



**EDİRNE İLİNDEKİ 5 FARKLI İLKÖĞRETİM
OKULUNUN İÇ HAVASINDAKİ
BAKTERİYAL VE FUNGAL FLORA**

**Halide KARABIYIK
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

2002-EDİRNE

**Danışman
Doç. Dr. Ahmet ASAN**

**T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ**

TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

EDİRNE İLİNDEKİ 5 FARKLI İLKÖĞRETİM OKULUNUN İÇ
HAVASINDAKİ BAKTERİYAL VE FUNGAL FLORA

133119

Halide KARABIYIK

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN: Doç. Dr. Ahmet ASAN

EDİRNE-2002

133119

TRAKYA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

EDİRNE İLİNDEKİ 5 FARKLI İLKÖĞRETİM OKULUNUN İÇ
HAVASINDAKİ BAKTERİYAL VE FUNGAL FLORA

Halide KARABIYIK

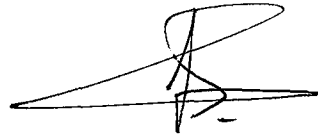
YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

Bu tez 03.07.2002 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından kabul edilmiştir.



Doç. Dr. Ahmet ASAN

Danışman



Yrd. Doç. Dr. Figen ERTAN

Üye



Yrd. Doç. Dr. Nesrin BEYNEK

Üye

ÖZET

Bu çalışmada "Yerçekimine Dayalı Petri Plak Metodu" kullanılarak içlerinde bakteriler için % 5 koyun kanlı agar, mikrofunguslar için Rose-Bengal streptomycin agar besiyerlerinin bulunduğu petri plaklarının hava ile temas ettirilmesi sağlanmak sureti ile Edirne ilindeki 5 farklı ilköğretim okulunda belirlenen birer sınıf, koridor ve kantin havasındaki bakteri ve mikrofunguslar ile yoğunluklarının, aylık ve istasyonlara göre araştırılması amaçlanmıştır. Örnekler, Ağustos 2001-Ocak 2002 aylarını kapsayan 6 aylık sürede, ayda bir defa olmak üzere alınmıştır. Bakteri izolasyonu için toplam 90 petri plağı kullanılmış ve bu plaklarda 2066 bakteri kolonisi sayılmıştır. Mikrofungus izolasyonu için de 90 petri plağı kullanılmış ve bu plaklarda toplam 941 mikrofungus kolonisi sayılmıştır. Çalışma sonucunda, 19 bakteri cinsi (*Acinetobacter*, *Bacillus*, *Brevibacterium*, *Corynebacterium*, *Enterobacter*, *Enterococcus*, *Erysipelothrix*, *Kurthia*, *Lactobacillus*, *Listeria*, *Micrococcus*, *Moraxella*, *Oerskovia*, *Propionibacterium*, *Pseudomonas*, *Rothia*, *Staphylococcus*, *Stomatococcus* ve *Streptococcus*), 15 mikrofungus cinsi (*Acremonium*, *Alternaria*, *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Curvularia*, *Drechslera*, *Fusarium*, *Gliocladium*, *Paecilomyces*, *Penicillium*, *Rhizopus*, *Trichoderma*, *Trichothecium*, *Ulocladium* ve *Verticillium*) ve 48 mikrofungus türü (*Alternaria alternata*, *A. citri*, *A. longipes*, *Aspergillus fumigatus*, *A. niger*, *A. pseudoglaucus*, *A. ruber*, *A. spinulosus*, *A. thomii*, *A. wentii*, *Cladosporium acaciicola*, *C. aacidicola*, *C. asterinae*, *C. chlorocephalum*, *C. cladosporoides*, *C. cucumerinum*, *C. elatum*, *C. herbarum*, *C. macrocarpum*, *C. oxysporum*, *C. sphaerospermum*, *C. tenuissimum*, *C. uredinicola*, *C. variabile*, *Curvularia inequalis*, *Drechslera australiensis*, *Fusarium equiseti*, *Gliocladium roseum*, *Penicillium adametzioides*, *P. aurantiogriseum*, *P. brevicompactum*, *P. chrysogenum*, *P. citrinum*, *P. crustosum*, *P. digitatum*, *P. expansum*, *P. griseofulvum*, *P. griseoroseum*, *P. implicatum*, *P. miczynskii*, *P. oxalicum*, *P. puberulum*, *P. viridicatum*, *Trichothecium roseum*, *Ulocladium botrytis*, *U. chartarum*, *U. consortiale* ve *Verticillium chlamydosporium*) izole edilmiştir.

Staphylococcus, *Corynebacterium* ve *Bacillus* en sık izole edilen bakteri cinsleri iken, *Penicillium*, *Cladosporium* ve *Alternaria* en sık izole edilen mikrofungus cinsleridir. *Staphylococcus*, *Corynebacterium*, *Acinetobacter*, *Propionibacterium* ve *Pseudomonas* cinsleri tüm aylarda bulunmuştur. *Cladosporium* ve *Alternaria* cinsi Eylül ayında, *Penicillium* cinsi ise Ocak ayında en fazla izole edilmiştir.

Araştırma süresi boyunca örnek alma esnasında her bir istasyonun özellikleri, iç havanın sıcaklık ve nem değerleri de saptanmış olup; toplam bakteri ve fungus konsantrasyonu ile sıcaklık, nisbi nem, aylar, araştırma istasyonları ve binaların yaş durumları gibi bazı parametreler arasında istatistik analizler yapılmıştır. Bakteri konsantrasyonu ile nisbi nem ve okul binalarının yaşları arasında pozitif bir korelasyon bulunmuştur.



ABSTRACT

Bacterial and Fungal Flora in Indoor Air of Five Different Primary Schools of Edirne

It was aimed to investigate the densities and monthly distribution of indoor bacteria and microfungi in one classroom, corridor and canteen in five different primary schools of Edirne province, by exposing petri plates which contained 5 % sheep-blood agar media for bacteria and Rose-Bengal streptomycin agar media for microfungi to air. Samples were collected one month intervals and over a period of 6 months between August 2001 and January 2002. The 90 petri plates were used for bacteria and microfungi isolations and a total of 2066 bacteria and 941 microfungi colonies were counted in these plates. As a result, 19 bacterial genera (*Acinetobacter*, *Bacillus*, *Brevibacterium*, *Corynebacterium*, *Enterobacter*, *Enterococcus*, *Erysipelothrix*, *Kurthia*, *Lactobacillus*, *Listeria*, *Micrococcus*, *Moraxella*, *Oerskovia*, *Propionibacterium*, *Pseudomonas*, *Rothia*, *Staphylococcus*, *Stomatococcus* and *Streptococcus*), 15 microfungal genera (*Acremonium*, *Alternaria*, *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Curvularia*, *Drechslera*, *Fusarium*, *Gliocladium*, *Paecilomyces*, *Penicillium*, *Rhizopus*, *Trichoderma*, *Trichothecium*, *Ulocladium* and *Verticillium*) and 48 microfungal species (*Alternaria alternata*, *A. citri*, *A. longipes*, *Aspergillus fumigatus*, *A. niger*, *A. pseudoglaucus*, *A. ruber*, *A. spinulosus*, *A. thomii*, *A. wentii*, *Cladosporium acaciicola*, *C. aecidiicola*, *C. asterinae*, *C. chlorocephalum*, *C. cladosporoides*, *C. cucumerinum*, *C. elatum*, *C. herbarum*, *C. macrocarpum*, *C. oxysporum*, *C. sphaerospermum*, *C. tenuissimum*, *C. uredinicola*, *C. variable*, *Curvularia inequalis*, *Drechslera australiensis*, *Fusarium equiseti*, *Gliocladium roseum*, *Penicillium adametzioides*, *P. aurantiogriseum*, *P. brevicompactum*, *P. chrysogenum*, *P. citrinum*, *P. crustosum*, *P. digitatum*, *P. expansum*, *P. griseofulvum*, *P. griseoroseum*, *P. implicatum*, *P. miczynskii*, *P. oxalicum*, *P. puberulum*, *P. viridicatum*, *Trichothecium roseum*, *Ulocladium botrytis*, *U. chartarum*, *U. consortiale*, *Verticillium chlamydosporium*) were isolated from indoor air of primary schools.

Most populous microfungi were *Penicillium*, *Cladosporium* and *Alternaria* while *Staphylococcus*, *Corynebacterium* and *Bacillus* were the most abundant bacterial genera in this study areas. *Cladosporium* and *Alternaria* genera were predominant in September but *Penicillium* genus was isolated mostly in January. However, *Staphylococcus*, *Corynebacterium*, *Acinetobacter*, *Propionibacterium* and *Pseudomonas* genera were found in all months.

During sampling, indoor temperature and relative humidity and some features of each stations were registered; statistical analysis were performed between total bacteria and microfungi concentrations and some parameters such as temperature, relative humidity, months, research stations and age of the school buildings. Positive correlation was found between the concentration of bacteria and relative humidity and also age of the schools.

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET.....	I
ABSTRACT.....	III
TABLO LİSTESİ.....	VII
ŞEKİL LİSTESİ.....	IX
1. GİRİŞ.....	1
2. LİTERATÜR ÖZETLERİ.....	3
2.1. Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar.....	3
2.2. Türkiye’ de Yapılan Çalışmalar.....	7
3. ARAŞTIRMA BÖLGELERİNİN TANIMI.....	9
4. MATERYAL VE METOD.....	10
4.1. Materyal.....	10
4.1.1. Bakterileri Tanımlamada Kullanılan Besiyerleri.....	11
4.1.2. Mikrofungusları Tanımlamada Kullanılan Besiyerleri.....	13
4.1.3. Bakteri ve Mikrofungusların Tanımlanmasında Kullanılan Diğer Maddeler.....	14
4.2. Metod.....	15
4.2.1. İzolasyon.....	15
4.2.2. Teşhis.....	15

4.2.2.1. Bakteriler.....	15
4.2.2.2. Mikrofunguslar.....	16
4.2.3. İstatistik Analizleri.....	17
5. BULGULAR.....	21
5.1. Genel Bulgular.....	21
5.2. Aylara Göre Bakteri ve Mikrofungusların Dağılımı.....	27
5.2.1. Aylara Göre Bakteri Cinslerinin Dağılımı.....	31
5.2.2. Aylara Göre Mikrofungus Cins ve Türlerinin Dağılımı.....	40
5.3. İstasyonlara Göre Bakteri ve Mikrofungusların Genel Dağılımı.....	50
5.3.1. İstasyonlara Göre Bakteri Cinslerinin Genel Dağılımı.....	52
5.3.2. İstasyonlara Göre Mikrofungus Cins ve Türlerinin Genel Dağılımı.....	53
5.4. Tür Seviyesinde Tanımlanan Bazı Mikrofunguslar.....	56
5.5. İstatistik Analizler.....	70
6. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	73
KAYNAKLAR.....	79
TEŞEKKÜR.....	87
ÖZGEÇMİŞ.....	88

TABLO LİSTESİ

	Sayfa No
Tablo 4.1. Seçilen istasyonlardan alınan bakteri ve mikrofungus örneği sayısı.....	10
Tablo 4.2. Gram- pozitif bakterilerin teşhisi için kullanılan tablo.....	19
Tablo 5.1. Ağustos 2001-Ocak 2002 tarihleri arasında tespit edilen bakteri cinslerinin koloni sayısı, yüzdeleri ve bulunduğu aylar.....	23
Tablo 5.2. Ağustos 2001-Ocak 2002 tarihleri arasında tespit edilen mikrofungus cinslerinin koloni sayısı, yüzdeleri ve bulunduğu aylar.....	24
Tablo 5.3. Ağustos 2000-Ocak 2001 tarihleri arasında tesbit edilen mikrofungus türlerinin koloni sayısı, yüzdeleri ve bulunduğu aylar.....	25
Tablo 5.4. Aylara göre bakteri ve mikrofungus kolonilerinin toplam dağılımı ve yüzdeleri.....	27
Tablo 5.5. Tesbit edilen bakteri ve mikrofungus cinslerinin aylara göre koloni sayıları.....	29
Tablo 5.6. Ağustos ayında tespit edilen bakteri cinslerinin istasyonlara göre dağılımı ve yüzdesi.....	31
Tablo 5.7. Eylül ayında tespit edilen bakteri cinslerinin istasyonlara göre dağılımı ve yüzdesi.....	32
Tablo 5.8. Ekim ayında tespit edilen bakteri cinslerinin istasyonlara göre dağılımı ve yüzdesi.....	34
Tablo 5.9. Kasım ayında tespit edilen bakteri cinslerinin istasyonlara göre dağılımı ve yüzdesi.....	35

Tablo 5.10. Aralık ayında tespit edilen bakteri cinslerinin istasyonlara göre dağılımı ve yüzdesi.....	37
Tablo 5.11. Ocak ayında tespit edilen bakteri cinslerinin istasyonlara göre dağılımı ve yüzdesi.....	38
Tablo 5.12. Ağustos ayında tespit edilen mikrofungus cins ve türlerinin istasyonlara göre dağılımı ve yüzdesi.....	40
Tablo 5.13. Eylül ayında tespit edilen mikrofungus cins ve türlerinin istasyonlara göre dağılımı ve yüzdesi.....	42
Tablo 5.14. Ekim ayında tespit edilen mikrofungus cins ve türlerinin istasyonlara göre dağılımı ve yüzdesi.....	44
Tablo 5.15. Kasım ayında tespit edilen mikrofungus cins ve türlerinin istasyonlara göre dağılımı ve yüzdesi.....	45
Tablo 5.16. Aralık ayında tespit edilen mikrofungus cins ve türlerinin istasyonlara göre dağılımı ve yüzdesi.....	47
Tablo 5.17. Ocak ayında tespit edilen mikrofungus cins ve türlerinin istasyonlara göre dağılımı ve yüzdesi.....	49
Tablo 5.18. İstasyonlara göre bakteri ve mikrofungus kolonilerinin toplam dağılımı ve yüzdesi.....	51
Tablo 5.19. Tesbit edilen bakteri cinslerinin araştırma süresi boyunca okullardaki dağılımı ve yüzdesi.....	52
Tablo 5.20. Tesbit edilen mikrofungus cinslerinin araştırma süresi boyunca okullardaki dağılımı ve yüzdesi.....	54
Tablo 5.21. Ağustos 2001-Ocak 2002 tarihleri arasında okullarda seçilen örnekleme bölgelerinin havasında ölçülen nisbî nem (%) ve sıcaklık (C°) değerleri.....	70

Tablo 5.22. Okul binalarının yaşları, aylara göre okullardaki ortalama nisbi nem ve sıcaklık, toplam bakteri ve mikrofungus koloni sayısı.....72



ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 4.1. Gram-pozitif kokların teşhisi için kullanılan şema.....	18
Şekil 4.2. Gram-negatif kokların teşhisi için kullanılan şema.....	18
Şekil 4.3. Gram-negatif basillerin teşhisi için kullanılan şema.....	20
Şekil 5.1. Ağustos 2001-Ocak 2002 tarihleri arasında tespit edilen bakteri cinslerinin % olarak dağılımı.....	21
Şekil 5.2. Ağustos 2001-Ocak 2002 tarihleri arasında tespit edilen mikrofungus cinslerinin % olarak dağılımı.....	22
Şekil 5.3. Aylara göre toplam bakteri ve mikrofungus kolonilerinin dağılımı.....	28
Şekil 5.4. Ağustos ayında tespit edilen bakteri cinslerinin dağılımı.....	31
Şekil 5.5. Eylül ayında tespit edilen bakteri cinslerinin dağılımı.....	33
Şekil 5.6. Ekim ayında tespit edilen bakteri cinslerinin dağılımı.....	34
Şekil 5.7. Kasım ayında tespit edilen bakteri cinslerinin dağılımı.....	36
Şekil 5.8. Aralık ayında tespit edilen bakteri cinslerinin dağılımı.....	37
Şekil 5.9. Ocak ayında tespit edilen bakteri cinslerinin dağılımı.....	39
Şekil 5.10. Ağustos ayında tespit edilen mikrofungus cinslerinin dağılımı.....	41
Şekil 5.11. Eylül ayında tespit edilen mikrofungus cinslerinin dağılımı.....	43
Şekil 5.12. Ekim ayında tespit edilen mikrofungus cinslerinin dağılımı.....	44
Şekil 5.13. Kasım ayında tespit edilen mikrofungus cinslerinin dağılımı.....	46
Şekil 5.14. Aralık ayında tespit edilen mikrofungus cinslerinin dağılımı.....	48

Şekil 5.15. Ocak ayında tespit edilen mikrofungus cinslerinin dağılımı.....	50
Şekil 5.16. İstasyonlara göre toplam bakteri ve mikrofungus kolonilerinin dağılımı.....	51
Şekil 5.17. <i>Staphylococcus</i> , <i>Corynebacterium</i> , <i>Bacillus</i> , <i>Moraxella</i> , <i>Stomatococcus</i> ve <i>Acinetobacter</i> cinslerinin okullara göre genel dağılımı.....	53
Şekil 5.18. <i>Penicillium</i> , <i>Cladosporium</i> , <i>Alternaria</i> , <i>Aspergillus</i> , <i>Drechslera</i> ve <i>Paecilomyces</i> cinslerinin okullara göre genel dağılımı.....	55
Şekil 5.19. <i>Alternaria citri</i> ' nin :	
A. PDA besiyerinde 14 günlük görünümü.....	56
B. Konidiofor ve konidi yapıları, x 400.....	56
Şekil 5.20. <i>Aspergillus fumigatus</i> ' un :	
A. CA besiyerinde 14 günlük görünümü.....	57
B. Konidiofor ve konidi yapıları, x 400.....	57
Şekil 5.21. <i>Aspergillus thomii</i> ' nin :	
A. CA besiyerinde 14 günlük görünümü.....	58
B. Konidiofor ve konidi yapıları, x 400.....	58
Şekil 5.22. <i>Cladosporium aecidiicola</i> ' nın :	
A. PDA besiyerinde 14 günlük görünümü.....	59
B. Konidiofor ve konidi yapıları, x 400.....	59
Şekil 5.23. <i>Cladosporium sphaerospermum</i> ' un :	
A. PDA besiyerinde 14 günlük görünümü.....	60
B. Konidiofor ve konidi yapıları, x 400.....	60
Şekil 5.24. <i>Drechslera australiensis</i> ' in :	
A. PDA besiyerinde 14 günlük görünümü.....	61
B. Konidiofor ve konidi yapıları, x 400.....	61

Şekil 5.25. *Penicillium aurantiogriseum*' un :

- A. CYA besiyerinde 7 günlük görünümü.....62
 B. Konidiofor ve konidi yapıları, x 400.....62

Şekil 5.26. *Penicillium citrinum*' un :

- A. CYA besiyerinde 7 günlük görünümü.....63
 B. Konidiofor ve konidi yapıları, x 400.....63

Şekil 5.27. *Penicillium digitatum*' un :

- A. CYA besiyerinde 7 günlük görünümü.....64
 B. Konidiofor ve konidi yapıları, x 400.....64

Şekil 5.28. *Penicillium griseoroseum*' un :

- A. CYA besiyerinde 7 günlük görünümü.....65
 B. Konidiofor ve konidi yapıları, x 400.....65

Şekil 5.29. *Penicillium miczynski*' nin :

- A. CYA besiyerinde 7 günlük görünümü.....66
 B. Konidiofor ve konidi yapıları, x 400.....66

Şekil 5.30. *Trichothecium roseum*' un :

- A. PDA besiyerinde 14 günlük görünümü.....67
 B. Konidiofor ve konidi yapıları, x 400.....67

Şekil 5.31. *Ulocladium botrytis*' in :

- A. PDA besiyerinde 14 günlük görünümü.....68
 B. Konidiofor ve konidi yapıları, x 400.....68

Şekil 5.32. *Verticillium chlamydosporium*' un :

- A. PDA besiyerinde 14 günlük görünümü.....69
 B. Konidiofor ve konidi yapıları, x 400.....69

1. GİRİŞ

Atmosfer; yüksek ışık yoğunluğu, ekstrem sıcaklık değişiklikleri, düşük organik madde konsantrasyonu, mikroorganizmalar için atmosferi olumsuz bir çevre yapan kullanılabilir suyun azlığı ile karakterize edilir ve bu nedenlerden dolayı mikrobial büyüme için uygun olmayan bir ortamdır. Bununla birlikte, atmosferin daha alt kısımlarında bol miktarda mikroorganizma bulunmaktadır (Mahdy ve Ark., 1997). Bu mikroorganizmalar toprak yüzeyinden kalkan tozlar ve çeşitli insan aktiviteleri sonucunda atmosfere dahil olurlar. Genellikle insan aktiviteleri sonucunda atmosfere geçen, çeşitli mikrobial grupları temsil eden birçok tür izole edilmiştir (Mahdy ve Ark., 1997). Havayla taşınan mikroorganizma konsantrasyonu, çevreye bağlı olarak değişkenlik göstermektedir; mikrobial konsantrasyonun açık denizlerde düşük, karada biraz daha yüksek, şehir ve zirai çevrelerde ise çok daha yüksek olduğu bilinmektedir (Di Giorgio ve Ark., 1995). Ayrıca atmosferik kirlenme (CO, hidrokarbonlar, NO, NO₂, SO₂) ve hava şartları, havayla taşınan mikroorganizmaların yaşamlarını devam ettirmeleri üzerine etki etmektedir. Örneğin; sıcaklık, nem ve rüzgar, havayla taşınan mikroorganizma konsantrasyonunu örnekleme bölgeleri ve mikrobial türlere bağlı olarak etkilemektedir (Rosas ve Ark., 1993; Di Giorgio ve Ark., 1995).

Yaşanılan çevrenin mikrobial konsantrasyonu, doğal olarak bina içlerini de etkilemektedir. Dış ortamda bulunan aeroallerjenlerin binaların içlerine taşınmasını ve buralarda birikmesini engellemek, sağlıklı yaşam için son derece önemlidir. Ancak ev dışı havasında bulunan birçok mikroorganizma, açık kapı ve pencerelerden hava akımı, ısıtma, soğutma sistemleri yoluyla, insanlar ve evcil hayvanlar üzerinde taşınarak ev içi çevrelere girerler (Etzel ve Ark., 1998). Avusturya' da yapılan bir çalışmada ev içi ve ev dışı çevrelerde havayla taşınan funguslar arasında önemli korelasyonlar bulunmuştur. (Ebner ve Ark., 1992). Lacey (1964)' in yaptığı bir çalışmada, çiftlik binaları ile çevrenin fungal florası arasında ilişki bulunmuştur. Yine Sneller ve Roby (1979), Kuzey Amerika' da yaz boyunca yaptıkları araştırmalarda,

pencereleri açık binalarda saptanan küf sporu cinsi ve sayısının kabaca dış ortamdaki ile aynı olduğunu saptamışlardır.

İnsanlar, havayla taşınan mikroorganizmalarla sürekli olarak temas halindedir. Ancak bu mikroorganizmalar önemli bir sağlık sorununa yol açmazlar (Asan ve Ark., 2002). Buna rağmen, havayla taşınan mikroorganizmaların çoğu kendi replikasyonunu yapma özelliğine sahiptir ve allerjik rahatsızlıklar ile çeşitli hastalıklara neden olarak insanlara zarar verebilirler (Xia, 1992, Di Giorgio ve Ark., 1995). Hava ile taşınan bakteri ve mikrofunguslar, çeşitli infeksiyöz hastalıklar yanında allerjik ve toksik etkilerin de nedeni olabilirler. Epidemiyolojik araştırmalar, hasta-bina sendromu ve astım gibi aşırı duyarlılık hastalıklarının yüksek konsantrasyonda hava ile taşınan mikroplara maruz kalma ile yakından ilişkili olduğunu göstermiştir (Pastuszka ve Ark., 2000). Ev içi mikroflorasının, özellikle çocuklar arasında solunum sistemi ve diğer sağlık sorunlarından sorumlu olduğu belirlenmiştir (Brunel, 1991). Allerjik hastalıklar okul çocuklarında en sık görülen sağlık sorunları arasındadır (Lenney ve Ark., 1994; Selçuk ve Ark., 1997). Selçuk ve Ark. (1997) bu konu ile ilgili olarak yaptıkları bir çalışmada, allerjik hastalıkların, ilk okul çocuklarının % 34.2' sini yaşamlarının belirli dönemlerinde etkileyen büyük bir sağlık sorunu olduğunu göstermişlerdir. Ayrıca düşük iç hava kalitesi, çocuklar üzerinde uyuşukluk hali, konsantrasyon bozukluğu, başağrısı gibi durumlara yol açabilir ve onların anlama yetenekleri ile motivasyonlarını etkileyebilir.

Okul, çocuklar için evleri haricinde zamanlarının büyük bölümünü geçirdikleri en önemli iç ortamdır. Bakteri ve mikrofunguslar gibi bioaerosollerin de yol açtığı düşük iç hava kalitesi, okul çocuklarını olumsuz olarak etkilemektedir. Daha önce Selçuk ve Ark. (1997), Edirne' deki ilkokul çocuklarında allerjik hastalıkların dağılımını araştırmışlardır. Ancak, Edirne ilindeki ilkokullarda havayla taşınan bakteri ve fungus içeriği bilinmemektedir. Bu nedenle, bu ortamdaki bakteri ve mikrofungus kompozisyonunun ve yoğunluğunun araştırılması önem taşımaktadır.

2. LİTERATÜR ÖZETLERİ

2.1. Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar

Havayla taşınan funguslarla ilgili ilk çalışmalar sırasıyla 1859, 1922 ve 1924 yıllarında yapılmıştır. Ev içi havasıyla ilgili çalışmalar ise 1947' den beri yapılmaktadır (Mohovic ve Ark., 1988). Aşağıda bazı araştırmacıların yaptıkları çalışmalar özetlenmiştir.

Agarwal ve Shivpuri (1969), Hindistan' ın başkenti Delhi' de allerji yapan fungusları tespit etmek üzere atmosferden izole ettikleri fungal sporların ekstraktlarını kullanarak, sağlıklı ve allerjik şahıslara deri testi uygulamışlardır.

Moustafa ve Kamel (1976), Kuveyt havasındaki fungal sporları Petri plak tuzağı kullanarak araştırmışlardır.

Beaumont ve Ark. (1985), astmatik ve küflere hassasiyeti olan 8 hastanın ev içi ve ev dışı fungal hava sporlarını Andersen örnekleyici kullanarak araştırmışlardır.

Licorish ve Ark. (1985), astım gelişiminde, *Alternaria* ve *Penicillium* sporlarının rolünü araştırmışlardır.

Banerjee ve Ark. (1987), Kuzey Carolina' nın Durham şehrindeki 4 evde endojenik fungusları, yerçekimine dayalı Petri plak yöntemi ile izole etmişlerdir.

Burge ve Ark. (1989), *Alternaria* allerjenleri için kalite kontrol faktörleri adlı çalışmalarında, *Alternaria* türlerinin fungal alerji kaynaklarından klinik olarak en önemli ve iyi bilinen küfler olduğunu belirtmişlerdir.

Reynolds ve Ark. (1990) sağlıkla ilgili yapılan şikayet üzerine 6 yerleşim bölgesi ve ofis çevresinde hava ile taşınan fungusların konsantrasyonlarını ölçmüşlerdir.

Mishra ve Jamil (1991), un değirmenlerinin iç ortam havasından PDA, Czapek-dox, Sabouraud Agar besiyerli petri plaklarını 5 dakika açık tutmak suretiyle örnek almışlar ve 40 fungus türü saptamışlardır. Karşılaştırmak amacıyla yakındaki dış ortam

havasının fungal florasını da çalışmışlardır. *Aspergillus* türlerinin değirmenlerde baskın çıktığını ve izole edilen diğer türlerin *Cladosporium* ve *Fusarium* cinslerine ait olduğunu rapor etmişlerdir.

Miller (1992) Evlerdeki küf ve neme maruz kalmanın çok sayıda solunum rahatsızlıkları için önemli bir risk faktörü olduğunu rapor etmiştir. Özellikle Mikotoksinler ve β 1.3 glukonlar gibi sporlarda bulunan düşük moleküler ağırlıklı bileşenlerin kaydedilen semptomlara yardımcı olduklarını bildirmiştir.

Nugari ve Ark.(1993), duvar boyaları üzerinde ev içi havasıyla taşınan fungal sporların meydana getirdiği kontaminasyonu araştırmışlar ve duvar boyaları üzerinde biyolojik çürümeden sorumlu birçok mikroorganizmanın orijininin hava olduğunu belirtmişlerdir.

Auger ve Ark. (1994), kronik yorgunluktan şikayetçi olan ve tekrarlayan üst solunum yolları enfeksiyonu olan hastaların havayla taşınan funguslarla olan ilişkisini araştırmışlardır. Yapılan son epidemiyolojik araştırmalar, küflere maruz kalmanın solunumla ilgili ve ilgili olmayan belirtiler arasında bir ilişkinin var olduğunu göstermiştir.

Yu-Mei ve Chih-Shan (1994), subtropikal iklimin hüküm sürdüğü yerleşim bölgelerindeki ev içi ve ev dışı havasındaki mevsimsel fungus dağılımını saptamak amacıyla 6 apartmanın iç ve dışından, 1 yıllık bir süre içinde 1' er ay aralıklarla N6 Andersen örnekleyicisi kullanarak havayla taşınan fungusları izole etmişler ve fungal sporların, yerleşim bölgesinin birinden diğerine varyasyon gösterdiği gibi ev içi ve ev dışı havasında da oldukça varyasyon gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Chih-Shan ve Ark. (1995), Havayla taşınan fungusların konsantrasyonunda bir artma gösterdiği yaz mevsiminde, N6 Andersen örnekleyici kullanarak, Taiwan' ın Taipei bölgesindeki 46 astımlı, 20 atopik olmayan çocukların yaşadığı evlerin, ev içi ve ev dışı fungal florasını araştırmışlardır.

Dotterud ve Ark. (1995), Kuzey Norveç' de ev tozuna duyarlı 19 çocuğun ve 19 non-atopik kontrol çocukların okul ve evlerinden havayla taşınan mikrofungus örneği

almışlardır. Hem ev hem de okullar da en yaygın fungus olarak *Penicillium* cinsini bulmuşlardır.

Lighthart ve Saffer (1995), 1993 yazında cavallis Oregon yakınında Willamette nehri vadisindeki mera alanının hemen üzerindeki havayla taşınan bakterilerin zamana bağlı konsantrasyonunu ve meteorolojik şartları incelemişlerdir. En yüksek bakteri konsantrasyonunun güneşin doğduğu ilk saatlerde ve akşamın erken saatlerinde olduğunu ve en düşük bakteri konsantrasyonunun gün doğmasından önceki saatler süresinde olduğunu rapor etmişlerdir.

Beguin ve Nolard (1996), halı kaplı zeminlerdeki fungusların yayılımını araştırmak üzere oturma odaları, yatak odaları, ofisler ve okul sınıflarından alınan toz örneklerinin analizlerini yapmışlardır.

Drahonovska ve Gajdos (1997), Çek Cumhuriyeti' nin en büyük 4 şehrinde okul öncesi çağında çocukları bulunan ailelerin evlerindeki hava kalitesini göstermek amacı ile mutfak, çocuk odaları ve ev dışından hava örnekleri toplamışlar ve bu örneklerde NO₂, formaldehit, organik bileşikler, bakteri ve fungus konsantrasyonlarını araştırmışlardır. Ayrıca ev tozu örneklerindeki allerjenleri de belirlemişlerdir.

Jeffal ve Ark. (1997), Birleşik Arap Emirliklerindeki hastanelerin havasal mikroorganizma miktarı hakkında daha iyi referans alabilmek için Al-Ain hastanesindeki havasal mikroorganizmaların nitelik ve niceliklerini araştırmışlardır. Bazı ünitelerde diğerlerine oranla bakteriyolojik olarak çok daha fazla kontamine olmuş iken çoğu servisteki fungusların birbirlerine yakın olduklarını saptamışlardır. Çok az sayıda ve miktarda potansiyel patojenler bildirmişlerdir. *Aspergillus* türü baskın olmak üzere 5 fungus türü ve ameliyathanelerde az sayıda ve çevresel olmaktan ziyade daha çok insana bağlı mikroorganizmalar olduğunu rapor etmişlerdir.

Smedje ve Ark. (1997), ikinci sınıf okul çocukları arasında okul çevresi ile ilişkili astım konusunda bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada okul çevresi kalitesinin önemli olduğu ve astmatik semptomlar üzerinde etkili olabileceği gösterilmiştir.

Etzel ve Ark. (1998), "Ev içi küflerin toksik etkileri" isimli çalışmalarında küflerin toksik özelliklerini, yenidoğanlarda yol açtığı solunum sistemi problemlerini araştırmışlardır.

Haverinen ve Ark. (1999), Güney Finlandiya' daki bir okulun öğrencilerinde bina içi havasında bulunan funguslar ve rutubetten kaynaklanan bir takım rahatsızlıklar görülmesi üzerine bu okuldaki hava, yüzey ve materyallerden örnekler almışlardır.

Khan ve Ark. (1999), Kuveyt iç ve dış hava ortamındaki *Aspergillus* ve diğer küflerin havadaki dağılımlarını çalışmak için bir yıllık bir inceleme yapmışlardır. Andersen örnekleyicisi ve Rose-bengal Agar kullanmışlardır. İç ve dış ortam havasında bulunan fungus türlerinin bir karşılaştırmasını yapmışlardır.

Pastuszka ve Ark. (2000), Silesia' da endüstri bölgesinde sağlıklı ve küflü evler ve bürolardaki havayla taşınan bakteri ve fungus düzeyini araştırmışlardır. Araştırmacılar 6 kademeli Andersen örnekleyicisi kullanmış ve iç mekan havasındaki havayla taşınan bakteri konsantrasyonunu evlerde 10^3 CFU/m³ ve bürolarda 10^2 CFU/m³ olarak bulmuşlardır. En yaygın bakteri cinsi olarak *Micrococcus* ve en yaygın fungus cinsi olarak da *Penicillium*' u bulmuşlardır.

Scheel ve Ark. (2001), Tennessee' de bir ortaokuldaki hasta-bina sendromunun muhtemel kaynaklarını araştırmak için bir çalışma yapmışlardır.

Su ve Ark. (2001), yaş, cinsiyet, sınıf ve oturdukları konut bakımından eşit düzeyde olan sağlıklı ve astmatik Tayvan' ılı ilk okul çocuklarının ev ve okullarındaki fungal dağılımı araştırmışlar ve bunu sağlık yönünden değerlendirmişlerdir.

2.2. Türkiye' de Yapılan Çalışmalar

Okuyan ve Ark. (1976), 1972 ve 1974 Ocak aylarında Ankara' nın çeşitli semtlerindeki havanın küf ve maya florasındaki değişiklik ve bunun allerjik hastalıklar yönünden önemi ile ilgili çalışmalar yapmışlardır.

Yuluğ ve Kuştimur (1977), Ankara' nın çeşitli semtlerinde ev içi ve ev dışı havasının fungal florasını araştırmışlardır. Ayrıca atmosferdeki fungal floranın Ankara' nın semtlerine göre farklılık gösterip göstermediği çalışılmıştır.

Ayata (1990), İzmir ilinin çeşitli semtlerinde ev içi ve ev dışı havasının mevsimsel fungal florasını araştırmıştır. Ev içi ve ev dışından alınan 140 plak örneğinde 1348 koloni tespit etmiş olup bunun 1073' ü ev dışında ve 275' i ise ev içinde bulunmuştur.

Sapan ve Ark. (1991), "Bursa ilinde ev içi mantar florası" isimli çalışmalarında, allerjik şikayetleri olduğu bilinen ve Bursa ilinin değişik bölgelerinde oturan 11 kişinin evlerinden örnek almışlardır. Açılan besiyerlerinin %85' inde üreme olduğunu saptamışlardır.

Sapan ve Ark. (1993), Bursa' daki bronşial astmalı çocukların evlerindeki mantar florasını belirlemek amacıyla çalışma yapmışlardır.

Şimşekli ve Ark. (1994), Bursa ev dışı havasında Eylül 1992-Eylül 1993 tarihleri arasında 5 değişik istasyondan 15 gün arayla aldığı örneklerden toplam 29 cins tespit etmiştir.

Selçuk ve Ark. (1997), Edirne' de ilköğretim okullarındaki çocuklarda astım ve diğer allerjik hastalıkların yayılımını ve çeşitli risk faktörlerinin katkısını araştırmışlardır.

Şimşekli ve Ark. (1999), " Bursa' da bulunan bazı besin üretim tesisleri ve dapolarının iç mekanlarının havasal mikrobiyotası" adlı çalışmalarında besiyeri plaklarının hava ile temas ettirilmesi yöntemini kullanarak 1 Aralık 1995-15 Ekim 1996

tarihleri arasında, 15 aylık periyotlarla 16 besin işletmesi ve depolarından 8 defa örnek almışlardır.

Öztürkeri ve Ark. (1999), bir tüberküloz hastanesinde hava örneklerinden tüberküloz basillerinin izole edilme sıklığını araştırmışlar ve kolaylıkla uygulanabilecek bir havalandırma işleminin tüberküloz basillerinin oda havasından eliminasyonunda en önemli faktör olduğunu göstermişlerdir.

Şen ve Asan (2001), "Edirne ili sebze ekim alanlarında havayla taşınan funguslar" isimli çalışmalarında 5 sebze ekim alanından Nisan-Eylül 1996 tarihleri arasında fungus örnekleri almışlardır. Elde edilen verilere korelasyon analizleri uygulamışlardır.

Asan ve Ark. (2002), Edirne' de havayla taşınan fungusları tesbit etmek amacıyla yerçekimine dayalı petri plak tekniğini kullanarak 12 ay boyunca 6 farklı istasyondan örnek almışlar ve dominant cinsler olarak *Alternaria*, *Penicillium* ve *Cladosporium*' u bulmuşlardır. Ayrıca fungal spor sayısı, bazı hava kirleticileri ve meteorolojik faktörler arasındaki ilişkileri istatistiksel olarak incelemişler, spor sayısının havadaki SO₂ konsantrasyonu ve sıcaklıkla korelasyon gösterdiğini bulmuşlardır.

Yazıcıoğlu ve Ark. (2002), Edirne' deki 47 astımlı ve 23 nonatopik kontrol çocukların ev içi fungal florasını araştırmak ve ev özelliklerinin funguslar üzerine etkilerini saptamak için 5 ay boyunca yatak odaları, oturma odaları, mutfak ve banyolardan örnek almışlardır. Fungal koloni sayısının astımlı çocukların yaşadığı evlerde kontrol çocukların yaşadığı evlerden daha yüksek olduğunu, banyoların fungal üremenin ana kaynağı olduğunu ve eski evlerin fungal büyümeye daha elverişli olduğunu bulmuşlardır.

3. ARAŞTIRMA BÖLGELERİNİN TANIMI

Araştırmanın yapıldığı tüm okullar Edirne-Merkez ilçesinde bulunmaktadır. Örnekleme yapılan tüm sınıflar, 4. sınıf öğrencilerinin öğrenim gördüğü sınıflardır. Araştırma yapılan okulların hiçbirinde havalandırma sistemi bulunmamakta, havalandırma pencereler ile sağlanmaktadır. Okullara ait bazı özellikler aşağıda belirtilmiştir.

I. Okul: 1963 tarihinde kurulmuş, 1100 m² ve 2 katlı bir okuldur. Örnekleme yapılan sınıf ve koridor 2. katta, kantin 1. katta yer almaktadır. Okul zemini, karotaş döşemelidir. Toplam öğrenci sayısı 1540, örnekleme yapılan sınıftaki öğrenci sayısı ise 35' dir.

II. Okul: 1999 tarihinde kurulmuş, 2800 m² ve 3 katlı bir okuldur. Örnekleme yapılan sınıf ve kantin 3. katta, koridor 2. katta yer almaktadır. Okul zemini, karotaş döşemelidir. Toplam öğrenci sayısı 480, örnekleme yapılan sınıftaki öğrenci sayısı ise 30' dur.

III. Okul: 1980 tarihinde kurulmuş, 630 m² ve 2 katlı bir okuldur. Örnekleme yapılan sınıf ve koridor 2. katta, kantin 1. katta yer almaktadır. Okul zemini mozaik döşemelidir. Toplam öğrenci sayısı 565, örnekleme yapılan sınıftaki öğrenci sayısı ise 35' dir.

IV. Okul: 1992 tarihinde kurulmuş, 640m² ve 2 katlı bir okuldur. Örnekleme yapılan sınıf ve koridor 2. katta, kantin 1. katta yer almaktadır. Okul zemini, karotaş döşemelidir. Toplam öğrenci sayısı 450, örnekleme yapılan sınıftaki öğrenci sayısı ise 21' dir.

V. Okul: 1985 tarihinde kurulmuş, 1172 m² ve 3 katlı bir okuldur. Örnekleme yapılan sınıf 3. katta, koridor 2. katta ve kantin 1. katta yer almaktadır. Okul zemini mozaik döşemelidir. Toplam öğrenci sayısı 1150, örnekleme yapılan sınıftaki öğrenci sayısı ise 34' dür.

4. MATERİYAL VE METOD

4.1. Materyal

Araştırma materyali, Edirne ilindeki 5 farklı ilköğretim okulunda belirlenen birer sınıf, koridor, ve kantinden Ağustos 2001-Ocak 2002 tarihleri arasında 6 ay boyunca ayda bir defa olmak üzere, 12.00-17.00 saatleri arasında alınmıştır. Örnekler seçilen istasyonlardan bakteriler için, içinde % 5 Koyun kanlı agar (SBA) ve mikrofunguslar için, içinde Rose-Bengal Streptomycin agar (RSA) bulunan petri plaklarının yaklaşık 50-80 cm. yükseklikte 10 dakika açık bırakılarak hava ile temas ettirilmesi sureti ile alınmıştır. Bir istasyondaki her bir örneklemede bakteriler (SBA) ve mikrofunguslar (RSA) için olmak üzere birer petri plağı kullanılmıştır.

Seçilen istasyonlardan alınan bakteri ve mikrofungus örneği sayısı tablo 4.1' de belirtilmiştir.

Tablo 4.1. Seçilen istasyonlardan alınan bakteri ve mikrofungus örneği sayısı.

İSTASYON NO		Örnek Alma Sayısı		Bir Örneklemedeki Petri Sayısı		Toplam Petri Sayısı	
		Bakteri	Mikrofungus	Bakteri	Mikrofungus	Bakteri	Mikrofungus
I.OKUL	IA	6	6	1	1	6	6
	IB	6	6	1	1	6	6
	IC	6	6	1	1	6	6
II.OKUL	IIA	6	6	1	1	6	6
	IIB	6	6	1	1	6	6
	IIC	6	6	1	1	6	6
III.OKUL	IIIA	6	6	1	1	6	6
	IIIB	6	6	1	1	6	6
	IIIC	6	6	1	1	6	6
IV.OKUL	IVA	6	6	1	1	6	6
	IVB	6	6	1	1	6	6
	IVC	6	6	1	1	6	6
V.OKUL	VA	6	6	1	1	6	6
	VB	6	6	1	1	6	6
	VC	6	6	1	1	6	6
TOPLAM		90	90	15	15	90	90

A: sınıf, B: koridor, C:kantin

4.1.1. Bakterileri Tanımlamada Kullanılan Besiyerleri

- a) % 5 Koyun Kanlı Brain Heart İnfüzyon (SBA) Agar (Oxoid): Bu besiyeri, bakterilerin ilk izolasyonları için ve Gram pozitif bakterileri tanımlamada kullanılmıştır.
- b) Eozin Metilen Mavisi (EMB) Besiyeri (Difco): Bu besiyeri, Gram-negatif bakterileri tanımlamada kullanılmıştır.
- c) Deoxyribonuclease Test (DNase) Agar (Difco): Bu besiyeri Gram-pozitif ve Gram-negatif bakterileri tanımlamada kullanılmıştır. Ayıraç olarak HCl ayırıcının kullanıldığı bir besiyeridir. Bu besiyerinde, bakterinin DNase enziminin varlığı araştırılmıştır.
- d) Safra-Eskulin Agar (Oxoid): Bu besiyeri Gram-pozitif bakterileri tanımlamada kullanılmıştır. Bu besiyerinde, bakterinin safraya dayanabilme ve eskulini hidroliz etme yeteneğine sahip olup olmadığı araştırılmıştır.
- e) TSI (Triple Sugar Iron) Agar (Difco): Üç şekerli demirli besiyeri: Gram-pozitif ve Gram-negatif bakterilerin tanımlanmasında kullanılmıştır. TSI besiyerinde, bakterilerin karbon kaynağı olarak besiyeri içersinde bulunan şekerlerden hangilerini fermente ettikleri yanında gaz ve H₂S oluşturmaları da araştırılmıştır.
- f) MIO (Motility Indol Ornitin) Agar (Difco): Bu besiyeri Gram-pozitif ve Gram-negatif bakterilerin tanımlanmasında kullanılmıştır. MIO besiyerinde, bakterinin hareket ,indol oluşturma yetenekleri ile ornitin dekarboksilaz enziminin varlığı araştırılmıştır.
- g) FAD (Fenil Alanin Deaminaz) Agar (Oxoid): Bu besiyeri Gram-negatif bakterilerin tanımlanmasında kullanılmıştır. FAD besiyerinde, bakterinin fenil alanini oksidatif olarak deamine etme yeteneği araştırılmıştır.
- h) LDK (Lisin Dekarboksilaz) Agar (Oxoid): Bu besiyeri Gram-negatif bakterilerin tanımlanmasında kullanılmıştır. LDK besiyerinde, bakterinin lisin dekarboksilaz enziminin varlığı araştırılmıştır.

ı) Üre Agar (Oxoid) : Bu besiyeri Gram-pozitif ve Gram-negatif bakterilerin tanımlanmasında kullanılmıştır. Bu besiyerinde, bakterinin üreaz enziminin varlığı araştırılmıştır.

j) Simmon Sitrat Agar (Oxoid): Bu besiyeri Gram-negatif bakterilerin tanımlanmasında kullanılmıştır. Bu besiyerinde, bakterinin sitratı kullanabilme yeteneği araştırılmıştır.

k) FDL (Floresan Denitrifikasyon Laktoz) Agar (Oxoid): Bu besiyeri Gram-negatif bakterilerin tanımlanmasında kullanılmıştır. Bu besiyerinde, bakterinin floresan pigmentini oluşturma, nitriti nitrojen gazına indirgeme ve laktozu okside edebilme yetenekleri araştırılmıştır.

l) ADH (Arginin Dehidrolaz) Agar (Oxoid): Bu besiyeri Gram-negatif bakterilerin tanımlanmasında kullanılmıştır. ADH besiyerinde, bakterinin arginin dihidrolaz enziminin varlığı araştırılmıştır.

m) Asetamid Besiyeri (Oxoid): Bu besiyeri Gram-negatif bakterilerin tanımlanmasında kullanılmıştır. Bu besiyerinde, bakterinin asetamidi kullanabilme yeteneği araştırılmıştır.

n) Jelatinaz Besiyeri (Oxoid): Bu besiyeri Gram-negatif bakterilerin tanımlanmasında kullanılmıştır. Bu besiyerinde, bakterinin jelatinaz enziminin varlığı araştırılmıştır.

o) Glukozlu Oksidasyon-Fermentasyon Besiyeri: Bu besiyeri Gram-negatif bakterilerin tanımlanmasında kullanılmıştır. Bu besiyerinde, bakterinin glukozu kullanım şekli araştırılmıştır.

p) Nitrat Broth: Bu besiyeri Gram-pozitif bakterilerin tanımlanmasında kullanılmıştır. Bu besiyerinde, bakterinin nitratları redükleyip nitrit ve daha ileri ürünler açığa çıkarıp çıkarmadığı araştırılmıştır.

4.1.2. Mikrofungusları Tanımlamada Kullanılan Besiyerleri

a) Rose-Bengal Streptomycin Agar: Bu besiyeri mikrofungusların ilk izolasyonları için kullanılmıştır. İçersinde bakterilerin üremesini engellemek için Streptomycin antibiyotiği (Toz haldeki 1 gr. Streptomycin, 33 ml. saf steril suda çözülür ve bu karışımdan 1000 ml. distile su ile hazırlanan besiyerine 2 ml. ilave edilir) ve mikrofungusların aşırı büyümelerini engellemek, sınırlı büyümelerini sağlamak için Rose-Bengal boyası (1000 ml. distile su ile hazırlanan besiyerine 10 ml. oranında) bulunmaktadır. 1000 ml. distile su ile hazırlanan bir Rose-Bengal Streptomycin Agar besiyeri, ayrıca dekstroz (10 gr.), pepton (5 gr.), KH_2PO_4 (1 gr.), $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ (0.5 gr.) ve agar (15 gr.) içermektedir.

b) Patates Dekstroz Agar (PDA) (Acumedia): Teşhis için, ayrıca tüplerde yatık besiyeri olarak stok kültürler için kullanılmıştır.

c) Czapek-Dox Agar (CA) (Merck): *Aspergillus* türlerinin tanımlanmasında kullanılmıştır.

d) Malt Extract Agar (MEA) (Acumedia): Dematiaceous Hyphomycetes grubuna ait fungusların, *Aspergillus* ve *Penicillium* türlerinin tanımlanmasında kullanılmıştır.

e) Czapek Yeast Extract Agar (CYA): *Penicillium* türlerinin tanımlanmasında kullanılmıştır. 1000 ml. distile su ile hazırlanan bir Czapek Yeast Extract Agar besiyeri; 1 gr. KH_2PO_4 , 5 gr. maya ekstraktı, 30 gr. sukroz, 15 gr. agar ve 10 ml. Czapek konsantratu içermektedir. Czapek konsantratu 30 gr. NaNO_3 , 5 gr. KCl, 5gr. $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$, 0.1 gr. $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ve 100 ml. distile su ihtiva etmektedir (Pitt, 1979).

f) % 25 Glycerol Nitrate Agar (G25N): *Penicillium* türlerinin tanımlanmasında kullanılmıştır. 750 ml. distile su ile hazırlanan % 25 Glycerol Nitrate Agar besiyeri; KH_2PO_4 (0.75 gr.), maya ekstraktı (3.7 gr.), gliserol (250 gr.), agar (12 gr.) ve Czapek konsantratu (7.5 ml.) içermektedir (Pitt, 1979).

4.1.3. Bakteri ve Mikrofungusların Tanımlanmasında Kullanılan Diğer Maddeler

a) Hidrojen Peroksit (H_2O_2) : % 3' lük hidrojen peroksit, bakterinin katalaz enziminin varlığının araştırılmasında (katalaz testi) kullanılmıştır.

b) Oksidaz Miyarı (% .1 tetramethyl-p-phenylene diamine hydrochloride): Gram-pozitif ve Gram-negatif bakterilerin tanımlanmasında uygulanan oksidaz deneyinde kullanılmıştır. Deneyin temeli solunumlarında oksidatif fosforilasyon yapan bakterilerin bu reaksiyonlardaki enzimatik etkinliğinin saptanmasına dayanır.

c) DNase Miyarı (1 N HCl): Bakterinin DNase besiyerinde, bu enzimi bulundurup bulundurmadığının araştırılmasında kullanılmıştır.

d) İndol miyarı (Kovaks ayırıcı): P-dimethylaminobenzaldehyde (10 gr.), saf amyl yada isoamyl alkol (150 ml.), konsantre HCl (50 ml.). MIO besiyerinde bakterinin triptofanaz enzimi ile triptofandan indol oluşturmalarının araştırılmasında kullanılmıştır.

e) FAD miyarı (%12 ferrik klorid ayırıcı): Ferrik klorid (12 gr.), konsantre HCl (2.5 ml.), saf su (85.5 ml.). Bakterinin FAD besiyerinde fenil alanini oksidatif olarak deamine edip etmediğinin araştırılmasında kullanılmıştır.

f) PYR (Oxoid): Bakterinin PYR (L-pirrolidonil-β-naftilammide) maddesini hidroliz edebilme özelliğinin araştırılması için kullanılmış olan ticari bir testtir.

g) Lakto-Fenol: Fungusların mikroskopik incelenmeleri için yapılan lam-lamel arası preparatlarda inceleme ortamı olarak kullanılmıştır. Bu çözelti, laktik asit, fenol kristalleri, gliserin ve distile su maddelerinin aşağıda belirtilen oranlardaki karışımının ısıtılmasıyla elde edilir.

Distile su.....	20ml
Laktik asit.....	20ml
Fenol kristalleri.....	20gr
Gliserin.....	40gr

4.2. Metod

Bu çalışmada pratikliği ve maliyetinin azlığı nedeniyle “Yerçekimine Dayalı Petri Plak Metodu” (Agarwal ve Shivpuri,1969) kullanılmıştır.

4.2.1. İzolasyon :

Bakteri ve fungus örnekleri, bütün istasyonlarda yerden 50-80 cm yükseklikten alınmıştır. Her bir istasyonda % 5 koyun kanlı agar ve Rosebengal-Streptomycin Agar besiyerlerinin bulunduğu petri plakları, 10 dakika açık bırakılarak hava ile temas etmeleri sağlanmıştır.

% 5 koyun kanlı agar bulunan petri plaklarına alınan bakteri örnekleri laboratuvarında 37°C' de 24 saat inkübe edilmiş ve hemen teşhislerine başlanmıştır.

Rosebengal-Streptomycin Agar bulunan petri plaklarına alınan mikrofungus örnekleri laboratuvarında, 25°C' de 7-10 gün inkübasyona bırakılmış ve bu süre sonunda üreyen mikrofunguslar, içinde PDA bulunan yatık besiyerlerine alınmıştır. Bu besiyerinde 10 gün 25°C' de bekletilip belirli bir üreme gözlemlendikten sonra stok kültür olarak kullanılmak üzere buzdolabına (+4°C) kaldırılmıştır.

4.2.2. Teşhis :

4.2.2.1. Bakteriler

% 5 koyun kanlı agar plaklarına alınan örnekler laboratuvarında 37°C' de 24 saat inkübe edilmiştir. Ertesi gün her istasyonda üreyen bakterilerin koloni sayıları tespit edilmiş, farklı görünümdeki her koloni saf kültür elde etmek için yine % 5 koyun kanlı

agar bulunan petri plaklarına aktarılmış ve 24 saatlik inkübasyona bırakılmıştır. Üreme görüldükten sonra kolonilerin hemoliz özellikleri incelenmiş ve gram boyama yapılarak bakteri morfolojisi ve gram boyama özellikleri araştırılmıştır.

Gram-pozitif kok, Gram-negatif kok ve Gram-negatif basillerin teşhisi için Baron ve Ark.'nın "Bailey & Scott's Diagnostic Microbiology" (1994) adlı eserlerinden yararlanılmıştır (Şekil 4.1, 4.2, 4.3).

Gram-pozitif basillerin teşhisleri için Howard'ın "Clinical and Pathogenic Microbiology" (1987) adlı eserinden yararlanılmıştır (Tablo 4.2).

4.2.2.2. Mikrofunguslar

İzole edilen Dematiaceous Hyphomycetes grubuna ait fungusların, tüplerdeki stok kültürlerden PDA ve MEA besiyerlerine nokta ekimleri yapılmış, bu plaklar 25°C' de 10-14 gün süreyle inkübasyona bırakılmıştır.

İzole edilen *Aspergillus* cinsine ait türlerin, CA ve MEA besiyerlerine nokta ekimleri yapılarak 25°C' de 10-14 gün süreyle inkübasyona bırakılmıştır.

Penicillium cinsine ait türlerin tanımlanması için üç farklı besiyeri kullanılmıştır. Bunlar CYA, G25N ve MEA besiyerleridir. Her bir tür için üç adet CYA' lı, bir adet G25N' li ve bir adet MEA' lı petri plağı kullanılmıştır (Pitt, 1979). CYA besiyerlerine ekilen örnekler 5 °C, 25 °C ve 37 °C' de, G25N ve MEA besiyerlerine ekilen örnekler ise 25 °C' de 7 gün inkübasyona bırakılmıştır.

İnkübasyon süresi sonunda plaklardaki kolonilerin makroskobik olarak büyüklüğü (mm cinsinden), şekli, üstten ve alttan rengi, eksudasyon ve pigmentasyon olup olmadığı araştırılmıştır. Mikroskobik özellik olarak; stereo mikroskop ile koloni tekstürü, konidial başlıkların tipi ve ışık mikroskobu ile konidioforun uzunluğu, genişliği,

çeper özelliği, fialidlerin uzunluğu ve genişliği, konidinin şekli, büyüklüğü, çeper özelliği incelenmiştir.

Penicillium türlerinin teşhisinde Pitt (1979)' in "The Genus *Penicillium* and Its Teleomorphic States *Eupenicillium* and *Talaromyces*" adlı eserinden yararlanılmıştır.

Aspergillus türlerinin teşhisinde Raper ve Fennel (1965)' in "The Genus *Aspergillus*" adlı eserinden yararlanılmıştır.

Alternaria, *Cladosporium*, *Curvularia*, *Drechslera*, *Ulocladium* türlerinin teşhisi için Ellis (1971)' in "Dematiaceous Hyphomycetes" adlı eserinden yararlanılmıştır.

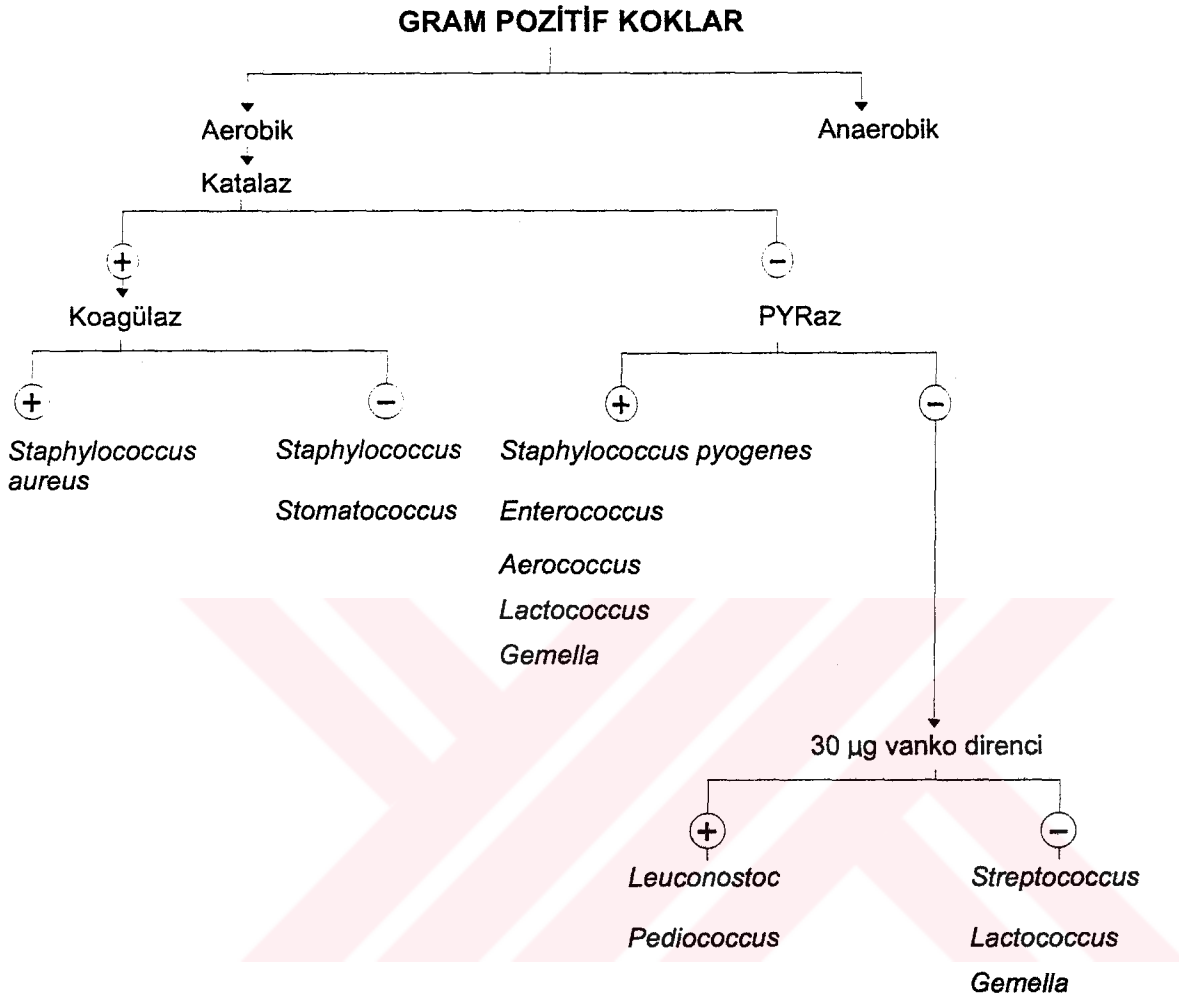
Fusarium türlerinin teşhisinde, Booth (1971)' un "The Genus *Fusarium*", Nelson, Tousson ve Marasas (1983)'in "*Fusarium* species-An Illustrated Manual for Identification", Gerlach ve Nirenberg (1982)' in "The Genus *Fusarium*-a Pictorial Atlas" adlı eserlerinden yararlanılmıştır.

Gliocladium, *Trichothecium*, *Verticillium* türlerinin, ayrıca bazı *Aspergillus* ve *Penicillium* türlerinin ve bazı cinslerin tanımlanmaları için Hasenekoğlu (1991)' nun "Toprak Mikrofungusları" adlı 7 ciltten oluşan eserlerinden yararlanılmıştır.

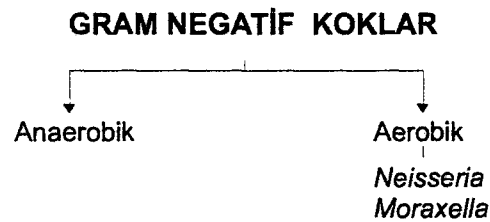
Cins düzeyinde teşhis edilen mikrofungusların tanımlanmaları için Barnett ve Hunter (1999)' in "Illustrated Genera of Imperfect Fungi" adlı kitabından yararlanılmıştır.

4.2.3. İstatistik Analizleri

Araştırma süresi boyunca örnek alma esnasında her istasyonun özellikleri, sıcaklık ve nem değerleri de saptanmış; toplam bakteri ve fungus konsantrasyonu ile sıcaklık, nisbî nem, aylar, araştırma istasyonları ve binaların yaş durumları gibi bazı parametreler arasında bilgisayar ortamında Minitab programı kullanılarak, regression with optimal scalling ve ki-kare testleri uygulanmış ve istatistiksel olarak değerlendirilmeler yapılmıştır.



Şekil 4.1. Gram-pozitif kokların teşhisi için kullanılan şema



Şekil 4.1. Gram-negatif kokların teşhisi için kullanılan şema

Cins adı	Mikroskopik Morfoloji	Katalaz	Anaerobik büyüme	Hareket	Eskulin	H ₂ S (TSI)	TSI'de asit yatkın / dik	Nitrat üretilimi	Üreaz	Hemoliz	Açıklamalar
<i>Bacillus</i>	Orta-büyük düzenli basiller, sınırlar	+	-	v	+	-	v/v	v	v	B,A,N	Tam aerobik, 20-30C° da en iyi hüviime
<i>Kurthia</i>	Zincirler, şişman basiller	+	-	+	-	-	/-	-	+/-	N	Şemsiye hareketi
<i>Listeria</i>	Küçük basiller, kokobasiller	+	-	+	+	-	+/+	-	-	B	Sarı pigment
<i>Oerskovia</i>	Kokoid, dallanan filamentler	+	-	+	+	-	+/+	v	v	N,A	Altın sarısı
<i>Brevibacterium</i>	Kokoid, kısa basiller	+	-	+	+	-	+/+	v	-	v	Sıvı besiyerinde kokoid
<i>Rothia</i>	Kokoid, difteroid, dallanan filamentler	+	-	-	+	-	+/+	+	-	N	Asit-fast
<i>Mycobacterium</i>	Silindirik basiller	+	-	-	-	-	/-	+	v	N	Pembe-mercan pigment, asit-fast
<i>Rhodococcus</i>	Kokoid, dallanan filamentler	+	-	-	v	-	/-	v	v	N	
<i>Corynebacterium</i>	Difteroid, kıvrık, pleomorfik	+	-	-	-	-	v/v	v	v	v	
<i>Arcanobacterium</i>	Difteroid, kıvrık, pleomorfik, silindirik	-	+/-	-	v	-	+/+	-	-	B	
<i>Arachnia</i>	Difteroid, pleomorfik	-	+	-	-	-	+/+	-	-	N	
<i>Actinomyces</i>	Difteroid, dallanan filamentler	-	+	-	+	-	+/+	+/-	-	N	
<i>Lactobacillus</i>	İnce basiller, kalın basiller, zincirler	-	+/-	-	v	-	+/+	-	-	N,A	
<i>Erysipelothrix</i>	Pleomorfik, zincirler, küçük basiller	-	-	-	-	+	+/+	-	-	N,A	
<i>Propionibacterium</i>	Difteroid	+	+	-	v	-	+/+	-	-	B,N,A	
A, alfa hemoliz	N, non-hemoliz										
B, beta hemoliz	v, değişken										

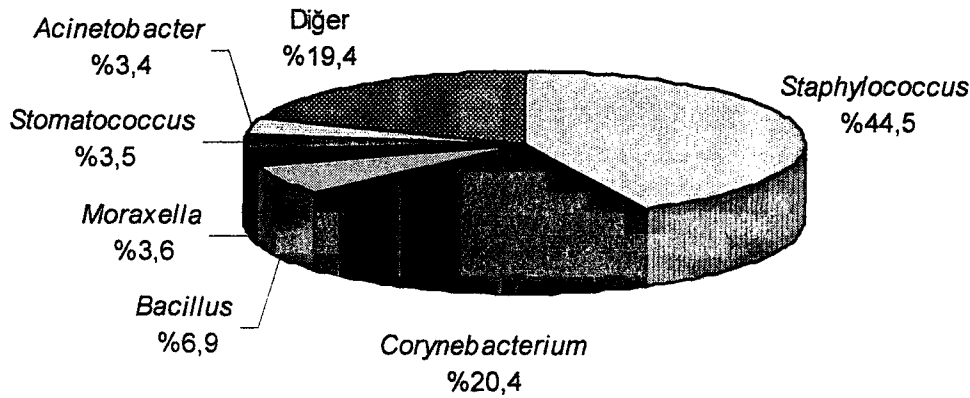
Tablo 4.2. Gram-pozitif bakterilerin teşhisi için kullanılan tablo.

5. BULGULAR

5.1. Genel Bulgular

Edirne ilindeki 5 farklı ilköğretim okulunda seçilen sınıf, koridor ve kantinlerdeki atmosferik mikroorganizma florasını tespit etmek amacıyla kullanılan ve içinde % 5 koyun kanlı agar bulunan 90 petri plağında toplam olarak 2066 bakteri kolonisi, içinde Rose-Bengal streptomycin agar bulunan 90 petri plağında toplam olarak 941 mikrofungus kolonisi sayılmıştır. İzole edilen bakteri örnekleri 19 cins altında, mikrofungus örnekleri 15 cins altında toplanmıştır. 11 mikrofungus cinsine (*Alternaria*, *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Curvularia*, *Drechslera*, *Fusarium*, *Gliocladium*, *Penicillium*, *Trichothecium*, *Ulocladium*, *Verticillium*) ait bazı örnekler tür düzeyinde teşhis edilmiştir. Sonuç olarak 19 cins bakteri, 15 cins ve 48 tür mikrofungus teşhis edilmiştir.

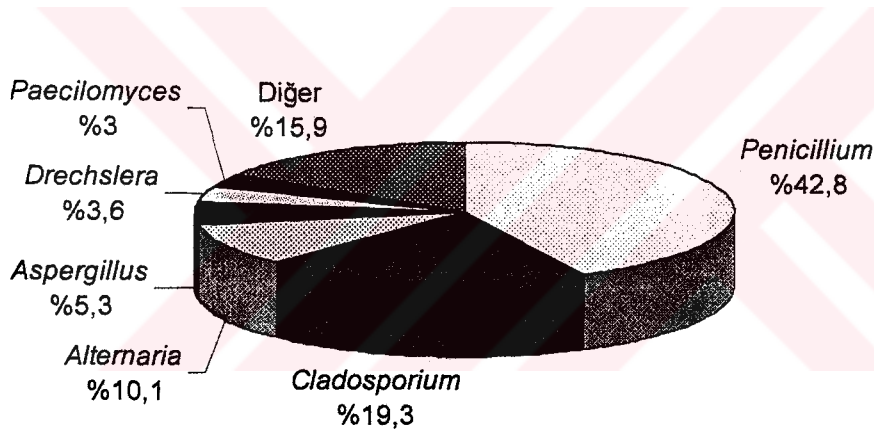
Teşhis edilen bakteriler için genel dağılımda ilk sırayı 917 koloni ve % 44,5 ile *Staphylococcus* cinsi almış olup, bunu 421 koloni ve % 20,4 ile *Corynebacterium*, 142 koloni ve % 6,9 ile *Bacillus*, 75 koloni ve % 3,6 ile *Moraxella*, 74 koloni ve % 3,5 ile *Stomatococcus*, 71 koloni ve % 3,4 ile *Acinetobacter* izlemiştir (Şekil 5.1, Tablo 5.1).



Şekil 5.1. Ağustos 2001-Ocak 2002 tarihleri arasında tespit edilen bakteri cinslerinin % olarak dağılımı.

Teşhis edilen mikrofunguslar için genel dağılımda ilk sırayı 403 koloni ve % 42,8 ile *Penicillium* cinsi almış olup bunu 182 koloni ve % 19,3 ile *Cladosporium*, 95 koloni ve % 10,1 ile *Alternaria*, 50 koloni ve % 5,3 ile *Aspergillus*, 34 koloni ve % 3,6 ile *Drechslera*, 28 koloni ve % 3,0 ile *Paecilomyces* izlemiştir (Şekil 5.2, Tablo 5.2).

Tür düzeyinde teşhis edilen mikrofunguslar arasında tür sayısı bakımından 15 türle *Penicillium* ilk sırada iken *Cladosporium* 14 türle ikinci, *Aspergillus* 7 türle üçüncü, *Alternaria* ve *Ulocladium* 3 türle dördüncü, *Curvularia*, *Drechslera*, *Fusarium*, *Gliocladium*, *Trichothecium* ve *Verticillium* 1 türle son sırada yer almaktadır (Tablo 5.3).



Şekil 5.2. Ağustos 2001-Ocak 2002 tarihleri arasında tespit edilen mikrofungus cinslerinin % olarak dağılımı.

Sıralamada ilk 6 sırada bulunan bakteriler, toplam koloni sayısının % 82,3' ünü; mikrofunguslar ise toplam koloni sayısının % 84,1' ini oluşturmuştur.

Tablo 5.1. Ağustos 2001-Ocak 2002 tarihleri arasında tespit edilen bakteri cinslerinin koloni sayısı, yüzdeleri ve bulunduğu aylar.

Cins Adı	Koloni Say.	%	Bulunduğu Ay
<i>Acinetobacter</i>	71	3,4	A,S,O,N,D,J
<i>Bacillus</i>	142	6,9	A,O,N,D,J
<i>Brevibacterium</i>	8	0,4	S,O
<i>Corynebacterium</i>	421	20,4	A,S,O,N,D,J
<i>Enterobacter</i>	5	0,2	O,
<i>Enterococcus</i>	12	0,6	O,N,J
<i>Erysipelothrix</i>	1	0,1	J
<i>Kurthia</i>	23	1,1	S,O,N,D,J
<i>Lactobacillus</i>	16	0,8	A,S,O,N,J
<i>Listeria</i>	41	2,0	S,O,N,D,J
<i>Micrococcus</i>	65	3,1	N,D,J
<i>Moraxella</i>	75	3,6	S,D,J
<i>Oerskovia</i>	6	0,3	S,N,J
<i>Propionibacterium</i>	49	2,4	A,S,O,N,D,J
<i>Pseudomonas</i>	22	1,0	A,S,O,N,D,J
<i>Rothia</i>	4	0,2	S,D
<i>Staphylococcus</i>	917	44,5	A,S,O,N,D,J
<i>Stomatococcus</i>	74	3,5	S,O,N,D,J
<i>Streptococcus</i>	47	2,3	S,O,N,D,J
<i>Diğer</i>	67	3,2	A,S,O,N,D,J
Toplam	2066		

A: ağustos, S: eylül, O: ekim, N: kasım, D: aralık, J: ocak

Tablo 5.2. Ağustos 2001-Ocak 2002 tarihleri arasında tespit edilen mikrofungus cinslerinin koloni sayısı, yüzdeleri ve bulunduğu aylar.

Cins Adı	Koloni Say.	%	Bulunduğu Ay
<i>Acremonium</i> Link ex Fri.	7	0,8	A,O,J
<i>Alternaria</i> Nees	95	10,1	A,S,O,N,D,J
<i>Aspergillus</i> Link	50	5,3	A,S,N,D,J
<i>Cladosporium</i> Link	182	19,3	A,S,O,N,D,J
<i>Curvularia</i> Boedijn	3	0,3	S,N
<i>Drechslera</i> Ito	34	3,6	A,S,O,N,J
<i>Fusarium</i> Link	8	0,9	S,D
<i>Gliocladium</i> Corda	2	0,2	S
<i>Paecilomyces</i> Bainier	28	3,0	S,N,D,J
<i>Penicillium</i> Link	403	42,8	S,O,N,D,J
<i>Rhizopus</i> Ehrenberger	6	0,6	A,S,N
<i>Trichoderma</i> Pers	2	0,2	S,N
<i>Trichothecium</i> Link	2	0,2	D
<i>Ulocladium</i> Preuss	11	1,2	S,O,J
<i>Verticillium</i> Nees	1	0,1	O
Diğer	107	11,4	A,S,O,N,D,J
Toplam	941		

Tablo 5.3. Ağustos 2000-Ocak 2001 tarihleri arasında tesbit edilen mikrofungus türlerinin koloni sayısı, yüzdeleri ve bulunduğu aylar.

Cins Adı	Koloni Say.	%	Bulunduğu Ay
<i>Acremonium</i> sp.	7	0.7	A.O.J
<i>Alternaria alternata</i> (Fr.) Keissler	3	0.3	S.O
<i>A. citri</i> Ellis & N. Pierce	51	5.5	A.S.O.N.D
<i>A. longipes</i> (Ellis & Everh.) E.W. Mason	36	3.9	S.O.N.D
<i>Alternaria</i> sp1	3	0.3	D
<i>Alternaria</i> sp2	2	0.2	S
<i>Aspergillus fumigatus</i> Fresen.	5	0.5	A.D
<i>A. niger</i> Van Tieghem	3	0.3	A.N
<i>A. pseudoglaucus</i> Blochwitz	1	0.1	N
<i>A. ruber</i> (J. Kónig, Spieck. & Bremer) Thom & Church	1	0.1	J
<i>A. spinulosus</i> Warcup	1	0.1	J
<i>A. thomii</i> G. Sm.	30	3.2	S.N
<i>A. wentii</i> Wehmer	5	0.5	D
<i>Aspergillus</i> sp.	3	0.3	S.J
<i>Aspergillus versicolor</i> Grubu	1	0.1	J
<i>Cladosporium acaciicola</i> M. B. Ellis	2	0.2	S
<i>C. aecidiicola</i> Thüm	19	2.1	S.D.J
<i>C. asterinae</i> Deighton	3	0.3	S.O
<i>C. chlorocephalum</i> (Fresen.) E.W. Mason & M. B. Ellis	17	1.9	S.D.J
<i>C. cladosporioides</i> (Fresen.) G. A. De Vries	12	1.3	S.N.D.J
<i>C. cucumerinum</i> Ellis & Arthur	15	1.6	S.N
<i>C. elatum</i> (Harz) Nannf.	10	1.1	S.O
<i>C. herbarum</i> (Pers.) Link	8	0.8	S.O.J
<i>C. macrocarpum</i> Preuss	11	1.2	S.N
<i>C. oxysporum</i> Berk. & M. A. Curtis	2	0.2	S
<i>C. sphaerospermum</i> Penz.	47	5.0	A.S.N.D.J
<i>C. tenuissimum</i> Cooke	14	1.5	S.N
<i>C. uredinicola</i> Spec.	10	1.1	S.O
<i>C. variabile</i> (Cooke) G. A. De Vries	4	0.4	S.O
<i>Cladosporium</i> sp1	5	0.5	S
<i>Cladosporium</i> sp2	1	0.1	S
<i>Cladosporium</i> sp3	1	0.1	S
<i>Cladosporium</i> sp4	1	0.1	N
<i>Curvularia inequalis</i> (Shear) Boedijn	3	0.3	S.N
<i>Drechslera australiensis</i> M. B. Ellis	34	3.7	A.S.O.N.J

Tablo 5.3' ün devamı

<i>Fusarium equiseti</i> (Corda) Sacc.	6	0.6	S
<i>Fusarium</i> sp1	1	0.1	D
<i>Fusarium</i> sp2	1	0.1	S
<i>Gliocladium roseum</i> (Link) Bainier	2	0.2	S
<i>Paecilomyces</i> sp1	21	2.3	D,J
<i>Paecilomyces</i> sp2	5	0.5	J
<i>Paecilomyces</i> sp3	1	0.1	S
<i>Paecilomyces</i> sp4	1	0.1	N
<i>Penicillium adametzioides</i> S. Abe ex G. Sm.	1	0.1	D
<i>P. aurantioqriseum</i> Dierckx	103	11.0	S,N,D,J
<i>P. brevicompactum</i> Dierckx	1	0.1	D
<i>P. chrysogenum</i> Thom	5	0.5	S,N,D
<i>P. citrinum</i> Thom	3	0.3	S,O
<i>P. crustosum</i> Thom	1	0.1	D
<i>P. digitatum</i> (Pers.: Fr.) Sacc.	2	0.2	D
<i>P. expansum</i> Link	3	0.3	J
<i>P. ariseofulvum</i> Dierckx	1	0.1	S
<i>P. ariseoroseum</i> Dierckx	6	0.6	S,O
<i>P. implicatum</i> Biourge	1	0.1	D
<i>P. miczynskii</i> W. Zalesky	263	28.1	J
<i>P. oxalicum</i> Currie & Thom	7	0.7	S,J
<i>P. puberulum</i> Bainier	1	0.1	D
<i>P. viridicatum</i> Westling	3	0.3	S,J
<i>Penicillium</i> subgenus <i>Penicillium</i>	2	0.2	S,D
<i>Rhizopus</i> sp	6	0.6	A,S,N
<i>Trichoderma</i> sp	2	0.2	S,N
<i>Trichothecium roseum</i> (Pers.) Link	2	0.2	D
<i>Ulocladium botrytis</i> Preuss	2	0.2	S,J
<i>Ulocladium chartarum</i> (Preuss) Simmons	2	0.2	S
<i>U. consortiale</i> (Thüm) Simmons	4	0.4	O
<i>Ulocladium</i> sp	3	0.3	O
<i>Verticillium chlamydosporium</i> Goddard	1	0.1	O
Diğer	107	11.4	A,S,O,N,D,J
Toplam	941		

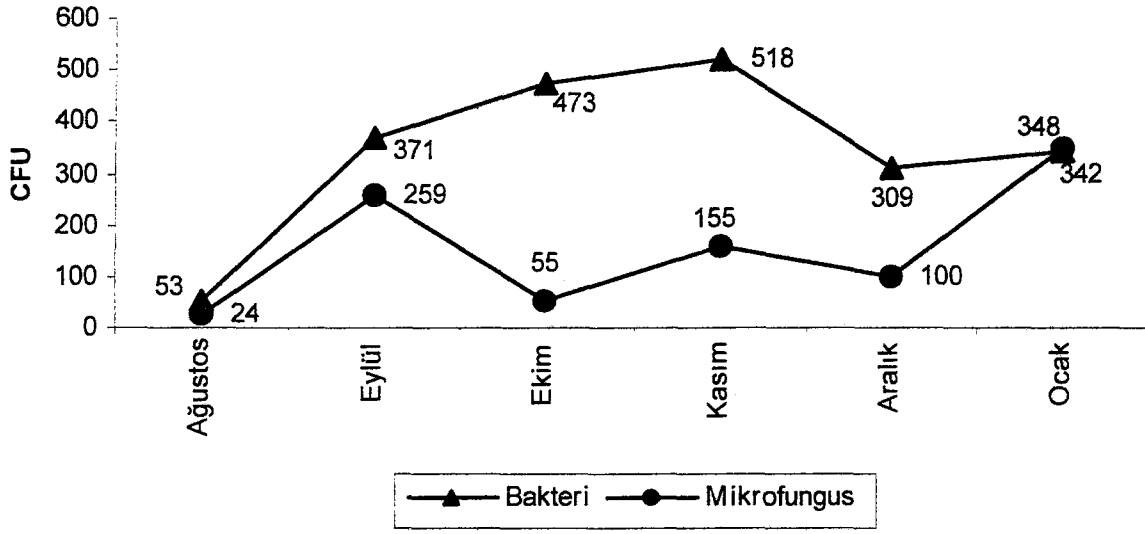
5.2. Aylara Göre Bakteri ve Mikrofungusların Genel Dağılımı

Edirne ilindeki 5 farklı ilköğretim okulunda seçilen birer sınıf, koridor ve kantin havasından izole edilen 2066 bakteri kolonisinin aylara göre dağılımı incelenmiş, 518 koloni ile Kasım ayı ilk sırada, 473 koloni ile Ekim ayı ikinci sırada, 371 koloni ile Eylül ayı üçüncü sırada, 342 koloni ile Ocak ayı dördüncü sırada, 309 koloni ile Aralık ayı beşinci sırada ve 53 koloni ile Ağustos ayı son sırada yer almıştır (Tablo 5.4).

Yine aynı istasyonlardan izole edilen 941 mikrofungus kolonisinin aylara göre dağılımı incelendiğinde 348 koloni ile Ocak ayı ilk sırada, 259 koloni ile Eylül ayı ikinci sırada, 155 koloni ile Kasım ayı üçüncü sırada, 100 koloni ile Aralık ayı dördüncü sırada, 55 koloni ile Ekim ayı beşinci sırada ve 24 koloni ile Ağustos ayı son sırada yer almıştır (Tablo 5.4).

Tablo 5.4. Aylara göre bakteri ve mikrofungus kolonilerinin toplam dağılımları ve yüzdeleri.

Aylar	Koloni Sayısı		%	
	Bakteri	Mikrofungus	Bakteri	Mikrofungus
Ağustos	53	24	2,6	2,6
Eylül	371	259	17,9	27,5
Ekim	473	55	22,9	5,8
Kasım	518	155	25,1	16,5
Aralık	309	100	14,9	10,6
Ocak	342	348	16,6	37,0
Toplam	2066	941		



Şekil 5.3. Aylara göre toplam bakteri ve mikrofungus kolonilerinin dağılımı.

Tablo 5.5. Tesbit edilen bakteri ve mikrofungus cinslerinin aylara göre koloni sayıları.

Cins Adı	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Toplam
BAKTERİLER							
<i>Acinetobacter</i>	1	9	39	2	15	5	71
<i>Bacillus</i>	7	-	13	72	27	23	142
<i>Brevibacterium</i>	-	2	6	-	-	-	8
<i>Corynebacterium</i>	15	149	88	82	39	48	421
<i>Enterobacter</i>	-	-	5	-	-	-	5
<i>Enterococcus</i>	-	-	1	5	-	6	12
<i>Erysipelothrix</i>	-	-	-	-	-	1	1
<i>Kurthia</i>	-	1	3	9	8	2	23
<i>Lactobacillus</i>	3	3	1	6	-	3	16
<i>Listeria</i>	-	7	20	4	2	8	41
<i>Micrococcus</i>	-	-	-	22	30	13	65
<i>Moraxella</i>	-	55	-	-	10	10	75
<i>Oerskovia</i>	-	1	-	4	-	1	6
<i>Propionibacterium</i>	4	10	13	17	4	1	49
<i>Pseudomonas</i>	1	2	5	3	10	1	22
<i>Rothia</i>	-	2	-	-	2	-	4
<i>Staphylococcus</i>	12	113	221	265	139	167	917
<i>Stomatococcus</i>	-	10	32	4	1	27	74
<i>Streptococcus</i>	-	5	5	8	12	17	47
Diğer	10	2	21	15	10	9	67
Toplam	53	371	473	518	309	342	2066

MİKROFUNGUSLAR

<i>Acremonium</i>	1	-	2	-	-	4	7
<i>Alternaria</i>	14	38	19	18	5	1	95
<i>Aspergillus</i>	5	20	-	15	6	4	50
<i>Cladosporium</i>	1	125	11	24	13	8	182
<i>Curvularia</i>	-	1	-	2	-	-	3
<i>Drechslera</i>	1	4	2	26	-	1	34
<i>Fusarium</i>	-	7	-	-	1	-	8
<i>Gliocladium</i>	-	2	-	-	-	-	2

Tablo 5.5' in devamı

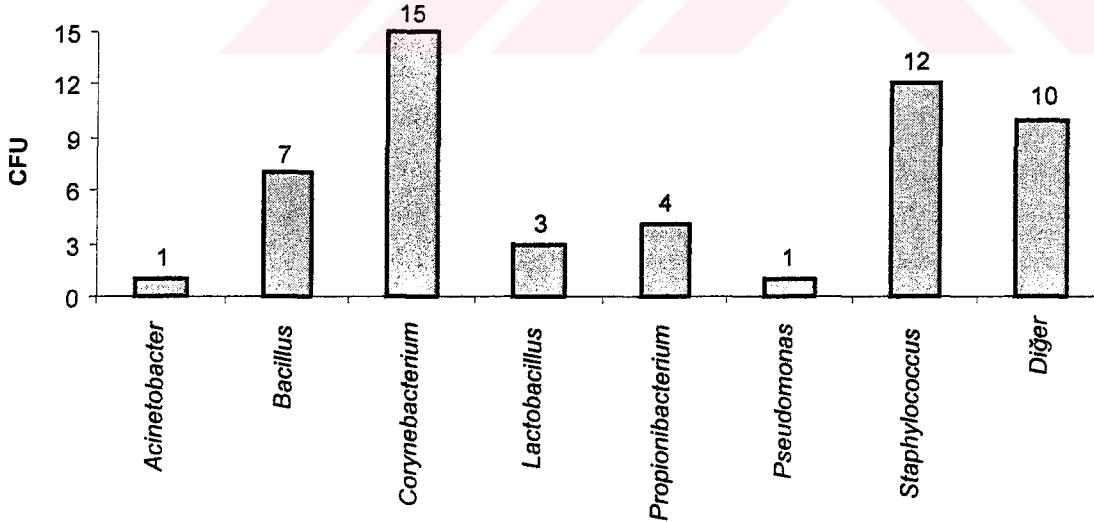
<i>Paecilomyces</i>	-	1	-	1	1	25	28
<i>Penicillium</i>	-	24	2	12	67	298	403
<i>Rhizopus</i>	1	1	-	4	-	-	6
<i>Trichoderma</i>	-	1	-	1	-	-	2
<i>Trichothecium</i>	-	-	-	-	2	-	2
<i>Ulocladium</i>	-	3	7	-	-	1	11
<i>Verticillium</i>	-	-	1	-	-	-	1
Diğer	1	32	11	52	5	6	107
Toplam	24	259	55	155	100	348	941

5.2.1. Aylara Göre Bakteri Cinslerinin Dağılımı

Ağustos ayında tanımlanan toplam 53 bakteri kolonisinden 7 cins teşhis edilmiştir. Bu 7 cins içinde 15 koloni ve % 28,3 ile *Corynebacterium* birinci, 12 koloni ve % 22,6 ile *Staphylococcus* ikinci, 7 koloni ve % 13,2 ile *Bacillus* üçüncü sırada yer almıştır (Tablo 5.6, Şekil 5.4).

Tablo 5.6. Ağustos ayında tespit edilen bakteri cinslerinin istasyonlara göre dağılımı ve yüzdesi.

Cins Adı	İSTASYON NO															Toplam	%
	I. OKUL			II. OKUL			III.OKUL			IV. OKUL			V. OKUL				
	IA	IB	IC	IIA	IIB	IIC	IIIA	IIIB	IIIC	IVA	IVB	IVC	VA	VB	VC		
Acinetobacter	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1,9
Bacillus	-	-	-	1	1	-	4	-	-	-	-	1	-	-	-	7	13,2
Corynebacterium	-	1	-	-	2	3	1	1	1	-	3	1	-	1	1	15	28,3
Lactobacillus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	3	5,7
Propionibacterium	1	1	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	4	7,5
Pseudomonas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1,9
Staphylococcus	1	-	1	2	1	2	-	-	-	1	2	2	-	-	-	12	22,6
Diğer	-	-	1	-	1	-	6	1	-	-	-	-	1	-	-	10	18,9
Toplam	2	2	2	3	5	6	11	3	2	2	7	4	1	1	2	53	

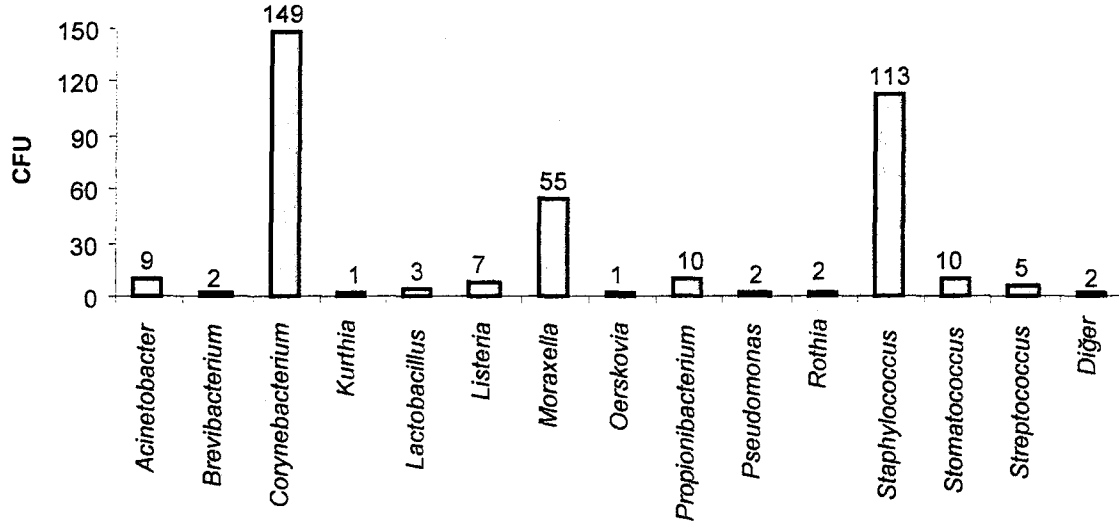


Şekil 5.4. Ağustos ayında tespit edilen bakteri cinslerinin dağılımı.

Eylül ayında tanımlanan toplam 371 bakteri kolonisinden 14 cins teşhis edilmiştir. Bu 14 cins içinde 149 koloni ve % 40,2 ile *Corynebacterium* birinci, 113 koloni ve % 30,5 ile *Staphylococcus* ikinci, 55 koloni ve % 14,9 ile *Moraxella* üçüncü sırada yer almıştır (Tablo 5.7, Şekil 5.5).

Tablo 5.7. Eylül ayında tespit edilen bakteri cinslerinin istasyonlara göre dağılımı ve yüzdesi.

Cins Adı	İSTASYON NO															Toplam	%
	I. OKUL			II. OKUL			III.OKUL			IV. OKUL			V. OKUL				
	IA	IB	IC	IIA	IIB	IIC	IIIA	IIIB	IIIC	IVA	IVB	IVC	VA	VB	VC		
<i>Acinetobacter</i>	-	3	-	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	9	2,4
<i>Brevibacterium</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	0,5
<i>Corynebacterium</i>	30	-	12	4	2	62	11	4	3	-	2	5	10	4	-	149	40,2
<i>Kurthia</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,3
<i>Lactobacillus</i>	-	1	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0,8
<i>Listeria</i>	2	-	-	-	1	-	1	1	-	-	-	-	-	1	1	7	1,9
<i>Moraxella</i>	53	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	55	14,9
<i>Oerskovia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	0,3
<i>Propionibacterium</i>	-	1	-	8	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	10	2,7
<i>Pseudomonas</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2	0,5
<i>Rothia</i>	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,5
<i>Staphylococcus</i>	10	12	14	23	2	-	18	2	1	1	1	1	12	8	8	113	30,5
<i>Stomatococcus</i>	-	-	-	-	-	-	5	1	-	1	-	-	-	3	-	10	2,7
<i>Streptococcus</i>	2	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	5	1,3
Diğer	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,5
Toplam	99	18	31	37	5	62	37	9	11	2	3	6	23	18	10	371	

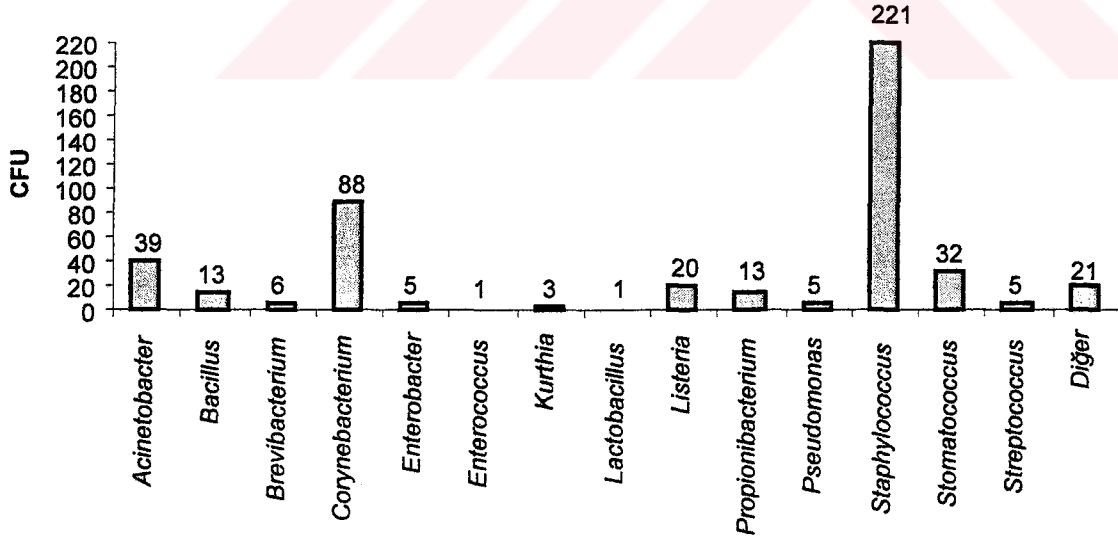


Şekil 5.5. Eylül ayında tespit edilen bakteri cinslerinin dağılımı.

Ekim ayında tanımlanan toplam 473 bakteri kolonisinden 14 cins teşhis edilmiştir. Bu 14 cins içinde 221 koloni ve % 46,7 ile *Staphylococcus* birinci, 88 koloni ve % 18,6 ile *Corynebacterium* ikinci, 39 koloni ve % 8,3 ile *Acinetobacter* üçüncü sırada yer almıştır (Tablo 5.8, Şekil 5.6).

Tablo 5.8. Ekim ayında tespit edilen bakteri cinslerinin istasyonlara göre dağılımı ve yüzdesi.

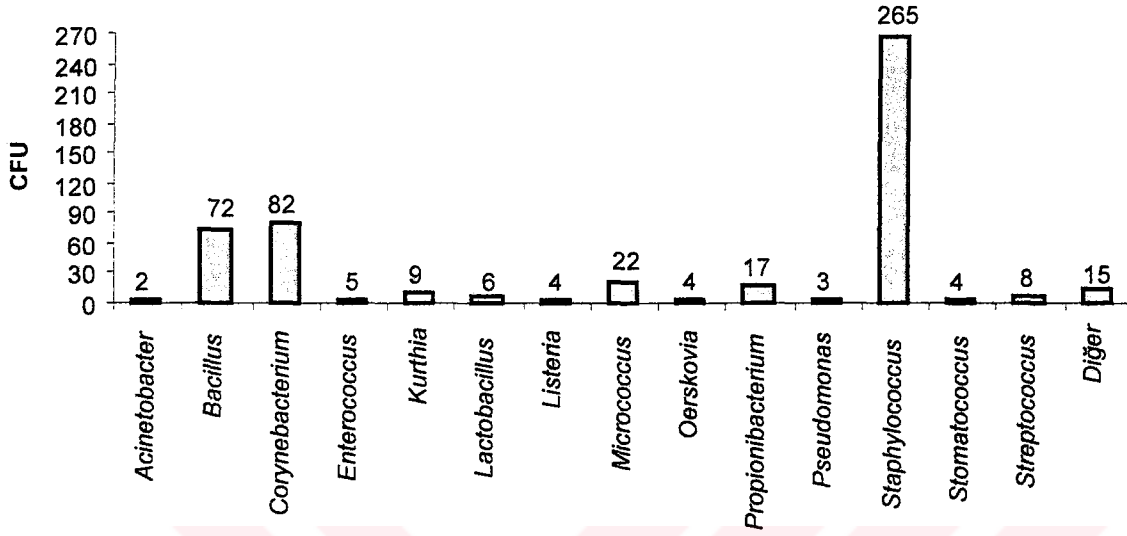
Cins Adı	İSTASYON NO															Toplam	%
	I. OKUL			II. OKUL			III.OKUL			IV. OKUL			V. OKUL				
	IA	IB	IC	IIA	IIB	IIC	IIIA	IIIB	IIIC	IVA	IVB	IVC	VA	VB	VC		
<i>Acinetobacter</i>	-	18	-	-	-	-	-	2	5	-	-	-	14	-	-	39	8,3
<i>Bacillus</i>	-	1	-	-	-	2	2	-	1	3	2	-	-	2	-	13	2,7
<i>Brevibacterium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	-	-	-	6	1,3
<i>Corynebacterium</i>	5	9	1	5	-	2	8	6	1	13	20	-	18	-	-	88	18,6
<i>Enterobacter</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	5	1,1
<i>Enterococcus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	0,2
<i>Kurthia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	3	0,6
<i>Lactobacillus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	0,2
<i>Listeria</i>	1	4	-	-	-	-	3	1	-	4	5	-	-	1	1	20	4,2
<i>Propionibacterium</i>	-	3	-	-	-	-	-	-	3	3	2	2	-	-	-	13	2,7
<i>Pseudomonas</i>	-	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2	-	5	1,1
<i>Staphylococcus</i>	2	54	6	5	14	8	35	2	6	21	21	-	29	11	7	221	46,7
<i>Stomatococcus</i>	10	-	-	1	2	-	15	2	-	2	-	-	-	-	-	32	6,8
<i>Streptococcus</i>	-	1	1	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	1,1
<i>Diğer</i>	5	6	7	-	-	-	-	-	-	2	-	-	1	-	-	21	4,4
Toplam	23	98	15	12	18	13	63	13	16	49	59	5	62	19	8	473	

**Şekil 5.6.** Ekim ayında tespit edilen bakteri cinslerinin dağılımı.

Kasım ayında tanımlanan toplam 518 bakteri kolonisinden 14 cins teşhis edilmiştir. Bu 14 cins içinde 265 koloni ve % 51,2 ile *Staphylococcus* birinci, 82 koloni ve % 15,8 ile *Corynebacterium* ikinci, 72 koloni ve % 13,9 ile *Bacillus* üçüncü sırada yer almıştır (Tablo 5.9, Şekil 5.7).

Tablo 5.9. Kasım ayında tespit edilen bakteri cinslerinin istasyonlara göre dağılımı ve yüzdesi.

Cins Adı	İSTASYON NO															Toplam	%
	I. OKUL			II. OKUL			III.OKUL			IV. OKUL			V. OKUL				
	IA	IB	IC	IIA	IIB	IIC	IIIA	IIIB	IIIC	IVA	IVB	IVC	VA	VB	VC		
<i>Acinetobacter</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	0,4
<i>Bacillus</i>	20	1	1	-	3	1	6	1	2	5	14	6	3	2	7	72	13,9
<i>Corynebacterium</i>	24	6	14	-	1	-	4	3	2	14	-	5	3	6	-	82	15,8
<i>Enterococcus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	2	-	-	5	1,0
<i>Kurthia</i>	-	-	1	-	-	-	2	-	-	5	-	-	-	1	-	9	1,7
<i>Lactobacillus</i>	5	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	6	1,1
<i>Listeria</i>	1	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	4	0,8
<i>Micrococcus</i>	-	-	-	2	1	-	-	1	-	-	10	5	-	3	-	22	4,2
<i>Oerskovia</i>	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	0,8
<i>Propionibacterium</i>	2	4	-	-	-	-	-	-	-	1	6	3	-	-	1	17	3,3
<i>Pseudomonas</i>	2	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0,6
<i>Staphylococcus</i>	15	16	5	4	2	4	24	11	11	27	81	24	24	11	6	265	51,2
<i>Stomatococcus</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	2	-	-	-	-	1	-	4	0,8
<i>Streptococcus</i>	3	2	1	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	8	1,5
Diğer	6	-	-	-	1	-	2	-	1	-	3	1	1	-	-	15	2,9
Toplam	82	29	22	7	8	7	41	16	19	53	117	45	33	24	15	518	

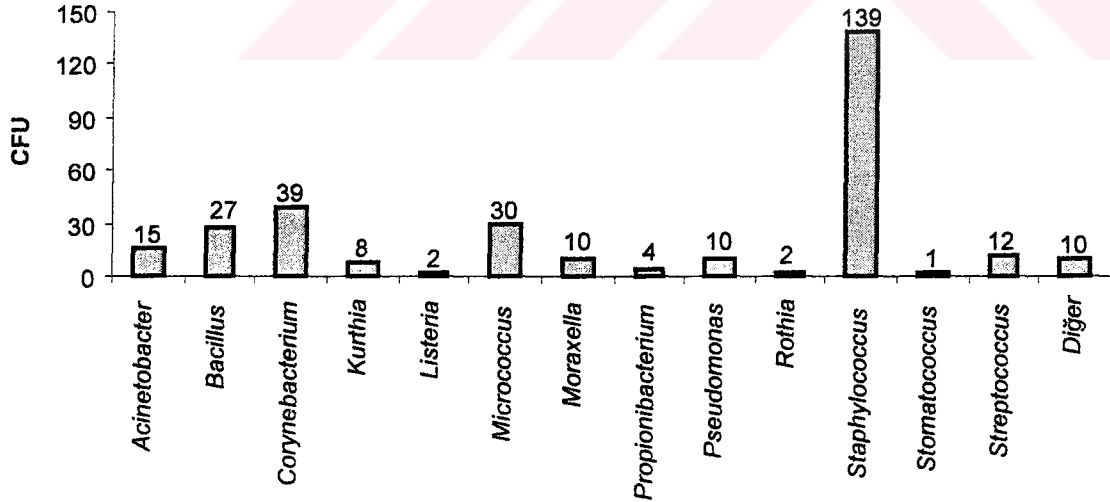


Şekil 5.7. Kasım ayında tespit edilen bakteri cinslerinin dağılımı.

Aralık ayında tanımlanan toplam 309 bakteri kolonisinden 13 cins teşhis edilmiştir. Bu 13 cins içinde 139 koloni ve % 45 ile *Staphylococcus* birinci, 39 koloni ve % 12,6 ile *Corynebacterium* ikinci, 30 koloni ve % 9,7 ile *Micrococcus* üçüncü sırada yer almıştır (Tablo 5.10, Şekil 5.8).

Tablo 5.10. Aralık ayında tespit edilen bakteri cinslerinin istasyonlara göre dağılımı ve yüzdesi.

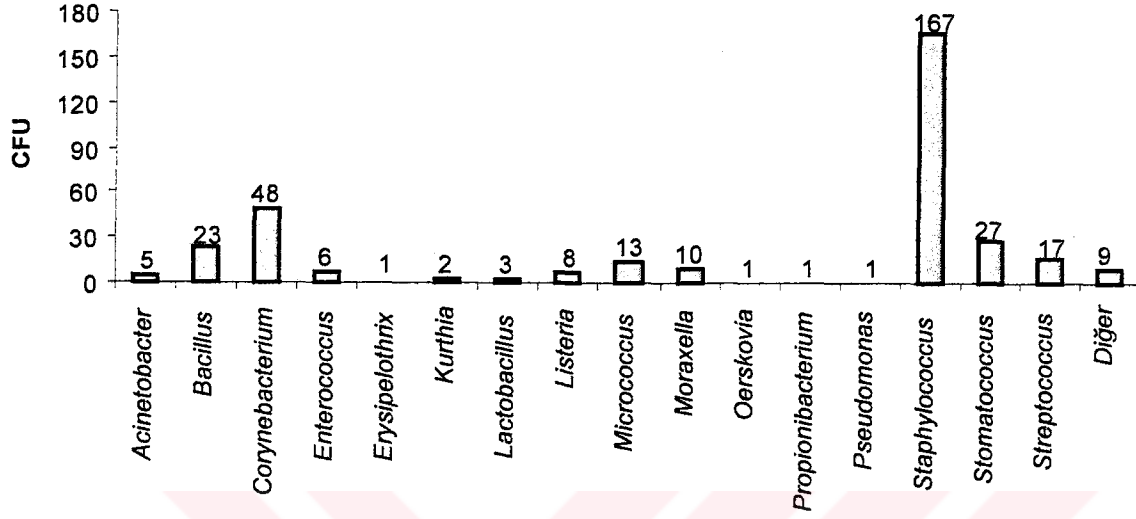
Cins Adı	İSTASYON NO															Toplam	%
	I. OKUL			II. OKUL			III. OKUL			IV. OKUL			V. OKUL				
	IA	IB	IC	IIA	IIB	IIC	IIIA	IIIB	IIIC	IVA	IVB	IVC	VA	VB	VC		
Acinetobacter	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	11	-	2	15	4,9
Bacillus	1	1	-	-	-	3	1	-	-	1	16	-	1	1	2	27	8,7
Corynebacterium	-	-	-	-	1	1	26	-	-	4	-	-	7	-	-	39	12,6
Kurthia	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	6	-	-	-	-	8	2,6
Listeria	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	2	0,7
Micrococcus	5	1	-	-	-	-	6	5	-	3	10	-	-	-	-	30	9,7
Moraxella	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	-	-	-	-	2	10	3,2
Propionibacterium	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	1	-	-	4	1,3
Pseudomonas	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	7	-	-	-	1	10	3,2
Rothia	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,7
Staphylococcus	13	12	3	6	5	11	17	9	2	22	17	1	1	12	8	139	45,0
Stomatococcus	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,3
Streptococcus	-	-	-	-	-	2	4	-	-	1	-	-	5	-	-	12	3,9
Diğer	2	1	-	1	-	-	1	-	-	-	-	2	3	-	-	10	3,2
Toplam	22	16	3	8	9	17	59	15	2	40	58	3	29	13	15	309	

**Şekil 5.8.** Aralık ayında tespit edilen bakteri cinslerinin dağılımı.

Ocak ayında tanımlanan toplam 342 bakteri kolonisinden 16 cins teşhis edilmiştir. Bu 16 cins içinde 167 koloni ve % 48,9 ile *Staphylococcus* birinci, 48 koloni ve % 14,0 ile *Corynebacterium* ikinci, 27 koloni ve % 7,9 ile *Stomatococcus* üçüncü sırada yer almıştır (Tablo 5.11, Şekil 5.9).

Tablo 5.11. Ocak ayında tespit edilen bakteri cinslerinin istasyonlara göre dağılımı ve yüzdesi.

Cins Adı	İSTASYON NO															Toplam	%
	I. OKUL			II. OKUL			III. OKUL			IV. OKUL			V. OKUL				
	IA	IB	IC	IIA	IIB	IIC	IIIA	IIIB	IIIC	IVA	IVB	IVC	VA	VB	VC		
<i>Acinetobacter</i>	-	-	-	-	-	-	2	-	3	-	-	-	-	-	-	5	1,5
<i>Bacillus</i>	-	-	-	-	2	2	4	1	3	2	-	-	7	2	-	23	6,7
<i>Corynebacterium</i>	4	1	1	-	-	1	3	2	1	4	9	1	6	14	1	48	14,0
<i>Enterococcus</i>	4	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	1,8
<i>Erysipelothrix</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,3
<i>Kurthia</i>	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,6
<i>Lactobacillus</i>	-	1	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0,9
<i>Listeria</i>	1	2	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	1	1	-	8	2,3
<i>Micrococcus</i>	8	-	-	-	1	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	13	3,8
<i>Moraxella</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	-	-	10	2,9
<i>Oerskovia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	0,3
<i>Propionibacterium</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	0,3
<i>Pseudomonas</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,2
<i>Staphylococcus</i>	14	35	7	11	5	6	13	23	7	22	2	3	3	12	4	167	48,9
<i>Stomatococcus</i>	2	-	-	-	-	1	6	3	-	4	4	-	7	-	-	27	7,9
<i>Streptococcus</i>	2	-	3	2	1	1	-	4	-	2	-	-	-	2	-	17	5,0
Diğer	1	-	1	-	1	1	-	-	1	-	-	-	3	-	1	9	2,6
Toplam	37	43	12	13	10	13	30	34	15	40	17	4	37	31	6	342	



Şekil 5.9. Ocak ayında tespit edilen bakteri cinslerinin dağılımı.

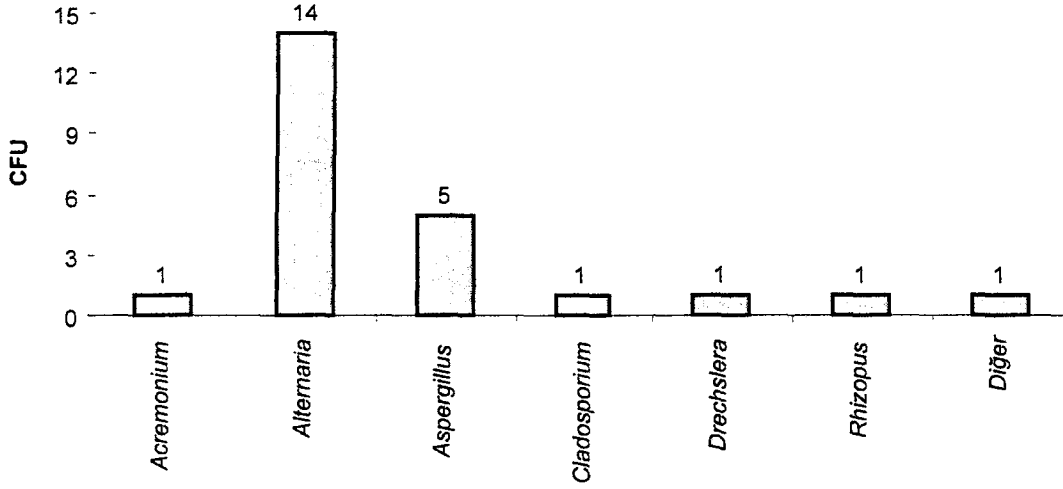
5.2.2. Aylara Göre Mikrofungus Cins ve Türlerinin Dağılımı

Ağustos ayında tanımlanan toplam 24 koloniden 6 cins ve 5 tür teşhis edilmiştir. Bu 6 cins içinde 14 koloni ve % 58,3 ile *Alternaria* birinci, 5 koloni ve % 20,7 ile *Aspergillus* ikinci, 1 koloni ve % 4,2 ile *Acremonium*, *Cladosporium*, *Drechslera* ve *Rhizopus* cinsleri üçüncü sırada yer almıştır (Tablo 5.12, Şekil 5.10).

Ağustos ayında tesbit edilen 5 tür içinde ise 14 koloni ve % 66,66 ile *Alternaria citri* türü birinci sırada, 4 koloni ve % 19,04 ile *Aspergillus fumigatus* türü ikinci sırada, 1 koloni ve % 4,76 ile *Aspergillus niger*, *Cladosporium sphaerospermum*, *Drechslera australiensis* türleri üçüncü sırada yer almıştır (Tablo 5.12).

Tablo 5.12. Ağustos ayında tespit edilen mikrofungus cins ve türlerinin istasyonlara göre dağılımı ve yüzdesi.

Cins ve Tür Adı	İSTASYON NO															Toplam	%
	I. OKUL			II. OKUL			III. OKUL			IV. OKUL			V. OKUL				
	IA	IB	IC	IIA	IIB	IIC	IIIA	IIIB	IIIC	IVA	IVB	IVC	VA	VB	VC		
<i>Acremonium</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	4,2
<i>A. citri</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	2	2	3	3	-	-	3	14	58,3
<i>A. fumigatus</i>	-	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	4	16,5
<i>A. niger</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	4,2
<i>C. sphaerospermum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	4,2
<i>D. australiensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	4,2
<i>Rhizopus</i> sp.	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	4,2
Diğer	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	4,2
Toplam	1	2	1	-	2	-	-	-	3	3	4	3	1	1	3	24	



Şekil 5.10. Ağustos ayında tesbit edilen mikrofungus cinslerinin dağılımı

Eylül ayında tanımlanan toplam 259 koloniden 12 cins ve 31 tür teşhis edilmiştir. Bu 12 cins içinde 125 koloni ve % 48,1 ile *Cladosporium* birinci, 38 koloni ve % 14,7 ile *Alternaria* ikinci, 20 koloni ve % 7,7 ile *Aspergillus* cinsi üçüncü sırada yer almıştır (Tablo 5.13, Şekil 5.11).

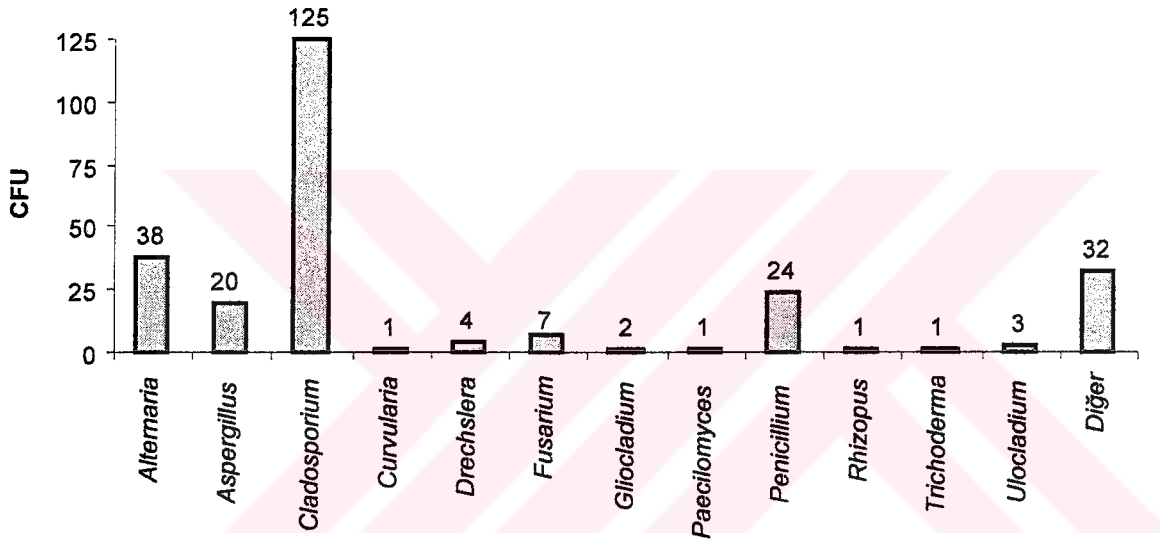
Eylül ayında tesbit edilen 31 tür içinde ise 34 koloni ve % 16,11 ile *Cladosporium sphaerospermum* türü birinci sırada, 24 koloni ve % ile *Alternaria citri* türü ikinci sırada, 18 koloni ve % ile *Aspergillus thomii* türü üçüncü sırada yer almıştır (Tablo 5.13).

Tablo 5.13. Eylül ayında tespit edilen mikrofungus cins ve türlerinin istasyonlara göre dağılımı ve yüzdesi.

Cins ve Tür Adı	İSTASYON NO															Toplam	%
	I. OKUL			II. OKUL			III. OKUL			IV. OKUL			V. OKUL				
	IA	IB	IC	IIA	IIB	IIC	IIIA	IIIB	IIIC	IVA	IVB	IVC	VA	VB	VC		
<i>Alternaria</i> sp2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	2	0,8
<i>A. alternata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	0,4
<i>A. citri</i>	-	1	2	1	-	-	3	1	6	-	-	-	7	1	2	24	9,3
<i>A. longipes</i>	-	-	2	2	-	1	-	-	2	-	2	-	2	-	-	11	4,2
<i>Aspergillus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2	0,8
<i>A. thomii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	11	3	-	-	-	18	6,9
<i>Cladosporium</i> sp1	-	-	-	-	-	-	3	1	-	-	-	1	-	-	-	5	1,9
<i>Cladosporium</i> sp2	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,4
<i>Cladosporium</i> sp3	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	0,4
<i>C. acaciicola</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	2	0,8
<i>C. aecidiicola</i>	-	-	1	-	1	-	2	1	1	4	-	-	-	6	1	17	6,5
<i>C. asterinae</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,4
<i>C. chlorocephalum</i>	-	-	-	-	-	1	1	-	1	-	-	-	2	1	2	8	3,1
<i>C. cladosporioides</i>	-	-	-	-	1	2	-	-	1	-	-	-	1	1	-	6	2,3
<i>C. cucumerunum</i>	-	1	-	-	1	-	3	2	-	2	-	1	1	-	3	14	5,4
<i>C. elatum</i>	-	-	-	3	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	5	1,9
<i>C. herbarum</i>	-	-	-	-	1	2	-	1	1	-	-	-	-	-	1	6	2,3
<i>C. macrocarpum</i>	-	1	1	-	-	-	-	1	2	2	-	-	1	1	-	9	3,5
<i>C. oxysporum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	0,8
<i>C. sphaerospermum</i>	-	3	-	2	2	1	4	1	-	5	-	2	1	7	6	34	13,1
<i>C. tenuissimum</i>	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	3	1,1
<i>C. uredinicola</i>	-	6	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	9	3,4
<i>C. variabile</i>	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,8
<i>C. inequalis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	0,4
<i>D. australiensis</i>	-	-	-	-	-	1	1	-	-	1	1	-	-	-	-	4	1,5
<i>Fusarium</i> sp2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	0,4
<i>F. equiseti</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	5	6	2,3
<i>G. roseum</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	2	0,8
<i>Paecilomyces</i> sp3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	0,4
Subg. <i>Penicillium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	0,4
<i>P. aurantiogriseum</i>	-	1	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	2,7
<i>P. chrysogenum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2	0,8
<i>P. citrinum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	0,4
<i>P. griseofulvum</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,4
<i>P. griseoroseum</i>	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	4	1,5

Tablo 5.13' ün devamı

<i>P. viridicatum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	2	0,8	
<i>Rhizopus</i> sp.	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,4	
<i>Trichoderma</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	0,4	
<i>U. botrytis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	0,4	
<i>U. chartarum</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	2	0,8	
Diğer	-	-	1	2	-	2	2	1	-	2	1	3	9	4	5	32	12,3
Toplam	1	13	18	13	9	11	20	11	18	24	23	13	27	29	29	259	



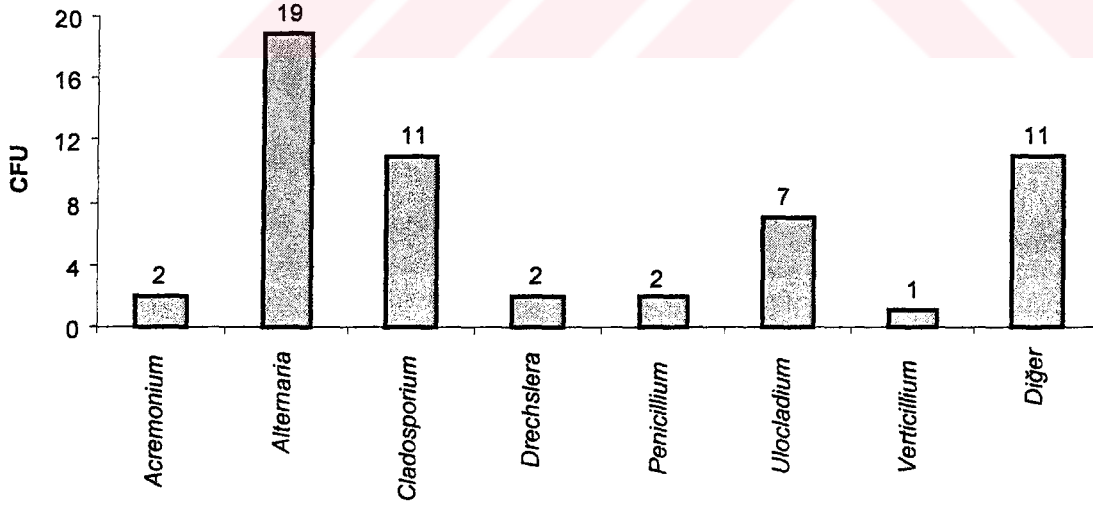
Şekil 5.11. Eylül ayında tesbit edilen mikrofungus cinslerinin dağılımı

Ekim ayında tanımlanan toplam 55 koloniden 7 cins ve 12 tür teşhis edilmiştir. Bu 7 cins içinde 19 koloni ve % 34,6 ile *Alternaria* birinci, 11 koloni ve % 19,9 ile *Cladosporium* ikinci, 7 koloni ve % 12,9 ile *Ulocladium* cinsi üçüncü sırada yer almıştır (Tablo 5.14, Şekil 5.12).

Ekim ayında tesbit edilen 12 tür içinde ise 9 koloni ve % 23,07 ile *Alternaria citri* türü birinci sırada, 8 koloni ve % 20,51 ile *Alternaria longipes* türü ikinci sırada, 5 koloni ve % 12,82 ile *Cladosporium elatum* türü üçüncü sırada yer almıştır (Tablo 5.14).

Tablo 5.14. Ekim ayında tespit edilen mikrofungus cins ve türlerinin istasyonlara göre dağılımı ve yüzdesi.

Cins ve Tür Adı	İSTASYON NO															Toplam	%
	I. OKUL			II. OKUL			III. OKUL			IV. OKUL			V. OKUL				
	IA	IB	IC	IIA	IIB	IIC	IIIA	IIIB	IIIC	IVA	IVB	IVC	VA	VB	VC		
<i>Acremonium</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	2	3,6
<i>A. alternata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	2	3,6
<i>A. citri</i>	-	-	1	-	1	-	2	1	2	-	-	-	2	-	-	9	16,4
<i>A. longipes</i>	-	4	-	-	-	-	1	1	-	1	1	-	-	-	-	8	14,6
<i>C. asterinae</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	3,6
<i>C. elatum</i>	-	1	-	-	1	-	1	-	-	1	-	-	1	-	-	5	9,1
<i>C. herbarum</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1,8
<i>C. uredinicola</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	1,8
<i>C. variable</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	3,6
<i>D. australiensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	2	3,6
<i>P. citrinum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	2	3,6
<i>Ulocladium</i> sp1	-	1	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	3	5,6
<i>U. consortiale</i>	-	1	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	1	-	-	4	7,3
<i>V. chlamydosporium</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1,8
Diğer	-	1	-	1	2	-	-	1	-	1	1	-	3	-	1	11	20
Toplam	1	8	1	4	4	1	6	3	3	9	4	-	9	-	2	55	



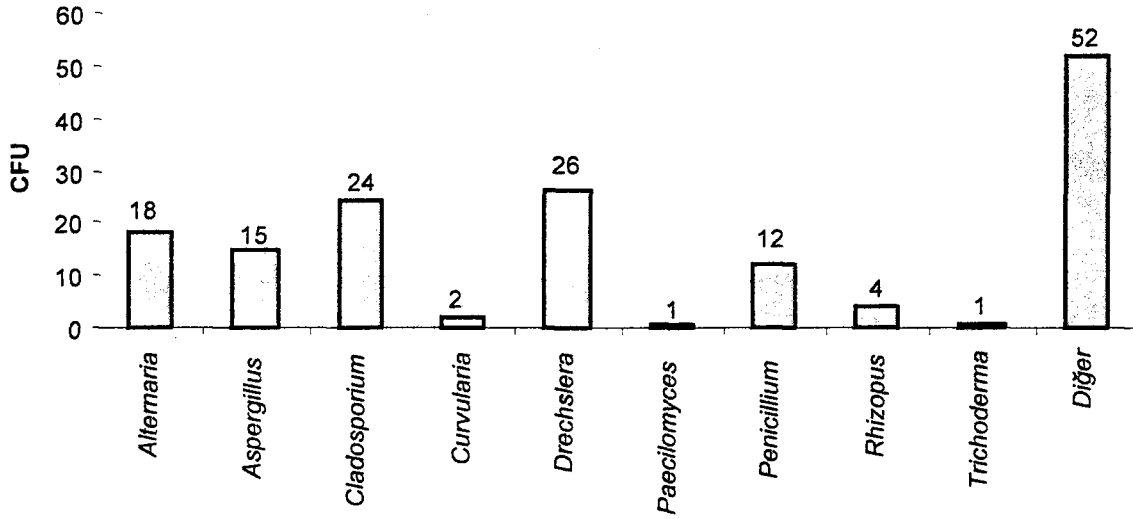
Şekil 5.12. Ekim ayında tesbit edilen mikrofungus cinslerinin dağılımı

Kasım ayında tanımlanan toplam 155 koloniden 9 cins ve 15 tür teşhis edilmiştir. Bu 9 cins içinde 26 koloni ve % 16,8 ile *Drechslera* birinci, 24 koloni ve % 15,4 ile *Cladosporium* ikinci, 18 koloni ve % 11,6 ile *Alternaria* cinsi üçüncü sırada yer almıştır (Tablo 5.15, Şekil 5.13).

Kasım ayında tesbit edilen 15 tür içinde ise 26 koloni ve % 23,85 ile *Drechslera australiensis* türü birinci sırada, 15 koloni ve % 13,76 ile *Alternaria longipes* türü ikinci sırada, 11 koloni ve % 10,09 ile *Cladosporium tenuissimum* türü üçüncü sırada yer almıştır (Tablo 5.15).

Tablo 5.15. Kasım ayında tespit edilen mikrofungus cins ve türlerinin istasyonlara göre dağılımı ve yüzdesi.

Cins ve Tür Adı	İSTASYON NO															Toplam	%
	I. OKUL			II. OKUL			III.OKUL			IV. OKUL			V. OKUL				
	IA	IB	IC	IIA	IIB	IIC	IIIA	IIIB	IIIC	IVA	IVB	IVC	VA	VB	VC		
<i>A. citri</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	-	-	-	-	3	1,9
<i>A. longipes</i>	2	2	-	-	-	-	1	-	-	4	1	5	-	-	-	15	9,7
<i>A. niger</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	2	1,3
<i>A. pseudoglaucus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	0,6
<i>A. thomii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	1	-	-	-	12	7,8
<i>Cladosporium</i> sp4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	0,6
<i>C. cladosporoides</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	0,6
<i>C. cucumerunum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	0,6
<i>C. macrocarpum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	2	1,3
<i>C. sphaerospermum</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2	-	4	-	1	-	8	5,2
<i>C. tenuissimum</i>	-	-	-	-	-	3	1	-	4	2	-	1	-	-	-	11	7,1
<i>C. inequalis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	2	1,3
<i>D. australiensis</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	1	3	20	1	-	-	-	26	16,8
<i>Paecilomyces</i> sp4	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,6
<i>P.aurantiogriseum</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	7	-	-	-	-	8	5,2
<i>P. chrysogenum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	2	1,3
<i>P. griseoroseum</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	2	1,3
<i>Rhizopus</i> sp.	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	4	2,6
<i>Trichoderma</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	0,6
Diğer	3	2	1	1	8	3	3	1	1	2	21	-	6	-	-	52	33,6
Toplam	6	5	1	1	9	6	9	3	9	16	64	16	7	1	2	155	



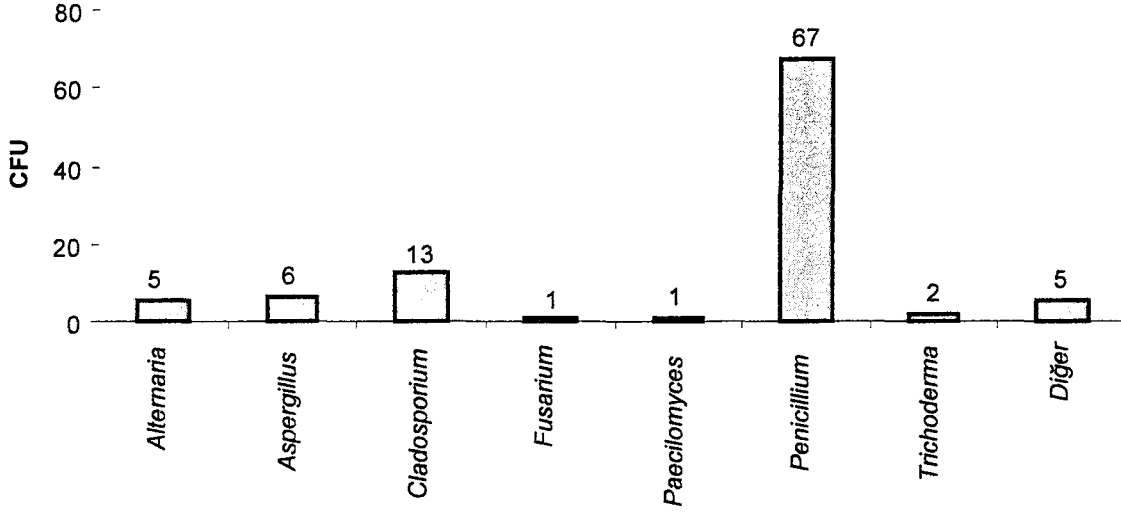
Şekil 5.13. Kasım ayında tesbit edilen mikrofungus cinslerinin dağılımı

Aralık ayında tanımlanan toplam 100 koloniden 7 cins ve 16 tür teşhis edilmiştir. Bu 7 cins içinde 67 koloni ve % 67,0 ile *Penicillium* birinci, 13 koloni ve % 13,0 ile *Cladosporium* ikinci, 6 koloni ve % 6,0 ile *Aspergillus* cinsi üçüncü sırada yer almıştır (Tablo 5.16, Şekil 5.14).

Aralık ayında tesbit edilen 16 tür içinde ise 58 koloni ve % 65,16 ile *Penicillium aurantiogriseum* türü birinci sırada, 8 koloni ve % 8,98 ile *Cladosporium chlorocephalum* türü ikinci sırada, 5 koloni ve % 5,61 ile *Aspergillus wentii* türü üçüncü sırada yer almıştır (Tablo 5.16).

Tablo 5.16. Aralık ayında tespit edilen mikrofungus cins ve türlerinin istasyonlara göre dağılımı ve yüzdesi.

Cins ve Tür Adı	İSTASYON NO															Toplam	%
	I. OKUL			II. OKUL			III. OKUL			IV. OKUL			V. OKUL				
	IA	IB	IC	IIA	IIB	IIC	IIIA	IIIB	IIIC	IVA	IVB	IVC	VA	VB	VC		
<i>Alternaria</i> sp1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	3	3,0
<i>A. longipes</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	2	2,0
<i>A. fumigatus</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1,0
<i>A. wentii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	-	-	-	-	5	5,0
<i>C. aecidiicola</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1,0
<i>C. chlorocephalum</i>	-	-	-	5	-	-	-	-	-	2	-	-	1	-	-	8	8,0
<i>C. cladosporoides</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1,0
<i>C. sphaerospermum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	3	3,0
<i>Fusarium</i> sp1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	1,0
<i>Paecilomyces</i> sp1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	1,0
Subg. <i>Penicillium</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1,0
<i>P. adametzioides</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	1,0
<i>P. aurantiogriseum</i>	-	-	-	-	-	3	3	51	-	-	-	-	-	-	1	58	58,0
<i>P. brevicompactum</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1,0
<i>P. chrysogenum</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1,0
<i>P. crustosum</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1,0
<i>P. digitatum</i>	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2,0
<i>P. implicatum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	1,0
<i>P. puberulum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	1,0
<i>T. roseum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	2	2,0
Diğer	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	5	5,0
Toplam	1	1	-	5	2	5	8	51	-	12	11	1	1	-	2	100	



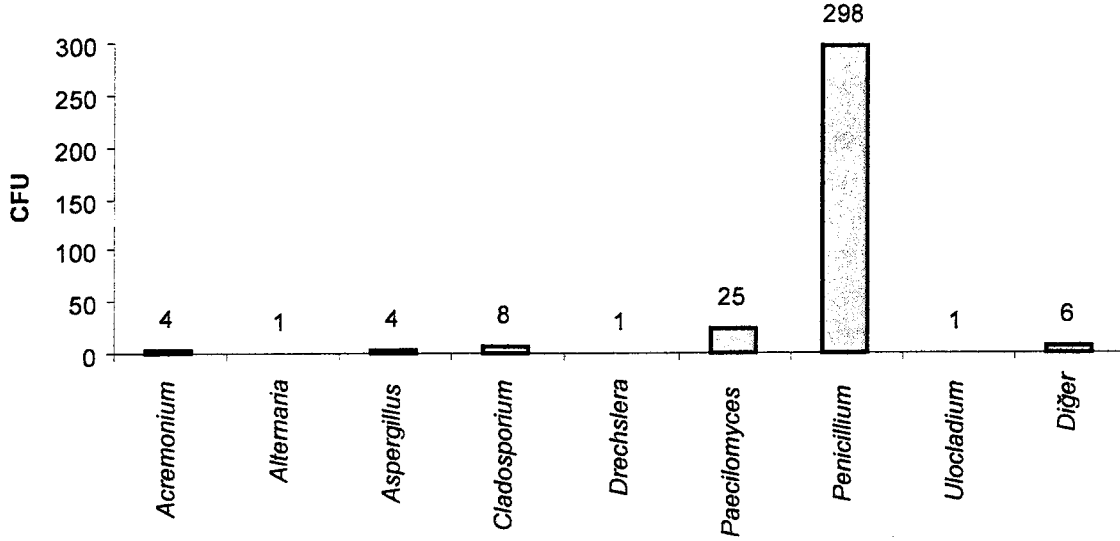
Şekil 5.14. Aralık ayında tesbit edilen mikrofungus cinslerinin dağılımı

Ocak ayında tanımlanan toplam 348 koloniden 8 cins ve 15 tür teşhis edilmiştir. Bu 8 cins içinde 298 koloni ve % 85,6 ile *Penicillium* birinci, 25 koloni ve % 7,1 ile *Paecilomyces* ikinci, 7 koloni ve % 2,4 ile *Cladosporium* cinsi üçüncü sırada yer almıştır (Tablo 5.17, Şekil 5.15).

Ocak ayında tesbit edilen 15 tür içinde ise 263 koloni ve % 84,56 ile *Penicillium miczynskii* türü birinci sırada, 30 koloni ve % 9,64 ile *Penicillium aurantiogriseum* türü ikinci sırada, 4 koloni ve % 1,28 ile *Cladosporium cladosporoides* türü üçüncü sırada yer almıştır (Tablo 5.17)

Tablo 5.17. Ocak ayında tespit edilen mikrofungus cins ve türlerinin istasyonlara göre dağılımı ve yüzdesi.

Cins ve Tür Adı	İSTASYON NO															Toplam	%
	I. OKUL			II. OKUL			III.OKUL			IV. OKUL			V. OKUL				
	IA	IB	IC	IIA	IIB	IIC	IIIA	IIIB	IIIC	IVA	IVB	IVC	VA	VB	VC		
<i>Acremonium</i> sp.	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	1,2
<i>A. citri</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	0,3
<i>Aspergillus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	0,3
<i>A. ruber</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	0,3
<i>A. spinulosus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	0,3
<i>A. versicolor</i> grubu	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,3
<i>C. aecidiicola</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	0,3
<i>C. chlorocephalum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	0,3
<i>C. cladosporoides</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1	-	-	-	-	4	1,2
<i>C. herbarum</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,3
<i>C. sphaerospermum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	0,3
<i>D. australiensis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	0,3
<i>Paecilomyces</i> sp1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	17	-	-	-	-	20	5,7
<i>Paecilomyces</i> sp2	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	1,4
<i>P.aurantiogriseum</i>	-	5	-	-	1	17	-	-	6	-	-	1	-	-	-	30	8,5
<i>P. expansum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2	-	-	3	0,9
<i>P. miczynskii</i>	-	-	-	-	-	2	-	255	-	-	-	-	6	-	-	263	75,6
<i>P. oxalicum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	0,3
<i>P. viridicatum</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,3
<i>U. botrytis</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,3
Diğer	1	1	2	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	6	1,6
Toplam	2	6	2	10	2	19	1	256	6	11	20	1	11	-	1	348	



Şekil 5.15. Ocak ayında tesbit edilen mikrofungus cinslerinin dağılımı.

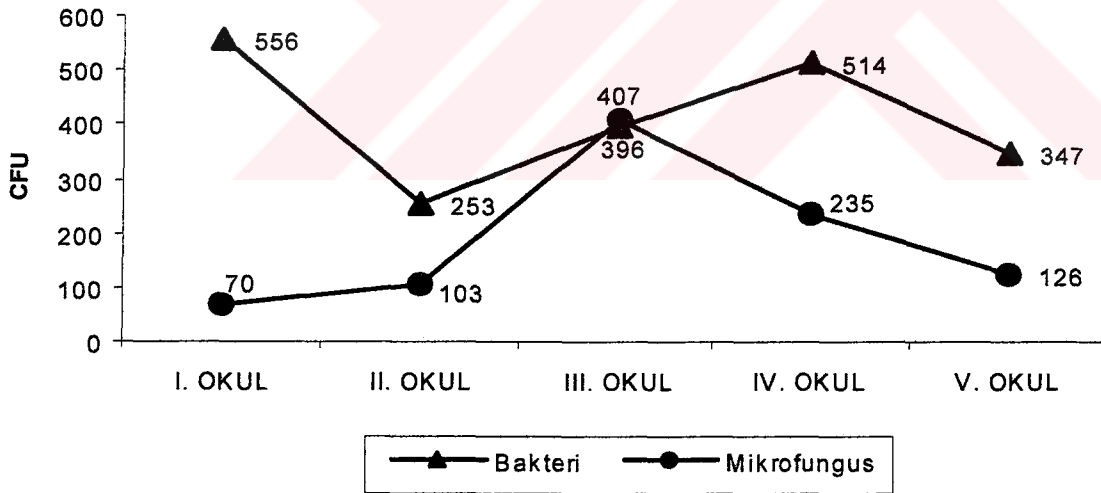
5.3. İstasyonlara Göre Bakteri ve Mikrofungusların Genel Dağılımı

Edirne ilinde araştırma alanı olarak seçilen 5 ilköğretim okulundan toplanan bakteri örneklerinin 6 aylık dağılımları incelendiğinde; birinci sırada 556 koloni ve % 26,9 ile I. Okul, ikinci sırada 514 koloni ve % 24,8 ile IV. Okul, üçüncü sırada 396 koloni ve % 19,2 ile III. Okul, dördüncü sırada 347 koloni ve % 16,8 ile V. Okul, son sırada 253 koloni ve % 12,2 ile II. Okul yer almıştır (Tablo 5.18).

Edirne ilinde araştırma alanı olarak seçilen 5 ilköğretim okulundan toplanan mikrofungus örneklerinin 6 aylık dağılımları incelendiğinde; birinci sırada 407 koloni ve % 43,3 ile III. Okul, ikinci sırada 235 koloni ve % 25,0 ile IV. Okul, üçüncü sırada 126 koloni ve % 13,4 ile V. Okul, dördüncü sırada 103 koloni ve % 10,9 ile II. Okul, son sırada 70 koloni ve % 7,4 ile I. Okul yer almıştır (Tablo 5.18).

Tablo 5.18. İstasyonlara göre bakteri ve mikrofungus kolonilerinin toplam dağılımları ve yüzdeleri.

Okullar	KOLONİ SAYISI		%	
	Bakteri	Mikrofungus	Bakteri	Mikrofungus
I. OKUL	556	70	26,9	7,4
II. OKUL	253	103	12,2	10,9
III. OKUL	396	407	19,2	43,3
IV. OKUL	514	235	24,8	25,0
V. OKUL	347	126	16,8	13,4
Toplam	2066	941		



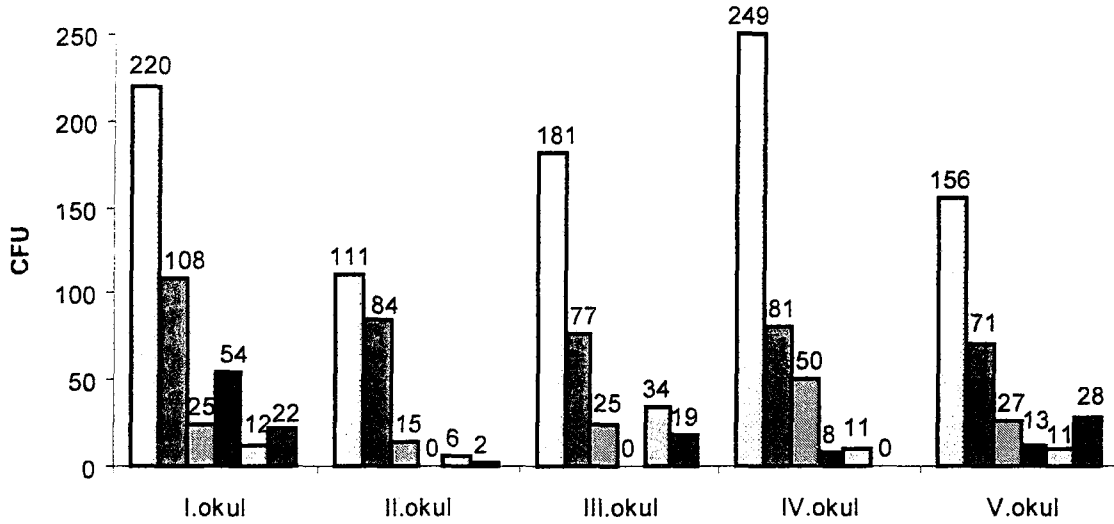
Şekil 5.16. İstasyonlara göre toplam bakteri ve mikrofungus kolonilerinin dağılımı.

5.3.1. İstasyonlara Göre Bakteri Cinslerinin Genel Dağılımı

İstasyonlara göre bakteri cinslerinin genel dağılımı incelendiğinde, *Staphylococcus*, tüm okullarda birinci, *Corynebacterium* ise ikinci sırada yer almıştır. Üçüncü sırayı II. ve IV. okullarda *Bacillus*, I. okulda *Moraxella*, III. okulda *Stomatococcus*, V. okulda ise *Acinetobacter* cinsleri almıştır (Tablo 5.19, Şekil 5.17).

Tablo 5.19. Tesbit edilen bakteri cinslerinin araştırma süresi boyunca okullardaki dağılımı ve yüzdesi.

Cins Adı	1.okul	2.okul	3.okul	4.okul	5.okul	Toplam	%
<i>Acinetobacter</i>	22	2	19	-	28	71	3,4
<i>Bacillus</i>	25	15	25	50	27	142	6,9
<i>Brevibacterium</i>	-	1	-	1	6	8	0,4
<i>Corynebacterium</i>	108	84	77	81	71	421	20,4
<i>Enterobacter</i>	-	-	-	5	-	5	0,2
<i>Enterococcus</i>	5	1	-	4	2	12	0,6
<i>Erysipelothrix</i>	1	-	-	-	-	1	0,1
<i>Kurthia</i>	4	2	2	11	4	23	1,1
<i>Lactobacillus</i>	7	-	5	4	-	16	0,8
<i>Listeria</i>	11	1	9	14	6	41	2,0
<i>Micrococcus</i>	14	4	12	32	3	65	3,1
<i>Moraxella</i>	54	-	-	8	13	75	3,6
<i>Oerskovia</i>	4	-	1	1	-	6	0,3
<i>Propionibacterium</i>	13	9	6	19	2	49	2,4
<i>Pseudomonas</i>	6	1	3	7	5	22	1,0
<i>Rothia</i>	2	-	2	-	-	4	0,2
<i>Staphylococcus</i>	220	111	181	249	156	917	44,5
<i>Stomatococcus</i>	12	6	34	11	11	74	3,5
<i>Streptococcus</i>	16	11	8	4	8	47	2,3
<i>Diğer</i>	32	5	12	8	10	67	3,2
Toplam	556	253	396	514	347	2066	
%	26,9	12,2	19,2	24,9	16,8		



Şekil 5.17. Sırası ile *Staphylococcus*, *Corynebacterium*, *Bacillus*, *Moraxella*, *Stomatococcus* ve *Acinetobacter* cinslerinin okullara göre genel dağılımı.

5.3.2. İstasyonlara Göre Mikrofungus Cins ve Türlerinin Genel Dağılımı

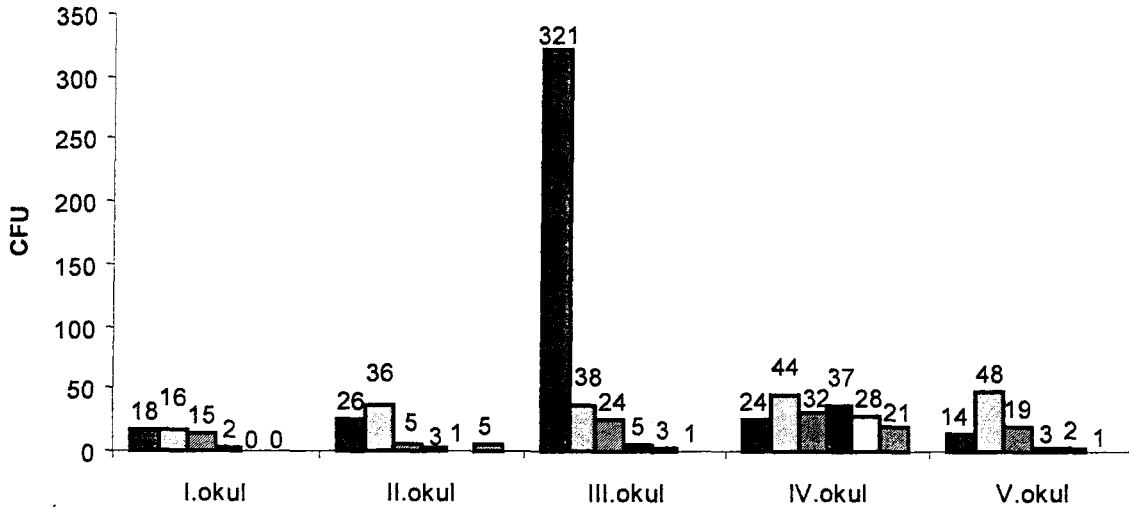
İstasyonlara göre mikrofungus cins ve türlerinin genel dağılımı incelendiğinde, *Cladosporium* cinsi II, IV, V. okullarda ilk sırada yer alırken, I ve III. okullarda *Penicillium* cinsi ilk sırada yer almıştır. İkinci sırayı I ve III. okullarda *Cladosporium* cinsi alırken, II. okulda *Penicillium* cinsi, IV. okulda *Aspergillus* cinsi, V. okulda ise *Alternaria* cinsi almıştır. Üçüncü sırada I, II, III, IV. okullarda *Alternaria* cinsi bulunurken V. okulda *Penicillium* cinsi bulunmuştur. Ayrıca II. okulda *Paecilomyces* cinsi de *Alternaria* ile eşit koloni sayısına sahip olup, üçüncü sırada yer almıştır (Tablo 5.20, Şekil 5.18).

Penicillium aurantiogriseum türü I ve II. okullarda birinci sırada yer alırken III. okulda *Penicillium micynzskii*, IV. okulda *Aspergillus thomii*, V. okulda aynı koloni sayısı ile *Alternaria citri* ve *Cladosporium sphaerospermum* türleri birinci sıradadır. İkinci sırayı I. okulda *Alternaria longipes*, II. okulda *Cladosporium chlorocephalum*, III. okulda *Penicillium aurantiogriseum*, IV. okulda *Drechslera australiensis*, V. okulda aynı koloni

sayısı ile *Cladosporium aecidiicola* ve *Cladosporium chlorocephalum* türleri almıştır. Üçüncü sırayı I. okulda *Cladosporium uredinicola*, II. okulda eşit koloni sayısı ile *Cladosporium elatum*, *Cladosporium sphaerospermum* ve *Cladosporium tenuissimum* türleri, III. okulda *Alternaria citri*, IV. okulda *Cladosporium sphaerospermum* ve V. okulda *Penicillium miczynskii* türleri almıştır.

Tablo 5.20. Tesbit edilen mikrofungus cinslerinin araştırma süresi boyunca okullardaki dağılımı ve yüzdesi.

Cins Adı	1.okul	2.okul	3.okul	4.okul	5.okul	Toplam	%
<i>Acremonium</i>	-	4	2	1	-	7	0,8
<i>Alternaria</i>	15	5	24	32	19	95	10,1
<i>Aspergillus</i>	2	3	5	37	3	50	5,3
<i>Cladosporium</i>	16	36	38	44	48	182	19,3
<i>Curvularia</i>	-	-	-	3	-	3	0,3
<i>Drechslera</i>	-	1	3	28	2	34	3,6
<i>Fusarium</i>	-	-	-	3	5	8	0,9
<i>Gliocladium</i>	-	1	1	-	-	2	0,2
<i>Paecilomyces</i>	-	5	1	21	1	28	3,0
<i>Penicillium</i>	18	26	321	24	14	403	42,8
<i>Rhizopus</i>	3	1	-	1	1	6	0,6
<i>Trichoderma</i>	-	-	1	-	1	2	0,2
<i>Trichothecium</i>	-	-	-	1	1	2	0,2
<i>Ulocladium</i>	3	1	2	2	3	11	1,2
<i>Verticillium</i>	-	1	-	-	-	1	0,1
<i>Diğer</i>	13	19	9	38	28	107	11,4
Toplam	70	103	407	235	126	941	
%	7,4	10,9	43,3	25,0	13,4		

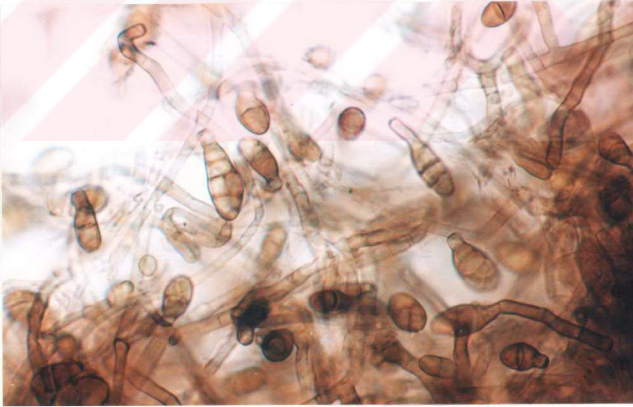


Şekil 5.18. Sırası ile *Penicillium*, *Cladosporium*, *Alternaria*, *Aspergillus*, *Drechslera* ve *Paecilomyces* cinslerinin okullara göre genel dağılımı

5.4. Tür Seviyesinde Tanımlanan Bazı Mikrofunguslar



A

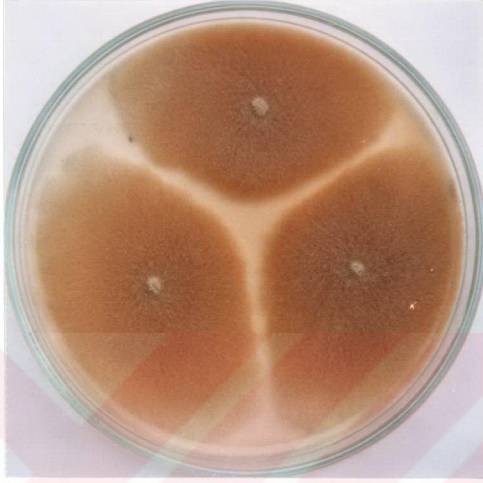
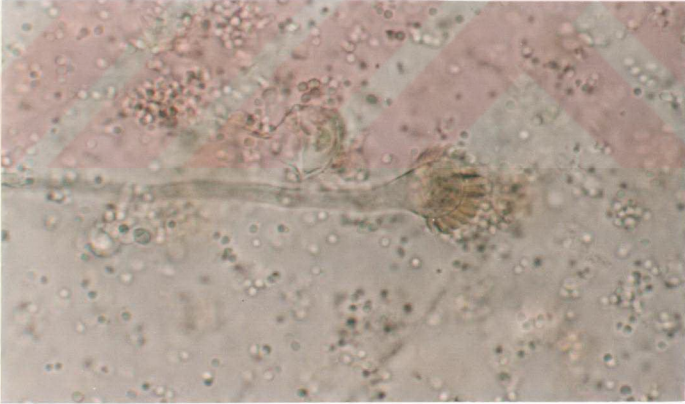


B

Şekil 5.19. *Alternaria citri* : A. PDA besiyerinde 14 günlük koloni.

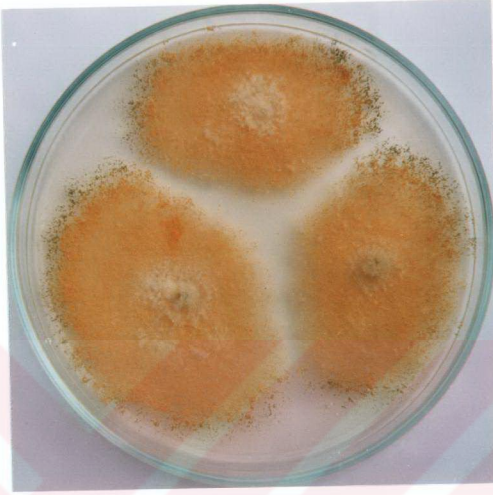
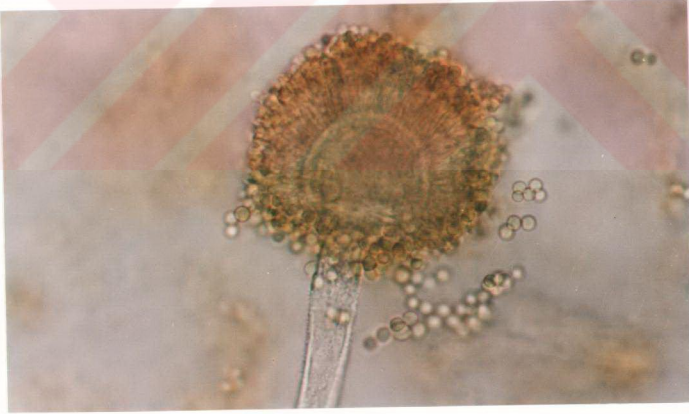
B. Konidiofor ve konidi yapıları, x 400

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

**A****B**

Şekil 5.20. *Aspergillus fumigatus* : **A.** CA besiyerinde 14 günlük koloni

B. Konidiofor ve konidi yapıları, x 400

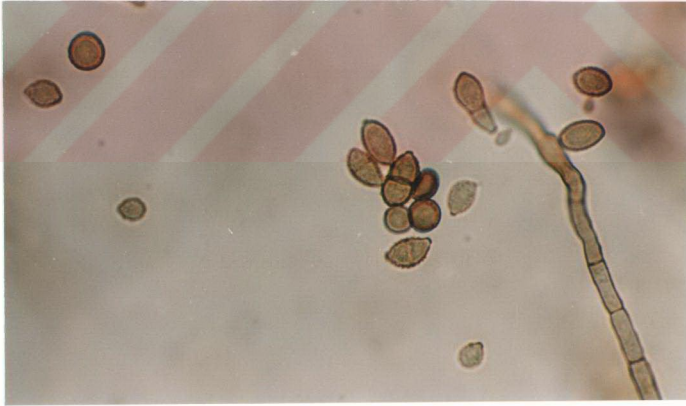
**A****B**

Şekil 5.21. *Aspergillus thomii* : **A.** CA besiyerinde 14 günlük koloni

B. Konidiofor ve konidi yapıları, x 400



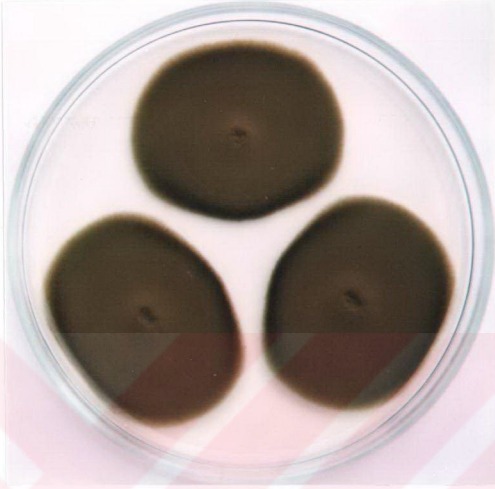
A



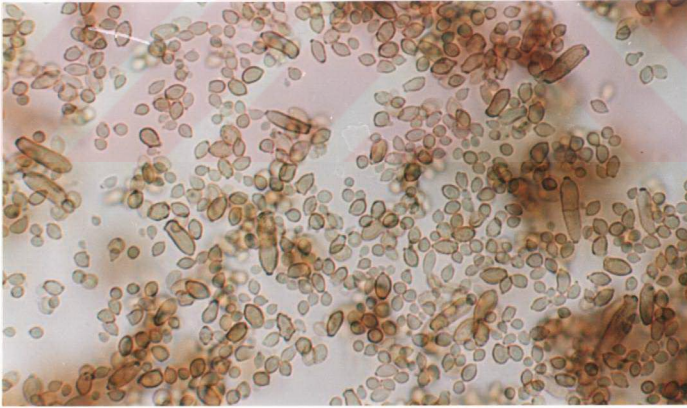
B

Şekil 5.22. *Cladosporium aecidiicola* : A. PDA besiyerinde 14 günlük koloni

B. Konidiofor ve konidi yapıları, x 400



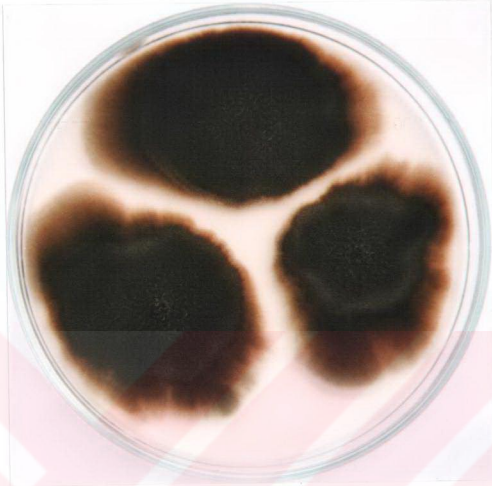
A



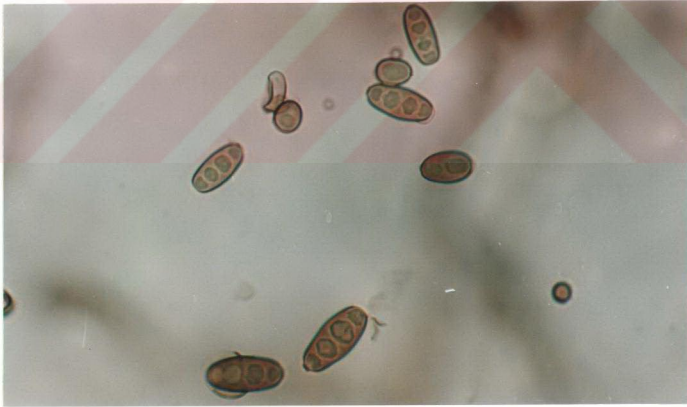
B

Şekil 5.23. *Cladosporium sphaerospermum* : A. PDA besiyerinde 14 günlük koloni

B. Konidiofor ve konidi yapıları, x 400



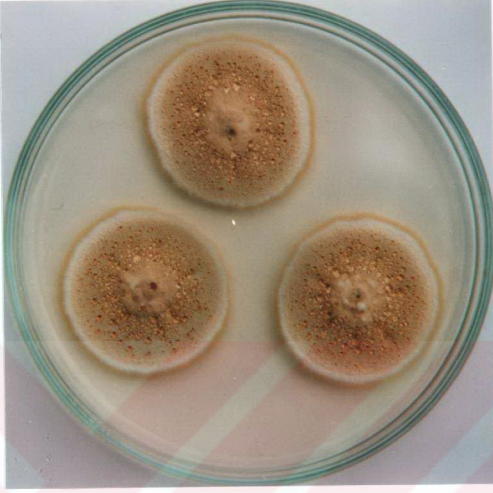
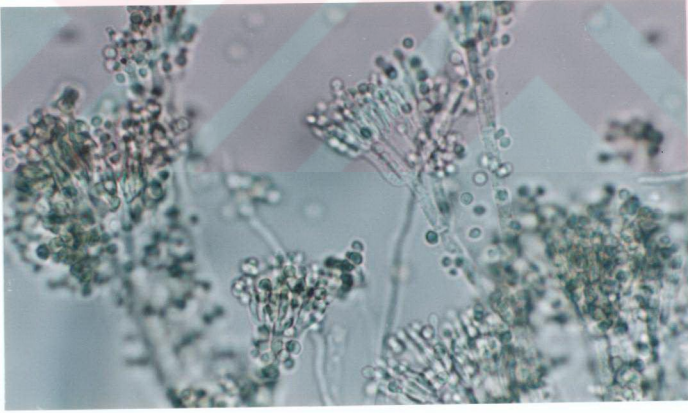
A



B

Şekil 5.24. *Drechslera australiensis* : A. PDA besiyerinde 14 günlük koloni

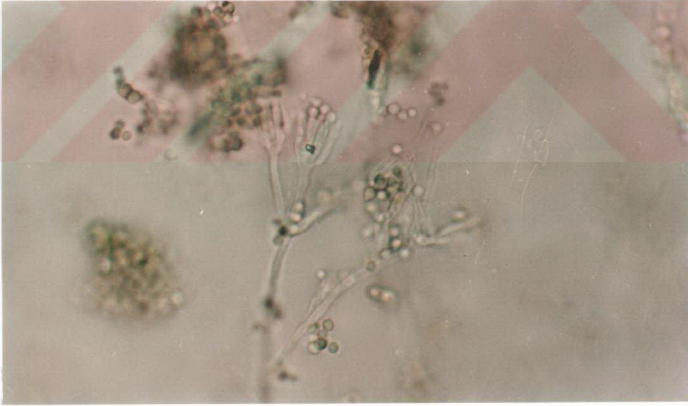
B. Konidiofor ve konidi yapıları, x 400

**A****B**

Şekil 5.25. *Penicillium aurantiogriseum* : **A.** CYA besiyerinde 7 günlük koloni
B. Konidiofor ve konidi yapıları, x 400



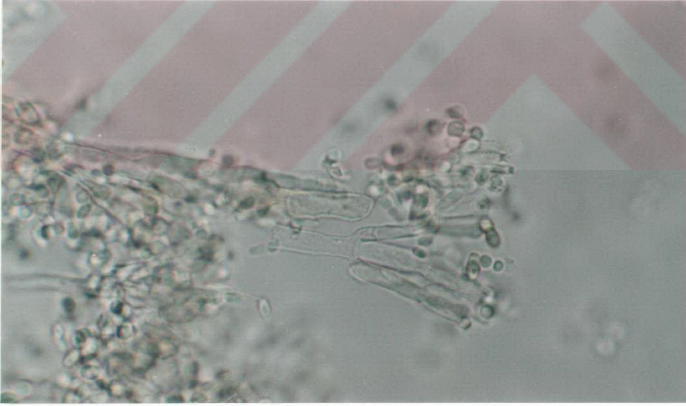
A



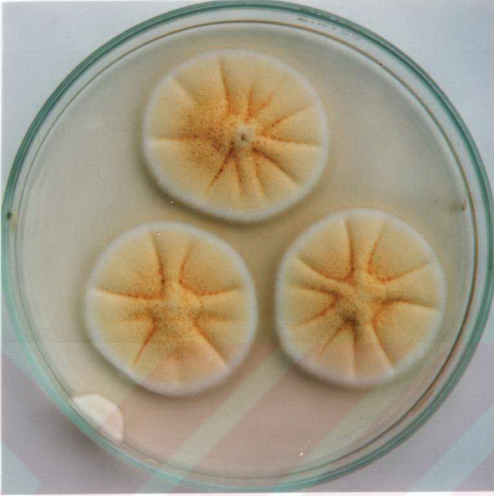
B

Şekil 5.26. *Penicillium citrinum* : A. CYA besiyerinde 7 günlük koloni

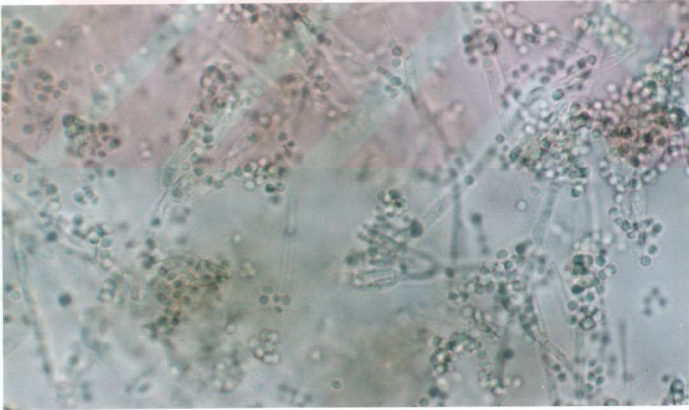
B. Konidiofor ve konidi yapıları, x 400

**A****B**

Şekil 5.27. *Penicillium digitatum* : **A.** CYA besiyerinde 7 günlük koloni
B. Konidiofor ve konidi yapıları, x 400



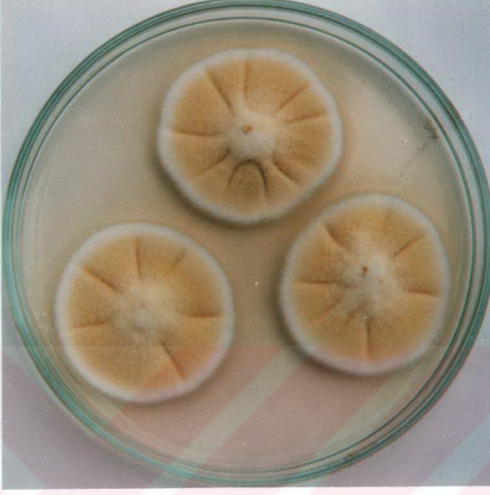
A



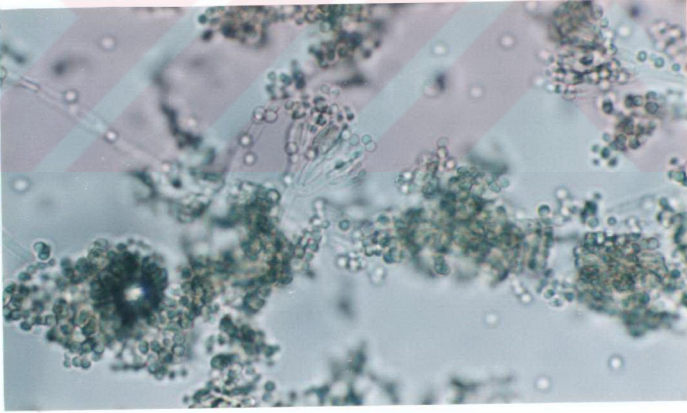
B

Şekil 5.28. *Penicillium griseoroseum* : A. CYA besiyerinde 7 günlük koloni

B. Konidiofor ve konidi yapıları, x 400

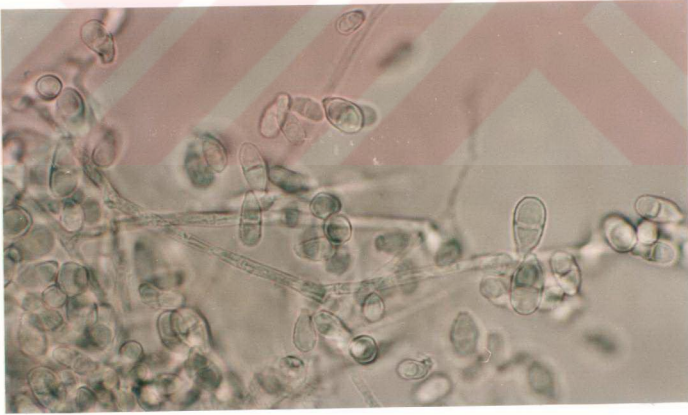


A



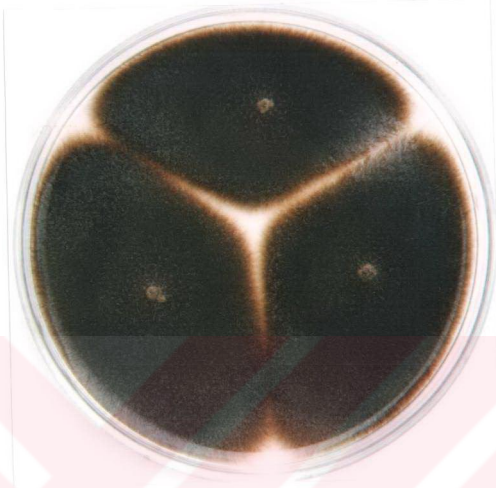
B

Şekil 5.29. *Penicillium miczynskii* : A. CYA besiyerinde 7 günlük koloni
B. Konidiofor ve konidi yapıları, x 400

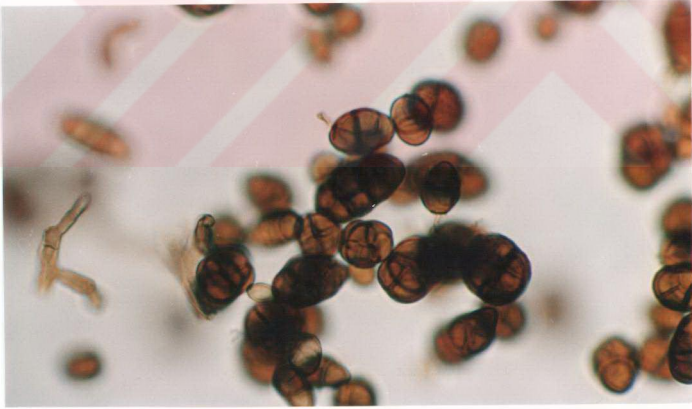
**A****B**

Şekil 5.30. *Trichothecium roseum* : A. PDA besiyerinde 14 günlük koloni

B. Konidiofor ve konidi yapıları, x 400



A



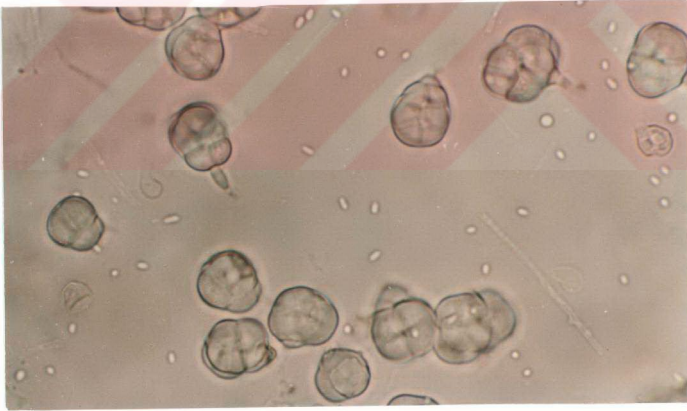
B

Şekil 5.31. *Ulocladium botrytis* : **A.** PDA besiyerinde 14 günlük koloni

B. Konidiofor ve konidi yapıları, x 400



A



B

Şekil 5.32. *Verticillium chlamydosporium* : A. PDA besiyerinde 14 günlük koloni

B. Konidi ve diktiyoklamidosporlar, x 400

5.5. İstatistik Analizler

Toplam bakteri ve mikrofungus konsantrasyonları ile sıcaklık, nisbî nem, aylar, araştırma istasyonları ve okul binalarının yaşları gibi parametreler arasındaki ilişkiyi incelemek amacı ile "korelasyon analizleri" yapılmıştır. Araştırma için seçilen her bir istasyonda örneklemeler sırasında, termometre ve higrometre (TFA-Dostmann GmbH, Almanya) yardımı ile ölçülen sıcaklık ve nisbî nem değerleri Tablo 5.21' de, araştırma yapılan okullarda tesbit edilen bakteri ve mikrofungusların aylara göre toplam koloni sayıları tablo 5.4' de, okullara göre toplam koloni sayıları tablo 5.18' de verilmiştir. Araştırmanın yapıldığı okullara dair özelliklere ise bölüm 3' de değinilmiştir.

Tablo 5.21. Ağustos 2001-Ocak 2002 tarihleri arasında okullarda seçilen örneklem bölgelerinin havasında ölçülen nisbî nem (%) ve sıcaklık (C°) değerleri.

AYLAR	İSTASYON NO														
	I. OKUL			II. OKUL			III. OKUL			IV. OKUL			V. OKUL		
	IA	IB	IC	IIA	IIB	IIC	IIIA	IIIB	IIIC	IVA	IVB	IVC	VA	VB	VC
Ağustos	63* 32*	63 32	60 30	57 28	56 28	58 28	58 31	57 30	57 30	57 30	57 29	58 30	58 30	58 30	60 31
Eylül	65 28	63 28	63 28	57 30	57 28	56 28	63 31	58 27	63 30	58 28	58 29	58 28	62 30	62 29	57 29
Ekim	55 25	56 23	58 24	55 24	57 23	53 23	58 27	53 23	57 24	55 25	54 23	53 25	52 24	55 25	49 23
Kasım	43 22	41 22	40 20	48 22	44 22	42 20	48 20	48 22	52 23	48 19	47 21	43 21	44 23	43 22	44 23
Aralık	66 16	60 18	68 16	72 15	70 13	71 15	65 18	65 14	67 16	45 16	46 14	50 15	74 17	70 15	62 18
Ocak	55 22	50 19	45 16	58 14	53 13	54 14	63 13	60 12	65 15	64 17	55 16	58 18	54 20	48 18	49 18

* Nisbî nem, ° sıcaklık

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda bakteri konsantrasyonu ve nisbî nem arasında pozitif ilişki bulunmuştur ($p = 0.002$, $R^2 = 0.726$). Nem oranı arttıkça, bakteri konsantrasyonu da artmaktadır. Bakterial konsantrasyonun sıcaklık ile olan ilişkisi anlamlı değildir. Bakteri konsantrasyonu, birinci ve dördüncü okullarda en yüksek, ikinci okulda en düşük, üçüncü ve beşinci okullarda ise orta düzeyde bulunmuştur. Bakteri konsantrasyonu ile okul binalarının yaş durumu arasında da pozitif ilişki vardır ($p = 0.045$, $R^2 = 0.787$). Bakteri konsantrasyonu, eski okullarda daha fazladır.

Fungal konsantrasyon ile nisbî nem, sıcaklık ve okul binalarının yaşları arasında bir ilişki bulunamamıştır. Fungal konsantrasyonların okullara bağlı olarak değişkenlik gösterdiği saptanmıştır ($p = 0.002$, $R^2 = 0.520$); üçüncü ve dördüncü okullarda en yüksek, birinci okulda düşük, ikinci ve beşinci okullarda orta düzeydedir.

Bakterial ve fungal yoğunluk ile aylar arasındaki ilişkiyi saptamak için yapılan ki-kare testi sonuçlarına göre, bakteri ve fungus konsantrasyonları aylara bağlı olarak değişkenlik göstermektedir ($p = 0.000$). hem bakteri hem de fungus konsantrasyonu Ağustos ayında en düşük düzeyde olup; Ekim ayında artış gösteren bakteriler, Kasım ayında en yüksek konsantrasyonda iken Aralık ve Ocak aylarında düşük konsantrasyonda bulunmuştur. Funguslar ise Ocak ve Eylül aylarında yüksek, Ekim, Kasım ve Aralık aylarında düşük konsantrasyonda tesbit edilmiştir.

Tablo 5.22. Okul binalarının yaşları, aylara göre okullardaki ortalama nisbi nem ve sıcaklık, toplam bakteri ve mikrofungus koloni sayısı.

		I. OKUL	II. OKUL	III. OKUL	IV. OKUL	V. OKUL
Okulun Yaşı		39	3	22	10	17
AĞUSTOS	Nisbî nem-Sıcaklık	62.0-31.3 (1)* (2)*	57.0-28.0	57.3-30.3	57.3-30.3	58.7-30.3
	Top. bakteri kolonisi	6	14	16	13	4
	Top. fungus kolonisi	4	2	3	10	5
EYLÜL	Nisbî nem-Sıcaklık	63,7-28,0	56,7-28,7	61,3-29,3	58,0-28,3	60,3-29,3
	Top. bakteri kolonisi	148	104	57	11	51
	Top. fungus kolonisi	32	33	49	60	85
EKİM	Nisbî nem-Sıcaklık	56,3-24,0	55,0-23,3	56,0-24,7	54,0-24,3	52,0-24,0
	Top. bakteri kolonisi	136	43	92	113	89
	Top. fungus kolonisi	10	9	12	13	11
KASIM	Nisbî nem-Sıcaklık	41,3-21,3	44,7-21,3	49,3-21,7	46,0-20,3	43,7-22,7
	Top. bakteri kolonisi	133	22	76	215	72
	Top. fungus kolonisi	12	16	21	96	10
ARALIK	Nisbî nem-Sıcaklık	64,7-16,7	70,0-14,7	65,7-16,0	47,0-15,0	68,7-16,7
	Top. bakteri kolonisi	41	34	76	101	57
	Top. fungus kolonisi	2	12	59	24	3
OCAK	Nisbî nem-Sıcaklık	50,0-19,0	55,0-13,7	62,7-13,3	59,0-17,0	50,3-18,7
	Top. bakteri kolonisi	92	36	79	61	74
	Top. fungus kolonisi	10	31	263	32	12

(1)* Ortalama nisbî nem, (2)* Ortalama sıcaklık

6. TARTIŞMA VE SONUÇ

Edirne ilinde seçilen beş ilköğretim okulunda belirlenen sınıf, koridor ve kantinlerin iç havasında, Ağustos 2001-Ocak 2002 tarihleri arasında altı ay boyunca ayda bir defa yapılan örneklemeler sonucunda, toplam 2066 bakteri kolonisinden 19 bakteri cinsi, toplam 941 mikrofungus kolonisinden 15 mikrofungus cinsi ve 48 mikrofungus türü tesbit edilmiştir (Tablo 5.1, 5.2, 5.3).

Bakteriler için genel dağılımda ilk sırada *Staphylococcus*, ikinci sırada *Corynebacterium*, üçüncü sırada *Bacillus*, dördüncü sırada *Moraxella*, beşinci sırada *Stomatococcus* ve altıncı sırada *Acinetobacter* yer almıştır (Şekil 5.1). Çalışmamızda en çok bulunan *Staphylococcus* cinsinin % 96.7' sini koagülaz negatif *Staphylococ*' lar geri kalan % 3.7' lik kısmını ise *Staphylococcus aureus* oluşturmuştur.

Mikrofunguslar için genel dağılımda ilk sırayı *Penicillium*, ikinci sırayı *Cladosporium*, üçüncü sırayı *Alternaria*, dördüncü sırayı *Aspergillus*, beşinci sırayı *Drechslera* ve altıncı sırayı *Paecilomyces* almıştır (Şekil 5.2). Koloni sayısı en fazla olan mikrofungus türü *Penicillium miczynskii* iken, ikinci sırayı *Penicillium aurantiogriseum*, üçüncü sırayı *Alternaria citri* almıştır.

Staphylococcus, *Corynebacterium*, *Acinetobacter*, *Propionibacterium* ve *Pseudomonas* tüm aylarda görülen bakteri cinsleri iken, *Cladosporium* ve *Alternaria*' da tüm aylarda tesbit edilen mikrofungus cinsleridir.

En yüksek bakteri konsantrasyonu birinci ve dördüncü okullarda (% 26.9 ve % 24.9), en düşük bakteri konsantrasyonu ise ikinci okulda bulunmuştur (%12.2) (Tablo 5.18). Çalışmamızda yaptığımız istatistiksel analizlere göre bakteri konsantrasyonu ve okul binalarının yaş durumları arasında pozitif ilişki bulunmuştur ($p = 0.045$, $R^2 = 0.787$). Bakteri konsantrasyonu, eski binalarda daha fazla iken yeni binalarda daha azdır. Kuruluş tarihi 1999 olan ikinci okulun, diğer okullarla karşılaştırıldığında en yeni okul olduğu görülmektedir. Bu durum, çalışmamızda yaptığımız istatistik analizlerle

uygunluk göstermektedir. Ayrıca bu durum üzerinde ikinci okulun, çalışma yapılan diğer dört okula göre daha hijyenik şartlarda olması, daha büyük bir alanda daha az öğrencinin öğrenim görüyor olması gibi şartlar da etkili olmuş olabilir. Fungal konsantrasyonlar okullara bağlı olarak değişkenlik göstermektedir ($p = 0.002$, $R^2 = 0.520$); üçüncü ve dördüncü okullarda en yüksek noktaya ulaşırken, birinci okulda en düşük, ikinci ve beşinci okullarda orta düzeydedir. En fazla mikrofungus kolonisi üçüncü ve dördüncü okullardan izole edilmiş olup (% 43.3 ve % 25.0), en düşük fungal konsantrasyon ise birinci okulda gözlenmiştir (% 7.4) (Tablo 5.18). Mikrofungus konsantrasyonunun üçüncü ve dördüncü okullarda daha yüksek olması, bu okulların diğer okullara nazaran daha küçük bir alana sahip olmalarından kaynaklanabilir.

Yapılan istatistiksel analizler sonucunda bakteri konsantrasyonu ve nisbi nem arasında pozitif ilişki bulunmuştur ($p = 0.002$, $R^2 = 0.726$) (Tablo 5.21, 5.22). Nem oranı arttıkça, bakteri konsantrasyonu da artmaktadır. Buna ek olarak bakterial yoğunluk, sınıf ve koridorlarda minimum düzeyde iken kantinlerde oldukça yüksektir. Bakteri konsantrasyonunun kantinlerde yüksek olması, örneklemelerin yapıldığı teneffüs saatlerinde bu bölümün hareketli ve kalabalık olmasına, bazılarında sıcak içeceklerin hazırlanmasından dolayı artan neme bağlanabilir. Bakterial ve fungal konsantrasyonların iç hava sıcaklığı ile arasındaki ilişki anlamlı değildir (Tablo 5.21, 5.22).

Bakteri ve fungus konsantrasyonları ile aylar arasındaki ilişkiyi saptamak amacı ile ki-kare testi uygulanmıştır. Bakterial ve fungal konsantrasyonların aylara bağlı olarak değişkenlik gösterdiği saptanmıştır ($p = 0.000$). En fazla bakteri kolonisine Kasım ayında rastlanmış olup, bunu Ekim ve Eylül ayları izlemektedir (% 25.1, % 22.9 ve % 17.9) (Tablo 5.4). En fazla mikrofungus kolonisi ise Ocak ayında tesbit edilmiş olup, bunu Eylül ve Kasım ayları izlemiştir (%37.0, %27.5 ve %16.5) (Tablo 5.4). En düşük bakteri ve mikrofungus konsantrasyonu Ağustos ayında gözlenmiştir (%2.6). Ağustos ayında bakteri ve mikrofungus konsantrasyonunun düşük olması, öğrencilerin tatil dönemi olması nedeni ile okulların boş olmasından kaynaklanmış olabilir.

Penicillium, çalışmamızda en çok bulunan ve en baskın olan mikrofungus cinsidir. Bu cins başka araştırmacılar tarafından yapılan bazı çalışmalarda da baskın olarak bulunmuştur (Kuo ve Li, 1994; Dotterud ve Ark., 1995; Pastuszka ve Ark., 2000). En yaygın ev içi küfler *Cladosporium*, *Alternaria*, *Aspergillus* ve *Penicillium*' dur (Etsel ve Ark.,1998). Bizim çalışmamızda da ilk dört sırada bulunan ve tüm mikrofungusların % 77.5' ini oluşturan *Penicillium*, *Cladosporium*, *Alternaria* ve *Aspergillus*, yurt dışında ev içi havasında bulunan mikrofunguslarla ilgili olarak yapılan bazı çalışmalarda da oranlarında farklılıklar olmakla birlikte ilk dört sırada yer almıştır (Takotori ve Ark., 1994; İsmail ve Ark., 1999; Katz ve Ark.,1999).

Çalışmamızda ilk sırada yer alan *Penicillium* ve dördüncü sırada yer alan *Aspergillus* cinsi, genellikle iç havadan izole edilen mikrofunguslardır. Bu çalışmada *Penicillium* cinsine ait 15 tür, *Aspergillus* cinsine ait 7 tür tesbit edilmiştir. Bu iki fungusun iç ortam havasında daha fazla bulunuşunun nedeni, ev eşyalarında, deri eşyalarda, kağıtta, pamuklu ve yünlü kumaşlarda ve gıda maddelerinde kolayca üreme yeteneğinde olmalarıdır (Yuluğ ve Kuştimur, 1977).

Penicillium ve *Aspergillus* cinsleri, başlıca ev içi kaynaklardan, oysa bizim çalışmamızda ikinci sırada yer alan ve 14 türü tesbit edilen *Cladosporium* cinsi temel olarak ev dışı çevrelerden orjinlenir (Hindy ve Hameed, 2000). *Cladosporium*, doğada çok yaygın bulunan bir mikrofungustur. Havaya kolayca dağılabilen kuru tip konidiler oluşturur. Çalışma yapılan okullarda oldukça yüksek konsantrasyonlarda bulunmasının nedeni, bu mikrofungusun sporlarının dış ortamdan açık kapı ve pencereler yolu ile iç çevrelere kolayca girmiş olmalarından kaynaklanabilir. Bhattacharya ve ark. (2001), ev içi aerofloranın, çeşitli giriş yolları ile ev içi ortama giren ev dışı aeroflora ile karışabileceğini göstermiştir.

Alternaria, havada çok sıklıkla bulunan ve dünya çapında yaygın funguslardan biridir (Downs ve Ark., 2001). *Alternaria* cinsi, bizim çalışmamızda da genel sıralamada üçüncü sırada yer almıştır ve bu cinsin üç türü tesbit edilmiştir.

Çalışmamızda tesbit ettiğimiz hava ile taşınan mikrofunguslar, öğrenciler için allerjenik olabilir. Ayrıca bazı mikrofunguslar allerjen etkilerinin yanı sıra, sekonder metabolitleri olan mikotoksinlerini oluşturarak zehirlenmelere de yol açabilirler (Özyaral ve Ark., 1988). Bu olay özellikle mikrofungusların okul kantinlerinde satılan besinler üzerinde uygun şartlar bularak üremeleri ve bu besinlerin çocuklar tarafından tüketilmeleri sonucunda meydana gelebilir. İnsanlarda solunum sisteminin allerjik hastalıklarının etkeni olan mikrofungusların başında *Cladosporium*, *Alternaria*, *Penicillium* ve *Aspergillus* cinslerinin bazı türleri gelmektedir (Özyaral ve Johansson, 1990; Chih-Shan ve Yu-Mei, 1994; Chih-Shan ve Ark., 1995; Adhikari ve Ark., 2000). Bu cinsler bizim çalışmamızda da, toplam mikrofungus sayısının % 77.5' ini oluşturmuşlardır.

Teşhis ettiğimiz türlerden *Penicillium brevicompactum* türünün ve *Trichoderma* cinsinin kronik yorgunluk sendromu gösteren bireylerin konutlarından izole edildiği rapor edilmiştir (Auger ve Ark., 1994). *Alternaria*, *Cladosporium*, *Curvularia*, *Fusarium*, *Trichoderma* ve *Verticillium* gibi küflerin akciğerlerin derinliklerine kadar inen konidiaları, alt solunum yollarında yeterli miktarda biriktiklerinde çok çabuk misellenip kolonizasyona ve dolayısı ile de kana geçip birçok mantar hastalığına ve mikotoksikozlara neden olabilmektedirler (Özyaral ve Johansson, 1990). Çalışmamızda rastlanan toplam mikrofungus sayısının % 10.1' ini oluşturan *Alternaria* cinsi oldukça allerjendir ve bu cinsin yol açtığı allerjilerin, rinit, konjuktivit ve dermatit gibi birçok formu olabilir. Corden ve Millington (2001)' a göre *Alternaria* spor yoğunluğu, solunum sistemi hastalıklarının artış göstermesinin nedeni olabilir. Ayrıca Downs ve Ark. (2001), *Alternaria* allerjenlerinin yüksek konsantrasyonlarda bulunduklarında, okul çocuklarında ciddi astım rahatsızlıklarına yol açtığını göstermişlerdir. *Aspergillus fumigatus*, havayla taşınan saprofitik fungusların yaygın olanlarından biridir ve akciğerlerde aspergillozis etkenidir. *Aspergillus niger* türünün kronik akciğer hastalıklarına ve kutanöz hastalıklara yol açtığı bilinmektedir. Yine çalışmamızda bulunan türlerden *Alternaria alternata*, *Cladosporium cladosporoides*, *Cladosporium herbarum*, *Cladosporium sphaerospermum* ve *Penicillium viridicatum* akciğer allerjilerine yol açmaktadır (Özyaral ve Johansson, 1990).

Çalışmamızda belirlenen tüm bakteriler, insan florasında ve doğada yaygın olarak bulunmaktadır. Dominant olarak bulunan *Staphylococcus* cinsinin % 96.7' sini oluşturan *koagülaz negatif Staphylococ'* lar uygun olmayan çevrelerde bulunabilirler, kurumaya karşı dirençlidirler ve oda sıcaklığında aylar boyunca canlı kalabilirler. *Staphylococcus* cinsinin geri kalan % 3.7' sini oluşturan *Staphylococcus aureus* türü insanlarda çeşitli enfeksiyonlara yol açmaktadır. Genel sıralamada ikinci sırada yer alan *Corynebacterium* cinsi özellikle memelilerin müköz membranlarında veya derilerinde zorunlu parazittir ve bazı türleri patojendir. Genel sıralamada üçüncü sırada bulunan *Bacillus* cinsi, çok geniş bir habitata sahiptir, birkaç türü patojen olabilmektedir. Yine teşhis ettiğimiz bakteriler arasında yer alan *Streptococcus* cinsi, başlıca ağız ve üst solunum sisteminde yaygın olarak bulunmaktadır ve bazı türleri patojen olabilmektedir (Holt ve Ark., 1994). Çalışmamızda bulunan *Streptococ'* ların % 2.1 ' ini oluşturan ve yalnızca Ocak ayında bir koloni izole edilen *A grubu β hemolitik Streptococcus*, boğaz enfeksiyonlarına neden olmaktadır. Bu bakterinin tesbit edildiği Ocak ayında, Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Klinik Bakterioloji ve Enfeksiyon Hastalıkları Anabilim Dalı Laboratuvarı' nda da bu bakterinin neden olduğu enfeksiyon vakalarında artış söz konusu olmuştur (Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Klinik Bakterioloji ve Enfeksiyon Hastalıkları Anabilim Dalı' ndan Yrd. Doç. Dr. Müşerref TATMAN OTKUN ile sözlü görüşme).

Bakteri ve mikrofungus izolasyonu için, pratikliği ve maliyetinin azlığı nedeni ile tercih edilen "Yerçekimine Dayalı Petri Plak Metodu" pasif bir örnekleme yöntemi olup, havadaki partiküller üzerinde bulunan mikroorganizmaların tutulması ve bunların sayılması için kullanılır (Atlas ve Bartha,1998). Ancak bu metod, havayla taşınan mikroorganizmaların tipleri ve sayıları hakkında yalnızca kaba bir tahminde bulunmamızı sağlar (Pelczar ve Ark., 1993). Havadaki mikroorganizma sayısının kesin kantitatif olarak çalışılmasına izin vermez, ancak bazı tahminlere olanak sağladığı için sıklıkla kullanılır (Olonitola ve Ark., 1994, Picco ve Rodolfi, 2000).

Çalışmamızda elde edilen veriler Edirne' deki ilköğretim okullarında yüksek konsantrasyonda bakteri ve mikrofungusun mevcut olduğunu göstermektedir. Bu

şartlar altında zamanlarının büyük bölümünü okulda geçiren çocuklar için allerjik reaksiyonlar ve infeksiyöz hastalıklar gibi olumsuz durumlar ortaya çıkabilir. Bu nedenle, söz konusu olumsuz etkilere karşı ilköğretim okullarındaki iç ortam hava kalitesini iyileştirecek gerekli tedbirler alınmalıdır. Bunun için aeroallerjenler kontrol altına alınmalıdır. Özellikle dış ortamdaki kaynaklardan iç ortama giren mikroorganizmaları engellemek için hava filtreleri kullanılabilir. Streifel ve Ark. (1987)' na göre iç ortamdaki havayı sürekli sirküle eden ve havadaki partikülleri yüksek oranda tutan hava filtreleri fungus sayısını azaltmaktadır. Ayrıca havalandırmanın az olması ve su birikintileri, fungal büyüme ile birlikte meydana gelen rutubete neden olduğu için okul binalarının iyi havalandırılması şarttır. Ayrıca havalandırma sistemleri bulunan binalarda, bu sistemlerde suyun birikmesi engellenmeli ve biyolojik bozulmalara dirençli materyaller kullanılmalıdır. Hava ile taşınan bakterial ve fungal patojenler çeşitli sağlık sorunlarına yol açtığı için klinik ve epidemiyolojik çalışmalar yapılmalıdır.

KAYNAKLAR

ADHIKARI, A., SEN, M.M., GUPTA-BHATTACHARYA, S., CHANDA, S., 2000. Incidence of allerjenically significant fungal aerosol in a rural bakery of West Bengal, India. *Mycopathol.* 149: 35-45.

AGARWAL, M.K., SHIVPURI, D.N., 1969. Studies on the allergenic fungal spores of the Delhi, India, metropolitan area-Botanical aspects(aeromycology). *J. Allergy* 44: 193-203.

ASAN , A., ŞEN, B., SARICA, S., 2002. Airborne fungi in urban air of Edirne city (Turkey). *Biologia* 57: 59-68.

ATLAS, R.M., BARTHA, R., 1998. Microbial Ecology. Fundamentals and Applications. Fourth Ed. 694 pp. Benjamin/Cummings Publishing Comp. Inc. California.

AUGER, P.L., GOURDEAU, P., MILLER, J.D., 1994. Clinical experience with patients suffering from a chronic fatigue-like syndrome and repeated upper respiratory infections in relation to airborne molds. *Amer. J. Ind. Med.* 25: 41-42.

AYATA, C., 1990. İzmir ilinin çeşitli semtlerinde ev içi ve ev dışı havasının mevsimsel fungal florası, Yüksek lisans çalışması, Ege Üniv. Fen Fakültesi Temel ve End. Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, İzmir.

BANERJEE, U.C., WEBER, P., RUFFIN, J., BANERJEE, S., 1987. Airborne fungi survey of some residences in Durhem, North Carolina, USA. *Grana* 26: 103-108.

BARNETT, H.L., HUNTER, B.B., 1999. Illustrated Genera of Imperfect fungi, ed 4. 218 pp. APS Press, The American Phytopathological Society. St. Paul, Minnesota, USA.

BARON, E. J., PETERSON, L.R., FINEGOLD, S.M., 1994. Bailey & Scott' s Diagnostic Microbiology. 9 th. Ed. Mosby- Year Book, Inc. St. Louis.

BEAUMONT, F., KAUFFMAN, H.F., SLUITER, H.J., DE VRIES, K., 1985. Sequential sampling of fungal air spores inside and outside the homes of mould sensitive, asthmatic patients: a search for a relationship to obstructive reactions. *Annals of Allergy* 55: 740-756.

BEGUIN, H., NOLARD, N., 1996. Prevalance of fungi in carpeted floor environment: analysis of dust samples from living-rooms, bedrooms, offices and school classrooms. *Aerobiologia* 12: 113-120.

BHATTACHARYA, K., RAHA, S., MAJUMDAR, M.R., 2001. Measuring indoor fungal contaminants in rural West Bengal, India, with reference to allergy symptoms. *Indoor Built Environ.* 10: 40-47.

BOOTH, C., 1971. The Genus *Fusarium*. The Eastern Press Ltd., London and Reading. Commonwealth Mycological Institute Kew, Surrey, England.

BRUNEL, R., 1991. Microbiological agents as health risks in indoor air. *Environ. Health Perspect.* 95: 29-34.

BURGE, H.A., HOYER, M.E., SOLOMON, W.R., SIMMONS, E.G., GALLIUP, J., 1989. Quality control factors for *Alternaria* allergens. *Mycotaxon* 34: 55-63.

CHIH-SHAN, L., LI-YUAN, H., CHEN-CHENG, C., KUE-HSIUNG, H., 1995. Fungus allergens inside and outside the residences of atopic and control children. *Arch. Environ. Health* 50: 38-43.

CHIH-SHAN, L., YU-MEI, K., 1994. Characteristics of airborne microfungi in subtropical homes. *Sci. Total Envir.* 155: 267-271.

CORDEN, J.M., MILLINGTON, W.M., 2001. The long-term trends and seasonal variation of the aeroallergen *Alternaria* in Derby, UK. *Aerobiologia* 17: 127-136.

DI GIORGIO, C., KREMPFF, A., GUIRAUD, H., BINDER, P., TIRET, C., DUMENIL, G., 1995. Atmospheric pollution by airborne microorganisms in the city of Marseilles. *Atmos. Environ.* 30: 155-160.

DOTTERUD, L.K., VORLAND, L.H., FALK, E.S., 1995. Viable fungi in indoor air in homes and schools in the Sor-Varanger community during winter. *Pediatr. Allergy Immunol.* 6: 181-186.

DOWNS, S.H., MITAKAKIS, T.Z., MARKS, G.B., CAR, N.G., BELOUSOVA, E.G., LEUPPI, J.D., XUAN, W., DOWNIE, S.R., TOBIAS, A., PEAT, J.K., 2001. Clinical importance of *Alternaria* exposure in children. *Amer. J. Respir. Crit. Care Med.* 164: 455-459.

DRAHONOVSKA H., GAJDOS, P., 1997. Monitoring indoor air quality in the Czech Republic. *Indoor Built Environ.* 6: 198-203.

EBNER, M.R., HASELWANDTER, K., FRANK, A., 1992. Indoor and outdoor incidence of airborne fungal allergens at low and high altitude alpine environments. *Mycol. Res.* 96: 117-124

ELLIS, M.B., 1971. Dematiaceous Hyphomycetes. The Eastern Press Ltd., London and Reading. Commonwealth Mycological Institute Kew, Surrey, England.

ETZEL, R.A., BALK, S.J., BEARER, C.F., MILLER, M.D., SHANNON, M.V., SHEA, K.M., FALK, H., GOLDMAN, L.R., MILLER, R.W., ROGAN, W., COVEN, B., FEDEYKO, H.J., 1998. Toxic effects of indoor molds. *Pediatrics* 101: 712-714.

HASENEKOĞLU, I., 1991. Toprak Mikrofungusları. Cilt I-VII. Atatürk Üniv. Yay. No: 689; Kazım Karabekir Eđt. Fak. Yay. No: 11, Erzurum.

HAVERINEN, A., HUSMAN, T., TOIVOLA, M., SUENKETO, J., PENTTI, M., LINDBERG, R., LEINONEN, J., 1999. An approach to management of critical indoor air problems in school buildings. *Environ. Health Perspect.* 107: 509-514.

HINDY, K.T., HAMEED, A.A.A., 2000. An initial control of indoor air biocontamination. *Environ. Management & Health* 11: 133-138.

HOLT, J.G., KRIEG, N.R., SNEATH, P.H.A., STALEY, J.T., WILLIAMS, S.T., 1994. Bergey' s Manual of Determinative Bacteriology Ninth Edition, Williams & Wilkins, USA.

HOWARD, B.J., KLAAS J.I.I., RUBIN, S.J., WEISSFELD, A.S., TILTON, R.C., 1987. Clinical and Pathogenic Microbiology. The C. V. Mosby Company, St. Louis.

ISMAIL, M.A., CHEBIN, S.K., NAKAMYA, R., 1999. Preliminary surveys of outdoor and indoor aeromycobiota in Uganda. *Mycopathol.* 148: 41-51.

JEFFAL, A.A., NSANZE, H., BENER, A., AMEEN, A.S., BANAT, I.M., ELMOGHETH, A.A., 1997. Hospital airborne microbial pollution in a desert country. *Environ. Int.* 23: 167-172.

KATZ, Y., VERLEGER, H., BARR, J., RACHMIEL, M., KIVITI, S., KUTTIN, E.S., 1999. Indoor survey of moulds and prevalence of mould atopy in israel. *Clin. Exp. Allergy* 29: (2) 186-192.

KHAN, Z., KHAN, M., CHANDRY, R., SHARMA, P., 1999. *Aspergillus* and other molds in the air of Kuwait. *Mycopathol.* 146: 25-32.

KUO, Y.M., LI, C.S., 1994. Seasonal fungus prevalence inside and outside of domestic environment in the subtropical climate. *Atmos. Environ.* 28: 3125-3130.

LACEY, J., LACEY M.E., 1964. Spore concentration in the air of farm buildings. *Trans. Br. Mycol. Soc.* 47: 547.

LENNEY, W., WELLS, N.E.J., O'NEILL, B.A., 1994. The burden of pediatric asthma. *Eur. Respir. Rev.* 4: 49-62.

LIGHTHART, B., SHAFFEL, B.T., 1995. Airborne bacteria in the Atmospheric Surface Layer: Temporal Distribution above a Grass Seed Field. *Appl. Environ. Microbiol.* 61: 1492-1496.

LICORISH, K., NOVEY, H.S., KOZAK, P., FAIRSHTER, R.D., WILSON, A.F., 1985. Role of *Alternaria* and *Penicillium* spores in the pathogenesis of asthma. *J. Allergy Clin. Immunol.* 76: 819-825.

MAHDY, H.M., EL SEHRAVI, M.H., 1997. Airborne bacteria in the atmosphere of El-Taif region, Saudi Arabia. *Water Air Soil Pollut.* 98: 317-324.

MILLER, J.D., 1992. Fungi as contaminant in indoor air. *Atmos. Environ.* 26: 2163-2172.

MISHRA, J.K., JAMIL, Z., 1991. Fungi in the indoor environment of flour in Lucknow. Allergic potentialities of some *Aspergilli* on humans. *Grana* 30:398-403.

MOHOVIC, J., GAMBALE, W., CROCE, J., 1988. Cutaneous positivity in patients with respiratory allergies to 42 allergenic extracts of airborne fungi isolated in Sao Paulo, Brazil, *Allergol Et. Immunopathol.* 16: 397-402 .

MOUSTAFA, A.E., KAMEL, S.M., 1976. A study of fungal spore populations in the atmosphere of Kuwait. *Mycopathol.* 59: 29-35.

NELSON, P.E., TOUSSOUN, T.A., MARASAS, W.F.O., 1983. *Fusarium* Species-An Illustrated Manual for Identification. The Pennsylvania State University Press University park and London, USA.

NUGARI, M.P., REALINI, M., ROCCARDI, A., 1993. Contamination of mural paintings by indoor airborne fungal spores. *Aerobiologia* 9: 131-139.

OKUYAN, M., AKSÖZ, N., VARAN, A., 1976. 1972 ve 1974 Ocak aylarında Ankara' nın çeşitli semtlerinde havanın küf ve maya florasındaki değişiklik ve bunun allerjik hastalıklar yönünden önemi. *Mikrobiyol. Bült.* 10: 351-358.

OLONITOLA, O.S., DADA, J.D., GALADIMA, M., ODAMA, L.E., 1994. Fungal spores in the homes of asthmatic patients in Zaria, Nigeria. *Annals Allergy* 73: 273-274.

ÖZTÜRKERİ, H., KOCABEYOĞLU, Ö., EMEKDAŞ, G., GÖZÜAÇIK, A., (1999). Bir tüberküloz hastanesinde hava örneklerinden tüberküloz basillerinin izolasyon sıklığı. *Türk Mikrobiyol. Cem. Derg.* 29: 61-64.

ÖZYARAL, O., GERMİYAN, H., JOHANSSON, C.B., 1988. İstanbul' da ev tozu küfleri üzerine çalışmalar I. yatak tozu küf florasının saptanması. *Mikrobiyol. Bült.* 22: 51-60.

ÖZYARAL, O., JOHANSSON, C.B., 1990. İstanbul' da ev tozu küfleri üzerine çalışmalar II. Ev tozu mikolojik florasında allerji nedeni olan küflerin tanımlanması. *Mikrobiyol. Bült.* 24: 57-65.

PASTUSZKA, J.S., PAW, U.K.T., LIS, D.O., WLAZLO, A., ULFIG, K., 2000. Bacterial and fungal aerosol in indoor environment in Upper Silesia, Poland. *Atmos. Environ.* 34: 3833-3842.

PELCZAR, M.J., CHAN, E.S.C., KRIEG, N.R., 1993. Microbiology: Concepts and applications. 966 pp. International Ed. P. 796. McGraw-Hill, Inc. New York.

PICCO, A.M., RODOLFI, M., 2000. Airborne fungi as biocontaminants at two Milan underground stations. *Int. Biodeterior. Biodegrad.* 45: 43-47.

PITT, J.I., 1979. The Genus *Penicillium* and Its Teleomorphic States *Eupenicillium* and *Talaromyces*. Academic Press. Inc. London.

RAPER, K.B., FENNEL, D.I., 1965. The genus *Aspergillus*. The Williams Wilkins company, Baltimore, USA.

REYNOLDS, S.J., STREIFEL, A.J., MC JILTON, C.E., 1990. Elevated airborne concentrations of fungi in residential and office environments. *Am. Ind. Hyg. Assoc. J.* 51: 601.

ROSAS, I., CALDERON, C., ULLOA, M., LACEY, J., 1993. Abundance of airborne *Penicillium* CFU in relation to urbanisation in Mexiko City. *Appl Environ. Microbiol.* 59: 2648-2652.

SAPAN, N., GEDİKOĞLU, S., ANTURAN, N., 1993. Bursa' daki bronşial astmalı çocukların evlerindeki mantar florasının belirlenmesi. *Akd. Ü. Tıp Fak. Dergisi Med. J. Akdeniz Üni.* 10: 9-12.

SAPAN, N., GEDİKOĞLU, S., TUNALI, Ş., 1991. Bursa ilinde eviçi mantar florası. *Türk Mikrobiyol. Cem. Derg.* 21: 73-78.

SCHEEL, C.M., ROSING, W.C., FARONE, A.L., 2001. Possible sources of Sick Building Syndrome in a Tennessee Middle School. *Arch. Environ. Health* 56: 413-417.

SELÇUK, Z.T., ÇAĞLAR, T., ENÜNLÜ, T., TOPAL, T., 1997. The prevalance of allergic diseases in primary school children in Edirne, Turkey. *Clin. Exp. Allergy* 27: 262-269.

SMEDJE, G., NORBÄCK, D., EDLING, C., 1997. Asthma among secondary schoolchildren in relation to the school environment. *Clin. Exp. Allergy* 27: 1270-1278.

SNELLER, M.R., ROBY, R.R., 1979. Incidence of fungal spores at the homes of allergic patients in an agricultural community, I. A 12-month study in and out of doors. *Annals of Allergy* 43:225.

STREIFEL, A.J., STEVENS, P.P., RHAME, F.S., 1987. In-Hospital source of airborne *Penicillium* species spores. *J. Clin. Microbiol.* 25: 1-4.

SU, H.J.J., WU, P.C., LIN, C.Y., 2001. Fungal exposure of children at homes and schools: A health perspective. *Arch. Environ. Health* 56: 144-149.

ŞEN, B., ASAN, A., 2001. Airborne fungi in vegetable growing areas of Edirne, Turkey. *Aerobiologia* 17: 69-75.

ŞİMŞEKLİ, Y., 1994. Bursa ilinin çeşitli semtlerinde ev dışı havasında bulunan funguslar, Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Bursa.

ŞİMŞEKLİ, Y., GÜCİN, F., ASAN, A., 1999. Isolation and identification of indoor airborne fungal contaminants of food production and warehouses in Bursa, Turkey. *Aerobiologia* 15: 225-231.

TAKOTORI, K., OHTA, T., LEE, H., AKIYAMA, K., SHIDA, T., 1994. Fungi related to allergies. *J. Med. Mycol.* 35: 409-414.

XIA, F., 1992. Observations on the airborne fungi and their relationship to asthmatic patients in Shenyang Mahuwar area. *Chung Hua Yu Fang I Hsueh Tsa Chih* 26: 353-356.

YAZICIOĞLU, M., ASAN, A., ÖNES, Ü., VATANSEVER, Ü., ŞEN, B., TÜRE, M., BOSTANCIOĞLU, M., PALA, Ö., 2002. Indoor airborne fungal spores and home characteristics in asthmatic children from Edirne region of Turkey. *J. Allergy Clin. Immunol.* 109: 56.

YULUĞ, N., KUŞTİMUR, S., 1977. Ankara' nın çeşitli semtlerinde ev içi ve ev dışı havasının fungal florası. *Mikrobiyol. Bült.* 11: 355-364.

YU-MEI, K., CHIH-SHAN, L., 1994. Seasonal fungus prevalence inside and outside of domestic environments in the subtropical climate. *Atmos. Environ.* 28: 3125-3130.

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans çalışmalarım boyunca beni yönlendiren, tüm kişisel çalışma ve olanaklarından faydalandığım, her türlü destek ve ilgiyi benden esirgemeyen değerli tez hocam sayın Prof. Dr. Ahmet ASAN' a, çalışmalarım için Biyoloji Bölümü Laboratuvar ve araştırma araçlarından yararlanma imkanı sağlayan Biyoloji Bölüm Başkanı Prof. Dr. Göksel OLGUN' a, Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı Laboratuvarlarında çalışmalarına olanak sağlayan sayın Prof. Dr. H. Murat TUĞRUL (Mikrobiyoloji Anabilim Dalı Başkanı) ve bakteri teşhislerindeki yardımlarından dolayı Yrd. Doç. Dr. Müşerref TATMAN OTKUN (Mikrobiyoloji Anabilim Dalı)' a, bakteri teşhislerinin yapılmasındaki katkılarından dolayı Loborant Metin ALKAN (Mikrobiyoloji Anabilim Dalı)' a, tezimin hazırlanmasında sürekli ilgi ve desteğini gördüğüm, fungus teşhislerinde emeği geçen Araş. Gör. Burhan ŞEN' e ve Araş. Gör. Suzan SARICA (Trakya Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü)' a, bana büyük güç veren ve moral desteğim olan aileme, benden ilgisini hiç esirgemeyen nişanlım Araş. Gör. Mithat AYDOĞDU' ya en içten duygularıyla teşekkür ederim.

Ayrıca yüksek lisans eğitimim süresince bana maddi destek sağlayarak (TÜBİTAK-Yurtiçi Lisansüstü Burs Programı), eğitimimin tamamlanmasında büyük katkısı olan Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) yönetimine çok teşekkür ederim.

ÖZGEÇMİŞ

16.10.1978 İstanbul doğumluyum. İlk öğrenimimi İstanbul Gaziosmanpaşa İlkokulu, orta öğrenimimi İstanbul Üçşehitler Ortaokulu, Lise öğrenimimi İstanbul Gaziosmanpaşa Plevne Lisesinde tamamladım. 1996 yılında Trakya Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümünde lisans eğitime başladım. 1999-2000 Eğitim-Öğretim yılı bahar döneminde mezun oldum. 2000 yılı güz döneminde Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim dalı' nda Yüksek Lisans öğrenimime başladım.

