

SERİ
SERIE A

CİLT
TOME XXVI

SAYI
FASCICULE I

1976

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
ORMAN FAKÜLTESİ
DERGİSİ

REVUE DE LA FACULTÉ DES SCIENCES FORESTIÈRES
DE L'UNIVERSITÉ D'ISTANBUL



BELGRAD ORMANINDA KESİLMİŞ ODUNLARA ARIZ OLAN ÖNEMLİ ODUN TAHRİPÇİSİ MANTARLAR ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR⁽¹⁾

Y a z a n
Dr. Sabri Sümer

I.Ü. Orman Fakültesi Orman Botaniği Kürsüsü Asistanı

1. Giriş

Odun tahripçisi mantarların büyük ekonomik önemleri ötedenberi bilinmektedir. Çoğunluğu Basidiomycetes mensubu olan bu mantarlar canlı ağaçları, kütükleri, tomrukları ve kullanılmış odunları çürütmektedirler.

Hernekadar mantarların bu faaliyeti tabiatta karbonun devri yönünden değer taşımaktaysa da gayesi faydalanma olan bir işletme ormanındaki ağaçlara odun tahripçisi mantarlar tarafından yapılan zarar önemlidir. Ağacın büyümesi için gösterilen her çaba ve işlem, bundan alınan ürünün kullanma alanlarına verilmesi zaman ve paraya dayanmaktadır. Bu çabalar sonucunda elde edilen ürün harcanan çabaya değer olmaz ve odun ham maddesi yüksek kalitede ortaya çıkmazsa ormancılıkta gösterilen faaliyet amacına ulaşmamış olur.

Diğer taraftan ağaçların kesildikten sonra ormanda veya depoda bırakılması, ilk önce beliren renk değişmesi ve bunun ardından gelen odun tahripçisi mantarların tomruklarda çürüklük doğurması, bu zamana kadar gösterilen işletme faaliyetlerini sonuçsuz bırakmaktadır.

Odun ham maddesine yapılan zarar doğrudan millî ekonomiyi olumsuz yönde etkilediğinden odun tahripçisi mantarların özelliklerini, biyolojilerini ve bulunuş yerlerini bilmek gerekmektedir. Belgrad Ormanında yapılan bu çalışmada, ağaç kesildikten sonra ortaya çıkan de-

(1) Bu yazı I.Ü. Orman Fakültesi Orman Botaniği Kürsüsünde aynı adla hazırlanmış olan doktora çalışmasının özetidir.

ğişmeler; gelen mantarlar, odunun asitliği, ağırlık eksilmesi ve su miktarı yüzdesi bakımlarından incelenmiştir. Ayrıca sözü edilen odun tahripçisi mantarların yayılışı, çürüklük tipi, üreme organı ve kültür özellikleri araştırılmıştır.

2. Materyal ve Metodlar

Araştırmalarda deneme ağaçları olarak üç ayrı yerden (Kömürcü Bendi yakınındaki 18. Bölme; Kirazlı Bend civarındaki 119. Bölme; Arboretum Alanı) Çoruh Meşesi (*Quercus dschorochensis* K. Koch.), Doğru kayını (*Fagus orientalis* Lips.), Adi gürgen (*Carpinus betulus* L.) ve Adi Kızılağaç (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.) türleri alınmıştır. Sağlam ve çürüksüz olmasına itina edilerek seçilen gövdeler motorlu zincir testere ile kesilmiş ve aynı gün yerel değerlendirme kuralları da dikkate alınarak 1.5 - 2.0 - 2.5 - 3.0 metrelik parçalara bölünerek numaralanmıştır. Bunu takiben kesit yüzeylerinin taze renk, pH, özgül ağırlık, su miktarı yüzdesi ve paranzim hücrelerindeki nişasta tanecik sayısı tesbit edilmiştir. Gövdelerin gösterebileceği mevsimlik değişmelere bağlı olarak kesit yüzeylerine gelen odun tahripçisi mantarlarla bunların sebep olduğu bünye bozulması ve çürüklükler arasındaki ilişkilerin ortaya konulabilmesi için, kesimler mevsimlere uygun olarak (İlkbahar, yaz sonbahar, kış) yapılmıştır.

Başlangıç tesbitleri yapıldıktan sonra ormanda bırakılan tomruklarda görülen değişmeler her ay gözlenmiş ve gelen mantarlar saptanmıştır. Odun ve öz ışınları paranzim hücrelerindeki canlılığın belirtisi olan nişasta taneciklerinin tesbiti ile canlı hücrelerin ölme oranı ve zamanı izlenmiştir. Bunun için, kesit yüzeyleri 12 daire dilimine bölünmüş ve her ay bunların 1/12 kısmından alınan yaklaşık $2 \times 3 \times 5$ cm boyutunda 4 er parça naylon torbalara konularak hızla laboratuvara götürülmüştür. Örneklerin 3 ü su miktarı yüzdesi ve hacim yoğunluk değeri, diğeri pH tesbiti için kullanılmıştır. Tablolardaki değerler 6 - 12 ölçmenin ortalamasıdır.

Gövde parçalarındaki su durumunun değişmesini tesbit amacıyla odun örnekleri önce 0.01 grama kadar hassas olarak tartılmış, sonra kurutma dolabında 105 ± 1 °C da ağırlık bakımından değişmez duruma gelinceye kadar kurutulmuştur. Bunu takiben tam kuru ağırlıkların tesbiti için örnekler yeniden tartılmış ve su miktarı yüzdesi formülüne göre hesaplanmıştır (Berkel ve Bozkurt 1962 ; Purvis et al. 1966; Savory 1954).

$$\% \text{ su miktarı} = \frac{\text{Yaş Ağırlık} - \text{Tam Kuru Ağırlık}}{\text{Tam Kuru Ağırlık}} \cdot 100$$

Tomruklarda mantarların etkisiyle beliren ağırlık eksilmesi ve bununla zaman arasındaki ilişkiyi bulmak amacıyla, 105 ± 1 °C da kurutulan odun örneklerini lif doygunluğuna getirmek için, bunlar saf su içine konmuş ve vakum işlemi örnekler kabın dibine batıncaya kadar tekrarlanmıştır. Islanmaları için bir gece daha su içinde bırakılmış, sudan çıkarılan örneklerin yüzeyindeki fazla su bezle silinerek uzaklaştırılmıştır. Daha sonra odun örneklerinin doymuş hacimleri aşağıdaki şekilde bulunmuştur (Levy 1937): Odun örneğine bir ayağa takılmış ucu çengelli bir iğne batırılmıştır. Örnek hassas terazi üzerinde bulunan içi su dolu ve ağırlığı önceden belli (V_1) bir cam kaba sokularak ikinci ağırlık (V_2) okunmuştur. İki ağırlık farkından örneğin doymuş haldeki hacmi (cm^3) bulunmuştur. Tam kuru ağırlık M gr, ilk ağırlık V_1 cm^3 , ikinci ağırlık V_2 cm^3 , doymuş hacim $V_2 - V_1 = V$ cm^3 ise yoğunluk $D = M/V$ gr/ cm^3 olarak 0.001 lik hassasiyetle hesaplanmıştır.

pH değerlerinin tayini için Model 23 A pH metresi kullanılmıştır. Bunun için odun örnekleri öğütülerek üzerlerine mümkün olduğu kadar az saf su (odun ve saf su oranı çoğunlukla 1 gr/3 ml) ilave edilmiştir. Bunu takiben değişmez bir değere ulaşabilmek amacıyla yaklaşık 20 saat beklenmiş ve süzülen eriyiğin pH değeri 0.1 birim doğrulukla okunmuştur (Gray 1958 : Henningsson 1965).

Mantarların gövdelere odun paransim hücreleri henüz canlı veya bunlar öldükten sonra mı geldiğini tesbit için bu hücrelerdeki nişasta tanecikleri sayılmış ve zamanla bunların sayıca azalmaları takib edilmiştir. Odun örnekleri vakumda saf su içinde yumuşatılmış, bunlardan Reichert odun mikrotomu ile boyuna ışınal kesitler alınmıştır. Kesitler İKI (2 gr KI, 100 ml saf su, 0.2 gr iyot) eriyiği ile muamele edilmiş ve birkaç dakika içinde mavi - siyah renk alan nişasta tanecikleri mikroskop altında sayılmıştır (Jensen 1962; Purvis et al. 1966; Sass 1958; Wilcox 1964).

Spor özellikleri bunlar % 10 luk KOH eriyiği ile muamele edildikten sonra, aynı ortamla hazırlanan preparatlarda (Pegler and Young 1972) 100/1.25 immersiyon objektifi kullanarak tesbit edilmiştir.

Odun tahripçisi mantarların kültürleri için % 020 lik malt agar (20 gr malt, 20 gr agar - agar, 1000 ml saf su) besin ortamı kullanılmıştır. Bunun için, önce agar - agar bir erlenmayer kabında su ile yumuşatıl-

mış, sonra buna malt ilâve edilerek birkaç katlı tülbentten süzölmüş-tür. Kaplar ağızları pamukla kapatıldıktan ve üzerlerine bir kalay levha geçirildikten sonra otoklavda 1.03 kg/cm² (15 libre) lik basınçta 20 dakika steriliize edilmiştir. Besin ortamından, steril 10 cm lik petri kap-larının her birine 30 ml dökölmüş-tür (Nobles 1948; Mclean and Ivimey Cook 1941; Purvis et al. 1966).

Araştırmada malt olarak Biomalz, Kirstein Blockmalz ve ham malt-tan elde edilen malt kullanılmış-tır. Malt elde etmek için örgütölmüş ham malt saf su ile 1 saat kaynatılmış ve alınan belirli bir miktar saat ca-mına konularak su banyosunda katılaşıncaya kadar kurutulmuştur. Saat camı yeniden tartılmış, iki tartı farkından eriyikteki kuru malt mikta-rı bulunarak besin ortamına konulması gerekli eriyik miktarı hesaplan-mıştır.

Oksidaz testi için gallik veya tannik asit ilave edilen malt agar be-sin ortamları kullanılmış-tır. Bu maksatla 15 gr malt, 20 gr agar - agar, 1000 ml saf su ve 5 gr gallik (veya tannik) asit alınmış, agar - agar bir erlenmayer kabında suyun 850 ml si ile yumuşatılmış, buna malt ilâve edilmiştir. Kalan 150 ml saf su ayrı bir şişeye konulmuştur. Her ikisi otoklavda 1.03 kg/cm² (15 libre) basınç altında 20 dakika sterilize edil-miştir. 150 ml lik saf ve sıcak su içinde gallik (veya tannik) asit eritil-miş ve içinde ılık malt agar bulunan erlenmayer kabına bu eriyik dö-kölmüş-tür. İyice karıştırıldıktan sonra, hazırlanan steril petri kapları-nın herbirine 30 ml besin ortamı konmuştur (Nobles 1948).

Mantar kültürleri için çürümüş odun veya üreme organlarından yararlanılmış-tır. Bunun için çürümüş odunun yüzeyi steril bir bıçakla uzaklaştırılmış ve mümkün olduğu kadar çürük ve sağlam odun sınırın-dan küçük bir parça alınmıştır. Bu odun parçası ya hafifçe alevlenerek ya da 1/1000 lik civa klorür eriyiği ile sterilize edildikten sonra besin ortamına yerleştirilmiştir. Aynı maksatla genç ve taze üreme organla-rında dış kabuk uzaklaştırıldıktan sonra kenar zonundan küçük bir par-ça alınarak besin ortamı üzerine konmuştur (Cartwright and Findlay 1958). Bunu takiben petri kapları her mantarın gelişmesi için gerekli optimum sıcaklıktaki iklim dolabına konmuş ve gelişen kültürlerden 2-3 mm² lik parçalar alınarak içinde besin ortamı bulunan 10 cm lik petri kaplarının kenarına (kenardan 3 cm uzaklığa) aşılannmış ve karanlıkta gelişmeye bırakılmış-tır. Kaplar yalnız kontrol için ışığa çıkarılmış ve haftalık aralıklarla tavsifleri yapılmıştır.

Gallik veya tannik asitli malt agar besin ortamını havi petri kap-larının merkezine 4 - 5 mm² lik 4 - 6 haftalık saf kültür aşılannmış ve

birer hafta ara ile her kültürün büyüme hızı, şekli; ilerleme kuşağının özelliği: rengi ve görünüşü; malt agarın rengi üzerinde mantarın etkisi; kokusu tavsif edilmiştir. Bu ortamlarda oksidaz reaksiyonunun ve misel gelişmesinin belirip belirmediği saptanmıştır (Davidson et al. 1938, 1942; Nobles 1948).

Mikroskopik özelliklerin tesbiti için kültürün çeşitli yerlerinden alınan misel % 5 - 7 lik KOH ile muamele edilip sulu phloxine eriyiğinde boyanmıştır (Nobles 1948, 1964). Gallik veya tannik asitli agar besin ortamlarında oluşan oksidaz reaksiyonunun derecesi Nobles (1948)'e göre; yok, çok zayıf, zayıf, orta kuvvette, kuvvetli ve çok kuvvetli olarak değerlendirilmiştir.

Boyuna ışınal odun kesitlerinde hüfler safranin ve pikro anilin mavisi ile boyanmıştır. Kesitler önce % 1 lik safranin eriyiğinde 30 saniye bırakılmış ve fazla boya yıkanmıştır. Daha sonra pikro anilin mavisi (25 ml doymuş anilin mavisi, 100 ml doymuş pikrik asit eriyiği) içine konulan kesit küçük bir alev üzerinde buharlaşmaya kadar yavaş yavaş ısıtılmış, fazla boya suda yıkanarak uzaklaştırılmıştır. % 75 ve % 95 lik alkollerden geçirilip, mutlak alkolde suyu alınmıştır. Karanfil yağı ile parlaklaştırılıp, xylolden geçirildikten sonra Kanada balsamı ile preparat yapılmıştır. Boyama sonucu odunlaşmış hücre çeperleri kırmızı, mantar hüfleri de açık mavi renk almışlardır (Cartwright 1929; Cartwright and Findlay 1958; Proctor 1941; Wilcox 1964).

Taksonomi ve Nomenklatür için Bessey (1950) ve Kreisel (1961) esas alınmıştır.

Araştırmada Eraslan ve Kalıpsız (1967); Kalıpsız (1964); Nash (1965)'dan alınan matematik istatistik formüller ve Freese (1967); Günel (1970)'den alınan basit doğrusal regresyon denklemleri ile ilgili formüllerden yararlanılmıştır.

3. Bulgular ve Sonuçlar

Tomruklarda mevsimlere göre su durumu, pH, ağırlık eksilmesi, paranzim hücrelerindeki değişmeler ve bunlara bağlı olarak gelen mantarları tayin amacıyla Belgrad Ormanında en çok bulunan ağaç türlerinden meşe (*Quercus dschorochensis* K. Koch.), kayın (*Fagus orientalis* Lips.), gürgen (*Carpinus betulus* L.) ve kızılbaş (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.) seçilmiş ve kesimler ilkbaharda 11.3.1972, yazın 15.6.1972, sonbaharda 23.11.1972 ve kışın 14.2.1973 tarihlerinde yapılmıştır.

Yeni kesilen meşelerde diri odun sarımsı beyaz, öz ışınları hafif kırmızımsı sarı; öz odunu sarımsı hafif pembemsi kahve renklidir. Kayınların kesit yüzeyi kırmızımsı sarı beyaz, gürgenlerde de önce sarımsı beyaz, birkaç gün sonra hafif kırmızımsı olur. Kızılağaçlarda kesit yüzeyi başlangıçta beyaz, yıllık halka sınırı sarı renktedir, renkler süratle açık kahverengimsi - kırmızı sarıya dönüşmektedir.

Mevsimlere göre kesilen tomruklarda ortaya çıkan değişmeler aşağıda açıklanmıştır:

3.1 Meşe :

3.1.1 Gelen Mantarlar :

3.1.1.1 İlbahar Kesimi

11. 3.1972 Kesim tarihi.
24. 4.1972 İlk iki ay kesit yüzeylerinde bir değişme yok. 15.6.1972
12.10.1972 tarihinden itibaren diri odunda 0.2 cm kadar çaplı siyah-soluk siyah lekeler. Öz odununda özden diri odun sınırına bazan çevreye uzanan çatlaklar.
- 23.11.1972 Kalın uçtaki kesit yüzeylerinde öz odunu koyu sarı, diri odun açık esmer; diri odunu bazan tamamen kapatacak şekilde siyah lekeler. İnce uçtaki kesit yüzeylerinde öz odunu yeşilimsi koyu sarı, diri odun açık esmer ve az miktarda noktalar halinde siyah lekeli. Yer yer resupinat *Stereum hirsutum* (Willd.) Fr. 'lar.
- 14.12.1972 Bütün kesit yüzeyleri diri odunu ve kabuklar *Stereum hirsutum*'larla kaplı, diri odunun diğer kısımları siyah lekeli; 8. 4.1973 tomrukların yukarı taraflarına gelen diri odunda eski, aşağı kısımlarda küçük turuncu - pas renginde genç; kabukta ise eski ve yeni oluşan basidiokarplar; öz odunu kirli koyu sarı esmer.
22. 5.1973 Diri odunlarda ışınal dişler halinde siyah lekeler ve *Stereum hirsutum* sporofları; kaba kısımları dökülmüş kabuklar üzerinde dikdörtgenler (1-2 cm) halinde *Corticium coeruleum* (Schrad.) Fr. üreme organları.
15. 6.1973 Diri odun koyu sarı esmer, yoğun siyah lekeli. Diri odun ve 19. 7.1974 kabuklarda *Stereum hirsutum* sporofları. Kabuklarda *Corticium coeruleum* kümeleri.

22. 8.1974 Diri odunda yoğun *Stereum hirsutum* ve *Merasmius epiphyllus* Fr. üreme organları.
20. 9.1974 Öz odunu dışında her tarafta eski ve taze *Stereum hirsutum*, kabuklarda münferit *Marasmius epiphyllus*.
- 21.10.1974
- 20.11.1974 Diri odun ve kabuklarda yoğun *Stereum hirsutum*, çok sayıda *Panus stipticus* (Bull. ex Fr.) Fr.; kabuklarda bol *Ramaria* sp.
- 20.12.1974 Tomruklar tamamen ölü ve taze *Stereum hirsutum*'larla kaplı.

3.1.1.2 Yaz Kesimi

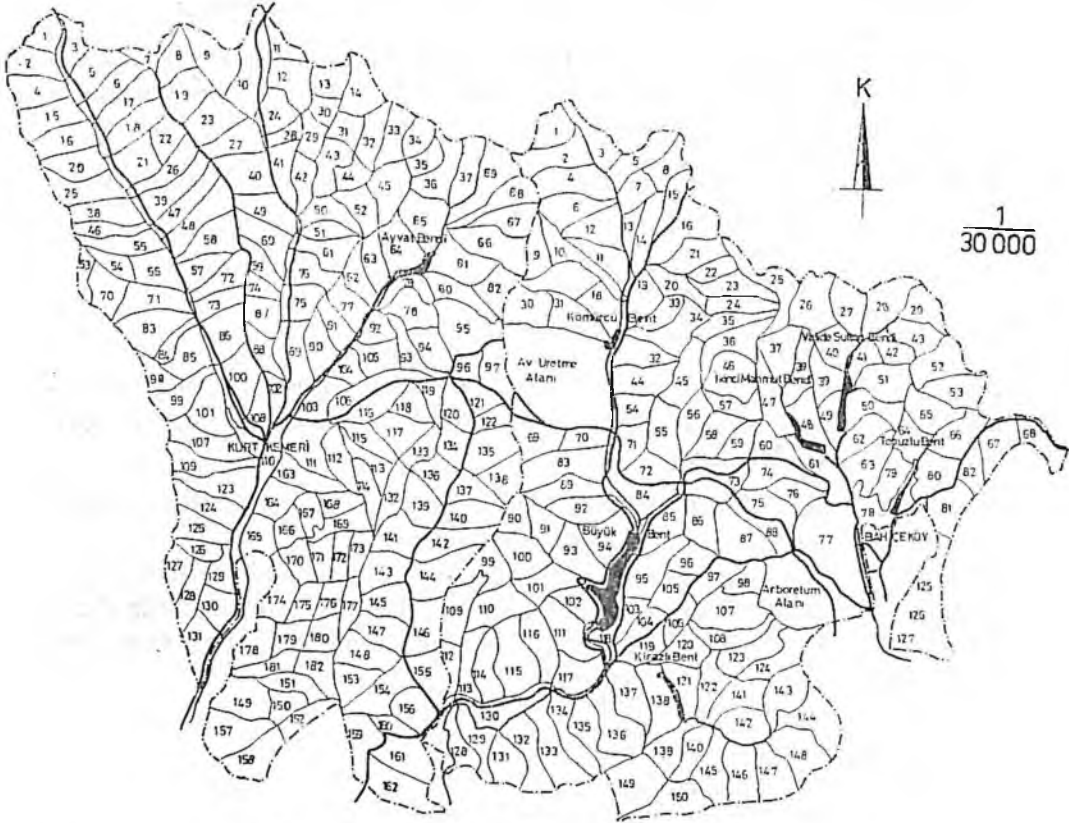
15. 6.1972 Kesim tarihi.
24. 7.1972 İlk ay değişme yok. Diri odun sarı, öz odunu esmer, çeşitli uzunlukta çatlaklar. Diri odunda soluk siyah, dağınık ışın-sal lekeler.
- 23.11.1972
- 14.12.1972 Bazı tomruklarda uçtaki kabuk kısımları ve diri odunda *Stereum hirsutum* basidiokarpları.
24. 1.1973 Diri odun esmer; siyah lekeli. Öz odunu kirli sarı - esmer.
- 20.12.1974 Kesit yüzeyleri ve kabuklarda, özellikle kalın uçlarda fazla olmak üzere, *Stereum hirsutum* üreme organları. Odun yarıçap boyunda çatlaklı.

3.1.1.3 Sonbahar Kesimi

- 23.11.1972 Kesim tarihi.
- 14.12.1972 İlk üç ay değişme yok. Daha sonra diri odunda önceleri az sayıda çevreden öze uzanan birbiriyle birleşmiş soluk siyah - esmerimsi ışın-sal lekeler. Öz odunu yeşilimsi esmer kirli sarı. Kesitler dar, kısa, çok sayıda çatlaklı.
17. 9.1973
- 2.10.1973 Diri odunda *Stereum hirsutum* ve siyah lekeler.
- 23.11.1973 Kesit yüzeyi diri odunlarında lekeler ve az sayıda *Stereum hirsutum*.
- 21.10.1974 Öz odunu yeşilimsi koyu sarı. 18.4.1974 den itibaren mantar kabuklarda da görülmekte.
- 20.11.1974 Kabuk ve diri odunlarda bol *Stereum hirsutum* konsolları; kabuklarda az miktarda *Polyporus versicolor* L. ex Fries üreme organları.
- 20.12.1974 Diri odun ve kabuklarda *Stereum hirsutum* üreme organları.

KURTKEMERİ BÖLGESİ
KURTKEMERİ DISTRICT

BENTLER BÖLGESİ
BENTLER DISTRICT



Resim 1. Belgrad Ormanının bölme haritası
Figure 1. Compartment map of Belgrad Forest

3.1.1.4 Kaş Kesimi

14. 2.1973 Kesim tarihi.

19. 3.1973 Öz odunu açık esmer - koyu sarı, diri odun açıktan koyu
2.10.1973 sarıya değişmekte. 10.8.1973 den itibaren diri odunda so-
luk siyah ışnsal lekeler. Özden diri oduna ulaşan birkaç,
çok sayıda dar kısa çatlak.

- 23.11.1973 Kalın uçlarda öz odunu kirli, ince uçlarda koyu sarı esmer; diri odun çevreden öze uzanan siyah lekeli, bazı kısımlarda 0.3 cm çapında *Stereum hirsutum*'lar. İnce tarafta diri odun daha az siyah lekeli ve dağınık sarı - beyaz resupinat *Stereum hirsutum*ları havi. Kabuklarda üreme organı yok.
- 20.12.1973 Diri odunlarda (özellikle kalın uçlarda) bol *Stereum hirsutum* basidiokrapları ve siyah lekeler. Öz odunu siyahımtrak yeşilimsi - kirli sarı.
19. 6.1974
19. 7.1974 Diri odunlarda *Stereum hirsutum* ve üstte kaba kısımları dökülmüş kabuklarda *Corticium coeruleum* sıraları; kabuklarda az miktarda *Bulgaria inquinans* Fr. üreme organları.
22. 8.1974 Diri odun ve kabuklarda ölmüş ve taze *Stereum hirsutum*, kabuklarda yer yer *Corticium coeruleum* kümeleri.
20. 9.1974 Kabuklarda boydan boya ve kesit yüzeylerinde *Stereum hirsutum*, kabuklarda yer yer *Corticium coeruleum* gurupları. Diri odunlarda az olarak *Lenzites betulina* (L. ex Fr.) Fr. ve *Panus stipticus* konsolları.
- 21.10.1974 Kabuklarda *Stereum hirsutum*, *Corticium coeruleum*'lar.
- 20.12.1974 Diri odunlarda ışınsal siyah lekeler, *Stereum hirsutum* ve *Panus stipticus* konsolları.

3.1.2 pH Değişimleri :

2.8 - 5.2 olarak verilen (Gray 1958) taze meşe odununun pH değeri 5.3 - 5.7 ölçülmüştür. İlkbahar kesiminde 33 ayda 5.3 den 3.4 e, yaz kesiminde 30 ayda 5.7 den 3.2 ye, sonbahar kesiminde 25 ayda 5.5 den 3.7 ye, kış kesiminde 22 ayda 5.3 den 3.7 ye düşmüştür. Denklemlere göre en hızlı pH değeri düşmesi kış kesiminde, daha yavaş ve eşit olarak yaz ve sonbahar kesimlerinde, en yavaş ilkbahar kesiminde görülmüştür (Resim 2). Yapılan istatistik kontrolde ilkbahar, sonbahar ve yaz kesimlerinde pH değişimleri birbirinden farklı görülmemekte, kış kesimi bunlardan farklı gelişmektedir.

3.1.3 Hacim Yoğunluk Değeri Değişimleri :

Taze odunların yoğunluğu 0.647 - 0.614 gr/cm³ arasında ölçülmüştür. İlkbahar kesiminde 33 ayda 0.613 den 0.411, yaz kesiminde 30 ayda

0.605 den 0.543, sonbahar kesiminde 25 ayda 0.602 den 0.476, kış kesiminde 22 ayda 0.599 dan 0.394 gr/cm³ e düştüğü tesbit edilmiştir. Denklemlere göre en hızlı ağırlık eksilmesi ilkbahar ve kış kesimlerinde eşit şekilde, yaz ve sonbahar kesimlerinde ise gene eşit ve daha yavaş olmuştur (Resim 3).

3.1.4 Su Miktarı Yüzdesindeki Değişmeler :

Meşe tomruklarında su miktarı kesimden bir ay sonra yaklaşık % 50 - 60 a düşmekte, hava sıcaklığı ve yağış durumuna göre açılıp yüklenmektedir. İlkbaharda kesilen taze meşe diri odununda su miktarı ortalama % 82.25 olarak tesbit edilmiştir. Bu değer % 65.2 - 87.0 olarak verilmektedir (Berkel 1958). Yazın kesilen taze diri odunun su miktarı % 81.66, sonbaharda kesilenin % 72.24, kışın kesilenin ise % 68.52 olarak tesbit edilmiştir.

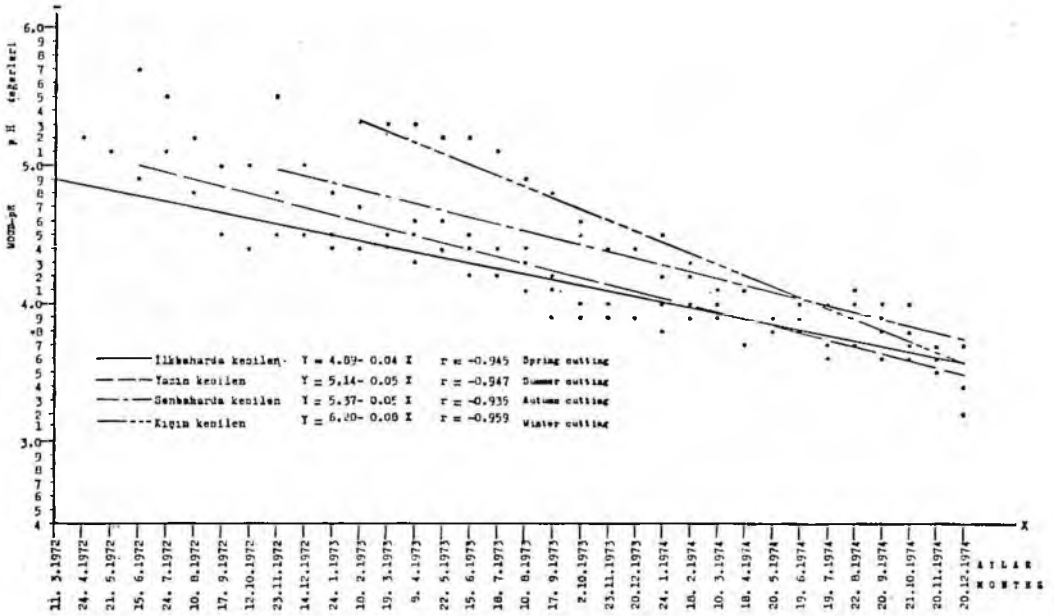
3.1.5 Nişasta Tanecik Sayısı Azalması :

Taze meşe odununda paransim hücrelerindeki nişasta tanecikleri ortalama 17 olarak sayılmıştır. Kesimden 13 ay sonra bu sayının 14 e düştüğü ve hücrelerin canlılıklarını sürdürdükleri görülmektedir. Denklemlere göre paransim hücrelerinin ölmesi bakımından en hızlı gidış gürgende olmakta, bunu sırayla kızılbaş ve kayın izlemektedir. En yavaş nişasta tanecik sayısı azalması meşede görülmektedir (Resim 10).

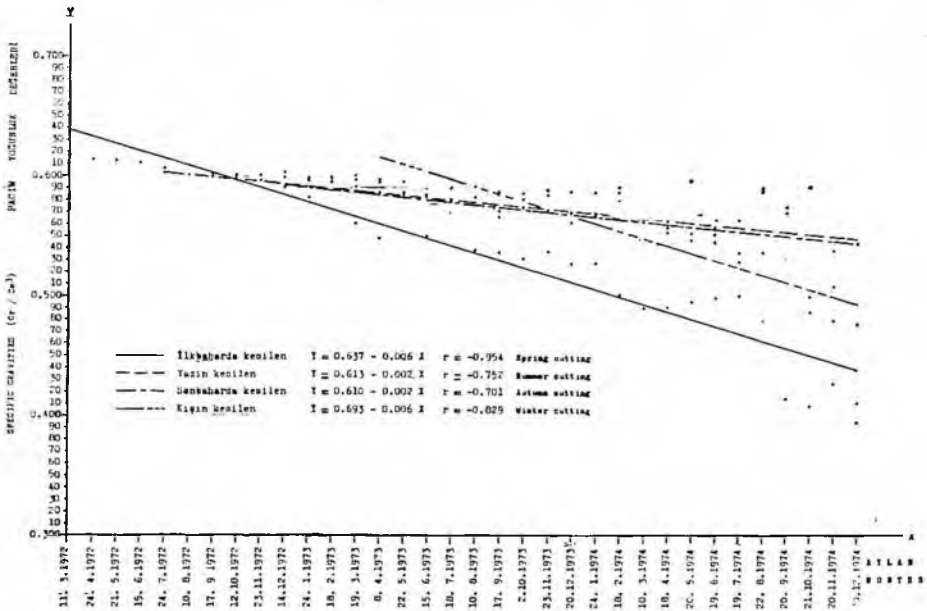
3.1.6 Sonuç :

İlkbaharda kesilen meşe tomruklarında 8 ay sonra pH 4.5, su miktarı yüzdesi 26.61, aylık ortalama sıcaklık 9.3 °C, aylık yağış 136.3 mm, aylık bağıl nem % 83 olduğunda Stereum hirsutum görülmeye başlamıştır. Bu arada bazı çatlaklar oluşmuş, diri odunun rengi esmere dönüşmüş, hacim yoğunluk değeri 0.613 den 0.600 gr/cm³ e düşmüştür. 14 ay sonra pH 4.6, su miktarı yüzdesi 29.15, aylık ortalama sıcaklık 18.8 °C, aylık yağış 20.0 mm, aylık bağıl hava nemi % 78 olduğunda kabuklarda Corticium coeruleum; 29 ay sonra pH 3.9, su miktarı yüzdesi 33.31, aylık ortalama sıcaklık 20.6 °C, aylık yağış tutarı 259.1 mm, aylık bağıl hava nemi % 81 olduğunda Marasmius epiphyllus; 32 ay sonra pH 3.5, su miktarı yüzdesi 55.37, aylık ortalama sıcaklık 10.0 °C, aylık yağış tutarı 124.2 mm, aylık bağıl hava nemi % 84 olduğunda Panus stipticus ve Ramaria sp. ortaya çıkmıştır.

Yazın kesilen meşçerelerde 6 ay sonra pH 4.5, su yüzdesi 30.15, aylık ortalama sıcaklık 5.8 °C, aylık yağış tutarı 68.7 mm, aylık bağıl



Resim 2. Meşe tomruklarında pH değeri değişimleri
 Figure 2. Changes wood - pH in oak logs



Resim 3. Meşe tomruklarında hacim yoğunluk değeri değişimleri
 Figure 3. Changes of specific gravity in oak logs

hava nemi % 82 olduğunda *Stereum hirsutum* üreme organları görülmüştür. Bu dönemde çok çatlaklı hale gelmiş olan odunun hacim yoğunluk değeri 0.605 den 0.589 gr/cm³ e düşmüştür. Bu mevsimde kesilen meşe tomruklarında gözlemlerimiz süresince başka bir mantar tesbit edilmemiştir.

Sonbaharda kesilen meşe tomruklarında 11 ay sonra pH 4.5, su miktarı yüzdesi 23.89, aylık ortalama sıcaklık 14.6°C, aylık yağış tutarı 185.8 mm, aylık bağıl hava nemi % 78 olduğunda *Stereum hirsutum* görülmeye başlamıştır. Bu dönem içinde odunda çatlaklar oluşmuş ve hacim yoğunluk değeri 0.602 den 0.573 gr/cm³ e düşmüştür. 24 ay sonra pH 3.5, su miktarı yüzdesi 39.58, aylık ortalama sıcaklık 10.0°C, aylık yağış tutarı 124.2 mm, aylık bağıl hava nemi %84 olduğunda *Polyporus versicolor* görülmüştür.

Kışın kesilen meşe tomruklarında 9 ay sonra pH 4.4, su miktarı yüzdesi 30.32, aylık ortalama sıcaklık 8.4°C, aylık yağış tutarı 111.2 mm, aylık bağıl hava nemi %78 olduğunda *Stereum hirsutum* görülmeye başlamıştır. Bu dönemde odun kirli sarı esmer renk almış, hacim yoğunluk değeri 0.599 dan 0.584 gr/cm³ e düşmüştür. 17 ay sonra pH 4.0, su miktarı yüzdesi 21.08, aylık ortalama sıcaklık 20.6°C, aylık yağış tutarı 12.0 mm, aylık bağıl hava nemi %76 olduğunda *Corticium coeruleum* ve *Bulgaria inquinans*; 19 ay sonra pH 3.9, su miktarı yüzdesi 32.66, aylık ortalama sıcaklık 18.5°C, aylık yağış tutarı 94.8 mm, aylık bağıl hava nemi %77 olduğunda *Lenzites betulina* ve *Panus stipticus* ortaya çıkmıştır.

Buna göre *Stereum hirsutum* 4.4 - 4.5, *Corticium coeruleum* 4.0 - 4.6, *Bulgaria inquinans* 4.0, *Lenzites betulina* 3.9, *Polyporus versicolor* 3.5, *Marasmius epiphyllus* 3.9, *Panus stipticus* 3.5 - 3.9, *Ramaria* sp. 3.5 pH değerinde ortaya çıkmıştır. Kesimlerden itibaren genel olarak görülen hızlı pH düşmeleri (Resim 2), meşe tomruklarında mantarların gelişmesine uygun pH ortamı (Cochrane 1963) doğurmuştur. Bunun odun tahripçisi mantarların yerleşmesinde etkili olduğu açıktır. Meşe, kayın, gürgen ve kızılgağaç tomruklarının toprakla temasa gelen kısımlarında, tomruklarla toprak arasında uygun ortam oluşması sonucu ortaya çıkan misel partileri, toprakla bağlantılı hüfler ve resupinat üreme organları; odunun uçarak gelen mantar sporlarından başka, toprakta yaşayan bazı odun tahripçisi mantarlarca da saldırıya uğradığını göstermektedir. Ormanda bırakılan tomrukların toprakla temasını kesmek bu bakımdan gereklidir.

Resim 10 da görüldüğü gibi kesimden sonra uzun bir süre nişasta tanecikleri paransim hücrelerinde bulunduğundan gelen mantarlar canlı oduna girebilmekte ve besin istekleri bakımından bir zorluğa uğramaktadırlar. İlkbahar ve kış kesimlerinde ağırlık eksilmesi hızı farksızdır. İlkbahar kesiminde *Stereum hirsutum* 1 ay, *Corticium coeruleum* 3 ay erken gelmektedir. İki kesim arasında pH azalma hızı farklıdır ve kış kesiminde hızlı seyretmektedir. Ayrıca kış kesiminde *Bulgaria inquinans*, *Lenzites betulina* ve *Panus stipticus* çok erken gelmektedir. Kış aylarında yağış ile su miktarı yüzdesinin yüksek oluşu ve fazla asimilat depolaması bulunuşu, ayrıca son üç mantarın erken gelişi göz önüne alınırsa kış kesimi ilkbahar kesiminden daha çabuk çürüme eğilimindedir. Yaz ve sonbahar kesimlerinde pH ve ağırlık eksime hızları eşittir. Ancak sonbahar kesiminde fazla olarak *Polyporus versicolor* görülmesine karşılık, yaz kesiminde *Stereum hirsutum* 5 ay erken ortaya çıkmakta, sporları bu mevsimde bol bulunan çatlaklardan odun içine girmektedir. Böylece en hızlı çürüklüğe uğrayan kesimin kış kesimi olduğu, bunu ilkbahar kesiminin çok yakından izlediği; sonbahar kesiminde çürümenin en yavaş, yaz kesiminde bundan daha hızlı ilerlediği sonucuna varılmıştır. Bu nedenle ilkbahar ve kışın kesilen meşeler 8-9 ay içinde ya ormandan çıkarılarak değerlendirilmeli ya da su içinde (Björkman 1958) bırakılmalıdır; meşede kış ve ilkbahar kesimlerinden kaçınmanın, yaz ve özellikle sonbahar kesimini tercih etmenin uygun olacağı söylenebilir.

3.2 Kayın :

3.2.1 Gelen Mantarlar :

3.2.1.1 İlkbahar Kesimi

11. 3.1972 Kesim tarihi.
24. 4.1972 Bir değişme yok, özde birkaç çatlak.
21. 5.1972
15. 6.1972 Kesit yüzeyi esmerimsi koyu sarı; az sayıda çevrel çatlaklı ;0.1 - 0.2 cm çaplı, seyrek siyah *Bispora monilioides* Corda. konidi yatakları.
24. 7.1972
10. 8.1972 Bazı kesitlerde yalancı öz odunu teşekkülü. Kısmen birbiriyle birleşmiş ışınsal *Bispora monilioides* konidi yatakları.
- 12.10.1972

- rı. Radyal yoğun çatlaklar. Boyuna yönde odun kırmızım-sı esmer (ardaklanmanın birinci safhası).
- 23.11.1972 Kalın uçtaki kesit yüzeylerinde soluk siyah *Bispora moni-*
14.12.1972 *lioides* lekeleri, ince uçlarda ise *Stereum hirsutum* üreme organları ve *Bispora monilioides*; toprağa değen kısımlarda yer yer beyaz misel partileri.
24. 1.1973 Kesit yüzeylerinde ışınsal *Bispora monilioides*, ölü örtü ile
18. 2.1973 kapanmış kısımlarda az sayıda sarı - beyaz *Stereum hirsutum* sporofor başlangıçları.
19. 3.1973 Yüzeylerde yoğun ışınsal çatlak ve 0.2×0.4 cm boyutunda siyah *Bispora monilioides* lekeleri, ayrıca 0.2×0.1 - 0.2 cm boyutunda yarı küre biçimli *Hypoxylon fragiforme* (Pers. ex Fr.); kabuklarda kalın uçlardan 120, ince uçlardan 15 cm ortaya doğru 10 cm lik diziler halinde 0.2 - 1.0 cm çapında, kahverengi *Hypoxylon fragiforme*.
8. 4.1973 Kesitler *Bispora monilioides* ile örtülü, ayrıca bütün yüzeyi kaplayacak genişlikte beyaz yıldız şeklinde resupinat üreme organları; hafifçe kalkmış kabukta az sayıda siyah *Hypoxylon nummularium* Buillard ex Fries ve diziler halinde boydan boya *Hypoxylon fragiforme* stromaları bulunmakta.
22. 5.1973 Kabuklarda *Hypoxylon nummularium*, *Hypoxylon fragiforme*
19. 7.1974 stromaları. Kalın uçlardaki kesitlerde özellikle fazla olmak üzere *Bispora monilioides* konidioforları, *Hypoxylon fragiforme* stromaları, *Stereum hirsutum* üreme organları.
22. 8.1974 Kabuk ve kesit yüzeylerinde *Hypoxylon fragiforme*, kabuklarda bol *Hypoxylon nummularium* stromaları; açığa çıkmış odun ve kesitlerde *Polyporus versicolor* üreme organları.
20. 9.1974 Kesitler *Bispora monilioides* ile örtülü, ayrıca *Hypoxylon fragiforme* stroma kümeleri ve birkaç yerde kabuğu yarararak çıkmış *Cyathus striatus* (Willd.) Pers. üreme organları.
- 21.10.1974 Yüzey ve kabuklarda *Hypoxylon fragiforme*, kabuklarda *Hypoxylon nummularium* stromaları.

- 20.11.1974 Kesitlerde *Bispora monilioides*, *Hypoxylon fragiforme*, *Stereum hirsutum*, *Polyporus versicolor*, *Stereum gausapatum* Fr.; kabuklarda *Hypoxylon fragiforme* ve *Hypoxylon nummularium*.
- 20.12.1974 Yüzeylerde yoğun *Bispora monilioides*, ayrıca *Hypoxylon fragiforme*; kabuklarda *Hypoxylon fragiforme* ve *Hypoxyton nummularium* stromaları bulunmaktadır.
- 3.2.1.2 *Yaz Kesimi*
15. 6.1972 Kesim tarihi.
24. 7.1972 Değişme yok; birkaç dar, kısa çatlak.
10. 8.1972
17. 9.1972 Koyu sarı kesitlerde 0.1 cm çapında soluk siyah *Bispora monilioides* konidioforları.
- 12.10.1972 Kesitlerde uzunca yuvarlak soluk siyah *Bispora monilioides* konidioforları; ardaklanmanın birinci safhasını gösteren renk değişimleri; açık kahverengi yalancı öz odunu teşekkülü.
- 23.11.1972
- 14.12.1972 Kesit yüzeylerinde az sayıda küçük *Bispora monilioides* konidioforları, toprağa yakın kısımlarda beyaz resupinat üreme organları ve az sayıda *Stereum hirsutum* sporoforları.
24. 1.1973 Önce az sayıda sonra bol ışınal *Bispora monilioides*; toprağa yakın ve ölü örtü ile örtülü kısımlarda beyaz lifler.
18. 2.1973
19. 3.1973 Esmer kesit yüzeylerinde küçük, fakat yoğun *Bispora monilioides* konidi yatakları; bazı tomrukların kabuklarında uçta fazla ve büyükleri olmak üzere 1 - 4 cm büyüklüğünde siyah *Hypoxyton nummularium* stromaları; toprak tarafında beyaz iplikçikler.
8. 4.1973 Kesitler yoğun olarak *Bispora monilioides* ile örtülü, özden
10. 8.1973 çevreye birkaç geniş, çok sayıda dar - kısa çatlak. Kabukta dökülme, kavlama ve çatlamalar.
17. 9.1973 Sarı alacalı siyahımsı esmer renkteki kesit yüzeylerinde *Bispora monilioides* konidi yatakları ve çok sayıda 0.3 cm genişliğinde çatlaklar; kabuk yer yer kalkmış, enine ve

boyuna çatlamlar, 0.2 - 0.3 cm çaplı yarı küre biçiminde açık kahverengi *Hypoxylon fragiforme* stroma kolonileri.

- 2.10.1973 Kalın kesit yüzeylerinde siyah *Bispora monilioides* ve yer
20.12.1973 yer yıldız şeklinde beyaz resupinat üreme organları; ince
uçtaki kesit yüzeylerinde *Stereum hirsutum* sporoforları.
24. 1.1974 Kabuklarda *Hypoxylon nummularium*; kesitlerde yoğun *Bispora monilioides*; *Stereum hirsutum* ve *Polyporus versicolor*.
18. 2.1974 Kabuklarda *Hypoxylon nummularium* stromaları; 20.9.1974
20.11.1974 den itibaren *Stereum hirsutum* üreme organları. Kesit yüzeylerinde *Hypoxylon fragiforme*, *Stereum hirsutum* ve yoğun *Bispora monilioides*.
- 20.12.1974 Kesit yüzeyleri ve kabuklarda yeni oluşan *Stereum hirsutum*'lar; kabuklarda çok sayıda *Hypoxylon nummularium* stroma ve *Exida glandulosa* Fr. sporoforları.

3.2.1.3 Sonbahar Kesimi

- 23.11.1972 Kesim tarihi.
- 14.12.1972 Bir değişme yok.
18. 2.1973
19. 3.1973 Kesit yüzeyleri açık sarı beyazımsı, ay biçiminde açık kahverengi bulutlar halinde yalancı öz odunu oluşumu: 1.0 - 1.5 mm çapında çok seyrek soluk siyah *Bispora monilioides* konidi yatakları.
8. 4.1973 Az sayıda geniş; çok olarak kısa çatlaklı odunun rengi esmer koyu kirli sarı; seyrek, biraz uzunca *Bispora monilioides* konidioforları, toprağa değen kısımlarda yer yer beyaz misel kitlesi. Kabuklar çatlamiş.
10. 8.1973
17. 9.1973 Siyahımsı kirli sarı kesit yüzeyleri merkezde 2 - 5 cm çaplı kahverengi lekeli, yoğun 0.2 cm genişliğinde çatlaklı, 0.1 - 0.2 cm çaplı *Bispora monilioides* konidioforlarını havi; kabuk küçük parçalar halinde kalkmış, sağlam kabukta 0.2 - 0.3 cm çapında *Hypoxylon fragiforme* stromaları.
- 2.10.1973 Koyu sarı esmer kesit yüzeylerinde soluk siyah 0.4 cm çapında *Bispora monilioides* konidi yatakları.
20.12.1973

24. 1.1974 Kabuklarda seyrek *Schizophyllum commune* Fr. üreme organları ve kesitlerde *Bispora monilioides*'ler.
18. 2.1974 Kesit yüzeylerinde *Bispora monilioides* ve *Schizophyllum commune*. Kabuklar kareler halinde kalkmış, *Hypoxyylon fragiforme* stroma dizileri. Açığa çıkmış odun ve kabuklarda *Schizophyllum commune* konsolları.
19. 6.1974
19. 7.1974 Kabuklar yer yer kalkmakta ve kalkmamış kısımlarda *Hypoxyylon fragiforme* stromaları; bunlara ait kütüklerde *Polyporus versicolor*'lar.
22. 8.1974 Kabuklar yer yer dökülmüş, kalan kısımlarda *Hypoxyylon fragiforme*, *Hypoxyylon nummularium*, *Schizophyllum commune*. Kesit yüzeylerinde *Stereum hirsutum*, *Schizophyllum commune* ve *resupinat* *Polyporus versicolor* üreme organları. Açığa çıkmış odunda *Schizophyllum commune*.
- 20.12.1974

3.2.1.4 Kış Kesimi

14. 2.1973 Kesim tarihi.
19. 3.1973 Ardaklanma başlangıcı olarak kesit yüzeyleri hafif kırmızımsı sarı, bazı tomruklarda seyrek 0.1 - 0.5 cm çaplı soluk siyah *Bispora monilioides* konidi yatakları.
22. 5.1973 Koyu sarı esmer kesit yüzeylerinde uzunca yuvarlak, bazıları kaynaşmış, ışınal siyah *Bispora monilioides* konidioforları. Bazı tomruklarda toprağa dokunan kısımlarda beyaz misel. Çevreye ulaşan ince çatlaklar.
10. 8.1973
17. 9.1973 Koyu kirii sarı esmer kesitlerde ortada bulutlar halinde açık kahverengi yalancı öz odunu teşekkülü, özden çevreye ve ters yönde 0.2 cm genişliğinde çatlaklar ve *Bispora monilioides* konidioforları; kabuklarda 0.1 - 0.2 cm çapında turuncu *Hypoxyylon fragiforme* kolonileri.
- 23.11.1973 Kalın uçtaki kesit yüzeylerinde daha büyük ve fazla olmak üzere, sayıları ortaya doğru azalan siyah *Bispora monilioides* konidi yatakları. Kesitlerin özellikle toprak tarafında beyaz *resupinat* üreme organları. Kabuklarda *Hypoxyylon fragiforme* stromaları.
22. 8.1974
20. 9.1974 Yüzeylerde *Bispora monilioides*, her yerde yoğun *Polyporus versicolor* ve *Hypoxyylon fragiforme*.

- 21.10.1974 Kabuk ve kesit yüzeylerinde az sayıda Hypoxylon fragi-
forme; kesitlerde yoğun Bispora monilioides, birisinde da-
ğınık *Stereum hirsutum* üreme organları.
- 20.11.1974 Kesitlerde Bispora monilioides, eski ve yeni oluşan Stereum
20.12.1974 hirsutum sporoforları; kabuklarda az sayıda Stereum hir-
sutum ve Hypoxylon fragioforme.

3.2.2 pH Değişmeleri :

Yeni kesilen kayın odununun pH değeri 5.5 - 5.8 arasında, *Fagus sylvatica*'da 3.8 - 6.0 (Gray 1958), ölçülmüştür. İlkbahar kesiminde 33 ayda 5.6 dan 4.7 ye, yaz kesiminde 30 ayda 5.8 den 4.4 e, sonbahar ke-
siminde 25 ayda 5.7 den 5.0 e, kış kesiminde ise 5.5 den 3.8 e düşmüştür. pH değerleri yaz ve kış kesimlerinde hızlı ve eşit; ilkbahar ve sonbahar kesimlerinde ise eşit ve daha yavaş olarak azalmıştır (Resim 4).

3.2.3 Hacım Yoğunluk Değeri Değişmeleri :

Taze odunları yoğunluğu 0.535 - 0.611 gr/cm³ dür. İlkbahar kesimi-
minde 33 ayda 0.591 den 0.455, yaz kesiminde 0.600 den 0.555, sonbahar kesiminde 0.598 den 0.550, kış kesiminde 0.599 dan 0.503 gr/cm³ e düş-
tüğü saptanmıştır. Ağırlık eksilmesi ilkbahar ve kış kesimlerinde eşit ve hızlı, yaz ve sonbahar kesimlerinde eşit ve daha yavaş seyretmekte-
dir (Resim 5).

3.2.4 Su Miktarı Yüzdesindeki Değişmeler :

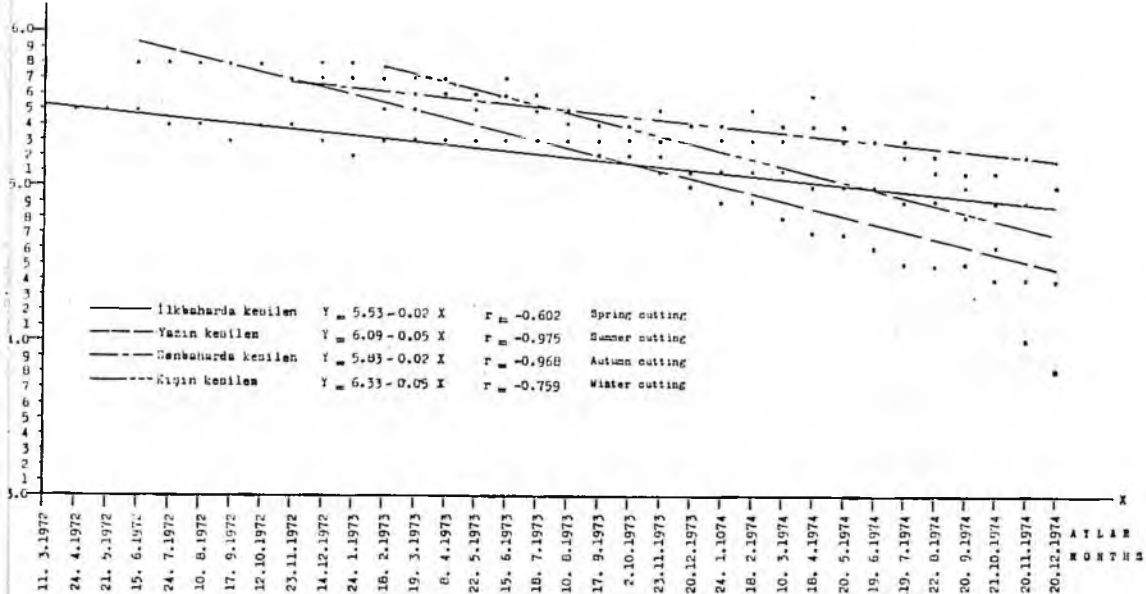
Kayın tomruklarında su miktarı kesimden bir ay sonra yaklaşık %40 - 50 ye düşmekte, yağış durumu ve hava sıcaklığına göre alçalıp yükselmektedir. İlkbaharda kesilen taze odunda su miktarı ortalama %69.28 olarak bulunmuştur. Berkel (1958)'e göre bu değer %51.4 - 109.0 dir. Yazın kesilende %56.41, sonbaharda kesilende %52.75 ve kışın ke-
silende ise %67.03 olduğu saptanmıştır.

3.2.5 Nişasta Tanecik Sayısı Azalması :

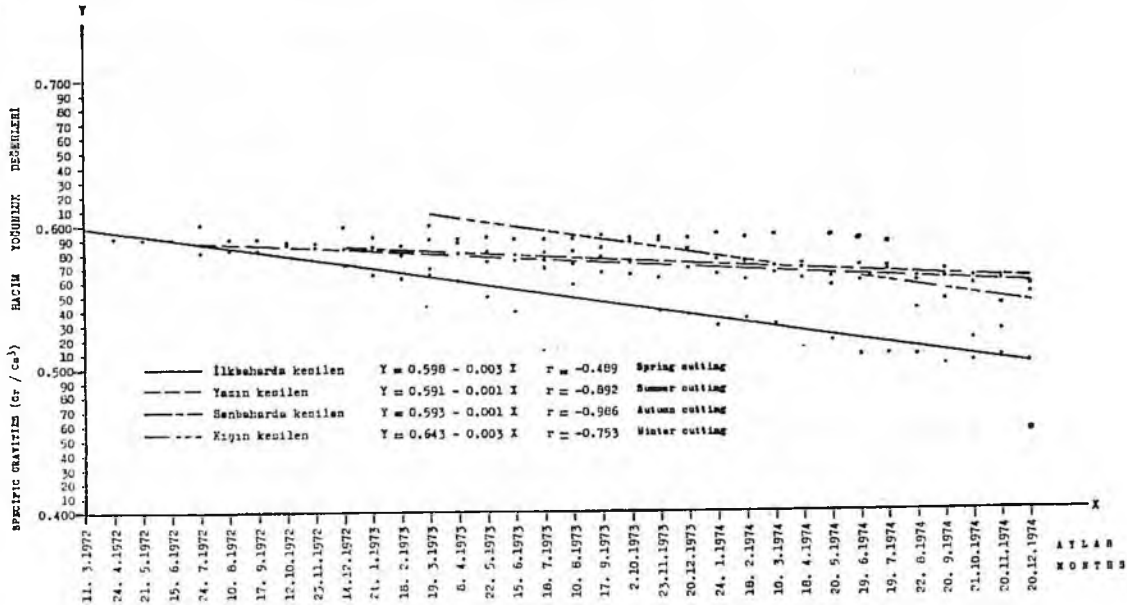
Taze odun paransim hücrelerinde nişasta tanecik sayısı ortalama 25 dir. Kesimden 13 ay sonra bu değer 10 a düşmektedir (Resim 10).

3.2.6 Sonuç :

İlkbaharda kesilen kayın tomruklarında 3 ay sonra pH 5.5, su mik-
tarı yüzdesi 35.40, aylık ortalama sıcaklık 20.2°C, aylık yağış tutarı



Resim 4. Kayın tomruklarında pH değeri değişimleri
Figure 4. Changes wood - pH in beech logs



Resim 5. Kayın tomruklarında hacim yoğunluk değeri değişimleri
Figure 5. Changes of specific gravity in beech logs

36.9 mm, aylık bağıl hava nemi %76 olduğunda *Bispora monilioides*; 9 ay sonra pH 5.3, su miktarı yüzdesi 35.01, aylık ortalama sıcaklık 5.8°C, aylık yağış tutarı 68.7 mm, aylık bağıl hava nemi %82 olduğunda *Stereum hirsutum*; 12 ay sonra pH 5.3, su miktarı yüzdesi 35.16, aylık ortalama sıcaklık 4.3°C, aylık yağış tutarı 88.0 mm, aylık bağıl hava nemi %85 olduğunda *Hypoxylon fragiforme*; 13 ay sonra pH 5.3, su miktarı yüzdesi 27.95, aylık ortalama sıcaklık 10.4°C, aylık yağış tutarı 75.5 mm, aylık bağıl hava nemi %80 olduğunda *Hypoxylon nummularium*; 29 ay sonra pH 4.9, su miktarı yüzdesi 28.02, aylık ortalama sıcaklık 20.6°C, aylık yağış tutarı 259.1 mm, aylık bağıl hava nemi %81 olduğunda *Polyporus versicolor*; 30 ay sonra pH 5.0, su miktarı yüzdesi 28.24, aylık ortalama sıcaklık 18.5°C, aylık yağış tutarı 94.8 mm, aylık bağıl hava nemi %77 olduğundan *Cyathus striatus*; 32 ay sonra pH 4.9, su miktarı yüzdesi 36.72, aylık ortalama sıcaklık 10.0°C, aylık yağış tutarı 124.2 mm, aylık bağıl hava nemi %84 olduğunda *Stereum gausapatum* ortaya çıkmıştır.

Yaz kesiminde tomruklarda 3 ay sonra pH 5.8, su miktarı yüzdesi 25.13, aylık ortalama sıcaklık 17.8°C, aylık yağış tutarı 101.3 mm, aylık bağıl hava nemi %81 olduğunda *Bispora monilioides*; 6 ay sonra pH 5.7, su miktarı yüzdesi 34.11, aylık ortalama sıcaklık 5.8°C, aylık yağış tutarı 68.7 mm, aylık bağıl hava nemi %82 olduğundan *Stereum hirsutum*; 9 ay sonra pH 5.5, su miktarı yüzdesi 34.29, aylık ortalama sıcaklık 4.3°C, aylık yağış tutarı 88.0 mm, aylık bağıl hava nemi %85 olduğunda *Hypoxylon nummularium*; 15 ay sonra pH 5.3, su miktarı yüzdesi 23.76, aylık ortalama sıcaklık 18.4°C, aylık yağış tutarı 30.9 mm, aylık bağıl hava nemi %80 olduğunda *Hypoxylon fragiforme*; 19 ay sonra pH 4.9, su miktarı yüzdesi 39.88, aylık ortalama sıcaklık 2.3°C, aylık yağış tutarı 144.7 mm, aylık bağıl hava nemi %84 olduğunda *Polyporus versicolor*; 30 ay sonra pH 4.4, su miktarı yüzdesi 49.03, aylık ortalama sıcaklık 5.6°C, aylık yağış tutarı 122.4 mm, aylık bağıl hava nemi %83 olduğu zaman *Exidia glandulosa* ortaya çıkmıştır.

Sonbahar kesimlerinde 4 ay sonra pH 5.7, su miktarı yüzdesi 33.11, aylık ortalama sıcaklık 4.3°C, aylık yağış tutarı 88.0 mm, aylık bağıl hava nemi %85 olduğunda *Bispora monilioides*; 10 ay sonra pH 5.4, su miktarı yüzdesi 24.15, aylık ortalama sıcaklık 18.4°C, aylık yağış tutarı 30.9 mm, aylık bağıl hava nemi %80 olduğunda *Hypoxylon fragiforme*; 14 ay sonra pH 5.4, su miktarı yüzdesi 48.40, aylık ortalama sıcaklık 2.3°C, aylık yağış tutarı 144.7 mm, aylık bağıl hava nemi %84 olduğunda *Schizophyllum commune*; 20 ay sonra pH 5.3, su miktarı yüz-

desi 19.94, aylık ortalama sıcaklık 20.6°C, aylık yağış tutarı 12.0 mm, aylık bağıl hava nemi % 76 olduğunda *Polyporus versicolor* ortaya çıkmıştır.

Kışın kesimden bir ay sonra pH 5.6, su % 41.29, aylık ortalama sıcaklık 4.3°C, aylık yağış 88.0 mm, aylık bağıl nem %85 olduğunda *Bispora monilioides*; 7 ay sonra pH 5.3, su miktarı %27.82, aylık ortalama sıcaklık 21.8°C, yağış 9.0 mm, aylık bağıl hava nemi %73 olduğunda *Hypoxylon fragiforme*; 19 ay sonra pH 4.8, su miktarı yüzdesi 26.86, aylık ortalama sıcaklık 18.5°C, aylık yağış tutarı 94.8 mm, aylık bağıl hava nemi %77 olduğunda *Polyporus versicolor*; 20 ay sonra pH 4.6, su miktarı %28.35, aylık ortalama sıcaklık 16.8°C, aylık yağış tutarı 28.6 mm, aylık bağıl hava nemi % 76 olduğunda *Stereum hirsutum* ortaya çıkmıştır.

Buna göre *Bispora monilioides* 5.5 - 5.8, *Stereum hirsutum* 4.6 - 5.7, *Hypoxylon nummularium* 5.3 - 5.5, *Hypoxylon fragiforme* 5.3 - 5.4, *Schizophyllum commune* 5.4, *Polyporus versicolor* 4.8 - 5.3, *Cyathus striatus* 5.0, *Stereum gausapatum* 4.9, *Exidia glandulosa* 4.4 pH değerinde ortaya çıkmıştır. Böylece kesimlerden sonra beliren pH değeri azalmalarının (Resim 4) kayın tomruklarında mantarların kolonizasyonunda ve gelişmesinde etkili olduğu görülmektedir.

Paranşim hücrelerinde kesimden sonra takriben 27 aya kadar nişasta tanecikleri bulunmaktadır (Resim 10). Ağırlık eksilmesi hızı bakımından ilkbahar ve kış kesimlerinin farksız olmasına karşılık, kış kesiminde *Bispora monilioides* 1 ay sonra görülmekte, ilkbahar kesiminde ise 3 ay sonra belirlemektedir. Ayrıca *Hypoxylon fragiforme* ve *Polyporus versicolor* gibi tahrip gücü fazla mantarlar kış kesiminde daha erken gelişmektedir, buna karşılık *Stereum hirsutum* kış kesiminden 11 ay sonra ortaya çıkmaktadır. pH azalma hızının kış kesiminde daha fazla olması; kışın ve bunu takibeden ilkbaharın fazla yağışlı mevsimler olması ve böylece su muhtevasının genellikle %28 den yukarı olması (Björkman 1958) nedenleriyle kış kesimi çürümeye karşı daha hassastır. Ağırlık eksilme hızları eşit olan yaz ve sonbahar kesimlerinde pH azalma hızları farklıdır. Aktif odun tahripçisi *Stereum hirsutum*'un daha erken geldiği ve pH'si daha hızlı düşen yaz kesimi, muhtemelen kuru hava koşulları ve fazla sıcaklık nedenleri ile sonbahar kesimine göre çürümeye daha az dayanıklı olma eğiliminde görünmektedir. Toker (1956) tarafından yaz kesiminde ardaklanmanın kış kesiminden hızlı ilerlediği belirtilmekteyse de araştırmamızdaki verilere göre; ilkbahar-

da ve özellikle kışın kesilen kayın tomruklarının çürümeye az dayanıklı olduğu; yazın ve özellikle sonbaharda kesilenlerin daha dayanıklı olduğu sonucuna varılmıştır. Bu nedenle kışın kesilen kayın tomrukları 1 ay, ilkbahar ve yazın kesilenler 3 ay, sonbaharda kesilenler ise 4 ay içinde ormandan çıkarılıp değerlendirilmelidir. Dolayısıyla kayında ilkbahar ve özellikle kış kesimlerinden kaçınılması, yaz ve özellikle sonbahar kesimleri yapılması tavsiye edilebilir.

3.3 Gürgen :

3.3.1 Gelen Mantarlar :

3.3.1.1 İlkbahar Kesimi

11. 3.1972 Kesim tarihi.
24. 4.1972 Değişme yok.
21. 5.1972 Kesitlerde bol geniş ve dar çatlaklar, 0.1 - 0.2 cm çapında boz - siyah *Bispora monilioides* konidi yatakları.
15. 6.1972 Açık esmer - koyu sarıdan yer yer siyahımsı, yeşilimsi, esmer bulutlu sarıya değişen kesit yüzeyleri çok sayıda kısa dar çatlaklı; her yana dağılmış zamanla yoğunlaşan *Bispora monilioides*. Kabuklar kuru ve yer yer kavlamış durumda.
- 23.11.1972 Kesit yüzeylerinde çeşitli boyutlarda siyah *Bispora monilioides* konidi yatakları, bazı ince uçtaki kesitlerde açık esmer *Coniophora putenea* (Schum) Karst. üreme organları; kütükler tamamen *Bispora monilioides* ile örtülü.
- 14.12.1972 Kesitler *Bispora monilioides* ile kaplı, çok sayıda *Stereum hirsutum* üreme organı; kabuk çatlayıp kavlamış durumda.
24. 1.1973 Kesitlerde bol *Stereum hirsutum* ve *Bispora monilioides*,
18. 2.1973 ölü örtü ile kaplı kısımlarda yeni oluşan *Stereum purpureum* (Pers.) Fr.'lar; kabuk yer yer dökülmüş durumda. Odun esmer, kesitlerin toprağa değen kısımlarında beyaz resupinat üreme organları.
19. 3.1973 Kesitlerde yoğun 0.4 - 1.0 x 1.0 - 3.0 cm büyüklükte *Bispora monilioides*; kabuğu kalkmış odun ve kesit yüzeylerinde yer yer eski ve taze *Stereum hirsutum*, bazı tomrukların toprakla temastaki kısımlarında beyaz misel iplikçikleri; kabukta 0.1 cm çaplı bol *Hypoxylon fragiforme* stroma dizileri.

8. 4.1973 Kabuklar şeritler halinde kavlamış, açığa çıkan kısımlarda son ayda *Stereum hirsutum*. Kesitlerde *Hypoxyylon fragiforme*, *Stereum hirsutum* ve yoğun *Bispora monilioides*'ler.
10. 8.1973
17. 9.1973 Esmer - siyah kesitler ince ve az çatlaklı, bir örnekte *Polyporus versicolor*, 1×1-2 cm boyutunda *Bispora monilioides* mevcut; kavlamış kabuklarda tomruk boyunca 0.2-0.5 cm çapında yarı küre biçiminde *Hypoxyylon fragiforme* stro-ma dizileri.
- 2.10.1973 Kesit ve kabuklarda çok sayıda *Hypoxyylon fragiforme*, kabuklarda seyrek *Polyporus versicolor*, budak ve çevrelerinde *Auricularia mesenterica* Pers. üreme organı kolonileri.
- 23.11.1973 Kabuklar yer yer dökülmüş, dökülmeyen kısımlarda *Hypo-*
22. 8.1974 *xylon fragiforme* kolonileri. Kabuk ve kesitlerde *Polyporus versicolor*, *Stereum hirsutum* ve *Hypoxyylon fragiforme*. Bir yüzey zeytuni *Coniophora putenea* ile tamamen örtülü.
20. 9.1974 Tomrukların her tarafında yoğun *Stereum hirsutum* ve
21.10.1974 *Polyporus versicolor*'lar, bir tomrukta açığa çıkmış odunda dağınık *Lenzites betulina* (L. ex Fr.) Fr. üreme organları.
- 20.11.1974 Tomrukların her yerinde *Stereum hirsutum*, daha az sayıda *Lenzites betulina* ve *Exidia glandulosa* üreme organları.
- 20.12.1974 Tomruklar *Stereum hirsutum*'larla kaplı.

3.3.1.2 Yaz Kesimi

15. 6.1972 Kesim tarihi.
24. 7.1972 Bir değişme yok.
10. 8.1972 Hafif esmer sarıya değişen kesitlerde (ardaklanmanın birinci safhası başlangıcı) çok sayıda dar çatlak.
17. 9.1972 Kesitlerde seyrek, küçük *Bispora monilioides* konidi yatakları.

- 12.10.1972 Esmerimsi koyu sarı kesitlerde çok sayıda kısa, dar ve radyal çatlak, ışımsal *Bispora monilioides*'ler, ölü örtü ve toprağa değen kısımlarda beyaz resupinat üreme organları ve beyaz iplikleri. Kabuk kalkmakta.
18. 7.1973
10. 8.1973 Kesit yüzeyleri koyu esmer - siyah, küçük gelişmekte olan *Polyporus versicolor* konsolları.
17. 9.1973 Esmer siyah kesitler yarıçap boyunca 0.2 - 0.4 cm ve daha dar çatlaklı, çok küçük *Stereum hirsutum* ve *Polyporus versicolor* sporoforları mevcut.
- 2.10.1973 Kabuk ve kesitlerde yoğun *Bispora monilioides* ve *Stereum hirsutum*. Çatlamış kabuklarda *Stereum hirsutum* ve *Polyporus versicolor* üreme organları.
10. 3.1974
18. 4.1974 Kesit yüzeyleri ve kabuklarda *Stereum hirsutum*, kabuklarda ayrıca *Hypoxyylon fragiforme* stromaları.
20. 5.1974 Tomrukların kesit ve kabuklarında eski ve yeni oluşan *Stereum hirsutum* ve *Polyporus versicolor* kolonizasyonu.
- 20.12.1974

3.3.1.3 Sonbahar Kesimi

- 23.11.1972 Kesim tarihi.
- 14.12.1972 Değişme Yok.
24. 1.1973 Genellikle değişme görülmemekte, bazı odunlarda az sayıda ve küçük soluk siyah *Bispora monilioides* konidi yatakları.
18. 2.1973 Odun açık sarı, zamanla hafif yeşilimsi açık esmer - sarıya dönüşüyor. Kesitlerde düzensiz soluk siyah *Bispora monilioides* konidioforları, son iki ayda beyaz resupinat üreme organları.
- 20.12.1973
24. 1.1974 Işımsal 1.0 - 1.5 cm lik *Bispora monilioides* konidi yatakları; kesit ve kabuklarda resupinat *Polyporus versicolor*.
18. 2.1974 Kesit yüzeylerinde yoğun *Bispora monilioides*, bazı tomruklarda toprağa değen kısımlarda birkaç ölmüş *Stereum hirsutum*.
10. 3.1974 Kesitlerde *Bispora monilioides* konidioforları.
18. 4.1974

20. 5.1974 Bispora monilioides konidi yatakları, bazılarında Stereum hirsutum; kabuklarda *Hypoxylon fragiforme* stromaları.
19. 6.1974 Bir tomrukta ince taraf yüzeyi ve kabukta Stereum hirsutum; kesitlerde Bispora monilioides; kabuklarda Hypoxylon fragiforme kolonileri.
19. 7.1974
22. 8.1974 Kesit yüzeylerinde Stereum hirsutum ve Bispora monilioides; kabuklarda Hypoxylon fragiforme ve dağınık *Hypoxylon nummularium*.
20. 9.1974 Tomruklarda her tarafta yoğun Stereum hirsutum, özellikle kabuklarda bol *Panus stipticus* üreme organları.
- 21.10.1974 Kesit yüzeylerinde bol Stereum hirsutum (kabuklarda az)
- 20.11.1974 ve Hypoxylon fragiforme; kabuk ve kesitlerde Panus stipticus sporoforları.
- 20.12.1974 Tomruklar taze Stereum hirsutum ve bol Exida glandulosa kaplı.

3.3.1.4 Kış Kesimi

14. 2.1973 Kesim tarihi.
19. 3.1973 Açık sarı kesit yüzeylerinde dağınık 0.1 cm lik soluk siyah *Bispora monilioides* konidi yatakları.
8. 4.1973 Dar (0.1 cm) ve kısa, sık ve çok sayıda çatlaklı, yer yer yeşilimsi koyu sarı kesit yüzeylerinde ışınsal, uzunca yuvarlak soluk-siyah *Bispora monilioides* lekeleri.
- 2.10.1973
- 23.11.1973 Kesit yüzeyleri *Stereum hirsutum* ile kaplı, bazı yüzeyler boş, bazı kısımlarda beyaz resupinat üreme organları.
- 20.12.1973 Kabuklar kısmen dökülmüş; *Bispora monilioides* ile örtülü
24. 1.1974 kesit yüzeylerinde birkaç *Stereum hirsutum* sporoforu.
18. 2.1974 Kesitlerde eski ve yeni *Stereum hirsutum* gurupları, birkaç *Stereum purpureum*, toprağa değen kısımlarda beyaz resupinat üreme organları, ışınsal *Bispora monilioides* (0.3-1.0 cm) konidi yatakları.
10. 3.1974 Kesitlerde *Stereum hirsutum* ve *Bispora monilioides*, kabuklar uzunluğuna şeritler halinde kavlamakta.
18. 4.1974

20. 5.1974 Kalkmış durumdaki kabuklarda *Hypoxyylon fragiforme* stromaları, kesitlerde eski ve taze *Stereum hirsutum* sporoforları.
19. 6.1974 Özellikle kalın uçtaki yüzeylerde yoğun, kalkmayan kabuklarda daha seyrek *Stereum hirsutum*. Yoğun *Hypoxyylon fragiforme*.
20. 9.1974
- 21.10.1974 Tomrukların her yerinde yoğun *Stereum hirsutum*, *Hypoxyylon fragiforme* ve birkaç *Auricularia mesenterica* kümesi.
- 20.11.1974 Kesit yüzeylerinde *Stereum hirsutum*, *Polyporus versicolor* ve *Hypoxyylon fragiforme* bir arada; kabuklarda *Hypoxyylon nummularium*, budak ve çevrelerinde *Auricularia mesenterica*.
- 20.12.1974 Kesit ve kabuklarda *Stereum hirsutum*, budak yakınlarında *Auricularia mesenterica* kolonileri.

3.3.2 pH Değişmeleri :

Taze gürgen odununun pH değeri 5.4 - 5.9 arasında ölçülmüştür. Bu değer 4.9 - 5.9 (Gray 1958) a uyum göstermektedir. İlkbahar kesiminde 33 ayda 5.9 dan 2.8 e, yaz kesiminde 30 ayda 5.7 den 4.2 ye, sonbahar kesiminde 5.4 den 3.7 ye, kış kesiminde 5.4 den 3.2 ye düşmüştür. pH değerleri bakımından kış kesiminde en hızlı, ilkbahar kesiminde daha yavaş; yaz ve sonbahar kesimlerinde eşit ve en yavaş düşme olmuştur (Resim 6). İlkbahar, yaz ve sonbahar kesimlerinde pH azalma hızının birbirinden farklı olmadığı, kış kesimindekinin bunlardan farklı olduğu anlaşılmaktadır.

3.3.3 Hacim Yoğunluk Değeri Değişmeleri :

Gürgen odunlarının taze haldeki yoğunluğu 0.500 - 0.660 gr/cm³ arasındadır. İlkbahar kesiminde 33 ayda 0.658 den 0.378, yaz kesiminde 30 ayda 0.660 dan 0.289, sonbahar kesiminde 25 ayda 0.659 dan 0.424, kış kesiminde 22 ayda 0.660 dan 0.468 gr/cm³ e düşmüştür. Ağırlık eksilmesi yaz kesiminde en hızlı, sonra sırayla ilkbahar ve sonbahar kesimlerinde daha yavaş, kış kesiminde de en yavaş olmaktadır (Resim 7).

3.3.4 Su Miktarı Yüzdesindeki Değişmeler :

Gürgen tomruklarında su miktarı kesimden 1 ay sonra yaklaşık %40 - 60 a düşmekte, hava sıcaklığı ve yağış durumuna göre alçalıp yük-

selmektedir. İlbaharda kesilen gürgen odununda su miktarı ortalama %59.94 olarak bulunmuştur. Bu değerin %51.4 - 79.0 olduğu bildirilmektedir (Berkel 1958). Yazın kesilen taze odunda su miktarı %54.87, sonbaharda kesilende %53.41, kışın kesilende %56.31 olarak tesbit edilmiştir.

3.3.5 Nişasta Tanecik Sayısı Azalması :

Yeni kesilen gürgen odunu paransiminde nişasta tanecik sayısı ortalama 28 dir. Bu değerin hızlı azalarak 13 ay sonra 2 ye düştüğü, hücrelerin ölmek üzere oldukları görülmektedir (Resim 10) .

3.3.6 Sonuç :

Gürgen tomruklarında ilkbaharda kesimden iki ay sonra pH 5.7, su miktarı %36.12, aylık ortalama sıcaklık 15.2°C, aylık yağış tutarı 48.6 mm, aylık bağıl hava nemi % 79 olduğunda *Bispora monilioides*; 8 ay sonra da pH 4.9, su miktarı %28.51, aylık ortalama sıcaklık 9.3°C, aylık yağış tutarı 136,3 mm, aylık bağıl hava nemi % 83 olduğunda *Coniophora putenea*; 9 ay sonra pH 4.8, su miktarı yüzdesi 32.73, aylık ortalama sıcaklık 5.8°C, aylık yağış tutarı 68.7 mm, aylık bağıl hava nemi %82 olduğunda *Stereum hirsutum*; 10 ay sonra pH 4.8, su miktarı yüzdesi 43.90, aylık ortalama sıcaklık 3.0°C, aylık yağış tutarı 119.8 mm, aylık bağıl hava nemi %82 olduğunda *Stereum purpureum*; 12 ay sonra pH 4.8, su miktarı yüzdesi 27.63, aylık ortalama sıcaklık 4.3°C, aylık yağış tutarı 88.0 mm, aylık bağıl hava nemi %85 olduğundan *Hypoxylon fragiforme*; 18 ay sonra pH 5.0, su miktarı yüzdesi 29.00, aylık ortalama sıcaklık 18.4°C, aylık yağış tutarı 30.9 mm, aylık bağıl hava nemi % 80 olduğunda *Polyporus versicolor*; 19 ay sonra pH 4.9, su miktarı %29.15, aylık ortalama sıcaklık 14.6°C, aylık yağış tutarı 185.8 mm, aylık bağıl hava nemi %78 olduğundan *Auricularia mesenterica*; 30 ay sonra pH 3.5, su miktarı %29.80, aylık ortalama sıcaklık 18.5°C, aylık yağış tutarı 94.8 mm, aylık bağıl hava nemi %77 olduğundan *Lenzites betulina*; 32 ay sonra pH 3.0, su miktarı %49.82, aylık ortalama sıcaklık 10.0°C, aylık yağış tutarı 124.2 mm, aylık bağıl hava nemi % 84 olduğu zaman *Exidia glandulosa* ilk kez ortaya çıkmıştır.

Yazın kesilen gürgen tomruklarında 3 ay sonra pH 5.6, su miktarı % 26.83, aylık ortalama sıcaklık 17.8°C, aylık yağış tutarı 101.3 mm, aylık bağıl hava nemi %81 olduğunda *Bispora monilioides*; 14 ay sonra pH 4.5, su miktarı %29.28, aylık ortalama sıcaklık 20.6°C, aylık ya-

ğış tutarı 14.1 mm, aylık bağıl hava nemi %76 olduğunda *Polyporus versicolor*; 15 ay sonra pH 4.5, su miktarı %25.06, aylık ortalama sıcaklık 18.4°C, aylık yağış tutarı 30.9 mm, aylık bağıl hava nemi %80 olduğunda *Stereum hirsutum*; 22 ay sonra pH 4.2, su miktarı %25.39, aylık ortalama sıcaklık 9.0°C, aylık yağış tutarı 38.7 mm, aylık bağıl hava nemi %73 olduğunda *Hypoxylon fragiforme* ilk kez ortaya çıkmıştır.

Sonbaharda kesilen gürgen tomruklarında 2 ay sonra pH 5.5, su miktarı yüzde 40.51, aylık ortalama sıcaklık 3.0°C, aylık yağış tutarı 119.8 mm, aylık bağıl hava nemi %86 olduğunda *Bispora monilioides*; 14 ay sonra pH 4.9, su miktarı yüzdesi 54.07, aylık ortalama sıcaklık 2.3°C, aylık yağış tutarı 144.7 mm, aylık bağıl hava nemi %84 olduğunda *Polyporus versicolor*; 15 ay sonra pH 5.1, su miktarı %35.35, aylık ortalama sıcaklık 5.0°C, aylık yağış tutarı 72.8 mm., aylık bağıl hava nem %83 olduğunda *Stereum hirsutum*; 18 ay sonra pH 4.9, su miktarı %37.32, aylık ortalama sıcaklık 14.9°C, aylık yağış tutarı 221.3 mm, aylık bağıl hava nemi %75 olduğunda *Hypoxylon fragiforme*; 21 ay sonra pH 4.3, su miktarı %40.29, aylık ortalama sıcaklık 20.6°C, aylık yağış tutarı 259.1 mm, aylık bağıl hava nemi %81 olduğunda *Hypoxylon nummularium*; 25 ay sonra pH 3.7, su miktarı %86.76, aylık ortalama sıcaklık 5.6°C, aylık yağış tutarı 122.4 mm, aylık bağıl hava nemi %83 olduğu zaman *Exida glandulosa* ilk kez ortaya çıkmıştır.

Kışın kesilen gürgen tomruklarında 1 ay sonra pH 5.5, su miktarı %40.26, aylık ortalama sıcaklık 4.3°C, aylık yağış tutarı 88.0 mm, aylık bağıl hava nemi %85 olduğunda *Bispora monilioides*; 9 ay sonra pH 4.8, su miktarı yüzdesi 32.00, aylık ortalama sıcaklık 8.4°C, aylık yağış tutarı 111.2 mm, aylık bağıl hava nemi %78 olduğunda *Stereum hirsutum*; 12 ay sonra pH 4.7, su miktarı %30.76, aylık ortalama sıcaklık 5.0°C, aylık yağış tutarı 72.8 mm, aylık bağıl hava nemi %83 olduğunda *Stereum purpureum*; 15 ay sonra pH 4.7, su miktarı yüzdesi 30.27, aylık ortalama sıcaklık 14.9°C, aylık yağış tutarı 221.3 mm, aylık bağıl hava nemi %75 olduğunda *Hypoxylon fragiforme*; 20 ay sonra pH 3.2, su miktarı yüzdesi 34.30, aylık ortalama sıcaklık 16.8°C, aylık yağış tutarı 28.6 mm, aylık bağıl hava nemi %76 olduğunda *Auricularia mesenterica*; 21 ay sonra pH 3.1, su miktarı %37.66, aylık ortalama sıcaklık 10.0°C, aylık yağış tutarı 124.2 mm, aylık bağıl hava nemi %84 olduğunda *Polyporus versicolor* ve *Hypoxylon nummularium* ilk kez ortaya çıkmıştır.

Buna göre *Bispora monilioides* 5.5 - 5.7, *Coniophora putenea* 4.9, *Stereum hirsutum* 4.5 - 5.1, *Stereum purpureum* 4.8, *Hypoxylon fragiforme* 4.2 - 4.9, *Polyporus versicolor* 3.1 - 5.0, *Auricularia mesenterica* 3.2 - 4.9, *Lenzites betulina* 3.5, *Exidia glandulosa* 3.0 - 3.7, *Hypoxylon nummularium* 3.1 - 4.3 pH değerlerinde ortaya çıkmışlardır. Bütün kesimlerden sonra belirgin olarak hızlı azalan pH (Resim 6), bu mantarların gürgen tomruklarında gelişmesi için gerekli ortamın oluşmasında etkili şekilde rol oynamıştır.

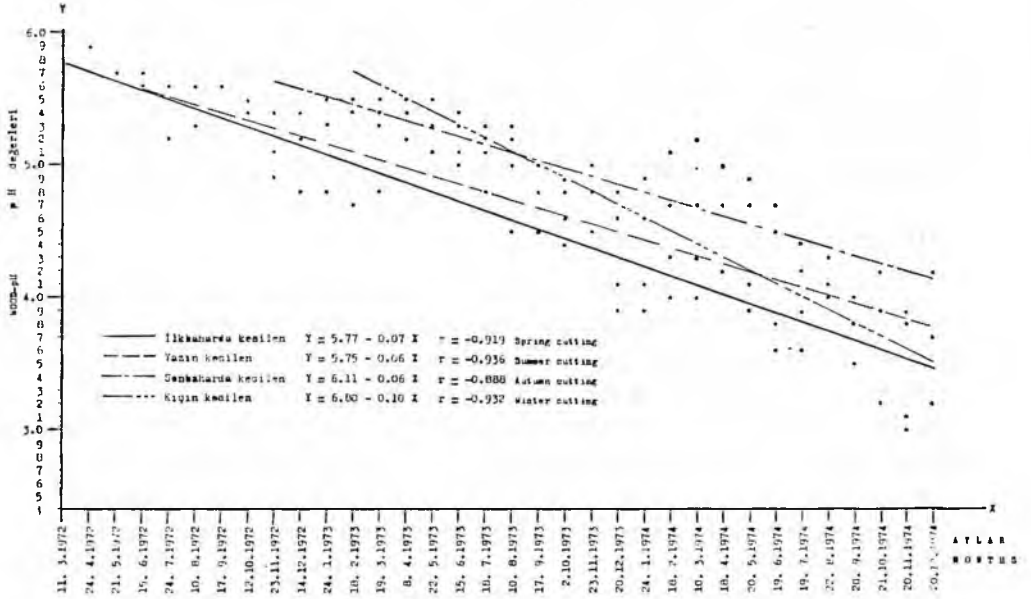
Kesimden sonra yaklaşık olarak 18 aya kadar paranzim hücrelerinde nişasta tanecikleri bulunmaktadır (Resim 10). İlkbahar ve kış kesiminde kesimden 9 ay sonra aynı zamanda *Stereum hirsutum* görülmekteyse de ilkbahar kesiminde 8 ayda *Coniophora putenea* ortaya çıkması bu kesimin kış kesiminden daha çabuk çürümesine etken olmaktadır. Yaz ve sonbahar kesimlerinde pH azalma hızının eşit olmasına, *Polyporus versicolor* ve *Stereum hirsutum* gibi aktif odun tahripçilerinin aynı zamanda ortaya çıkmasına, hatta sonbahar kesiminde *Hypoxylon fragiforme*'nin 4 ay erken gelmesine rağmen, ağırlık eksilmesi bakımından yaz kesimi sonbahar kesiminden daha hızlı tahribe uğramaktadır. Buradan en hızlı çürüklüğe uğrayan kesimin yaz kesimi olduğu bunu sırayla sonbahar ve ilkbahar kesimlerinin izlediği, kış kesiminde çürümenin en yavaş ilerlediği sonucuna varılmıştır. Bu nedenle gürgenlerde 1 - 3 ay içinde mantarlar gelmeye başladığından tomruklar uzun zaman ormanda kalacaklarsa ilkbahar ve kış kesimi uygulanmasının uygun olacağı söylenebilir.

3.4 Kızılağaç :

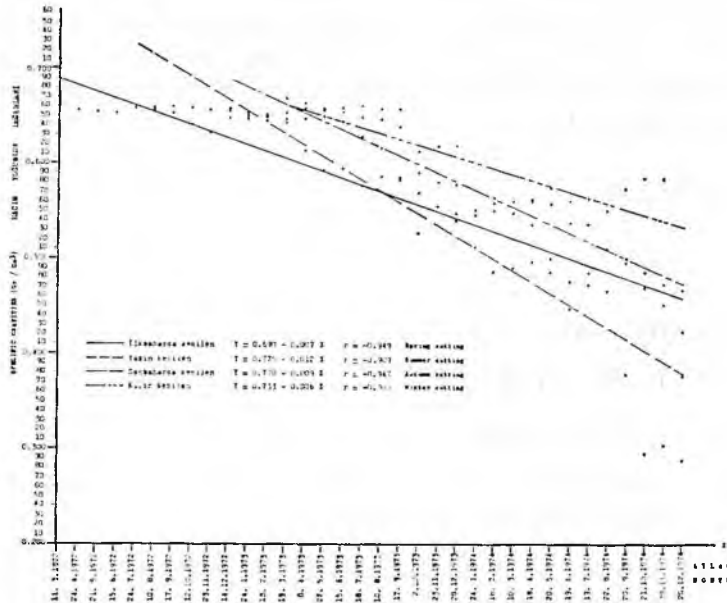
3.4.1 Gelen Mantarlar :

3.4.1.1 İlkbahar Kesimi

11. 3.1972 Kesim tarihi.
24. 4.1972 Değişme yok.
21. 5.1972 Kırmızımsı sarı kesit yüzeylerinde çok seyrek boz - siyah renkli *Bispora monilioides*.
15. 6.1972 Kırmızı esmer sarı kesitlerde düzensiz 0.2 - 0.4 cm çaplı bir-
- 12.10.1972 birine bağlı *Bispora monilioides* konidioforları, merkezde geniş çatlaklar.



Resim 6. Gürgeın tomruklarında pH değeri değışmeleri
Figure 6. Changes wood - pH in hornbeam logs



Resim 7. Gürgeın tomruklarında hacim yoğunluk değeri değışmeleri
Figure 7. Changes of specific gravity in hornbeam logs

- 23.11.1972 Kesit yüzeylerinde bol *Coniophora putenea* üreme organları.
- 14.12.1972 Kabuk ve kesitlerde *Stereum gausapatum*, bazı kesitlerde büyük beyaz resupinat üreme organları, *Coniophora putenea*; kabukta *Hypoxylon fragiforme* stroma dizileri.
24. 1.1973 Kesit yüzeylerinde birinci ay *Coniophora putenea*; *Stereum gausapatum*, toprağa değen kabuk ve odunda beyaz resupinat üreme organları.
18. 2.1973
19. 3.1973 Sarımsı esmer kesit yüzeylerinde *Stereum hirsutum*, *Stereum gausapatum*; bir örnekte alt taraftaki kabukta *Coniophora putenea* gurupları; tomruklarla toprak arasında bol beyaz misel lifleri.
8. 4.1973 Esmer kesitlerde ilk ay *Coniophora putenea* ve dağınık *Bispora monilioides*; daha sonra kuru ve taze bol *Stereum gausapatum*, az sayıda *Stereum hirsutum* sporoforları. Kabuk hafifçe kalkmış.
18. 7.1973
10. 8.1973 Koyu esmer siyah kesit yüzeylerinde *Stereum gausapatum*, *Stereum hirsutum*, bazılarında ve özellikle kabuklarda *Marasmius epiphyllus* üreme organları.
17. 9.1973 Esmer siyah ve az çatiaklı kesitler ve kabuklarda *Polyporus versicolor* dizileri, *Stereum gausapatum*, yoğun *Hypoxylon fragiforme* dizi ve kümeleri; kesitlerde *Bispora monilioides*.
- 2.10.1973
- 23.11.1973 Yüzey ve kabuklarda ölü ve canlı *Stereum gausapatum*, yer yer *Stereum hirsutum* ile birlikte; son ayda eski *Polyporus versicolor* ve *Hypoxylon fragiforme*.
18. 4.1974
20. 5.1974 İlk iki ay kesitlerde sadece eski *Stereum hirsutum*'lar; daha sonra kabuklarda *Polyporus versicolor* ve taze *Stereum hirsutum* basidiokarpları.
22. 8.1974
20. 9. 1974 Kesit yüzeyleri *Stereum hirsutum*, *Polyporus versicolor* ve *Marasmius epiphyllus* ile kaplı, ayrıca dağınık *Stereum gausapatum*; kabuklarda birkaç *Polyporus versicolor*.
- 21.10.1974 Kabuklarda *Hypoholoma fasciculare* (Huds. ex Fr.); kesitlerde *Polyporus versicolor*, *Pholiota adiposa* (Fr.), *Stereum hirsutum* üreme organları.

- 20.11.1974 Kesitlerde *Stereum hirsutum*, *Stereum gausapatum*, *Polyporus versicolor* (keza kabuklarda) yan yana, ölmüş *Pholiota adiposa*.
20.12.1974

3.4.1.2 Yaz Kesimi

15. 6.1972 Kesim tarihi.
24. 7.1972 Kesit yüzeyleri kırmızımsı sarı, zamanla koyulaşiyor. Son
23.11.1972 iki ayda birkaç çatlak.
14.12.1972 Kesit yüzeylerinde seyrek ışınal *Bispora monilioides*, az olarak *Stereum gausapatum*.
24. 1.1973 Kırmızımsı sarı esmer kesitlerin bazılarında *Stereum gausapatum* kolonileri; *Bispora monilioides* konidioforlarının altına gelen odun kısımları beyaz lekeli. Kabuk yer yer dökülmüş.
18. 7.1973
10. 8.1973 Yeşilimsi sarı kesit yüzeylerinde küçük *Stereum hirsutum* konsolları; kabukların en dış parlak kısmı kıvrılmış.
17. 9.1973 Sarımsı esmer kesit yüzeyleri az fakat geniş çatlaklı, resupinat *Stereum gausapatum*, birkaç *Polyporus versicolor* ve resupinat *Stereum hirsutum* kümeleri.
2.10.1973
20.11.1973 Birkaç geniş kesit yüzeyinde *Coniophora putenea*, diğerlerinde *Stereum hirsutum*; kabuklarda *Polyporus versicolor* ve *Stereum hirsutum* sporoforlar.
20.12.1973 Kesitlerde *Stereum gausapatum*, *Stereum hirsutum*. Kabuklarda *Polyporus versicolor*, *Stereum gausapatum*; toprağa değen kabuklarda beyaz resupinat üreme organları.
20. 5.1974
19. 6.1974 İlk ay kesitlerde *Stereum hirsutum* ve *Polyporus versicolor* kolonileri. Daha sonra her tarafta *Polyporus versicolor* kabuklar dökülmüş.
21.10.1974
20.11.1974 Tomrukların her tarafında *Stereum hirsutum*, *Exidia glandulosa*, *Polyporus versicolor* üreme organları.
20.12.1974 Kesit yüzeylerinde eski *Polyporus versicolor*, *Coniophora putenea* (aynı zamanda kabuklarda) üreme organları.

3.4.1.3 Sonbahar Kesimi

- 23.11.1972 Kesim tarihi.

- 14.12.1972 Değişme yok.
24. 1.1973
18. 2.1973 Esmer kırmızımsı kesitlerde az miktarda esmer - siyah *Bispora monilioides* lekeleri.
19. 3.1973 Kırmızımsı esmer, yer yer koyu sarı kesitlerde seyrek
10. 8.1973 uzunca *Bispora monilioides* konidioforları, kısa çatlaklar.
17. 9.1973 Esmer sarı kesit yüzeylerinde 0.6 - 5.0 cm büyüklüğünde
2.10.1973 resupinat *Stereum gausapatum*'lar; gövde içine 7 - 8 cm uzanan açık esmer diller.
- 23.11.1973 Kalın kesit yüzeylerinde çok yoğun *Coniophora putenea*;
20.12.1973 ince kesitlerde değişme yok.
24. 1.1974 Kesit yüzeylerinde *Coniophora putenea*, birkaç tomruktaki *Stereum gausapatum*; kabuklarda *Hypoxylon fragiforme*.
18. 2.1974 Kabuklarda bol *Schizophyllum commune*; siyah kesit yüzeylerinde *Coniophora putenea* basidiokarpları.
10. 3.1974 İlk iki ay kesitlerde *Bispora monilioides*, *Stereum gausapatum* ve *Stereum hirsutum*'lar; daha sonra *Coniophora putenea* kolonileri. Bazı tomrukların kabuklarında yer yer bol *Schizophyllum commune* konsolları.
19. 6.1974
19. 7.1974 Toprağa değen kabuklarda *Stereum hirsutum* ve *Hypoxylon fragiforme*.
22. 8.1974 Kesit yüzeylerinde eski ve taze *Stereum hirsutum*.
20. 9.1974 Kesitlerde çok az sayıda *Stereum hirsutum* ve *Polyporus versicolor* belirmiş, kabuklarda *Stereum hirsutum* ve *Hypoxylon fragiforme*.
- 21.10.1974 Yüzeylerde ölmüş *Stereum gausapatum*; ayrıca *Stereum hirsutum* ve *Polyporus versicolor* basidiokarpları.
- 20.11.1974 Kesitlerde *Stereum hirsutum*, *Stereum gausapatum*, *Exidia glandulosa*, *Exidia nucleata*, *Panus stipticus*; son üç mantar kabuklarda da görülmekte.
- 20.12.1974 Kabuklarda *Exidia glandulosa*; kesitlerde *Stereum gausapatum* ve *Stereum hirsutum* kolonileri.

3.4.1.4 Kış Kesimi :

14. 2.1973 Kesim tarihi.
19. 3.1973 Kırmızımsı sarı kesit yüzeylerinde 0.2 - 0.4 cm çapında yuvarlak, çok sayıda, hafif kırmızımsı soluk siyah *Bispora monilioides* konidi yatakları.
8. 4.1973 Kırmızımsı, yer yer siyahımsı esmer kesitler, bulut görünüşünde kirli, bazı tomruklarda koyu parlak sarı, az sayıda *Bispora monilioides* konidioforlarını ve birkaç uzun çatlağı havi.
- 20.12.1973
24. 1.1974 Kabuklarda *Hypoxyylon fragiforme* stroma sıraları; kesitlerde *Coniophora putenea* ve pek az *Stereum hirsutum*.
18. 2.1974 Toprağa değen kısımlardan birkaç beyaz resupinat, tek tük *Stereum gausapatum*, yaygın *Coniophora putenea* üreme organları.
10. 3.1974 İlk iki ay kesitlerde kurumuş *Stereum gausapatum*, daha sonra *Coniophora putenea*, *Stereum gausapatum* ve az sayıda *Stereum hirsutum* (keza kabuklarda), son iki ayda kurumuş, ölmüş *Stereum hirsutum* sporoforları.
22. 8.1974
20. 9.1974 *Stereum hirsutum*, *Stereum gausapatum* (kabuklarda bol miktarda) ve az sayıda *Panus stipticus* (keza kabuklarda) üreme organları.
- 21.10.1974 Odunun açığa çıktığı kısımlarda *Daldinia concentrica* (Bolt. ex Fr.) Ces. et de Not. stromaları ve kesitlerde ölmüş *Stereum gausapatum*'lar.
- 20.11.1974 İlk ay, açığa çıkmış odun ve budaklarda *Daldinia concentrica*;
- 20.12.1974 kesit yüzeylerinde *Stereum hirsutum* ve *Stereum gausapatum*. Son ay kesitlerde *Daldinia concentrica*.

3.4.2 pH değişimleri :

4.5 olduğu bildirilen (Gray 1958) taze kızılbaş odununun pH değeri 5.5 - 5.9 arasında ölçülmüştür. İlkbahar kesiminde 33 ayda 5.7 den 4.8 e, yaz kesiminde 5.9 dan 3.4 e, sonbahar kesiminde 5.6 dan 4.8 e, kış kesiminde 5.5 den 5.1 e düşmüştür. pH değerleri yaz kesiminde en hızlı, sonra sırayla sonbahar ve ilkbahar kesimlerinde daha yavaş, kış kesiminde en yavaş olmaktadır (Resim 8). İlkbahar ile sonbahar kesimlerinde pH değeri azalma hızının farklı olmadığı anlaşılmıştır.

3.4.3 Hacim Yoğunluk Değeri Değişmeleri :

Kızılağaç odunlarının taze haldeki yoğunluğu 0.424 - 0.567 gr/cm³ arasındadır. İlkbahar kesiminde 33 ayda 0.481 den 0.287, yaz kesiminde 30 ayda 0.478 den 0.247, sonbahar kesiminde 25 ayda 0.475 den 0.242, kış kesiminde 22 ayda 0,472 den 0,352 gr/cm² e düşmüştür. Ağırlık eksilmesi yaz ve sonbahar kesimlerinde eşit ve en hızlı, kış kesiminde daha yavaş, ilkbahar kesiminde en yavaş seyretmektedir (Resim 9). Yaz ile sonbahar ve kış ile ilkbahar kesimlerinin ağırlık eksilmesi hızı bakımından birbirinden farklı olmadığı anlaşılmıştır.

3.4.4 Su Miktarı Yüzdesindeki Değişmeler :

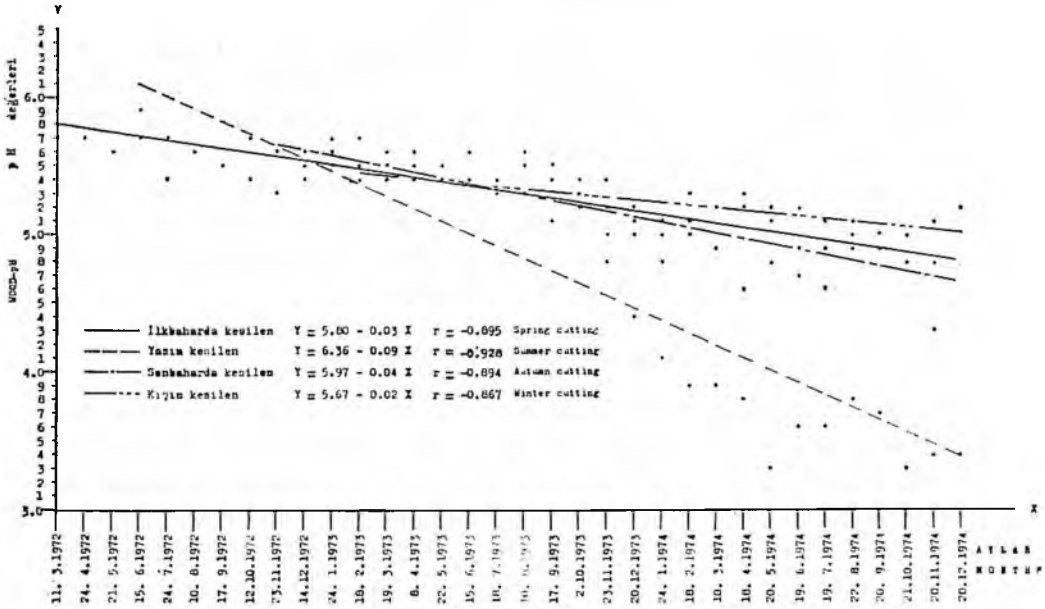
Kızılağaç tomruklarında su miktarı kesimden 1 ay sonra aşırı yağışlar olmadığı takdirde %45 - 50 ye düşmekte, hava sıcaklığı ve yağışa göre alçalıp yükselmektedir. İlkbaharda kesilen taze kızılağaç odununda su miktarı ortalama %66.26 olarak bulunmuştur. Bu değer %78.0 - 123.0 olarak verilmektedir (Berkel 1958). Yazın kesilen taze odunda su miktarı %62.85, sonbaharda kesilende %76.09, kışın kesilende ise %84.10 olarak tesbit edilmiştir.

3.4.5 Nişasta Tanecik Sayısı Azalması :

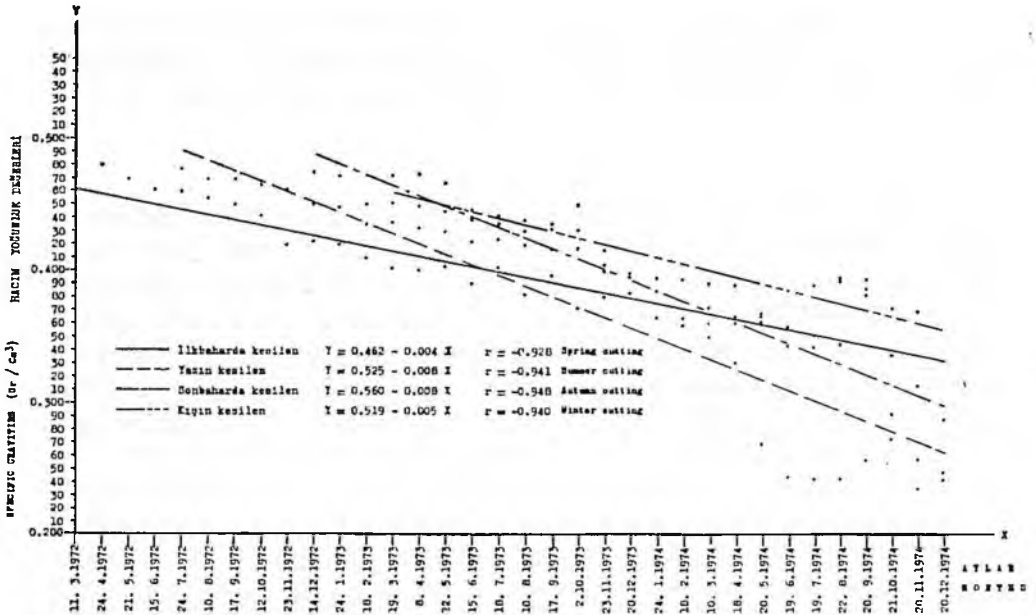
Taze kızılağaç odununda paranzim hücrelerindeki nişasta tanecik sayısı ortalama 32 dir. Kesimden 13 ay sonra bu miktar 9 a düşmekte ve paranzim hücrelerinde canlılık azalarak devam etmektedir (Resim 10).

3.4.6 Sonuç :

İlkbaharda kesilen kızılağaç tomruklarında 2 ay sonra pH 5.6, su miktarı yüzdesi 45.85, aylık ortalama sıcaklık 15.2 °C, aylık yağış tutarı 48.6 mm, aylık bağıl hava nemi % 79 olduğunda *Bispora monilioides*; 8 ay sonra pH 5.6, su miktarı yüzdesi 46.41, aylık ortalama sıcaklık 9.3 °C, aylık yağış tutarı 136.3 mm, aylık bağıl hava nemi % 83 olduğunda *Coniophora putenea*; 9 ay sonra pH 5.6, su miktarı yüzdesi 27.97, aylık ortalama sıcaklık 5.8 °C, aylık yağış tutarı 68.7 mm, aylık bağıl hava nemi % 82 olduğunda *Stereum gauspatum* ve *Hypoxyylon fragiforme*; 12 ay sonra pH 5.6, su miktarı yüzdesi 73.59, aylık ortalama sıcaklık 4.3 °C, aylık yağış tutarı 88.0 mm, aylık bağıl hava nemi % 85 olduğunda *Stereum hirutum*; 17 ay sonra pH 5.3, su miktarı yüzdesi 45.78, aylık ortalama sıcaklık 20.6 °C, aylık yağış tutarı 14.1 mm, aylık bağıl hava nemi % 76 olduğunda *Marasmius epiphyllus*; 18 ay sonra pH 5.1, su miktarı yüzdesi 49.07, aylık ortalama sıcaklık 18.5 °C, aylık yağış tu-



Resim 8. Kızılağaç tomruklarında pH değeri değişimleri
Figure 8. Changes wood-pH in alder logs



Resim 9. Kızılağaç tomruklarında hacim yoğunluk değeri değişimleri
Figure 9. Changes of specific gravity in alder logs

tarı 30.9 mm, aylık bağıl hava nemi % 80 olduğunda *Polyporus versicolor*; 31 ay sonra pH 4.8, su miktarı yüzdesi 91.18, aylık ortalama sıcaklık 18.4 °C, aylık yağış tutarı 30.9 mm, aylık bağıl hava nemi % 80 olduğu zaman *Pholiota adiposa* ve *Hypoloma fasciculare* ilk kez ortaya çıkmıştır.

Yazın kesilen kızılbaş tomruklarında 6 ay sonra pH 5.4, su miktarı yüzdesi 29.07, aylık ortalama sıcaklık 5.8 °C, aylık yağış tutarı 68.7 mm, aylık bağıl hava nemi % 82 olduğunda *Bispora monilioides* ve *Stereum gausapatum*; 14 ay sonra pH 5.6, su miktarı yüzdesi 42.18, aylık ortalama sıcaklık 20.6 °C, aylık yağış tutarı 14.1 mm, aylık bağıl hava nemi % 76 olduğunda *Stereum hirsutum*; 15 ay sonra pH 5.4; su miktarı yüzdesi 31.00, aylık ortalama sıcaklık 18.4 °C, aylık yağış tutarı 30.9 mm, aylık bağıl hava nemi % 80 olduğunda *Polyporus versicolor*; 17 ay sonra pH 4.8, su miktarı yüzdesi 59.18, aylık ortalama sıcaklık 8.4 °C, aylık yağış tutarı 111.2 mm, aylık bağıl hava nemi % 78 olduğunda *Coniophora putenea*; 29 ay sonra pH 3.4, su miktarı yüzdesi 84.30, aylık ortalama sıcaklık 10.0 °C, aylık yağış tutarı 124.2 mm, aylık bağıl hava nemi % 84 olduğu zaman *Exidia glandulosa* ilk kez ortaya çıkmıştır.

Sonbaharda kesilen kızılbaş tomruklarında kesimden 3 ay sonra pH 5.7, su miktarı yüzdesi 60.16, aylık ortalama sıcaklık 6.3 °C, aylık yağış tutarı 84.9 mm, aylık bağıl hava nemi % 84 olduğunda *Bispora monilioides*; 10 ay sonra pH 5.4, su miktarı yüzdesi 28.15, aylık ortalama sıcaklık 18.4 °C, aylık yağış tutarı 30.9 mm, aylık bağıl hava nemi % 80 olduğunda *Stereum gausapatum*; 12 ay sonra pH 5.4, su miktarı yüzdesi 32.67, aylık ortalama sıcaklık 8.4 °C, aylık yağış tutarı 111.2 mm, aylık bağıl hava nemi % 78 olduğunda *Coniophora putenea*; 14 ay sonra pH 5.0, su miktarı yüzdesi 58.54, aylık ortalama sıcaklık 2.3 °C, aylık yağış tutarı 144.7 mm, aylık bağıl hava nemi % 84 olduğunda *Hypoxylon fragiforme*; 15 ay sonra pH 5.0, su miktarı yüzdesi 62.85, aylık ortalama sıcaklık 5.0 °C, aylık yağış tutarı 72.8 mm, aylık bağıl hava nemi % 83 olduğunda *Schizophyllum commune*; 20 ay sonra pH 4.6, su miktarı yüzdesi 25.89, aylık ortalama sıcaklık 20.6 °C, aylık yağış tutarı 12.0 mm, aylık bağıl hava nemi % 76 olduğunda *Stereum hirsutum*; 22 ay sonra pH 5.0, su miktarı yüzdesi 34.36, aylık ortalama sıcaklık 18.5 °C, aylık yağış tutarı 94.8 mm, aylık bağıl hava nemi % 77 olduğunda *Polyporus versicolor*; 24 ay sonra pH 4.3, su miktarı yüzdesi 81.96, aylık ortalama sıcaklık 10.0 °C, aylık yağış tutarı 124.2 mm, aylık bağıl hava nemi % 84 olduğu zaman *Exidia glandulosa*, *Exidia nucleata*, *Panus stipticus* ilk kez belirlemiştir.

Kışın kesilen kızılâğaç tomruklarında 1 ay sonra pH 5.5, su miktarı yüzdesi 78.39, aylık ortalama sıcaklık 4.3 °C, aylık yağış tutarı 88.0 mm, aylık bağıl hava nemi % 85 olduğunda *Bispora monilioides*; 11 ay sonra pH 5.1, su miktarı yüzdesi 65.24, aylık ortalama sıcaklık 2.3 °C, aylık yağış tutarı 144.7 mm, aylık bağıl hava nemi % 84 olduğunda *Stereum hirsutum* ve *Hypoxyton fragiforme*; 12 ay sonra pH 5.3, su miktarı yüzdesi 40.00, aylık ortalama sıcaklık 5.0 °C, aylık yağış tutarı 72.8 mm, aylık bağıl hava nemi % 83 olduğunda *Coniophora putenea* ve *Stereum gausapatum*; 19 ay sonra pH 4.9, su miktarı yüzdesi 31.92, aylık ortalama sıcaklık 18.5 °C, aylık yağış tutarı 94.8 mm, aylık bağıl hava nemi % 77 olduğunda *Panus stipticus*; 20 ay sonra pH 4.9, su miktarı yüzdesi 49.78, aylık ortalama sıcaklık 16.8 °C, aylık yağış tutarı 28.6 mm, aylık bağıl hava nemi % 76 olduğu zaman *Daldinia concentrica* ilk kez ortaya çıkmıştır.

Buna göre *Bispora monilioides* 5.4 - 5.7, *Coniophora putenea* 4.8 - 5.6, *Stereum gausapatum* 5.3 - 5.6, *Hypoxyton fragiforme* 5.0 - 5.6, *Stereum hirsutum* 4.6 - 5.6, *Marasmius epiphyllus* 5.3, *Polyporus versicolor* 5.0 - 5.6, *Pholiota adiposa* ve *Hypholoma fasciculare* 4.8, *Exidia glandulosa* 3.4 - 4.3, *Panus stipticus* 4.3 - 4.9, *Schizophyllum commune* 5.0, *Exidia nucleata* 4.3, *Daldinia concentrica* 4.9 pH değerinde ortaya çıkmıştır. Kızılâğaç tomruklarında kesimlerden itibaren pH değerlerindeki düşüş, tomruklara bu odun tahripçisi mantarların gelmesinde etken olmaktadır.

Kesimden sonra yaklaşık olarak 24 aya kadar paranzim hücrelerinde nişasta tanecikleri bulunmaktadır (Resim 10). İlkbahar ve kış kesimlerinde *Bispora monilioides* 1 - 3 ay sonra gelmektedir. Yaz kesiminde ise bu mantar ve çok aşırı odun tahripçisi *Stereum gausapatum* 6 ay sonra gelmektedir. pH azalması hızı bakımından en hızlı olan yaz kesimi ağırlık eksilme hızı da göz önüne alınırsa, *Stereum gausapatum* ve *Polyporus versicolor*'un daha erken gelmesi nedeni ile, hızlı çürümeye uğramaktadır. pH azalma hızı daha az olan sonbahar kesimi de yaz kesimi ile aynı ağırlık eksilmesine uğramaktadır. Diğer mantarlar daha sonra geldiği halde kesimden 1 ay sonra *Bispora monilioides* gelmesiyle erken başlayan organizma gelişimi yüzünden kış kesimi çürümeye karşı ilkbahar kesiminden 1 ay daha dayanıklı olmaktadır. Burada hızlı çürümeye sonbahar ve özellikle yaz kesiminin uğradığı; kış ve özellikle ilkbahar kesiminin daha yavaş çürütüldüğü sonucuna varılmıştır. Bu nedenlerle kızılâğaçlarda kış ve özellikle ilkbahar kesimleri tercih edilmesi tavsiye edilebilir. Ayrıca tomruklara 1 - 2 ayda mantar saldırısı olacağı göz önünde tutulmalıdır.

Fam. Helotiaceae

3.5 *Bulgaria inquinans* Fr.

Memleketimizde meşe kabuklarında bulunduğu bildirilen mantar (Lohwag 1957) tarafımızdan Bentler Bölgesi 44., 122., 32. Bölmelerde meşe tomrukları üzerinde (Kasım 1973; Aralık 1973); 74. Bölmede henüz *Stereum hirsutum* saldırısına uğramamış meşe tomruklarında kümeler halinde çok sayıda (Aralık 1973) tesbit edilmiştir (Resim 1). Üreme organları taşıyan odunun pH si asit yöndedir (3.8).

0.5 - 4.0×1.0 - 2.0 cm büyüklüğünde, topaç gibi, jelatinimsi yapıdaki apotesyumları kümeler halinde gövdelerin kabuğunu yarıp çıkar. As-kus içinde bulunuş yerlerine göre farklılık gösteren sporlar 7.5 - 15.0×4.5 - 7.5 mikron boyutundadır.

Mantarın kültürü apotesyumdan alınan sporlarla 25 °C da yapılmıştır. Kültürün büyümesi yavaştır (13 günde 2.5 cm çap). Misel beyaz, yüzeye yatık, güderi yapısındadır. Gallik ve tannik asitli agar besin ortamlarında oksidaz reaksiyonu olumsuzdur.

İlerleme kuşağında çapları 2.56 - 6.75 mikron olan hüfler saydam, çok dallı, seyrek bölmelidir. Yüzeysel ve ortama gömülü hüfler ilerleme kuşağındakiler gibidir. Ayrıca bol miktarda oidiler görülmüştür.

Fam Tremellaceae

3.6. *Exidia glandulosa* Fr.

Memleketimizde «ekseriya ölü yapraklı ağaçlarda» bulunduğu bildirilen (Lohwag 1964) mantar ardaklanmanın ikinci safhasında özellikle kızılâğaçlarda ortaya çıkmaktadır. Tarafımızdan Belgrad Ormanında Bentler Bölgesi 143. Bölmede bir kayın dalında (Aralık 1973), Arboretumda kızılâğaç (sonbahar kesimi) odun ve kabuklarında *Exidia nucleata* ile (Kasım 1974) veya yalnız olarak (Aralık 1974); Kurtkemerli odun deposunda meşe tomruklarında (Eylül 1974) tesbit edilmiştir (Resim 1).

1 - 5 cm büyüklüğünde ve jelatin kıvamındaki üreme organları yuvaru biçimindedir. Renkleri duman, koyu zeytuni - morumsu siyahtır. Basidiosporlar sosis biçiminde, uzunca ve renksizdir; boyutları 10.5 - 18.0×3.00 - 5.25 mikrondur.

Kültürü elde edilememiştir.

Fam. Theleporaceae

3.7 *Hymenochaete rubiginosa* (Dicks.) Lév.

Eski meşe odun ve gürgen gövdelerinde bulunduğu bildirilen (Lohwag 1957, 1966; Selik 1973, 1973 A) mantar, araştırmamız süresince izlenen tomruklarda görülmemesine rağmen Bentler Bölgesinde 18. ve 28. Bölmelerde kalın eski meşe tomrukları kesitlerinde bol miktarda (Kasım 1973 ve Eylül 1974); 76. Bölmede çok eski bir kestane dalında (Aralık 1973); 20. Bölmede bir kestane kalıntısı üzerinde (Haziran 1974) bulunmuştur (Resim 1). Tahrip ettiği odunun pH si asit taraftadır (meşe 2.9 - 3.4, kestane 3.8).

2 - 7×1.5 - 2.0 cm büyüklüğündeki üreme organları ince, sert, çoğunlukla resupinat, kenarı kalkık, kıvrık ve huni görünüşündedir. Hymenofor kırmızımsı pas rengindedir. Basidiler arasında sivri uçlu, kahverengi, 22.5 - 60.0 mikron uzunluğunda setalar bulunur. Sporlar uzunca, elips biçiminde; 3.00 - 5.25×1.8 - 3.0 mikron büyüklüğündedir.

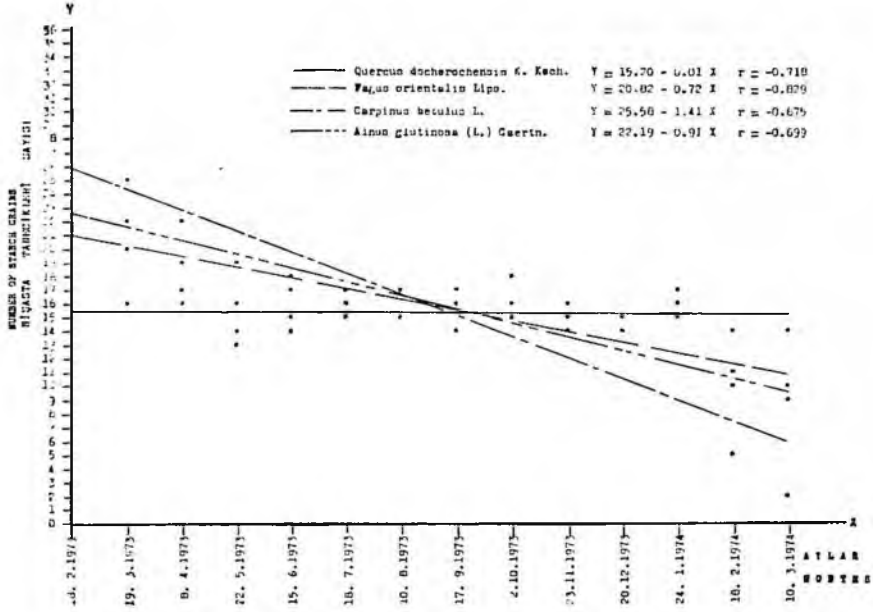
Meşe odunundan 24 - 25 °C de yapılan kültürünün büyümesi çok yavaştır (Resim 11). Kültürün genç kısımları beyaz; yaşlı kısımları bal sarısı, esmer zeytin yeşilidir. Ortama yatık ilâ yukarı kalkık arası bir durum gösteren misel yünsü, sıkışık yünsü - güderi görünüştedir. Galilik asitli agar ortamında zayıf - çok zayıf; tannik asitli ortamda orta kuvvette bir oksidaz reaksiyonu gösterir.

Hüfler ince çeperli, kancasız ve 0.75 - 1.50 mikron genişliktedir. Lif görünüşlü hüfler kalın çeperli, seyrek bölmelidir, genişlikleri 1.8 - 3.0 mikrondur. Ortama gömülü misel düzgün, çatallı, bol chlamyosporlu (3.0 - 7.5×2.25 - 6.00 mikron büyüklüğünde), 0.45 - 2.25 mikron genişliğinde hüflerden oluşur.

3.8 *Stereum frustulosum* (Pers.) Fr.

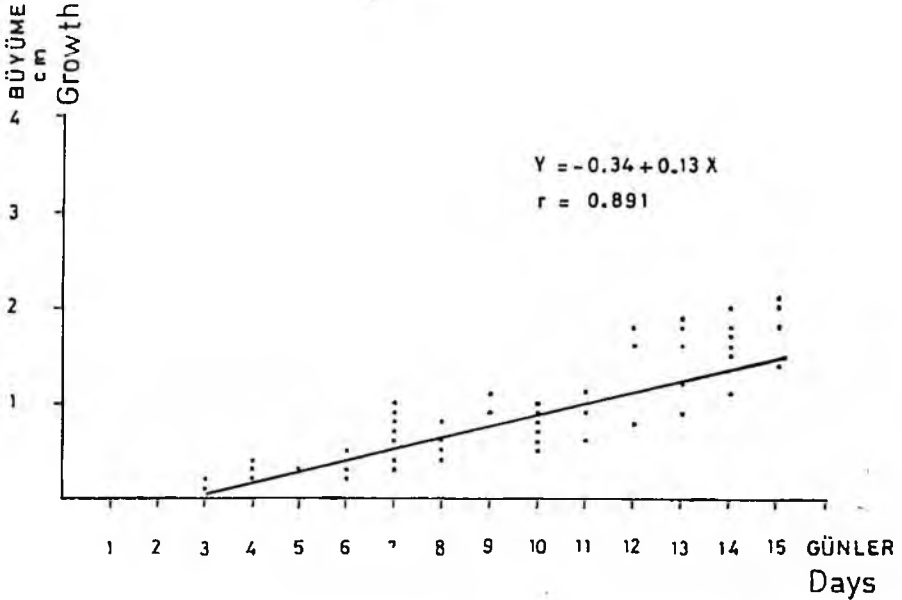
Mantar araştırma materyali tomruklarda görülmemişse de Belgrad Ormanı Bentler Bölgesi 33., 120. ve 76. Bölmelerde eski meşe gövdelerinde, bazan *Hymenochaete rubiginosa* ile birlikte (Ekim 1973; Aralık 1973; Eylül 1974; Kasım 1974); Kurtkemerli Bölgesi 76. Bölmede bir meşe kalıntısı üzerinde (Ekim 1974) bulunmuştur (Resim 1). Tahribe uğrayan odunda pH daha çok asit yöne kaymaktadır (meşe odununda pH 3.0 - 3.3).

Üreme organları sert, resupinat, kısmen birleşmiş kabuklar halinde birçoğu bir arada bulunur. Derin çatlaklı, parçalanmış bir görünüş ar-



Resim 10. Meşe, kayın, gürgeç ve kızılgağ odunlarında paranzim hücrelerindeki nişasta tanecik sayısının azalması

Figure 10. Decrease of the numbers of starch grains in parenchyma cells of oak, beech, hornbeam and alder woods.



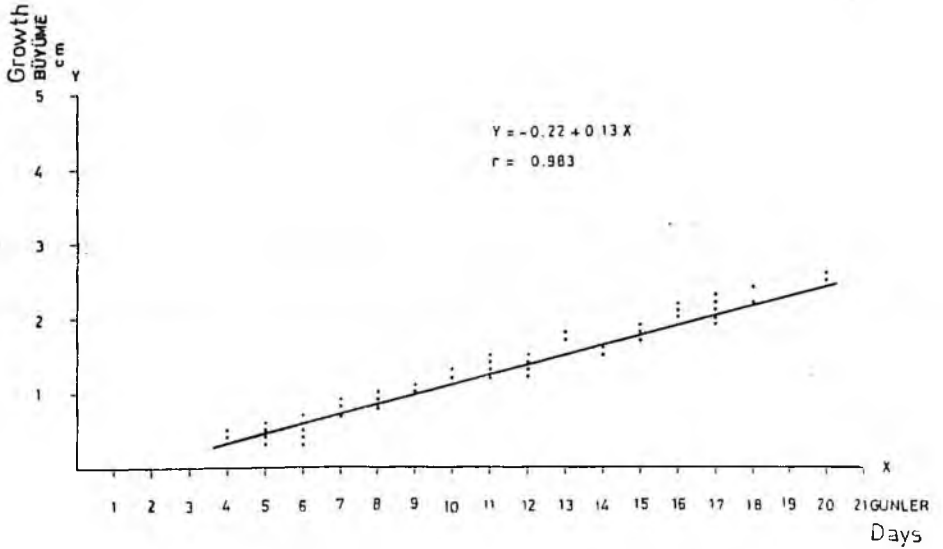
Resim 11. Hymenochaete rubiginosa kültürünün gelişmesi

Figure 11. Growth of culture of Hymenochaete rubiginosa

zederler ve büyüklükleri 0.2 - 1.0 cm dir. Hymenofor esmerdir. Kahverengi trama tabakalıdır. Basidiosporlar renksiz, saydam, kenarları yeşilimsi kuşaklıdır. Boyutları $3.0 - 4.5 \times 1.50 - 3.75$ mikrondur.

Kültürü genç üreme organından 25 °C de yapılmıştır. Büyüme hızı çok yavaştır (Resim 12). Önce beyaz, sonraları turuncu ve pamuksu-yün-südüdür. Gallik ve tannik asitli agar besin ortamlarında olumsuz oksidaz reaksiyonu belirmiştir.

Hüflerin kalınlığı 1.5 - 6.0 mikron, pürütlü olan lifsi hüflerin kalınlığı 1.50 - 3.75 mikrondur.



Resim 12. *Stereum frustulosum* kültürünün gelişmesi
Figure 12. Growth of culture of *Stereum frustulosum*

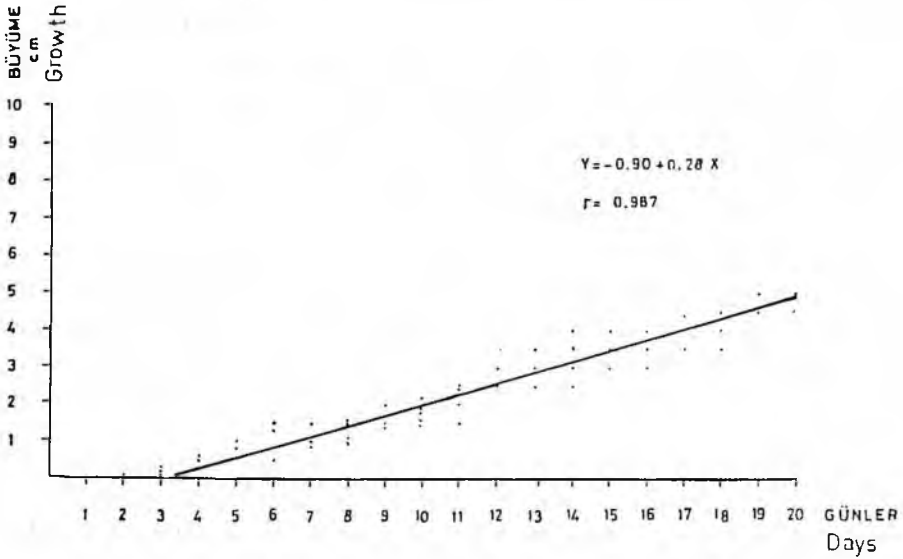
3.9 *Stereum gausapatum* Fr.

Kesilmiş gövde ve dallarda ardaklanmanın ikinci safhasında görülen mantara Belgrad Ormanı Arboretum Alanında ve Bentler Bölgesi 119., 123. Bölmelerde kızılbaş tomruklarında bazan *Stereum hirsutum* ile birlikte (Kasım 1973; Eylül 1974; Ekim 1974); Kurtkemerli odun deposunda kesilmiş kayın gövdelerinde tarafımızdan rastlanmıştır (Resim 1). Mantar üzerinde yaşadığı substratın oldukça geniş pH aralığında yetişebilir (kızılbaş odunu 5.2 - 5.8, kayın odunu 3.6).

Üreme organları ince ve deri gibi, kenarları kalkık, bazan resupinat, çoğu bir arada dam kiremidi gibidir. Üst yüz kılı, boz kahverengi, kenarı beyaz kuşaklı; hymenofor kızılımtarak esmerdir. Basidiosporların boyutu $3.75 - 6.75 \times 2.25 - 3.75$ mikron, biçimleri uzunca ve bir tarafı sivri uçludur.

Üreme organından 25°C de geliştirilen kültürün büyüme hızı çok yavaştır (Resim 13). Önceleri beyaz, yüzeye yatık; yaşlanınca tarçın renkli, biraz kalkık, unlu, tüylü, pamuksu keçemsidir. Gallik asitli agar besin ortamında çok kuvvetli, tannik asitli ortamda kuvvetli oksidaz reaksiyonu gerçekleştirmektedir.

Hüfler $1.35 - 3.15$ mikron kalınlığında, saydam, çok sayıda kancalıdır. Yüzeysel miselde dalgalı çeperli hüfler ve kalınlıkları $1.5 - 12.0$ mikron olan şişkin hüfler vardır.



Resim 13. *Stereum gausapatum* kültürünün gelişmesi
Figure 13. Growth of culture of *Stereum gausapatum*

3.10 *Stereum hirsutum* (Wild.) Fr.

Ardaklanmanın ikinci safhasında görülen mantar tarafımızdan Belgrad Ormanı Bentler Bölgesi 73., 97., 23., 138., 18., 122., 77., 19. Bölmelerde ve Arboretum Alanında meşe tomruk, kazık, kütükleri ile odu-

nun açığa çıkmış olduğu dikili gövdelerinde bazan *Polyporus versicolor* ile beraber (Ekim 1972; Mart 1973; Nisan 1973; Ekim 1973; Kasım 1973; Şubat 1974; Ağustos 1974; Kasım 1974; Aralık 1974); 18., 119. Bölmelerde gürgen tomruklarında bazan *Lenzites betulina* ile birlikte (Şubat 1974; Eylül 1974); 144. Bölmede tepesi kırık bir kestane gövdesinde (Kasım 1973); 33., 77., 19. Bölmeierde kayın kütük, tomruk ve dallarında nadiren *Ganoderma applanatus* ile yan yana (Ekim 1974; Aralık 1974); 31. Bölmede bir kızılâğaç kâtüğünde *Polyporus versicolor* ile beraber (Aralık 1974); Arboretum Alanında gürgen tomruklarında (Mayıs 1974; Aralık 1974); kızılâğaç tomruklarında *Stereum gausapatum* ile beraber (Eylül 1974; Kasım 1974); Orman Fakültesi Parkında canlı bir *Quercus rubra*'nın budama yerindeki diri odunda (Nisan 1974); Kurtkemerli Bölmesi 74. Bölmede meşe tomrukları (Mayıs 1973); 133. Bölmede kalın bir gürgen kütüğünde (Mayıs 1974); 76. Bölmede bir kayın dalında (Kasım 1974) bulunmuştur. (Resim 1). Mantarın üreme organları bulunan meşe odununun pH si 4.8 olarak ölçülmüştür.

Üreme organları çoğunlukla resupinat, midye kabuğu gibi, dalgalı, ince, kalkık kenarlı konsollar halindedir. Üst yüz esmer sarımsı boz, sert kıllı, belli belirsiz kuşaklıdır. Hymenofor parlak sarı - portakal renkli, düzdür. Yumurta veya az çok silindir biçimindeki saydam basidiosporlar $5.7 - 7.5 \times 1.8 - 3.3$ mikron büyüklüğündedir.

Mantarın kültürü üreme organından 25°C de yapılmıştır. 9 - 10 gün-de petri kaplarını örten kültürün büyümesi hızlıdır (Resim 14). Önce-leri gevşek pamuksu yünsü ve beyaz olan misel, yaşı kısımlarda krem ve bal, güderi rengine dönüşür. Gallik asitli agar besin ortamında çok kuvvetli, tannik asitli ortamda orta kuvvette oksidaz reaksiyonu oluşmuştur.

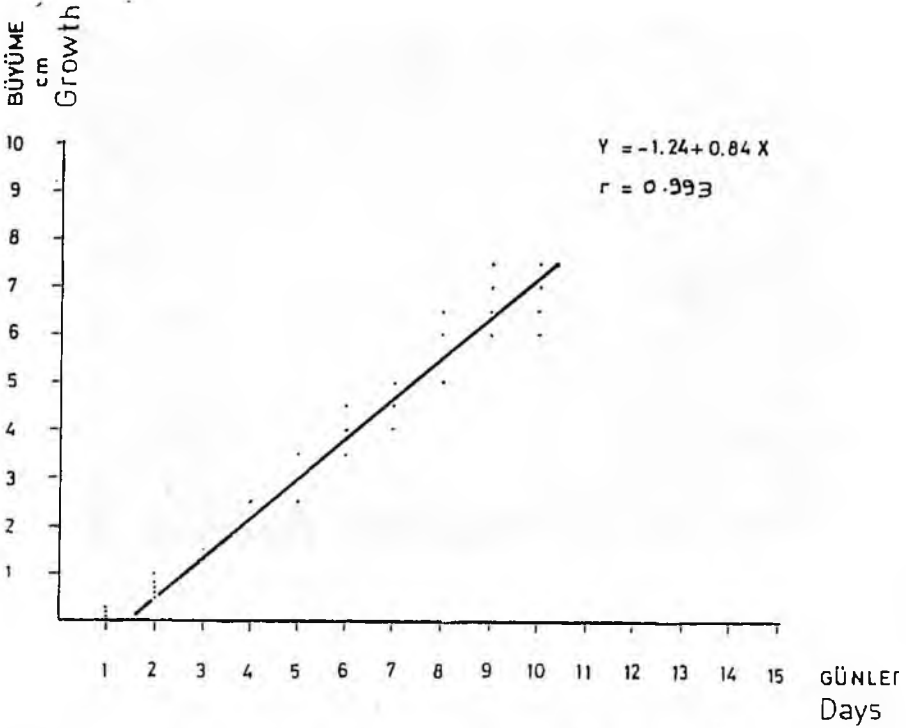
Çapı 3.75 - 9.00 mikron olarak ölçülen ilerleme kuşağındaki hüfler saydam veya soluk krem renginde ve çevrel kancalıdır. Yüzeysel hüfler saydam, sık dallı, daha ince, kalın çeperli, bölmeli, 0.9 - 3.0 mikron çapında; ortama gömülü hüflerin bir kısmı sık dallı, bölmeli ve ince (1.5 - 3.0 mikron), diğer kalın kısmı ise 3.75 - 8.25 mikron çapında, kancalıdır.

Fam. Polyporaceae

3.11 *Polyporus hirsutus* Wuif. ex Fr.

Memleketimizde kayın, kavak, kocayemiş, adi kurtbağrı, lâdin, gürgen üzerinde (Lohwag 1957, 1964; Selik 1966 A, 1966 B, 1973, 1973 A;

Selik ve Aksu 1967) bulunduğu bildirilen mantara tarafımızdan Belgrad Ormanında Bentler Bölgesi 33. Bölmede (Nisan 1972) ve Kurtkemer Bölgesi 76. Bölmede (Kasım 1974) kayın tomruklarında rastlanmıştır (Resim 1). Ardaklanmanın ikinci safhasında görülen mantar deneme tomruklarına gözlem süremizce gelmemiştir. Üreme organları bulunan bir kayın odununun pH si 3.3 dür.



Resim 14. *Stereum hirsutum* kültürünün gelişmesi

Figure 14. Growth of the culture of *Stereum hirsutum*

Kenarı yukarı kalkık, sapsız, dam kiremidi gibi üstüste görünüşteki üreme organlarının üst yüzü boz, sarımsı, soluk yeşil, esmerimsi; sert yoğun, keçemsi kıllıdır. Kuşaklı ve oluklu, yaşlı örneklerde üzerlerine yerleşen alk'lerden dolayı yeşildirler. Delikçik yüzeyi sarımsı, yeşilimsi, biraz duman rengindedir. Yuvarlak, hafif dolambaçlı delikçiklerin çapı 165 - 405×150 - 270 mikrondur. mm² deki delikçik sayısı 5 - 9 dur. Düzgün, uzunca silindirik, sosis biçimli basidiosporlar 5.25 - 7.50×1.35 - 1.65 mikrondur.

Mantarın kültürü üreme organından 30°C de yapılmıştır. 10 günde 5 - 6 cm çapında bir ilerleme yapan kültürün büyümesi hızlıdır (Resim 16) Miselin rengi beyaz, önceleri yukarı kalkık, gevşek pamuksu, yün-lü ve keçemsi yapıdadır (Resim 15). Gallik asitli agar besin ortamında çok kuvvetli, tannik asitli ortamda orta kuvvette oksidaz reaksiyonu belirmiştir.



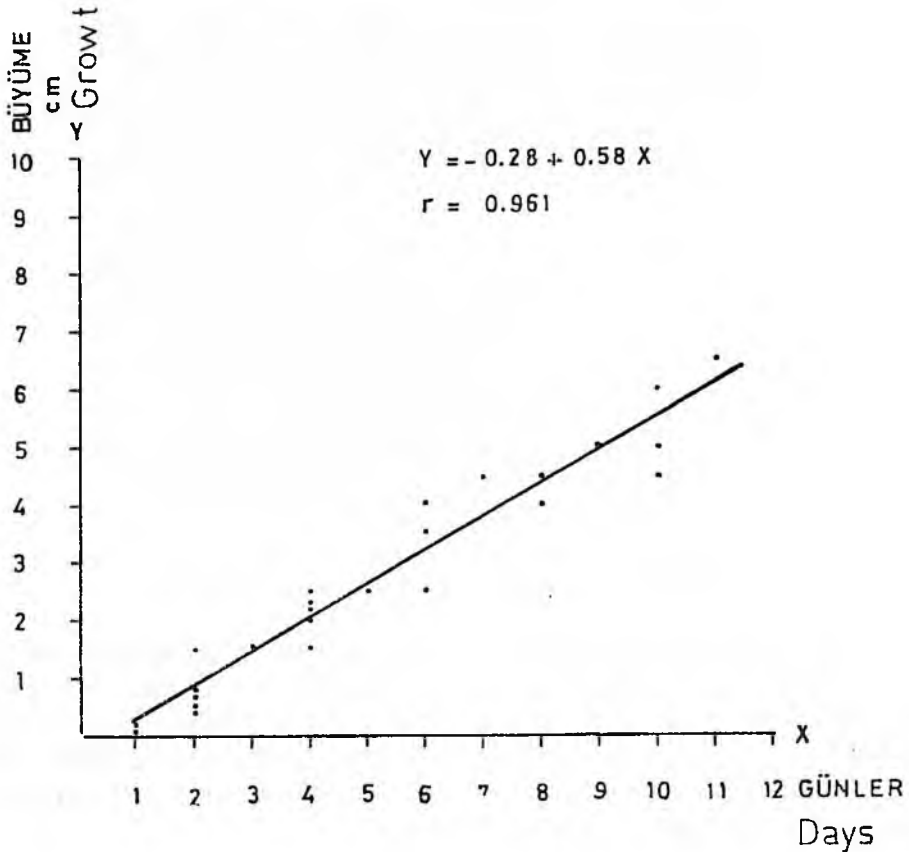
Resim 15. Malt agar besin ortamında bir haftalık *Polyporus hirsutus* kültürü
Figure 15. One week old culture of *Polyporus hirsutus* on malt agar

Hüflerin bir kısmı saydam, kancalı, 1.50 - 3.75 mikron çapında; diğ-erleri kalın çeperli, dallanmış, 1.5 - 3.0 mikron çapında lifsidir. Ortama gömülü hüfler yüzeysel hüflerdeki özelliklerden başka az olarak chla-mydosporlara da sahiptir. Bu hüflerin çapı 9 - 21×4.5 - 6.0 mikrondur.

3.12 *Polyporus versicolor* L. ex Fries

Memleketimizde kızılçam, sığlaağacı, meşe, kurtbağrı, söğüt, demir-ağacı, akçaağaç, fındık, dişbudak, lâdin, kayın, kızılağaç karaağaç, muş-mula, orman gülü, gürgende (Fritsch 1899; Lohwag 1955, 1957, 1964; Selik 1962, 1966 B, 1973, 1973 A; Selik ve Aksu 1967). Tarafımızdan Belgrad Ormanı Bentler Bölgesi 148., 39., 55., 31. Bölmelerde gürgen ka-lıntı, kütük ve tomruklarında (Kasım 1973, Eylül 1974, Aralık 1974);

88., 143., 144., 38., 19. Bölmelerde kayın dal, kütük ve açığa çıkmış odun kısımlarında (Aralık 1973, Mart 1974, Eylül 1974, Kasım 1974); 18., 23. Bölmelerde meşe tomruk ve kütüklerinde bazan *Stereum hirsutum* ile beraber (Şubat 1974; Kasım 1974); 18. ve 31. Bölmelerde kızılgağaç tomruk ve kütüklerinde bazan *Stereum hirsutum* ile beraber (Ağustos 1974; Aralık 1974); Bahçeköyde bir armut kütüğünde (Kasım 1973); Büyükdere - Bentler Yolunda canlı batı çınarı gövdesinde (Aralık 1974); Orman Fakültesi Parkında karayemiş kütüğünde (Ocak 1972) ve *Fraxinus excelsior* gövdesinde (Aralık 1972); Arboretum Alanında kızılgağaç tomruklarında bazan *Hypoxyylon fragiforme* ile beraber (Kasım 1973), meşe tomruğunda *Stereum hirsutum* ile beraber (Kasım 1973), kayın tomruklarında (Eylül 1974); Kurtkemerli Bölgesi 140. Bölmede gürgen tom-

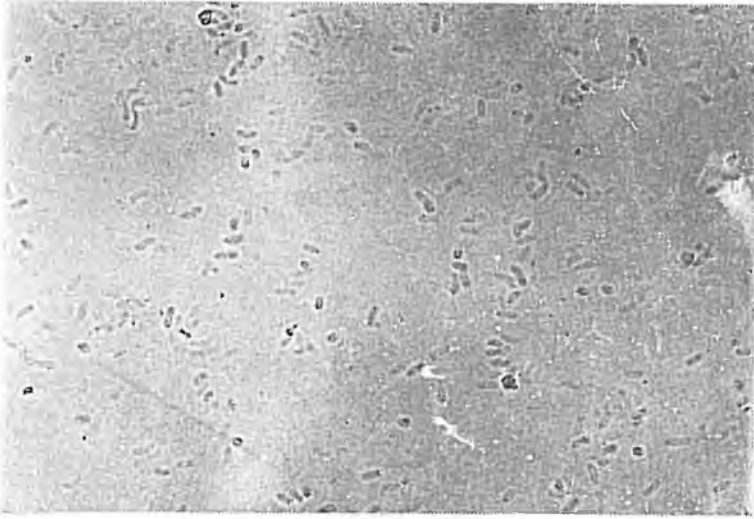


Resim 16. *Polyporus hirsutus* kültürünün gelişmesi.

Figure 16. Growth of culture of *Polyporus hirsutus*.

ruğunda (Ağustos 1974); 59. Bölmede kayın tomruğunda (Eylül 1974) tesbit edilmiştir (Resim 1). Mantarın saldırısına uğramış kızılâğaç odununda pH 4.2, kayında 4.8 dir.

Sapsız üreme organları dam kiremidi gibidir. Öldükleri zaman üzerlerine yerleşen alkler yüzünden yeşil renk ahırlar. Daima kuşaklı olan üst yüzde çoğunlukla beyaz, sarı, kahverengimsi, siyahımsı kuşaklar bulunur. İpek - kadife gibi tüylüdür. Sarımsı beyaz delikçik yüzeyleri kurduğunda kahverengimsi - dumansı renge dönüşür. Düzensiz ve $0.10 - 0.16 \times 0.09 - 0.12$ mm çaplı deikçik ağızları hafif köşelidir. mm^2 deki delikçik sayısı 15 - 25 dir. $5.0 - 8.0 \times 1.5 - 3.0$ mikron olan basidiosporlar uzunca, ince çeperli, sosis biçiminde, düz, saydam ve renksizdirler (Resim 17).



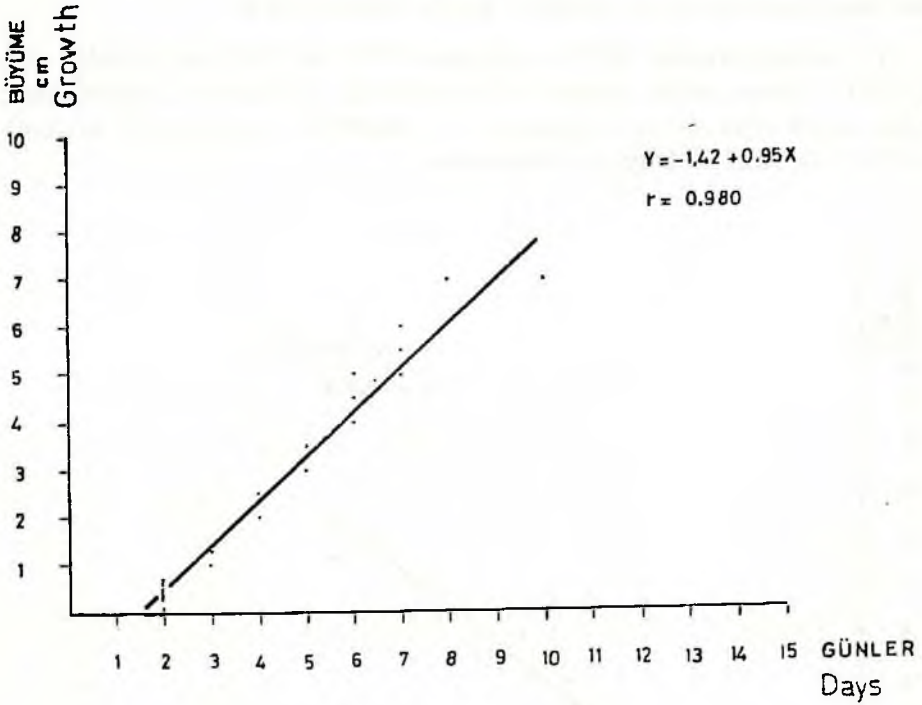
Resim 17. *Polyporus versicolor* sporları 480x

Figure 17. Basidiospores of *Polyporus versicolor*

Kültür kayın odunundan 30°C de yapılmıştır. Petri kaplarını 9 - 10 günde örten kültür büyümesi hızlıdır (Resim 18). Önceleri pamuksu ince yünsü ve kalkık; sonra ortama yatık keçemsi, sıkışık, katı; sonunda güderi görünüşü alan misel beyaz, krem rengi, soluk sarıdır. Gallik asitli agar besin ortamında kuvvetli, tannik asitli ortamda orta kuvvette bir oksidaz reaksiyonu tesbit edilmiştir.

İlerleme kuşağı hüfleri 2.4 - 4.5 mikron çapında, saydam ve kancahdır. 1.95 - 3.00 mikron çaplı kalın çeperli lifsi hüfler dallı ve eğridirler.

Az sayıdaki chlamydosporlar ince çeperli ve $3.5 - 5.0 \times 2.4 - 4.5$ mikron boyutundadırlar.



Resim 18. Polyporus versicolor kültürünün gelişmesi
Figure 18. Growth of culture of Polyporus versicolor

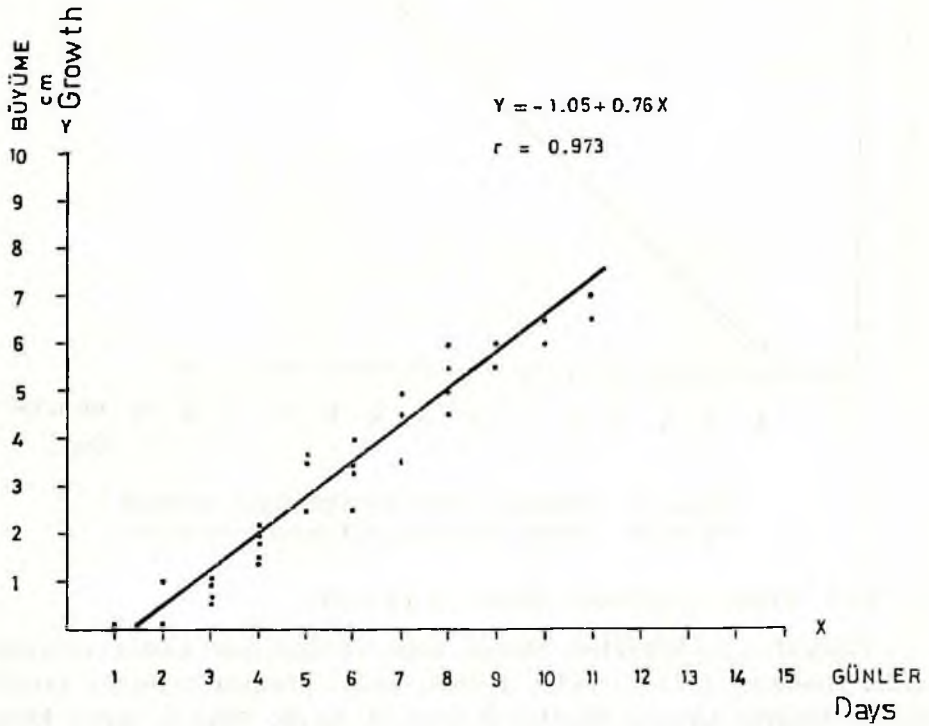
3.13 Trametes gibbosa (Pers. ex Fr.) Fr.

Yapraklı ağaç kütükleri, Hedera helix kütüklerinde, kayın ve kavaklarda (Lohwag 1964 A ; Selik 1966 A, 1973) görülen mantara tarafımızdan Belgrad Ormanı Bentler Bölgesi 34. ve 39. Bölmede kayın kütüğü ve tomruklarında bazan Armillaria mellea ile beraber (Eylül 1974; Ekim 1974); Kurtkemerli Bölgesi 92. Bölmede kayın tomruklarında Polyporus hirsutus ile beraber (Kasım 1974) rastlanmıştır (Resim 1). Mantarın üreme organlarını taşıyan kayın odununun pH si aside dönüktür (3.9. - 4.1).

Dam kiremidi gibi üstüste bulunan üreme organları yarım daire biçiminde; ince tüylü, bozumsu üst yüzü dalgalı kenarlı ve kuşaklıdır. Yaş-

lı kısımlar alklerden dolayı yeşildir. Delikçikler ışınal ve yüzeyleri kirli beyaz sarımsıdır. Delikçik çapları $0.42 - 1.52 \times 0.18 - 0.54$ mm dir ve cm^2 de 118 - 197 adet delikçik vardır. Büyüklüğü $3.3 - 5.7 \times 1.5 - 2.7$ mikron olan basidiosporlar kısa silindir biçimli, renksizdirler.

Üreme organından 30°C de yapılan kültürün büyümesi hızlıdır (Resim 19). Yüzeğe yatık, pamuksu beyaz kültür, yaşlanınca boşluklu olur. Gallik asitli agar besin ortamında orta kuvvette, tamik asitli ortamda kuvvetli oksidaz reaksiyonu oluşmuştur.



Resim 19. *Trametes gibbosa* kültürünün gelişmesi
Figure 19. Growth of culture of *Trametes gibbosa*

Yüzeysel miselde seyrek bulunan kancalı hüflerin çapı 1.05 - 1.80 mikrondur. Daha çok 1.35 - 2.25 mikron çaplı, kalın çeperli ve dallı hüfler vardır.

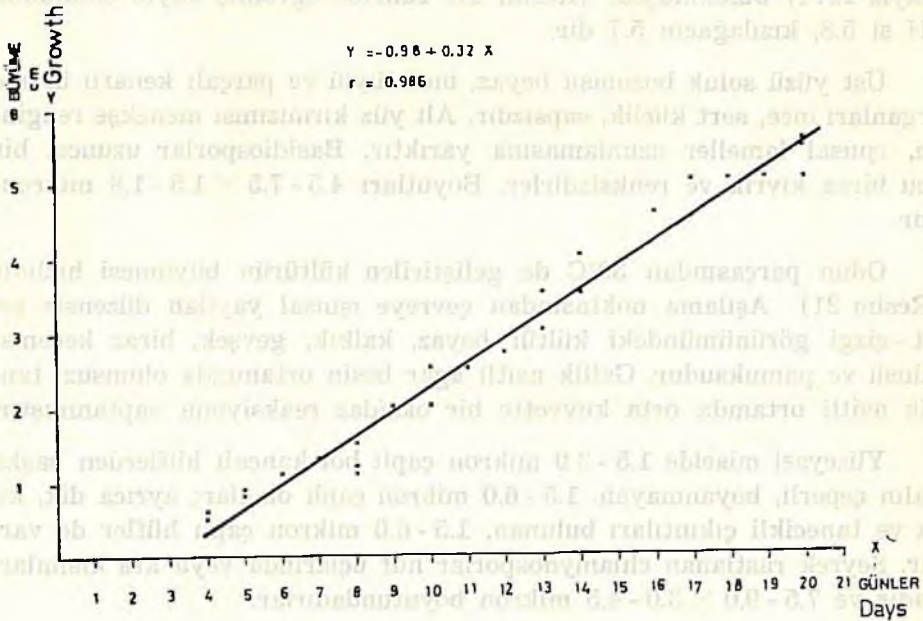
Fam. Agaricaceae

3.14 *Collybia mucida* (Schard. ex Fr.) Quél.

Belgrad Ormanı Bentler Bölgesi 75. Bölmede canlı bir kayının açığa çıkmış köklerinde *Collybia velutipes* (Curt.) Fr. ile beraber (Aralık 1974); Kurtkemer Bölgesi 76., 61. ve 95. Bölmelerde kayın devriği, ölü ve canlı kayın dallarında *Hypoxyylon nummularium* ve *Inonotus vulpinus* ile beraber (Kasım 1974) tesbit edilmiştir (Resim 1). Üreme organlarına sahip kayın odununun pH si 5.1 olarak ölçülmüştür.

3 - 7 (10) cm büyüklükteki sapka yuvarlak, yaşlanınca yayvanlaşan tümsektir. Üst yüz donuk beyaz, kaygan ve yapışkandır. Geniş aralıklı, sarımsı beyaz lameller sapla biraz aşağıya uzanırlar. Sap halkalı, ince, beyazdır. Bir uçlarında küçük bir çıkıntı bulunan basidiosporlar, yuvarlak, küre biçimlidir ve boyutları 12.0 - 16.5×10.5 - 15.0 mikrondur.

Üreme organı parçasından 25°C de geliştirilen kültürün büyümesi yavaştır (Resim 20). Görünüşü yumuşak, ince tüylü, pamuksu ve yünsü olan kültür önceleri beyaz kalkık - yüzeye yatıktır, yaşlandığı zaman



Resim 20. *Collybia mucida* kültürünün gelişmesi
Figure 20. Growth of culture of *Collybia mucida*

aşılama yerinin çevresindeki misel sarımsı kahverengi kuşağa dönüşür ve yatık durum alır. Gallik ve tannik asitli agar besin ortamlarında orta kuvvette oksidaz reaksiyonu oluşmuştur.

Yüzeysel miselde kancalı, saydam ve 1.5 - 3.0 mikron çaplı hüflerden başka kalınlıkları 4.5 - 10.5 mikron olan şişkin hüfler ve ayrıca oididler de vardır.

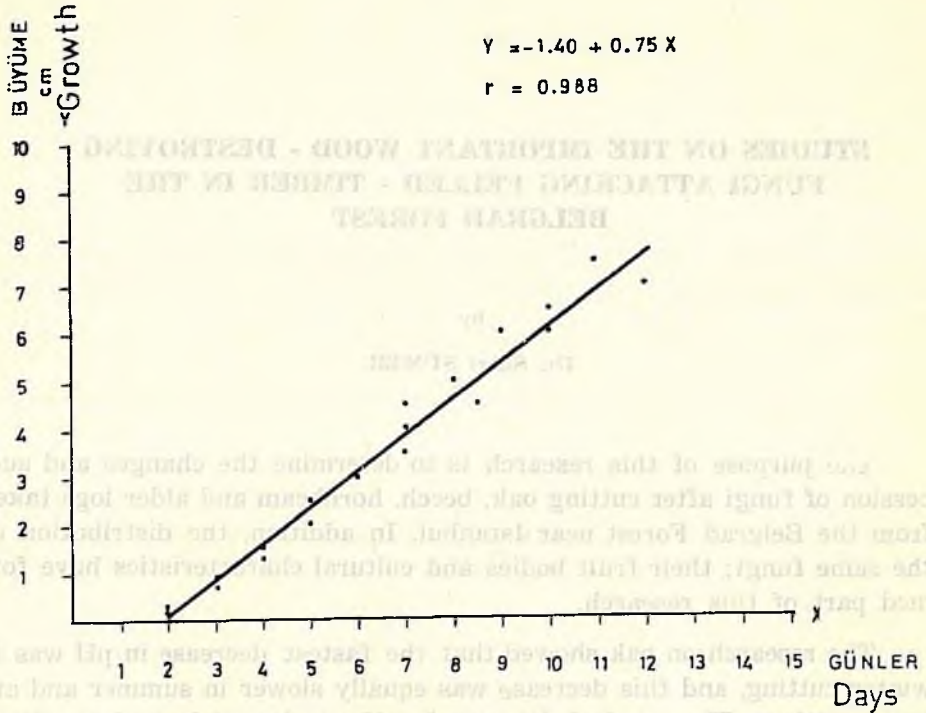
3.15 *Schizophyllum commune* Fr.

Ağaçlar kesildikten sonra ardaklanmanın ikinci safhasında tomruklara gelen mantarlardan olan bu mantara memleketimizde kestane, sığla ağacı, kavak, ceviz, dut, kayın, gürgen, demirağacı, okaliptüs, kızılçam'da rastlanmıştır (Lohwag 1957, 1964; Selik 1962, 1966 A, 1966 B, 1973, 1973 A). Tarafımızdan Belgrad Ormanı Bentler Bölgesi 141., 19. Bölmelerde ve odun deposunda kayın devrik ve tomruklarında bazan *Fomes ignarius* ile birlikte (Kasım 1973; Ağustos 1974; Aralık 1974); Arboretum Alanında kayın ve kızılçam tomruklarında (Kasım 1973; Mayıs 1974) bulunmuştur (Resim 1). Tahribe uğramış kayın odununun pH si 5.8, kızılçamın 5.7 dir.

Üst yüzü soluk bozumsu beyaz, ince tüylü ve parçalı kenarlı üreme organları ince, sert küçük, sapsızdır. Alt yüz kırmızımsı menekşe rengine, ışınal lameller uzunlamasına yarıktır. Basidiosporlar uzunca, bir ucu biraz kıvrık ve renksizdirler. Boyutları 4.5 - 7.5 × 1.5 - 1.8 mikron-dur.

Odun parçasından 30°C de geliştirilen kültürün büyümesi hızlıdır (Resim 21). Aşılama noktasından çevreye ışınal yayılan düzensiz şerit - çizgi görünümündeki kültür beyaz, kalkık, gevşek, biraz keçemsi yünsü ve pamuksudur. Gallik asitli agar besin ortamında olumsuz, tannik asitli ortamda orta kuvvette bir oksidaz reaksiyonu saptanmıştır.

Yüzeysel miselde 1.5 - 3.9 mikron çaplı bol kancalı hüflerden başka kalın çeperli, boyanmayan, 1.5 - 6.0 mikron çaplı olanlar; ayrıca dik, kısa ve tanecikli çıkıntıları bulunan, 1.5 - 6.0 mikron çaplı hüfler de vardır. Seyrek rastlanan chlamydosporlar hüfler uçlarında veya ara kısımlardadır ve 7.5 - 9.0 × 3.0 - 4.5 mikron boyutundadırlar.



Resim 21. Schizophyllum commune kültürünün gelişmesi
Figure 21. Growth of culture of Schizophyllum commune

3.16 Panus stipticus (Bull. ex Fr.) Fr.

Memleketimizde «kayının yayılış muntıkası içinde, eski yapraklı ağaç kütüklerinde», kızılbaş ve gürgende tesbit edilmiştir (Lohwag 1957 ; Selik 1973 A). Tarafımızdan Belgrad Ormanı Bentler Bölgesi 121. Bölmede bir gürgen tomruğunda (Eylül 1974); 119. Bölmede kızılbaş tomruklarında (Eylül 1974; Ekim 1974); 121., 123. ve 19. Bölmelerde meşe tomruk ve kütüklerinde (Eylül 1974; Aralık 1974); Arboretum Alanında meşe tomruğunda (Aralık 1974); Kurtkemer Bölgesi 76. Bölmede meşe tomruklarında (Kasım 1974) tesbit edilmiştir (Resim 1). Üreme organları bulunan meşe odununda pH 3.3 dür.

Yassı, böbrek biçimli ve dairesi üreme organları bazan merkezi olan yassı, çok kısa saplıdır. Sap beyazımsı soluktur. Üst yüz sarımsı, soluk esmer, tümsek, kuru ve kepekli. Dar ve çok sık olan lameller açık kahverengi, soluk krem ve soluk tarçın rengindedir. Basidiosporlar yumurta biçiminde ve $2.25 - 3.75 \times 1.2 - 1.8$ mikron büyüklüğündedir.

Kültürü elde edilememiştir.

ODUN İNFAHİNGİBİ MANTARLAR
221.04 03.7.4 Y
188.04 1

STUDIES ON THE IMPORTANT WOOD - DESTROYING
FUNGI ATTACKING FELLED - TIMBER IN THE
BELGRAD FOREST

by

Dr. Sabri SÜMER

The purpose of this research is to determine the changes and succession of fungi after cutting oak, beech, hornbeam and alder logs taken from the Belgrad Forest near Istanbul. In addition, the distribution of the same fungi; their fruit bodies and cultural characteristics have formed part of this research.

The research on oak showed that the fastest decrease in pH was in winter cutting, and this decrease was equally slower in summer and autumn cuttings. The speed of decrease in pH was lowest in spring cutting (Figure 2). Weight loss was equally fast in spring and winter cuttings, equally slower in summer and autumn cuttings (Figure 3). Vitality of parenchyma cells of the wood was first lost in hornbeam after cutting, and this was followed by alder and beech; the longest period of vitality was shown by oak (Figure 10). After the spring cutting, logs were attacked by *Stereum hirsutum*, *Corticium coeruleum*, *Marasmius epiphyllus*, *Panus stipticus*, *Ramaria* sp.; however after summer cutting, by *Stereum hirsutum* and after autumn cutting by *Stereum hirsutum*, *Polyporus versicolor* in succession. On the other hand, this phenomenon occurs after winter cutting by *Stereum hirsutum*, *Corticium coeruleum*, *Bulgaria inquinans*, *Lenzites betulina*, *Panus stipticus*. It is advisable to suggest that winter and spring cuttings of oak not be done, summer and especially autumn cuttings to be preferred.

On beech, decrease in pH was equally fast in summer and winter cuttings; equally slower in spring and autumn cuttings (Figure 4). Weight loss was, again, equally fast in spring and winter cuttings, and slower in summer and autumn cuttings (Figure 5). The fungi which

occured successively on the logs after spring cutting were *Bispora monilioides*, *Stereum hirsutum*, *Hypoxylon fragiforme*, *Hypoxylon nummularium*, *Polyporus versicolor*, *Cyathus striatus*, *Stereum gausapatum*; after summer cutting there were *Bispora monilioides*, *Stereum hirsutum*, *Hypoxylon nummularium*, *Hypoxylon fragiforme*, *Polyporus versicolor*, *Exidia glandulosa*, and after autumn cutting there were *Bispora monilioides*, *Hypoxylon fragiforme*, *Schizophyllum commune*, *Polyporus versicolor*, after winter cutting, *Bispora monilioides*, *Hypoxylon fragiforme*, *Polyporus versicolor*, *Stereum hirsutum*. On the basis of the above statements, it can be said that spring and especially winter cuttings of beech must be avoided, summer and especially autumn cuttings must be applied.

On hornbeam, it was determined that the fastest decrease in pH was in winter cutting; this decrease was slower in spring cutting and was slowest equally in summer and autumn cuttings (Figure 6). Weight loss was fastest in summer cutting, successively slower in spring and autumn cuttings, and slowest in winter cutting (Figure 7). Logs were attacked successively after spring cutting by *Bispora monilioides*, *Coniophora putenea*, *Stereum hirsutum*, *Stereum purpureum*, *Hypoxylon fragiforme*, *Polyporus versicolor*, *Auricularia mesenterica*, *Lenzites betulina*, *Exidia glandulosa*; after summer cutting by *Bispora monilioides*, *Polyporus versicolor*, *Stereum hirsutum*, *Hypoxylon fragiforme*; after autumn cutting by *Bispora monilioides*, *Polyporus versicolor*, *Stereum hirsutum*, *Hypoxylon fragiforme*, *Hypoxylon nummularium*, *Panus stipticus*, *Exidia glandulosa*; after winter cutting by *Bispora monilioides*, *Stereum hirsutum*, *Stereum purpureum*, *Hypoxylon fragiforme*, *Auricularia mesenterica*, *Polyporus versicolor*, *Hypoxylon nummularium*. Therefore spring and winter cuttings are more advisable for hornbeam.

On alder, decrease in pH was fastest in summer cutting. This decrease was successively slower in autumn and spring cuttings; and slowest in winter cutting (Figure 8). Weight loss fastest equally in summer and autumn cuttings, slower in winter cutting, and slowest in spring cutting (Figure 9). Fungi, occurring successively on logs after spring cutting, were *Bispora monilioides*, *Coniophora putenea*, *Strem gausapatum*, *Hypoxylon fragiforme*, *Stereum hirsutum*, *Marasmius epiphyllus*, *Polyporus versicolor*, *Hypholoma fasciculare*, *Pholiota adiposa*; after summer cutting the were *Bispora monilioides*, *Stereum gausapatum*, *Stereum hirsutum*, *Polyporus versicolor*, *Coniophora putenea*, *Exidia glandulosa*, and after autumn cutting there were *Bispora monilioides*, *Stereum gausapatum*, *Coniophora putenea*, *Hypoxylon fragiforme*, *Schi-*

zophyllum commune, *Stereum hirsutum*, *Polyporus versicolor*, *Evidia glandulosa*, *Evidia nucleata*, *Panus stipticus*; after winter cutting, *Bispora monilioides*, *Hypoxyylon fragiforme*, *Coniophora putenea*, *Stereum hirsutum*, *Stereum gausapatum*, *Panus stipticus*, *Daldinia concentrica*. In the light of these results, winter and especially spring cuttings of alder are preferable.

Bulgaria inquinans was found on oak and its culture was grown from apothecia under 25°C. The rate of growth of the culture was slow. Reaction on gallic and tannic acid agars was negative. Hyphae from advancing zone was hyaline, frequently branched, occasionally septate, 2.25 - 6.75 microns in diameter. Similar aerial and submerged hyphae were in the advancing zone. The pH of the wood which was carrying the apothecia was 3.8, and ascospores were 7.5 — 15.0 × 4.5 — 7.5 microns.

Evidia glandulosa was seen on beech, alder and oak. The dimensions of basidiospores were 10.5 - 18.0 × 3.00 - 5.25 microns.

Hymenochaete rubiginosa was found on oak chestnut. Its culture was grown from oak wood under 24 - 25°C. The rate of growth of the culture was very slow (Figure 11). Oxidase reaction was very weak on gallic acid agar and moderately strong on tannic acid agar. Hyphae were thin-walled, simple septate and 0.75 - 1.50 microns in diameter. Fiber hyphae were thick-walled, occasionally septate and 1.8 - 3.0 microns in diameter. Submerged hyphae were regular, branched, with abundant chlamydospores (3.0 - 7.5 × 2.25 - 6.00 microns) and 0.45 - 2.25 microns in diameter. The pH of the oak wood which was the host of this fungus was 2.9 - 3.4, and of the chestnut wood 3.8.

Stereum frustulosum was seen on oak. The pH of oak wood which was attacked by this fungus was acid (3.0 - 3.3). The dimensions of basidiospores were 3.0 - 4.5 × 1.50 - 3.75 microns. Culture was grown from fruit body under 25°C. The rate of growth of culture was very slow (Figure 12). Oxidase reaction on gallic and tannic acid agar was negative. The diameter of hyphae from advancing zone was 1.5 - 6.0 microns, and of rough-walled fiber hyphae was 1.50 - 3.75 microns.

Stereum gausapatum was seen on alder and beech. The pH of alder wood which was its substratum was 5.2 - 5.8, and of the beech wood 3.6. Basidiospores were 3.75 - 6.75 × 2.25 - 3.75 microns. Culture was grown from fruit body under 25°C. The rate of growth of the culture was very slow (Figure 13). Oxidase reaction on gallic acid agar was very strong, on tannic acid agar was strong. Hyphae was hyaline, nodose-septate and 1.35 - 3.15 microns in diameter. Aerial mycelium has rough-walled hyphae and lactiferous calles with 1.5 - 12.0 microns in diameter.

Stereum hirsutum had oak, hornbeam, beech and alder as hosts; the pH of the oak wood was 4.8. Basidiospores was $5.7 - 7.5 \times 1.8 - 3.3$ microns. Culture was grown from basidiocarp from oak under 25°C . The rate of growth of the culture was rapid (Figure 14). Oxidase reaction on gallic acid agar was very strong, on tannic acid agar was moderately strong. Hyphae from advancing zone were hyaline or cream-colored, with multiple clamp-connection, $3.75 - 9.00$ microns in diameter. Aerial hyphae were hyaline, frequently branched, thinner than those in the advancing zone, thick-walled, septate, $0.9 - 3.0$ microns in diameter. Submerged hyphae were a) frequently branched, thin ($1.5 - 3.0$ microns), septate b) with clamp-connection, $3.75 - 8.25$ microns.

The pH of the beech wood carrying sporophores of *Polyporus hirsutus* was 3.3. The diameter of the pores from lower surface fruit body were $165 - 405 \times 150 - 270$ microns, and number of the pores per mm^2 were 5.9. Basidiospores were $5.25 - 7.50 \times 1.35 - 1.65$ microns. Culture was grown from fruit body under 30°C (Figure 15). The rate of growth of the culture was rapid (Figure 16). Oxidase reaction on gallic acid agar was very strong, on tannic acid agar was moderately strong. Hyphae were hyaline, with clamp-connection, $1.50 - 3.75$ microns in diameter. Similarly submerged hyphae were in the aerial hyphae, $9 - 21 \times 4.5 - 6.0$ microns in diameter, though rarely with chlamydospores.

Polyporus versicolor was found on hornbeam, beech, oak, alder, pear, plane, *Prunus laurocerasus* and ash. The pH of the alder wood which was the host of this fungus was 4.2, and of the beech wood 4.8. The diameter of pores from lower surface fruit body were $0.10 - 0.16 \times 0.09 - 0.12$ mm and number of the pores per mm^2 were 15 - 25. Basidiospores (Figure 17) were $5.0 - 8.0 \times 1.5 - 3.0$ microns. Culture was grown from beech wood under 30°C . The rate of growth of the culture was rapid (Figure 18). Oxidase reaction on gallic acid agar was strong, on tannic acid agar was moderately strong. Hyphae from advancing zone were hyaline, nodose-septate, $2.4 - 4.5$ microns in diameter. Fiber hyphae were branched, curving, thick-walled, $1.95 - 3.00$ microns in diameter. Chlamydospores were rare, thin-walled, $3.5 - 5.0 \times 2.4 - 4.5$ microns.

Trametes gibbosa was found on beech. The pH of the wood which had basidiocarps of this fungus was 3.9 - 4.1. The diameter of radial pores from lower surface fruit body were $0.42 - 1.52 \times 0.18 - 0.54$ mm. Number of the pores per cm^2 were 118 - 197. The dimensions of basidiospores were $3.3 - 5.7 \times 1.5 - 2.7$ microns. Culture was grown from fruit

body under 30 °C. The rate of growth of the culture was rapid (Figure 19). Oxidase reaction on galic acid agar was moderately strong, on tannic acid agar was strong. Aerial hyphae were rarely nodose-septate, 1.05 - 1.80 microns in diameter; frequently thick-walled, branched, 1.35 - 2.25 microns in diameter.

Collybia mucida was only on beech. The pH of the wood carrying sporophores of this fungus was 5.1. Basidiospores were 12.0 - 16.5×10.5 - 15.0 microns. Culture was grow from the sporophore under 25°C. The rate of growth of the culture was slow (Figure 20). On gallic and tannic acid agars oxidase reaction was moderately strong. Aerial hyphae were nodose-septate, hyaline, 1.5 - 3.0 microns in diameter, with lactiferous cells (4.5 - 10.5 microns in diameter) and oidia.

Schizophyllum commune had beech and alder as hosts. The pH of the beech wood carrying sporophores of this fungus was 5.8, and that of the alder wood 5.7. Basidiospores were 4.5 - 7.5×1.5 - 1.8 microns. Culture was grown from beech wood under 30°C. The rate of growth of the culture was rapid (Figure 21). Oxidase reaction on gallic acid agar was negative, on tannic acid agar was moderately strong. Aerial hyphae were a) abundant nodose-septate and 1.5 - 3.9 microns in diameter b) thick-walled, nonstaining, 1.5 - 6.0 microns in diameter. In rare cases the chlamydospores were terminal and intercalary, 7.5 - 9.0×3.0 - 4.5 microns in dimension.

Panus stipticus was seen on hornbeam, alder and oak. The pH of the oak wood which had fruit bodies of the fungus was 3.3. Basidiospores were 2.25 - 3.75×1.2 - 1.8 microns.

YARARLANILAN KAYNAKLAR

(LITERATURE)

- Badcock, E.C. (1939) Preliminary account of the odour of wood-destroying fungi in culture. Trans. Brit. Mycol. Soc., 23: 188 - 198.
- Bavendamm, W. (1936) Erkennen, Nachweis und Kultur der holzverfärbenden und holzersetzenden pilze. Abderhalden, Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden, Abt. 12, Teil 2, 927 - 1134.
- Bavendamm, W. (1969) Der hausschwamm und andere bauholzpilze. Gustav Fischer Verlag - Stuttgart.
- Berkel, A. ve Bozkurt, Y. (1962) Yerli orman ağaçlarımızda titre kava, ihlamur, dişbudak ve sahra akçağacı gövdelerinde su durumu hakkında denemeler. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi Seri A, Cilt XII, Sayı 2, 75 - 87.
- Bessey, E.A. (1950) Morphology and Taxonomy of fungi. Hafner Press, Newyork - London.

- Björkman, E. (1958) Storage decay and blue stain in forest - stored pine, spruce, birch and aspen pulpwood. Bulletin of the Royal School of Forestry Stockholm, Sweden, Nr. 29.
- Boyce, J.S. (1948) Forest pathology. McGraw - Hill Book Company, Inc. Newyork.
- Browne, F.G. (1968) Pests and diseases of forest plantation trees. Clarendon Press. Oxford.
- Cartwright, K. St. G. (1929) A satisfactory method of staining fungal mycelium in wood sections. Ann. Bot., London, 43: 412 - 413.
- Cartwright, K. St. G. and Findlay, W.P.K. (1934) Studies in the physiology of wood - destroying fungi. II. Temperature and rate growth. Ann. Botany, 48: 481 - 495.
- Cartwright, K. St. G. and Findlay, W.P.K. (1958) Decay of timber and its prevention. Her Majesty's Stationery Office, London.
- Cochrane, V.W. (1963) Physiology of fungi. John Wiley and Sons, Inc. London.
- Davidson, R.W., Campbell, W.A., Blaisdell, D.J. (1938) Differentiation of wood - decaying fungi by their reactions gallic or tannic acid medium. J. Agr. Res. 57: 683 - 695.
- Davidson, R.W., Campbell, W.A. and Vaughn, D.B. (1942) Fungi causing decay of living oaks in the eastern United States and their cultural identification. U.S. Dept. Agr. Tech. Bull. 785.
- Dennis, R.W.G. (1968) British Ascomycetes. 3301 Lehre Verlag von J. Cramer.
- Dirol, D. (1975) Monographic information on Schizophyllum commune. The International Research Group on wood preservation. Working Group I Biological Problems.
- Engler, A. und Prantl, K. (1928) Die natürlichen pflanzenfamilien. Verlag von Wilhelm Engelmann, Leipzig.
- Eraslan, İ. ve Kalıpsız, A. (1967) Belgrad Ormanının amenajmanında uygulanan envanter metodları. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayını Nu. 1259/112.
- Fergus, C.L. (1960) Illustrated genera of wood decay fungi. Burgess Publishing Company 426 South 6 th Street Minneapolis 15, Minnesota.
- Freese, F. (1967) Elementary statistical method for foresters. Agr. Hand. 317, U.S. Dept. Agr. For. Ser.
- Fritsch, K. (1899) Beitrag zur flora von Constantinopel. Wien, aus der Kaiserlich - Königlichen Hof - und Staatsdruckerei.
- Gray, V.R. (1958) The acidity of wood. The Timber Development Association Ltd. 21 College Hill, London.
- Günel, A. (1964) Basit doğrusal regresyon. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi Seri B, Cilt XX, Sayı 2, 208 - 224.
- Hennig, B. (1964) Handbuch für pilzfreunde. Dritter Band. Quelle und Meyer, Heidelberg.
- Henningsson, B. (1965) Physiology and decay activity of the birch conk fungus Polyporus betulinus (Bull.) Fr. Studia Forestalia Suecica Nr. 34.
- Hepting, G.H. (1971) Diseases of forest and shade trees of the United States. U.S. Dept. Agr. Handbook Nu. 386.

- Higuchi, T. and Kitamura, K. (1953) Biochemical study of wood - rotting fungi (II) Relation between Bavendamm's reaction and tyrosinase. Jour. Jap. For. Soc. 35, 11: 350 - 354.
- Humphrey, C.J. and Sigger, P.V. (1933) Temperature relations of wood - destroying fungi. Jour. Agr. Res. 29: 523 - 657.
- Jacquot, C. (1972) Report on the monographic card on *Coriolus versicolor*. The International Research Group on Wood Preservation Working Group I Biological Problems.
- Jacquot, C. (1973) Monographic card for *Stereum hirsutum*. The International Group on Wood Preservation Working Group I Biological Problems.
- Jahn, H. (1963) Mitteleuropäische porlinge (Polyporaceae s. lato) und ihr Vorkommen in Westfälische Pilzbriefe IV. Band.
- Jensen, W.A. (1962) Botanical histochemistry W.H. Freeman and Comp.
- Käärrik, A. (1965) The identification of the mycelia of wood - decay fungi by their oxidation reaction with phenolic compounds. Studia Forestalia Suecica Nr. 31 Stocholm.
- Kalıpsız, A. (1964) Ormancılar için biyometri başlangıç dersleri. Kutulmuş Matbaası İstanbul.
- Kreisel, H. (1961) Die phytopathogenen grosspilze Deutschlands. Veb Gustav Fischer Verlag Jena.
- LaFuze, H.H. (1937) Nutritional characteristics of certain wood destroying fungi, *Polyporus betulinus* Fr., *Fomes pinicola* (Fr.) Cooke and *Polystictus versicolor* Fr. Plant Physiol. 12: 625 - 646.
- Lange, J.E. (1936) Flora Agaricina Danica. Vol. II. Recato A/S Copenhagen.
- Lange, J.E. (1940) Flora Agaricina Danica. Vol. V. Recato A/S Copenhagen.
- Levy, C.R. (1973) Collaborative soft rot tests. Specific gravity loss resulting from soft rot. The International Research Group on Wood Preservation Working Group II. Fundamentals of Testing.
- Lohwag, K. (1955) Ankara ve çevresindeki ağaçlara arız olan bazı mantar türleri. A.Ü. Ziraat Fakültesi Yıllığı Fasikül 4, 246 - 249. (Çevirenler İ. Karaca ve M. Göbelez).
- Lohwag, K. (1957) Türkiyenin mantar florası hakkında araştırma. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi Seri A, Cilt VII, Sayı 1, 129 - 137. (Çeviren H. Ünlügil).
- Lohwag, K. (1964 A) Belgrad Ormanından mikrobiyolojik notlar. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi Seri B, Cilt XIV, Sayı 2, 128 - 135. (Çeviren M. Selik).
- Lohwag, K. (1964 B) 23. Ağustos. 1959 - 4. Eylül. 1959 tarihleri arasında Ayancık'a vaki bir seyahat sırasında yapılan bazı fitopatolojik teshit ve müşahedeler. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi Seri B, Cilt XIV, Sayı 1, 101 - 104. (Çeviren M. Selik).
- Mclean, R.C. and IvimeyCook, W.R. (1941) Plant Science Formulae. Macmillan and Co., Limited St. Martin's Street, London.
- Moser, M. (1955) Kleine Kryptogamenflora von Mitteleuropa, Band II b Agaricales und Gastromycetales. Gustav Verlag - Stuttgart.
- Moser, M. (1963) Kleine Kryptogramenflora, Band II a Ascomyceten. Gustav Fischer Verlag - Stuttgart.

- Nash, A.J. (1965) Statistical techniques in forestry. Lucas Brothers Publishers, Columbia.
- Nobles, M.K. (1948) Studies in forest pathology. VI. Identification of cultures of wood - rotting fungi. Can. Jour. Res., Sect. C., 26: 281 - 431.
- Nobles, M.K. (1964) Identification of cultures of wood - inhabiting Hymenomycetes. Can. Jour. Botany, 43: 1097 - 1139 .
- Overholts, L.O. (1967) The Polyporaceae of the United States, Alaska and Canada. Ann. Arbor, The Univ. of Michigan Press.
- Peace, T.R. (1962) Pathology of trees and shrubs. Oxford at the Clarendon Press.
- Pegler, D.N. and Young, T.W.K. (1972) Basidiospore from in the British species of *Inocybe*. Kew Bull. 26: 499 - 537.
- Proctor, P. (1941) Penetration of the walls of wood cells by the hyphae of wood - destroying fungi. Yale Sch. For. Bull. 47.
- Purvis, M.J., Collier, D.C. and Walls, D. (1966) Laboratory techniques in Botany. London Butterworths.
- Sass, J.E. (1958) Botanical Microtechnique. The Iowa State University Press, Ames, Iowa.
- Selik, M. (1962) Güneybatı Anadolu'da odun tahrip eden bazı mantarlar ve bilhassa *Schizophyllum commune* Fr. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi Seri A, Cilt XII, Sayı 2, 120 - 124.
- Selik, M. (1966 A) Ormancılık fitopatolojisi. Dizerkonca Matbaası İstanbul.
- Selik, M. (1966 B) Güney Anadolu'dan bazı fitopatolojik notlar. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi Seri A, Cilt XVI, Sayı 1, 66 - 69.
- Selik, M. (1973) Türkiye odunsu bitkileri, özellikle orman ağaçlarında hastalık amilli ve odun tahrip eden mantarlar. İ.Ü. Orman Fakültesi Yayını 1848/199.
- Selik, M. (1973 A) Doğu Karadeniz Bölgesi özellikle Trabzon civarında odun tahripçisi mantarlar. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi Seri A, Cilt XXIII, Sayı 2, 27 - 38.
- Selik, M. ve Aksu, S. (1967) İstanbul park ve korularındaki yerli ve yabancı ağaç türlerine arız olan odun tahrip eden mantarlar. İ.Ü. Orman Fakültesi Dergisi Seri A, Cilt XVII, Sayı 1, 90 - 101.
- Sorauer, P., Appel, O., Blunck, H., Rademacher, B., Richter, H., Hassebrauk, K., Niemann, E., Schumann, G., Zycha, H. (1962) Handbuch der pflanzenkrankheiten, Basidiomycetes. Paul Parey in Berlin und Hamburg.
- Spaulding, P. (1958) Diseases of foreign forest trees growing in the United States. U.S. Dept. Agr. Handbook No. 139.
- Spaulding, P. (1961) Foreign diseases of forest trees of the world U.S. Dept. Agr. Handbook No. 197.
- Toker, R. (1956) Memleket şartlarına göre kayında ardaklanmayı önleme denemeleri. T.C. Ziraat Vekaleti Orman Umum Müdürlüğü Ankara Ormancılık Araştırma Enstitüsü Teknik Bülten Nu. 6.
- Wagenführ, R. und Steiger, A. (1966) Pilze auf bauholz. A. Ziemsen Verlag, Wittenberg Lutherstadt.
- Wilcox, W.W. (1964) Preparation of decayed wood for microscopical examination. U.S. For. Ser. Research Note FPL - 056.