
SERİ **B**

CİLT **35**

SAYI **3**

1985

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

ORMAN FAKÜLTESİ

DERGİSİ



BAŞLANGIÇ HÂLINDEKİ ODUN ÇÜRÜMESİNİN TESBİTİ İÇİN BİR YÖNTEM

Doç. Dr. Sabri SÜMER¹

Kısa Özet

Odun materyalinde çeşitli mantarlar tarafından meydana getirilen çürüme, daha başlangıç hâlinde iken tesbit edilebilirse faydalı olur. Artım burgusu ile alınacak odun kalemleri malt agar besin ortamında geliştirilir.

1. GİRİŞ

Genel olarak odun, botanikte, kambiyumun faaliyeti ile içeri doğru gelişen dokulara verilen addır. Bu dokulardaki hücrelerin çeperleri odunlaşmış veya odunlaşmamış olabilir. Kimyasal olarak, sellüloz ve hemisellülozlardan başka lignini de bulunan dokulara odun denilmektedir; teknik olarak ise odun kavramı, ağaç ve çalıkların kambiyum, soymuk ve kabuk ile çevrilmiş, aynı yoğunlukta olmayan ve hücreli bir strüktür gösteren kitlesi diye tarif edilmektedir (SELİK, 1973). Bilindiği gibi odunda hücreler arasındaki zar, üç tabakadan oluşmuştur (WILCOX, 1970). Bunlardan orta lâmel, komşu hücreleri bir arada tutar ve pektinden ibarettir, yapıştırıcı madde de denilebilir. Primer çeper daha içerde yer alır, yapısında sellüloz mikrofibrilleri, pektin ve hemisellüloz bulunur. Odun hücresinin üçüncü tabakası sekonder çeperdir. Dış, orta ve iç tabakaları olan bu çeperde daha fazla miktarda sellüloz mikrofibrilli vardır. Odun hücrelerinde sellüloz mikrofibrillerin arasında kalan boşlukların ligninle doldurulması sonucu *odunlaşma* gerçekleşir. Ligninden başka, kalan boşluklara, tanen maddeleri, renk maddeleri ve mineral maddeler de yerleşebilir (BERKEL, 1970; SELİK, 1973).

Odunda, organizmaların faaliyeti sonucunda ortaya çıkan değişmeler; çürüme, yumuşak çürüklük, renklenme ve bakteriler tarafından yapılan etkiler olarak belirmektedir. *Çürüme* bilhassa Basidiomycetes sınıfına mensup mantarlar tarafından meydana getirilmektedir. Önemli iki tip çürüklük vardır. Bunlardan beyaz çürüklükte önce lignin daha sonra sellüloz ve hemisellüloz tahribe uğrar. Odun hücresi lümeninden dışa doğru tahribat ilerler ve çeperlerde bir inceltme hasıl olur. Eşmer çürüklükte odunun sadece karbohidratları tahrip olunur ve lignine dokunulmaz (SELİK, 1973). Mevcut kalan ligninden dolayı, çürüme ilerleyip hücre çeperi çökünceye kadar hücrenin şekli değişmez, ancak ilerlemiş çürüme devresinde odun

¹ I.Ü. Orman Fakültesi Orman Botaniği Birimi Öğretim Üyesi.

hacmında küçülme olur. Çürümenin başlangıç devresinde, esmer ve beyaz çürüklüğe sebep olan mantarların hüfleri geçitlerden nüfuz eder. Bu mantarlar, odun hücreleri eksenine ve sekonder çeperin mikrofibrillerine az çok paralel olan oyuklar hasıl etme yeteneğindedirler. *Yumuşak çürüklük*, Ascomycetes ve Fungi Imperfecti sınıflarına mensup mantarlar tarafından husule getirilmektedir, bu mantarlar sellülozu tahrip ederek zarar meydana getirirler. Yumuşak çürüklüğe sebep olan mantarlar geçitlerden nüfuz ederler ve gelişmelerinin ilk zamanlarında hücre muhtevası ile geçinirler. Bu besin kaynağı yetmez hale geldikten sonra, hücre çeperlerine mekanik olarak saldırırlar. İğne yapraklı ağaç odunlarında, bunların tahribatına dair en önemli belirti, sekonder çeperin orta tabakasında hücre eksenine göre sarmal, mikrofibrillere paralel olan konik uçlu veya eşkenar dörtgen şeklindeki oyukların sıralar hâlinde bulunmasıdır (WILCOX, 1970). Odunda *renklenmeye* sebep olan mantarlar genellikle odunu tahrip etmezler, renk bozulması dolayısıyla odunun değerini düşürürler. Bunların hüfleri, odunun çoğu elemanlarında bulunabilir, daha çok öz ışını paraşim hücrelerinde görülürler. Odun dokusu içerisinde ilerlemek için geçitlerin torus'larını kullanırlar. Çeşitli mantarlar tarafından, gri, esmer, kırmızı, mor, sarı, yeşil renklenmelere ve mavileşmeye sebep olmaktadır (SELİK, 1973). *Bakteriler* tarafından meydana getirilen bünye bozulmaları, odunun özelliklerinde ciddi bir değişme yaratmaz, ancak odunda yerleşecek diğer mikroorganizmalar tarafından odunun çürütülmesinde bir merhale durumundadır. Bakterilerin esas tesiri öz ışını paraşim hücrelerinedir. Hücre muhtevalarının ve geçitlerin zarlarının tahribi, paraşim hücrelerinin çeperlerinin çürütülmesi sonucunda, odunun sıvıları geçirgenliği artmaktadır.

Gövdelere büyük kısmı diri odundan ibaret olan yapraklı ağaçlar kesildiklerinden 2-3 ay sonra, boz-ermer renk değişimleri gösterirler (SÜMER, 1976). Kesit yüzeylerinden içerilere doğru havaya maruz kalan paraşim hücrelerinin muhtevalarının okside olup renk değiştirmesi ve bunlara komşu trahe ve traheidlerde tyll oluşumuna *ardaklanma* denilmektedir. Bu, ardaklanmanın birinci safhasıdır, ikinci safhada ise beyaz çürüklüğe sebep olan mantarlar görülür (SELİK, 1973).

Odundan imâl edilmiş bir yapı malzemesinde, kerestede veya canlı ağaç üzerinde herhangi bir mantarın üreme organı bulunması, çürümenin var olduğundan söz etmeye yeterlidir. Mantar tahribatı başlamış bulunan bir odun materyalinde, her zaman üreme organı görülmez. Çünkü üreme organlarının oluşması, odunun mantar saldırısına uğramasından çok sonralara rastlamaktadır. Bazan çürüklük dışardan çıplak gözle de farkedilmez (HUBERT, 1924). Sağlam görünüşlü fakat gövde iç kısımları çürük canlı ağaçlar mevcut olabilir. Böyle durumlarda çürüklüğü tesbiti oldukça zordur.

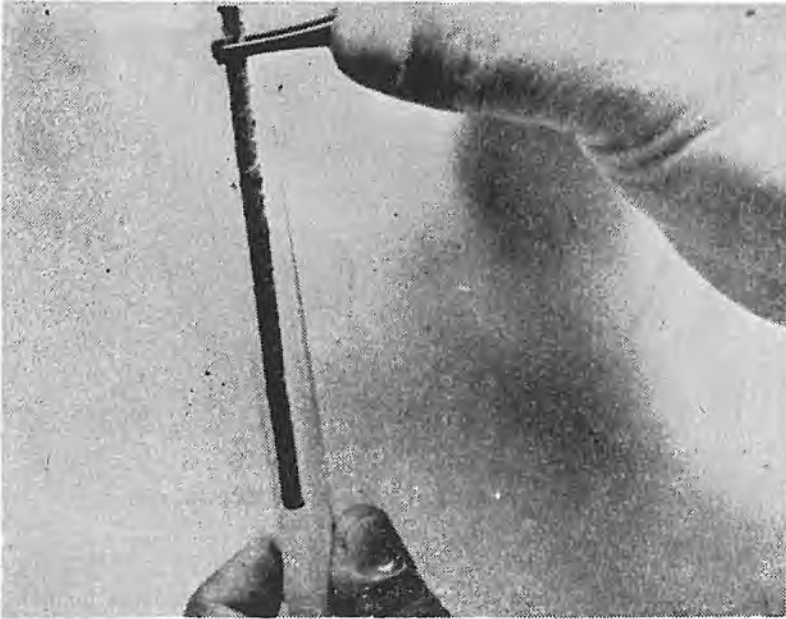
Bir odun materyalinde çürüklüğe sebep olan organizmaların varlığını ve bunların infeksiyonunun boyutunu bilmek önemli ve faydalıdır. Dışardan herhangi bir çürüme belirtisi görünmese bile, ilerlemiş bir çürümeye sebep olan odun tahripçisi bir mantarın mevcudiyetini ve hatta türünü tesbit etmek zor değildir. Mantarın mevcut olduğunu araştırmak başlangıç safhasındaki çürüklükler için söz konusudur. Çünkü erken çürüme safhasındaki bir odun materyalinde fiziksel ve kimyasal değişimler azdır. Ortaya çıkan bu türlü değişimleri belirlemek, hatta odunun kendi özelliklerinden ayırtmak uzun işlemleri gerektirecek zor bir iştir. Bu bakımdan, odundaki organizmaları kolayca gözlenebilir bir duruma getirmek gere-

kir. Bu da, sun'î olarak uygun gelişme ortamı yaratan kültür yapma yoluyla olmaktadır. Uygun bir besin ortamı üzerinde uygun bir sıcaklık ve rutubette geliştirilen mantar kültürleri, daha sonra makroskopik ve mikroskopik incelemelerle teşhis edilirler (NOBLES, 1948, 1959; SÜMER, 1976, 1977; WILCOX, 1964).

Çürüme bulunduğundan şüphe edilen herhangi bir odun materyalinden aşağıda açıklandığı şekilde, laboratuvara götürülmek üzere örnekler alınabilir. Bu metod, orman ağaçlarına, telefon direklerine, demiryolu traverslerine, tomruklara, kapı ve pencerelere, mobilyalara, arkeolojik ve müzelerdeki odun materyaline vs. uygulanabilir. Dışarıdan hiçbir çürüme belirtisi göstermeyen sağlam görünüşlü odun kısımlarında çürüme husule getiren bir organizma bulunup bulunmadığı bu yolla belirlenebilir.

2. ARAZİ İŞLERİ

Bu metod esas olarak mikroorganizmalardan arınmış şartlarda artım burgusunun kullanılmasına dayanır (CARTWRIGHT and FINDLAY, 1958). Artım burgusuyla, incelenmek istenen odundan numuneler alınacak ve laboratuvara götürülecektir. Önce, odun numunesi alınmak istenen yüzeydeki kirlilikleri uzaklaştırmak için burası % 95'lik alkole batırılmış pamukla silinir veya hafifçe alevlenir ve 1/1000'lik civa klorür buraya sürülür. Bir bıçak ya alkole batırılır veya kızarıncaya kadar alevde tutulur, sonra bununla 0,5×0,5 cm'lik bir yüzey ince olarak yontulur. Bu işlem, kirlenmeyi biraz daha azaltacak ve burgunun ilk girişte daha kolayca içeri işlenmesini sağlayacaktır. Bundan sonra, alkolle muamele edilmiş bir artım burgusu, amaca uyacak uzunlukta (10 - 15 cm) bir odun kalemi çıkarmak üzere odun içine salınır. Artım burgusunun kaşığı alkole batırılır, bunun yardımıyla odun kalemi dışarı alınır ve çabuk steril bir cam tüpe yerleştirilir (Resim 1).

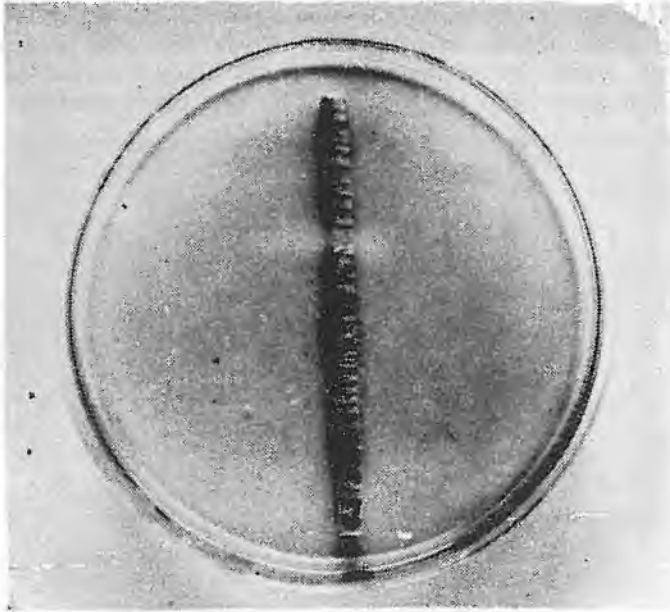


Resim 1. Alınan odun kaleminin cam tüpe yerleştirilmesi.

Bu yerleştirme sırasında gerekirse odun kalemi birkaç parçaya bölünebilir. Ancak odun kalemi ile temas eden aletler mutlaka alkolle batırılmış olmalıdırlar. Bu maksat için, kolayca sterilize edilebilen küçük bir spatül kullanılabilir. Odun kaleminde, kaza ile steril olmayan herhangi bir yere değen kısımlar derhal atılmadır. Çünkü böyle kirlenmiş bir odun numunesinin besin ortamı üzerine konulmasıyla gelişecek kültürün, bilinmek istenilen organizmadan başka da olabileceği açıktır. Gerekli durumlarda, odun kaleminin çıkartılmasıyla geriye kalan oyuk, koruyucu kimyasal bir madde ile veya ağaç macunu ile doldurulur ve delik kapatılır.

3. LABORATUVAR İŞLERİ

Kültür çalışmaları için kullanılacak olan besin ortamı genellikle % 2'lik malt agar'dır (SÜMER, 1976). Cam tüpler veya Petri kapları içinde bulunan malt agar besin ortamları üzerine steril şartlar altında, odun numuneleri yerleştirilir. Cam tüpler pamuk bir tıkaçla kapatılır, bunlar kirlenmeye karşı uygun ve kullanışlıdırlar. Petri kapları (Resim 2) ise daha geniş bir geliştirme alanına sahip olarak kültür aşılmasında kolaylık sağlarlar ve üstten aydınlatmalı mikroskopla inceleme yapmaya uygundur. Kültür aşılanmış olan veya odun kalemi konulmuş olan kaplar ve tüpler 22°C sıcaklıkta tutulurlar. Eğer odun numunesinde herhangi bir organizma varsa, 1-2 hafta içerisinde kültür ortamında gelişerek görülebilir hâle gelir. Daha sonra kültürler teşhis edilir.



Resim 2. Kültürlerin yetiştirilmesinde kullanılan Petri kabı.

4. TARTIŞMA

Yöntem esas itibarıyla odun materyalinde mikroorganizmaların bulunup bulunmadığını araştırmaya yöneliktir. Artım burgusu bir odun parçasının çeşitli kısımlarına salınarak infeksiyon hakkında genel bir fikir edinilebilir. Boylu boyunca

malt agar besin ortamının üzerine yatırılan odun kaleminin hangi kısımlarında mantar geliştiğinin müşahade edilmesiyle, çürümenin küçük veya büyük bir bölgede var olduğu veya olmadığı belirlenebilir. Odun kalemi boyunca her nerede mantar kültürü gelişirse, odun materyalinde de bunun karşıtı olan bölgede aşırı infeksiyon vardır. Araştırılan odun materyalinin birkaç değişik ve temsil edici yerinden alınan odun kalemlerinin kültüründen elde edilecek sonuçlara göre, çürümenin odun parçası içindeki sınırları da çizilebilir.

Daha önce belirtildiği gibi, başlangıç hâlindeki çürümeyi ortaya çıkarmak, odunda bünye bozulmasının az miktarda oluşu ve saldırıda bulunan organizmaların popülasyonunun az ve organizmaların küçük boyutta oluşu sebeplerinden dolayı zordur. Mantarları kültürde geliştirme yolu ile bu zorluk ortadan kaldırılmaktadır. Tek sakınca, teşhisin hemen yapılamayışı ve kültürün yetişmesinin beklenmesidir. Fakat optimum istekleri yerine getirmek suretiyle tahripçi organizmaların hızlı geliştirilmeleri ise bir avantaj olmakta ve sonuçtan emin olunmaktadır.

Başlangıç hâlindeki çürümenin var olup olmadığını tesbit etmek maksadıyla sunulan bu metod, her türlü oduna uygulanabilir. Tahripçi mikroorganizma aranan odun materyalinden alınacak ufak yongalardan da kültür yetiştirilebilir. Ancak burada dikkat edilecek önemli hususları şöylece sıralayabiliriz: numuneleri alma, taşıma ve yerleştirmede kullanılacak âletler her kullanmadan önce sterilize edilmeli; numunelere doğrudan temas edecek âlet kısımları temizlenmeli; numuneler açık havaya maruz kalmamış iç odun kısımlarından alınmalı; sağlam odunu başka zararlı organizmalardan korumak için açığa çıkarılan yerler kapatılmalıdır.

K A Y N A K L A R

- BERKEL, A., 1970. *Ağaç malzeme teknolojisi. İ.Ü. Orman Fakültesi, İ.Ü. Yayın Nu. 1448, O.F. Yayın Nu. 147.*
- CARTWRIGHT, K. St. G. and FINDLAY, W.P.K., 1958. *Decay of timber and its prevention. Her Majesty's Stationery Office, London.*
- HUBERT, E.E., 1924. *The diagnosis of decay in wood. Journal of Agricultural Research, Vol. 29, No. 11.*
- NOBLES, M.K., 1948. *Studies in forest pathology. VI. Identification of wood - rotting fungi. Canadian Journal of Research, C. 26, pp. 281 - 431.*
- NOBLES, M.K., 1959. *Cultural identification of Hymenomycetes causing decay in coniferous trees in British Columbia. Proceedings of the Eighth Pacific Science Congress, Vol. V, pp. 551 - 566.*
- SELİK, M., 1973. *Bitkisel odun zararlıları (basılmamıştır).*
- SÜMER, S., 1976. *Belgrad Ormanında kesilmiş odunlara âriz olan önemli odun tahripçisi mantarlar üzerinde araştırmalar. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi Seri A, Cilt 26, Sayı 1, 175 - 235.*
- SÜMER, S., 1977. *Belgrad Ormanındaki ağaçlarda çürüklük doğuran önemli mantarlar. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın Nu. 2339, O.F. Yayın Nu. 244.*
- WILCOX, W.W., 1964. *Some methods used in studying microbiological deterioration of wood. U.S. Forest Service Research Note, FPL - 063.*
- WILCOX, W.W., 1970. *Anatomical changes in wood cell walls attacked by fungi and bacteria. The Botanical Review, Vol 36, No. 1.*