T.C.

TRAKYA ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

EDİRNE İLİNDEKİ HUZUREVİNİN FARKLI BÖLÜMLERİNDEKİ İÇ ORTAM HAVASI FUNGAL FLORA VE BAKTERİ KONSANTRASYONUNUN BELİRLENMESİ

Öznur YILMAZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİYOLOJİ ANA BİLİM DALI

Danışman:
Prof. Dr. Ahmet ASAN

2010 – EDİRNE

T.C.

TRAKYA ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

EDİRNE İLİNDEKİ HUZUREVİNİN FARKLI BÖLÜMLERİNDEKİ İÇ ORTAM HAVASI FUNGAL FLORA VE BAKTERİ KONSANTRASYONUNUN BELİRLENMESİ

ÖZNUR YILMAZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİYOLOJİ ANA BİLİM DALI

Bu tez 26/10/2010 tarihinde Aşağıdaki Jüri Tarafından Kabul Edilmiştir.

Prof.Dr. Ahmet Asan

(Danışman)

Doç.Dr.Ece ŞEN

(Üye)

Yard.Doç.Dr. Halide AYDOĞDU

(Üye)

ÖZET

Edirne İli'ndeki Huzurevi'nin Farklı Bölümlerindeki İç Ortam Havası Fungal Flora ve Bakteri Konsantrasyonunun Belirlenmesi

Bu çalışmada, Edirne İli'ndeki Huzurevi'nin farklı bölümlerindeki iç ortam havasının fungal flora ve bakteri konsantrasyonunun belirlenmesi; aylık ve mevsimsel dağılımlarının araştırılması; mikrobiyal konsantrasyon ve kompozisyonun meteorolojik faktörlerle ilişkisi olup olmadığının gözlemlenmesi amaçlanmıştır.

Bu amaçla Huzurevi'nin 9 farklı iç ortam havasından Aralık 2009 - Mayıs 2010 tarihlerini kapsayan 6 aylık süre boyunca ayda 2 kez olmak üzere örnekleme işlemi yapılmıştır. Hava örneğinin alınmasında Mikrobiyal Hava Örnekleme Cihazı (MILLIPORE © Microbial Air Sampler) kullanılmıştır. Bu metotta içlerinde mikrofunguslar için Rose-Bengal Chloramphenicol Agar, bakteri sayımı için Plate Count Agar besiyerleri bulunan 90 mm'lik kaset plakların cihaza yerleştirilmesi ile örnekleme işlemi yapılmıştır.

Mikrofungus izolasyonu için 216 petri plağı kullanılarak 21600 L hava aspire edilmesi ile 205632 CFU/ m^3 fungus kolonisi izole edilmiştir (bu da 9520 CFU/ m^3 ortalama değer anlamına gelir). Bakteriler için kullanılan 216 petri plağıyla ise 340524 CFU/ m^3 bakteri kolonisi izole edilmiştir (ki bu da 15765 CFU/m^3 ortalama değer anlamına gelir).

Çalışma sonucunda 28 cinse ait (A*cremonium*, *Alternaria*, *Arthrinium*, *Arthrobotrys, Aspergillus*, *Beauveria*, *Botryrotrichum, Botrytis, Cladosporium*, *Drechslera*, *Emericella, Epicoccum*, *Geotrichum, Gliomastix, Monodictys, Mucor, Oidiodendron, Periconiella, Penicillium*, *Ramichloridium*, *Scedosporium*, *Scopulariopsis*, *Stachybotrys*, *Staphylotrichum, Stemphylium*, *Trichoderma*, *Ulocladium*, *Veroneae*) 83 tür tespit edilmiştir.

Penicillium, *Cladosporium* ve *Aspergillus* en sık izole edilen mikrofungus cinsleri iken, *Penicillium* 36 türle en fazla tür zenginliğine sahip mikrofungus cinsi olmuştur. Araştırma süresince her ay *Penicillium*, *Cladosporium*, *Aspergillus*, *Mycelia sterilia*, *Alternaria*, *Ulocladium* ve *Scopuloriopsis* bulunmuştur.

Araştırma periyodu boyunca izole edilen mikrofungus cinslerinin ve toplam bakteri ve mikrofungus konsantrasyonlarının çeşitli meteorolojik faktörlerle ilişkisi olup olmadığını tespit etmek amacı ile istatistiksel analizler yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Havayla taşınan mikrofungus, Havayla taşınan bakteri, İç ortam havası, Huzurevi

ABSTRACT

Determination of Indoor Air Fungal Flora and Bacterial Concentrations at Different Sections of a Nursing Home in Edirne City (Turkey)

In this study, it was aimed to determine fungal flora and bacterial concentrations of indoor in different stations of nursing home, to investigated monthly and seasonal distribution, to see if there existed a relationship between physical conditions and microbial concentrations and compositions.

For this purpose, indoor air samples were taken twice a month for 6 months period between December 2009 and May 2010, from 9 different stations. The samples were collected with MILLIPORE © Microbial Air Sampler equipment. In this method, petri plates with a diameter 90 mm contained Rose-Bengal and Chloramphenicol Agar for microfungi and Plate Count Agar for bacteria. The samples were taken twice at a time, at 9 different stations.

216 petri plates were used for microfungi and bacteria isolations and a total of 205632 CFU microfungi (this is mean 9520 CFU/ m^3) and 340524 CFU bacteria colonies (this is mean 15765 CFU/m^3) were counted in these plates.

As a result of this study, 83 microfungal species which belong to 28 microfungal genera (A*cremonium*, *Alternaria*, *Arthrinium*, *Arthrobotrys, Aspergillus*, *Beauveria*, *Botryrotrichum, Botrytis, Cladosporium*, *Drechslera*, *Emericella, Epicoccum*, *Geotrichum, Gliomastix, Monodictys, Mucor, Oidiodendron, Periconiella, Penicillium*, *Ramichloridium*, *Scedosporium*, *Scopulariopsis*, *Stachybotrys*, *Staphylotrichum, Stemphylium*, *Trichoderma*, *Ulocladium*, *Veroneae*) were isolated from indoor air of nursing home.

Most abundant microfungi genera were *Penicillium*, *Cladosporium* and *Aspergillus,* while with genus of most species richness was *Penicillium.* During sampling, *Penicillium*, *Cladosporium*, *Aspergillus*, *Mycelia sterilia*, *Alternaria*, *Ulocladium* ve *Scopuloriopsis* were isolated every month.

Statistical analyses were performed between concentrations of total microfungi and bacteria and concentrations of microfungi and bacteria genera isolated during investigation and some physical factors to determine if there was a relationship between them.

Keywords: Airborne Microfungi, Airborne Bacteria, Indoor Air, Nursing home

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasında elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığı beyan ederim.

Öznur YILMAZ

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tez çalışmalarım boyunca beni yönlendiren, tüm kişisel bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım, her türlü desteğini ve yardımını benden esirgemeyen, aynı zamanda Biyoloji Bölümü laboratuar ve araştırma araçlarından yararlanma imkanı sağlayan Biyoloji Bölüm Başkanı değerli tez hocam Sayın Prof. Dr. Ahmet ASAN (Trakya Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü) 'a sonsuz teşekkürlerimi sunmayı bir borç bilirim.

Tez çalışmalarıma katkıda bulunan, bilgi ve deneyimleriyle beni yönlendiren, zamanını ve katkısını esirgemeyen değerli hocalarım Yrd. Doç. Dr. Halide AYDOĞDU (Trakya Üniversitesi Arda Meslek Yüksekokulu), Araş. Gör. Dr. Burhan ŞEN ve Uzman Dr. Suzan ÖKTEN (Trakya Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü) 'e teşekkür ederim.

Tezimle ilgili arazi ve laboratuar çalışmalarında bana yardım eden, desteğini benden hiç esirgemeyen arkadaşım Yüksek Lisans Öğrencisi Pınar ALTINOLUK (Trakya Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü)' a teşekkür ederim.

Tezimde istatistik analizleri yapmamda bana yardımcı olan, ilgi ve desteğini hep yanımda hissettiğim Armağan PEKATİK'e teşekkür ederim.

Edirne Huzurevi'nde bu çalışmayı yapmama imkan veren Edirne İl Sosyal Hizmetler Müdürlüğü'ne, Edirne Huzurevi Müdürü Sayın Erdinç TOPÇU' ya ve huzurevi çalışanlarına teşekkürlerimi sunarım.

Beni bugünlere getiren, emek veren, maddi ve manevi açıdan beni destekleyen, ve hayatımın her aşamasında yanımda olan aileme en içten duygularımla teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER **Sayfa No**

ÖZET I
ABSTRACT II
BEYAN III
TEŞEKKÜR IV
İÇİNDEKİLER V
TABLO LİSTESİ VI
ŞEKİL LİSTESİ VIII
SİMGELER X
1. GİRİŞ 1
2. ARAŞTIRMA BÖLGESİ VE İSTASYONLARIN TANIMLANMASI 7
2.1. Araştırma Bölgesinin Genel Özellikleri 7
2.2. Araştırma Yapılan Huzurevinin Genel Özellikleri 11
2.3. Araştırma Yapılan İstasyonların Özellikleri 13
3. MATERYAL VE METOD 16
3.1. Materyal 16
3.1.1. Mikromikrofungusları Tanımlamada Kullanılan Besiyerleri 16
3.1.2. Mikrofungus ve Bakterileri Tanımlamada Kullanılan Diğer Maddeler 18
3.2. Metot 19
3.2.1. İzolasyon 20
3.2.2. Teşhis 20
3.3. İstatistiksel Analizler 23
4. BULGULAR 24
4.1. Genel Bulgular 24
4.2. Aylara Göre Mikrofungus ve Bakterilerin Dağılımı 37
4.3. Çalışmada Tanımlanan Mikrofungusların Makroskobik ve Mikroskobik Fotoğrafları 63
5. TARTIŞMA VE SONUÇ 72
KAYNAKLAR 81
ÖZGEÇMİŞ 85

TABLO LİSTESİ

Sayfa No

Tablo2.1. Araştırmanın yapıldığı aylara ve araştırma günlerine ait bazı Meteorolojik ölçümler……9

Tablo2.2. Aralık 2009-Mayıs 2010 tarihleri arasında örnekleme istasyonlarının havasında ölçülen sıcaklık (^{0}C) ve nispi nem (%) değerleri……...10

Tablo3.1. Seçilen istasyonlardan alınan bakteri ve mikrofungus örnekleme sayısı……16

Tablo 4.1. İzole edilen mikrofungus koloni sayılarının aylara göre dağılımı…….24

Tablo 4.2. İzole edilen bakteri koloni sayılarının aylara göre dağılımı……..25

Tablo4.3. İzole edilen mikrofungus cinsleri, tür sayıları ve izole edildikleri aylar…….29

Tablo 4.4. İzole edilen mikrofungus türleri ve izole edildikleri aylar……30

Tablo 4.5. İzole edilen mikrofungus cins ve türlerinin istasyonlara göre dağılımları…33

Tablo 4.6. Aralık 5'te izole edilen mikrofungus cins ve türlerinin istasyonlara göre dağılımı ……..……..38

Tablo 4.7. Aralık 20'de izole edilen mikrofungus cins ve türlerinin istasyonlara göre dağılımı……39

Tablo 4.8. Ocak 5' te izole edilen mikrofungus cins ve türlerinin istasyonlara göre dağılımı……41

Tablo 4.9. Ocak 20'de izole edilen mikrofungus cins ve türlerinin istasyonlara göre dağılımı……..……..43

Tablo 4.10. Şubat 5'te izole edilen mikrofungus cins ve türlerinin istasyonlara göre dağılımı……46

Tablo 4.11. Şubat 20'de izole edilen mikrofungus cins ve türlerinin istasyonlara göre dağılımı……47

Tablo 4.12. Mart 5'te izole edilen mikrofungus cins ve türlerinin istasyonlara göre dağılımı……50

Tablo 4.13. Mart 20'de izole edilen mikrofungus cins ve türlerinin istasyonlara göre dağılımı…….....51

Tablo 4.14. Nisan 5'te izole edilen mikrofungus cins ve türlerinin istasyonlara göre dağılımı …….....54

Tablo 4.15. Nisan 20'de izole edilen mikrofungus cins ve türlerinin istasyonlara göre dağılımı ……..55

Tablo 4.16. Mayıs 5'te izole edilen mikrofungus cins ve türlerinin istasyonlara göre dağılımı …….....58

Tablo 4.17. Mayıs 20'de izole edilen mikrofungus cins ve türlerinin istasyonlara göre dağılımı …….....59

Tablo 4.18. Bazı mikrofungus cinslerinin koloni sayılarıyla (CFU/m^3) meteorolojik faktörler arasındaki korelasyon katsayıları (r)…….61

Tablo 4.19. İstasyonları kendi arasında kıyaslamak için kullanılan çeşitli matematiksel indekslere ait katsayılar……...62

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 2.1. Araştırma yapılan Edirne Huzurevinin uydu fotoğrafı……...12

Şekil 2.2. Araştırma yapılan Edirne Huzurevinin dıştan görünümü……...12

Şekil 4.1. Aralık 2009-Mayıs 2010 tarihleri arasında izole edilen mikrofungus ve bakteri koloni sayılarının aylara göre dağılımı …….....26

Şekil 4.2. Aralık 2009-Mayıs 2010 tarihleri arasında izole edilen mikrofungus koloni sayılarının istasyonlara göre dağılımı …….....27

Şekil 4.3. Aralık 2009-Mayıs 2010 tarihleri arasında izole edilen bakteri koloni sayılarının istasyonlara göre dağılımı …….27

Şekil 4.4. Aralık 2009-Mayıs 2010 tarihleri arasında tespit edilen mikrofungus cinslerinin yüzde olarak dağılımı ……...28

Şekil 4.5. Aralık 2009- Mayıs 2010 2010 tarihleri arasında en fazla tespit edilen mikrofungus türleri……..36

Şekil 4.6. Aralık ayında tespit edilen mikrofungus cinslerinin koloni sayılarına göre dağılımı ……...37

Şekil 4.7. Aralık ayında izole edilen bakteri koloni sayılarının istasyonlara göre dağılımları ve karşılaştırılması …….…..40

Şekil 4.8. Ocak ayında tespit edilen mikrofungus cinslerinin koloni sayılarına göre dağılımı …….…..41

Şekil 4.9. Ocak ayında izole edilen bakteri koloni sayılarının istasyonlara göre dağılımları ve karşılaştırılması ……...44

Şekil 4.10. Şubat ayında tespit edilen mikrofungus cinslerinin koloni sayılarına göre dağılımı ……...45

Şekil 4.11.Şubat ayında izole edilen bakteri koloni sayılarının istasyonlara göre dağılımları ve karşılaştırılması ……...48

Şekil 4.12. Mart ayında tespit edilen mikrofungus cinslerinin koloni sayılarına göre dağılımı……49

Şekil 4.13. Mart ayında izole edilen bakteri koloni sayılarının istasyonlara göre dağılımları ve karşılaştırılması……52

Şekil 4.14. Nisan ayında tespit edilen mikrofungus cinslerinin koloni sayılarına göre dağılımı……53

Şekil 4.15. Nisan ayında izole edilen bakteri koloni sayılarının istasyonlara göre dağılımları ve karşılaştırılması……57

Şekil 4.16. Mayıs ayında tespit edilen mikrofungus cinslerinin koloni sayılarına göre dağılımı……58

Şekil 4.17. Mayıs ayında izole edilen bakteri koloni sayılarının istasyonlara göre dağılımları ve karşılaştırılması……60

Şekil 4.18. *Epicoccum sp.*……..64

Şekil 4.19. *Ulocladium atrum*……64

Şekil 4.20. *Dreschlera sp*……..65

Şekil 4.21. *Veronea sp*……..65

Şekil 4.22. *Scopuloriopsis brevicaulis*……66

Şekil 4.23. *Cladosporium macrocarpum* ……..66

Şekil 4.24. *Alternaria alternata*……..67

Şekil 4.25. *Cladosporium cladosporoides*……67

Şekil 4.26. *Penicillium glabrum*……68

Şekil 4.27. *Penicillium verrucosum*……...68

Şekil 4.28. *Penicillium decumbens*……69

Şekil 4.29. *Aspergillus flavipes*……...69

Şekil 4.30. *Acremonium sp.*……70

Şekil 4.31. *Arthrinium euphorbia*……70

Şekil 4.32. *Oidiodendron sp.*……71

Şekil 4.33. *Aspergillus versicolor*……..71

SİMGELER

CA	Czapek-Dox Agar
CFU	Colony Forming Unit (Koloni oluşturan ünite)
$CY_{20}S$	Czapek Yeast Sucrose Agar
CYA	Czapek Yeast Autolysate Agar
CZ	Czapek Agar
Ep	Pielou indeksi
$G_{25}N$	Glyserol Nitrate Agar
LCB	Lacto-Cotton Blue
M	Margalef indeksi
MEA	Malt Extract Agar
PCA	Plate Count Agar
PDA	Patates Dekstroz Agar
RBCA	Rose-Bengal Chloramphenicol Agar
S	Shannon-Weaver İndeksi
^0C	Santigrat Celcius
µm	mikrometre

1. GİRİŞ

Funguslar, doğada en yaygın bulunan ökaryotik canlılardır. Saprofitik ve parazitik mikroorganizmalar olup, havadan, sudan, topraktan, bitkilerden ve hemen hemen her türlü yüzeyden izole edilebilirler. Su ve organik madde bulunan her ortamda kolaylıkla çoğalma yeteneğine sahiptirler (Şimşekli ve ark.,1997).

Fungus sporları hem iç ortamda hem de dış ortamda bulunabilen hava kaynaklı biyolojik partiküllerdir. Hafif ve küçük olmaları sayesinde bir ortamdan diğer ortama hava yolu ile kolaylıkla taşınabilmektedirler. Böylece ortamda bulunan fungus konsantrasyonu değişen hava, iklim ve çevresel faktörlere bağlı olarak farklılık göstermektedir (Önoğlu ve Güngör, 2007).

İç ortam havası, fungus ve bakteri gibi alerjen biyolojik partiküller ile toz, duman, gaz, uçucu organik bileşimler gibi biyolojik olmayan partiküllerden oluşan kompleks bir karışımdan oluşmaktadır. Havada asılı kalan yapay ve doğal biyolojik orjinli partiküllere ise bioaerosol adı verilmektedir (Ökten ve Asan, 2004).

İç ortamda bulunan bioaerosollerin çoğu dış ortam kaynaklıdır. Sıcaklık, nem, rüzgar, yağmur gibi meteorolojik faktörler, vejetasyon tipi, hava kirliliği, mevsimsel iklim değişiklikleri ve insan faaliyetleri gibi faktörler bioaerosol konsantrasyonunu etkilemektedir (Topbaş ve ark., 2006). İç ortam havasındaki havayla taşınan bakterilerin önemli bir kaynağı söz konusu yerde bulunan kişilerdir (Pastuszka ve ark., 2000).

Son yıllarda iç ve dış ortamda bulunan fungal aerosollerinin çevresel, mevsimsel varyasyonları ve konsantrasyonları üzerine birçok çalışma yapılmaktadır ve bu çalışmalarda mevsimsel ve meteorolojik faktörlerin iç ortamda bulunan fungus konsantrasyonu ve çeşitliliği ile yakından ilişkili olduğu belirtilmektedir (Nardoni ve ark., 2005; Das ve Gupta-Bhattacharya 2008). Özellikle *Cladosporium, Alternaria, Epicoccum, Drechslera, Pithomyces, Curvularia* sporları kuru havalarda yoğun bulunurken, askospor ve basidyosporlar nemli havalarda daha yoğun bulunmaktadır.

Örneğin, yaz mevsimi süresince ve sonbahar başı hava kaynaklı fungusların yüksek konsantrasyonda, kış mevsimi boyunca da düşük konsantrasyonda olduğu belirtilmiştir (Wu ve ark.,2007). Ayrıca binanın yaşı, binanın yapısı, ısıtma ve havalandırma sistemi, yaşayan kişi sayısı, havalandırma (ventilasyon) gibi fiziksel faktörler iç ortam kalitesini ve özellikle iç ortamdaki mikrobiyolojik kontaminasyon seviyesini etkilemektedir (Dassonville ve ark., 2008).

İnsanlar, özellikle kentlerde zamanlarının % 80'ini iç ortamlarda geçirmektedirler. Bu nedenle iç ortamdaki kontaminantlara daha sık maruz kalmaktadırlar. Bu da iç ortam hava kalitesinin önemini daha da arttırmaktadır (Çöl ve Aksu, 2007). İç ortam hava kalitesini metrekareye düşen insan sayısı, havalandırma ve termal kontrol, ortamdaki bağıl nem, organik madde kaynağı ve mikrobiyolojik flora etkilemektedir (Önoğlu ve Güngör, 2007).

Rutubet ve nem problemi olan binaların iç kısımlarında fungusların çok kısa sürede üredikleri gözlenmiştir. Ventilasyonun yetersiz olması ve nemin az bulunması fungusların üremesi için yeterli koşulları sağlamaktadır. Bina içerisinde yalıtımın zayıf olduğu duvarlar, su zararı görmüş tesisat boruları, havalandırmanın az olduğu duvar açıklıkları fungusların bol miktarda bulunduğu yerlerdir. İç ortamlarda hastalık yapabilen en yaygın fungus cinsleri *Penicillium, Aspergillus, Cladosporium* ve *Alternaria*'dır. Bunların bazıları mikotoksin denilen hastalık yapma yeteneğinde olan metabolitler üretebilmektedir. Benzer olarak, bazı bakteriler de zehirli olan endotoksinler ve zararlı uçucu organik bileşikler meydana getirme yeteneğindedirler (Güllü ve Menteşe, 2009).

İç ortam havasında fungus sporlarının konsantrasyonlarının artması, insanların bu sporlara maruz kalmasına sebep olmakta ve insan sağlığını çeşitli şekillerde etkilemektedir. Vücuda solunum yolu ile giren fungus sporları en önemli alerjenler arasındadır. Hem iç hem de dış ortamda bol miktarda bulunan fungal alerjenler rinit, konjunktivit, bronşiyal astım, irritasyon vb. hastalıklardan sorumludur. Bu nedenle bu gibi alerjik durumlarda korunma ve hastalığın kontrol altına alınması son derece önemlidir (Şimşekli ve ark.,1997). Çoğu ülkede alerjik solunum yolu hastalıklarının

fungal sporlar ile ilişkili olduğu, fakat etki mekanizmasının tam olarak anlaşılmadığı belirtilmektedir (Li ve Kendrick, 1995).

Funguslar genel olarak potansiyel allerjen olarak kabul edilmektedir. Funguslarda allerjen olan yapılar, öncelikle eşeyli ve eşeysiz sporlardır. Fakat funguslar miselyum gibi diğer yapılarını da çevreye yaymaktadırlar. *Alternaria* Nees ve *Cladosporium* Link ev dışı havasında bulunan en önemli havayla taşınan allerjen olarak düşünülürken, *Aspergillus* FR.:FR. ve *Penicillium* Link. son zamanlarda ev içi havasındaki en önemli allerjenler olarak kabul edilmektedir. *Aspergillus* ve *Penicillium*'lar Rutubet ve nem problemi olan binaların iç ortam havasında, ev dışı havadan daha fazla bulunmaktadırlar (Şen, 2004).

Havada bulunan biyolojik kontaminantların en önemlilerinden biri de bakterilerdir. Bakteriler canlılarda özellikle enfeksiyon meydana getirme yeteneğine sahiptirler. Canlıların bakterilere maruz kalması, önemli sağlık problemlerine yol açmaktadır (Ökten ve Asan, 2004). Bu nedenle bu etkiler göz önünde bulundurulması hava kalitesinin incelenmesi açısından büyük önem taşır.

80'den fazla fungus cinsinin solunum sistemi alerjisiyle ilişkili olduğu, 100'den fazla fungus türünün de insan ve hayvanlarda enfeksiyon, bitkilerde hastalığa sebep olduğu belirtilmiştir. Bunlardan *Alternaria, Cladosporium, Aspergillus, Penicillium* ve *Fusarium* en önemli alerjen fungus cinsleridir. *Cladosporium* sporlarının konsantrasyonun artmasının solunum semptomları ile ilişkili olduğu belirtilmiştir. Örneğin, *Cladosporium* ve *Penicillium* spor konsantrasyonun artması, alerjik sorunlara neden olmaktadır (Kalyoncu, 2009; Hargreaves ve ark., 2003).

Düşük iç ortam kalitesiyle ilgili sağlık sorunları, biyolojik kontaminantlara maruz kalınması sonucu gelişmektedir. Biyolojik kontaminantlar mukus membran irritasyonu, baş ağrısı, yorgunluk gibi semptomlara sebebiyet vermekte ve bu tüp semptomlar 'hasta bina sendromu' (sick building sendrom) olarak tanımlanmaktadır. Böylece ortamda artan fungus sporları hem iç ortam hava kalitesini hem de insan sağlığını olumsuz etkilemektedir (Çöl ve ark., 2007).

Doğada çok fazla bulunmalarından dolayı bioaerosoller kapalı ortamlarda (ev, bar, internet kafe, okul vb.) insanların maruz kalma riskini daha da arttırmaktadır. Son yıllarda farklı kapalı ortamlarda bioaerosol seviyesini tespit etmeye yönelik birçok çalışma yapılmaktadır. Örneğin okullarda çocukların bioaerosollere maruz kalması alerjik sağlık sorunlarının ortaya çıktığını göstermiştir (Jo ve Seo, 2005). Sadece alerjik vakalarla sınırlı kalmayıp birtakım enfeksiyonel ve toksijenik sağlık problemlerine de sebep olduğu bilinmektedir (Güllü ve Menteşe, 2009). Bu nedenle atmosferdeki bioaerosollerin konsantrasyonlarının belirlenmesi büyük önem arz etmektedir.

Fungus sporları dış ortamda çok fazla bulunurlar ve çeşitli hava hareketleri ile iç ortamlara kolaylıkla taşınabilirler. Fungusların üremesi için gerekli şartlar sağlandığında taşındıkları ortamda hızlı bir şekilde çoğalabilmektedirler. Ayrıca funguslar sıcaklık, su, oksijen, pH gibi şartların çok düşük ya da çok yüksek olduğu durumlarda hayatta kalma yeteneğine sahiptirler. Böylece her ortamda fungal sporlara maruz kalma riski daha da artmaktadır (Chao ve ark., 2002).

İç ortam hava kalitesi ile ilgili yayınlarda bioerosol partiküllerinin çaplarının 0.01 ve 100 μm arasında olduğu bildirilmiştir. Bioaerollerin insan sağlığı üzerine olan etkileri sadece konsantrasyon ve kompozisyona bağlı olmayıp ölçülerine de bağlıdır. 10 μm'den büyük olan sporlar üst solunum yollarına tutunurken, daha küçük sporlar akciğerlere kadar taşınabilirler. Böylece insanlarda alerji, astım vb. rahatsızlıklara neden olabilirler (Aydoğdu ve Asan, 2005).

Ülkemizde hızlı kentleşme, endüstrileşme ve modernleşme ile birlikte sosyodemografik (kişinin yaş, cinsiyet, etnik grup, din, meslek, eğitim, medeni hal gibi özelliklerine denir) yapı değişiklikleri, geleneksel sosyal değerlere de yansımaktadır. Kente göç ve kentleşme ile birlikte yine azalan ilişkiler yaşlıların sosyal ağ genişliklerini sınırlamakta ve bakım için sosyal destek olanaklarını azaltmaktadır. Sağlık hizmetleri kapsamında yaşlılara yönelik hizmet ve bakım olanaklarını içeren huzurevleri önemli sosyal hizmet kurumlarıdır. Huzurevindeki yaşlıların çoğu kronik rahatsızlıklara sahiptir. İmmün sistemlerinin zayıf ve duyarlı olmasından dolayı havayla taşınan mikroorganizmaların neden olduğu alerjik ve toksik enfeksiyonlara karşı daha fazla risk taşımaktadırlar. Bu nedenle yaşlıların bulunduğu ortamlarda hava kalitesi çok

önemlidir. Polonya'da sosyal huzurevlerinin iç ortam havası ile ilgili yapılan çalışmada yaşlıların fungal sporlara maruz kalması sonucu mikotik infeksiyon riskinin daha da arttığı belirtilmiştir (Gniadek ve ark., 2005).

Kapalı ortam hava kalitesini etkileyen birçok önemli bileşen vardır. Amerika'da Ulusal Mesleki Güvenlik ve Sağlık Enstitüsü (NIOSH: The National Institute for Occupational Safety and Health) yaptığı bir araştırma sonucunda, iç ortam havasıyla ilgili problemlerin dağılımını %4 bina materyalinden kontaminasyon, %5 mikrobiyolojik kontaminasyon, %10 dış ortam kontaminasyonu, %15 iç ortam kontaminasyonu, %53 yetersiz ventilasyon, %13 bilinmeyen nedenler olarak bulmuştur. Çok sayıda kirletici kaynağı iç ortamlarda daha fazla bulunabildiğinden, önemli kirleticilerin çoğunun iç ortamda dış ortamda olduğundan daha yüksek konsantrasyonlarda bulunabileceği gözlenmiştir (Önoğlu ve Güngör, 2007).

Penicillium, Aspergillus, Alternaria ve *Cladosporium*'un atmosferde en fazla bulunan fungus cinsleri olduğu rapor edilmiştir. Bu türlerin daha çok astıma neden olan ve astımı şiddetlendiren çok önemli, ama anlaşılamamış bir rol oynadıkları gözlemlenmiştir (Kalyoncu, 2009).

Ülkemizde Türk Standartları Enstitüsü (TSE) tarafından kapalı ortamdaki küf sporu konsantrasyonu için sağlık açısından 1000 kob/m^3, sınır değer olarak kabul edilmiş olmasına karşın bakteri için kabul edilmiş bir standart belirtilmemiştir (Önoğlu, 2008). İç ortam havasında bulunan fungus konsantrasyonunda genel bir standart olmamasına karşın, koloni sayısının 150-1000 kob/m^3 olması, insan sağlığını etkileyecek problemlere yol açmaktadır (Çöl ve ark., 2007).

Son yıllarda hava ile taşınan mikroorganizmaların insan sağlığına ve binalara olan zararlı etkilerinden dolayı yapılan çalışmalar büyük önem kazanmaktadır. Bu konu ile ilişkili yurtiçi ve yurtdışında birçok çalışma yapılmıştır. Örneğin ülkemizde sağlığa olan etkilerini araştırmak amacı ile Edirne ilinde Yazıcıoglu ve ark. (2002) tarafından astımlı ve nonatopik çocukların yaşadığı evlerde, Sarıca ve ark. (2002) tarafından hastane ortamında yapılan çalışmalar mevcuttur. Ayrıca Asan ve ark. (2002)'nın Edirne ilinin çeşitli bölgelerinin dış ortam havasındaki mikrofungusları ve çeşitli meteorolojik faktörlerle ilişkisini araştırdıkları çalışmaları da vardır. Yine iç ortam havasındaki

mikroorganizmaların tespiti ve çeşitli faktörlerle ilişkisini saptamak amacı ile Aydoğdu ve ark. (2005) tarafından, Edirne ilindeki kreş ve gündüz bakımevlerinin çeşitli bölümlerindeki iç ortam havası üzerine çalışılmıştır.

Görüldüğü üzere Edirne ilinin çeşitli yerlerinde iç ve dış ortam havası üzerine birçok çalışma yapılmıştır. Fakat Edirne ilinde bulunan Sosyal Hizmetler Kurumuna bağlı Huzurevi'nde daha önce böyle bir çalışma yapılmamıştır.

Bu çalışma Edirne Huzurevinin farklı bölümlerindeki iç ortam havasının fungal flora ve bakteri konsantrasyonunun belirlenmesi, mevsimsel dağılımlarının araştırılması, mikrobiyal konsantrasyon ve kompozisyonun meteorolojik faktörlerle ilişkisi olup olmadığını gözlemlemek amacı ile yapılmıştır. Bu çalışma aynı zamanda yaşlıların bakımlarının sağlandığı bu kurumda iç ortamda mikroflorasından kaynaklanabilecek muhtemel hastalıkların tespit edilmesinde ve önlenmesinde önemli katkılar sağlayabilir. Ayrıca Türkiye ve dünya için yeni mikrofungus türleri saptanabilir.

2. ARAŞTIRMA BÖLGESİ VE İSTASYONLARIN TANIMLANMASI

2.1. Araştırma Bölgesinin Genel Özellikleri

Edirne, Marmara Bölgesi'nin Trakya kısmında yer alır. Güneyde Ege Denizi, kuzeyde Bulgaristan, batıda Yunanistan, doğuda Tekirdağ, Kırklareli ve Çanakkale illeri ile çevrilidir.

Yüzölçümü 6276 km² olan Edirne'nin, deniz seviyesinden ortalama yüksekliği 41 m'dir. Edirne, idari olarak biri merkez ilçe olmak üzere 8 ilçe ve 248 köyden oluşmaktadır. 2000 yılı nüfus sayımına göre nüfus bakımından Trakya'nın, İstanbul'dan sonra ikinci büyük kentidir. İlin toplam nüfusu 402606, Merkez ilçesinin toplam nüfusu ise 119298'i şehir merkezinde, 21532'si köylerde olmak üzere 140830'dur.

Edirne ili, Trakya Yarımadası'nda; kuzeyinde Istranca Dağları, güneyinde Koru Dağları ve Ege Denizi-Saros Körfezi, batısında Meriç Nehri ve Meriç Ovası, doğusunda da Ergene Ovasını içine almaktadır.

Türkiye'nin batı sınır topraklarının önemli bir bölümünü içine alan ilin Bulgaristan'la 88 km'lik bir sınırı vardır. Bulgaristan'la olan sınır, Kırklareli il sınırından başlayarak, Tunca Nehri'ni kesip, güneybatı yönünde uzanarak Meriç Nehri'nde sona ermektedir. Burada Türkiye, Bulgaristan ve Yunanistan sınırları birleşmektedir. Meriç Nehri, ilin Yunanistan'la sınırını oluşturur. Nehrin doğu yakası Edirne, batı yakası Yunanistan'dır. Edirne-Yunanistan sınırının uzunluğu 204 km'dir. Bu sınır, Enez'de sona ermektedir. Edirne 2'si demiryolu, 3'ü karayolu giriş kapıları olmak üzere 5 sınır kapısı ile Bulgaristan ve Yunanistan üzerinden Avrupa'ya bağlanır.

Balkan Yarımadası'nın güneydoğu kesimindeki Trakya Bölgesi'nde yer alan Edirne ili, yeryüzü şekilleri bakımından çeşitlilik gösterir. Bu çeşitliliği, farklı

yükseltiler gösteren dağ ve tepeler ile, daha az yükseltideki platolar ve ovalar oluşturur. İlin kuzey ve kuzeydoğusu ile güney ve güneydoğusu dağlar ve platolar ile kaplıdır.

İlin önemli akarsularından olan Meriç, Tunca, Arda ve Ergene nehirlerinin debileri Mart-Nisan aylarında yoğun yağışlara bağlı olarak maksimum seviyeye ulaşmaktadır. Yaz aylarında da normal debilerini muhafaza etmektedir.

Edirne'nin akarsular dışında kalan yüzey sularını, doğal göller, barajlar, rezervuarlar ve göletler oluşturmaktadır. Doğal göllerin başlıcaları, Meriç'in denize döküldüğü Enez yöresindedir. Bu göller Gala, Dalyan, Taşaltı, Tuzla, Bücürmene, Sığırcık ve Pamuklu gölleridir.

Edirne, hem Akdeniz ikliminin hem de Orta Avrupa'ya özgü kara ikliminin etkisi altında kalan bir geçiş bölgesidir. Bölge Karadeniz, Ege ve Marmara denizlerin de etkileriyle zaman zaman ve yer yer farklı iklim özellikleri gösterir. Kışları, Akdeniz iklimi etkisini gösterdiği zamanlarda ılık ve yağışlı, kara iklimi etkisini gösterdiğinde de oldukça sert ve kar yağışlı geçmektedir. Yazlar sıcak ve kurak, bahar dönemi yağışlıdır. İlin bitkisel üretim açısından önem taşıyan Ergene Havzası'nda ise sert bir kara iklimi egemendir. Çevresi dağlara sınırlı olan bu yörenin denizlerden gelen yumuşatıcı etkilere kapalı olması bu iklim yapısını ortaya çıkarmaktadır.

Uzun yıllar ortalamasına bakıldığında yıllık ortalama sıcaklık 13, 4 °C, en yüksek sıcaklık 41, 5 °C Temmuz ayında, en düşük sıcaklık –22, 2 °C Ocak ayında gerçekleşmiştir. Yıllık ortalama yağış miktarı 585, 9 mm ve yıllık ortalama nispi nem % 70'dir (www. edirne. gov. tr).

Araştırmanın yapıldığı Aralık 2009-Mayıs 2010 tarihleri süresince meteorolojik parametrelerin aylık ortalama ve araştırma günü ortalama ölçüm değerleri Edirne Meteoroloji İstasyon Müdürlüğü'nden temin edilmiştir ve Tablo 2. 1'de verilmiştir.

Tablo 2. 1. Araştırmanın yapıldığı aylara ve araştırma günlerine ait bazı meteorolojik ölçüm verileri

		Sıcaklık (^{0}C)		Nispi Nem (%)		Yağış (mm)		Rüzgar Hızı (m/sn)		Güneşlenme (saat/gün)	
AYLAR	**GÜNLER**	**A**	**G**	**A**	**G**	**A**	**G**	**A**	**G**	**A**	**G**
Aralık	**5.**	7, 1	11, 4	90,8	95	4, 1	0, 6	2, 0	1, 6	0	0
	20.		4, 2		98		1, 5		2, 3		0
Ocak	**5.**	2, 5	1	85,7	94	3, 1	0	2, 3	1, 2	0	0
	20.		-3, 7		89		10, 7		1, 9		0
Şubat	**5.**	5, 8	-0, 1	88,1	78	6, 6	0	2, 1	1, 4	2, 8	1, 6
	20.		15, 5		79		0		2, 7		8, 1
Mart	**5.**	7, 6	8, 7	80,5	84	2, 3	5, 6	1, 9	2	4, 3	0, 4
	20.		8, 8		76		0		2		9, 4
Nisan	**5.**	13, 7	14, 3	69,7	62	1, 1	0	2	1, 8	6, 6	11, 1
	20.		15, 4		88		9, 3		1, 8		6, 3
Mayıs	**5.**	19, 5	17, 9	60,1	64	0, 4	0	1, 9	1, 6	0	0
	20.		16, 3		60		2		1, 9		0

A: Aylık ortalama değer, **G**: Örnekleme gününe ait ortalama değerler

Meteorolojiden elde edilen veriler yanında, iç ortamda her bir örnekleme yapılan istasyonun sıcaklık ve nem değerleri, Dijital İç/Dış Sıcaklık Nem Ölçer (termohigrometre) yardımı ile ölçülmüş ve kaydedilmiştir (Tablo 2. 2.).

Tablo 2.2. Aralık 2009-Mayıs 2010 tarihleri arasında örnekleme istasyonlarının havasında ölçülen sıcaklık (^{0}C) ve nispi nem (%) değerleri

Aylar		D	S	Y	M	I	K	B	EW	BW
Aralık 5	Sıcaklık	21, 1	23	21, 3	21, 7	23, 5	21, 6	21, 1	23, 1	22, 7
	Nispi Nem	44	42	33	30	36	38	38	35	33
Aralık 20	Sıcaklık	18, 4	22, 1	21, 7	21	19, 7	21, 8	21	20	19, 9
	Nispi Nem	52	55	56	55	56	56	55	56	57
Ocak 5	Sıcaklık	20, 6	21, 8	21, 5	21, 3	19, 8	21, 5	21, 4	22, 1	21, 1
	Nispi Nem	38	41	45	45	38	35	44	37	37
Ocak 20	Sıcaklık	20	20, 5	19, 5	20, 1	18, 9	20	18	17, 8	16, 3
	Nispi Nem	30	35	39	42	35	31	33	35	34
Şubat 5	Sıcaklık	24, 4	23, 9	22	21, 9	21, 1	23, 6	22, 8	21, 8	23
	Nispi Nem	40	42	42	45	45	40	42	44	41
Şubat 20	Sıcaklık	22, 2	24, 2	21, 5	20, 5	21, 8	20, 8	24, 2	21, 4	20, 4
	Nispi Nem	46	45	47	48	47	48	45	49	45
Mart 5	Sıcaklık	22, 1	23	20, 9	21, 3	20, 8	20, 6	21, 6	21, 3	20, 7
	Nispi Nem	43	51	48	45	42	45	44	42	43
Mart 20	Sıcaklık	23	24, 3	20, 3	20, 9	21, 2	23, 1	22, 8	21, 8	23
	Nispi Nem	39	42	43	46	45	40	42	44	41
Nisan 5	Sıcaklık	23, 4	23	22	22, 1	21	21, 2	22	22	22, 2
	Nispi Nem	49	51	51	56	53	56	52	54	54
Nisan 20	Sıcaklık	23, 6	23, 7	22	22, 2	21, 5	22	22, 7	22, 1	21, 9
	Nispi Nem	48	49	50	53	52	52	53	52	53
Mayıs 5	Sıcaklık	25	25, 3	24, 6	23	21, 6	24	23, 1	22, 5	22, 7
	Nispi Nem	37	38	33	37	42	40	39	43	42
Mayıs 20	Sıcaklık	27, 1	27, 5	26, 1	25, 1	25	26	25	24, 3	24, 5
	Nispi Nem	39	37	44	42	44	47	44	46	46

D: 3. kat dinlenme salonu, **S:** 2. kat dinlenme salonu, **Y:** yemekhane, **M:** mutfak, **I:** mescit, **K:** kütüphane, **B:** berber, **EW:** bay wc, **BW:** bayan wc

2.2. Araştırma Yapılan Huzurevinin Genel Özellikleri

Araştırma yapılan Edirne Huzurevi, 1990 yılında hizmete açılan sağlık hizmetleri kapsamında yaşlılara yönelik hizmet ve bakım olanaklarını sağlayan önemli bir sosyal hizmet kurumudur. Coğrafi koordinatları 41^0 40' 54" Kuzey enlemleri, 26^0 34' 10" Doğu boylamları olan bu bina, bahçesi ile birlikte toplam 10. 900 m^2 lik alana kurulmuş, giriş katı da dahil olmak üzere 4 kattan oluşmaktadır. Bu mekanın en üst katında yaşlıların sohbet edip, tv izledikleri dinlenme salonu, erkek yaşlıların kaldığı odalar, ortak kullanılan bay ve bayan wc; 2. katta yaşlıların yemeklerden sonra çay içip, sohbet ettikleri dinlenme salonu, erkek ve bayan yaşlıların odaları, ortak kullanılan bay ve bayan wc, sağlık personel odası; 1. katta yemekhane, mutfak, kütüphane, berber ve idari personel odaları; giriş katta ise mescit, tesisat odası, idari personel odası ve danışma bulunmaktadır. Ayrıca 1.kat ve giriş katta yaşlıların dinlenmesi için koridorun belli kısımlarında oturma grupları vardır.

Tek kişilik, 2 kişilik ve 3 kişilik olmak üzere 35'i bayan 25'i erkek yaşlı olmak üzere toplam 60 oda kapasitesine sahiptir. Huzurevinde 68'i erkek, 36'sı bayan yaşlı olmak üzere genellikle yaş ortalaması 68-75 arası değişen 104 yaşlı bulunmaktadır. Bu yaşlıların yarısından fazlası kalp, şeker ve tansiyon gibi kronik hastalıklara sahiptir. Huzurevi bünyesinde doktor ve hemşireler de dahil olmak üzere 41 personel görev yapmaktadır. Başta özel günler olmak üzere, her gün ziyarete gelen kişi sayısı da değişmektedir.



Şekil 2.1. Araştırma yapılan Edirne Huzurevi'nin uydu fotoğrafı



Şekil 2.2. Araştırma yapılan Edirne Huzurevi'nin dıştan görünüşü

2.3. Araştırma Yapılan İstasyonların Özellikleri

Araştırma, Edirne Huzurevi'nin yaşlılar tarafından ortak kullanılan 9 farklı bölümünde yapılmıştır. Bu bölümlerin iç ortam havasında bulunan bakteri ve mikrofungusları izole etmek amacıyla örnekleme işlemleri yapılmıştır. Aşağıda örnekleme yapılan istasyonların özellikleri ayrıntılı olarak belirtilmiştir.

1) **3. Kat Dinlenme Salonu (D):** Araştırma yapılan bu istasyon, en üst katta bulunan 248 m^2 alana sahip genellikle erkek yaşlıların TV izledikleri ve sohbet ettikleri oturma salonudur. Salona bağlı küçük bir çay odası bulunmakta, fakat burası aktif olarak kullanılmamaktadır. Salonun kuzey ve batı yönlerine açılan 2 cephede pencereler vardır. Pencereleri PVC çerçeve, duvarları kireç boya, zemin halıfleks ile kaplıdır. Merkezi sistem ile ısınma sağlanmaktadır. Ayrıca salonun ısıtılması ve serinletilmesi için bazı zamanlar salonda bulunan klima da kullanılmaktadır. Salon içerisinde ahşap oturma grupları vardır. Havalandırılma genellikle pencereler vasıtasıyla doğal yolla yapılmaktadır. Bu salon erkek yaşlıların odalarının bulunduğu sağ ve sol koridora 2 taraftan açılmaktadır.

2) **2. Kat Dinlenme Salonu (S):** Araştırma yapılan bu istasyon, 2. Katta bulunan 248 m^2 alana sahip bayan ve erkek yaşlıların ortak kullandığı oturma salonudur. Buraya bağlı çay ocağı aktif olarak hizmet vermektedir. Özellikle örnek alma zamanı öğle yemeği bitimine denk geldiğinden çoğu yaşlı yemek sonrası bu salonda çay içip sohbet etmektedir. Bu nedenle örnekleme esnasında en yoğun ve kalabalık istasyon burasıdır. 3. Kat dinlenme salonunda olduğu gibi salonun kuzey ve batı yönlerine açılan 2 cephede pencereler bulunmaktadır. Pencereler PVC çerçeve, duvarları kireç boya, zemin halıfleks ile kaplıdır. Merkezi sistem ile ısınma sağlanmaktadır. Ayrıca salonun ısıtılması ve serinletilmesi için bazı zamanlar salonda bulunan klima da kullanılmaktadır. Salon içerisinde ahşap oturma grupları vardır. Havalandırma genellikle pencereler vasıtasıyla doğal yolla yapılmaktadır. Bu salon erkek ve bayan yaşlıların odalarının bulunduğu sağ ve sol koridora 2 taraftan açılmaktadır.

3) **Yemekhane (Y):** Araştırma yapılan bu istasyon, 1. Katta bulunan 280 m^2 lik alana sahip bayan ve erkek yaşlıların 3 öğün yemek yedikleri salondur. Kuzey, batı ve doğu olmak üzere 3 cephede penceler, kuzey yönüne açılan 20 m^2 alana sahip balkon bulunmaktadır. Pencereler PVC çerçeve, duvarlar kireç boya, zemin fayans ile kaplıdır. Havalandırma balkon ve pencereler vasıtası ile doğal yolla yapılmakta ve başka havalandırma sistemi bulunmamaktadır. Yemekhane mutfak ile bağlantılıdır. Günün 3 öğünü görevli personel tarafından tabilot usulü yemek dağıtımı yapılmaktadır.

4) **Mutfak (M):** Araştırma yapılan bu istasyon, 1. Katta bulunan 260 m^2 lik alana sahip bulaşıkhane ve yemek yapılan kısımdan oluşmuştur. Mutfağın doğu yönüne bakan kısmında küçük pencereler bulunmaktadır. Pencereler PVC çerçeve, duvarlar kireç boya, zemin fayans ile kaplıdır. Havalandırma için aspiratör ve pencereler kullanılmaktadır. Mutfakta bulunan malzemelerin ve eşyaların çoğu metalden ve mermerden oluşmaktadır.

5) **Mescit (I):** Araştırma yapılan bu istasyon, giriş katında bulunan 60 m^2 lik alana sahip abdest alınan yer ve namaz kılınan kısımdan meydana gelmiştir. Abdest alınan kısımda zemin fayans ile, namaz kılınan kısımda ise halifleks ile kaplıdır. Pencereler PVC çerçeve, duvarlar ise kireç boyadır. Kuzey ve doğu cephesinde bulunan küçük penceler bina boşluğuna, kapı ise koridora açılmaktadır. Bu nedenle mescit hiçbir cepheden güneş görmemektedir.

6) **Kütüphane (K):** Araştırma yapılan bu istasyon, 1. katta bulunan 40 m^2 lik alana sahip yaşlıların ortak kullanım alanıdır. Belli periyotlarda yaşlılara okuma ve yazma dersleri verilmektedir. Sadece doğu yönünde pencereler bulunmakta ve havalandırma bu sayede doğal yolla yapılmaktadır. Pencereler PVC çerçeve, duvarları kireç boya, zemin halıfleks ile kaplıdır. Merkezi sistem ile ısınma sağlanmaktadır. Buradaki eşyalar ahşap olup, bol miktarda kitap bulunmaktadır.

7) **Berber (B):** Araştırma yapılan bu istasyon, 1. katta bulunan 20 m^2 alana sahiptir. Genellikle Salı ve Cuma günleri hizmet vermektedir. Güney cephesine bakan küçük pencereye sahip salonda havalandırma bu yolla yapılmaktadır.

8) **Erkek WC (EW):** Her yaşlının odasında banyo ve wc bulunmasına rağmen 1. katın orta koridorunda bulunan bu wc oldukça sık kullanılmaktadır. Araştırma yapılan bu istasyon 20 m^2 alana sahiptir. İçerisinde 1'i hizmet dışı 3 tuvalet ve 3 lavabo bulunmaktadır. Mekan kuzey yönünde bina boşluğuna açılan çift camlı küçük pencerelere sahiptir. Havalandırma genellikle pencereler vasıtasıyla doğal yolla yapılmaktadır. Ayrıca her gün görevli personel tarafından temizlenmektedir. Duvarlar kireç boya, zemin fayans ile kaplıdır.

9) **Bayan WC (BW):** Araştırma yapılan bu istasyon, 1. katta 20 m^2 lik alana sahip örnekleme yapılan erkek wc'nin yanındadır. İçerisinde 3 tuvalet ve 3 lavabo bulunmaktadır. Mekan kuzey yönünde bina boşluğuna açılan çift camlı küçük pencerelere sahiptir. Havalandırma genellikle pencereler vasıtasıyla doğal yolla yapılmaktadır. Ayrıca her gün görevli personel tarafından temizlenmektedir. Duvarlar kireç boya, zemin fayans ile kaplıdır.

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

Araştırma materyali, Edirne İlindeki Huzurevi'nden Aralık 2009-Mayıs 2010 tarihleri arasında ayda 2 kez olmak üzere 6 ay boyunca alınmıştır. Örnekleme 15 gün aralıklarla yapılmıştır. Huzurevinin 3. kat dinlenme salonu, 2. kat dinlenme salonu, yemekhane, mutfak, mescit, kütüphane, berber, bay ve bayan wc olmak üzere 9 farklı bölümünden örnekleme yapılmıştır. Her istasyonda bakteri ve mikrofungus için 2 adet ve tüm çalışma boyunca 432 adet kaset plağı kullanılmıştır. Seçilen istasyonlardan alınan bakteri ve mikrofungus örnekleme sayısı Tablo 3.1'de verilmiştir.

Tablo 3.1. Seçilen istasyonlardan alınan bakteri ve mikrofungus örnekleme sayısı

	Örnek Alma Sayısı		Bir Örneklemedeki Kaset Sayısı		Toplam Kaset Sayısı	
İSTASYON	Bakteri	Mikrofungus	Bakteri	Mikrofungus	Bakteri	Mikrofungus
D	12	12	2	2	24	24
S	12	12	2	2	24	24
Y	12	12	2	2	24	24
M	12	12	2	2	24	24
I	12	12	2	2	24	24
K	12	12	2	2	24	24
B	12	12	2	2	24	24
EW	12	12	2	2	24	24
BW	12	12	2	2	24	24
Toplam	108	108			216	216

3.1.1. Mikromikrofungusları Tanımlamada Kullanılan Besiyerleri

a) Rose-Bengal Chloramphenicol Agar (RBCA): Bu besiyeri mikrofungusların ilk izolasyonları için kullanılmıştır. Besiyeri bileşimindeki chloramphenicol bakterilerin gelişimini baskılarken, rose bengal fungus hücrelerinin içine girerek bunların aşırı gelişmesini baskılar. Mikolojik pepton (5,0 g/L); glukoz (10,0 g/L); KH_2PO_4 (1,0 g/L);

$MgSO_4$ (0,5 g/L); Rose bengal (0,05 g/L); Chloramphenicol (0,1 g/L); Agar-agar (15,5 g/L) bileşiminden meydana gelmiştir. Dehidre besiyeri, 32,2 g/L olacak şekilde damıtık su içinde homojenize edilip, otoklavda 121 ^{o}C'de 15 dakika sterilize edilmiş ve 45-50 ^{o}C'a soğuduğunda steril kaset plaklarına dökülmüştür. Besiyerinde antibiyotik, dehidre besiyeri içine ilave edilmiş olduğu için hazırlama sırasında ilave bir katkı yoktur. Hazırlanmış besiyeri pembe-kırmızı renktedir ve 25 ^{o}C'da pH'sı 7,2±0,2'dir.

b) Plate Count Agar (PCA): Bu besiyeri bakteri sayımı için kullanılmıştır. Mikrobiyolojik analizlerde toplam aerobik mezofilik bakteri sayımında ilk tercih edilen katı bir besiyeridir. Bazı mayalarda bu besiyerinde üreyerek bakteri sayısına dahil olabilir. Peptone from casein (5,0 g/L); yeast extract (2,5 g/L); D(+) glukoz (1,0 g/L); Agar-agar (14,09 g/L) bileşiminden oluşmaktadır. Dehidre besiyeri, 22,5 g/L olacak şekilde distile su içinde homojenize edilip, otoklavda 121 ^{o}C'da 15 dakika sterilize edilmiş ve steril kaset plaklarına dökülmüştür. Hazırlanmış besiyeri berrak, çok açık sarımsı renktedir ve 25 ^{o}C'da pH'sı 7,0±0,2'dir.

c) Patates Dekstroz Agar (PDA): Bu besiyeri teşhis için ve ayrıca tüplerde yatık besiyeri olarak stok kültürler için kullanılmıştır. Ticari olarak hazır halde satılan (Merck) toz besiyerinden 1000 ml distile su için 39 g kullanılmıştır.

d) Malt Ekstrakt Agar (MEA): Dematiaceous Hyphomycetes grubuna ait mikrofungusların tanımlanmasında kullanılmştır. Ayrıca MEA besiyeri Klich (2002)'e ve Pitt (2000)'e göre hazırlanarak, *Aspergillus* ve *Penicillium* türlerinin teşhisinde kullanılmıştır. Bu besiyeri; malt ekstraktı (20 g), pepton (1 g), glukoz (20 g) ve agar (20 g) karışımı 1000 ml distile su ile karıştırılarak hazırlanmıştır.

e) Czapek-Dox Agar (CA): *Aspergillus* türlerinin tanımlanmasında kullanılmıştır. 1000 ml distile su ile hazırlanacak besiyerinde K_2HPO4 (1 g), sukroz (30 g), agar (17.5 g) ve Czapek konsantresi (10 ml) bulunmaktadır (Klich, 2002).

f) Czapek Yeast Autolysate Agar (CYA): *Penicillium* ve *Aspergillus* türlerinin tanımlanmasında kullanılmıştır. 1000 ml distile su ile hazırlanan bir CYA besiyeri;

K_2HPO_4 (1 g) , maya ekstraktı (5 g), sukroz (30 g), agar (15 g) ve Czapek konsantresi (10 ml) içermektedir (Pitt, 2000 ve Klich, 2002).

g) %20 Sukrozlu Czapek Yeast Autolysate Agar ($CY_{20}S$): *Aspergillus* türlerinin teşhis edilmesinde kullanılmıştır. İçeriği CYA besiyeri ile aynı olup, sadece içerdiği sukroz oranı 1000 ml distile su ile hazırlanan bir besiyeri için 200 g'dır (Klich, 2002).

h) %25 Glycerol Nitrate Agar ($G_{25}N$): *Penicillium* türlerinin tanımlanmasında kullanılmıştır. 750 ml distile su ile hazırlanan %25 Glycerol Nitrate Agar besiyeri; K_2HPO_4 (0.75 g), maya ekstraktı (3.7 g), gliserol (250 g), agar (12 g) ve Czapek konsantresi (7.5 ml) içermektedir (Pitt, 1979).

3.1.2. Mikrofungus ve Bakterileri Tanımlamada Kullanılan Diğer Maddeler

a) Czapek konsantresi: Bu çözelti; Czapek Yeast Autolysate Agar, %20 Sukrozlu Czapek Yeast Autolysate Agar, Czapek Dox Agar ve %25 Glycerol Nitrate Agar besiyerlerinin yapımında kullanılır. $NaNO_3$ (30 g), KCl (5 g), $MgSO_4.7H_2O$ (5 g), $FeSO_4.7H_2O$ (0.1 g), $ZnSO_4.7H_2O$ (0.1 g), $CuSO_4.5H_2O$ (0.05 g) ve 100 ml distile su ihtiva etmektedir (Pitt, 2000 ve Klich, 2002).

b) Lacto-Cotton Blue (LCB) Mounting Medium: Mikrofungusların mikroskobik incelenmeleri için yapılan lam-lamel arası ve selobant preparatlarda inceleme ortamı olarak kullanılmıştır. İçeriği:

Gliserol……250 ml

%85 laktik asit……100 ml

Cotton blue stok çözeltisi..... 3 ml

Distile su.....50ml

Lacto-Cotton Blue (LCB) Mounting Medium'un hazırlanışı iki aşamada gerçekleşir. İlk aşamada; kuvvetli şekilde karıştırılan 99 ml %85 laktik asite, 1g cotton blue (anilin) kristalleri ilave edilir. Daha sonra çözelti bir Büchner hunisi yardımıyla # 50 Whatmann 90 mm filtre kağıdından vakumla filtre edilerek geçirilir. İkinci aşamada; distile su, gliserol ve %85 laktik asit yukarıda belirtilen oranlarda 1 saat boyunca karıştırılır, bu karışıma birinci aşamada hazırlanmış olan cotton blue stok çözeltisinden homojen olarak 3 ml ilave edilir ve 1 saat daha karıştırılır (Sime ve Ark., 2002).

3.2. Metod

Hava örneğinin alınmasında "Havanın mikrobiyolojik ölçüm aleti" olan Mikrobiyal Hava Örnekleme Cihazı (MILLIPORE © Microbial Air Sampler) kullanılmıştır. Bu cihaz taşınma kolaylığı, kullanımındaki pratikliği nedeniyle tercih edilmiştir. En önemli avantajı örnek alınan ortamda aspire edilecek hava miktarının ayarlanması ve bunun sonucunda ortamdaki mikroorganizma konsantrasyonunun tespit edilmesidir.

Kullanılan hava örnekleme sistemi; çevreden aspirasyon yoluyla, belirli bir hız ve miktarda alınan havanın akım oluşturularak standart kaset plaklarındaki besiyeri üzerine doğrudan püskürtülmesi suretiyle havadaki partiküllerin besiyerine yapıştırılması prensibine göre çalışır. Her örnek için aspire edilen hava miktarı ise 100 L'dir (Önoğlu ve Güngör, 2007).

İstasyonlardan hava örnekleri alındığı esnada aynı ortamda sıcaklık ve nem ölçümleri de yapılmıştır. Sıcaklık ve nem ölçümlerinde Dijital İç/Dış Sıcaklık Nem Ölçer (termohigrometre) kullanılmıştır. Aynı zamanda ölçüm yapılan ortamda pencere olup olmadığına, klima bulunup bulunmadığına dikkat edilmiştir.

3.2.1. İzolasyon

Örneklemeler belirlenen istasyonlardan mikrofunguslar için Rose-Bengal Chloramphenicol Agar, bakteri sayımı için ise Plate Count Agar içeren 90 mm'lik kaset plaklarının Millipore Hava Örnekleme cihazının besiyeri bölümüne cihaz çalıştırılmadan önce yerleştirilmesi ve cihazın çalıştırılarak 100L havayı aspire etmesi sağlanarak yapılmıştır.

Bakteri ve mikromikrofungus örnekleri istasyonun tam merkezinden, öğlen saatlerinde (13:30-14:30) yerden ortalama 1.30 m yükseklikten alınmıştır. Örnekler alınırken camlar ve kapıların kapalı olmasına dikkat edilmiştir.

Petri plaklarına alınan bu mikrofungus örnekleri laboratuarda, 25 ºC' de 7 gün (karanlık ortamda) inkübasyona bırakılmıştır. Bir süre sonra üreyen bakteri ve mikrofungusların sayımı yapılmış, koloni oluşturan birim (kob/m^3) şeklinde ifade edilmiştir.

Mikrofunguslar, içinde PDA (Patates Dekstroz Agar) bulunan yatık besiyerlerine alınmıştır. Bu besiyerinde 10 gün 25ºC'de bekletilip belirli bir üreme gözlendikten sonra stok kültür olarak kullanılmak üzere buzdolabına (+4 ºC) kaldırılmıştır. Toplam Bakteri sayımı için PCA agar plakları 37ºC de 24 saat etüvde bekletildikten sonra koloni sayımı yapılmıştır. Ayrıca sayımı yapılan mikrofunguslar, makroskobik ve mikroskobik olarak değerlendirilerek tür tespiti yapılmıştır.

3.2.2. Teşhis

İzole edilen Dematiaceous Hyphomycetes grubuna ait mikrofunguslar, tüplerdeki stok kültürlerden PDA ve MEA besiyerlerine nokta ekimler yapılmış ve bu plaklar 25^0C'de 10-14 gün süreyle inkübasyona bırakılmıştır.

İzole edilen *Aspergillus* cinsine ait türlerin CZ, CYA, $CY_{20}S$ ve MEA besiyerlerine nokta ekimleri yapılarak 25 ^{0}C'de 7 gün süreyle inkübasyona bırakılmıştır. CYA besiyeri bulunan bir başka petri plağına daha ekim yapılmış ve 37 ^{0}C'de 7 gün üremeye bırakılmıştır.

Penicillium cinsine ait türlerin tanımlanması için üç farklı besiyeri kullanılmıştır. Bunlar CYA, $G_{25}N$ ve MEA besi yerleridir. Her bir tür için üç adet, içinde CYA besiyeri bulunan, bir adet $G_{25}N$ besiyeri bulunan ve 1 adet de MEA besiyeri bulunan, toplam beş petri plağı kullanılmıştır (Pitt, 1979 ve 2000). CYA besiyerlerine ekilen örnekler 5^{0}C, 25 ^{0}C ve 37 ^{0}C 'de, $G_{25}N$ ve MEA besiyerlerine ekilen örnekler ise 25 ^{0}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 özellikleri ise Stereo mikroskop ile koloni tekstürü, konidial başlıkların tipi incelenmiştir. Işık mikroskobu ile konidioforun uzunluğu, genişliği, çeper özelliği, fiyalitlerin uzunluğu ve genişliği, konidinin şekli, büyüklüğü, çeper özelliği tespit edilmiştir. Tüm bu özellikler değerlendirilip tanımlama yapılmıştır.

Penicillium türlerinin teşhisinde "The Genus *Penicillium* and Its Teleomorphic States *Eupenicillium* and *Talaromyces*" (Pitt, 1979), Pitt (2000)'in " A Laboratory Guide To Common *Penicillium* Species", Samson vd. (2002)'nın "Intoduction to Food and Airborne Fungi" ile Samson ve Pitt (2000)'in "Integration of Modern Taxonomic Methods for *Penicillium* and *Aspergillus* Classification" adlı eserlerinden yararlanılmıştır.

Aspergillus türlerinin teşhisinde "The Genus *Aspergillus*" (Raper ve Fennel, 1965), " Identifacation of common Aspergillus species" (Klich, 2002) ve Samson vd. (2002)'nın "Introduction to Food-and Airborne Fungi" adlı eserinden yararlanılmıştır. *Fusarium* türlerinin teşhisinde Booth (1971)'un " The Genus *Fusarium*" , Nelson, Tousson ve Marasas (1983)'ın (*Fusarium* species-An Illustrated Manual for

Identification", Gerlach ve Nierenberg (1982)'nin "The Genus *Fusarium*-a Pictorial Atlas" adlı eserlerinden yararlanılmıştır.

Alternaria ve *Cladosporium* türlerinin teşhisi için Ellis (1971)'in "Dematiaceous Hyphomycetes" adlı eserinden yararlanılmıştır. *Trichothecium* türlerinin ve bazı *Cladosporium* türlerinin teşhisi için Hasenekoğlu (1991)'nun "Toprak Mikrofungusları" adlı 7 ciltten oluşan eserinden yararlanılmıştır. *Alternaria* türlerinin teşhisi için Simmons'un (2007) "*Alternaria an identification manual"* adlı eseri ve *Cladosporium* türlerinin teşhisi için Crous ve Ark. (2007)'nın "The Genus *Cladosporium* and Similar Dematiaceous Hyphomycetes" adlı eserleri kulanılmıştır.

Mikrofungusların tür tayini için cins düzeyinde tanımlamada Barnett ve Hunter (1999)'in " Illustrated Genera of Imperfect Fungi" adlı kitabından yararlanılmıştır.

3.3. İstatistiksel Analizler

Araştırma süresi boyunca örnek alma esnasında her istasyonun sıcaklık ve nem değerleri saptanmıştır. Çalışma periyodu boyunca izole edilen bakteri ve mikrofungus cinslerinin ve toplam bakteri ve toplam mikrofungus konsantrasyonları ile çeşitli meteorolojik faktörlerle arasında herhangi bir ilişki olup olmadığını tespit etmek amacıyla korelasyon analizi yapılmıştır. Bu analizler için SPSS16 bilgisayar programı kullanılmıştır. Ayrıca izole edilen mikrofungus türlerinin izole edildikleri aylar ve istasyonlar arasındaki benzerlik ve farklılıkları, araştırma yapılan aylardaki ve istasyondaki tür çeşitliliği, tür zenginliği, türlerin dağılımındaki düzenliliğin durumunu, istasyonların ve türlerin kendileri arasındaki ilişkileri incelemek amacıyla çeşitli matematiksel indeksler (kıyaslanmak istenen sayısal değerlerin matematiksel formüllerle elde edilen sayısal sonuçlardır ve matrisler (istatistikte, elemanlar topluluğunun düzenlenmiş biçimidir) kullanılmış ve bunun için COMM adlı bilgisayar programı kullanılmıştır (Şen, 2004).

Bu indeksleri kısaca açıklayacak olursak;

Margalef indeksi (M) : Limitli değildir. Tür zenginliğini gösterir. Margaref indeksi en büyük olan en fazla tür zenginliğine sahiptir (İstasyon, Lokalite vb.). Bir istasyonda tür sayısı artıkça indeks değeri büyür.

Shannon-Weaver İndeksi (S) : 0-5 arasında limitlidir. Tür çeşitliliğini gösterir. 5'e yaklaştıkça tür çeşitliği artar. İndeks değerinin 2.5'tan büyük olması ortamda dominansi gösteren bir türün olduğunu gösterir.

Pielou indeksi (Ep): 0-1 arasında limitlidir. Dominansinin türlere göre dağılımını gösteren bir indekstir. Her tür eşit sayıda birey ile temsil ediliyorsa bu indeks 1'e eşit olur.

4. BULGULAR

4.1. Genel Bulgular

Edirne ilindeki Huzurevi'nin 9 farklı bölümünün iç ortam havasındaki fungal floranın tespiti ve bakteri konsantrasyonun belirlenmesi amacı ile Aralık 2009-Mayıs 2010 tarihleri arasında ayda 2 kez olmak üzere 15 gün aralıklarla toplam 12 kez örnekleme yapılmıştır. Huzurevinin 9 farklı iç ortamından toplam ikişer örnek alınmıştır. Her örneklemede 100 L hava aspire edilmiştir.

Mikrofunguslar için 216 petri plağı kullanılarak 21600 L hava aspire edilmesi ile 205632 CFU mikrofungus kolonisi izole edilmiştir (bu da 9520 CFU/ m^3 ortalama değer anlamına gelir). Bakteriler için kullanılan 216 petri plağıyla ise 340524 CFU bakteri kolonisi izole edilmiştir (ki bu da 15765 CFU/m^3 ortalama değer anlamına gelir). İzole edilen mikrofungus koloni sayılarının (CFU/m^3) aylara ve istasyonlara göre dağılımları Tablo 4.1'de verilmiştir.

Tablo 4.1. İzole edilen mikrofungus koloni sayılarının aylara göre dağılımı (CFU/m^3)

AY	GÜN	D	S	Y	M	I	K	B	EW	BW	Toplam
ARALIK	**5.**	10	55	15	15	10	25	25	30	25	**210**
	20.	5	40	20	10	40	30	35	10	0	**190**
OCAK	**5.**	10	90	155	60	210	50	45	180	15	**815**
	20.	20	95	125	110	190	100	-	40	10	**690**
ŞUBAT	**5.**	70	25	170	105	45	45	20	50	35	**565**
	20.	75	40	40	55	95	45	70	160	120	**700**
MART	**5.**	-	75	70	50	100	295	75	115	70	**850**
	20.	90	125	230	80	45	165	150	225	150	**1260**
NİSAN	**5.**	160	85	155	185	130	75	80	145	300	**1315**
	20.	100	110	115	330	30	70	100	185	150	**1190**
MAYIS	**5.**	5	5	80	100	175	30	15	85	30	**525**
	20.	110	110	205	165	125	120	90	140	145	**1210**
Toplam		**655**	**855**	**1380**	**1265**	**1195**	**1050**	**705**	**1365**	**1050**	**9520**

D: 3. kat dinlenme salonu, **S:** 2. kat dinlenme salonu, **Y:** yemekhane, **M:** mutfak,
I: mescit, **K:** kütüphane, **B:** berber, **EW:** bay wc, **BW:** bayan wc

İzole edilen mikrofungus koloni sayılarının dağılımlarına bakıldığında, en fazla mikrofungus kolonisine 1380 CFU/m^3 ve %14.49 ile yemekhanede rastlanmıştır. Bunu sıra ile 1365 CFU/m^3 ve %14.33 ile bay wc, 1265 CFU/m^3 ve %13.28 ile mutfak, 1195 CFU/m^3 ve %12.55 ile mescit, 1050 CFU/m^3 ve %11.02 ile bayan wc ve kütüphane, 855 CFU/m^3 ve %8.98 ile 2. kat dinlenme, 705 CFU/m^3 ve %7.40 ile berber ve son olarak 655 CFU/m^3 ve %6.88 ile 3.kat dinlenme salonu izlemiştir (Tablo 4.1.).

İzole edilen mikrofungus koloni sayılarının aylara göre dağılımlarına bakıldığında, en fazla mikrofungus konsantrasyonuna 2505 CFU/m^3 ile Nisan ayında rastlanmış, bunu sırası ile Mart (2110), Mayıs (1735), Ocak (1505), Şubat (1265) ve Aralık (400) ayları izlemiştir (Tablo 4.1.).

Tablo 4.2. İzole edilen bakteri koloni sayılarının aylara göre dağılımı (CFU/m^3)

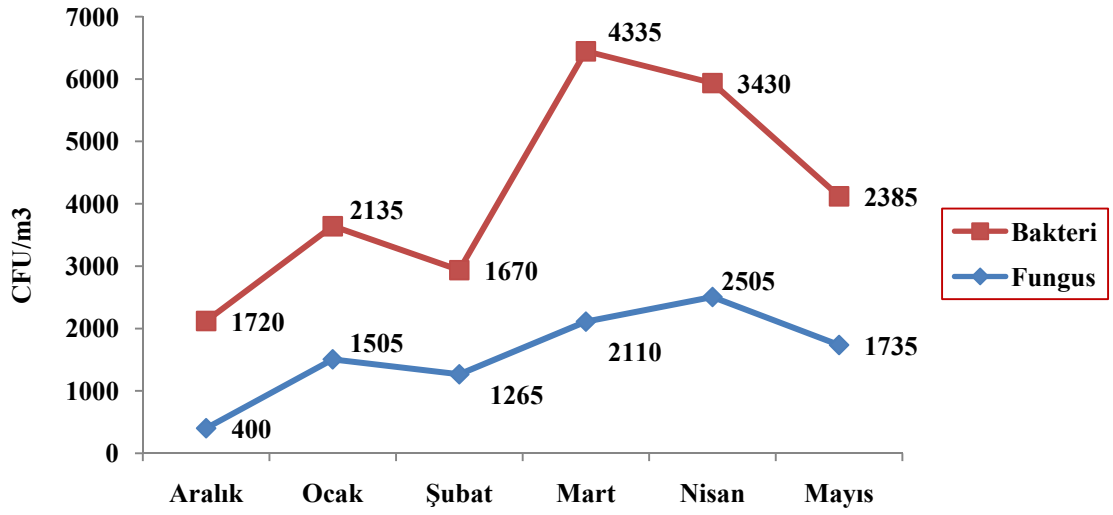
AY	GÜN	D	S	Y	M	I	K	B	EW	BW	Toplam
ARALIK	**5.**	110	355	20	45	30	170	35	105	85	**955**
	20.	85	260	20	15	175	100	-	35	75	**765**
OCAK	**5.**	120	305	175	270	275	130	35	105	120	**1535**
	20.	10	45	65	45	290	45	-	75	25	**600**
ŞUBAT	**5.**	35	55	90	55	40	35	40	95	95	**540**
	20.	80	400	35	70	100	65	130	140	110	**1130**
MART	**5.**	75	330	245	200	155	45	95	115	120	**1380**
	20.	110	355	100	260	195	140	120	180	115	**1575**
NİSAN	**5.**	160	600	205	295	140	65	220	170	180	**2035**
	20.	85	405	80	90	370	80	90	25	170	**1395**
MAYIS	**5.**	85	280	65	105	180	85	105	60	110	**1075**
	20.	190	350	55	125	315	60	50	55	110	**1310**
Toplam		**1145**	**3740**	**1155**	**1575**	**2265**	**1020**	**920**	**1160**	**1315**	**15765**

D: 3. kat dinlenme salonu, **S:** 2. kat dinlenme salonu, **Y:** yemekhane, **M:** mutfak, **I:** mescit, **K:** kütüphane, **B:** berber, **EW:** bay wc, **BW:** bayan wc

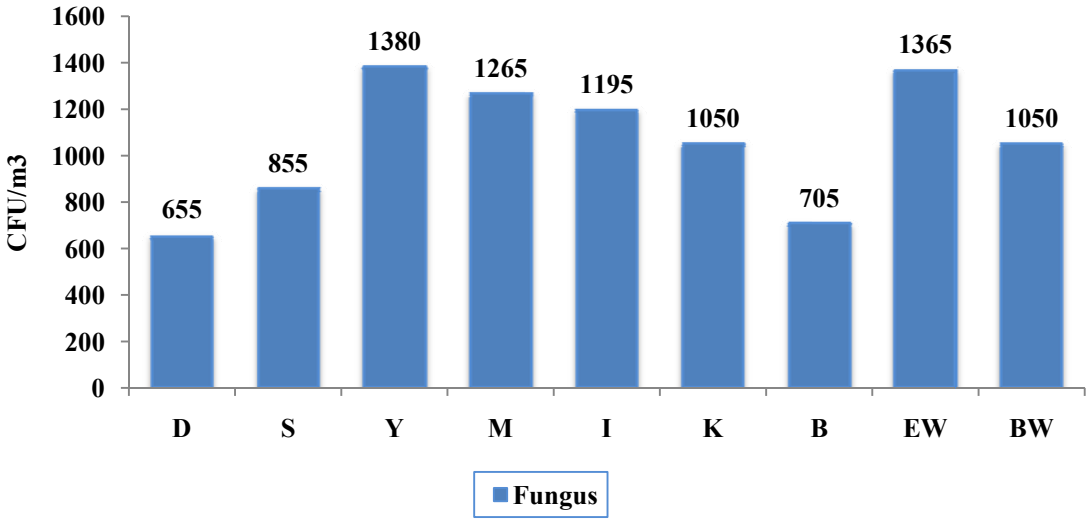
İzole edilen bakteri koloni sayılarının dağılımlarına bakıldığında, en fazla bakteri kolonisine 3740 CFU/m^3 ve % 26.16 ile 2.Kat dinlenme salonunda rastlanmıştır. Bunu sıra ile 2265 CFU/m^3 ve %25.84 ile mescit, 1575 CFU/m^3 ve % 11.01 ile mutfak, 1315 CFU/m^3 ve %9.19 ile bayan wc, 1160 CFU/m^3 ve %8.11 ile bay wc, 1155 CFU/m^3

ve %8.07 ile yemekhane, 1145 CFU/m^3 ve %8.00 ile 3.kat dinlenme salonu, 1020 CFU/m^3 ve % 7.13 ile kütüphane ve son olarak da 920 CFU/m^3 ve %6.43 ile berber izlemiştir (Tablo 4.2.).

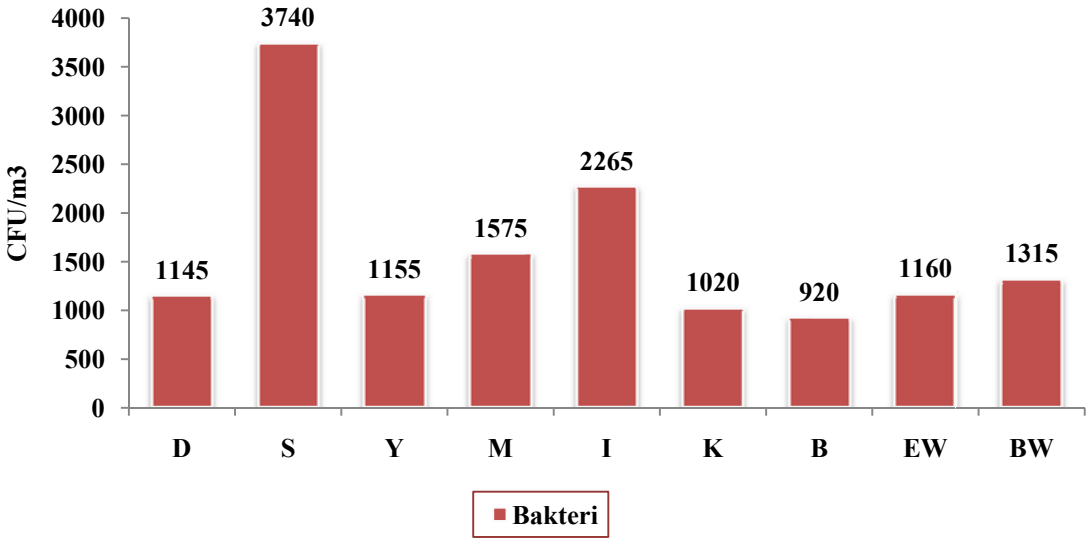
İzole edilen bakteri koloni sayılarının aylara göre dağılımları incelendiğinde 4335 CFU/m^3 ve % 27.65 ile en fazla koloni sayısı Mart ayında saptanmıştır. Bunu sırası ile Nisan ayında 3430 CFU/m^3, Mayıs ayında 2385 CFU/m^3, Ocak ayında 2135 CFU/m^3, Aralık ayında 1720 CFU/m^3 ve Şubat ayında 1670 CFU/m^3 takip etmiştir (Tablo 4.2.).



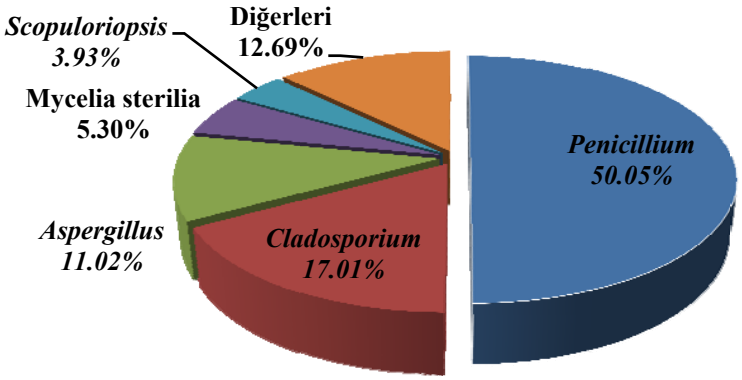
Şekil 4.1. Aralık 2009-Mayıs 2010 tarihleri arasında izole edilen mikrofungus ve bakteri koloni sayılarının aylara göre dağılımı (CFU/m^3)



Şekil 4.2. Aralık 2009-Mayıs 2010 tarihleri arasında izole edilen mikrofungus koloni sayılarının istasyonlara göre dağılımı (CFU/m^3)



Şekil 4.3. Aralık 2009-Mayıs 2010 tarihleri arasında izole edilen bakteri koloni sayılarının istasyonlara göre dağılımı (CFU/m^3)



Şekil 4.4. Aralık 2009-Mayıs 2010 tarihleri arasında tespit edilen mikrofungus cinslerinin yüzde olarak dağılımı

İzole edilen mikrofungus örneklerinin teşhisi yapılmış ve 28 cinse ait 83 tür tespit edilmiştir. Teşhis edilen mikrofungus cinsleri için genel dağılımda ilk sırayı 4765 CFU/m^3 ve %50.05 ile *Penicillium* cinsi almış olup bunu 1620 CFU/m^3 ve %17.01 ile *Cladosporium* ikinci, 1050 CFU/m^3 ve %11.02 ile *Aspergillus* üçüncü, 505 CFU/m^3 ve %5.30 ile *Mycelia sterilia* dördüncü, 375 CFU/m^3 ve %3,93 ile *Scopuloriopsis* beşinci sırada izlemiştir. Sıralamada ilk beş sırada yer alan bu mikrofunguslar toplam koloni sayısının % 87.31 ini oluşturmuştur (Şekil 4.4.).

Araştırma süresi boyunca tüm aylarda *Penicillium*, *Cladosporium*, *Aspergillus*, *Mycelia sterilia*, *Alternaria*, *Ulocladium* ve *Scopuloriopsis* gözlenmiştir (Tablo 4.3.).

Örnekleme yapılan iç ortamlara genel olarak bakıldığında en fazla izole edilen türler, 130 CFU/m^3 ile *P.decumbens* 3. kat dinlenme salonunda, 80 CFU/m^3 ile *C. cladosporoides* 2. kat dinlenme salonunda, 205 CFU/m^3 ile *P.glabrum* yemekhanede, 195 CFU/m^3 ile *P.glabrum* mutfakta, 110 CFU/m^3 ile *P.griseofulvum* mescitte, 110 CFU/m^3 ile *P. glabrum* kütüphanede, 50 CFU/m^3 ile *P.verrucosum* berberde, 110 CFU/m^3 ile *S.brevicaulis* erkek wc'de ve son olarak 170 CFU/m^3 ile *P.roqueforti* bayan wc'de gözlenmiştir (Tablo 4.5.).

Tablo 4.3. İzole edilen mikrofungus cinsleri, tür sayıları ve izole edildikleri aylar

Cins Adı	Tür Sayısı	Bulunduğu Ay
Acremonium **Link**	1	1
Alternaria **Nees**	4	12, 1, 2, 3, 4, 5
Arthrinium **Kunze**	3	12, 2, 3, 4, 5
Arthrobotrys **Corda**	-	1
Aspergillus **Fr.:Fr.**	12	12, 1, 2, 3, 4, 5
Beauveria **Vuill.**	-	4
Botryrotrichum **Sacc.&March**	-	3
Botrytis **Whetzel**	1	2, 3, 4,
Cladosporium **Link**	12	12, 1, 2, 3, 4, 5
Drechslera **Ito**	1	12, 2, 3
Emericella **Thom**	1	5
Epicoccum **Link**	1	12, 2, 3, 4
Geotrichum **Lin ex Pers.**	-	12
Gliomastix **Gueg.**	-	3
Monodictys **S.Hughes**	1	4
Mucor **Mich.**	-	12, 1, 4,
Mycelia Sterilia	-	12, 1, 2, 3, 4, 5
Oidiodendron **Robac.**	-	1, 5
Penicillium **Link**	36	12, 1, 2, 3, 4, 5
Periconiella **M.B. Ellis**	1	3
Ramichloridium **Stahel**	-	2, 4
Scedosporium **Sacc. ex C.&C**.	-	1, 2
Scopulariopsis **Bainier**	4	12, 1, 2, 3, 4, 5
Stachybotrys **Corda**	1	12
Staphylotrichum **J.A.M.& N.**	-	1
Stemphylium **Wallroth**	-	5
Trichoderma **Pers**	1	12, 1
Ulocladium **Preuss**	3	12, 1, 2, 3, 4, 5
Veroneae **Cif.&Monte.**	-	3
Teşhis edilemeyen	-	3, 4,5
TOPLAM	**83**	

Tür çeşitliliği açısından bakıldığında çalışma periyodu boyunca izole edilen mikrofunguslar arasında 36 türle *Penicillium* cinsi ilk sırada yer alırken 12 türle *Cladosporium* ve *Aspergillus* cinsleri ikinci sırada ve 4 türle *Alternaria* ve *Scopuloriopsis* cinsleri üçüncü sırada yer almaktadır (Tablo 4.3.).

En fazla izole edilen mikrofungus cinslerinden *Penicillium* en fazla 880 CFU/m^3 ile Nisan 20'de yapılan örneklemede, *Cladosporium* en fazla 700 CFU/m^3 ile Mayıs 20'de yapılan örneklemede ve *Aspergillus* en fazla 275 CFU/m^3 ile Nisan 20'de yapılan örneklemede gözlenmiştir.

İzole edilen türler arasında en sık karşılaşılan 680 CFU/m^3 ve % 7.14 ile *Penicillium glabrum* ilk sırada, 675 CFU/m^3 ve % 7.09 ile *Penicillium decumbens* ikinci sırada, 645 CFU/m^3 % 6.77 ile *Cladosporium cladosporioides* üçüncü sırada ve 435 CFU/m^3 ve % 4.56 ile *Aspergillus versicolor* dördüncü sırada yer almaktadır (Tablo 4.5).

Tablo 4.4. İzole edilen mikrofungus türleri ve izole edildikleri aylar

Tür Adı	**Bulunduğu Ay**
Acremonium kliense **Grütz**	1
Acremonium spp.	1
*Alternaria alternata***(Fr.) Keissler**	12, 1, 2, 3, 4, 5
A. citri **Ellis &N.Pierce**	1
A.longipes **Ellis&Everh.**	12
A. tenuissima **(Kunze ex Pers)**	1
Alternaria spp	2
Arthrinium euphorbiae **M.B.Ellis**	12, 4
Arthrinium saccharicola **Stevenson**	2, 4
Arthrinium sphaerospermum **Fuckel**	5
Arthrinium sp.	3
Arthrobotrys spp.	1
Aspergillus flavipes **Bain.&Sart.**	12
Aspergillus flavus **Link**	4, 5
Aspergillus fumigatus **Fresen.**	1, 4
Aspergillus niger **Van Tieghem**	2, 3, 4, 5
Aspergillus ochraceus **Wilhelm**	1
Aspergillus ornatus **Raper, Fennell**	2, 3
Aspergillus ruber **Thom&Church**	1
Aspergillus sydowii **Thom&Church**	4

Tablo 4.4'nın devamı..

Aspergillus terreus **Thom**	3
Aspergillus tonophilus **Ohtsuki**	1
Aspergillus versicolor **(Vuill.) Tiraboschi**	1, 2, 3, 4
Aspergillus wentii **Wehmer**	2, 4
Aspergillus spp .	1, 2
Beauveria sp.	4
Botryotrichum sp.	3
Botrytis cinerea **Pers.ex Nocca&Balb**	3, 4
Botrytis spp.	2, 4, 5
*Cladosporium cladosporioides***(Frese.)De Vries**	12, 1, 2, 4, 5
Cladosporium cucumerinum **Ellis & Arthur**	12, 2, 3, 4, 5
Cladosporium elatum **(Harz) Nannf.**	1, 2, 4
Cladosporium herbarum **(Pers.) Link**	12, 1, 4
Cladosporium macrocarpum **Preuss**	12, 2, 3, 4
Cladosporium oxysporum **Berk. & Curt.**	12
Cladosporium sinuosum **Crous&U.Braun**	2, 5
Cladosporium sphaerospermum **Penz**	12, 1, 2, 3
Cladosporium spongiosum **Berk. & Curt.**	
Cladosporium ramotellium **Crous&U.Braun**	1, 2
Cladosporium teniussimum **Cooke**	1
Cladosporium variabile **(Cooke) De Vries**	3
Cladosporium spp.	4
Drechslera australiensis **M. B. Ellis**	12, 2, 3
Emericella nidulans **Thom**	5
Epicoccum purpurascens **Ehrenb.ex Schlecht**	12, 2, 3
Epicoccum spp.	3, 4
Geotrichum sp.	12
Gliomastix sp.	3
Monodictys levis **(Wiltshire)S.Hughes**	4
Mucor sp.	12, 1, 4
Mycelia Sterilia	12, 1, 2, 3, 4, 5
Oidiodendron sp.	1, 5
Penicillium atramentosum **Thom**	12, 1, 2, 3
Penicillium aurantiogriseum **Dierckx**	12, 1, 2, 3, 4, 5
Penicillium brevicompactum **Dierckx**	3
Penicillium chrysogenum **Thom**	2, 3
Penicillium citreonigrum **Dierckx**	1, 3
Penicillium citrinum **Thom**	1
Penicillium commune **Thom**	3, 4
Penicillium corylophilum **Dıerckx**	12, 1
Penicillium crustosum **Thom**	2, 3, 4
Penicillium decumbens **Thom**	1, 3, 4, 5
Penicillium digitatum **(Pers.: Fr.) Sacc.**	12
Penicillium donkii **Stolk**	3

Tablo 4.4'nın devamı..

Penicillium expansum **Link**	1, 2, 4, 5
Penicillium glabrum **(Wehmer) Westling**	12, 1, 2, 3, 4
Penicillium glandicola **Seifert & Samson**	5
Penicillium granulatum **Bain**	1, 2, 4
Penicillium griseofulvum **Dierckx**	12, 1, 2, 3, 5
Penicillium griseoroseum **Dierckx**	4
Penicillium hirsutum **Dierckx**	3
Penicillium italicum **Wehmer**	1, 5
Penicillium janthinellum **Biourge**	12, 3
Penicillium jensenii **Zaleski**	3
Penicillium lividum **Westling**	3
Penicillium miczynskii **K. M. Zalessky**	3
Penicillium montanence **Christen.&Back.**	3
Penicillium olivicolor **Pitt**	5
Penicillium olsonii **Bain & Sartory**	4
Penicillium paxilli **Bain.**	2, 5
Penicillium puberulum **Bain.**	1, 2, 3, 4
Penicillium roquefortii **Thom**	12, 1, 2, 3, 4
Penicillium simplicissimum **(Oudem) Thom**	1
Penicillium solitum **Westling**	4
Penicillium spinulosum **Thom**	12, 1, 2
Penicillium verrucosum **Dierckx**	3, 4
Penicillium viridicatum **Westling**	12, 1, 3, 4, 5
Penicillium waksmanii **K. M. Zalessky**	1
Penicillium spp.	1, 2, 3, 4, 5
Periconiella levispora **W.Gams&Crous**	3
Ramichloridium sp.	2, 4
Scedosporium sp.	1, 2
Scopuloriopsis brevicaulis **(Sacc.) Bain**	12, 1, 2, 3, 4
Scopuloriopsis brumptii **Salvanet j-Duval**	2
Scopuloriopsis candida **(Gueg) Vuill.**	12
Scopuloriopsis flava **(Sopp)Mort. & G. Smith**	1, 3
Scopuloriopsis spp.	5
Stachybotrys elegans **W. Gams**	12
Staphylotrichum sp.	1
Stemphylium sp.	5
Trichoderma viride **Pers. Ex Gray**	12, 1
Ulocladium alternariae **(Cooke) Simmons**	1, 5
U. atrum **Preus**	12, 3, 4, 5
Ulocladium chartarum **(Preuss) Simmons**	3, 5
Ulocladium spp.	2
Veroneae sp.	3
Teşhis edilemeyenler	3, 4, 5

Tablo 4.5. İzole edilen mikrofungus cins ve türlerinin istasyonlara göre dağılımları (CFU/m^3)

Cins ve Tür Adı	D	S	Y	M	I	K	B	EW	BW	Toplam
ACREMONIUM										
A. kliense	-	-	-	5	-	-	-	-	-	5
Acremonium spp.	-	-	-	-	5	-	-	-	-	5
ALTERNARIA										
A. alternata	-	-	15	15	25	55	-	-	-	110
A. citri	-	5	-	-	5	10	-	-	-	20
A.longipes	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5
A. tenuissima	-	-	-	-	-	-	-	-	10	10
Alternaria spp	-	-	-	5	-	-	-	-	-	5
ARTHRINIUM										
A. euphorbiae	-	-	5	-	5	-	5	-	-	15
A.saccharicola	-	-	15	5	-	-	-	-	-	20
*A.**sphaerospermum***	-	-	-	-	-	-	-	5	-	5
Arthrinium sp.	5	-	-	-	-	-	-	5	5	15
ARTHROBOTRYS										
Arthrobotrys sp.	-	5	-	-	-	-	-	-	-	5
ASPERGILLUS										
A. flavipes	5	-	-	-	-	-	-	5	-	10
A. flavus	10	10	-	20	5	-	-	-	-	45
A.fumigatus	-	-	-	5	-	15	-	5	-	25
A. niger	55	25	20	5	40	55	45	90	90	425
A. ochraceus	-	-	-	10	-	-	-	-	-	10
A. ornatus	-	-	5	-	5	-	-	-	-	10
A. ruber	-	-	-	-	-	-	5	-	-	5
A. terreus	-	-	-	-	5	-	-	5	-	10
A. tonophilus	-	-	-	-	-	-	5	-	-	5
A. sydowii	5									5
A. versicolor	80	25	85	90	-	40	25	50	40	435
A. wentii	-	-	5	5	5	-	5	-	-	20
Aspergillus spp .	5	-	-	-	-	25	-	5	-	35
BEAUVERIA										
Beauveria sp.	-	5	20	-	-	-	-	-	-	25
BOTRYOTRICHUM										
Botryrotrichum sp.	-	5	-	-	-	-	-	-	-	5
BOTRYTIS										
Botrytis sp.	-	5	10	5	25	10	-	5	-	60
CLADOSPORIUM										

Tablo 4.5'in devamı

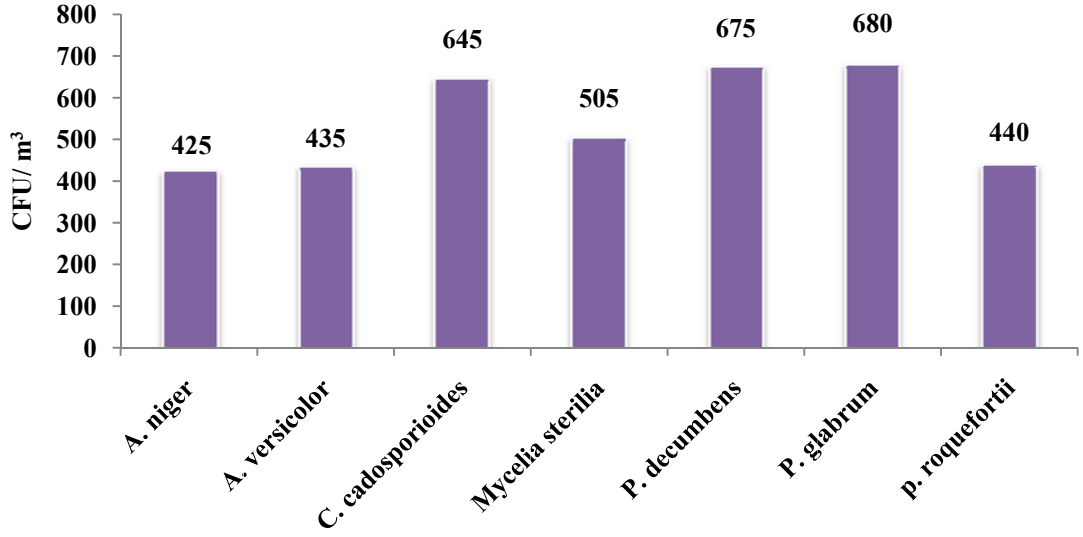
C.cladosporioides	55	80	130	90	95	30	45	60	60	645
C.cucumerinum	10	30	45	5	40	50	40	20	20	260
C.elatum	15	10	-	5	15	25	-	5	10	85
C. herbarum	-	-	-	20	-	15	15	-	-	50
C. macrocarpum	25	15	75	20	30	45	20	40	30	300
C.oxysporum	5	-	-	-	-	5	-	-	-	10
C. sinuosum	5	-	5	5	-	-	-	-	-	15
C.sphaerospermum	5	5	-	-	40	10	10	15	-	85
C.spongiosum	10	5	-	20	10	25	10	15	30	125
C. ramotellium	-	-	10	-	-	-	5	10	-	25
C.teniussimum	-	-	-	-	5	-	-	-	-	5
C.variabile	-	-	-	5	-	-	5	-	-	10
Cladosporium spp.	-	5	-	-	-	-	-	-	-	5
DRECHSLERA										
D. australiensis	5	5	-	10	5	-	-	-	-	25
EMERICELLA										
Emericella nidulans	5	-	-	-	-	-	-	-	-	5
EPICOCCUM										
E. purpuransens	-	5	5	-	5	5	15	25	10	70
Epicoccum spp.	-	-	-	5	-	5	-	5	-	15
GEOTRICHUM										
Geotrichum sp.	-	-	-	-	-	-	5	-	-	5
GLIOMASTIX										
Gliomastix sp.	-	-	-	-	-	-	-	5	-	5
MONODICTYS										
M. levis	-	10	10	-	-	-	-	-	-	20
MUCOR										
Mucor sp.	15	55	5	30	5	20	5	-	5	140
Mycelia Sterilia	45	40	85	35	30	50	20	105	95	505
OIDIODENDRON										
Oidiodendron sp.	5	-	-	10	-	-	-	-	-	15
PENICILLIUM										
P. atramentosum	40	25	-	-	40	-	30	75	35	245
P. aurantiogriseum	-	20	15	50	65	95	40	35	25	340
P. brevicompactum	5	-	-	-	-	-	-	5	-	10
P. chrysogenum	-	5	5	-	10	5	5	5	10	45
P. citreonigrum	5	5	-	-	-	5	-	15	-	30
P. citrinum	-	-	-	-	-	-	10	-	-	10
P. commune	-	-	-	-	-	5	-	-	-	5

Tablo 4.5'in devamı

P. corylophilum	-	5	-	5	-	5	-	5	-	20
P. crustosum	-	-	50	5	50	5	25	-	-	135
P. decumbens	130	50	155	95	10	75	45	60	55	675
P. digitatum	-	15	-	-	-	-	-	5	5	25
P. donkii	-	-	-	-	5	-	-	-	-	5
P. expansum	-	-	15	5	10	-	-	-	5	35
P. glabrum	5	55	205	195	25	110	30	25	30	680
P. glandicola	-	5	5	5	-	-	10	-	5	30
P. granulatum	-	-	-	10	5	5	5	30	35	90
P. griseofulvum	5	10	20	40	110	20	10	40	-	255
P. griseoroseum	-	5	-	-	5	-	-	-	-	10
P. hirsutum	-	-	-	-	-	-	-	5	-	5
P. italicum	-	-	-	5	-	-	-	-	10	15
P. janthinellum	-	5	-	-	5	-	5	-	-	15
P. jensenii	-	5	-	-	-	-	-	-	-	5
P.lividum	-	5	5	5	-	-		-	-	15
P. miczynskii	-	5	-	-	30	-	-	-	-	35
P. montanence	-	-	10	5	-	-	5	-	-	20
P. olivicolor	-	-	10	-	-	-	-	20	-	30
P. olsonii	-	10	5	85	-	5	-	-	-	105
P. paxilli	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5
P. puberulum	15	10	-	40	35	45	5	25	5	180
P. roquefortii	-	20	105	35	-	5	40	65	170	440
P.simplicissimum	-	10	-	-	-	-	-	-	-	10
P. solitum	5	-	-	10	-	-	5	10	5	35
P. spinulosum	-	15	-	-	-	5	25	20	15	80
P. verrucosum	10	20	60	85	10	35	50	40	80	390
P. viridicatum	15	20	-	10	35	5	10	25	-	120
P. waksmanii	-	-	-	5	5	-	-	-	-	10
Penicillium spp.	20	50	60	45	210	45	25	80	50	585
PERICONIELLA										
Periconiella levispora	-	-	5	5	-	-	-	5	5	20
RAMICHLORIDIUM										
Ramichloridium sp.	-	-	-	-	10	-	-	5	-	15
SCEDOSPORIUM										
Scedosporium sp.	-	-	-	-	-	-	5	5	-	10
SCOPULORIOPSIS										
S. brevicaulis	5	65	30	5	80	5	-	110	5	305
S. brumptii	-	-	5	-	-	-	-	-	-	5

Tablo 4.5'in devamı

S. candida	-	-	-	-	5	-	-	-	-	5
S. flava	-	10	-	-	-	5	-	45	-	60
Scopuloriopsis spp.	5	-	-	-	-	5	-	-	-	10
STACHYBOTRYS										
S. elegans	-	5	-	-	-	-	-	-	-	5
STAPHYLOTRICHUM										
Staphylotrichum sp.	-	5	-	-	-	-	-	5	-	10
STEMPHYLIUM										
Stemphylium sp.	-	-	-	-	-	5	-	-	-	5
TRICHODERMA										
T. viride	-	5	5	-	5	-	-	-	-	15
ULOCLADIUM										
U. alternariae	5	15	-	5	15	10	-	10	10	70
U. atrum	-	-	45	20	10	15	15	-	30	135
U.chartarum	5	5	-	-	-	-	-	5	5	20
Ulocladium spp.	-	-	-	-	-	-	-	5	-	5
VERONEAE										
Veroneae sp.	-	5	-	-	-	-	-	-	-	5
Teşhis edilemeyenler	10	15	15	60	-	35	20	100	40	295
TOPLAM	655	855	1380	1265	1195	1050	705	1365	1050	



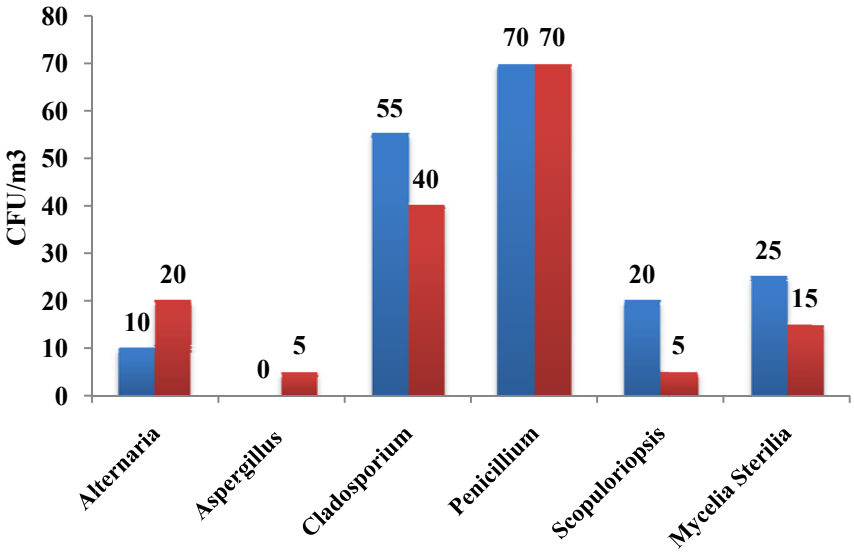
Şekil 4.5. Aralık 2009- Mayıs 2010 2010 tarihleri arasında en fazla tespit edilen mikrofungus türleri

4.2. Aylara Göre Mikrofungus ve Bakterilerin Dağılımı

Edirne Huzurevinin 9 farklı iç ortamından Aralık 2009-Mayıs 2010 tarihlerini kapsayan 6 aylık süre boyunca mikrofungus ve bakteri izole edilmiştir. Örnekler o ayı daha iyi temsil edebilmesi açısından her ayın 5'inde ve 20'sinde 15'er gün aralıklarla alınmıştır. İzole edilen mikrofungusların cins ve türleri ile bakteri konsantrasyonlarının aylara göre dağılımları incelenmiş olup tüm aylara ait dağılımlar aşağıda belirtilmiştir.

Aralık 5'te izole edilen toplam 210 CFU/m^3 mikrofungus kolonisinden 7 cins 18 tür teşhis edilmiştir. İzole edilen 7 cins içinde 70 CFU/m^3 ile *Penicillium* cinsi birinci, 55 CFU/m^3 ile *Cladosporium* cinsi ikinci, 20 CFU/m^3 ile *Scopuloriopsis* üçüncü sırada yer almaktadır (Şekil 4.5.).

Aralık 20'de izole edilen toplam 190 CFU/m^3 mikrofungus kolonisinden 9 cins 14 tür teşhis edilmiştir. İzole edilen 9 cins içinde 70 CFU/m^3 ile *Penicillium* cinsi birinci, 40 CFU/m^3 ile *Cladosporium* cinsi ikinci, 20 CFU/m^3 ile *Alternaria* cinsi üçüncü sırada yer almaktadır (Şekil 4.5.)



Şekil4.6. Aralık ayında tespit edilen mikrofungus cinslerinin koloni sayılarına göre dağılımı (CFU/m^3)

Tablo 4.6. Aralık 5'te izole edilen mikrofungus cins ve türlerinin istasyonlara göre dağılımı (CFU/m^3)

Cins ve Tür Adı	D	S	Y	M	I	K	B	EW	BW	Toplam
Alternaria										
A. alternata	-	-	-	-	-	5	-	-	-	5
A.longipes	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5
Cladosporium										
C.cladosporioides	-	-	-	-	-	-	5	5	-	10
C.cucumerinum	-	-	-	-	5	-	-	-	5	10
C. herbarum	-	-	-	5	-	5	-	-	-	10
C. macrocarpum	-	-	5	-	-	-	-	-	-	5
C.oxysporum	5	-	-	-	-	5	-	-	-	10
C.sphaerospermum	-	-	-	-	-	-	-	10	-	10
Drechslera										
D. australiensis	5	5	-	-	-	-	-	-	-	10
Epicoccum										
E. purpurascens	-	-	-	-	5	10	-	-	-	15
Mycelia Sterilia	-	5	5	-	-	-	5	-	10	25
Penicillium										
P. atramentosum	-	5	-	-	-	-	-	-	5	10
P. digitatum	-	15	-	-	-	-	-	5	-	20
P. glabrum	-	15	-	-	-	-	10	-	-	25
P. griseofulvum	-	-	-	-	-	-	-	10	-	10
P. roquefortii	-	-	-	5	-	-	-	-	-	5
P. viridicatum	-	-	-	-	-	-	5	-	-	5
Scopuloriopsis										
S. brevicaulis	-	5	5	5	-	-	-	-	-	15
Stachybotrys										
S. elegans	-	5	-	-	-	-	-	-	-	5
TOPLAM	10	55	15	15	10	25	25	30	25	210

Aralık 5'te izole edilen mikrofunguslar istasyonlar açısından değerlendirildiğinde, en fazla mikrofungus koloni sayısına 55 CFU/m^3 ile 2. kat dinlenme salonundan alınan örneklerde, en az mikrofungus koloni sayısına 10 CFU/m^3 ile 3. kat dinlenme salonu ve mescitten alınan örneklerde rastlanmıştır (Tablo 4.6.).

Aralık 5'te izole edilmiş ve tanımlanmış türler arasında *P. glabrum* en fazla izole edilen tür olmuştur. En fazla izole edilen *P. glabrum* 15 CFU/m^3 ile 2. kat dinlenme salonunda en yüksek koloni sayısına ulaşmıştır (Tablo 4.6.).

Tablo 4.7. Aralık 20'de izole edilen mikrofungus cins ve türlerinin istasyonlara göre dağılımı (CFU/m^3)

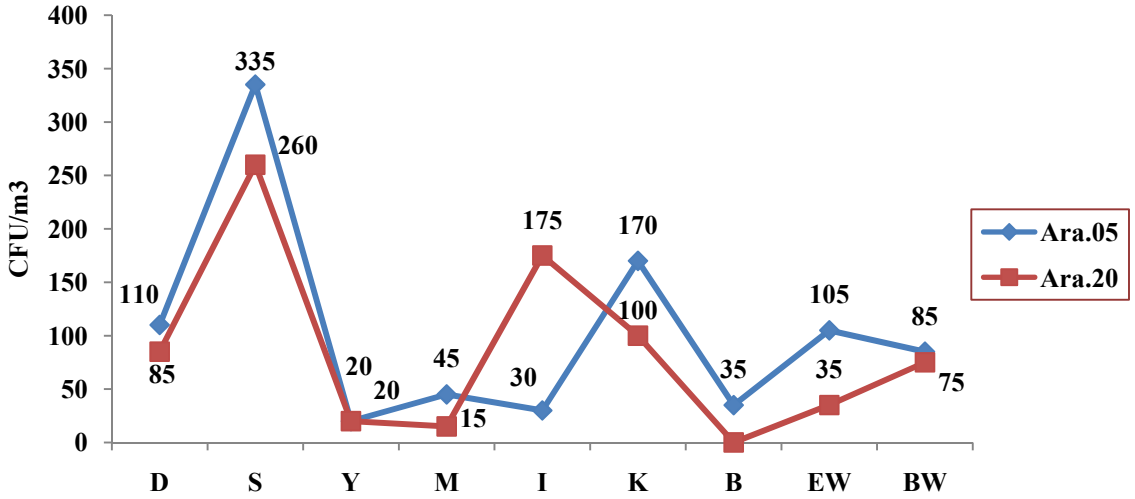
Cins ve Tür Adı	D	S	Y	M	I	K	B	EW	BW	Toplam
Alternaria										
A. alternata	-	-	5	-	10	5	-	-	-	20
Aspergillus										
A. flavipes	5	-	-	-	-	-	-	-	-	5
Cladosporium										
C.cladosporioides	-	-	-	10	-	-	-	-	-	10
C. herbarum	-	-	-	-	-	-	5	-	-	5
C.sphaerospermum	-	-	-	-	20	5	-	-	-	25
Geotrichum										
Geotrichum sp.	-	-	-	-	-	-	5	-	-	5
Mucor										
Mucor sp.	-	15	-	-	-	-	-	-	-	15
Mycelia Sterilia	-	-	5	-	-	-	5	5	-	15
Penicillium										
P. aurantiogriseum	-	-	-	-	-	-	10	-	-	10
P. corylophilum	-	5	-	-	-	10	-	-	-	15
P. glabrum	-	-	-	-	-	5	-		-	5
P. janthinellum	-	-	-	-	5	-	-	-	-	5
P. spinulosum	-	15	-	-	-	-	5	5	-	25
P. viridicatum	-	-	-	-	-	5	5	-	-	10
Scopuloriopsis										
S. candida	-	-	-	-	5	-	-	-	-	5
Trichoderma										
T. viride	-	5	-	-	-	-	-	-	-	5
Ulocladium										
U. atrum	-	-	10	-	-	-	-	-	-	10
TOPLAM	5	40	20	10	40	30	35	10		190

Aralık 20'de izole edilen mikrofunguslar istasyonlar açısından değerlendirildiğinde, en fazla mikrofungus koloni sayısına 40 CFU/m^3 ile 2.kat dinlenme salonu ve mescitten alınan örneklerde, en az mikrofungus koloni sayısına 5 CFU/m^3 ile 3.kat dinlenme salonundan alınan örneklerde rastlanırken, bayan wc'de mikrofungusa hiç rastlanmamıştır (Tablo 4.7.).

Aralık 20'de izole edilmiş ve tanımlanmış türler arasında *C. sphaerospermum ve P. spinulosum* en fazla izole edilen türler olmuştur. En fazla izole edilen

C. sphaerospermum 20 CFU/m^3 ile mescitte, *P. spinulosum* 15 CFU/m^3 ile 2. kat dinlenme salonunda en yüksek koloni sayısına ulaşmıştır (Tablo 4.7.).

Bu ayda en fazla sayıda tür içeren cins olarak *Penicillium* cinsi 10 türle ilk sırada yer almış, bunu 6 türle *Cladosporium* cinsi ve 2 türle *Alternaria* cinsi takip etmiştir (Tablo 4.7.).



Şekil 4.7. Aralık ayında izole edilen bakteri koloni sayılarının istasyonlara göre dağılımları ve karşılaştırılması (CFU/m^3)

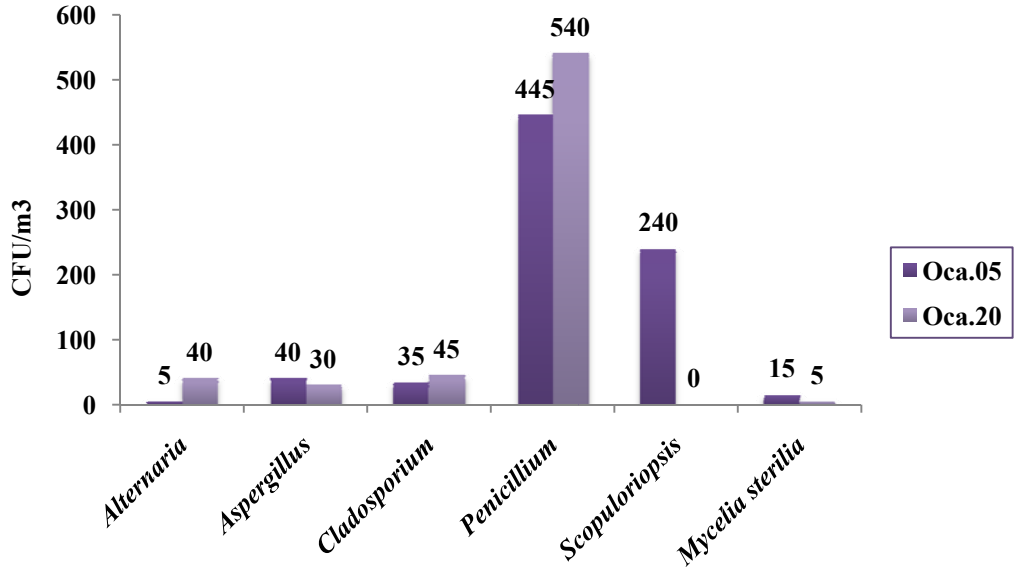
İzole edilen bakteri koloni sayılarının istasyonlara göre dağılımlarına bakıldığında en fazla bakteri koloni sayısına Aralık 5'te alınan örneklemede 335 CFU/m^3 ile 2.kat dinlenme salonunda gözlenmiştir (Şekil 4.6.).

Tüm istasyonlardan izole edilen bakteri koloni sayıları incelendiğinde, Aralık 5'te izole edilen bakteri koloni sayısının Aralık 20'de izole edilen bakteri koloni sayısından fazla olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.6.).

Ocak 5'te izole edilen toplam 815 CFU/m^3 mikrofungus kolonisinden 8 cins 22 tür teşhis edilmiştir. İzole edilen 8 cins içinde 445 CFU/m^3 ile *Penicillium* cinsi birinci, 240 CFU/m^3 ile *Scopuloriopsis* cinsi ikinci, 40 CFU/m^3 ile *Aspergillus* cinsi üçüncü sırada yer almaktadır (Şekil 4.7.).

Ocak 20'de izole edilen toplam 690 CFU/m^3 mikrofungus kolonisinden 9 cins 23 tür teşhis edilmiştir. İzole edilen 9 cins içinde 540 CFU/m^3 ile *Penicillium* cinsi birinci, 45 CFU/m^3 ile *Cladosporium* cinsi ikinci, 40 CFU/m^3 ile *Alternaria* cinsi üçüncü sırada yer almaktadır (Şekil 4.7.).

Ocak ayı boyunca izole edilen mikrofungus koloni sayısının %65.44 ünü *Penicillium* cinsi oluşturmaktadır.



Şekil 4.8. Ocak ayında tespit edilen mikrofungus cinslerinin koloni sayılarına göre dağılımı (CFU/m^3)

Ocak 5'te izole edilen mikrofunguslar istasyonlar açısından değerlendirildiğinde, en fazla mikrofungus koloni sayısına 210 CFU/m^3 ile mescitten alınan örneklerde, en az mikrofungus koloni sayısına 10 CFU/m^3 ile 3.kat dinlenme salonundan alınan örneklerde rastlanmıştır (Tablo 4.8.).

Ocak 5'te tanımlanmış türler arasında en fazla izole edilen %28.83 ile *S. brevicaulis* türü olup bunu %15.33 ile *P.griseofulvum*, %12.26 ile de *P.glabrum* türü

takip etmiştir. En fazla izole edilen *S. brevicaulis* 100 CFU/m^3 ile bayan wc'de en yüksek koloni sayısına ulaşmıştır (Tablo 4.8.).

Tablo 4.8. Ocak 5'te izole edilen mikrofungus cins ve türlerinin istasyonlara göre dağılımı (CFU/m^3)

Cins ve Tür Adı	D	S	Y	M	I	K	B	EW	BW	Toplam
Alternaria										
A. tenuissima	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5
Aspergillus										
A. flavipes	-	-	-	-	-	-	-	5	-	5
A. fumigatus	-	-	5	-	-	15	-	-	-	20
A. ruber	-	-	-	-	-	-	5	-	-	5
A. tonophilus	-	-	-	-	-	-	5	-	-	5
Aspergillus sp .	-	-	-	-	-	-	-	5	-	5
Cladosporium										
C.cladosporioides	-	-	-	-	5	-	5	-	-	10
C.elatum	-	-	-	-	-	5	-	-	-	5
C.herbarum	-	-	-	-	-	10		-	-	10
C.sphaerospermum	-	-	-	-	-	-	5	-	-	5
C.teniussimum	-	-	-	-	5	-	-	-	-	5
Mucor										
Mucor sp.	-	25	-	-	-	-	-	-	-	25
Mycelia Sterilia	10	-	-	-	5	-	-	-	-	15
Penicillium										
P. citreonigrum	-	-	-	-	-	-	-	15	-	15
P. citrinum	-	-	-	-	-	-	10	-	-	10
P. expansum	-	-	5	5	-	-	-	-	-	10
P. glabrum	-	-	65	15	15	-	-	5	-	100
P. granulatum	-	-	-	5	-	-	-	-	-	5
P. griseofulvum	-	10	15	25	25	15	10	25	-	125
P. spinulosum	-		-	-	-	5	5		5	15
P. viridicatum	-	15	-	-	-	-	-	5	-	20
P. waksmanii	-	-	-	5	-	-	-	-	-	5
Penicillium spp.	-	5	40	-	85	-	-	10	-	140
Staphylotrichum										
Staphylotrichum sp	-	-	-	-	-	-	-	5	-	5
Scopuloriopsis										
S. brevicaulis	-	35	25	-	70	-	-	100	5	235
S. flava	-	-	-	-	-	-	-	5	-	5
Trichoderma										
T. viride	-	-	5	-	-	-	-	-	-	5
TOPLAM	10	90	160	55	210	50	45	180	15	815

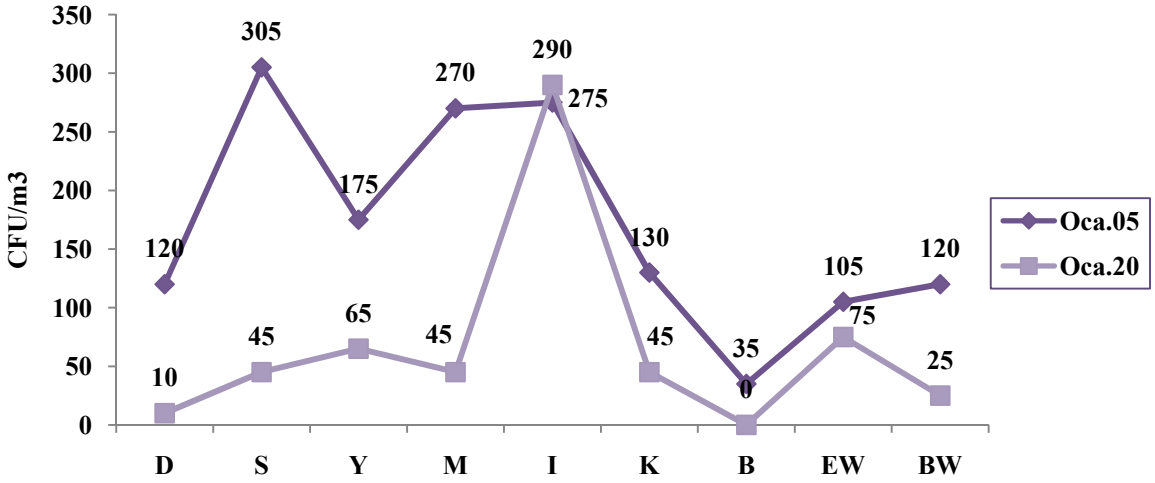
Tablo 4.9. Ocak 20'de izole edilen mikrofungus cins ve türlerinin istasyonlara göre dağılımı (CFU/m^3)

Cins ve Tür Adı	D	S	Y	M	I	K	B	EW	BW	Toplam
Acremonium										
A. kliense	-	-	-	5	-	-	-	-	-	5
Acremonium spp.	-	-	-	-	5	-	-	-	-	5
Alternaria										
A. alternata	-		-	-	-	20	-	-	-	20
A. citri	-	5	-	-	5	10	-	-	-	20
Arthrobotrys										
Arthrobotrys sp.	-	5	-	-	-	-	-	-	-	5
Aspergillus										
A. ochraceus	-	-	-	10	-	-	-	-	-	10
A. versicolor	5	10	-	-	-	-	-	-	-	15
Aspergillus sp .	5	-	-	-	-	-	-	-	-	5
Cladosporium										
C.cladosporioides	-	-	-	-	35	-	-	-	-	35
C.sphaerospermum	5	-	-	-	-	-	-	-	-	5
C.spongiosum						5				5
Oidiodendron										
Oidiodendron sp.	-	-	-	5	-	-	-	-	-	5
Mycelia Sterilia	-	-	-	-	-	5	-	-	-	5
Penicillium										
P. atramentosum	-	-	-	-	5	-	-	10	-	15
P. aurantiogriseum	-	5	-	-	15	20	-		-	40
P. citreonigrum		5	-	-		5	-	-	-	10
P. corylophilum				5		5		5		15
P. decumbens	-	-	20	-	-	-	-	5	-	25
P. expansum	-	-			5	-	-	-	-	5
P. glabrum	-	20	95	80	10	20	-	15	-	240
P. griseofulvum	-	5	-	-	-	-	-	-	-	5
P. italicum	-	-	-	-	-	-	-	-	10	10
P. puberulum	-	-	-	-	-	-	-	5	-	5
P. roquefortii	-	-	-	5	-	-	-	-	-	5
P.simplicissimum	-	10	-	-	-	-	-	-	-	10
P. waksmanii	-	-	-		5	-	-	-	-	5
Penicillium spp.	5	30	10	-	95	10	-	-	-	150
Scopuloriopsis										
S. brevicaulis	-	-	-	-	-	5	-	-	-	5
Ulocladium										
U. alternariae	-	-	-	-	5	-	-	-	-	5
TOPLAM	20	95	125	110	185	105	-	40	10	690

İzole edilen mikrofungus koloni sayılarının istasyonlara göre dağılımlarına bakıldığında en fazla mikrofungus koloni sayısına 185 CFU/m^3 ile mescitte, en az mikrofungus koloni sayısına 10 CFU/m^3 ile bayan wc'de gözlenmiştir (Tablo 4.9.).

Ocak 20'de tanımlanmış türler arasında %34.78 ile *P. glabrum* en fazla izole edilen tür olmuştur. En fazla izole edilen *P. glabrum* CFU/m^3 ile yemekhanede en yüksek koloni sayısına ulaşmıştır (Tablo 4.9.).

Bu ayda en fazla sayıda tür içeren cins olarak *Penicillium* cinsi 17 türle ilk sırada yer almış, bunu 6 türle *Cladosporium* ve *Aspergillus* cinsleri takip etmiştir (Tablo 4.9.).



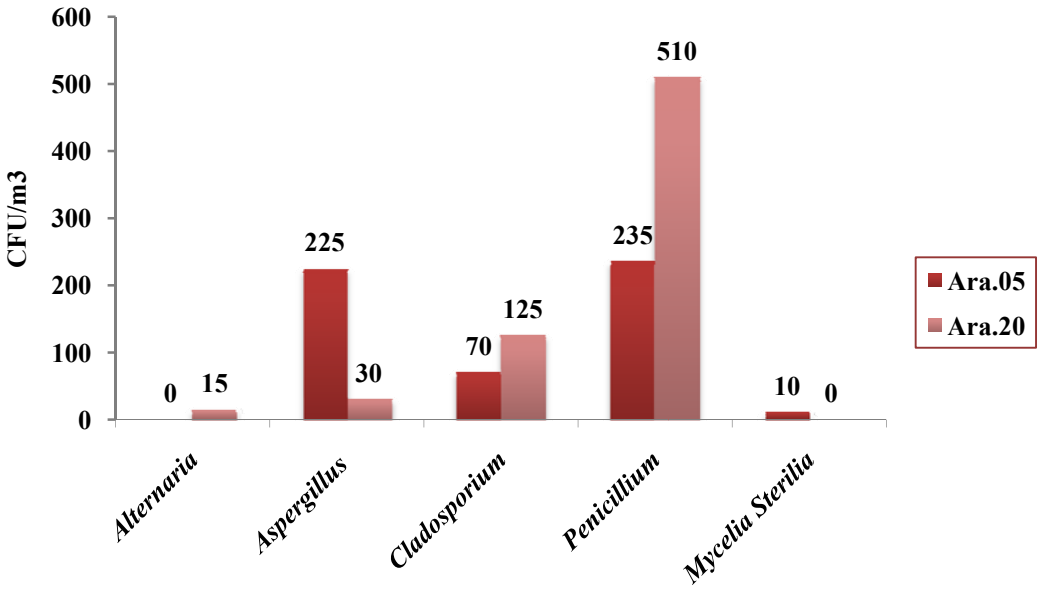
Şekil 4.9. Ocak ayında izole edilen bakteri koloni sayılarının istasyonlara göre dağılımları ve karşılaştırılması (CFU/m^3)

İzole edilen bakteri koloni sayılarının istasyonlara göre dağılımlarına bakıldığında en fazla bakteri koloni sayısına Ocak 5'te alınan örneklemede 305 CFU/m^3 ile 2.kat dinlenme salonunda rastlanmıştır (Şekil 4.8.).

Tüm istasyonlardan izole edilen bakteri koloni sayıları incelendiğinde, Ocak 5'te izole edilen bakteri koloni sayısının Ocak 20'de izole edilen bakteri koloni sayısından fazla olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.8.).

Şubat 5'te izole edilen toplam 565 CFU/m^3 mikrofungus kolonisinden 7 cins 17 tür teşhis edilmiştir. İzole edilen 8 cins içinde 235 CFU/m^3 ile *Penicillium* cinsi birinci, 225 CFU/m^3 ile *Aspergillus* cinsi ikinci, 70 CFU/m^3 ile *Cladosporium* cinsi üçüncü sırada yer almaktadır (Şekil 4.9.).

Şubat 20'de izole edilen toplam 700 CFU/m^3 mikrofungus kolonisinden 8 cins 14 tür teşhis edilmiştir. İzole edilen 8 cins içinde 510 CFU/m^3 ile *Penicillium* cinsi birinci, 125 CFU/m^3 ile *Cladosporium* cinsi ikinci, 30 CFU/m^3 ile *Aspergillus* cinsi üçüncü sırada yer almaktadır (Şekil 4.9.).



Şekil 4.10. Şubat ayında tespit edilen mikrofungus cinslerinin koloni sayılarına göre dağılımı (CFU/m^3)

Şubat 5'te izole edilen mikrofunguslar istasyonlar açısından değerlendirildiğinde, en fazla mikrofungus koloni sayısına 105 CFU/m^3 ile mutfaktan alınan örneklerde, en az mikrofungus koloni sayısına 20 CFU/m^3 ile berberden alınan örneklerde rastlanmıştır (Tablo 4.10.).

Şubat 5'te izole edilmiş ve tanımlanmış türler arasında *A.versicolor* en fazla izole edilen türdür. *A.versicolor* 205 CFU/m^3 ile izole edilen türlerin %36.28 oluşturmaktadır. En fazla izole edilen *A.versicolor* 85 CFU/m^3 ile mutfakta en yüksek koloni sayısına ulaşmıştır (Tablo 4.10.).

Tablo 4.10. Şubat 5'te izole edilen mikrofungus cins ve türlerinin istasyonlara göre dağılımı (CFU/m^3)

Cins ve Tür Adı	D	S	Y	M	I	K	B	EW	BW	Toplam
Arthrinium										
A.saccharicola	-	-	5	-	-	-	-	-	-	5
Aspergillus										
A. niger	-	-	-	-	-	5	-	5	-	10
A. ornatus	-	-	5	-	-	-	-	-	-	5
A. versicolor	70	5	-	85	-	-	-	15	30	205
A. wentii	-	-	5	-	-	-	-	-	-	5
Cladosporium										
C.cladosporioides	-	-	-	-	-	5	-	-	-	5
C. cucumerinum	-	-	-	-	5	-	-	5	-	10
C.elatum	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5
C.sphaerospermum	-	-	-	-	20	5	-	-	-	25
C. ramotellium	-	-	10	-	-	-	5	10	-	25
Mycelia Sterilia	-	-	-	5	-	-	-	5	-	10
Penicillium										
P. aurantiogriseum	-	-	-	5	-	-	-	-	-	5
P. crustosum	-	-	50	-	5	-	10	-	-	65
P. glabrum	-	15	35	-	-	20	5	-	-	75
P. granulatum	-	-	-	-	5	5	-	-	-	10
P. griseofulvum	-	-	-	10	-	5	-	5	-	20
P. roquefortii	-	-	50	-	-	-	-	-	-	50
Penicillium spp.	-	5	5	-	-	-	-	-	-	10
Ramichloridium										
Ramichloridium sp.	-	-	-	-	10	-	-	-	-	10
Scopuloriopsis										
S. brumptii	-	-	5	-	-	-	-	-	-	5
Ulocladium										
Ulocladium spp.	-	-	-	-	-	-	-	5	-	5
TOPLAM	70	25	170	105	45	45	20	40	35	565

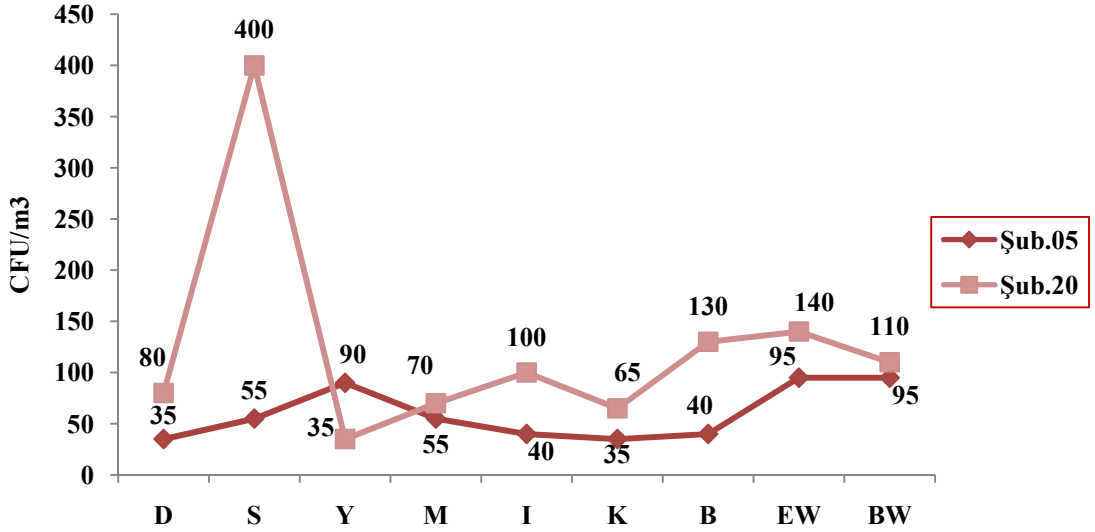
Tablo 4.11. Şubat 20'de izole edilen mikrofungus cins ve türlerinin istasyonlara göre dağılımı (CFU/m^3)

Cins ve Tür Adı	D	S	Y	M	I	K	B	EW	BW	Toplam
Alternaria										
A. alternata	-	-	-	-	5	-	-	-	-	5
Alternaria spp	-	-	-	5	-	-	-	-	5	10
Aspergillus										
A. wentii	-	-	-	-	5	-	-	-	-	5
Aspergillus sp .	-	-	-	-	-	25	-	-	-	25
Botrytis										
Botrytis sp.	-	-	5	-	-	-	-	-	-	5
Cladosporium										
C.cladosporioides	5	10	-	30	-	-	15	-	10	70
C.elatum	-	5	-	5	5	5	-	-	-	20
C. macrocarpum	-	-	25	-	-	-	-	-	-	25
C. sinuosum	-	-	5	5	-	-	-	-	-	10
Drechslera										
D. australiensis	-	-	-	5	-	-	-	-	-	5
Epicoccum										
E. purpuransens	-	-	5	-	-	-	-	-	-	5
Penicillium										
P. atramentosum	40	20	-	-	35	-	15	60	35	205
P. chrysogenum	-	-	-	-	-	-	5	-	10	15
P. granulatum	-	-	-	-	-	-	5	10	-	15
P. paxilli	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5
P. puberulum	15	5	-	-	30	-	5	20	-	75
P. spinulosum	-	-	-	-	-	-	15	15	10	40
Penicillium spp.	15	-	-	5	15	15	5	55	45	155
Scedosporium										
Scedosporium sp.	-	-	-	-	-	-	5	-	-	5
TOPLAM	75	40	40	55	95	45	70	160	120	700

Şubat 20'de tüm istasyonlardan izole edilen mikrofungus koloni sayıları incelendiğinde en fazla mikrofungus koloni sayısına 160 CFU/m^3 ile erkek wc'den alınan örneklerde, en az mikrofungus koloni sayısına 40 CFU/m^3 ile 2. kat dinlenme salonu ve yemekhanede alınan örneklerde rastlanmıştır (Tablo 4.11.).

Şubat 20'de en fazla izole edilmiş ve teşhisleri yapılmış olan türler arasında *P. atramentosum* 205 CFU/m^3 ile en fazla izole edilen türdür. En fazla izole edilen *P. atromentosum* 60 CFU/m^3 ile erkek wc'de en yüksek koloni sayısına ulaşmıştır (Tablo 4.11.).

Bu ayda en fazla sayıda tür içeren cins olarak *Penicillium* cinsi 11 türle ilk sırada yer almış, bunu 6 türle *Cladosporium* cinsi ve 4 türle *Aspergillus* cinsi takip etmiştir (Tablo 4.11.).



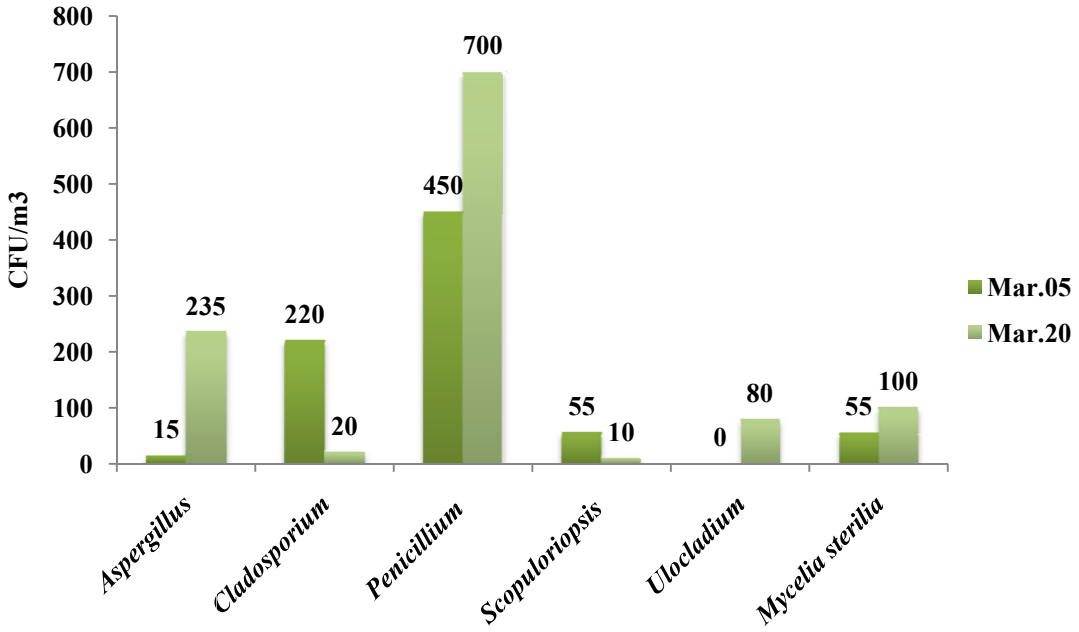
Şekil 4.11. Şubat ayında izole edilen bakteri koloni sayılarının istasyonlara göre dağılımları ve karşılaştırılması (CFU/m^3)

İzole edilen bakteri koloni sayılarının istasyonlara göre dağılımlarına bakıldığında en fazla bakteri koloni sayısına Şubat 20'de alınan örneklemede 400 CFU/m^3 ile 2.kat dinlenme salonunda rastlanmış ve tüm izole edilen bakteri koloni sayısının % 23.95 ini oluşturmaktadır (Şekil 4.10.).

Tüm istasyonlardan izole edilen bakteri koloni sayıları incelendiğinde, Şubat 20'de izole edilen bakteri koloni sayısının Şubat 5'te izole edilen bakteri koloni sayısından fazla olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.10.).

Mart 5'te izole edilen toplam 850 CFU/m^3 mikrofungus kolonisinden 11 cins 22 tür teşhis edilmiştir. İzole edilen 11 cins içinde 450 CFU/m^3 ile *Penicillium* cinsi birinci, 220 CFU/m^3 ile *Cladosporium* cinsi ikinci, 55 CFU/m^3 ile *Scopuloriopsis* cinsi üçüncü sırada yer almaktadır (Şekil 4.11.).

Mart 20'de izole edilen toplam 1260 CFU/m^3 mikrofungus kolonisinden 10 cins 26 tür teşhis edilmiştir. İzole edilen 10 cins içinde 700 CFU/m^3 ile *Penicillium* cinsi birinci, 235 CFU/m^3 ile *Aspergillus* cinsi ikinci, 80 CFU/m^3 ile *Ulocladium* cinsi üçüncü sırada yer almaktadır (Şekil 4.11.).



Şekil 4.12. Mart ayında tespit edilen mikrofungus cinslerinin koloni sayılarına göre dağılımı (CFU/m^3)

Mart 5'te izole edilen mikrofunguslar istasyonlar açısından değerlendirildiğinde, en fazla mikrofungus koloni sayısına 295 CFU/m^3 ile kütüphaneden alınan örneklerde rastlanmıştır. 3.kat dinlenme salonunda alınan örneklerde mikrofungusa rastlanmamıştır (Tablo 4.12.).

Mart 5'te izole edilmiş ve tanımlanmış türler arasında *C. macrocarpum* en fazla izole edilen türdür. En fazla izole edilen *C. macrocarpum* 45 CFU/m^3 ile 2.kat dinlenme salonunda en yüksek koloni sayısına ulaşmıştır (Tablo 4.12).

Tablo 4.12. Mart 5'te izole edilen mikrofungus cins ve türlerinin istasyonlara göre dağılımı (CFU/m^3)

Cins ve Tür Adı	D	S	Y	M	I	K	B	EW	BW	Toplam
Alternaria										
A. alternata	-	-	-	-	5	5	-	-	-	10
Aspergillus										
A. niger	-	-	-	-	-	10	-	-	-	10
A. ornatus	-	-	-	-	5	-	-	-	-	5
A. wentii	-	-	-	-	-	-	5	-	-	5
Botryotrichum										
Botryrotrichum sp.	-	5	-	-	-	-	-	-	-	5
Botrytis										
Botrytis sp.	-	-	5	-	-	-	-	-	-	5
Cladosporium										
C.cucumerinum	-	-	-	-	15	40	10	-	5	70
C. macrocarpum	-	5	45	10	10	25	15	20	10	140
C.sphaerospermum	-	5	-	-	-	-	-	-	-	5
C.variabile	-	-	-	5	-	-	5	-	-	10
Epicoccum										
E. purpurascens	-	5	-	-	-	-	-	-	-	5
Gliomastix										
Gliomastix sp.	-	-	-	-	-	-	-	5	-	5
Mycelia Sterilia	-	10	10	10	-	15	-	-	10	55
Oidiodendron										
Oidiodendron sp.	-	-	-	5	-	-	-	-	-	5
Penicillium										
P. atramentosum	-	-	-	-	-	-	15	5	-	20
P. aurantiogriseum	-	5	-	5	5	55	5	5	-	80
P. brevicompactum	-	-	-	-	-	-	-	5	-	5
P. chrysogenum	-	5	-	-	10	5	-	5	-	25
P. citreonigrum	-	-	-	-	-	5	-	-	-	5
P. commune	-	-	-	-	-	5	-	-	-	5
P. crustosum	-	-	-	-	-	5	-	-	-	5
P. decumbens	-	-	-	-	-	10	-	-	-	10
P. glabrum	-	-	-	-	-	60	10	-	25	95
P. miczynskii	-	5	-	-	30	-	-	-	-	35
P. puberulum	-	5	-	-	5	45	-	-	5	60
P. roquefortii	-	5	-	-	-	-	5	15	10	35
Penicillium spp.	-	10	5	10	15	5	5	10	-	60
Periconiella										
Periconiella sp.	-	-	5	5	-	-	-	5	5	15
Scopuloriopsis										
S. flava	-	10	-	-	-	5	-	40	-	55
TOPLAM	0	75	70	50	100	295	75	115	70	850

Tablo 4.13. Mart 20'de izole edilen mikrofungus cins ve türlerinin istasyonlara göre dağılımı (CFU/m^3)

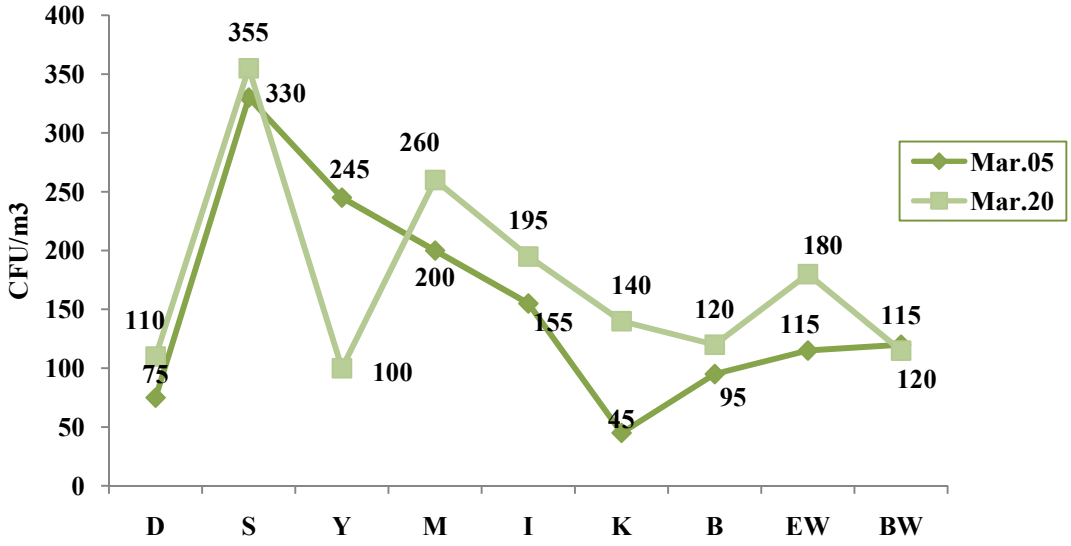
Cins ve Tür Adı	D	S	Y	M	I	K	B	EW	BW	Toplam
Arthrinium										
Arthrinium spp.	5	-	-	-	-	-	-	5	-	10
Aspergillus										
A. niger	-	-	-	-	-	5	-	-	-	5
A. terreus	-	-	-	-	5	-	-	5	-	10
A. versicolor	-	10	95	5	-	40	25	35	10	220
Cladosporium										
C. cucumerinum	5	5	-	-	-	-	-	-	-	10
C.sphaerospermum	-	-	-	-	-	-	5	5	-	10
Drechslera										
D. australiensis	-	-	-	5	5	-	-	-	-	10
Epicoccum										
E. purpurascens	-	-	-	-	-	-	15	25	10	50
Epicoccum spp.	-	-	-	-	-	-	-	5	-	5
Mucor										
Mucor sp.	-		-	-	-	5				5
Mycelia Sterilia	10	10			15	5		55	5	100
Penicillium										
P. aurantiogriseum	-	-	5		-	-	5	5	5	20
P. brevicompactum	5									5
P. chrysogenum			5							5
P. decumbens	45	50	105	35	-	60	35	30	55	415
P. donkii	-	-	-	-	5	-	-	-	-	5
P. glabrum	-	5	-	-	-	-	-	-	-	5
P. griseofulvum	5	-	-	5	5	-	-	-	-	15
P. hirsutum	-	-	-	-	-	-	-	5	-	5
P. montanence	-	-	10	5	-	-	5	-	-	20
P. janthinellum	-	5	-	-	-	-	5	-	-	10
P. jensenii	-	5	-	-	-	-	-	-	-	5
P.lividum	-	5	5	5	-	-	-	-	-	15
P. puberulum		-	-	15	-	-	-	-	-	15
P. roquefortii	-	5	5	5	-	5	-	-	-	20
P. verrucosum	10	5	-	-	-	25	40	15	30	125
P. viridicatum	-	5	-	-	-	-	-	10	-	15
Scopuloriopsis										
S. brevicaulis	5	-	-	-	-	-	-	5	-	10
Ulocladıum										
U. atrum	-	-	-	-	-	-	15	-	25	40
U.chartarum	-	5	-	-	10	15	-	5	5	40
Veroneae										
Veroneae sp.	-	5	-	-	-	-	-	-	-	5
Teşhis edilemeyen	-	5	-	-	-	5	-	15	5	30
TOPLAM	90	125	230	80	45	165	150	225	150	**1260**

Mart 20'de izole edilen mikrofunguslar istasyonlar açısından değerlendirildiğinde, en fazla mikrofungus koloni sayısına 230 CFU/m^3 ile yemekhanede, bunu 225 CFU/m^3 ile bay wc ve 150 CFU/m^3 ile berber ve bayan wc takip etmiştir (Tablo 4.13.).

Mart 20'de izole edilmiş ve tanımlanmış türler arasında *P.decumbens* en fazla izole edilen türdür. En fazla izole edilen *P.decumbens* 105 CFU/m^3 ile yemekhanede en yüksek koloni sayısına ulaşmıştır (Tablo 4.13.).

Mart ayı boyunca yapılan örneklemede Mart 20'de tespit edilen mikrofungus koloni sayısının Mart 5'ten daha fazla olduğu gözlenmiştir.

Bu ayda en fazla tür içeren cins olarak *Penicillium* cinsi 21 türle ilk sırada, bunu 5 türle *Aspergillus* cinsi ve 4 türle *Cladosporium* takip etmiştir (Tablo 4.13.).



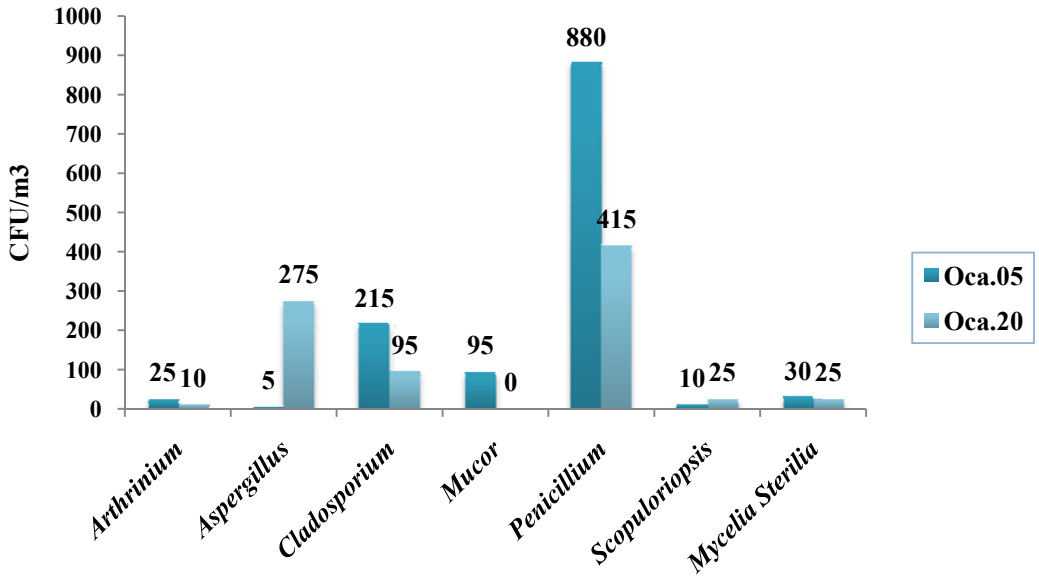
Şekil 4.13. Mart ayında izole edilen bakteri koloni sayılarının istasyonlara göre dağılımları ve karşılaştırılması (CFU/m^3)

İzole edilen bakteri koloni sayılarının istasyonlara göre dağılımlarına bakıldığında en fazla bakteri koloni sayısına Mart 20'de alınan örneklemede 355 CFU/m^3 ile 2.kat dinlenme salonunda rastlanmış ve tüm izole edilen bakteri koloni sayısının %12.01 ini oluşturmaktadır (Şekil 4.12.).

Tüm istasyonlardan izole edilen bakteri koloni sayıları incelendiğinde, Mart 20'de izole edilen bakteri koloni sayısının Mart 5'te izole edilen bakteri koloni sayısından fazla olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.12.).

Nisan 5'te izole edilen toplam 1325 CFU/m^3 mikrofungus kolonisinden 10 cins 18 tür teşhis edilmiştir. İzole edilen 10 cins içinde 880 CFU/m^3 ile *Penicillium* cinsi birinci, 215CFU/m^3 ile *Cladosporium* cinsi ikinci, 95 CFU/m^3 ile *Mucor* cinsi üçüncü sırada yer almaktadır (Şekil 4.13.).

Nisan 20'de izole edilen toplam 1190 CFU/m^3 mikrofungus kolonisinden 9 cins 22 tür teşhis edilmiştir. İzole edilen 9 cins içinde 415 CFU/m^3 ile *Penicillium* cinsi birinci, 275 CFU/m^3 ile *Aspergillus* cinsi ikinci, 95 CFU/m^3 ile *Cladosporium* cinsi üçüncü sırada yer almaktadır (Şekil 4.13.)



Şekil 4.14. Nisan ayında tespit edilen mikrofungus cinslerinin koloni sayılarına göre dağılımı (CFU/m^3)

Tablo 4.14. Nisan 5'te izole edilen mikrofungus cins ve türlerinin istasyonlara göre dağılımı (CFU/m^3)

Cins ve Tür Adı	D	S	Y	M	I	K	B	EW	BW	Toplam
Alternaria										
A. alternata	-	-	-	5	-	-	-	-	-	5
Arthrinium										
A.saccharicola	-	-	-	5	-	-	-	-	-	5
Arthrinium spp.	-	-	10	-	5	-	-	-	5	20
Aspergillus										
A. wentii	-	-	-	5	-	-	-	-	-	5
Botrytis										
Botrytis sp.	-	-	-	-	25	-	-	-	-	25
Cladosporium										
C.cladosporioides	5	5	10	10	5	5	-	-	5	45
C. cucumerinium	-	-	-	-	10	5	-	-	-	15
C.elatum	15	-	-	-	10	-	-	-	5	30
C. herbarum	-	-	-	15	-	-	5	-	-	20
C. macrocarpum	20	-	-	10	20	20	-	10	20	100
Cladosporium spp	-	5	-	-	-	-	-	-	-	5
Epicoccum										
Epicoccum spp.	-	-	-	5	-	-	-	-	-	5
Mucor										
Mucor sp.	15	15	5	30	5	15	5	-	5	95
Mycelia Sterilia	10	5	-	5	-	5	-	5	-	30
Penicillium										
P. aurantiogriseum	-	10	10	40	30	10	15	25	15	155
P. citreonigrum	5	-	-	-	-	-	-	-	-	5
P. crustosum	-	-	-	5	-	-	-	-	-	5
P. decumbens	85	-	5	-	10	5	5	-	-	110
P. expansum	-	-	5	-	-	-	-	-	-	5
P. glabrum	5	5	-	-	-	-	-	5	-	15
P. granulatum	-	-	-	5	-	-	-	20	35	60
P. roquefortii	-	10	50	25	-	-	35	50	160	330
P. verrucosum	-	15	60	15	10	10	10	25	50	195
Scopuloriopsis										
S. brevicaulis	-	10	-	-	-	-	-	-	-	10
Ramichloridium										
Ramichloridium sp.	-	-	-	-	-	-	-	5	-	5
Teşhis edilemeyenler	-	5	-	5	-	-	5	-	-	15
TOPLAM	160	85	155	185	130	75	80	145	300	1315

Nisan 5'te izole edilen mikrofunguslar istasyonlar açısından değerlendirildiğinde, en fazla mikrofungus koloni sayısına 300 CFU/m^3 ile bayan wc den alınan örneklerde, en az mikrofungus koloni sayısına 75 CFU/m^3 kütüphaneden alınan örneklerde rastlanmıştır (Tablo 4.14.).

Nisan 5'te izole edilmiş ve tanımlanmış türler arasında *P. roquefortii* en fazla izole edilen türdür. En fazla izole edilen *P. roquefortii* 160 CFU/m^3 ile bayan wc de en yüksek koloni sayısına ulaşmıştır (Tablo 4.14.).

Nisan 20'de izole edilen mikrofunguslar istasyonlar açısından değerlendirildiğinde, en fazla mikrofungus koloni sayısına 330 CFU/m^3 ile mutfaktan alınan örneklerde, en az mikrofungus koloni sayısına 30 CFU/m^3 ile mescitten alınan örneklerde rastlanmıştır (Tablo 4.15.).

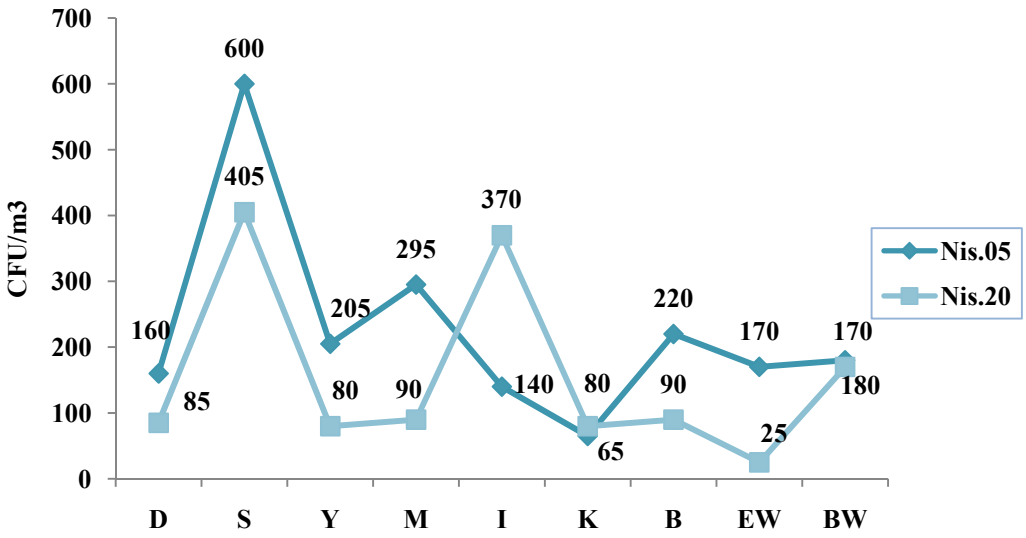
Nisan 20'de izole edilmiş ve tanımlanmış türler arasında *A.niger* en fazla izole edilen türdür. En fazla izole edilen *A.niger* 55 CFU/m^3 ile bayan wc'de en yüksek koloni sayısına ulaşmıştır (Tablo 4.15.).

Bu ayda en fazla sayıda tür içeren cins olarak *Penicillium* cinsi 14 türle ilk sırada yer almış, bunu 6 türle *Aspergillus* cinsi ve 5 türle *Cladosporium* cinsi takip etmiştir (Tablo 4.15.).

Tablo 4.15. Nisan 20'de izole edilen mikrofungus cins ve türlerinin istasyonlara göre dağılımı (CFU/m^3)

Cins ve Tür Adı	D	S	Y	M	I	K	B	EW	BW	Toplam
Arthrinium										
A. euphorbiae	-	-	5	-	-	-	5	-	-	10
Aspergillus										
A. flavus	10	10	-	-	5	-	-	-	-	25
A.fumigatus	-	-	-	-	-	-	-	5	-	5
A. niger	35	25	-	5	-	25	45	45	55	235
A. sydowii	5	-	-	-	-	-	-	-	-	5
A. versicolor	5	-	-	-	-	-	-	-	-	5
Beauveria										
Beauveria sp	-	5	20	-	-	-	-	-	-	25
Botrytis										
Botrytis sp.	-	5	-	-	-	10	-	5	-	20
Cladosporium										
C.cladosporioides	5	-	-	-	-	-	-	5	10	20
C. cucumerinum	-	5	-	-	-	-	-	-	-	5
C.elatum	-	5	-	-	-	20	-	5	-	30
C. herbarum	-	-	-	-	-	-	5	-	-	5
C. macrocarpum	5	10	-	-	-	-	5	15	-	35
Monodictys										
M. levis	-	10	60	-	-	-	-	-	-	70
Mycelia Sterilia	15	10	-	15	5	5	10	35	65	160
Penicillium										
P. crustosum	-	-	-	-	5	-	15	-	-	20
P. glabrum	-	-	10	100	-	5	5	-	5	125
P. griseoseum	-	5	-	-	5	-	-	-	-	10
P. olsonii	-	10	5	85	-	5	-	-	-	105
P. puberulum	-	-	-	20	-	-	-	-	-	20
P. solitum	5	-	-	10	-	-	5	10	5	35
P. verrucosum	-	-	-	70	-	-	-	-	-	70
P. viridicatum	15	-	-	10	-	-	-	-	-	25
Penicillium spp	-	-	-	-	-	-	5	-	-	5
Scopuloriopsis										
S. brevicaulis	-	10	-	-	10	-	-	5	-	25
Ulocladium										
U. atrum.	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5
Teşhis edilemeyenler	-	-	15	15	-	-	-	55	5	90
TOPLAM	100	110	115	330	30	70	100	185	150	1190

İzole edilen bakteri koloni sayılarının istasyonlara göre dağılımlarına bakıldığında en fazla bakteri koloni sayısına Nisan 5'te de alınan örneklemede 600 CFU/m^3 ile 2.kat dinlenme salonunda rastlanmış ve tüm izole edilen bakteri koloni sayısının %17.49 ini oluşturmaktadır (Şekil 4.14.).

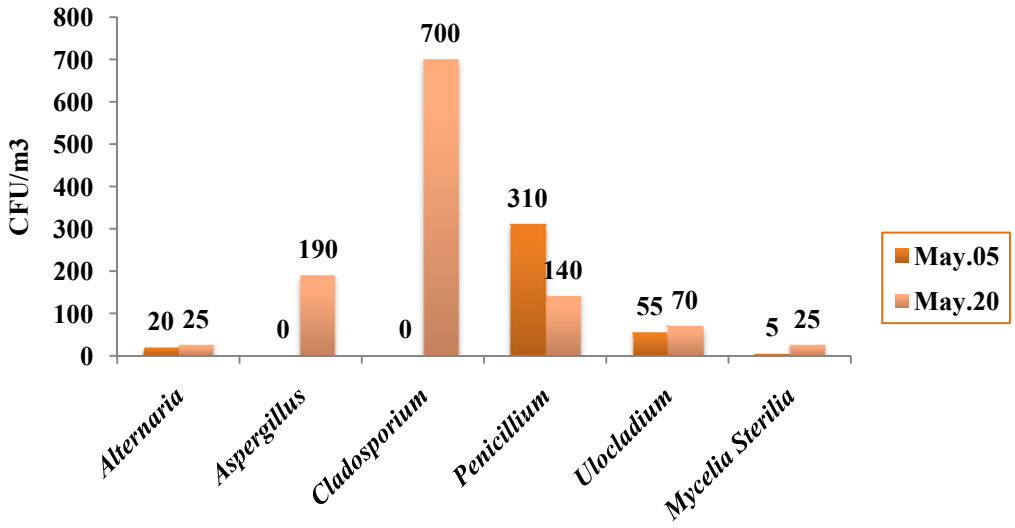


Şekil 4.15. Nisan ayında izole edilen bakteri koloni sayılarının istasyonlara göre dağılımları ve karşılaştırılması (CFU/m^3)

Tüm istasyonlardan izole edilen bakteri koloni sayıları incelendiğinde, Nisan 5'te izole edilen bakteri koloni sayısının Nisan 20'de izole edilen bakteri koloni sayısından fazla olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.14.).

Mayıs 5'te izole edilen toplam 525 CFU/m^3 mikrofungus kolonisinden 5 cins 13 tür teşhis edilmiştir. İzole edilen 5 cins içinde 310 CFU/m^3 ile *Penicillium* cinsi birinci, 55 CFU/m^3 ile *Ulocladium* cinsi ikinci, 20 CFU/m^3 ile *Alternaria* cinsi üçüncü sırada yer almaktadır (Şekil 4.15.).

Mayıs 20'de izole edilen toplam 1210 CFU/m^3 mikrofungus kolonisinden 9 cins 12 tür teşhis edilmiştir. İzole edilen 9 cins içinde 700 CFU/m^3 ile *Cladosporium* cinsi birinci, 190 CFU/m^3 ile *Aspergillus* cinsi ikinci, 140 CFU/m^3 ile *Penicillium* cinsi üçüncü sırada yer almaktadır (Şekil 4.15.)



Şekil 4.16. Mayıs ayında tespit edilen mikrofungus cinslerinin koloni sayılarına göre dağılımı (CFU/m^3)

Mayıs 5'te izole edilen mikrofunguslar istasyonlar açısından değerlendirildiğinde, en fazla mikrofungus koloni sayısına 100 CFU/m^3 ile mutfaktan alınan örneklerde, en az mikrofungus koloni sayısına 5 CFU/m^3 3. ve 2. kat dinlenme salonlarından alınan örneklerde rastlanmıştır (Tablo 4.16.).

Mayıs 5'te izole edilmiş ve tanımlanmış türler arasında *P.griseofulvum* en fazla izole edilen türdür. En fazla izole edilen *P.griseofulvum* 80 CFU/m^3 ile mescitte en yüksek koloni sayısına ulaşmıştır (Tablo 4.16.).

Tablo 4.16. Mayıs 5'te izole edilen mikrofungus cins ve türlerinin istasyonlara göre dağılımı (CFU/m^3)

Cins ve Tür Adı	D	S	Y	M	I	K	B	EW	BW	Toplam
Alternaria										
A. alternata	-	-	-	5	-	15	-	-	-	20
Arthrinium										
A.sphaerospermum	-	-	-	-	-	-	-	5	-	5
Botrytis										
Botrytis sp.	-	-	-	5	-	-	-	-	-	5
Mycelia Sterilia	-	-	-	-	-	5	-	-	-	5
Penicillium										
P. aurantiogriseum	-	-	-	-	15	-	-	-	5	20
P. crustosum	-	-	-	-	40	-	-	-	-	40
P. decumbens	-	-	25	25	-	-	-	25	-	75
P. expansum	-	-	5	-	-	-	-	-	5	10
P.griseofulvum	-	-	5	-	80	-	-	-	-	85
P. italicum	-	-	-	5	-	-	-	-	-	5
P. olivicolor	-	-	10	-	-	-	-	20	-	30
P. viridicatum	-	-	-	-	35	-	-	10	-	45
Trichoderma										
T. viride	-	-	-	-	5	-	-	-	-	5
Ulocladium										
U. atrum	-	-	35	20	-	-	-	-	-	55
Teşhis edilemeyenler	5	5	-	40	-	10	15	25	20	120
TOPLAM	5	5	80	100	175	30	15	85	30	525

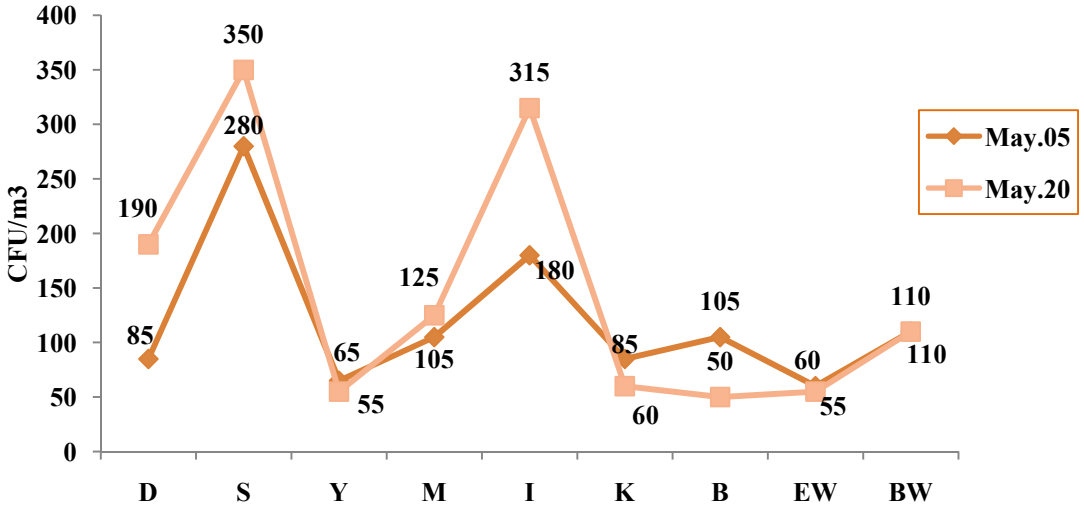
Mayıs 20'de izole edilen mikrofunguslar istasyonlar açısından değerlendirildiğinde, en fazla mikrofungus koloni sayısına 205 CFU/m^3 ile yemekhaneden alınan örneklerde, en az mikrofungus koloni sayısına 90 CFU/m^3 berberden alınan örneklerde rastlanmıştır (Tablo 4.17.).

Mayıs 20'de izole edilmiş ve tanımlanmış türler arasında *C.cladosporioides* en fazla izole edilen türdür. En fazla izole edilen *C.cladosporioides* 120 CFU/m^3 ile yemekhanede en yüksek koloni sayısına ulaşmıştır (Tablo 4.17.).

Tablo 4.17. Mayıs 20'de izole edilen mikrofungus cins ve türlerinin istasyonlara göre dağılımı (CFU/m^3)

Cins ve Tür Adı	D	S	Y	M	I	K	B	EW	BW	Toplam
Alternaria										
A. alternata	-	-	10	5	5	5	-	-	-	25
Aspergillus										
A. flavus	-	-	-	20	-	-	-	-	-	20
A. niger	25	-	20	-	40	10	-	40	35	170
Cladosporium										
C.cladosporioides	40	65	120	40	50	20	20	50	35	440
C.cucumerinum	5	20	45	5	5	-	30	15	10	135
C. sinuosum	5	-	-	-	-	-	-	-	-	5
C.spongiosum	10	5	-	20	10	20	10	15	30	120
Emericella										
Emericella sp.	5	-	-	-	-	-	-	-	-	5
Mycelia Sterilia	-	-	5	-	5	10	-	-	5	25
Oidiodendron										
Oidiodendron sp	5	-	-	-	-	-	-	-	-	5
Penicillium										
P. aurantiogriseum	-	-	-	-	-	-	5	-	-	5
P. decumbens	-	-	-	35	-	-	5	-	-	40
P. glandicola	-	5	5	5	-	-	10	-	5	30
Penicillium spp.	-	-	-	30	-	15	10	5	5	65
Scopuloriopsis										
Scopuloriopsis spp.	5	-	-	-	-	5	-	-	-	10
Stemphylium										
Stemphylium sp	-	-	-	-	-	5	-	-	-	5
Ulocladium										
U. alternariae	5	15	-	5	10	10	-	10	10	65
U.chartarum	5	-	-	-	-	-	-	-	-	5
Teşhis edilemeyenler	-	-	-	-	-	20	-	5	10	35
TOPLAM	110	110	205	165	125	120	90	140	145	1210

Bu ayda en fazla sayıda tür içeren cins olarak *Penicillium* cinsi 9 türle ilk sırada yer almış, bunu 4 türle *Cladosporium* cinsi ve 2 türle *Aspergillus* cinsi takip etmiştir (Tablo 4.17.).



Şekil 4.17. Mayıs ayında izole edilen bakteri koloni sayılarının istasyonlara göre dağılımları ve karşılaştırılması (CFU/m^3)

İzole edilen bakteri koloni sayılarının istasyonlara göre dağılımlarına bakıldığında en fazla bakteri koloni sayısına Mayıs 20'de alınan örneklemede 350 CFU/m^3 ile 2.kat dinlenme salonunda rastlanmış ve tüm izole edilen bakteri koloni sayısının %14.672'sini oluşturmaktadır (Şekil 4.16.).

Tüm istasyonlardan izole edilen bakteri koloni sayıları incelendiğinde, Mayıs 20'de izole edilen bakteri koloni sayısının Mayıs 5'te izole edilen bakteri koloni sayısından fazla olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.16.).

Çalışma periyodu boyunca izole edilen bakteri ve mikrofungus cinslerinin ve toplam bakteri ve toplam mikrofungus konsantrasyonları ile çeşitli meteorolojik faktörlerle arasında herhangi bir ilişki olup olmadığını tespit etmek amacıyla korelasyon analizi yapılmıştır

Tablo 4.18. Bazı mikrofungus cinslerinin koloni sayılarıyla (CFU/m^3) meteorolojik faktörler arasındaki korelasyon katsayıları (r)

Mikrofungus cinsi	Korelasyon katsayısının tipi	Araştırma günündeki ortalama sıcaklık (^{0}C) değerleriyle yapılan korelasyon	Araştırma günündeki ortalama nispi nem (%) değerleriyle yapılan korelasyon
Alternaria	Pearson Korelasyon Katsayısı	*r = 0,660	-
Aspergillus		**r = 0,719	-
Cladosporium		**r = 0,731 *r = 6,71	-

*** :** % 95 (P < 0.05) güven sınırları içerisinde iki değişken arasındaki ilişkinin istatistiki açıdan önemli olduğunu belirtir.
**** :** % 99 (P< 0.01) güven sınırları içerisinde iki değişken arasındaki ilişkinin istatistiki açıdan çok önemli olduğunu belirtir.
Eğer tek (*) veya çift (**) yıldız işaretlerinden hiçbirisi yoksa, söz konusu korelasyon istatistiki açıdan önemsizdir.

Toplam mikrofungus ve bakteri sayısı, *Penicillium* ve *Scopuloriopsis* cinslerinin meteorolojik faktörlerle arasında bulunan korelasyonlar istatistiki açıdan önemsizdir. *Alternaria*, *Aspergillus* ve *Cladosporium* cinslerinin sıcaklık ile gösterdiği korelasyonlar istatistiki açıdan önemlidir (Tablo 4.18.).

Araştırma yapılan istasyonların iç ortamlarının birbirleriyle mikrofungus kompozisyonu ve spor sayıları bakımından karşılaştırmak için, "Tür Zenginliği İndeks Değeri", "Tür Çeşitliliği İndeks Değeri" ve "Düzenlilik İndeks Değeri" gibi çeşitli matematiksel indeksler kullanılmıştır. Bu indeks değerlerinin hesaplanabilmesi için, araştırma verilerinden, bilgisayar ortamında COMM programından (Şen, 2004) yararlanılmış ve bulunan sonuçlar Tablo 4.18. de belirtilmiştir.

Tablo 4.19. İstasyonları kendi arasında kıyaslamak için kullanılan çeşitli matematiksel indekslere ait katsayılar

	Çeşitli Matematiksel İndekslere Ait Katsayılar		
İstasyonlar	Margalef İndeksi (M)	Shannon İndeksi (S)	Pielou İndeksi (Ep)
D	3.712	2.301	0.959
S	5.764	2.842	0.965
Y	4.560	2.619	0.967
M	4.691	2.605	0.962
I	4.455	2.536	0.961
K	3.497	2.334	0.973
B	3.454	2.202	0.956
EW	4.344	2.525	0.957
BW	3.604	2.293	0.956

4.3. Çalışmada Tanımlanan Bazı Mikrofungusların Makroskobik ve Mikroskobik Fotoğrafları



A



B

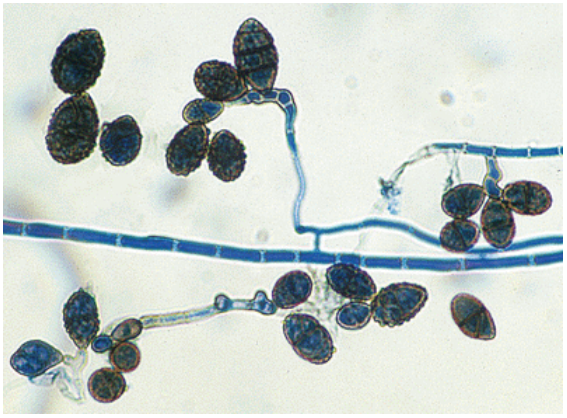
Şekil 4.18 ***Epicoccum sp.***

A. PDA besiyerindeki 7 günlük koloni görünümü

B. Mikroskobik görünümü x400



A



B

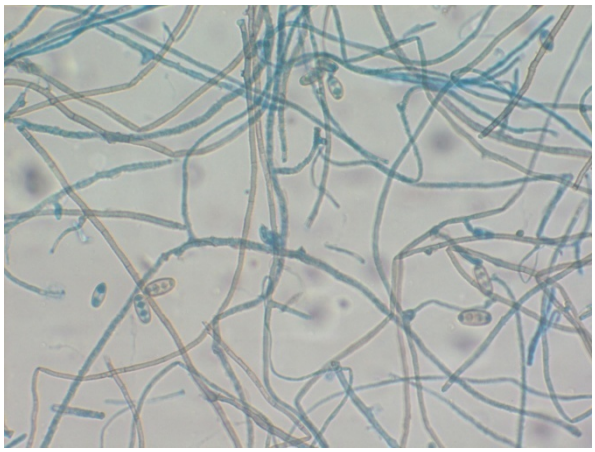
Şekil 4.19. ***Ulocladium atrum***

A. PDA besiyerindeki 7 günlük koloni görünümü

B. Mikroskobik görünümü x400



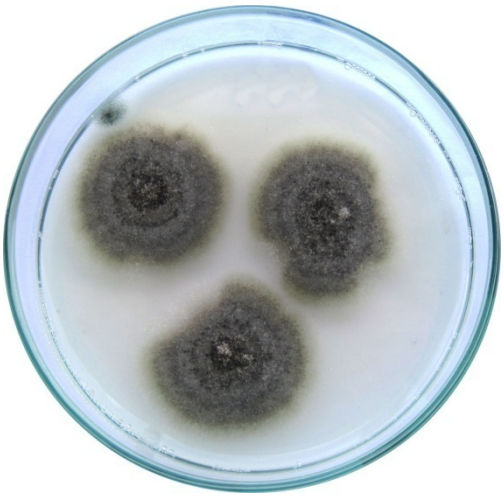
A



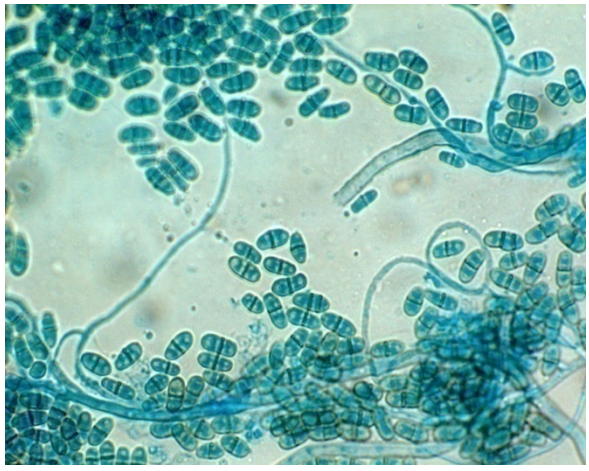
B

Şekil 4.20. ***Dreschlera sp.***

A. PDA besiyerindeki 7 günlük koloni görünümü **B.** Mikroskobik görünümü x400



A



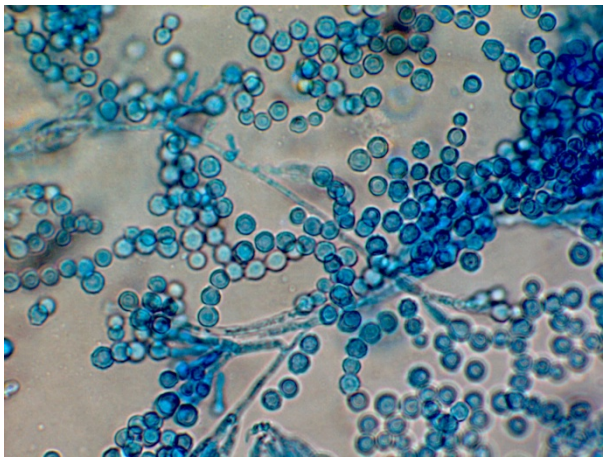
B

Şekil 4.21. ***Veronea sp.***

A. PDA besiyerindeki 7 günlük koloni görünümü **B.** Mikroskobik görünümü x400



A

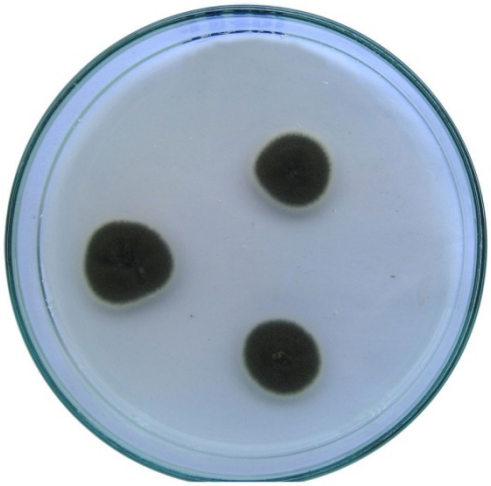


B

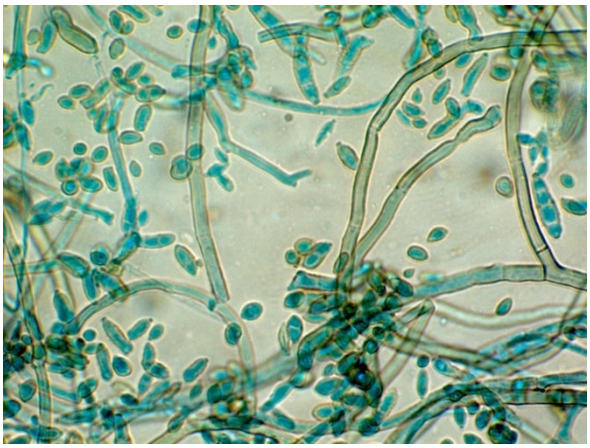
Şekil 4.22. ***Scopuloriopsis brevicaulis***

A. PDA besiyerindeki 7 günlük koloni görünümü

B. Mikroskobik görünümü x400



A

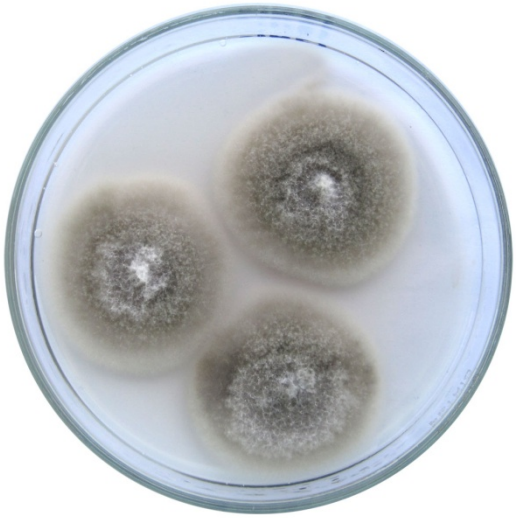


B

Şekil 4.23.*Cladosporium macrocarpum*

A. PDA besiyerindeki 7 günlük koloni görünümü

B. Mikroskobik görünümü x400

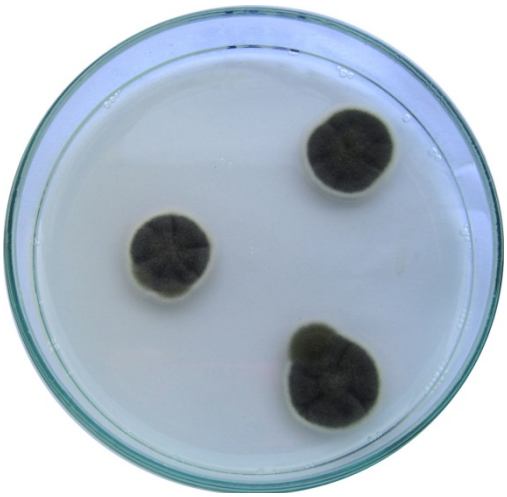


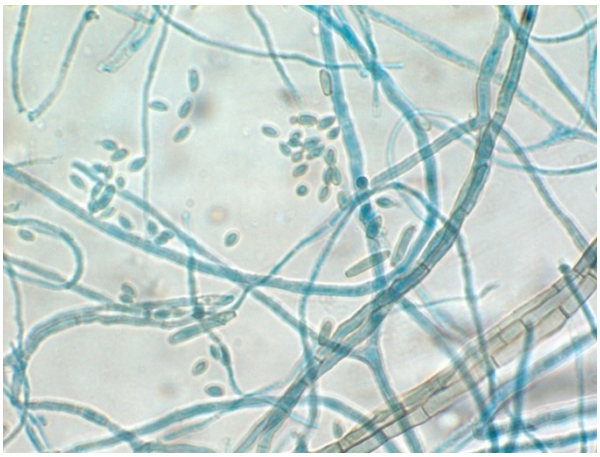


A **B**

Şekil 4.24. ***Alternaria alternata***

A. PDA besiyerindeki 7 günlük koloni görünümü **B.** Mikroskobik görünümü x400



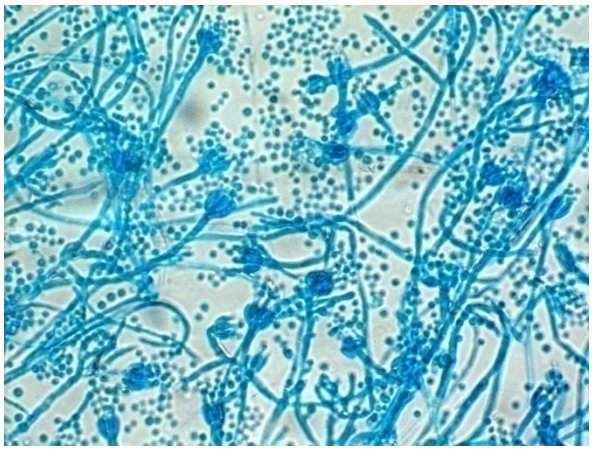


A **B**

Şekil 4.25. ***Cladosporium cladosporioides***

A. PDA besiyerindeki 7 günlük koloni görünümü **B.** Mikroskobik görünümü x400



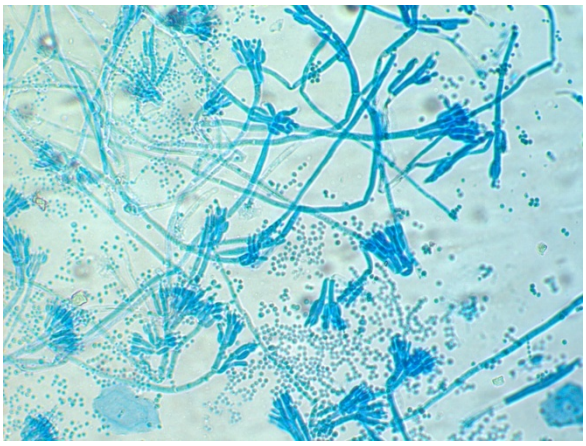


A **B**

Şekil 4.26. ***Penicillium glabrum***

A. CYA besiyerindeki 7 günlük koloni görünümü **B.** Mikroskobik görünümü x400





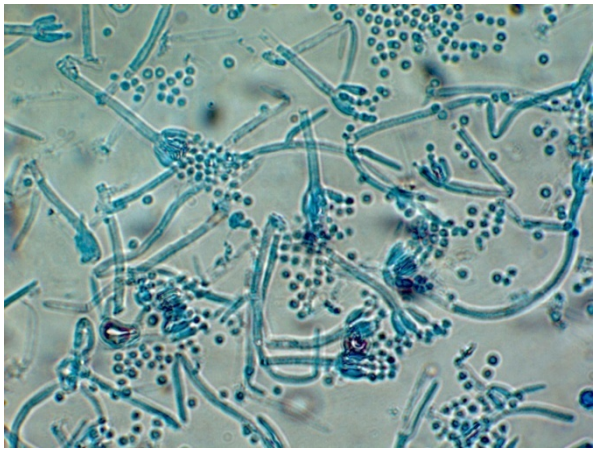
A **B**

Şekil 4.27. ***Penicillium verrucosum***

A. CYA besiyerindeki 7 günlük koloni görünümü **B.** Mikroskobik görünümü x400



A



B

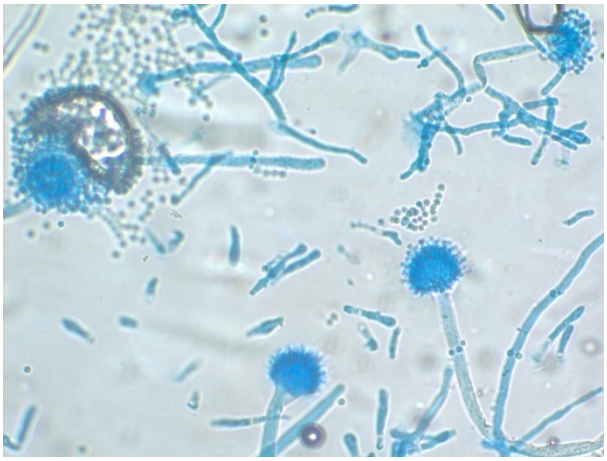
Şekil 4.28. ***Penicillium decumbens***

A. CYA besiyerindeki 7 günlük koloni görünümü

B. Mikroskobik görünümü x400



A



B

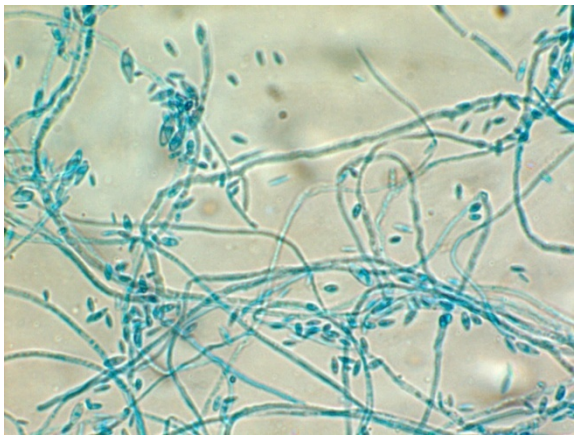
Şekil 4.29. ***Aspergillus flavipes***

A. CYA besiyerindeki 7 günlük koloni görünümü

B. Mikroskobik görünümü x400



A



B

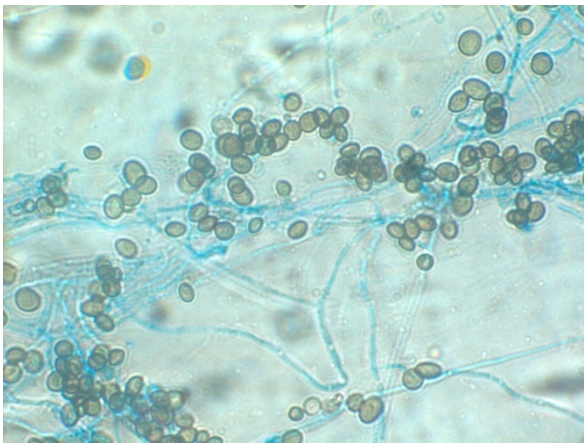
Şekil 4.30. ***Acremonium sp.***

A. PDA besiyerindeki 7 günlük koloni görünümü

B. Mikroskobik görünümü x400



A

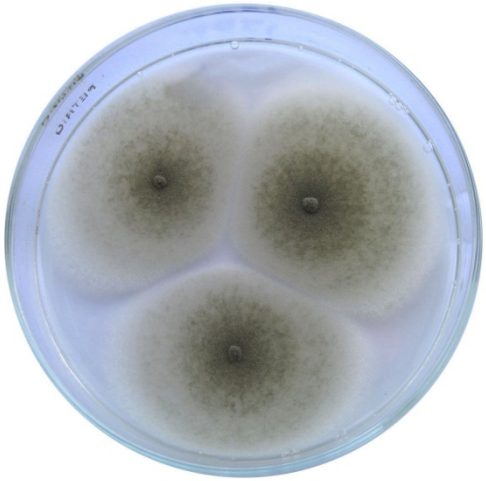


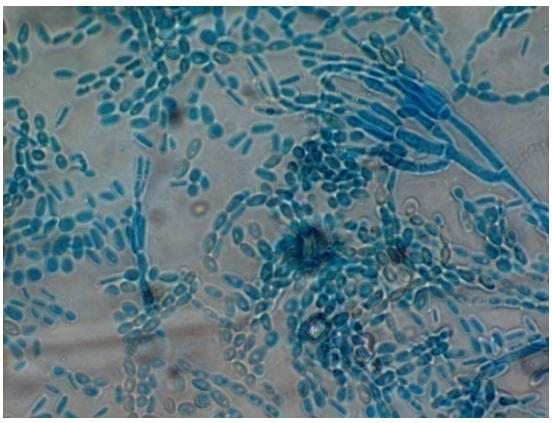
B

Şekil 4.31. ***Arthrinium euphorbia***

A. PDA besiyerindeki 7 günlük koloni görünümü

B. Mikroskobik görünümü x400



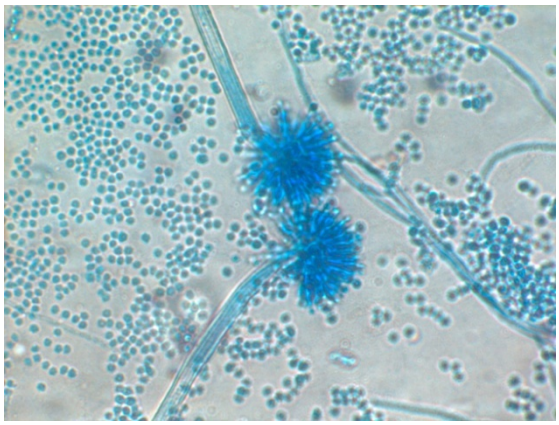


A **B**

Şekil 4.32. ***Oidiodendron sp.***

A. PDA besiyerindeki 7 günlük koloni görünümü **B.** Mikroskobik görünümü x400





A **B**

Şekil 4.33. ***Aspergillus versicolor***

A. CYA besiyerindeki 7 günlük koloni görünümü **B.** Mikroskobik görünümü x400

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Edirne İlindeki Huzurevinin 9 farklı iç ortam havasından, Aralık 2009-Mayıs 2010 tarihleri arasında 6 ay boyunca ayda 2 kez yapılan hava örneklemeleri sonucunda toplam olarak 21600 L hava aspire edilmesi ile 205632 CFU mikrofungus kolonisi (bu da 9520 CFU/ m^3 ortalama değer anlamına gelir) 340524 CFU bakteri kolonisi izole edilmiştir (ki bu da 15765 CFU/m^3 ortalama değer anlamına gelir). İzole edilen mikrofungus örneklerinin teşhisleri yapılmış ve 29 cinse ait 83 tür tespit edilmiştir. Teşhis edilen mikrofungus cinsleri için genel dağılımda ilk sırayı 4765 CFU/m^3 ve %50.05 ile *Penicillium* cinsi almış olup bunu 1620 CFU/m^3 ve %17.01 ile *Cladosporium* ikinci, 1050 CFU/m^3 ve %11.02 ile *Aspergillus* üçüncü, 505 CFU/m^3 ve %5.30 ile *Mycelia sterilia* dördüncü, 375 CFU/m^3 ve %3,93 ile *Scopuloriopsis* beşinci sırayı izlemiştir. Sıralamada ilk beş sırada yer alan bu mikrofunguslar toplam koloni sayısının % 87.31 ini oluşturmuştur. Araştırma süresince boyunca tüm aylarda *Penicillium*, *Cladosporium*, *Aspergillus*, *Mycelia sterilia*, *Alternaria*, *Ulocladium* ve *Scopuloriopsis* gözlenmiştir.

Bu çalışmada elde ettiğimiz iç ortam mikrofungus dağılımı Gorny ve Dutkiewicz (2002) 'in Polonya'da, Bonetta ve ark. (2009) 'nın İtalya'da ofis binalarında yaptıkları çalışmalarla ve Şen (2004) 'in Tekirdağ ev içi ortamında yaptığı çalışmayla uygunluk göstermektedir. Bu çalışmalarda da bizim çalışmamızda olduğu gibi *Penicillium*, *Cladosporium* ve *Aspergillus* en fazla izole edilen fungus cinsleridir. Law ve ark. (2001) Hong Kong'ta ofis binalarında bioaerosol karakterizasyonunu belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada bizim çalışmamıza benzer olarak *Penicillium* ve *Cladosporium* cinslerini ilk iki sırada bulmuşlardır. Dassonville ve ark. (2008) Paris'te yeni doğmuş bebeklerin bulunduğu evlerde yapmış oldukları çalışmada *Cladosporium, Penicillium* ve *Aspergillus*'un en çok bulunan cinsler olduğunu tespit etmişlerdir. Lappalainen ve ark. (2001) Finlandiya'da rutubet ve nem zararı görmüş okul binalarında yapmış oldukları çalışmada iç ortamda en fazla *Penicillium* cinsini izole etmişlerdir. Dış ortam kaynaklı bir fungus olmasına rağmen rutubet problemi olan iç ortamlarda *Penicillium* spor konsantrasyonun fazla çıktığı gözlenmiştir. Bunun sebebi

olarak da iç ortam bina materyalinin (duvar kağıdı, boya, tahta mobilya) funguslar için önemli bir kaynak olduğunu ileri sürülmüştür. Bizim çalışmamızda da izole edilen mikrofungus cins ve türlerinin istasyonlara göre dağılımlarına bakıldığında 2.kat dinlenme salonu ve erkek wc hariç diğer tüm istasyonlarda *Penicillium* cinsinin en fazla izole edildiği görülmüştür (Tablo 4.5.). Salonen ve ark. (2007) Finlandiya'da rutubet ve nem problemi olan ve olmayan ofis binalarını mikrobiyal açıdan incelemişlerdir. Problemli yerlerde en fazla *Penicillium, Aspergillus* cinsleri ve *Aspergillus versicolor* türü izole edilmiştir. Bu sonuçlar çalışmamızla uygunluk göstermektedir.

Fang ve ark. (2005) 'nın Çin'de dış ortamda hava kaynaklı funguslarla yapmış oldukları çalışmada en fazla *Cladosporium* ve *Penicillium* cinsleri izole edilmiştir. *Cladosporium, Alternaria*, *Aspergillus* ve *Fusarium* cinslerinin alerjik funguslar olduğunu, *Cladosporium* ve *Penicillium* konsantrasyonunun iç ortamda yüksek olmasının alerjik hastalıklara neden olacağını belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda da (Şekil 4.4) bu iki cinsin sıralamada ilk sıralarda yer alması özellikle bu ortamda bulunan kişilerde alerjik reaksiyonlar açısından risk oluşturacağını gösterebilir.

Jo ve Seo (2005) tarafından Güney Korea' da bulunan eğlence mekanları, internet kafeler, ev ve okulların iç ve dış ortam havasındaki bioaerosol düzeyi araştırılmıştır. Bu çalışmada hem iç hem de dış ortamda bakteri konsantrasyonun fungus konsantrasyonundan daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuç bizim elde ettiğimiz sonuçlar ile iç ortam havası açısından uygunluk göstermektedir. Normalde *Cladosporium* ve *Alternaria* cinslerinin dış ortam kaynaklı funguslar olduğu bilinmesine rağmen, bu çalışmada bar ve sınıfların iç ortam havasında dış ortam havasından daha yüksek konsantrasyonda olduğu bildirilmiştir. Bu cinslerin iç ortamda yayılmasının sebebinin insan aktiviteleri ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Bizim çalışmamızda da 2.kat dinlenme salonunun havasından en fazla *Cladosporium* cinsi izole edilmiştir (Tablo 4.5.). *Cladosporium* spor konsantrasyonunun fazla çıkmasının sebebi ortamdaki kişi sayısının ve buna bağlı olarak hareketliliğin, örnekleme sırasında fazla olmasıyla ilişkilendirilebilir. Ayrıca mevsimsel varyasyonun, örnekleme zamanının, tesis bölgesinin fiziksel özellikleri gibi parametrelerin bioaerosol konsantrasyonunu önemli yönde etkilediği bildirilmiştir (Jo ve Seo, 2005).

Slovenya'da Zorman ve Jersek (2008) tarafından farklı iç ortamlardaki (üniversite fakültesi, fast food tipi restoran, sağlık merkezi, hastane, gıda üretim ve işleme yeri vb.) bioaerosol konsanstasyonu araştırılmıştır. Tüm örnekleme yerlerinde en sık karşılaşılan cinsler *Penicillium, Aspergillus, Cladosporium* ve *Alternaria*'dır. Bu çalışmada *Penicillium* en fazla konsantrasyona sahip olan cinstir. İç ortam kalitesi açısından ortamda bulunmaması önerilmiştir. *Aspergillus flavus, A. fumigatus* ve *A.versicolor* türlerinin allerjenik, toksijenik ve infeksiyöz etkilerinden dolayı identifikasyonlarının önemli olduğu vurgulanmıştır. Bu türler bizim çalışmamızda *Aspergillus* cinsine ait sık izole edilen türlerdir (Tablo 4.5.). Çoğu kronik rahatsızlığa sahip olan yaşlılar için bu durum bir risk teşkil edebilir. *Alternaria*'nın astım gibi allerjenik hastalıklara sebep olan en önemli fungus cinsi olduğu belirtilmiştir. Bizim çalışmamızda *Alternaria* araştırma süresi boyunca her ay gözlenmiştir.

Güney Kore'de Kim ve Kim (2007) tarafından kamu binalarında (anaokulu, huzurevi, hastane, doğum sonrası bakım merkezi) yapılan mikrobiyolojik çalışmada en fazla *Penicillium, Cladsporium* ve *Aspergillus* cinslerine rastlanmıştır. Çalışmada ilkbahar ve sonbahar mevsimlerinde yaz ve kış mevsimine göre fungal konsantrasyon daha fazla tespit edilmiştir. Bizim çalışmamızda da en fazla fungus konsantrasyonuna Nisan ayında rastlanmıştır. Mikrofungus konsantrasyonun yüksek çıkmasında meteorolojik faktörlerin etkisi olduğu düşünülebilir (Sıcaklık, nem, rüzgar hızı vb.). Mikroorganizmaların üreyebilmesi için en uygun şartlar ilkbahar ve sonbahar mevsimlerinde sağlanmaktadır (Şen ve Asan, 2004). Bu çalışmada dış ortamın iç ortama göre fungus konsantrasyon ve kompozisyon açısından büyük çeşitlilik gösterdiği ve çeşitli hava hareketleri ile iç ortama kolaylıkla taşındığı belirtilmiştir. Bizim çalışmamızda da havalandırma pencereler vasıtasıyla doğal yolla yapıldığından fungal flora ve konsantrasyon oldukça fazla çıkmış olabilir.

Bonetta ve ark. (2009) tarafından İtalya'da havalandırma ve ventilasyon sistemi ile donanımlı ofis binalarındaki mikrobiyolojik olarak iç ortam hava kalitesi incelenmiştir. Bioaerosollerin %5-34'ü hava kirliliğine sebep olduğunu belirtmişlerdir. İç ortamdaki bakteri konsantrasyonunun kaynağının bu ortamda bulunan insanlar olduğu bildirilmiştir. Çalışmamızda Aralık 2009-Mayıs 2010 tarihleri arasında izole edilen bakteri koloni sayılarının istasyonlara göre dağılımı incelendiğinde en fazla

bakteri konsantrasyonunun görüldüğü istasyonun 2.kat dinlenme salonu olduğu tespit edilmiştir. Buradaki konsantrasyon yoğunluğu burada bulunan kişi sayısı ile ilişkilendirilebilir. Bu çalışmada da *Penicillium, Aspergillus, Cladosporium* en sık bulunan fungus cinsleridir. Bu cinslerin solunum alerjilerine özellikle *Penicillium*'un Hasta Bina Sendromuna sebep olduğu bildirilmiştir (Bonetta ve ark., 2009). Özellikle iç ortamda fungus ve bakteri konsantrasyonunun yüksek çıkmasının sebebinin gün içerisinde kullanılan HVAC (Heating, ventilation and air conditioning) sistem olduğu düşünülebilir. Bu sistem sayesinde mikroorganizmalar atmosfere kolaylıkla yayılabilir ve bu nedenle sisteme filtre takılmasının faydalı olacağı kanısındayız.

Havadaki nem oranının değişmesi mikrofungus çeşitliliğini ve sayısını etkileyen önemli bir faktördür. Kalyoncu (2009)'nun hava kaynaklı fungal allerjenlerin meteorolojik faktörlerle ilişkisini tespit etmek amacı ile yaptığı çalışmada nemin yüksek olduğu yerlerde mikrofungus sayısı ve tür çeşitliliğinin fazla olduğu gözlenmiştir. Bizim çalışmamızda da ortalama nem değerlerinin en yüksek olduğu Nisan ayında (Tablo 4.1.) mikrofungus koloni sayısında artış gözlenmiştir. Bu da bize mikrofungus üremesinin nem ile pozitif yönde bir ilişkisi olduğunu gösterebilir. Yani nem oranı arttıkça mikrofungus koloni sayısında artış olabilir diyebiliriz.

Fungal konsantrasyon ve kompozisyon mevsimler arasında farklılık gösterebilmektedir. Yaz mevsiminde fungal konsantrasyon kış mevsimine göre iç ortamda daha fazladır. Bundan yola çıkarak sıcaklık ve nemin mikroorganizma gelişiminde çok önemli olduğu sonucuna varılabilir (Ren ve ark., 2001). Şimşekli ve ark.(1997) 'nın Isparta'da yapmış oldukları çalışmada da mevsimlere göre dağılım incelendiğinde mikrofungus sporlarının yaz mevsiminde diğer mevsimlere göre oldukça yoğun olduğu, daha sonra yoğunluk sırasına göre ilkbahar mevsiminin geldiği sonbahar ve kış mevsimlerinin yoğunluk yüzdelerinin ise oldukça düşük olduğu tespit edilmiştir.

İç ortam havasının fungal konsantrasyonunu dış ortam vejetasyonu da etkilemektedir. Ancak uygun sıcaklık, nispi nem ve hava sirkülasyonu gibi şartlar mevcut ise funguslar iç ortam havasında da rahatlıkla gelişebilirler.

İç ortam havasındaki solunum ile vücuda alınabilir fungal partikül konsantrasyonu dış ortam havasıyla karşılaştırıldığında oldukça fazladır ki bu durum iç ortam havasındaki mikrobiyal kirlenmede sporların rolünü göz önüne sermektedir (Ökten, 2004). Araştırma yaptığımız Huzurevinin ön kısmında bulunan bahçe vejetasyon açısından zengindir. Çalışma periyodu süresince huzurevine gelen ziyaretçi sayısının oldukça fazla olduğu gözlemlenmiştir. Bu nedenle iç ortam mikrofungus ve bakteri yoğunluğunu gelen kişi sayısının da etkilediğini söyleyebiliriz.

Genellikle *Penicillium* ve *Aspergillus* cinsleri dış ortama göre iç ortamda daha fazla bulunmaktadırlar. Troutt ve Levetin (2002) *Cladosporium*, *Alternaria*, *Epicoccum* ve *Drechlera* gibi mikrofungus cinsleri sporlarının sıcak ve kuru hava şartlarında yüksek konsantrasyonda bulunma eğilimi gösterdiğini, kuru hava sporu üyelerinin düşük nem ve yüksek rüzgar hızı gibi hava şartlarında özellikle öğleden sonraları sıcak zamanlarda atmosferde büyük oranlarda bulunduğunu belirtmişlerdir. Nitekim bizim örnekleme süremiz boyunca *Cladosporium* en fazla en sıcak ay olan nisan ayında izole edilmiştir. Dolayısıyla sonuçlarımız, Troutt ve Levetin (2002)'in sonuçlarıyla benzerlik göstermektedir.

Araştırma periyodu boyunca, toplam mikrofungus sporları açısından bakıldığında, en fazla Nisan ayında, en az da Aralık ayında spor izole edildiği gözlenmiştir (Tablo 4.1.). Bu bize özellikle yılın bu zamanlarda gerek sıcaklık ve nem, gerekse çevredeki vejetasyon miktarı ve kompozisyonunun en fazla ve en az olduğu durumların bir araya geldiğini gösterir. Bu durum ise mikrofungus gelişimi için uygun ve uygun olmayan durumları açıkça göstermektedir. İlkbahar ve sonbahar mevsimleri ise, optimum şartları sağladığını, yaz mevsiminde aşırı sıcaklığın neden olduğu kuraklık ve kış mevsiminde fazla soğuğun neden olduğu uygunsuz şartların mikrofungus gelişimini olumsuz yönde etkilediğini söyleyebiliriz.

İzole edilen mikrofungus koloni sayılarının istasyonlara göre dağılımlarına bakıldığında, en fazla mikrofungus konsantrasyonuna yemekhanede rastlanmıştır

(Tablo 4.1.). Bizim elde ettiğimiz sonuçlar ile Loe ve ark. (2006) 'nın apartman binalarında yapmış oldukları çalışma ile uygunluk göstermektedir. Çalışmada binanın farklı bölümlerinde mikrobiyal yüke bakıldığında mutfakta oldukça yüksek olduğu tespit edilmiştir. Örnekleme sırasında yemek hazırlama işlemleri sürdürüldüğünden ortamdaki hareketlilik bu yükü arttırmıştır. Bizim sonuçlarımızda da yemekhane ve mutfakta fungus spor sayısı oldukça yüksektir. Yemek hazırlama işlemleri, yemek pişirme esnasında artan sıcaklık ve nem, toplu olarak yemek yenmesi, mutfak ve yemekhanenin birbiri ile bağlantılı olması yüksek çıkmasının sebepleri olabilir. Bu mekanda uygulanan diğer işlemler nedeniyle oluşan hava akımı yoluyla çeşitli substratlardan fungusların havaya daha fazla yayılımı sağlanmış olabilir. Bu nedenle ventilasyon ve havalandırma işlemlerine, gerekli hijyen koşullarına dikkat edilmesinin faydalı olacağı kanısındayız. Ayrıca Loe ve ark.'nın çalışmasında banyo ve wc'ler de yatak odalarına göre daha fazla fungus konsantrasyonuna sahiptir. Bizim çalışmamızda da mescit, erkek ve bayan wc'de bakteri ve mikrofungus konsantrasyonun yüksek çıkmıştır. Dolayısıyla çalışmamızdaki sonuçlar ile Loe ve ark.'nın elde ettikleri sonuçlar benzerlik göstermektedir. Ortamda su ve nem miktarının fazla olması buradaki spor konsantrasyonun fazla olmasının nedeni olabilir.

Penicillium ve *Aspergillus* iç mekanlarda en yaygın bulunan fungus cinsleridir. Bu cinsler iç mekan materyallerinde uygun sıcaklık ve nem varlığında kolayca gelişebilir (Şen, 2004). Bu çalışmada iç ortamdan izole edilen en baskın cins *Penicillium*'dur. Hargreaves ve ark. (2003) iç ortam fungus populasyonunun başlıca, havayla taşınan fungus sporlarının yoğunluğunu kuvvetli derecede etkileyen özel bir vejetasyon gibi dış ortam kaynaklı olduğunu, ancak sıcaklık, nisbi nem ve hava sirkülasyonu gibi şartların olması durumunda fungus sporlarının iç ortamda son derece iyi bir şekilde gelişebileceğini belirtmiştir. Yaptığımız korelasyon analizleri sonucunda, mescitten izole edilen *Aspergillus* cinsinin örnekleme günündeki ortalama sıcaklık ile gösterdiği pozitif ilişki (Tablo 4.18.) istatistiki açıdan çok önemlidir (**$P<0.01$). Bu mekan kalorifer sistemi ile ısındığı için, hemen hemen her yer homojen ısınabilmektedir. Bu ortamdaki gerekli sıcaklık ve nem varlığında *Aspergillus*'un bu mekanda kolaylıkla geliştiğini söyleyebiliriz.

Cladosporium ve *Alternaria* ise dış ortam kaynaklı en yaygın fungus cinsleridir, dolayısıyla sıcak ve kuru havalarda atmosferde yoğun olarak bulunurlar (Wu ve ark., 2007). Yapılan korelasyon analizleri sonucunda 3.kat dinlenme salonu ve yemekhaneden izole edilen *Cladosporium* ve *Alternaria* örnekleme günündeki sıcaklık ile gösterdiği pozitif ilişki (tablo) istatistiki açıdan önemliyken (*P<0.05), 3.kat dinlenme salonundan izole edilen *Cladosporium* örnekleme günündeki sıcaklık ile gösterdiği pozitif ilişki (Tablo 4.18.) istatistiki açıdan çok önemlidir (**P<0.01). Çalışmamızda sıcaklığın artması ile *Cladosporium* konsantrasyonunun artması durumu, istatistiki verilerle uygunluk göstermektedir. Buna göre aylık sıcaklık değerleri arttıkça izole edilen *Cladosporium* cinsinin konsantrasyonunun arttığı belirlenmiştir.

Alternaria ve *Cladosporium* vücuda solunum yoluyla giren bu alerjenler en çok rinit, konjunktivit ve bronşial astıma, bazen ürtiker ve sistemik anaflaksiye yol açabilirler. Alerjik yakınmaları olan olgularda hastalığın kontrol altına alınması oldukça önemlidir. Nem derecesinin yüksek olduğu zamanlarda solunum yollarında görülen alerji semptomlarının birçoğunun bu çeşit mikrofungus sporlarına bağlı olması mümkündür (Şimşekli ve ark.,1997). Bizim çalışmamızda da *Alternaria* ve *Cladosporium* cinslerine yoğun olarak rastlanmıştır. Dolayısıyla bunların tespit edilmesi sağlık açısından oldukça önem kazanmaktadır.

Araştırma bölgesi olarak seçilen istasyonlardan birinde izole edilen fungus sporlarının diğer istasyonlardan fazla olması, o istasyondaki tür zenginliğinin, tür çeşitliliğinin ve düzenliliğin en yüksek değerde olması anlamına gelmez. Doğal olarak bazı araştırma sonuçlarında izole edilen mikrofungus spor sayısının artışına bağlı olarak tür sayısının da arttığı sonucuna varılmış olabilir. Ancak burada kastedilen, bir istasyondan izole edilen spor sayısı ile tespit edilen tür sayısı arasında her zaman doğru orantı olmayacağı ve ilişkinin paralel değil de, yapılan her farklı araştırmada bulunan tür sayısı ile bu türlere ait spor sayısı arasında söz konusu araştırmaya özgü logaritmik bir ilişki olduğudur. Eğer mikrofungus spor sayısının en yüksek değerde olmasına karşılık ortamdaki tür sayısı az ise bu durum bir türün ortamda baskın olduğunun göstergesidir ve bu durum yapılan araştırmalar esnasında sıkça karşılaşılan bir

durumdur. Bu nedenle "Tür Zenginliği İndeks Değeri", "Tür Çeşitliliği İndeks Değeri" ve "Düzenlilik İndeks Değeri" gibi matematiksel indeks değerlerinin hesaplanabilmesi için, tespit edilen türlere ait spor sayılarının yanı sıra, bir istasyondan kaç türün izole edildiği ve bu türlerin eşit sayıda spor veya CFU ile temsil edilip edilemediği de gereklidir. Araştırma verilerinden bilgisayar ortamında yararlanılarak gerekli indeks değerleri hesaplanmıştır (Şen,2004).

Yaptığımız, benzerlik analizleri sonucu elde ettiğimiz indeks katsayılarına göre, 2.kat dinlenme salonu diğer istasyonlara göre tür çeşitliliği en fazla olan istasyondur. Bu sonuç açısından Marg indeksi ve Shannon indeksi sonuçları birbirleriyle tutarlıdır. (Tablo 4.18). Bu ortamda bir tür belirgin ve önemli derecede bir baskınlık sağlamamıştır. En az tür zenginliğine berberde rastlanmıştır (Tablo 4.18.). Bu da çok fazla sayıda türün bu ortamda gelişemediğini gösterir. Kütüphanede tür zenginliği ve çeşitliliği indeks değerleri yüksek olmasa da (Tablo 4.18.), araştırma periyodu boyunca mikrofungus türlerinin en düzenli olarak dağıldığı (mevcut türlerin, birbirlerine göre eşit sayıda temsil edilme derecesi) görülmektedir. Pielou indeks sonuçlarına göre istasyonlarda çıkan değerler birbirine oldukça yakın olduğundan, istasyonlar arasında belirli bir dominantlık yoktur diyebiliriz. Her istasyonda tür sayısı dengeli bir şekilde bulunmaktadır.

İç ortam havasında bulunan mikroorganizmaların türleri ve yoğunlukları yanı sıra daha farklı bir tanımlamayla Eşik Limit Değerleri'nin belirlenmesi gerekmektedir. Bu konuda değişik çalışmalarda farklı sınır değerleri önerilmiştir. Çevre Koruma Ajansı'nın (EPA) çalışmaları arasında havada asılı bulunan küf kirleticilerine ilişkin herhangi bir yönetmelik ya da uygulamaya konulmuş bir standart bulunmamaktadır (Önoğlu, 2008). Türk Standartları Enstitüsü (TSE)'nün halen geçerliliğini sürdüren "*Çevre Saglıgı- Kapalı Ortam Havası ile İlgili Tedbirler"* (TS 12281/Nisan 1997) başlıklı standardına göre mantar sporlarının kapalı ortam konsantrasyonları 1000 CFU/m^3'ü aşmamalıdır.

Bizim yaptığımız bu çalışmada istasyonlardaki toplam mikrofungus koloni sayısına bakıldığında, en fazla 330 CFU/m^3 ile mutfakta, en az 5 CFU/m^3 ile de 3.ve

2.kat dinlenme salonunda rastlanmıştır. Bu elde edilen sonuçların TSE sınır değerini aşmadığı görülmektedir.

Ülkemizde kapalı ortamda sağlık açısından bulunması gereken bakteri konsantrasyonuna ait bir limit değer TSE standardında bildirilmemiş olmasına karsın Amerikan Hükümeti Endüstri Hijyenistleri Konferansı komitesi (ACGIH =American Conference of Governmental Industrial Hygienists) tarafından ortamdan izole edilebilen Toplam Bakteri için 500 CFU/m^3 limit değer olarak kabul edilmiştir. Bizim araştırmamızda; toplam bakteri sayısının 2.kat dinlenme salonunda 600 CFU/m^3 ile 500 CFU/m^3'ün üzerinde olduğu saptanmıstır. Bu sonuç mekanda bulunan fazla kişi sayısı ile ilişkilendirilebilir. İç ortamdaki bakteri konsantrasyonunun kaynağının bu ortamda bulunan insanlar olduğu bildirilmiştir (Bonetta ve ark., 2009).

Hem yaşlıların, hem de çalışan personelin gereken hijyen koşullarına uyması, meydana gelebilecek enfeksiyonların önlenmesi ve kontrolü için çok önemlidir. Havadaki bioaerosolleri kontrol altına alabilmek için hava filtreleri (özellikle çok küçük partikülleri tutabilen HEPA filtreler) kullanılması önerilebilir. Bina içinde oluşan nem ve rutubet problemleri için önlem alınmalıdır. Ayrıca havalandırmanın az olması ve su birikintileri, fungal büyüme ile birlikte meydana gelen rutubete neden oldugu için iyi bir havalandırmanın yapılması şarttır. Bu çalışma ile yaşlıların bakımlarının sağlandığı bu kurumda iç ortamdaki mikrofloranın yaşlılarda oluşturabileceği muhtemel hastalıkların tespit edilmesinde ve önlenmesinde önemli sonuçlar verebilir.

KAYNAKLAR

AYDOĞDU H, ASAN A., Edirne İlindeki Kres ve Gündüz Bakımevlerinin İç ve Dış Ortamında Havayla Taşınan Funguslar ve Bakteriler. *Doktora Tezi*, Trakya Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü 2004

BARNETT HL, HUNTER BB. Illustrated Genera of Imperfect Fungi, ed 4. 218 pp. APS Press, St. Paul, Minnesota, USA, 1999

BONETTA S, BONETTAS, MOSS S, SAMPO S, CARRARO E., Assessment of microbiological indoor air quality in an Italian Office building equipped with an HVAC system. *Environ. Monit. Assess.* DOI 10.1007/s10661-009-0761-8, 2009

ÇÖL B, AKSU H., Gıda İşletmelerinde Ortam Havasının Mikrobiyal Yükü Üzerine Etkili Faktörler ve Hava Örnekleme Teknikleri. *JIVS* 2007;2 24-47

CHAO H, SCHWARTZ J, MILTON D, BURGE H., Populations and Determinants of Airborne Fungi in Large Office Buildings. *Environ Health Perspect* 110:777–782, 2002

CROUS P, BRAUN U, SCHUBERT K, GROENEWALD J., The genus *Cladosporium* and similar dematiaceous hyphomycetes. *Studies in Mycology* 58, 2007

DAS S, GUPTA-BHATTACHARYA S., Enumerating Outdoor Aeromycota In Suburban West Bengal, India, With Reference To Respiratory Allergy And Meteorological Factors. *Ann Agric Environ Med* 15, 105–112, 2008

DASSONVILLE C, DEMATTEI C, DETAINT B, BARRAL S, BEX-CAPELLE V, MOMAS I., Assessment and predictors determination of indoor airborne fungal concentrations in Paris newborn babies' homes. *Environmental Research* 108 80-85, 2008

ELLIS MB. Dematiaceous Hyphomycetes. 608 pp. The Eastern Press Ltd., London and Reading. Commonwealth Mycological Institute Kew, Surrey, UK, 1971

FANG Z, OUYANG Z, HU L, WANG X, ZHENG H, LIN X., Culturable airborne fungi in outdoor environments in Beijing, China. *The Science of the Total Environment* 350 47-58, 2005

GERLACH W, N_RENBERG H. The Genus *Fusarium*-a Pictorial Atlas, Biologische Bundesanstalt für Land-und Forstwirtschaft Institut für Mikrobiologie, Berlin-Dahlem, 1982.

GNIADEK A, MACURA A, OKSIEJCZUK E, KRAJEWSKA-KULAK E, LUKASZUK C., Fungi in the air of selected social welfare homes in the Malopolskie

and Podlaskie provinces-a comparative study. *İnternational Biodeterioration & Biodegradation* 55 85-91, 2005

GORNY R, DUTKIEWICZ J., Bacterial and fungal aerosols in indoor environment in Central and Eastern European Countries. *Ann Agric Environ Med* 9, 17–23, 2002

GÜLLÜ G, MENTEŞE S., İç ortam Havasında Bioaerosol Düzeyleri VIII. Ulusal Tesisat Mühendisliği Kongresi, 2009

HAAS D, HABIB J, GALLER H, BUZINA W, SCHLACHER R, MARTH F, REINTHALER F., Assessment of indoor air in Austrian apartments with and without visible mold growth. *Atmospheric Environment* 41 5192–5201, 2007

HARGREAVES M, PARAPPUKKARAN S, MORAWSKA L, HITCHINS J, HE C, GILBERT D., A pilot investigation into associations between indoor airborne fungal and non-biological particle concentrations in residential housese in Brisbane, Australia *The Science of the Total Environment* 312 (1-3):pp. 89-101, 2003

HASENEKOGLU I. Toprak Mikrofungusları. Cilt I-VII. Atatürk Üniv. Yay. No: 689, Erzurum, 1991

JO W, SEO Y., Indoor and outdoor bioaerosol levels at recreation facilities, elementary schools and homes. *Chemosphere* 61 1570-1579, 2005

KALYONCU F., Relationship between airborne fungal allergens and meteorological factors in Manisa City, Turkey *Environ Monit Assess* DOI 10.1007/s10661-009-0966, 2009

KIM K, KIM C., Airborne microbiological characteristics in public bıildings of Korea. *Building and Environment* 42 2188-2196, 2007

KLICH MA. Identification of Common *Aspergillus* species. First Ed, 122 pp. Centraalbureau voor Schimmelcultures, Utrecht, The Netherlands, 2002

LAPPALAINEN S, KAHKONENA E, LOIKKANENA P, PALOMAKIB E, LINDROOSA O, REIJULAA K., Evaluation ofpriorities for repairing in moisture-damaged school buildings in Finland. *Building and Environment* 36 981–986, 2001

LAW A, CHAU C, CHAN G., Characteristics of bioaerosols profile in Office buildings in Hong Kong. Building and Environment 36 527-541, 2001.

LI D, KENDRICK B., A year-round comparison of fungal spores in indoor and outdoor air. *Mycologia,* 87(2) pp. 190-195, 1995

NARDONI S, MANCIANTI F, SGORBINI M, TACCINI F, CORAZZA M., Identification and seasonal distribution of airborne fungi in three horse stables in Italy. Mycopathologia 160:29-34, 2006

NELSON PE, TOUSSOUN TA, MARASAS WFO. *Fusarium* Species. An Illustrated Manual for Identification. The Pennsylvania State University Press, Pennsylvania, USA, 1983

ÖNOĞLU N, GÜNGÖR G., Fatih Bölgesi Kreslerinde İç Ortam Havasının Mikrobiyolojik Açıdan Degerlendirilmesi, *12.Ulusal Halk Sağlığı Kongresi,* 2007

ÖKTEN S., Edirne Devlet Hastanesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Servisinin ve Polikliniğinin İç ve Dış Ortamında Havayla Taşınan Fungus ve Bakteriler. *Doktora Tezi,* Trakya Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü, 2004

PASTUSZKA J, PAW U, LIS D, WLAZLO A, ULFIG K., Bacterial and fungal aerosol in indoor environment in Upper Silesia, Poland. *Atmospheric Environment* 34 3833-3842, 2000

PITT JI. The Genus *Penicillium* and Its Teleomorphic States *Eupenicillium* and *Talaromyces*. 634 pp. *Academic Press. Inc. London,* 1979

PITT JI. A Laboratory Guide to Common *Penicillium* Species, 3rd Ed, 197 pp, *Food Science, Australia,* 2000

RAPER KB, FENNELL DI. The Genus *Aspergillus*. 686 pp. The Williams & Wilkins Comp. Baltimore-USA, 1965

SALONEN H, LAPPALAINEN S, LINDROOS O, HARJU R, REIJULA K., Fungi and bacteria in mould-damaged and non-damaged Office environments in a subarctic climate. *Atmospheric Environment* 41 6797–6807, 2007

SAMSON RA, HOEKSTRA ES, FRISVAD JC, FILTENBORG O. Introduction to food-And Airborne Fungi. Sixth edition, Centraalbureau voor Schimmelcultures, Utrecht, The Netherlands, 2002.

SAMSON RA, PITT JI (Eds): Integration of Modern Taxonomic Methods for *Penicillium* and *Aspergillus* Classification. 510pp. Harwood Academic Publishers, Amsterdam, 2000

SIME AD, ABBOTT LL, ABBOTT SP. Mounting medium for use in indoor air quality spor-trap analyses. *Mycologia* 94: 1087-1088, 2002

SIMMONS, E.G. *Alternaria: an Identification Manual. Fully Illustrated and with Catalogue Raisonné 1796-2007* 775 p. Utrecht: CBS Fungal Biodiversity centre, 2007

ŞEN B., Tekirdağ İli Ev Dışı Ve Ev İçi Havasındaki Mikrofungusların Tespiti, Mevsimsel Dağılımları Ve Klimatik Faktörlerle İlişkisi. *Doktora Tezi*, Trakya Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü 2004

ŞİMŞEKLİ Y, AKKAYA A, GÜCİN F., ÜNLÜ M., YORGANCIGİL B., Isparta Şehrinin Havasında Bulunan Allerjen Fungus Sporları, 1997

TOPBAŞ M, TOSUN İ, ÇAN G, KAKLIKKAYA N, AYDIN F., Identification Identification and Seasonal Distribution of Airborne Fungi in Urban Outdoor Air in an Eastern Black Sea Turkish Town. *Türk J Med Sci* 36 31-36 Tübitak, 2006

TROUTT C, LEVETIN E. Correlation of spring spore concentrations and meteorological conditions in Tulsa, Oklahama. *Int J Biometeorol* 45: 64-74, 2002

WU Y, CHAN C, RAO C, LEE C, HSU H, CHIU Y, CHAO H., Characteristics, determinants and spatial variations of ambient fungal levels in the subtropical Taipei metropolis *Atmospheric Environment* 41 2500-2509, 2007

ZHU H, PHELAN P, DUAN T, RAUPP G, FERNANDO H., Characterizations and Relationships Between Outdoor and Indoor Bioaerosols In An Office Building. *Chına Partıcuology Vol. 1, No. 3, 119-123,* 2003

ZORMAN T, JERSEK B., Assessment of Boaerosol Concentrations in Different Indoor Environments. *Indoor Built Environ*; 17;2: 155-163, 2008

http://www.edirne.gov.tr/

http://maps.google.com/

ÖZGEÇMİŞ

19.12.1984 yılında İstanbul'da doğdum. İlköğrenimimi Dobruca İlkokulunda 1996 yılında, ortaöğrenimimi Rami Ortaokulunda 1999 yılında, lise öğrenimimi Bayrampaşa Anadolu lisesinde 2003 yılında tamamladım. 2004 yılında Trakya Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümünde lisans eğitimime başladım.2008 yılı güz döneminde Trakya Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans öğrenimime başladım. Yabancı dilim İngilizcedir.