiti incelendiğinde en dışta epiderm, ortada korteks ve içte de medüla tabakası bulunur.

Elyafın en dışında bulunan **epiderm** tabakası **kütikül** olarak da adlandırılır. Bu tabakada birbiri üzerine kapanan pul şeklinde hücreler bulunur. Balık pullarını andıran bu hücreler sert ve boynuzsu bir yapıdadır. Bu görünüm mikroskop altında kolayca görülebilir ve yün lifinin tanınmasında önemli bir karakteristik özellik taşır (Görsel 1.45). Ayrıca bu tabaka elyafın iç kısmını koruyarak life bir miktar sertlik verir. Bu pulların serbest uçları dışa doğru çıkıntılar oluşturur. Yün lifinin üzerindeki pulların şekli ve dizilişleri, lifin temel özelliklerine de etki eder. İnce yünlerde tek bir pul, lifin tamamını sararken kalın liflerde pulların sayısı da artar. Lif yüzeyindeki pullar düzgün ve yüksektir. Bu özellikler lifin düzgün ve parlak olmasını sağlar.

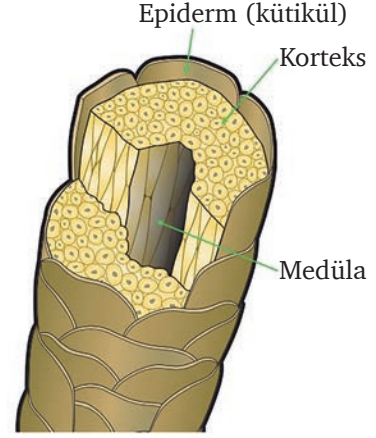


Görsel 1.45: Yün lifinin mikroskopik görünümü

Yün lifinin, ana yapısını oluşturan ve ortalama %90'ını kapsayan orta tabaka, **korteks** olarak adlandırılır.

Yünün fiziksel ve kimyasal özellikleri korteks tabakasının yapısı ile ilgilidir. Bu tabaka gelişmemiş ise kütikül tabakası kalın ve kabadır. Bu tür liflere **kemp** veya **köpek kılı** denir. Kemp kılları parlak, kısa ve kalın olup boyamada güçlük çıkarır. Yün elyafının içerisinde bu tür liflerin fazlalığı kaliteyi düşürmektedir.

Korteks tabakasının orta kısımlarında, elyaf boyunca yer alan içerisi gevşek şekilde doldurulmuş hücrelerden oluşan kanala da **medüla** adı verilir. Medüla kanalı çok ince liflerde olmayıp ince liflerde tek bir kanal hâindedir. Kaba liflerde ise bu kanal birden fazla bulunmaktadır (Görsel 1.46).



Görsel 1.46: Yün lifini oluşturan tabakalar

Yünün Fiziksel Özellikleri

Yün liflerinde incelik, koyun ırklarına bağlı olarak değişen ve kaliteyi etkileyen önemli bir özelliktir. Yün liflerinde ince lifler kısa, kalın lifler uzundur. Yün lifinin iplik yapılabirlik özelliğinde incelikten sonraki 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 incelik.

Yün, dayanıksız bir liftir. Islandığında dayanıklılığı daha da azalır. Bitkisel liflerle karşılaştırıldığında daha dayanıksız olduğu görülür.

Yün liflerinin bazı özellikleri diğer liflerle kıyasla ona üstünlük katar ve ticari değerini artırır. Bu özellikler yaylanma yeteneği, esneklik, keçeleşme ve nem çekmedir.

Yün lifine bir basınç uygulanıp sonradan bu basınç kaldırıldığında lif önceki biçimine ve hacmine ulaşır. Bu özelliği **yaylanma yeteneği** olarak adlandırılır.

Yün, ıslatılıp belli bir basınçla istenen şekil verilip kurutulursa verilen şekli alır. Ancak tekrar ıslatıldığında yeniden eski biçimine döner. Bu özellik yünün **biçimlenme** yeteneğidir.

Keçeleşme yün ve diğer bazı kıl kökenli liflere özgü bir özelliktir. Lifin dış yüzeyindeki pul tabakasından dolayı yün keçeleşir. Yün liflerinde keçeleşmenin olabilmesi için; sıcaklık, nemli bir ortam ve basıncın bir arada bulunması gerekir. Lif nemi çektiğinde şişer ve aynı zamanda kısalmır. Bu kısalmayla birlikte lif yüzeyinde bulunan pullar birbiri üzerine binerek uçları dışa doğru kalkar. Basıncın etkisiyle pulların kalkık uçları birbiri içine girerek girift bir yapı oluşturur. Birbirine kenetlenen lifleri ayırmak mümkün değildir.

Yün, tekstil lifleri arasında en fazla nem çeken elyaftır. Kendi ağırlığının yarısı kadar nem çekebilir. Nemi fazla çektiğinden dolayı ticaretteki nem miktarı %17-18,25 arasında sınırlandırılmıştır. Yün lifleri nem çekme sırasında fazla miktarda ısı açığa çıkarır. Bu nedenle kışın tercih edilen bir liftir.

Yün lifleri iki ucundan çekildiğinde kıvrımları açılarak düz hâle gelir. Lif kopmadan çekme işlemi sonlandırılırsa eski hâlini alır. Lifin bu özelliği **esneklik** olarak adlandırılır.

Yünün Kimyasal Yapısı

Yün elyafı yıkanmadan tekstilde kullanılamaz ve yıkanmamış yüne **ham yün** denir. Ham yün ile yıkanmış yünün bileşimi oldukça farklıdır. Yıkanmamış yünde hayvandan kaynaklanan yağlar ve vakslarla, ter tuzları vardır (Tablo 1.5). Bunun yanında hayvanın yaşadığı ortamdan gelen ot, yaprak, toprak ve dışkı artıkları da bulunur. Yıkanarak temizlenmiş yün liflerinin %100'e yakın kısmı keratin denilen proteinden oluşur.

Tablo 1.5: Ham Yünün Kimyasal Bileşimi

KİMYASAL BİLEŞİMİ	ORANLARI
Keratin (Yün proteini)	%33
Kir ve Pislik	%26
Ter tuzları	%28
Yün vaksı	%12
Anorganik maddeler	%1

Yünün Kimyasal Özellikleri

Yün asitlere karşı bazlardan daha dayanıklıdır. Asitler yoğunluklarına göre yüne farklı etki yaparlar. Genel olarak seyreltik asit çözeltileri soğukta yüne etki etmez. Derişik asit çözeltileri yünün dayanıklılığını azaltır.

Yünler baz çözeltilerinde çabuk çözünür. Yündeki bu etkiler bazın cinsine, sıcaklığa, süreye ve yoğunluğuna göre değişir. Zayıf bazlar yüne fazla zarar vermez. %3'lük sodyum ve potasyum hidroksit çözeltisinde kaynatılan yün tamamen çözünür.

Yün lifleri ıslatıldığında dayanıklılığı bir miktar azalır ancak gerilme kabiliyetinde artma görülür. Yün 100-105 dereceye kadar ısıtılırsa taşıdığı nemi tamamen kaybederek sert ve dayanıksız bir hâl alır.

Uzun süre güneş ışığına maruz kalan yünler kırılğan ve gevşek bir hâle gelir, boya alma yeteneği azalır. Boyama sırasında fazla ışık almış kısımlarda abrajlardan (düzgünsüzlük) meydana geldiği görülmektedir. Mukavemetin azaldığı, doğal renginin sarardığı ve matlaştığı görülür.

b) Tiftik (Moher)

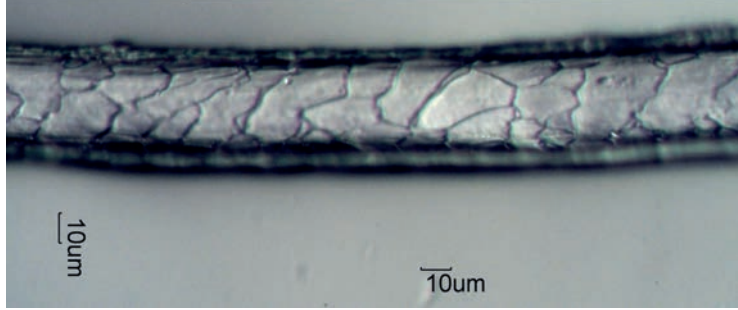
Ankara keçisi de denilen tiftik keçisi, bir step hayvanıdır. Nispeten yüksek, 800 metreden daha yukarı rakımlarda, kuru ve az yağışlı Orta Anadolu'da yetiştirilir. Safkan Ankara keçisi küçük cüsseli ve narin bir hayvandır. Ankara keçisinin bedenini örten kıl örtüsü genelde beyazdır (Görsel 1.47). Renkli olanlarına da rastlanır. Türkiye, dünya tiftik üretiminde 1950'li yıllara kadar birinci sırada yer alıyordu. Ancak çeşitli nedenlerden ötürü günümüzde bu sıralamada geriye düşmüştür.



Görsel 1.47: Tiftik keçisi (Ankara keçisi)

Tiftik Lifinin Fiziksel Yapısı ve Özellikleri

Tiftik lifi, yün lifinde olduğu gibi en dışta kütikül (epiderm), lifin büyük bir kısmını oluşturan korteks ve en içte de medüla kanalından oluşmaktadır. Kütikül tabakasındaki örtü hücreleri (pul tabakası) yünde olduğu gibi kaba ve kalkık değildir. Pullar geniş ve ince yapılıdır (Görsel 1.48). Lifin yüzeyinin düzgün olması nedeniyle yünden çok daha parlaktır. Pulların yapısı ince olduğundan yün kadar keçeleşmez. Tiftik lifleri yünden daha az kıvrımlıdır.



Görsel 1.48: Tiftik lifinin mikroskopik görünümü

Tiftik Lifinin Kimyasal Yapısı ve Özellikleri

Tiftik lifleri de yün lifinde olduğu gibi keratin proteininden oluşmaktadır. Kimyasal yapı ve özellikleri bakımından yüne çok benzemektedir. Lifin dış yüzeyindeki pul tabakasının ince olmasından dolayı kimyasal reaktiflere karşı yünden daha fazla duyarlıdır. Tiftik tek başına kullanıldığı gibi yünle karıştırılarak da kullanılabilir.

c) Kaşmir

Kaşmir keçisinden elde edilen lif türüdür. Kaşmir keçisi Hindistan'ın kuzeyinde Kaşmir dağ vadilerinde yetişir. Özellikle Pakistan, Hindistan, Çin, Tibet, Moğolistan, İran, Afganistan ve çevrelerinde yüz yıllar boyunca yoğun olarak yetiştirilmiştir. Kaşmir keçisi sert iklim koşullarında yaşayabilen bir keçi türüdür. Kaşmir keçisi tiftik keçisinden biraz daha küçüktür (Görsel 1.49).



Görsel 1.49: Kaşmir keçisi

Kaşmir Lifinin Yapısı ve Özellikleri

Kaşmir lifinin yapısı yün lifine bezemektedir. Lifin dışında pul tabakası, içte korteks ve ortada medüla kanalı bulunmaktadır. Kaşmir lifinin mikroskopik görünümünde pul tabakası daha az belirgin olup uçları kalkık değildir (Görsel 1.50). Tiftikte olduğu gibi pullar ince ve geniş yapılıdır. Bundan dolayı yünden daha parlaktır. Kaşmir elyafın rengi beyaz, sarı, bej, kurşuni, kahverengi ve siyah renklerde olabilir.

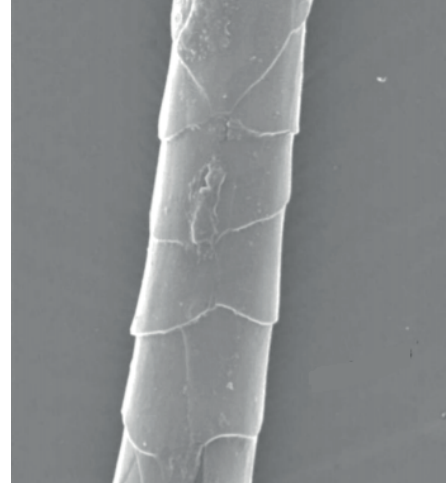
Kaşmir keçisinde iki kıl örtüsü bulunmaktadır. Üstte düz, kalın ve uzun kıl örtüsü, altında ise ince bir alt kıl örtüsü bulunur. İnce kıllar taranmak suretiyle keçinin vücudundan toplanır. Üst tüyler ortalama 10-30 cm arasındadır. Alt tüyler 4-6 cm'dir. Kaşmir keçisi bu alt tüyleri için yetiştirilir. Bir hayvandan 100-150 gram gibi az miktarda elyaf elde edildiğinden pahalıdır. Pul tabakasının çok ince olması dolayısıyla kimyasal reaktiflere karşı hassastır. Sıvıları emme kabiliyeti yüksektir. Kaşmirin hafifliği ve izolasyon özelliği yünden daha iyidir. Bunun dışındaki diğer özellikleri yüne benzemektedir.

ç) Alpaka

Alpaka yünü, Güney Amerika'da yaşayan özel bir tür olan alpaka develerinden kırkım yoluyla elde edilir. Her hayvandan yaklaşık 3,5 kg lif elde edilmektedir. Alpaka, yumuşaklığı, hafifliği ve kendine has özellikleri ile dünyada en değerli yünlerinden birisidir. Alpaka lifleri, doğal olarak 22 ayrı renkte olabilir ve canlı tonlarını yıllar boyunca koruyabilmektedir (Görsel 1.51).

Alpaka Lifinin Yapısı ve Özellikleri

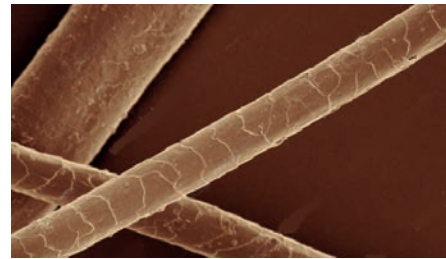
Alpaka lifi yünde olduğu gibi üç tabakadan meydana gelmektedir. En dışta pul tabakası, içte korteks tabakası ve ortada medüla kanalından oluşmaktadır. Alpaka lifinin dış tabakasındaki pullar yün lifine göre daha küçük, daha az belirgin ve birbiri üzerine daha az katlanmış durumdadır (Görsel 1.52).



Görsel 1.50: Kaşmir lifinin mikroskopik görünümü



Görsel 1.51: Alpaka develeri



Görsel 1.52: Alpaka lifinin boyuna mikroskopik görünümü

Liflerin büyük bir çoğunluğunda medüla kanalı bulunmaktadır. Korteks tabakasının kalınlığı medüla kanalının büyüklüğüne göre değişmektedir (Görsel 1.53). Alpakanın önemli özellikleri yumuşaklığı, parlaklığı ve çok sıcak tutmasıdır. Lifin yumuşaklığı ve parlaklığı pulların az belirgin ve küçük olmasından kaynaklanmaktadır. Çok sıcak tutmasının nedeni ise lifin yapısındaki mikroskobik boyuttaki hava boşluklarının olmasıdır. Bu boşluklar havayı hapsedtiğinden yüne göre 7 kat daha sıcak tutar. Yüne karşı hassas olan birçok insan alpakaı rahat bir şekilde giyebilmektedir. Alpaka yünleri genellikle kendi renginde kullanılır. Su itici özelliğine sahiptir. Güneş ışığına karşı dayanıklıdır.

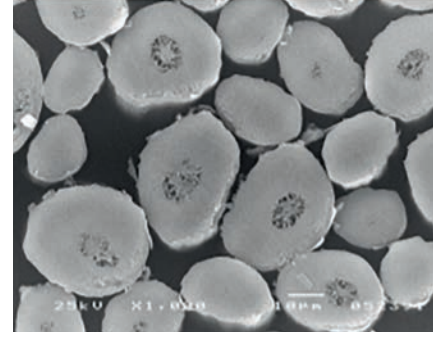
d) Deve Tüyü

Deve tüyü, Asya ve Afrika'da yaşayan evcil bir hayvan olan devenin kıl örtüsünden elde edilen liflerdir. En iyi deve tüyü iki hörgüçlü Baktriya develerinden elde edilir. Devede iki farklı kıl örtüsü bulunur. Üstteki lifler, kalın ve kaba; alttaki lifler ise ince tüylerden oluşur. Altta ki ince tüyler, deve tüyü 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 işlemi ile ince ve kalın olarak ayrılır. Bir deveden yılda ortalama 2-3 kg deve tüyü elde edilir (Görsel 1.54).

Deve Tüyünün Yapısı ve Özellikleri

Deve tüyü de diğer kıl kökenli lifler gibi epiderm, korteks ve medüla tabakalarından oluşmaktadır. Lifin mikroskobik görünümü incelendiğinde enine kesitinin yuvarlağa yakın, dış tabakadaki pulların belirgin olmadığı görülmektedir (Görsel 1.55).

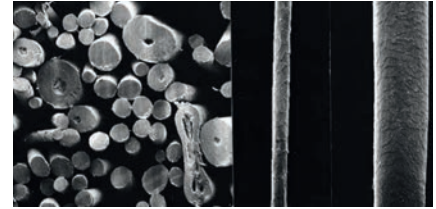
Deve tüyünün rengi çeşitli bölgelere göre değişir. En yaygın renk, kahverengiden griye değişen renklerle kırmızımsı kahverengidir. Beyaz renkli deve tüyleri çok nadir bulunduğu için değerlidir. Açık kahverengi kumaşların çoğu deve tüyü rengi olarak adlandırılır. Deve tüyü genellikle kendi renklerinde kullanılır. Lifler dayanıklı, yumuşak ve parlaktır. Sıcığı ve soğuşu geçirmez, aynı zamanda doğal su iticidir. Pahâlı olması nedeniyle yün ile karıştırılarak kullanılır (Görsel 1.56).



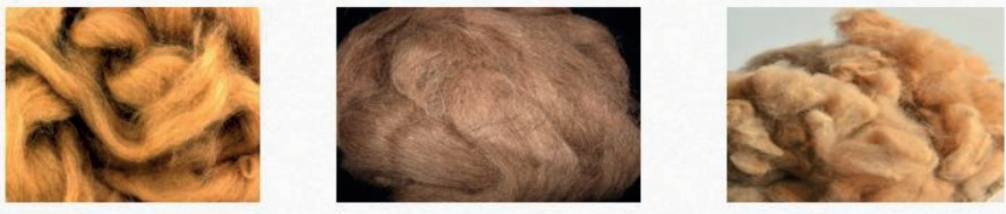
Görsel 1.53: Alpaka lifinin enine mikroskobik görünümü



Görsel 1.54: Develerden deve tüyü toplanması



Görsel 1.55: Deve tüyünün mikroskobik görünümü



Görsel 1.56: Deve tüyünün doğal renkleri

e) Angora (Tavşan Tüyü)

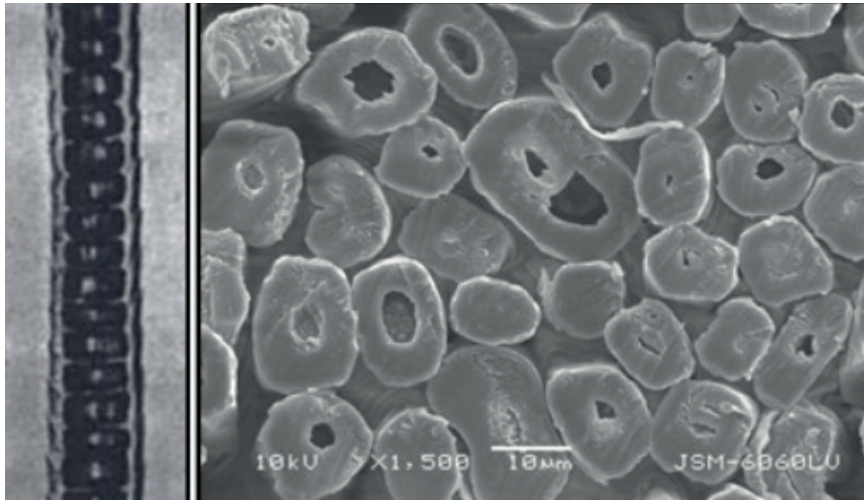
Angora tavşanı olarak bilinen ve ana vatanı Ankara olan tavşan türünden elde edilir. Ankara tavşanı bilinen en eski tavşan ırkı olup tüyü tekstilde kullanılan tek tavşandır (Görsel 1.57). Angoranın ana vatanı Ankara olmasına karşın dünyada angora üretiminde söz sahibi ülkeler Çin ve Fransa'dır. Tavşan derisi üzerinde iki tür kıl örtüsü vardır. Üstte uzun ve kaba kıllar, altında ise ince ve yumuşak tüyler vardır. Hayvandan tarama, yolma veya kırkma yolu ile elde edilir. Bir tavşandan yılda 200-400 gram gibi az bir miktar elde edilmektedir. Bu nedenle ticari değeri yüksektir.



Görsel 1.57: Angora tavşanı (Ankara tavşanı)

Angoranın Yapısı ve Özellikleri

Angora lifleri, iç içe geçmiş ve içi boş bir yapıya sahiptir. Bu özellik liflere karakteristik yüzer hissi verir. Angora lifinin mikroskobik boyuna görünümü incelendiğinde medülanın merdiven tipi yapıda olduğu görülür. Kesit şekli ovalden dikdörtgene değişir. Olağanüstü yumuşaktır ve liflerin içi boşluklu olduğundan yüksek ısı tutma özelliğine sahiptir (Görsel 1.58). Lifler çok incedir ve çapları oldukça düzgündür. Angora liflerinin uzunluğu 60 mm kadardır. Liflerin dayanıklılığı düşük olduğundan diğer liflerle karışım hâlinde kullanılır.



Görsel 1.58: Angora lifinin mikroskobik görünümü

1.3.2. Salgı Kökenli Lifler

Bu tür lifler böceğin salgısından elde edildiği için **salgı kökenli lifler** olarak bilinir. Hayvansal lifler içerisinde bu grupta yer alan en önemli lif ipektir. İpek doğada filament hâlinde bulunan tek doğal liftir.

İpek

İpek, ana vatanı Doğu Asya olan bombyx mori türü ipek böceğinden elde edilir. Türkiye’de genellikle Bursa ve çevresinde üretilmektedir. İpek böceği yaklaşık 350-400 yumurta yumurtlar. Bu yumurtalar serin yerde saklanır. İlkbaharda 20-25 °C sıcaklıkta kuluçkaya yatırılarak 8-12 gün içinde yumurtadan kurtçuklar çıkar. Bu kurtçuklar krizalit dönemine kadar beş yaş devresinden geçer. Krizalit dönemi ipek böceğinin kelebeğe dönüşüm evresidir. Kurtçuklar her yaş döneminde dut yaprakları ile beslenirler. Her yaş devresinin sonunda uyku devresi vardır. Beşinci yaş devresinin sonunda kurtçuklar artık tırtıl olmuştur. Bu tırtıllar uyku dönemine girmeden krizalit dönemini geçireceği bir koza örmeye başlarlar. Tırtıl kozayı örmek için ağzında bir sıvı salgılar. Bu sıvı hava ile temas ettiğinde katılaşır. İpek böceği sıvıyı başının içinde bulunan salgı bezlerinden salgılamaktadır. Tırtıl koza örmeyi 4-5 gün içerisinde tamamlar. Tırtıl koza içerisinde 18-20 gün kaldıktan sonra dışarıya kelebek olarak çıkar (Görsel 1.59).



Görsel 1.59: İpek böceğinin yaşam döngüsü

Damızlık olarak kullanılacak ipek böceğinin kelebek hâlinde kozayı delip çıkmasına izin verilir. Bunların dışındakilerin kozayı delmesi istenmez. Çünkü delinen kozalardan kesiksiz ve kaliteli lifler elde edilemez. Kesiksiz lif elde etmek isteniyorsa kelebek, kozayı delmeden önce öldürülür.

Kozalar sıcak su içine konularak liflerin birbirinden ayrılması sağlanır. Böylece kozadan lif ucu bulunup çekilerek ipek filamentleri elde edilir. Kozanın sıcak su ile gördüğü işleme **pişirme işlemi** denir (Görsel 1.60). Birden fazla kozadan elde edilen lif uçları bir araya getirilerek çıkırcı yardımıyla sarılır.



Görsel 1.60: Koza pişirme

İpeğin Fiziksel Yapısı

Mikroskop altında ipek lifinin enine kesiti incelendiğinde iki ayrı yapı görülür. Birinci yapı, lifin orta kısmında iki ayrı bezden salgılanan **fibroin** maddesidir. İkinci yapı, her iki fibroini birbirine yapıştıran ve tüm lifi çevreleyen yapışkan bir madde olan **serisin** maddesidir (Görsel 1.61).

Serisin life sert, donuk ve dik bir görünüm verir. Ham ipeğin rengi sarımsı beyazdır. İpek lifinin kendine has yumuşaklığına ve parlaklığına kavuşabilmesi için serisin maddesinin liften uzaklaştırılması gerekir.

İpek elyafı doğal lifler içinde filament olarak bulunan tek liftir. Bir kozadaki lif uzunluğu 1.000-3.000 m arasında değişir. Ham ipeğin çapı kurtçukların üretimine göre farklılık göstermektedir.

Kozanın dışındaki lifler kalın, içtekiler ise daha ince ve düzgün yapıdadır.

İpeğin Fiziksel Özellikleri

İpek lifi özellikleri bakımından aranan bir liftir. Hayvansal lifler içerisinde dayanıklılığı en yüksek olan liftir. İpek lifinin kesiti üçgene yakın görüntü verir. Bundan dolayı lifin ışığı yansıtmasındaki üstün özelliği sayesinde ipekli mamullerdeki parlaklık üst seviyededir. İpek lifi hafif bir lif olmasına karşın soğukta sıcak, sıcakta ise serin tutabilme özelliğine sahiptir. Hafif ve ince bir lif olmasından dolayı lüks giyim malzemesi olarak kullanılmaktadır.

İpek lifinin nem çekme oranı oldukça yüksektir. Ancak ipek lifinin yapısında kristalin alan fazla olduğundan dolayı nem çekme oranı yünden daha düşüktür. İpek, üzerine %30 kadar nem çektiği hâlde ıslaklık hissi vermez. Bu nedenle ticarete kabul edilen nem miktarı %11'dir. Islanıldığında diğer hayvansal lifler gibi dayanıklılığını kaybeder. İpek yünden daha hızlı nem çeker. Çünkü üzerinde yündeki gibi pulcuklu bir yapı yoktur.

İpek filamentlerinin yüzeyi düzgün ve pürüzsüz olduğundan tuşesi yumuşaktır. İpek oldukça iyi bir izolasyon maddesidir. Isıyı ve elektriği iletmez. Ancak ipek statik elektriklenme özelliğine sahiptir. Isı, ışık ve tere karşı hassas bir yapıdadır.

İpeğin Kimyasal Yapısı

Ham ipeğin kimyasal bileşimi böceğin yaşadığı ortama göre değişir (Tablo 1.6).

Tablo 1.6: Ham İpeğin Kimyasal Bileşimi

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



Görsel 1.61: İpek lifinin mikroskobik görünümü

İpeğin ana maddesini oluşturan fibroin kimyasal bileşimi amino asitlerden oluşan, suda çözünmeyen bir proteindir. İpekte bulunan diğer protein madde serisindir. Serisin suda, asidik ve bazik çözeltilerde çözünebilir bir maddedir. Serisin uzaklaştırıldığında ipek parlak ve yumuşak bir görünüm alır.

İpeğin Kimyasal Özellikleri

Fibroin, organik çözücülerde ve suda çözünmez. Ancak su ile bir şişme gösterir. Fibroinin asitlere ve bazılara karşı gösterdiği tepkileri kıyaslandığında, asitlere karşı bazlardan daha dayanıklı olduğu görülür. Asitler yüksek sıcaklıklarda ve yüksek konsantrasyonlarda olduklarında gösterdikleri etki artar. Asitler, ipeğe yünden daha fazla etki eder.

Bazik çözeltiler, soğukta ipekte şişme meydana getirir. İpek lifi uzun zaman ve yüksek sıcaklıklarda bazik çözeltiye maruz kalırsa bozunmaya başlar.

İpek yüksek sıcaklıkta uzun süre kalırsa yapısında bozunma başlar. Ayrıca güneşte uzun süre kaldığında da renginde sararma görülür.

1.3. UYGULAMA

Süre: ⌚ 2 Ders Saati

HAYVANSAL LİFLERİ TANIYIP GÖSTERME

Kullanılacak Araç Gereç

Hayvansal liflerle ilgili dokümanlar, resimler, çeşitli elyaf örnekleri, kâğıt, kalem, silgi

Uygulamaya İlişkin Açıklamalar

Bu uygulamada sizden hayvansal lifleri tanıyıp göstermeniz istenmektedir. Bunun için sınıf, hayvansal lif çeşidine göre gruplara ayrılır. Çalışmanızı yaparken aşağıdaki işlem basamaklarını dikkate alınız. Elde ettiğiniz bilgileri sonuç bölümüne yazınız.

İşlem Basamakları

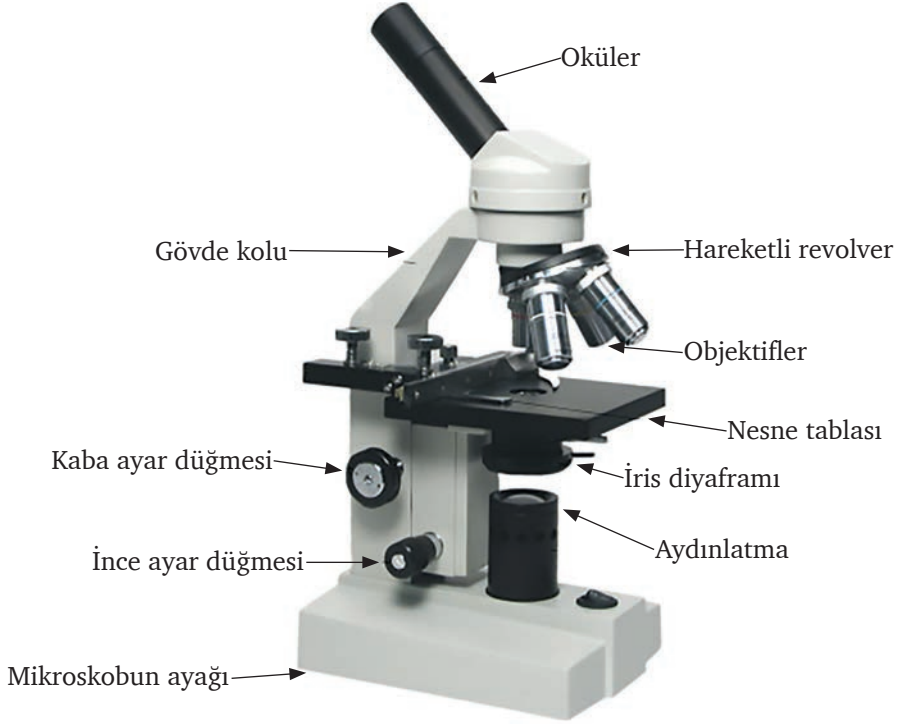
1. Kullanılacak araç gereci hazırlayınız.
2. İş ahlakına uygun davranınız.
3. Lif örneklerini tuşe, parlaklık, renk gibi özellikleri göz önünde bulundurarak tanımaya çalışınız ve kaynaklardan edindiğiniz resimler ile karşılaştırarak tespit ediniz.
4. Grubunuza ait derlenen dokümanları, resimleri ve lif örneklerini kendi grubunuzda sergileyiniz.
5. Arkadaşlarınıza kendi grubunuzdaki lifleri tanıtarak gösteriniz.
6. Tanıtım sonunda gruba sorulan soruları cevaplayarak bilgilerinizi pekiştiriniz.
7. Verilen görevi zamanında tamamlayınız.
8. Çalışma ortamının ve kullanılan araç gerecin temizliğine dikkat ediniz.

1.4. MİKROSKOP TESTİ İLE LİFLERİ AYIRT ETME

Mikroskop, çıplak gözle görülemeyecek kadar küçük objeleri mercekler yardımıyla büyütürken detaylı görüntüsünün incelenmesini sağlayan bir araçtır. Mikroskop testi, lifleri tanımadaki kullanılan en önemli yöntemlerden biridir.

1.4.1. Mikroskopun Kısımları ve Kullanımı

Mikroskopun kısımları aşağıdaki görselde gösterilmiştir (Görsel 1.62).



Görsel 1.62: Mikroskopun kısımları

Mikroskop taşıma esnasında gövde kolu üzerinden tutularak dikkatli bir şekilde taşınmalıdır. Mikroskopta düzgün görüntü elde etmek için kullanmaya başlamadan önce tüm aksamalarının yumuşak, bir pamuklu bezle tozu alınmalıdır. Bundan sonra yapılacak işlem mikroskopta incelenecek preparatın hazırlanmasıdır. Bunun için temizlenmiş lamın üzerine gliserin damlatıp üzerine incelenecek lif düzgünce yerleştirilir. Daha sonra hazırlanmış olan liflerin üzerine lamel kapatılır. Kapatma esnasında arada hava kabarcığının kalmaması gerekir.

Preparata eklenen gliserin aşağıdan gelen ışığın lifler arasında düzgün bir şekilde yayılmasını sağlar. Hazırlanan preparat, nesne tablasının üzerindeki sıkıştırma klipslerinin arasına yerleştirilir. İnceleme işlemine daima en düşük büyütme seviyesi olan objektif ile başlanır.

Mikroskoptaki büyütme miktarı, objektif ve oküler üzerindeki rakamların birbirleri ile çarpımları sonucu hesaplanır. Nesne tablası kaba ayar düğmesi ile en üst düzeye çıkarılır. Mikroskopun okülerinden bakılarak preparattaki görüntü elde edilene kadar kaba ayar düğmesi çevrilir. Mikroskopun kaba ayarı yapıldıktan sonra net görüntü elde edilene kadar ince ayar düğmesi ile ayar yapılır. Daha büyük görüntü elde etmek için hareketli revolveri çevirerek ve her objektif değiştirildiğinde sadece ince ayar düğmesi kullanılarak görüntü bulunmaya çalışılır. Mikroskop ile çalışma bittiği zaman gerekli temizlik yapılmalı, yerine dikkatlice kaldırılıp üzeri örtülmelidir.

1.4. UYGULAMA

Süre: ⌚ 1 Ders Saati

MİKROSKOBUN KISIMLARINI GÖSTERME

Kullanılacak Araç Gereç

Mikroskop

Uygulamaya İlişkin Açıklamalar

Bu uygulamada sizden mikroskopun kısımlarını göstermeniz istenmektedir. Çalışmanızı yaparken aşağıdaki işlem basamaklarını dikkate alınız. Elde ettiğiniz bilgileri sonuç bölümüne yazınız.

Uygulamaya Ait Görseller



İşlem Basamakları

1. Kullanılacak araç gereci hazırlayınız.
2. İş ahlakına uygun davranınız.
3. Laboratuvarda bulunan mikroskobu, gövde kolu üzerinden tutunuz ve tüm sınıf arkadaşlarınızın görebileceği bir masa üzerine dikkatlice yerleştiriniz.
4. Mikroskopun bölümlerini göstererek tanıttınız.
5. Verilen görevi zamanında tamamlayınız.
6. Çalışma ortamının ve kullanılan araç gerecin temizliğine dikkat ediniz.

1.5. UYGULAMA

Süre: ⌚ 2 Ders Saati

MİKROSKOBU KULLANMA

Kullanılacak Araç Gereç

Mikroskop, lam, lamel, incelenecek elyaf örnekleri, gliserin

Uygulamaya İlişkin Açıklamalar

Bu uygulamada sizden mikroskobu kullanmanız istenmektedir. Çalışmanızı yaparken aşağıdaki işlem basamaklarını dikkate alınız. Elde ettiğiniz bilgileri sonuç bölümüne yazınız.

Uygulamaya Ait Görseller



İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
2. Kullanılacak araç gereci hazırlayınız.
3. İş ahlakına uygun davranınız.
4. Laboratuvarda bulunan mikroskobu çalışacağınız masa üstüne yerleştiriniz.
5. Kullanıma hazır hâle getirmek için mikroskobun temizliğini yapınız.
6. Mikroskopta incelenecek preparatı hazırlamak için temizlenmiş lamın üzerine gliserin damlatınız ve üzerine incelenecek lifi düzgünce yerleştiriniz.
7. Lifi üzerine arada hava kabarcığı kalmayacak şekilde lameli kapatınız.
8. Hazırladığınız preparatı nesne tablasının üzerindeki sıkıştırma klipslerinin arasına dikkatli bir şekilde yerleştiriniz.
9. İnceleme işlemine daima en düşük büyütme seviyesi olan objektif ile başlayınız.

Doğal Lifler

10. Kaba ayar düğmesi ile nesne tablasını en üst seviyeye çıkarınız.
11. Mikroskobun okülerinden bakarak preparattaki görüntüyü elde edene kadar kaba ayar düğmesini çeviriniz.
12. Kaba ayar yaptıktan sonra net görüntü alıncaya kadar ince ayar düğmesi ile ayar yapınız.
13. Daha büyük görüntü elde etmek için objektifi her değiştirdiğinizde ince ayar düğmesini kullanınız ve net bir görüntü bulmaya çalışınız.
14. Çalışma ortamının ve kullanılan araç gerecin temizliğine dikkat ediniz.

Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

“Mikroskobu kullanma” uygulaması ile ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

Kontrol Listesi

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyar.		
2.	Kullanılacak araç gereci hazırlar.		
3.	Laboratuvarında bulunan mikroskobu çalışacağı masa üstüne yerleştirir.		
4.	Kullanıma hazır hâle getirmek için mikroskobun temizliğini yapar.		
5.	Mikroskopta incelenecek preparatı hazırlamak için temizlenmiş lamın üzerine gliserin damlatır ve üzerine incelenecek lifi düzgünce yerleştirir.		
6.	Lifin üzerine arada hava kabarcığı kalmayacak şekilde lameli kapatır.		
7.	Hazırladığı preparatı nesne tablasının üzerindeki sıkıştırma klipslerinin arasına dikkatli bir şekilde yerleştirir.		
8.	İnceleme işlemine daima en düşük büyütme seviyesi olan objektif ile başlar.		
9.	Kaba ayar düğmesi ile nesne tablasını en üst seviyeye çıkarır.		
10.	Mikroskobun okülerinden bakarak preparattaki görüntüyü elde edene kadar kaba ayar düğmesini çevirir.		
11.	Kaba ayar yaptıktan sonra net görüntü alıncaya kadar ince ayar düğmesi ile ayar yapar.		
12.	Daha büyük görüntü elde etmek için objektifi her değiştirdiğinde ince ayar düğmesini kullanır ve net bir görüntü bulmaya çalışır.		
13.	Çalışma ortamının ve kullanılan araç gerecin temizliğine dikkat eder.		

“Hayır” olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.

1.6. UYGULAMA

Süre: ⌚ 2 Ders Saati

MİKROSKOPTA LİFİN BOYUNA VE ENİNE GÖRÜNÜMÜNÜ İNCELEME

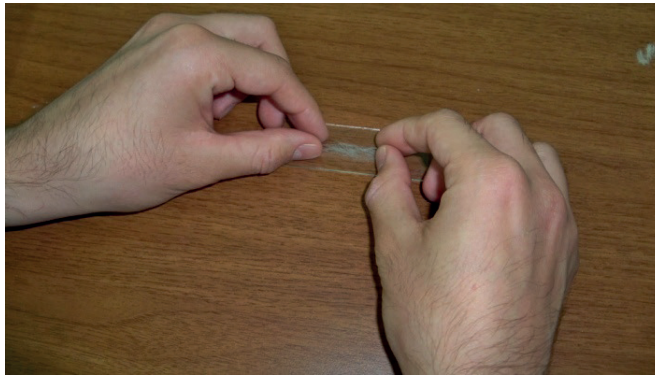
Kullanılacak Araç Gereç

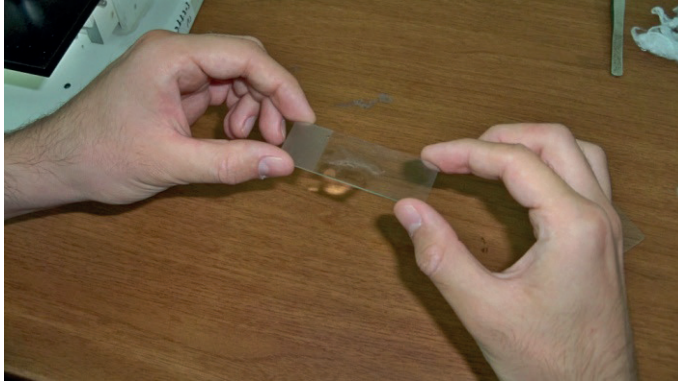
Mikroskop, lam, lamel, doğal lif örnekleri, gliserin, delikli plaka, mantar, iğne, iplik, jilet

Uygulamaya İlişkin Açıklamalar

Bu uygulamada sizden mikroskopta lifin boyuna ve enine görünümünü incelemeniz istenmektedir. Çalışmanızı yaparken aşağıdaki işlem basamaklarını dikkate alınız. Uygulama sonunda elde ettiğiniz lif görüntülerini sonuç bölümünde yer alan tabloya çiziniz. Gözlemlerinizi sonuç bölümüne yazınız.

Uygulamaya Ait Görseller





İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
2. Kullanılacak araç gereci hazırlayınız.
3. İş ahlakına uygun davranınız.
4. Kullanıma hazır hâle getirmek için mikroskobun temizliğini yapınız.
5. Lifleri boyuna görüntüsü için düzleştirip yatay bir şekilde lam ve lamel arasına yerleştiriniz.
6. Mikroskopta gözlemlediğiniz boyuna görüntünün hangi life ait olduğunu tespit ediniz ve görüntüyü sonuç bölümündeki tabloya çiziniz.
7. Liflerin boyuna görüntüsü ile ilgili gözlemlerinizi sonuç bölümüne yazınız.
8. Liflerin enine kesitinin görüntüsü için ipliği, delikli plakadan veya mantardan geçiriniz.
9. İnceleyeceğiniz lifleri ilmekten geçiriniz.
10. Yardımcı ipliği ilmek yapılmamış ucundan çekiniz ve lifleri plakanın delikli kısmına veya mantara yerleştiriniz.
11. Delikli plakanın veya mantarın her iki tarafındaki elyaf uzantılarını jiletle kesiniz.
12. Delikli plakayla veya mantarla kesit aldığınız noktayı mikroskop okülerinin tam merkezine gelecek şekilde mikroskobun tablasına yerleştiriniz.
13. Mikroskopta gözlemlediğiniz enine kesit görüntünün hangi life ait olduğunu tespit ederek görüntüyü sonuç bölümündeki tabloya çiziniz.
14. Liflerin enine görüntüsü ile ilgili gözlemlerinizi sonuç bölümüne yazınız.
15. Çalışma ortamının ve kullanılan araç gerecin temizliğine dikkat ediniz.

Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

“Mikroskopta lifin boyuna ve enine görünümünü inceleme” uygulaması ile ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

Kontrol Listesi

Değerlendirme Ölçütleri		Evete	Hayır
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyar.		
2.	Kullanılacak araç gereci hazırlar.		
3.	Kullanıma hazır hâle getirmek için mikroskobun temizliğini yapar.		
4.	Lifleri boyuna görüntüsü için düzleştirip yatay bir şekilde lam ve lamel arasına yerleştirir.		
5.	Mikroskopta gözlemlediği boyuna görüntünün hangi life ait olduğunu tespit eder ve görüntüyü sonuç bölümündeki tabloya çizer.		
6.	Liflerin boyuna görüntüsü ile ilgili gözlemlerini sonuç bölümüne yazar.		
7.	Liflerin enine kesitinin görüntüsü için ipliği, delikli plakadan veya mantardan geçirir.		
8.	İnceleyeceği lifleri ilmekten geçirir.		
9.	Yardımcı ipliği ilmek yapılmamış ucundan çeker ve lifleri plakanın delikli kısmına veya mantara yerleştirir.		
10.	Delikli plakanın veya mantarın her iki tarafındaki elyaf uzantılarını jilette keser.		
11.	Delikli plakayla veya mantarla kesit aldığı noktayı mikroskop okülerinin tam merkezine gelecek şekilde mikroskobun tablasına yerleştirir.		
12.	Mikroskopta gözlemlediği enine kesit görüntünün hangi life ait olduğunu tespit ederek görüntüyü sonuç bölümündeki tabloya çizer.		
13.	Liflerin enine görüntüsü ile ilgili gözlemlerini sonuç bölümüne yazar.		
14.	Çalışma ortamının ve kullanılan araç gerecin temizliğine dikkat eder.		

“Hayır” olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.

1.5. YAKMA TESTİ İLE LİFLERİ AYIRT ETME

Lifleri tanımada kullanılan yöntemlerden bir tanesi de yakma testidir. Lifler üzerinde uygulanması oldukça kolay bir testtir. İhtiyaç duyulanlar; test yapılacak elyaf numuneleri, lifleri tutmak için bir cımbız ve ateş için bir çakmaktır. Testin amacına ulaşması için liflerin yanma özelliklerinin bilinmesi gerekir.

1.5.1. Yakma Testinin Amacı ve Yapılışı

Yakma testi, herhangi bir tekstil materyalinin hangi liften oluştuğunu tespit etmek amacıyla yapılan bir testtir. Testin esası, lifler yakılarak yanış şekli, yanma sırasında ortaya çıkan koku ve yanma sonrasında oluşan külün şekline bakılarak hangi lif olduğunun tespitine dayanır. Bu testin karışımlara uygulanması doğru sonuç vermez.

Tekstil lifleri ısı enerjisine karşı verdiği tepkiye göre termoplastik ve non-termoplastik lifler olarak iki kısımda incelenir. Bu terimlerle ilgili açıklama tekstil liflerinin özellikleri konusunda yapılmıştır.

Yakma testi, uygulanacak lif numunesinden küçük bir parça alınarak cımbız arasına sıkıştırılır. Sıkıştırılmış numuneye yavaş bir şekilde ateş yaklaştırılır. Numunenin yanarken verdiği tepkiler dikkatle izlenir. Bu esnada numunenin ısıya verdiği tepki, yanma karakteristiği, uzaklaşma esnasında gösterdiği tepki, alevden çıktıktan sonra yanmanın devam edip etmediği, çıkan koku, duman ve kalıntı izlenir. Yapılan test sonucunda elde edilen veriler bir deftere not edilir.

1.5.2. Bitkisel ve Hayvansal Liflerin Alev Karşı Tepkileri ile Yanma Karakteristik Özellikleri

Teste tabi tutulan liflerin gösterdiği yanma özellikleri aşağıdaki tabloya bakılarak karşılaştırılır. Test yapılan lifin hangi lif olduğu tespit edilir (Tablo 1.7).

Tablo 1.7: Bitkisel ve Hayvansal Liflerin Yanma Karakteristikleri

HAM MADDELER	ALEV YAKLAŞINCA	ALEVDE	KOKU	KALINTI	
BITKİSEL LİFLER	Pamuk	Alev yaklaştığında erimez, kaçmaz.	Çabuk alev alır, sarı alev hâlinde çabuk yanar.	Yanık kâğıt koku duylur.	Gri renkte yumuşak bir kül bırakır. Elde çabuk dağılır.
	Keten, kenetir, jüt, rami v.s.	Yapı taşı selüloz olduğu için pamukla aynı tepkiyi verir.	Yapı taşı selüloz olduğu için pamukla aynı tepkiyi verir.	Yapı taşı selüloz olduğu için pamukla aynı koku duylur.	Yapı taşı selüloz olduğu için pamukla aynı özellikte kalıntı bırakır.
HAYVANSAL LİFLER	Yün	Ateşten kıvrılarak kaçar, büzülür.	Yavaş yanar. Küçük, titrek alev hâlinde cızıldayarak yanar.	Yanık saç kokusu duylur.	Kabarcıklı siyahımsı gevrek bir kül bırakır.
	İpek	Ateşten kıvrılarak kaçar.	Eriyerek yavaş yavaş yanar. Yanma esnasında cızıldar.	Hafif yanık saç kokusu duylur. Kokusu yün kadar yoğun değildir.	Siyah boncuk şeklinde gevrek bir kalıntı bırakır. Ezilince siyah toz şekline geçer.
	Tiftik, angora, deve tüyü v.s.	Yapı taşı yün ile aynı olduğu için yün ile aynı tepkiyi verir.	Yapı taşı yün ile aynı olduğu için yün ile aynı tepkiyi verir.	Yapı taşı yün ile aynı olduğu için yün ile aynı koku duylur.	Yapı taşı yün ile aynı olduğu için yün ile aynı özellikte kalıntı bırakır.

1.7. UYGULAMA

Süre: ⌚ 2 Ders Saati

LİFLERDE YAKMA TESTİNİ YAPMA

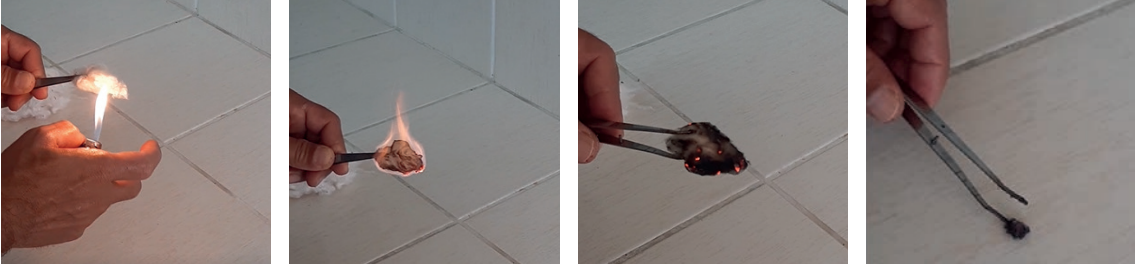
Kullanılacak Araç Gereç

Çakmak, cımbız, doğal lif örnekleri, yakma testi ile ilgili dokümanlar

Uygulamaya İlişkin Açıklamalar

Bu uygulamada sizden liflerde yakma testini yapmanız istenmektedir. Çalışmanızı yaparken aşağıdaki işlem basamaklarını dikkate alınız. Elde ettiğiniz bilgileri sonuç bölümüne yazınız.

Uygulamaya Ait Görseller



İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
2. Kullanılacak araç gereci hazırlayınız.
3. İş ahlakına uygun davranınız.
4. Yakma testi uygulanacak lif numunesinden küçük bir parça alınız.
5. Aldığınız küçük lif tutamını cımbız arasına sıkıştırınız.
6. Sıkıştırılmış numuneyi yavaş bir şekilde ateşe yaklaştırınız.
7. Numunenin yanarken ısıya karşı verdiği tepkiyi, yanma karakteristiğini, uzaklaşma esnasında gösterdiği tepkiyi, alevden çıktıktan sonra yanmanın devam edip etmediğini, bu esnada çıkan kokuyu, dumanı ve kalan kalıntıyı gözlemleyiniz.
8. Gözlemleriniz sonucunda elde ettiğiniz verileri sonuç bölümüne yazınız.
9. Test sonucunu eldeki dokümanlarla karşılaştırarak bilgilerin hangi life ait olduğunu tespit ediniz.
10. Çalışma ortamının ve kullanılan araç gerecin temizliğine dikkat ediniz.

Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

“Liflerde yakma testi yapma” uygulaması ile ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

Kontrol Listesi

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyar.		
2.	Kullanılacak araç gereci hazırlar.		
3.	Yakma testi uygulanacak lif numunesinden küçük bir parça alır.		
4.	Aldığı küçük lif tutamını cımbız arasına sıkıştırır.		
5.	Sıkıştırılmış numuneyi yavaş bir şekilde ateşe yaklaştırır.		
6.	Numunenin yanarken ısıya karşı verdiği tepkiyi, yanma karakteristiğini, uzaklaşma esnasında gösterdiği tepkiyi, alevden çıktıktan sonra yanmanın devam edip etmediğini, bu esnada çıkan kokuyu, dumanı ve kalan kalıntıyı gözlemler.		
7.	Gözlemleri sonucunda elde ettiği verileri sonuç bölümüne yazar.		
8.	Test sonucunu eldeki dokümanlarla karşılaştırarak bilgilerin hangi life ait olduğunu tespit eder.		
9.	Çalışma ortamının ve kullanılan araç gerecin temizliğine dikkat eder.		

“Hayır” olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.

Sonuç

Liflerde yakma testine ait yaptığınız uygulamada gözlemlerinizi aşağıya kısaca yazınız.

1.8. UYGULAMA

Süre: ⌚ 1 Ders Saati

BİTKİSEL LİFLERİN ALEVE KARŞI TEPKİLERİ VE YANMA KARAKTERİSTİK ÖZELLİKLERİNİ BİR TABLODA GÖSTERME

Kullanılacak Araç Gereç

Cetvel, kâğıt, kalem, önceki uygulamada yapılan yakma testi sonuçları, yakma testi ile ilgili dokümanlar

Uygulamaya İlişkin Açıklamalar

Bu uygulamada sizden bitkisel liflerin aleve karşı tepkileri ve yanma karakteristik özelliklerini bir tabloda göstermeniz istenmektedir. Çalışmanızı yaparken aşağıdaki işlem basamaklarını dikkate alınız ve sonuç bölümüne istenen tabloyu hazırlayınız.

İşlem Basamakları

1. Kullanılacak araç gereci hazırlayınız.
2. İş ahlakına uygun davranınız.
3. Sonuç bölümüne cetvel yardımıyla bitkisel liflerin aleve karşı tepkilerini ve yanma karakteristik özelliklerini gösteren bir tablo hazırlayınız.
4. Daha önceki uygulamada yaptığınız yakma testi sonuçlarınızı ve elinizdeki dokümanlardan elde ettiğiniz yakma testi sonuçlarınızı karşılaştırınız.
5. Bitkisel liflerin aleve karşı tepkilerini ve yanma karakteristik özelliklerini elinizdeki bilgilere ve yaptığınız test sonuçlarına göre hazırlamış olduğunuz tabloya yazınız.
6. Liflerin yakma testi sonucunda gösterdiği tepkileri, koku ve bıraktığı kalıntının özelliklerini elinizdeki bilgilere ve yaptığınız test sonuçlarına göre hazırlamış olduğunuz tabloya yazınız.
7. Yaptığınız çalışmayı sınıf arkadaşlarınızla karşılaştırınız.
8. Verilen görevi zamanında tamamlayınız.

Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

“Bitkisel liflerin aleve karşı tepkileri ve yanma karakteristik özelliklerini bir tabloda gösterme” uygulaması ile ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

Kontrol Listesi

Değerlendirme Ölçütleri		Evets	Hayır
1.	Kullanılacak araç gereci hazırlar.		
2.	Sonuç bölümüne cetvel yardımıyla bitkisel liflerin aleve karşı tepkilerini ve yanma karakteristik özelliklerini gösteren bir tablo hazırlar.		

Doğal Lifler

3.	Daha önceki uygulamada yaptığı yakma testi sonuçlarını ve elindeki dokümanlardan elde ettiği yakma testi sonuçlarını karşılaştırır.		
4.	Bitkisel liflerin aleve karşı tepkilerini ve yanma karakteristik özelliklerini elindeki bilgilere ve yaptığı test sonuçlarına göre hazırlamış olduğu tabloya yazar.		
5.	Yaptığı çalışmayı sınıf arkadaşlarıyla karşılaştırır.		

“Hayır” olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.

Sonuç

Bitkisel liflerin aleve karşı tepkileri ve yanma karakteristik özelliklerine ait bir tablo hazırlayınız.

--

1.9. UYGULAMA

Süre: ⌚ 1 Ders Saati

HAYVANSAL LİFLERİN ALEVE KARŞI TEPKİLERİ VE YANMA KARAKTERİSTİK ÖZELLİKLERİNİ BİR TABLODA GÖSTERME

Kullanılacak Araç Gereç

Cetvel, kâğıt, kalem, önceki uygulamada yapılan yakma testi sonuçları, yakma testi ile ilgili dokümanlar

Uygulamaya İlişkin Açıklamalar

Bu uygulamada sizden hayvansal liflerin aleve karşı tepkileri ve yanma karakteristik özelliklerini bir tabloda göstermeniz istenmektedir. Çalışmanızı yaparken aşağıdaki işlem basamaklarını dikkate alınız ve sonuç bölümüne istenen tabloyu hazırlayınız.

İşlem Basamakları

1. Kullanılacak araç gereci hazırlayınız.
2. İş ahlakına uygun davranınız.
3. Sonuç bölümüne cetvel yardımıyla hayvansal liflerin aleve karşı tepkilerini ve yanma karakteristik özelliklerini gösteren bir tablo hazırlayınız.
4. Daha önceki uygulamada yaptığınız yakma testi sonuçlarınızı ve elinizdeki dokümanlardan elde ettiğiniz yakma testi sonuçlarınızı karşılaştırınız.
5. Hayvansal liflerin aleve karşı tepkilerini ve yanma karakteristik özelliklerini elinizdeki bilgilere ve yaptığınız test sonuçlarına göre hazırlanmış olduğunuz tabloya yazınız.
6. Yaptığınız çalışmayı sınıf arkadaşlarınızla karşılaştırınız.
7. Verilen görevi zamanında tamamlayınız.

Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

“Hayvansal liflerin aleve karşı tepkileri ve yanma karakteristik özelliklerini bir tabloda gösterme” uygulaması ile ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

Kontrol Listesi

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1.	Kullanılacak araç gereci hazırlar.		
2.	Sonuç bölümüne cetvel yardımıyla hayvansal liflerin aleve karşı tepkilerini ve yanma karakteristik özelliklerini gösteren bir tablo hazırlar.		
3.	Daha önceki uygulamada yaptığı yakma testi sonuçlarını ve elindeki dokümanlardan elde ettiği yakma testi sonuçlarını karşılaştırır.		

Doğal Lifler

4.	Hayvansal liflerin aleve karşı tepkilerini ve yanma karakteristik özelliklerini elindeki bilgilere ve yaptığı test sonuçlarına göre hazırlamış olduğu tabloya yazar.		
5.	Yaptığı çalışmayı sınıf arkadaşlarıyla karşılaştırır.		

“Hayır” olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.

Sonuç

Hayvansal liflerin aleve karşı tepkileri ve yanma karakteristik özelliklerine ait bir tablo hazırlayınız.



2.

ÖĞRENME BİRİMİ YAPAY LİFLER

KONULAR

- 2.1. YAPAY LİFLERİ TANIMA
- 2.2. SUNİ (REJENERE) LİFLER
- 2.3. SENTETİK LİFLER

NELER ÖĞRENECEKSİNİZ

- Yapay lifleri tanımayı
- Suni (rejenere) lifleri
- Sentetik lifleri

TEMEL KAVRAMLAR

akrilik, asetat, cips, düze, kazein, kuru destilasyon testi, poliamid, polietilen, poliüretan, polyester, rejenere, sentetik, viskoz, zein



2.1. YAPAY LİFLERİ TANIMA

Yaşanan hızlı nüfus artışı, doğal yolla elde edilen liflerin, ihtiyacı karşılayamaması sonucunu doğurmuştur. İnsanoğlu bu ihtiyacı karşılamak amacıyla yapay lifle elde etmenin yollarını aramaya başlamıştır. Yapay lif üretimi için ipek böceğinin ipek filamentini üretmesi örnek alınmıştır. İpek böceği, lifi oluşturacak polimeri sıvı hâlde ağzından çıkartarak, polimerin hava ile teması sırasında katılaşmasıyla filamentini üretmektedir. İnsanlar da lif olabilecek polimeri sıvı hâle getirip filament şekli verdikten sonra katılaştırarak üretmişlerdir. İlk üretilen lif, filament şeklinde olduğu için yapay ipek ismi verilmiştir.

2.1.1. Yapay Liflerin Tanımı ve Sınıflandırılması

Lif olmaya uygun polimerler kimyasal ve fiziksel işlemler sonucu lif hâline getirilir. Elde edilen bu liflere **yapay lif** denir. Yapay lifler, lifin yapısındaki polimerlerin kaynağına göre ikiye ayrılır.

- a) **Rejenere (Suni) Lifler:** Doğada bulunan ve lif olmaya uygun polimerlerden kimyasal ve fiziksel işlemler sonucunda elde edilen liflere **rejenere lifler** denir.
- b) **Sentetik Lifler:** Bazı kimyasal maddelerin sentez yoluyla polimerleştirilip daha sonra bu polimerlerden elde edilen liflere **sentetik lifler** denir.

2.1.2. Yapay Liflerin Elde Edilmesi

Yapay lifler üç aşamadan geçerek elde edilmektedir. Birinci aşamada elyafı oluşturacak olan polimerin sıvı hâlde olması gerekir. İkinci aşama sıvı hâldeki polimere lif şeklinin verilmesinden oluşur. Üçüncü aşama ise polimerin lif şeklinde katılaşabileceği bir ortamın olmasıdır. Yapay liflerin üretilmesinde üç farklı yöntem kullanılır.

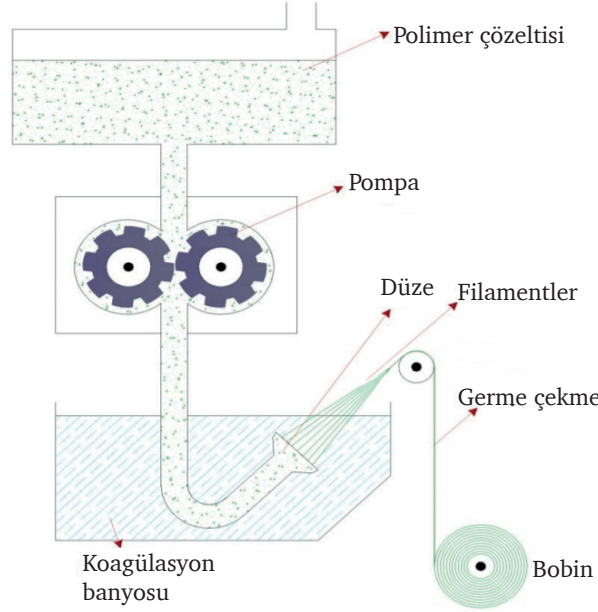
a) Yaş Çekim Yöntemi

Bu yöntem en eski filament üretim tekniğidir. Filament hâline getirilecek olan polimerin uygun çözücünde çözeltisi hazırlanarak polimerin sıvı hâlde dönüşmesi gerçekleşir. Polimere filament şekli vermek için sıvı hâldeki polimer ince deliklerden sabit basınç altında geçirilmektedir. Bu ince deliklerin bulunduğu başlığa **düze** (nozül, sipinneret) denir (Görsel 2.1).



Görsel 2.1: Düze çeşitleri

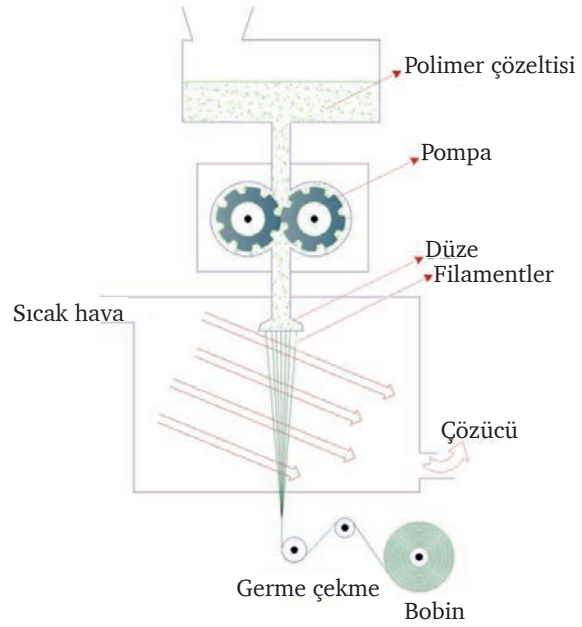
Düze başlıkları, sıvı polimerin filament şeklinde katılaşabileceği bir ortamda yani koagülasyon (pıhtılaştırma) banyosunda bulunur. Banyonun yapısı polimeri sıvı hâlden katı hâle getirecek şekilde hazırlanır. Düze başlığından çıkan sıvı polimer filament şeklinde katılaşır (Görsel 2.2). Polimer bazik bir çözeltide sıvı hâle getiriliyorsa polimerin filament şeklinde katılaşması için koagülasyon banyosunun asidik banyo olması gerekir. Düze başlığında bir veya birden fazla delik bulunur. Tek delikli düzeden çıkan filamentte **monofilament**, birden fazla delikli düzeden çıkan filamentlere **multifilament** denir. Bu çekim yöntemine örnek olarak viskoz ipeği üretimi verilebilir.



Görsel 2.2: Yaş çekim yöntemi

b) Kuru Çekim Yöntemi

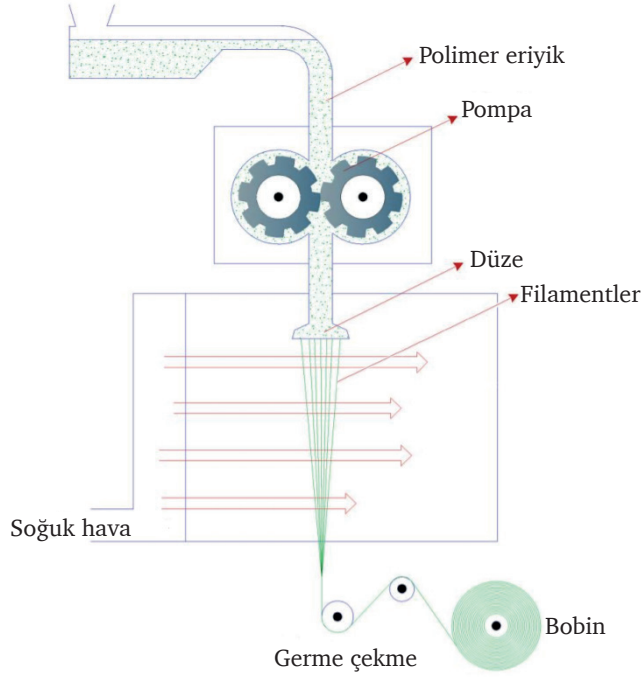
Kuru çekim yönteminde lif olacak polimerin, kolay uçucu çözücünde çözeltisi hazırlanır. Bu çözeltiyle polimer sıvı hâle getirilmiş olur. Sıvı polimer ince deliklerden (düze) içinden hava akımı geçen odaya püskürtülür. Polimerin filament hâlinde katılaşması için çözücü maddenin polimerden uzaklaşması gerekir. Polimerin filament hâlinde katılaşacağı odada sıcak doymuş buhar veya yanıcı olmayan sıcak gaz kullanılır. Bu odada düze başlığından çıkan sıvı polimer filament şeklinde katılaşır (Görsel 2.3). Bu çekim yöntemine örnek olarak asetat ipeği üretimi verilebilir.



Görsel 2.3: Kuru çekim yöntemi

c) Yumuşak Çekim Yöntemi

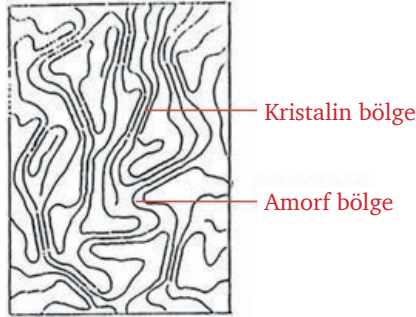
Yumuşak çekim yönteminde termoplastik özelliğe sahip polimerler filament hâline getirilir. Polimer parçalarının (cips, granül) sıvı hâle getirilmesi için erime noktası üzerindeki sıcaklıklarda ısıtılır. Eriyerek sıvı hâle gelen polimer düze başlıklarından sabit basınç altında içinden soğuk hava akımı geçen odalara püskürtülerek filament hâline kâtilaştırılır (Görsel 2.4). Bu çekim yöntemine örnek olarak poliamid lif üretimi verilebilir.



Görsel 2.4: Yumuşak çekim yöntemi

2.1.3. Germe Çekme

Bu yöntemlerle üretilen filamentler, sıvı hâlden katı hâle ani olarak geçtiklerinden iç yapısındaki polimer zincirleri düzensiz (amorf) yapıdadır. Sadece düzensiz polimer yapıları lifler, tekstilde kullanılmaya uygun değildir. Tekstil liflerinde düzenli (kristalin) ve düzensiz (amorf) polimer yapıları belli oranlarda birlikte bulunurlar. Germe çekme işlemi ile lif içerisindeki amorf bölgelerin bir kısmı kristalin bölgelere dönüştürülerek liflerin dayanıklılığı artırılır (Görsel 2.5.a, 2.5.b). Bu işlem, hızları farklı iki silindir arasından geçirilerek lif incelik ve içerisindeki polimer zincirlerinin bir kısmı düzenli hâle getirilir.



Görsel 2.5.a: Germe çekme uygulanmamış filamentte polimer yapı



Görsel 2.5.b: Germe çekme uygulanmış filamentte polimer yapı

2.1. UYGULAMA

Süre: ⌚ 2 Ders Saati

YAPAY LİFLERİN ELDE EDİLMESİNİ BİR SUNUDA GÖSTERME

Kullanılacak Araç Gereç

Bilgisayar, projeksiyon, konu ile ilgili dokümanlar ve resimler

Uygulamaya İlişkin Açıklamalar

Bu uygulamada sizden yapay liflerin elde edilmesini bir sunuda göstermeniz istenmektedir. Çalışmanızı yaparken aşağıdaki işlem basamaklarını dikkate alınız. Elde ettiğiniz bilgileri sonuç bölümüne yazınız.

İşlem Basamakları

1. Kullanılacak araç gereci hazırlayınız.
2. İş ahlakına uygun davranınız.
3. Yapay liflerin elde edilmesi ile ilgili bilgi toplayınız.
4. Topladığınız bilgilerle yapay liflerin elde edilmesi hakkında bir sunum hazırlayınız.
5. Arkadaşlarınıza yapay liflerin elde edilmesi ile ilgili sunumu yapınız.
6. Konuyla ilgili derlediğiniz doküman ve materyalleri arkadaşlarınızla paylaşınız.
7. Sunum sonunda arkadaşlarınızla soru cevap şeklinde konuyu tartışınız.
8. Verilen görevi zamamında tamamlayınız

Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

“Yapay liflerin elde edilmesini bir sunuda gösterme” uygulaması ile ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

Kontrol Listesi

Değerlendirme Ölçütleri		Evett	Hayır
1.	Kullanılacak araç gereci hazırlar.		
2.	Yapay liflerin elde edilmesi ile ilgili bilgi toplar.		
3.	Topladığı bilgilerle yapay liflerin elde edilmesi hakkında bir sunum hazırlar.		
4.	Arkadaşlarına yapay liflerin elde edilmesi ile ilgili sunumu yapar.		
5.	Sunum sonunda arkadaşlarıyla soru cevap şeklinde konuyu tartışır.		

“Hayır” olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.

Sonuç

Uygulamanın sonucunda edindiğiniz bilgileri kısaca yazınız.

2.2. SUNİ (REJENERE) LİFLER

Suni (rejenere) lifler, ham maddesi doğada bulunan polimerler olup birtakım işlemlerden sonra, bu polimerlere lif şeklinin verilmesiyle elde edilirler. Bu lifler doğadan elde edildiği kaynağa göre isimlendirilirler.

2.2.1. Selüloz Esaslı Suni Lifler

Lifi oluşturan polimerler doğada bulunan selüloz kaynağından elde ediliyorsa bu liflere **selüloz esaslı suni lifler** denir. Doğada selüloz saf hâlde bulunmamaktadır. Bu lifleri elde etmek için öncelikle selülozun saflaştırılması gerekmektedir. Selüloz kaynakları: pamuk linterleri, selüloz oranı yüksek ağaçlar, keten ve ayçiçeği gibi bitki saplarıdır. Selüloza farklı fiziksel ve kimyasal işlemler uygulanarak çeşitli özelliklerde lifler elde edilir. Elde edilen lifler:

a) Viskoz İpeği (Rayon)

Selüloz kaynaklarından saflaştırılarak elde edilen hamur kıvamındaki selüloz küçük parçalara ayrılır. Selüloz parçacıkları belirlenen polimerleşme derecesine ulaşılan kadar çelik kazanlarda bekletilir. Polimerleşme derecesi istenilen düzeye gelen selüloza karbon sülfür eklenerek viskoz bir sıvı oluşturulur. Elde edilen viskoz sıvı dinlendirilerek filtrelenir ve vakumlanır. Viskoz sıvı, asidik banyolu yağ çekim yöntemine göre filament hâline getirilir. Daha sonra germe çekme işlemi uygulanarak dayanıklılığı artırılır (Görsel 2.6).

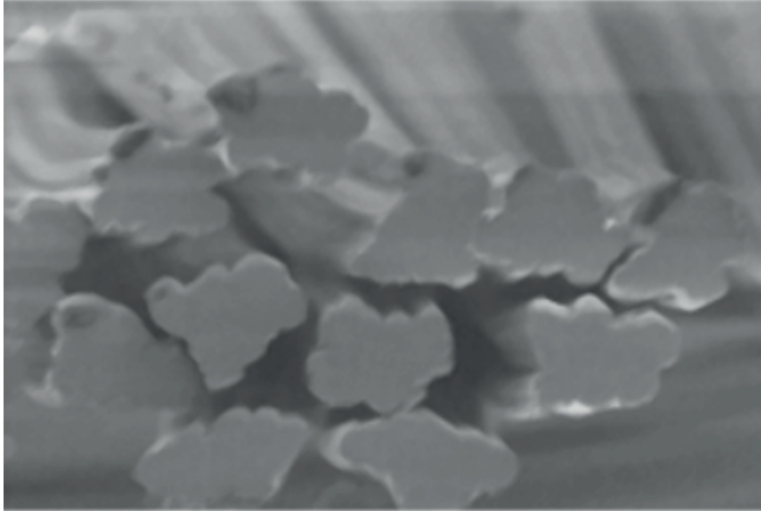


Görsel 2.6: Selülozik elyaf elde etme döngüsü

Viskoz İpeğin Özellikleri

Viskoz ipeği %100 selülozdan üretildiği için pamuğun özellikleri ile karşılaştırılır. Viskoz ipeğinin polimerleşme derecesi ve kristalin alan oranı pamuktan düşüktür. Bu nedenle mukavemeti ve kimyasal reaktiflere karşı direnci pamuktan daha azdır. Pamuktan farklı olarak ıslanmışta mukavemeti daha da azalır. Nem çekme miktarı amorf alan oranının fazlalığından dolayı pamuktan daha fazladır. Nem çekme oranı fazla olduğundan ticaretteki nem miktarı %13 ile sınırlandırılmıştır. Viskoz ipeğinin 150°C'nin üstündeki sıcaklıklarda dayanıklılığında azalma görülür. Daha yüksek sıcaklıklarda yanar. Yandığında yanık kâğıt kokusu duyulur. Üretilen filamentin inceliği düze başlığına bağlı olarak değişiklik gösterir. Lifin enine kesiti kıvrımlıdır (Görsel 2.7). Filament hâlindeyken parlak bir görünüme sahiptir. Parlaklığı nedeniyle ipeğe benzemektedir. Filamentler, doğal kesikli liflerin yerine veya doğal liflerle karıştırmak amacıyla kıvrım verilerek belirli boylarda kesilir. Kesilerek stapel hâle getirilen viskoz ipeğine **viskon** adı verilir.

Viskoz ipeği: dış giyimde, perdelik ve döşemelik kumaşlarda, tıbbi ürünlerde, dokusuz kumaş üretiminde ve ev tekstili vb. alanlarda kullanılmaktadır.



Görsel 2.7: Viskoz ipeğinin enine mikroskopik görünümü

Lif üretiminde farklı yöntemler uygulanarak viskoz ipeğinin dayanıklılığını artırmak amaçlanmıştır. Filament üretiminde çözelti, koagülasyon banyosu ve germe çekme işlemlerinde değişiklikler yapılarak farklı özelliklerde lifler elde edilebilmektedir. Bu tür liflere **modifiye selülozik lifler** denilmektedir.

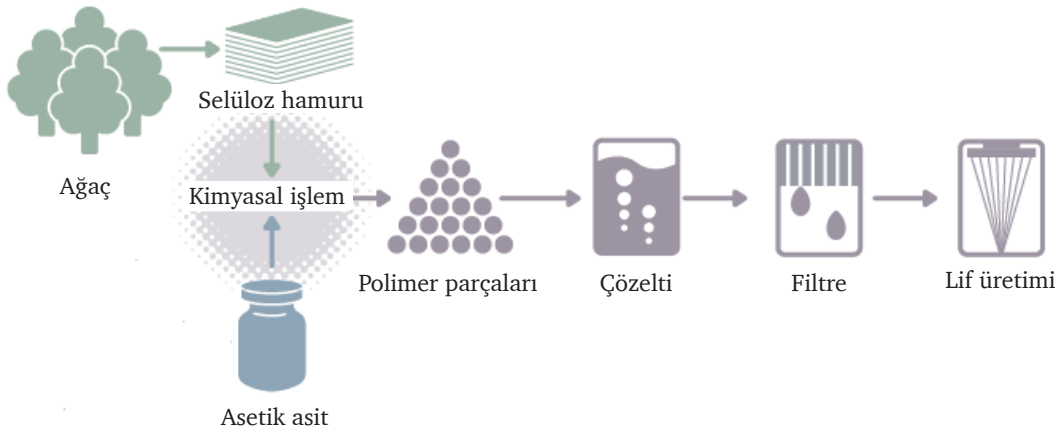
b) Lyocell-Tencel (Liyosel-Tensel)

Viskoz ipeğine alternatif olarak tencel ticari ismiyle üretilen bir lifdir. Bu lifin en önemli özelliği üretim esnasında kullanılan kimyasalların çevreye zarar vermemesidir. Bu nedenle çevre dostu lif olarak bilinir. Tencel lifinin polimerleşme derecesi pamuğa daha yakındır. Tencel, viskoz ipeğine göre daha dayanıklı ve yumuşak bir tutumdadır. Enine kesiti dairesel ve düzgün bir yüzeye sahiptir.

Tencel lifi: dış giyimde, havlu, bornoz, çarşaf, spor giysileri, iç çamaşırları ve çorap üretiminde kullanılmaktadır.

c) Asetat İpeği

Asetat ipeği üretimi için saflaştırılmış selüloz hamuru asetik asit içinde ıslatılarak şişirilir. Asetik anhidrit eklenip asetilasyon işlemi gerçekleştirilerek selüloz jelatinimsi bir hâle dönüşür. Jelatinimsi viskoz sıvıya asetik asit ilave edilerek kısmen hidroliz edilir. Hidroliz sonucu elde edilen sekonder asetat su dolu kapta beyaz toz hâlinde çöktürülerek yıkanıp süzülerek kurutulur. Sekonder asetat asetonla çözündürülerek kuru çekim yöntemiyle filament hâline getirilir. Ayrıca 230°C'ye kadar sıcaklıklarda ısıtılıp eritilir ve yumuşak çekim yöntemiyle de filament hâline getirilebilir. Daha sonra germe çekme işlemi uygulanarak dayanıklılığı artırılır (Görsel 2.8).

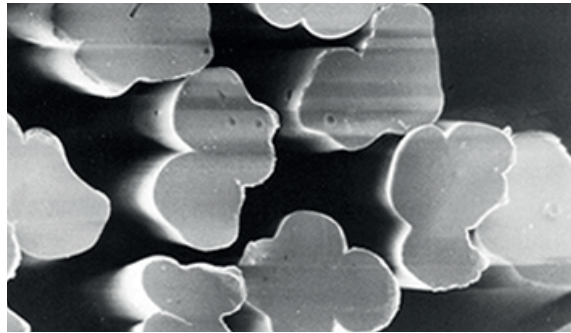


Görsel 2.8: Asetat ipeğinin üretimi

Asetat İpeğinin Özellikleri

Asetat ipeğinin ham maddesi selüloz olmasına rağmen kimyasal yapısı selülozdan farklıdır. Asetat ipeği termoplastik özelliğe sahiptir. Lifin yumuşama noktası düşük olduğundan ılık ütüleme yapılmalıdır. Nem çekme oranı düşük olduğundan kir ve lekeler lif içrisine nüfus etmez, bu nedenle kolayca temizlenebilir. Asetat ipeği, filament hâlinde ipek yumuşaklığına ve parlaklığına sahiptir. Filamentler çok ince üretilbildiklerinden dolayı hafif bir yapıya sahiptir. Lifin enine kesiti kıvrımlıdır (Görsel 2.9). Yandığında sirke kokusu duyulur.

Asetat ipeği; abiye kıyafetler, kadife, peluş, elbiselik ve mantoluk kumaş vb. üretiminde kullanılmaktadır.



Görsel 2.9: Asetat ipeğinin enine mikroskobik görünümü

2.2.2. Protein Esaslı Suni Lifler

Protein esaslı suni lifler, doğada lif olmaya uygun proteinlerin lif hâline dönüştürülmesi ile elde edilirler. Lif üretimi için protein kaynaklarından mısır, soya fasulyesi, yer fıstığı ve süt kazeininden yararlanılır. Elde edilen lifler:

a) Mısır (Zein)

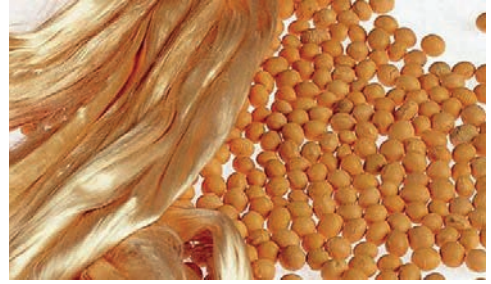
Mısırdaki bulunan zein proteini %70'lik izopropil alkol ile işlem görerek ayrılır. Toz hâlinde elde edilen zein seyreltik NaOH (sodyum hidroksit) ile çözeltisi hazırlanır. Asidik banyolu yaş çekim yöntemi ile filament hâline getirilir.

Filamentlerin esnekliği fazladır. Yün lifinden daha dayanıklıdır. Diğer protein liflerinde olduğu gibi ıslandığında dayanıklılığı azalır. Filamentler kesikli hâle getirilerek yün, pamuk, viskon ve naylon ile karıştırılarak kullanılabilir. Dış giyimde, bebek kıyafetlerinde, triko, jarse kumaşlarda ve battaniye yapımında kullanılır. Lifin üzerinde pul tabakası olmadığından keçeleşme özelliği yoktur. Lif protein yapıda olduğundan kimyasal reaktiflere karşı diğer protein liflerinin gösterdiği özellikleri gösterir.

b) Soya Fasulyesi (Silkool)

Soya fasulyesi protein oranı yüksek bir bitkidir. Soya fasulyesindeki protein sodyum sülfid ile işlem görerek elde edilir. Proteinin seyreltik NaOH ile çözeltisi hazırlanır. Asidik banyolu yaş çekim yöntemi ile filament hâline getirilir.

Ticari adı silkool olarak bilinen soya fasulyesi lifleri, beyazdan ten rengine kadar değişen renge sahiptir. Lifler doğal kıvrımlı bir yapıya sahip olup, yumuşak ve parlaktır. Kimyasal özellikleri diğer protein liflerine benzerlik gösterir. Mukavemetini artırmak amacıyla liflere polivinil alkol eklenerek olumlu sonuçlar alınmıştır. Soya fasulyesinin ucuz ve bol olması avantaj olarak görülür.



Görsel 2.10: Soya fasulyesi ve lifi

Soya fasulyesi lifleri: üst giyimde, iç çamaşırları, bebek kıyafetleri, havlu, bornoz ve yorgan yapımında kullanılır. Antibakteriyel özelliği ve doğa dostu olması önemli özelliklerindedir (Görsel 2.10).

c) Yer Fıstığı (Ardil)

Bitkisel ürün olan yer fıstığı protein bakımından zengindir. Yer fıstığındaki protein seyreltik NaOH çözeltisi ile çözündürülür. Asidik banyolu yaş çekim yöntemi ile filament hâline getirilir.

Ticari adı ardil olan yer fıstığı lifi hem yapı hem de görünüş bakımından yün lifine benzer. Esnek ve kıvrımlı bir yapıya sahiptir. Yumuşak bir tutuma sahiptir. Genellikle yün ile karıştırılarak kullanılır ve üst giyimde tercih edilir.

ç) Kazein Lifi

Hayvansal bir protein olan kazein, yağı alınmış sütten elde edilir. Kazein asitler yardımıyla sütten ayrıştırılır. Toz hâlindeki kazein seyreltik NaOH çözeltisinde çözündürülür. Asidik banyolu yaş çekim yöntemi ile filament hâline getirilir.

Kazein lifleri ipeksi bir tutuma ve parlaklığa sahiptir. Kazein, aşınma dayanımı iyi olan leke tutmama ve nem geçirgenliği gibi özelliklere sahip olan protein lifidir. Yüne çok benzemesine rağmen yünden daha az dayanıklı olmakta ve ıslandığında dayanıklılığı daha da azalmaktadır. Bu lifler trikotaj ürünlerde tercih edilir. Yandığında yanık süt kokusu duyulur.

2.2. UYGULAMA

Süre: ⌚ 1 Ders Saati

SUNİ LİF ÇEŞİTLERİ VE ÖZELLİKLERİNİ BİR TABLODA GÖSTERME

Kullanılacak Araç Gereç

Cetvel, kâğıt, kalem, suni liflerle ilgili ile dokümanlar

Uygulamaya İlişkin Açıklamalar

Bu uygulamada sizden suni lif çeşitleri ve özelliklerini bir tabloda göstermeniz istenmektedir. Çalışmanızı yaparken aşağıdaki işlem basamaklarını dikkate alınız ve sonuç bölümüne istenen tabloyu hazırlayınız.

İşlem Basamakları

1. Kullanılacak araç gereci hazırlayınız.
2. İş ahlakına uygun davranınız.
3. Suni lif çeşitlerini ve özelliklerini araştırınız.
4. Sonuç bölümüne cetvel yardımıyla suni lif çeşitlerini ve özelliklerini gösteren bir tablo hazırlayınız.
5. Hazırladığınız tabloda suni liflerin isimlerini yazarak liflerin özelliklerini belirtiniz.
6. Yaptığınız çalışmayı sınıf arkadaşlarınızla karşılaştırınız.
7. Verilen görevi zamanında tamamlayınız.

Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

“Sunli lif çeşitleri ve özelliklerini tabloda gösterme” uygulaması ile ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

Kontrol Listesi

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1.	Kullanılacak araç gereci hazırlar.		
2.	Suni lif çeşitlerini ve özelliklerini araştırır.		
3.	Sonuç bölümüne cetvel yardımıyla suni lif çeşitlerini ve özelliklerini gösteren bir tablo hazırlar.		
4.	Hazırladığı tabloda suni liflerin isimlerini yazarak liflerin özelliklerini belirtir.		
5.	Yaptığı çalışmayı sınıf arkadaşlarıyla karşılaştırır.		

“Hayır” olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.

Sonuç

Suni lif çeşitleri ve özelliklerini gösteren bir tablo hazırlayınız.

--

2.2.3. Rejenere Lifleri Tanıma Testleri

Tekstil liflerinin tanınmasında ve birbirlerinden ayırt edilmesinde bazı test teknikleri kullanılmaktadır.

Bunlar mikroskop, yakma ve kuru destilasyon vb. testlerdir.

a) Mikroskop Testi

Rejenere liflerin mikroskop altındaki boyuna ve enine görünüşleri, diğer liflerde olduğu gibi kendine ait özellik taşır. Bu nedenle liflerin tanınmasında önemli bir rol oynar (Doğal lifler 1.4.1'e bakınız).

Rejenere liflerin mikroskop altındaki enine ve boyuna görünüm özellikleri aşağıda verilmiştir (Tablo 2.1).

Tablo 2.1: Rejenere Liflerin Mikroskop Görünüm Özellikleri

LİF ÇEŞİDİ	MİKROSKOPTA BOYUNA GÖRÜNÜMÜ	MİKROSKOPTA ENİNE KESİT GÖRÜNÜMÜ
Viskoz ipeği	Belirgin boyuna çizgilere sahiptir. Cam çubuğa benzer.	Düzensiz olmayan kıvrımlı bir yapıya sahiptir.
Asetat ipeği	Seyrek boyuna çizgiler vardır. Cam çubuğa benzer.	Düzensiz olmayan kıvrımlı bir yapıya sahiptir. Loblu görünümü vardır. Dilimleri düzensizdir.
Kazein	Düzensiz olmayan çubuk şeklindedir. Belirgin boyuna çizgiler yoktur.	Düzensiz olmayan şekilde, yuvarlağa yakın loblu görünüme sahiptir.

2.3. UYGULAMA

Süre: ⌚ 2 Ders Saati

REJENERE LİFLERDE MİKROSKOP TESTİNİ YAPMA

Kullanılacak Araç Gereç

Mikroskop, lam, lamel, rejenere lif örnekleri, gliserin, delikli plaka, mantar, iğne, iplik, jilet

Uygulamaya İlişkin Açıklamalar

Bu uygulamada sizden rejenere liflerde mikroskop testini yapmanız istenmektedir. Çalışmanızı yaparken aşağıdaki işlem basamaklarını dikkate alınız. Uygulama sonunda elde ettiğiniz lif görüntülerini sonuç bölümünde yer alan tabloya çiziniz. Gözlemlerinizi sonuç bölümüne yazınız.

Uygulamaya Ait Görseller



İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
2. Kullanılacak araç gereci hazırlayınız.
3. İş ahlakına uygun davranınız.
4. Kullanıma hazır hâle getirmek için mikroskobun temizliğini yapınız.
5. Lifleri boyuna görüntüsü için düzleştirip yatay bir şekilde lam ve lamel arasına yerleştiriniz.
6. Mikroskopta gözlemediğiniz boyuna görüntünün hangi life ait olduğunu tespit ediniz ve görüntüyü sonuç bölümündeki tabloya çiziniz.
7. Liflerin boyuna görüntüsü ile ilgili gözlemlerinizi sonuç bölümüne yazınız.
8. Liflerin enine kesitinin görüntüsü için ipliği, delikli plakadan veya mantardan geçiriniz.
9. İnceleyeceğiniz lifleri ilmekten geçiriniz.

10. Yardımcı ipliği ilmek yapılmamış ucundan çekiniz ve lifleri plakanın delikli kısmına veya mantara yerleştiriniz.
11. Delikli plakanın veya mantarın her iki tarafındaki elyaf uzantılarını jiletle kesiniz.
12. Delikli plakayla veya mantarla kesit aldığınız noktayı mikroskop okülerinin tam merkezine gelecek şekilde mikroskobun tablasına yerleştiriniz.
13. Mikroskopta gözlemediğiniz enine kesit görüntünün hangi life ait olduğunu tespit ediniz ve görüntüyü sonuç bölümündeki tabloya çizin.
14. Liflerin enine görüntüsü ile ilgili gözlemlerinizi sonuç bölümüne yazınız.
15. Çalışma ortamının ve kullanılan araç gerecin temizliğine dikkat ediniz.

Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

“Rejenere liflerde mikroskop testini yapma” uygulaması ile ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

Kontrol Listesi

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyar.		
2.	Kullanılacak araç gereci hazırlar.		
3.	Kullanıma hazır hâle getirmek için mikroskobun temizliğini yapar.		
4.	Lifleri boyuna görüntüsü için düzleştirip yatay bir şekilde lam ve lamel arasına yerleştirir.		
5.	Mikroskopta gözlemediği boyuna görüntünün hangi life ait olduğunu tespit eder ve görüntüyü sonuç bölümündeki tabloya çizer.		
6.	Liflerin boyuna görüntüsü ile ilgili gözlemlerini sonuç bölümüne yazar.		
7.	Liflerin enine kesitinin görüntüsü için ipliği, delikli plakadan veya mantardan geçirir.		
8.	İnceleyeceği lifleri ilmekten geçirir.		
9.	Yardımcı ipliği ilmek yapılmamış ucundan çeker ve lifleri plakanın delikli kısmına veya mantara yerleştirir.		
10.	Delikli plakanın veya mantarın her iki tarafındaki elyaf uzantılarını jiletle keser.		
11.	Delikli plakayla veya mantarla kesit aldığı noktayı mikroskop okülerinin tam merkezine gelecek şekilde mikroskobun tablasına yerleştirir.		
12.	Mikroskopta gözlemediği enine kesit görüntünün hangi life ait olduğunu tespit eder ve görüntüyü sonuç bölümündeki tabloya çizer.		
13.	Liflerin enine görüntüsü ile ilgili gözlemlerini sonuç bölümüne yazar.		
14.	Çalışma ortamının ve kullanılan araç gerecin temizliğine dikkat eder.		

“Hayır” olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.

Sonuç

Mikroskopta incelenen liflerin boyuna ve enine görüntülerini aşağıdaki tabloya çiziniz.

Mikroskop Testi Yapılan Elyafın Adı	Boyuna Görüntüsü	Enine Görüntüsü
Viskoz ipeği		
Asetat ipeği		
Kazein		

Rejenere liflerin mikroskop altındaki boyuna ve enine görüntüleri ile ilgili gözlemlerinizi kısaca yazınız.

b) Yakma Testi

Yakma testi liflerin tanınmasında ve ayırt edilmesinde kullanılan en kolay uygulanan testlerden biridir (Doğal lifler 1.5.1'e bakınız).

Teste tabi tutulan rejenere liflerin gösterdiği yanma özellikleri aşağıdaki tabloya bakılarak karşılaştırılır. Test yapılan lifin hangi lif olduğu tespit edilir (Tablo 2.2).

Tablo 2.2: Rejenere Liflerin Yanma Karakteristikleri

HAM MADDELER		ALEV YAKLAŞINCA	ALEVDE	KOKU	KALINTI
SELÜLOZİK ESASLI	Viskoz ipeği	Alevden uzaklaşmaz hemen yanar.	Pamuk lifinden daha çabuk tutuşur ve yanar.	Yanık kâğıt kokusu duyulur.	Az miktarda hafif kabarıklık, yumuşak, grimsi bir kül bırakır.
	Asetat ipeği	Alevden kaçarak erir ve yanar.	Hızlı yanar ve erir.	Asetik asit (sirke) kokusu duyulur.	Kırılgan, siyah ve şekilsiz topak şeklinde, ezilebilir kalıntı bırakır.
PROTEİN ESASLI	Rejenere protein lifleri	Erir ve ateşten kıvrılarak kaçar.	Yavaş bir şekilde yanar.	Yanık saç kokusu duyulur.	Topak hâlinde kabarcıklı kül bırakır. Kalınlığı kırılıktır ve kolaylıkla ezilir.

2.4. UYGULAMA

Süre: ⌚ 2 Ders Saati

REJENERE LİFLERDE YAKMA TESTİNİ YAPMA

Kullanılacak Araç Gereç

Çakmak, cımbız, rejenere lif örnekleri, yakma testi ile ilgili dokümanlar

Uygulamaya İlişkin Açıklamalar

Bu uygulamada sizden rejenere liflerde yakma testini yapmanız istenmektedir. Çalışmanızı yaparken aşağıdaki işlem basamaklarını dikkate alınız. Elde ettiğiniz bilgileri sonuç bölümüne yazınız.

Uygulamaya Ait Görseller



İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
2. Kullanılacak araç gereci hazırlayınız.
3. İş ahlakına uygun davranınız.
4. Yakma testi uygulanacak rejenere lif numunesinden küçük bir parça alınız.
5. Aldığınız küçük lif tutamını cımbız arasına sıkıştırınız.
6. Sıkıştırılmış numuneyi yavaş bir şekilde ateşe yaklaştırınız.
7. Numunenin yanarken ısıya karşı verdiği tepkiyi, yanma karakteristiğini, uzaklaşma esnasında gösterdiği tepkiyi, alevden çıktıktan sonra yanmanın devam edip etmediğini, bu esnada çıkan kokuyu, dumanı ve kalan kalıntıyı gözlemleyiniz.
8. Gözlemleriniz sonucunda elde ettiğiniz verileri sonuç bölümüne yazınız.
9. Test sonucunu eldeki dokümanlarla karşılaştırarak bilgilerin hangi life ait olduğunu tespit ediniz.
10. Çalışma ortamının ve kullanılan araç gerecin temizliğine dikkat ediniz.

Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

“Rejenere liflerde yakma testini yapma” uygulaması ile ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

Kontrol Listesi

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyar.		
2.	Kullanılacak araç gereci hazırlar.		
3.	Yakma testi uygulanacak rejenere lif numunesinden küçük bir parça alır.		
4.	Aldığı küçük lif tutamını cımbız arasına sıkıştırır.		
5.	Sıkıştırılmış numuneyi yavaş bir şekilde ateşe yaklaştırır.		
6.	Numunenin yanarken ısıya karşı verdiği tepkiyi, yanma karakteristiğini, uzaklaşma esnasında gösterdiği tepkiyi, alevden çıktıktan sonra yanmanın devam edip etmediğini, bu esnada çıkan kokuyu, dumanı ve kalan kalıntıyı gözlemler.		
7.	Gözlemleri sonucunda elde ettiği verileri sonuç bölümüne yazar.		
8.	Test sonucunu eldeki dokümanlarla karşılaştırarak bilgilerin hangi life ait olduğunu tespit eder.		
9.	Çalışma ortamının ve kullanılan araç gerecin temizliğine dikkat eder.		

“Hayır” olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.

Sonuç

Rejenere liflerde yakma testi ile ilgili gözlemlerinizi kısaca yazınız.

c) Kuru Destilasyon Testi

Lifleri tanımaya yönelik yapılan testler arasında yer alan kuru destilasyon testinde esas, elyafa uygulanan kuru destilasyon sırasında meydana gelen gazların pH değerlerinin tespit edilmesidir.

Kuru Destilasyon Testinin Amacı ve Yapılışı

Bu testin amacı, liflerin ısıtılıp yakılmasıyla çıkan gazların pH'ının tespit edilmesi ve bunun sonucunda hangi life ait olduğunu bulmasıdır.

Teste tabi tutulacak lif numunesinden küçük bir tutam alınarak kuru bir deney tüpüne konur. Bir maşa yardımıyla tutulan tüp ateşe maruz bırakılır. Yavaş yavaş ısıtılarak lifin yanması sağlanır. Bu esnada oluşan gazlara ıslak pH kâğıdı tutularak gazların, asidik veya bazik olması ile pH'ının kaç olduğu saptanır (Görsel 2.11).

Elde edilen sonucun hangi life ait olduğu tespit edilir (Tablo 2.3).



Görsel 2.11: Kuru destilasyon testi

Tablo 2.3: Rejenere Liflerin Kuru Destilasyon Sonuçları

REJENERE LİF ÇEŞİDİ	PH DEĞERİ
Viskoz ipeği	Asidik 5-6
Asetat ipeği	Asidik 2-3
Rejenere protein lifleri	Bazik 9-10

2.5. UYGULAMA

Süre: ⌚ 2 Ders Saati

REJENERE LİFLERDE KURU DESTİLASYON TESTİNİ YAPMA

Kullanılacak Araç Gereç

Deney tüpü, maşa, çakmak, ateş kaynağı, rejenere elyaf örnekleri, pH kâğıdı, kuru destilasyon testi ile ilgili dokümanlar

Uygulamaya İlişkin Açıklamalar

Bu uygulamada sizden rejenere liflerde kuru destilasyon testini yapmanız istenmektedir. Çalışmanızı yaparken aşağıdaki işlem basamaklarını dikkate alınız. Elde ettiğiniz bilgileri sonuç bölümüne yazınız.

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
2. Kullanılacak araç gereci hazırlayınız.
3. İş ahlakına uygun davranınız.
4. Kuru destilasyon testi uygulanacak rejenere lif numunesinden küçük bir parça alınız.
5. Aldığınız küçük lif tutamını kuru bir deney tüpüne koyunuz.

Yapay Lifler

6. Bir maşa yardımıyla tutulan deney tüpünü ateşe tutunuz.
7. Tüpü yavaş yavaş ısıtarak lifin yanmasını sağlayınız.
8. Yanma esnasında oluşan gazlara ıslak pH kâğıdını tutarak gazların, asidik veya bazik olması ile pH'ının kaç olduğunu saptayınız.
9. Test sonucunu kuru destilasyon testine ait dokümanla karşılaştırarak numunenin hangi lif olduğunu tespit ediniz.
10. Gözlemlerinizi sonucunda elde ettiğiniz verileri sonuç bölümüne yazınız.
11. Çalışma ortamının ve kullanılan araç gerecin temizliğine dikkat ediniz.

Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

“Rejenere liflerde kuru destilasyon testini yapma” uygulaması ile ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

Kontrol Listesi

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyar.		
2.	Kullanılacak araç gereci hazırlar.		
3.	Kuru destilasyon testi uygulanacak rejenere lif numunesinden küçük bir parça alır.		
4.	Aldığı küçük lif tutamını kuru bir deney tüpüne koyar.		
5.	Bir maşa yardımıyla tutulan deney tüpünü ateşe tutar.		
6.	Tüpü yavaş yavaş ısıtarak lifin yanmasını sağlar.		
7.	Yanma esnasında oluşan gazlara ıslak pH kâğıdını tutarak gazların, asidik veya bazik olması ile pH'ının kaç olduğunu saptar.		
8.	Test sonucunu kuru destilasyon testine ait dokümanla karşılaştırarak numunenin hangi lif olduğunu tespit eder.		
9.	Gözlemleri sonucunda elde ettiği verileri sonuç bölümüne yazar.		
10.	Çalışma ortamının ve kullanılan araç gerecin temizliğine dikkat eder.		

“Hayır” olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.

Sonuç

Rejenere liflere yapılan kuru destilasyon testinin sonuçları ile ilgili gözlemlerinizi kısaca yazınız.

2.3. SENTETİK LİFLER

Sentetik lifler, basit monomerlerin sentetik olarak polimerleştirilip bu polimerlerden lif oluşturulması ile elde edilir. Sentetik lifler tekstil liflerinin sınıflandırılmasında verildiği gibi beş ana başlıkta incelenecektir.

2.3.1. Poliamid (PA) Liflerinin Özellikleri ve Kullanım Alanları

Lifi oluşturan polimerin yapısında amid gurubu belli aralıklarla tekrarlandığından dolayı bu tür lifler için poliamid sözcüğü kullanılır. Sentetik lifler içerisinde dünyada ilk elde edilen lif poliamiddir ve naylon ticari ismi ile kullanılmaktadır. Poliamid, ya iki farklı monomerin polimerleştirilmesi ile ya da tek tür monomerin polimerleştirilmesi ile elde edilir. Bu iki farklı yöntemle üretilen poliamid liflerini birbirinden ayırt etmek için naylon ticari isminin sonuna numaralandırma yapılır. Poliamid lifi iki monomerin polimerleştirilmesi ile elde edildiğinde naylon sözcüğünden sonra iki rakam yazılır. Tek monomerin polimerleştirilmesi ile elde edildiğinde ise tek rakam yazılır. Bu rakamlar kullanılan monomerlerin karbon sayısını ifade etmektedir. Poliamid lif üretiminde iki tür en fazla üretilen liftir. Bunlar naylon 6,6 ve naylon 6'dır.

Naylon 6,6

Lif üretimi için altışar karbonlu adipik asit ile heksametilen diamin monomer maddeleri kullanılmaktadır. Bu maddeler etil alkol içerisinde ısıtıldığında naylon 6,6 tuzu oluşturulur. Naylon 6,6 tuzunun havasız ve basınç ortamında polimerleşmesi sağlanır. Polimerleşmenin kontrol altında tutulması gerekir. Çünkü polimerleşme derecesi artarsa erime noktası sıcaklığı da artmaktadır. Erime noktası sıcaklığı 300°C civarına geldiğinde polimerleşme durdurulur. Katı hâldeki polimer homojen bir erimenin sağlanabilmesi için küçük parçalara (cips, granül) kesilir (Görsel 2.12). Naylon 6,6 granülleri yumuşak çekme yöntemiyle filament hâline getirilir. Germe çekme işlemi ile dayanıklılığı artırılır.

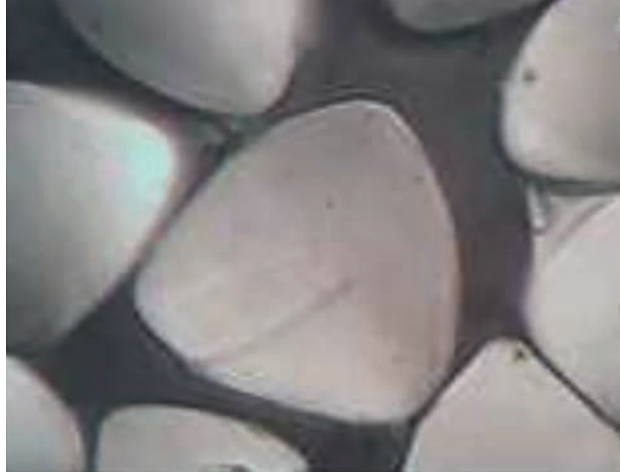


Görsel 2.12: Poliamid granül

Naylon 6,6'nın Özellikleri ve Kullanım Alanları

Naylon 6,6'nın dayanıklı bir yapısı vardır. Nem çekme en fazla %4-4,5 oranındadır. Sentetik lifler içerisinde en fazla nem çekmesine rağmen doğal liflerle karşılaştırıldığında nem çekmesi oldukça düşüktür. Kopmadan %30 kadar uzayabilme ve %4 uzatıldığında tamamen geriye dönme özelliklerine sahiptir. Esneklik özelliğinden dolayı bu liflerden yapılan tekstil ürünleri buruşma ve kırışmadan sonra kolayca eski biçimini yeniden alır. Naylon 6,6 termoplastik yapıda olduğu için ısı ile kolayca biçim verilebilir. Bu işleme **termofiksaj** denir. Nem çekme oranı düşük olduğundan sürtünme sonucu oluşan statik elektriklenme dağılamaz. UV (ultraviyole) ışınlarına karşı dayanıksızdır. Naylon 6,6 sodyum hidroksit gibi kuvvetli bazlardan ve seyreltik asitlerden etkilenmez ancak formik asitte çözünür.

Naylon 6,6 filament hâlindeyken ipek lifine benzemektedir. Özellikle üçgene yakın kesitte üretilen naylon lifinden ipekli kumaşlara benzer ürünler üretilir (Görsel 2.13). Naylon 6,6 lifi: yüzme kıyafetleri, şemsiyelik kumaşlar, paraşüt kumaşları, iç ve dış giyimde, çorap üretiminde, hâli, kilim ve döşemelik kumaş yapımında kullanılır. Sürtünme dayanımının iyi olması nedeniyle kesikli liflerle karıştırılarak onların dayanıklılığını artırmak amacıyla kullanılır.



Görsel 2.13: Poliamid lifinin enine mikroskopik görünümü

Naylon 6

Lif üretimi için altı karbonlu amino kaproik asit kullanılır. Bu monomer maddenin polimerleşmesi için basınç altında katalizör olarak naylon 6,6 tuzu kullanılır. Katı hâldeki polimer madde küçük parçalar hâlinde kesilerek yumuşak çekme yöntemiyle filament hâline getirilir. Daha sonra germe çekme işlemi ile dayanıklılığı artırılır.

Naylon 6'nın Özellikleri ve Kullanım Alanları

Naylon 6'nın özellikleri naylon 6,6'yla benzerlik gösterse de bazı farklılıkları vardır. Erime sıcaklıkları birbirinden farklı olduğu için ütüleme ısıları da farklıdır. Naylon 6'nın nem çekme miktarı naylon 6,6'dan daha fazladır. Uzama ve esneklik özellikleri naylon 6,6'dan daha iyidir. Kimyasal özellikleri naylon 6,6'yla benzerlik gösterir. UV ışınlarına karşı naylon 6,6'dan daha dayanıklıdır. Nem çekme oranı naylon 6,6'ya göre daha iyi olduğu için koyu tonlarda boyanır. Yumuşaklığından ve nem çekmesinin az olmasından dolayı trikolar ve deniz kıyafetlerinde kullanılır. Ayrıca naylon 6,6 gibi ev tekstili ve endüstriyel tekstillerde de kullanılır.

2.6. UYGULAMA

Süre: ⌚ 1 Ders Saati

POLİAMİD LİFLERİNİN ÖZELLİKLERİNİ VE KULLANIM ALANLARINI BİR TABLODA GÖSTERME

Kullanılacak Araç Gereç

Cetvel, kâğıt, kalem, poliamid lifleri ile ilgili dokümanlar

Uygulamaya İlişkin Açıklamalar

Bu uygulamada sizden poliamid liflerinin özelliklerini ve kullanım alanlarını bir tabloda göstermeniz istenmektedir. Çalışmanızı yaparken aşağıdaki işlem basamaklarını dikkate alınız ve sonuç kısmına istenen tabloyu hazırlayınız.

İşlem Basamakları

1. Kullanılacak araç gereci hazırlayınız.
2. İş ahlakına uygun davranınız.
3. Poliamid liflerinin özelliklerini ve kullanım alanlarını araştırınız.
4. Sonuç bölümüne cetvel yardımıyla poliamid liflerinin özelliklerini ve kullanım alanlarını gösteren bir tablo hazırlayınız.
5. Hazırladığınız tabloya poliamid liflerinin özelliklerini ve kullanım alanlarını yazınız.
6. Yaptığınız çalışmayı sınıf arkadaşlarınızla karşılaştırınız.
7. Verilen görevi zamanında tamamlayınız.

Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

“Poliamid liflerinin özelliklerini ve kullanım alanlarını bir tabloda gösterme” uygulaması ile ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

Kontrol Listesi

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1.	Kullanılacak araç gereci hazırlar.		
2.	Poliamid liflerinin özelliklerini ve kullanım alanlarını araştırır.		
3.	Sonuç bölümüne cetvel yardımıyla poliamid liflerinin özelliklerini ve kullanım alanlarını gösteren bir tablo hazırlar.		
4.	Hazırladığı tabloya poliamid liflerinin özelliklerini ve kullanım alanlarını yazar.		
5.	Yaptığı çalışmayı sınıf arkadaşlarıyla karşılaştırır.		

“Hayır” olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.

Sonuç

Poliamid liflerinin özelliklerini ve kullanım alanlarını gösteren bir tablo hazırlayınız.

--

2.3.2. Polyester (PES) Liflerinin Özellikleri ve Kullanım Alanları

Polyester, genel olarak dialkol ile dikarboksilik asidin polimerleştirilmesi ile elde edilir. Bu polimer zincirinde ester grupları çok sayıda tekrar ettiği için polyester ismini almıştır. İki bileşen katalizör yardımıyla 200°C civarında polimerleştirilir. Elde edilen polimerler küçük parçacıklar hâlinde kesilerek yumuşak çekme yöntemiyle filament hâline getirilir. Germe çekme işlemi ile karmaşık olan polimer zincirleri düzenli hâle getirilerek dayanıklılığı artırılır.

Polyester, sentetik lifler içinde en fazla üretilen liftir. Doğal liflere göre üretimi ucuz olmasına rağmen doğal liflerin özelliklerinden tamamen farklıdır. Bu nedenle polyester liflerini doğal liflere benzetmek için çeşitli modifikasyonlar yapılmıştır. Polyester lifleri üzerinde fiziksel ve kimyasal yöntemler uygulanarak boyanabilmesi, tuşesi ve görünümü farklı olan lifler elde edilmiştir. Bu liflere **modifiye polyester lifleri** denir.

Polyester, kristalin bölge oranının fazlalığı nedeniyle dayanıklılığı fazla, nem çekme özelliği çok az olan bir lifdir. Hidrofob (su itici) karakterde olduğundan su molekülü ancak lif yüzeyine tutunur. Polyester lifinin statik elektriklenme özelliği vardır. Bu özelliğinden dolayı kirleri üzerine çekerek çabuk kirlenir. Termoplastik özelliğe sahip olup 100°C üzeri sıcaklıklarda büzülme gösterdiğinden yıkama ve ütülemede dikkat edilmesi gerekir. Polyester lifi, sert yapısından dolayı bükülme ve kıvrılmaya karşı direnç göstermektedir. Bu özelliği buruşmaya karşı dayanıklı olmasını ortaya çıkarmaktadır. Kristalin bölge oranının fazlalığı aynı zamanda kimyasal reaktiflere karşı direncini artırmaktadır. Polyester lifleri zayıf asitlere karşı dayanıklıdır. Nitrik asitte tamamen çözünür. Polyester lifleri zayıf bazik çözeltilerden etkilenmez. Boyama işlemi boyanın life bağlanma şeklinde değil de boyanın lif içinde çözünmesi şeklinde gerçekleşir. Güneş ışığına karşı dayanıklıdır.

Polyester pamuktan sonra en fazla üretimi ve tüketimi olan bir lif olduğundan geniş bir kullanım alanı vardır. Güneş ışığına dayanıklı olduğu için perdelik kumaş yapımında, dayanıklı yapısından dolayı balık ağları, döşemelik kumaş, yelken bezleri, dikiş iplikleri yapımında kullanılır. Polyester görünüm ve boyu doğal liflere benzetilerek doğal liflerle karışım hâlinde de kullanılabilir.

2.7. UYGULAMA

Süre: ⌚ 1 Ders Saati

POLYESTER LİFLERİNİN ÖZELLİKLERİNİ VE KULLANIM ALANLARINI BİR TABLODA GÖSTERME

Kullanılacak Araç Gereç

Cetvel, kâğıt, kalem, polyester lifleri ile ilgili dokümanlar

Uygulamaya İlişkin Açıklamalar

Bu uygulamada sizden polyester liflerinin özelliklerini ve kullanım alanlarını bir tabloda göstermeniz istenmektedir. Çalışmanızı yaparken aşağıdaki işlem basamaklarını dikkate alınız ve sonuç bölümüne istenen tabloyu hazırlayınız.

İşlem Basamakları

1. Kullanılacak araç gereci hazırlayınız.
2. İş ahlakına uygun davranınız.
3. Polyester liflerinin özelliklerini ve kullanım alanlarını araştırınız.
4. Sonuç bölümüne cetvel yardımıyla polyester liflerinin özelliklerini ve kullanım alanlarını gösteren bir tablo hazırlayınız.
5. Hazırladığınız tabloya polyester liflerinin özelliklerini ve kullanım alanlarını yazınız.
6. Yaptığınız çalışmayı sınıf arkadaşlarınızla karşılaştırınız.
7. Verilen görevi zamanında tamamlayınız.

Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

“Polyester liflerinin özelliklerini ve kullanım alanlarını bir tabloda gösterme” uygulaması ile ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

Kontrol Listesi

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1.	Kullanılacak araç gereci hazırlar.		
2.	Polyester liflerinin özelliklerini ve kullanım alanlarını araştırır.		
3.	Sonuç bölümüne cetvel yardımıyla polyester liflerinin özelliklerini ve kullanım alanlarını gösteren bir tablo hazırlar.		
4.	Hazırladığı tabloya polyester liflerinin özelliklerini ve kullanım alanlarını yazar.		
5.	Yaptığı çalışmayı sınıf arkadaşlarıyla karşılaştırır.		

“Hayır” olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.

Sonuç

Polyester liflerinin özelliklerini ve kullanım alanlarını gösteren bir tablo hazırlayınız.

--

2.3.3. Polivinil Liflerinin Özellikleri ve Kullanım Alanları

Polivinil liflerinin yapısını oluşturan polimerlerde vinil grubu bulunduğundan bu adla anılır. Bu polimerler ucuz ve kolay elde edilir. Ancak taşıdığı özellikler bakımından tekstilde kullanılmaya uygun değildir. Tekstilde kullanılır hâle gelebilmesi için yapısına başka bir polimer katılır veya başka bir monomerle polimerleştirilir. Bu yöntemle poliakrilonitril, polivinilklorür, polivinilalkol lifleri elde edilir.

Poliakrilonitril (PAN)

Poliakrilonitril liflerinde kristallenme fazla olduğundan nem çekme ve boyanabilme özellikleri olumsuz etkilenmiştir. Lifin özelliklerini iyileştirmek için %15'e kadar başka bir monomer akrilonitrille sentezlenerek lif üretilmiştir. Yapısında %15'e kadar başka monomer içeren poliakrilonitrilden üretilen liflere **akrilik elyaf** denir. Çeşitli monomerler %15'e kadar katılarak farklı özellikte lifler elde edilmiştir. Yapısında %35-85 oranında poliakrilonitril bulunan liflere de **modakrilik elyaf** adı verilir.

Akrilik Liflerinin Özellikleri ve Kullanım Alanları

Poliakrilonitril liflerinin dayanıklılığı akrilik liflerinden fazladır. Akrilik lif oluşumunda eklenen monomer kristalin bölge oranını azaltmaktadır. Uzama oranı %20-36 arasındadır. En önemli özelliği akrilik liflerine %15-30 gerilme uygulanıp buharlama yapıldığında tekrar eski boyutunu almasıdır. Gerilme verilmiş ve verilmemiş liflerin karışımından iplik yapıp bu iplikler buharlanırsa gerilme verilmiş lifler kısalarak diğer liflerde bükümler oluşturur. Böylece iplik hacimli bir görünüm kazanır. Hacimli ipliğe **high bulk (haybalk-yüksek hacimli)** iplik denir. Akrilik lifleri termoplastik özelliğe sahip olmasına karşın ısıdan yapısı bozulduğundan yumuşak çekme yöntemiyle üretilemez. Bu nedenle ütüleme sıcaklığına dikkat edilmelidir. Asitlere karşı bazlardan daha dayanıklıdır. Güneş ışığından uzun süre etkilenmez. Akrilik elyafın nem çekme miktarı içerisinde bulunan monomere bağlı olarak %1-2,6 arasında değişmektedir. Elektriklenme özelliğinden dolayı çabuk kirlenmesine karşın leke tutmaz ve kolay temizlenir.

Akrilik lifleri yüne benzemesinden dolayı örgü yünlerinde, hâli, kilim ve battaniye yapımında kullanılır. Ayrıca spor giysileri ve döşemelik kumaşlarda diğer liflerle karıştırılarak kadın ve erkek giysilerinde kullanılır.

Polivinilklorür (PVC)

Polivinilklorür, asetilen ve hidroklorik asitten elde edilen vinilklorürün polimerleştirilmesi ile üretilir. Üretilen polivinilklorür bazı özelliklerinden dolayı tekstilde kullanılmaya uygun değildir. Polimere başka maddeler eklenerek tekstilde kullanılmaya uygun hâle getirilir. Tekstilde kullanılan lifler %100 PVC lifleri, polivinilklorür kopolimerleri, modifiye edilmiş polivinilklorür lifleridir.

Polivinilalkol (PVA)

Polivinilalkol, vinilalkol monomerinin polimerleştirilmesi ile elde edilir. Yaş çekim yöntemi ile filament hâline getirilir. Elde edilen liflerin en önemli özelliği sıcak suda çözünmesidir. Bu özelliğinden dolayı üretimi sınırlıdır. Bazı özel kumaşların yapımı için diğer liflerle karıştırılarak kullanılır.

2.8. UYGULAMA

Süre: ⌚ 1 Ders Saati

POLİVİNİL LİFLERİNİN ÖZELLİKLERİNİ VE KULLANIM ALANLARINI BİR TABLODA GÖSTERME

Kullanılacak Araç Gereç

Cetvel, kâğıt, kalem, polivinil lifleri ile ilgili dokümanlar

Uygulamaya İlişkin Açıklamalar

Bu uygulamada sizden polivinil liflerinin özelliklerini ve kullanım alanlarını bir tabloda göstermeniz istenmektedir. Çalışmanızı yaparken aşağıdaki işlem basamaklarını dikkate alınız ve sonuç bölümüne istenen tabloyu hazırlayınız.

İşlem Basamakları

1. Kullanılacak araç gereci hazırlayınız.
2. İş ahlakına uygun davranınız.
3. Polivinil liflerinin özelliklerini ve kullanım alanlarını araştırınız.
4. Sonuç bölümüne cetvel yardımıyla polivinil liflerinin özelliklerini ve kullanım alanlarını gösteren bir tablo hazırlayınız.
5. Hazırladığınız tabloya polivinil liflerinin özelliklerini ve kullanım alanlarını yazınız.
6. Yaptığınız çalışmayı sınıf arkadaşlarınızla karşılaştırınız.
7. Verilen görevi zamanında tamamlayınız.

Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

“Polivinil liflerinin özelliklerini ve kullanım alanlarını bir tabloda gösterme” uygulaması ile ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

Kontrol Listesi

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1.	Kullanılacak araç gereci hazırlar.		
2.	Polivinil liflerinin özelliklerini ve kullanım alanlarını araştırır.		

3.	Sonuç bölümüne cetvel yardımıyla polivinil liflerinin özelliklerini ve kullanım alanlarını gösteren bir tablo hazırlar.		
4.	Hazırladığı tabloya polivinil liflerinin özelliklerini ve kullanım alanlarını yazar.		
5.	Yaptığı çalışmayı sınıf arkadaşlarıyla karşılaştırır.		

“Hayır” olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.

Sonuç

Polivinil liflerinin özelliklerini ve kullanım alanlarını gösteren bir tablo hazırlayınız.

2.3.4. Poliolefin Liflerinin Özellikleri ve Kullanım Alanları

Poliolefin lifleri doymamış hidrokarbonun polimerleşmesi ile elde edilir. Polimerleşme sonucunda polietilen, polipropilen, politetrafluoroetilen lifleri üretilir.

Polietilen (PE)

Polietilen, etilen gazının polimerleştirilmesi ile elde edilir. Yumuşak çekim yöntemi ile filament hâline getirilir. Polietilen liflerinin nem çekme özelliği sıfıra yakındır. Bu nedenle kirlenmez ve leke tutmaz. Boyanması da nem çekmeye bağlı olarak oldukça zordur. Güneş ışığından etkilenir. Asit ve bazlara karşı dayanıklıdır. Bu nedenle kimyasal maddelere karşı koruyucu kumaş yapımında, urgan, yelken bezi, ağ, hâlat, filtre, otomobil ve uçak döşemelerinde kullanılmaktadır.

Polipropilen (PP)

Polipropilen, propilen monomerinin uygun katalizör ile polimerleştirilmesinden elde edilir. Yumuşak çekim yöntemi ile filament hâline getirilir. Özellik bakımından polietilen lifine benzemektedir. En önemli özelliği sürtünme direncinin yüksek olmasıdır. Bu nedenle hâli ipliği yapımında kullanılır.

Politetrafluoroetilen (Teflon)

Politetrafluoroetilen, tetrafluora etilenin polimerleştirilmesi ile elde edilir. Polimerin erime noktası sıcaklığı yüksek olduğundan lif hâline getirilmesi oldukça zordur. Teflon lifleri, asit, baz ve sudan hiç etkilenmez. Isıya karşı oldukça dayanıklıdır. Bu özelliklerinden dolayı yanmaya ve kimyasal reaktiflere karşı koruyucu giysilerin yapımında, conta, tıbbi malzemeler ve uzay giysilerin yapımında kullanılır.

2.9. UYGULAMA

Süre: ⌚ 1 Ders Saati

POLİOLEFİN LİFLERİNİN ÖZELLİKLERİNİ VE KULLANIM ALANLARINI BİR TABLODA GÖSTERME

Kullanılacak Araç Gereç

Cetvel, kâğıt, kalem, poliolefin lifleri ile ilgili dokümanlar

Uygulamaya İlişkin Açıklamalar

Bu uygulamada sizden poliolefin liflerinin özelliklerini ve kullanım alanlarını bir tabloda göstermeniz istenmektedir. Çalışmanızı yaparken aşağıdaki işlem basamaklarını dikkate alarak sonuç bölümüne istenen tabloyu hazırlayınız.

İşlem Basamakları

1. Kullanılacak araç gereci hazırlayınız.
2. İş ahlakına uygun davranınız.
3. Poliolefin liflerinin özelliklerini ve kullanım alanlarını araştırınız.
4. Sonuç bölümüne cetvel yardımıyla poliolefin liflerinin özelliklerini ve kullanım alanlarını gösteren bir tablo hazırlayınız.
5. Hazırladığınız tabloya poliolefin liflerinin özelliklerini ve kullanım alanlarını yazınız.
6. Yaptığınız çalışmayı sınıf arkadaşlarınızla karşılaştırınız.
7. Verilen görevi zamanında tamamlayınız.

Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

“Poliolefin liflerinin özelliklerini ve kullanım alanlarını bir tabloda gösterme” uygulaması ile ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

Kontrol Listesi

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1.	Kullanılacak araç gereci hazırlar.		
2.	Poliolefin liflerinin özelliklerini ve kullanım alanlarını araştırır.		
3.	Sonuç bölümüne cetvel yardımıyla poliolefin liflerinin özelliklerini ve kullanım alanlarını gösteren bir tablo hazırlar.		
4.	Hazırladığı tabloya poliolefin liflerinin özelliklerini ve kullanım alanlarını yazar.		
5.	Yaptığı çalışmayı sınıf arkadaşlarıyla karşılaştırır.		

“Hayır” olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.

Sonuç

Poliolefin liflerinin özelliklerini ve kullanım alanlarını gösteren bir tablo hazırlayınız.

--

2.3.5. Poliüretan Liflerinin Özellikleri ve Kullanım Alanları

Poliüretan, glikol ile diizosiyonat (diizosiyanat) bileşiklerinin reaksiyonundan elde edilir. Poliüretan lifleri, bileşiminde en az %85 oranında elastomer yapıda polimer bulunur. Bu liflere **spandex** adı verilir. Spandex yumuşak ve sert bölgelerden oluşmaktadır. Lifteki yumuşak bölgelerdeki polimer zincirleri farklı yönlerde yönlenmiş şekildedir ve amorf bölgeyi oluşturur. Yumuşak bölgeler liflerin uzama yeteneğinin oluşmasını sağlar.

Türkiye’de genellikle lycra (likra) ticari adıyla bilinen bu lifler hidrofob özelliğe sahiptir. Bu nedenle nem çekme özellikleri çok düşüktür. En önemli özelliği yüksek miktarda uzama oranı ve eski hâlini alma özelliğidir. Kopmadan %400-700 oranında uzayabilir. Termoplastik bir yapıya sahip olup ısı ve ışıktan etkilenmez. Hidrofobik yapısından dolayı kimyasal reaktiflere karşı oldukça dayanıklıdır.

Bu lifler esnekliğin önemli olduğu yerlerde tercih edilir. Bunlara örnek olarak: iç çamaşırları, mayolar, sağlık gereçleri, varis çorapları ve cerrahi sargılar verilebilir. Ayrıca çeşitli liflerle karıştırılarak günlük giysilerde konfor sağlamak amacıyla kullanılmaktadır.

2.10. UYGULAMA

Süre: ⌚ 1 Ders Saati

POLİÜRETAN LİFLERİNİN ÖZELLİKLERİNİ VE KULLANIM ALANLARINI BİR TABLODA GÖSTERME

Kullanılacak Araç Gereç

Cetvel, kâğıt, kalem, poliüretan lifleri ile ilgili dokümanlar

Uygulamaya İlişkin Açıklamalar

Bu uygulamada sizden poliüretan liflerinin özelliklerini ve kullanım alanlarını bir tabloda göstermeniz istenmektedir. Çalışmanızı yaparken aşağıdaki işlem basamaklarını dikkate alınız ve sonuç bölümüne istenen tabloyu hazırlayınız.

İşlem Basamakları

1. Kullanılacak araç gereci hazırlayınız.
2. İş ahlakına uygun davranınız.
3. Poliüretan liflerinin özelliklerini ve kullanım alanlarını araştırınız.
4. Sonuç bölümüne cetvel yardımıyla poliüretan liflerinin özelliklerini ve kullanım alanlarını gösteren bir tablo hazırlayınız.
5. Hazırladığınız tabloya poliüretan liflerinin özelliklerini ve kullanım alanlarını yazınız.
6. Yaptığınız çalışmayı sınıf arkadaşlarınızla karşılaştırınız.
7. Verilen görevi zamanında tamamlayınız.

Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

“Poliüretan liflerinin özelliklerini ve kullanım alanlarını bir tabloda gösterme” uygulaması ile ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

Kontrol Listesi

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1.	Kullanılacak araç gereci hazırlar.		
2.	Poliüretan liflerinin özelliklerini ve kullanım alanlarını araştırır.		
3.	Sonuç bölümüne cetvel yardımıyla poliüretan liflerinin özelliklerini ve kullanım alanlarını gösteren bir tablo hazırlar.		
4.	Hazırladığı tabloya poliüretan liflerinin özelliklerini ve kullanım alanlarını yazar.		
5.	Yaptığı çalışmayı sınıf arkadaşlarıyla karşılaştırır.		

“Hayır” olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.

Sonuç

Poliüretan liflerinin özelliklerini ve kullanım alanlarını gösteren bir tablo hazırlayınız.

2.11. UYGULAMA

Süre: ⌚ 1 Ders Saati

SENTETİK LİF ÇEŞİTLERİNİ GÖSTEREN BİR LİSTE HAZIRLAMA**Kullanılacak Araç Gereç**

Kâğıt, kalem, sentetik liflerle ilgili ile dokümanlar

Uygulamaya İlişkin Açıklamalar

Bu uygulamada sizden sentetik lif çeşitlerini gösteren bir liste hazırlamanız istenmektedir. Çalışmanızı yaparken aşağıdaki işlem basamaklarını dikkate alınız ve sonuç bölümüne istenen listeyi hazırlayınız.

İşlem Basamakları

1. Kullanılacak araç gereci hazırlayınız.
2. İş ahlakına uygun davranınız.
3. Sentetik lif çeşitlerini araştırınız.
4. Sonuç bölümüne sentetik lif çeşitlerini gösteren bir liste hazırlayınız.
5. Yaptığınız çalışmayı sınıf arkadaşlarınızla karşılaştırınız.
6. Verilen görevi zamanında tamamlayınız.

Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

“Sentetik lif çeşitlerini gösteren bir liste hazırlama” uygulaması ile ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmamızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

Kontrol Listesi

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1.	Kullanılacak araç gereci hazırlar.		
2.	Sentetik lif çeşitlerini araştırır.		
3.	Sonuç bölümüne sentetik lif çeşitlerini gösteren bir liste hazırlar.		
4.	Yaptığı çalışmayı sınıf arkadaşlarıyla karşılaştırır.		

“Hayır” olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.

Sonuç

Sentetik lif çeşitlerini gösteren bir liste hazırlayınız.

2.3.6. Sentetik Lifleri Tanıma Testleri

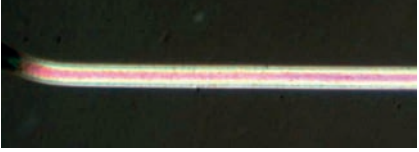
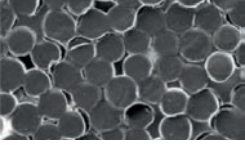
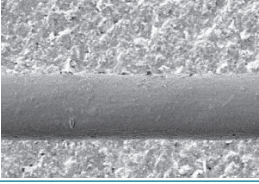

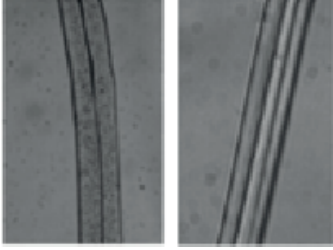
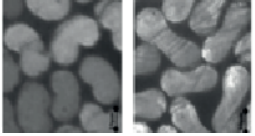
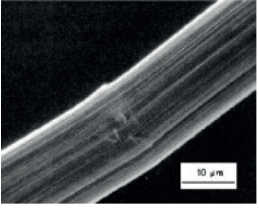
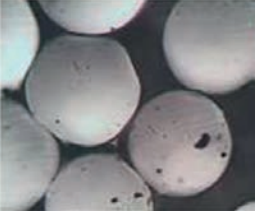
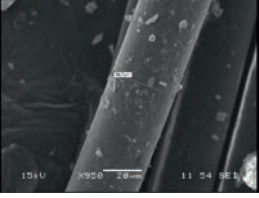
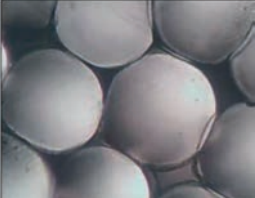
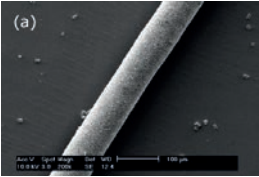
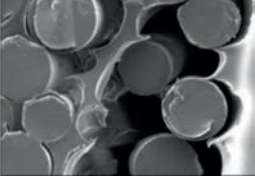
Tüm tekstil liflerinde olduğu gibi sentetik liflerin de tanınmasında ve ayırt edilmesinde bazı tanıma testleri uygulanmaktadır. Bu testler arasında en fazla kullanılan mikroskop, yakma ve kuru destilasyon testleridir.

a) Mikroskop Testi

Bu test liflerin boyuna ve enine görünümünün mikroskop altında incelenmesi ve bu görünümün hangi life ait olduğunun tespiti esasına dayanır (Doğal lifler 1.4.1'e bakınız).

Sentetik liflerin enine ve boyuna mikroskopik görüntülerinin özellikleri tabloda verilmiştir (Tablo 2.4).

Tablo 2.4: Sentetik Liflerin Mikroskopik Görünüm Özellikleri

LİF ÇEŞİDİ	MİKROSKOFTA BOYUNA GÖRÜNÜMÜ	MİKROSKOFTA ENİNE KESİT GÖRÜNÜMÜ
POLİAMİD	Düzgün bir silindir, cam bir çubuk görünümü. 	Enine kesiti yuvarlaktır. 
POLYESTER	Düzgün bir çubuk şeklinde görülür. 	Enine kesiti yuvarlaktır. 
AKRİLİK	Pürüzsüz, buklümlü ve çizgilidir. 	Yaş eğirme yöntemine göre üretilen akrilik liflerinin enine kesiti yuvarlak veya fasulye şeklinde, kuru eğirme yöntemine göre elde edilen akrilik liflerinin enine kesiti yer fıstığı şeklindedir. 
POLİETİLEN	Yüzeyleri düz ve pürüzsüzdür. 	Enine kesiti daire şeklindedir. 
POLİPROPİLEN	Yüzeyleri düz ve pürüzsüzdür. 	Enine kesiti yuvarlaktır. 
POLİÜRETAN	Düzgün bir görünüme sahiptir. 	Enine kesiti genelde yuvarlaktır. 

2.12. UYGULAMA

Süre: 2 Ders Saati

SENTETİK LİFLERDE MİKROSKOP TESTİNİ YAPMA

Kullanılacak Araç Gereç

Mikroskop, lam, lamel, sentetik lif örnekleri, gliserin, delikli plaka, mantar, iğne, iplik, jilet

Uygulamaya İlişkin Açıklamalar

Bu uygulamada sizden sentetik liflerde mikroskop testini yapmanız istenmektedir. Çalışmanızı yaparken aşağıdaki işlem basamaklarını dikkate alınız. Uygulama sonunda elde ettiğiniz lif görüntülerini sonuç bölümünde yer alan tabloya çiziniz. Gözlemlerinizi sonuç kısmına yazınız.

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
2. Kullanılacak araç gereci hazırlayınız.
3. İş ahlakına uygun davranınız.
4. Kullanıma hazır hâle getirmek için mikroskobun temizliğini yapınız.
5. Lifleri boyuna görüntüsü için düzleştirip yatay bir şekilde lam ve lamel arasına yerleştiriniz.
6. Mikroskopta gözlemediğiniz boyuna görüntünün hangi life ait olduğunu tespit ediniz ve görüntüyü sonuç bölümündeki tabloya çiziniz.
7. Liflerin boyuna görüntüsü ile ilgili gözlemlerinizi sonuç bölümüne yazınız.
8. Liflerin enine kesitinin görüntüsü için ipliği, delikli plakadan veya mantardan geçiriniz.
9. İnceleyeceğiniz lifleri ilmekten geçiriniz.
10. Yardımcı ipliği ilmek yapılmamış ucundan çekiniz ve lifleri plakanın delikli kısmına veya mantara yerleştiriniz.
11. Delikli plakanın veya mantarın her iki tarafındaki elyaf uzantılarını jiletle kesiniz.
12. Delikli plakayla veya mantarla kesit aldığınız noktayı mikroskop okülerinin tam merkezine gelecek şekilde mikroskobun tablasına yerleştiriniz.
13. Mikroskopta gözlemediğiniz enine kesit görüntünün hangi life ait olduğunu tespit ediniz ve görüntüyü sonuç bölümündeki tabloya çiziniz.
14. Liflerin enine görüntüsü ile ilgili gözlemlerinizi sonuç bölümüne yazınız.
15. Çalışma ortamının ve kullanılan araç gerecin temizliğine dikkat ediniz.

Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

“Sentetik liflerde mikroskop testini yapma” uygulaması ile ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

Kontrol Listesi

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyar.		
2.	Kullanılacak araç gereci hazırlar.		
3.	Kullanıma hazır hâle getirmek için mikroskobun temizliğini yapar.		
4.	Lifleri boyuna görüntüsü için düzleştirip yatay bir şekilde lam ve lamel arasına yerleştirir.		
5.	Mikroskopta gözlemediği boyuna görüntünün hangi life ait olduğunu tespit eder ve görüntüyü sonuç bölümündeki tabloya çizer.		
6.	Liflerin boyuna görüntüsü ile ilgili gözlemlerini sonuç bölümüne yazar.		
7.	Liflerin enine kesitinin görüntüsü için ipliği, delikli plakadan veya mantardan geçirir.		
8.	İnceleyeceği lifleri ilmekten geçirir.		
9.	Yardımcı ipliği ilmek yapılmamış ucundan çeker ve lifleri plakanın delikli kısmına veya mantara yerleştirir.		
10.	Delikli plakanın veya mantarın her iki tarafındaki elyaf uzantılarını jiletle keser.		
11.	Delikli plakayla veya mantarla kesit aldığı noktayı mikroskop okülerinin tam merkezine gelecek şekilde mikroskobun tablasına yerleştirir.		
12.	Mikroskopta gözlemediği enine kesit görüntünün hangi life ait olduğunu tespit eder ve görüntüyü sonuç bölümündeki tabloya çizer.		
13.	Liflerin enine görüntüsü ile ilgili gözlemlerini sonuç bölümüne yazar.		
14.	Çalışma ortamının ve kullanılan araç gerecin temizliğine dikkat eder.		

“Hayır” olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.

Sonuç

Mikroskopta incelenen liflerin boyuna ve enine görüntülerini aşağıdaki tabloya çiziniz.

Mikroskop Testi Yapılan Elyafın Adı	Boyuna Görüntüsü	Enine Görüntüsü
Poliamid		
Polyester		
Akrilik		
Polietilen		
Polipropilen		
Poliüretan		

Sentetik liflerin mikroskop altındaki boyuna ve enine görüntüleri ile ilgili gözlemlerinizi kısaca yazınız.

b) Yakma Testi

Yakma testi ile herhangi bir tekstil materyalinin hangi liften oluştuğunu tespit etmek oldukça kolay bir yöntemdir. Liflerin ısı enerjisi karşısında verdiği tepkiler göz önünde bulundurularak test değerlendirilir (Doğal lifler 1.5.1'e bakınız).

Teste tabi tutulan sentetik liflerin gösterdiği yanma özellikleri aşağıdaki tabloya bakılarak karşılaştırılır. Test yapılan lifin hangi lif olduğu tespit edilir (Tablo 2.5).

Tablo 2.5: Sentetik Liflerin Yanma Karakteristikleri

HAM MADDELER	ALEV YAKLAŞINCA	ALEVDE	KOKU	KALINTI
POLİAMİD	Aleve yaklaşınca şekil değişikliğine uğrar, erimeye başlar.	Önce erir, sonra yanar, ıssız yanar, söndükten sonra beyaz duman çıkarır.	Hafif yanık sağ kokusu, hoş olmayan balık kokusunu andıran bir koku duyulur.	Krem rengini andıran sarı, kahverengi boncuk şeklinde sert bir kalıntı bırakır.
POLYESTER	Aleve yaklaşınca şekil değişikliğine uğrar, erimeye başlar.	Önce erir, sonra yanar, alevden ayrılınca yanmaz. Dumanı isli ve siyahtır.	Tatlı aromatik keskin bir koku duyulur.	Külü kremi sarı bir renkte olup kahverengi boncuk şeklinde sert bir kalıntı bırakır.
AKRİLİK	Aleve yaklaşınca şekil değişikliğine uğrar, erimeye başlar.	Önce erir, sonra yanar, alevden çıkarılınca sönmeyiz. Hızlı bir şekilde siyah is vererek yanmaya devam eder.	Yanık et kokusu, tatlı aromatik bir koku duyulur.	Siyah renkte, sert, şekilsiz bir kalıntı bırakır.
POLİETİLEN	Aleve yaklaşınca şekil değişikliğine uğrar, erimeye başlar.	Önce erir, sonra yanar, alevden çıkarılınca yanmaya devam eder. Dumanı ıssız ve beyaz renktedir.	Yanan mum kokusu duyulur.	Gevşek, kahverengi bir kalıntı bırakır.
POLİPROPİLEN	Aleve yaklaşınca şekil değişikliğine uğrar, erimeye başlar.	Alevde erir, yanmaz.	Yanan mum kokusu duyulur.	Gevşek, kahverengi bir kalıntı bırakır.
POLİÜRETAN	Aleve yaklaşınca şekil değişikliğine uğrar, erimeye başlar.	Alevde erir, yanar, alevden çıkınca yanmaya devam eder. İssiz yanar.	Hoş olmayan çok kötü bir koku duyulur.	Kahverengi sert bir kalıntı bırakır.

2.13. UYGULAMA

Süre: 2 Ders Saati

SENTETİK LİFLERDE YAKMA TESTİNİ YAPMA

Kullanılacak Araç Gereç

Çakmak, cımbız, sentetik lif örnekleri, yakma testi ile ilgili dokümanlar

Uygulamaya İlişkin Açıklamalar

Bu uygulamada sizden sentetik liflerde yakma testini yapmanız istenmektedir. Çalışmanızı yaparken aşağıdaki işlem basamaklarını dikkate alınız. Elde ettiğiniz bilgileri sonuç bölümüne yazınız.

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
2. Kullanılacak araç gereci hazırlayınız.
3. İş ahlakına uygun davranınız.
4. Yakma testi uygulanacak sentetik lif numunesinden küçük bir parça alınız.
5. Aldığınız küçük lif tutamını cımbız arasına sıkıştırınız.
6. Sıkıştırılmış numuneyi yavaş bir şekilde ateşe yaklaşdırınız.
7. Numunenin yanarken ısıya karşı verdiği tepkiyi, yanma karakteristiğini, uzaklaşma esnasında gösterdiği tepkiyi, alevden çıktıktan sonra yanmanın devam edip etmediğini, bu esnada çıkan kokuyu, dumanı ve kalan kalıntıyı gözlemleyiniz.
8. Gözlemleriniz sonucunda elde ettiğiniz verileri sonuç bölümüne yazınız.
9. Test sonucunu eldeki dokümanlarla karşılaştırarak bilgilerin hangi life ait olduğunu tespit ediniz.
10. Çalışma ortamının ve kullanılan araç gerecin temizliğine dikkat ediniz.



Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

“Sentetik liflerde yakma testini yapma” uygulaması ile ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

Kontrol Listesi

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyar.		
2.	Kullanılacak araç gereci hazırlar.		
3.	Yakma testi uygulanacak sentetik lif numunesinden küçük bir parça alır.		
4.	Aldığı küçük lif tutamını cımbız arasına sıkıştırır.		
5.	Sıkıştırılmış numuneyi yavaş bir şekilde ateşe yaklaşdırır.		
6.	Numunenin yanarken ısıya karşı verdiği tepkiyi, yanma karakteristiğini, uzaklaşma esnasında gösterdiği tepkiyi, alevden çıktıktan sonra yanmanın devam edip etmediğini, bu esnada çıkan kokuyu, dumanı ve kalan kalıntıyı gözlemler.		

7.	Gözlemleri sonucunda elde ettiği verileri sonuç bölümüne yazar.		
8.	Test sonucunu eldeki dokümanlarla karşılaştırarak bilgilerin hangi life ait olduğunu tespit eder.		
9.	Çalışma ortamının ve kullanılan araç gerecin temizliğine dikkat eder.		

“Hayır” olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.

Sonuç

Sentetik liflerde yakma testi ile ilgili gözlemlerinizi kısaca yazınız.

c) Kuru Destilasyon Testi

Liflerin tanınmasında kullanılan testlerden biri olan kuru destilasyon testinde esas, liflerin kuru destilasyonunun yapılmasıyla ortaya çıkan gazların pH değerinin tespit edilmesidir (Yapay lifler 2.2.3'e bakınız).

Teste tabi tutulan sentetik liflerin gösterdiği kuru destilasyon sonuçları aşağıdaki tabloya bakılarak karşılaştırılır. Elde edilen sonucun hangi life ait olduğu tespit edilir (Tablo 2.6).

Tablo 2.6: Sentetik Liflerin Kuru Destilasyon Sonuçları

SENTETİK LİF ÇEŞİDİ	PH DEĞERİ
Poliamid	Bazik 10
Polyester	Asidik 3-4
Akrilik	Bazik 10-11
Polietilen	Asidik 5-6
Polipropilen	Asidik-nötr 6-7
Poliüretan	Bazik 10-11

2.14. UYGULAMA

Süre: ⌚ 2 Ders Saati

SENTETİK LİFLERDE KURU DESTİLASYON TESTİNİ YAPMA

Kullanılacak Araç Gereç

Deney tüpü, maşa, çakmak, ateş kaynağı, sentetik elyaf örnekleri, pH kâğıdı, kuru destilasyon testi ile ilgili dokümanlar

Uygulamaya İlişkin Açıklamalar

Bu uygulamada sizden sentetik liflerde kuru destilasyon testini yapmanız istenmektedir. Çalışmanızı yaparken aşağıdaki işlem basamaklarını dikkate alınız. Elde ettiğiniz bilgileri sonuç bölümüne yazınız.

İşlem Basamakları

1. İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyunuz.
2. Kullanılacak araç gereci hazırlayınız.
3. İş ahlakına uygun davranınız.
4. Kuru destilasyon testi uygulanacak sentetik lif numunesinden küçük bir parça alınız.
5. Aldığınız küçük lif tutamını kuru bir deney tüpüne koyunuz.
6. Bir maşa yardımıyla tutulan deney tüpünü ateşe tutunuz.
7. Tüpü yavaş yavaş ısıtarak lifin yanmasını sağlayınız.
8. Yanma esnasında oluşan gazlara ıslak pH kâğıdını tutarak gazların, asidik veya bazik olması ile pH'nın kaç olduğunu saptayınız.
9. Test sonucunu kuru destilasyon testine ait dokümanla karşılaştırarak numunenin hangi lif olduğunu tespit ediniz.
10. Gözlemlerinizi sonucunda elde ettiğiniz verileri sonuç bölümüne yazınız.
11. Çalışma ortamının ve kullanılan araç gerecin temizliğine dikkat ediniz.

Uygulamaya İlişkin Değerlendirmeler

“Sentetik liflerde kuru destilasyon testini yapma” uygulaması ile ilgili işlemler aşağıdaki kontrol listesinde yer alan ölçütlere göre değerlendirilecektir. Çalışmanızı yaparken bu ölçütleri dikkate alınız.

Kontrol Listesi

Değerlendirme Ölçütleri		Evet	Hayır
1.	İş sağlığı ve güvenliği kurallarına uyar.		
2.	Kullanılacak araç gereci hazırlar.		
3.	Kuru destilasyon testi uygulanacak sentetik lif numunesinden küçük bir parça alır.		
4.	Aldığı küçük lif tutamını kuru bir deney tüpüne koyar.		
5.	Bir maşa yardımıyla tutulan deney tüpünü ateşe tutar.		
6.	Tüpü yavaş yavaş ısıtarak lifin yanmasını sağlar.		
7.	Yanma esnasında oluşan gazlara ıslak pH kâğıdını tutarak gazların, asidik veya bazik olması ile pH'nın kaç olduğunu saptar.		
8.	Test sonucunu kuru destilasyon testine ait dokümanla karşılaştırarak numunenin hangi lif olduğunu tespit eder.		
9.	Gözlemleri sonucunda elde ettiği verileri sonuç bölümüne yazar.		
10.	Çalışma ortamının ve kullanılan araç gerecin temizliğine dikkat eder.		

“Hayır” olarak işaretlenen ölçütler için ilgili konuları tekrar ediniz.

Sonuç

Sentetik liflere yapılan kuru destilasyon testinin sonuçları ile ilgili gözlemlerinizi kısaca yazınız.

KAYNAKÇA

- Başer, Prof. Dr. İnci (2002). Elyaf Bilgisi Kitabı, Marmara Üniversitesi Yayınları
- Gürcüm, Prof. Dr. Hatice Banu (2010). Tekstil Malzeme Bilgisi Kitabı, İstanbul Güncel Yayıncılık
- Çamlı, Öğr. Gör. Seçkin (2000). Pamuk Standardizasyonu ve Kalite Kontrol Kitabı, E.Ü. Tekstil ve Konfeksiyon Araştırma – Uygulama Merkezi Yayını
- Yakartepe, Mehmet ve Yakartepe Zerrin (1992). Tekstil Ansiklopedisi Cilt 1,2,3,4,5,6,7, İstanbul: T.A.D.M. (Tekstil Araştırma ve Danışmanlık Merkezi)
- Sozluk.gov.tr.
- Türkçe Sözlük (2011) Ankara: Türk Dil Kurumu Yayınları
- Mesleki Teknik Anadolu Lisesi Anadolu Meslek ve Anadolu Teknik Programı Tekstil Teknolojisi Alanı Çerçeve Öğretim Programı

GENEL AĞ KAYNAKÇASI

- <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/275391> (Erişim tarihi: 10.03.2021 saat: 10.00)
- <https://dergipark.org.tr/en/download/article-file/218005> (Erişim tarihi: 15.03.2021 saat: 19.00)
- <https://erdemusanmaz.files.wordpress.com/2018/04/doc49fal-lifler-yc3bcn-lifleri.pdf> (Erişim tarihi: 23.03.2021 saat: 15.00)
- <http://www.jret.org/FileUpload/ks281142/File/18.cetin.pdf> (Erişim tarihi: 04.04.2021 saat: 14.00)
- <https://tekstilbilgi.net/tekstil-liflerinin-mikroskopta-incelenmesi.html> (Erişim tarihi: 04.04.2021 saat: 14.25)
- <http://tekstil-terbiye.blogspot.com/2017/08/elyaf-yakma-testi-sonuclar.html> (Erişim tarihi: 12.04.2021 saat: 11.35)
- http://www.e-tekstil.com/tanitim/elyaf-tanima-ve-tespit-yontemleri_109.html (Erişim tarihi: 12.04.2021 saat: 12.35)
- <http://www.kimyaevi.org/TR/Genel/BelgeGenis.aspx?F6E10F8892433CFF679A6640620CC-B00F89C09F13EB0DEA> (Erişim tarihi: 15.04.2021 saat: 11.33)
- https://acikders.ankara.edu.tr/pluginfile.php/22838/mod_resource/content/1/Yapay%20Lifler.pdf (Erişim tarihi: 12.05.2021 saat: 11.42)
- <http://www.kimyaders.com/kuru-destilasyon.html> (Erişim tarihi: 17.05.2021 saat: 09.35)
- <https://www.youtube.com/channel/UCnCTojGw9Fm9mQPvocPFvoQ> (Erişim tarihi: 18.05.2021 saat: 15.35)
- <https://tekstilsayfasi.blogspot.com/2012/12/bitkisel-lifler-ayirt-etme-testleri.html#:~:text=Bitkisel%20Lifler%20Kuru%20Destilasyon%20Testi,i%3%A7erisine%20konarak%20yava%-C5%9F%20yava%C5%9F%20%C4%B1s%-C4%B1t%C4%B1l%C4%B1r.> (Erişim Tarihi: 21.05.2021 saat: 09.32)
- <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/202912> (Erişim Tarihi: 03.05.2021 saat: 09.45)
- <http://acikerisim.pau.edu.tr:8080/xmlui/bitstream/handle/11499/712/Hâlime%20G%C3%B6k%C3%A7in%20Sevgisunar.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (Erişim Tarihi: 21.05.2021 saat: 10.32)
- <https://tekstilbilgi.net/tekstil-liflerinin-nem-degerleri.html> (Erişim Tarihi: 30.05.2021 saat: 10.43)
- <https://www.derstekstil.name.tr/sentetik-lifler.html> (Erişim Tarihi: 25.05.2021 saat: 09.43)
- <https://www.derstekstil.name.tr/suni-rejenere-lifler.html> (Erişim Tarihi: 25.05.2021 saat: 10.50)

GÖRSEL KAYNAKÇASI

<http://kitap.eba.gov.tr/karekod/Kaynak.php?KOD=1715>

