

Giriş

Lif analizi, eserlerin lifli yapıya sahip çeşitli kısımlarından alınan örneklerin fiziksel ve kimyasal yöntemler yardımıyla lif yapılarının tanımlanmasıdır. Bu amaçla laboratuvarlarımızda kalitatif (nitel) analizler yapılmaktadır.

Tekstil liflerinin tanınması metotlarının temelini, tekstil maddelerinin mikroskopik özelliklerinden yararlanılarak mikroskop altında boyuna ve enine kesitte incelenmesi ve stain test uygulaması sonucu ortaya çıkan değişimlerinin gözlenmesi oluşturmaktadır.

Tanımlanan lif yapıları ile Türkiye Yazma Eserler Kurumu Kitap Şifahanesi ve Arşiv Dairesi Başkanlığı bünyesinde yapılan restorasyon ve konservasyon çalışmalarında görevli personele esere ait örneğin lif yapısı hakkında bilgi verilmesi ve lif yapısının belgelenmesi amaçlanmaktadır. Bunun yanı sıra lif çalışmaları sonucunda başkanlığımızca bir lif atlası oluşturulması planlanmaktadır.

Yöntem

Eserin Adı	Demirbaş No	Geldiği Kütüphane	Örneğin alındığı kısım
Hayvan Ansiklopedisi	1692	Millet Kütüphanesi	Forma (X1)
Hayvan Ansiklopedisi	1692	Millet Kütüphanesi	Kolon (X2)
Hayvan Ansiklopedisi	1716	Millet Kütüphanesi	Sırt tekstil (X3)

Mikroskopta serbest lif görüntülerinin incelenmesi için öncelikle alkali çözelti uygulaması yapılmaktadır. Bu yöntem ilk olarak odunsu köklerin parçalanmasında kullanılan geleneksel bir yöntemden yola çıkarak geliştirilmiştir (Trier, 1973).

1.Numune Hazırlığı:

- Numune alma işlemi, eserlerin restorasyonu yapılırken ya da gerekli durumlarda esere zarar vermeyecek bir şekilde restoratörler ve teknik personel tarafından dikkatlice yapılır.
- Eserlerden alınan örnekler penset yardımıyla daha küçük parçalara ayrılarak % 2-6'lık NaOH (Sodyum Hidroksit) çözeltisi ile birlikte tüplere konulur.
- 60 °C sıcaklıktaki su banyosunda 1-24 saat arasında bekletilir. Bu süre zarfında su banyosunda bulunan numunelerin çözünme süreci belirli zaman aralıklarında kontrol edilerek gözlemlenir.

- Çözünmenin tamamlanması ile birlikte su banyosundan çıkartılan örnekler seramik krozeye dökülerek lam üzerine küçük numuneler alınır.
- Çözünmenin tamamlanması ile birlikte su banyosundan çıkartılan örnekler seramik krozeye dökülerek alkalın içerikli çözeltiden yıkama yolu ile arındırılır. Ardından 0.05 N HCl asitte birkaç dakika bekletilir ve yeniden birkaç defa yıkaması yapılır. Önceden %50'lik alkol ile sterilize edilmiş lam üzerine küçük numuneler alınır.

Eğer incelenen kağıtlar boyalı ise, boya aşağıdaki yöntemlerden biri kullanılarak giderilebilir:

- a) Çözelti ile: NH_4OH , alkol, asetik asit ya da HCl kullanılabilir.
- b) Oksidasyon ile: Nitrik asit ya da Sodyum Hipoklorit kullanılabilir
- c) Redaksiyon ile: HCl veya çinko kullanılabilir.

2. Kimyasal Test Uygulaması:

- Numunelerin alınmasının ardından krozede kalan kısma daha önce hazırlanan Hertzberg çözeltilisinden damlatılarak renk değişimleri gözlemlenir.

3. Mikroskopta İnceleme:

- Numune konulacak lamlar çok temiz yağsız ve çiziksiz olmalıdır.
- Lamlar %50'lik alkol ile temizlenmelidir.
- Krozeye dökülen çözeltiden pipet yardımıyla lam üzerine alınan örnek hava kabarcığı oluşmasına sebebiyet vermeden lamel ile kapatılır.
- Elde edilen serbest lif örnekleri ışık mikroskobu altında 10, 20, 40,100x büyütmelerde sıvı parafin olarak da bilinen immersiyon yağı kullanılarak gözlemlenir.

4.Yorumlama:

- Herzberg çözeltilisi damlatılması sonucunda oluşan renk değişimlerine ve mikroskop görüntülerine bakılarak lif atlasında yer alan görüntü ve bilgiler karşılaştırılarak eserin ait olduğu dönemde kullanılan malzemelerin lif yapısı (keten, pamuk, yün, ipek vs.) hakkında bilgi edinilir.

Uygulama

Gereçler

1. Lam, lamel
2. % 1'lik NaOH (potasyum hidroksit) çözeltisi
3. % 0.05 N HCl (hidroklorik asit) çözeltisi
4. Steril bisturi ucu veya körleştirilmiş saplı bisturi, penset
5. Su banyosu
6. Cam deney tüpü (13x100 mm)
7. Kroze
8. Herzberg çözeltisi
9. Damlalık
10. Işık mikroskobu
11. İmmersiyon yağı



1. Alınan numuneler

Hayvan Ansiklopedisi 1692 ve 1716 demirbaş nolu eserden küçük parçalar halinde alınan örnekler hazırlanan % 1-6'lık NaOH (Sodyum Hidroksit) çözeltisi ile birlikte tüplere konuldu ve 60 °C sıcaklıktaki su banyosunda 3,5 saat bekletildi. Bu süre zarfında su banyosunda bulunan numunelerin çözünme süreci belirli zaman aralıklarında kontrol edilerek gözlemlendi.

Bu işlem sonunda su banyosundan çıkarılan örneklerde eğer istenilen ölçüde lif çözünmesi olmadığının gözlemlenmesi durumunda daha fazla çözünme sağlayabilmek adına tüpten alınan örnekler 0.05N HCl çözeltisinde bir süre bekletildi ve saf su ile yıkanarak örnek lam üzerine alındı.



2. Su banyosunda bekletilme ve çözümler

Stain Test Uygulaması:

Lif analizinde genelde iyot ve çinko klorür kaynaklı kimyasal test olarak Hertzberg çözeltisi kullanıldığı bilinmektedir (Graff, 1942). Bu çözelti farklı lif gruplarını farklı renklerde boyamak üzere formüle edilmiştir. Yapılan çalışmada da çözünmenin tamamlanması ile birlikte su banyosundan çıkarılan örnekler seramik krozeeye dökülerek lam üzerine küçük numuneler alındı ve kalan kısma daha önce hazırlanan Hertzberg çözeltisinden damlatılarak renk değişimleri gözlemlendi.



3.Hertzberg damlatılması

Hertzberg çözeltisi damlatıldıktan sonra numunelere ait liflerin çözelti içerisinde kırmızımsı bir renge dönüştüğü gözlemlendi. Stain testte Hertzberg çözeltisine kırmızı-viyole renk reaksiyonu veren lif grubu keten, pamuk ve kenevirde oluşmaktadır (AIC Pub., 1985).

Binoküler Mikroskopta İnceleme

Krozeeye dökülen çözeltiden pastör pipeti yardımıyla %50 saflıkta alkol ile temizlenen üzerinde çizik bulunmayan lam üzerine alınan örnek hava kabarcığı oluşmasına sebebiyet vermeden lamel ile kapatıldı. Elde edilen serbest lif örnekleri ışık mikroskopu altında 10, 20, 40,100x büyütmelemlerde sıvı parafin olarak da bilinen immersiyon yağı kullanılarak gözlemlendi. Çekilen fotoğraflarla liflerin karakteristik yapılarına göre türleri saptanmaya çalışılmış ve incelenen numunelerin genelde tek cins liflerden oluştuğu tespit edilmiştir. Ayrıca yapılan çalışmalarda parankimal hücre yapılarına rastlanmamıştır.

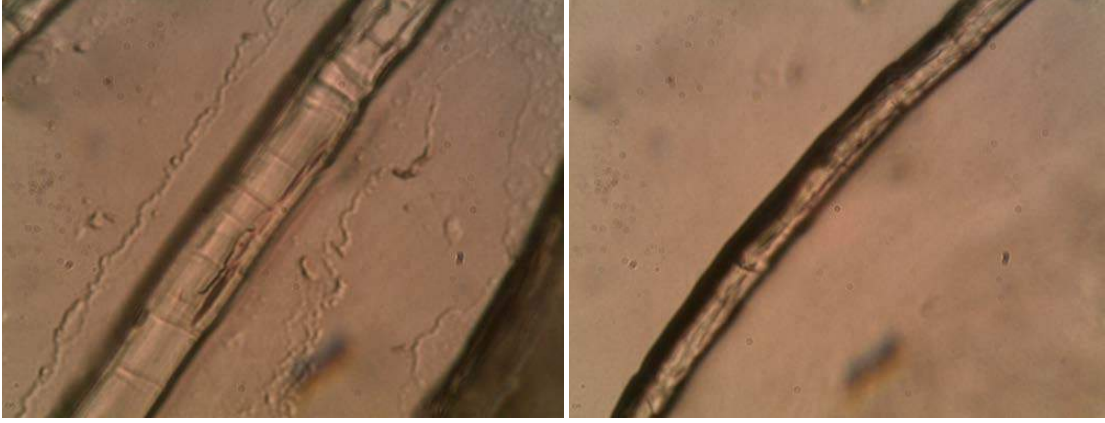
(x2) - 1692 (kolon) demirbaş nolu eserin binoküler mikroskop görüntüleri



x10 büyütme

x20 büyütme

x40 büyütme



x100 büyütme

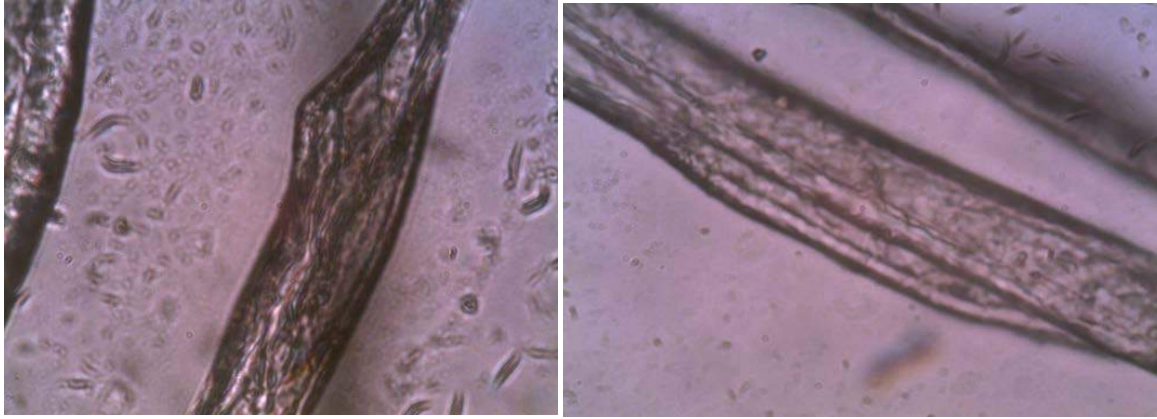
(x3) – 1716 (sırt tekstili) demirbaş nolu eserin binoküler mikroskop görüntüleri



x10 büyütme

x20 büyütme

x40 büyütme



x100 büyütme

Sonuç

Elde edilen mikroskop görüntüleri lif atlasında bulunan örneklerle karşılaştırıldığında ve Hertzberg çözeltisi testinin sonuçlarına göre 1692 demirbaş nolu forma (X1), kolon (X2) kısmından alınan örneklerin keten (flax), 1716 demirbaş nolu sırt tekstili (X3) örneğinin ise pamuk (cotton) olduğu düşünülmektedir.

Öneri

Yapılan bu lif tayini prosedürüne ek olarak bazı analiz yöntemlerinin eklenmesi planlanmaktadır. Projeksiyon mikroskobu ve bazı yazılımların kullanılması ile tespit edilebilen lif boyutları (genişlik, uzunluk) tanımlama açısından genel bilgiler sunacaktır. Ancak lif uzunluğunun kenarlardan kesilmiş liflerin olma ihtimalinden dolayı tek başına yeterli bir bilgi vermeyeceği göz önünde bulundurulmalıdır. Lifin genişliği daha karakteristik bir bulgu olsa da literatürde araştırılmış olan birçok lifin genişliğinin aynı aralıkta olduğu (yaklaşık 12 µm) unutulmamalıdır. Polarize ışık mikroskobunun polarizasyon açısı ayarlanarak liflerin önceden tespit edilemeyen birçok karakteristik yapısına dikkat çekilebilmektedir. Yukarıda bahsi geçen konuların dikkatli bir şekilde değerlendirilmesi, yapılan lif analizinin güvenilirliği için büyük bir önem arz etmektedir.

10 MICROSCOPY OF TEXTILE FIBRES

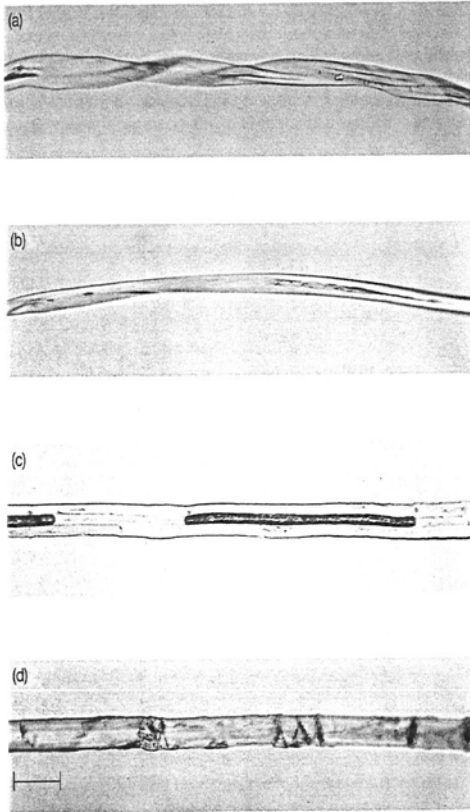


Figure 2.3: Natural fibres: vegetable. Bar = 100 µm. (a) Cotton, unmercerized, (b) cotton, mercerized; (c) jute, ultimate; (d) flax, ultimate.

FIBRE IDENTIFICATION 11

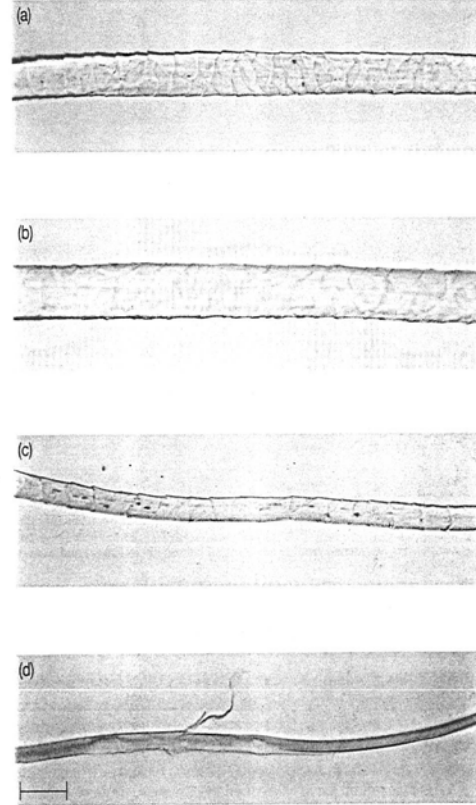


Figure 2.4: Natural fibres: animal. Bar = 100 µm. (a) Wool; (b) mohair; (c) cashmere; (d) silk (*Bombyx mori*).

Kaynaklar:

Trier, J., Ancient Paper of Nepal, 1973, Jutland Archaeological Society Publication, Volume X, Copenhagen, 1972.

Graff, J., Pulp and Paper Microscopy, Institute of Paper Chemistry, Appleton, 1942.

AIC publications, 10 spot tests, 1985. Erişim: http://cool.conservation-us.org/coolaic/sg/bpg/pcc/10_spot-tests.pdf

Rumeysa ÖZEN

Adem KEMER

Esra EROĞLU

Nuray ORUÇ ERGÜL

Yazma Eres Uzman Yrd.

Kimyager

Biyolog

Laborant