

66891

KARADENİZ TEKNİK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

FEN BİLİMLERİ EĞİTİMİ ANABİLİM DALI

TRABZON MERKEZ İLÇEDE KÜLTÜRE ALINMIŞ  
TOPRAKLARLA KÜLTÜRE ALINMAMIŞ TOPRAKLARIN  
MİKROFUNGUS FLORASI

Nesrin SOYLU

Karadeniz Teknik Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünde  
“Bilim Uzmanı”

Ünvanı Verilmesi İçin Kabul Edilen Tezdir

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 13.06.1997

Tezin Savunma Tarihi : 03.07.1997

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Saffet BAYDAR

Jüri Üyesi : Doç. Dr. Zihni DEMİRBAĞ

Jüri Üyesi : Yrd. Doç. Dr. Bülent ŞAHİN

Enstitü Müdürü : Prof. Dr. Fazlı ARSLAN

HAZİRAN - 1997

TRABZON

## ÖNSÖZ

Mikrofunguslar, tarımsal verimde oynadıkları roller yanında, antibiyotik ve organik asitler oluşturmaları, fermentasyon endüstrisinde kullanılmaları, insan ve bitki patolojisinde de etkili olmaları nedeniyle önemli mikroorganizmalardır.

Yabancı ülkelerde bu konuyla ilgili çok sayıda araştırma yapılmasına rağmen, ülkemizde yeterince yapılmış yada yapılmakta olan araştırma yoktur. Özellikle bölgemiz de yapılmış tek bir araştırma vardır. Bu nedenle araştırmamız, kapsamı dar olsada, bir boşluğu doldurabilir ve daha sonra yapılacak araştırmalara basamak teşkil edilebilir.

Yüksek lisans tezi danışmanlığını üstlenerek, gerek konu seçimi, gerekse çalışmaların yürütülmesi sırasında ilgisini esirgemeyen Sayın Hocam Prof. Dr. Saffet BAYDAR'a, özellikle teşhis başta olmak üzere çalışmaların her anında yardımcı olan sayın Yrd. Doç. Dr. Yusuf SÜLÜN 'e ve katkılarından dolayı Arş. Gör. Turan ÖZDEMİR 'e teşekkürü bir borç bilirim.

Ayrıca toprak analizi konusundaki yardımlarından dolayı Trabzon Orman Toprak Laboratuvarı Müdürü Sayın Murat BAKKALOĞLU'na ve araştırmayı destekleyen KTÜ Araştırma Fonu ilgililerine teşekkür ederim.

Trabzon, Haziran 1997

Nesrin SOYLU

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖNSÖZ.....	II
İÇİNDEKİLER.....	III
ÖZET .....	IV
SUMMARY.....	V
ŞEKİL LİSTESİ .....	VI
TABLO LİSTESİ.....	VIII
1. GENEL BİLGİLER .....	1
1.1. GİRİŞ .....	1
1.2. Çevre Kirliliği ve Toprak Mikrofungusları Üzerine Etkileri .....	4
2. YAPILAN ÇALIŞMALAR .....	8
2.1. Araştırma Sahasının Tanımı .....	8
2.1.1 Toprak Özellikleri.....	8
2.2. Materyal ve Metod .....	11
2.2.1. Araziden Toprak Örneklerinin Alınması .....	11
2.2.2. Örnek Topraklardan Mikrofungus İzolasyonu .....	12
2.2.3. Kültür Ortalamalarının Seçimi, Hazırlanması ve Ekilmesi .....	13
2.2.4. Sayım ve Teşhis.....	14
2.2.5. Toprağın Kimyasal Analizi.....	17
3. BULGULAR.....	18
4. TARTIŞMA.....	64
5. SONUÇLAR.....	68
6. ÖNERİLER .....	69
7. KAYNAKLAR.....	70
8. EKLER .....	75
9. ÖZGEÇMİŞ.....	77

## ÖZET

Bu çalışmada, Trabzon Merkez İlçesindeki kültüre alınmış ve kültüre alınmamış toprakların mikrofungus florası incelenmiştir.

Her iki sahadan toplam 10 örnek alınmış ve "Toprağı Sulandırma Yöntemi" kullanılarak 59 izolat elde edilmiştir. Bunların 49 tanesi **Moniliales**, 2 tanesi **Mucorales** takımlarına aittir. 8 izolat steril olarak bulunmuştur. Bunlardan **Penicillium**, **Aspergillus**, **Cladosporium**, **Fusarium** ve **Acremonium** cinsleri daha yaygın olarak tespit edilmiştir. **Penicillium** cinsi hem sayı hem de tür olarak diğerlerinden daha yaygındır.

Yapılan analiz sonucu her iki sahada tespit edilen 1 g fırın kurusu toprağa karşılık gelen taze toprakta ortalama olarak sırasıyla 97.200 ve 88.200 birim mikrofungus tespit edilmiştir. Her iki saha arasındaki miktar farkı istatistiksel olarak "önemsiz" bulunmuştur.

**Anahtar Kelimeler** : Kültüre alınmış toprak, kültüre alınmamış toprak, mikrofungus florası.

## **SUMMARY**

### **THE MICROFUNGI FLORA OF CULTIVATED AND UNCULTIVATED SOILS IN TRABZON' S CENTRAL TOWN**

In this study, the microfungi flora of cultivated and uncultivated soils in Trabzon' s central town has been investigated.

Totally 10 samples have been taken from both of the areas. Fiftynine isolates have been determined by using "soil dilution method". Fourty-nine of them belong to **Moniliales** order and two of them belong to **Mucorales** order. Eight isolates have been found as sterile. **Penicillium**, **Aspergillus**, **Cladosporium**, **Fusarium** and **Acremonium** genera have been proved as more common. **Penicillium** genus is not only common in terms of number, but also is common in terms of species than others.

As a result of the present analysis, in the fresh unites of samples taken from the two areas, corresponding to 1 g of "oven dried" soil, averagely 97.200 and 88.200 unit mikrofungus have been found. The difference between both of the areas has been found statistically nonsignificant.

**Key Words :** Cultivated soil, uncultivated soil, microfungi flora.

## ŞEKİL LİSTESİ

	Sayfa No
Şekil 1. <i>Aspergillus sclerotiorum</i>	23
Şekil 2. <i>Aspergillus ficuum</i>	24
Şekil 3. <i>Aspergillus fumigatus</i>	25
Şekil 4. <i>Aspergillus ochraceus</i>	26
Şekil 5. <i>Aspergillus repens</i>	26
Şekil 6. <i>Aspergillus nidulans</i>	27
Şekil 7. <i>Aspergillus clavatus</i>	28
Şekil 8. <i>Aspergillus tubigensis</i>	29
Şekil 9. <i>Aspergillus flavus</i>	29
Şekil 10. <i>Aspergillus allahabadii</i>	30
Şekil 11. <i>Aspergillus sulphureus</i>	31
Şekil 12. <i>Aspergillus wentii</i>	32
Şekil 13. <i>Aspergillus niger</i>	32
Şekil 14. <i>Aspergillus ustus</i>	33
Şekil 15. <i>Aspergillus sp.</i>	34
Şekil 16. <i>Penicillium waksmanii</i>	35
Şekil 17. <i>Penicillium sartoryi</i>	36
Şekil 18. <i>Penicillium velutinum</i>	37
Şekil 19. <i>Penicillium restrictum</i>	38
Şekil 20. <i>Penicillium frequentans</i>	39
Şekil 21. <i>Penicillium simplicissimum</i>	40
Şekil 22. <i>Penicillium janthinellum</i>	41
Şekil 23. <i>Penicillium corylophyllum</i>	42
Şekil 24. <i>Penicillium chrysogenum</i>	43
Şekil 25. <i>Penicillium atramentosum</i>	44
Şekil 26. <i>Penicillium roqueforti</i>	44
Şekil 27. <i>Penicillium fagi</i>	45
Şekil 28. <i>Penicillium brevi - compactum</i>	46
Şekil 29. <i>Penicillium stoloniferum</i>	47
Şekil 30. <i>Penicillium verrucosum var. ochraceum</i>	48
Şekil 31. <i>Penicillium expansum</i>	49
Şekil 32. <i>Penicillium italicum var. italicum</i>	50
Şekil 33. <i>Penicillium echinulatum</i>	50
Şekil 34. <i>Penicillium kojigenum</i>	51
Şekil 35. <i>Penicillium purpurogenum</i>	52

Şekil 36. <b>Penicillium sp.</b>	53
Şekil 37. <b>Penicillium sp.</b>	53
Şekil 38. <b>Penicillium sp.</b>	54
Şekil 39. <b>Penicillium sp.</b>	55
Şekil 40. <b>Paecilomyces lilacinus</b>	55
Şekil 41. <b>Fusarium sp.</b>	56
Şekil 42. <b>Acremonium sp.</b>	57
Şekil 43. <b>Cladosporium cladosporoides</b>	57
Şekil 44. <b>Cladosporium sp.</b>	58
Şekil 45. <b>Geomyces pannorum var. pannorum</b>	59
Şekil 46. <b>Embellisia chlamydospora</b>	60
Şekil 47. <b>Coccidioides immitis</b>	60
Şekil 48. <b>Cylindrocarpon heteronema</b>	61
Şekil 49. <b>Phialophora sp.</b>	61
Şekil 50. <b>Rhizopus oryzae</b>	62
Şekil 51. <b>Mucor sp.</b>	63

## **TABLO LİSTESİ**

	<b>Sayfa No</b>
<b>Tablo 1 . Toprak Analizi Sonuçları</b>	<b>9</b>
<b>Tablo 2 . Araştırma Sahasının Mikrofungus Sayıları</b>	<b>19</b>
<b>Tablo 3 . Elde edilen Mikrofungus Cinslerinin Araştırma İstasyonlarına Göre Dağılımı</b>	<b>20</b>





## 1. GENEL BİLGİLER

### 1.1. GİRİŞ

Toprak, mikroorganizmaların en önemli habitatu olup, üremeleri için çok uygun bir ortamdır. Toprakta bulunan mikroorganizma sayısı ve türü, deniz ve tatlı sularda bulunan mikroorganizma sayı ve türünden oldukça fazladır (1). Toprağın canlı tabakasını oluşturan mikroorganizmalar arasında sayısal olarak en büyük grubu bakteriler oluşturur. Daha sonra sıra ile Actinomyceteler, funguslar, algler, protozoonlar ve toprak mikrofaunası gelir (2).

Hemen hemen büyük bir kısmı toprakta ve topraktaki organik artıklar üzerinde bulunan mikrofunguslar, insan yaşamında önemli rollere sahiptirler. Doğadaki organik maddeleri parçalamaları; enzimler, organik asitler, antibiyotikler, proteinler ve vitaminler oluşturmaları; insan, hayvan ve bitkilerde hastalıklara neden olmaları, bunlardan bazılarıdır (3). Mikrofunguslar özellikle tarımsal açıdan toprağın biyolojik dengesi ve mikrobiyal aktivitesi üzerindeki rolleri nedeniyle de önemli bir mikroorganizma grubudur (4).

Yine mikrofunguslar, toprağın esas dinamizmini sağlayarak toprak verimliliğini etkileyebilir. İçerisindeki yeterli miktarda mikroorganizma barındırmayan toprakta verim düşer. Çünkü yeterince organik madde parçalanması ve humus oluşumu gerçekleşemez (1,5).

Toprakta bu kadar yaygın bulunan ve toprak için önem arzeden bu mikroorganizma grubu bilim çevresinin ilgisini çekmiş ve daha çok yirminci yüzyılın başından olmak üzere floristik ve taksonomik olarak araştırılmaya başlanmıştır.

Bu çalışmada, Trabzon Merkez İlçedeki hem kültüre alınmış, hemde kültüre alınmamış toprakların mikrofungus florasının belirlenmesine çalışıldı. Bu amaçla alınan toprak örneklerinden mikrofungus izolasyonları yapılarak teşhisleri sağlandı.

Toprak mikrofungusları üzerine yapılan ilk kapsamlı çalışma Adametz (1886)'indir (6). Bu çalışma ile toprağın karışık bir fungus florası olduğu anlaşılmıştır. Waksman'ın (7) bildirdiğine göre bu ve diğer araştırmaların ışığı altında Ramann, 1900 yılında orman topraklarının zengin bir fungus florasına sahip olduğunu vurgulamış, Oudemans ve Koning 1902 yılında bu kavramı daha da sağlamlaştırarak topraktan gerçek manada mikrofungus izolasyonu yapmışlar ve yüksek derecede organik madde içeren topraklarda tür ve sayı bakımından zengin bir mikrofungus popülasyonu belirlemişlerdir.

Christensen'in (8) bildirdiğine göre Goddard, 1913'te Birleşik Amerika'daki bazı topraklarda mikrofungus dağılımını araştırarak ilk defa bu organizmaların topraktaki dikey yayılımına ve toprak derinliği artıkça mikrofungus sayısında bir azalma olduğuna dikkat çekmiştir.

Öner'in (6) bildirdiğine göre yine bu dönemde Oudemans ve Koning (1902) Hollanda'nın Amsterdam şehri civarının; Beckwith (1911) Kuzey Dakota Araştırma istasyonu çiftliğinin; Dale (1912) İngiltere 'de Kraliyet Tarımsal Araştırma çiftliğinin; Le Clerg ve Smith (1928) Colaroda topraklarının mikrofungus florasını tespit etmişlerdir.

1915 - 1940 yılları arasında Waksman ve öğrencileri toprak mikrofunguslarının ekolojisi ile ilgili geniş araştırmalar yapmışlardır. Waksman (8) 1917 'de çeşitli yerlerden topladığı örneklerden 200 kadar türü izole etmiş, *Penicillium* türlerinin daha serin iklimlerde, *Aspergillus* 'ların ise daha sıcak iklimlerde yaygın olduğunu bulmuşlardır.

1922'de Waksman, topraktan mikrofungusların izole edilmesinde kullanılan "Toprağı Sulandırma Metodu"nu, vasatın pH'ını düşürüp bakterileri elimine etmek suretiyle geliştirmiş ve yöntemin başarıyla kullanılması sağlanmıştır (7).

Toprağı sulandırma metodunun geliştirilmesi ve başarıyla kullanılabilmesi sonucu toprak mikrofungusları ile ilgili çalışmalar tüm dünyada yaygınlaşmıştır. Bu mikroorganizmaların topraktaki yayılışları, aktiviteleri, ekolojik özellikleri ve özellikle diğer bitkilerle olan ilgileri detaylı olarak incelenmeye başlanmıştır.

Danimarka'da Jensen (8) 1931'de tarla, orman ve bataklık topraklarındaki mikrofungus türlerini tespit etmiş ve hangi türlerin hangi topraklarda daha sık raslandığını bildirmiştir. Bundan üç yıl sonra Jensen, Avustralya topraklarında yaptığı bir araştırmada toprağın organik madde içeriğinin diğer faktörlere göre mikrofungus popülasyonu üzerinde daha fazla etkili olduğunu tesbit etmiştir.

Hasenekoğlu'nun (9) bildirdiğine göre, Morrow (1932) Teksas 'ta bir orman toprağında 13 cins'e ait 30 tür izole etmiştir. Bisby ve arkadaşları (1933-1935) Kanada'da Manitoba sahasından aldıkları örneklerden birçok mikrofungus türü izole etmişlerdir. Chesters (1940) ta topraktan mikrofungus izolasyonunda "İmmersiyon Tüpü" metodunu, La Touche (1948) de "Tuzak Lam" tekniğini geliştirmişlerdir. Bu arada Smith ve Dawson (1944) 'te, Dawson ve Dawson (1947) 'de sayımda Rose Bengalın etkisini incelemişler, Litman (1947) de Streptomycin kullanarak yeni bir kültür vasatı elde etmişlerdir.

Martin (10) 1950'de, toprağı sulandırma metodunda asit, rose bengal ve streptomycin kullanarak aralarında karşılaştırmalar yapmıştır.

Warcup (11) "Toprağı Doğrudan Petri Kabına Koyma Metodu" nu geliştirmiş ve bu metodun mikrofungusların topraktaki aktivitelerinin tespiti açısından üstün yönlerini açıklamıştır. Yine Warcup topraktan *Ascomycetes*'lerin izolasyonunda toprağı kısmen buharla sterilize etmiş ve bu metodun toprak orijinli *Ascomycetes*'ler için seçici olduğunu bulmuştur. Aynı araştırmacı toprağı sulandırma metodunda gelişen kolonilerin çoğunun sporelerden kaynakladığını ve metodun topraktaki mikrofungus aktivitesi hakkında bir fikir vermektan uzak olduğunu bildirmiştir.

Chesters ve Thornton (12) topraktan mikrofungus izole edilmesinde kullanılan bütün yöntemleri karşılaştırmışlardır.

1957 yılında England ve Rice (13), merkezi Oklahoma 'daki mera toprakları ile tarla topraklarının mikrofungus florası arasında, Miller ve arkadaşları Georgia eyaletindeki orman ve tarla topraklarının mikrofungus florası arasında mukayeseli araştırmalar yapmışlardır.

1960 yılında Christensen (8), Wisconsin 'deki kozalaklı ve sert odunlu orman topraklarının mikrofungus popülasyonunu; Montegut (14), toprağı sulandırma metodunun değerini; Warcup (15), topraktaki mikrofungus aktivitesinin tespit edilmesinde izolasyon metodlarının değerini araştırmışlardır.

Mikrofungus florası ve aktivasyonu ile ilgili çalışmalar altmışlı yıllar boyunca tüm hızıyla devam etmiş, birçok ülkede çok önemli çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Yine bu dönemde Öner (16), Nebraska eyaletinin Lancaster bölgesinde üç ayrı yerin mantar florasını tespit etmiştir.

Bagga (17), Missisipi Nehri deltasının mikrofungus florasını araştırmış ve 94 tür izole etmiştir. Aynı yıl Rao (18), Hindistan'daki topraklarda, mikrofungusların izolasyonunda kullanılan metodları karşılaştırmış ve floranın tam olarak tesbiti için birçok metodun birlikte kullanılması gerektiğini bildirmiştir.

Varghese (19), Batı Malezya topraklarında mikrofungus florasını araştırmış ve ekolojik incelemesini yapmıştır.

Mısırda Abdel Hafez ve arkadaşları (20), lağım suyu ile kirlenmiş topraklardaki mikrofungus florasını ve fungusların mevsimsel değişikliklerini inceleyen bir araştırma yapmışlardır.

## **1.2. Çevre Kirliliği ve Toprak Mikrofungusları Üzerine Etkileri**

1970 'li yıllardan itibaren tüm dünyayı gittikçe artan oranda etkileyen çevre kirliliği, doğanın ekolojik dengesini sarsmıştır. Çevre kirliliğinin etkisi toprak üzerinde de kendini göstermiş ve bu alanda birçok çalışma yapılmıştır, yapılmaya da devam edilmektedir. Literatüre bakıldığında seksenli ve doksanlı yıllarda toprak mikrofungusları ile yapılmış olan çalışmaların büyük bir kısmının kirliliğin toprağın fiziksel ve kimyasal yapısına, mikrobiyal aktivitesine ve bitkilere olan etkileriyle ilgili olduğu görülür. Bu açıdan özelliği olan çalışmaları şöylece özetleyebiliriz :

Karakuzulu'nun (4) bildirdiğine göre, Gupta ve arkadaşları, 1982 'de Hindistan 'da bir gübre fabrikasından atılan artıkların toprağın fizikokimyasal yapısını etkilediğini ve mikrofungus florasını büyük oranda azalttığını tespit etmişlerdir. Arnebrant ve arkadaşları (1987) İsveç 'te bakır ile kirlenmiş topraklardaki, Zwalinski ve arkadaşları (1988) Polonya'da çimento tozu ile etkilenmiş topraklardaki mikrofungus özelliklerini incelemiştir.

Tarımda önemli yere sahip olan ve bitki korumasında kullanılan insektisid ve pestisidlerin toprağa ve toprak mikrofunguslarına olan etkileri de geniş bir şekilde incelenmiştir (21-29).

1986 'da Patnaik (21), Hindistanda pirinç tarlalarında 6 granüler insektisidin toprak mikrofungus florasını azalttığını belirlemiştir.

1987 'de Hindistan 'da benzeri iki çalışma daha yapılmıştır. Her iki çalışmada da kullanılan farklı herbisid ve insektisidlerin topraktaki mikrofungus yapısını etkilediği tespit edilmiştir (22, 23).

1990 'da Amerika Birleşik Devletlerinde Weber (24), toprakta dinitroanilin herbisidlerinin etkilerini incelemiş ve toprak mikrofunguslarını etkilemediğini tespit etmiştir.

Yine 1990'da Schonborn (25) bir kayın ormanı toprağundan alınan örneklerde bazı pestisidlerin etkisini incelemiş ve pestisid dozu artışıyla mikrobiyal aktivitenin azaldığını belirlemiştir.

1992 'de Gonzales (26), İspanya Granada 'da ki tarım topraklarına; Canullo(27), çeşitli tarım toprakları üzerine farklı pestisidlerin yaptıkları etkileri incelemişlerdir. Banerjee (28), Jut yetişen topraklar üzerine farklı pestisidlerin yaptıkları etkileri incelemiştir. Benzeri bir çalışmayı da 1993 'te Martinez - Toledo (29) İspanya Granada da gerçekleştirmiştir. Hepsinde de topraktaki mikrofungus florasının etkilendiği tespit edilmiştir.

Kirliliğin önemli bir şekli olan Çimento kirliliği ilgili çok sayıda literatür vardır. Yine Karakuzulu'nun (4) bildirdiğine göre bunlardan en önemlileri Lux (1974), Rhoads (1976) Hoffmann ve arkadaşları (1982), Ninova ve Gancheva (1984), Greszta (1988), Mishra (1991), Pons (1991) ve Hemida (1992) dir. Çalışmaların hepsinden çıkan sonuç, çimento kirliliğinin toprak özelliklerini değiştirdiği ve toprak mikrofungus miktarını azalttığıdır.

Yurdumuzda toprak mikrofungusları ile ilgili çalışmaların tarihi eskiye dayanmakla beraber yoğunluk son yirmi yıldadır.

1970 yılında Öner (30), yurdumuzda toprak mikrofungusları ile ilgili ilk önemli çalışmayı yapmıştır. Ve " Türkiye'nin Toprak Mikrofungusları " adı altında yayınlamıştır.

Daha sonra Öner (6), 1973 'de Atatürk Üniversitesi Erzurum Çiftliği, Eğerli Dağı Kuzey Yamacı ve Trabzon-Hopa sahil şeridi topraklarının mikrofungus florasını " Toprağı sulandırma" ve "Toprağın petri kaplarına konulması" metodları ile incelemiş ve 132 mikrofungus türü izole etmiştir. Araştırma konusu topraklarda *Penicillium*'u en yaygın görülen cins olarak tespit etmiştir. Erzurum Çiftliği ve Eğerli Dağı topraklarından izole edilen fungusların % 82,5 'u, Trabzon - Hopa sahil şeridi topraklarındaki fungusların ise % 88'i **Fungi imperfekti** olarak bildirilmiştir. Çalışmada ayrıca toprağın özellikleri ve mevsimlerle mikrofungusların dağılımları incelenmiştir.

Yine Öner (31), Batı Anadolu topraklarında bazı **Fungi İmparfekti** türlerinin mevsimsel dağılımını incelemiştir.

Ekmekçi (32), Ege Bölgesi topraklarının güney kesiminden izole ettiği **Aspergillus** ve **Penicillium** cinslerinin taksonomi, ekoloji ve fizyolojisini araştırmıştır.

Yine Ekmekçi (33) Güney Ege Bölgesi topraklarında **Aspergillus** ve **Penicillium** türlerini incelemiş 3 'ü **Aspergillus** ve 9 'u **Penicillium** cinslerine ait olmak üzere toplam 22 tür izole etmiştir.

Ekmekçi (34) 1981'de de İzmir yöresinde bir bitki süksesyonundaki toprak mikrofunguslarının taksonomi ve ekolojisini araştırmıştır.

Hasenekoğlu (9) Sarıkamış Civarı Orman, Çayır ve Tarla topraklarının mikrofungus florasının niteliksel ve niceliksel analizini karşılaştırılmalı olarak yapmış ve 155 mikrofungus izolatu elde etmiştir. Bu topraklarda en yaygın olarak **Penicillium**, **Aspergillus**, **Fusarium**, **Mucor**, **Paecilomyces** ve **Trichoderma** cinslerini bulmuşlardır. Araştırmada derinliğin, yetişme ortamı ve mevsimlerin mikrofungus tür dağılımında etkili olmadığı sonucuna varılmıştır.

Hasenekoğlu (35) Erzurum Et Kombinası civarındaki kirlenmiş toprakların mikrofungus popülasyonunu incelemiş ve kontrol olarak kullandığı temiz toprakların florası ile karşılaştırmıştır. Araştırmacı kirlenmiş topraklarda insan ve hayvanlarda mikozlara sebep olabilecek keratinofilik ve dermatofit türleri yaygın ve kolay gelişebilir olarak tespit etmiştir.

Bu arada Çolakoğlu (36), Erzurum İli ve İlçelerindeki patates ve soğan depolarında izole edilen küf mantarlarını, Hasenekoğlu (37), Karadeniz bölgesinde depolanmış fındıkların mikoflorasını araştırmışlar.

Hasenekoğlu (38), 1987 'de de Doğu İğdir Ovası çorak topraklarının mikrofungus popülasyonunu "Toprağı sulandırma" ve "Doğrudan Petri Kutularına Koyma" metodları ile araştırmış ve aşırı tuzlulukluktan dolayı çok fakir bir popülasyon tesbit etmiştir. Araştırmada dejenere olmuş sadece 15 mikrofungus izolatu elde edilmiştir.

Azaz (39) Sarıkamış civarında tıraşlanmış orman alanları topraklarının mikrofungus florası ve bunun normal orman toprakları florası ile karşılaştırılması üzerine yaptığı araştırmada 127 ayrı mikrofungus izolatu elde etmiştir. Toprağı sulandırma metodu ile yaptığı niceliksel ve niteliksel analiz sonucu en zengin türleri sırasıyla **Penicillium**, **Acremonium**, **Aspergillus**, **Trichoderma**, **Cladosporium** ve **Mortierella** olarak bulmuştur. Her iki alanın mikrofungus dağılım ve frekansının farklı olduğu sonucuna varılmıştır.

Hasenekoğlu ve Sülün (40) Erzurum Aşkale Çimento Fabrikasının kirlettiği toprakların mikrofungus florasını araştırmışlar ve kirlenmenin olmadığı toprak florasıyla karşılaştırmışlardır. Her iki sahadan alınan örneklerden 58 ayrı mikrofungus izolatu elde edilmiş, ancak gerek sayı ve gerekse tür çeşitliliği bakımından kirlenmemiş topraklar daha zengin bulunmuştur.

Sülün ve Hasenekoğlu (41) Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi topraklarının **Aspergillus** ve **Penicillium** florasını araştırmış ve bu cinslere ait 42 mikrofungus türü izole etmiştir. **Penicillium** türleri çeşitlilik ve frekans bakımından **Aspergillus** türlerinden daha zengin bulunmuştur.

Hasenekoğlu ve Sülün (42) Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi Topraklarının **Penicillium** ve **Aspergillus** cinsleri hariç mikrofungus florası üzerinde yaptıkları araştırmada da 63 farklı izolat elde etmişlerdir. En yaygın olarak **Cladosporium**, **Mortierella** ve **Rhizopus** cinsleri elde edilmiştir.

Asan ve Ekmekçi (43) Edirne topraklarında **Penicillium** ve **Aspergillus** türlerinin tespiti ve mevsimsel dağılımları ile ilgili yaptıkları araştırmalarda her iki cinse ait 23 tür ve 2 varyete tespit etmişlerdir. Mikrofunguslara en fazla sonbaharda, en az yazın raslamışlardır.

Azaz (44) Harran Ovası GAP Alanı içerisinde kalan tarla topraklarının mikrofungus florasını niteliksel ve niceliksel olarak araştırmış ve 183 tür bulmuştur. En zengin cinsler sırayla **Aspergillus**, **Penicillium**, **Acremonium** ve **Fusarium** 'dur.

Karakuzulu (4), Gaziantep Çimento Fabrikasının kirlettiği toprakların mikrofungus florasını araştırmış ve kirliliğin görülmediği topraklarla mukayese etmiştir. Heriki alandan toplam 116 ayrı mikrofungus izolatı elde edilmiştir. Bunlardan **Penicillium**, **Aspergillus**, **Ulocladium** ve **Cladosporium** cinsleri daha zengin bulunmuştur. Kirli topraklarda mikrofunguslar, gerek sayı ve gerekse çeşit açısından daha fakir olarak görülmüştür.

## 2. YAPILAN ÇALIŞMALAR

### 2.1. Araştırma Sahasının Tanımı

Araştırmaya konu olan saha, Trabzon İlinin Merkez İlçesinde bulunan kültüre alınmış ve alınmamış topraklardır. Buraların denizden yüksekliği yaklaşık 100 m olup, hafif engebeli arazilerdir.

Örnek alınan sahalara yakın sık olmayan yerleşim alanları vardır. Özellikle şehir içinden örnek alınan saha konutlara çok yakındır.

Arazi, kökeni volkanik olan ve esasını Andezit'in teşkil ettiği kayalardan oluşmakta ve yer yer kum taşları ve kireçli tabakalara rastlanmaktadır. Toprakları genel olarak killi, kumlu, killi - tınlı ve killi - kumlu özellik taşır. Sahil kısımları humusca fakir, yüksek kısımları ise humusca zengindir (45).

Araştırma sahasının bulunduğu Trabzon ili, güneyden Kuzey Anadolu dağ silsilesiyle çevrilmiş olup, denize dik inen dar ve derin vadilere sahiptir. Yazları ılgın, kışları çok soğuk olmayan ve genellikle her mevsim bolca yağmuru olan bir iklimi vardır. Yıllık bağıl nem oranı ortalaması %75 ve yağış ortalaması 879.7 mm'dir. Sahil kısmında kar bazı yıllar hiç yağmayabilir. Çoğunlukla az yağar. Don oluşan günler yok denecek kadar azdır (45).

Araştırma sahasının kültüre alınmamış kısımlarında bitki örtüsü, mevsimlik otsu bitkiler ve doğal olarak yetişen ağaçlardan oluşmaktadır. Kültüre alınmış yerlerin bir kısmı fındık (*Corylus avellana*) dikili olan alanlar, bir kısmı da tarım yapılan tarlalardır. Buralarda mısır (*Zea mays*), fasulye (*Phaseolus vulgaris*), patates (*Solanum tuberosum*) ve çilek (*Fragaria vesca*) tarımı yapılmaktadır. Tarla olarak işletilen sahalarda fındıklıkların ortasında küçük parseller halinde yer almaktadır. Fındıklıklar zengin bir çayır örtüsüyle kaplıdır. Hem tarlalar ve hem de fındıklıklar her yıl çeşitli suni gübreler (özellikle azot içeriği yüksek olan) ve ahır gübresiyle gübrenilmektedir.

#### 2.1.1. Toprak Özellikleri

Araştırma bölgesindeki toprakların hem kültüre alınmış, hem de kültüre alınmamış kısımlarının genellikle kumlu-killi ve balçık nitelikte topraklardan meydana geldiği görülmektedir (Tablo 1).



Toprak reaksiyonu (pH) 5.9 - 7.9 arasında değişmektedir. Bu haliyle örnekler hafif asit ve alkali karakter arz etmektedir.

İncelenen bütün topraklarda tuzluluk problemi yoktur.

Organik madde açısından sadece Yenicuma ve Bostancı beldesinden alınan toprak örnekleri fakir diğerleri ise zengindir.

Total kireç bakımından, Bostancı beldesinden alınan toprakta kireç yoktur. Yenicuma, Soğuksu ve Yalıncağtan alınan örneklerde az; Akyazı'dan alınan da ise zengindir.

Fosfor yönünden bütün örnekler zengindir. Tüm örneklerdeki biyolojik aktivite iyidir.

**Tablo 1 . Toprak analiz sonuçları \***

Örnek Yeri	pH	Total Tuz	Org. Madde %	Fosfor	Kireç	Tür
Yalıncağ	7.2	0.062	1.7	27.22	1.24	Kumlu, balçık
Bostancı	5.9	0.036	0.8	52.49	0	Kumlu, killi balçık
Yenicuma	6.2	0.026	0.5	32.57	2.08	Kumlu, killi balçık
Soğuksu	6.0	0.037	2.7	25.82	1.24	Kumlu, killi balçık
Akyazı	7.5	0.163	3.4	221.62 (Olsen)	7.90	Kum

\* Not : Daha detaylı bilgi EK - 1' de verilmektedir.

**Not 1. pH < 4.5 Kuvvetli asit**

4.6 - 5.5 Orta derece asit

5.6 - 6.9 Hafif derece asit

6.6 - 7.5 Nötr

7.6 - 8.5 Hafif Alkali

&gt; 8.5 Kuvvetli alkali

**Organik Madde** 0 - 1 : Çok az  
1 - 2 : Az  
2 - 3 : Orta  
3 - 6 : Yüksek  
> 6 : Çok yüksek

**Kireç** 0 - 1 : Az kireçli  
1 - 5 : Kireçli  
5 -15 : Orta kireçli  
15-25: Fazla kireçli  
> 25 : Çok fazla kireçli

**Tuz** 0.00 - 0.15 : Tuzsuz  
0.15 - 0.35 : Orta tuzlu,  
0.35 - 0.65 : Tuzlu

**Fosfor** 1 - 3 : Çok az  
3 - 7 : Az  
7-10 : Orta  
> 10 : Yeterli

## 2.2. Materyal ve Metod

### 2.2.1. Araziden Toprak Örneklerinin Alınması

Trabzon İli Merkez İlçede, kültüre alınmış topraklarla kültüre alınmamış topraklardaki mikrofungus florasını araştırmak için, toprak örnekleri 1996 yılının Ekim - Kasım ayında alınmıştır.

Toprak örnekleri alınmasından önce, örnek alınacak araziler tespit edilmiş ve bu araziler gezilerek örneklik noktalarının yerleri kararlaştırılmıştır. Örneklerin karşılaştırılabilmesi amacıyla bir araziden hem kültüre alınmış, hem de kültüre alınmamış ve birbirine yakın örneklik noktaları rastgele tespit edilmiştir. Örnek alınacak noktaların sahayı en iyi şekilde temsil etmesi istendiğinden 5 örneklik noktası seçilmiş ve biri kültüre alınmış ve biri de kültüre alınmamış topraklardan olmak üzere toplam 10 adet toprak örneği alınmıştır. Toprak örneği alınan alanlar sırasıyla Yalıncağ Beldesi, Bostancı Köyü, Yenicuma Mahallesi, Soğuksu Mevkii ve Akyazı Beldesidir (EK 2).

Araştırma sahasına giderken 18x22 cm ebatlarında steril, etiketli polietilen torbalar, toprak örneği almak için spatül, spatülü steril etmek için %70'lik alkol ve pamuk götürülmüştür.

Toprak örneği almak için yaklaşık 30 cm derinlikte profiller kazılmış, bunların bir yüzeyi dikkatle temizlenmiş ve düşey hale getirilmiştir. Sonra örnek almak için kullanılan spatül, alkolle steril edilerek 10 cm derinlikten örnek alınmıştır. Örnek almadan önce, profil yüzeyinden bir tabaka sıyrılarak taze toprak yüzey açığa çıkarılmıştır. Bundan hemen sonra, spatül tekrar alkollü pamukla steril edilerek yaklaşık 100 gram kadar toprak, spatülün profil yüzeyine dik olarak uygulanmasıyla alınmış ve etiketlenmiş steril polietilen torbalara koyulmuştur. Torbaların ağzı hemen bağlanmıştır.

Örneklerin alınması sırasında aynı seviyeden ve her örnekleme noktasından ayrı olmak üzere, toprağın fiziksel ve kimyasal analizlerinin yapılmasında kullanılacak kadar toprak alınarak etiketlenmiştir. Bu toprakların alınmasında sterilizasyon işlemleri yapılmamıştır.

Örnekler, laboratuvara getirilinceye dek kontaminasyondan korunmuş ve en kısa zamanda işleme tabi tutulmuştur. Daha sonra işleme tutulacak olanlar ise buzlukta muhafaza altına alınmıştır.

### 2.2.2. Örnek Topraklardan Mikrofungus İzolasyonu

Toprakta mikrofungusların izole edilmesinde “Toprağı Sulandırma Metodu” kullanılmıştır (10, 47). Metodun uygulanması aşağıda açıklandığı şekilde yapılmıştır.

1- Topraklar laboratuvara getirildikten sonra en geç 1 gün içerisinde çalışılmaya başlanmıştır.

2 - Her toprak örneğinin uygun bir miktarı torbalardan alınarak sahip oldukları nem miktarları tespit edilmiştir. Bunun için örneklerin herbirinden 10 g toprak alınarak Pastör fırınında 105 °C de 24 saat bırakılıp, kaybettikleri su miktarı belirlenmiştir. Kurutulan örnekler tekrar tartılarak toprağın nem miktarı yüzde olarak hesaplanmıştır.

3 -Her toprak örneğinin nem miktarları dikkate alınarak içerisinde 25 g kuru toprağı verebilecek nemli miktarlarının kaç gram olduğu hesap edilmiştir. Buna göre örneğin, yüzeyden 10 cm derinlikten alınan 10 g nemli toprak fırında kurutulduktan sonra 9.2 g gelmiştir. Öyleyse 10 gram nemli topraktaki su miktarı 0.8 gramdır. 25 g fırın kurusu toprak elde etmek için, içerisinde % 8 su bulunan topraktan 27.17 gram alınması gerektiği hesaplanmıştır.

4 - Bir toprak örneği için 25 gram kuru toprağı sahip nemli miktar tartılıp 500 ml lik steril bir cam silindire konularak üzerine 250 ml ye tamamlanacak şekilde steril saf su ilave edilmiştir. Böylece toprağın sahip olduğu su miktarı da dikkate alınarak, toprak 1/10 oranında, sulandırılmıştır.

5 - Hazırlanan 1/10 dilüsyonların herbiri 250 ml lik steril erlenlere konularak 30 dakika boyunca elle ağır hareketlerle çalkalanmıştır. Bu işlem için çalkalama makineleri kullanılmasına rağmen, laboratuvarımızda böyle bir alet olmadığı için, işlem elle yapılmak zorunda kalınmıştır. Böylece toprak içerisinde bulunan mikrofungus spor ve misellerinin su içerisinde homojen bir dağılım göstermesine çalışılmıştır.

6 - Elde edilen 1/10 luk dilüsyondan her seferinde steril pipetler kullanarak sırasıyla 1/100, 1/1000 ve 1/10.000 lik dilüsyonlar hazırlanmıştır.

1/10.000 lik dilüsyon elde etmek için üç tane 100 ml lik erlenin herbirine 90ml su doldurarak birine 1/10 luk dilüsyondan 10 ml konulmuş ve 1/100 lük dilüsyon elde edilmiştir. Daha sonra bu dilüsyondan, diğer bir erlene yine 10 ml konularak 1/1000 ve bundan da son erlene yine 10 ml konularak sonuçta 1/10.000 lik dilüsyonlar hazırlanmıştır. Dilüsyonlar hazırlanırken Warcup (11) ın tavsiyelerine uyularak çalkalamanın hemen ardından, toprak tanecikleri su dibine çökmeden, örnekler alınmıştır.

Toprak mikrofungus izolasyonunda, ekim için kullanılmaya en uygun olan dilüsyonlar 1/1000 ve 1/10.000 lik dilüsyonlardır (5, 7). Çalışmamızda 1/10.000 lik dilüsyonlar kullanılmıştır.

### 2.2.3. Kültür Ortamlarının Seçimi, Hazırlanması ve Ekilmesi

Mikrofungusların topraktan izolasyonunda, kullanılan kültür ortamlarının seçimi çok önemlidir. Seçilen kültür ortamlarının kimyasal özelliklerinin çeşitliliğine göre elde edilecek izole mikrofungus sayısı ve çeşidinde değişimler olmaktadır. Bu sebepten, her türlü mikrofungusun gelişmesine olanak sağlayan kültür ortamlarının seçilmesi gerekir (7 -10).

Araştırmada bu niteliklere uyduğu düşünülen ve geleneksel olarak kullanılan Pepton-Dekstroz Agar kültür ortamı kullanılmıştır (6, 9, 10, 12, 13, 16, 17, 19).

Pepton-Dekstroz Agar kültür ortamının formülü şöyledir.

<b>Pepton-Dekstroz Agar</b>	
Dekstroz	10.0 g
Pepton	5.0 g
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	1.0 g
Mg SO <sub>4</sub> , 7H <sub>2</sub> O	0.5 g
Agar	15.0 g
Damıtık su	1000 ml

Besiyerine ayrıca antimikrobik ajan olarak 30 mg/lt Rose Bengal ve 30 mg/lt Streptomycin ilave edilmiştir (35, 48).

Besiyeri 1 lt lik erlenmayerlerde hazırlanmış ve içine Rose Bengal ilave edilerek 121°C de 20 dakikada sterilize edilmiştir. Daha sonra 45-50 °C ye kadar soğuması beklenmiş ve içine streptomycin ilave edilmiştir (9, 49, 50).

Daha önceden hazırlanan ve Pastör fırınında, 160 °C de 2 saat bekletilmek suretiyle steril edilmiş 12 cm çapındaki Petri kaplarına, her kaba 14 ml olmak üzere besiyeri dökülmüş ve katılaşmaları sağlanmıştır. Bu şekilde her bir toprak örneği için 12 adet Petri kabı hazırlanmıştır. Yani toplam 120 adet Petri kabı hazırlanmıştır.

Literatürde ekim yapılacak Petri kaplarının sayısı hakkında, tam bir birliktelik olmamasına karşın toprak örneklerinin çok sayıda Petri kapına ekilmesi ile topraktan elde edilen tür sayısının gerçeğe en yakın olarak bulunduğu bilinen bir gerçektir. Böylece metodun uygulanmasındaki sistematik hatalarda oldukça azalmaktadır (2, 15, 16).

Hazırlanan besiyerleri katılaşıp, yüzeyleri kuruduktan sonra ekim yapılması kararlaştırılmıştır. Bu şekilde hazırlanan besiyerleri ile topraktan daha fazla mikrofungus izole edildiği bildirilmektedir (51).

Ekim için steril bir pipetle 1/10.000 lik homojen toprak süspansiyonlarından her Petriye 1 ml boşaltılmıştır. Bu esnada Petri kaplarının kapakları çok az açılmış ve işlem sonrası hemen kapatılmıştır. Daha sonra Petri kapları tek tek elle iki yana sallanarak toprak süspansiyonunun katlaşmış besiyerinin bütün yüzeyine yayılması sağlanmıştır. Ortam üzerinde kuru bir yer kalmamasına dikkat edilmiştir (9).

#### 2.2.4. Sayım ve Teşhis

Petri kaplarında  $25 \pm 2$  °C de 15 günlük inkübasyon süresi sonunda gelişen kolonilerin sayımı yapılmıştır. Sayım, Petri kapları ters yüz edilerek sayılan her koloniye bir işaret konulmak suretiyle yapılmıştır. Bir yandan da koloniler belirir belirmez izolasyona başlanmıştır. Çünkü bazı koloniler birbirine karışma, hatta çabuk büyüyen türler, bütün kolonileri örtme eğilimi göstermişlerdir.

İşaretlenerek sayılan 12 tane Petrinin sonuçları toplanarak ortalamaları alınmış ve 10.000 ile çarpılıp bir gram fırın kurusu topraktaki mikrofungus sayısı hesaplanmıştır.

Sayımı yapılan ve farklı olduğu tespit edilen mikrofungus kolonilerinden içlerinde Patetes - Dekstroz Agarı ve Czapek Agarı besiyeri bulunan 10 cm çapındaki Petri kaplarına izolasyonlar yapılmıştır.

Farklı gelişme özelliklerine sahip olduklarından dolayı **Aspergillus** ve **Penicillium** gibi cinsler **Czapek Agarı** besiyerine, **Mucorales** takımına ait cinsler ise **Patates - Dekstroz Agarı** besiyerine aktarılmıştır. Ekim yapılan Petri kapları işaretlenip ters çevrildikten sonra 25 °C de gelişmeye bırakılmıştır (52).

Patates-Dekstroz Agar besiyerinin formülü aşağıdaki gibidir (8, 9, 50).

**Patates-Dekstroz Agar**

Patates	200 g
Dekstroz	20.0 g
Agar	20.0g
Damıtık su	1000 ml

Czapek Agar besiyeri formülünde aşağıdaki gibidir (52, 53).

**Czapek Agar**

NaNO <sub>3</sub>	3.0 g
KCl	0.5 g
Mg SO <sub>4</sub> 7H <sub>2</sub> O	0.5 g
K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub>	1.0 g
Fe SO <sub>4</sub> 7H <sub>2</sub> O	0.01 g
Sakkaroz	30.0 g
Agar	15.0 g
Damıtık su	1000 ml

Bu her iki besiyeri 1 lt lik erlenlerde hazırlanıp otoklavda 121 °C de 1.5 atmosfer (atm) basınçta 20 dakika sterilize edilmiştir.

Petri kaplarında gelişen izole mikrofungusların teşhisi için Smith (1971)' ın takip ettiği yol esas alınmıştır. Petrilere gelişen koloniler düzgün aralıklarla incelenip aşağıda maddeler halinde gösterilen detaylar tespit edilmiştir:

- 1- Kültürün gelişme derecesi (belli yetiştirme günleri sonunda oluşan koloni büyüklüğünün cm olarak ifadesi şeklinde).
- 2- Koloni rengi ve renkteki değişiklikler, rengin homojen, zonlar halinde veya parçalı olup olmadığı.
- 3- Koloni altının rengi ve renkteki değişiklikler.
- 4- Besiyerindeki renk değişimleri, bu değişimlerin koloninin bulunduğu sahaya mı, yoksa etrafa mı yayılmış olduğu.
- 5- Koloni yüzeyinin gevşek veya kompakt veya kıvrımlı olup olmadığı, kadifemsi, hasır şeklinde, yünümsü, tüylü, tel tel olup olmadığı.

6- Eğer varsa koloninin kokusu, küfsü, aromatik yada özel bir kokusunun olup olmadığı.

7 - Hiflerin karakteri, rengi, besiyerine sürünüp sürünmediği, havayı olup olmadığı.

8- Bazı kolonilerin yüzeyinde veya havai misellerin üzerinde bulunan su damlacıklarının durumu.

9 - Üreme organlarının gelişme evreleri.

10- Olgun üreme organlarının karakterleri, düzenleniş biçimleri, sporangium, peritesyum, piknidyum, sporodochium, coremium, sklerosyum ve konidiyoforların olup olmadığı. Varsa çap ve boylarının ölçüleri, birden fazla spora sahip olan tür ve cinslerin sporlarının özellikleri, ölçüleri.

11- Olgun üreme organlarının renk, büyüklük ve şekilleri.

12- Üreme organlarının yapısının detayları, esas kısımlarının ve sporlarının boyutları.

13- Konidi ve sporların tüm detayları, renk, şekil, bölmelilik, yüzeylerinin durumu, büyüklüğü (Ortalama ve ekstrem ölçüleri).

Gelişen kolonilerin teşhisi ve incelenmesi yapılırken mikroskopik incelemede daha net görüntü elde edildiği bilinen Amman 'ın laktofenol ortamı kullanılmıştır (52).

Çalışmada kullanılan laktofenolün formülü aşağıdaki gibidir.

#### **Laktofenol**

Kristal fenol	20.0 g
Laktik asit	20.0 g (ya da 16 ml)
Gliserin	40.0 g (ya da 31 ml)
Damıtık su	20.0 g (ya da 20 ml)
Anilin mavisi	0.5 g

Laktofenol vasatı ile hazırlanan preparatların sabit hale getirilmesi için lamellerin etrafı açık renk tırnak cilası ile yapıştırılmıştır. Bunlar daha sonra mikroskopta incelenmiş ve gerektiğinde fotoğrafları çekilmiştir (52).



Mikrofungusların geçici olarak incelenmesinde ise Butler ve Mann (1959)' ın selüloz bant metodu kullanılmıştır. Buna göre bir parça selüloz bant (boyutları 8x1.5 cm olan) incelenmesi istenen koloninin üzerine bastırılmış ve sonra lam üzerindeki preparat vasatına yapışkan taraf içe gelecek şekilde yerleştirilmiştir. Bant iyice gerilerek iki taraftan lam üzerine yapıştırılıp mikroskopta incelenecek hale getirilmiştir (56).

Araştırmada, mikrofungusların preparatlarının hazırlanarak incelenmesinin yanında, yukarıda bahsedilen önemli bazı özelliklerinin belirlenmesi için petrilerin direkt mikroskop altına konularak küçük objektiflerle incelenmeleri de yapılmıştır.

İzolasyonları yapılan örneklerin tür ve cins seviyesindeki teşhislerinde Raper ve Thom (57) Raper ve Fennel (58) Zycha ve ark. (59), Hanlin (60), Hasenekoğlu (61) kaynak olarak kullanılmıştır.

#### **2.2.5 Toprağın Kimyasal Analizi**

Toprağın fiziksel ve kimyasal analizlerinin yapılmasında, Trabzon Orman Bölge Müdürlüğü Toprak Araştırma Laboratuvarının imkanlarından faydalanılmıştır. Laboratuvarda toprağın total tuz, kireç, organik madde, pH, fosfor ve tekstür tayinleri yapılmıştır. Biyolojik aktiviteleri incelenmiştir.

Sonuçlar 06.01.1997 tarihli analiz raporuyla bildirilmiştir.(Ek-1)

### 3. BULGULAR

Trabzon Merkez İlçede kültüre alınmış ve kültüre alınmamış toprakların mikrofungus florasını incelemek amacıyla yapılan bu araştırmada toplam 59 izolat elde edilmiştir. Bunların 42 tanesi tür, 9 tanesi cins ve 8 tanesi steril olarak teşhis edilmiştir. İzolatların 49 tanesi **Moniliales**, 2 tanesi **Mucorales** takımlarına aittir.

5 ayrı istasyonun hem kültüre alınmış hem de kültüre alınmamış yetiştirme ortamlarında en fazla rastlanan mikrofunguslar sırasıyla **Penicillium**, **Aspergillus**, **Cladosporium**, **Fusarium** ve **Acremonium**'durlar.

**Penicillium**, hem tür, hem de frekans bakımından diğerlerinden daha fazladır. **Penicillium**'u izleyen **Aspergillus** cinsleride yaygın olarak bulunmuştur.

Araştırmada tespit edilen izolatlar arasında genellikle Klamidospor oluşturan ve tekrarlayan izolatlara da rastlanmıştır. Steril izolat olarak kabul edilen mikrofunguslar, muhtemelen Ascomycetes sınıfı funguslar olarak kabul edilmişlerdir.

10 cm derinlikten alınan ve "Toprağı Sulandırma Metodu" ile besiyerinde yetiştirilen örneklerden, 1 g fırın kuru toprağa karşılık gelen taze toprakta kültüre alınmış bölgelerde 97.200, alınmamış bölgelerde 88.200 birim mikrofungus tespit edilmiştir.

Araştırma sahasındaki istasyonlara göre niceliksel analiz sonuçları **Tablo 2** de, teşhisi yapılan cinslerin sayıları iki yetiştirme ortamına göre, **Tablo 3** de verilmiştir.

Araştırma sahasının hem kültüre alınmış, hem de kültüre alınmamış yerlerinin birim mikrofungus sayıları **t - testi** ile karşılaştırılmış ve sonuç istatistiksel olarak "**önemsiz**" bulunmuştur (  $t = 0,595$ ,  $p > 0,05$  ).

**Tablo 2. Araştırma sahasının mikrofungus sayıları/ 1g**

İstasyon	Kültüre Alınmış					Kültüre Alınmamış				
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
Sayı	98.500	120.000	95.500	116.000	56.000	84.000	102.000	96.000	106.500	52.500
Genel Toplam :	486.000					441.000				
Ortalama :	97.200					88.200				
<b>Genel Ortalama : 92.700</b>										

**Tablo 3. Elde edilen mikrofungus cinslerinin araştırma istasyonlarına göre dağılımı**

İzolat Adı	Kültüre Alınmış					Kültüre Alınmamış				
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
<b>MONILIALES</b>										
<b>Aspergillus sclerotiorum</b>	-	-	2	-	1	-	-	1	-	-
<b>Aspergillus ficuum</b>	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-
<b>Aspergillus fumigatus</b>	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-
<b>Aspergillus ochraceus</b>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<b>Aspergillus repens</b>	8	-	-	-	-	4	-	-	-	-
<b>Aspergillus nidulans</b>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-
<b>Aspergillus clavatus</b>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<b>Aspergillus tubigenis</b>	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Aspergillus flavus</b>	-	-	1	-	-	-	-	4	-	-
<b>Aspergillus allahabadii</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<b>Aspergillus sulphureus</b>	-	-	-	-	-	8	-	-	-	-
<b>Aspergillus wentii</b>	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Aspergillus niger</b>	-	-	3	-	-	-	-	1	-	-
<b>Aspergillus ustus</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<b>Aspergillus sp.</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<b>PENICILLIUM</b>										
<b>MONOVERTICILLATA</b>										
<b>Penicillium waksmanii</b>	1	-	-	4	-	-	-	2	-	-
<b>Penicillium sartoryi</b>	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-
<b>Penicillium frequentans</b>	-	2	-	-	-	-	2	-	-	-
<b>Penicillium velutinum</b>	-	-	-	-	4	-	-	-	-	2
<b>Penicillium restrictum</b>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-

Tablo 3' ün Devamı

İzolat Adı	Kültüre Alınmış					Kültüre Alınmamış				
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
<b>ASYMETRICA</b>										
<b>DIVARICATE</b>										
<b>Penicillium simplicissimum</b>	-	4	-	-	6	-	12	-	-	-
<b>Penicillium janthiellum</b>	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-
<b>ASYMETRICA</b>										
<b>VELUTINA</b>										
<b>Penicillium corylophilum</b>	8	-	4	-	-	3	-	-	-	-
<b>Penicillium chrysogenum</b>	-	-	-	10	-	-	1	-	2	-
<b>Penicillium atramentosum</b>	-	-	-	-	2	-	-	1	-	-
<b>Penicillium roqueforti</b>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<b>Penicillium notatum</b>	3	-	-	2	-	3	-	1	-	2
<b>Penicillium fagi</b>	-	18	-	2	-	-	1	-	-	3
<b>Penicillium brevi-compactum</b>	-	-	-	1	-	-	-	14	-	-
<b>Penicillium stoloniferum</b>	1	-	-	1	-	-	-	5	-	-
<b>ASYMETRICA</b>										
<b>FASICULATA</b>										
<b>Penicillium verrucosum</b> <b>var. orchraceum</b>	-	-	18	-	3	-	2	9	-	1
<b>Penicillium expansum</b>	-	9	-	3	-	-	2	-	-	-
<b>Penicillium italicum var.</b> <b>italicum</b>	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-
<b>Penicillium echinulatum</b>	4	-	2	-	-	-	-	5	-	-
<b>Penicillium kojigenum</b>	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<b>BIVERTICILLATA</b>										
<b>SYMETRICA</b>										
<b>Penicillium purpurogenum</b>	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-
<b>Penicillium sp.</b>	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Penicillium sp.</b>	-	-	-	-	9	-	-	7	-	-
<b>Penicillium sp.</b>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-

Tablo 3 ün Devamı

İzolot Adı	Kültüre Alınmış					Kültüre Alınmamış				
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
<b>Paecilomyces lilacinus</b>	-	-	3	-	-	-	-	1	-	-
<b>Fusarium sp.</b>	1	1	-	3	-	1	1	-	-	-
<b>Acremonium sp.</b>	-	3	-	-	6	-	1	-	-	31
<b>Cladosporium cladosporoides</b>	-	-	8	-	-	-	3	1	-	-
<b>Cladosporium sp.</b>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
<b>Geomyces pannorum var. pannorum</b>	-	-	1	-	-	-	-	15	-	-
<b>Embellisia chlamydospora</b>	-	7	-	6	-	-	3	-	-	-
<b>Coccidioides immitis</b>	1	-	-	1	-	1	-	-	-	-
<b>Cylindrocarpon heteronema</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1
<b>Phialophora sp.</b>	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-
<b>MUCORALES</b>										
<b>Rhizopus oryzae</b>	3	-	2	-	6	-	24	10	-	4
<b>Mucor sp.</b>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
<b>Steril 1</b>	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-
<b>Steril 2</b>	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
<b>Steril 3</b>	-	-	-	2	-	-	-	3	-	-
<b>Steril 4</b>	-	9	-	-	3	-	4	1	-	1
<b>Steril 5</b>	2	-	-	2	-	-	6	-	-	3
<b>Steril 6</b>	-	3	-	-	8	-	-	-	-	3
<b>Steril 7</b>	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-
<b>Steril 8</b>	-	-	-	1	-	-	1	1	-	1
<b>Genel Toplam</b>					<b>254</b>					<b>242</b>

## FUNGI IMPERFECTI

### MONILIALES

#### *Aspergillus sclerotiorum* Huber 1933

Czapek agar besiyerinde koloniler yavaş gelişmekte ve 15 günde 25 °C de 4.5-5.0 cm olmaktadır. Koloni rengi krem-sarı renktedir. Bazı ırklarda konidi devresi hakim olarak kalmakta, diğer ırklarda ise daha az konidi başı oluşmakta ve bol miktarda sklerosyumlar oluşmaktadır. Koloni altı krem-soluk sarı renklidir. Konidi başları az veya çok radyat, genellikle 300 x 550 µm. ölçülerinde, konidiyoforlar 1.2 mm. ye kadar uzamakta ve 500 - 750 x 6-12 µm. ölçülerindedir. Konidiyofor çepeleri ise sarı renkte ve ekinulattır. Vesiküller küre şeklinde 25-40 µm. çapında, 15 -18 x 20 25 µm ölçülerindedir. Sterigmalar iki seri halinde, birinci seri 6.5 - 9.0 x 2.8 - 3.5 µm, ikinci seri 5.5 - 8.0 x 2.0 - 2.2 µm ölçülerinde, konidiler ise küresel düz veya pürüzlü 2.0 - 3.0 µm çapındadır (Şekil 1).



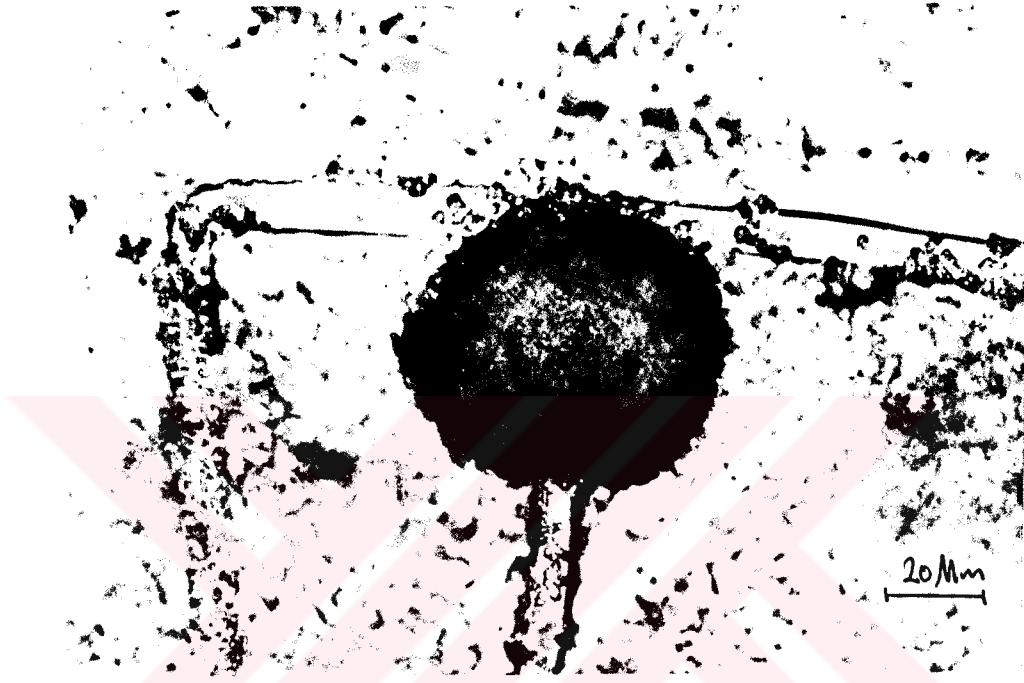
Şekil 1. *Aspergillus sclerotiorum* Huber'in konidiyofor ve konidileri

*Aspergillus ficuum* (Reich) Hennings 1895

Syn : *Ustilago ficuum* Reichardt 1867

*Aspergillus batatae* Saito 1907

Czapek agar besiyerinde hızlı gelişmekte ve 25 °C de, 15 günde 5 - 6 cm çapında koloni meydana getirmektedir. Koloni yüzeyi kompakt, kadifemsi ve siyah renkli, koloni altı ise çok hafif sarı renklidir. Konidi başları genellikle birkaç iyi gelişmiş sütun halinde yarılmakta ve 300-500 µm çapında, konidiyoforlar dik, kahverengi tonlarında çeperi 4 mm kalınlıkta, 1.0 - 1.5µm uzunlukta ve 16-22 µm enindedir. Vesiküller küre şeklinde 40-60 µm çapında, sterigma iki seri halindedir. İlk seri 20 - 40 x 6 - 8 µm, ikinci seri 7-10 x 3-3.5 µm ölçülerinde, konidiler küresel, pürüzlü ve 3.5-4 µm çapındadır (Şekil 2).

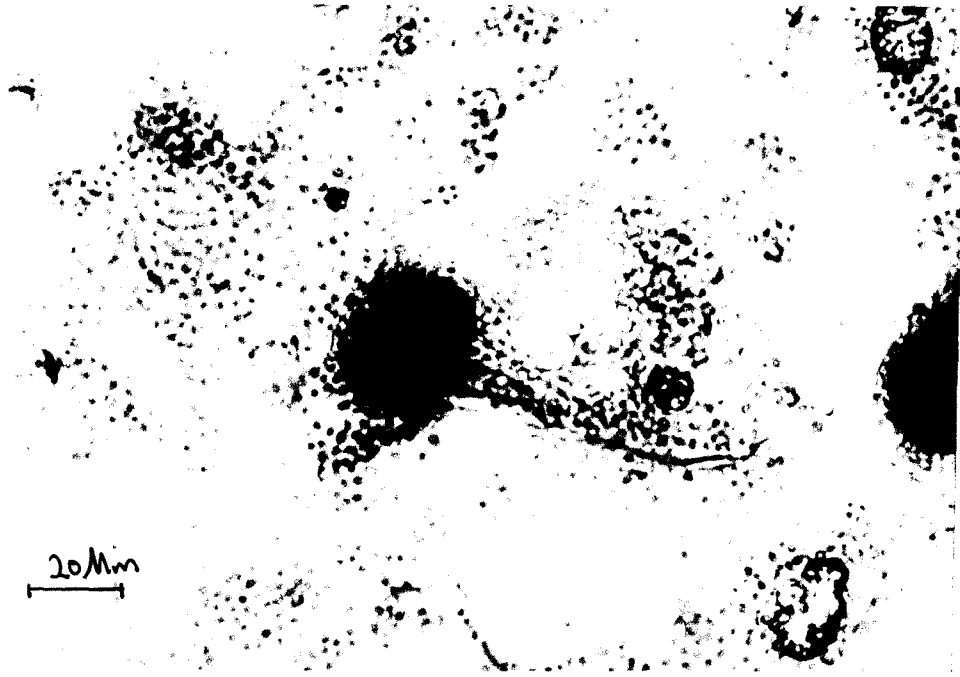


Şekil 2. *Aspergillus ficuum* (Reich) Hennings'in konidiyofor ve konidileri

### ***Aspergillus fumigatus* Fresenius 1863**

Czapek agar besiyerinde 15 günde 25 °C de 6 cm çapında koloni meydana getirmekte, koloni yüzeyi önce beyaz konidi başlarının gelişmesi ile mat yeşil olmaktadır. Koloni altı ise sarı, koyu kahverengi veya renksiz olabilmektedir. Konidi başları kolumnar kompakt ve 400-500 µm kadar olabilmekte, konidiyoforlar kısa 300-500 x 5-8 µm ölçülerinde yeşil renklidir. Vesiküller 20-30 µm çapında, sterigma tek seri, 5-10 x 2-3 µm ölçülerinde, konidiler ekinulat, küresel, 2.5-3µm çapındadır (Şekil 3).





Şekil 3. *Aspergillus fumigatus* Fresenius'un konidiyofor ve konidileri

***Aspergillus ochraceus* Wilhelm 1877**

Syn: *Aspergillus ochrace-petaliformis* Batista and Maia 1957

Czapek agar besiyerinde 15 günde 25 °C de 3-4 cm olmakta, düz veya hafif oluklu, merkezde biraz kabarık açık oker-deve tüyü renklidir. Koloni altı ise sarımsı yeşilimsi kahverengi tonlarındadır. Konidi başları küresel ve 750-800 μm uzunluktadır. Konidiyoforlar genellikle 1.0-1.5 μm x 10-14 μm ölçülerinde, açık kahverengi tonlarındadır. Vesikülleri küre şeklinde, 35 - 50 μm çapında sterigma iki seri halinde birinci seri 15 - 20 x 5 - 6 μm ikinci seri 7-11 x 2-3.3 μm ölçülerinde konidiler küresel ve 2.5-3.0 μm ölçülerinde hafif pürüzlü veya düzdürler. Sklerosyum vardır (Şekil 4).

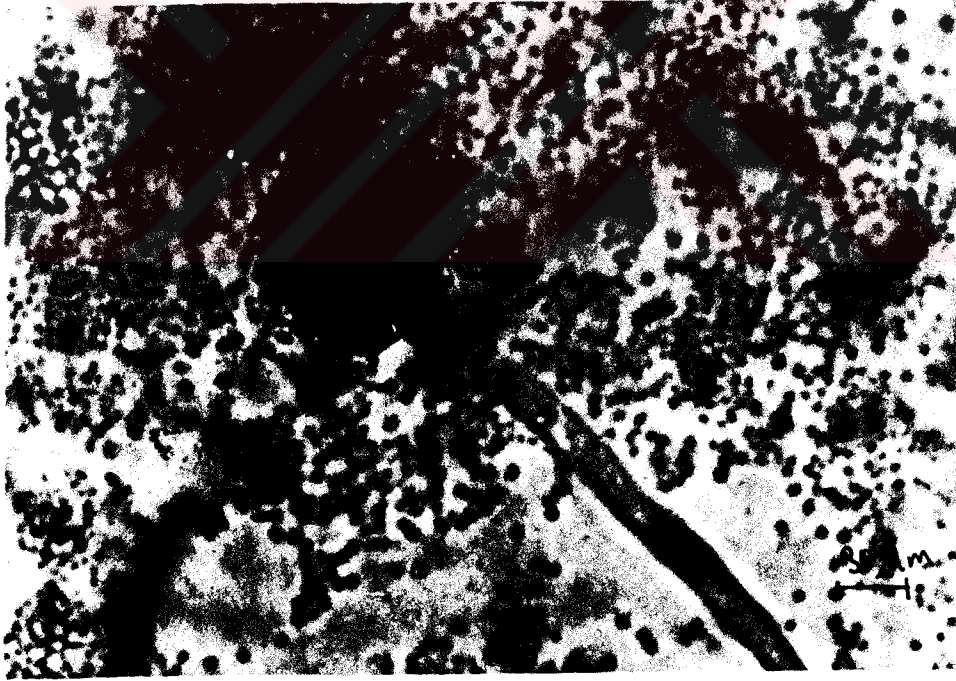
***Aspergillus repens* De Bary 1870**

Telemorfi *Eurotium herbariorum* (Wiggers) Link ex Gray 1821

Czapek agar besiyerinde 15 günde 25 °C de 2,5-3 cm çapında koloni meydana gelmekte, koloni yüzeyi düz veya biraz kıvrımlı, koloni rengi sarı-yeşil-yeşilimsi, gri renkte, koloni altı kenarda yeşilimsi sarı, merkezde ise koyu kestane rengindedir. Konidi başları radyat ya da kolumnar, çapları 125-200 μm arasında, konidiyoforlar düz çeperli, renksiz, 25-40 μm çapında, sterigma tek seri 7-10x3.5-4.5 μm ölçülerinde. Vesikül küre şeklinde 25-35 μm çapında, konidiler küresel-yarı küresel 5.0-6.5 μm çapındadır. Bol miktarda kleistotesyum vardır. Bunlar sarı renkli küresel veya küresele yakındırlar (Şekil 5).



Şekil 4. *Aspergillus ochraceus* Wilhelm'in konidiyofor ve konidileri



Şekil 5. *Aspergillus repens* De Bary'nin konidiyofor ve konidileri

*Aspergillus nidulans* (Eidam) Winter 1884.

Syn : *Sterigmatocystis nidulans* Eidam 1883.

Teleomorfi *Emericella nidulans* (Eidom) Vuillemin 1927.

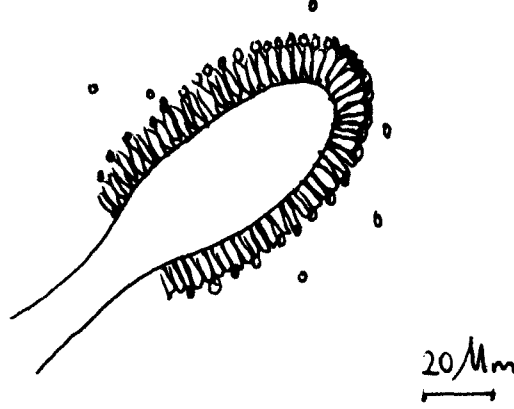
Czapek agar besiyerinde 15 günde 25 °C'de 5.0-6.0 cm olmakta, krem-bal sarısı renginde, koloni yüzeyi kadifemsidir. koloni altı morumsu-kırmızıdır. Bol miktarda küçük ve küresel kleistotesyum vardır. Konidi başları kısa kolumnar 40-80 x 25-40 µm ölçülerinde konidiyoforlar düz çeperli, koyu kahverenkli, 60-130 x 2,5-3 µm ölçülerinde, vesiküller yarı küresel 8-10 µm ölçülerinde, sterigma iki seri, birinci seri 5-6 x 2-3 µm, ikinci seri 5-6 x 2.0-2,5 µm ölçülerindedir. Konidiler küre şeklinde, pürüzlü ve 3-3.5 µm çapındadır (Şekil 6).



Şekil 6. *Aspergillus nidulans* (Eidam) Winter'in konidiyofor ve konidileri

#### *Aspergillus clavatus* Desnazières 1834

Czapek agar besiyerinde 25 °C'de 15 günde 3.5-4 cm çapında koloni oluşmakta, yüzeyi düz veya hafif kıvrılmış, koyu yeşil renklidir. Koloni altı ise renksizdir. Konidi başları büyük ve klavat 300-400 x 150-200 µm ölçülerinde, konidiyoforlar 1.5-3.0 mm uzunlukta ve 20-30 µm eninde düz çeperli ve renksiz. Vesiküller 200-250x40-60 µm ölçülerinde, sterigma tek seri tabanda 2.5-3.5x2.0-3.0 µm uca doğru 7.0-8.0x2.5-3.0 µm ölçülerinde Konidiler eliptik ve düz çeperli, 3.0-4.5x2.5-3.5 µm ölçülerindedir (Şekil 7).



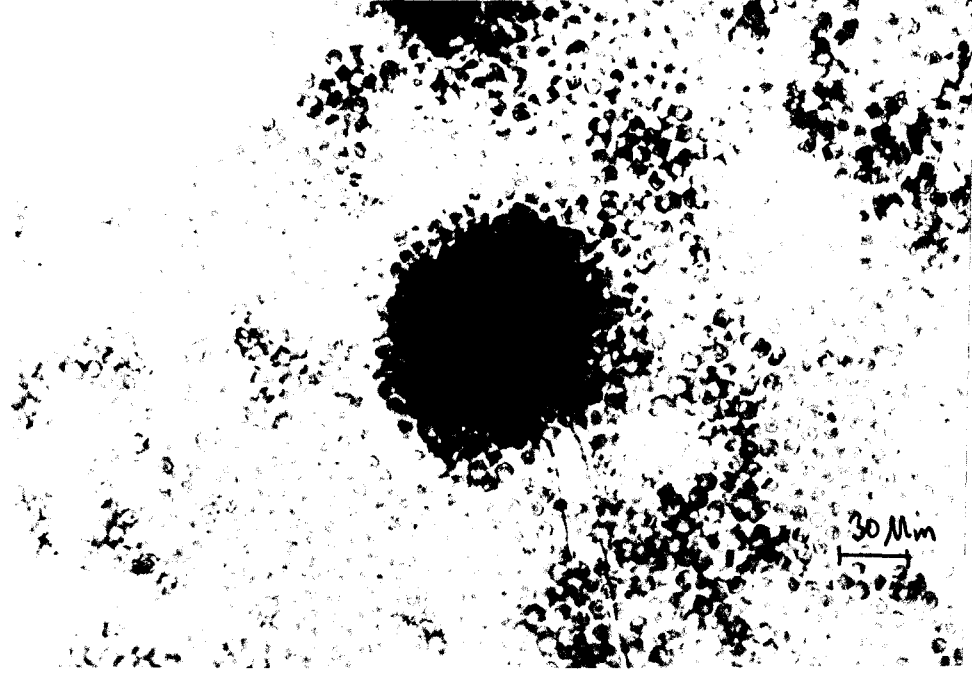
Şekil 7. *Aspergillus clavatus* (Desnazières)' in konidiyofor ve konidileri

***Aspergillus tubigenis* (Schöber) Mosseray 1934**

Czapek agar besiyerinde 25 °C'de 15 günde 4.0-5.0 cm olmakta, oldukça düz koloni yüzeyine sahip, hafif grimsi siyah-kahverengi tonlarında, koloni altı beyaz, konidi başları küresel, 200-300 µm çapında, 500 µm'a kadar olmaktadır. konidiyoforlar düz çeperli, 2-6 mm uzunlukta, 15-20 µm enindedir. Ve açık kahverenkli. Vesiküller küresel, 40-60 µm çapında, sterigma iki seri, birinci seri 15-30 µm uzunlukta, ikinci seri 7.5-10.0 x 2.8-3.3 µm ölçülerinde. Konidiler küresel 2.0-2.5 µm ölçülerindedir. Sklerosyum var (Şekil 8).

***Aspergillus flavus* Link ex Gray 1821.**

Czapek agar besiyerinde 25 °C'de 15 günde 4-5 cm çapında radyal oluklu sarı-yeşil tonlarında koloni meydana gelmekte, koloni altı ise renksiz. Konidi başları radyat 300-600 µm çapında, konidiyoforlar kalın çeperli ve renksiz, vesiküller küre şeklinde 10-65 µm çapında, sterigma iki seri, birinci seri 6-10 x 4-5.5 µm, ikinci seri 6.5-10x3-5 µm ölçülerinde. Konidiler küre şeklinde düz çeperli 3.5-4.5 µm çapındadır (Şekil 9).



Şekil 8. *Aspergillus tubigensis* (Schöber) Mosseray'ın konidiyofor ve konidileri



Şekil 9. *Aspergillus flavus* Link ex Gray'ın konidiyofor ve konidileri

**Aspergillus allahabadii** Mehrotra and Agnihotri 1962

Czapek agar besiyerinde 15 güne 25 °C'de 2.5-3 cm olmakta, radyal oluklu, önce beyaz, daha sonra yeşilimsi mavi renklidir. Koloni altı sarı-kahverengi renklidir. Konidi başları kolumnar 40-80 x 125-200 µm ölçülerinde konidiyoforlar düz renksiz 200-250 µm ile 1-1.5 mm arası uzunlukta, 3.5-6 µm eninde, vesiküller ovoid. Sterigma iki seri, birinci seri 4.5-6.0 x 2.5-3.0 µm, ikinci seri 5.0-6.5x2.0-2.5 µm ölçülerindedir. Konidiler küresel renksiz, 2.5-3.5 µm çapındadırlar (Şekil 10).

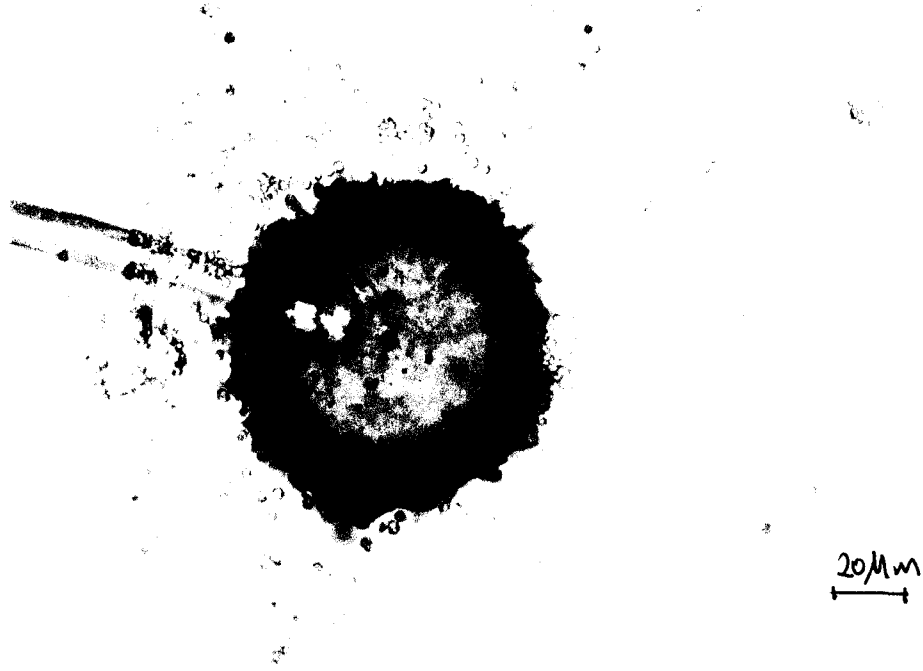


Şekil 10. *Aspergillus allahabadii* Mehrotra and Agnihotri'nin konidiyofor ve konidileri

**Aspergillus sulphureus** (Fres.) Thom and Church 1926

Syn : *Sterigmatocystis sulphurea* Fres. 1863

Czapek agar besiyerinde 15 günde 25 °C'de 3.5-4.5 cm olmakta, bol miktarda sklerosyumlar var, beyaz - krem soluk-sarı renkte koloni altı soluk sarıdır. Konidi başları radyat, 500-600 x 6-8 µm ölçülerinde, çeperi düz, soluk sarı renklidir. Vesiküller globoz 12-25 µm çapında, sterigma iki seri, birinci seri 4.5-8.0 x 3.3-4.4 µm, ikinci seri 6.5-8.0 x 2.0-2.5µm ölçülerinde. Konidiler küresel, düz çeperli 2.0-2.5 µm'dir (Şekil 11)



Şekil 11. *Aspergillus sulphureus* Thom and Church'un konidiyofor ve konidileri

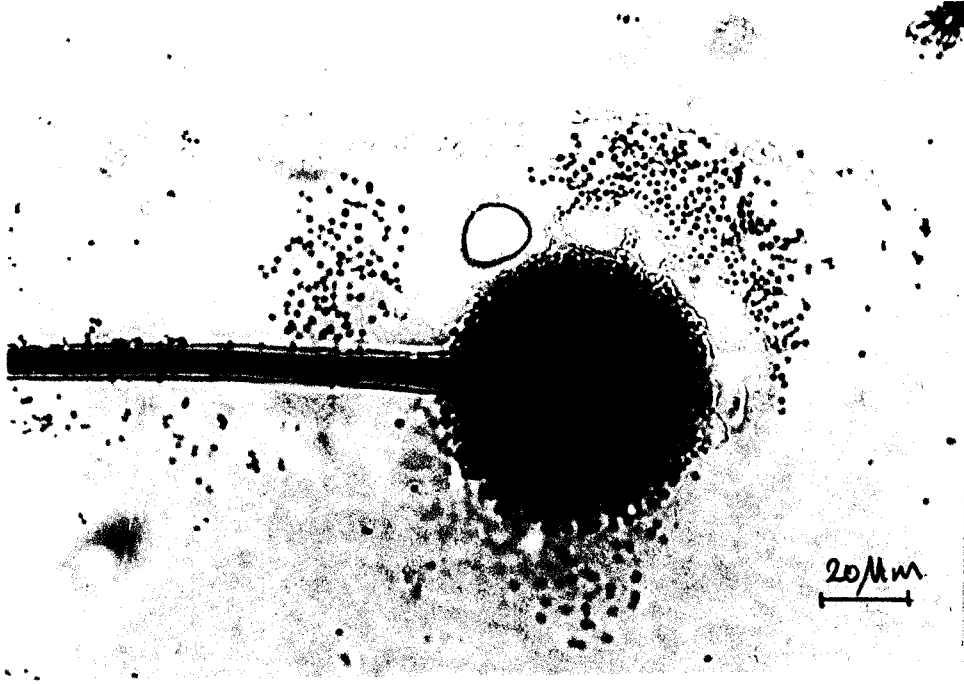
***Aspergillus wentii* Wehmer 1896**

Czapek agar besiyerinde 15 günde 25 °C'de 2.5-5 cm çapında koloni meydana getirmekte, koloni rengi önceleri beyaz, daha sonra sarı olmaktadır. Koloni altı renksiz konidi başları açık kahverenkli ve 500 µm çapına kadar büyümekte. Konidiyoforlar 10-20 µm çapında, çeperleri kalın ve düz, vesiküller küre şeklinde 30 - 40 µm çapındadır. İki seri sterigma var. Birinci seri; 10-20 x 3-5 µm, ikinci seri; 6 - 8 x 3 µm ölçülerinde, konidiler küre şeklinde ve 4-5 µm çapındadır (Şekil 12).

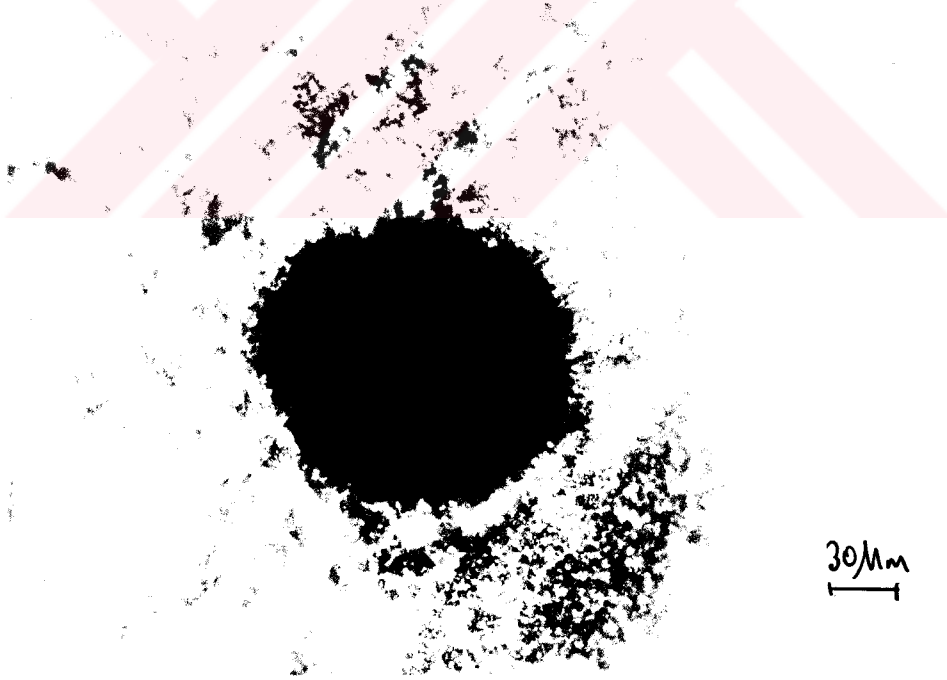
***Aspergillus niger* Van Tieghem 1867**

Syn : *Sterigmatocystis nigra* V. Teig. 1877.

Czapek agar besiyerinde 15 günde 25 °C'de 2.5-3.0 cm olmakta, gevşek-kompakt, siyah renklidir. Koloni altı renksizdir. konidi başları büyük ve siyah, 700-800 µm çapındadır. Konidiyoforlar 1.5-3.0 mm x15-20 µm ölçülerinde düz ve renksizdir. Sterigma iki seri, birinci seri 20-30 x 5.0-6.0 µm, ikinci seri 7-10x3.0-3.5 µm ölçülerindedir. Konidiler küresel, pürüzlü çeperli ve 4.0-5.0 µm çapındadırlar (Şekil 13).



Şekil 12. *Aspergillus wentii* Wehmer'in konidiyofor ve konidileri



Şekil 13. *Aspergillus niger* Van Tieghem'in Konidiyofor ve konidileri

*Aspergillus ustus* (Bainier) Thom and Churc 1926.

Syn : *Sterigmatocystis usta* Bainier 1881.



Czapek agar besiyerinde 15 günde 25 °C'de 4.5-6.0 cm koloni yapmakta, az veya çok keçemsi, koloni yüzeyi önce beyaz-krem daha sonra sarımsı olmakta, koloni altı renksiz veya sarı. Konidi başları radyat, küresel, bazen gevşek şekilde kolumnar, 100 -125 µm ölçülerinde, konidiyoforlar 125 - 2.5-5 µm, seyrekli bölmeli düz çeperli, kahverenkli, vesiküller küresel, 7-15 µm çapında, sterigma iki seri, birinci seri 4-7x3-4 µm, ikinci seri 5-7 x 2.5-3 µm ölçülerinde konidiler küre şeklinde, pürüzlü 3.2-4.5 µm çapındadırlar (Şekil 14).



Şekil 14. *Aspergillus ustus* (Bainier) Thom and Church'un konidiyofor ve konidileri

#### ***Aspergillus* sp.**

Czapek agar besiyerinde 15 günde 25 °C'de 3.0-4.5 cm olmakta, radyal koloni, yüzeyi gevşek. Koloni rengi sarımsı, altı ise renksizdir. Konidi başları küresel 500-600 µm çapında. Konidiyoforlar 1 mm kadar uzunlukta 25-30 µm çapında, vesiküller küresel ve genellikle 70-80µm eninde, sterigma iki seri, birinci seri 30-35 x 8.0-12 µm, ikinci seri 8-15 x 5.0-7.0 µm ölçülerinde konidiler küresel düz çeperli 2.5-3.0 µm çapındadırlar (Şekil 15).



Şekil 15. *Aspergillus* sp.'nin konidiyofor ve konidileri

## PENICILLIUM MONOVERTICILLATA

### Ramigana SERİSİ

**Penicillium waksmanii** Thom 1930

Syn: **Citromyces affinis** Bainier 1912.

**Citromyces brevis** Bainier and Sartory 1912

**Citromyces minutus** Bainier and Sartory 1913

**Citromyces ramosus** Bainier and Sartory 1913

Pitt (1979)'a göre sinonimler:

**Penicillium westlingii** Zaleski 1927

**Penicillium griseo-azureum** C and M Moreau 1941

**Penicillium charlesii** var **rapidum** Abu 1956

Czapek agar kültür ortamında 15 günde 25 °C'de 4 cm çapında olmakta, yüzeyi kadifemsi, mavimsi yeşil renkte, agar ortamına soluk amber renkli pigment geçişi olmakta, koloni altı rengi ise sarı - portakal tonlarındadır. Konidyofor 100-200 x 1.5-3 µm ölçülerinde penisillus tek olarak görülmekte, fiyalidler 6-10 tane 7-11 x 2.5-4 µm, konidiler küre şeklinde hafif pürüzlü 2.5-3.0 µm çapındadır (Şekil 16).



Şekil 16. **Penicillium waksmanii** Thom'un konidyofor ve konidileri

**Penicillium sartoryi** Thom 1930

Syn : **Citromyces subtilis** Bainier and Sartory 1912

Pitt (1979), bu türü **Penicillium citrinum**'un sinonimi olarak vermektedir.

Czapek agarı besiyerinde 15 günde 25 °C'de 3-4 cm çapında koloni meydana getirmekte, kadifemsi uçuk mavimsi yeşil tonlarda, koloni genellikle beyaz kalmakta, koloni altı renksiz, kokusuz, konidiyoforlar 100-200x2 µm ölçülerinde, düz çepirli, penisillus dallanabilmekte fiyalidler 3-8 tane, 9 - 13 x 2.4 - 3.8 µm, konidiler yarı küresel düz çepirli ve 1.5 - 3.5 x 2 - 2.5 µm ölçülerindedir (Şekil 17).



Şekil 17. **Penicillium sartoryi** Thom'un konidiyofor ve konidileri

**Penicillium velutinum** Van Beyma 1935

Pitt (1979)'a göre sinonim:

**Penicillium moldovicum** Milko and Beljakova 1967

Czapek agar besiyerinde 15 günde 25 °C'de 4-5 cm olmakta, yüzeyi sıkı yapılı, radyat ve düzensiz şekilde kıvrımlı yeşil renkli, ortası ise kirli beyaz, koku belirgin koloni altı rengi ise tarçın rengi tonlarındadır. Konidiyoforlar düz çepirli 50-100 x 1.5-2 µm ölçülerinde, penisillus basit fiyalidler 3-8 tane, 5-10 x 2.5-3 µm, konidiler küre şeklinde, çepir pürüzlü, 2-3 µm çapındadır (Şekil 18).



Şekil 18. *Penicillium velutinum* Van Beyma'nın konidiyofor ve konidileri

### **Restrictum SERİSİ**

***Penicillium restrictum*** Gilman and Abbott 1927

Syn : *Citromyces griseus* Sopp 1912

Pitt (1979)'a göre diğer sinonimler

***Penicillium griseum*** (Sopp) Biourge 1923.

***Penicillium gilmanii*** Thom 1930.

***Penicillium kurssanovi*** Chalabuda 1950.

***Penicillium griseolum*** G. Smith 1957.

***Penicillium striatisporum*** Stolk 1963.

Czapek agar kültür ortamında 15 günde 25 °C'de 2-2.5 cm olmakta, koloni yüzeyi kadifemsi, beyaz, koloni altı açık sarı renkli, konidiyofor 25 µm kadar, 1.2-1.8 µm eninde düz çeperli, penisillus basit, fiyalidler divergent, 6-8 tane 5-7 x 1.5-2.5 µm ölçülerinde, konidiler küre şeklinde, pürüzlü çepere sahip, 2-3 µm çapındadırlar (Şekil 19).



Şekil 19. *Penicillium restrictum* Gilman and Abbott'un konidiyofor ve konidileri

### Frequentans SERİSİ

*Penicillium frequentans* Westling 1911

Syn : *Citromyces albicans* Sopp 1912

*Penicillium aurontio-buronneum* Dierckx 1923

*Penicillium columnare* Thom 1930

*Penicillium flavi-dorsum* Biourge 1923.

*Penicillium glabrum* (Wehmer) Pollaci 1916

*Penicillium oledzkii* Zaleski 1927

*Penicillium prefferianum* (Wehmer) Pollaci 1916

*Penicillium sinicum* Shih 1936

Pitt (1979)'da bu türü *Penicillium glabrum* adı altında sinonim olarak göstermektedir.

Czapek agar besiyerinde 15 günde 25 °C'de 5-6 cm çapında koloni meydana getirmekte, yüzeyi kadifemsi, tozlu görünümde, mavimsi yeşil, daha sonraları ise grimsi renge dönüşmektedir. Koloni altı ise portakal sarısı renktedir, konidiyoforlar kısa ve düz 100 - 200 x 33.5 μm ölçülerinde uçta 5 μm'a kadar genişlemekte, penisillus basit, fiyalidler 10 - 12 veya daha fazla, 8-12 x 3-3.5 μm ölçülerinde konidiler küre şeklinde düz veya hafif pürüzlü 3-3.5 μm çapındadırlar (Şekil 20)



Şekil 20. *Penicillium frequentans* Westling'in konidiyofor ve konidileri

#### ASYMETRICA DIVARICATE

***Penicillium simplicissimum*** (Oudemans) Thom 1930

Syn : *Penicillium simplicissima* Oudemans

Pitt (1979)'a göre diğer sinonimler:

***Penicillium piscarium*** Westling 1911

***Penicillium popula*** Van Beyma 1937

***Penicillium pulvillorum*** Turfitt 1939

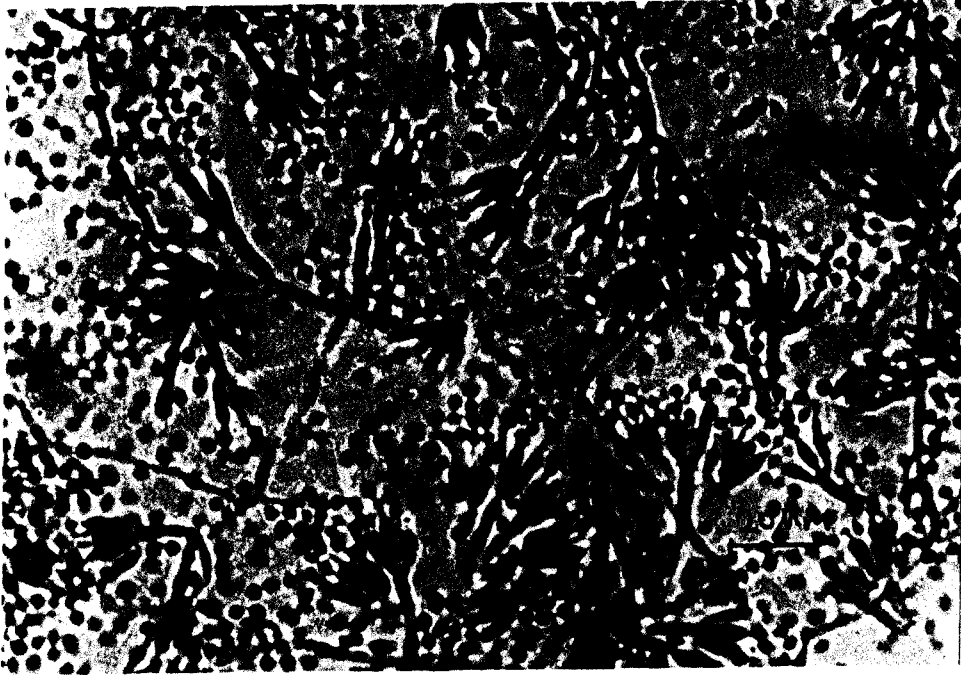
***Penicillium brasilianum*** Bat. 1957

***Penicillium es-suveidense*** Baghdadi 1968

***Penicillium paraherquei*** Abe ex G. Smith 1963

***Penicillium skrjabinii*** Schmotina and Golovleva 1974

Czapek agar besiyerinde 15 günde 25 °C'de 4-4.5 cm olmakta, yüzeyi kadifemsi, önce beyaz, sonraları ise soluk mavimsi yeşil renkte olmakta, koku yok, koloni altı renksiz ya da sarı tonlarında, konidiyoforlar 200 - 800 x 2.5 - 3 µm ölçülerinde, çeperleri pürüzlü, penisillus asimetrik, metula değişken 12-18 x 2.5 µm, fiyalidler 4-10 tane, 8-10 x 2-2.5 µm ölçülerinde, konidiler elips, daha sonra yarı küresel olmakta, çeperleri hafif ekinulat, 2.5 - 3 µm'dir (Şekil 21).



Şekil 21. *Penicillium simplicissimum* (Oudemans) Thom'un konidiyofor ve konidileri

***Penicillium janthinellum* Biourge 1923.**

Syn : ***Penicillium echinulonaigioense* Abe 1956**

***Penicillium glauco-roseum* Demelius 1923**

***Penicillium melegrinun var vridiflavun* Abe 1956**

***Penicillium rivolii* Zaleski 1927**

***Penicillium propium* Moratchkousky 1936**

Pitt(1979)a kadar diğer sinonimler:

***Penicillium victoriae* von Szilvinyi 1936**

***Penicillium cremeogriseum* Chalabuda 1950**

***Penicillium raperi* G Simith 1957**

***Penicillium vitale* Pidoplicko and Bilai 1961**

***Penicillium cabunicum* Baghdadi 1968**

***Penicillium iriense* Boretti 1973.**

Czapek agar besiyerinde 15 günde 25 °C'de 6-7 cm çapında koloni meydana getirmekte, koloni yüzeyi hafif yünüksü, bukleli, grimsi yeşil renkli, koku kuvvetli, kırmızı pancar kokusunu andırmakta, koloni altı açık sarı, sonraları portakal kırmızı veya mor kırmızı renkleri almaktadır. Konidiyoforların uzunluğu 500 µm kadar olmakta 2-3 µm çapında, çeper düz veya pürüzlü, divaricat penisillusa sahip, ölçüleri değişken biverticillat asimetric yapılarında 7-10 x 2.5-3 µm, basit penisulluslarda ise 9-20 x 2.5-4 µm'dir. Konidiler elips şeklinde, uçları apikulat, az veya çok pürüzlü, 3-4 x 2.7-3.2 µm ölçülerindedir (Şekil 22).





Şekil 22. *Penicillium janthinellum* Biourge'un konidiyofor ve konidileri

#### ASIMETRICA VELUTINA

***Penicillium corylophilum*** Dierckx 1901

Syn : ***Penicillium cloro-lenucon*** Biourge 1923

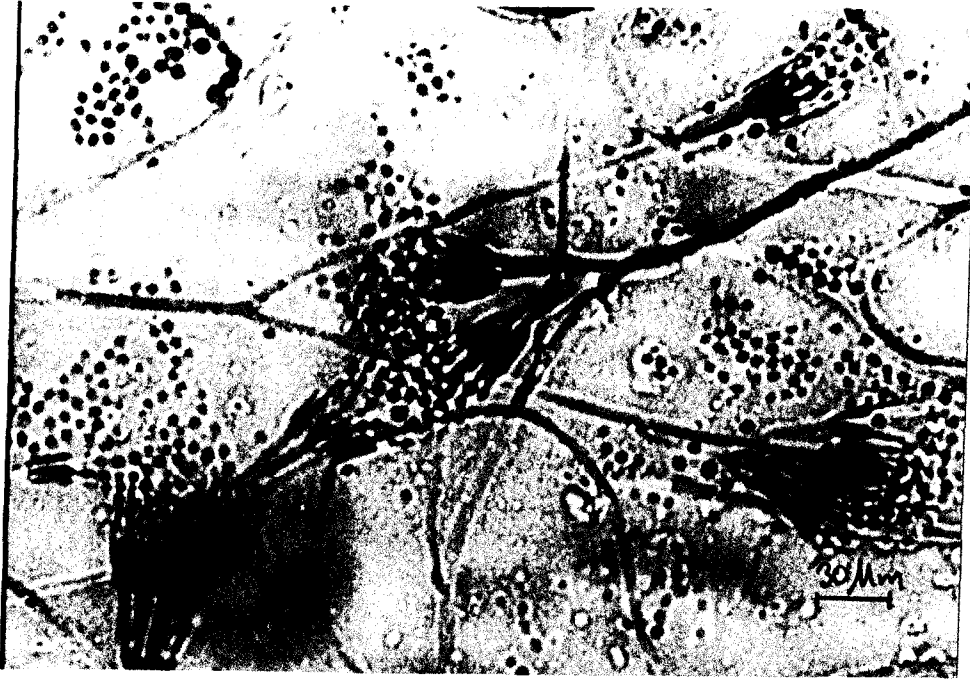
***Penicillium coeruleo-viride*** Smith 1965

***Penicillium corylophioides*** Abe 1956

***Penicillium obscurum*** Biourge 1923

***Penicillium sumatrense*** Von Szilvinyi 1936.

Czapek agar besiyerinde 15 günde 25 °C'de 2.5-3.5 cm olmakta, kadifemsi, önceleri beyaz, daha sonra mavi yeşil tonlarında, koku yok, ortama kırmızımsı amber renkli pigment geçişi olmakta, koloni altı kırmızımsı tonlarda, konidiyofor 40-200 x 2-3 µm ebadında, düz çeperli, penisillus değişik şekillerde, 2-3 metulalı, 15-30 x 2-3 µm ölçülerinde fiyalidler paralel 3-8 tane 8-12 x 3-4 µm, konidiler elips şeklinde, düz çeperli, 3-3.5 x 2.5-2.8 µm çapındadır (Şekil 23).



Şekil 23. *Penicillium corylophilum* Dierckx'in konidiyofor ve konidileri

***Penicillium chrysogenum* Thom 1910**

Syn : ***Penicillium aromaticum* Sopp 1955**

***Penicillium brunneo - rubrum* Dierckx 1901**

***Penicillium citreo - roseum* Dierckx 1901**

***Penicillium cyaneo - fulvum* Biourge 1923**

***Penicillium meleagrimum* Biourge 1923**

***Penicillium notatum* Westling 1911**

***Penicillium roseo - citreum* Biourge 1923**

Pitt (1979) 'a göre diğer sinonimler

***Penicillium flavidomarginatum* Biourge 1923**

***Penicillium hormonense* Baghdadi 1968**

Czapek agar besiyerinde 15 günde 25 °C de 4.5-5 cm çapında koloni meydana getirmekte, kadifemsi, soluk mavi - yeşil tonlarında, koloni altı sarı renkli, koku yok. Konidiyoforlar 100 - 200 x 2,5 - 4,5 µm ölçülerinde, düz çeperli, penisillus genellikle bivertisilat simetrik metulalar 15 - 30 x 3,5 - 4 µm, fiyalidler 6 - 10 tane 13 - 19 x 3,5 - 5 µm, konidiler elips şeklinde düz çeperli 5 -7 x 3,5 - 4,5 µm ölçülerindedir (Şekil 24).



Şekil 24. *Penicillium chrysogenum* Thom 'un konidiyofor ve konidileri

***Penicillium atramentosum* Thom 1910**

Czapek agar besiyerinde 15 günde 25 °C de 4.5-5 cm çapında koloni meydana getirmekte, kadifemsi, koyu yeşil koku belirsiz, agar ortamına amber renkli pigment geçişi olmakta, koloni altı portakal kırmızı tonlarındadır. Konidiyoforlar 50-125 x 3-4 µm ölçülerinde, düz çeperli, metulalar 10 -17 x 2.5 - 4.5 µm, fiyalidler paralel, 3 -10 tane 8 -12 x 3 - 4 µm, konidiler küre şeklinde, düz çeperli 3 -4 µm çapındadır (Şekil 25).

***Penicillium roqueforti* Thom 1930**

Syn : ***Penicillium atro - viride* Dierckx 1910**

***Penicillium biourgeii* Arraudi 1927**

***Penicillium requefort* Sopp 1912**

***Penicillium stilton* Biourge 1923**

***Penicillium vesiculosum* Bainier 1907**

Pitt (1979) 'a göre diğer sinonimler

***Penicillium casei* Staub 1911**

***Penicillium aromaticum* Sopp 1912**

***Penicillium weide mannii var. fuscum* Arnaudi 1927 (1928)**

***Penicillium conservandi* Novobranova 1974**

Çzapek agar besiyerinde 15 günde, 25 °C 'de 5-6 cm çapında koloni meydana getirmekte, koloni kenarları örümcek ağı şeklinde, koloni yüzeyi kadifemsi, renk mavimsi yeşil, koloni altı yeşil, ortama amber renkli pigment geçisi var. Konidiyoforlar 50 - 100 x 4.5 - 5.5 µm ölçülerinde, siğilli, penisillus değişik şekillerde, metulalar 14 - 20 x 4.5 µm, fiyalidler 10-15 x 4-5 µm , konidiler 4.5 µm çapında küresel, düz çeperlidir (Şekil 26).



Şekil 25. *Penicillium atramentosum* Thom 'un konidiyofor ve konidileri



Şekil 26. *Penicillium roqueforti* Thom 'un konidiyofor ve konidileri

**Penicillium fagi** Martinez and Ramirez 1978

Czapek agar besiyerinde 15 günde 25 °C de 4.5 -5 cm çapında koloni meydana getirmekte, kadifemsi yüzeyi var, koloni kenarları örümcek ağı şeklinde, sarımsı yeşil tonlarında, koloni altı renksiz, konidiyoforlar kısa, 35 - 40 x 3 - 4 µm ölçülerinde, pürüzlü penisillus bivertisilat, asimetrik, metulalar 10-15 x 3-4 µm, fiyalidler 4-12 tane , 7-10 x 2.5 - 3.5 µm konidiler küre şeklinde, düz çeperli 2-2.5 µm çapındadır (Şekil 27).



Şekil 27. **Penicillium fagi** Martinez and Ramirez'in konidiyofor ve konidileri

**Penicillium brevi - compactum** Thom 1930

Syn : **Penicillium crassum** Sopp 1912

**Penicillium bialovienze** Zaleski 1917

**Penicillium hagemi** Zaleski 1927

**Penicillium patris - mei** Zaleski 1927

Pitt (1979) 'a göre sinonimler :

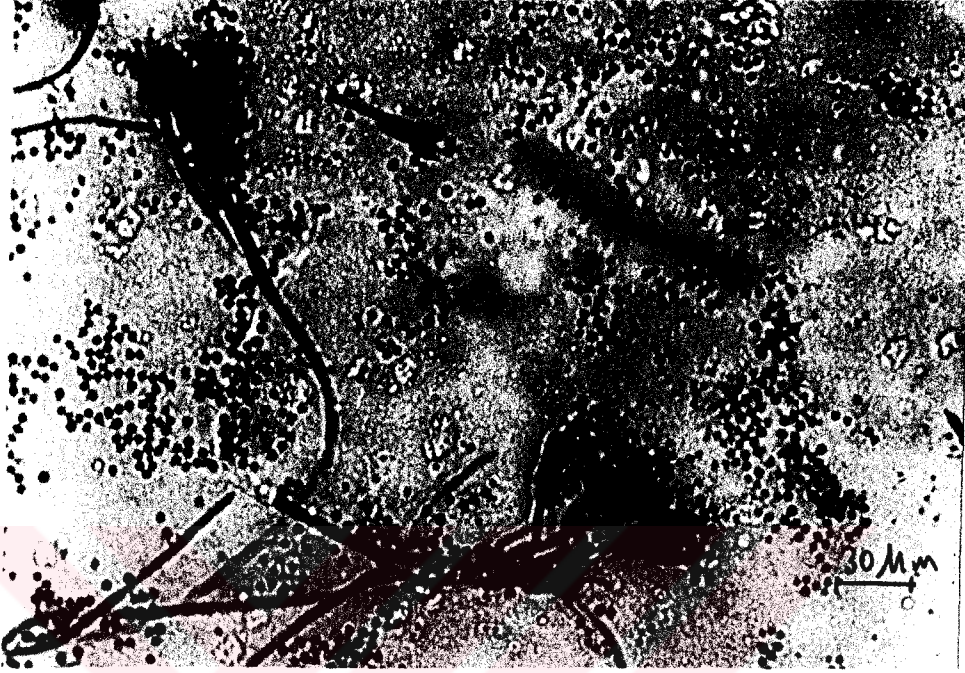
**Penicillium tabescens** Westling 1911

**Penicillium griseobrunneum** Dierckx 1901

**Penicillium stoloniferum** Thom 1930

**Penicillium biurgeianum** Zaleski 1927

Czapek agar besiyerinde 15 günde 25 °C de 2-2.5 cm olmakta, koloni yüzeyi kadifemsi, mavimsi - yeşil renkte, koloni altı pembemsi krem rengi tonlarındadır. Koku yok, penisillus asimetrik, metulalar 12-15 x 4-5 µm, uçları 5-6 µm kadar, fiyalidler 8-13 x 3.5-5 µm, konidiler elips şeklinde 3-4.5x3.5 µm ölçülerinde hafif pürüzlüdür (Şekil 28).



Şekil 28. *Penicillium brevis-compactum* Thom 'un konidiyofor ve konidileri

***Penicillium stoloniferum* Thom 1910**

Syn : ***Penicillium biourgeianum* Zaleski 1927**

***Penicillium erectum* Bainier 1907**

***Penicillium griseo-brunneum* Dierckx 1901**

***Penicillium tabascens* Westling 1911**

Pitt (1979)'a göre sinomini ***Penicillium brevis-compactum***

Czapek agar besiyerinde 15 günde 25 °C de 2,5-3 cm çapında koloni olmakta, üzeri tozlu kadifemsi, zonlu şekilde, koloni rengi koyu yeşil, altı donuk sarı tonunda, koku yok, konidiyofor 100-350 x 3-3.5 µm ölçülerinde, düz çeperli, metulalar 11-15 x 2.8-5 µm, fiyalidler 4-8 tane, 7-11 x 3-4 µm, konidiler önce elips daha sonra küre haline dönüşmektedir. Hafif pürüzlü 2.5-3.5 µm çapındadırlar (Şekil 29).



Şekil 29. *Penicillium stoloniferum* Thom 'un konidiyofor ve konidileri

#### ASYMETRICA FASICULATA

*Penicillium verrucosum* Dierckx var. *ochraceum* (Thom) Samson, Stolk and Hadlok 1976.

Syn : *Penicillium ochraceum* Thom 1930

*Penicillium ochraceum* Thom var. Thom 1930

*Penicillium carneolutescens* Smith 1939

Pitt (1979) da varyeteyi *Penicillium olivocolor* 'un sinonimi olarak vermektedir.

Czapek agar besiyerinde 15 günde 25 °C de 6 cm çapında koloni oluşturmakta. Kadifemsi, koloni rengi sarımsı zeytin ya da deve tüyü renginde, toprak kokulu, koloni altı sarı, ortama sarı renkli pigment geçişi olmakta. Konidiyoforlar 200-400 x 3-4 µm ölçülerinde kaba pürüzlü, metulalar 3-5 tane, 10-15 x 3-4 µm, fiyalidler 5-8 tane 9-10 x 2,5-3 µm, konidiler küre şeklinde - pürüzlü 2,5-4 µm çapında (Şekil 30).

*Penicillium expansum* Link 1809

Syn : *Penicillium glaucum* Link 1809 ex Pers 1822

*Penicillium crustaceum* (Linneas) Fries 1832

*Coremium alphitopus* Secratan 1833

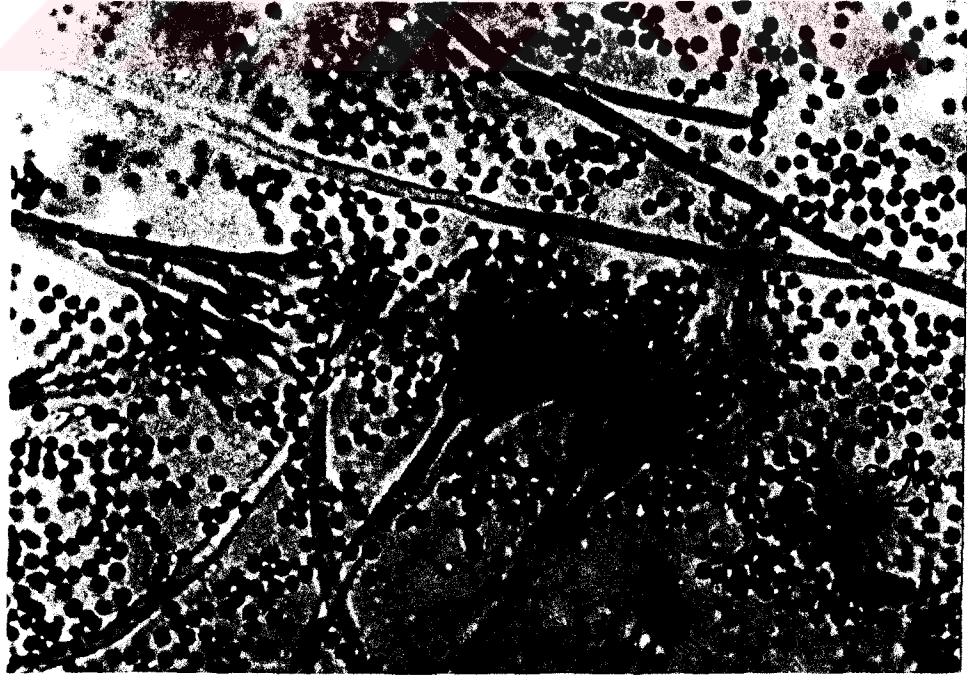
*Coremium vulgare* Corda 1839

**Penicillium leucopus** (Persoon) Biourge 1919  
**Penicillium juglandis** Weidemann 1907  
**Penicillium variable** Wehmer 1913  
**Penicillium plumiferum** Demelius 1923  
**Penicillium malivorum** Cifferi 1923  
**Penicillium resticulosum** Birkinshaw 1942

Pitt 1979 'a göre diğ er sinonimler :

**Coremium leucopus** Pers 1922  
**Coremium glaucum** Link ex Pers 1822  
**Floccaria glaua** Grev. 1828  
**Penicillium glaucum** var. **coremium** Sacc. 1886  
**Penicillium elongatum** Dierckx 1923  
**Penicillium musae** Weidemann 1907  
**Penicillium aeruginosum** Demelius 1922  
**Penicillium kap - labaratorium** Sopp. 1925

Czapek agar besiyerinde 15 günde 25 °C de 5 cm çapında, yüzeyi zonlu, ağır şekilde sporlanan kuvvetli kokulu, sarı, yeşil renkli, koloni altı renksiz koloniler oluşturur. Konidiyoforlar 600-700 x 3-4 µm, 2-3 kademe dallanmakta, metula 2-6 tane, 10-15 x 2-4 µm, fiyalidler 2-8 tane, 8-12 x 2-3 µm, konidiler elips şeklinde, 3 x 3 µm ölçülerinde (Şekil 31).



Şekil 30. **Penicillium verrucosum** var. **ochraceum** 'un konidiyofor ve konidileri





Şekil 31. *Penicillium expansum*'un konidiyofor ve konidileri

***Penicillium italicum* Wehmer var. *italicum* Samson Stolk**

Syn : ***Penicillium italicum* Wehmer 1894**

***Penicillium aeruginosum* Dierckx 1901**

***Penicillium ventriosum* Westling 1911**

Pitt 1989 'a göre diğer sinonim

***Penicillium concentricum* Samson Stolk 1976**

Czapek agar besiyerinde 15 günde 25 °C de 2-3 cm çapında, konsantrik fasikülatlar halinde, soluk gri parfüm kokulu, altı portakal renkli koloniler oluşturur. Konidiyoforlar 200-400 x 3-5 µm çeper düz, metulalar 2-4 tane 12-16 x 4-5 µm, uçları şişkin, fiyalidler 4-8 tane 10-14 x 3 µm, konidiler önce silindirik, sonra elips, 3-5 x 3 µm, düz çeperli (Şekil 32).

***Penicillium echinulatum* Fassativo 1977**

Syn : ***Penicillium cyclopium* Westling var. *echinulatum* Raper 1949**

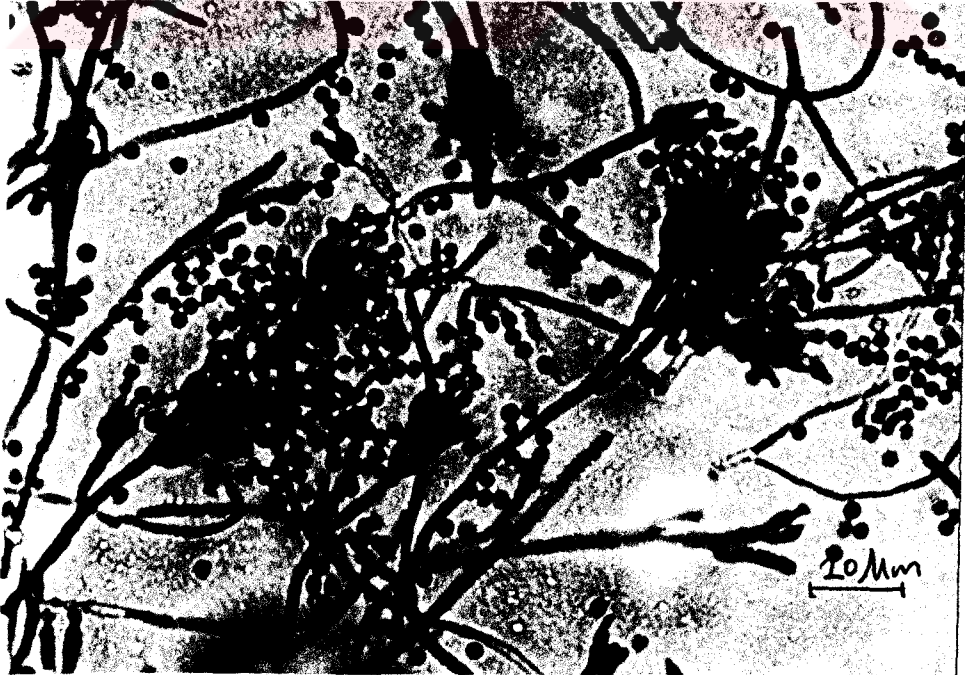
***Penicillium crustosum* Thom var. *spinulosum* Sasaki 1950**

***Penicillium pallitans* Westling var. *echinocoidium* Abe 1956**

Çzapek Agar besiyerinde 15 günde 25 °C de 4 cm çapında, unlu görümlü, mavimsi sarı - yeşil renkli, altı turuncu, toprak kokulu, ortama sarı renkli pigment geçişi olan koloni oluşturur. Konidiyoforlar 150-400 x 3 µm, çeper pürüzlü, metulalar 2-3 tane 12-20 x 2 µm, fialidler 4-8 tane 11-15 x 3-5 µm, konidiler küremsi 3 µm çapındadır (Şekil 33).



Şekil 32. *Penicillium italicum* var. *italicum*'un konidiyofor ve konidileri

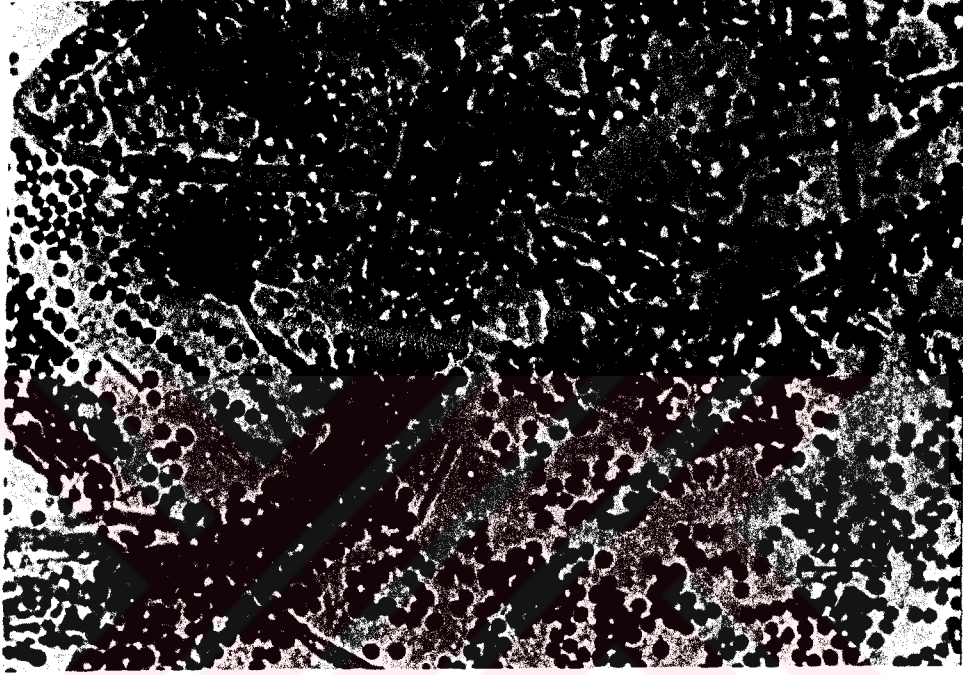


Şekil 33. *Penicillium echinulatum*'un konidiyofor ve konidileri

**Penicillium kojigenum** Smith 1961

Pitt (1979) 'a göre sinonim **Penicillium jensenii** 'dir.

Czapek Agar besiyerinde 15 günde 25 °C de 3-4 cm çapında, kadifemsi, soluk mavi-yeşil, altı renksiz koloni oluşturur. Konidiyoforlar 100 - 2,5 µm, düz çeperli, üç kademe dallanmakta, metulalar 11-13 x 3 µm, fiyalidler 3-10 tane 8-12 x 2,5 µm, konidiler küre şeklinde düz çeperli, 3-3,5 µm çapında (Şekil 34).



Şekil 34. **Penicillium kojigenum**'un konidiyofor ve konidileri

**BIVERTICILLATA SYMETRICA**

**Penicillium purpurogenum** Stoll 1904

Syn : **Penicillium sanguineum** Sopp. 1912

**Penicillium purpurogenum** Flerott-Stoll 1923

**Penicillium sulfureum** Sopp 1912

Pitt (1979) 'a göre diğer sinonimler

**Penicillium rubrum** Stoll 1904

**Penicillium crateriforme** Gilman and Abbott 1927

**Penicillium vanillae** Bioriquet 1941

Czapek Agar besiyerinde 15 günde 25 °C de 2 cm çaplı, kadifemsi, sarı-yeşil renkli, altı kırmızı, ortama kırmızı pigment geçişi olan koloni oluşturmakta. Konidiyoforlar 70-300 x 3 µm düz çeperli, metulalar 3-5 tane, fiyalidler 4-6 tane, lanseolat, 15 x 2 µm, konidiler elips şeklinde, 3-3,5 x 3 µm ölçülerindedir (Şekil 35).



Şekil 35 *Penicillium purpurogenum*'un konidiyofor ve konidileri

***Penicillium* sp.**

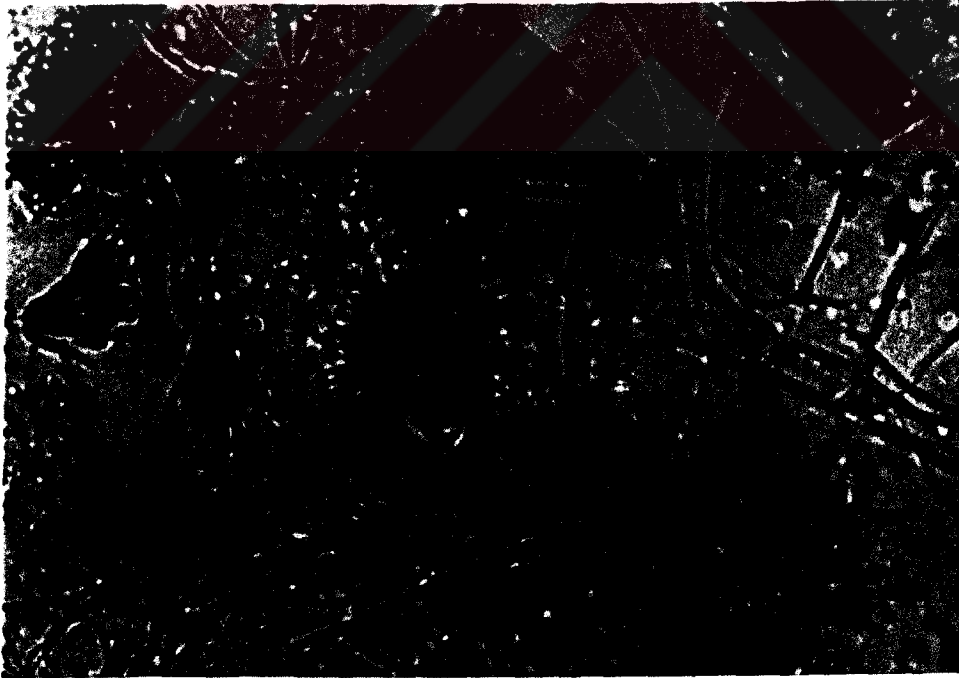
Czapek Agar besiyerinde 15 günde 25 °C de 5 cm çaplı, tozlu görünümde, açık sarı - yeşil renkli, koloni altı renksiz, kokusuz koloni oluşturmakta. Konidiyoforlar uzun ve dallı 300-400 x 3 µm, fiyalidler kısa ve kalın 7 µm uzunluğunda, konidiler küremsi, çeperleri hafif pürüzlü 2,5 µm çapında (Şekil 36).

***Penicillium* sp.**

Czapek agarı kültür ortamında 15 günde 25 °C de 4 cm çapında, kenarları saçaklı mavimsi - beyaz, kokusuz, altı gri renkli koloni oluşturmakta. Konidiyoforlar dallı ve 100 x 4 µm çapında, polivertisillat, fiyalidler 7-10µm uzunluğunda, konidiler küremsi, düz çeperli, 3-3,5 µm arasında (Şekil 37).



Şekil 36. *Penicillium* sp'nin konidiyofor ve konidileri



Şekil 37. *Penicillium* sp'nin konidiyofor ve konidileri

### **Penicillium sp.**

Czapek agarı besiyerinde 15 günde 25 °C de 3cm çapında, yüzeyi kadifemsi, kenarlara doğru kıvrımtılı gri - mavi renkli, altı renksiz koloni oluşturmakta. Konidiyoforlar dallı, 50 - 70 x 3 µm çapında, fiyalidler 6 µm uzunluğunda, konidiler küremsi, çeperleri düz, çapları 3 µm (Şekil 38).



Şekil 38. *Penicillium sp*'nin konidiyofor ve konidileri

### **Penicillium sp.**

Czapek agar besiyerinde 15 günde 25 °C 4-5 cm çapında koloni meydana getirmekte, koloni yüzeyi kadifemsi, mavimsi - yeşil renkli, altı ise morumsu renktedir. Konidiyoforlar 40 - 300 x 2.5 - 3 µm ölçülerinde , düz çeperli, penisillus değişik şekillerde, 2-3 metulalı, fiyalitler 3-8 tane 6-10 x 2-2.5 µm ölçülerinde. Konidiler küresel olup 2.5 - 3 µm 'dır (Şekil 39).

***Paecilomyces lilacinus* Samson 1974**

Syn : ***Penicillium lilacinum* Thom 1910**

***Graphium cicadicola* Speg 1911**

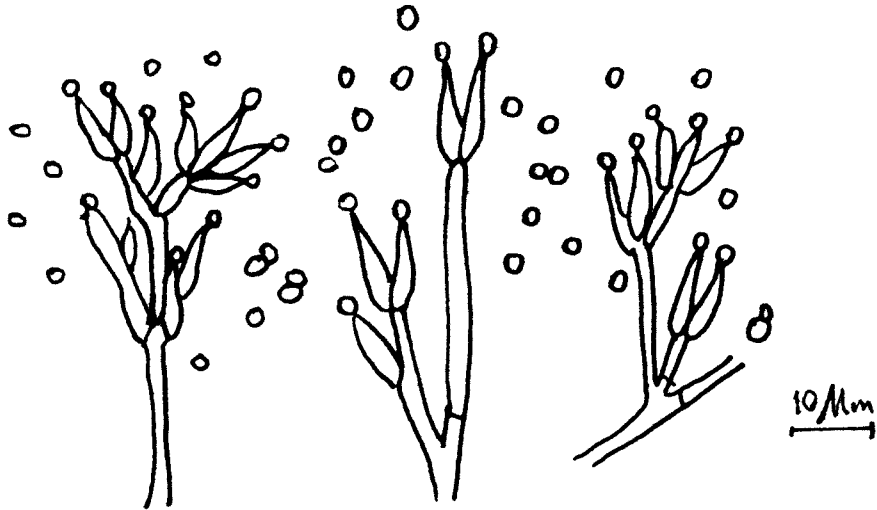
***Spicaria violacea* Petch 1932**

***Spicaria rubidopurpurea* Aoki 1941**

Patates Dekstroz Agar besiyerinde 15 günde 25 °C de 5-7 cm çapında, açık şarap rengi kahverengimsi, altı açık kırmızı koloni oluşturmakta. Konidiyoforlar 400-600 x 3 µm çapında pürüzlü, boyunlu fiyalidleri olan, konidiler şeffaf, kitle halinde, 2-3x2 µm ölçülerinde düz çeperli (Şekil 40).



Şekil 39. *Penicillium* sp'nin konidiyofor ve konidileri



Şekil 40. *Paecilomyces lilacinus* Samson'un konidiyofor ve konidileri

### **Fusarium sp.**

Czapek Agar besiyerinde 15 günde 25 °C de 4 cm çapında, kenarı keskin, sınırlı, üzeri tozlu görünümde, krem rengi, altı renksiz, kokusuz koloni oluşturmakta. Makrokonidileri 50 x 4 µm, mikrokonidileri 5-8 x 3 µm çapındadırlar (Şekil 41).



Şekil 41. **Fusarium sp.**'nin konidileri

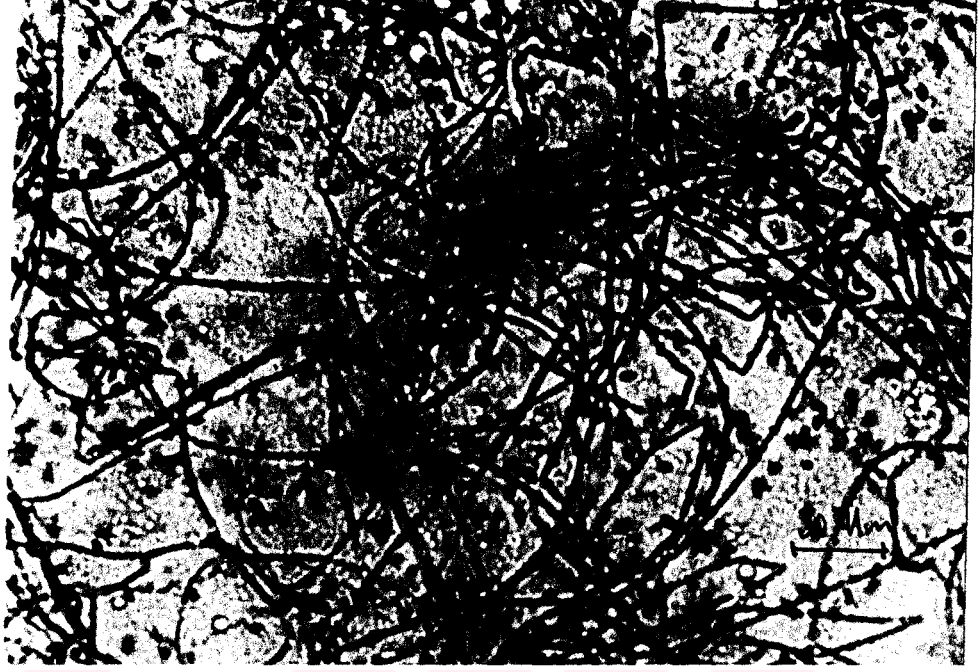
### **Acremonium sp.**

Patates Dekstroz Agar besiyerinde 15 günde 25 °C de geniş beyaz sarı pamuksu, altı sarımsı renkte, yüzeyi unlu olan koloni oluşturmaktadır. Konidiyoforlar 2,5-3 µm çapında, konidiler küre şeklinde, 2-3,5 µm çapındadırlar (Şekil 42).

### **Cladosporium cladosporoides** (Fresen) de Vries 1952

Patates Dekstroz Agar kültür ortamında 15 günde 25 °C de 2-3 cm çapında, kadifemsi zeytin yeşili, altı siyaha çalan yeşilimsi koloniler oluşturur. Konidiyoforlar bölmeli, 2,5-5 µm çapında, konidiler pürüzlü, bölmesiz, elips şeklinde, 3-7 x 2-4 µm ölçülerindedir (Şekil 43).





Şekil 42. *Acremonium* sp 'nin konidiyofor ve konidileri



Şekil 43. *Cladosporium cladosporoides*'in konidiyofor ve konidileri

### **Cladosporium sp.**

Czapek Agarı besiyerinde 15 günde 25 °C de 5 cm çapında, pamuksu görümlü, mavimsi yeşil renkte, altı yeşil koloni oluşturmaktadır. Konidiler 1-2 hücreli. Genellikle 6-9 x 2 µm çapında (Şekil 44).



Şekil 44. *Cladosporium sp.* nin konidiyofor ve konidileri

**Geomyces pannorum** (Link) Sigler ve Carmichael var **pannorum** von Dorschot  
1980

Syn : **Sporotrichum pannorum** Link 1824

**Chrysosporium pannorum** (Link) Hughes 1958

**Geomyces pannorum** (Link) Sigler ve Carmichael 1976

Patates Dekstroz Agar besiyerinde 15 günde 25 °C de 3-4 cm çapında, koyu gri, hafif tozlu görümlü, altı krem renge koloniler oluşturur. Konidiler elips şeklinde önce düz, sonra dikenli çeperi var. 3-6 x 2-6 µm ölçülerindedir (Şekil 45).

**Embellisia chlamydospora** (Hoes, Bruehl) Simmons 1971

Syn. **Pseudostemphylium chlamydosporum**. Hoes, Bruehl ve Shaw 1965

Patates Dekstroz Agar besiyerinde 15 günde 25 °C de tüm petriyi kaplayan, yeşilimsi-gri renkte, altı kahverengi, chlamidosporlar olan koloni oluşturur. Konidiyoforlar 3-5 µm eninde konidiler yarı silindirik, uçları oval, düz çeperli, boyuna bölmeli yada enine bölmeli. 20-30 x 7-9 µm ölçülerinde (Şekil 46)



Şekil 45. *Geomyces pannorum* var. *pannorum*'un konidiyofor ve konidileri



Şekil 46. *Embellisia chlamydospora*'nın konidiyofor ve konidileri

**Coccidioides immitis** Stiles in Rixford and Gilchrist 1896

Patates Dekstroz Agar besiyerinde 15 günde 25 °C de tüm petriyi kaplayan, yünüksü, beyaz kahverengi havai hipli koloniler oluşturur. Konidiler fiçi şeklinde, ince çeperli, 6-8 x 2-4 µm ölçülerindedir (Şekil 47).



Şekil 47. **Coccidioides immitis**'in konidileri

**Cylindrocarpon heteronema** Wollenw. 1928

Syn : **Fusarium heteronema** Berk ve Br. 1865

**Cylindrocarpon mali** Wollenw 1928

**Fusarium mali** Allesch. 1892

Patates Dekstroz Agar besiyerinde 15 günde 25 °C de 6 cm çapında, açık sarı - kahverengi altı sarı koloni oluşturur. Mikrokonidiler silindirik bölmesiz 4-8 x 2-3 µm, makrokonidiler kısa silindirik 12-16 x 2-2,5 µm çapındadırlar (Şekil 48).

**Phialophora sp.**

Patates Dekstroz Agar besiyerinde 25 °C de 15 günde tüm petriyi kaplayan, siyahı zeytin renginde altı siyah koloni oluşturur. Fiyalidler 4-8 µm çapında konidiler elips, şeffaf, 4-6 x 4 - 4,5 µm ölçülerindedir (Şekil 49).



Şekil 48. *Cylindrocarpon heteronema* 'nın konidileri



Şekil 49. *Phialophora* sp 'nin konidileri

## MUCORALES

**Rhizopus oryzae** Went ve Prinsen Geerlings 1875

Syn : **Rhizopus arrhizus** Fischer 1892

**Rhizopus japonicus** Vuill 1902

**Rhizopus nodosus** Namysl. 1906

**Rhizopus batatas** Nakazama 1909

**Rhizopus usami** Hanzawa 1912

**Rhizopus maydis** Bruderlin 1917

**Rhizopus hangchao** Yamazaki 1918

**Rhizopus peka** Takeda 1924

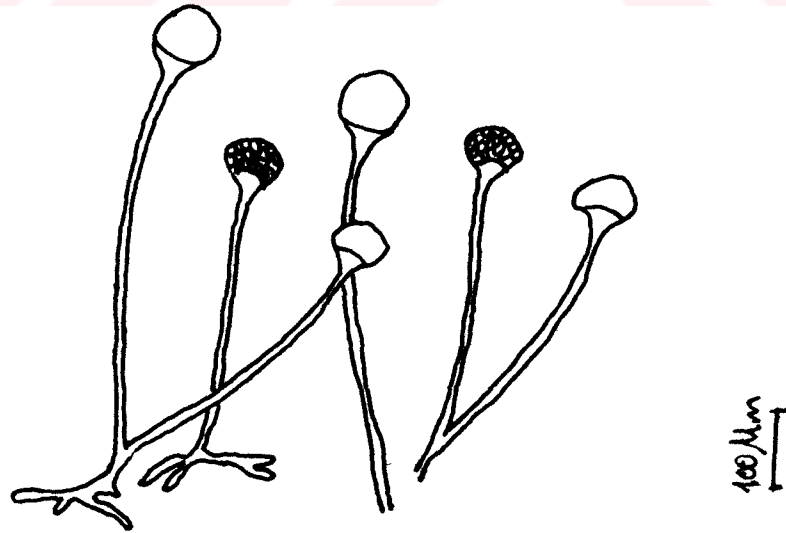
**Rhizopus boreas** Yamamoto 1925

**Rhizopus suinus** Nielsen 1929

**Rhizopus bahrnensis** Takeda 1935

**Rhizopus sontii** Reddi ve Subramanian 1935

Patates Dekstroz Agar besiyerinde 15 günde 25 °C de tüm petriyi kaplayacak şekilde koloni yüzeyi yünüksü, kahverengi - gri görünümlü, altı beyaz- kahverengimsi koloni oluşturur. Sporangiyoforlar 18 µm eninde, sporangiyumlar 175 µm çapında, sporangiyosporlar 6-10 µm çapındadır (Şekil 50).



Şekil 50. **Rhizopus oryzae** Went ve Prinsen Geerlings'in sporangiyofor ve sporangiyosporları

**Mucor sp.**

Patates Dekstroz Agar besiyerinde 5 günde 25 °C de tüm petriyi dolduracak şekilde yüksek boylu, kirli - beyaz koloni oluşturur. Sporangiyoforlar 16  $\mu$ m çapında, sporangiyumlar 80-120  $\mu$ m çapında, sporangiyosporlar değişik boyutlarda 8-12  $\mu$ m çapındadır (Şekil 51).



Şekil 51. **Mucor sp.** nin sporangiyofor ve sporangiyosporları

#### 4. TARTIŞMA

Trabzon İli Merkez İlçesindeki kültüre alınmış ve kültüre alınmamış topraklardaki mikrofungus florasını inceleyen bu araştırmada, toplam 5 farklı yerden alınan toprak örneklerinden çeşitli cinslere ait **59 izolat** elde edilmiştir. Bu izolatlar içerisinde en fazla rastlananlar **Penicillium, Aspergillus, Cladosporium, Fusarium** ve **Acremonium** cinsleridir. 8 izolat ise steril olarak bulunmuştur.

Araştırma sahasında yaygın olarak bulunan cinsler arasında, gerek sayı, gerekse tür zenginliği açısından en dikkate değer olanı **Penicillium**'dur. Bu durum birçok araştırmacının sonuçlarıyla uygunluk göstermektedir (4, 9, 35, 43, 62).

Öner'in bildirdiğine göre, Gilman'ın (1957) Soil Fungi adlı eserinde **Penicillium**'un toprakta en fazla türe sahip mikrofungus olduğu yazılıdır (6).

Birçok araştırmada **Penicillium**'un toprakta fazla görülmesi iklimin soğuk ve yağışlı olmasına bağlanır (9, 43). Araştırma sahasının bulunduğu Trabzon, yağışlı olmakla beraber, araştırmanın yapıldığı aylarda bile ılıman olan bir yerdir.

Genel olarak düşünüldüğünde izole edilen mikrofungusların çoğunun **Fungi Imperfecti** sınıfına ait olduğu görülür. Bunun nedeni klasik bilgi olarak kabul edilen ve bu fungusların çoğunun her yerde aynı şekilde kalın çeperli olması, kötü şartlarda bile kendilerini koruyabilmelerinden kaynaklanır. Üstelik bunlar iyi şartlarda bol spor verirler (6).

Araştırma sonucu yaygın olduğu bilinen cinslerin haricinde çok çeşitli cinslerin tespit edilememesinin nedenleri vardır. Birincisi, spor üretimindeki farklılıktır. Çünkü bazı cinsler son derece az spor üretirler. İkincisi, kullanılan yöntemin özelliğinden dolayı bazı cinsler daha az izole edilir. Üçüncüsü, çalışma sahasının toprak ve iklim özellikleridir.

Araştırma sahasının kültüre alınmış ve kültüre alınmamış olmak üzere farklı iki bölgesinden alınan toprak örneklerinden "Toprağı Sulandırma Yöntemi" ile 1 gram fırın kurusu toprağa karşılık gelen değerler sırasıyla 97.200 ve 88.200 birim mikrofungustur. Her iki bölge arasında hem birim mikrofungus sayısı, hem de tespit edilen çeşitler açısından t - testine göre istatistiksel olarak fark bulunamamıştır ( $t = 0,595$ ,  $p > 0,05$ ).



Elde edilen birim mikrofungus sayıları literatürle karşılaştırıldığında toprak ve iklim şartlarına yakın olan yerlerle benzerlik gösterir (6,16, 43).

Bunlardan özellikle Öner'in 1973'te yaptığı, Trabzon-Hopa sahil şeridinin mikrofungus florası ile ilgili araştırmasının sonuçları çalışmamızla uyumluluk göstermektedir (6). Öner, bu araştırmasında "Toprağı Sulandırma Yöntemi"ni kullanmıştır. Karadeniz Bölgesi'ndeki sahalarla ilgili yapılmış başka çalışma olmadığı için sonuçların karşılaştırılması yapılamamıştır.

Ülkemizde toprak mikrofunguslarıyla yapılan çalışmalar, özellikle Kuzeydoğu Anadolu, Ege Bölgesi ve kısmen de Marmara-Trakya ve Güneydoğu Anadolu bölgeleriyle sınırlı kalmıştır. Mevcut araştırma, Öner'in 1973'deki araştırmasından sonra bölgemizde yapılmış ikinci araştırmadır.

Daha önce yapılmış araştırmalarla karşılaştırıldığında bulduğumuz değer, Hasenekoğlu (1980), Hasenekoğlu (1982), Azaz (1989) ve Asan (1994)'in değerlerinden düşük; Hasenekoğlu (1987), Hasenekoğlu ve Sülün (1990), Azaz (1994) ve Karakuzulu (1995)'in değerlerinden daha yüksektir (4, 9, 32, 37, 39, 40, 43, 44).

Topraktaki mikrofungus zenginliğinin en önemli nedenlerinden bir tanesi şüphesiz ki toprağın nitelikleridir. Yapılan analizlerde araştırma sahası topraklarının kumlu-killi ve balçık nitelikte olduğu görülmüştür. Bir örneklik yerinde sadece kumlu toprak izlenmiştir (Tablo 1).

Toprak niteliğiyle ilgili önemli bir etken de toprağın organik madde içeriğidir (7). Bu açıdan araştırma sahasının kültüre alınmış ve alınmamış bölümlerinde belirgin fark görülememiş ve her iki kısmında organik madde içeriğinin iki yer hariç zengin olduğu tespit edilmiştir. Organik madde yanında pH, kireç ve tuz miktarlarında mikrofunguslar üzerine etkili olabileceği bilinmektedir (6). Araştırma sahası topraklarının kültüre alınmış ve alınmamış bölümleri arasında bu nitelikler açısından belirgin bir farklılık görülmemiştir.

Bilindiği gibi toprak mikrofungusları bakterilerin aksine hafif asit topraklarda daha iyi gelişirler (2). Toprakların pH'sı hafif asit ve alkali, kireç özelliği farklı miktarlarda tespit edilmiştir. Bütün topraklarda tuzluluk sorunu yoktu ve biyolojik aktiviteleri de iyiydi.

Sahadan toprak örnekleri alınırken 10 cm'lik derinlik kabul edilmiştir. Literatürde herhangi bir kurala bağlanmaksızın çeşitli derinlikler kabul edilir (6, 16, 17, 18, 46). Aynı araştırmada farklı seviyelerden alınan örneklerin arasında karşılaştırma yapılarak

mikrofungus sayılarındaki farklılıklar gözlenebilir. Araştırmada tek derinlik seviyesi kabul edildiğinden böyle bir karşılaştırma olanağı olmamıştır.

İklim özelliklerinin de topraktaki mikrofungus sayısı ve nitelikleri üzerinde etkili olduğu bilinmektedir. Çok sayıda araştırmada mevsimlere göre mikrofungus sayısı ve cinsleri araştırılmıştır. Çünkü bazı türler sıcaklıktan, bazı türler nemden ya da yağıştan, bazı türler de diğer atmosferik özelliklerden etkilenebilmektedir (6, 7, 20, 43, 62).

Araştırmadaki en önemli noksanlıklardan birisi mevsimlerle mikrofungus popülasyonu arasındaki bağlantının araştırılmamış olmasıdır. Bunda araştırma süresinin sınırlı olması yatmaktadır. Örnekleri sadece Ekim-Kasım aylarında yani sonbaharda alınmıştır. Sonbahar, genel olarak bütün mikrofungusların en önemli gelişim dönemleridir. **Penicillium**, **Aspergillus** ve **Fusarium** cinslerinde sonbaharda genişleme görülür. Araştırmada en fazla görülen cinslerin **Penicillium** ve **Aspergillus** olması belki de bu nedenlerdendir.

Toprağın mikrofungus izolasyonunda kullanılan “Toprağı Sulandırma Yöntemi” toprak mikroflorasını tespit ve karşılaştırmada en faydalı olduğu görülmüş bir yöntemdir (9). Bu nedenle araştırmada tercih edilmiştir. Ancak bu yöntemle karşı, toprakta bulunan mikrofunguslardan fazla spor yapanların sayım ve teşhise etki etmesi ve **Basidiomycetes** gibi toprakta bol bulunan fungusların bu yöntemle çok az izole edilmeleri gibi tenkitler yapılmıştır (14, 15).

Yöntemle ilgili sistematik hataları azaltmak için örnekler çok sayıda Petri kaplarına ekilmiş ve birden fazla besiyeri tipi kullanılmıştır. Ayrıca çeşit sayısını arttırmak için Phara ve Kommendahl'ın (1954) önerdiği gibi besiyeri katılaştıktan sonra ekim yapılmıştır (51).

Yine araştırmada çok sayıda araştırmacının kullandığı ve karşılaştırmalı olarak teste tabi tuttuğu besiyerleri kullanılmıştır. Ortama ilave edilen streptomycin'le bakterilerin eliminasyonları, Rose Bengal ile de kültürlerin fazla yayılmadan gelişmeleri sağlanmıştır (9,10,13).

Araştırmada tespit edilen steril mikrofunguslar çoğunlukla aynı tip izolatların tekrarı şeklindedir. Bunlar genellikle bol havai hifli, hiflerinde klamidosporları olan, grimsi-beyazımsı kolonilerdir. Mikroskopik incelemelerinde **Ascomycetes** tipi misellerin olduğu görülen bu izolatlar muhtemelen **Ascomycetes** sınıfı funguslardır. Zaten **Ascomycetes**'ler doğal ortamda fındık bitkisinde parazit olarak bulunurlar (38).

Araştırma sahasının örnek alınan noktalardaki hem kültüre alınmış ve hem de alınmamış kısımlarındaki mikrofungus sayı ve çeşidinin birbiriyle yakın olması sürpriz olmamıştır. Çünkü sahanın her tarafında iklim ve toprak özellikleri hemen hemen aynıdır. Üstelik kültüre alınmış ve alınmamış sahalarda birbiriyle içiçe denebilecek kadar yakındır. Tarlalar, fındıklıklarla içiçedir. Geniş tarım arazileri, çayırliklar ve meralar yoktur. İşlenmemiş boş araziler ise yok denecek kadar azdır. Buna rağmen aynı örneklik noktasından uygun yerler seçilerek örnekler alınmaya çalışılmıştır.

Araştırmaya dahil olan topraklarda belirgin olarak kirliliğin olduğu söylenemez. Ancak Trabzon Çimento Fabrikası, alanın merkezinde yer almakta ve daha yakın zamanlara kadar belirgin kirlilik etkeni olmaktaydı. Literatürde, çimento kirliliğinin mikrofungus florası üzerine olan olumsuz etkileriyle ilgili çok miktarda araştırma vardır (4, 40).

Bölge yaygın bir biçimde fındıklıklarla kaplı olduğundan her yıl birkaç kez fındık zararlıları için ilaçlama yapılmaktadır. Bu iş için kullanılan herbisid ve insektisidler topraktaki mikrofungus florasını etkileyebilir (21-29).

Yine bölgede gelişigüzel yapılan gübreleme çalışmaları, toprağın kimyasal özelliklerini etkileyerek mikrofungus florası üzerinde değişiklikler yapabilir (63). Ancak bu iki durum için kontrollü araştırmalara gerek vardır.

## 5. SONUÇLAR

Trabzon İli Merkez İlçesindeki kültüre alınmış ve kültüre alınmamış topraklardaki mikrofungus florasını incelemeyi amaçlayan araştırma neticesinde, bölgemiz açısından eksikliği hissedilen bazı veriler elde edilmiştir. Her ne kadar bu veriler bölge için genelleştirilemezse de aynı iklim ve toprak yapılarına sahip olanlar için önfikir verebilirler. Özellikle yaygın biçimde fındık tarımı yapılan, ancak ne toprak özellikleri ne de topraktaki mikroorganizmaları tam bilinmeyen bölgede yüksek verim alınamayacağı açıktır.

Araştırma, bazı açılardan eksik bir araştırmadır. Mikrofungus florasının tek bir mevsimde araştırılması, tek bir derinlikten örnek alınması, araştırılan sahanın dar tutulması bunlardan bazılarıdır.

Bütün bu eksikliklerine karşın araştırma sonucu:

1. Araştırma sahası topraklarının fiziksel ve kimyasal özellikleri öğrenilmiş,
2. 1 g topraktaki mikrofungus sayısı belirlenmiş,
3. Mikrofungus florasını oluşturan cins ve türler tespit edilmiştir.

Böylece tarımda yüksek verim almanın ön gereklerinden biri olan toprağın biyolojik niteliği kısmen açıklanabilmiştir. Ayrıca Karadeniz Bölgesi'nde büyük ölçüde eksik olan mikrofungus florasıyla ilgili verilere yenileri eklenmiştir.

Çalışma, ileride yapılacak daha kapsamlı araştırmalara başlangıç niteliğindedir.

## 6. ÖNERİLER

1-Tarımda verimin en önemli şartlarından biri olan, toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerinin bilinmesi yeterli değildir. Mutlaka biyolojik özelliklerinde bilinmesi gerekir. Bu bağlamda, toprak ve içerdiği organik maddeler üzerinde yaygın bir şekilde bulunan mikrofungusların hem sayı, hem de cins ve türlerinin tesbiti büyük önem taşır.

Halkının önemli bir kısmı tarımla geçinen ülkemizde ne yazık ki konuyla ilgili çok sayıda araştırma yoktur. Bu çeşit araştırmalarla önce bölgesel, sonrada ülke genelinde mikrofungus florası belirlenebilir.

2-Mikrofunguslar tarımsal verimliliğin yanında bitki, hayvan ve insanlarda bazı hastalıklara da yol açarlar. Bu nitelikteki mikrofungusların tesbiti korunma ve mücadele açısından önemlidir.

3-Sanayi açısından (özellikle ilaç ve fermantasyon sanayi) önemli olan türler tesbit edilerek, ilgili konularda kullanılabilirler.

4-Mikrofunguslarla ilgili çalışmalar; erozyon, çevre kirliliği gibi doğayı tahrip eden durumlar hakkında değerli bilgiler verebilir.

## 7. KAYNAKLAR

1. Asan, A., Toprak Oluşumunda Biyolojik Faktörler, Ekoloji, 8 (1993) 36-38
2. Burges, A., Micro-organisms in the Soil, Hutc, and Co. Ltd. 1967
3. Asan, A., Fungus (Mantar) ların Yaşamımızdaki Yeri, Bilim ve Teknik ( Tübitak) 23 (274): (1990) 46-47
4. Karakuzulu, İ., Gaziantep Çimento Fabrikasının Kirlettiği Toprakların Mikrofungus Florası Üzerine bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi. Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalı, Erzurum, 1995
5. Ilmer, P., Schinner F., Effects of Lime And Nutrient Salts On the Microbiological Activities of Forest Soils, Biol . Fertil. Soils, 11 (1991), 261-266
6. Öner , M., Atatürk Üniversitesi Erzurum Çiftliği, Eğerli Dağı Kuzey Yamacı ve Trabzon- Hopa Sahil Şeridi Mikrofungus Florası ile İlgili bir Araştırma, Atatürk Üniversitesi Yayınları No:158, Sevinç matbaası, Ankara, 1973
7. Waksman , S.A., Three Decades with Soil Fungi, Soil Sci., 58 (1944) 89-114
8. Christensen, M., The Soil Microfungi of Coniferhardwood Forests in Wisconsin, Ph.D. Thesis, Üniv . Wisconsin, Wisconsin, 1960
9. Hasenekoğlu, İ., Sarıkamış Cıvarı Orman, Çayır ve Tarla Topraklarının Mikrofungus Florası, Doktora Tezi, Atatürk Üniversitesi Temel Bilimler ve Yabancı Diller Yüksek Okulu Botanik Bölümü, Erzurum, 1980
10. Martin, J.P., Use of Acit, Rose Bengal and Streptomycin in the Plate Method for Estimating Soil Fungi, Soil Sci., 69 (1950) 215-232
11. Warcup, J.H., The Soil -plate Method for İsolation of Fungi from Soil, Nature, London, 166 (1950) 117
12. Chesters, C.G.C., Thornton, R.H., A Comparison of Tecniques for İsolating Soil Fungi, Trans .Brit. Mycol. Soc. , 39 (1956)301-313
13. Miller, J.H., Ciddens, J.E., Foster, A.A., A Survey of the Fungi Forest and Cultuvated Soil of Georgia , Mycologia, 49(1957)779-808

14. Montegut, J., Value of Dilution Method, The Ecology of Soil Fungi, An International Symposium, Liverpool Univ. Press, Liverpool, 1960
15. Warcup, J.H., Method for Isolation and Estimation of Activity of Fungi in Soil, The Ecology of Soil Fungi, An International Symposium, Liverpool Univ. Press, Liverpool, 1960
16. Öner, M., Nebraska Eyaletinin Lancaster Bölgesinde Çayır Orman ve Ziraat Topraklarında Bulunan Mantar Florasının İncelenmesi., Atatürk Üniversitesi Basımevi, 1971
17. Bagga, K.D., Soil Fungi of the Delta of Mississippi, Soil Sci., 109 (1970) 247-249
18. Rao, R.P., Studies on Soil Fungi IV, A Comparison of Some Techniques for Isolating Soil Fungi, Mycopath. Mycol. apt. 40 (1970) 299-304
19. Varghese, G., Soil Microflora of Plantations and Natural Rain Forest of West Malaysia, Mycopath. Mycol. Apt. 42 (1972)259-272
20. Abdel-Hafez, A., El-Sharounv, H.M.M., Seasonal Fluctuations of Fungi in Egyptian Soil Receiving City Sewage Effluents, Cryptogam Mycol. 8 (1987)235-249
21. Patnaik, N.C., Panda, N., Dash, P.C., Effects of 6 Granular Insecticides on Rice Rhizosphere Microflora in India, Int. Rice Research Newsletter, 11:4(1986)35-36
22. Kumar, K., Kolar, J.S., Bhandari, S.C., Effect of Terbutryn, Methabenzthiazuron and Pendimethalin on Soil Microflora in **Bengal Gram** (*Cicer arietenum* L.) and **Lentil** (*Lens Culinaris Medic.*), Indian Journal of Ecologl, 14:1 (1987)52-58
23. Varshney, U., Rana, R.S., Studies on the Effect of Phorate, Disyston and Carbofuran on Soil Microflora of Tarai Soil, Pesticides, 21:4 (1990) 39-41.
24. Weber, J.B., Behaviour of Dinitroaniline Herbicides in Soils, Weed Techology, 4:2 (1990) 394-406
25. Schonborn, WQ., Dumpert, K., Effects of Pentachlorophenol and 2,4,5-trichlorophenoxyacetic acid on The Microflora of the Soil in a Beech Wood, Biol. and Fertility of Soils, 9:4 (1990)292-300
26. Gonzales- Lopez, J., Martinez - Toledo, M.B., Salmeron, V., Effect of the Insecticide Methidathion on Agricultural Soil Microflora, Biol and Fertility of Soils, 13:3 (1992) 173-175

27. Canullo, G.H., Rodriguez - Kabana, R., Kloepper J.W., Changes in Soil Microflora Associated With Control of Sclerotium Rolfsii by Furfuraldehyde, Biocontrol Sci. and Technology, 2:2 (1992) 159-169
28. Banerjee, M.R., Dey, B.K., Effects of Different Pesticides on Microbial Populations, Nitrogen Mineralisation and Thiosulphate Oxidation in the Rhizosphere of Jute (*Corcharus capsularis* L.cv.), Biol. and Fertility of Soils, 14:3 (1992) 213-218
29. Martinez-Toledo, M.V., Salmeron, V., Gonzalez- Lopez, J., Effects of Diazinon and Quinalphos on Some Functional Groups of Soil Microflora, Toxicological and Environmental Chemistry. 37:3-4 (1993)165-127
30. Öner, M., Soil Microfungi of Turkey. Mycopath. et Mycol Appl. 42 (1970)81-87
31. Öner, M., Seasonal Distribution of Some Fungi Imperfecti in the Soils of Western Part of Anatolia, Mycopath. et Mycol Appl., 52(1974)267-268
32. Ekmekci, S., Ege Bölgesinin Güney Yarısı Topraklarından İzole Edilen Aspergillus ve Penicillium cinslerinin Taksonomi, Ekoloji ve Fizyolojisi Üzerine bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi Ege Üniversitesi, İzmir 1974
33. Ekmekçi, S., Güney Ege Bölgesindeki Aspergillus ve Penicillium Cinsleri, Bitki, 2, (1975) 19-29
34. Ekmekçi, S., Investigation on Taxonomy and Ecology of Soil Mikrofungi Which in Plant Succession Phase Which Development in Land, Water and Sand in Vicinity of İzmir, Doçentlik Tezi. Ege Üniversitesi İzmir 1981
35. Hasenekoğlu, İ., Erzurum Et Kombinasi Civarındaki Kirlenmiş Toprakların Mikrofungus Populasyonu, Atatürk Üniversitesi Fen Fak. Dergisi, Cilt 1 (1982) 409-416
36. Çolakoğlu, G., Erzurum İli ve İlçelerindeki Patates ve Soğan Depolarından İzole Edilen Küf Mantarları Üzerinde Araştırmalar, Kükem Dergisi, 9:2 (1986)31-37
37. Hasenekoğlu, İ., Türkiyenin Karadeniz Bölgesinde Depolanmış Fındıkların Mikoflorası Üzerinde bir Araştırma, Kükem Dergisi 10:1..1987
38. Hasenekoğlu, İ., Doğu Iğdır Ovası Çorak Topraklarının Mikrofungus Populasyonu Üzerine Bir Araştırma, Kükem Dergisi 10:1 (1987)53-59



39. Azaz , D., Sarıkamış Civarındaki Traşlanmış Orman Alanları Topraklarının Mikrofungus Florası ve Bunun Normal Orman Toprakları Florası ile Karşılaştırılması Üzerine bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi Atatürk Üniv. Fen Bil. Ens., Fen Bil. Eğitimi Erzurum 1989
40. Hasenekoğlu, I., Sülün, Y., Erzurum Aşkale Çimento Fabrikasının Kirlettiği Toprakların Mikrofungus Florası Üzerine bir Araştırma, Doğa - Tr. J. of Botany, 15 (1990) 20-27
41. Sülün, Y., Hasenekoğlu , İ., A Study on Aspergillus Mich. Ex Fr. and Penicillium Link Ex Gray Flora of the Soils of Northeast Anatolia Türkiye, Doğa-Tr.J.of Biology, 17 (1993) 49-60
42. Hasenekoğlu, İ., Sülün, Y., Kuzeydoğu Anadolu Bölgesi Topraklarının Mikrofungus Florası Üzerine bir Araştırma . Tr.J. of Botany, 15 (1994)15-22
43. Asan, A., Ekmekçi, S., The Determination of Penicillium and Aspergillus Species in Edirne Soils and their Seasonal Distrubution, Tr. J. of Biology 18 (1994)291-303
44. Azaz, D., Harran Ovası GAP Alanı İçerisinde Kalan Tarla Topraklarının Mikrofungus Florası Üzerine bir Araştırma , Doktora Tezi, Atatürk Üniv. Fen Bil. Ens., Fen Bilimleri Eğt. Anabilim Dalı, (1994) 193
45. Anonim, Trabzon 96, Düzenleyen Yaşar Bedri, Nakkaş Reklamcılık, Trabzon, 1995
46. Gochenaur, S.E., Soil Microflora of Peru, Mycopath. et Mycol. Apt. 42 (1970)259-272
47. Waksman, S.A., A Method of Counting the Number of Fungi in the Soil, J. Bact., 7 (1922) 339-341
48. Hasenekoğlu, İ., Sarıkamış Civarı Orman, Çayır ve Tarla Topraklarının Mikrofungus Populasyonunun Sayısal Analizi, Kükem Dergisi, Cilt 8:1 (1985)33-36
49. Menzies , J.D., Methods of Soil Analysis, Part 2, Amer. Soc. Agr. Inc. Madison Wisconsin. 1965
50. Baydar, S., Türk ve Amerikan Menşeli Mısır Çeşitlerinde Sap Çürüklüğü Yapan Diplodia maydis ve gibberella zeae üzerinde Araştırmalar, Atatürk Üniv. Basımevi Erzurum, 1975
51. Phara, K.D., Kommedahl, T., A Modified Plating Tecnique for the Study of Soil Fungi, Phytopath. 44 (1954)502

52. Smith, G., An Introduction to Industrial Mycology, Edward Arnold Ltd., London, 1971.
53. Samson, R.A., Pitt, J.I., Advances in Penicillium and Aspergillus Systematics, by Plenum Press, Newyork and London, (1985) 483
54. Booth, C., Funguslar İçin Kültür Vasatları, Çeviren İ. Hasenekoğlu, Atatürk Üniv. Yayınları Erzurum ,1984
55. Butler, E.E., Mann, M.P., Use of Cellophane Tape For Mounting and Photographing Phytopathogenic Fungi, Phytopath., 49 (1959) 232-232
56. Raper, K.B., Thom, C., A Manual of The Penicillia, Williams and Wilkins Co., Baltimore, 1949
57. Raper, K.B., Fennel, D.I., The Genus Aspergillus , Williams and Wilkins Co., Baltimore 1965
58. Zycha, H., Siepmann, R. and Linneman, G., Mucorales, Lehre, 1969
59. Hanlin, R.T., Keys to the Families, Genora and Species of the Mucorales 3301, Lehre Verlag von J. Cramer II .1973
60. Hasenekoğlu, İ., Toprak Mikrofungusları, I.Basım, Atatürk Üniversitesi Yayınları, No:689, Erzurum, 1991
61. Widden, P., Fungal Communities in Soils Along an Elevation Gradient in Northern England, Mycologia; 79 (2); (1987). 298 - 309.
62. Gupta, R.C., Tripath, B D. et al., Population Dynamics of Microfungi in Soil Affected with Industrial Effluents, Revue d ' Ecologia at de Biologie du Sol., 20 (1983), 475 - 482.

# EK1. TOPRAK ANALİZ RAPORU

T.C. TRABZON MERKEZ İLÇEDEKİ TOPRAKLARIN MİKROFUNGUS FLORA ÇALIŞMALARINA AIT  
ORMAN BAKANLIĞI  
TRABZON  
ORMAN TOPRAK LABORATUVAR MÜDÜRLÜĞÜ  
TOPRAK ANALİZ RAPORU

İ. Ab. No.	Top. Profil No.	Derinlik (cm)	Örnek Geliş Tarihi	FİZİKSEL ANALİZ			KİMYASAL ANALİZLER						
				Kum %	Kil %	Toz %	Toprak Türü	pH 1:2.5	ECx10 <sup>3</sup> 25 C'de Mhos/cm	Organik Madde %	CaCO <sub>3</sub> Total	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> Mik. (Mikrogram)	C/N
335	-	0-30	20.12.1996	65.10	22.80	12.10	Kumlu killi balçık	6.2	0.026	0.5	2.08	32.57	12
336	-	0-30	20.12.1996	68.90	20.10	11.00	Kumlu killi balçık	5.9	0.036	0.8	0	52.49	12
337	-	0-30	20.12.1996	60.40	20.20	19.40	Kumlu killi balçık	6.0	0.037	2.7	1.24	25.82	12
338	-	0-30	20.12.1996	89.80	5.50	4.70	Kum	7.5	0.163	3.4	7.90	221.62	12
339	-	0-30	20.12.1996	69.00	13.80	17.20	Kumlu balçık	7.2	0.062	1.7	1.24	27.22	12

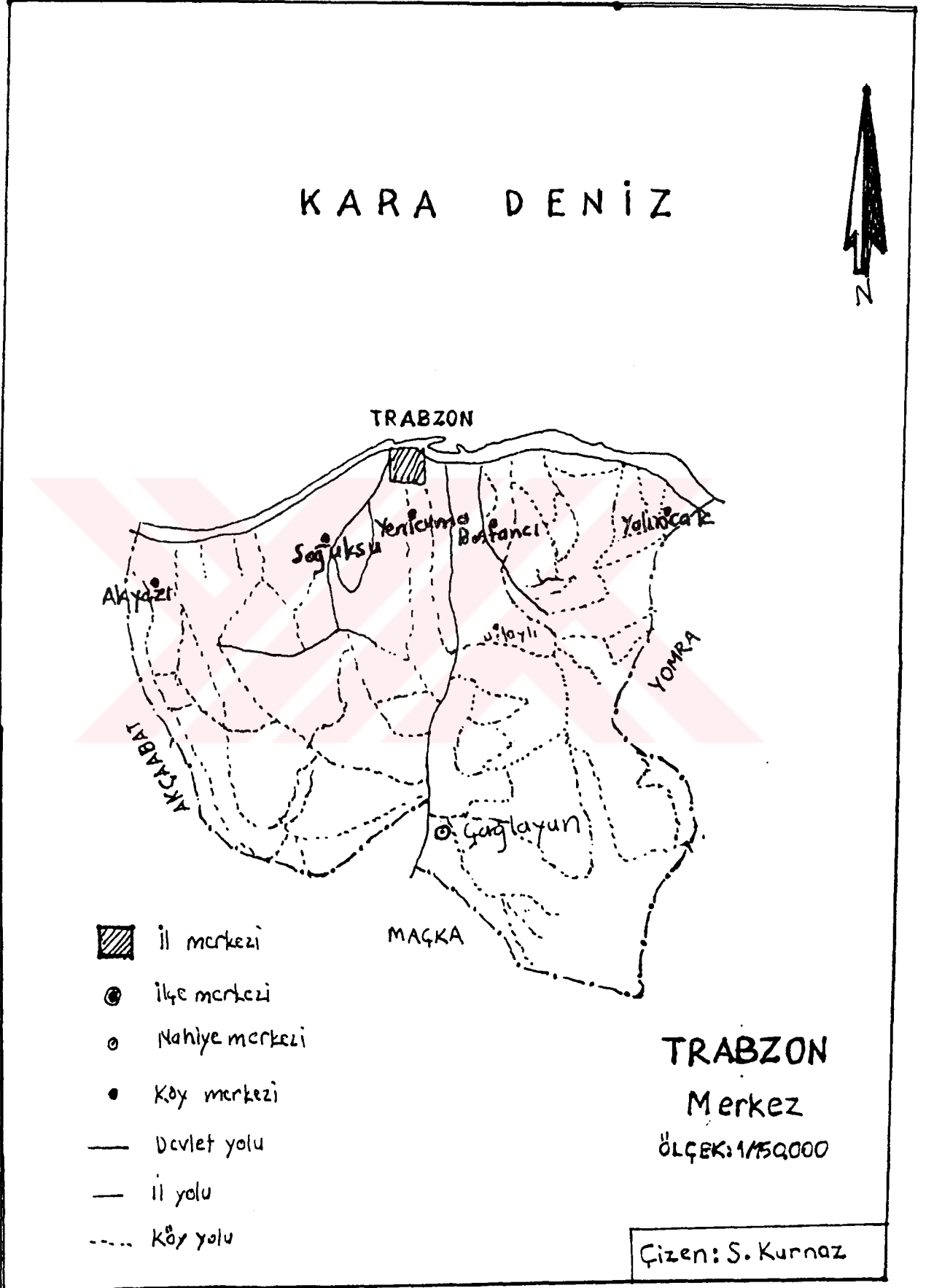
## SONUÇ VE ÖNERİLER

- \*Toprak türü bakımından kumlu killi balçık olmakla beraber kum ve kumlu balçık türlerine rastlanmıştır.
- \*Toprak reaksiyonu (pH) 5.9-7.9 arasında değişmektedir. Toprak örnekleri, hafif asit ve alkali karakter arz etmektedir.
- \*Tuzluluk problemi yoktur.
- \*Organik madde yönünden, 335 ve 336 nolu toprak örnekleri fakir, diğer örnek ise zengindir.
- \*Total kireç (% CaCO<sub>3</sub>) bakımından 336 nolu toprak örneğinde kireç yoktur. 335, 337 ve 339 nolu toprak örnekleri kireç yönünden az, 338 nolu toprak örneği ise zengindir.
- \*Fosfor yönünden zengindir.
- \*Biyolojik aktivite (C/N) iyidir.
- İşbu rapor tarafımdan düzenlendi. 06 / 01 / 1997

Mustafa GÖÇMEZ  
Lab. Sorumlusu

Murat BAKKALOĞLU  
Or. Toprak Lab. Müdürü

EK2. ÖRNEK ALINAN TOPRAKLARIN HARİTASI



## ÖZGEÇMİŞ

Nesrin SOYLU, 1972 yılında Trabzon'da doğdu. İlk ve orta öğretimini Trabzon'da yaptı. 1989 yılında KTÜ Fatih Eğitim Fakültesi Biyoloji Öğretmenliği programına başlayıp, 1993 yılında ikincilikle mezun oldu.

Aynı yıl KTÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, Fen Bilimleri Eğitimi Anabilim Dalında Yüksek Lisans eğitimine başladı.

Nesrin SOYLU, İngilizce bilir.