

T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI



BALIKESİR İLİNDE BULUNAN KREŞ VE GÜNDÜZ
BAKİMEVLERİNDE HAVA İLE TAŞINAN
MİKROFUNGUSLAR

YÜKSEK LİSANS TEZİ

NELİN SEV

BALIKESİR, OCAK - 2012



T.C.
BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI



**BALIKESİR İLİNDE BULUNAN KREŞ VE GÜNDÜZ
BAKİMEVLERİNDE HAVA İLE TAŞINAN
MİKROFUNGUSLAR**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

NELİN SEV

BALIKESİR, OCAK - 2012

KABUL VE ONAY SAYFASI

Nelin SEV tarafından hazırlanan “BALIKESİR İLİNDE BULUNAN KREŞ VE GÜNDÜZ BAKIMEVLERİNDE HAVA İLE TAŞINAN MİKROFUNGUSLAR” adlı tez çalışmasının savunma sınavı 24.01.2012 tarihinde yapılmış olup aşağıda verilen jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri

İmza

Danışman
Prof. Dr. A. Dilek AZAZ



Üye
Prof. Dr. Bayram YILDIZ



Üye
Doç. Dr. Hilmi NAMLI



Jüri üyeleri tarafından kabul edilmiş olan bu tez BAÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca onanmıştır.

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

Doç. Dr. Hilmi NAMLI

Bu tez çalışması Balıkesir Üniversitesi Rektörlüğü Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından BAP 2011/25 nolu proje ile desteklenmiştir.

ÖZET

BALIKESİR İLİNDE BULUNAN KREŞ VE GÜNDÜZ BAKİMEVLERİNDE HAVA İLE TAŞINAN MİKROFUNGUSLAR YÜKSEK LİSANS TEZİ

NELİN SEV

BALIKESİR ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI
(TEZ DANIŞMANI: PROF. DR. A. DİLEK AZAZ)

BALIKESİR, OCAK - 2012

Bu çalışmada, Balıkesir il merkezinde belirlenen 9 farklı anaokulu, kreş ve gündüz bakımevinin iç ve dış ortam havasında bulunan mikrofungus yükünün belirlenmesi ve meteorolojik faktörler ile olan ilişkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Nisan 2010 - Mart 2011 tarihleri arasında toplam 12 ay boyunca her ay örnekleme yapılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda 432 petri plağında iç ortamda 500, dış ortamda 685 olmak üzere toplam 1185 mikrofungus kolonisi elde edilmiştir.

Çalışma sonucunda 11 cinse ait (*Acremonium*, *Alternaria*, *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Embellesia*, *Mucor*, *Paecilomyces*, *Penicillium*, *Rhizopus*, *Trichoderma*, *Ulocladium*) 32 tür ve 7 ayrı steril mikrofungus belirlenmiştir. Teşhisi yapılan mikrofungus cinsleri içinde genel dağılımda sıralama *Cladosporium*, *Penicillium*, *Aspergillus* ve *Alternaria* cinsi (%39,90 ; %17,04 ; %16,60 ve %16,28) şeklindedir.

İç ve dış ortam hava örnekleme için ekonomik ve kolay oluşundan dolayı "yer çekimine dayalı petri plak metodu" kullanılmıştır. Buna göre, içlerine Rose-Bengal ve Streptomycin ilaveli Pepton Dekstroz Agar konan petri kapları 10 dakika boyunca havaya maruz bırakılmıştır. Petri kaplarının konulacağı yerin, iç ortamlarda yerden 100 cm, dış ortamlarda ise 150 cm yükseklikte olmasına dikkat edilmiştir. Bununla birlikte, örnekleme süresi esnasında termohigrometre aracılığıyla ortamın sıcaklığı ve nisbi nemi ölçülmüştür.

ANAHTAR KELİMELELER: mikrofungus, iç ortam havası, dış ortam havası, kreş

ABSTRACT

AIRBORNE FUNGI IN THE INDOOR AND OUTDOOR OF DAY-CARE CENTERS IN BALIKESIR CITY, TURKEY

MSC THESIS

NELİN SEV

BALIKESIR UNIVERSITY INSTITUTE OF SCIENCE

BIOLOGY

(SUPERVISOR: PROF. DR. A. DİLEK AZAZ)

BALIKESİR, JANUARY 2012

In this study, it was aimed to determine the microfungal flora and in relation with meteorological factors of indoor and outdoor fungal flora in selected 9 different sampling areas which are consisting of day-care centers of Balikesir city. Air sampling was taken at one month intervals over a period of 12 months between April, 2010 - March, 2011. After air sampling from this sampling areas, we determined that 500 microfungal colonies in the indoor air and 685 microfungal colonies in the outdoor air. A total of 1,185 microfungal colonies were counted on 432 petri plates.

Eleven microfungal genera (*Acremonium*, *Alternaria*, *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Embellesia*, *Mucor*, *Paecilomyces*, *Penicillium*, *Rhizopus*, *Trichoderma*, *Ulocladium*), 32 species and 7 *Mycellia sterilia* were isolated from the indoor and outdoor air at selected sites. The dominant microfungal genera were *Cladosporium*, *Penicillium*, *Aspergillus* and *Alternaria* (39,90%, 17,04%, 16,60% and 16,28% of the total, respectively).

We used the petri plate method (based on gravitational) for the isolation of airborne fungi because of both its practical and easy usage. According to this method, petri plates containing Peptone Dextrose Agar with Rose-Bengal and Streptomycin were exposed the atmosphere for ten minutes. We cared that petri dishes must place up to 100 cm in the indoor and 150 cm in the outdoor. Besides, we measured temperature and relative humidity during air sampling time by the thermohigrometer.

KEYWORDS: microfungi, indoor air, outdoor air, day-care center

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
ŞEKİL LİSTESİ.....	iv
TABLO LİSTESİ.....	vi
ÖNSÖZ.....	vii
1. GİRİŞ.....	1
2. MATERYAL VE METOD.....	15
2.1 Araştırma Bölgesinin Coğrafik Özellikleri.....	15
2.2 İklim ve Bitki Örtüsü.....	16
2.2.1 Sıcaklık.....	16
2.2.2 Nispi Nem.....	17
2.2.3 Yağış.....	17
2.2.4 Rüzgar.....	18
2.2.5 Güneşlenme.....	19
2.3 Araştırma Bölgesine Ait Meteorolojik Veriler.....	19
2.4 Araştırma Yapılan Örnekleme Alanlarının Tanımlanması.....	33
2.5 Materyal.....	35
2.5.1 Mikrofungusların Tanımlanmasında Kullanılan Besiyerleri.....	35
2.5.2 Mikrofungusların Teşhisinde Kullanılan İnceleme Materyali.....	38
2.6 Metod.....	38
2.6.1 İzolasyon.....	39
2.6.2 Teşhis.....	39
3. BULGULAR.....	41
3.1 Genel Bulgular.....	41
3.2 Teşhisi Yapılan Mikrofungusların Deskripsiyonları ve Mikroskopik Görüntüleri.....	104
4. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	137
5. KAYNAKLAR.....	146
6. EKLER.....	155
EK A Örnekleme Bölgelerinin Balıkesir İl Haritasındaki Yerleri.....	155

ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 3.1: İzole Edilen Toplam Mikrofungus Koloni Sayısının Aylara Göre Dağılımı.....	44
Şekil 3.2: Nisan 2010-Mart 2011 Tarihleri Arasında Saptanan Mikrofungus Cinslerinin Yüzde Olarak Dağılımı.....	47
Şekil 3.3: <i>Acremonium murorum</i> Mikroskopta Çekilmiş Preparat ve Petri Fotoğrafları.....	104
Şekil 3.4: <i>Acremonium strictum</i> Mikroskopta Çekilmiş Preparat ve Petri Fotoğrafları.....	105
Şekil 3.5: <i>Alternaria alternata</i> Mikroskopta Çekilmiş Preparat ve Petri Fotoğrafları.....	106
Şekil 3.6: <i>Aspergillus candidus</i> Mikroskopta Çekilmiş Preparat ve Petri Fotoğrafları.....	107
Şekil 3.7: <i>Aspergillus carneus</i> Mikroskopta Çekilmiş Preparat ve Petri Fotoğrafları.....	108
Şekil 3.8: <i>Aspergillus flavus</i> Mikroskopta Çekilmiş Preparat ve Petri Fotoğrafları.....	109
Şekil 3.9: <i>Aspergillus niger</i> Mikroskopta Çekilmiş Preparat ve Petri Fotoğrafları.....	110
Şekil 3.10: <i>Aspergillus parvulus</i> Mikroskopta Çekilmiş Preparat ve Petri Fotoğrafları.....	111
Şekil 3.11: <i>Aspergillus versicolor</i> Mikroskopta Çekilmiş Preparat ve Petri Fotoğrafları.....	112
Şekil 3.12: <i>Cladosporium cladosporioides</i> Mikroskopta Çekilmiş Preparat ve Petri Fotoğrafları.....	113
Şekil 3.13: <i>Cladosporium herbarum</i> Mikroskopta Çekilmiş Preparat ve Petri Fotoğrafları.....	114
Şekil 3.14: <i>Cladosporium macrocarpum</i> Mikroskopta Çekilmiş Preparat ve Petri Fotoğrafları.....	115
Şekil 3.15: <i>Cladosporium oxysporum</i> Mikroskopta Çekilmiş Preparat ve Petri Fotoğrafları.....	116
Şekil 3.16: <i>Cladosporium sphaerospermum</i> Mikroskopta Çekilmiş Preparat ve Petri Fotoğrafları.....	117
Şekil 3.17: <i>Cladosporium spongiosum</i> Mikroskopta Çekilmiş Preparat ve Petri Fotoğrafları.....	118
Şekil 3.18: <i>Embellesia hyacinthi</i> Mikroskopta Çekilmiş Preparat ve Petri Fotoğrafları.....	119
Şekil 3.19: <i>Mucor hiemalis</i> f. <i>luteus</i> Mikroskopta Çekilmiş Preparat ve Petri Fotoğrafları.....	120
Şekil 3.20: <i>Mucor sinensis</i> Mikroskopta Çekilmiş Preparat ve Petri Fotoğrafları.....	121
Şekil 3.21: <i>Paecilomyces clavisporus</i> Mikroskopta Çekilmiş Preparat ve Petri Fotoğrafları.....	122
Şekil 3.22: <i>Paecilomyces viridis</i> Mikroskopta Çekilmiş Preparat ve Petri Fotoğrafları.....	123

Fotoğrafları.....	
Şekil 3.23: <i>Penicillium brevi-compactum</i> Mikroskopta Çekilmiş Preparat ve Petri Fotoğrafları.....	124
Şekil 3.24: <i>Penicillium canescens</i> Mikroskopta Çekilmiş Preparat ve Petri Fotoğrafları.....	125
Şekil 3.25: <i>Penicillium cordubense</i> Mikroskopta Çekilmiş Preparat ve Petri Fotoğrafları.....	126
Şekil 3.26: <i>Penicillium decumbens</i> Mikroskopta Çekilmiş Preparat ve Petri Fotoğrafları.....	127
Şekil 3.27: <i>Penicillium diversum</i> Mikroskopta Çekilmiş Preparat ve Petri Fotoğrafları.....	128
Şekil 3.28: <i>Penicillium expansum</i> Mikroskopta Çekilmiş Preparat ve Petri Fotoğrafları.....	130
Şekil 3.29: <i>Penicillium lanosum</i> Mikroskopta Çekilmiş Preparat ve Petri Fotoğrafları.....	131
Şekil 3.30: <i>Penicillium simplicissimum</i> Mikroskopta Çekilmiş Preparat ve Petri Fotoğrafları.....	132
Şekil 3.31: <i>Penicillium variabile</i> Mikroskopta Çekilmiş Preparat ve Petri Fotoğrafları.....	133
Şekil 3.32: <i>Rhizopus stolonifer</i> var. <i>stolonifer</i> Mikroskopta Çekilmiş Preparat ve Petri Fotoğrafları.....	134
Şekil 3.33: <i>Trichoderma longibrachiatum</i> Mikroskopta Çekilmiş Preparat ve Petri Fotoğrafları.....	135
Şekil 3.34: <i>Ulocladium atrum</i> Mikroskopta Çekilmiş Preparat ve Petri Fotoğrafları.....	136

TABLO LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Tablo 2.1: Örneklemeye Yapılan Günlere Ait Bazı Meteorolojik Parametrelerin Ortalama Değerleri.....	19
Tablo 2.2: Araştırmanın Yapıldığı Aylara Ait Örneklemeye Sırasında Ölçülen Sıcaklıklar ve Nem Değerleri.....	21
Tablo 3.1: Nisan 2010-Mart 2011 Tarihleri Arasında İzole Edilen Mikrofungusların İstasyonlara Göre İç ve Dış Ortamlardaki Toplam Koloni Sayıları.....	43
Tablo 3.2: İzole Edilen Mikrofungusların Cinsleri, Tür Sayıları ve İzole Edildikleri Aylar.....	45
Tablo 3.3: İzole Edilen Mikrofungusların Koloni Sayılarının İzole Edildikleri Aylara ve Örneklemeye Bölgelerine Göre Dağılımları.....	47
Tablo 3.4: Nisan 2010-Mart 2011 Tarihleri Arasında İzole Edilen Mikrofunguslar ve İzole Edildikleri İstasyonlar.....	48
Tablo 3.5: İzole Edilen Mikrofungus Türlerinin İç ve Dış Ortam Havasından Elde Edilen Koloni Sayıları.....	52
Tablo 3.6: Nisan 2010-Mart 2011 Tarihleri Arasında İzole Edilen Mikrofunguslar ve İzole Edildikleri Aylar.....	55
Tablo 3.7: Nisan 2010'da İzole Edilen Mikrofungusların İç ve Dış Ortamda İstasyonlarda Dağılımı.....	59
Tablo 3.8: Mayıs 2010'da İzole Edilen Mikrofungusların İç ve Dış Ortamda İstasyonlarda Dağılımı.....	63
Tablo 3.9: Haziran 2010'da İzole Edilen Mikrofungusların İç ve Dış Ortamda İstasyonlarda Dağılımı.....	67
Tablo 3.10: Temmuz 2010'da İzole Edilen Mikrofungusların İç ve Dış Ortamda İstasyonlarda Dağılımı.....	71
Tablo 3.11: Ağustos 2010'da İzole Edilen Mikrofungusların İç ve Dış Ortamda İstasyonlarda Dağılımı.....	75
Tablo 3.12: Eylül 2010'da İzole Edilen Mikrofungusların İç ve Dış Ortamda İstasyonlarda Dağılımı.....	78
Tablo 3.13: Ekim 2010'da İzole Edilen Mikrofungusların İç ve Dış Ortamda İstasyonlarda Dağılımı.....	82
Tablo 3.14: Kasım 2010'da İzole Edilen Mikrofungusların İç ve Dış Ortamda İstasyonlarda Dağılımı.....	86
Tablo 3.15: Aralık 2010'da İzole Edilen Mikrofungusların İç ve Dış Ortamda İstasyonlarda Dağılımı.....	90
Tablo 3.16: Ocak 2011'de İzole Edilen Mikrofungusların İç ve Dış Ortamda İstasyonlarda Dağılımı.....	94
Tablo 3.17: Şubat 2011'de İzole Edilen Mikrofungusların İç ve Dış Ortamda İstasyonlarda Dağılımı.....	98
Tablo 3.18: Mart 2011'de İzole Edilen Mikrofungusların İç ve Dış Ortamda İstasyonlarda Dağılımı.....	102

ÖNSÖZ

Çalışmamın başlangıcından bitimine kadar çok değerli bilgi birikimlerini benden esirgemeyen değerli danışman hocam Sayın Prof. Dr. A. Dilek AZAZ' a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Araştırmam süresince yanımda olan ve tecrübelerini benimle paylaşan değerli hocam Araş. Gör. Dr. Selma ÇELEN' e çok teşekkür ederim.

Bugünlere gelmemde emeği olan ve beni her zaman destekleyen dedeme ve aileme en içten teşekkürlerimi sunarım.

1. GİRİŞ

Havadaki mikroorganizmaların varlığını saptamak amacıyla ilk defa 1881 'de Koch' un, içerisinde besiyeri bulunan bir petri plağının kapağını ev içerisinde ve ev dışarısında, belirli bir süre açık bırakmak suretiyle örnekler aldığı ve alınan bu örnek plaklarını inkübe ederek havadaki mikroorganizmaların sayısal durumları ile yoğunluklarını saptadığı bilinmektedir [1].

Atmosferde bulunan başlıca biyolojik materyaller; bakteriler, onların endosporları, mikrofungus sporları, konidiler ve hif parçaları ile mikroorganizmalar tarafından salgılanan metabolitler, virüsler, memelilerin deri ve kıl partikülleri, bunlara ek olarak bazı diğer organik atıklar ve bozulmuş ürünler olup bunlar biyoaerosoller olarak adlandırılırlar. Biyoaerosollerin bileşenleri havaya; toprak, canlı bitkiler ve hayvanlar, organik döküntülerin yüzeyleri, hasarlı ahşap veya taş binalar gibi değişik kaynaklardan geçebilir. Rüzgar ve hava hareketleri, havaya yükselen birçok organik partikülle beraber mekanik orijinli tozla havayı kontamine eder. Yaşayan mikroorganizma kısımlarının çoğu, biçimlendikleri alt tabakadan ve yerden hava akımları ile uzun mesafeler boyunca taşınabilmektedir [2].

Fungal sporlar hemen hemen yılın her zamanında havada bulunabilirler ve atmosferin bir komponentidirler. Mikrofunguslar gelişmeleri ve üremeleri için özellikle sıcaklık ve nem gibi belirli çevresel şartlara ihtiyaç duyarlar [3].

Bir kişi her gün mikroorganizmalar gibi biyoaerosollerini içeren yaklaşık olarak $10m^3$ havayı solunum yoluyla almaktadır [4]. Bu hava içerisinde bulunan fungal sporların, insan sağlığı üzerindeki etkileri yalnızca onların konsantrasyon ve kompozisyonuna bağlı olmayıp, ölçülerine de bağlıdır. On mikrometreden büyük sporlar üst solunum yolunda tutulup (burun, farinks) yüksek ateş semptomlarıyla sonuçlanabilirken, daha küçük spor partikülleri alt solunum yollarına nüfuz ederek

alerji ve astımın oluşumuna neden olabilirler. Fungusların insan sağlığı üzerindeki etkileri solunum yolu ile, yutma ile veya deri teması ile gerçekleşmektedir [5]. Çocuk bakım evlerindeki yüksek alerjiye sebep olan fungusların ölçüleri ise 1,1-1,3µm olarak rapor edilmiştir [6].

İç ortam havasının fungal populasyonunu etkileyen faktörlerin başında dış ortam vejetasyonu gelmektedir. Ancak uygun sıcaklık, nispi nem ve hava sirkülasyonu gibi uygun şartlar mevcut ise funguslar iç ortam havasında da rahatlıkla gelişebilirler [7]. İç ortam havasındaki solunum ile vücuda alınabilir fungal partikül konsantrasyonu dış ortam havasıyla karşılaştırıldığında oldukça fazladır. Bu durum iç ortam havasındaki mikrobiyal kirlenmede sporların rolünü göz önüne sermektedir [8].

Fungus sporlarına karşı alerjik hassasiyet 1924' de Von Leewen'in Hollanda'da ilk fungus hassasiyetini gösteren vakayı yayınlamasıyla dikkatleri çekmiştir. Alerjik yakınmaları olan olgularda alerjenlerden korunma, hastalığın kontrol altına alınmasında oldukça önemlidir. Hem kapalı hem açık yerde bulunmaları nedeniyle fungus sporları vücuda solunum yoluyla giren alerjenler arasında önemli bir yere sahiptirler. Vücuda solunum yoluyla giren bu alerjenler en çok rinite, konjunktivite ve bronşiyal astıma yol açarlar, bazen de ürtiker ve sistemik anaflaksiye neden olabilirler. Bulutlu ve nemli havalarda fungal spor sayısı artmaktadır. Nem derecesinin yüksek olduğu zamanlarda solunum yollarında görülen alerji semptomlarının bir çoğunun bu çeşit fungus sporlarına bağlı olması mümkündür [9].

Funguslar insan sağlığını çeşitli yollardan etkilemektedir. Bu reaksiyonlar genel olarak üç gruba ayrılabilir: alerjenik reaksiyonlar (hassasiyet ve bağışıklık sistemine bağlı olanlar örneğin, astım, alerjik rinit veya yüksek derecede akciğer iltihabı); enfeksiyonlar (fungusların vücudun dışında veya içinde büyümesi örneğin aspergillosis) ve toksik durumlar [10].

Canlı hifler, sporlar ve hatta ölü küfler veya onların hücresel fragmentleri yabancı antijen olarak rol oynarlar ve bağışıklık sistemini harekete geçirirler. Fungus sporlarının konjunktivit, astım, alerjik rinit ve diğer solunum hastalıkları üzerinde etkili olmaları nedeniyle aerobiyoloji çalışmalarının medikal açıdan önemi büyüktür. İnsanların %1 ila 3'ünde fungus antijenlerine karşı antikorlar bulunmaktadır. İnsanlar; köpek ve kedi gibi hayvanlardan çok funguslara karşı daha alerjiktir [11]. İnsan popülasyonunun %20'si, funguslara maruz kalma sonucu oluşan ya da tetiklenen alerjilere sahiptir [12].

Okul ve kreşlerdeki çocukların immün sistemleri yetişkinlere oranla daha zayıf olduğundan dolayı ve daha hassas yapıda oldukları göz önüne alındığında; bu çocuklar havayla taşınan mikroorganizmaların neden olduğu alerjik ve toksik enfeksiyonlar ile enfeksiyon hastalıklarına daha fazla duyarlıdırlar [13]. Ev içi alerjenlere maruz kalma özellikle üç yaşına kadar olan çocuklarda astımın en önemli risk faktörüdür [14]. İç ortam mikroflorasının özellikle çocuklar arasında solunum sistemi ve diğer sağlık sorunlarına neden olduğu belirlenmiştir [15]. Okullarda mikrofungus sporlarına maruz kalma, orada bulunanların hassasiyeti ve yaşına bağlı olup, bu sporlara karşı duyarlılık ve astımın gelişmesi gibi uzun dönemli sağlık sorunlarının olma olasılığını arttırmaktadır [13].

Çocuklardaki sağlık sorunlarıyla ilişkili faktörlerden birisi de, onların aldığı günlük bakımın şeklidir. Son yıllardaki sosyal ve ekonomik değişimler, iş hayatına annelerin de katılımını arttırarak, kreş ve gündüz bakımevleri için büyük bir ihtiyaç yaratmıştır. Bunun yanında kreş ve gündüz bakımevlerine devam etme, 3-6 yaş arası çocukların sosyalleşmesi ve eğitimleri için çok önemlidir. Ancak aynı zamanda çocuklarda enfeksiyon hastalıkları dahil çeşitli sağlık risklerine maruz kalmada artışa da yol açmaktadır [16,17]. Kreş ve gündüz bakımevlerindeki çocuklar enfeksiyon yapıcı ajanlara karşı evdeki çocuklardan daha fazla açıktır. Yaşamının ilk yıllarında kreşe devam etmenin, solunum ve gastrointestinal enfeksiyonların artmasında önemli bir etkisi vardır. Birçok çalışma enfeksiyonların görülme sıklığının yaşa bağlı olduğunu ve 3 yaş altındaki çocukların en fazla risk altında olduğunu göstermektedir. Çocuklar arasındaki yakın temas ve mikroorganizmalara yüksek oranda maruz kalma

riski, kreşlerdeki enfeksiyon oranlarını etkileyen temel risklerdir. Anaokulları ve kreşlerde, iç ortam havasında mikrofungusların seviyelerinin artması, dış ortam konsantrasyonu, rutubetin varlığı, düzensiz yer ve fan temizliği, perdelerin varlığı ve kullanıcıların fazlalığı ile doğru orantılı bir tablo izlemektedir [6]. Ayrıca alerjik hastalıklar dahil önceden herhangi bir risk faktörü bulunan çocuklar, kreşlerde enfeksiyon hastalıkları için daha büyük risk altındadır [17].

Funguslar genel olarak potansiyel alerjen olarak ele alınmaktadır. *Alternaria* ve *Cladosporium* ev dışı havasında bulunan en önemli havayla taşınan alerjen cinsler olarak düşünülürken, *Aspergillus* ve *Penicillium* cinsleri son zamanlarda ev içi havasındaki önemli alerjen funguslar olarak değerlendirilmektedir. Yapılan çalışmalarda küf problemi olan binalarda genellikle *Aspergillus* ve *Penicillium*'ların ev içi havasında ev dışı havasına göre daha fazla konsantrasyonda buldukları rapor edilmiştir [18].

Agarwal ve Shivpuri (1969), Delhi'de yaptıkları araştırmada alerjenik mikrofungus sporları üzerinde çalışmışlar ve bu araştırmada pratik ve maliyeti az olan "yerçekimine dayalı petri plak metodu" nu kullanmışlardır [19].

Dotterud ve ark. (1996), Kuzey Norveç'te ev tozu akarlarına duyarlı 19 çocuğun ve kontrol olarak 19 non-topik çocuğun ev ve okullarından kış mevsimi süresince havayla taşınan mikrofungusları toplamışlardır. *Penicillium*'u hem ev hem de okullarda en yaygın mikrofungus olarak saptamışlardır. Bunu farklı mayalarla *Aspergillus*, *Cladosporium* ve *Mucor*'un izlediğini bildirmişlerdir. Çalışmanın sonunda yüksek konsantrasyonda havayla taşınan spor bulunmasının, ev içi nemin yüksek olmasıyla ilişkili olduğunu rapor etmişlerdir [20].

Tariq ve ark. (1996), mikrofungus sporlarının havadaki konsantrasyonunun, alerjilerin ve solunum sistemiyle ilgili olan başlıca semptomların en önemli nedenlerinden biri olduğunu bildirmişlerdir [21].

Delfino ve ark. (1997), günlük astım şiddetinde dış ortam mantar spor konsantrasyonunun etkisini araştırmışlardır. Bu çalışmada Güney Kaliforniya'daki yüksek yerlerde yaşayan 9-46 yaş arası 22 astım hastası 8 hafta boyunca (9 Mayıs-3 Temmuz 1994) takip edilmiştir. Bu çalışmalarının sonucu olarak fungus sporlarının bazı astımlı hastaların günlük solunumunda etkili olabildiğini bildirmişlerdir [22].

Garrett ve ark. (1998), mikrofungus gelişimi olan evlerde havayla taşınan fungal spor düzeyi, ev faktörleri ve çocuklardaki sağlık sorunları arasındaki ilişkileri tespit etmek amacıyla Avustralya'da 7-14 yaş arası 148 çocuğun bulunduğu 80 evin yatak odası, oturma odası, mutfak ve ev dışı ortamlarından 6 defa örnekleme, yaygın aeroalerjenler için deri testi ve anketler yapmışlardır. Araştırmacılar, kışın ev içinde *Cladosporium*, *Aspergillus*, *Penicillium* gibi belli mikrofungus cinslerine maruz kalmanın çocuklarda astım, atopi ve solunum semptomları için risk faktörü oluşturduğunu tespit etmişlerdir [23].

Peternal ve ark. (2002), çocukların sağlığı üzerinde fungus ve küflerin etkisi üzerine yaptıkları çalışmalarında çocukların sıklıkla etkilendiği cinslerin *Cladosporium*, *Penicillium*, *Aspergillus* ve *Alternaria* olduğunu belirtmişlerdir.

Gorny ve Dutkiewicz (2002) Batı Avrupa'da yapmış oldukları araştırmada *Cladosporium*, *Penicillium*, *Alternaria* ve *Fusarium* cinslerinin sırasıyla en fazla rastlanan fungal flora elementleri olduğunu ve havayla taşınan mikroorganizmaların konsantrasyonunun yılın sıcak periyotlarında, soğuk periyotlarına oranla önemli derecede yüksek olduğunu tespit etmişlerdir [25].

Small (2002), mikrofungusların solunum yolu rahatsızlıklarının direkt (örneğin; var olan astımı şiddetlendirerek) ya da dolaylı olarak (örneğin; hassasiyeti arttırarak) kötüleşmesine neden olabildiğini bildirmiştir [26].

Lugauskas ve ark. (2003), Litvanya kentsel bölgelerinde bulunan kalabalık caddelerin etrafında yapmış oldukları hava ile taşınan fungus yoğunluğu ve tür çeşitliliği belirleme çalışmaları sonucunda *Aspergillus niger*, *A. fumigatus*, *Cladosporium herbarum*, *Alternaria alternata* ve *Aureobasidium pullulans* türlerinin en çok rastlanan türler olduğunu belirtmişlerdir [27].

Curtis ve ark (2004), iç ortam havasında bulunan fungusların etkilerini araştırdıkları çalışmaları sonucunda insan popülasyonunun %20 sinin, funguslara maruz kalma sonucu oluşan ya da tetiklenen alerjilere sahip olduğunu tespit etmişlerdir [28].

Kasprzyk ve ark. (2004), Polonya'nın Rzeszow bölgesinin fungal florasını incelemiş ve çalışılan fungus taksonlarının sporlarının neredeyse bütün yıl boyunca havada bulunduğunu, alerji semptomlarını arttırıcı eşik değerleri konsantrasyonlarının hazirandan eylüle kadar olduğunu ve *Cladosporium* konidilerinin havada en çok bulunduğunu bildirmişlerdir [29].

Gioulekas ve ark. (2004), Selanik' te 15 yıl boyunca alerjenik fungus sporlarının kayıt edildiği ve solunum alerjisi olan hastalar üzerindeki etkilerinin incelendiği çalışmaları sonucunda *Alternaria*, *Aspergillus* ve *Cladosporium* yoğunluğunun daima en üst seviyede bulunduğunu, en çok fungus yoğunluğunun yaz dönemlerinde ortaya çıktığını ve 1311 astım hastasına uygulanan deri testinde 421 hastanın funguslara karşı pozitif sonuç verdiği belirlemişlerdir [30].

Abdel Hameed A. Awad (2005), Mısır'da seçilen üç bölgenin, hava kaynaklı fungus miktarları ve tipleri araştırmıştır. Örnekleme alanlarının ikisi kırsal bölgede olup, ilkinde papatya ikincisinde sebze ekili olup, üçüncü alan ise kentsel bölgeden seçilmiştir. Araştırmada 32 cinse ait toplam 1486 fungus kolonisi elde edilmiştir. Örnekleme alanlarının hepsinde *Alternaria* (%7,5–59,9), *Aspergillus* (%11,2–38,9), *Penicillium* (%9,5–15) ve *Cladosporium* (%7,78–17,5) baskın cinsler olarak bulunmuştur. Araştırmacı aynı zamanda havaya karışan fungus tipi ve yoğunluğu

üzerinde bitki örtüsünün de etkili olduğunu saptamıştır. Fungus yoğunluğunun hava koşullarına göre değiştiğini, hava kaynaklı fungus miktarlarının sıcaklıkla yükselirken, yağış ve bağıl nemle düşme gösterdiğini rapor etmiştir [31].

Stark (2005)'a göre son zamanlarda yapılan çalışmalar *Alternaria* gibi mikrofunguslara karşı olan duyarlılığın çocuklardaki alerjik rinit ve astım ile yakın ilişkili olduğunu göstermektedir [32].

Denning ve ark. (2005), funguslar ile astım şiddetinin ilişkisini ve olabilecek patojenik mekanizmaları tartışarak epidemiyolojik kanıtlarını araştırmışlardır. Çalışmaları sonucunda *Alternaria*, *Aspergillus*, *Cladosporium* ve *Penicillium* türlerini içeren iç ortam, dış ortam veya her ikisinde bulunabilen birçok hava kaynaklı fungusun astım şiddetiyle ilişkili olduğunu bildirmişlerdir [33].

Jo ve Seo (2005), Kore'de ilköğretim okullarında, evlerde ve dış ortamlarda havadaki bakteri ve fungus konsantrasyonu saptamaya yönelik, yaz ve kış periyotlarını kapsayan araştırmalarında sırasıyla *Cladosporium*, *Penicillium*, *Aspergillus* ve *Alternaria* türlerini saptamışlardır [34].

El-Sayed (2006), Mısır' da kıyı binalarındaki iç ve dış ortamlarda hava ile taşınan mikrofunguslarla ilgili olarak yapmış oldukları çalışmaları sonucunda hem iç ortam hem de dış ortam havasında en sık rastlanan türler olarak *Cladosporium cladosporioides*, *Alternaria alternata* ve *Penicillium chrysogenum*' u belirlemişlerdir. Bu türlerin yoğun olmasında bağıl nemin ve sıcaklığında etkili olduğunu bildirmişlerdir [35].

Gómez de Ana ve ark. (2006), mikrofungus alerjisi bulunan hastaların evlerinden izole edilmiş *Alternaria*, *Aspergillus*, *Cladosporium* ve *Penicillium* türlerinin mevsimsel yayılımını araştırmışlardır. İç ortamda, tür çeşitliliği bakımından *Aspergillus*, *Cladosporium* ve *Penicillium*' un sonbaharda, *Alternaria*'

nın ise yazın en yüksek düzeyde bulduklarını kaydetmişlerdir. Dış ortamda ise, tür çeşitliliği açısından yüksek düzeyde kışın *Penicillium*, yazın *Aspergillus* rapor edilmiştir. Aynı zamanda hava kaynaklı mikrofunguslara karşı hassasiyetin, yetişkinlerde ve çocuklarda şiddetli solunum yolu hastalıklarının oluşmasında risk faktörü olduğunu tespit etmişlerdir [36].

Codina ve ark.(2008), Florida'da yağmur mevsimi boyunca açıkça rutubet problemi olmayan evlerde bulunan hava kaynaklı fungus sporlarının tipik düzeylerini araştırmışlardır. Yaptıkları çalışmada hem iç ortam hem de dış ortam hava örneklerinde tespit edilen en yaygın spor tipleri, genellikle *Penicillium/Aspergillus* grubu; askosporlar, basidiosporlar ve *Cladosporium* türleridir [37].

O'Gorman ve Fuller (2008), dış ortam havasından seçilen alerjenik ve patojenik hava ile taşınan fungusların etkilerini incelemişler ve bu çalışmalarını sonucunda *Alternaria*, *Aspergillus*, *Cladosporium* ve *Penicillium* cinslerinin toplam izolasyonda en çok sayıda bulduklarını tespit etmişlerdir [38].

Haleem Khan ve arkadaşları (2009), havalandırması bulunan çeşitli iç ortamlardan izole ettikleri ve teşhisini yaptıkları fungusların alerji testlerini gerçekleştirmişlerdir. *Aspergillus niger*, *A. oryzae*, *A. fumigatus*, *A. terreus*, *A. nidulans*, *A. versicolor*, *A. parasiticus*, *Penicillium citrinum*, *Fusarium oxysporum*, *Trichoderma viride*, *Neurospora crassa* ve *Alternaria alternata* olmak üzere 12 tür izole etmişlerdir. *A. fumigatus*, *A. niger*, *P. citrinum* türlerinin ekstraktlarının çok güçlü biçimde alerjiye neden oldukları belirlemişlerdir. Bu çalışma ile iç ortamlarda bulunan havalandırmaların funguslar için rezervuar olabildiği ve bu ortamlarda bulunan kişilerde bu fungusların alerjik semptomlara veya enfeksiyonlara neden olabildiklerini bildirmişlerdir [39].

Miao ve ark. (2009), Çin'de kapalı bir tavşan barınağındaki hava ile taşınan funguslar ile ilgili yaptıkları çalışmalarında baskın olan cinslerin *Cladosporium*, *Penicillium*, *Aspergillus* ve *Alternaria* olduğunu ve fungus yoğunluğunun yaz ve

sonbahar döneminde kış ve ilkbahar dönemine göre fazla olduğunu tespit etmişlerdir [40].

Zuraimi ve ark.(2009), kreşlerde yaptıkları çalışma sonucunda çocuklarda görülen astım ve alerjilerin mikrofunguslara maruz kalma ile bağlantılı olduğunu, iç ve dış ortamlarda bulunan mikrofungus konsantrasyonlarının ve bu mikrofungusların aerodinamik boyutlarının 1,1- 1,3 µm aralığında bulunmasının çocuklarda alerji yaygınlığının artmasında belirgin biçimde rol oynadığını bildirmişlerdir. Çalışmaları sonucunda en sık rastlanan fungus cinslerinin *Penicillium*, *Aspergillus*, *Geotrichium* ve *Cladosporium* olduğunu belirlemişlerdir [41].

Kim ve ark. (2009), Kore halk hastanelerindeki bakteri ve fungus dağılımlarını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmaları sonucunda en fazla *Cladosporium* spp. (%30) tespit etmişlerdir. Bunu sırasıyla *Penicillium* spp. (%20-25), *Aspergillus* (% 15-20) ve *Alternaria* (%10-20) cinslerinin izlediğini bildirmişlerdir [42].

Li ve LaMondia (2009), süs bitkilerinin yetiştirildiği seralardaki iç ortam havasını ve çevresel faktörler ile olan ilişkilerini incelemişlerdir. Çalışmaları sonucunda *Aspergillus*, *Penicillium* ve *Cladosporium*' un sıcaklık, nispi nem, çiğ noktası, sıcaklık indeksi ve ışık ile pozitif, hava hareketleri ve hava basıncı ile negatif korelasyon gösterdiğini tespit etmişlerdir. Sera çalışanlarının ise metreküpde 71,037 fungus sporuna maruz kaldıklarını bildirmişlerdir [43].

Docampo ve ark. (2010), Güney İspanya' da bulunan Nerja Mağarası'ndaki fungus çeşitliliğini incelemişler ve sonuç olarak *Aspergillus* ve *Penicillium* cinslerinin en yoğun olarak bulunduğunu, bunları *Cladosporium*' un izlediğini bildirmişlerdir. Ayrıca mağara içinde bulunan fungus sporlarının iç ve dış ortam yoğunlukları ile mevsimsel özelliklerden etkilendiğini belirtmişlerdir [44].

Jacqueline ve ark. (2010), çocuklarda astım görülmesi üzerinde iç ve dış ortam havasının farklı etkileri üzerine yaptıkları çalışma sonucunda alerji görülme olasılığı olan 469 çocukta test uygulamışlardır. Bu testin sonucuna göre *Alternaria* duyarlılığı %36 ile ilk sırada yer alırken bunu sırasıyla *Aspergillus* (%27), *Cladosporium* (%18) ve *Penicillium* (%13) 'un takip ettiğini bildirmişlerdir [45].

Peden ve Reed (2010), çevresel ve mesleki alerjiler konulu çalışmalarında iç ve dış ortam örneklemeleri sonucunda *Cladosporium*, *Penicillium*, *Aspergillus* ve *Alternaria* cinslerinin baskın olduğunu bildirmişlerdir [46].

Mallo ve ark. (2010), Arjantin'in La Plata şehir havasındaki hava ile taşınan fungus içeriğini araştırmışlar ve en sık rastlanan fungus türünün *Cladosporium cladosporioides* olduğunu bildirmişlerdir [47].

Grinn-Gofron ve ark. (2010), 2006 - 2008 yılları arasında yaptıkları bir araştırmada alerjilere en çok neden olan fungus türlerinin *Cladosporium* ve *Alternaria* cinslerine ait olduklarını saptamışlardır. Ayrıca bu cinslerin meteorolojik faktörler ve hava kirlenme yoğunlukları ile olan ilişkilerini araştırmış ve her iki cinsinde meteorolojik faktörler ile pozitif ilişki içerisinde olduklarını rapor etmişlerdir [48].

Sharma ve ark. (2010), farklı çalışma ortamlarında iç ortam bulunan hava funguslarının etkilerini araştırdıkları çalışmaları sonucunda en sık rastlanan fungus cinsinin %34,2 ile *Aspergillus* olduğunu tespit etmişlerdir [49].

Pyrri ve Gotsi (2011), Yunanistan 'ın Atina şehrinde 4 yıl boyunca yapmış oldukları hava örnekleme sonucunda en çok rastlanan cinslerin *Cladosporium*, *Alternaria* ve *Aspergillus* olduğunu belirlemişlerdir. Aynı zamanda *Penicillium* cinsinin yılın ılık geçen zamanlarında bir düşüş gösterdiğini tespit etmişlerdir [50].

Sapan ve ark. (1991), Bursa ilinde ev içi mantar florası isimli çalışmalarında, alerjik şikayetleri olduğu bilinen ve Bursa ilinin değişik bölgelerinde oturan 11 kişinin evlerinden örnek almışlardır. Açılan besiyerlerinin %85' inde mikrofungus gelişmesinin olduğunu saptamışlardır [51].

Ayata ve Ekmekçi (1992), İzmir ilinde belirledikleri 7 bölgeden yaz ve sonbahar mevsimlerinde ev içi ve ev dışından toplam 140 örnek alarak alerjik hastalıklara neden olan mikrofungusları araştırmışlardır. Bu çalışmanın onunda toplam 29 cinsin varlığı saptanmış ve ev dışında 25, ev içinde ise 21 cins belirlemişlerdir. Genel mikrofungus dağılımını *Cladosporium* (%31,4), *Alternaria* (%18,3), *Penicillium* (%13), *Mycelia sterilia* (%11,7) ve *Aspergillus* (%7,3) olarak belirlemişlerdir. Ev dışında %35,5 ile *Cladosporium*, ev içinde ise %28,7 ile *Penicillium* ilk sırada belirlemişlerdir. Ev içi ve ev dışı mikrofungus dağılımı mevsimlere göre incelendiğinde ev dışında sonbaharda yazıya göre bariz bir fazlalık gözlenirken ev içi havasında ise yazın sonbahara göre belirgin bir artış kaydetmişlerdir [52].

Şakıyan ve İnceoğlu (2003), Ankara'da *Cladosporium* ve *Alternaria* sporlarının atmosferik konsantrasyonlarını ve meteorolojik faktörlerin etkilerini araştırmışlardır. Bu cinslerin sıcaklık, yağış, nispi nem ve rüzgâr hızı gibi meteorolojik faktörlerden etkilendiğini belirtmişlerdir [53].

Efe ve Hasenekoğlu (2004), Erzurum ilinin dış ortam havasındaki mikrofungus florasını araştırdıkları çalışmalarında *Penicillium* (%45,9), *Cladosporium* (%19,4), *Aspergillus* (%5,3) ve *Alternaria* (%5,1) olarak tespit etmişlerdir. Bunun yanında fungus bakımından en yoğun mevsimi sonbahar (%38,8), ve en düşük mevsim kış (%9) olarak belirlemişlerdir ve bu sonuçları mevsimsel faktörler ile ilişkilendirmişlerdir [54].

Asan ve ark. (2004), Eskişehir ilinin havasında bulunan fungus ve actinomycetes yoğunluğunu belirledikleri çalışmalarında *Alternaria alternata*,

Cladosporium cladosporioides ve *Scopulariopsis brevicaulis* türlerini baskın tür olarak bildirmişlerdir [55].

Ökten ve ark. (2005), sonbahar mevsiminde iki örnekleme metodu kullanarak Edirne' nin doğusunda havayla taşınan mikrofungus konsantrasyonunu belirlemişlerdir. Mikrofungusların izolasyonu için yerçekimine dayalı petri plak metodu ve volumetrik örnekleme metodu kullanmışlardır. Kırk iki petri plağından izole edilen toplam 800 mikrofungus kolonisinin bulunma sıklıkları belirleyerek cins düzeyinde tanımlanmalarını yapmışlardır. Koloni sayısı açısından aralarında en baskın cinsler *Alternaria*, *Penicillium* ve *Trichoderma* olan 7 mikrofungus cinsi teşhis etmişlerdir [56].

Topbaş ve ark. (2005), Türkiye'nin Doğu Karadeniz bölgesinin dış ortam hava örneklemesini yapmış ve yaz mevsiminde *Penicillium*, *Alternaria* ve *Fusarium*, , sonbahar ve kış mevsiminde *Penicillium*, ilkbahar ve yaz mevsiminde *Alternaria* türünü en çok bulunan tür olarak bildirmişlerdir [57].

Baybek ve ark. (2006), solunum alerjisi olan hastalarda *Alternaria* ve *Cladosporium* duyarlılığını ve Ankara ili dış ortam havasındaki küf yoğunluğunu 81 bayan ve 54 bay olmak üzere toplam 135 kişi üzerinde araştırmışlardır. Sonuç olarak hastalarda *Alternaria* için 11,9% ve *Cladosporium* için 8,1% duyarlılık olduğunu tespit etmişlerdir [58].

Özkara ve ark. (2007), Afyonkarahisar' da dış ortam havasında yaptıkları bir çalışmada Afyonkarahisar' ın altı farklı bölgesinden her ay alınan 216 örnekten, 2400 fungus kolonisi izole etmişlerdir. Bu izolatların teşhislerinin yapılması sonucunda da 32 farklı mikrofungus taksonu tanımlamışlardır. Yoğunluklarına göre bu cinsleri; *Penicillium* (%35,8), *Cladosporium* (%24,5), *Alternaria* (%13,1), steril (%12,0), *Aspergillus* (%8,9), *Ulocladium* (%6,6), *Drechslera* (%0,6), *Rhizopus* (%0,5), *Polyscytalum* (%0,1) şeklinde sıralamışlardır [59].

Ataygul ve ark. (2007), Bursa ilindeki alerjenik fungus spor konsantrasyonunu belirlemek için yaptıkları çalışmalarında yıl boyunca *Cladosporium* %88.11, *Alternaria* %4.99, *Aspergillus / Penicillium* %4.65 oranında tespit etmişlerdir [60].

Aydoğdu ve Asan (2008), Edirne ilindeki çocuk bakım evlerinde hava ile taşınan fungusları incelemişler ve örnekleme alanlarında yaygın aeroalerjen cinslerin *Cladosporium*, *Penicillium* ve *Alternaria* olduğunu tespit etmişlerdir. Dış ortamdaki kaynaklanan fungus yoğunluğunun ortamın nem düzeyinin kontrolü ve havalandırmada filtre kullanımı ile azalabileceğini önermişlerdir [61].

Sen ve Asan (2008), Tekirdağ ilindeki farklı evlerin iç ortam ve dış ortam fungal florasını araştırmışlar ve *Penicillium*, *Cladosporium* ve *Alternaria* cinslerini baskın cinsler olarak tespit etmişlerdir [62].

Suerdem ve Yıldırım (2009), Çanakkale ilinin havasında bulunan funguslar isimli araştırmalarında *Cladosporium* (%27,5), *Alternaria* (%18,5), *M. sterilia* (%13,5), *Phoma* (%7,9), *Penicillium* (%6,7) ve *Aspergillus* (%5,9) olarak tespit etmişlerdir. Ek olarak izole edilen pek çok fungusun önemli birer aeroalerjen ve fitopatojen olduğunu bildirmişlerdir [63].

Haliki Uztan ve ark. (2009), İzmir ilindeki varoşlarda bulunan ilköğretim okullarında potansiyel alerjenik floranın ve etkilerinin belirlenmesini amaçladıkları çalışmalarında *Alternaria*, *Aspergillus*, *Cladosporium* ve *Penicillium* cinslerini tespit etmişlerdir. Ayrıca bu cinslerin öğretmen ve öğrencilerde alerjilere neden olabileceğini belirtmiş ve okullarda görev yapan 117 öğretmene alerji anketi uygulaması yapmışlar ve verilen cevaplara göre 55 öğretmene deri testi uygulamışlardır. Bunun sonucunda 17 öğretmende küf hassasiyeti tespit etmişlerdir [64].

Asan ve ark. (2010), 2003 – 2004 yılları arasında, Lüleburgaz/Kırklareli' ye 10 km uzaklıktaki Hamitabat termik santralinin çevresindeki yedi farklı alandan mevsimsel aralıklarla toprak ve hava örnekleme yapılmıştır. Hava örneklemesinde sekiz cinse bağlı 26 türü kapsayan 737 mikrofungus kolonisi izole edilmiştir. Hava örneklemesinde en çok izole edilen cinsleri, *Alternaria* (%43,96), *Cladosporium* (%25,52) ve *Phoma* (%5,40) olarak bildirmişlerdir [65].

Mumcu ve ark. (2010), Edirne Selimiye Camii kütüphanesinin iç ve dış ortam havasındaki mikrofungus dağılımını incelemişler ve %26,25 ile *Alternaria*' nın ilk sırada yer aldığını belirlemişlerdir. Bunu sırasıyla %23,24 ile *Cladosporium* ve %12,20 ile *Penicillium* cinsinin izlediğini bildirmişlerdir [66].

Ökten ve ark. (2011), Edirne Devlet Hastanesi Çocuk Kliniği bölümündeki iç ve dış ortam havasının incelenmesi sonucunda en sık rastlanan türleri *Cladosporium*, *Alternaria* ve *Penicillium* olarak bildirmişlerdir [67].

Bu çalışma Balıkesir il merkezindeki anaokulu ve kreş ve gündüz bakımevlerinin dış ve iç ortamlarının mikrofungus yoğunluğu ve kompozisyonlarının belirlenmesi; bu yoğunluk ve kompozisyon ile meteorolojik faktörler arasında ilişki kurulması amacıyla yapılan bir çalışmadır. Yaptığımız bu çalışma sonucunda 3-6 yaş grubundaki çocukların gelişim dönemlerinde zamanlarının büyük bir kısmını geçirdikleri okulların fungal yükünü belirleyerek, çocuklarda görülen mikrofunguslar ile ilişkili hastalıkların ve semptomların tanımlanmasının ve tedavisinin kolay hale gelebileceğini düşünmekteyiz.

2. MATERYAL VE METOD

2.1 Araştırma Bölgesinin Coğrafik Özellikleri

Balıkesir ilinin büyük bir kısmı Marmara Bölgesi'nde, geriye kalan kısmı ise Ege Bölgesi'nde yer almaktadır. Kuzeyde Marmara Denizi, doğuda Bursa ve Kütahya, güneyde İzmir ve Manisa, batıda Ege Denizi ve Çanakkale ile çevrilidir.

İlin yüzölçümü 14.299 km² ve şehir merkezinin deniz seviyesinden ortalama yüksekliği 139 m olup, Balıkesir ili 39° 06" ve 40° 39" kuzey enlemleri ile 26° 39" ve 28° 58" doğu boylamları arasında yer almaktadır. Ayrıca il, merkez ilçe dışında 18 ilçeden oluşmaktadır. Balıkesir ilinin 2008 nüfus sayımına göre de toplam nüfusu 1.130.276 'dır.

Topraklarının %35,6'sı dağlar, % 53,1'i platolar, %10,9'u ovalar ve % 0,4'ü yaylalarla kaplıdır. Dağlar fazla yüksek değildir. En yüksek yeri Kazdağı (1774 m)'dir. Madra Dağları (1338 m), Alaçam Dağları (1625 m), Kapıdağ (782 m), Karadağ (764 m), Kepez Dağı (1336 m) ve Gelçel Dağı (881 m) başlıca dağlarıdır. Balıkesir ilinin toprakları çoğu yerde küçük tepelerle birbirinden ayrılan ova halindeki düzlüklerdir. İlin yüzde onunu Türkiye'nin en verimli ovalarından Manyas, Gönen, Edremit, Burhaniye, Ayvalık, Sındırgı, Bigadiç, Bergama, Susurluk, İvrindi ve 140 kilometrekarelik Balıkesir ovaları kaplar.

Balıkesir, akarsular bakımından zengindir. Fakat bunlar küçük olup, büyük nehirler yoktur. Önemli akarsuları Susurluk Çayı, Gönen Çayı, Koca Çay, Havran Çayı, Simav Çayı, Atnos Çayı, Üzümcü Çayı ve Kille Deresi'dir. Önemli gölleri Manyas ve Tabak Gölü'dür. Manyas Gölü Türkiye'nin altıncı büyük gölüdür. Manyas Gölünün en önemli tarafı, göl kenarında milli park halinde bulunan "Kuş Cenneti"

isimli kısımdır. 1959'dan beri milli park statüsünde olan bu yeri, turist ve ziyaretçiler ancak gözetleme kulesinden seyredip fotoğraf çekebilmektedirler.

... Balıkesir ili bor mineralleri bakımından oldukça zengindir. Türkiye'de bulunan Dünya'daki bor rezervlerinin %60'ına tekabül eden bor madenlerinin bir kısmı Bigadiç ilçesindedir. Marmara Adası'nda mermer ocakları vardır. Balya'da kurşun, Edremit'te demir rezervi vardır.

Balıkesir, tarımsal ekonomi merkezi olup oldukça işlek yolların kavşağında bulunmaktadır. Ankara ve İstanbul'u İzmir'e bağlayan karayolu üzerinde transit merkez durumundadır.

2.2 İklim ve Bitki Örtüsü

Balıkesir'de üç iklim bir arada görülür. Ege kıyılarında Akdeniz, kuzeyde Marmara ve iç bölgelerde kara iklimi hüküm sürer. Kıyılarda yaz ve kış arasındaki ısı farkı azdır. İç kısımlarda ise bu fark büyüktür. Dağlık doğu bölgede kışlar sert ve yazlar serin geçer. İlde, Marmara, Akdeniz ve kara ikliminin etkisi görüldüğünden, ilin bir bölgesindeki bitkiler, diğer bölgesinde görülmez. Yüzölçümünün %30'u ormanlıktır. Ormanlar daha çok Dursunbey, Sındırgı, Edremit, Burhaniye ve Balya bölgesinde zengindir. İlin % 32'si mera ve çayırlıktır. Arazinin % 23'ü ekime müsaittir.

2.2.1 Sıcaklık

Balıkesir çevresi kış dönemi kuzeyden sokulan soğuk ve çok soğuk hava kütleleri ile Akdeniz üzerinden sokulan nispeten ılık etki yapan hava kütlelerinin etkisi altında kalır. Bu hava kütleleri ile birlikte kış dönemi etkili olan en önemli sistem Orta Akdeniz de oluşarak ilk önce Türkiye'nin batı kıyılarını, diğer bir ifade ile Balıkesir çevresini etkileyen gezici alçak basınç sistemleridir. (Orta Enlem

Siklonları) Balıkesir çevresinde soğuk dönemde Sibiryaya kaynaklı yüksek basınç (Antisiklon) sistemi, Doğu Anadolu' da olduğu derece etkili olmaz. Kış dönemi sokulan gezici alçak basınçlar ve bağlı cephe sistemleri ile hava kütleleri daha çok yağış getirici etki yapar. Etkili olan bu alçak basınç sistemlerinde hava hareketleri (rüzgar) hızlı gelişir ve bu hava hareketleri Balıkesir merkez ilçede çok tehlikeli noktalara ulaşan hava kirliliğini dağıtıcı bir faktör olarak devreye girer. Bu nedenle kış döneminde gezici alçak basınç ve buna bağlı sistemlerin doğal ve sosyal ortam üzerinde olumlu etkileri fazladır. Kış döneminde etkili olan yüksek basınç sistemleri (daha çok Sibiryaya ve Asor sistemleri) yağış oluşumunu azaltır ve hava kirliliğinin daha yoğun yaşanmasının ortamını hazırlar. Bu nedenle kış döneminde yüksek basınç sistemlerinin ne zaman ve hangi sıklıkta etkili olacağını bilmesi yaşanacak hava kirliliği ile ilgili sorunlara karşı önceden tedbir alınmasını sağlar.

2.2.2 Nispi Nem

Balıkesir ili genelinde özellikle soğuk dönemde etkili olan sis olayı, zaman zaman ulaşımı engellemektedir. Sis olayı aynı zamanda havada nem miktarının % 95-100 civarında olduğunu ifade eder. Çevre yönetmeliğine göre havada nemin % 90'i geçmesi durumunda hava kirliliğinin % 10 daha etkili olacağı belirlenmiştir. Balıkesir merkez ilçede soğuk dönemdeki yüksek basınç, gece dönemi aşırı enerji kaybı, düşük sıcaklık nedeni ile fazla yakıt tüketimi ve bunların beraberinde görülen sis olayı hastalık ve ölümlere neden olabilecek hava kirliliği şartlarının yaşanmasına neden olmaktadır. Balıkesir il merkezi için alınan verilere göre nem miktarı en yüksek Temmuz ve en düşük Aralık ayında görülmektedir.

2.2.3 Yağış

Senelik yağış miktarı 540-740 mm arasındadır. Balıkesir çevresine yağış getiren sistemler daha çok kış döneminde Orta Akdeniz'den sokulan gezici alçak basınç sistemleridir. Balıkesir İli istasyonlarında yağışın mevsimlere göre dağılışı,

Edremit'ten Bandırma'ya doğru Karadeniz iklimi etkisi, Dursunbey'e doğru iç kesimlerin karasal yağış rejimlerinin etkileri şeklindedir. Edremit istasyonunda kış yağışları % 49, yaz yağışları % 3'lük bir orana sahip iken; Bandırma istasyonunda kış % 43, yaz % 8, Dursunbey'de kış % 42, yaz % 8 olarak belirlenmiştir. Bandırma'da yaz yağışlarının artışı, kış yağışlarının azalması Karadeniz iklimi etkisini ifade etmektedir. Dursunbey istasyonunda ilkbahar ve devamında yaz yağışlarındaki artış karasal etkinliklerin varlığını ifade eder. Balıkesir istasyonu Edremit, Bandırma ve Dursunbey istasyonları arasında geçiş özelliği göstermektedir.

2.2.4 Rüzgar

Balıkesir ili genel hatları ile rüzgar bakımından dikkati çeken bir saha olarak ifade edilebilir. Poyraz ve Etesiyen olarak ifade edilen kuzey sektörlü rüzgarlar egemendir. Atmosferdeki genel hava hareketine bağlı olarak şekillenen rüzgar yer şekli özelliklerine göre önemli farklılaşmalar göstermektedir. Rüzgar özellikleri bakımından en fazla dikkati çeken istasyonlar Bandırma ve Balıkesir il merkezi dir. Dursunbey istasyonunda rüzgarın etkisi hayli azalmış, Edremit istasyonunda ise kuzeyde bulunan dağların engellemesi ile doğudan esen rüzgarlar güçlenmiştir. Hakim rüzgar yönü olarak kuzey-kuzeydoğu dikkati çekmektedir. Yıl içinde değişmeler dikkate alındığında yaz döneminde rüzgar kuzey sektörlü olmak üzere daha etkindir. Kış dönemi ise; gezici alçak basınçların devreye girmesi nedeni ile güney sektörlü rüzgarların etkinliği artmaktadır. Balıkesir genelinde rüzgar hızı bakımından kış ve ilkbahar döneminde bir azalma, yaz ve sonbahar döneminde bir artış dikkat çekmektedir. Buna göre en yüksek rüzgar değeri ortalamana sahip ay Ağustos olarak verilmektedir.

2.2.5 Güneşlenme

Güneşlenme süresi arttıkça sıcaklık artar. Yaz aylarında güneşlenme süresi fazla olduğundan sıcaklık değerleri yüksektir. Güneşlenme süresi ayrıca, bitkilerin vejetatif büyümeden generatif gelişmeye geçmelerine etkilidir. Balıkesir ilinde en fazla güneşlenme süresi ortalamasına sahip olan ay Temmuz en az olan ay ise Ocak ayıdır [68].

2.3 Araştırma Bölgesine Ait Meteorolojik Veriler

Tablo 2.1. de verilen Balıkesir iline ait meteorolojik veriler T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Balıkesir Bölge Müdürlüğü'nden temin edilmiştir [69]. Ortalama sıcaklık, nisbi nem, yağış, ortalama rüzgar dışında verilen Havada Partiküler Madde (PM) ve Kükürtdioksit gazı (SO₂) değerleri atmosferdeki hava kirliliği parametreleri olarak gösterilmektedir. Tablo 2.1 de verilen PM değeri 10 µm çapından küçük partikülleri ifade etmektedir. Ayrıca PM ve SO₂ gazı değerlerinde aylık ortalama hesaplanırken söz konusu ay içindeki veri sayısı %75 in altında ise o istasyonla ilgili ortalama alınmadığı belirtilmiştir.

Tablo 2.1: Örnekleme yapılan günlere ait bazı meteorolojik parametrelerin ortalama değerleri [69]

AYLAR	GÜNLER	PM (µg/m ³)	SO ₂ (µg/m ³)	Hava Sıcaklığı °C	Rüzgar Yönü Derece	Ortalama rüzgar hızı (m/sn)	Bağıl Nem %	Hava Basıncı mbar
Nisan 2010	13	54	6	18,5	190	3,1	33,3	999
	14	85	10	18,7	221	2,3	38,6	998
	15	102	12	24	128	3,2	31,9	997
Mayıs 2010	11	37	3	28,4	180	3,4	23,1	994
	12	50	8	30,7	196	3,1	21,6	994
	13	90	4	27,4	100	2,4	29,9	989
Haziran	15	41	1	34,4	177	4	29	996

2010	16	58	1	33,9	180	3,9	28,8	995
	17	73	0	34,4	180	3,8	33,9	994
Temmuz 2010	13	34	0	31,6	178	4,4	40,3	993
	14	38	1	32,3	187	5,1	37,9	991
	15	36	0	31,1	179	5,1	44,5	991
Ağustos 2010	11	57	1	35,3	193	4,5	32,7	993
	12	74	1	36,6	199	4,5	22,8	994
	13	54	1	34,7	161	4,5	38,1	995
Eylül 2010	14	49		25,9	198	4,2	39,4	998
	15	58		26,6	191	5,3	40,4	997
	16	49		27,7	181	4,5	35,7	995
Ekim 2010	12	40		14,6	197	1,6	81,3	999
	13	89		21,1	216	1,6	67,2	996
	14	48		19,9	214	1,9	76,9	991
Kasım 2010	9	105		23,7	198	7	34,9	992
	10	70		24,1	255	6,1	40,4	999
	11	117		20,7	174	2,2	38,4	998
Aralık 2010	14	127	10	3,8	248	1,8	76,4	995
	15	105	9	3,9	247	1,9	79,7	997
	16	73	6	5,5	227	1,8	77,8	986
Ocak 2011	11	251	1	8	161	1,3	69,2	1003
	12	301	1	9,6	216	1,3	65,6	1000
	13	115	0	8,7	136	2,8	70,4	998
Şubat 2011	15	47		5,1	186	4,5	64,2	993
	16	44		5,4	163	4,3	52,9	1000
	17	151		12,4	114	2,2	49,1	999
Mart 2011	15	83		19,4	78	3,2	24,9	1006
	16	72		19,3	102	2,7	22	1004
	17	105		16	100	2,3	45	1001

Tablo 2.2: Örnekleme sırasında ölçülen sıcaklık ve nem değerleri

İSTASYON ADI	AY	İÇ ORTAM				DIŞ ORTAM			
		Örnekleme Sırasında Yüksek Sıcaklık	Örnekleme Sırasında Düşük Sıcaklık	Örnekleme Sırasında Düşük Nem	Örnekleme Sırasında Yüksek Nem	Örnekleme Sırasında Yüksek Sıcaklık	Örnekleme Sırasında Düşük Sıcaklık	Örnekleme Sırasında Düşük Nem	Örnekleme Sırasında Yüksek Nem
1. Okul	NİSAN 2010	22.7	22.7	63	20.0	19.8	62	62	
2. Okul		20.2	20.2	59	16.4	16.4	47	46	
3. Okul		22.4	22.3	58	23.2	23.1	55	55	
4. Okul		20.1	20.0	68	19.6	19.6	65	65	
5. Okul		23.8	23.6	67	21.2	21.2	51	51	
6. Okul		22.9	22.8	56	22.4	22.4	49	49	
7. Okul		18.4	18.4	61	20.7	20.7	56	55	
8. Okul		20.6	20.5	60	19.5	19.4	60	60	
9. Okul		23.1	22.9	68	17.5	17.5	66	65	

Tablo 2.2'nin devamı

İSTASYON ADI	AY	İÇ								DIŞ ORTAM			
		Örnekleme Sirasında Yüksek Sıcaklık	Örnekleme Sirasında Düşük Sıcaklık	Örnekleme Sirasında Düşük Bağıl Nem	Örnekleme Sirasında Yüksek Nem	Örnekleme Sirasında Yüksek Sıcaklık	Örnekleme Sirasında Düşük Sıcaklık	Örnekleme Sirasında Düşük Bağıl Nem	Örnekleme Sirasında Yüksek Bağıl Nem				
1. Okul	MAYIS 2010	25.0	24.9	66	65	22.7	22.8	65	65				
2. Okul		26.7	26.6	52	52	27.8	27.7	45	45				
3. Okul		22.8	22.7	49	49	23.6	23.5	43	42				
4. Okul		26.8	26.5	49	49	25.9	25.8	46	46				
5. Okul		29.3	29.1	45	45	34.3	34.0	34	30				
6. Okul		29.4	29.2	42	42	31.5	31.0	41	41				
7. Okul		30.3	30.0	42	42	38.3	38.3	26	26				
8. Okul		30.5	30.4	39	39	32.6	32.4	34	32				
9. Okul		27.6	27.4	51	50	26.1	26.0	38	37				

Tablo 2.2'nin devamı

İSTASYON ADI	AY	İÇ ORTAM						DIŞ ORTAM			
		Örnekleme Sırasında Yüksek Sıcaklık	Örnekleme Sırasında Düşük Sıcaklık	Örnekleme Sırasında Düşük Nem	Örnekleme Sırasında Yüksek Nem	Örnekleme Sırasında Yüksek Sıcaklık	Örnekleme Sırasında Düşük Sıcaklık	Örnekleme Sırasında Düşük Nem	Örnekleme Sırasında Yüksek Nem		
1. Okul	HAZİRAN 2010	23.2	23.2	69	69	22.8	22.6	68	68		
2. Okul		27.0	27.0	63	63	25.2	25.2	59	59		
3. Okul		30.1	30.1	48	47	31.0	30.9	48	48		
4. Okul		26.1	26.2	67	66	24.7	24.6	63	60		
5. Okul		29.0	29.0	47	47	29.3	29.2	44	43		
6. Okul		25.4	25.4	64	64	27.7	27.4	58	58		
7. Okul		31.2	31.2	53	53	32.7	32.7	42	42		
7. Okul		29.8	29.8	51	51	28.8	28.8	52	52		
8. Okul	29.4	29.3	52	52	29.5	29.5	49	49			

Tablo 2.2'nin devamı

İSTASYON ADI	AY	İÇ ORTAM				DIŞ ORTAM			
		Örnekleme Sirasında Yüksek Sıcaklık	Örnekleme Sirasında Düşük Bağlı Nem	Örnekleme Sirasında Yüksek Bağlı Nem	Örnekleme Sirasında Yüksek Sıcaklık	Örnekleme Sirasında Düşük Sıcaklık	Örnekleme Sirasında Düşük Bağlı Nem	Örnekleme Sirasında Yüksek Bağlı Nem	
1. Okul	TEMMUZ 2010	28.7	43	43	28.7	28.7	34	34	
2. Okul		28.6	45	45	29.3	29.2	40	40	
3. Okul		31.0	44	44	30.6	30.6	37	37	
4. Okul		30.1	46	45	30.2	30.1	37	37	
5. Okul		31.2	56	56	31.2	31.1	58	58	
6. Okul		28.4	61	61	29.6	29.6	57	56	
7. Okul		32.4	46	46	33.5	33.4	50	48	
8. Okul		30.3	56	56	30.3	30.2	50	50	
9. Okul		30.4	55	55	30.6	30.6	53	53	

Tablo 2.2'nin devamı

İSTASYON ADI	AY	İÇ ORTAM						DIŞ ORTAM			
		Örnekleme Sırasında Yüksek Sıcaklık	Örnekleme Sırasında Düşük Sıcaklık	Örnekleme Sırasında Düşük Bağıl Nem	Örnekleme Sırasında Yüksek Bağıl Nem	Örnekleme Sırasında Yüksek Sıcaklık	Örnekleme Sırasında Düşük Sıcaklık	Örnekleme Sırasında Düşük Bağıl Nem	Örnekleme Sırasında Yüksek Bağıl Nem		
1. Okul	AĞUSTOS 2010	26.5	26.4	57	57	26.7	26.6	53	52		
2. Okul		28.7	28.7	44	44	32.3	32.3	35	34		
3. Okul		29.7	29.7	47	47	30.6	30.5	36	34		
4. Okul		27.0	27.0	53	52	27.3	27.2	45	45		
5. Okul		25.4	25.4	58	57	26.4	26.3	47	46		
6. Okul		26.8	26.7	52	52	26.9	26.9	46	44		
7. Okul		29.1	29.1	62	62	28.4	28.4	58	57		
8. Okul		28.8	28.8	66	64	28.1	28.0	61	61		
9. Okul		26.1	25.9	47	47	23.3	23.2	46	46		

Tablo 2.2'nin devamı

İSTASYON ADI	AY	İÇ ORTAM				DIŞ ORTAM			
		Örnekleme Sırasında Yüksek Sıcaklık	Örnekleme Sırasında Düşük Sıcaklık	Örnekleme Sırasında Düşük Bağıl Nem	Örnekleme Sırasında Yüksek Bağıl Nem	Örnekleme Sırasında Yüksek Sıcaklık	Örnekleme Sırasında Düşük Sıcaklık	Örnekleme Sırasında Düşük Bağıl Nem	Örnekleme Sırasında Yüksek Bağıl Nem
1. Okul		27.7	27.7	47	47	29.5	29.2	44	44
2. Okul		27.9	27.6	60	59	26.6	26.5	58	57
3. Okul		25.9	25.9	64	64	26.0	25.9	60	60
4. Okul		25.5	25.4	65	65	24.7	24.7	60	60
5. Okul		25.7	25.7	71	71	21.0	20.9	77	75
6. Okul		23.8	23.8	71	71	23.6	23.5	70	69
7. Okul		25.7	25.7	63	63	26.4	26.3	63	63
8. Okul		27.9	27.8	64	64	27.1	27.1	62	61
9. Okul		25.3	25.3	64	64	22.7	22.6	63	63

Tablo 2.2'nin devamı

İSTASYON ADI	AY	İÇ ORTAM				DIŞ ORTAM			
		Örnekleme Sırasında Yüksek Sıcaklık	Örnekleme Sırasında Düşük Sıcaklık	Örnekleme Sırasında Düşük Bağıl Nem	Örnekleme Sırasında Yüksek Bağıl Nem	Örnekleme Sırasında Yüksek Sıcaklık	Örnekleme Sırasında Düşük Sıcaklık	Örnekleme Sırasında Düşük Bağıl Nem	Örnekleme Sırasında Yüksek Bağıl Nem
1. Okul	EKİM 2010	22.4	22.2	75	74	22.0	22.0	70	70
2. Okul		23.0	23.0	64	64	24.1	24.1	58	57
3. Okul		22.0	21.9	65	65	21.0	21.0	60	59
4. Okul		22.6	22.6	63	62	23.9	23.7	61	60
5. Okul		22.5	22.5	63	63	19.8	19.8	48	47
6. Okul		23.7	23.7	66	66	24.0	24.0	62	61
7. Okul		23.3	23.3	77	77	24.2	24.1	69	69
8. Okul		28.4	28.3	62	62	27.8	27.8	57	57
9. Okul		20.7	20.5	73	73	16.5	16.4	66	66

Tablo 2.2'nin devamı

İSTASYON ADI	AY	İÇ ORTAM				DIŞ ORTAM			
		Örnekleme Sirasında Yüksek Sıcaklık	Örnekleme Sirasında Düşük Sıcaklık	Örnekleme Sirasında Düşük Bağıl Nem	Örnekleme Sirasında Yüksek Sıcaklık	Örnekleme Sirasında Yüksek Sıcaklık	Örnekleme Sirasında Düşük Sıcaklık	Örnekleme Sirasında Düşük Bağıl Nem	Örnekleme Sirasında Yüksek Bağıl Nem
1. Okul	KASIM 2010	22.2	22.0	64	20.4	20.3	63	62	
2. Okul		21.0	21.0	70	19.0	19.0	72	72	
3. Okul		20.8	20.7	63	19.6	19.6	47	47	
4. Okul		23.0	22.9	64	21.9	21.9	61	61	
5. Okul		22.2	22.1	69	22.3	22.1	63	61	
6. Okul		21.8	21.8	76	17.5	17.4	64	64	
7. Okul		23.5	23.5	65	19.0	19.0	70	68	
8. Okul		23.1	23.0	66	22.9	22.9	65	65	
9. Okul		20.8	19.8	73	15.8	15.4	66	64	

Tablo 2.2'nin devamı

İSTASYON ADI	AY	İÇ ORTAM				DIŞ ORTAM			
		Örnekleme Sırasında Yüksek Sıcaklık	Örnekleme Sırasında Düşük Sıcaklık	Örnekleme Sırasında Yüksek Nem	Örnekleme Sırasında Düşük Nem	Örnekleme Sırasında Yüksek Sıcaklık	Örnekleme Sırasında Düşük Sıcaklık	Örnekleme Sırasında Yüksek Nem	Örnekleme Sırasında Düşük Nem
1. Okul	ARALIK 2010	16.4	16.3	71	70	13.8	13.6	60	60
2. Okul		19.8	19.6	81	81	12.8	12.7	64	64
3. Okul		24.0	23.9	54	54	15.3	15.2	59	58
4. Okul		17.5	17.4	73	72	16.6	16.6	54	53
5. Okul		21.0	21.0	65	64	10.3	10.2	66	66
6. Okul		17.3	17.3	59	59	18.4	18.4	52	50
7. Okul		20.2	20.2	68	68	15.4	15.4	60	60
8. Okul		20.0	20.0	53	53	16.2	16.1	56	55
8. Okul	23.3	23.1	75	75	15.9	15.9	68	68	

Tablo 1.3. Ocak Ayı İçinde Yapılan Örnekleme Sırasında Ölçülen Sıcaklık ve Nem Değerleri

İSTASYON ADI	AY	İÇ ORTAM					DIŞ ORTAM				
		Örnekleme Sırasında Yüksek Sıcaklık	Örnekleme Sırasında Düşük Sıcaklık	Örnekleme Sırasında Düşük Bağıl Nem	Örnekleme Sırasında Yüksek Bağıl Nem	Örnekleme Sırasında Yüksek Sıcaklık	Örnekleme Sırasında Düşük Sıcaklık	Örnekleme Sırasında Düşük Bağıl Nem	Örnekleme Sırasında Yüksek Bağıl Nem	Örnekleme Sırasında Yüksek Sıcaklık	
1. Okul	OCAK 2011	19.5	19.5	57	57	8.0	8.0	69	69	69	
1. Okul		22.0	21.9	70	70	12.8	12.8	68	68	67	
2. Okul		18.0	17.9	80	80	13.8	13.6	72	72	72	
3. Okul		20.0	19.9	73	73	13.0	13.0	66	66	66	
4. Okul		20.0	20.0	81	81	14.0	13.9	74	74	73	
5. Okul		20.2	20.2	71	71	14.0	14.0	65	65	65	
6. Okul		19.4	19.4	72	72	11.7	11.5	73	73	73	
7. Okul		20.8	20.7	67	67	15.0	15.0	69	69	68	
8. Okul		21.8	21.5	60	60	15.5	15.2	56	56	56	
9. Okul	20.8	20.8	54	52	8.6	8.6	53	53	52		

Tablo 2.2'nin devamı

İSTASYON ADI	AY	İÇ ORTAM				DIŞ ORTAM			
		Örnekleme Sirasında Yüksek Sıcaklık	Örnekleme Sirasında Düşük Bağıl Nem	Örnekleme Sirasında Yüksek Sıcaklık	Örnekleme Sirasında Yüksek Bağıl Nem	Örnekleme Sirasında Düşük Sıcaklık	Örnekleme Sirasında Düşük Bağıl Nem	Örnekleme Sirasında Yüksek Bağıl Nem	Örnekleme Sirasında Yüksek Bağıl Nem
1. Okul		20.6	20.3	63	61	13.3	13.2	47	46
2. Okul		19.7	19.3	57	57	13.8	13.7	50	49
3. Okul		20.6	20.5	64	60	18.5	18.3	34	33
4. Okul		21.6	21.6	57	57	7.0	7.0	59	59
5. Okul		20.3	20.2	57	55	15.6	15.4	41	40
6. Okul		21.0	21.0	56	56	9.1	9.1	63	63
7. Okul		18.0	18.0	50	50	6.2	6.2	70	70
8. Okul		20.2	20.1	63	62	17.8	17.5	46	44
9. Okul		20.5	20.4	61	60	17.5	17.4	48	46

Tablo 2.2'nin devamı

İSTASYON ADI	AY	İÇ ORTAM				DIŞ ORTAM			
		Örnekleme Sırasında Yüksek Sıcaklık	Örnekleme Sırasında Düşük Bağıl Nem	Örnekleme Sırasında Yüksek Nem	Örnekleme Sırasında Yüksek Sıcaklık	Örnekleme Sırasında Düşük Sıcaklık	Örnekleme Sırasında Düşük Bağıl Nem	Örnekleme Sırasında Yüksek Bağıl Nem	
1. Okul	MART 2011	20.4	20.3	46	44	21.2	21.1	36	36
2. Okul		22.2	22.1	41	41	21.3	21.3	40	39
3. Okul		20.4	20.3	61	60	11.0	10.9	48	48
4. Okul		19.9	19.9	50	50	15.0	15.0	54	54
5. Okul		20.5	20.4	55	55	9.2	9.2	62	61
6. Okul		20.9	20.7	61	60	20.5	20.2	45	44
7. Okul		20.0	19.8	55	55	16.2	16.1	56	55
8. Okul		19.4	19.2	58	57	23.9	23.7	36	34
9. Okul		24.5	24.4	50	49	22.9	22.7	35	35

Yapılan bu çalışmada, alınan meteorolojik verilerin dışında örnekleme sırasında da termohigrometre (TFA, Dostmann / Wertheim marka) aracılığı ile hem iç hemde dış ortamda maksimum ve minimum sıcaklık ve nem değerleri ölçülmüştür (Tablo 2.2).

2.4 Araştırma Yapılan Örnekleme Alanlarının Tanımlanması

Araştırma yapılan anaokulu ve kreş ve gündüz bakımevlerinin tamamı Balıkesir bulunmaktadır. Örnekleme yapılan okulların buldukları mahalleler; Kasaplar, Atatürk, Toygar, Adnan Menderes, 1. Sakarya, Plevne ve Bahçelievler olup EK A'da gösterilmiştir. Atatürk ve Plevne Mahallelerinden iki okul seçildiği için bu istasyonlar 1 ve 2 olarak belirtilmiştir.

1.istasyon: Kasaplar mahallesinde yer alan okul Şubat 2001 tarihinde hizmete girmiştir. 809.110 metre kare kullanım alanı ile, 706 metre kare bahçe alanına sahip olan okul, İl Millî Eğitim Müdürlüğü ile aynı binada olup binanın giriş ve bodrum katını kullanmaktadır. Okulda 1 müdür odası, 1 büro , 8 sınıf, 1 arşiv, 1 yemekhane, 1 ambar bulunmaktadır.

2.istasyon: Atatürk mahallesinde yer alan okul 1 Eylül 1997 tarihinde hizmete açılmıştır. Okul 150 öğrenci kapasitesi ile 1 Müdür, 6 Öğretmen, 2 Hizmetli ve 1 Memur ile hizmete başlamıştır.

3.istasyon: Toygar mahallesinde yer alan okul 2007–2008 eğitim öğretim yılında öğrenci almaya başlayarak faaliyetine başlamıştır. Şuanda ilköğretim okulu ile aynı bahçede bulunmaktadır. Okuldaki öğrenci sayısı 119'dur.

4.istasyon: Adnan Menderes mahallesinde yer alan okul 01 Temmuz 2009 tarihinde açılmış olup 2009-2010 yılında hizmete girmiştir. Toplam 3000 m2 alana sahip olan okulda bina 850 m2 alana oturmakta, 3 katta toplam 2550 m2 kapalı alana sahiptir. Sınıflar net 56 m2 büyüklüğündedir.

5.istasyon: 1. Sakarya mahallesinde yer alan okul 1963 yılında yapılmış, 2007 yılında tadilat görerek anaokulu olarak hizmete geçmiştir. Şuanda okulda 160 öğrenci, 7 Öğretmen, 1 memur, 1 danışma personeli ve 7 sözleşmeli personel ile eğitim öğretime devam edilmektedir.

6.istasyon: Plevne mahallesinde bulunan okulun hemen yanında bir ilköğretim okulu bulunmaktadır. 4-5-6 yaş gruplarının bulunduğu okulda şu anda 73 öğrenci bulunmaktadır.

7.istasyon: Plevne mahallesinde bulunan kreş bir apartmanın giriş katında 160 m²'lik bir alanda hizmet vermektedir. 24 aylıktan başlayıp 72 aylık çocuklara eğitim vermektedir.

8.istasyon: Bahçelievler mahallesinde bulunan kreş 1992 yılında hizmete açılmış olup 2009 yılında yer değişikliği yaparak bugünkü binasına geçmiştir. 3 sınıf, 1 mutfak ile birlikte 40 çocuğa eğitim vermektedir.

9.istasyon: Atatürk mahallesinde yer alan kreş 2005 yılından bu yana kendi bahçesi olan 3 katlı içeriden merdivenli binasında hizmet vermektedir.

2.5 Materyal

Örnekleme materyali, Nisan 2010-Mart 2011 yılların arasında her ay örnekleme yapılmak üzere toplam 12 ay boyunca toplanmıştır. Seçilen istasyonların hem iç hem de dış ortamında, içinde Rose Bengal ve Streptomycin ilaveli Pepton Dekstroz Agar bulunan petri plaklarının 10 dakika boyunca havaya maruz bırakılması ile örnekleme yapılmıştır. Her bir örnekleme alanında iç ortamda 2, dış ortamda 2 olmak üzere toplam 4 petri plağı kullanılmıştır.

2.5.1 Mikrofungusların Tanımlanmasında Kullanılan Besiyerleri

1-) Rose Bengal ve Streptomycin ilaveli Pepton Dekstroz Agar:

Örnek alınan istasyonlardan havanın mikrofungus florasının gerçeğe yakın olarak tespit edilmesinde izolasyon besiyerinin seçimi önem kazanmakta ve havada bulunması olası olan değişik mikrofungus sporlarının hepsinin gelişebileceği bir besiyerinin kullanılması gerekmektedir. Bunun için mikrofungusların izole edilmesinde en yaygın olarak kullanılan besiyeri Rose Bengal ve Streptomycin ilaveli Pepton Dekstroz Agardır. Formülü şu şekildedir:

Rose Bengal ve Streptomycin ilaveli Pepton Dekstroz Agar [70]

Dekstroz	10 g
Pepton	5 g
MgSO ₄ .7H ₂ O	0,5 g
KH ₂ PO ₄	1 g
Agar	15 g
Rose Bengal	30 mg
Distile su	1000 ml

Hazırlanan besiyeri, 121°C de 20 dakika otoklavlanarak steril edilmiştir. Besiyeri otoklavdan çıktıktan ve 45-50 °C' ye kadar soğuması beklendikten sonra, antibakteriyel ajan olarak 30 mg Streptomycin ilave edilmiştir. Daha sonra 120 mm çapındaki steril petri kaplarına dökülmüştür.

2-) Malt Ekstrakt Agar

Aspergillus ve *Penicillium* cinsleri dışında kalan cinslerin teşhisinde yaygın olarak kullanılan besiyeridir. Formülü şu şekildedir:

Malt Ekstrakt Agar

Malt ekstrakt toz	30 g
Pepton	5 g
Agar	15 g
Distile su	1000 ml

121°C de 20 dakika otoklavlanarak steril edilmiş ve 90 mm çapındaki petri kaplarına dökülmüştür. Teşhis işleminden önce, malt ekstrakt besiyeri tüplerde yatık olarak hazırlanmış ve mikrofungusların ilk olarak transfer edildiği besiyeri olarak kullanılmıştır.

3-) Czapek-Dox Agar

Teşhisi yapılacak izolatlardan *Aspergillus* ve *Penicillium* cinslerine ait mikrofungusların teşhisinde kullanılan besiyeridir. Formülü şu şekildedir:

Czapek-Dox Agar :

Sakkaroz	30 g
NaNO ₃	3 g
MgSO ₄ .7H ₂ O	0,5 g
KCl	0,5 g
FeSO ₄ .7H ₂ O	0,01 g
K ₂ HPO ₄	1,0 g
Agar	13 g
Distile su	1000 ml

121°C de 20 dakika otoklavlanarak steril edilmiş ve 90 mm çapındaki petri kaplarına dökülmüştür.

4-) Patates Dekstroz Agar

Malt ekstrakt agar besiyerinde olduğu gibi *Aspergillus* ve *Penicillium* cinsleri dışında kalan cinslerin teşhisinde kullanılan besiyeridir. Formülü şu şekildedir:

Patates Dekstroz Agar

Patates	200 g
Dekstroz	20 g
Agar	15 g
Distile su	1000 ml

121°C de 20 dakika otoklavlanarak steril edilmiş ve 90 mm çapındaki petri kaplarına dökülmüştür. Teşhis işlemi için, hem malt ekstrakt agara hem de pepton dekstroz agara ekim yapılmıştır.

2.5.2 Mikrofungusların Teşhisinde Kullanılan İnceleme Materyali

Teşhis yapılacak koloniler ilk önce binoküler mikroskop altında incelenmiş daha sonra ayrıntılı yapılarını incelemek için preparat hazırlanmıştır. Preparatlarda inceleme ortamı olarak laktofenol çözeltisi kullanılmıştır. Formülü şu şekildedir:

Laktofenol Cotton Blue

Fenol	20 g
Laktik asit	20 g
Gliserol	40 g
Distile su	20 ml

Hazırlanan ortama boya maddesi olarak 1000 ml için 0,05 g anilin mavisi (cotton-blue) eklenir.

2.6 Metod

Bu araştırmada pratik ve maliyeti az olan “yerçekimine dayalı petri plak metodu” kullanılmıştır [19]. Fungus örneklerinin, bütün istasyonların iç ortamlarında yerden 50-80 cm, dış ortamlarından ise yerden 150 cm yükseklikten alınmasına dikkat edilmiştir. Her istasyonda Rose-Bengal ve Streptomycin ilaveli Pepton Dekstroz Agar besiyerlerinin bulunduğu petri plakları iç ve dış ortamlarda 10 dakika açık bırakılarak hava ile temas ettirilerek örnekleme gerçekleştirilmiştir.

Teşhis işleminde, preparatların hazırlanmasında ise Butler ve Mann (1959)’ın “selüloz bant” metodu kullanılmıştır [71]. Bu metoda göre, bir parça selüloz bant incelenmesi istenen koloninin genç bölgelerine bastırılır ve sonra lam üzerindeki inceleme ortamına yapışkan kısmı içe gelecek şekilde yerleştirilir. Bant iyice

gerilerek iki taraftan lam üzerine yapıştırılıp incelenmeye hazır hale getirilir. Bu metotta inceleme ortamı olarak Lacto-fenol Cotton Blue kullanılmıştır.

2.6.1 İzolasyon

Rose-Bengal ve Streptomycin ilaveli Pepton Dekstroz Agar besiyerinin bulunduğu petrilere alınan mikrofungus örnekleri laboratuarda, 25°C' de 7-10 gün inkübasyona bırakılmıştır. Üreyen mikrofunguslar, içinde Malt Ekstrakt Agar bulunan yatık besiyerlerine aktarılmıştır. Bu besiyerine alınan mikrofunguslarda 25°C de 7-10 gün inkübasyona bırakılıp belirli bir üreme gözlendikten sonra teşhisleri yapılana kadar buzdolabında (+4°C) saklanmıştır.

2.6.2 Teşhis

İzole edilen Dematiaceous Hyphomycetes grubuna ait mikrofunguslar bulunan stok kültürlerden Patates Dekstroz Agar ve Malt Ekstrakt Agar besiyerlerine nokta ekimleri yapılmış ve 25°C de 10-14 gün inkübasyona bırakılmıştır.

İzole edilen *Aspergillus* ve *Penicillium* cinsine ait mikrofunguslar bulunan stok kültürlerden Czapek Dox Agar ve Malt Ekstrakt Agar besiyerlerine nokta ekimleri yapılmış ve 25°C de 10-14 gün inkübasyona bırakılmıştır.

Ekimi yapılan mikrofunguslar 25°C de 10-14 gün inkübe edildikten sonra teşhis işlemine geçilmiştir. Gelişen mikrofungusların teşhisi için Smith (1971)'in takip ettiği yol esas alınmıştır [72]. Buna göre inkübasyon sırasında mikrofungusların gelişmeleri düzgün aralıklarla takip edilmiştir ve aşağıdaki maddeler halinde gösterilen detaylar tespit edilmeye çalışılmıştır.

- 1- Kültürün gelişme derecesi (belli yetişme günleri sonunda koloni büyüklüğünün cm olarak ifadesi Şeklinde).
- 2- Koloni rengi ve renkteki değişmeler, rengin homojen, zonlar halinde veya parçalı olup olmadığı.
- 3- Koloni altının rengi ve renkteki değişmeler
- 4- Kültür ortamındaki renk değişmeleri, bu değişmelerin koloninin bulunduğu sahaya veya etrafa yayılmış olduğu.
- 5- Koloni yüzeyinin tekstürü, gevşek veya kompakt olup olmadığı, y n ms , tüylü, kadifemsi olup olmadığı.
- 6- Eğer varsa kokusunun olup olmadığı (k fs  veya özel kokulu).
- 7- Genellikle havai hiflerde bulunan veya koloni yüzeyinde damlacıklar halinde beliren eksudatların durumu.
- 8- Hiflerin karakteri, rengi, bölmeli olup olmadığı, ortalama çapı, eğer varsa klamidosporların özellikleri.
- 9- Üreme yapılarının gelişme devreleri.
- 10- Olgun  reme yapılarının karakteri ve düzenlenme biçimleri, sporangiyum, peritesyum, piknidyum, sporodosyum, sinnema ve konidiyoforların olup olmadığı. Birden fazla konidi varsa bunların  zellikleri.
- 11- Olgun  reme yapıların renkleri, büyüklükleri ve Őekilleri.
- 12- Üreme yapılarının yapısının detayı, esas kısımlarının ve konidilerinin boyutları.
- 13- Konidilerin bütün detayı, rengi, Şekli, bölmeli olup olmadığı, yüzeylerinin durumu, büyüklükleri (ortalama ve ekstrem  l leri).

Mikrofungusların teşhisleri yapılırken boyutlar mikrometre ile  l lm ştir. Ayrıca teşhis işlemi sırasında mikrofungusların fotoğrafları da çekilmiştir.

 zole edilen mikrofungus örneklerinin tür ve cins seviyesindeki teşhislerinde Ellis (1971)' in "Dematiaceus Hyphomycetes", Samson ve ark. (2007)' nin "Alternaria, An Identification Manual", Hasenekoğlu (1991)' nun, "Toprak Mikrofungusları" adlı 7 ciltlik eseri kaynak olarak kullanılmıştır [73, 74, 75].

3. BULGULAR

3.1 Genel Bulgular

Yapılan çalışmada Balıkesir il merkezinde belirlenen 9 örnekleme bölgesi (Kasaplar, Atatürk 1, Atatürk 2, Toygar, 1. Sakarya, Plevne 1, Plevne 2, Adnan Menderes, Bahçelievler) seçilmiştir. Her örnekleme bölgesinde, aylık örnekleme için iç ve dış ortamların her birinde 2 adet olmak üzere 4 petri plağı kullanılmıştır. Toplamda 9 örnekleme bölgesinden 12 ay boyunca (Nisan 2010-Mart 2011) 432 petri plağında, iç ortamda 500, dış ortamda 685 olmak üzere toplam 1185 mikrofungus kolonisi elde edilmiştir. Belirlenen istasyonlara göre iç ve dış ortamdan elde edilen mikrofungus koloni sayıları Tablo 3.1' de verilmiştir.

Örnekleme bölgelerinden elde edilen koloni sayılarına bakıldığında 5. istasyonun, iç ve dış ortam koloni sayısı bakımından 160 (%13,50) koloni ile ilk sırada yer aldığı görülmektedir. Bunu sırasıyla, 155 (%13,08) koloni ile 9. istasyon, 151 (%12,74) koloni ile 6. istasyon, 134 (%11,30) koloni ile 1. istasyon, 130 (%10,97) koloni ile 2. istasyon, 128 (%10,80) koloni ile 3. istasyon, 126 (%10,63) koloni ile 7. istasyon, 101 (%8,52) koloni ile 4. istasyon ve 100 (%8,43) koloni ile 8. istasyon takip etmektedir (Tablo 3.1).

İç ortamdaki koloni sayısına bakıldığında ise toplam koloni sayısı sıralamasında olduğu gibi ilk sırada 77 (%15,4) koloni ile 5. istasyon yer almaktadır. Bunu sırasıyla 75 (%15) koloni ile 6. istasyon, 66 (%13,2) koloni ile 9. istasyon, 56 (%11,2) koloni ile 1. ve 3. istasyon, 47 (%9,4) koloni ile 7. istasyon, 43 (%8,6) koloni ile 2. istasyon, 41 (%8,2) koloni ile 8. istasyon takip etmektedir. En az koloninin elde edildiği örnekleme bölgesi ise 39 (%7,8) koloni ile 4. istasyondur (Tablo 3.1).

Dış ortamdaki koloni sayısına bakıldığında ise en fazla koloni sayısının 89 (%12,99) koloni ile 9. istasyondan elde edildiği tespit edilmiştir. Bunu sırasıyla 87 (%12,70) koloni ile 2.istasyon, 83 (%12,11) koloni ile 5. istasyon, 79 (%11,53) koloni ile 7. istasyon, 78 (%11,38) koloni ile 1. istasyon, 76 (%11,09) koloni ile 6. istasyon, 72 (%10,51) koloni ile 3. istasyon ve 62 (%9,05) koloni ile 4. istasyon izlemektedir. En az koloninin elde edildiği örnekleme bölgesi ise 59 (%8,61) koloni ile 8. istasyondur (Tablo 3.1).

Tablo 3.1: Nisan 2010-Mart 2011 tarihleri arasında izole edilen mikrofungusların istasyonlara göre iç ve dış ortamlardaki toplam koloni sayıları

	İSTASYON ADI	İÇ ORTAMDAKİ TOPLAM KOLONİ SAYISI	DIŞ ORTAMDAKİ TOPLAM KOLONİ SAYISI	TOPLAM
1	Kasaplar Mahallesi *	56	78	134
2	Atatürk (1)** Mahallesi *	43	87	130
3	Toygar Mahallesi *	56	72	128
4	Adnan Menderes Mahallesi *	39	62	101
5	1.Sakarya Mahallesi *	77	83	160
6	Plevne (1)*** Mahallesi *	75	76	151
7	Plevne (2)*** Mahallesi *	47	79	126
8	Bahçelievler Mahallesi *	41	59	100
9	Atatürk (2)** Mahallesi *	66	89	155
	TOPLAM	500	685	1185

*: Belirtilen mahallede seçilen okul isimleri istasyona verilen numara kullanılarak belirlenmiştir. 1: Sabiha Gökçen Anaokulu, 2: Zübeyde Hanım Anaokulu, 3: Nuran Oğuz Anaokulu, 4: Naciye Kabakçı Anaokulu, 5: Nazende Kurşun Anaokulu, 6: Mithatpaşa Anaokulu, 7: Ceylanım Kreş ve Gündüzbakımevi , 8: Gökkuşayım Kreş ve Gündüzbakımevi, 9: Kırmızı Pabuçlar Kreş ve Gündüzbakımevi

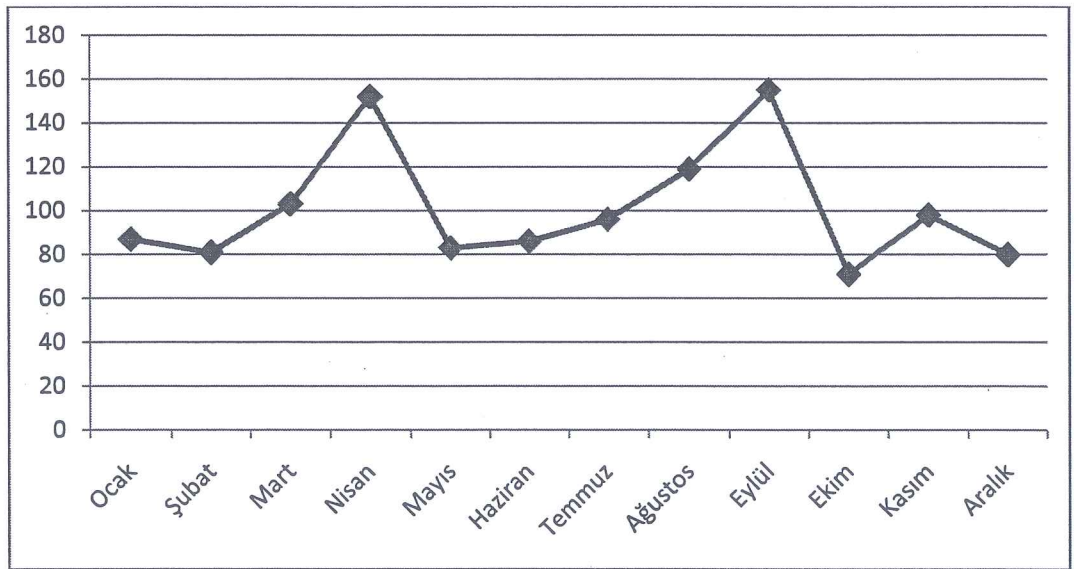
** : Bu mahalleden iki okul seçildiği için okulların konumuna göre mahalle iki kısma ayrılmıştır.

***: Bu mahalleden iki okul seçildiği için okulların konumuna göre mahalle iki kısma ayrılmıştır.

Çalışma sonucunda 11 cinse ait (*Acremonium*, *Alternaria*, *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Embellesia*, *Mucor*, *Paecilomyces*, *Penicillium*, *Rhizopus*, *Trichoderma*, *Ulocladium*) 32 tür ve 7 ayrı steril mikrofungus belirlenmiştir.

Belirlenen cinslerin aylara göre dağılımlarına bakıldığında *Alternaria*, *Aspergillus*, *Cladosporium* ve *Penicillium*' un her ay elde edildiği görülmektedir. Elde edilen tür sayısı bakımından ise *Penicillium* 9 tür ile ilk sırada yer alırken bunu 6 tür ile *Aspergillus* ve *Cladosporium* takip etmektedir. Bunları 2 tür ile *Acremonium*, *Mucor* ve *Paecilomyces*, 1 tür ile *Embellesia*, *Rhizopus*, *Trichoderma* ve *Ulocladium* takip etmektedir (Tablo 3.2).

İzole edilen toplam mikrofungus koloni sayılarının aylara göre dağılımına bakıldığında 155 koloni ile Eylül ayının ilk sırada yer aldığı görülmektedir. Bunu sırasıyla 147 koloni ile Nisan ayı ve 113 koloni ile Ağustos ayı takip etmektedir. Diğer bütün aylardaki koloni sayılarının grafik ile gösterimi Şekil 3.1 de verilmiştir.



Şekil 3.1: İzole edilen toplam mikrofungus koloni sayısının aylara göre dağılımı

Tablo 3.2: İzole edilen mikrofungusların cinsleri, tür sayıları ve izole edildikleri aylar

CİNS ADI	TÜR SAYISI	AYLAR
<i>Acremonium Link</i>	2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12
<i>Alternaria Nees</i>	1	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
<i>Aspergillus Mich.</i>	6	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
<i>Cladosporium Link</i>	6	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
<i>Embellesia Simmons</i>	1	4
<i>Mucor Mich</i>	2	5,6,7
<i>Paecilomyces Bainier</i>	2	2,3,7
<i>Penicillium Link</i>	9	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12
<i>Rhizopus Sacc.</i>	1	7,8
<i>Trichoderma Pers</i>	1	11
<i>Ulocladium Preuss</i>	1	1,3,4,5,9,10,11,12
TOPLAM	33	

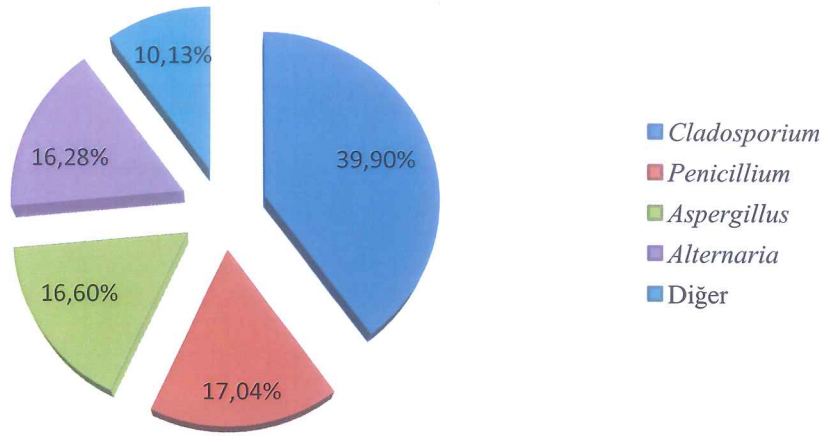
Araştırma boyunca izole edilen mikrofungusların istasyon düzeyinde dağılımlarına bakıldığında *Alternaria alternata*, *Aspergillus niger*, *Cladosporium cladosporioides*, *Cladosporium herbarum*, *Cladosporium macrocarpum*,

Cladosporium oxysporum, *Penicillium expansum*, *Penicillium diversum* ve Steril 1'in tüm istasyonlardan elde edildiği görülmektedir (Tablo 3.4).

Elde edilen sonuçlara göre mikrofungus çeşitliliği 21 tür ve 3 steril mikrofungus ile 1. ve 6. istasyonlarda en fazla, 16 tür ve 2 steril mikrofungus ile 8. istasyonda ise en az olarak belirlenmiştir (Tablo 3.4).

Nisan 2010 - Mart 2011 tarihleri arasında yapılan çalışma boyunca izole edilen mikrofungus cinslerinin genel dağılımında ilk sırada 473 koloni ve %39,90 ile *Cladosporium* cinsi yer alırken, bunu 202 koloni ve %17,04 ile *Penicillium*, 197 koloni ve %16,60 ile *Aspergillus* ve 193 koloni ve %16,28 ile *Alternaria* 'nın takip ettiği görülmektedir. Bu dört mikrofungusun toplam yüzde dağılımının %89,87 olduğu belirlenmiştir. Geriye kalan %10,13 kısmında ise diğer cinsler ve steril mikrofunguslar bulunmaktadır (Tablo 3.5, Şekil 3.2).

Örnekleme boyunca tespit edilen 21 türün iç ve dış ortam dağılımlarına bakıldığında ise 301 koloni ve %25,40 ile *Cladosporium cladosporioides* ilk sırada yer almaktadır. Bunu sırasıyla 193 koloni ve %16,28 ile *Alternaria alternata* ve 120 koloni ve %10,12 ile *Penicillium expansum* izlemektedir (Tablo 3.5).



Şekil 3.2: Nisan 2010-Mart 2011 tarihleri arasında saptanan mikrofungus cinslerinin yüzde olarak dağılımı

Tablo 3.3: İzole edilen mikrofungusların koloni sayılarının izole edildikleri aylara ve örnekleme bölgelerine göre dağılımları

İstasyon Adı	1.Okul		2.Okul		3.Okul		4.Okul		5.Okul		6.Okul		7.Okul		8.Okul		9.Okul		TOPLAM
	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	
Ocak	3	7	2	11	5	6	5	10	6	2	3	3	3	2	2	3	5	9	87
Şubat	3	4	3	4	2	4	3	4	3	8	6	5	6	7	4	3	5	6	80
Mart	4	7	4	6	4	7	3	5	4	9	6	6	7	7	4	6	7	9	105
Nisan	2	10	3	6	1	15	2	11	6	18	6	18	2	13	-	6	6	22	147
Mayıs	3	2	3	16	1	7	1	4	1	5	10	4	3	7	5	6	2	1	81
Haziran	3	3	6	9	2	4	2	4	6	5	3	4	4	5	-	1	4	9	74
Temmuz	6	8	4	8	1	5	1	2	11	8	6	8	3	9	-	2	6	6	94
Ağustos	12	2	1	7	11	7	-	3	11	5	4	7	3	9	7	8	6	10	113
Eylül	8	14	8	5	10	4	12	6	12	8	16	7	5	6	10	7	11	6	155
Ekim	4	5	2	3	4	6	3	3	5	4	5	4	2	5	2	5	6	3	71
Kasım	2	10	3	7	11	3	3	4	8	6	5	5	5	5	5	9	3	4	98
Aralık	6	6	4	5	4	4	4	6	4	5	5	5	4	4	2	3	5	4	80
TOPLAM	56	78	43	87	56	72	39	62	77	83	75	76	47	79	41	59	66	89	1185

Tablo 3.4: Nisan 2010-Mart 2011 tarihler arasında izole edilen mikrofunguslar ve izole edildikleri istasyonlar

TAKSONLAR	İSTASYONLAR
MUCORALES	
<i>Mucor hiemalis f. luteus</i> Schipper	Kasaplar, Plevne 1, Plevne 2
<i>Mucor sinensis</i> Milko & Beljakova	Plevne 2
<i>Rhizopus stolonifer var. stolonifer</i> (Ehrenb. Fr.) Vuill.	Kasaplar, Atatürk 2
MONILIALES	
<i>Acremonium murorum</i> (Corda)W.Gams	1. Sakarya
<i>Acremonium strictum</i> W.Gams	Kasaplar, Atatürk 1, 1. Sakarya, Plevne 1, Plevne 2, Bahçelievler, Atatürk 2
<i>Alternaria alternata</i> Keissl.	Kasaplar, Atatürk 1, Atatürk 2, Toygar, 1. Sakarya, Plevne 1, Plevne 2, Adnan Menderes, Bahçelievler
<i>Aspergillus candidus</i> Grubu	
<i>Aspergillus candidus</i> Link	Adnan Menderes, Atatürk 2, Toygar, Kasaplar, Atatürk 1, Bahçelievler
<i>Aspergillus flavus</i> Grubu	
<i>Aspergillus flavus</i> Link	Kasaplar, Atatürk 1, Atatürk 2, Toygar, 1. Sakarya, Plevne 1, Plevne 2, Bahçelievler
<i>Aspergillus versicolor</i> Grubu	
<i>Aspergillus versicolor</i> (Vuill.) Tirab.	Adnan Menderes, Toygar, Plevne 2, Atatürk 2, Kasaplar, 1.Sakarya, Plevne 1, Bahçelievler
<i>Aspergillus flavipes</i> Grubu	
<i>Aspergillus carneus</i> Blochwitz	Adnan Menderes, Plevne 1, 1. Sakarya
<i>Aspergillus cervinus</i> Grubu	
<i>Aspergillus parvulus</i> Smith	Kasaplar, 1. Sakarya, Bahçelievler, Atatürk 2, Plevne 1, Atatürk 2

<i>Aspergillus niger</i> Grubu	
<i>Aspergillus niger</i> Tiegh.	Kasaplar, Atatürk 1, Atatürk 2, Toygar, 1. Sakarya, Plevne 1, Plevne 2, Adnan Menderes, Bahçelievler
<i>Cladosporium cladosporioides</i> (Fresen) G. A. de Vires	Kasaplar, Atatürk 1, Atatürk 2, Toygar, 1. Sakarya, Plevne 1, Plevne 2, Adnan Menderes, Bahçelievler
<i>Cladosporium herbarum</i> (Pers) Link ex Gray	Kasaplar, Atatürk 1, Atatürk 2, Toygar, 1. Sakarya, Plevne 1, Plevne 2, Adnan Menderes, Bahçelievler
<i>Cladosporium macrocarpum</i> Preuss	Kasaplar, Atatürk 1, Atatürk 2, Toygar, 1. Sakarya, Plevne 1, Plevne 2, Adnan Menderes, Bahçelievler
<i>Cladosporium oxysporum</i> Berk. & Curt	Kasaplar, Atatürk 1, Atatürk 2, Toygar, 1. Sakarya, Plevne 1, Plevne 2, Adnan Menderes, Bahçelievler
<i>Cladosporium sphaerospermum</i> Penz.	Kasaplar, Atatürk 1, Toygar, 1. Sakarya, Plevne 2, Bahçelievler
<i>Cladosporium spongiosum</i> Berk.& Curt	Toygar
<i>Embellesia hyacinthi</i> Hoog & Muller	Toygar
<i>Paecilomyces clavispurus</i> (Hölnel) Samson	Plevne 1, Kasaplar
<i>Paecilomyces viridis</i> Segratin ex Samson	Plevne 1
PENICILLIUM MONOVERTİSİLLAT	
<i>Penicillium decumbens</i> Thom	Kasaplar, Atatürk 1, Atatürk 2, Toygar, 1. Sakarya, Plevne 1, Plevne 2, Adnan Menderes
ASİMETRİKA VELUTİNA	
<i>Penicillium brevi-compactum</i> Dierckx	Kasaplar, Atatürk 1, Adnan Menderes, 1. Sakarya, Atatürk 2
<i>Penicillium cordubense</i> Ramirez & Martinez	1. Sakarya
ASİMETRİKA FASİKÜLATA	

<i>Penicillium expansum</i> Link	Kasaplar, Atatürk 1, Atatürk 2, Toygar, 1. Sakarya, Plevne 1, Plevne 2, Adnan Menderes, Bahçelievler
BİVERTİSİLATA SİMETRİKA	
<i>Penicillium diversum</i> Raper & Fennel	Kasaplar, Atatürk 1, Atatürk 2, Toygar, 1. Sakarya, Plevne 1, Plevne 2, Adnan Menderes, Bahçelievler
<i>Penicillium variabile</i> Sopp	1. Sakarya
ASİMETRİKA DİVARİKATA	
<i>Penicillium canescens</i> Sopp	Toygar, Adnan Menderes, Plevne 1, Plevne 2
<i>Penicillium simplicissimum</i> (Oudem.) Thom	Adnan Menderes
ASİMETRİKA LANATA	
<i>Penicillium lanosum</i> Westling	Kasaplar, Atatürk 2, Toygar, 1. Sakarya, Plevne 1, Plevne 2, Adnan Menderes, Bahçelievler
<i>Trichoderma longibrachiatum</i> Rifai	Plevne 2
<i>Ulocladium atrum</i> Preuss	Kasaplar, Atatürk 1, Atatürk 2, 1. Sakarya, Plevne 1, Plevne 2, Adnan Menderes, Bahçelievler
Steril 1	Kasaplar, Atatürk 1, Atatürk 2, Toygar, 1. Sakarya, Plevne 1, Plevne 2, Adnan Menderes, Bahçelievler
Steril 2	Atatürk 1, Toygar, 1. Sakarya, Plevne 1, Plevne 2, Adnan Menderes
Steril 3	Kasaplar, Adnan Menderes
Steril 4	Kasaplar, Adnan Menderes, Atatürk 2
Steril 5	Adnan Menderes, 1. Sakarya, Plevne 1, Bahçelievler, Atatürk 2
Steril 6	Atatürk 2
Steril 7	Atatürk 1, Atatürk 2

İç ortamda en fazla izole edilen mikrofungus cinsi 194 koloni ve %38,80 ile *Cladosporium* olarak belirlenmiştir. Doksanbir koloni ve %18,2 ile *Penicillium* cinsi ikinci sırada, 89 koloni ve %17,8 ile *Aspergillus* cinsi üçüncü sırada ve 72 koloni ve %14,4 ile *Alternaria* cinsi dördüncü sırada bulunmaktadır (Tablo 3.5).

Dış ortam havasına bakıldığı zaman ise 279 koloni ve %40,72 ile *Cladosporium* ilk sırada yer almıştır. Bunu sırasıyla 121 koloni ve %17,66 ile *Alternaria*, 111 koloni ve %16,20 ile *Penicillium* ve 108 koloni ve %15,76 ile *Aspergillus* izlemektedir (Tablo 3.5).

İç ortamda en fazla izolen edilen türler sırasıyla 115 koloni ve %23 ile *Cladosporium cladosporioides*, 72 koloni ve %14,4 ile *Alternaria alternata* ve 49 koloni ve %9,8 ile *Cladosporium herbarum* olarak tespit edilmiştir (Tablo 3.5.).

Dış ortamda en fazla izole edilen tür 186 koloni ve %27,15 ile *Cladosporium cladosporioides* 'dir. Bunu sırasıyla 121 koloni ve %17,66 ile *Alternaria alternata* ve 72 koloni ve %10,51 ile *Penicillium expansum* izlemektedir (Tablo 3.5).

Çalışma boyunca sadece iç ortam havasında saptanan türler *Trichoderma longibranchiatum*, *Paecilomyces viridis*, *Cladosporium spongiosum* ve *Mucor sinensis*'tir. Sadece dış ortamda belirlenen türler ise *Acremonium murorum*, *Embellesia hyacinthi*, *Penicillium simplicissimum*, *P. cordubense*' dir. Diğer tüm türlere hem iç ortamda hem de dış ortamda rastlanmıştır (Tablo 3.5).

Tablo 3.5: İzole edilen mikrofungus türlerinin iç ve dış ortam havasından elde edilen koloni sayıları

TAKSONLAR	İÇ ORTAMDAKİ TOPLAM KOLONİ SAYISI	DIŞ ORTAMDAKİ TOPLAM KOLONİ SAYISI	TOPLAM
<i>Mucorales</i>			
<i>Mucor hiemalis var. luteus</i>	2	1	3
<i>Mucor sinensis</i>	1		1
<i>Rhizopus stolonifer var. stolonifer</i>	2	2	4
<i>Moniliales</i>			
<i>Acremonium strictum</i>	13	16	29
<i>Acremonium murorum</i>		1	1
<i>Alternaria alternata</i>	72	121	193
<i>Aspergillus flavus</i> grubu			
<i>Aspergillus flavus</i>	26	32	58
<i>Aspergillus versicolor</i> grubu			
<i>Aspergillus versicolor</i>	10	10	20
<i>Aspergillus cervinus</i> grubu			
<i>Aspergillus parvulus</i>	4	2	6
<i>Aspergillus flavipes</i> grubu			
<i>Aspergillus carneus</i>	3	2	5
<i>Aspergillus candidus</i> grubu			
<i>Aspergillus candidus</i>	5	5	10
<i>Aspergillus niger</i> grubu			
<i>Aspergillus niger</i>	41	57	98

<i>Cladosporium cladosporioides</i>	115	186	301
<i>Cladosporium herbarum</i>	49	52	101
<i>Cladosporium macrocarpum</i>	5	11	16
<i>Cladosporium oxysporum</i>	20	22	42
<i>Cladosporium sphaerospermum</i>	4	8	12
<i>Cladosporium spongiosum</i>	1		1
<i>Embellesia hyacinthi</i>		1	1
<i>Paecilomyces clavispurus</i>	2	1	3
<i>Paecilomyces viridis</i>	1		1
Monovertisillat			
<i>Penicillium decumbens</i>	7	3	10
Asimetrika Divarikata subseksiyonu			
<i>Penicillium canescens</i>	2	2	4
<i>Penicillium simplicissimum</i>		1	1
Asimetrika Velutina subseksiyonu			
<i>Penicillium brevi-compactum</i>	9	5	14
<i>Penicillium roqueforti serisi</i>			
<i>Penicillium cordubense</i>		1	1
Asimetrika Lanata subseksiyonu			
<i>Penicillium commune serisi</i>			
<i>Penicillium lanosum</i>	13	12	25
Asimetrika Faskülata subseksiyonu			

<i>Penicillium expansum</i>	48	72	120
Bivertisillat- Lanseolat			
<i>Penicillium variable</i>	1	1	2
<i>Penicillium diversum</i>	11	14	25
<i>Trichoderma longibrachiatum</i>	1		1
<i>Ulocladium atrum</i>	7	10	17
Steril 1	14	19	33
Steril 2	6	5	11
Steril 3	1	1	2
Steril 4	2	3	5
Steril 5	2	3	5
Steril 6		1	1
Steril 7		2	2
TOPLAM	550	685	1185

3.2 Aylara Göre Mikrofungus Dağılımı

Balıkesir il merkezinde bulunan 6 bağımsız anaokulu ve 3 kreş ve gündüz bakımevinin iç ve dış ortam havasından Nisan 2010-Mart 2011 tarihleri arasında izole edilip teşhisi yapılan mikrofungus türlerinin aylara göre dağılımları verilmiştir (Tablo 3.6).

Örnekleme yapılan tüm aylarda *Alternaria alternata*, *Aspergillus flavus*, *A. niger*, *Cladosporium cladosporioides*, *C. herbarum* ve *Penicillium expansum* türleri tespit edilmiştir. Cins düzeyinde bakıldığında ise tüm aylarda *Alternaria*, *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Penicillium* ve spor oluşturmeyen mikrofunguslar belirlenmiştir (Tablo 3.6).

Tablo 3.6: Nisan 2010-Mart 2011 tarihleri arasında izole edilen mikrofunguslar ve izole edildikleri aylar

<i>Acremonium strictum</i> W.Gams	1,2,3,4,5,6,7,8,10,11,12
<i>Acremonium murorum</i> (Corda) W. Gams	4
<i>Alternaria alternata</i> Keissl.	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12
<i>Aspergillus candidus</i> Link	1,3,5,8,11,12
<i>Aspergillus carneus</i> Blochwitz	1,9,12
<i>Aspergillus flavus</i> Link	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12
<i>Aspergillus niger</i> Tiegh.	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12
<i>Aspergillus parvulus</i> Smith	1,2,3,7
<i>Aspergillus versicolor</i> (Vuill.) Tirab.	1,2,3,4,5,6,7,9,10
<i>Cladosporium cladosporioides</i> (Fresen) G. A. de Vires	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12

<i>Cladosporium herbarum</i> (Pers) Link ex Gray	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12
<i>Cladosporium macrocarpum</i> Preuss	1,4,5,7,8,10,11
<i>Cladosporium oxysporum</i> Berk. & Curt	1,2,4,5,6,7,8,9,10,11,12
<i>Cladosporium sphaerospermum</i> Penz.	1,2,3,4,8,12
<i>Cladosporium spongiosum</i> Berk. & Curt	11
<i>Embellesia hyacinthi</i> Hoog & Muller	4
<i>Mucor hiemalis</i> f. <i>luteus</i> Schipper	6,7
<i>Mucor sinensis</i> Milko & Beljakova	5
<i>Paecilomyces clavissporus</i> (Hölnel) Samson	2,3
<i>Paecilomyces viridis</i> Segratin ex Samson	7
<i>Penicillium brevi-compactum</i> Dierckx	1,2,3,4,5,6,9,12
<i>Penicillium canescens</i> Sopp	5,7,12
<i>Penicillium cordubense</i> Ramirez & Martinez	3
<i>Penicillium decumbens</i> Thom	1,2,5,6,9,12
<i>Penicillium diversum</i> Raper & Fennel	1,2,3,4,5,6,9,10,11,12
<i>Penicillium expansum</i> Link	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12
<i>Penicillium lanosum</i> Westling	1,2,3,4,5,6,7,8,11,12
<i>Penicillium simplicissimum</i> (Oudem.) Thom	12
<i>Penicillium variabile</i> Sopp	11,12
<i>Rhizopus stolonifer</i> var. <i>stolonifer</i> (Ehrenb. Fr.) Vuill.	7,8
<i>Trichoderma longibrachiatum</i> Rifai	11
<i>Ulocladium atrum</i> Preuss	1,3,4,5,9,10,11,12
Steril 1	1,4,5,6,7,8,9,10,11,12

Steril 2	4,7,8,9,10,11,12
Steril 3	10,12
Steril 4	1,3,11
Steril 5	2,6,12
Steril 6	4
Steril 7	1

Araştırma boyunca, *Alternaria* ve *Cladosporium* cinsleri en fazla Nisan ve Eylül aylarında, *Aspergillus* cinsi en fazla Ağustos ve Eylül aylarında, *Penicillium* cinsi ise en fazla Nisan ayında belirlenmiştir (Tablo 3.7).

Nisan ayında izole edilen toplam 147 mikrofungus kolonisinden 7 cins ve 17 tür teşhis edilmiştir. İzolasyonu yapılan 7 cins içinde 54 koloni ve %36,73 ile *Cladosporium* cinsi en fazla rastlanan cins olarak tespit edilmiştir. Bunu 36 koloni ve %24,48 ile *Alternaria*, 23 koloni ve %15,64 ile *Penicillium* izlemektedir (Tablo 3.7.).

Teşhis edilen 17 tür içinde 36 koloni ve %24,48 ile *A. alternata* ilk sırada yer alırken, ikinci sırada 32 koloni ve %21,76 ile *C. cladosporioides* ve üçüncü sırada 14 koloni ve %9,53 ile *P. expansum* yer almaktadır (Tablo 3.7).

Nisan ayında *Cladosporium* cinsine ait 5 tür, *Penicillium* cinsine ait 4 tür ve *Aspergillus* cinsine ait 3 tür tespit edilmiştir (Tablo 3.7).

A. alternata iç ortam havasında 6 koloni ve dış ortam havasında 30 koloni ile en fazla izole edilen tür olmuştur. Bunu iç ortam havasında 5 koloni ve dış ortam havasında 27 koloni ile *C. cladosporioides* izlemektedir (Tablo 3.7).

İstasyonlar açısından Nisan ayı değerlendirmesi yapıldığında, en fazla mikrofungus kolonisine 28 koloni ile 9. istasyondan alınan örneklerde ve en az mikrofungus kolonisine 6 koloni ile 8. istasyondan alınan örneklerde rastlanmıştır. Ayrıca bu ay yapılan örnekleme sonuçlarında 8. istasyonun iç ortamından mikrofungus kolonisi izole edilemediği belirlenmiştir (Tablo 3.7).

Nisan ayında iç ortamdan en fazla mikrofungus kolonisi elde edilen istasyonlar 6 koloni ile 5. istasyon, 6. istasyon ve 9. istasyondur. Bu istasyonlardan elde edilen mikrofungus kolonisi iç ortamdan elde edilen toplam sayının %64,28 'ini oluşturmaktadır. Dış ortamdaki mikrofungus sayısına bakıldığı zaman ise 22 koloni ve %18,48 ile 9. istasyonun ilk sırada yer aldığı görülmektedir (Tablo 3.7).

Bu ayda yapılan çalışma sonucunda iç ortamdan toplam 28 koloni elde edilirken dış ortamdan 119 mikrofungus kolonisi elde edilmiştir. Dış ortamda elde edilen koloni sayısının, iç ortamdan elde edilen koloni sayısından fazla olduğu görülmektedir (Tablo 3.7).

Tablo 3.7: Nisan 2010' da izole edilen mikrofungusların iç ve dış ortamda istasyonlarda dağılımı

İstasyon adı	1.Okul		2.Okul		3.Okul		4.Okul		5.Okul		6.Okul		7.Okul		8.Okul		9.Okul		TOPLAM
	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	
Mikrofunguslar																			
<i>Acromonium murorum</i>										1									1
<i>Acromonium strictum</i>				1															2
<i>Alternaria alternata</i>	1	1			5		4		2	2	2	7		2		2	1	7	36
<i>Aspergillus flavus</i>	1	1	1	1	2					1			1					1	8
<i>A. niger</i>	2			2			1		1	1	1		1	1	1	1	2		12
<i>A. versicolor</i>																	1		1
<i>Cladosporium cladosporioides</i>	3	1	1	1	3		3	1	3	1	1	6		1		2	1	5	32
<i>C. macrocarpum</i>								1					1			1		1	4
<i>C. oxysporum</i>					1					1				1				1	4
<i>C.sphaerospermum</i>										1				1					2
<i>Embellesia hyacinithi</i>					1														1
<i>Penicillium brevicompactum</i>										2									2
<i>P. diversum</i>	1					1				1									3
<i>P. expansum</i>		1		1	1		1		1		1	1	1	2				2	14

Mayıs ayında izole edilen 81 mikrofungus kolonisinden, 8 cins ve 18 tür teşhis edilmiştir. İzole edilen 8 cins içinde 33 koloni ve %40,74 ile *Cladosporium* cinsi birinci, 18 koloni ve %22,22 ile *Penicillium* cinsi ikinci, 11 koloni ve %13,58 ile *Aspergillus* cinsi üçüncü ve 10 koloni ve %12,34 ile *Alternaria* cinsi ise dördüncü sırada yer almaktadır (Tablo 3.8).

Bu ayda izole edilerek teşhisi yapılan 18 tür içinde 22 koloni ve %27,16 ile *C. cladosporioides* türü ilk sırada yer almaktadır. Bunu 10 koloni ve %12,34 ile *P. expansum* ve *A. alternata* izlemektedir (Tablo 3.8).

Mayıs ayında en fazla tür içeren cins olarak *Penicillium* cinsi 6 tür ile ilk sırada yer almış, bunu 4 tür ile *Aspergillus* ve *Cladosporium* cinslerinin takip ettiği saptanmıştır (Tablo 3.8).

Mayıs ayında izole edilip teşhisleri yapılan türler arasında *C. cladosporioides* iç ortamda 8 koloni ve dış ortamda 14 koloni ile en yaygın tür olarak belirlenmiştir (Tablo 3.8).

Mayıs ayı izole edilen mikrofunguslar istasyonlar açısından değerlendirildiğinde, en fazla mikrofungus koloni sayısına 19 koloni ile 3. istasyondan alınan örneklerde, en az mikrofungus koloni sayısına ise 3 koloni ile 9. istasyondan alınan örneklerde rastlanmıştır. Üçüncü ve 9. istasyonlardan elde edilen koloni sayıları, tüm istasyonlardan elde edilen koloni sayılarının sırasıyla %23,45 ve %3,70 'ini oluşturmaktadır (Tablo 3.8).

Mayıs ayında iç ortamdan en fazla mikrofungus kolonisi elde edilen istasyon 10 koloni ile 6. istasyondur ve iç ortamdan elde edilen toplam mikrofungus koloni sayısının %34,48'ini oluşturmaktadır. Dış ortamda en fazla mikrofungus kolonisine 16 koloni ile 2. istasyonda rastlanmıştır ve bu istasyondan izole edilen koloni sayısı dış ortamdan elde edilen toplam koloni sayısının %30,76 'sını oluşturmaktadır. Dış

ortamda en az mikrofungus kolonisi izole edilen istasyon ise 1 koloni ile 9. istasyondur (Tablo 3.8).

Tüm istasyonlardan izole edilen mikrofungus koloni sayıları incelendiğinde, dış ortam havasından izole edilen mikrofungus koloni sayısının (52 koloni, %64,19), iç ortamdan izole edilen mikrofungus koloni sayısından (29 koloni, %35,81) daha fazla olduğu tespit edilmiştir (Tablo 3.8).

Tablo 3.8: Mayıs 2010' da izole edilen mikrofungusların iç ve dış ortamda istasyonlarda dağılımı

İstasyon Adı	1.Okul		2.Okul		3.Okul		4.Okul		5.Okul		6.Okul		7.Okul		8.Okul		9.Okul		TOPLAM
	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	
<i>Acremonium strictum</i>		1																	1
<i>Alternaria alternata</i>	1	2				1					1			2	2	1			10
<i>Aspergillus candidus</i>	1																		1
<i>A. flavus</i>	1										1							1	3
<i>A. niger</i>		1									2	2				1			6
<i>A. versicolor</i>									1										1
<i>Cladosporium cladosporioides</i>		1	4	2		1			1	1	3	1	2	4	2	1			22
<i>C. macrocarpum</i>																			1
<i>C. oxysporum</i>		2					1								1				4
<i>Mucor sinensis</i>													1						1
<i>Penicillium canescens</i>						1													2
<i>P. breviscompactum</i>		1																	1

Haziran ayında izole edilen toplam 74 mikrofungus kolonisinden, 6 cinse ait 14 tür teşhis edilmiştir. İzole edilen 6 cins içinde 29 koloni ve %39,18 ile *Cladosporium* cinsi birinci, 20 koloni ve %27,02 ile *Penicillium* cinsi ikinci, 12 koloni ve %16,21 ile *Alternaria* cinsinin üçüncü sırada yer aldığı belirlenmiştir (Tablo 3.9).

Haziran ayında teşhis edilen 14 tür içinde ise 19 koloni ve %25,67 ile *C. cladosporioides* birinci sırada, 13 koloni ve %17,56 ile *P. expansum* ikinci sırada, 12 koloni ve %16,21 ile *A. alternata* üçüncü sırada yer almaktadır (Tablo 3.9).

Bu ayda en fazla tür içeren cins olarak *Penicillium* cinsi 5 tür ile ilk sırada yer alırken, bunu 3 tür ile *Aspergillus* ve *Cladosporium* cinsleri takip etmiştir (Tablo 3.9).

Haziran ayında izole edilmiş ve teşhisleri yapılmış olan türler arasında *P. expansum* 8 koloni ile iç ortam havasından en fazla izole edilen tür iken, bu ay içerisinde dış ortam havasından en sık olarak izole edilen tür 13 koloni ile *C. cladosporioides* 'tir (Tablo 3.9).

Mikrofungusların izole edildiği istasyonlar Haziran ayı için değerlendirildiğinde, en fazla mikrofungus koloni sayısına 15 koloni ile 2. istasyondan alınan örneklerde, en az mikrofungus koloni sayısına ise 1 koloni ile 8. istasyondan alınan örneklerde rastlanmıştır (Tablo 3.9).

Haziran ayında iç ortamdaki en fazla mikrofungus kolonisi elde edilen istasyonlar 6 koloni ile 2. ve 5. istasyon olurken, 8. istasyonun iç ortam havasından herhangi bir mikrofungus kolonisi elde edilmemiştir. Dış ortamda en yaygın mikrofungus kolonisi tespit edilen istasyonlar ise 9' ar koloni ile 2. ve 9. istasyonlar olarak belirlenmiştir (Tablo 3.9).

Bu ayda dış ortam havasından elde edilen koloni sayısının (44 koloni, %59,45), iç ortamdaki elde edilen koloni sayısından (30 koloni, %40,55) fazla olduğu tespit edilmiştir.

İstasyonlar ele alındığında 5.istasyon dışındaki tüm istasyonlarda dış ortamda tespit edilen mikrofungus sayısının iç ortamda tespit edilen mikrofungus sayısından fazla olduğu görülmektedir(Tablo3.9).

Tablo 3.9: Haziran 2010' da izole edilen mikrofungusların iç ve dış ortamda istasyonlarda dağılımı

İstasyon adı	1.Okul		2.Okul		3.Okul		4.Okul		5.Okul		6.Okul		7.Okul		8.Okul		9.Okul		TOPLAM	
	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış		
Mikrofunguslar																				
<i>Acremonium strictum</i>												1								1
<i>Alternaria alternata</i>	1		2	1		1					1	1								2
<i>Aspergillus flavus</i>										1			1	1						3
<i>A. niger</i>				1				1			1							1		4
<i>A. versicolor</i>																		1		1
<i>Cladosporium cladosporioides</i>		1	2	4	2	1			1	1	1			2		1		1	3	19
<i>C. herbarum</i>	1					1				1				1				1		7
<i>C. oxysporum</i>										2	1									3
<i>Mucor hiemalis f. luteus</i>	1																			1
<i>Penicillium brevi-compactum</i>																			1	1
<i>P. decumbens</i>																		1		1
<i>P. diversum</i>		1				1													1	3
<i>P. expansum</i>		1	1	2			1	1	1	3	1	1		2						13

Temmuz ayında izole edilen 94 mikrofungus kolonisinden toplam 7 cins ve 16 tür teşhis edilmiştir. İzole edilen 7 cins içinde, 44 koloni ve %46,80 ile *Cladosporium* cinsi birinci, 14 koloni ve %14,89 ile *Alternaria* cinsi ikinci, 13 koloni ve %13,82 ile *Aspergillus* cinsi üçüncü sırada yer almaktadır (Tablo 3.10).

Teşhisi yapılan 16 tür arasından 26 koloni ve %27,65 ile *C. cladosporioides* ilk sırada yer alırken bunu 14 koloni ve %14,89 ile *C. herbarum* ve *A.alternata* izlemektedir. Bu ayda *Aspergillus* ve *Cladosporium* cinslerinden 4'er tür teşhis edilmiştir (Tablo 3.10).

İç ortam havası için Temmuz ayında izole edilmiş ve teşhisi yapılmış türler arasında 7 koloni ile en yaygın olan *C. cladosporioides* iken, bu ay içinde dış ortam havasından en fazla izole edilen tür 19 koloni ile yine *C. cladosporioides* olarak belirlenmiştir (Tablo 3.10).

Temmuz ayında izole edilen türler istasyonlar açısından değerlendirildiğinde, en yaygın olarak mikrofungus kolonisine sahip olan istasyon 19 koloni ile 5. istasyon ve en az mikrofungus kolonisine sahip olan istasyon 2 koloni ile 8. istasyon olarak belirlenmiştir (Tablo 3.10).

Temmuz ayında en fazla izole edilen *Cladosporium* cinsi 9 koloni ile 5. istasyonda en yüksek koloni sayısına ulaşmıştır. Bunu takip eden *Alternaria* cinsinin 3 koloni ile yine 5. istasyonda en yüksek koloni sayılarında bulunduğu tespit edilmiştir (Tablo 3.10).

Bu ayda dış ortamda en fazla mikrofungus koloni sayısına 9 koloni ile 7. istasyonda rastlanmıştır ve bu istasyondan izole edilen koloni sayısı, dış ortamdan izole edilen toplam sayının %16,07 'sini oluşturmaktadır. Dış ortamda en az mikrofungus kolonisi izole edilen istasyonlar ise 2 koloni ile 4. ve 8. istasyonlar olarak belirlenmiştir (Tablo 3.10).

İç ortamdaki mikrofungus koloni sayısına bakıldığında ise en fazla koloni sayısının 11 koloni ile 5. istasyonda bulunduğu tespit edilmiştir (Tablo 3.10).

Dış ortamdan izole edilen toplam mikrofungus koloni sayısının (56 koloni, %59,57), iç ortamdan izole edilenden (38 koloni, %40,43) fazla olduğu belirlenmiştir (Tablo 3.10).

Tablo 3.10: Temmuz 2010' da izole edilen mikrofungusların iç ve dış ortamda istasyonlarda dağılımı

İstasyon adı	1.Okul		2.Okul		3.Okul		4.Okul		5.Okul		6.Okul		7.Okul		8.Okul		9.Okul		TOPLAM	
	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış		
Mikrofunguslar	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış		
<i>Acremonium strictum</i>	1				2									1				1		5
<i>Aspergillus flavus</i>			1	2							1	1						1		6
<i>A.niger</i>	1	1									1			2						5
<i>A.parvulus</i>																		1		1
<i>A.versicolor</i>											1									1
<i>Cladosporium cladosporioides</i>	1	4	2	3	1	2		1	1	3	1	1	1	2	1	1	1	2		26
<i>C.herbarum</i>		2		1		1			4	1		1	1	2				1		14
<i>C.macrocarpum</i>						1														1
<i>C.oxyспорum</i>	1											1		1						3
<i>Mucor hiemalis f.luteus</i>												1	1							2
<i>Paecilomyces viridis</i>											1									1
<i>Penicillium canescens</i>											1									1
<i>P. expansum</i>	1	1		1					1	2								1		7
<i>P. lanosum</i>																		1		1

Ağustos ayında izole edilen toplam 113 mikrofungus kolonisinden, 5 cinse ait 13 tür teşhis edilmiştir. Bu cinsler içinde, 43 koloni ve %38,05 ile *Cladosporium* cinsi birinci, 25 koloni ve %22,12 ile *Aspergillus* cinsi ikinci ve 19 koloni ve %16,81 ile *Penicillium* cinsi üçüncü sırada yer almıştır (Tablo 3.11).

Ağustos ayında teşhis edilen 13 tür içerisinde ise 30 koloni ve %26,34 ile *C. cladosporioides* birinci, 15 koloni ve %13,27 ile *A. alternata* ikinci, 14 koloni ve %12,38 ile *P. expansum* ise üçüncü sırada bulunmaktadır (Tablo 3.11).

Bu ayda en fazla sayıda tür içeren cins olarak *Cladosporium* cinsi 5 tür ile ilk sırada yer almış, bunu 3 tür ile *Aspergillus* ve 2 tür ile *Penicillium* takip etmiştir (Tablo 3.11).

Ağustos ayında izole edilmiş ve teşhisleri yapılmış olan türler arasında *C. cladosporioides* iç ortam ve dış ortam havasında 15 koloni ile en fazla izole edilen tür olarak belirlenmiştir (Tablo 3.11).

İstasyonlar izole edilen ve teşhisi yapılan türler açısından değerlendirildiğinde, en fazla mikrofungus koloni sayısının 18 koloni ile 3. istasyonda ve en az mikrofungus koloni sayısına da 3 koloni ile 4. istasyonda rastlanmıştır (Tablo 3.11).

Ağustos ayında iç ortamdan en fazla mikrofungus kolonisi elde edilen istasyon 12 koloni ile 1. istasyondur ve iç ortamdan elde edilen toplam mikrofungus koloni sayısının %21,81 'ini oluşturmaktadır. Dördüncü istasyonun iç ortamında mikrofungus kolonisi tespit edilememiştir (Tablo 3.11).

Dış ortamdaki mikrofungus dağılımı incelendiğinde ise ilk sırada 10 koloni ile 9. istasyonun ilk sırada yer aldığı görülmektedir (Tablo 3.11).

Tüm istasyonlardan izole edilen mikrofungus koloni sayıları incelendiğinde, Ağustos ayında dış ortam havasından elde edilen mikrofungus koloni sayısının (58 koloni, %51,32), iç ortam havasından elde edilen mikrofungus koloni sayısından (55 koloni, %48,68) fazla olduğu belirlenmiştir (Tablo 3.11).

Tablo 3.11: Ağustos 2010' da izole edilen mikrofungusların iç ve dış ortamda istasyonlarda dağılımı

İstasyon adı	1.Okul		2.Okul		3.Okul		4.Okul		5.Okul		6.Okul		7.Okul		8.Okul		9.Okul		TOPLAM	
	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış		
Mikrofunguslar	2																		5	
<i>Acremonium strictum</i>				1						1								1		
<i>Alternaria alternata</i>		1		2	2	1				4		1	1			2			15	
<i>Aspergillus candidus</i>	1			1											1				3	
<i>A. flavus</i>					2						3			2			1	1	12	
<i>A. niger</i>					1					1	1					1	2	2	10	
<i>Cladosporium cladosporioides</i>	5	1	1	1	4			1	1	1	1	1	2	1	2	1	3	1	4	30
<i>C. herbarum</i>	1				1					3						1		1	1	8
<i>C. macrocarpum</i>						1														1
<i>C. oxysporum</i>								1								1				3
<i>C.sphaerospermum</i>						1														1
<i>Penicillium expansum</i>	3				1	1			1		1	1	1	2	2	1				14
<i>P. lanosum</i>						3									2					5
<i>Rhizopus stolonifer</i> var. <i>stolonifer</i>																		1	1	2

Steril 1																		1																		3
Steril 2																		1																		1
Genel Toplam																												113								

Eylül ayında izole edilen toplam 155 mikrofungus kolonisinin teşhisinin yapılması sonucu, 5 cins ve 13 tür belirlenmiştir. Teşhis edilen 5 cins arasından 77 koloni ve %49,67 ile *Cladosporium* cinsi ilk sırada yer alırken, bunu sırasıyla 31 koloni ve %20,00 ile *Aspergillus* ve 20 koloni ve %12,90 ile *Alternaria* cinsi izlemektedir (Tablo 3.12).

Bu ayda en fazla tür içeren cins olarak 4 tür ile *Aspergillus* ve *Penicillium* ilk sırada yer alırken, *Cladosporium* cinsi 3 tür ile ikinci sırada belirlenmiştir.

Eylül ayında teşhisi yapılan 13 tür içerisinde 39 koloni ve %25,16 ile *C. cladosporioides* birinci, 25 koloni ve %16,12 ile *C. herbarum* ikinci, 22 koloni ve %14,19 ile *A. niger* üçüncü sırada yer almıştır (Tablo 3.12).

Bu ayda elde edilen türler arasında iç ortam (24) ve dış ortam (15) havasından en fazla izole edilen tür *C. cladosporioides* 'tir.

Eylül ayında izole edilen mikrofunguslar istasyon açısından değerlendirildiğinde, en fazla mikrofungus kolonisi elde edilen istasyon 23 koloni ile 6. istasyondur ve toplam koloni sayısının %14,83 'ünü oluşturmaktadır. En az koloni elde edilen istasyon ise 11 koloni ve %7,09 ile 7. istasyondur. Dış ortamdan en fazla izolasyon yapılan istasyon 14 koloni ile 1. istasyon olurken, iç ortamda en fazla izolasyon yapılan istasyon 16 koloni ile 6. istasyon olmuştur (Tablo 3.12).

Tüm istasyonlardan elde edilen mikrofungus koloni sayıları incelendiğinde, Eylül ayında iç ortamda belirlenen toplam mikrofungus koloni sayısının (92 koloni, %59,35), dış ortamda belirlenen toplam mikrofungus koloni sayısından (79 koloni, %40,65) fazla olduğu tespit edilmiştir (Tablo 3.12).

Tablo 3.12: Eylül 2010' da izole edilen mikrofungusların iç ve dış ortamda istasyonlarda dağılımı

İstasyon adı	1.Okul		2.Okul		3.Okul		4.Okul		5.Okul		6.Okul		7.Okul		8.Okul		9.Okul		TOPLAM
	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	
Mikrofunguslar																			
<i>Alternaria alternata</i>		1	1	1		3	2	2	1	1	4	2	1			1	1		20
<i>Aspergillus carneus</i>										1									1
<i>A. flavus</i>					1									1	1		1		4
<i>A. versicolor</i>	1				1									1	1				4
<i>A. niger</i>	1	2	1		1				3	4	3	2	1		1	1	1	1	22
<i>Cladosporium cladosporioides</i>	1	5	1	2	1	1	5		5	1	4		1	3	1	3	5		39
<i>C. herbarum</i>	3	2	4		3					1	1	2			3			3	25
<i>C. oxysporum</i>	1	2		1	1		2				1		1		1	1	1	1	13
<i>Penicillium brevi-compactum</i>									1										1
<i>P. expansum</i>	1	1	1	1			1		2	1	1		1		1	1	1		11
<i>P. diversum</i>					1									1	1		1		4
<i>Ulocladium atrum</i>							1	1											2
Steril 1	1	1			1										1			1	5

Ekim ayında izole edilen toplam 71 mikrofungus kolonisinden 5 cins ve 12 türün teşhisi yapılmıştır. Teşhis edilen 5 cins arasından 30 koloni ve %42,25 ile *Cladosporium* cinsi ilk sırada belirlenmiştir. 13 koloni ve %18,31 ile *Alternaria* cinsi ikinci sırada, 11 koloni ve %15,49 ile *Aspergillus* cinsi üçüncü sırada yer almaktadır (Tablo 3.13).

Bu ayda en fazla tür içeren cins olarak 4 tür ile *Cladosporium* ilk sırada yer alırken bunu 3 tür ile *Aspergillus*, 2 tür ile *Penicillium* izlemektedir (Tablo 3.13)

Ekim ayında teşhisi yapılan 12 tür içinde 21 koloni ve %29,57 ile *C. cladosporioides* birinci, 13 koloni ve %18,30 ile *A. alternata* ikinci, 8 koloni ve %11,26 ile *A. niger* üçüncü sırada yer almaktadır (Tablo 3.13).

Bu ayda izole edilen türler arasında iç ortam (8 koloni) ve dış ortam (13 koloni) havasından en fazla izole edilen tür *C. cladosporioides'* tir (Tablo 3.13).

Ekim ayında izole edilen mikrofunguslar istasyon açısından değerlendirildiğinde, en fazla mikrofungus kolonisi izole edilen istasyon 10 koloni ile 3. istasyondur ve toplam mikrofungus koloni sayısının %14,08' ini oluşturmaktadır. En az koloni elde edilen istasyon ise 5 koloni ile 2. istasyondur ve toplam mikrofungus koloni sayısının %7,04' ünü oluşturmaktadır. Dış ortamdan en fazla izolasyon yapılan istasyon 6 koloni ile 3. istasyon olurken, iç ortamdan en fazla mikrofungus kolonisi izole edilen istasyon ise 6 koloni ile 9. istasyon olmuştur (Tablo 3.13).

Tüm istasyonlardan elde edilen mikrofungus koloni sayıları incelendiğinde, Ekim ayında dış ortamda belirlenen mikrofungus koloni sayısı (38 koloni ve %53,52), iç ortamda belirlenen mikrofungus koloni sayısından (33 koloni ve %46,48) fazladır (Tablo 3.13).

Ekim ayında en fazla izole edilen *Cladosporium* cinsi 6 koloni ile 3. istasyonda en yüksek koloni sayısına ulaşmıştır. Ayrıca 2. istasyonda *Aspergillus* cinsi 3 koloni ile en yüksek sayıya ulaşmıştır (Tablo 3.13).

Tablo 3.13: Ekim 2010' da izole edilen mikrofungusların iç ve dış ortamda istasyonlarda dağılımı

İstasyon adı	1.Okul		2.Okul		3.Okul		4.Okul		5.Okul		6.Okul		7.Okul		8.Okul		9.Okul		TOPLAM
	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	
Mikrofunguslar																			
<i>Acromonium strictum</i>									1								1		2
<i>Alternaria alternata</i>	1	1			1	1			2	1		1		1		2	1	1	13
<i>Aspergillus flavus</i>				1															1
<i>A. versicolor</i>						1							1						2
<i>A. niger</i>	1	1	1	1						2		1		1					8
<i>Cladosporium cladosporioides</i>	1	2			2	3	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	21
<i>C. herbarum</i>						1			1										2
<i>C. macrocarpum</i>									1	1									2
<i>C. oxysporum</i>	1						1						2		1				5
<i>Penicillium expansum</i>		1		1							2						2		6
<i>P. diversum</i>				1															1
<i>Ulocladium atrum</i>											1								1
Steril 1								1			1	1		1	1				5
Steril 2						1													1

Kasım ayında izole edilen 98 mikrofungus kolonisinden, 6 cins ve 17 türün teşhisi yapılmıştır. Teşhisi yapılan cinsler içinde, 39 koloni ve %39,79 ile *Cladosporium* ilk sırada yer alırken, bunu, 17 koloni ve %17,35 ile *Alternaria* cinsi ikincinin takip ettiği saptanmıştır. On beş koloni ve %15,31 ile *Penicillium* üçüncü ve 14 koloni ve %14,28 ile *Aspergillus* cinsi dördüncü sırada yer almaktadır (Tablo 3.14).

Bu ayda en fazla tür sayısına sahip olan cins 5 tür ile *Cladosporium* olurken bunu 4 tür ile *Aspergillus* ve *Penicillium* takip etmektedir (Tablo 3.14).

Kasım ayında teşhis edilen 17 tür içerisinde 28 koloni ve %28,57 ile *C. cladosporioides* birinci, 17 koloni ve %17,35 ile *A. alternata* ikinci, 9 koloni ve %9,18 ile *P. expansum* ve *A. niger* üçüncü sırada belirlenmiştir (Tablo 3.14).

Bu ayda izole edilen türle arasında iç ortam havasında 10 koloni ile *A. alternata* ve *C. cladosporioides* en çok rastlanan türler olurken, dış ortam havasında ise 14 koloni ile *C. cladosporioides* en çok rastlanan tür olarak tespit edilmiştir (Tablo 3.14).

Kasım ayında izole edilen ve teşhisleri yapılan mikrofunguslar açısından istasyonlar değerlendirildiğinde ise, en fazla mikrofungus koloni sayısına 14 koloni ile 3.istasyon, 5. istasyon ve 8. istasyonda rastlanmıştır. En az mikrofungus koloni sayısı ise 7 koloni ile 4. istasyon ve 9. istasyondan alınan örneklerden izole edilmiştir (Tablo 3.14).

Bu ayda iç ortamdan en fazla mikrofungus kolonisi elde edilen istasyon 11 koloni ile 3. istasyon olup, toplam izole edilen mikrofungus koloni sayısının %11,22' sini oluşturmaktadır. En az koloni ise 2 koloni ve %2,04 ile 1. istasyon olarak belirlenmiştir. Dış ortamdan izole edilen en fazla mikrofungus koloni sayısına 10 koloni ile 1. istasyonda rastlanırken, toplam koloni sayısının %10,20' sini

oluşturduğu belirlenmiştir. En az koloni ise 3 koloni ile 3. istasyonda belirlenmiştir (Tablo 3.14).

Kasım ayında dış ortamdan izolasyonu yapılan mikrofungus koloni sayısı (53 koloni, %54,08), i ortamdan izolasyonu yapılan mikrofungus koloni sayısından (45 koloni, %45,92) daha fazla olarak saptanmıştır (Tablo 3.14).

Tablo 3.14: Kasım 2010' da izole edilen mikrofungusların iç ve dış ortamda istasyonlarda dağılımı

İstasyon adı	1.Okul		2.Okul		3.Okul		4.Okul		5.Okul		6.Okul		7.Okul		8.Okul		9.Okul		TOPLAM
	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	
Mikrofunguslar																			
<i>Acremonium strictum</i>									1									1	2
<i>Alternaria alternata</i>	1				4	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17
<i>A. candidus</i>													1						1
<i>A. flavus</i>					1												1		2
<i>A. versicolor</i>	1					1													2
<i>A. niger</i>									1	1					1	2			9
<i>Cladosporium cladosporioides</i>	2	1			1	1		1	2	2	3	2	3	1	1	3	1	1	24
<i>C. herbarum</i>	1														2	1			6
<i>C. macrocarpum</i>	2	1											1						6
<i>C. oxysporum</i>	1																		2
<i>C. spongiosum</i>																			1
<i>Penicillium diversum</i>																1			3

<i>P. expansum</i>	1		1	1														1	1	9
<i>P. variable</i>																				1
<i>P. lanosum</i>	1				1															2
<i>Ulocladium atrum</i>																				1
<i>Trichoderma longibrachiatum</i>																				1
Steril 1																				5
Steril 2																				2
Steril 4	1																			2
Genel Toplam																			98	

Aralık ayında elde edilen 80 mikrofungus kolonisinden 6 cins ve 19 tür belirlenmiştir. Teşhisleri yapılan cinslerden 25 koloni ve %31,25 ile *Penicillium* ilk sırada, 23 koloni ve %28,75 ile *Cladosporium* ikinci sırada, 16 koloni ve %20,00 ile *Aspergillus* üçüncü sırada yer almıştır (Tablo 3.15).

Bu ayda teşhisi yapılan 19 tür içerisinde 15 koloni ve %18,75 ile *C. cladosporioides* türü birinci sırada saptanmıştır. Bunu 11 koloni ve %13,75 ile *P. expansum* ve 10 koloni ve %12,50 ile *A. niger* izlemektedir (Tablo 3.15).

Aralık ayında en fazla sayıda tür içeren cins olarak 8 tür ile *Penicillium* cinsi ilk sırada yer alırken, bunu 4' er tür ile *Aspergillus* ve *Cladosporium* cinsleri takip etmiştir (Tablo 3.15).

Bu ayda elde edilen türler arasında 8 koloni ile *C. cladosporioides* iç ortam havasından en fazla izole edilen tür olurken, dış ortam havasından 8' er koloni ile *A. alternata* ve *P. expansum* en fazla izole edilen türler olarak belirlenmiştir (Tablo 3.15).

İstasyonlardaki mikrofungus koloni sayısı açısından bir değerlendirme yapıldığında ise en fazla mikrofungus kolonisi izole edilen istasyon 12 koloni ile 1. istasyon, en az mikrofungus kolonisi izole edilen istasyon ise 5 koloni ile 8. istasyon olarak belirlenmiştir (Tablo 3.15).

Dış ortam havasından en fazla mikrofungus kolonisi izole edilen istasyonlar 6' şar koloni ile 1. ve 4. istasyonlar iken en az koloni izole edilen istasyon 3 koloni ile 8. istasyondur. İç ortam havasından en fazla mikrofungus kolonisi izole edilen istasyon 6 koloni ile 1. istasyon olarak belirlenirken, en az mikrofungus koloni sayısına sahip olan istasyon ise 2 koloni ile 8. istasyon olarak belirlenmiştir (Tablo 3.15).

Bu ayda yapılan çalışmalar sonucunda dış ortam havasından elde edilen mikrofungus koloni sayısının (42 koloni, %52,5), iç ortam havasından elde edilen mikrofungus koloni sayısından (38 koloni, %47,5) fazla olduğu belirlenmiştir (Tablo 3.15).

Tablo 3.15: Aralık 2010' da izole edilen mikrofungusların iç ve dış ortamda istasyonlarda dağılımı

İstasyon adı	1.Okul		2.Okul		3.Okul		4.Okul		5.Okul		6.Okul		7.Okul		8.Okul		9.Okul		TOPLAM
	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	
Mikrofunguslar																			
<i>Acromonium strictum</i>																		1	1
<i>Alternaria alternata</i>	1	1		1	1	1		1		1		1		1					9
<i>Aspergillus candidus</i>	1					1													2
<i>A. carneus</i>								1	1										2
<i>A. flavus</i>										1									2
<i>A. niger</i>	1									1		2	1	1			2	1	10
<i>Cladosporium cladosporioides</i>	1		1	1	1	1	1	1	1	2	2	1			1	1			15
<i>C. herbarum</i>												1			1		2		4
<i>C. oxysporum</i>														1					2
<i>C.sphaerospermum</i>	1																		2
<i>Penicillium brevicompactum</i>							1										1		2
<i>P. canescens</i>															1				1

<i>P. decumbens</i>																	1						2	
<i>P. diversum</i>																	1	2					1	5
<i>P. expansum</i>																							2	11
<i>P. simplicissimum</i>																								1
<i>P. lanosum</i>																								2
<i>P. variabile</i>																								1
<i>Ulocladium atrum</i>																							1	1
Steril 1																								2
Steril 2																								1
Steril 5																								1
Steril 3																								1
Genel Toplam																						80		

Ocak ayında izolasyonu yapılan 87 mikrofungus kolonisinden 6 cins ve 19 tür teşhis edilmiştir. İzole edilen 6 cins içinde 31 koloni ve %35,63 ile *Cladosporium* birinci, 24 koloni ve %27,59 ile *Aspergillus* ikinci, 17 koloni ve %19,54 ile *Penicillium* üçüncü sırada yer almaktadır (Tablo 3.16).

Bu ayda en fazla tür içeren cins olarak 6 türe sahip olan *Aspergillus* ilk sırada yer alırken, bunu 5' er tür ile *Cladosporium* ve *Penicillium* izlemektedir (Tablo 3.16).

Ocak ayında teşhisi yapılan 19 tür içinde 24 koloni ile *C. cladosporioides* ilk sırada yer alırken, toplam koloni sayısının %27,59' unu oluşturmaktadır. Bunu 11 koloni ve %12,64 ile *A. flavus* ve 7' şer koloni ve %8,04 ile *A. alternata* ve *P. expansum* izlemektedir (Tablo 3.16).

Çalışma yapılan Ocak ayında teşhis edilmiş türler arasında 5' er koloni ile *A. flavus* ve *C. cladosporioides* iç ortam havasından en fazla izole edilen türler olurken, bu ayda dış ortam havasında en yaygın olarak elde edilen tür 19 koloni ile *C. cladosporioides* olmuştur (Tablo 3.16).

Bu ayda izole edilen mikrofunguslar istasyonlar açısından değerlendirildiğinde, en fazla mikrofungus koloni sayısına 15 koloni ile 4. istasyonda rastlanmıştır. En az mikrofungus koloni sayısının elde edildiği istasyonlar ise 5' er koloni ile 7. ve 8. istasyonlar olarak saptanmıştır (Tablo 3.16).

Ocak ayında iç ortamdan en fazla mikrofungus kolonisi 6 koloni ile 5. istasyondan elde edilmiştir. En az mikrofungus kolonisi ise 2' şer koloni ile 2. ve 8. istasyonlardan elde edilmiştir. Dış ortamda bu ay içinde izole edilen en fazla mikrofungus kolonisi 11 koloni ile 2. istasyondan elde edilirken, en az mikrofungus kolonisi ise 2' şer koloni ile 5. ve 7. istasyonlardan elde edilmiştir (Tablo 3.16).

Ocak ayında dış ortam havasından izole edilmiş olan mikrofungus koloni sayısı (53 koloni, %60,92), iç ortam havasından izole edilmiş olan mikrofungus koloni sayısından (34 koloni, %39,08) fazla olarak belirlenmiştir (Tablo 3.16).

Tablo 3.16: Ocak 2011' de izole edilen mikrofungusların iç ve dış ortamda istasyonlarda dağılımı

İstasyon adı	1.Okul		2.Okul		3.Okul		4.Okul		5.Okul		6.Okul		7.Okul		8.Okul		9.Okul		TOPLAM	
	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış		
Mikrofunguslar	1																			
<i>Acremonium strictum</i>				1																2
<i>Alternaria alternata</i>				2		1		1					1				1			7
<i>Aspergillus candidus</i>							1											1		2
<i>A. carneus</i>							1					1								2
<i>A. flavus</i>		1			1	1	3	2							1	2				11
<i>A. parvulus</i>		1																		1
<i>A. versicolor</i>						1		1											1	3
<i>A. niger</i>					1	1			1										1	5
<i>Cladosporium cladosporioides</i>	4			4	1	2	1	3	1			1	2		1	2		1	3	24
<i>C. herbarum</i>																		1		3
<i>C. macrocarpum</i>		1																		1

Şubat ayında izole edilen 80 mikrofungus kolonisinden, 6 cins ve 16 türün teşhisleri yapılmıştır. İzolasyonu yapılan 6 cins içinde 35 koloni ve %43,75 ile *Cladosporium* cinsi birinci sırada, 15 koloni ve %18,75 ile *Alternaria* ikinci sırada, 11 koloni ve %13,75 ile *Aspergillus* ve *Penicillium* cinsleri ise üçüncü sırada belirlenmiştir (Tablo 3.17).

Bu ayda en fazla sayıda tür içeren cins 5 tür ile *Penicillium* olarak tespit edilmiştir. Bunu 4'er tür ile *Aspergillus* ve *Cladosporium* cinsi izlemektedir (Tablo 3.17).

Şubat ayında teşhis edilen 16 tür içinde 22 koloni ve %27,50 ile *C. cladosporioides* ilk sırada belirlenmiştir. İkinci sırada 15 koloni ve %18,75 ile *A. alternata*, üçüncü sırada ise 6 koloni ile *C. herbarum* ve *P. expansum* türleri yer almaktadır. İç ortamda bu ay içerisinde en fazla tespit edilen tür 7 koloni ile *C. cladosporioides* olurken, bunu 6 koloni ile *A. alternata*'nın izlediği görülmektedir. Dış ortamda en fazla tespit edilen tür ise 15 koloni ile *C. cladosporioides*'tir (Tablo 3.17).

Şubat ayında izole edilen mikrofunguslar istasyonlar açısından değerlendirildiğinde, en fazla mikrofungus kolonisine 13 koloni ile 7. istasyonda rastlanmıştır. En az mikrofungus kolonisi ise 6 koloni ile 3. istasyonda tespit edilmiştir (Tablo 3.17).

Bu ayda iç ortamdan en fazla mikrofungus koloni izolasyonu yapılan istasyonlar 6'şar koloni ile 6. ve 7. istasyonlar olurken, en az mikrofungus koloni izolasyonu yapılan istasyon da 2 koloni ile 3. istasyon olarak belirlenmiştir (Tablo 3.17).

Dış ortamda Şubat ayı içinde en fazla mikrofungus kolonisi elde edilen istasyon 8 koloni ile 5. istasyon olarak belirlenmiştir. En az mikrofungus kolonisi ise 3 koloni ile 8. istasyondan elde edilmiştir (Tablo 3.17).

Şubat ayında dış ortamdan elde edilen mikrofungus koloni sayısının (45 koloni, %56,25), iç ortamdan elde edilen mikrofungus koloni sayısından (35 koloni, %43,75) daha fazla olduğu görülmüştür (Tablo 3.17).

Tablo 3.17: Şubat 2011' de izole edilen mikrofungusların iç ve dış ortamda istasyonlarda dağılımı

İstasyon adı	1.Okul		2.Okul		3.Okul		4.Okul		5.Okul		6.Okul		7.Okul		8.Okul		9.Okul		TOPLAM
	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	
Mikrofunguslar																			
<i>Acromonium strictum</i>										2				1					3
<i>Alternaria alternata</i>	2	1	1	1	1	1				1	1		2	2				1	15
<i>Aspergillus flavus</i>		1	1							1									3
<i>A. parvulus</i>									1						1			1	3
<i>A. versicolor</i>													1					1	2
<i>A. niger</i>																		1	3
<i>Cladosporium cladosporioides</i>	1			1	2	2	1	2	1	2	3		2	2	1	1	1	2	22
<i>C. herbarum</i>							1					2		1				1	6
<i>C. oxysporum</i>		1											1					1	4
<i>C.spherospermum</i>																1			3
<i>Paecilomyces clavisporus</i>												2							2
<i>Penicillium brevicompactum</i>																		2	2

Mart ayında izole edilen toplam 105 mikrofungus kolonisinden 7 cins ve 17 tür teşhis edilmiştir. Elde edilen 7 cins arasında, 35 koloni ve %33,33 ile *Cladosporium* cinsi en yaygın olarak belirlenirken, bunu 15 koloni ve %14,28 ile *Alternaria* cinsi ve 12 koloni ve %11,43 ile *Penicillium* cinsi takip etmektedir (Tablo 3.18).

Teşhis edilen 17 tür içinde 22 koloni ve %20,95 ile *C. cladosporioides* birinci sırada, 15 koloni ve %14,28 ile *A. alternaria* ikinci sırada, 6' şar koloni ve %5,71 ile *C. herbarum* ve *P. expansum* da üçüncü sırada belirlenmiştir (Tablo 3.18).

Bu ayda 5' er tür ile en fazla belirlenen cinsler *Aspergillus* ve *Penicillium* cinsleridir. Bunu 3 tür ile *Cladosporium* cinsinin takip ettiği görülmektedir (Tablo 3.18).

Mart ayında izole edilip teşhisleri yapılan türler arasında 11 koloni ile *Alternaria alternata* iç ortam havasından en fazla izole edilen tür olurken, dış ortam havasında 15 koloni ile *Cladosporium cladosporioides* en fazla izole edilen tür olarak belirlenmiştir (Tablo 3.18).

İstasyonlar açısından Mart ayı değerlendirildiğinde, en fazla mikrofungus koloni sayısına 16 koloni ile 9. istasyondan alınan örneklerde rastlanmıştır. En az mikrofungus koloni sayısına ise 8 koloni ile 4. istasyondan alınan örneklerde rastlanmıştır (Tablo 3.18).

Mart ayında iç ortamdan en fazla mikrofungus kolonisi izole edilen istasyon 7 koloni ile 7. istasyondur ve toplam izole edilen mikrofungus koloni sayısının %6,66' sını oluşturmaktadır. En az mikrofungus kolonisi izole edilen istasyon ise 3 koloni ve %2,86 ile 4. istasyondur. Dış ortamdan en fazla mikrofungus kolonisi izole edilen istasyonlar 9' ar koloni ile 5. ve 9. istasyonlar olarak belirlenmiştir. En az

mikrofungus kolonisi izole edilen istasyon ise 5 koloni ile 4. istasyon olarak tespit edilmiştir (Tablo 3.18).

Bu ayda yapılan çalışma sonucunda dış ortamdan izole edilen mikrofungus koloni sayısının (62 koloni, %59,05), iç ortamdan elde edilen mikrofungus koloni sayısından (43 koloni, %40,95) fazla olduğu tespit edilmiştir (Tablo 3.18).

Tablo 3.18: Mart 2011' de izole edilen mikrofungusların iç ve dış ortamda istasyonlarda dağılımı

İstasyon adı	1.Okul		2.Okul		3.Okul		4.Okul		5.Okul		6.Okul		7.Okul		8.Okul		9.Okul		TOPLAM	
	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış	İç	Dış		
Mikrofunguslar																				
<i>Acremonium strictum</i>		1										1	1			1			1	5
<i>Alternaria alternata</i>	1	1	1	3	1	1			1	1	1	1	2		2	1	2	3		24
<i>Aspergillus candidus</i>					1															1
<i>A. flavus</i>								1								1				3
<i>A. parvulus</i>											1									1
<i>A. versicolor</i>	1									1				1						3
<i>A. niger</i>							1			1						1				4
<i>Cladosporium cladosporioides</i>	1	1	2	1	2	3		2	1	3	1	2	1	2	1	1	2	1		26
<i>C. herbarum</i>		2			1			1			1					1	1			8
<i>C.sphaerospermum</i>																1				2
<i>Paecilomyces clavisporus</i>	1																			1
<i>Penicillium brevicompactum</i>							1											1		2
<i>P. cordubense</i>										1										1
<i>P. diversum</i>		1														1				2

3.2 Teşhisi Yapılan Mikrofungusların Deskripsiyonları ve Mikroskopik Görüntüleri

Acremonium murorum (Corda) W. Gams 1971

Syn: *Torula murorum* Corda 1839

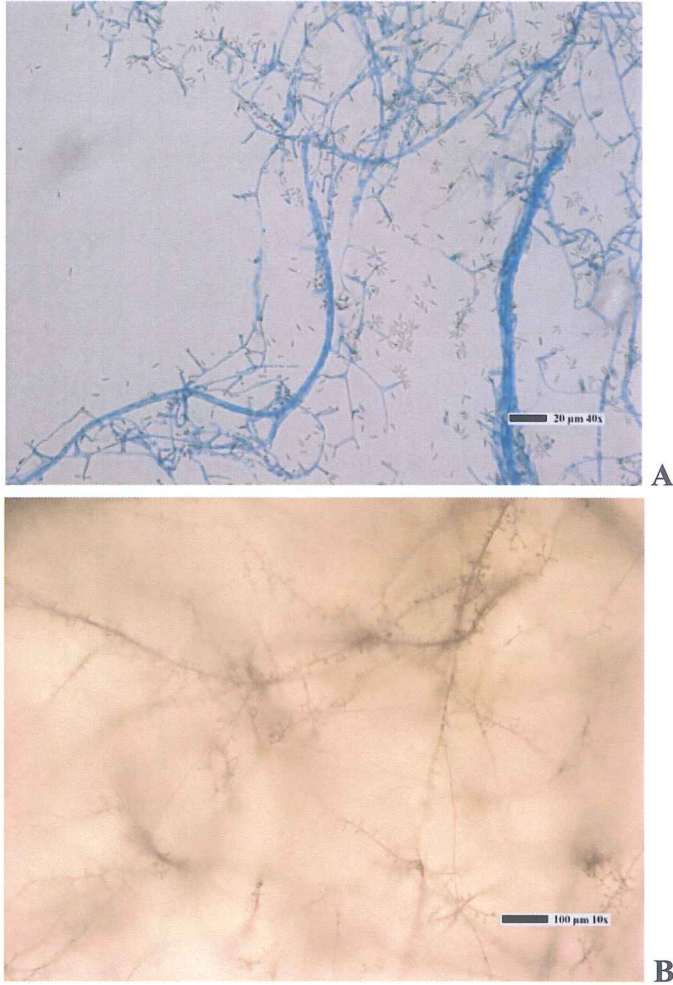
Gliomastix murorum (Corda) Hughes 1958

Gliomastix chartarum (Corda 1840) Guéguen 1905

Gliomastix convoluta (Harz 1871) Mason 1941

Torula convoluta Harz 1871

Malt agar besiyerinde 25°C de 10 günde 3 cm olmakta, koloni altı rengi kahverengi, koku ve eksudat yok, konidiler elipsoidal, sigilli, ölçüleri 4-5x2-2,5 µm.



Şekil 3.3: *Acremonium murorum* (Corda) W. Gams

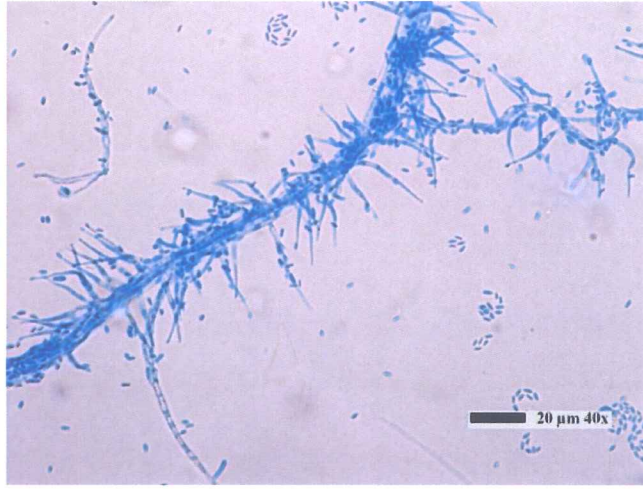
A: Preparat görünümü (X40)

B: Petri görünümü (X10)

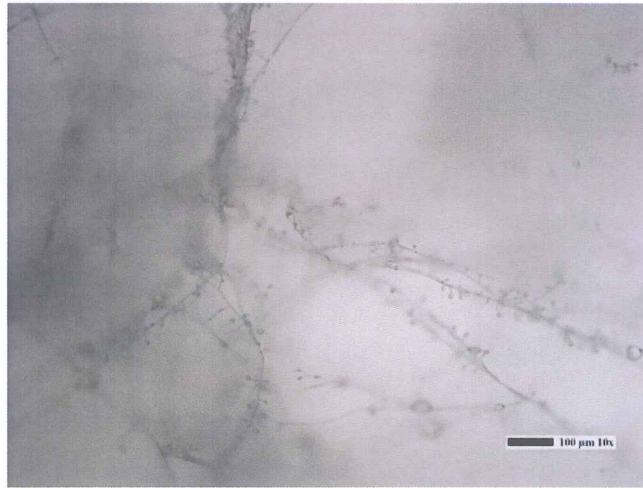
Acremonium strictum W. Gams 1971

Syn: *Cephalosporium acremonium* auct. mult. p.p.
Tilachlidium medietatis Novobranova 1972

Malt agar besiyerinde 25°C de 14 günde 2,5-3,0 cm olmakta, hafif pembemsi-beyaz koloni rengi oluşturmakta, koloni altı sarımsı, basit fiyalidlerde konidiler yapışkan başlar halinde, konidiler silindirik, 3,5-5,5x1,5 µm.



A



B

Şekil 3.4: *Acremonium strictum* W. Gams

A: Preparat görünümü (X40)

B: Petri görünümü (X10)

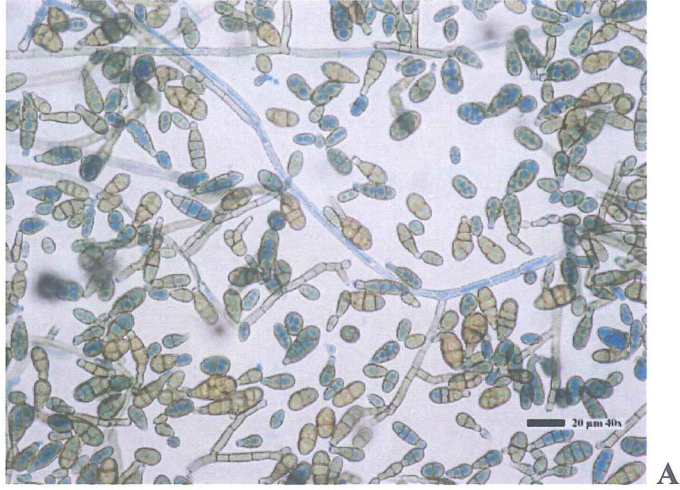
Alternaria alternata (Fr.) Keissler 1912

Syn: *Alternaria tenuis* Nees 1816

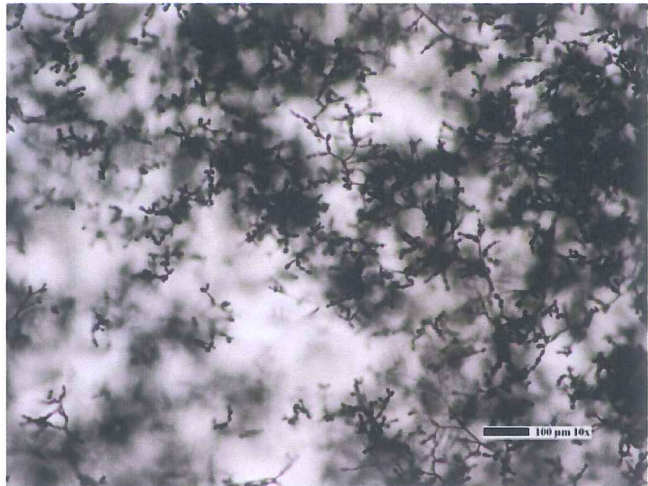
Torula alternata Fr. 1832

Macrosporium tomato Cooke 1883

Malt agar besiyerinde 25°C de 10 günde, 5,5-6 cm koloni oluşturmakta, koloni rengi koyu yeşil-zeytinimsi tonlarında, koloni altı rengi ise siyah, konidiyoforlar düz çeperli, 3,5-5 µm kalınlıkta, konidiler genellikle zincirler halinde, obklat, obpriform, ovoid ve soluk altın sarısı renginde, ölçüleri 25-37,5x10-15 µm, gaga boyu ise 3-4,5 µm.



A



B

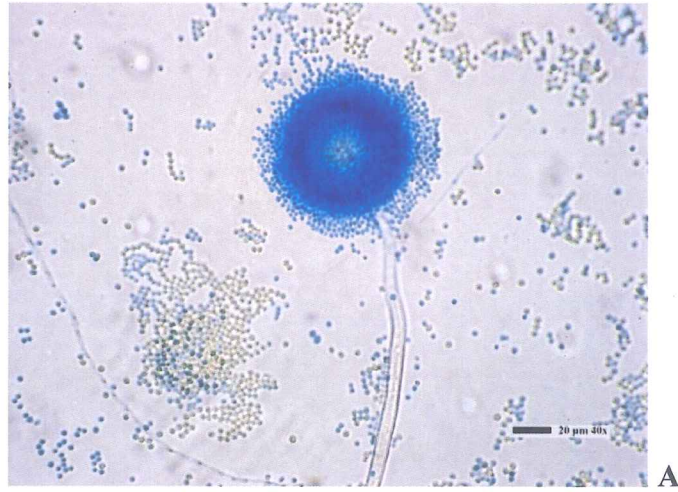
Şekil 3.5: *Alternaria alternata* (Fr.) Keissler

A: Preparat görünümü (X40)

B: Petri görünümü (X10)

Aspergillus candidus Link ex Link 1824

Czapek agar besiyerinde 25°C de 14 günde 2,5 cm koloni oluşturmakta, koloni rengi beyazımsı hafif sarımsı, koloni altı renksiz, konidi başları önce globoz daha sonra sütunlar halinde hafifçe yarılmakta, subgloboz ve globoz veziküller 15-30 µm, iki seri sterigma bulunmakta, 1.seri kama takoz şeklinde, 5,5-7,5x2,5-3 µm; 2. seri 6-7x2-2,5 µm, konidiler globoz, subgloboz 3 µm ölçülerinde, düz çeperli.



Şekil 3.6: *Aspergillus candidus* Link ex Link

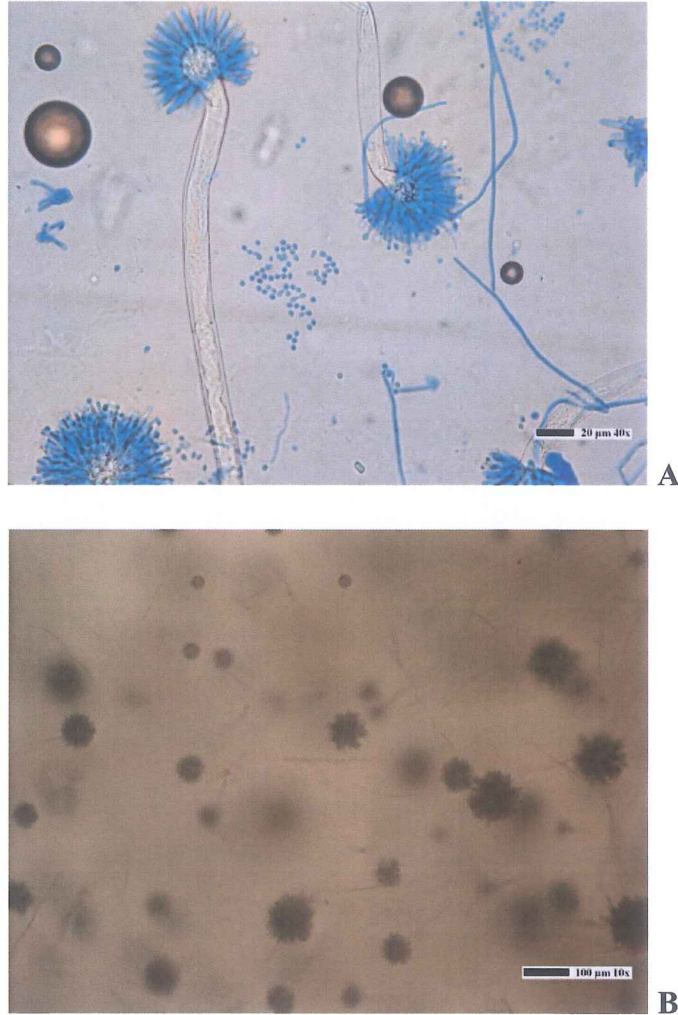
A: Preparat görünümü (X40)

B: Petri görünümü (X10)

Aspergillus carneus (V. Tiegh.) Blochwitz 1945

Syn: *Sterigmatocystis carnea* V. Tiegh. 1877

Czapek agar besiyerinde 25°C de 14 günde 5 cm koloni oluşturmakta, düz ve hafif flukkoz, önce beyazımsı sonra açık kahverengi-karaca tüyü renğinde, koloni altı rengi sarı kahverengi, gevşek şekilde kolumnar konidi başları bulunmakta, dallar düz çeperli, dalgalı, kısa, hafif sarı renkli, veziküller yarı küresel, üçte biri fertil, 7,5-9 µm, sterigma iki seri, 1. seri 5,5-6x2,5 µm, 2. seri 5-5.5x2 µm, konidi globoz 2,5 µm.



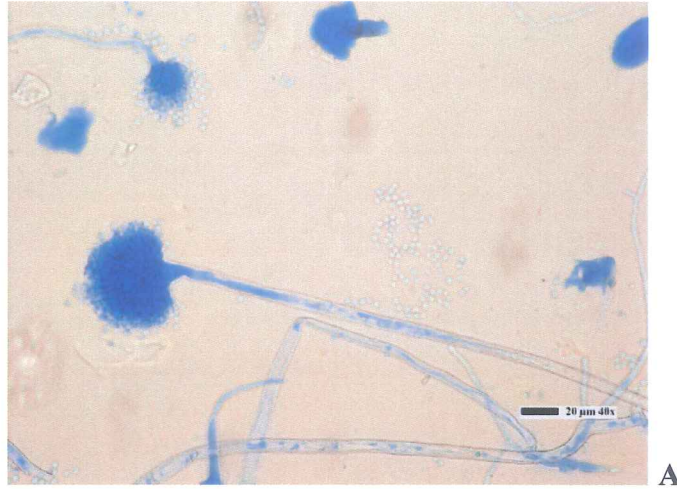
Şekil 3.7: *Aspergillus carneus* (V. Tiegh.) Blochwitz

A: Preparat görünümü (X40)

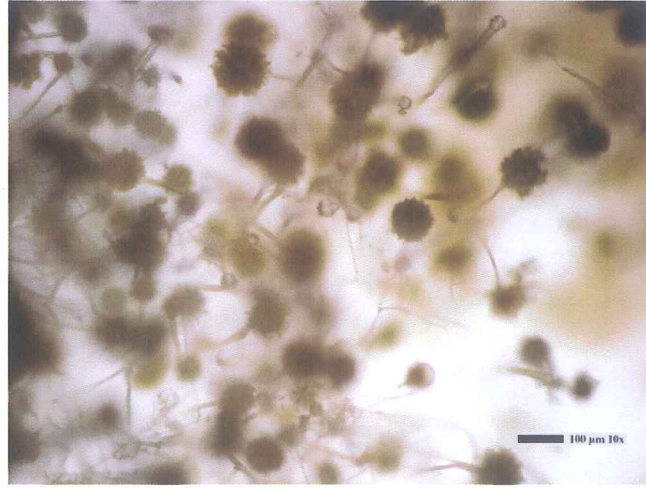
B: Petri görünümü (X10)

Aspergillus flavus Link ex Gray 1821

Czapek agar besiyerinde 25°C de 14 günde 6 cm koloni oluşturmakta, koloni rengi olgunlaştıkça sarıdan yeşile doğru renklenmekte, koloni altı renksiz, konidi başları radyat, veziküller subgloboz-globoz, 20-37,5 µm, sterigma iki seri, 1.seri biraz şişkin, 7-9x4-5 µm; 2.seri 6,5-8x3,5-4,5 µm, konidiler globoz-subgloboz, hafif ekinulatlık var, 4-5,5 µm, 4-4,5x3-3,5 µm.



A



B

Şekil 3.8: *Aspergillus flavus* Link ex Gray

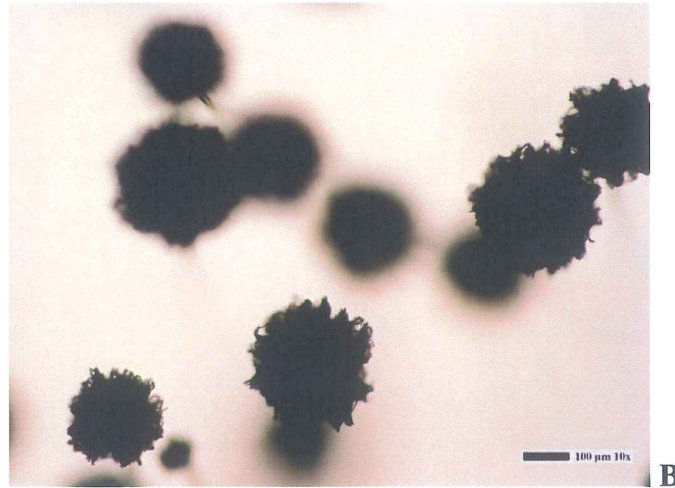
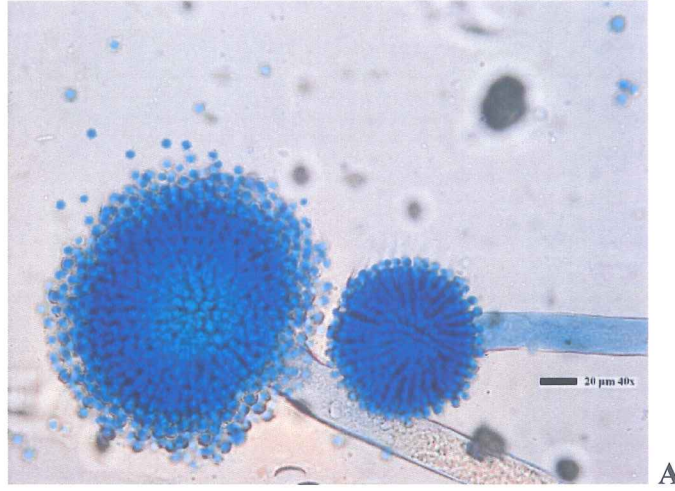
A: Preparat görünümü (X40)

B: Petri görünümü(X10)

Aspergillus niger Van Tieghem 1867

Syn: *Sterigmatocystis nigra* V. Tiegh. 1877

Czapek agar besiyerinde 25°C de 14 günde 5 cm koloni oluşturmakta kolonide gevşek sarımsı bazal miselyum ve bol miktarda siyah renkte konidi yapıları görölmekte, koloni altı hafif sarımsı veya renksiz, konidi başları radyat, veziküller globoz, 50-62,5 µm, sterigma iki seri, 1.seri 20-25x5,5 µm; 2.seri 7,5-10x3-3,5 µm, konidiler globoz, hafif pürüzlü, 4,5-5 µm.



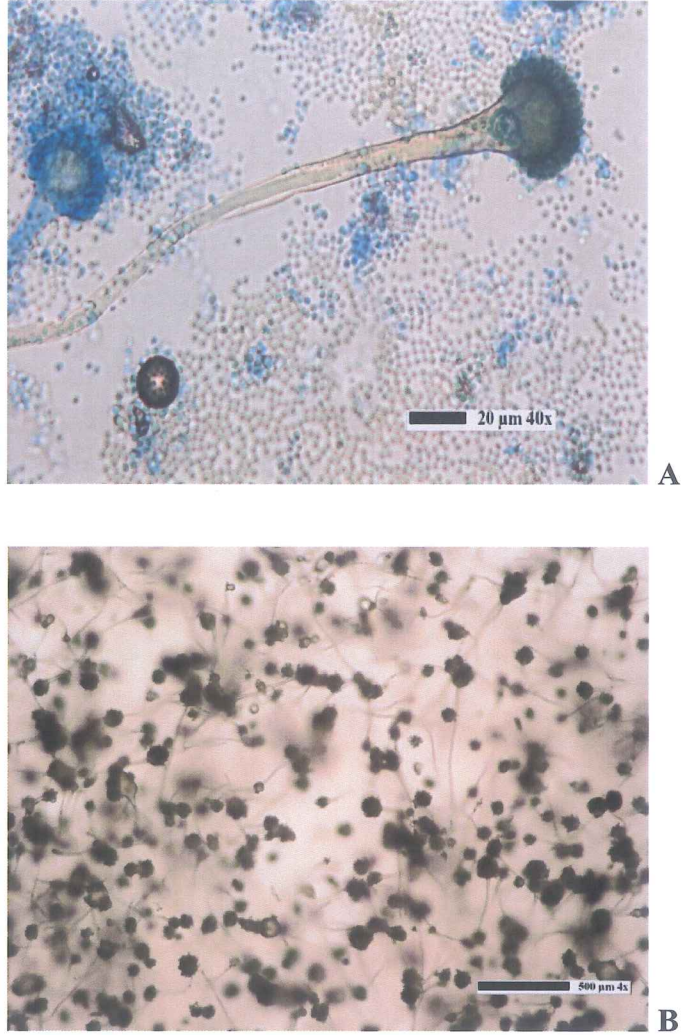
şekil 3.9: *Aspergillus niger* Van Tieghem

A: Preparat görünümü (X40)

B: Petri görünümü (X10)

Aspergillus parvulus Smith 1961

Czapek agar besiyerinde 25°C de 10 günde 2 cm koloni oluşturmakta, koloniler yavaş gelişmekte, ince koloni oluşturmakta, deve tüyü-fındık renginde, veziküller globoz fakat olgunlarında şişe şeklinde, bütün yüzeyi fertil, 6-10 µm, sterigma tek seri 5,5-6x2,5 µm, konidiler düz ve ince çeperli, globoz 2,5-3 µm.



Şekil 3.10: *Aspergillus parvulus* Smith

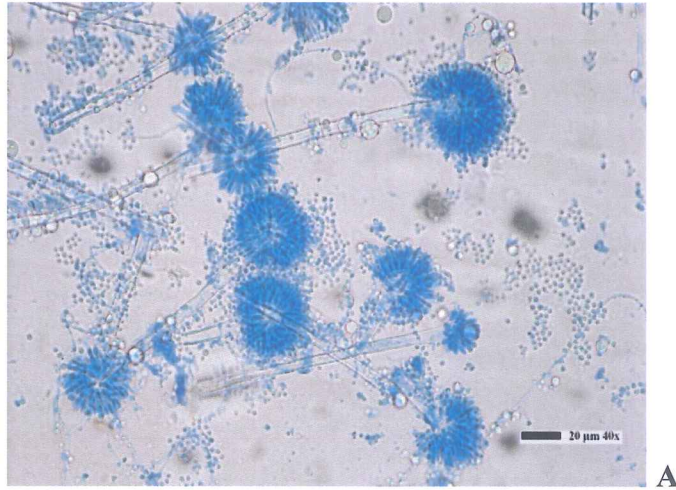
A: Preparat görünümü (X40)

B: Petri görünümü (X4)

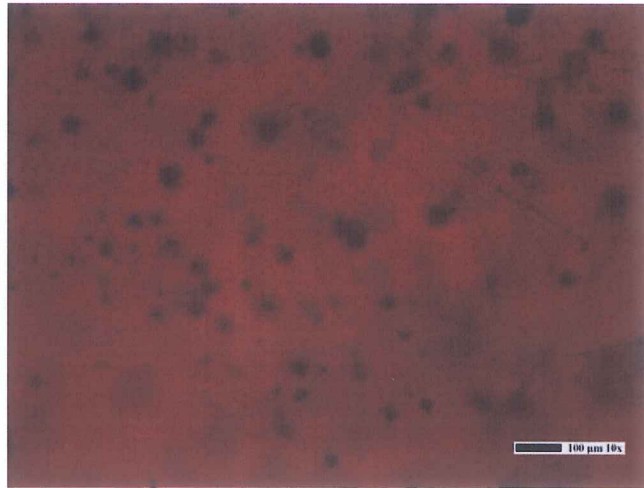
Aspergillus versicolor (Vuill.) Tiraboschi 1926

Syn: *Sterimatozystis versicolor* Vuillemin 1903

Czapek agar besiyerinde 25°C de 14 günde 2,5 cm koloni oluşturmakta, koloni rengi beyaz-sarı-portakal, daha sonra çok az yeşillenme var, koloni altı portakal-pembe tonlarında, besiyerine pembemsi pigment geçişi olmakta, konidi başları küresel, radyat, vezikül yarı küresel, 12,5-15x12-10 µm, iki seri sterigma bulunmakta; ilk seri 6-7x2,5-3 µm, ikinci seri 5-6x2-2,5 µm, konidiler globoz, 2,5-3 µm.



A



B

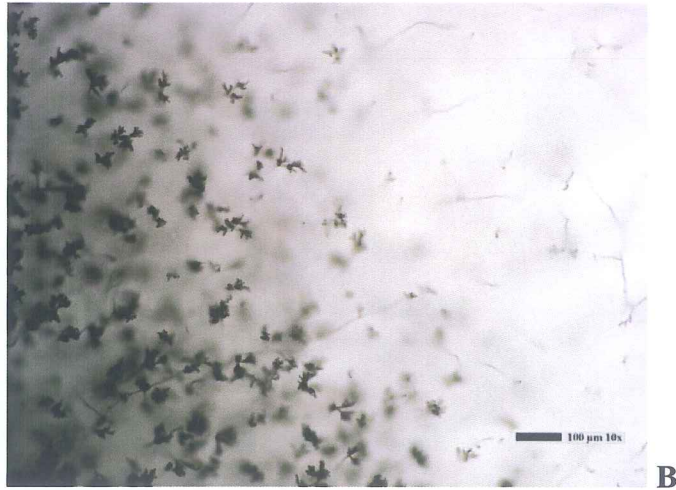
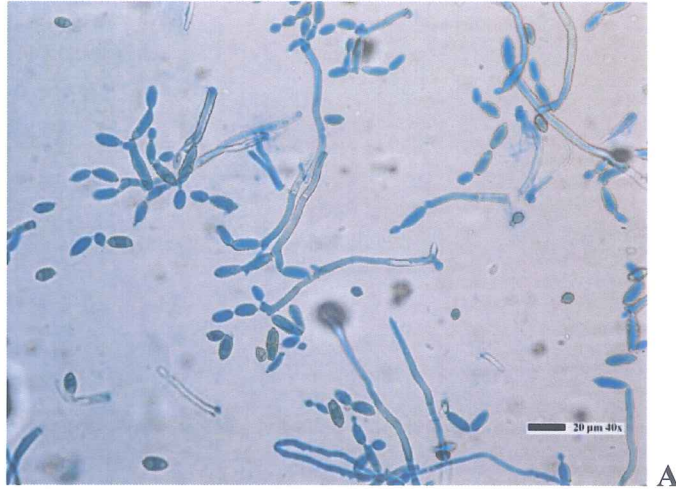
Şekil 3.11: *Aspergillus versicolor* (Vuill.) Tiraboschi

A: Preparat görünümü (X40)

B: Petri görünümü (X10)

Cladosporium cladosporioides (Frisen.) de Vries 1952

Malt agar besiyerinde 25°C de 14 günde 2,5-3 cm olmakta, koloni rengi zeytinimsi yeşil, koloni velvet ve koloni altı rengi siyah, nodozluk bulunmamakta, ramokonidiler bölmesiz veya 0-1 bölmeli, elipsoidal, 4,5-10x2,5-5 µm, konidiler elipsoidal ve düz çeperli, 4-7,5x2,5-3 µm.



Şekil 3.12: *Cladosporium cladosporioides* (Frisen.) de Vries

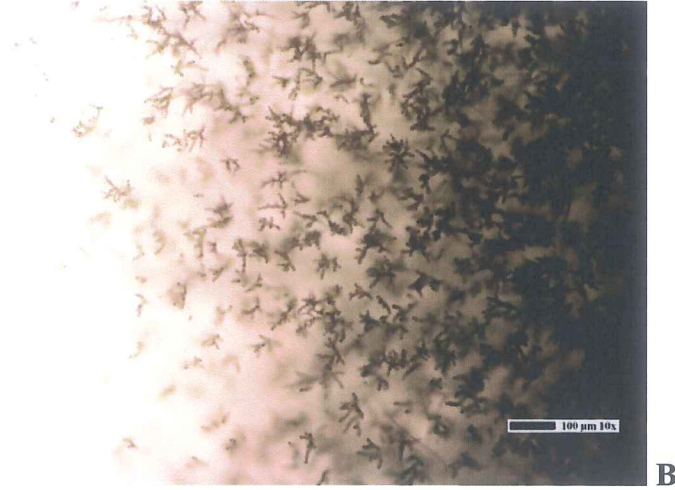
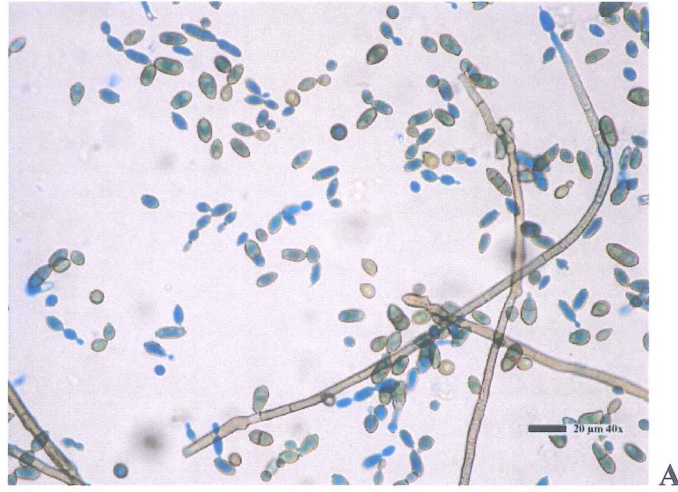
A: Preparat görünümü (X40)

B: Petri görünümü (X10)

Cladosporium herbarum (Pers.) Link ex S.F. Gray 1821

Syn: (Bakınız: Hughes, S. J. (1958) Can. J. Bot. 36, 750-751.)

Malt agar besiyerinde 25°C de 14 günde 4 cm olmakta, zeytin yeşili renge ve velvet koloni oluşturmakta, koloni altı siyah, konidiyoforlar belirgin nodoz, ramokonidiler 0-1 bölmeli, konidiler verrukuloz, elipsoidal 8-15x4-4,5 µm.



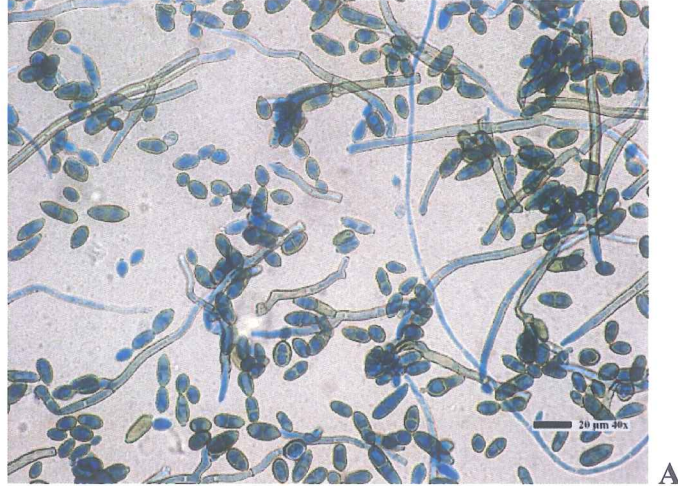
Şekil 3.13: *Cladosporium herbarum* (Pers.) Link ex S.F. Gray

A: Preparat görünümü (X40)

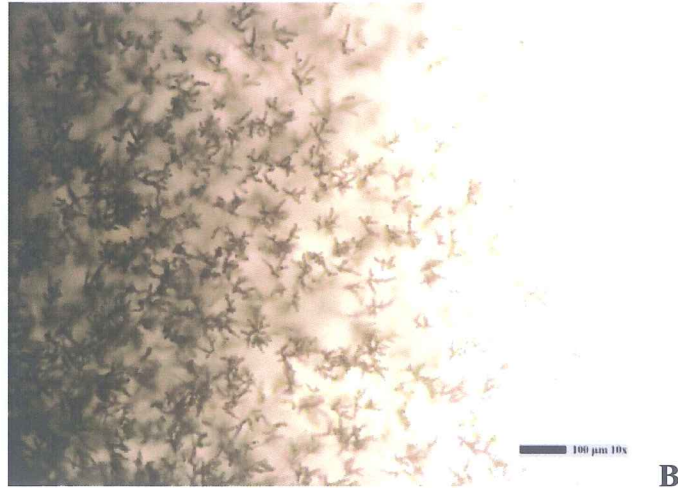
B: Preparat görünümü (X10)

Cladosporium macrocarpum Preuss 1848

Malt agar besiyerinde 25°C de 14 günde 3 cm olmakta, zeytin yeşili renge velvet koloni oluşturmakta, koloni altı siyah, nodozluk belirgin, ramokonidiler 0-2 bölmeli, konidiler kalın çeperli, yoğun şekilde verrukoz ve elipsoidal 10-15x7,5-9 µm.



A



B

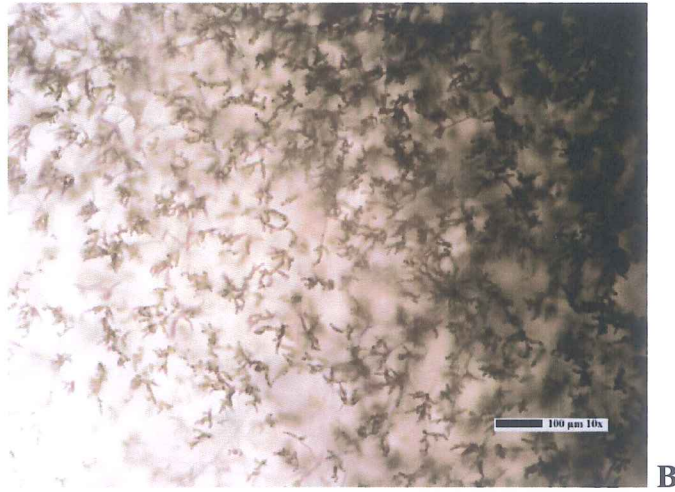
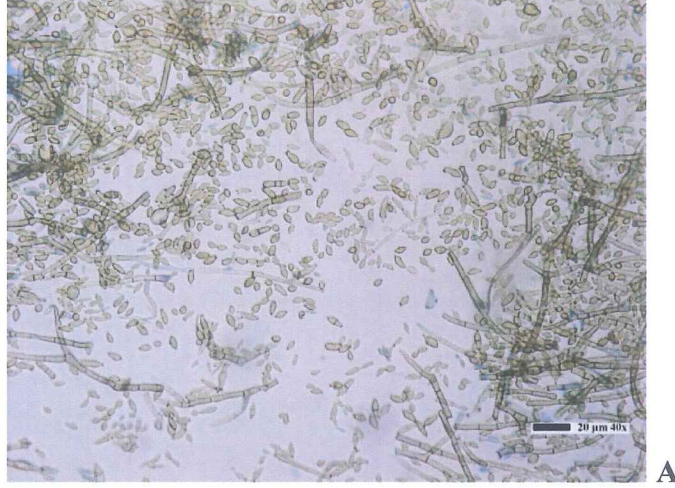
Şekil 3.14: *Cladosporium macrocarpum* Preuss

A: Preparat görünümü (X40)

B: Petri görünümü (X10)

Cladosporium oxysporum Berk. & Curt. 1868

Malt agar besiyerinde 25°C de 14 günde 4 cm olmakta, koloni koyu yeşil, konidiyoforlar nodoz, konidiler elipsoidal, subgloboz veya limoniform, ölçüler 5-7,5-3,5 µm.



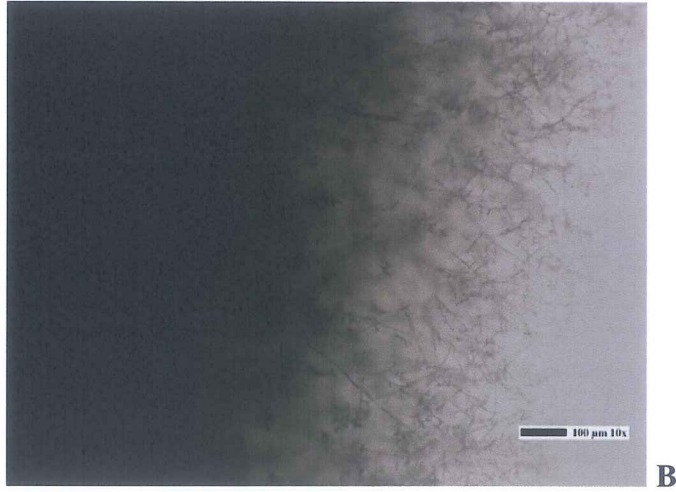
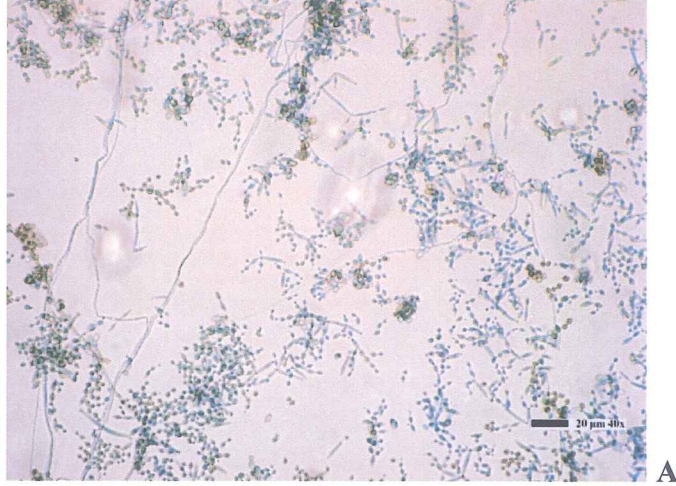
Şekil 3.15: *Cladosporium oxysporum* Berk. & Curt.

A: Preparat görünümü (X40)

B: Petri görünümü (X10)

Cladosporium sphaerospermum Penz. 1882

Malt agar besiyerinde 25°C de 14 günde 4 cm olmakta, koloni zeytin yeşili renge, tozlu görünümde, koloni altı rengi siyah, ramokonidiler 0-3 bölmeli, konidiler genellikle globoz 3,5-4 µm, subgloboz olanlarda var, 3-4x2-2,5 µm.



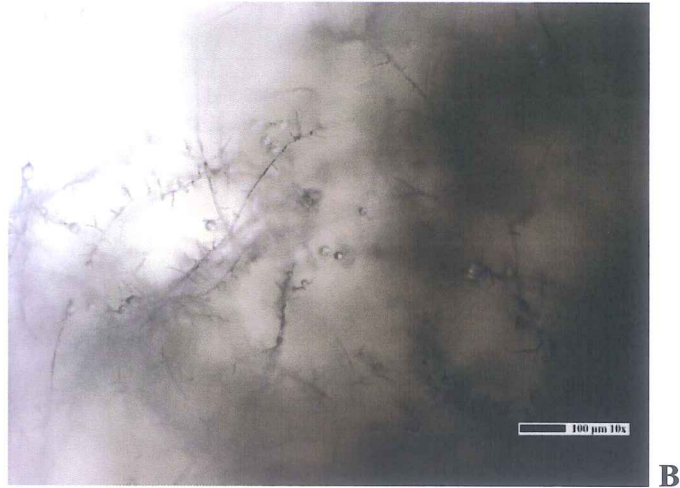
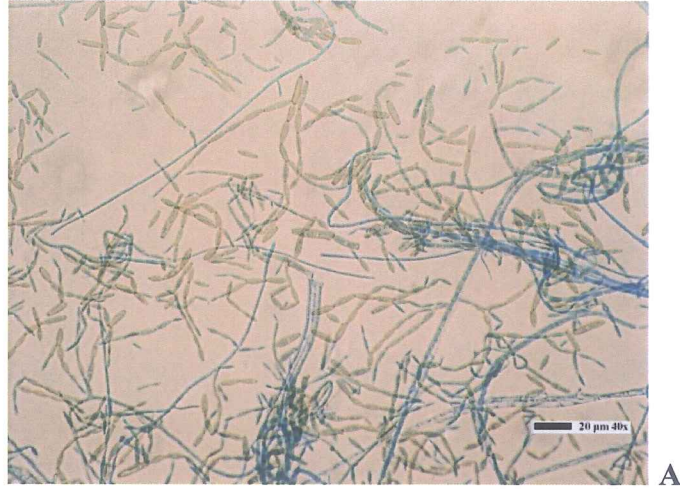
Şekil 3.16: *Cladosporium sphaerospermum* Penz.

A: Preparat görünümü (X40)

B: Petri görünümü (X10)

***Cladosporium spongiosum* Berk. & Curt. 1868**

Malt agar besiyerinde 25°C de 14 günde 3,5 cm olmakta, koloni zeytinimsi kahve renkte, sıkı keçeli koloni oluşturmakta, koloni altı siyahımsı, soluk sarı renkli ramokonidiler, düz çeperli, konidiler elipsoidal, silindirik, zincirler halinde, 0-5 bölmeli, düz çeperli, 17-25x3-6 µm.



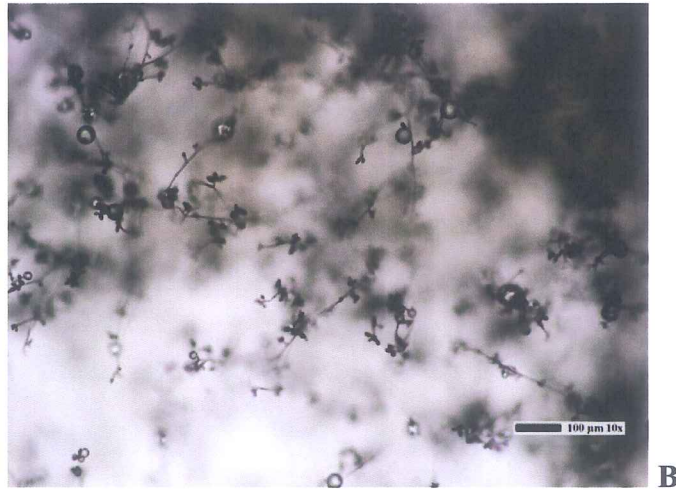
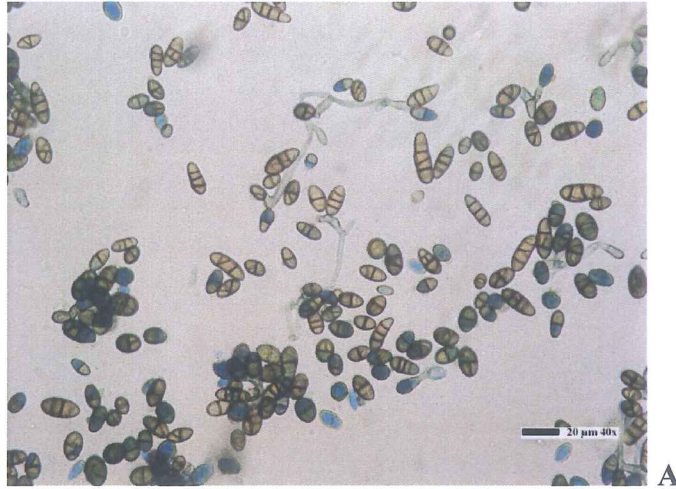
Şekil 3.17: *Cladosporium spongiosum* Berk. & Curt.

A: Preparat görünümü(X40)

B: Petri görünümü (X10)

Embellesia hyacinthi Hoog & Muller 1973

Malt agar besiyerinde 25°C de 14 günde 4-5 cm olmakta, koyu yeşilimsi renkte koloni, koloni altı siyahımsı, konidiler elipsoidal, klavat, uç hücreleri kabaca üçgen şeklinde, orta koyulukta kahverengi konidi rengi, düz çeperli 3-5 enine, 1 veya daha fazla boyuna bölmeli, 25-30x9-10 µm.



Şekil 3.18: *Embellesia hyacinthi* Hoog & Muller

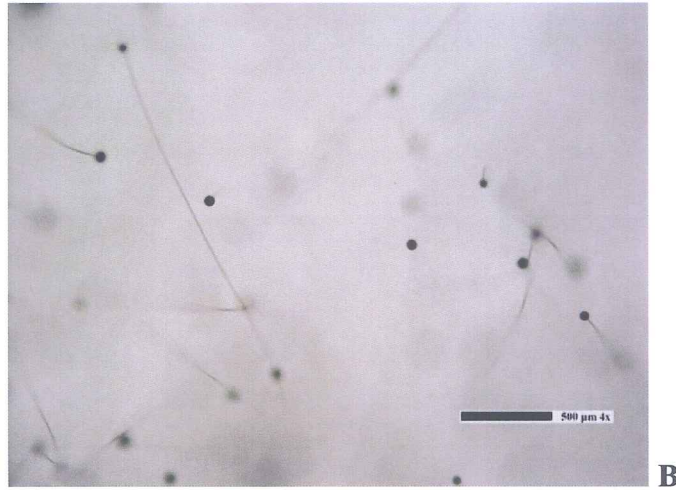
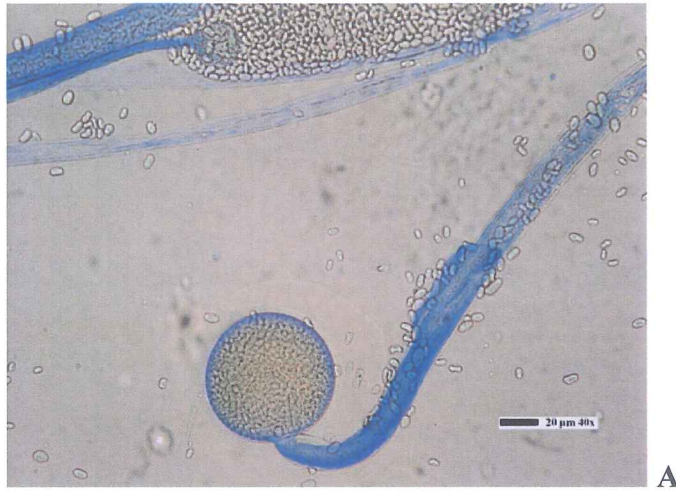
A: Preparat görünümü (X40)

B: Petri görünümü (X10)

Mucor hiemalis f. luteus (Linnemann) Schipper 1973

Syn: *Mucor luteus* Linnemann 1936 (Basiyonim)

Malt agar besiyerinde 25°C de bütün petriyi kaplamakta, kahverengi-gri tonlarda koloni rengi, koloni altı rengi sarımtırak, simpodiyal dallanma var, sporangiyumlar sarımsı renkte, 62,5 µm, küresel kolumella, 45 µm, sporangiyosporlar elipsoidal, 5-7,5x2,5-3 µm.



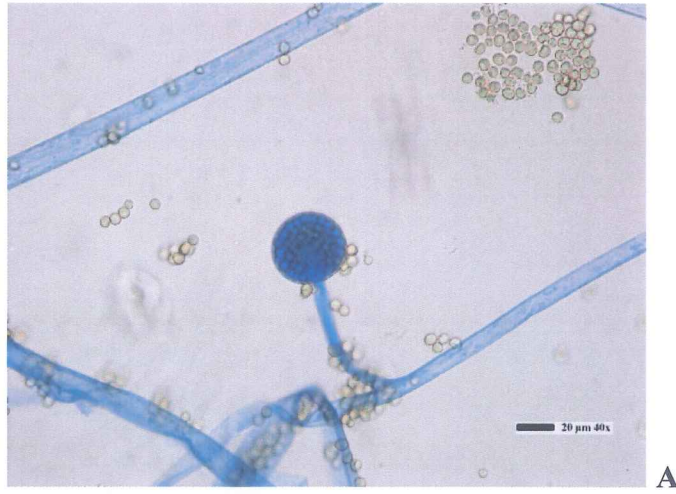
Şekil 3.19: *Mucor hiemalis f. luteus* Schipper

A: Preparat görünümü (X40)

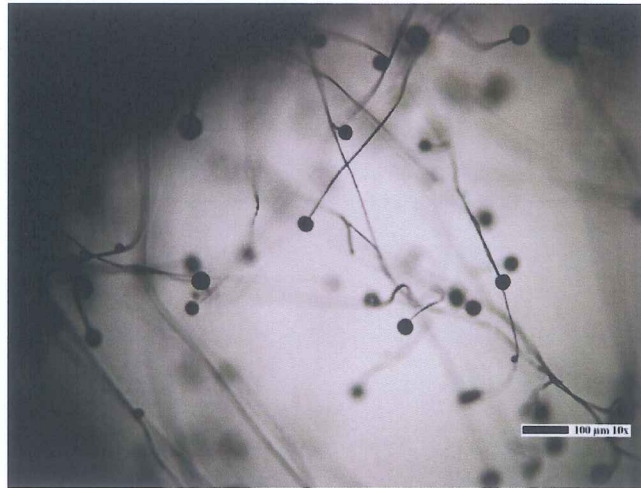
B: Petri görünümü (X10)

***Mucor sinensis* Milko & Beljakova 1971**

Malt agar besiyerinde 25°C de bütün petriyi kaplamakta, grimsi-duman grisi renkte koloni, koloni altı rengi soluk sarımsı, hoş kokulu, ekmek mayasını andırmakta, sporangiyoforlar 10-12,5 µm eninde, nadiren dallanma göstermekte, sporangiyumlar soluk sarımsı-kahverengi, globoz, kolumella elipsoidal veya konik, 32,5-45x25x27,5 µm, sporangiosporlar subgloboz, geniş elipsoidal 7,5-10x6-10 µm.



A



B

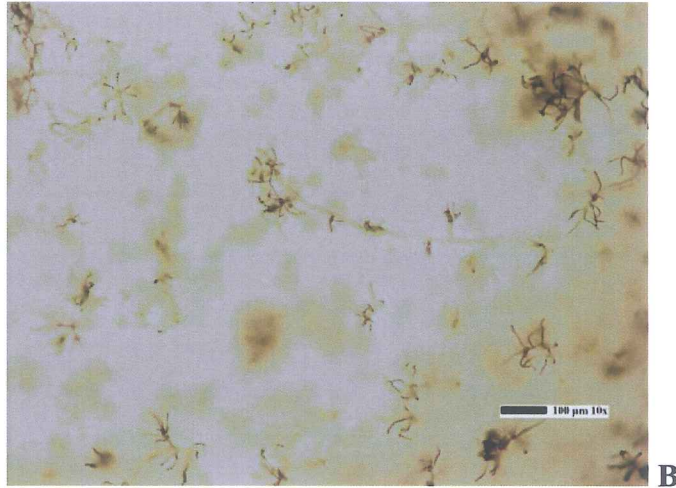
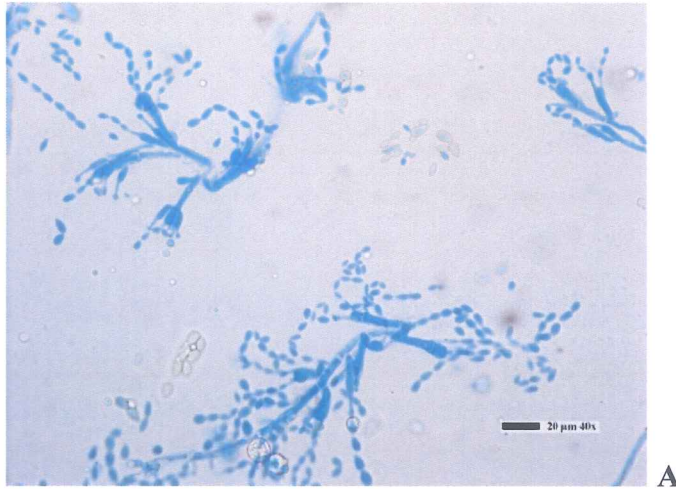
Şekil 3.20: *Mucor sinensis* Milko & Beljakova

A: Preparat görünümü (X40)

B: Petri görünümü (X10)

Paecilomyces clavissporus Hammill 1970

Malt agar besiyerinde 25°C de 14 günde 5,5 cm koloni oluşturmakta, koloni rengi deve tüyü tonlarında, flukkoz görünümlü, koloni altı rengi sarımsı kahverengi, koku ve eksudat yok, fiyalidler 15-17,5x3-4,5 µm, uzun boyun kısmı bulunmakta, 5-7,5x1,5 µm, konidi değişik şekillerde elipsoidal, priform, klavat, düz çeperli 7,5-10x2,5-3,5 µm.



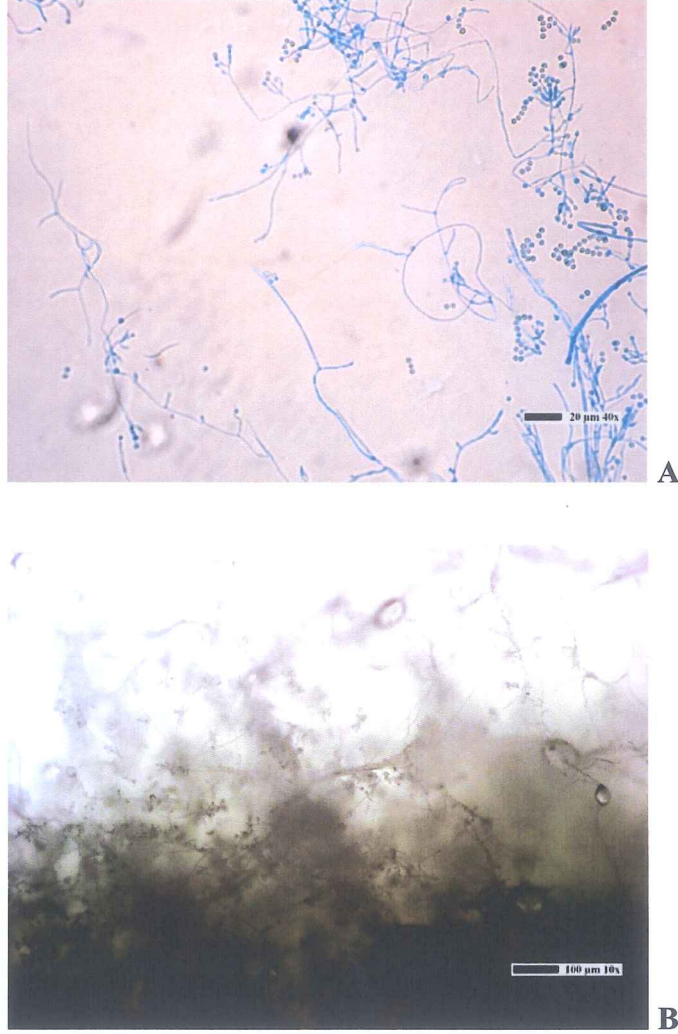
Şekil 3.21: *Paecilomyces clavissporus* Hammill

A: Preparat görünümü (X40)

B: Petri görünümü (X10)

Paecilomyces viridis Segratin ex Samson 1974

Malt agar besiyerinde 25°C de 14 günde 4 cm koloni oluşturmakta, önce sarımsı beyaz daha sonra sarı yeşil koloni oluşturmakta, koloni altı sarı kahverengi, fiyalidler 5-8x2,5-3 µm, boyun ince, konidiler globoz, düz çeperli 2,5-3 µm.



Şekil 3.22: *Paecilomyces viridis* Segratin ex Samson

A: Preparat görünümü (X40)

B: Petri görünümü (X10)

***Penicillium brevi-compactum* Dierckx 1901**

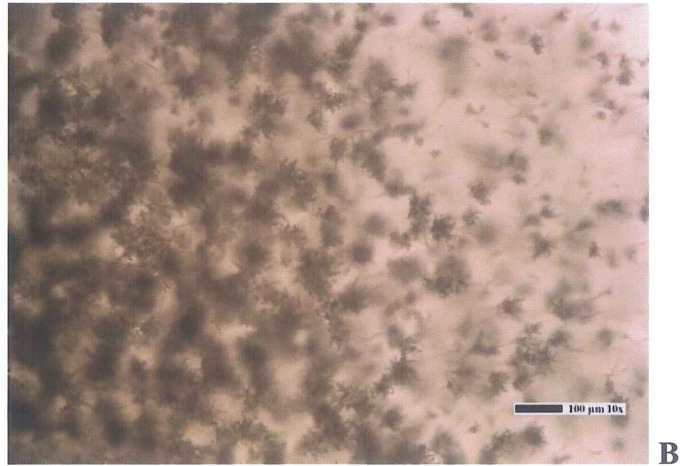
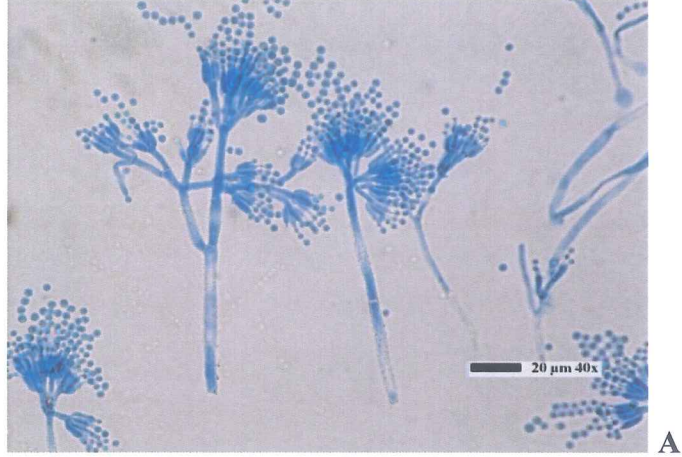
Syn: *Penicillium crassum* Sopp 1912

Penicillium bialowiezense Zaleski 1927

Penicillium hagemi Zleski 1927

Penillium szaferi Zaleski 1927

Czapek agar besiyerinde 25°C de 14 günde 1,5-2 cm koloni oluşturmakta; koloni velvet-lanat, rengi mavi-yeşil, koku belirsiz, eksudat az, penisullus asimetrik, metulalar baskılı, uçları şişkin 12,5-14x3,5-4 µm; fiyalid 8,5-10x3,5-5 µm, konidi globoz-subgloboz, hafif pürüzlü ve 2,5-3x2,5 µm.



Şekil 3.23: *Penicillium brevi-compactum* Dierckx

A: Preparat görünümü (X40)

B: Petri görünümü (X10)

Penicillium canescens Sopp 1912

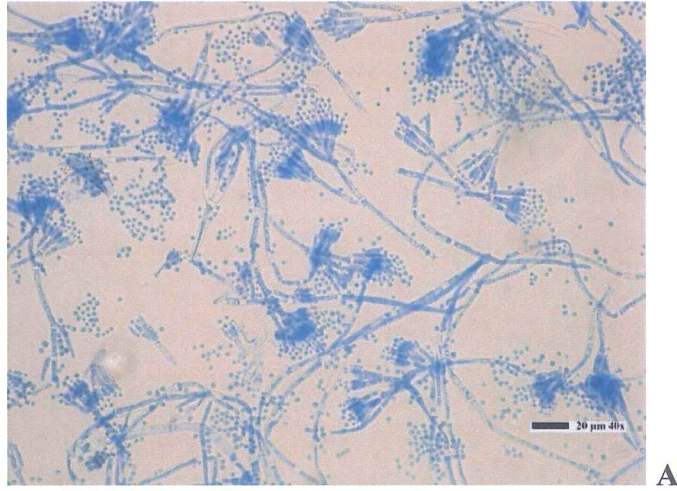
Pitt (1979)'a göre sinonimler:

Penicillium raciborskii Zaleski 1927

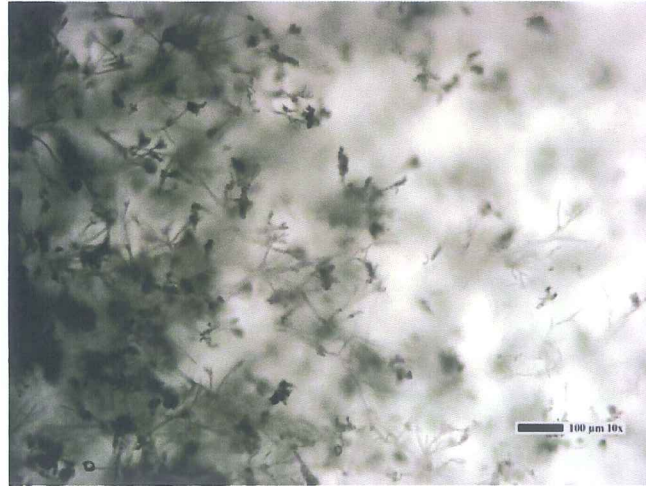
Penicillium novae-caledoniae G. Smith 1965

Penicillium yarmokense Baghdadi 1968

Czapek agar besiyerinde 25°C de 14 günde 4,5 cm koloni, gri renkli, koloni altı ise sarı tonda, koku yok, eksudat sınırlı, penisullus asimetrik, metula 10-17,5x3 µm, fiyalid ölçüleri 6,5-9x2,5-3 µm, konidiler globoz ve subgloboz, ölçüleri 2,5-3x2-2,5 µm.



A



B

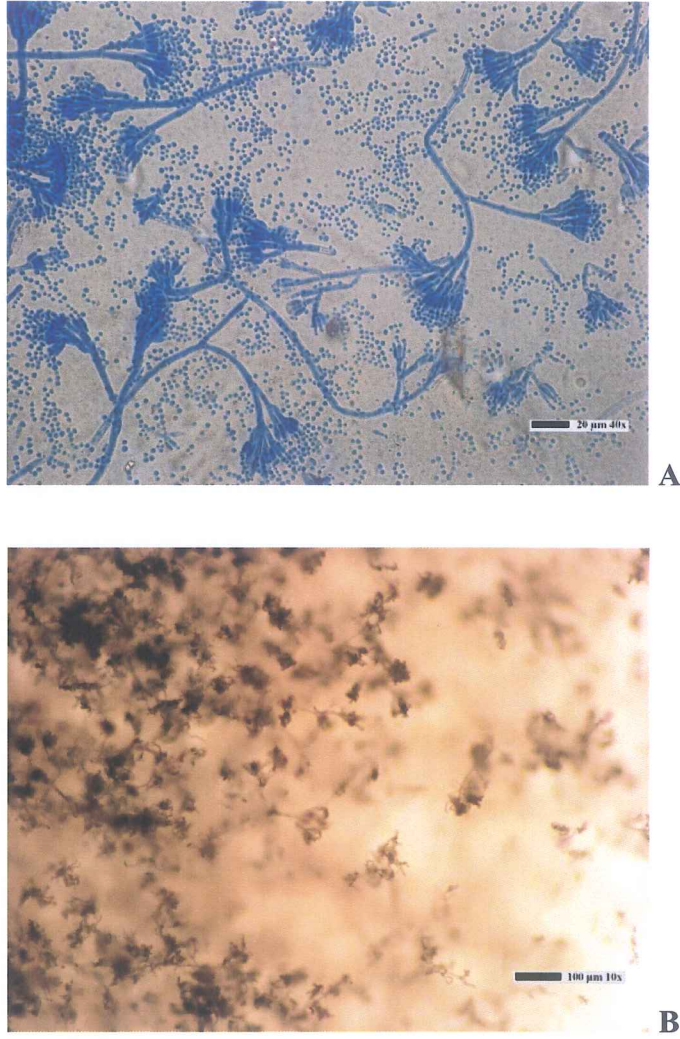
Şekil 3.24: *Penicillium canescens* Sopp

A: Preparat görünümü (X40)

B: Petri görünümü (X10)

Penicillium cordubense Ramirez & Martinez 1981

Czapek agar besiyerinde 25°C de 14 günde 3-4 cm koloni oluşturmakta, koloni rengi mavi-yeşil tonlarda ve koloniler zonat, koloni altı rengi kahverengimsi, koku hafif küfsü, eksudat var, penisullus asimetric, iki veya üç kademe dallanma gösteren pürüzlü konidiyoforlar sahip, metula pürüzlü, 10-12,5x3,5 µm, fiyalid 7,5-8x3 µm, konidiler zincirler halinde, globoz, 2,5-3,5 µm.



Şekil 3.25: *Penicillium cordubense* Ramirez & Martinez

A: Preparat görünümü (X40)

B: Petri görünümü (X10)

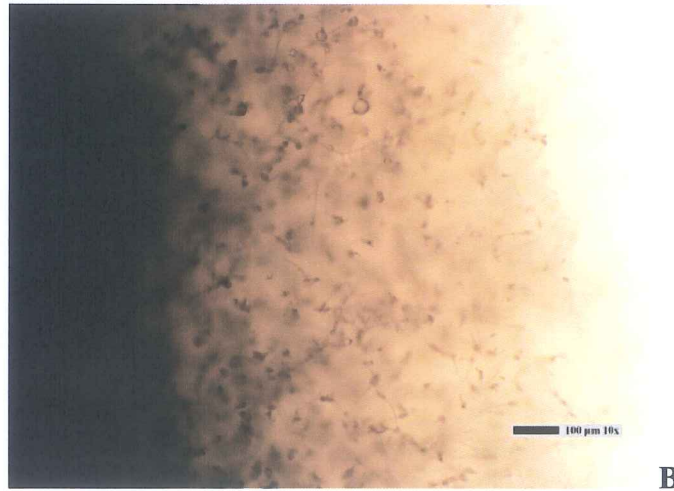
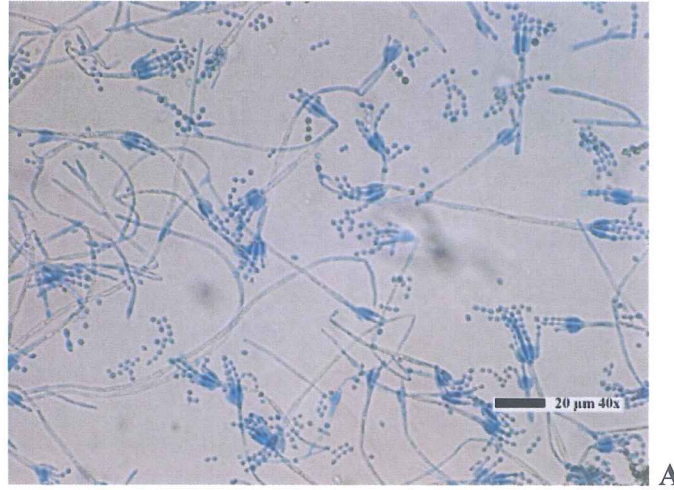
***Penicillium decumbens* Thom 1910**

Pitt (1979)'a göre sinonimler:

Penicillium glaucolanosum Chalabuda 1950

Penicillium arabicum Baghdadi 1968

Czapek agar besiyerinde 25°C de 14 günde 3 cm koloni oluşturmakta, koloni rengi grimsi-yeşil tonlarında, koloni altı renksiz, koloni yüzeyi velvet ama hafif lanat, koku belirgin, aromatik, basit penisulluslara sahip, fiyalidler 7,5-8x2,5 µm; konidiler gevşek sütunlar halinde subgloboz 2,5-3x2-2,5 µm.



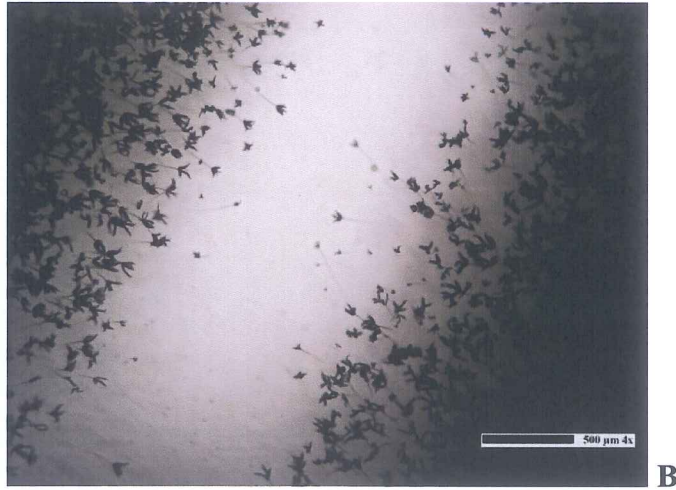
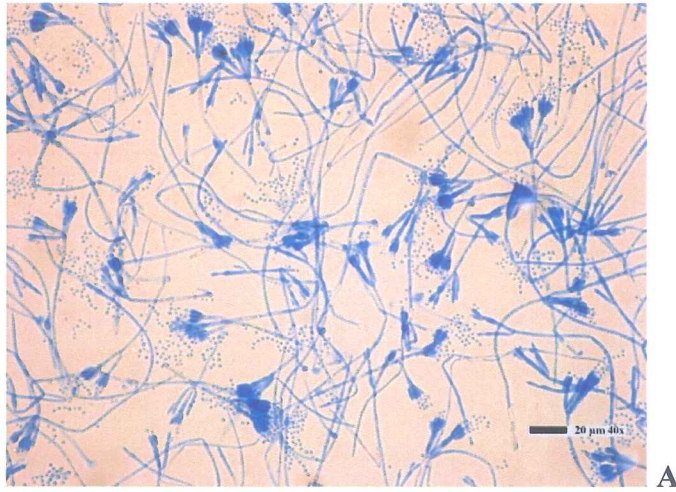
Şekil 3.26: *Penicillium decumbens* Thom

A: Preparat görünümü (X40)

B: Petri görünümü (X10)

Penicillium diversum Raper & Fennell 1948

Czapek agar besiyerinde 25°C de 14 günde 1,5-2 cm koloni oluşturmakta, koloni yüzeyi velvet, rengi sarımsı-yeşil, koloni altı renksiz, eksudat yok, koku yosun kokusunu andırmakta, penisullus simetrik, metulalar 9-10x2,5 µm, uçları hafif genişlemiş, fiyalidler 8-9x2 µm, konidiler subgloboz, eliptikal ve ölçüleri 2-2,5x1,5-2 µm.



Şekil 3.27: *Penicillium diversum* Raper & Fennell

A: preparat görünümü (X40)

B: Petri görünümü (X4)

Penicillium expansum Link ex Gray 1821

Syn: *Penicillium glaucum* Link 1809 ex Pers 1822

Penicillium crustaceum (Linneaus) Fries 1832

Coremium alphotopus Secretan 1833

Coremium vulgare Corda 1839

Penicillium leucopus (Persoon) Bioure 1919

Penicillium juglandis Weidemann 1907

Penicillium variabile Wehmer 1913

Penicillium plumiferum Demelius 1923

Penicillium malivorum Cifferi 1924

Penicillium resticulosum Birkinshaw 1942

Pitt (1979)'e göre diğer sinonimler:

Coremium leucopus Pers. 1822

Coremium glaucum Link ex Pers. 1822

Floccaria glauca Grev. 1828

Penicillium glaucum var. *coremium* Sacc. 1886

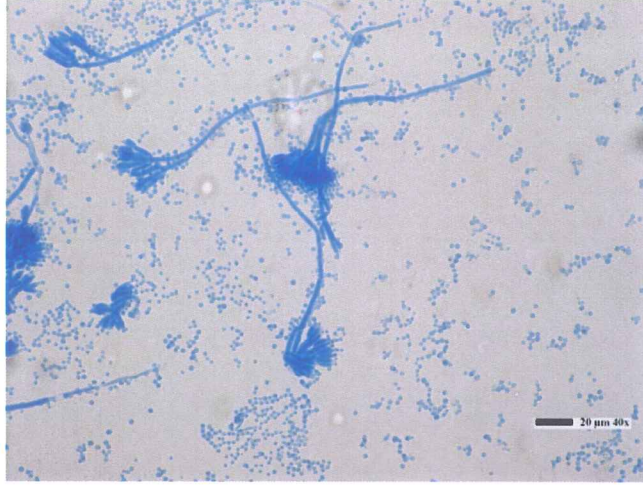
Penicillium elongatum Dierckx 1923

Penicillium musae Weidemann 1907

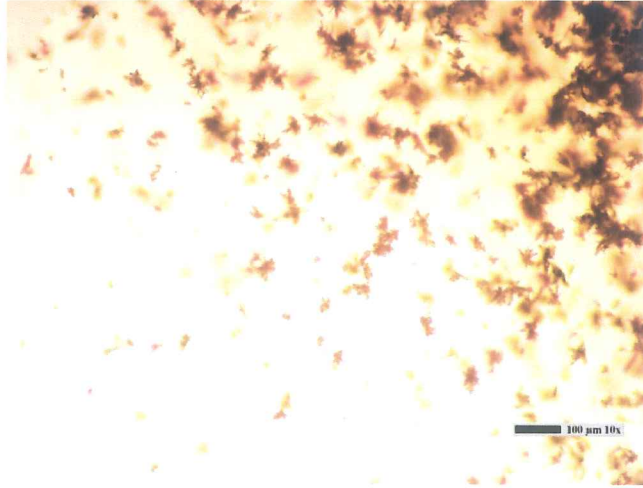
Penicillium aeruginosum Demelius 1922

Penicillium kap-laboratorium Sopp 1925

Czapek agar besiyerinde 25°C de 14 günde 5 cm koloni. Koloni yüzeyi yeşilimsi sarı tonlarda, koloni altı renksiz.. Küçük damlacıklar halinde eksudat var. Koku yeşil elma, hafif küfsüdür. Penisulluslar asimetrik. Baskılanmış metulalar 10-12,5x2,5-3 µm, fiyalidler ise 8-9x2,5 ölçülerindedir. Konidiler subgloboz, 3,5x3 µm ölçülerinde.



A



B

Şekil 3.28: *Penicillium expansum* Link ex Gray

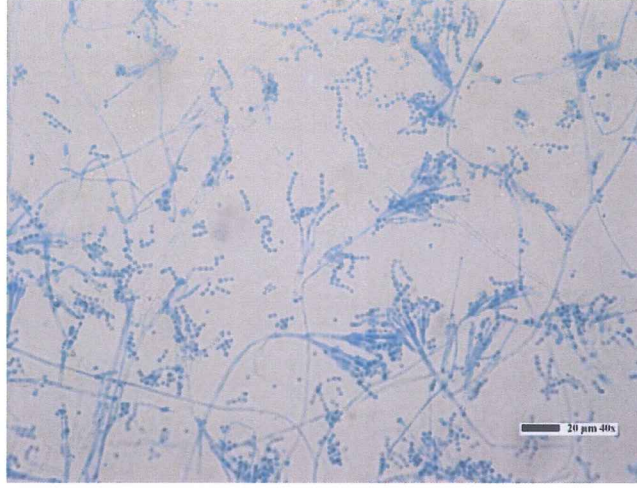
A: Preparat görünümü (X40)

B: Petri görünümü (X10)

Penicillium lanosum Westling 1911

Bu tür Pitt (1979)' da *Penicillium puberulum* Bain. 1907 türünün sinonimi olarak verilmektedir.

Czapek agar besiyerinde 25°C de 14 günde 4 cm koloni oluşturmakta, lanat görünümlü, hafif şekilde sporlanmış grimsi-yeşil renge, koloni altı rengi krem, eksudat az, koku belirsiz, metula hafif genişlemiş 10-12,5x2,5-3 µm, fiyalidler 9-10x µm, konidiler globoz, çeperi hafif pürüzlü 3 µm.



A



B

3.29: *Penicillium lanosum* Westling

A: Preparat görünümü (X40)

B: Petri görünümü (X10)

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

Syn: *Spicaria simplicissima* Oudemans 1903

Pitt (1979)'a göre diğer sinonimler:

Penicillium piscarium Westling 1911

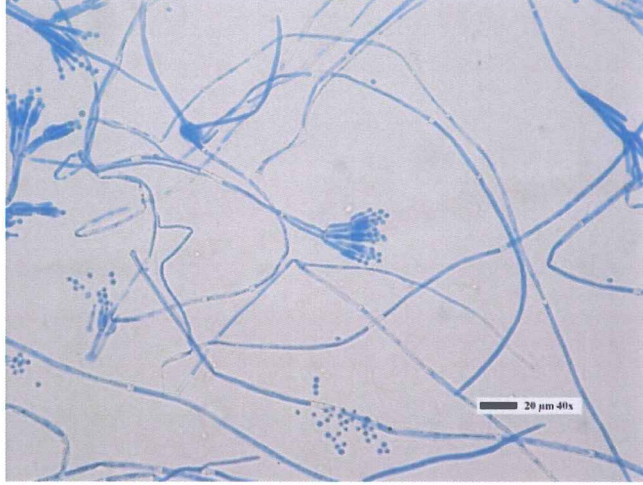
Penicillium populi van Beyma 1937

Penicillium pulvillorum Turfitt 1939

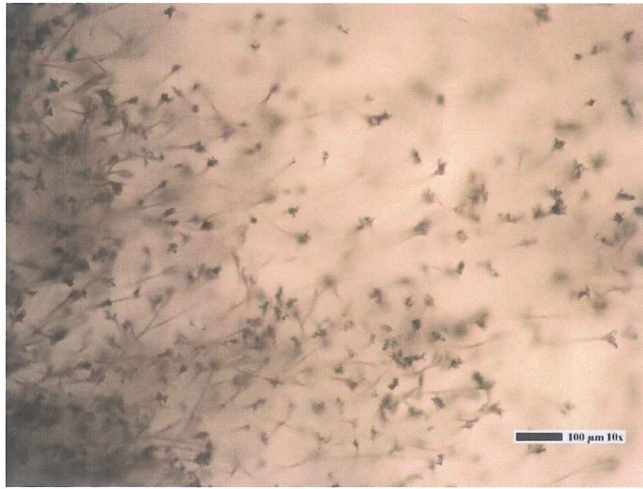
Penicillium brassilianum Bat. 1957

Penicillium es-suveidense Baghdadi 1968

Czapek agar besiyerinde 25°C de 14 günde 4 cm koloni, velvet, koloni rengi soluk mavi-yeşil, koloni altı renksiz, koku yok, eksudat bol, penisulluslar asimetrik, metula 12,5-16x2,5 µm, fiyalidler 9-10x2-2,5 µm, konidiler eliptikal-subgloboz, 2,5-3x1,5-2 µm.



A



B

3.30: *Penicillium simplicissimum* (Oudemans) Thom

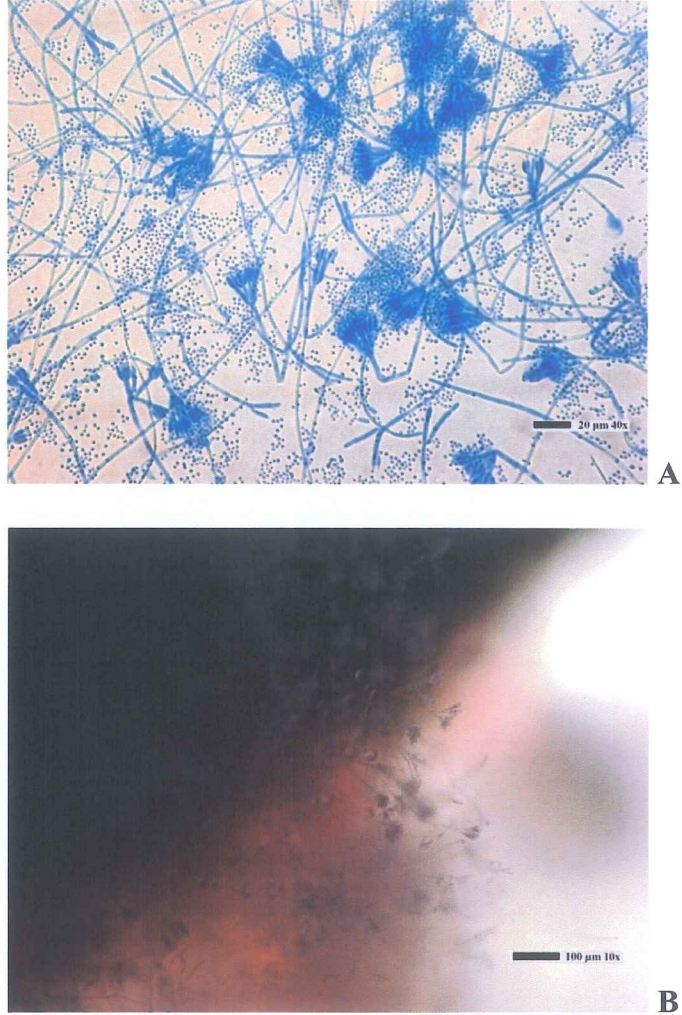
A: Preparat görünümü (X40)

B: Petri görünümü (X10)

***Penicillium variabile* Sopp 1912**

Syn: *Penicillium citricolum* Bainier & Sartory 1912

Czapek agar besiyerinde 25°C de 14 günde 2,5 cm koloni oluşturmakta, koloni velvet, koloni rengi mavi-yeşilimsi, koloni altı rengi sporlanan bölgelerde hafif portakal rengi, diğer yerlerde beyazımsı, koku yok, eksudat bol, renksiz, penisulluslar simetrik, metula 12,5-14x2 µm, fiyalidler belirgin lanseolat, 12-12,5x2,5 µm, konidiler subgloboz, düz çeperli 3-4x2,5 µm.



Şekil 3.31: *Penicillium variabile* Sopp

A: Preparat görünümü (X40)

B: Petri görünümü (X10)

Rhizopus stolonifer var. *stolonifer* (Ehrenb. : Fr.) Vuill. 1902

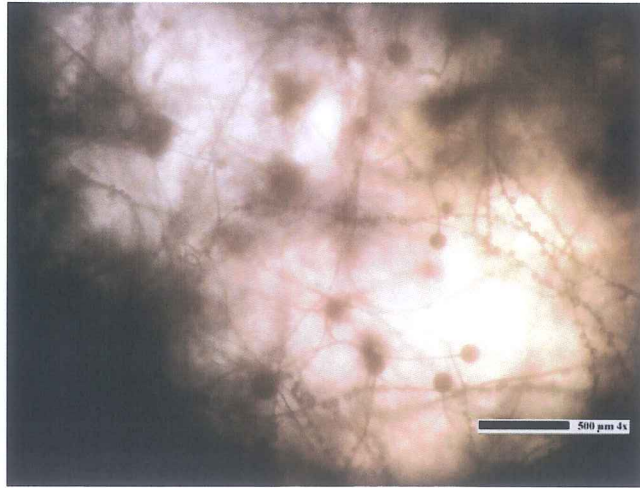
Syn: *Mucor stolonifer* Ehrenb. 1818 ex Link 1824; Fr. 1832

Rhizopus nigricans Ehrenb. 1820 ex Corda 1838

Malt agar besiyerinde 25°C de petriyi kaplamakta, koloniler beyazımsı gri iyi gelişmiş, iyi gelişmiş rizoidleri bulunmakta, sporangium siyah renkte, 250 µm çapta, kolumella konik, sporangiyospor globoz-elipsoidal, belirgin çizgileri var, 5-7,5 µm.



A



B

Şekil 3.32: *Rhizopus stolonifer* var. *stolonifer* (Ehrenb. : Fr.) Vuill.

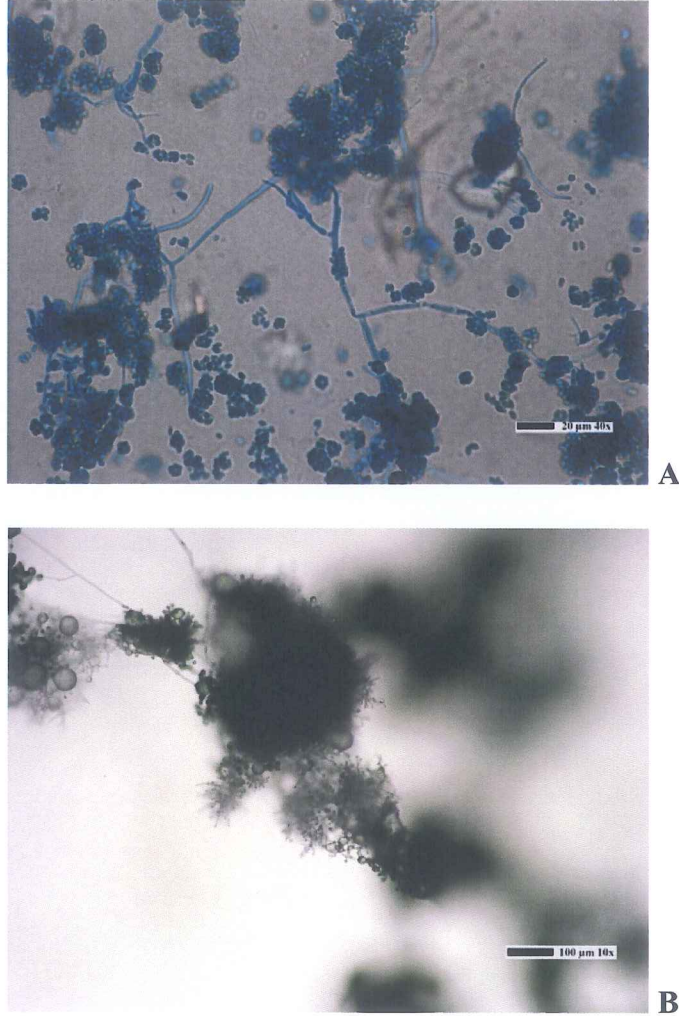
A: Preparat görünümü (X20)

B: Petri görünümü (X4)

Trichoderma longibrachiatum Rifai 1969

Syn: *Trichoderma reesei* Simmons 1977 (Bu tür Domsch. et. al., 1980' deki anahtarda ayrı tür olarak gösterilmiştir.

Malt agar besiyerinde 25°C de 7 günde koloni bütün petriyi kaplamakta, koloni rengi beyazlı yeşilli açık yeşile doğru gitmekte, belirgin halka şeklinde zonlar görünmekte, koloni altında yeşil renkli zonlar görünmekte, diğer yerler renksiz, fiyalidler 7,5-12,5 x 2,5-3 µm, şişe şeklinde, konidiler elipsoidal, trunkat tabanlı, 3,5-5,5x2,5-3 µm.



Şekil 3.33: *Trichoderma longibrachiatum* Rifai

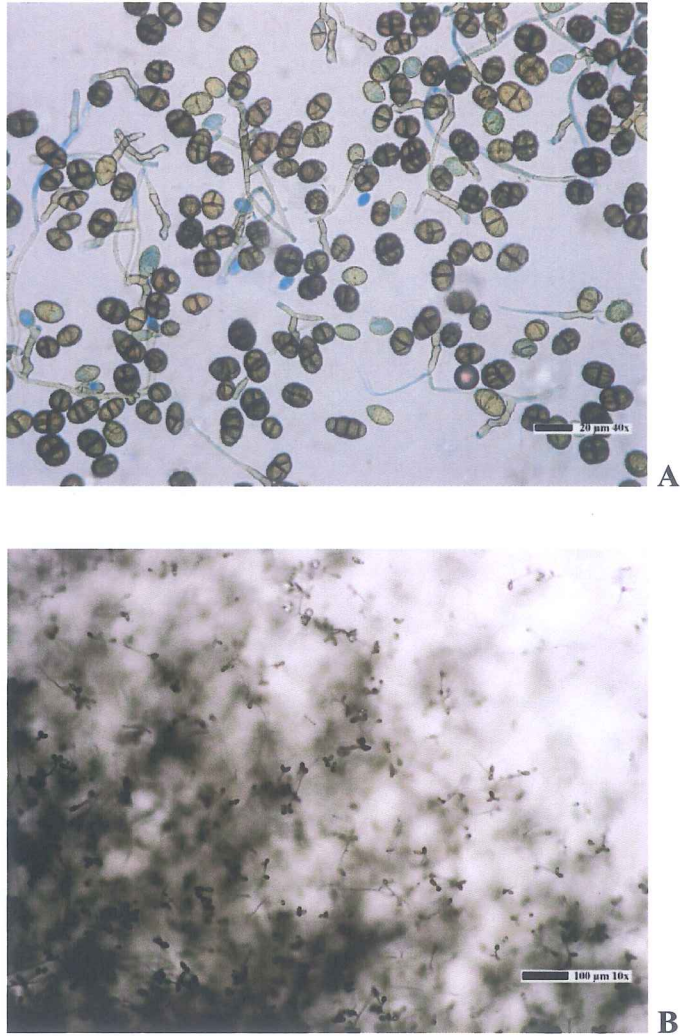
A: Preparat görünümü (X40)

B: Petri görünümü (X10)

Ulocladium atrum Preuss 1852

Syn: *Stemphylium atrum* (Preuss) Sacc. 1886

Malt agar besiyerinde 25°C de 14 günde 6 cm koloni oluşturmakta, koloni rengi siyah, ıslak görümlü, koloni altı siyah, konidiler kahverengi, verrukoz, elipsoidal olan konidiler 1 veya daha fazla bölmeli ve 15-25x12,5-15 µm, daha çok olarak küresel şekilli, haç şeklinde bölmeli konidiler; 15,5-17,5 µm.



Şekil 3.34: *Ulocladium atrum* Preuss

A: Preparat görünümü (X40)

B: Petri görünümü (X10)

4. SONUÇ VE ÖNERİLER

Balıkesir ili şehir merkezinden seçilen 9 farklı anaokulu ve gündüz bakımevinden, Mart 2010 - Nisan 2011 tarihleri arasında 12 ay boyunca yapılan iç ve dış ortam hava örnekleme sonuçlarında 432 petri plağında, iç ortamda 500, dış ortamda 685 olmak üzere toplam 1185 mikrofungus kolonisi elde edilmiştir.

İzole edilen mikrofungus örneklerinin teşhisleri yapıldığında 11 cinse ait (*Acremonium*, *Alternaria*, *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Embellesia*, *Mucor*, *Paecilomyces*, *Penicillium*, *Rhizopus*, *Trichoderma*, *Ulocladium*) 32 tür ve 7 ayrı steril mikrofungus belirlenmiştir. Teşhisi yapılan mikrofungus cinsleri içinde genel dağılımda ilk sırada 473 koloni ve %39,90 ile *Cladosporium* cinsi yer alırken, bunu 202 koloni ve %17,04 ile *Penicillium*, 197 koloni ve %16,60 ile *Aspergillus* ve 193 koloni ve %16,28 ile *Alternaria* 'nın takip ettiği görülmektedir. Bu dört cinsin toplam yüzde dağılımın %89,87'sini oluşturduğu saptanmıştır. Geriye kalan %10,13'lük kısmında ise diğer cinsler ve steril mikrofunguslar bulunmaktadır.

İç ortamda en fazla izole edilen mikrofungus cinsi 194 koloni ve %38,80 ile *Cladosporium* olarak belirlenmiştir. Doksanbir koloni ve %18,2 ile *Penicillium* cinsi ikinci sırada, 89 koloni ve %17,8 ile *Aspergillus* cinsi üçüncü sırada ve 72 koloni ve %14,4 ile *Alternaria* cinsi dördüncü sırada bulunmaktadır.

Dış ortam havasına bakıldığı zaman ise 279 koloni ve %40,72 ile *Cladosporium* ilk sırada yer almıştır. Bunu sırasıyla 121 koloni ve %17,66 ile *Alternaria*, 111 koloni ve %16,20 ile *Penicillium* ve 108 koloni ve %15,76 ile *Aspergillus* izlemektedir.

İç ortam havasından izole edilen mikrofungus dağılım sonuçlarına bakıldığında bu çalışmada ilk dört sırada yer alan mikrofunguslar Gómez de Ana ve ark. (2006), Miao ve ark. (2009), Peden ve Reed (2010), Pyrri ve Gotsi (2011), Sarıca ve ark. (2002), Aydoğdu ve ark. (2005) ve Haliki Uztan ve ark. (2009) 'nın yaptıkları çalışmalarda da ilk sırada kaydedilmişlerdir [36, 40, 46, 50, 56, 61, 64]. Norback ve ark. (2000) 'nın okullardaki iç ortam hava kirleticilerini araştırdıkları çalışmalarında *Aspergillus*, *Cladosporium* ve *Penicillium* [76], Garret ve ark. (1998) 'nın iç ortam havasının çocukların solunum sağlığının üzerine olan etkilerini araştırmalarının sonucunda ise en çok bulunan cinsler bizim çalışmamız ile paralel olarak *Cladosporium* ve *Penicillium* olarak belirlenmiştir [23].

Bizim çalışmamızda olduğu gibi O'Connor ve ark. (2004) ile Süerdem ve Yıldırım (2009) yaptıkları çalışmalarında en fazla izole edilen cinsi *Cladosporium* olarak belirlerken, Waisel ve ark. (1997) ise ilk iki sırada *Alternaria* ve *Cladosporium* cinslerini belirlemişlerdir [77, 63, 78]. Bartlett ve ark. (2004)'nın Kanada' da bulunan okullardaki hava ile taşınan fungal yüklerin değerlendirildiği çalışmaları sonucunda sınıfların dış ortamlarından alınan örneklerde en fazla izole edilen cinsi *Cladosporium* olarak tespit etmişlerdir [13]. Asan ve ark. (2009) Kırklareli'nde bulunan Hamitabat termik santrali çevresinde dış ortamda hava ve toprak ile taşınan mikrofungusları belirlemek amacıyla yapmış oldukları çalışmaları sonucunda dış ortamdan izole edilen en baskın cinslerin *Alternaria* ve *Cladosporium* olduğunu bildirmişlerdir [65]. Jovanovic ve ark. (2004) alerji yatkınlığı olan ve olmayan çocukların yaşadıkları evlerde yapmış oldukları çalışma sonucunda dış ortamda en sık rastlanan cinslerin *Alternaria*, *Cladosporium* ve *Penicillium* olduğunu rapor etmişlerdir [2004].

Cladosporium cinsi, çalışmamızda genel toplamda, iç ve dış ortamların ayrı ayrı toplamlarında; tüm istasyonlardan her ay elde edilen ve en fazla yoğunluğa sahip olan mikrofungus cinsi olarak belirlenmiştir. Bu cinse ait olan 6 farklı tür tespit edilmiş ve aylar bazında yapılan değerlendirmeler sonucunda 12 ay boyunca gözlemlenmiştir. *Cladosporium* sıklıkla alerjilere neden olan, sporları genel olarak diğer spor tiplerinden daha yoğun olarak bulunan ve hava ile taşınan en baskın cins

olarak belirlenen bir mikrofungustur. Yaptığımız çalışmada da *Cladosporium* cinsi yoğunluğunun Ocak ayından Nisan ayına kadar artan bir grafik izleyerek Nisan ve Mayıs aylarında üst seviyeye ulaştığı, Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında ise düşüşe geçtiği belirlenmiştir. Bunun nedeni yaz döneminin başlaması ile diğer aylara göre nisbi nemin daha düşük olması ve sporların gerekli büyüme için şartları oluşturamaması olabilir. Ayrıca bu aylarda yağış miktarında da önemli bir düşme yaşanmıştır. Jones ve Harrison (2004) biyoaerosol konsantrasyonlarına meteorolojik faktörlerin yapmış olduğu etkileri inceledikleri çalışmalarında; *Cladosporium*' un maksimum konsantrasyonlarının yağmurların başlangıcında meydana geldiğini ve sporların temel kaynağının vejetasyonlar olup büyümeleri için en uygun mevsimin sıcaklığın fazla düşmediği ancak yağışların olduğu ve böylece büyümeleri için bolca ölü bitki materyalinin olduğu dönemler olduğunu tespit etmişlerdir [80]. Bizim çalışmamızda da yağışların tekrar başladığı ve nisbi nemin arttığı ay olan Eylül ile birlikte *Cladosporium* sporları en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Ancak kısa yükselişten sonra havaların soğumaya başlaması ile beraber bu cinse ait spor yoğunluğunda Ekim ve Kasım aylarında ciddi bir azalma olmuştur. Şakıyan ve İnceoğlu (2003)' da yaptıkları çalışmada benzer sonuçlar elde etmiş ve sıcaklık düşüşüne bağlı olarak *Cladosporium* spor konsantrasyonunda düştüğünü rapor etmişlerdir [53].

Nayek ve ark. (1998) yaptıkları bir çalışmalarında iç ve dış ortam havasında en çok bulunan fungus cinsinin *Cladosporium* olduğunu, en yaygın türü ise *Cladosporium cladosporioides* olarak bildirmişlerdir [81]. Mallo ve ark. (2010)' nın Arjantin şehir havasında yapmış oldukları atmosferdeki fungus sporlarının yoğunluğunu belirleme konulu çalışmalarında da en fazla rastlanan tür *Cladosporium cladosporioides* olarak belirlenmiştir [47].

Çalışmamızda *Penicillium* cinsi, genel dağılım ile iç ortam dağılımında Gomez de Ana ve ark. (2006)'nın çalışmalarında olduğu gibi ikinci sırada, dış ortam dağılımında ise üçüncü sırada saptanmıştır [36]. Ayrıca çalışmamızda 9 tür ile teşhis edilen cinsler arasında en fazla tür içeren cins olmuştur. Bu fazlalığın nedeninin ise doğada hemen her yerde buluyor olması olduğu düşünülmektedir. Bazı türleri toprak fungusudur, bazıları çürümüş bitki üzerinde yaşamayı tercih eder, bazıları da tohum

ya da odun gibi kuru yerlerde en iyi büyümelerini sergiler. Ayrıca bu cinsin insanlardaki alerjilerden de sorumlu olduğu Pitt ve ark. (2000), Kurup ve ark. (2000)'nın yapmış oldukları çalışmalarda gösterilmiştir [82, 83]. Bizim çalışmamızda en fazla koloni sayısına Nisan ayında ulaşmış olup, bunu izleyen Mayıs ve Haziran aylarında çok fazla değişim göstermemiştir. Ancak Temmuz ve Ağustos aylarında koloni sayısı oldukça azalmıştır. Bunu yağışların neredeyse hiç olmaması ve sıcaklığın artmasıyla beraber nisbi nemin düşük olması ile açıklamak mümkündür. İç ve dış ortam dağılımlarına bakıldığı zaman ise dış ortam havasında cinsin yoğunluğunun daha fazla olduğu görülmüştür.

Aspergillus cinsi çalışmamızda toplam dağılımda ve iç ortam dağılımında üçüncü sırada, dış ortam dağılımında ise dördüncü sırada tespit edilmiştir. En fazla koloni sayısına Gomez de Ana ve ark. (2006) yaptıkları çalışmada olduğu gibi sonbahar aylarında rastlanmıştır [36]. En yaygın olarak 31 koloni ile yine Gomez de Ana ve ark. (2006)'nın çalışmasında olduğu gibi Eylül ayında belirlenmiştir [36]. Ayrıca çalışmamız sonucunda dış ortam havasında iç ortam havasından daha fazla koloni tespit edilmiştir. Kurup ve ark. (2000) yaptıkları derlemede *Aspergillus* cinsinin insanlar için oldukça patojen olduğunu bildirmişlerdir [83].

Alternaria cinsi çalışmamızda toplam dağılımda ve iç ortam dağılımında dördüncü sırada yer alırken, dış ortam dağılımında ikinci sırada yer almıştır. Bu cins bir çok araştırmada da rapor edildiği gibi dış ortam havasında daha fazla bulunmakta ve bazı yaygın fungal alerjenler üreterek insanlarda çeşitli alerjik hastalıklara sebebiyet vermektedir. Kuna ve ark. (2011)'nin çocuklardaki alerjilerde *Alternaria alternata*'nın önemini araştırdıkları çalışmaları sonucunda *Alternaria* cinsinin alerjik rinit ve astıma sebep olan bir cins olduğunu bildirmişlerdir [84]. Kılıç ve ark. (2009)'nın *Alternaria* sporlarına karşı hassasiyeti olan çocuklar üzerinde yapmış oldukları çalışma sonucunda, *Alternaria* cinsinin yaz sonunda ve sonbahar başlangıcında artış gösterdiğini, özellikle Eylül ayında en üst seviyeye ulaştığını bildirmişlerdir [85]. Bizim çalışmamızda da *Alternaria* cinsi en fazla Nisan ayında ve Eylül ayında izole edilmiştir. Nisan ayından sonraki dönemde sıcaklığın artması ile beraber koloni sayısında bir düşüş oluşmuş ve Eylül ayında sıcaklıkların az da olsa

düşüp yağışlı dönemin başlaması sonucunda koloni sayısının yine arttığı görülmüştür. Buradan da anlaşılacağı üzere *Alternaria* cinsinin sporları ışığa ve nisbi neme çok fazla duyarlıdır. Dünya üzerinde pek çok bölgenin atmosferinde bulunmasına rağmen en fazla büyüyen yeşil alanların bulunduğu bölgelerde dağılım göstermektedir. O'Connor ve ark. (2004) yapmış oldukları çalışmalarında bizim çalışmamızda olduğu gibi *Alternaria* cinsinin dış ortamda daha fazla tespit edilirken iç ortamda daha az bulunduğunu rapor etmişlerdir [77]. Spor büyüklükleri ise çalışmamızda rastladığımız diğer yaygın olan mikrofunguslar olan *Aspergillus*, *Cladosporium* ve *Penicillium* sporlarına göre oldukça büyüktür. El-Morsy (2006)'nin yaptığı çalışmada olduğu gibi bizim çalışmamızda da cinse ait tek tür olarak *Alternaria alternata* tespit edilmiştir [35].

Çalışmamızda ayrıca 11 cinse ait 33 tür dışında 7 farklı steril mikrofungus örneği elde edilmiştir. Bu steril mikrofunguslar büyük olasılıkla havada spor olarak bulunan Basidiomycetes ve Ascomycetes sınıflarına ait funguslar olabilir. Bu fungusların bitkiler üzerinde parazit olarak bulunan ve buradan spor olarak yayılan türler olma ihtimali çok yüksektir. Fungusların parazit türlerinin bir çoğu yapay ortamlarda fruktifikasyon oluşturmamakta ve steril olarak kalmaktadırlar.

Tüm istasyonları göz önüne alarak yaptığımız değerlendirme sonucunda 12 aylık çalışma periyodunda iç ortam havasından en fazla mikrofungus kolonisi elde edilen istasyon 77 koloni ile 5. istasyon olarak saptanmıştır. Medrela-Kuder (2003)'e göre kapalı binalarda havayla taşınan fungal sporların konsantrasyonu genel hijyen durumuna, mikroiklime, binada yaşayanlara, binanın nasıl kullanıldığına ve dış ortam havasındaki fungal konsantrasyona bağlıdır [86]. Bu istasyonun bulunduğu alan ve çevresindeki sosyo-ekonomik durumdan kaynaklanan evlerin yapısı, evlerin yapımında kullanılan malzemeler ve yapım yılı, çevrede yaşayan insanların temizlik ve hijyene verdikleri önem, örnekleme yapılan okulun hemen yanında kalabalık bir okulun daha bulunuyor olması havaya devamlı olarak partiküllerin karışmasına ve mikrofungus yoğunluğunun artmasına sebep olmuş olabilir. Ayrıca binalarda var olan rutubetinde iç ortamdaki mikrofungus gelişimini arttırdığı bilinmektedir [38]. Buna karşın örnekleme yapılan 4. istasyondan 39 mikrofungus kolonisi elde

edilmiştir. Bu okulun konumuna baktığımız zaman ise 5. istasyonda olduğu gibi yine kalabalık bir mahallede olmasına rağmen, bulunduğu yükseklik ve binaların daha planlı imar edilmiş olmasından kaynaklanabileceğini düşündüğümüz hava akımı kolaylığı sayesinde iç ortamdaki mikrofungus yoğunluğunda azalma saptanmıştır. Binanın yapım yılının yeni oluşu ve örnekleme yapılan sınıfta havalandırma için çok sayıda pencere bulunması fungus yoğunluğunun daha düşük olmasında etkili faktörler olabilir.

Dış ortam dağılımlarına baktığımız zaman ise en fazla mikrofungus kolonisinin 89 koloni ile 9. istasyondan elde edildiğini görüyoruz. Bunu 87 koloni ile 2. istasyon çok az bir fark ile takip etmektedir. Her iki istasyonda yakın bölgelerde bulunmaktadır. Bu istasyonların il merkezinin devamlı kullanılan aktif yerlerinde konumlandırılmış olmalarının mikrofungus yoğunluğunun fazlalığının en temel nedeni olarak düşünebiliriz. Aynı zamanda çevrelerindeki hareketlilik ve hava akımları da bulunduğu yerden dolayı oldukça fazladır. 2. istasyonun bahçesinde ve yakın çevresinde ağaçların ve bitkilerin bulunuyor olması mikrofungus gelişimi için doğal bir çevre yaratıp sayıca artmalarına sebebiyet vermiş olabilir.

Mikrofungus spor sayılarının mevsimlere göre dağılımları incelendiğinde, en fazla mikrofungus sporunun ilkbahar mevsiminde izole edildiğini ve bunu sonbahar mevsiminin izlediğini görüyoruz. En az mikrofungus kolonisi ise kış mevsiminde elde edilmiştir. Artışların özellikle ilkbahar ve sonbahar mevsiminde olmasının nedenleri arasında bu mevsimlerdeki vejetasyonun fungus gelişimi için uygun şartları oluşturmuş olmasını gösterebiliriz. İlkbaharda en fazla sayıyı elde etmiş iken yaz mevsimine geldiğimiz zaman bir düşüş yaşandığını görmekteyiz. Bunun iki farklı nedeni olduğunu düşünebiliriz. İlk neden yaz aylarının gelmesi ile birlikte istasyonlarda eğitim gören çocukların tatil döneminin başlamış olması ve mikrofungus artışına neden olabilecek olan insan faktörünün ortadan kalkmış olmasıdır. İkinci neden ise yaz aylarındaki aşırı sıcaklık artışı ve buna bağlı olarak düşüş gösteren nisbi nemin fungus gelişimi üzerindeki kısıtlayıcı etkisi olabilir. Ayrıca yaz dönemi ile okulların pek çoğunda temizlik ve binaların yeniden boyanma işlemleri yapıldığı için fungus sporlarının yoğunluğu olumsuz etkilenmiş olabilir.

Yaz aylarında ısınan havadan kaynaklandığını düşündüğümüz azalış kış mevsiminde de kötüleşen hava şartları ile birlikte yine bir azalış göstermiştir.

Vicens ve Fernandez (1984) genellikle soğuk aylarda, fungus yoğunluğunda düşüş gözlemlendiğini, Mitakasis ve Guest (2001), *Cladosporium* ve *Alternaria* türlerinin ilkbahar ve yaz aylarında pik yaptığını göstermişlerdir [87,88]. Bizim çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlar, *Cladosporium* cinsinin özellikle ilkbahar, yaz ve sonbahar aylarında artış gösterdiğini, toplam fungus cinsleri arasında en fazla bulunduğunu göstermiştir. *Cladosporium* cinsinden sonra sırasıyla *Penicillium*, *Aspergillus* ve *Alternaria* cinsleri en çok saptanan funguslardır.

Mikrofunguslar ekstrem çevre koşullarında gelişebilen toprak, bitki ve hayvan artıkları gibi çok çeşitli ortamlarda gelişme gösterebilen organizmalardır. Mikrofungusların sporları genellikle havayla taşınır. Bazı mikrofungus türlerinin havayla taşınan sporlarının insanlarda kronik bronşit, astım, fungal alerjiler, aşırı duyarlı pnömoni ve aspergillosis gibi çeşitli hastalıklara neden oldukları bilinmektedir. Solunum yolu alerjilerinin % 2-30'unun sebebi fungal spora bağlanmış, *Alternaria* ve *Cladosporium* türlerinin en çok alerji yapan mikrofunguslar olduğu bildirilmiştir [89]. Fungal alerjenler öncelikle fungal sporlardır. Fakat mikrofunguslar miselyum gibi diğer yapılarını da çevreye yayarlar.

Penicillium cinsinin bazı insanlardaki alerjilerin nedeni olduğu bina içi havalarında yapılan çalışmalar sonucunda kanıtlanmıştır [82]. Bizim çalışmamız sonucunda elde etmiş olduğumuz *P. brevicompactum* ve *P. decumbens* türlerinin daha önce yapılan çalışmalara baktığımız zaman insan mikozlarından izole edildiği görülmüştür.

Alternaria cinsinin bir türü olan *A. alternata* 'nın en önemli alerjen funguslardan biri olduğu bilinmektedir [83]. Bu tür çalışmamızda izole ettiğimiz tek *Alternaria* türüdür ve koloni sayısı ile diğer türlerden öne çıkmıştır. Kuna ve ark.

(2011)'nın *A. alternata* 'nın çocuklar üzerindeki etkilerini araştırdıkları çalışmaları sonucunda ise astım, rinit ve konjunktiviteye neden olduğunu bildirmişlerdir [84].

Havayla taşınan mikrofungusların izolasyonu için ucuz ve kolay kullanışlı olmasından dolayı “Yer Çekimine Dayalı Petri Plak” metodu kullanılmıştır. Bu pasif örnekleme metodu havadan çöken partiküllere dayanmaktadır ve fungal sporların sayımı için kullanışlıdır [90]. Bu metot havayla taşınan organizmaların tipi ve sayıları hakkında yalnızca yaklaşık bir değer verirken [91] havadaki fungal spor içeriği ile ilgili sayısal çalışmalara olanak vermez [92,93] fakat bazı yaklaşımlar yapılmasına izin verir. Örnekleme için Rose-Bengal ve Streptomycin ilaveli Pepton Dekstroz Agar besiyeri kullanılmıştır. Bakterilerin üremesinin kontrolü için Streptomycin antibiyotiği ve hızlı gelişen fungusların gelişmelerini sınırlamak için de Rose-bengal kullanılmıştır.

Çalışma alanımızı oluşturan anaokulları, kreş ve gündüz bakımevleri, eskiye oranla günümüzde ebeveynler tarafından sıklıkla tercih edilir hale gelmiştir. Eğitim almaları, gelişimleri ve sosyalleşmeler, için çocukların günün büyük bir bölümünü geçirdikleri bu okullardaki havanın kalitesi oldukça önemlidir. Bu kurumlara devam eden çocukların yaş grupları genellikle 3-6 arasındadır. Bu yaş grubundaki çocuklar birbirleriyle devamlı yakın temas halindedirler ve kapalı ortamda bulunma süreleri arttıkça mikrofunguslara maruz kalma olasılıkları da artmaktadır. Bunun sonucu olarak ise çocuklarda sıklıkla solunum ve gastrointestinal rahatsızlıklar görülmektedir. Bu okulların çevresinde bulunan vejetasyon, binaların yapım yılı ve onarım durumları, çocukların eğitim aldıkları sınıfların havalandırılması ve sınıfların mevcudu havada bulunan fungus sporları bakımından önem taşımaktadır. Ayrıca örnekleme yapılan okulların bir çoğunda yemek pişirilen yerlerin genelde okulun içinde olup havalandırma sistemleri olsa bile yetersiz olduğu görülmüştür. Bunun da yine mikrofungus gelişimi için zemin hazırlayabileceğini düşünmekteyiz.

Anaokulu ve kreş olarak faaliyet gösteren bu okulların mikrofungusların gelişimine iyi bir ortam sağlayan nem ve rutubet probleminden arındırılması

gerekmektedir. İç ortamların havalandırılması ciddi bir problem olarak karşımıza çıktığı için özellikle çok küçük partikülleri dahi tutabilen HEPA filtrelerin kullanımı ile havada bulunan maddelerin önemli bir ölçüde kontrol altına alınabilir. Okullardaki sınıflarda bulunan zemin kaplama materyallerinin de büyük bir önemi vardır. Halı gibi materyaller zemindeki hava hareketlerini engelleyerek rutubetli bir ortam oluşturmakta ve bunun sonucu olarak ise fungus gelişimleri görülebilmektedir. Bu yüzden eğer zemin böyle bir materyal ile kaplı ise farklı bir çözüm arayışına gidilmelidir. Okulların duvarlarının silikon içermeyen havalanmayı kolaylaştıran boyalarla boyanması faydalı olacaktır.

Stark vd. (2005) yaptıkları bir çalışma sonucunda 5 yaşındaki bir çocukta alerjik rinit teşhisi riski ile çocuğun evinde toz ile taşınan mikrofungus varlığı arasında bir ilişki tespit etmişlerdir [32]. Bu nedenle özellikle çocukların bulunduğu ortamların mikroorganizma açısından incelenmesi ve önlemlerin alınması gerekmektedir. Bu nedenle araştırma alanı olarak belirlediğimiz okullar ve konutlar gerek çocukların gerekse yetişkin bireylerin büyük zamanlarını geçirdikleri yerler olduğundan bireylerin sağlık durumlarını etkileyen etkenlerin erken belirlenmesi, bu etkenlerin yol açtığı semptomların tedavi edilmesi ve önlenmesinde önemli avantajlar sağlayabilir. Dünya genelinde aeroalerjenlerin yol açtığı alerji, alerjik hastalıklar, astım gibi bireyin sağlığını etkileyen durumların artması sonucu bu etkenler üzerinde yoğunlaşan araştırmalara olan ilgi artmaktadır. Ülkemizde de aeroalerjenlerle ilgili klinik ve epidemiyolojik çalışmaların yapılması, gerekli tedbirlerin alınması açısından önem taşımaktadır.

5. KAYNAKLAR

- [1] Salle, A. J., "Fundamental principles of bacteriology", (1961).
- [2] Lugauskas, A, Sveistyte, L., Ulevicius, V., "Concentration and species diversity of airborne fungi near busy streets in Lithuanian urban areas", *Ann Agric Environ Med*, 10, 233-239, (2003).
- [3] Burch, M., Levetin, E., "Effect of meteorological conditions on spore plumes", *Int J Biometerol*, 46, 107-117, (2002).
- [4] Adhikari, A., Sen, M., Gupta-Bhattacharya, S., Chanda, S., "Volumetric assesment of airborne fungi in two sections of a rural indoor dairy cattle shed", *Environ Int*, 29, 1071-1078, (2003).
- [5] Li, D, LaMondia, J., "Airborne fungi associated with ornamental plant propagation in greenhouses", *Aerobiologia*, 26, 15-20, (2010).
- [6] Zuraimi, M.S., Fang, L., Tan, T. K., Chew, F.T., Tham, K.W., "Airborne fungi in low and high allergeniz prevalence child care centers", *Atmospheric Environment*, 43, 2391-2400, (2009).
- [7] Hargreaves, M., Parappukaran, 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 houses in Brisbane", *Australia. Science of the Total Environment*, 312, 89-101, (2003).
- [8] Pastuszka, J. S, Paw, U. K. T, Lis, D O, Wlazlo, A, Ulfig, K., "Bacterial and fungal aerosol in indoor environment in Upper Silesia, Poland", *Atmospheric Environment*, 34, 3833-3842, (2000).
- [9] Kaliner, M., Eggleston, P.A., Matthews, K.P., "Allergic rhinitis and asthma", *JAMA*, 2, 218-24, (1987).
- [10] Górný, R.L., Reponen, T., Willeke, K., Schmechel, D., Robine, E., Boissier, M., Grinshpun, S.A., "Fungal fragments as indoor air biocontaminants", *Applied and Environmental Microbiology*, 68, 3522-3531, (2002).
- [11] Chrenova, J., Misik, M., Scevkova, J., Micieta, K., Mlynarcik, D., "Monitoring of microscopic airborne fungi in Bratislava", *Acta Facult Pharm Univ Commenianae*, 51, 68-72, (2004).

- [12] Curtis, L., Lieberman, A., Stark, M., Rea, W., Vetter, M., "Adverse health effects of indoor molds", *Journal of Nutritional & Environmental Medicine*, 14(3), 261-274, (2004).
- [13] Bartlett, K. H., Kennedy, S. M., Brauer, M., Netten, C. V., Dill, B., "Evaluation and a predictive model of airborne fungal concentrations in school classrooms", *Annals of Occupational Hygiene*, 48, 547-554, (2004).
- [14] Carrer, P., Maroni, M., Alcini, D., Cavallo, D., "Allerjens in indoor air environmental assesment and health effects", *Sci Total Environ*, 270, 33-42, (2001).
- [15] Di Giorgio, C., Krempff, A., Guiraud, H., Binder, P., Tiret, C., Dumenil, G., "Atmospheric pollution by airborne microorganisms in the city of Marseilles", *Atmospheric Environment*, 30, 155-160, (1996).
- [16] Nafstad, P., Jaakkola, J. J. K., Skrondal, A., Magnus, P., "Day care center characteristics and children's respiratory health", *Indoor Air*, 15, 69-75, (2004).
- [17] Yalcin, S. S., Tugrul, B., Çetinkaya, S., Çakir, B., Yilmaz, A., "Effect of total attending period on infection episode rate in a child-care center", *Ped Int*, 46, 555-560, (2004).
- [18] Fischer, G., Dott, W., "Relevance of airborne fungi and their secondary metabolites for environmental, occupational and indoor hygiene", *Archives of Microbiology*, 179, 75-82, (2003).
- [19] Agarwal, M. K., Shivpuri, D.N. "Studies on the allergenic fungal spores of the Delhi, India, Metropolitan area-Botanical aspects (aeromycology)", *J.Allergy*, 44, 193-203, (1969).
- [20] Dotterud, L. K., Vorland, L. H., Falk, E. S. "Mould allergy in school children in relation to airborne fungi and residential characteristics in homes and schools in northern Norway", *Indoor Air-Int J Indoor Air Quality Clim*, 6, 71-76, (1996).
- [21] Tariq, S. M., Matthews, S. M., Stevens, M., Hakim, E. A. "Sensitization to *Alternaria* and *Cladosporium* by the age of 4 years", *Clinical and Experimental Allergy*, 26, 794-798, (1996).
- [22] Delfino, R. J., Zeiger, R. S., Seltzer, M. J., Street, H. D., Matteucci, M. R., Anderson, P. R., Koutrakis, P. "The effect of outdoor fungal spore concentrations on daily asthma severity", *Environ Health Perspectives*, 105, 6, (1997).
- [23] Garrett, M. H., Rayment, P. R., Hoopeer, M. A., Abramson, M. J., Hooper, B. M., "Indoor airborne fungal spores, house dampness and associations with

environmental factors and respiratory health in children", *Clin Exp Allergy*, 28, 459-467, (1998).

- [24] Peternal, R., Culig, J., Hrga, I., "Atmospheric concentrations of *Cladosporium spp.* and *Alternaria spp.* spores in Zagreb(croatia) and effects of some meteorological factors", *Ann Agric Environ Med*, 11, 303-307, (2004).
- [25] Gorny, R. L., Dutkiewicz, J., "Bacterial and fungal aerosols in indoor environment in central and eastern european countries", *Ann Agric Environ Med*, 9, 17-23, (2002).
- [26] Stark, P. C., Burge, H. A., Ryan, L. M., Milton, D. K., Gold, D. R. "Fungal levels in the home and lower respiratory tract illnesses in the first year of life", *Am J Respir Crit Care Med*, 168, 232-237, (2003).
- [27] Lugauskas, A., Sveistyte, L., Ulevicius, V., "Concentration and speciesdiversity of airborne fungi near busy streets in Lithuanian urban areas", *Ann Agric Environ Med*, 10, 233-239, (2003).
- [28] Curtis, L., Lieberman, A., Stark, M., Rea, W., Vetter, M., "Adverse health effects of indoor molds", *Journal of Nutritional&Environmental Medicine*, 14(3), 261-274, (2004).
- [29] Kasprzyk, I., Rzepowska, B., Wasylow, M., "Fungal spores in the atmosphere of Rzeszow (South-east poland)", *Ann Agric Environ Med*, 11, 285-289, (2004).
- [30] Gioulekas, D., Damialis, A., Papakosta, D., Spiexsma, F., Giouleka, P., Patakas, D., "Allergenic fungi spore records (15 years) and sensitization in patients with respiratory allergy in Thessaloniki-Greece", *J Invest Allergol Clin Immunol*, 14(3), 225-231, (2004).
- [31] Awad, A. H., "Vegetation: A source of air fungal bio-contaminant", *Aerobiologia*, 21, 53-61, (2005).
- [32] Stark, P. C., Celedon, J. C., Chew, G. L., Ryan, L. N., Burge, H. A., Mulenberg, M. L., Gold, D. R., "Fungal levels in the home and allergic rhiniths by 5 years of age", *Environ Health Perspect*, 113, 1405-1409, (2005).
- [33] Denning, D. W., O'Driscoll, B. R., Hogaboam, C. M., Bowyer, P., Niven, R. M., "The link between fungi and severe asthma: a summary of the evidence", *Eur Respir J*; 27, 615-626, (2006).
- [34] Jo, W., Seo, Y., "Indoor and outdoor bioaerosol levels at recreation facilities elementary school and homesé", *Chemosphere*, 61, 1570-1579, (2005).

- [35] El-Sayed, M. El-Morsy., "Preliminary survey of indoor and outdoor airborne microfungi at coastal buildings in Egypt", *Aerobiologia*, 22, 197-210, (2006).
- [36] Gómez de Ana, S., Torres-Rodríguez, J. M., Alvarado Ramírez, E., Mojal García, S., Belmonte-Soler, S., "Seasonal distribution of *Alternaria*, *Aspergillus*, *Cladosporium* and *Penicillium* species isolated in homes of fungal allergic patients", *J Invest Allergol Immunol*, 16(6), 357-363, (2006).
- [37] Codina, R., Fox, R. W., Lockey, R. F., DeMarco, P., Bagg, A., "Typical levels of airborne fungal spores in houses without obvious moisture problems during a rainy season in Florida, USA", *J Invest Allergol Clin Immunol*, 18, 156-162, (2008).
- [38] O'Gorman, C. M., Fuller, H. T., "Prevalence of culturable airborne spores of selected allergenic and pathogenic fungi in outdoor air", *Atmospheric Environment*, 42, 4355-4368, (2008).
- [39] Haleem Khan, A. A., Mohan, S., Manoharachary, C., Kunwar, I. K., Waghay, S., "Isolation, identification and testing for allergenicity of fungi from air-conditioned indoor environments", *Aerobiologia*, 25, 119-123, (2009).
- [40] Miao, Z., Chai, T., Qi, C., Cai, Y., Liu, J., Yuan, W., Yao, M., "Composition and variability of airborne fungi in an enclosed rabbit house in China", *Aerobiologia*, 26, 135-140, (2009).
- [41] Zuraimi, M. S., Fang, L., Tan, T. K., Chew, F. T., Tham, K. W., "Airborne fungi in low and high allergen prevalence child care centers", *Atmospheric Environment*, 43, 2391-2400, (2009).
- [42] Kim, K. Y., Kim, Y. S., Kim, D., "Distribution characteristics of airborne bacteria and fungi in the general hospitals of Korea", *Industrial Health*, 48, 236-243, (2010).
- [43] Li, D., LaMondia, J., "Airborne fungi associated with ornamental plant propagation in greenhouses", *Aerobiologia*, 26, 15-20, (2010).
- [44] Docampo, S., Trigo, M. M., Recio, M., Melgar, M., Garcia-Sanchez, J., Calderon-Ezquerro, M. C., Cabezudo, B., "High incidence of aspergillus and *Penicillium* spores in the atmosphere of the cave of Nerja, (Malaga, Southern Spain)", *Aerobiologia*, 26, 89-98, (2010).
- [45] Jacqueline, A. P., O'Connor, P. T., Muilenberg, M. L., Vaughn, B., Gold, D. R., Kattan, M., Morgan, W. J., Gruchalla, R. S., Smartt, E., Mitchell, E. H., "Differential effects of outdoor versus indoor fungal spores on asthma morbidity in inner-city children", *J Allergy Clin Immunol*, 125, 593-9, (2010).
- [46] Peden, D., Reed, E. C., "Environmental and occupational allergies", *J Allergy Clin Immunol*, 125, 150-160, (2010).
- [47] Mallo, A. C., Nitui, D. S., Sambeth, M. C. G., "Airborne fungal spore content in the atmosphere of city of La Plata, Argentina", *Aerobiologia*, 27, 77-84, (2011).

- [48] Grinn-Gofron, A., Strzelczak, A., Wolski, T., "The relationship between air pollutants, meteorological parameters and concentration of airborne fungal spores", *Environmental Pollution*, 159, 602-608, (2011).
- [49] Sharma, D., Dutta, B. K., Singh, A. B., "Exposure to indoor fungi in different working environments: a comparative study", *Aerobiologia*, 26, 327-337, (2010).
- [50] Pyrri, I., Kapsanaki-Gotsi, E., "Diversity and annual fluctuations of culturable airborne fungi in Athens, Greece: a 4-year study", *Aerobiologia*, 23, 3-15, (2011).
- [51] Sapan, N., Gedikoğlu, S., Tunalı, Ş., "Bursa ilinde ev içi mantar florası", *Türk Mikrobiyol Cem Derg*, 21, 73-78, (1991).
- [52] Ayata, C., Ekmekçi, S., "İzmir ilinin çeşitli semtlerinde ev içi ve ev dışı havasının mevsimsel fungal florası", Fırat Üniversitesi XI. Ulusal biyoloji kongresi, Elazığ 24-27 Haziran 1992.
- [53] Şakıyan, N., İnceoğlu, Ö., "Atmospheric concentrations of *Cladosporium* and *Alternaria* spores in Ankara and effects of meteorological factors", *Türk J Bot*, 27, 77-81, (2003).
- [54] Efe, Ç., Hasenekoğlu, İ., "A study on microfungi flora of Erzurum's outdoor air", *Dumlupınar Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 6, 53-66, (2004).
- [55] Asan, A., İlhan, S., Şen, B., Erkara, İ. P., Filik, C., Çabuk, A., Demirel, R., Türe, M., Ökten, S. S., Tokur, S., "Airborne fungi and actinomycetes concentrations in the air of Eskisehir City (Turkey)", *Indoor and Built Environ*, 13, 63-74, (2004).
- [56] Sarıca Ökten, S., Asan, A., Tungan, Y., Türe, M., "Airborne fungal concentrations in East Patch of Edirne city (Turkey) in autumn using two sampling methods", *Trakya Univ. J Sci*, 6(1), 97-106, (2005).
- [57] Topbaş, M., Tosun, Ü., An, G., Kaklıkkaya, N., Aydın, F. "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., (2006).
- [58] Baybek, S., Öner Erkeköl, F., Çeter, T., Mungan, D., Özer, F., Pınar, M., Mısırlıgil, Z., "Sensitization to *Alternaria* and *Cladosporium* in patients with respiratory allergy and outdoor counts of mold spores in Ankara atmosphere, Turkey", *Journal of Asthma*, 43, 421-426, (2006).
- [59] Özkara, A., Ocak, I., Korcan, S. E., Konuk, M., "Determination of fungal air spora in Afyonkarahisar, Turkey", *Mycotaxon*, 102, 199-202, (2007).
- [60] Ataygul, E., Celenk, S., Canitez, Y., Bicakci, A., Malyer, H. ve Sapan, N., "Allergenic fungal spore concentrations in the Atmosphere of Bursa, Turkey", *J. Biol. Environ. Sci.*, 1(2), 73-79, (2007).
- [61] Aydoğdu, H., Asan, A., "Airborne fungi in child day care centers in Edirne City, Turkey." *Environ Monit Assess*, 147, 423-444, (2008).

- [62] Sen B., Asan A., "Fungal flora in indoor and outdoor air of different residential houses in Tekirdag City (Turkey): Seasonal distribution and relationship with climatic factors", *Environ Monit Assess*, 151, 209–219, (2009).
- [63] Süerdem, T. B., Yıldırım, İ., "Fungi in the Atmospheric air of Çanakkale province in Turkey", *African Journal of Biotechnology*, 8(18), 4450-4458, (2009).
- [64] Haliki-Uztan, A., Ateş, M., Abacı, Ö., Gülbahar, O., Erdem, N., Çiftçi, Ö., Boyacıoğlu, H., "Determination of potential allergenic fungal flora and its clinical reflection in suburban elementary schools in Izmir", *Environ Monit Assess*, 168, 691–702, (2010).
- [65] Asan, A., Şen, B., Sarıca, S., "Airborne and soilborne microfungi in the vicinity Hamitabat Thermic Power Plant in Kırklareli City (Turkey), their seasonal distributions and relations with climatological factors", *Environ Monit Assess*, 164, 221–231, (2010).
- [66] Mumcu, H. S. K., Asan, A., Ökten, S., "Edirne Selimiye Camii kütüphanesinin iç ve dış ortam havasındaki mikrofunguslar", *The Journal of Fungus*, 1(2), 1-8, (2010).
- [67] Okten, S., Asan, A. "Airborne fungi and bacteria in indoor and outdoor environment of the Pediatric Unit of Edirne Government Hospital", *Environ Monit Assess.*, (2011)
- [68] Türkiye Cumhuriyeti Balıkesir Valiliği, 'İlimiz Rehberi, Genel Bilgiler' http://www.balikesir.gov.tr/default_B0.aspx?content=216, (22-09-2011).
- [69] T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Balıkesir Bölge Müdürlüğü, 2010 - 2011 Meteoroloji verileri.
- [70] Ainsworth, G. C., Ainsworth&Bisby's Dictionary of the fungi (Fifth Edition) Com. Mycol. Inst. Kew. Surrey, 241-245, (1961).
- [71] Butler, E. E., Mann, M.P. "Use of cellophane tape for mounting and photographing phytopathogenic fungi", *Phytopath*, 49, 231-232, (1959).
- [72] Smith, G., "An introduction to industrial mycology", Edward Arnold Ltd. London, 390p, (1971).
- [73] Ellis, M. B. "Dematiaceous hyphomycetes", Commonwealth Mycol. Ins. Key, Surrey, England, (1971).
- [74] Samson, R. A., "Alternaria, An identification manual", CBS Biodiversity Series No.6, (2007).
- [75] Hasenekoğlu, İ., "Toprak Mikrofungusları", Atatürk Üniversitesi K. K. Eğitim Fakültesi Yayınları, Erzurum, (1991).

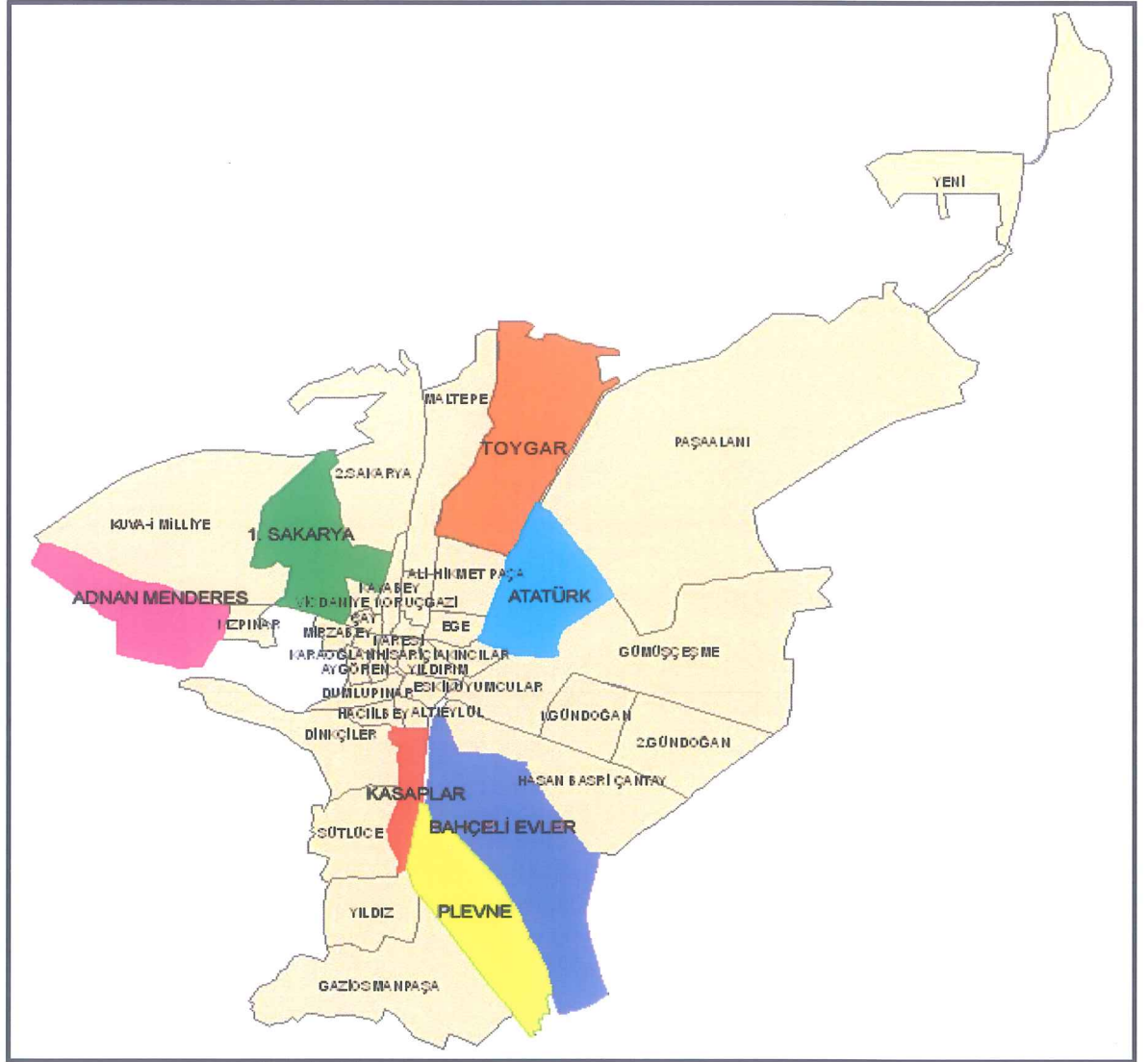
- [76] Norbäck, D., Walinder, R., Wieslander, G., Smedje, G., "Indoor air pollutants in schools nasal patency and biomarkers in nasal lavage", *Allergy*, 55, 163–170 (2000).
- [77] O'Connor, G. T., Walter, M., Mitchell, H., Kattan, M., Morgan, W. J., Gruchalla, R. S., "Airborne fungi in the homes of children with asthma in low-income urban communities", *The Inner-City Asthma Study. Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 114, 599–606 (2004).
- [78] Waisel, Y., Ganor, E., Glikman, M., Epstein, V., Brenner, S. "Airborne fungal spores in the coastal plain of Israel: A preliminary survey", *Aerobiologia*, 13, 281–287, (1997).
- [79] Jovanovica, S., Felder-Kennelb, A., Gabrioia, T., Kourose, B., Linka, B., Maisnerf, V., Piechotowska, I., Schicke, K., Schrimpf, M., Weidner, U., Zöllner, I., Schwenka, M., "Indoor fungi levels in homes of children with and without allergy history", *Int. J. Hyg. Environ. Health*, 207, 369–78, (2004).
- [80] Jones, A. M., Harrison, R. M., "The effects of meteorological factors on atmospheric bioaerosol concentrations—a review" *Science of the Total Environment*, 326, 151–180 (2004).
- [81] Nayak, B. K., Nanda, A., Behera, N., "Airborne fungal spores industrial area: seasonal and diurnal periodicity", *Aerobiologia*, 14, 59–67, (1998).
- [82] Pitt, J. I., Samson, R. A., Frisvad, J. C., "List of accepted species and synonyms in the family *Trichocomaceae*. In R. A. Samson, & J. I. Pitt (Eds.), *Integration of modern taxonomic methods for *Penicillium* and *Aspergillus* classification*", 510 pp, (pp. 9–49) Singapore: Harwood Academic Publishers, (2000).
- [83] Viswanath, P., Kurup, V. P., Shen, H., Banani Banerjee, B., "Respiratory fungal allergy", *Microbes and Infection*, 2, 1101–1110, (2000).
- [84] Kuna, P., Kaczmarek, J., Kupczyk, M., "Efficacy and safety of immunotherapy for allergies to *Alternaria alternata* in children", *J Allergy Clin Immunol*, 127(2), 502–508, (2011).
- [85] Kilic, M., Ufuk Altintas, D., Yilmaz, M., Güneşer Kendirli, S., Bingöl Karakoc, G., Taskin, E., Ceter, T., Pinar, N. M., "The effects of meteorological factors and *Alternaria* spore concentrations on children sensitised to *Alternaria*". *Allergol Immunopathol*, 38(3), 122–128, (2010).
- [86] Medrela-Kuder, E., "Seasonal variations in the prevalence of culturable airborne fungi in outdoor and indoor air in Cracow", *International Biodeterioration and Biodegradation*, 52, 203–205, (2003).
- [87] Vicens, P. M. J., Fernandez, S. G., "A contribution towards the study of Madrid air Mycoflora II. Genus *Cladosporium*", *Allegrol. Immunopathol*, 12, 397–402. (1984).

- [88] Mitakakis, T. Z., Guest, D. I., "A fungal spore calendar for the atmosphere of Melbourne, Australia, for the year 1993", *Aerobiologia*, 17, 171-176, (2001).
- [89] Segvic, M., Pepeljnjak, S., "Frequencies of airborne moulds in Zagreb", *Arhiv Za Higijenu Rada Toksikoloquji*, 55, 159-165, (2004).
- [90] Atlas, R. M., Bartha, R., "Microbial Ecology. Fundamentals and Applications", Fourth Ed. 694 pp. Benjamin/Cummings Publishing Comp. Inc. California, (1998).
- [91] Pelczar, M. J., Chan, E. C. S, Krieg, N. R., "Microbiology: Concepts and applications", 966 pp. International Ed. P. 796. McGraw- Hill, Inc. New York, (1993).
- [92] Rosas, I., Calderon, C., Ulloa, M., Lacey, C., "Abundance of *Penicillium* CFU in relation to urbanization in Mexico City", *Appl Environ. Microbiol.*, 59, 2648-2652, (1993).
- [93] Petushkova, J., Kandyba, P., "Aeromicrobiological studies in the Moscow cathedrals", *Aerobiol.*, 15, 193-201, (1999).

EKLER

6. EKLER

EK A Örnekleme Bölgelerinin Balıkesir İl Haritasındaki Yerleri



1. Kasaplar Mahallesi
2. Atatürk Mahallesi
3. Toygar Mahallesi
4. 1. Sakarya Mahallesi
5. Bahçelievler Mahallesi
6. Plevne Mahallesi
7. Adnan Menderes Mahallesi

