

**T.C.
MİLLÎ EĞİTİM BAKANLIĞI**

TEKSTİL TEKNOLOJİSİ

**HAM MADDE KONTROLLERİ 1
542TGD849**

Ankara, 2011

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

İÇİNDEKİLER

AÇIKLAMALAR	iii
GİRİŞ	1
ÖĞRENME FAALİYETİ-1	3
1. LABORATUVAR KOŞULLARINI SAĞLAMA	3
1.1. Kalite Kontrolün Tanımı	3
1.2. Tekstilde Kalite Kontrolün Önemi ve Amacı	3
1.3. Kalite Kontrolü Etkileyen Faktörler.....	4
1.4. Kalite Kontrolü Yöntemleri	4
1.5. Kalite Standartları	5
1.5.1. Standardın Tanımı ve Amacı	5
1.6. Kalite Kontrol Laboratuvarının Özellikleri.....	6
1.7. Laboratuvar Atmosfer Şartları	6
1.8. Numune Alma Teknikleri	8
1.9. Kondisyonlama İşlemi	8
1.9.1. Kondisyonlamanın Amacı	8
1.9.2. Kondisyonlamanın Yapılışı	8
UYGULAMA FAALİYETİ	10
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	12
ÖĞRENME FAALİYETİ-2	13
2. UZUNLUK TESPİTİ	13
2.1. Amacı.....	13
2.2. Cihazın Kalibrasyonunu Yapma	13
2.3. Liflerin Uzunluk Tespiti.....	14
2.3.1. Tek Lif Hâlinde Uzunluk Tayini	14
➤ Çiğitli pamukta uzunluk tayini	14
2.3.2. Demet Hâlinde Uzunluk Tayini.....	15
2.4. Tek Elyafta Uzunluk Tespiti (Cam ve Kadife Kaplı Levhada Uzunluk Ölçümü)	16
2.5. Sonuçları Değerlendirme	17
UYGULAMA FAALİYETİ	18
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	23
ÖĞRENME FAALİYETİ-3	25
3. İNCELİK TESPİTİ.....	25
3.1. Amacı.....	25
3.2. Cihazın Kalibrasyonunu Yapma	25
3.3. Liflerin İncelik Tayini.....	26
3.4. İncelik Tespiti için Numune Alma	27
3.5. Tek Lifte İncelik Tayini	28
3.6. Küme Hâlinde Liflerde İncelik Tayini.....	29
3.7. Sonuçları Değerlendirme	32
UYGULAMA FAALİYETİ	33
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	37
ÖĞRENME FAALİYETİ-4	39
4. MUKAVEMET Tespiti	39
4.1. Amacı.....	39

4.2. Cihazın Kalibrasyonunu Yapma	39
4.3. Liflerin Mukavemet Tayini	40
4.4. Tek Lifte Mukavemet Tayini	40
4.5. Küme Hâlinde Liflerde Mukavemet Tayini	41
4.6. Sonuçları Değerlendirme	43
UYGULAMA FAALİYETİ	45
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	50
MODÜL DEĞERLENDİRME	52
CEVAP ANAHTARLARI	54
KAYNAKÇA	57

AÇIKLAMALAR

KOD	542TGD849
ALAN	Tekstil Teknolojisi
DAL/MESLEK	Dokusuz Yüzeyler
MODÜLÜN ADI	Ham Madde Kontrolleri 1
MODÜLÜN TANIMI	Elyafta ham madde testleri ile ilgili temel bilgi ve becerilerin kazandırıldığı bir öğrenme materyalidir.
SÜRE	40/32
ÖN KOŞUL	Ön koşulu yoktur.
YETERLİK	Liflerde ham madde kontrollerini yapmak
MODÜLÜN AMACI	Genel Amaç Tekniğine uygun olarak liflerde; uzunluk, mukavemet, incelik, yabancı madde, olgunluk ve rutubet kontrollerini yapabileceksiniz. Amaçlar 1.Kalite kontrol standartlarını öğrenecek ve laboratuvar koşullarını standartlara uygun olarak sağlayabileceksiniz. 2.Uzunluk testlerini standartlara uygun olarak yapabileceksiniz. 3.İncelik testlerini standartlara uygun olarak yapabileceksiniz. 4.Mukavemet tayinini standartlara uygun olarak yapabileceksiniz.
EĞİTİM ÖĞRETİM ORTAMLARI VE DONANIMLARI	Ortam: Aydınlık ortam Donanım: Cam ve kadife kaplı levha, fibrograf, HVI900 cihazı, cetvel numune kâğıt, kalem, tarak, uygulama föyü, aydınlık ortam, mikro projeksiyon, mikroner, elyaf, uygulama föyü
ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME	Modül içinde yer alan her öğrenme faaliyetinden sonra verilen ölçme araçları ile kendinizi değerlendireceksiniz. Öğretmen modül sonunda ölçme aracı (çoktan seçmeli test, doğru-yanlış testi, boşluk doldurma, eşleştirme vb.) kullanarak modül uygulamaları ile kazandığınız bilgi ve becerileri ölçerek sizi değerlendirecektir.

GİRİŞ

Sevgili Öğrenci,

Tekstil alanında; nitelikli, yaratıcı, motivasyonu yüksek, hedefleri olan, gelişen ve değişen teknolojiyi yakalayıp bu teknolojiye uyum sağlayan bireyler olmanız gerekmektedir.

Tekstil endüstrisi çok sayıda birbirini izleyen işlemlerden oluşur. Bir işlem sonucu elde edilen mamul bir sonraki işlemde ham madde olarak kullanılır. Bu nedenle herhangi bir aşamada düzeltilemeyen hata mamulde büyüyerek ortaya çıkar.

Tekstil endüstrisinin ham maddesi olan lifler (elyaf) çok çeşitli kaynaklardan elde edilir ve buna bağlı olarak çok farklı özellikler gösterir. Bu lifler üretimde beraber kullanıldıklarında mamul kalitesine bozucu etki yapabilir. Örneğin, pamuk ve polyester elyafı harmanlandığında pamuk elyafı mukavemeti düşürürken polyester elyafı da geçirgenlik özelliğini azaltır. Bu durumda mamulün kullanım alanına göre uygun değer noktasının bulunması gerekir.

Ham madde (lif) üzerinde yapılan testler bir sonraki işlem aşamasında üretimin planlanmasında önem taşır. Standart değerlerin dışında kalan elyafın tespiti üretim işlemleri sırasında yapılması gereken işlerin belirlenmesine yardımcı olur.

Bu modül sonunda edineceğiniz bilgi ve beceriler ile tekstil-iplik alanında kullanılan ham madde testlerinin uygulamalarını ve yapılış amaçlarını öğreneceksiniz.

ÖĞRENME FAALİYETİ-1

AMAÇ

Öğrenme faaliyetinde kazandırılacak bilgi ve beceriler doğrultusunda uygun ortam sağlandığında laboratuvar koşullarını standartlara uygun hazırlayabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Tekstil laboratuvarlarının amacını ve önemini araştırınız.
- Bir tekstil laboratuvarını gezerek çalışma ortamı hakkında bilgi edininiz.
- Araştırma konusu hakkında kaynak taraması yapınız.
- Topladığınız bilgileri arkadaşlarınızla tartışınız ve raporlaştırarak dosyalar oluşturunuz.
- Hazırladığınız raporu arkadaşlarınızla paylaşınız.

1. LABORATUVAR KOŞULLARINI SAĞLAMA

1.1. Kalite Kontrolün Tanımı

Kalitenin çok çeşitli tanımları yapılmaktadır.

Kalite: Bir mal veya cismin kullanımında tasarlanan amaçlara uygunluk derecesidir.

Kalite: Bir ürün ve hizmeti, müşterinin isteklerine cevap verebilecek özelliklerde, en uygun maliyette, rekabet koşullarına uygun şekilde üretmektir.

Türk Standartları Enstitüsüne (TSE) göre kalite: Bir ürün veya hizmetin, belirlenen veya olabilecek ihtiyaçlarını karşılama kabiliyetine dayanan özelliklerin toplamıdır (DIN ISO 8402/04.1989).

1.2. Tekstilde Kalite Kontrolün Önemi ve Amacı

Günümüz toplumlarının uygarlık anlayışı içinde giyim, insanın fiziksel ve ruhsal varlığını tamamlayan temel ihtiyaç maddesi durumundadır. Dolayısıyla sosyal bir ihtiyaç hâline gelen ev tekstilleri, üst giyim ve iç giyim ürünleri yaşamımızın pek çok alanında karşımıza çıkar.

Tekstil ürünlerinde alıcıyı ilk planda etkileyen faktörler dış görünüş ve fiyat olabilir. Ancak mukavemet, ısı tutma, kolay temizlenebilme, kolay kuruyabilme, ütü tutma gibi

kullanım sırasındaki özellikler de tüketiciyi büyük ölçüde yönlendirir. Hatta uzun süreli kullanım düşünüldüğünde bu özellikler; yani kalite faktörü ön plana çıkar.

Hata ya da düzensizliklerin sebepleri çok çeşitlidir ve kaynaklarının bulunabilmesi bir tekstil işletmesi için büyük önem taşır. Hata kaynağının tespiti; ancak üretimin her aşamada kontrol altına alınmasıyla sağlanabilir. Günümüzde bu gerçek üreticiler tarafından tam anlamıyla kavranmıştır. Tekstil endüstrisinde kalite kontrol sistemleri geniş ölçüde uygulanmakta ve buna verilen önem artmaktadır.

- Kalite kontrolün amaçları:
 - Mamul tasarımının geliştirilmesi
 - Daha ucuz ve kolay işlenebilir malzeme seçimi
 - İşletme maliyetlerinin azaltılması
 - İşçilik ve malzeme kayıplarının en aza indirilmesi
 - Üretim hattında oluşabilecek problemlerin giderilmesi
 - Personelin moralinin yükseltilmesi
 - Müşteri memnuniyetsizliğini azaltmak
 - Rekabetin artırılması
 - İşçi ve işveren ilişkilerinin geliştirilmesidir.

1.3. Kalite Kontrolü Etkileyen Faktörler

Kalite kontrolü etkileyen faktörlerin başında üretim araçları ve yöntemleri gelmektedir. Son yıllarda gelişen otomasyonun kalite kontrolü üzerinde büyük etkisi vardır.

Bunlar:

- Ham madde
- Tesis, makine ve üretim yöntemleri
- Teknolojik seviye
- İnsan gücü (yönetici, teknisyen, işçi)
- Pazar ve tüketici özellikleri
- Mali olanaklar
- Eğitim düzeyi

1.4. Kalite Kontrolü Yöntemleri

Amaca problemin niteliğine, pratik zorluklara ve maliyet faktörlerine göre geliştirilen kalite kontrol sistemi içinde çeşitli yöntemler vardır.

Bunlar:

- Test yöntemleri
- Muayene yöntemi
- İstatistiksel kalite kontrol
- Proses kontrolü

➤ Test yöntemi

Ham madde yarı mamul ve mamul maddelere ait çeşitli özelliklerin saptanması için uygulanan yöntemlere **test yöntemleri** denir.

Test yöntemi; seçilen ölçüm aleti ile yapılan ölçümleri, sonuçların değerlendirilmesini, ölçümlerde farklılık varsa standart sapmanın hesaplanmasını ve elde edilen sonuçların standartlarla karşılaştırılmasını kapsar.

➤ Muayene kontrolü

Muayene, ham madde, yarı mamul ve mamulden beklenen fiziksel ve kimyasal değerlerin saptanması için yapılan testlerdir. Bu testler subjektif olarak yapılacağı gibi ölçme veya sayma olabilir.

➤ İstatistiksel kalite kontrol

Örnekleme teorisine dayanır. Periyodik olarak kalitenin sürekli kontrol kartlarına işlenerek izlenmesi prensibine dayanır. Kümenin tümü üzerinde kontrol yapmanın olanaksız ya da çok pahalı olduğu durumlarda periyodik zaman aralıkları içinde küçük örnekler üzerinde ölçümler yapılır. Bu ölçümlerin nedeni üretimin kalitesinin belirlenmesi için bilgilerin toplanması ve hata nedenlerinin tespit edilerek düzeltici önlemlerin alınmasıdır.

1.5. Kalite Standartları

1.5.1. Standardın Tanımı ve Amacı

Standart çeşitli mal veya hizmet tiplerinin azaltılarak sadeleştirilmesi en ekonomik tiplerinin seçimidir.

İşletmelerin esas amacı müşterinin istekleri doğrultusunda, kaliteli ürün üretmektir. Bunun yanında işletmenin daha kaliteli ürün üretebilmek için ürettiği ürünlerde kâr etmesi gerekir. Standartlaşmanın amaçlarını aşağıdaki gibi sıralayabiliriz:

- Üretimde, mamul ve parça sayısını azaltarak üretim maliyetlerini düşürmek
- En iyi şekilde kaliteli mal ve hizmet üreterek tüketicinin çıkarlarını korumak
- İşçilik ve makine verimliliğini artırmak
- Çalışanların sağlığını ve güvenliğini korumak
- Malzeme kayıplarını en aza indirmek
- Üretilen ürünlerin kalitesini yükselterek daha geniş bir alıcı kitlesine ulaşabilmek
- Tamir bakım ve yedek parça gibi giderleri en aza indirmek
- Stokları en aza indirmek

1.6. Kalite Kontrol Laboratuvarının Özellikleri

Optimum, oluşturulabilen en uygun ortam anlamına gelir. Optimum laboratuvar şartları ise analiz ve deneylerin doğru olarak yapılabilmesi için sağlanması gereken ortamdır. Bunun için aşağıdaki şartlar gereklidir.

Laboratuvar, sarsıntı ve hava basınç değişmelerinden etkilenmemek için zemin veya en alt katlarda bulunmalıdır.

- Laboratuvar kapılarının özel korumalı veya çift kapılı olması gerekir.
- Işığın yansıtması açısından duvar renklerine ve camlara dikkat etmek gerekir.
- Sıcak ve soğuk havanın etkilerinden uzak durmak için pencereler çift camlı olmalıdır.
- Cihazların mümkün olduğu kadar kapı, pencere ve havanın değişim gösterdiği yerlerden uzağa yerleştirilmesi gerekir.
- Isıtıcı ve klimanın cihazları etkilememesi gerekir.
- Cihazların yerleri tespit edilirken güneş ışığının geliş yönü düşünülerek cephe kontrolü iyi yapılmalıdır. Pencere bulunmayabilir, gün ışığı yerine suni ışıklandırma yapılması tercih edilmelidir.



Resim 1.1: Tekstil laboratuvarı

1.7. Laboratuvar Atmosfer Şartları

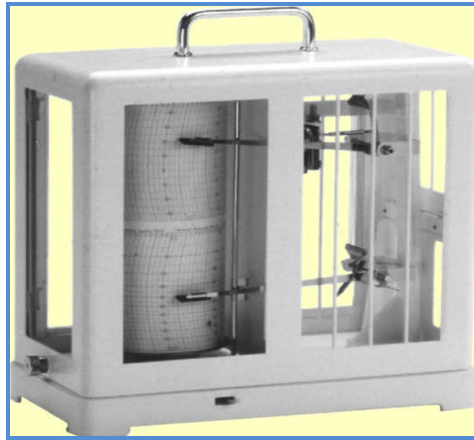
Laboratuvar şartlarında bekletme; tekstil materyalinin fiziksel ve mekanik özelliklerinin tayini için alınan numunenin deneye başlamadan önce, belli bir süre test koşullarında, laboratuvar ortamında bekletilmesidir. Serbest bekletilen tekstil materyalinin 2 saat aralıkla yapılan tartımlar sonucunda ağırlık kaybının % 0.25'ten az olması hâlinde materyalin standart koşullara geldiği kabul edilir.

Tekstil liflerinin zamana bağılı olarak nem alma ve kaybetme konusundaki tutumları değişiklik gösterir. Şöyle ki aynı cins elyaftan alınmış kuru ve ıslak numuneler, sabit atmosfer şartlarında uzun süre bekletilseler bile nem alma miktarları aynı olamayacaktır. Bunun nedeni başlangıçta sahip oldukları nem miktarlarının farklı olmasıdır. Dolayısıyla numunenin laboratuvara gelmeden önce hangi şartlar altında depolandığı da deney neticesine etki edecektir. Bu nedenle oluşabilecek hataları önlemek için tüm numuneler % 10-25 nispi nem ve 50 °C'de değişmez ağırlığa gelinceye kadar kurutularak ön kondisyonlamaya tabi tutulur. Daha sonra standart atmosfer şartlarında (% 65±2 nispi nem 20 ±2°C) bekletilir ve teste tabi tutulur. İşletme laboratuvarların nem derecesinin ölçülmesinde;

- Assman psikometresi cihazı,
- Termohigrograf nem ölçme cihazı kullanılır.



Resim 1.2: Assman psikometresi cihazı



Resim 1.3: Termohigrograf nem ölçme cihazı

1.8. Numune Alma Teknikleri

İncelemesi yapılacak materyalin genel özelliklerini belirtecek biçimde alınan parçalara **numune** denir. Yapılan işleme de **numune alma** işlemi denir.

Testleri yapılacak olan bütün bir partinin kontrolü mümkün olmadığından o partiyi temsil edecek şekilde numuneler alınır. Laboratuvara götürülen numune, partinin çok ufak bir bölümüdür. Bu numuneden de test numunesi için daha ufak bölümler alınır. Bunlardan alınan sonuçlar bütün bir partiyi temsil eder. Test numuneleri doğru olarak alınmadığında elde edilen sonuçlar partiyi tam olarak temsil etmez. Bu nedenle numune alma çok önemlidir.

Çeşitli numune alma yöntemleri vardır. Bu yöntemlerin esası gelişigüzel numune almaya dayanır. **Sondaj usulü numune alma**; ön yargı olmadan partinin değişik noktalarından laboratuvar numunesinin alınması demektir.

1.8.1. Lif Kontrolü İçin Numune Alma

Lif kontrolü yapmak için numune almada çeşitli metotlar kullanılır. Bunlar; lifin cinsine göre değişir. Pamuk, yün ve sentetik elyafta numune alma yöntemleri farklıdır. Lif özellikleri, aynı balyadaki pamuğun tabakalarında ve tabakalar arasında bile farklılıklar gösterir. İncelenecek lif özelliği ve cinsine göre test metodu dikkate alınarak her gruptan eşit sayıda, her biri 0,25 g - 0,50 g olan en az 100 tutam elyaf numunesi alınır.

1.9. Kondisyonlama İşlemi

1.9.1. Kondisyonlamanın Amacı

Kondisyonlama fiziksel muayene ve üretimde ham maddenin işlenmesini kolaylaştırmak için yapılır. Kondisyonlamanın amacı; satış veya materyallerin işlenmelerini kolaylaştırmak için elyafı, belirlenmiş bir nem düzeyine getirmektir. Kondisyonlama yapılırken aşağıdaki işlem sırasının izlenmesi gerekir.

- Tekstil materyalinin üzerindeki nem oranı saptanır. Nem dengesinin sağlanması için % 65 nem ve 20 °C'de materyalin nem miktarı değiştirilir.
- Tekstil materyalinin nem oranı dengelenir.
- Materyalin içerdiği nem ile sabit atmosferdeki nem arasındaki oran bulunur.
- Uygun şekilde gelene kadar materyalin bir miktar su absorblamasına izin verilir.

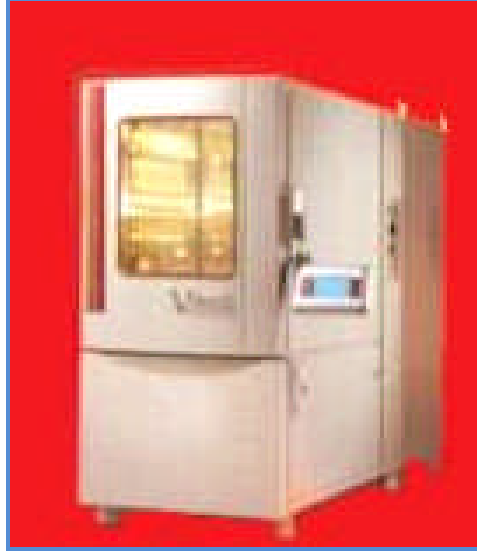
1.9.2. Kondisyonlamanın Yapılışı

➤ Laboratuvarda kondisyonlama

Tekstil materyalinin fiziksel testler için standart durumda olması gerekir. Bunun için de nispi nemi %10'dan daha yüksek olmayan bir atmosferde, istenen nem miktarına gelinceye kadar kurutularak tutulması gerekir. Bunun için nem düzenleme cihazı olarak bilinen kondisyonlama fırını kullanılır.

➤ **İşletmede kondisyonlamanın yapılışı**

İşletmelerde kondisyonlama, işletme içindeki elyafın işlenirliğini kolaylaştırmak için yapılır. Liflerin yüksek nispi nemli bir atmosferde belli bir süre depolanması ya da kondisyonlama cihazının kullanılmasıyla yapılır.



Resim 1.4 :Kondisyonlama kabini

UYGULAMA FAALİYETİ

Tekstil materyali üzerinde kondisyonlama işlemini yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
Kondisyonlama için gerekli olan araç gereci hazırlayınız.	
Cihazın kalibrasyonunu yapınız.	Kalibrasyonunun yapıp yapılmadığına bakınız.
Numune alınacak tekstil materyalini kondisyonlamak amacıyla üzerindeki nemin atmosferle denge hâline gelinceye kadar standart atmosfer koşullarında bekletiniz. 	
 ➤ Laboratuvardaki standart atmosfer koşullarını termohigrograf cihazı ile ölçünüz.	Tekstil laboratuvarının atmosfer şartlarını sürekli kontrol altında tutunuz.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için Evet, kazanamadığınız beceriler için Hayır kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Kondisyonlama için gerekli olan araç gereci hazırladınız mı?		
2. Cihazın kalibrasyonunu yaptınız mı?		
3. Numuneyi kondisyonladınız mı?		
4. Laboratuvardaki standart atmosfer koşullarını termohigrograf cihazı ile ölçtünüz mü?		
5. Standartlara uygun olarak test sonucunu değerlendirdiniz mi?		
6. Test işlemlerini verilen sürede tamamladınız mı?		
7. Rapor hazırladınız mı?		

DEĞERLENDİRME

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

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki cümleleri, doğru ve yanlış şeklinde karşısındaki kutucuklara (X) işareti koyarak değerlendiriniz.

Cümleler	Evet	Hayır
Kalite, bir mal veya cismin kullanımında tasarlanan amaçlara uygunluk derecesidir.		
Mamul tasarımının geliştirilmesi kalite kontrolün amaçlarından değildir.		
Muayene, ham madde, yarı mamul ve mamulden beklenen fiziksel ve kimyasal değerlerin saptanması için yapılan testlerdir.		
TSE tarafından hazırlanan standartlar Türk Standardı, adını alır.		
Sondaj usulü numune alma, ön yargılı olarak partinin değişik noktalarından laboratuvar numunesinin alınması demektir.		
İncelemesi yapılacak materyalin genel özelliklerini belirtecek biçimde alınan parçalara numune denir.		
Kodiyonlama, laboratuvar ve işletmede kondisyonlama olarak iki şekilde yapılır.		
Kondisyonlamanın amacı; satış veya materyallerin işlenmelerini kolaylaştırmak için elyafı, belirlenmiş bir nem düzeyine getirmektir.		
Kondisyonlama herhangi bir ortamda yapılabilir.		
Termohigrograf basınç ölçme cihazı olarak kullanılır.		

DEĞERLENDİRME

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

ÖĞRENME FAALİYETİ-2

AMAÇ

Öğrenme faaliyetinde kazandırılacak bilgi ve beceriler doğrultusunda uygun ortam sağlandığında elyaf üzerinde uzunluk tayini testini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Tekstil liflerinde uzunluğun önemini araştırınız.
- Tekstil laboratuvarına giderek testin uygulanışını izleyiniz.
- Araştırma konusu hakkında kaynak taraması yapınız.
- Topladığınız bilgileri arkadaşlarınızla tartışınız ve raporlaştırarak dosyalar oluşturunuz.
- Hazırladığınız raporu arkadaşlarınızla paylaşınız.

2. UZUNLUK TESPİTİ

2.1. Amacı

Lif uzunluk değerleri, tarak makinesine kadar olan makinelerin çalışma randımanı ve telef miktarı üzerinde etkilidir.

Elyaf içinde kısa elyaf yüzdesi arttıkça üretim aşamalarında şu sorunlarla karşılaşılır.

- Mukavemet düşer.
- Neps miktarı artar.
- Düzensizlik artar.

Yukarıda sıraladığımız tüm bu olumsuzlukları gidermek, elde edilecek ipliğin kalitesini yüksek tutmak ve makinelerin ekartman ayarlarını belirlemek için liflerin uzunluk tayini çok önemlidir.

(**Ekartman:** Çalışan iki organ arasındaki mesafe ayarıdır.)

2.2. Cihazın Kalibrasyonunu Yapma

Tekstil laboratuvarında deney sonuçlarının doğruluğu açısından sıcaklık ve nem değişimi takip formları vardır. Sıcaklık ve nemdeki değişimler bu formlara işlenir ve ortam şartları dosyasında saklanır.

Doğru ölçüm yapabilmek için cihazlara uygulanan işleme kalibrasyon denir. Laboratuvar cihazları ve aletleri ne kadar modern olursa olsun, kalibrasyonları periyodik olarak yapılmazsa alınacak sonuçların doğruluğu sağlanamaz. Kalibrasyon değeri pek çok cihaz için imalatçıları tarafından belirlenmiştir.

2.3. Liflerin Uzunluk Tespiti

Liflerinin uzunluk tayini çok çeşitli yöntemlerle yapılır. Bunlar aşağıda anlatılmıştır.

2.3.1. Tek Lif Hâlinde Uzunluk Tayini

Bu metotta lif uzunluğu ölçümü için lifler, bir cımbızla tek tek lif demetinden alınarak üzeri yağlanmış cam cetvel üzerinde ölçülür. Camın yağlanmış olmasının amacı liflerin rahat ölçülmesini aynı zamanda kıvrımlarının düzelmesini sağlamaktır.

El ile yapılan ölçümlerde belli bir hata %'si bırakmak gerekir. Bu nedenle bu yöntemler artık tercih edilmemektedir. Çeşitli cihazlarla yapılan kontroller ile daha güvenilir sonuçlar elde edilir.

➤ Çiğitli pamukta uzunluk tayini

Çiğitte lif uzunluğunun tayini için pamuk kütlüsünden bir bölme alınır. Çiğit üzerinde uzunluk ölçümünde kelebek ya da halo tarama şekline göre ölçüm yapılır.

➤ Kelebek metodu

Bu yöntemde çiğidin karın kısmına rastlayan çizgi, bir iğne yardımı ile bulunarak lifler bu çizginin iki yanına mümkün olduğu kadar eşit bir şekilde taranır. Tarama için ince iğnelerden yapılmış tarak kullanılır.

Lifleri kelebek şeklinde taranan çiğit siyah kadife bir zemin üzerine konur. Bir cetvelle kelebek kanatlarının uzunluğu ölçülerek bulunan değer ikiye bölünür ya da kanatlar ayrı ayrı cetvelle ölçülerek lif uzunluğu bulunur (Resim 2.1).



Resim 2.1: Kelebek metodu

➤ Halo metodu

Bu metoda çiğit üzerindeki lifler ayrı yönlere taranarak beş farklı yönde iletke ile ölçüm yapılır. Bulunan değerlerin ortalaması lif uzunluğu olarak alınır (Resim 2.2).



Resim 2.2: Halo metodu

2.3.2. Demet Hâlinde Uzunluk Tayini

Demet hâlinde elyafta uzunluk ölçümü cihazlarla yapılmaktadır. Beer Suter-Webl, Dublex Sorter veya Uster diyagramlarından yararlanılır. Elyafta uzunluk ölçümünde en çok rastlanılan cihazlardan biri de Uster lif uzunluk ölçüm cihazıdır.

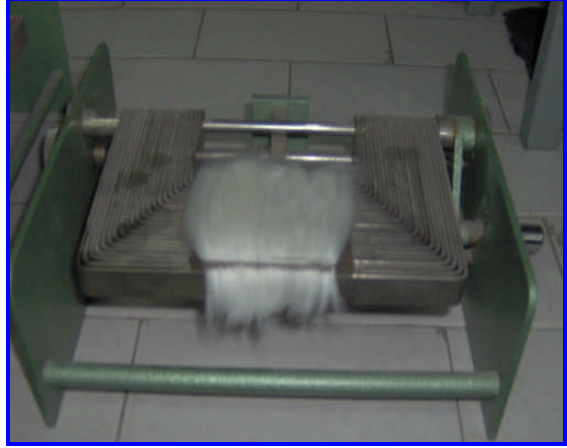
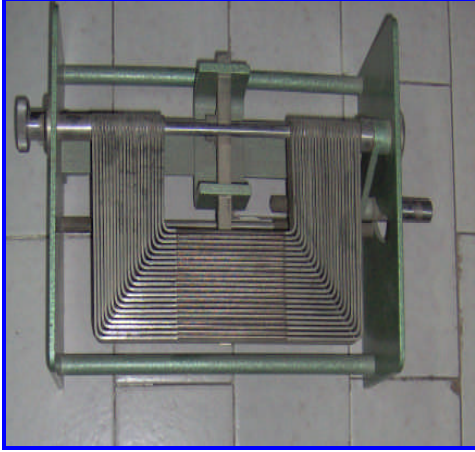
- **Sorter aleti ile uzunluk tayini**

Lif uzunluğu tespit edilecek numune, elle mümkün olabildiği kadar paralel hâle getirilerek yaklaşık 1000 mg kadar ağırlıkta aletin iki tarak grubundan birincisi üzerine konur. Önce uçları en dıştaki tarağın dışına çıkmış olan lifler aletin özel pensi yardımıyla çekilir ve ikinci tarak grubu üzerine konur (Resim 2.3).

Bundan sonra en dıştaki birinci tarak düşürülerek ikinci tarağın dişleri arasından dışarı uzanan lifler pensle çekilir ve yine ikinci tarak grubu üzerine uçları daha önce konmuş liflerle aynı hizaya gelecek şekilde yatırılır. Sonra ikinci tarak düşürülerek aynı işlem yapılır. Bu işleme birinci tarak grubu üzerinde lif kalmayınca kadar devam edilir. Bu suretle ikinci tarak grubu üzerinde toplanmış olan liflerin birer uçları mümkün olduğu kadar aynı hizaya getirilmiş olur. İkinci taramaya ters başlanarak lifler tekrar taranmak suretiyle birinci tarak grubu üzerine aktarılır. Bu şekildeki tarama birkaç defa tekrarlanarak numunedeki liflerin birer uçları tamamen aynı hizaya getirilmiş olur.

Bu durumda tarak grubunun dişleri ters taraftan düşürülmeye başlanarak iki tarak arasında kalan lifler pensle çekilerek siyah bir zemin üzerine uzunluklarına göre birbirini takip eden gruplar hâlinde ayrı ayrı sıralanır.

Lif gruplarının uzunlukları bir cetvelle ağırlıkları ise torsion terazisi ile tartılarak ölçülür. Elde edilen değerler bu maksatla kullanılan işletmeler tarafından hazırlanmış bir forma kaydedilir.



Resim 2.3: Sorter aleti

2.4. Tek Elyafta Uzunluk Tespiti (Cam ve Kadife Kaplı Levhada Uzunluk Ölçümü)

Önemli bir faktör olduğunu kabul ettiğimiz elyaf uzunluğunun tespit ve tayini, çok büyük bir değer taşır. Elyaf uzunluğu tarlada ve hatta aynı balyada bir olmadığı gibi, aynı çekirdek üzerinde dahi farklı olabilir.

Bunu dikkate alarak herhangi bir cins pamuğun elyaf uzunluğunu tespit ederken bir çok deney yaparak ortalaması alınmalıdır.

Elyaf uzunluğunun tespitinde en yaygın ve kolay yöntem el ile yapılan bu yöntemdir. Balyanın değişik yerlerinden birkaç elyaf alınarak bir demet hâlinde birleştirilir. Demet her iki elin baş ve işaret parmakları ile çekilerek ikiye bölünür.

Bölünen her iki demet çok itinalı bir şekilde üst üste ve paralel olarak tekrar birleştirilir. Bu sırada sarkan, çok kısa ve çok uzun lifler el ile temizlenerek çıkartılır. Bu işlem üç dört defa tekrarlanarak kitle içinde liflerin birbirine yakın uzunlukta olması sağlanır.

İşlem çok basit görünse de fazla titizlik ve yetenek ister. Çok tecrübeli elyaf eksperleri bu yöntemi kullanır.

Ölçülecek hâle gelen bu liflere “stapel” denir. Yağlı cam üzerine veya siyah kadife kaplı bir tahta üzerine konan bu stapel bir cetvel yardımıyla ölçülerek elyaf uzunluğu bulunur. Tüm bu işlemler pamuğun ticari rutubet değerinde (% 8,5) olması gerekmektedir. Lifler kuru olursa çabuk kırılır, büzülür ve zor çekilir. Rutubetli pamuk ise büzülme olmayacağı için uzunluk ölçümlerinde daha yüksek değerler elde edilmiş olur.

2.5. Sonuçları Değerlendirme

Pamuk ticaretinde kullanılan ticari lif uzunlukları değerlendirmesi aşağıdaki tabloda verilmiştir (Değerler in –milimetredir. 1 inç = 25,4 mm'dir).




Uzunluk aralığı (in)	Uzunluk aralığı (mm)	Değerlendirme
1"ve altı	25,4 ve altı	Kısa stapel
1 1/32" - 1 1/8"	26,2 - 28,6	Orta stapel
1 5/32" - 1 3/8"	29,3 - 34,9	Uzun stapel
1 13/32" - ve üzeri	35,7 ve üzeri	Ekstra stapel




Tablo 2.1: Pamuk ticaretinde kullanılan ticari uzunluk değerleri




Elde ettiğiniz tüm ölçüm sonuçlarını yukarıdaki tabloda bulunan değerlerle karşılaştırınız.

UYGULAMA FAALİYETİ

Pamuk elyafının Uster HVI 9000 cihazını kullanarak uzunluk testini yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Bilgisayar üzerinde lif uzunluk-mukavemet testini seçiniz.</p> 	<p>➤ Uster cihazı üzerinde uzunluk-mukavemet, renk-yabancı madde, incelik testleri yapılmaktadır.</p>
<p>➤ Pamuk elyafını taramak için ince tarakları hazırlayınız.</p> 	
<p>➤ Pamuk elyafını cihaz üzerinde bulunan delikli fibrosampler haznesi içine yerleştiriniz.</p> 	<p>➤ Bu test için belirli bir gramaj ölçümüne gerek yoktur.</p>

<p>➤ İnce tarakları hazne üzerinde bulunan yuvasına yerleştiriniz.</p> 	
<p>➤ Kovanın kilitlenmesini sağlayınız. Elyaf demetinin hazne içerisinde, birkaç tur çevrilerek taranmasını sağlayınız.</p> 	<p>➤ Kilitleme için üzerinde bulunan kolu çeviriniz.</p>
<p>➤ Taranan pamuk elyafını tarakla beraber yuvasından çıkarınız.</p> 	<p>➤ Tarağı çıkarırken dikkatli olunuz.</p>

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ İnce tarağı fırçanın önündeki yuvaya yerleştiriniz.</p> 	<p>➤ Bu test işlemini en az 5 kere tekrar etmelisiniz.</p>
<p>➤ Kapağı kapatınız.</p> 	<p>➤ Fırçanın önüne ince tarak yerleştirildikten sonra kapak kapatınız.</p>
<p>➤ Fırça tüyleri üzerine çekerek sağda bulunan optik okuyucunun altına iletir.</p> 	
<p>➤ Yazıcıdan çıktı alınız.</p>	<p>➤ Çıktı üzerinde uzunluk ölçüsünü görünüz.</p>



➤ Bu testi en az 5 kez tekrar ediniz.

➤ Belirlediğiniz sonuçlara göre rapor hazırlayınız.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
Elyaf testleri için gerekli olan araç gereci hazırladınız mı?		
Numune elyafa kondisyonlama yaptınız mı?		
Laboratuvardaki standart atmosfer koşullarını kontrol ettiniz mi?		
Bilgisayara numune ile ilgili verileri girdiniz mi?		
Bilgisayar programında uzunluk testini seçtiniz mi?		
Pamuk elyafını taramak için ince tarakları hazırladınız mı?		
Pamuk elyafını cihaz üzerinde bulunan delikli kova içerisine yerleştirdiniz mi?		
İnce tarakları hazne üzerinde bulunan yuvasına yerleştirdiniz mi?		
Haznenin kilitlemesini sağladınız mı?		
Hazneyi birkaç tur çevirdiniz mi?		
Taranmış pamuk elyafını haznedeki çıkardınız mı?		
İnce tarakları fırçanın önüne yerleştirdiniz mi?		
Cihazın kapağını kapattınız mı?		
Yazıcıdan sonuçları aldınız mı?		
Test işlemlerini verilen sürede tamamladınız mı?		
Rapor hazırladınız mı?		

DEĞERLENDİRME

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

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

- 1) Aşağıdakilerden hangisi, pamuğun içinde kısa elyaf yüzdesi arttıkça üretim aşamalarında karşılaşılan problemdir?
 - A) Randıman artar.
 - B) Mukavemet artar.
 - C) Neps miktarı düşer.
 - D) Düzensizlik düşer.
- 2) Aşağıdakilerden hangisi, doğru ölçüm yapabilmek için cihazlara uygulanan işlemdir?
 - A) Ovalama işlemi
 - B) Kalibrasyon işlemi
 - C) Kurutma işlemi
 - D) Rotasyon işlemi
- 3) Çiğitli pamukta uzunluk tayini aşağıdaki metotların hangisi ile yapılır?
 - A) Ayıklama metodu ile
 - B) Ovalama manşonları ile
 - C) Kelebek metodu ile
 - D) Gerçek açma metodu ile
- 4) Aşağıdakilerden hangisi, çırçırlanmış pamukta uygulanan uzunluk ölçme yöntemidir?
 - A) Halo uzunluk metodu
 - B) Kancalı uzunluk metodu
 - C) Tek silindirik uzunluk metodu
 - D) Demet hâlinde uzunluk metodu
- 5) Aşağıdakilerden hangisi, pamuğun ticari rutubet değeridir?
 - A) % 6.5
 - B) % 7
 - C) %7.5
 - D) %8.5
- 6) Elyafını Uster cihazını kullanarak uzunluk testi en az kaç defa yapılmalıdır?
 - A) 5
 - B) 6
 - C) 7
 - D) 8
- 7) Aşağıdakilerden hangisi bir inçin mm olarak değeridir?
 - A) 2.54 mm
 - B) 25.4 mm
 - C) 254 mm
 - D) 0.254 mm

DEĞERLENDİRME

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

ÖĞRENME FAALİYETİ-3

AMAÇ

Öğrenme faaliyetinde kazandırılacak bilgi ve beceriler doğrultusunda uygun ortam sağlandığında elyaf üzerinde incelik tayini testini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Tekstil liflerinde inceliğin önemini araştırınız.
- Tekstil laboratuvarına giderek testin uygulanışını izleyiniz.
- Araştırma konusu hakkında kaynak taraması yapınız.
- Topladığınız bilgileri arkadaşlarınızla tartışınız ve raporlaştırarak dosyalar oluşturunuz.
- Hazırladığınız raporu arkadaşlarınızla paylaşınız.

3. İNCELİK TESPİTİ

3.1. Amacı

Liflerinin inceliği çaplarının ölçülmesiyle elde edilemez çünkü liflerin enine kesiti dairesel olmadığı gibi birbirinden çok farklıdır. Bu yüzden işletmelerde liflerin inceliği, mikroskop-mikroprojeksiyon, mikroner ve HVI900 cihazları ile ölçülmektedir.

3.2. Cihazın Kalibrasyonunu Yapma

- **Lif incelik tespitinde kullanacağımız mikroskop ise**
 - Mikroskobu kolu size dönük olacak şekilde sert ve düzgün bir zemine yerleştiriniz. Iris diyaframını açılabildiği kadar açınız. Işık kaynağını çalıştırınız.
 - Döner burun parçasını döndürerek düşük güçlü objektifin, tüpün altına gelmesini sağlayınız. Objektifin 'tik' sesiyle yerine oturduğundan emin olunuz.
 - Örneğin, bulunduğu lamı tablaya yerleştirerek tabla üzerinde ortalayınız. Lamı tabla kısıkaçlarıyla sabit hâle getiriniz.
 - Kaba odak ayarı düğmesini, çalışma uzaklığını mümkün olduğunca azaltacak şekilde döndürünüz. Objektif lama değmemelidir.
 - Daha sonra görme objektifinden (oküler) bakınız. Mikroskobunuzun bir adet görme oküleri varsa gözlem sırasında sadece bir gözünüzü

kullanacaksınız. Kullanılmayan gözün kısılması yolunda bir eğilim olacaktır. Bunun sonucunda baş veya göz ağrısı olabilir. Bu nedenle her iki gözünüz açık olarak çalışmaya alışmalısınız. Gözlem sırasında gözlük kullanımına ihtiyacınız olmayacaktır.

- Kaba ayar düğmesi ile numune görülebilir hâle gelene kadar çalışma uzaklığını artırınız.
- Doğru miktarda ışık gelmiyorsa örneğin, görülmesi zor olacaktır. Aynanın ayarlanması ve diyaframın açılması ile doğru aydınlatma sağlanabilir.
- İnce ayar düğmesini kullanınız. Mümkün olan en keskin görüntüyü elde edene kadar odaklayınız.
- Daha sonra lamı yerinden oynatmadan ve odaklama düğmelerine dokunmadan burun parçasını döndürünüz ve yüksek güçlü objektife getiriniz. Çalışma uzaklığı çok kısa olacaktır.
- Mikroskoba bakınız ve sadece ince odak ayarı düğmesini kullanarak ayar yapınız.

➤ **Lif incelik tespitinde kullanacağımız mikroprojeksiyon ise**

- Liflerin görüntüsü özel taksimatlı ekrana aksettiriniz.
- Diğer ayarlarını mikroskop ayarları gibi yapabilirsiniz.

➤ **Lif incelik tespitinde kullanacağımız mikroner ise**

- Kompresör hava basınçlarını kontrol ediniz.
- Hücrenin kapağının rahat kapanıp kapanmadığını kontrol ediniz.

➤ **Lif incelik tespitinde kullanacağımız HVI Cihazı ise**

Bu cihazın kalibrasyon ayarlarını imalatçı firma kendi teknik elemanları ile yapmaktadır. Laborantın life hangi ölçümünü yapacaksa bilgisayarı o ölçüm modülüne getirmesi gerekir.

3.3. Liflerin İncelik Tayini

Lifin inceliğini tayin etmek için çeşitli metotlardan yararlanılır. Prensip olarak bu metotlar iki kısma ayrılır:

- Tek liflerde incelik tayini
- Demet hâlinde liflerde incelik tayini

3.4. İncelik Tespiti için Numune Alma

İncelik testi yapılacak liflerden, bütün bir partinin kontrolü mümkün olmadığından o partiyi temsil edecek şekilde numuneler alınmalıdır. Laboratuvara götürülen numune, partinin çok ufak bir bölümüdür (Resim 3.1). Bu numuneden de test numunesi için daha ufak bölümler alınır (Resim 3.2). Bunlardan alınan sonuçlar bütün bir partiyi temsil etmelidir.



Resim 3.1: Harman dairesinden numune alma



Resim 3.2: Test numune

3.5. Tek Lifte İncelik Tayini

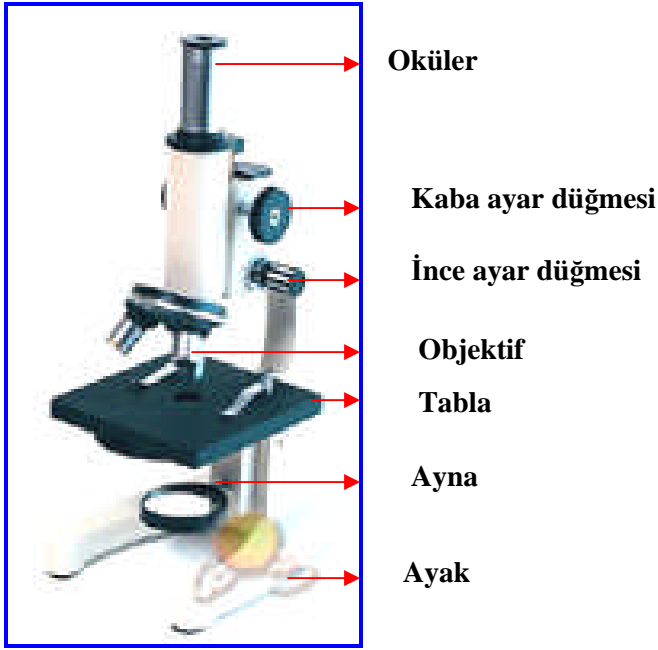
Tek liflerde incelik tayininde mikroskop ya da mikroprojeksiyondan yararlanılır.

3.5.1. Mikroskop

Teker teker, lamelin her iki ucundan iki kısmı ölçülür ve mikron olarak ortalamaları kaydedilir (Resim 3.3).

3.5.2. Mikroprojeksiyon

Bu yöntemde ise liflerin görüntüsü özel taksimatlı ekrana aksettirilerek incelik bu ekranın üzerinden ölçülmektedir (Resim 3.4).



Resim 3.3: Mikroskop



Resim 3.4: Mikroprojeksiyon cihazı

3.6. Küme Hâlinde Liflerde İncelik Tayini

Küme hâlindeki liflerin ortalama inceliğinin ölçülmesidir. Bu esasa göre kullanılan aletlerden en çok tanınan mikroner'dir. Bu metodun esası, sabit basınç altında, belli hacimde ve ağırlıktaki lif numunesi arasından geçen havanın hızına göre lif inceliğinin tespitidir. Bu yöntemle kullanılan diğer cihazlar areometre, speedar, HVI vb. dir.

3.6.1.Mikroner

Mikroner aleti ile liflerin inceliğini ölçebilmek için numune (3.24 gram veya 50 Grain) alınır ve aletin 1 inç çapındaki numune haznesine konur (Resim 3.5).

Hücrenin kapağı kapatılır, kapak yardımıyla numune hücre ağzından 1 inç kadar aşağı itilmiş olur. Daha sonra bir kompresörle numunenin bulunduğu hücreye basınçlı hava sevk edilir. Bu elyaf numunesi arasından geçebilen basınçlı havanın hız ve miktarı ile buna bitişik bir boru içinde bulunan gösterge harekete geçer. Göstergenin boru içindeki yükselme seviyesi yandaki bir skaladan okunur. Bu skalada işaretli bulunan değerler 1 inç uzunluğundaki 1000 adet pamuk lifinin ağırlığını gösterecek şekilde hazırlanmıştır. Bu değer alette mic/index olarak okunur.



Resim 3.5: Mikroner modülü

3.6.2.HVI 900Cihazı

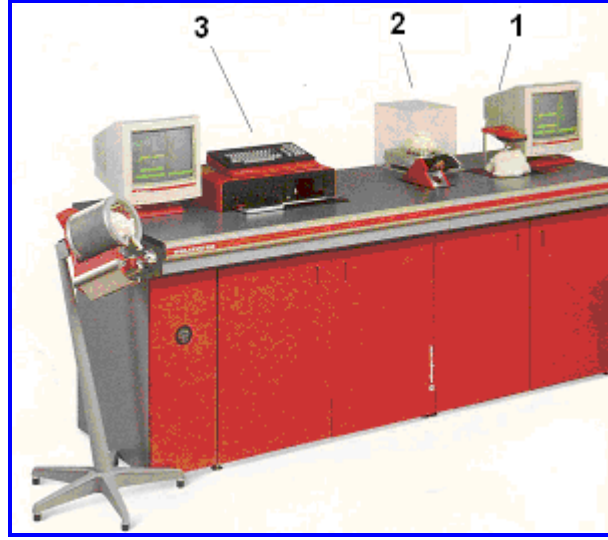
Spinlap Uster HVI 900 sistemi pamuk lifi özelliklerini ölçmek için çok sayıda test cihazını birleştirmiştir (Resim 3.6).

- Resim 3.6'da 2 nu.lı bölgede lif inceliği tayini,
- Resim 3.6'da 3 nu.lı bölgede lif uzunluk ve mukavemet tayini,
- Resim 3.6'da 1 nu.lı bölgede renk ve yabancı madde tayini yapılır.

Bu sistem sadece iki teknisyen ile saatte 180 örnek test yapabilecek kapasitededir. Tüm dünyada iplik üreticileri pamuk alımında HVI test sistemi kullanarak balyayı kontrol etmekte ve balya yönetim sistemini yerine getirmektedir.

Microneer: HVI cihazı lifin incelik değerini mic olarak verir. İşletmede çalışabilmemiz için mikroner değerinin uygun olması gereklidir. Çok kalın ipliklerin olmaması istenir. Genel olarak pamukta mikron değeri ortalama olarak 4 civarındadır.

Liflerde incelik testi Uster firmasının üretmiş olduğu HVI sisteminin incelik ölçümü için kullanılan modülüyle yapılır (Resim 3.7). En önemli özelliği bilgisayar destekli kalibrasyon kısmının ve ölçüm sisteminin hızlı, güvenilir sonuçlar vermesidir. İncelik değerinin saptanması için pamuk elyafından 9,5-10,5 g arasında değişen numuneler hassas terazide tartılarak alınır. Bu numuneler micronaire yerleştirilir. Elyafın içinden geçen hava akımı sayesinde küme elyaf incelik değeri (micronaire) ölçülür. Sonuçlar otomatik olarak bilgisayar tarafından verilir.



Resim 3.6: HVI 900 cihazı test ekipmanı



Resim 3.7: HVI 900 cihazı ile incelik ölçümü

3.7. Sonuçları Değerlendirme

Test tamamlandıktan sonra ekranda görünen sonuçlar, lifin inceliğini mikroner olarak vermektedir.



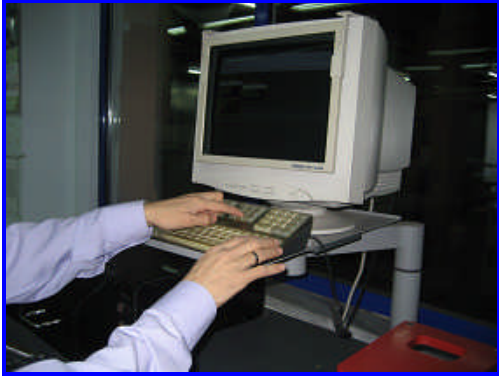
Mikroner değerine göre incelik değerlendirmesi aşağıdaki Şekilde yapılır (Tablo 3.8).




Mikroner Değeri	Değerlendirme
0 - 3	çok ince
3 – 3,9	İnce
4 – 4,9	Orta
5 – 5,9	Kalın
6 - Üstü	çok kalın

Tablo 3.8: Mikroner değeri ve değerlendirmesi

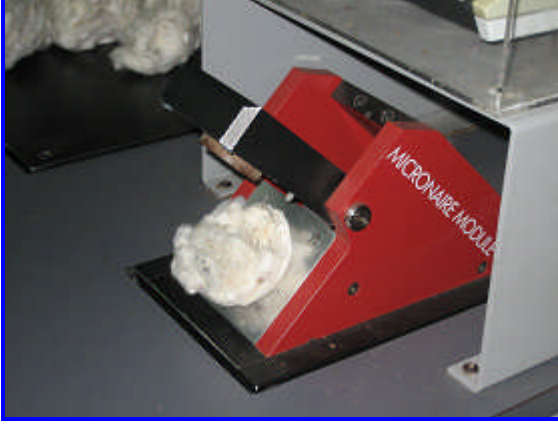
UYGULAMA FAALİYETİ

Elyaf üzerinde HIV cihazını kullanarak incelik testi yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Numune alınacak elyafı kondisyonlamak amacıyla standart atmosfer koşullarında bekletiniz.</p> 	
<p>➤ Laboratuvardaki standart atmosfer koşullarını termohigrograf cihazı ile ölçünüz.</p> 	<p>➤ Cihazın doğru çalışıp çalışmadığını kontrol ediniz.</p>
<p>➤ Bilgisayar üzerinde incelik testini seçiniz.</p> 	

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Elyaf numunesi 9,5-10,5g arasında olmak üzere tartılır.</p> 	<p>➤ Cihaz bu ağırlık değerlerinin altında ve üstünde olduğu durumlarda ölçüm yapmaz.</p>
<p>➤ Tarttığınız elyafı mikroner modülünün içine yerleştiriniz.</p> 	
<p>➤ Mikroner modülünün kapağını kapatınız.</p> 	<p>➤ Cihaz içinden geçen basınçlı havanın sesini duyacaksınız.</p>

- Cihazın ölçümü tamamladığında elyafı, içerinden dışarı doğru ittiğini görürüz.



Yazıcıdan çıktı alınız.



- Bu testi en az 5 kez tekrar ediniz.
- Belirlediğiniz sonuçlara göre rapor hazırlayınız.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için Evet, kazanamadığınız beceriler için Hayır kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
Elyaf testleri için gerekli olan araç gereci hazırladınız mı?		
Numune elyafa kondisyonlama yaptınız mı?		
Laboratuvardaki standart atmosfer koşullarını kontrol ettiniz mi?		
Bilgisayara numune ile ilgili verileri girdiniz mi?		
Bilgisayar programında incelik testini seçtiniz mi?		
Pamuk numunesini hassas terazide tarttınız mı?		
Pamuk elyafını mikroner modülüne yerleştirdiniz mi?		
Mikroner modülünün kapağını kapattınız mı?		
Pamuk elyafını modülden çıkardınız mı?		
İncelik testini 5 kez tekrar ettiniz mi?		
Yazıcıdan sonuçları aldınız mı?		
Test işlemlerini verilen sürede tamamladınız mı?		
Rapor hazırladınız mı?		

DEĞERLENDİRME

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

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME-

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

- 1) Aşağıdakilerden hangisi, lif incelik tayininin amacıdır?
 - A) Elde edilecek ipliğin kesitinde kaç iplik bulunabileceğini belirlemek
 - B) Edilecek ipliğin kesitinde kaç lif bulunabileceğini belirlemek
 - C) Elde edilecek ipliğin kesitinde kaç yün bulunabileceğini belirlemek
 - D) Elde edilecek ipliğin kesitinde kaç rami bulunabileceğini belirlemek
- 2) Bir iplik yapısının oluşabilmesi için en az kaç tane lif gerekir?
 - A) 30
 - B) 35
 - C) 40
 - D) 45
- 3) Aşağıdakilerden hangisi lif inceliği ölçümünü yapan cihazdır?
 - A) 900 IVH cihazı
 - B) VHI 900 cihazı
 - C) IVH 900
 - D) cihazı
 - E) HVI900 cihazı
- 4) Aşağıdakilerden hangisi, lifin inceliğini tayin etmek için kullanılan metotlardandır?
 - A) Halo incelik metodu
 - B) Kancalı incelik metodu
 - C) Demet hâlinde liflerde incelik metodu
 - D) Balya hâlinde liflere incelik metodu
- 5) Aşağıdaki hangisi çok ince lif grubunun mikroner değeridir?
 - A) 0-3 mikron lifler
 - B) 3-3.9 mikron lifler
 - C) 4-4.9 mikron lifler
 - D) 5-5.9 mikron lifler
- 6) HVI cihazında incelik değerinin saptanması için kaç gram elyaf numunesi alınır?
 - A) 8,5-10 g
 - B) 9,5-10 g
 - C) 10,5-11 g
 - D) 11,5-12 g
- 7) İncelik tespiti için alınan numune bütün partiyi temsil etmesi gerekli midir?
 - A) Fazla gerekli değildir.
 - B) Numuneyi almak çok önemli değildir.
 - C) Kesinlikle gereklidir.
 - D) Kesinlikle gerekli değildir.

- 8) Elyafa Uster cihazını kullanarak incelik testi en az kaç defa yapılmalıdır?
A) 5
B) 6
C) 7
D) 8
- 9) Mikroner aleti ile liflerin inceliğini ölçebilmek için kaç gram numune alınır?
A) 2.24 g
B) 3.24 g
C) 4.24 g
D) 5.24 g
- 10) Aşağıdakilerden hangisi lif inceliğinin etkili olduğu özelliklerden değildir?
A) İplik eğirme sınırı
B) İplik mukavemeti
C) İplik düzgünsüzlüğü
D) İplik eğirme toleransı

DEĞERLENDİRME

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

ÖĞRENME FAALİYETİ-4

AMAÇ

Öğrenme faaliyetinde kazandırılacak bilgi ve beceriler doğrultusunda uygun ortam sağlandığında elyaf üzerinde mukavemet tayini testini yapabileceksiniz.

ARAŞTIRMA

- Tekstil liflerinde mukavemetin önemini araştırınız.
- Tekstil laboratuvarına giderek testin uygulanışını izleyiniz.
- Araştırma konusu hakkında kaynak taraması yapınız.
- Topladığınız bilgileri arkadaşlarınızla tartışınız ve raporlaştırarak dosyalar oluşturunuz.
- Hazırladığınız raporu arkadaşlarınızla paylaşınız.

4. MUKAVEMET TESPİTİ

4.1. Amacı

Lif mukavemeti direkt olarak iplik mukavemetini etkiler. Sağlam bir iplik sağlam liflerden yapılır. Dokuma ve örmeye yüksek gerilim altında çalışılacağından iplik mukavemeti önem taşır.

Lif mukavemetinin azalması;

- Lif kırılmalarına,
- Toz oluşumuna,
- Kopuşların artmasına,
- Döküntünün artmasına,
- Eğrilme sınırının düşmesine neden olur.

Bu olumsuzlukları gidermek, işletmelerin mukavemetli iplik üretebilmeleri için liflerin mukavemetini ölçmemiz çok önemlidir. Lif veya liflerin mukavemeti; dinamometre, pressley, shopper, fafegraph veya vibrodyn ve HVI900 cihazları ölçülmektedir.

4.2. Cihazın Kalibrasyonunu Yapma

- **Lif mukavemet tespitinde kullanacağımız fafegraph ise;**
 - Cihazın ve çalışma ortamının temizliğini yapınız.
 - Çene temizliğini yapınız.

- Çene uzunluk ayarını life göre(10 mm) ayarlayınız.
- Çene gerginlik ayarını yapınız.

➤ **Lif uzunluk tespitinde kullanacağımız pressley ise;**

- Cihazın ve çalışma ortamının temizliğini yapınız.
- Çene temizliğini yapınız.
- Lifleri birbirine paralel hâle getirebilmek için küçük taraflarda tarayınız.
- Tosiyon terazi hasasiyet ayarını yapınız.

➤ **Lif incelik tespitinde kullanacağımız HVI cihazı ise;**

Bu cihazın kalibrasyon ayarlarını imalatçı firma kendi teknik elemanları ile yapmaktadır. Laborantlar lifin hangi ölçümü yapacaksa bilgisayarı o ölçüm modülüne getirmelidir.

4.3. Liflerin Mukavemet Tayini

Liflerde mukavemet tayin etmek için çeşitli metotlardan yararlanılır. Prensip olarak bu metotlar iki kısma ayrılır.

- Tek liflerde mukavemet tayini
- Demet hâlinde liflerde mukavemet tayini

4.4. Tek Lifte Mukavemet Tayini

Tek liflerde mukavemet tayininde ‘dinamometre’ aletleri kullanılır. Tek lifin mukavemetini ölçmek için shopper, fafegraph veya vibrodyn gibi çeşitli cihazlar geliştirilmiştir. Bu tip cihazlar liflerin uzama değerlerini de ölçer.

Tek lifler aletin çeneleri arasına takılır. Çene aralığı pamuk için 10 mm’dir. Lifi çeneler arasında normal bir gerginlikte tutabilmek için gergi ağırlığına ihtiyaç vardır. Daha sonra alet çalıştırılır ve gittikçe artan ağırlık karşısında lif kopar. Kopma anında aletin hareketi durur ve skala üzerinde ibrenin gösterdiği rakam okunur (Resim 4.1). Cihazın otomatik olarak ölçtüğü değerlerin yazıcı yardımıyla çıktısı alınır.



Resim 4.1: Fafegraph cihazı

4.5. Küme Hâlinde Liflerde Mukavemet Tayini

Son yıllarda demet hâlindeki liflerin mukavemetlerinin tayini daha çok önem kazanmıştır. Çünkü iplik birçok lifin sarılıp bükülmesiyle meydana gelmektedir.

Özellikle bu metot pamuk lifi için çok uygundur. Çünkü pamuk elyafı çok ince ve uzunluğu azdır. Demet mukavemet aletleri sayesinde çok sayıda lif üzerinde birden deneme yapmak ve kolay netice almak mümkündür. Bu amaçla kullanılan aletler arasında en çok tanınan ve yaygın olan pressley aleti ve HVI 900 cihazıdır.

➤ Pressley aleti ile mukavemet tayini

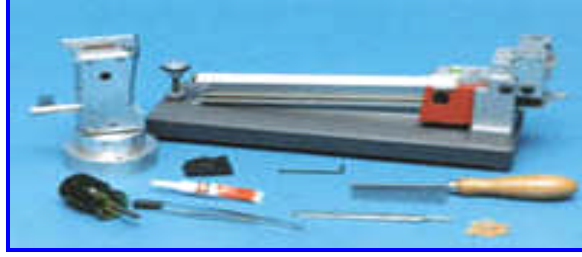
Pressley aleti ile pamuk liflerinin mukavemetini tayin etmek için pamuk partisini temsil eden bir tutam çırçırlanmış pamuk lifi alınır. Bunlar fitil hâline getirilerek homojen bir kitle elde edilir. Pamuk liflerini birbirine paralel şekle getirebilmek için gerekirse küçük taraklarda taranır. Sonra aletin çeneleri arasına takılabilecek şekilde küçük demetler yapılır. Her pamuk numunesi için en az 6 mukavemet denemesi yapılır.

Ölçme yapılırken aletin birbirinden ayrılan özel çeneleri yan yana getirildikten sonra hazırlanan lif demeti çene arasına yerleştirilir. Çeneler iyice sıkıştırılır ve dışarıya taşan lif uçları özel bir bıçak kesilerek çeneler aletteki yerine yerleştirilir. Bundan sonra alet hareket ettirilerek lif demetine gittikçe artan bir ağırlık yükletilir ve bu suretle lif demetinin kopması temin edilir (Resim 4.2). Kopmanın meydana geldiği yerdeki rakam tespit edilerek bu şekilde elde edilen değerler üçer üçer kaydedilir. Diğer taraftan her mukavemet denemesinden sonra çeneler arasında küçük pamuk numuneleri toplanarak çok hassas torsion terazilerinde tartılır ve ağırlığı mg olarak kopma değerinin karşısına kaydedilir (Resim 4.3).

Bundan sonra pressley aletinin kolu üzerinde pounds olarak okunmuş bulunan kopma değerleri üçer üçer toplanır. Bu suretle 3 denemenin mukavemet toplamı bulunur ve bu toplam aynı liflerin ağırlık toplamına bölünür. Böylece pressley index denen değer hesaplanmış olur. Elde edilen bu değerlerle pressley kopma mukavemetini hesap edebilmek için şu formül kullanılır:

$PM=(10.8116 \times PI)-0.1200$
PM=Pressley kopma mukavemeti
PI=Pressley index

Bu şekilde 1 inç kare teşkil edecek miktarda bulunan lif demetinin kopmasında uygulanan ağırlık pounds (libre) olarak ifade edilmiş olur.



Resim 4.2: Presley aleti



Resim 4.3: Torsiyon terazi

➤ **HVI 900 cihazı ile mukavemet tayini**

Uster firmasının üretmiş olduğu, HVI sisteminin uzunluk-mukavemet ölçümü için kullanılan modülüyle yapılır (Resim 4.4). En önemli özelliği bilgisayar destekli kalibrasyon kısmı ve ölçüm sisteminin hızlı, güvenilir sonuçlar vermesidir. Elyaf mukavemeti (str): Bu değer elyafın boyuna bir kuvvet uygulandığında göstereceği direnci ifade eder. Birimi CN/tex'tir. Bu değerın 30 olması, balyadaki ortalama elyaf mukavemetinin 30 olduğunu gösterir.



Resim 4.4: HVI 900 cihazı test ekipmanı

4.6. Sonuçları Değerlendirme

Mukavemet ölçüm sonuçları hem pressley hem de stelometre olarak verilebilir. Pressley veya stelometre olarak belirlenen mukavemet derecesi, bilinen bir kütledeki numuneyi koparmak için gerekli olan maksimum kuvvetin ölçülerek belirlenmesidir. Kopma uzaması ise demet içindeki liflerin elastik davranışının bir ölçüsüdür. Çeneler arasındaki lifler kopuncaya kadar uzar ve kopma anında mesafe kaydedilir. Bu değer % uzama olarak belirtilir. Mukavemet testi sonucunda elde edilen değerlere göre değerlendirme aşağıdaki şekilde yapılmaktadır.

Stelometre Değeri (g/tex)	Pressley Değeri PM (1000 pount / inç ²)	Değerlendirme
20 ve altı	70 -76	Çok zayıf
21 – 23	77 - 83	Zayıf
24 – 26	84 – 90	Vasat
27 – 29	91 – 97	Sağlam
30 ve üstü	98 – 104	Çok sağlam

Tablo 4.5: Mukavemet değerleri ve değerlendirmesi

% Uzama'nın değerlendirilmesi aşağıdaki şekilde yapılmaktadır.

Uzama Değeri	Değerlendirme
0- 5	Çok az
5 – 5,8	Az
5,9 – 6,7	Orta
6,8 – 7,6	Yüksek
7,7 - Üstü	Çok yüksek




Tablo 4.6: Uzama değeri ve değerlendirmesi




Identifier: Mısır Pamuğu													Date:	
HVI Calibration Mode														
Id	Grade	T	%Area	Cnt	UHML	ML	Un	SFI	Str	El	Mic	Rd	B	C-G
500		1	0,1	3	23,7	17,2	72,6	27,9	30,8	6,1	3,8	76,2	10,5	22-1
T (Trash)		: Yabancı madde miktarı												
%Area		: Yüzde çeper												
Cnt		: Sayı olarak yabancı madde												
UHML (UHM)		: Üst yarı ortalama uzunluk (mm)												
ML		: Ortalama uzunluk (mm)												
Un		: Uniformite												
SFI (Short Fiber Index)		: Kısa elyaf oranını gösteren index												
Str (Strength)		: Mukavemet (g/tex)												
El (Elongation)		: Uzama yüzdesi												
Mic (Micronaire)		: İncelik değeri												
Rd (Reflectance)		: Parlaklık												
B		: Sarılık												
C – G* (Color Grade)		: Renk skalasında bulunduğu bölge												


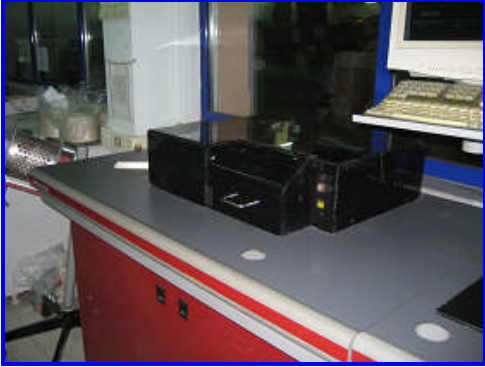

Tablo 4.7: USTER HVI 900 test sonuçları

UYGULAMA FAALİYETİ

Elyafın uster HVI 9000 cihazını kullanarak uzunluk testini yapınız.

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>➤ Bilgisayar üzerinde lif uzunluk-mukavemet testini seçiniz.</p> 	<p>➤ Uster cihazı üzerinde uzunluk, mukavemet, renk ve parlaklık testleri yapılmaktadır.</p>
<p>➤ Pamuk elyafını taramak için ince tarakları hazırlayınız.</p> 	
<p>➤ Elyafını cihaz üzerinde bulunan delikli fibrosampler haznesi içine yerleştiriniz.</p> 	<p>➤ Bu test için belirli bir gramaj ölçümüne gerek yoktur.</p>

<p>➤ İnce tarakları hazne üzerinde bulunan yuvasına yerleştiriniz.</p> 	
<p>➤ Kovanın kilitlemesini sağlayınız. Elyaf demetinin hazne içerisinde birkaç tur çevrilerak taranmasını sağlayınız.</p> 	<p>➤ Kilitleme için üzerinde bulunan kolu çeviriniz.</p>
<p>➤ Taranan pamuk elyafını tarakla beraber yuvasından çıkarınız.</p> 	<p>➤ Tarağı çıkarırken dikkatli olunuz.</p>

<p>➤ İnce tarağı fırçanın önündeki yuvaya yerleştiriniz.</p> 	<p>➤ Bu test işlemini en az 5 kere tekrar etmelisiniz.</p>
<p>➤ Kapağı kapatınız.</p> 	<p>➤ Fırçanın önüne ince tarağı yerleştirildikten sonra kapağı kapatınız.</p>
<p>➤ Fırça, tüyleri üzerine çekerek sağda bulunan optik okuyucunun altına iletir.</p> 	

Yazıcıdan çıktı alınız.



➤ Çıktı üzerinde elyafın uzunluk-
mukavemet, elyafın
uzayabilme ölçüsünü görünüz.

➤ Bu testi en az 5 kez tekrar ediniz.

➤ Belirlediğiniz sonuçlara göre rapor
hazırlayınız.

KONTROL LİSTESİ

Bu faaliyet kapsamında aşağıda listelenen davranışlardan kazandığınız beceriler için **Evet**, kazanamadığınız beceriler için **Hayır** kutucuğuna (X) işareti koyarak kendinizi değerlendiriniz.

Değerlendirme Ölçütleri	Evet	Hayır
1. Elyaf testleri için gerekli olan araç gereci hazırladınız mı?		
2. Numune elyafa kondisyonlama yaptınız mı?		
3. Laboratuvardaki standart atmosfer koşullarını kontrol ettiniz mi?		
4. Bilgisayara numune ile ilgili verileri girdiniz mi?		
5. Bilgisayar programında uzunluk mukavemet testini seçtiniz mi?		
6. Pamuk elyafını uzunluk-mukavemet modülüne yerleştirdiniz mi?		
7. Pamuk elyafını modülden çıkardınız mı?		
8. Mukavemet testini 5 kez tekrar ettiniz mi?		
9. Yazıcıdan sonuçları aldınız mı?		
10. Test işlemlerini verilen sürede tamamladınız mı?		
11. Rapor hazırladınız mı?		

DEĞERLENDİRME

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

ÖLÇME VE DEĞERLENDİRME-

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

- 1) Aşağıdakilerin hangisinden, lif mukavemetinin azalması sonucu ortaya çıkamaz?
 - A) Lif kırılmaları artar.
 - B) Kopuşların artmasına neden olur.
 - C) İpliğin mukavemeti artar.
 - D) Toz oluşumuna neden olur.
- 2) Pamuk lif mukavemet tespitinde kullanacağımız fafegraph çene uzunluk ayarı kaç mm'dir?
 - A) 10 mm
 - B) 15 mm
 - C) 20 mm
 - D) 25 mm
- 3) Aşağıdakilerden hangisi pamuk lif mukavemet ölçümünü yapan cihazdır?
 - A) 900 IVH cihazı
 - B) VHI 900 cihazı
 - C) IVH 900 cihazı
 - D) HVI900 cihazı
- 4) Aşağıdakilerden hangisi, pamuk lifinde mukavemet tayin etmek için kullanılan metottur?
 - A) Halo uzunluk metodu
 - B) Kancalı uzunluk metodu
 - C) Tek silindirli uzunluk metodu
 - D) Demet hâlinde liflerde mukavemet tayini metodu
- 5) Aşağıdaki hangisi çok sağlam pressley mukavemet değeridir?
 - A) 98-104 1000 pount / inç²
 - B) 91-97 1000 pount / inç²
 - C) 84-90 1000 pount / inç²
 - D) 77-83 1000 pount / inç²
- 6) Aşağıdakilerden hangisi liflerin kopma uzamasının tanımıdır?
 - A) Demet içindeki liflerin kıvrılma davranışının bir ölçüsüdür.
 - B) Demet içindeki liflerin elastik davranışının bir ölçüsüdür.
 - C) Demet içindeki liflerin bükülme davranışının bir ölçüsüdür.
 - D) Demet içindeki liflerin uzama davranışının bir ölçüsüdür.

- 7) Aşağıdakilerden hangisi, pressley aletinde her pamuk numunesi için en az kaç defa mukavemet denemesi yapılır?
- A) 3 defa
 - B) 4 defa
 - C) 5 defa
 - D) 6 defa
- 8) Aşağıdakilerden hangisi, uzama değerlendirmesi orta olan pamuk liflerinin % uzama değeridir?
- A) 5,9-6,7
 - B) 6,8-7,6
 - C) 7,7-8,6
 - D) 8,7-9,6

DEĞERLENDİRME

Cevaplarınızı cevap anahtarıyla karşılaştırınız. Yanlış cevap verdiğiniz ya da cevap verirken tereddüt ettiğiniz sorularla ilgili konuları faaliyete geri dönerek tekrarlayınız. Cevaplarınızın tümü doğru ise “Modül Değerlendirme”ye geçiniz.

MODÜL DEĞERLENDİRME

Aşağıdaki soruları dikkatlice okuyunuz ve doğru seçeneği işaretleyiniz.

- 1) Aşağıdakilerden hangisi, doğru ölçüm yapabilmek için cihazlara uygulanan işlemdir?
A) Ovalama işlemi
B) Kalibrasyon işlemi
C) Kurutma işlemi
D) Rotasyon işlemi
- 2) Çiğitli pamukta uzunluk tayini aşağıdaki metotların hangisi ile yapılır?
A) Ayıklama metodu ile
B) Ovalama manşonları ile
C) Kelebek metodu ile
D) Gerçek açma metodu ile
- 3) Aşağıdakilerden hangisi pamuk lif mukavemet ölçümünü yapan cihazdır?
A) 900 IVH cihazı
B) VHI 900 cihazı
C) IVH 900 cihazı
D) HVI900 cihazı
- 4) Aşağıdakilerden hangisi, pamuk lifinde mukavemet tayin etmek için kullanılan metottur?
A) Halo uzunluk metodu
B) Kancalı uzunluk metodu
C) Tek silindirli uzunluk metodu
D) Demet hâlinde liflerde mukavemet tayini metodu
- 5) Aşağıdakilerden hangisi bir inçin mm olarak değeridir?
A) 2.54 mm
B) 25.4 mm
C) 254 mm
D) 0.254 mm
- 6) Aşağıdakilerden test yöntemlerinin tanımıdır?
A) Ham madde yarı mamul ve mamul maddelere ait çeşitli özelliklerin saptanması için uygulanan yöntemlere test yöntemleri denir.
B) Ham maddelere ait çeşitli özelliklerin saptanması için uygulanan yöntemlere test yöntemleri denir.
C) Mamul maddelere ait çeşitli özelliklerin saptanması için uygulanan yöntemlere test yöntemleri denir.
D) Ham madde yarı mamul ve mamul maddelere ait çeşitli özelliklerin kazandırılması için uygulanan yöntemlere test yöntemleri denir.
- 7) Pamuk lif mukavemet tespitinde kullanacağımız fagegraph çene uzunluk ayarı kaç mm'dir?

- A) 10 mm
B) 15 mm
C) 20 mm
D) 25 mm
- 8) Aşağıdakilerden hangisi lif inceliğinin etkili olduğu özelliklerden değildir?
A) İplik eğirme sınırı
B) İplik mukavemeti
C) İplik düzgünsüzlüğü
D) İplik eğirme toleransı
- 9) Aşağıdakilerden hangisi, pamuğun içinde kısa elyaf yüzdesi arttıkça üretim aşamalarında karşılaşılan problemdir?
A) İplik kopuşları artar.
B) Mukavemet artar.
C) Neps miktarı düşer.
D) Düzgünsüzlük düşer.
- 10) Aşağıdakilerden hangisi, pamuğun ticari rutubet değeridir?
A) % 6.5
B) % 7
C) % 7.5
D) % 8.5

DEĞERLENDİRME

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

CEVAP ANAHTARLARI

ÖĞRENME FAALİYETİ -1'İN CEVAP ANAHTARI

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

ÖĞRENME FAALİYETİ -2'NİN CEVAP ANAHTARI

1	C
2	B
3	C
4	D
5	D
6	A
7	B

ÖĞRENME FAALİYETİ -3'ÜN CEVAP ANAHTARI

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

ÖĞRENME FAALİYETİ -4'ÜN CEVAP ANAHTARI

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

MODÜL DEĞERLENDİRMENİN CEVAP ANAHTARI

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

KAYNAKÇA

- CANOĞLU S., **İplik Teknolojisi II**, Marmara Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Tekstil Eğitimi Bölümü, İstanbul, 2005.
- USTA İ., **Temel İplik Bilgisi**, Marmara Üniversitesi Teknik Eğitim Fakültesi Tekstil Eğitimi Bölümü TEK 263, İstanbul, 2000/2001 .
- AKYAR Mercan H., Ş. ARGA PEHLİVANOĞLU, **Fiziksel ve Kimyasal Tekstil Muayeneleri**, İstanbul, 2005.
- ARABACI H., **Meslek Hesapları (Tekstil)**, MEB, S.H.Ç.E.K. Basımevi, Ankara, 2001.
- YAKARTEPE M., Z. YAKARTEPE, **Tekstil Teknolojisi (ELYAF'tan – KUMAŞ'a)**, Cilt – 7, İstanbul, 1995.

