

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK - MİMARLIK FAKÜLTESİ
TEKSTİL MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

TKS 327 TEKSTİL LABORATUARI I

LİF ve İPLİKLERİN MİKROSKOP ile ANALİZİ
DENEY FÖYÜ

ADANA

1. AMAÇ

Deneyin amacı,

Lifler için; tekstil mamullerinin üretiminin herhangi bir aşamasında, eldeki numuneler (elyaf, iplik, kumaş) üzerinde lif türü tanımlaması gerektiğinde, numunenin lif türünün mikroskop ile görüntü analizi yöntemiyle belirlenmesidir,

İplikler için ise; iplik yapısal türünün (ring/rotor gibi), büküm yapısının belirlenmesi ve varsa tekstil mamullerinin üretim aşamalarında iplikte oluşabilen hasarların görsel olarak analizidir.

2. GENEL BİLGİLER

A) Lif Analizi

Mikroskop ile analiz yöntemi, liflerin enine kesit ve boyuna yüzey görüntülerinin incelenmesi esasına dayanmaktadır. Doğal ve yapay tüm tekstil liflerinin kendine özgü kesit ve yüzey görünüşleri vardır. Doğal liflerin kesit ve yüzey görünüşleri, birbirinden rahatlıkla ayırt edilebilir bir şekilde farklıdır. Ancak, yapay liflerin kesit ve yüzey görünüşlerinin birbirinden ayırt edilmesi nispeten daha güçtür. Bunun nedeni ise yapay liflerin birçoğunun silindirik kesit ve pürüzsüz yüzey yapıları ile birbirlerine çok benzemeleridir. Dolayısıyla mikroskopta analiz, lif türünün belirlenmesi için her zaman tek başına yeterli olmayabilir. Bu gibi durumlarda diğer analiz yöntemlerine de (kimyasal analiz, yakma testi, lekeleme testi gibi) ihtiyaç duyulmaktadır.

B) İplik Analizi

Farklı eğirme sistemlerinde oluşturulan ipliklerin yapısındaki liflerin yerleşim ve düzeni her eğirme sistemine göre değişiklik göstermektedir. Örneğin Ring İplik Eğirme Sistemi'nde üretilmiş ipliklerin düzgün bükümü ve belirgin büküm yönü görsel analizde ilk göze çarpan özelliğidir. Open-End Rotor İplik Eğirme Sistemi'nde üretilmiş ipliklerde ise belirgin bir büküm yönü bulunmaz ve bazı bölgelerde bazı lifler sargı lifi olarak iplik yapısına sarılmış vaziyette bulunurlar. İplik yapısında bulunan bu ve benzeri görsel farklılıklar iplik türü için belirleyici özelliklerdir. Ayrıca bitim işlemlerinden sonra, bu işlemler esnasında kullanılan kimyasallar ve uygulanan mekanik işlemler nedeniyle iplik yapısında hasarlar oluşabilmektedir. Örneğin boya işletmesinde istenen rengin tutturulamaması nedeniyle tekrar uygulanan düzeltme, boya sökme,

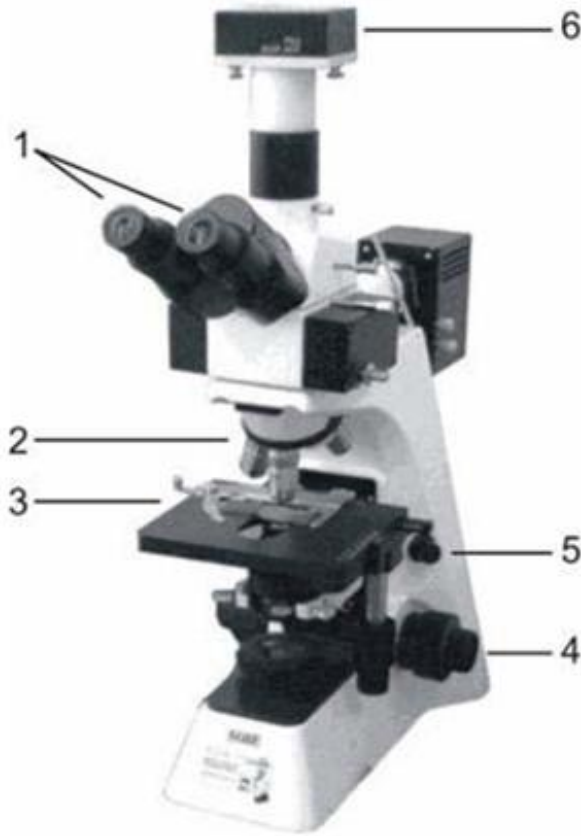
yeniden boyama gibi işlemler de iplik yapısına zarar vererek kalitesinin düşmesine sebep olabilmektedir. Bu gibi durumlarda da yapılan işlemlerin iplik yapısına verdiği hasar lif yerleşiminin bozulması gibi görsel olarak tespit edilebilir.

3. DENEYDE KULLANILAN CİHAZ

Liflerin mikroskopla incelenmesinde 125 ila 1250 kat arasında büyütme aralığına sahip trinoküler bir mikroskop kullanılmaktadır (Şekil 1). Deneyde kullanılan mikroskop ayrıca üzerinde bulunan dijital kamera ile alınan görüntüleri bilgisayar ekranına aktararak bu görüntülerin kaydedilebilmesini ve üzerlerinde sayısal ölçümler yapılabilmesini sahip olduğu özel yazılım ile sağlamaktadır. Bu analiz için yaklaşık olarak 100x-200x-400x-1000x büyütme yapabilen mikroskop sistemleri tercih edilmelidir.

İpliklerin analizinde ise 10x ila 40x oranlarında büyütme yapabilen Makroskopi Sistemi kullanılmaktadır (Şekil 2). Bu analiz için genel olarak 1x ila 200x arasında (ara büyütme yapabilen Makroskopi Sistemleri'nin kullanılması tavsiye edilir. Deneyde kullanılacak olan Makroskopi Sistemi ayrıca bünyesinde bulundurduğu dijital kameradan elde edilen görüntüleri bilgisayara aktararak özel bir yazılım ile elde edilen görüntüler üzerinde ölçekli olarak sayısal ölçüm yapılmasına olanak tanımaktadır.

Lif ve iplikler için çap ve uzunluk gibi ölçümler bu iki sistemin özel yazılımları kullanılarak yapılabilmektedir.



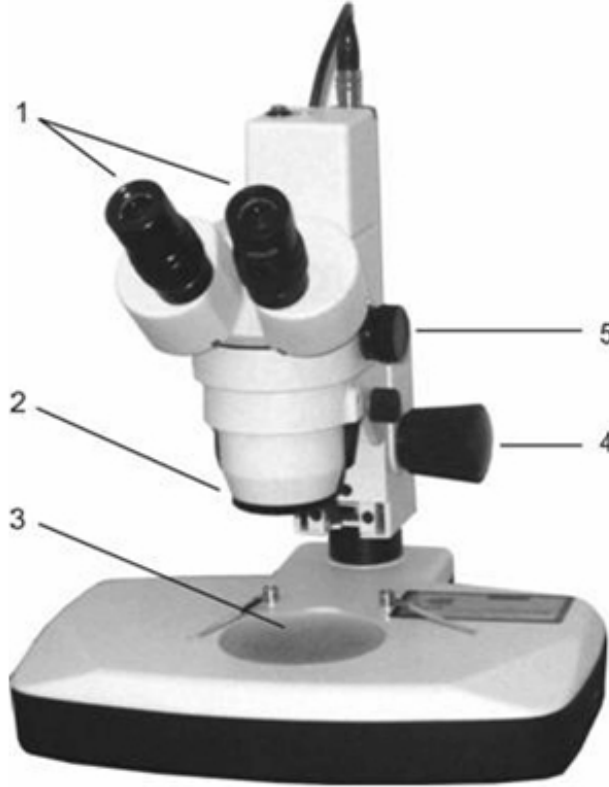
Şekil 1. Dijital Kameralı Trinoküler Mikroskop

1. 10x Oküler'ler
2. 4 Adet renk kodlu Objektif (10x- Sarı, 20x-Yeşil, 40x-Mavi, 100x-Beyaz)
3. Numune Tablası
4. Netlik Ayarı
5. Alt Aydınlatma Sistemi Açma/Kapama/Ayar Düğmesi
6. Bilgisayara görüntü aktaran dijital kamera

Her objektifin sağladığı büyütme oranları Tablo 1’de gösterilmektedir;

Tablo 1. Trinoküler Mikroskop üzerindeki objektiflerin sağladığı büyütme oranları

	Büyütme Oranı (Objektif)	Oküler ile Toplam Büyütme (Objektif x 10)	Dijital Kamera ile Bilgisayara Akarılan Toplam Büyütme (Objektif x 12,5)
Sarı	10x	100x	125x
Yeşil	20x	200x	250x
Mavi	40x	400x	500x
Beyaz	100x	1000x	1250x



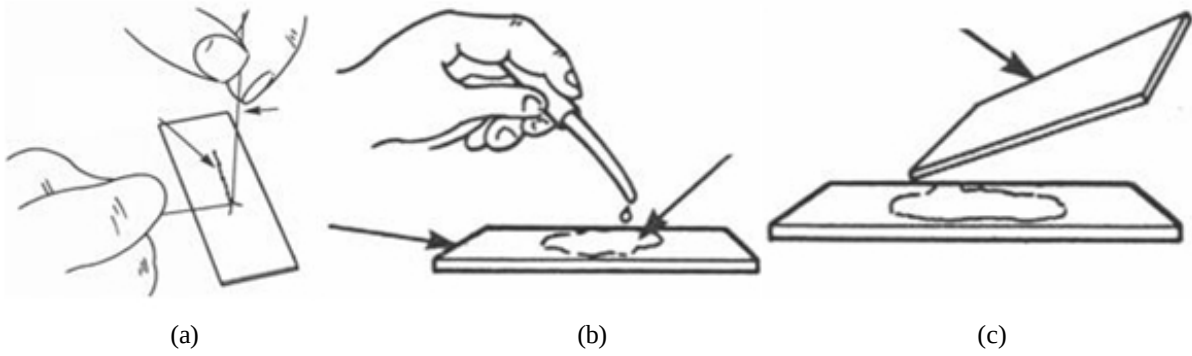
Şekil 2. Dijital Kameralı Makroskopi Cihazı

1. 10x okülerler
2. Objektif
3. Numune tablası
4. Netlik Ayarı
5. Büyütme Oranı (10x~40x)

4. NUMUNE HAZIRLAMA

Liflerin Uzunlamasına Yüzeyinin İncelemesi

Liflerin uzunlamasına görüntüsünü incelerken, çok sayıda lifin birbiri üzerinden çapraz geçmemesine dikkat edilmelidir. Özellikle yüksek büyütme oranları (örneğin 500x veya 1250x) kullanıldığında görüş derinliği oldukça hassas olup, liflerin tamamına odaklanmak güçleşir. Bu nedenle lam üzerine lifler yerleştirilirken bir kürdan yardımı ile düzeltilmelidir (Şekil 3a). Daha sonra lifler üzerine gerekirse daha net görüntü elde etmek için immersiyon yağı vb. kimyasal madde damlatılmalı (Şekil 3b) ve üzeri lamel ile kapatılmalıdır (Şekil 3c).



Şekil 3. Yüzey Görüntüsü İncelenecek Lif Numunelerinin Hazırlanması

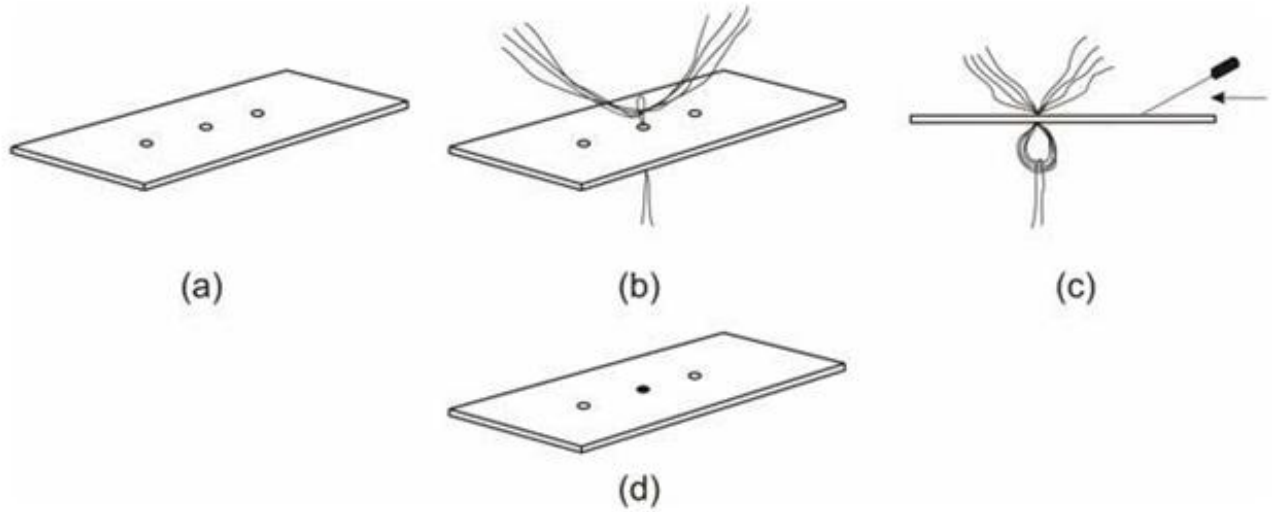
Lam ve lamel arasına Şekil 3'te gösterildiği gibi hazırlanan numune, mikroskobun Şekil 2'de, 3 numara ile gösterilen numune tablasına yerleştirilerek analiz edilir.

Liflerin Enine Kesitlerinin İncelenmesi

Bunun için uygulanan birden çok kesit alma yöntemi vardır. Bunlardan bazıları; mantar üzerinde kesit alınması, dolgu maddeleri ile liflerin içinde bulunduğu saydam bir jel oluşturarak bu jelden kesit alınması ve bu deneyde uygulanacak olan delikli levha (plaka) yöntemidir.

Delikli Plaka Yöntemi:

Lif kesitini incelemek için eldeki lif tutamı da iplik de kullanılabilir. Her iki durumda da kesiti incelenecek lif tutamı yada iplik plakanın deliğinden geçecek kalınlıkta lifler tutam halinde iplikler kalınlığına göre uygun sayıda paralel halde bir araya getirilir. Delikten öncelikle ince bir iplik kılavuzluk etmek üzere geçirilir (Şekil 4a). Bu iplik lif ya da iplik tutamına kılavuzluk ederek delikten geçirebilecek incelikte ve sağlamlıkta olmalıdır. Elyaf demetinin kalınlığı, tüm lifler deliğe sıkıca yerleşip kaymadan sıkı bir şekilde durabilecek miktarda ayarlanmalıdır (Şekil 4b). Daha sonra levhanın her iki tarafından sarkan lif uçları keskin bir jilet yardımıyla düzgün bir şekilde kesilir (Şekil 4c). Lif uçları kesilirken kesme yüzeyinin delikli plaka yüzeyine tam paralellikte olmasına çalışılmalıdır. Bu görüntü eldesini kolaylaştıracaktır. Böylelikle liflerin enine kesitleri mikroskop altında incelenmeye hazır hale gelir (Şekil 4d).



Şekil 4. Enine Kesitin İncelenmesi Amacıyla Numune Hazırlanması

- a) Üzeri delikli metal/plastik levha
- b) Lif tutamının ince ve sağlam bir iplik vasıtasıyla üzerindeki delikten geçirilmesi
- c) Lifler tamamen delikten geçtiğinde levha üzerinde sarkan lif uçlarının bir jilet vasıtasıyla kesilerek uzaklaştırılması
- d) Delik içerisinde sıkıştırılmış ve incelemeye hazır elyaf kesiti

İpliklerin Analizi

Analizi yapılacak ipliklerden 15~20 cm'lik numuneler kesilerek hazırlanır.

5. DENEYİN YAPILIŞI

Lif Analizi

- Hazırlanan numuneler numune tablasına yerleştirilir.
- Mikroskop okülerlerinden görüntü kontrol edilerek lif yüzey yapısının belirlenebildiği en uygun büyütme oranı objektiflerin her biri en küçüğünden başlanarak sırayla denenmek suretiyle elde edilir.
- Görüntü elde edilirken gerekli durumlarda netlik ayarı yapılır.
- Mikroskopta görüntü elde edildikten sonra Özel Görüntü Analiz yazılımı ile görüntülerin incelenmesine devam edilir.
- Numune liflerin görüntülerine tek tek bakılarak referans lif görüntüleriyle karşılaştırılarak lif türü belirlenir.

Aynı işlemler, enine kesit incelemesi için de geçerlidir.

İpliklerin Analizi

- Makroskopi Cihazı'nın numune tablasına incelenecek olan iplik kısıkaçlar da kullanılarak gergin bir biçimde yerleştirilir.
- Okülerlerden görüntü kontrol edilerek büyütme oranı analize en uygun biçimde ayarlanır.
- Okülerlerden uygun görüntü elde edildikten sonra sistemin özel yazılımı kullanılarak bilgisayar üzerinden incelemeye devam edilir.
- İpliklerin lif yerleşimi açısından yapısal özellikleri dikkate alınarak iplik türü belirlenir.
- Bitim işlemlerinden sonra iplikte oluşan hasarın belirlenmesi çalışmasında ise mümkünse bitim işlemine uğramamış numunelerin de aynı şekilde görüntüleri alınarak karşılaştırma prensibiyle hasar durumu belirlenir.

6. DENEY RAPORU

Deney yapıldıktan sonra "Tekstil Mühendisliği Bölümü Laboratuvar Yaptırma ve Değerlendirme İlkeleri"ne uygun bir rapor hazırlanır. Raporun hazırlanmasında dikkat edilecek hususlar ve takip edilecek sıra aşağıda verilmiştir.

1. Deney raporu metni ve tabloları beyaz A4 kâğıdına bilgisayarla yazılmalıdır. Karakter büyüklüğü 12pt, Times New Roman veya Arial tiplerinde ve 1,5 satır aralığıyla yazılmalı, sayfalar numaralandırılmalıdır.
2. Deney raporu, kapak devamında sırasıyla ve numaralandırılmış olarak "İçindekiler, Giriş, Materyal ve Metod, Sonuçlar ve Değerlendirme" bölümlerinden oluşmalıdır.
3. Yapılan deneyin varsa ekleri raporun son kısmına konulmalıdır. Deney raporu bölümlerine ait kısaca açıklama ve örnekler aşağıda verilmiştir.

Deney Rapor Kapağı: Kapakta deney adı, deneyi yaptıran öğretim elemanının adı, öğrenci adı, numarası, bölümü, deneyin yapılış tarihi, raporun teslim tarihi gibi bilgiler yer alacaktır. İçindekiler Bölümü: Rapor içindeki bölüm başlıkları sayfa numaraları ile beraber gösterilmelidir. Aşağıda bir örnek yer almaktadır.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
1. GİRİŞ.....	1
2. MATERYAL VE METOD.....	2
3. SONUÇLAR VE DEĞERLENDİRME.....	3

1. Giriş : Tekstil liflerinin ve ipliklerinin görsel analizi ile ilgili genel bilgi verilmeli ve liflerin kesit ve yüzey şekillerinin farklılıklarına yer verilmelidir. Deneyle ilgili temel kavramlar, tanımlar ve teoriler anlatılmalıdır. Ayrıca tekstilde en çok kullanılan liflerin kesit ve yüzey

şekilleri hakkında bilgiler bir tablo halinde düzenlenerek verilmelidir. Deneyin yapılış amacı ve bu deneyden elde edilen bilgilerin hangi durumlarda kullanılabileceği anlatılmalıdır.

Tablo- 1: Çeşitli Liflerin Kesit ve Yüzey Şekilleri

Elyaf Türü	Yüzey Görüntüsü	Enine Kesit Görüntüsü
Pamuk		
Yün		
Polyester		
Poliakrilik		

2. Materyal ve Metod : Deneyde kullanılan deney düzeneği (dijital kameralı mikroskop ve makroskop cihazları) tanıtılmalı, özellikleri ve çalıştırılmasından bahsedilmelidir. Ayrıca deney numunelerin hazırlanışı açıklanmalı ve deneyin yapılışı, deneyde uygulandığı şekliyle ayrıntılı olarak anlatılmalıdır.

3. Sonuçlar ve Değerlendirme: Deney sonucunda deneyde incelenen lifler için varılan görsel analiz sonuçları ve iplikçilik sistemi (ring/rotor) büküm yapıları ve varsa üretim aşamalarında oluşmuş olan fiziksel hasarlar açısından yapılan tespitler ve varılan sonuçlar anlatılmalıdır. Varsa deney esnasında çekilen veya öğrencilerin araştırmaları sonucu buldukları elyaf görüntüleri verilmelidir. Bunların ardından deneyde yapılan tespitler özetlenerek deney düzeneği ve deneyin yapılışı tartışılmalı ve rapor bir sonuca bağlanmalıdır.