

SERİ
SERIES
SERIE
SÉRIE

A

CİLT
VOLUME
BAND
TOME

51

SAYI
NUMBER
HEFT
FASCICULE

2

2001

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
ORMAN FAKÜLTESİ
D E R G İ S İ

REVIEW OF THE FACULTY OF FORESTRY,
UNIVERSITY OF ISTANBUL

ZEITSCHRIFT DER FORSTLICHEN FAKULTÄT
DER UNIVERSITÄT ISTANBUL

REVUE DE LA FACULTÉ FORESTIÈRE
DE L'UNIVERSITÉ D'ISTANBUL



BELGRAD ORMANINDA MEŞE (*Quercus* spp.) MEŞCERELERİNİN TOPRAKLARINDAKİ MİKROFUNGUS FLORASI ÜZERİNDE ARAŞTIRMALAR

Doç.Dr. Günay ÇOLAKOĞLU¹⁾

Kısa Özet

Bu çalışmada Belgrad Ormanı'ndaki meşe (*Quercus* spp.) meşceresine ait beş ayrı yerdeki toprak mikrofunguslarının teşhisleri yapılmış, kalitatif olarak değerlendirilmiştir. Toprak örnekleri 1999-2000 yılları arasında ilkbahar, yaz, sonbahar, kış mevsimlerinde alınmıştır.

Araştırma süresince 80 toprak örneğinin "Toprağı Seyreltme Metodu" ile incelenmesi sonucunda 650 izolat elde edilmiştir. Bu izolatların teşhislerinin yapılması sonucunda 15 cins, 2'si *Zygomycetes* sınıfına (*Mucorales*), 22'si *Deuteromycetes* (*Fungi Imperfecti*) sınıfına (*Moniliales*) ait olmak üzere toplam 24 tür ve ayrıca 4 ayrı steril mikrofungus teşhis edilmiştir. Steril izolatlar yaygın değildir.

1.GİRİŞ

1883'de Müller humusca zengin olan toprakların çok miktarda fungus hifleri ihtiva ettiği ni ve orman topraklarının turba topraklarından farklı mikrofungus kompozisyonuna sahip olduğunu belirtmiştir. Bu ve diğer araştırmaların ışığı altında Ramann 1900 yılında orman topraklarının zengin bir fungus florasına sahip olduğunu vurgulamış, Oudemans ve König 1902 yılında bu görüşü daha da sağlamlaştırarak topraktan gerçek anlamda mikrofungus izolasyonunu yapmışlar ve yüksek derecede organik madde ihtiva eden topraklarda tür ve sayı bakımından zengin bir mikrofungus popülasyonunun varlığını açıkça ortaya koymuşlardır (HASENEKOĞLU 1980). Daha sonra bu konuda çalışmalar giderek yoğunlaşmıştır.

Bu çalışmadaki amaç Belgrad Ormanı meşe meşcerelerindeki toprak mikrofunguslarını teşhis etmek, kalitatif olarak ayrıntılı bir şekilde tanıtmaktır. Toprak mikrofungusları mikoloji bilim dalında büyük önem taşımaktadırlar. Çünkü bu mikrofungusların bazıları saprofit ve fitopatogenik olup; konukçu oldukları bitkilerde zararlara neden olurlar. Bazı toprak mikrofungusları ise insanlarda alerji yaparlar. Tıbbi mikrobiyolojide bu fungusların ekstraksiyonları, toksisite ve deri

¹⁾ Marmara Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü

²⁾ Çalışmam sırasında ilgi ve yardımlarını gördüğüm İ.Ü.Orman Fakültesi Toprak İlimi ve Ekoloji Anabilim Dalı Başkanı Sayın Prof.Dr.M.Doğan KANTARCI'ya saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

testi uygulamaları yapılmaktadır. Bazı toprak mikrofungusları da endüstriyel mikrobiyolojide enzimlerin, bazı yağların ve büyüme maddelerinin üretiminde önemli kaynaklardır.

2. MATERYAL VE METOD

Toprak örneklerinin toplandıkları yerler ve bu yerlerdeki hakim ağaç türleri Tablo 1'de görülmektedir. Bu yerler meşe türleri (*Quercus* spp.) ile kaplıdır.

Tablo 1: Toprak Örneklerinin Toplandıkları Yerler ve Hakim Ağaç Türleri
Table 1: Sampling Locations of Soils and Dominant Tree Species

Örneklerin Toplandığı Yerler Sampling Locations	Baki Exposure	Hakim Ağaçlar Dominant Trees
Meşe Meşceresi (Topuzlu Bendi'nden Sultan Mahmut Bendi'ne giderken) <i>Quercus</i> Stand (Between Topuzlu Barrage and Sultan Mahmut Barrage)	Doğu East	<i>Quercus petraea</i> (Mattuschka) Lieb.
Meşe Meşceresi (Validc Sultan Bendi çevresi) <i>Quercus</i> Stand (Environs of Validc Sultan Barrage)	Kuzeydoğu Northeast	<i>Quercus petraea</i> (Mattuschka) Lieb.
Meşe Meşceresi (Atatürk Arboretumu'nun yanı) <i>Quercus</i> Stand (Near Atatürk Arboretum)	Kuzey North	<i>Quercus</i> spp.
Meşe Meşceresi (102 No'lu Bölme Soğuksu mevki) <i>Quercus</i> Stand (Subdivision Number 102, Soğuksu)	Doğu East	<i>Quercus frainetto</i> Ten.
Meşe Meşceresi (Orman Fakültesi Bahçesi) <i>Quercus</i> Stand (Garden of Forestry Faculty)	Doğu East	<i>Quercus</i> spp.

80 toprak örneği Belgrad Ormanı meşe meşcerelerinden 1999-2000 yıllarının ilkbahar, yaz, sonbahar ve kış mevsimlerinde alınmış, ekimleri yapılmış ve mikroskopik metotlarla çalışılmıştır. Örnekler Belgrad Ormanı'nın farklı beş yerinden 16'şar adet olmak üzere 10 cm derinlikten alınmıştır. Toprakta mikrofungus izolasyonunda "Toprağı Seyreltme Metodu" kullanılmıştır (WAKSMAN 1922).

İzolasyon için Pepton Dekstroz Agar besiyeri ile çalışılmıştır (MARTIN 1950). Besiyerine bakteri ve *Actinomyces*'lerin üremelerini önlemek amacı ile 30 mg/l streptomycin ve koloni büyüklüklerini sınırlandırmak için 30 mg/l rose bengal ilave edilmiştir (MARTIN 1950).

Petri kaplarının inkübasyonu 25°C'de yapılmıştır. Yedi gün inkübasyon periyodu sonucunda oluşan mikrofungus kolonileri izole edilerek Patates Dekstroz Agar (LILLY 1965) ve Czapek Dox Agar (SMITH 1971) besiyerlerine ekilmişlerdir. 25°C'de 7-10 gün inkübasyon periyodundan sonra mikrofungusların identifikasyonu literatürlere uygun olarak yapılmıştır (RAPER ve ark. 1949, GILMAN 1957, RAPER/FENNEL 1965, SIMMONS 1967, RIFAI 1969, ZYCHA/SIEPMANN 1969, BOOTH 1971, ELLIS 1971).

3. BULGULAR

Bu çalışmada Belgrad Ormanı meşe meşceresi topraklarının mikrofungus florası tespit edilmiş, kalitatif olarak değerlendirilmiştir. 1999-2000 yılları ilkbahar, yaz, sonbahar, kış mevsimlerinde alınan 80 toprak örneğinin "Toprağı Seyreltme Metodu" ile incelenmesi sonucunda 650 izolat elde edilmiştir. Bu izolatların teşhislerinin yapılması sonucu 15 cins'e ait (Tablo 2), 24 tür ve

ayrıca 4 ayrı steril mikrofungus elde edilmiştir. Bunlardan 2 tanesi *Zygomycetes* sınıfına (*Mucorales*), 22 tanesi *Deuteromycetes* (*Fungi Imperfecti*) sınıfına (*Moniliales*) aittir (Tablo 3). İzole edilen mikrofungusların mevsimlere göre dağılışı Tablo 3'de görülmektedir. Steril izolatlar yaygın değildir.

Araştırma alanı topraklarında tür sayısı bakımından en zengin cinsler *Penicillium* (5 tür), *Aspergillus* (4 tür) ve *Fusarium* (4 tür)'dür. En yaygın türler ise *Mucor globosus*, *Rhizopus nigricans*, *Aspergillus repens*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Penicillium frequentans*, *Penicillium brevicompactum*, *Penicillium cyclopium* ve *Cladosporium herbarum*'dur (Tablo 3).

Tablo 2: Meşe Meşceresinin Topraklarından İzole Edilen Cinsler ve Bunların Toplandığı Yerler
Table 2: Isolated Genera from Soils of *Quercus* Stand and Sampling Locations

Mikrofunguslar Microfungi	Örneklerin Toplandığı Yerler Sampling Locations				
	1	2	3	4	5
ZYGOMYCECES SINIFI CLASS: ZYGOMYCETES MUCORALES TAKIMI ORDER: MUCORALES					
<i>Mucor</i> Mich ex Fr.	-	-	-	-	+
<i>Rhizopus</i> Ehrenberg	+	+	+	+	+
DEUTROMYCETES SINIFI CLASS: DEUTEROMYCETES MONILIALES TAKIMI ORDER: MONILIALES					
<i>Aspergillus</i> Link	+	+	+	+	+
<i>Penicillium</i> Link	+	+	+	+	+
<i>Gliocladium</i> Corda	-	-	+	-	-
<i>Trichoderma</i> Pers ex Fr.	+	+	+	-	-
<i>Trichothecium</i> Link	-	-	-	+	-
<i>Acremonium</i> Link ex Fr.	+	-	+	-	-
<i>Humicola</i> Traaen	-	-	-	-	+
<i>Stemphylium</i> Wallr	-	-	-	+	-
<i>Cladosporium</i> Link	+	-	-	-	-
<i>Alternaria</i> Ness ex Fr.	-	-	-	-	+
<i>Ulocladium</i> Preuss	-	-	-	-	+
<i>Stachybotrys</i> Corda	-	+	-	-	-
<i>Fusarium</i> Link ex Fr.	+	+	+	+	+
Örneklerin sayısı: 80 No. of samples : 80	16	16	16	16	16
Cinslerin sayısı : 15 No. of genera : 15	7	6	7	6	8

Örneklerin Toplandığı Yerler : 1. Meşe Meşceresi (Topuzlu Bendi'nden Sultan Mahmut Bendi'ne giderken)

Notes for Locations : 1. *Quercus* Stand (Between Topuzlu Barrage and Sultan Mahmut Barrage)

2. Meşe Meşceresi (Valide Sultan Bendi Çevresi)

2. *Quercus* Stand (Environs of Valide Sultan Barrage)

3. Meşe Meşceresi (Atatürk Arboretumu'nun yanı)

3. *Quercus* Stand (Near Atatürk Arboretum)

4. Meşe Meşceresi (102 No'lu Bölme Soğuksu mevki)

4. *Quercus* Stand (Subdivision Number 102, Soğuksu)

5. Meşe Meşceresi (Orman Fakültesi Bahçesi)

5. *Quercus* Stand (Garden of Forestry Faculty)

Tablo 3: Meşe Meşceresinin Topraklarından İzole Edilen Türler ve Mevsimlere Göre Dağılışı
 Table 3: Isolated Species from Soils of *Quercus* Stand and Their Distribution According to Seasons

Mikrofunguslar Microfungi	Yıl 1999 Year 1999				Yıl 2000 Year 2000			
	İlkbahar Spring	Yaz Summer	Sonbahar Autumn	Kış Winter	İlkbahar Spring	Yaz Summer	Sonbahar Autumn	Kış Winter
ZYGOMETES SINIFI CLASS : ZYGOMYCETES MUCORALES TAKIMI ORDER: MUCORALES								
<i>Mucor globosus</i> Fischer	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Rhizopus nigricans</i> Ehrenberg	+	+	+	+	+	+	+	+
DEUTEROMYCETES SINIFI CLASS: DEUTEROMYCETES MONILIALES TAKIMI ORDER: MONILIALES								
<i>Aspergillus repens</i> de Barry	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Aspergillus ochraceus</i> Wilhelm	+	-	+	+	+	-	+	+
<i>Aspergillus flavus</i> Link ex Gray	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Aspergillus niger</i> van Tieghem	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Penicillium frequentans</i> Westling	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Penicillium simplicissimum</i> (Oudemans) Thom	-	+	+	+	+	+	+	+
<i>Penicillium nigricans</i> Bainier	-	+	+	+	-	+	+	+
<i>Penicillium brevicompactum</i> Dierckx	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Penicillium cycloptium</i> Westling	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Gliocladium roseum</i> (Link) Bainier	-	+	+	-	-	-	+	-
<i>Trichoderma</i> sp.	+	+	+	-	+	+	+	-
<i>Trichoderma</i> sp.	+	+	+	-	+	+	+	-

Tablo 3'ün devamı

Mikrofunguslar Microfungi	Yıl 1999 Year 1999				Yıl 2000 Year 2000			
	İlkbahar Spring	Yaz Summer	Sonbahar Autumn	Kış Winter	İlkbahar Spring	Yaz Summer	Sonbahar Autumn	Kış Winter
DEUTEROMYCETES SINIFI CLASS: DEUTEROMYCETES MONILIALES TAKIMI ORDER: MONILIALES								
<i>Trichoderma</i> sp.	+	+	+	+	+	+	+	-
<i>Trichothecium roseum</i> Link	+	-	+	-	-	-	+	-
<i>Acremonium</i> sp.	+	-	+	-	-	-	+	-
<i>Acremonium</i> sp.	+	-	+	-	+	-	+	-
<i>Humicola grisea</i> Traaen	+	+	+	-	+	+	+	-
<i>Stemphylium macrosporoideum</i> (Ber. and Bro.) Sac.	+	+	+	-	+	+	+	-
<i>Stemphylium verruculosum</i> Zimmermann	+	+	+	-	+	+	+	-
<i>Cladosporium herbarum</i> (Pers.) Link ex S.F.Gray	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Alternaria alternata</i> (Fr.) Keissler	+	-	+	-	-	+	+	-
<i>Ulocladium atrum</i> Preuss	+	+	-	-	+	+	+	-
<i>Stachybotrys atra</i> Corda	+	-	+	-	-	+	-	-
<i>Fusarium solani</i> (Mart.) Sacc.	+	+	+	-	-	+	-	-
<i>Fusarium oxysporum</i> Schlecht.	+	+	-	-	+	-	+	-
<i>Fusarium sulphureum</i> Schlecht.	+	-	+	-	-	+	-	-
<i>Fusarium moniliforme</i> Sheldon	-	+	+	-	+	-	+	-
<i>Fusarium</i> sp.	+	-	+	-	+	-	+	-

Tablo 3'ün devamı

Mikrofunguslar Microfungi	Yıl 1999 Year 1999				Yıl 2000 Year 2000			
	İlkbahar Spring	Yaz Summer	Sonbahar Autumn	Kış Winter	İlkbahar Spring	Yaz Summer	Sonbahar Autumn	Kış Winter
STERİL MIKROFUNGUSLAR STERILE MICROFUNGI								
Steril 1 Sterile 1	-	-	+	-	+	-	-	-
Steril 2 Sterile 2	+	+	-	-	-	-	-	-
Steril 3 Sterile 3	-	-	-	+	+	-	-	-
Steril 4 Sterile 4	+	-	-	-	-	+	-	-
Örneklerin sayısı: 80 No. of samples : 80								
Türlerin sayısı : 24 No. of species : 24								

4. SONUÇ

Bu çalışmaya göre, Belgrad Ormanı toprağı ilkbahar, yaz ve sonbaharda mikrofungusların gelişmesi için kış mevsimine göre daha uygundur. Fakat *Penicillium* cinsine ait türler soğuk iklimlerde görülürler (ÇOLAKOĞLU 1983). Meşe meşceresi toprağından izole edilen mikrofungusların mevsimlere göre dağılışı incelendiğinde bu durum açık bir şekilde görülmektedir (Tablo 3).

İzole edilen mikrofungusların başlıcaları *Deuteromycetes (Fungi Imperfecti)* sınıfının üyeleridirler. Fakat bunlar Çolakoğlu (1990)'na göre ağaç kabukları üzerinde (*Mucor globosus*, *Rhizopus nigricans*, *Acremonium* sp. ve *Stachybotrys atra*); Prášil ve Réblová (1998)'ya göre ağaç ve ot gövdeleri üzerinde (*Alternaria alternata*, *Cladosporium herbarum*) bulunmuşlardır.

İzole edilen türler (*Mucor globosus*, *Rhizopus nigricans*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Penicillium frequentans*, *Penicillium simplicissimum*, *Penicillium nigricans*, *Penicillium brevicompactum*, *Penicillium cyclopium*, *Gliocladium roseum*, *Trichothecium roseum*, *Humicola grisea*, *Stemphylium macrosporoideum*, *Stemphylium verruculosum*, *Alternaria alternata*, *Stachybotrys atra*, *Fusarium solani*, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium sulphureum* ve *Fusarium moniliforme*) literatürle uyum sağlamaktadırlar (HASENEKOĞLU 1980).

Genellikle bu mikrofunguslar saprofitik toprakla taşınan türlerdir. Bunlardan bazıları saprofit ve fitopatojenik (*Penicillium brevicompactum*, *Acremonium* sp., *Fusarium solani* ve *Fusarium moniliforme*) olup, konukçu oldukları bitkilerde zararlara neden olurlar. *Penicillium brevicompactum* türü diğer bir fungus üzerinde parazit olarak da büyümektedir (fungicolous).

Bazı toprak mikrofungusları ise insanlarda alerjiye neden olmaktadır (*Rhizopus nigricans*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Penicillium frequentans*, *Trichothecium roseum*, *Cladosporium* Link, *Alternaria* Ness ex Fr., *Fusarium* Link ex Fr.) (INSTITUTE PASTEUR 1976). Tıbbi mikrobiyolojide bu fungusların ekstraksiyonları, toksisite ve deri testi uygulamaları yapılmaktadır.

Endüstriyel mikrobiyolojide Pekin'e göre (ÇETİN 1983) aside dirençli amilaz, glikoamilaz, invertaz, pektinaz, proteaz, glikoz oksidaz, narinjinaz, laktaz gibi enzimler; organik asitlerden glukonik ve sitrik asitler elde etmek için *Aspergillus niger* türü önemli bir kaynaktır (ÖNER 1996). Bazı yağlar ve pektik enzimler elde etmek için *Penicillium* türleri ve bir büyüme maddesi olan gibberellin elde etmek için ise *Fusarium moniliforme* önemli kaynaklardır (ÖNER 1996).

Sonuç olarak, Belgrad Ormanı'nda doğal meşe meşceresi altındaki mikrofungusların teşhisleri yapılmış, kalitatif olarak değerlendirilmişlerdir.

**INVESTIGATIONS ON THE MICROFUNGUS FLORA IN
THE SOILS OF *Quercus* spp. STANDS IN
BELGRAD FOREST**

Doç.Dr.Günay ÇOLAKOĞLU

Abstract

TIn this study, the soil microfungi in the soil samples taken from five different locations of the Belgrad Forest covered with *Quercus* spp. stands were determined and studied qualitatively. The soil samples were taken consecutively in spring, summer, autumn, and winter seasons during 1999-2000 years.

During our research, 80 soil samples were examined by using "Soil Dilution Plate Method" and 650 isolates of fungi were obtained. By identification of these isolates; 15 genera, 2 species in the *Zygomycetes* class (*Mucorales*), 22 species in the Form class *Deuteromycetes* (*Fungi Imperfecti*) (*Moniliales*), totally 24 species and 4 different sterile microfungi were determined. The sterile isolates were not common.

1. INTRODUCTION

The aim of this study was to carry out an introductory inventory of soil microfungi as a basis for detailed study focused on overall determination and quality of the soil microfungi of Belgrad Forest including *Quercus* stands. Soil microfungi are of great importance in mycology. Because some of these microfungi, are saprophyte and phytopathogenic, they are harmful for their host plants. Some of these microfungi found in soil are known to cause allergy. These microfungi are important sources for extract productions in medical microbiology. Some of the soil microfungi are important sources for enzymes, some oil and growth substance productions in industrial microbiology.

2. MATERIALS AND METHODS

Sampling locations of soils and dominant tree species were shown in Table 1. These locations were covered with *Quercus* spp. stands.

80 soil samples taken from the Belgrad Forest covered with *Quercus* stands in consecutive spring, summer, autumn, and winter seasons during 1999-2000 years, were studied by cultivation and microscopic methods. The samples were collected from five different locations of the Belgrad Forest, and 16 soil samples were taken from each location at 10 cm depth. In the process of isolating microfungi from the soil samples "Soil Dilution Plate Method" was employed (WAKSMAN 1922).

For isolation, Peptone Dextrose Agar medium was tried (MARTIN 1950). To prevent bacteria and *Actinomycetes* production, 30 mg/l streptomycin was added into the medium along with the same amount of rose bengal to limit the size of colonies (MARTIN 1950).

Microfungi were isolated on the Peptone Dextrose Agar after an incubation period of 7 days at 25°C, and cultivated into the Potato Dextrose Agar (LILLY 1965), and Czapek Dox Agar media (SMITH 1971). Following another 7-10 days incubation period at 25°C, identifications of soil microfungi were carried out according to literatures.

3. RESULTS

In this study, the soil microfungi of *Quercus* stands in Belgrad Forest were studied qualitatively. During two years of the study, 80 soil samples were examined by using "Soil Dilution Plate Method", and 650 isolates of fungi were obtained. By identification of these isolates 15 genera (Table 2), 2 species in the *Zygomycetes* class (*Mucorales*), 22 species in the form class *Deuteromycetes* (*Fungi Imperfecti*) (*Moniliales*); totally 24 species and 4 different sterile microfungi were determined (Table 3). Isolated species from soils of *Quercus* stand and their distribution according to seasons were shown in Table 3. The sterile isolates were not common.

In the soils, *Penicillium* (5 species), *Aspergillus* (4 species) and *Fusarium* (4 species) were the most populated genera. *Mucor globosus*, *Rhizopus nigricans*, *Aspergillus repens*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Penicillium frequentans*, *Penicillium brevicompactum*, *Penicillium cyclopium* and *Cladosporium herbarum* were the most frequent species found (Table 3).

4. CONCLUSIONS

Majority of the microfungi isolated, especially the form class *Deuteromycetes* (*Fungi Imperfecti*), from the Belgrad Forest soils, have close affinity to tree barks as found by Çolakoğlu (1990) (*Mucor globosus*, *Rhizopus nigricans*, *Acremonium* sp. and *Stachybotrys atra*); and those have close affinity to wood and herbaceous stems as found by Prášil and Réblová (1998) (*Alternaria alternata* and *Cladosporium herbarum*).

The isolated species (*Mucor globosus*, *Rhizopus nigricans*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Penicillium frequentans*, *Penicillium simplicissimum*, *Penicillium nigricans*, *Penicillium brevicompactum*, *Penicillium cyclopium*, *Gliocladium roseum*, *Trichothecium roseum*, *Humicola grisea*, *Stemphylium macrosporoideum*, *Stemphylium verruculosum*, *Alternaria alternata*, *Stachybotrys atra*, *Fusarium solani*, *Fusarium oxysporum*, *Fusarium sulphureum* and *Fusarium moniliforme*) were in accord with related literature (HASENEKOĞLU 1980).

Commonly isolated microfungi are saprotrophic soilborne species. Noteworthy, some of these saprobes are also phytopathogenic (*Penicillium brevicompactum*, *Acremonium* sp., *Fusarium solani* and *Fusarium moniliforme*) they are harmful for their host plants, and fungicolous (*Penicillium brevicompactum*).

Some of these microfungi found in soil, are known to cause allergy (*Rhizopus nigricans*, *Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Penicillium frequentans*, *Trichothecium roseum*, *Cladosporium* Link, *Alternaria* Ness ex Fr., *Fusarium* Link ex Fr.) (INSTITUTE PASTEUR 1976). These microfungi are important sources for extract productions in medical microbiology.

According to Pekin (ÇETİN 1983), *Aspergillus niger* species is an important source for enzyme productions such as acid resistant amylase, glycoamylase, invertase, pectinase, protease, glucose oxidase, naringinase, lactase; and gluconic and citric acid productions from organic acids (ÖNER 1996) in industrial microbiology. *Penicillium* species are important sources for pectic enzyme and some oil productions, and *Fusarium moniliforme* is an important source for growth substance production such as gibberellin (ÖNER 1996).

KAYNAKLAR

- BOOTH,C. 1971: The Genus *Fusarium*. Commonwealth Mycological Inst., Kew, Surrey, England.
- ÇETİN,E.T. 1983: Endüstriyel Mikrobiyoloji. "B.Pekin: Enzimler." Birinci Baskı. İst. Tıp Fak. Yayın No.2, İstanbul ss. 145-160.
- ÇOLAKOĞLU,G. 1983: Erzurum İli ve İlçelerinde Depolardan İzole Edilen Küf Mantarları Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi. Atatürk Üniv. Fen-Edebiyat Fak. Biyoloji Bölümü, Erzurum.
- ÇOLAKOĞLU,G. 1990: Belgrad Ormanındaki Kesilmiş Canlı Ağaçların Kabuklarından İzole Edilen Küf Mantarları Üzerine Araştırmalar. İ.Ü. Orman Fak. Dergisi Scri A, 40(1):132-155.
- ELLIS,M.B. 1971: Dematiaceous Hyphomycetes. Commonwealth Mycol. Inst., Kew, Surrey, England.
- GILMAN,J.C. 1957: A Manual of Soil Fungi. 2nd ed. Iowa State Coll. Press, Ames U.S.A.
- HASENEKOĞLU,İ. 1980: Sarıkamış Civarı Orman, Çayır ve Tarla Topraklarının Mikrofungus Florası. Doktora Tezi, Atatürk Üniv. Temel Bilimler ve Yabancı Diller Yüksek Okulu, Botanik Bölümü, Erzurum.
- INSTITUTE PASTEUR. 1976: Allergie. Paris.
- LILLY,V.G. 1965: The Chemical Environment for Fungal Growth. Media, Macro and Micro Nutrients. In: The Fungi. Volume: I. The Fungal Cell Eds., G.C. Ainsworth, A.F.Sussman. Academic Press. New York and London. 1965. Chapter 17. pp.465-487.
- MARTIN,J.P. 1950: Use of Acid, Rose Bengal and Streptomycin in the Plate Method for Estimating Soil Fungi. Soil Sci. 69:215-233.
- ÖNER,M. 1996: Genel Mikrobiyoloji. Üçüncü Baskı, Ege Üniv. Fen Fak. Kitaplar Serisi No.94, İzmir s.59.
- PRÁŠIL,K.; RÉBLOVÁ M. 1998: Biodiversity of Selected *Ascomycetes* Groups in the Sumava Mountains. Silva Gabreta, 2, Vimperk.
- RAPER,K.B.; THOM,C.; FENNEL,D.I. 1949: A Manual of the *Penicillia*. The Williams and Wilkins Comp. Baltimore, U.S.A. pp.3-875.
- RAPER,K.B.; FENNEL,D.I.. 1965: The Genus *Aspergillus*. The Williams and Wilkins Comp. Baltimore, U.S.A. pp.129-686.
- RIFAI,M.A. 1969: A Revision of the Genus *Trichoderma*. Mycological Papers. Commonwealth Mycol. Inst. No.116.
- SIMMONS,E.G. 1967: Typification of *Alternaria*, *Stemphylium*, *Ulocladium*. Mycologia 59:67-91.
- SMITH,G. 1971: An Introduction to Industrial Mycology. Edward Arnold Ltd. London,pp.219-291.
- WAKSMAN,S.A. 1922: A Method of Counting the Number of Fungi in the Soil. J. Bacteriol. 7(3):339-341.
- ZYCHA,H; SIEPMANN,R. 1969: *Mucorales*. Eine Beschreibung Aller Gattungen und Arten Dieser Pilzgruppe, Mit Einem Beitrag Zur Gattung *Mortierella* Von G.Linnemann. Verlag Von J. Cramer, Lehre, s.1-109.