



**MARMARA ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



**İSTANBUL İLİNDE BULUNAN “SULTANAHMET,  
SÜLEYMANİYE, MİHRİMAH SULTAN, KÜÇÜK  
AYASOFYA, TAKKECİ İBRAHİM AĞA” CAMİLERİ  
OLMAK ÜZERE 5 CAMİ’DEN İZOLE EDİLEN  
FUNGUSLAR ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR**

---

**ÖZLEM CESUROĞLU**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**  
Biyoloji Anabilim Dalı

**DANIŞMAN**  
Prof. Dr. Günay Tülay ÇOLAKOĞLU

**İSTANBUL, 2017**

---



**MARMARA ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



**İSTANBUL İLİNDE BULUNAN “SULTANAHMET,  
SÜLEYMANİYE, MİHRİMAH SULTAN, KÜÇÜK  
AYASOFYA, TAKKECİ İBRAHİM AĞA” CAMİLERİ  
OLMAK ÜZERE 5 CAMİ’DEN İZOLE EDİLEN  
FUNGUSLAR ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR**

**ÖZLEM CESUROĞLU**  
(520113008)

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**  
Biyoloji Anabilim Dalı

**DANIŞMAN**  
Prof. Dr. Günay Tülay ÇOLAKOĞLU

**İSTANBUL, 2017**

**MARMARA ÜNİVERSİTESİ**  
**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Öğrencisi Özlem CESUROĞLU'nun "İstanbul İlinde Bulunan "Sultanahmet, Süleymaniye, Mihrimah Sultan, Küçük Ayasofya, Takkeci İbrahim Ağa" Camileri Olmak Üzere 5 Cami'den İzole Edilen Funguslar Üzerine Araştırmalar" başlıklı tez çalışması, 18 Nisan 2017 tarihinde savunulmuş ve jüri üyeleri tarafından başarılı bulunmuştur.

**Jüri Üyeleri**

Prof.Dr. Günay Tülay ÇOLAKOĞLU (Danışman)

Marmara Üniversitesi ..... G. Çolakoğlu

Doç.Dr. Cenk SESAL

(Üye)

Marmara Üniversitesi ..... Cenk Sesal

Yrd.Doç.Dr. İskender KARALTI (Üye)

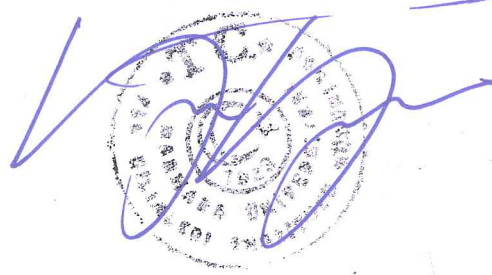
Yeditepe Üniversitesi ..... İskender Karaltı

**ONAY**

Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun 08/05/2017 tarih ve 2017/11-02 sayılı kararı ile Özlem CESUROĞLU'nun Biyoloji Programında Yüksek Lisans derecesi alması onanmıştır.

**Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü**

**Prof. Dr. Uğur YAŞI**



## **TEŞEKKÜR**

Lisans ve Yüksek lisans çalışmam boyunca beni yönlendiren, tüm kişisel bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşarak bana mikoloji bilimini sevdiren, hakkını bir teşekkür ile ödeyemeyeceğim saygıdeğer Hocam Prof. Dr. Günay Tülay Çolakoğlu' na;

Marmara Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Ana Bilim Dalı Başkanı Sayın Prof. Dr. Nagihan Gülsoy'a, tezimi gerçekleştirirken bana her konuda kolaylık sağlayan, destek ve yardımcı olan ana bilim dalı öğretim üyelerine ve asistanlarına;

Tez çalışmalarımın gerçekleştirilmesi sırasında bana her türlü kolaylığı sağlayarak büyük destek veren İstanbul Valiliği' ne ve İstanbul Müftülüğü' ne;

Camilerden örneklerin alınması sırasında rahat bir çalışma ortamı sunan din görevlilerine ve güvenlik sorumlularına;

Verdikleri bilgiler ile tez çalışmamda bana yol gösteren meslektaşlarım Gülçin Erkol ve Öznur Öztürk' e;

Bu zorlu süreçte bana olan inançlarını bir an olsun kaybetmeyip her an büyük destekçim olan, sevgi ve güvenlerini her daim yanımda hissettiğim kıymetli annem Zeliha Cesuroğlu' na ve kıymetli babam Fazıl Cesuroğlu' na;

Lisans ve Yüksek lisans eğitimim boyunca her koşulda yanımda olan, desteğini ve sevgisini bir an olsun benden esirgemeyen, zoru beraber başardığımız yol arkadaşım manevi kardeşim Hanife Handan Paça' ya ve ailem bildiğim Paça ailesinin her bir üyesine teşekkürü bir borç bilirim.

**Nisan, 2017**

**Özlem CESUROĞLU**

# İÇİNDEKİLER

## SAYFA

TEŞEKKÜR .....	i
İÇİNDEKİLER .....	ii
ÖZET .....	iv
ABSTARCT .....	v
YENİLİK BEYANI .....	vi
SEMBOL LİSTESİ .....	vii
KISALTMALAR .....	viii
ŞEKİL LİSTESİ .....	ix
TABLO LİSTESİ .....	xi
GRAFİK LİSTESİ .....	xii
<b>1. GİRİŞ ve AMAÇ .....</b>	<b>1</b>
1.1. Giriş .....	1
<b>2. GENEL BİLGİLER .....</b>	<b>8</b>
2.1. Genel Bilgiler .....	8
2.1.1. Giriş .....	8
2.1.2. Mantarın genel özellikleri .....	8
2.1.3. Mantarlarda üreme .....	10
2.1.3.1. Eşeysiz üreme .....	11
2.1.3.2. Eşeyli üreme .....	13
2.1.3.3. Mantarın üremesi ve gelişimini etkileyen faktörler .....	14
2.1.4. Mantarların yayılışları .....	15
2.1.5. Mantarların sınıflandırılması .....	15
2.2. Literatürde Benzer Çalışmalar .....	18
2.2.1. Konu ile ilgili yurt içinde yapılan çalışmalar .....	18
2.2.2. Konu ile ilgili yurt dışında yapılan çalışmalar .....	22
<b>3. ARAŞTIRMA BÖLGESİNİN TANIMLANMASI .....</b>	<b>29</b>
3.1. Araştırma Bölgesinin Coğrafi Özellikleri .....	29
3.1.1. İklim ve bitki örtüsü .....	29
3.2. Araştırma Yapılan Bölgelerin Özellikleri .....	30

<b>4. MATERYAL ve METOD .....</b>	<b>36</b>
4.1. Materyal .....	36
4.1.1. Mikrofungusları tanımlamada kullanılan besiyerleri ve hazırlanışları .....	36
4.2. Metod .....	38
4.2.1. İzolasyon .....	39
4.2.2. Preparatların hazırlanması .....	40
4.2.3. Mikrofungusların teşhisi .....	40
<b>5. BULGULAR .....</b>	<b>41</b>
5.1. İzole Edilen Funguslar ve Özellikleri .....	41
5.2. Tez Çalışmasında Elde Edilen Veriler .....	79
5.2.1. Aylara göre cins ve türlerin dağılımı .....	81
<b>6. TARTIŞMA ve SONUÇ .....</b>	<b>123</b>
<b>KAYNAKÇALAR .....</b>	<b>133</b>
<b>ÖZGEÇMİŞ .....</b>	<b>152</b>

## ÖZET

### İSTANBUL İLİNDE BULUNAN “SULTANAHMET, SÜLEYMANİYE, MİHRİMAH SULTAN, KÜÇÜK AYASOFYA, TAKKECİ İBRAHİM AĞA” CAMİLERİ OLMAK ÜZERE 5 CAMİ'DEN İZOLE EDİLEN FUNGUSLAR ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR

İstanbul'da 5 ayrı Cami'nin halı, duvar, Kuran-ı Kerim'deki mikrofungus içerik ve sayılarının belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada seçtiğimiz 5 istasyondan Ocak 2015-Ekim 2015 tarihleri arasında örnekleme yapılmıştır. Örnekler seçilen istasyonlardan besiyeri barındırmayan steril eküvyonlarla alınmıştır ve laboratuvara getirilmiştir. 10 ay boyunca yapılan örneklemelemlerde toplam 1029 mikrofungus kolonisi saptanmıştır. Çalışma sonucunda 10 cinse ait toplam 19 tür izole edilmiştir. Elde edilen cinsler sırasıyla; *Aspergillus*, *Penicillium*, *Cladosporium*, *Alternaria*, *Chaetomium*, *Trichoderma*, *Rhizopus*, *Mucor*, *Scopulariopsis* ve *Eurotium* olmuştur. Çalışmada en çok izole edilen türler ise sırasıyla, *Aspergillus fumigatus*, *Aspergillus flavus*, *Penicillium palitans*, *Penicillium citreonigrum*, *Aspergillus niger*, *Penicillium solitum*, *Aspergillus parasiticus*, *Alternaria alternata*, *Cladosporium cladosporioides*, *Cladosporium sphaerospermum*, *Penicillium citrinum*, *Chaetomium globosum*, *Trichoderma longibrachiatum*, *Aspergillus sydowii*, *Emericella nidulans*, *Rhizopus stolonifer*, *Mucor sp.*, *Eurotium herbariorum* ve *Scopulariopsis brevicaulis* olmuştur.

Nisan, 2017

Özlem CESUROĞLU

## ABSTARCT

### STUDIES ON THE FUNGI ISOLATED FROM FIVE MOSQUES IN ISTANBUL CITY: NAMELY, SULTANAHMET, SÜLEYMANIYE, MİHRİMAH SULTAN, KÜÇÜK AYASOFYA, TAKKECİ İBRAHİM AĞA MOSQUES

In this study that was conducted to determine the content and amount of microfungus caused by carpets, walls and Qurans in 5 separate mosques in Istanbul, sampling was carried out in 5 stations that were chosen by us between January 2015 and October 2015. The samples were collected from the selected stations by sterile swabs without transport media and were sent to laboratory. 1029 microfungus colonies were detected in the sampling that was conducted during 10 months. A total of 19 species belonging to 10 genera were isolated as a result of this study. The genera identified are as follows: *Aspergillus*, *Penicillium*, *Cladosporium*, *Alternaria*, *Chaetomium*, *Trichoderma*, *Rhizopus*, *Mucor*, *Scopulariopsis* and *Eurotium* respectively. The most isolated species during this study are *Aspergillus fumigatus*, *Aspergillus flavus*, *Penicillium palitans*, *Penicillium citreonigrum*, *Aspergillus niger*, *Penicillium solitum*, *Aspergillus parasiticus*, *Alternaria alternata*, *Cladosporium cladosporioides*, *Cladosporium sphaerospermum*, *Penicillium citrinum*, *Chaetomium globosum*, *Trichoderma longibrachiatum*, *Aspergillus sydowii*, *Emericella nidulans*, *Rhizopus stolonifer*, *Mucor* sp., *Eurotium herbariorum* and *Scopulariopsis brevicaulis* respectively.

Nisan, 2017

Özlem CESUROĞLU



## **YENİLİK BEYANI**

### **İSTANBUL İLİNDE BULUNAN “SULTANAHMET, SÜLEYMANİYE, MİHRİMAH SULTAN, KÜÇÜK AYASOFYA, TAKKECİ İBRAHİM AĞA” CAMİLERİ OLMAK ÜZERE 5 CAMİ'DEN İZOLE EDİLEN FUNGUSLAR ÜZERİNE ARAŞTIRMALAR**

Mikrofungusların her yerde yaşayabildikleri bilinen bir gerçektir. Bağışıklık sisteminde herhangi bir sorunu olmayan insanlarda saprofit mantarların invazif hastalık oluşturma olasılığı oldukça düşüktür. Ancak sağlık sorunlarına sahip bireylerde ise hastalık oluşturma potansiyeli oldukça yüksektir. Hastane, okul binaları ve okul öncesi eğitim veren kreş binaları gibi yoğun olarak insanların bulunduğu ortamlardaki mikrofunguslar ile ilgili çok sayıda araştırma yapılmıştır. Camilerde ise halı, duvar ve Kuran-ı Kerim ile ilgili mikrofungus çalışması çok azdır. Bu çalışmada amaç camilerdeki halı, duvar ve Kuran-ı kerim kaynaklı mikrofungus yoğunluğu ve dağılımını belirlemektir.

**Nisan, 2017**

**Prof. Dr. Günay Tülay ÇOLAKOĞLU**

**Özlem CESUROĞLU**

## SEMBOL LİSTESİ

<b>µm</b>	: Mikro metre
<b>mm</b>	: Milimetre
<b>°C</b>	: Santigrat derece
<b>g</b>	: Gram
<b>mg</b>	: Miligram
<b>l</b>	: Litre
<b>ml</b>	: Mililitre
<b>KOB</b>	: Koloni oluşturan birim

## **KISALTMALAR**

**MEA** : Malt Ekstrakt Agar

**PDA** : Patates Dekstroz Agar

**CZ** : Czapek's Agar

**sp.** : Tür (Species)



## ŞEKİL LİSTESİ

### SAYFA

Şekil 4.1.	Petri Kaplarına Dökülmüş Pepton Dekstroz Agar .....	37
Şekil 5.1.	<i>Alternaria alternata</i> ' nin PDA' da makroskopik görüntüsü .....	42
Şekil 5.2.	<i>Alternaria alternata</i> ' nin mikroskopik görüntüsü (10 x 40) .....	42
Şekil 5.3.	<i>Aspergillus flavus</i> ' un MEA' da makroskopik görüntüsü .....	44
Şekil 5.4.	<i>Aspergillus flavus</i> ' un mikroskopik görüntüsü (10x40) .....	44
Şekil 5.5.	<i>Aspergillus fumigatus</i> ' un MEA' da makroskopik görüntüsü .....	46
Şekil 5.6.	<i>Aspergillus fumigatus</i> ' un mikroskopik görüntüsü (10 x 40) .....	46
Şekil 5.7.	<i>Emericella nidulans</i> ' in MEA' da makroskopik görüntüsü .....	48
Şekil 5.8.	<i>Emericella nidulans</i> ' in mikroskopik görüntüsü (10 x 40) .....	48
Şekil 5.9.	<i>Aspergillus niger</i> ' in MEA' da makroskopik görüntüsü .....	50
Şekil 5.10.	<i>Aspergillus niger</i> ' in mikroskopik görüntüsü (10 x 40) .....	50
Şekil 5.11.	<i>Aspergillus parasiticus</i> ' un MEA' da makroskopik görüntüsü .....	52
Şekil 5.12.	<i>Aspergillus parasiticus</i> ' un mikroskopik görüntüsü (10 x 40) .....	52
Şekil 5.13.	<i>Aspergillus sydowii</i> ' nin MEA' da makroskopik görüntüsü .....	54
Şekil 5.14.	<i>Aspergillus sydowii</i> ' nin mikroskopik görüntüsü (10 x 40) .....	54
Şekil 5.15.	<i>Chaetomium globosum</i> ' un MEA' da makroskopik görüntüsü .....	56
Şekil 5.16.	<i>Chaetomium globosum</i> ' un mikroskopik görüntüsü (10 x 40) .....	56
Şekil 5.17.	<i>Cladosporium cladosporioides</i> ' in MEA' da makroskopik görüntüsü ....	58
Şekil 5.18.	<i>Cladosporium cladosporioides</i> ' in mikroskopik görüntüsü (10 x 40) ....	58
Şekil 5.19.	<i>Cladosporium sphaerospermum</i> ' un MEA' da makroskopik görüntüsü .	60
Şekil 5.20.	<i>Cladosporium sphaerospermum</i> ' un mikroskopik görüntüsü (10 x 40) ..	60
Şekil 5.21.	<i>Eurotium herbariorum</i> ' un MEA' da makroskopik görüntüsü .....	62
Şekil 5.22.	<i>Eurotium herbariorum</i> ' un mikroskopik görüntüsü (10 x 40) .....	62
Şekil 5.23.	<i>Eurotium herbariorum</i> ' un askomata mikroskopik görüntüsü .....	63
Şekil 5.24.	<i>Mucor</i> sp.' nin MEA' da makroskopik görüntüsü .....	64
Şekil 5.25.	<i>Mucor</i> sp.' nin mikroskopik görüntüsü (10 x 40) .....	64
Şekil 5.26.	<i>Penicillium citreonigrum</i> ' un MEA' da makroskopik görüntüsü .....	66
Şekil 5.27.	<i>Penicillium citreonigrum</i> ' un mikroskopik görüntüsü (10 x 40) .....	66
Şekil 5.28.	<i>Penicillium citrinum</i> ' un MEA' da makroskopik görüntüsü .....	68
Şekil 5.29.	<i>Penicillium citrinum</i> ' un mikroskopik görüntüsü (10 x 40) .....	68
Şekil 5.30.	<i>Penicillium palitans</i> ' in MEA' da makroskopik görüntüsü .....	70
Şekil 5.31.	<i>Penicillium palitans</i> ' in mikroskopik görüntüsü (10 x 40) .....	70

<b>Şekil 5.32.</b>	<i>Penicillium solitum</i> ' un MEA' da makroskopik görüntüsü .....	72
<b>Şekil 5.33.</b>	<i>Penicillium solitum</i> ' un mikroskopik görüntüsü (10 x 40) .....	72
<b>Şekil 5.34.</b>	<i>Rhizopus stolonifer</i> ' in MEA' da makroskopik görüntüsü .....	74
<b>Şekil 5.35.</b>	<i>Rhizopus stolonifer</i> ' in mikroskopik görüntüsü (10 x 40) .....	74
<b>Şekil 5.36.</b>	<i>Scopulariopsis brevicaulis</i> ' un MEA' da makroskopik görüntüsü .....	76
<b>Şekil 5.37.</b>	<i>Scopulariopsis brevicaulis</i> ' un mikroskopik görüntüsü (10 x 40) .....	76
<b>Şekil 5.38.</b>	<i>Trichoderma longibrachiatum</i> ' un MEA' da makroskopik görüntüsü ....	78
<b>Şekil 5.39.</b>	<i>Trichoderma longibrachiatum</i> ' un mikroskopik görüntüsü (10 x 40) .....	78



## TABLO LİSTESİ

	SAYFA
<b>Tablo 3.1.</b> İstanbul İlinde Örnek Alınan Camiler .....	30
<b>Tablo 5.1.</b> Ocak 2015 - Ekim 2015 Tarihleri Arasında 5 Farklı Camiden İzole Edilen Mikrofungus Cins ve Türlerinin, Toplam Koloni Sayısı ve Yüzde Oranları .....	80
<b>Tablo 5.2.</b> Ocak Ayında İzole Edilen Mikrofungus Cins ve Türlerinin İstasyonlara Göre Dağılımı ve Bulunma Yüzdeleri .....	83
<b>Tablo 5.3.</b> Şubat Ayında İzole Edilen Mikrofungus Cins ve Türlerinin İstasyonlara Göre Dağılımı ve Bulunma Yüzdeleri .....	87
<b>Tablo 5.4.</b> Mart Ayında İzole Edilen Mikrofungus Cins ve Türlerinin İstasyonlara Göre Dağılımı ve Bulunma Yüzdeleri .....	91
<b>Tablo 5.5.</b> Nisan Ayında İzole Edilen Mikrofungus Cins ve Türlerinin İstasyonlara Göre Dağılımı ve Bulunma Yüzdeleri .....	95
<b>Tablo 5.6.</b> Mayıs Ayında İzole Edilen Mikrofungus Cins ve Türlerinin İstasyonlara Göre Dağılımı ve Bulunma Yüzdeleri .....	99
<b>Tablo 5.7.</b> Haziran Ayında İzole Edilen Mikrofungus Cins ve Türlerinin İstasyonlara Göre Dağılımı ve Bulunma Yüzdeleri .....	103
<b>Tablo 5.8.</b> Temmuz Ayında İzole Edilen Mikrofungus Cins ve Türlerinin İstasyonlara Göre Dağılımı ve Bulunma Yüzdeleri .....	107
<b>Tablo 5.9.</b> Ağustos Ayında İzole Edilen Mikrofungus Cins ve Türlerinin İstasyonlara Göre Dağılımı ve Bulunma Yüzdeleri .....	111
<b>Tablo 5.10.</b> Eylül Ayında İzole Edilen Mikrofungus Cins ve Türlerinin İstasyonlara Göre Dağılımı ve Bulunma Yüzdeleri .....	115
<b>Tablo 5.11.</b> Ekim Ayında İzole Edilen Mikrofungus Cins ve Türlerinin İstasyonlara Göre Dağılımı ve Bulunma Yüzdeleri .....	119
<b>Tablo 5.12.</b> İzole Edilen Mikrofungusların Mevsimlere Göre Koloni Sayıları .....	122

## GRAFİK LİSTESİ

### SAYFA

<b>Grafik 5.1.</b>	Çalışmada İzole Edilen Cinslerin Koloni Dağılımını Gösteren Grafik (Ocak 2015 – Ekim 2015) .....	81
<b>Grafik 5.2.</b>	Ocak Ayında İstasyonlardan İzole Edilen Mikrofungusların Koloni Sayılarına Göre Dağılımı .....	85
<b>Grafik 5.3.</b>	Şubat Ayında İstasyonlardan İzole Edilen Mikrofungusların Koloni Sayılarına Göre Dağılımı .....	89
<b>Grafik 5.4.</b>	Mart Ayında İstasyonlardan İzole Edilen Mikrofungusların Koloni Sayılarına Göre Dağılımı .....	93
<b>Grafik 5.5.</b>	Nisan Ayında İstasyonlardan İzole Edilen Mikrofungusların Koloni Sayılarına Göre Dağılımı .....	97
<b>Grafik 5.6.</b>	Mayıs Ayında İstasyonlardan İzole Edilen Mikrofungusların Koloni Sayılarına Göre Dağılımı .....	101
<b>Grafik 5.7.</b>	Haziran Ayında İstasyonlardan İzole Edilen Mikrofungusların Koloni Sayılarına Göre Dağılımı .....	105
<b>Grafik 5.8.</b>	Temmuz Ayında İstasyonlardan İzole Edilen Mikrofungusların Koloni Sayılarına Göre Dağılımı .....	109
<b>Grafik 5.9.</b>	Ağustos Ayında İstasyonlardan İzole Edilen Mikrofungusların Koloni Sayılarına Göre Dağılımı .....	113
<b>Grafik 5.10.</b>	Eylül Ayında İstasyonlardan İzole Edilen Mikrofungusların Koloni Sayılarına Göre Dağılımı .....	117
<b>Grafik 5.11.</b>	Ekim Ayında İstasyonlardan İzole Edilen Mikrofungusların Koloni Sayılarına Göre Dağılımı .....	121
<b>Grafik 5.12.</b>	İzole Edilen Mikrofungusların Mevsimlere Göre Dağılım Yüzdeleri ..	122

# 1. GİRİŞ ve AMAÇ

## 1.1. Giriş

Funguslar ile insanoğlu arasındaki yakın ilişki, insanoğlunun dünyada var olduğu günden bu yana ortaya çıkan bir durumdur. Toprak, hava, su gibi doğanın her parçasında yayılım gösteren, hemen hemen her türlü kaynağı kullanıp beslenebilen funguslar bu özellikleri ile her coğrafya ve iklim kuşağında kendilerine yer bulabilirler [1-3]. Yaklaşık olarak bir buçuk milyon civarında türünün olduğuna inanılmakla beraber yapılan araştırmalar sonucunda ise yaklaşık olarak yüz yirmi bin kadarı tanımlanabilmiştir [4]. Önceleri bitkiler âleminin “Mycophyta” divisiyosunda incelenen funguslar, günümüzde “Fungi” âlemi olarak değerlendirilmektedir [5]. Mikoloji; mayalar, küfler, makro mantarlar ve mantara benzer yapılı olan mikroorganizmalarla ilgilenen bilim dalına verilen isimdir [6]. Mikoloji sözcüğü Yunanca şapkalı mantar anlamına gelen “Mykes” kelimesinden gelmektedir [7]. Mikoloji biliminin incelediği mikrofungusların varlığının ortaya çıkması ise ancak mikroskobun keşfedilmesiyle mümkün olmuştur [8,9].

Funguslar insan yaşamında önemli rol oynarlar. Organik maddeleri parçalamaları; insan ve bitkiler için patojen ve alerjen olmaları; antibiyotik oluşturmaları, gıdalarda bozulmalara neden olmaları ise onların dünya üzerinde önem derecelerini belirleyen unsurlar olmuşlardır [10,11]. Funguslar oldukça geniş alanlara yayılma özelliği gösterirler ve neredeyse her ortamda bulunurlar [12,13]. Funguslardan bazı türler nemli ortamlarda bulunurken, genellikle karasal habitatlarda, ölü bitki materyalleri üzerinde ve toprakta yaşarlar [14].

Pasteur ilk olarak 1860-1861 yıllarında spontan jenerasyon teorisini (mikroorganizmaların canlı olmayan maddelerden kendiliğinden oluştuğu teorisi) çürüten deneyler yaparak, atmosferdeki mikroorganizmaların varlığını ortaya koymuştur. 1881 yılında ise Koch, içerisinde besiyeri bulunan Petri plağının kapağını ev içinde ve ev dışında belirli bir süre açık bırakarak örnekler almış bunun sonucunda mikroorganizmaların sayısal dağılım ve yoğunluklarını saptamıştır [15,16].



Düşük organik madde içeriği, kullanılabilir suyun azlığı, değişen sıcaklık değerleri, yüksek ışık şiddeti gibi özellikler atmosferin mikrobiyal üreme için uygun ortam olmamasının başlıca sebepleridir [17].

Mikroorganizmaların üreyebilmesi için atmosfer uygun bir ortam değildir. Bununla beraber farklı organizmalar ve bunların meydana getirdiği sporlar çeşitli oranlarda atmosferde bulunmaktadır [18]. İnsan aktiviteleri ve toprak etkenli tozların varlığı atmosferdeki mikroorganizma konsantrasyonunu etkileyen unsurlardır [19].

Hava birçok organizmayı içeren bir ortamdır ve hava ile taşınan mikroorganizmalar; toprak, bitki, su gibi çeşitli çevre koşullarında üreyebilirler. Bu mikroorganizmalardan olan mikrofunguslar havada bol miktarda bulunurlar. Mikrofunguslar çok sayıda türe sahiptirler, her yerde bulunabilirler ve yoğunlukları çeşitli faktörlerden etkilenir. Örneğin; çevre kirliliğinin artmasıyla birlikte havada bulunan karbondioksit yoğunluğunda görülen artış fungusların sayısını artırır. Ayrıca rüzgâr, nem, sıcaklık, yağmur, yükseklik ve vejetasyon küf mantarlarının konsantrasyonunu etkileyen unsurlardır [20-27].

Atmosferde bulunan, bakteriler, virüsler, polenler, fungus sporları, çeşitli hayvan ve bitki parçaları gibi biyolojik materyaller biyoaerosoller olarak isimlendirilirler [28]. Atmosfer, biyoaerosoller içinde yer alan hava ile taşınan mikroorganizmaları çok yüksek oranda barındırır. Toprak, göller, hayvan ve insanlar gibi doğal kaynaklarla beraber, lağım işlemleri, hayvan bakımı, fermantasyon işlemleri gibi endüstriyel faaliyetlerde havaya canlı mikroorganizmaları yaymada etkendir [29]. Ayrıca fiziksel ve çevresel faktörlerde biyoaerosollerin yerleşimlerini etkiler. Hava akımları, nisbi nem ve sıcaklık biyoaerosol yerleşimin etkileyen en önemli çevresel parametrelerdir. Partikül ölçüsü, yoğunluğu ve şekilleri de en önemli fiziksel parametreler arasında sayılmaktadır [30].

Funguslar her ortamda çok sayıda bulunabilmektedirler ve onlardan kaçmak neredeyse imkânsızdır. Yoğunlukla mikrofunguslara maruz kalındığında şiddetli bir etki ile olmamakla birlikte bazen insan sağlığını direkt ya da dolaylı olarak etkileyebilmektedirler [31].

Fungal hassasiyeti olan insanlarda fungal parçacıklar birtakım olumsuz etkilerin görülmesine yol açmaktadırlar. Bu durum sonucunda insanların yaşam kalitesinin

düşmesi ile beraber çeşitli sağlık sorunlarının çıkmasına da neden olmaktadır [32]. Funguslar aynı zamanda hayvanlara ve bitkilere de zarar vermektedir [8, 20-27]. İnsanlar genellikle inhalasyon (solunum) yoluyla mantarlarla sürekli temas halindedirler [33]. Havayla taşınan mantarlar birtakım hastalıklara neden olarak insan üzerinde aşağıdaki etkilere sebep olmaktadır [34].

1. İnsanları enfekte ederler.
2. Alerjendirler.
3. Toksik etkiye sahiptirler.
4. İnflamasyon reaksiyonlarına neden olurlar.

Fungal sporların solunum yoluyla akciğerlere taşınması ile burada uygun koşulları bularak gelişirler ve sistemik fungal enfeksiyonlara yol açarlar [35]. Fungusların birçoğu mikotoksin adı verilen metabolitler üretilirler. Bu mikotoksinler içinde kanser ve ölüme sebep olanları bulunmaktadır [36]. Ayrıca funguslar alkol, aldehit ve keton gibi uçucu maddeler de üretebilirler. Bunların göz, burun ve boğaz tahrişine, baş ağrısına ve yorgunluğa sebep olduğu bilinmektedir [37].

Çevresel funguslar birçok hastalığa sebep olmaktadır. Bu hastalıklara örnek olarak; alerjik rinit, atopik alerjik dermatit, astım, ekstrasik alveolit (hipersensitiv pnömoniti), hasta bina sendromu (HBS) ve karaciğer kanseri verilebilir [38-40]. Ayrıca mikrofungus duyarlılığı ile alerjik rinit ve astım arasında ilişki olduğunu açıklayan birçok çalışmanın varlığından bahsedilebilir [41].

Fungal kaynaklı alerjik rahatsızlıklar ise insanın günlük yaşantısını olumsuz yönde etkilemekte ve bazı semptomların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Kanser hastaları, kemoterapi görenler, organ transplantasyonu geçirip immün baskılayıcı tedavi görenler, AIDS hastaları ve kontrol edilemeyen şeker hastalığı olanlar alerjik reaksiyonlara sık maruz kalmaktadırlar [1].

Funguslara karşı hassasiyeti olan alerji hastalarının;

%71’inde kas ağrıları,

%70’inde halsizlik / aşırı yorgunluk,

%67’sinde bilişsel fonksiyon bozuklukları,

%65'inde sinüzit,  
%65'inde baş ağrısı,  
%58'inde sindirim sistemi bozuklukları,  
%54'ünde nefes darlığı,  
%54'ünde depresyon,  
%46'sında hafıza kaybı ve diğer nöropsikiyatrik problemler,  
%42'sinde görme problemleri,  
%42'sinde göğüs ağrıları ve sıkışıklık hissi,  
%40'ında uykusuzluk,  
%40'ında solunum problemleri,  
%38'inde sersemlik,  
%35'inde uyuşukluk,  
%35'inde larenjit,  
%33'ünde mide bulantısı,  
%29'unda çizgili kas ağrıları (fibromiyalji),  
%27'sinde ciltte kızarıklık,  
%25'inde titreme,  
%25'inde kalın bağırsak rahatsızlıkları,  
%21'inde kalp çarpıntısı şikâyetleri bulunmaktadır [42].

İnsanlarda alerji yapan fungus türleri genellikle hava kaynaklıdır. Havada bulunan konidiyumları ile insanda alerjiye neden olan küflerin başında *Cladosporium*, *Alternaria*, *Penicillium*, *Aspergillus* ve *Fusarium* cinslerine bağlı türler gelmektedir. Bu türler tüm dünyada yaygın olarak bulunmaktadırlar [43-45]. Ayrıca *Botrytis*, *Mucor*, *Rhizopus*, *Stachybotrys*, *Ulocladium* gibi birçok fungal genusun da alerjik olduğu bilinmektedir. Bu genuslar da astım, alerjik rinit, alerjik konjüktivit gibi sağlık sorunlarına yol açmaktadır [46]. Havadan en fazla izole edilen cins *Penicillium* olurken, *Cladosporium* ve spor oluşturmeyen mikrofunguslar yüksek düzeylerde izole

edilmişlerdir. Toz örneklerinde ise *Aspergillus* en sık elde edilen cins iken onu *Cladosporium* izlemektedir [31]. *Aspergillus* cinsi bitkilerde, toprakta, çürüyen organik maddelerde sık bulunur, insanın çevresindeki en yaygın küf mantarlarından biridir. En başta *Aspergillus fumigatus* olmak üzere *A. flavus*, *A. niger* ve *A. terreus* klinik örneklerden en çok izole edilen türlerdir [47].

Birçok *Aspergillus* türü patojen olarak bilinmektedir. Deri, göz, akciğer, diğer organ ve sistem enfeksiyonlarına neden olabilirler [48]. Ölümcül akciğer mantar enfeksiyonlarının etkeni çoğunlukla *Aspergillus fumigatus* olarak bilinmektedir. *Aspergillus* cinsine ait başka türlerin de akciğer enfeksiyonuna neden olduğu bildirilmiştir [27, 49-54].

Fungusların küçük boyutlarda olması fungal sporların da ev içi ve ev dışı çevreye rahatça yayılmasına yol açar [55,56].

Funguslar üreme yapıları olan sporlar vasıtasıyla havada kolayca yayılabilmektedirler ve bu yüzden çok geniş bir dağılıma sahiptirler. Bina içi ve bina dışında oldukça bol miktarda bulunabilirler [26,49].

Havadaki funguslar, konidyası ve diğer yapıları ile çok kolay bir şekilde iç ortam havasına girerek bina içlerine yerleşirler [57]. Bundan dolayı iç ortam havasındaki kirliliğin en önemli kaynağını dış ortam havası oluşturmaktadır [38]. Fungal konsantrasyonların, dış ortam funguslarından düşük konsantrasyonda ya da dış ortam funguslarıyla aynı seviyede olması durumunda iç ortam konsantrasyonu kabul edilebilir değerdedir [58]. Genellikle iç ve dış ortamda hava kaynaklı fungusların konsantrasyonlarının limit değeri  $10^1$ - $10^4$  KOB/m<sup>3</sup> tür [59].

Atmosfer'deki fungusların konsantrasyonlarının belirlenmesi, aeroalerjen olabilmeleri nedeniyle önemlidir [19].

En sık rastlanan alerjenler 5 ana grupta toplanabilir:

1. Çevresel alerjenler
  - a. Ev tozu akarları
  - b. Polenler
  - c. Küf mantarları

#### d. Hayvan alerjenleri

#### 2. Böcek alerjenleri

#### 3. Besin alerjenleri

#### 4. İlaç alerjenleri

#### 5. Mesleki alerjenler

Bunların içerisinde en sık rastlanılan ve alerjik hastalığa en fazla sebep olanlar çevresel alerjenlerdir. Alerjenler, buldukları ortama göre ev içi ve ev dışı olmak üzere ikiye ayrılırlar. Ev tozu akarları en fazla rastlanılan ev içi çevresel alerjenlerdir. Bunu küf mantarları ve hayvan alerjenleri takip etmektedir. En fazla rastlanılan ev dışı çevresel alerjenler sırasıyla polen ve küf mantarlarıdır. Ev içi ve ev dışı alerjeni olarak kabul edilen küf mantarları, genellikle ev içinde yer alan organik eşyaların ve yemeklerin, ev dışındaysa bitkilerin ve hayvanların üzerinde yaşamını sürdüren mikroorganizmalardır. Buradan havaya çok sayıda spor yayılır [19]. Sporlar polenlerden çok daha küçük (1-5 µm çapında) hücrelerdir [60].

Funguslar buldukları yüzeyden havaya oldukça kolay bir şekilde taşınırlar. Üredikleri yerlerde ise özellikle sarı ve yeşil olmak üzere birçok renk oluştururlar. Havaların sıcak ve rüzgarın orta şiddette olduğu yaz ve bahar aylarında üremeleri ve çevreye spor bırakmaları en üst seviyede olur. Isının düşük dereceli ve havanın karlı olduğu ortamlarda ise üremeleri ve spor bırakmaları zordur [19].

Kişilerin içinde bulunduğu iş ve yaşam alanlarına ait kapalı ortam atmosferine bağlı solunan havanın kalitesizliği kişiler üzerinde anlaşılması ve tanımlanması oldukça zor ve karmaşık hastalıklara neden olmaktadır. Bunun sonucu ortaya çıkan bir ya da birden fazla semptomlar zincirinin oluşturduğu sendrom ya da sendromların bütününe “Hasta bina sendromu (HBS)” denilmektedir [61]. Bina ile ilgili ortaya çıkabilecek semptomlar göz kenarlarında kızarıklık, gribal enfeksiyon benzeri semptomlar, çeşitli alerjik reaksiyonlar, cilt ve boğazda kuruluk, latarji, baş ağrısı ve bazen astımdır [62,63].

Halılarda, ahşap zemin veya naylon döşeme gibi düz yüzeylere oranla çok daha fazla sayıda toz biriktiği bilinmektedir. Yapılan çalışmalarda bazı halılarda fazla miktarda alerjen bulunduğu, düz zemin ve havaya göre çok daha fazla fungus meydana geldiği gözlenmiştir [64].

İç ortam fungus sporları, bina tiplerine göre farklı konsantrasyonda bulunmaktadır. Örneğin ofis binalarında düzenli temizlik yapıldığından dolayı daha az sayıda spor içermektedir. Müzelerde, tarihi binalarda ve kütüphanelerde fungusların spor oluşturmaları kolaydır. Eski binaların her yerinde kolaylıkla üreyebilirler [65].

Camiler; gece-gündüz, yaz-kış, her mevsim ve her saatte, büyük-küçük, kadın-erkek, okumuş-okunmamış herkese kapıları açık olan bir eğitim ve öğretim kurumudur ve manevi açıdan büyük öneme sahip olan camiler ortak amaç için yapılmış olduğundan yoğun bir insan trafiğine maruz kalan platformlardır.

Araştırmalar göstermiştir ki havada bol miktarda fungus bulunur. Her gün yüzlerce ziyaretçiyi ağırlayan, yoğun bir insan trafiğine maruz kalan camiler ne kadar havalandırılırsa havalandırılırsın ufak bir alan gibi sık sık temizlenme şansı bulunmadığından mikroorganizmaları bünyelerinde barındırmakta, bununla birlikte büyük problemler oluşmakta ve küf mantarları başta solunum yolu hastalıkları olmak üzere sinüzit ve alerjik rahatsızlıklara sebep olmaktadır [22,53].

Halı, duvar ve Kuran-ı Kerim'deki olası mikrofungus yoğunluğunu saptamak, camiye gelen ziyaretçilerin sağlığını korumada önemlidir. Henüz yurdumuzda ve dünyada, camide halı, duvar ve Kuran-ı Kerim kaynaklı mikrofungus ile ilgili verilerin tümünü birlikte değerlendiren bir araştırma yapılmamıştır.

Bu araştırmanın amacı, İstanbul il sınırları içerisindeki 5 farklı camide (Sultanahmet, Süleymaniye, Mihrimah Sultan, Küçük Ayasofya, Takkeci İbrahim Ağa) gelişen fungusları camide bulunan çeşitli materyallerden izole edip tayin etmektir. İnsanlar için manevi ve kültürel açıdan büyük öneme sahip olan camilerdeki mikoflora çalışılarak hangi fungus türlerinin baskın olduğunun araştırılması amaç edinilmiştir.

## **2. GENEL BİLGİLER**

### **2.1. Genel Bilgiler**

#### **2.1.1. Giriş**

Mantarlar, çok çeşitli olmalarından dolayı, makroskobik ve mikroskobik karakterleri yönünden oldukça geniş bir varyasyon gösterirler. Bu durumun nedeni her ne kadar genetik özelliklere bağlı olsa da, kültürün yaşlı olması, kültür ortamının besin içeriği ve çevresel koşulların etkisi ile yakın bir ilişki içindedir. Öyle ki aynı koloninin ortası ile kenarları arasında konidilerin şekli, büyüklüğü ve hiflerin morfolojileri yönünden farklılıklar olabilmektedir. Ayrıca mantarların pek çoğu birbirlerine benzediklerinden morfolojik tanısı her zaman kolay olan bir durum değildir. Bu nedenlerle mantarların ayırımında tüm özelliklerden yararlanılması gerekmektedir. Mantarların yapısının, özelliklerinin ve sınıflandırma ilkelerinin bilinmesi mantarların tanımlanmasını kolaylaştıracak unsurlardır [6,66].

#### **2.1.2. Mantarın genel özellikleri**

Fungi (Mantarlar), özellikle organik maddelerin biyodegradasyonu olmak üzere birçok çevresel olayda önemli rol oynayan ve yeryüzünde geniş bir dağılım gösteren ökaryotik canlılardır [67]. Her ne kadar bir zamanlar bitkilerle beraber gruplandırılmış olsalar da genel olarak beslenme şekilleri, yapısal organizasyonları, büyüme ve üreme açısından diğer ökaryotik canlılardan farklılardır. Moleküler çalışmalar mantarların en yakın akrabaları olarak bitkileri değil hayvanlar alemini göstermiştir [68]. Mantarlar ökaryotik olmaları ile bakterilerden, fotosentetik olmamaları ile bitkilerden, emici şekilde beslenmeleri ile hayvan hücrelerinden ayrılırlar [69]. Bir mantarın temel birim yapısı hücredir. Hücre yapısında; hücre çeperi, sitoplazmik zar, örtüsü bulunan çekirdek ve sitoplazma içindeki çeşitli organeller yer almaktadır [70].

Mantarların vejetatif yapıları genellikle silindirik şeklindeki tüpsü iplikçiklerden oluşur ve bu tüpsü iplikçiklerin her birine “hif” adı verilir. Hiflerin bir araya gelerek oluşturdukları yapıya ise “misel” adı verilir. Mantardaki bu vejetatif yapının tamamına “tallus” adı verilmektedir. Tallus bazen çıplak ve amipsi olabilir [71].

Hiflerin boyutları mantar cinslerine ve türlerine göre değişebilmektedir. Bazı hiflerde “septum” adı verilen enine bölmeler yer alır ve bu bölmeler hifleri çok sayıda hücreye ayırır.

Septumlar üzerinde bulunan porlar sayesinde hücreler birbirleriyle ilişki içindedirler [72]. Aynı kolonide bulunan hiflerden bir kısmı beslenmeyi sağlamak amacıyla, üzerinde yaşadığı substratın içine doğru uzanırlar ve beslenmeyi sağladıkları için bu hiflere “vegetatif hif” denilmektedir. Dışarıda kalan diğer bir bölümüne ise “aerial hif” denilmektedir. Bu son türdeki hiflerden bir kısmı ise çoğalmada görev alır ve bunlara da “fertil hif” adı verilir [66].

Fungus hücreleri etrafında iyi gelişmiş bir hücre çeperi bulunmaktadır ve fungusların hücre çeperleri genellikle kitinden oluşmaktadır. Bazen de çeper selülozdan meydana gelebilmektedir, bazı türlerde de her ikisinin karışımından ibarettir. Birer polisakkarit olan selüloz ve kitin maddeleri hücre çeperinde amorfik bir yapı içinde mikrofibriller halinde bulunurlar. Ana çeperin içine türlere göre yapıya lignin, kalloz, mannan, glukon, galaktan gibi organik maddeler dâhil olabilir. [71]. Fungus hücreleri bakteri hücrelerinden farklı olarak sitoplazma içinde bir ve iki ya da daha fazla sayıda nukleusa sahiptirler. Nukleus içinde nukleus öz suyu, kromozomlar ve çekirdekçik yer alır. Işık mikroskobu ile güçlkle görülebilen ve oldukça küçük olan nukleusun etrafında iki tabakalı bir zar bulunmaktadır [73].

Tipik bir mantar hücresinde protoplastın en dış kısmında plazmolemma yer almaktadır. Protein sentezinden sorumlu olan ribozomlar hücrenin sitoplazmasında yer alırlar. Ribozomlar sitoplazmanın belirli yerlerine münhasır değildir, sitoplazmada dağınık halde bulunurlar [4,73]. Fungus hücrelerinde bulunan kofullar gayet bariz bir şekilde yer alırlar [73]. Kofulların etrafı tek katlı bir zar ile çevrilmiştir ve yaşlandıkça miktarlarında artış gözlenir. Fungus hücrelerinde endoplazmik retikulum bulunur ama bitki ve hayvan hücrelerine kıyasla sayıları daha azdır [4].

Funguslar nonfotosentetik protistalardır ve klorofilleri bulunmaz [69]. Klorofil içermediklerinden dolayı hiyalin(renksiz) dirler. Ancak bazı mantar türlerinde hücre çeperinde melanin maddesinin birikmesi ile mantar koyu renk alır [71].



Mantarlar (Funguslar) hücrelerinde klorofil içermediklerinden heterotrof canlılardır ve besin elementlerini absorpsiyon ile kazanırlar. Mantarlar böylelikle küçük organik molekülleri ortamdaki absorbe ederler. Mantar kuvvetli hidrolik enzimleri besin üzerine salgılayarak besinini vücut dışında sindirir. Ekzoenzimler sayesinde kompleks yapıdaki molekülleri absorblayabileceği ve kullanabileceği daha basit bileşiklere parçalar. Absorpsiyon ile gerçekleştirilen bu beslenme biçimiyle mantarlar; ayrıştırıcı (saprofit), parazit ya da mutualistik simbiyont özelliği kazanmış olurlar [68]. Parazit mantarlar misellerini konukçu üzerine salarak konukçunun iç kısmına doğru yayılırlar. Hücre içine giren mantarların çeperi konukçunun protoplazmasına temas ederek besin maddelerini alır.

Hücreler arası boşluklarda bulunan mantarlar ise bitki hücrelerine saldıkları emeçlerle besin maddelerini alırlar. Saprofit mantarlarda ise hifler yardımıyla besinler buldukları ortamdaki direkt olarak alınır [71]. Mantarlar genelde saprofit yaşama biçimi göstermelerine rağmen parazit olarak da yaşayan türleri ile bitkilerde yaygın ve önemli hastalık etmeni haline gelmişlerdir [74].

Mantarlar zorunlu ya da fakültatif aerop veya mikroaerofilik canlılardır [69].

### **2.1.3. Mantarlarda üreme**

Mantarlar 0-60°C ısı ve 2-11 gibi pH derecelerinde üreyebilme yeteneğindedirler ve özellikle nemli ortama ihtiyaç duyarlar. Güneş ışığı mutlak gerekli değildir ve hatta güneş ışığının ultraviyole içermesinden dolayı üremeleri üzerinde durdurucu bir etkisi de vardır [75].

Mantarlarda üreme eşeysiz ve eşeyli olmak üzere 2 şekilde görülmektedir [71]. Bazı mantar türlerinde hem eşeysiz ve hem de eşeyli çoğalma görülürken, bazılarında sadece eşeysiz bazılarında da sadece eşeyli çoğalma görülmektedir [73].

Mantarlarda gerek eşeyli gerek de eşeysiz çoğalma sonucu oluşan üreme hücresi spordur. Oluşan spor, olduğu yerden karasal türlerde hava yoluyla, böceklerle ya da başka yollara yayılırlar. Suda yaşayan türlerde ise suda ile taşınırlar. Zaten suda oluşan sporlar hareketli olduklarından buldukları yerden çevreye doğru kolayca yayılabilirler. Karasal mantarların sporlarının etrafı oldukça kalın bir çeper ile sarılıdır. Bu sporlar uygun bir yere ulaştıklarında bir çimlenme hortumu oluşturarak çimlenir ve buradan besin almak suretiyle çoğalırlar [73].

Daimi sporlar, kuralık ve donma gibi dış etkilere dirençli, kalın zarlı ve uzun ömürlüdürler. Kışın ve kuraklık döneminde mantar türünün neslinin devamını sağlarlar. Yaz sporları ise genellikle ince çeperli ve kısa ömürlüdürler, dış etkilere karşı hassastırlar ve çok sayıda meydana getirilirler. Yaz sporlarının asıl işlevi vejetasyon dönemi esnasında mantar türünün yayılmasını sağlamaktadır [76].

Gerek karasal ve gerekse suda yaşayan türlerin sporları incelendiğinde vejetatif hücrelere nazaran farklılıklar gösterirler. Bu farklılıklar olarak, sporlarda endoplazmik retikulumun zorlukla görülebilecek kadar azalmış olması ve mitokondriumların sayısının bir kaça düşmesi fakat hacimlerinin daha genişlemiş olması gösterilebilir [73].

### 2.1.3.1. Eşeyssiz üreme

Tek bir ana hücrenin mitoz bölünme geçirmesi ile meydana gelir. Eşeyssiz üremede vejetatif mantar hücresinde hacim ile birlikte kütlede de bir artış meydana gelir. Hif sayısı artar, koloni yapısı büyür ve eşeyssiz çoğalma özelliği olan yapılar (konidiumlar) oluşur [6]. Eşeyssiz üreme sporları olan konidiumlar, konidioforların üzerinde tek, grup veya zincir oluşturarak meydana gelirler. Fungusların cinsine bağlı olarak değişik spor oluşumları meydana gelmektedir [71].

Yapıları yönünden eşeyssiz hücreler, konidiumlar ve sporangiosporlar olmak üzere 2 tiptirler [6].

Funguslarda başlıca 5 tür aseksüel spor oluşumu görülmektedir [77].

- |                     |   |             |
|---------------------|---|-------------|
| 1. Artrosporlar     | } | konidiumlar |
| 2. Blastosporlar    |   |             |
| 3. Klamidosporlar   |   |             |
| 4. Konidiosporlar   |   |             |
| 5. Sporangiosporlar |   |             |

Artrosporlar: Artrosporlarda, hiflerin şeklinde çok büyük bir değişiklik meydana gelmemektedir. Yalnızca üremede görevli olan hifler enlemesine septumlarla bölünerek ayrılırlar. Şekilleri çoğunlukla oval ya da silindirik olmaktadır. Artrosporlar türlere özgü büyüklük göstermektedirler. Artrosporlar hiflerden ayrıldıktan sonra serbest kalırlar ve

uygun ortamda çimlenip her biri aynı tür mantarı oluştururlar. Birçok mantar türünde artrospor oluşumu meydana gelmektedir [78].

**Blastosporlar:** Hiflerin çeşitli kısımlarında, çoğunlukla birden fazla küçük tomurcuklar (blastosporlar) oluşur ve çoğalma, bu tür sporlar aracılığıyla devam ettirilmektedir. Blastosporlar olgunlaşmalarının ardından sonra serbest hale geçerler. Flamentöz Ascomycetes mantarlarında, mayalarda ve maya benzeri koloni oluşturan mantarlarda görülmektedir [78].

**Klamidosporlar:** Hiflerde bulunan hücrelerin bazıları biraz daha büyür, gelişir, hücre duvarları kalınlaşır ve protoplazması konsantre hale gelerek klamidosporları oluştururlar. Bu tarzda meydana gelen ve etrafı kalın bir hücre duvarı ile çevrili olan sporlar mekanik, fiziksel ve kimyasal faktörlere çok daha dayanıklı hale gelirler. Klamidosporlar hiflerin orta, yan ve uçlarında meydana gelebilirler. Mucoraceae familyasına ait türlerde bu tarz sporulasyona fazlaca rastlanır [78].

**Konidiosporlar:** Konidiosporlar, konidioforların yanlarında ya da uçlarında meydana gelir. Konidiumlar oval, yuvarlak, şişe benzeri, armut, mekik ve puro biçiminde büyük veya küçük yapılı olabilirler. Konidiosporların ve konidioforların morfolojik karakterleri mantar türlerinin ayırımında kullanılan en önemli karakterlerden biridir. *Aspergillus* ve *Penicillium* türlerinde bu tarz sporlara fazlaca rastlanmaktadır. Dermatofitlerde aynı hif üzerinde 2 türde konidiospor oluşmaktadır. Tek hücreli olanlar küçük, oval, yuvarlak veya armut biçiminde olabilirler ve bunlara “mikrokonidium” adı verilir. Çok hücreli mekik, puro veya limon şeklinde olan büyük ve septumlarla birden fazla hücreye bölünmüş olan sporlara ise “makrokonidium” adı verilir [78].

**Sporangiosporlar:** Sporangiosporlar, “sporangiofor” adı verilen özel hiflerin uçlarında oluşan yuvarlak keseler olan “sporangiumların” içinde yer alırlar. Sporlar çoğunlukla küçük olmakla birlikte kenarları kalıncadır. Sporangiumların altında onlara destek olarak “kolumella” yer alır. Sporangiumların açılması ile sporlar dışarı saçılır, uygun ortam ve çevresel koşullarda çimlenerek kendi türlerine özgü mantarları meydana getirirler [78].

Diğer bir eşeysiz üreme şekli ise mayalarda olduğu gibi tomurcuklanarak üremedir. Ana hücre üzerinde bir çıkıntı, tomurcuk meydana gelir. Bu sırada ana hücrenin çekirdeği tomurcuklanan kısma doğru uzar. Sonraki safhada ise ikiye bölünen çekirdeğin bir

parçası tomurcuklanan kısımda kalır. Tomurcuk büyüyerek ana hücre halini alınca ana hücreden ayrılır veya ona bağlı olarak pseudomiseliomu oluşturur [71].

### 2.1.3.2. Eşeyli üreme

Funguslarda eşeyli üremede esas olan iki uygun haploid nukleusun birleşmesi olayıdır. Eşeyli çoğalmada genellikle 3 ayrı evre söz konusudur. Bu evreler;

1. Plazmogami
2. Karyogami
3. Meiosis [73].

Bu evreler içinde ilk olan; plazmogami (plazma birleşmesi)' dir. Bu olayda iki eşey hücresinin protoplazması birleşir ve böylece iki veya daha fazla çekirdek, yakın beraberliğe gelir. Plazmogami olayını “karyogami” olayı (çekirdek birleşmesi) takip eder [74].

Karyogami iki eşe ait haploid çekirdeklerin birleşmesi olayıdır. Plazmogami ve karyogaminin birbirinden ayrılması değişkendir; saatler, günler hatta yıllar alabilir [68]. Çekirdek birleşmesi öncesi çekirdekler haploid (n) durumda iken çekirdek birleşmesi sonucu diploid (2n) duruma geçerler. Diploid özellikteki çekirdeğin “Mayoz” (indirgenme) bölünme geçirmesi sonucu eşeyli üreme olayı tamamlanmış olur. Böylece 4 haploid çekirdek meydana gelir.

Fungus türlerine göre çekirdekler daha sonra birden bir kaç kadar değişen sayıda mitoz bölünme geçirirler [74]. Eşeyli üreme; izogami, anizogami, oogami, gametangiogami veya somatogami ile gerçekleşir [71].

Funguslarda seksüel sporlar başlıca 4 tarzda oluşturulurlar [77].

1. Askosporlar
2. Basidosporlar
3. Oosporlar
4. Zigosporlar

Askosporlar: Bu tarz seksüel spora Ascomycetes mantarlarında rastlanır. “Askus” yapısı içinde eşeyli üreme sonucu oluşan “askosporlar” üretilir [79]. Aynı ya da farklı hiflerde birbirine komşu iki hücrenin uzaması ve birbirleriyle birleşmesi sonucu askosporlar meydana gelir [78].

Bazidiosporlar: Bu tarz seksüel spora Basidiomycetes sınıfı mantarlarda rastlanır. “Basidium”ların gelişmesi ile “Basidiospor” adı verilen spor hücreleri üretilir [80]. Basidiosporlar buldukları yerden ayrılarak kendileri için elverişli ortam bulduklarında çimlenerek yeni bir mantar oluştururlar [78].

Oosporlar: Bu tarz seksüel spora Oomycetes sınıfına ait mantarlarda rastlanır. Erkek gamet dişi gametten daha küçüktür. Oosporlar bu gametlerin bir araya gelmesi ile oluşur. Oosporlar kalın duvarlı, yuvarlak, dış etkilere dayanıklı ve içleri gıda ile doludur [78].

Zigosporlar: Bu tarz seksüel spora Phycomycetes mantarlarından Zygomycetes sınıfı mantarlarda rastlanır. Bunlarda belirli bir görünüm ve biçime sahip erkek ve dişi karakter oluşumuna benzer hücreler oluşmaz. Zigosporlar, birbirine benzeyen iki gametin birbirine doğru uzaması ve genişlemesi sonucu oluşurlar. Zigosporlar, uygun koşullar altında çimlenerek yeni hif ve mantarları oluştururlar [78].

### **2.1.3.3. Mantarın üremesi ve gelişimini etkileyen faktörler**

Mantarların üremelerini etkileyen pek çok faktör bulunmaktadır. İn vivo ve İn vitro koşullarda üreme hızına etki eden başlıca unsurlar şunlardır;

- Oksijen
- Isı
- pH
- Besiyeri bileşimi [6].

Mantarlar aerop mikroorganizmalardır ve oksijenin bulunduğu ortamda gelişirler ve ürerler. Ortamın pH'ı mantarın enzim etkinliğini ve hücre zarındaki iyon alışverişi gibi metabolik işlevleri etkilemektedir. Mantarlar 2-9 pH aralığında üreyebilirler. Mantarların çoğu asitli ortamlarda iyi ürerler buna rağmen mantarların optimal üreme pH'ı 6,8 - 7' dir. Mantarlar mezofil mikroorganizmalardır ve 10-40°C' de üreyebilirler.

Optimal üreme ısıları ise 25-35°C'dir. Bazı mantar türleri ise 10°C altında üreyebilir ve soğuk ortamlarda saklanan besinleri kontamine edebilirler [6].

#### **2.1.4. Mantarların yayılışları**

Funguslar karada, tatlı sularda, havada ve bazen de denizlerde yaşarlar. İnsanlarda, hayvanlarda ve bitkilerde parazit olup hastalıklara sebep olurlar. Alkolik fermantasyonda rol oynarlar. Drog ve antibiyotik elde olunan türleri vardır [71].

#### **2.1.5. Mantarların sınıflandırılması**

Mantarlar bazı özellikleri ile bitkilere ve diğer bazı özellikleri ile de hayvanlara benzerler. Yani onlar bitkiler ve hayvanlar arasında özel bir grubu oluştururlar [73].

1960'lı yılların sonuna kadar mantarlar bitkiler alemi içinde sınıflandırılmışlardır. Fakat sonradan yapılan çalışmalar göstermiştir ki mantarları bitkilerden ayıran en az 4 adet farklı özellik olduğu ortaya çıkmıştır:

1. Bitkiler klorofil pigmentine sahip olduğu halde mantarlarda klorofil pigmentine rastlanmaz.
2. Bitkilerin hücre duvarında selüloz bulunurken, mantarların hücre duvarı kitin adı verilen karbonhidrat maddesi içerir.
3. Bitkiler multiselüler olmasına rağmen mantarlar büyük çoğunlukla üniselülerdir.
4. Bitkilerin büyük çoğunluğu ototrofik iken, mantarlar heterotrofik canlılardır.

Bu sebeplerden ötürü mantarlar soy ağacında "Fungi" olarak isimlendirilen kendilerine ait farklı bir aleme yerleştirilmişlerdir [81].

Mantarların sınıflandırılmasında başlıca temel ölçüt, eşeyli üreme evresi sırasında oluşturdukları üreme yapıları; morfolojik, kimyasal ve anatomik karakterleri baz alınarak yapılır. Ancak tekrarlanabilir evrim özelliği yaklaşımını ortaya koyması açısından moleküler yöntemler daha güvenilirlerdir. Böylece geleneksel sınıflandırmalar içinde ortaya çıkan yapay gruplar ortadan kaldırılmış olur. Moleküler veriler mantarlar arasındaki ilişkilerin daha kolay anlaşılabilmesine ve daha doğru sınıflandırılmasına olanak sağlamaktadır [82].

Funguslar sistematik olarak 5 sınıfa ayrılırlar.

1. Myxomycetes (=Myxomycetae) : Cıvık funguslar
2. Phycomycetes (=Phycomycetae) : Algsi funguslar
3. Ascomycetes (=Ascomycetae) : Askuslu funguslar
4. Basidiomycetes (=Basidiomycetae) : Bazidiumlu funguslar
5. Deuteromycetes (=Deuteromycetae) : Fungi Imperfecti

Myxomycetes: Cıvık funguslar hem hayvan hem de bitki özelliği göstermektedirler. Bitkilere üreme yapıları ve sporları ile; hayvanlara ise somatik yapıları ile benzerler. İşte bu özelliklerinden dolayı De Bary bu funguslara Mycetozoa ismini teklif etmiştir. 1883 yılında ise ilk defa Link bugün kullanılan Myxomycetes ismini cıvık funguslara vermiştir. Cıvık funguslar ilksel ve klorofilsizdirler. Sporlar oval veya küre şeklindedir, üzerleri düz, dikenli ya da ağısıdır. Renkleri siyah, kahverengi, sarı, kırmızı, mor, yeşilimsi ve renksizdir. Saprotik, fagotrofik (holozoik) bazen de parazitik beslenme şekli gözlemlenmiştir. Yedek besin maddesi glikojendir. Eşeyli ve eşeysiz üreme görülür. Eşeyli üreme izogami ile, eşeysiz üreme ise sporlarla meydana gelir. Cıvık mantarlar ormanlarda çürük odun, yaprak, kütükler üzerinde; pisliklerde ve gübrelerde saprotik olarak bulunurlar. Canlı hücreleri plasmodiumların protoplazmaları içine alıp sindirip dışarı atmak sureti ile de fagotrofik yaşam sergilemektedirler [71].

Phycomycetes: Tek hücreli ve iplik şeklinde olup tek hücreli olanların hücre zarları mevcut değildir. Amipsilerdir ve intrasellüler obligat parazitiktirler. İplik şeklinde olanları ise genellikle tek hücrelilerdir ve çok çekirdeklidirler. Hücre zarları kitin veya selülozdan ibarettir. Saprotik ya da parazitiktirler. Glikojen lipid damlaları yedek besin maddesidir. Zoospor, endospor ve konidiler ile eşeysiz ürerler. Eşeyli üremeleri ise; izogami, anizogami, oogami ve gametangiogami iledir. Genellikle ilkel olanları suda yaşamakla beraber Phycomycetes sınıfı üyeleri karada yaşarlar [71].

Ascomycetes: Bu sınıf içindeki mayalar hariç diğer bütün türlerde iyi gelişmiş miseller mevcuttur. Misellerindeki septumlar ile Phycomycetes sınıfından kolayca ayrılırlar. Her bir hücre genellikle tek bir nukleusa sahiptir ve kamçılı hücreler bulunmamaktadır. Bu sınıfa tabi olan mantarlar askus adı verilen kese içinde eşeyli üreme ile meydana gelirler. Askuslar çoğunlukla kleistotesium, peritesium, apotesium adı verilen özel

fruktifikasyon organları içinde oluşur. Askuslar tek çeperli ya da iki çeperli olurlar ve bu özellikleri sistematik açıdan önemlidir. Askosporlar şekil, büyüklük, renk bakımından morfolojik olarak değişiklik gösterirler ve bu özellikler tür ve cins tayini açısından gerekli olmaktadır. Eşeysiz üreme hücre bölünmesi, tomurcuklanma, fragmentasyon, artrospor, klamidospore veya konidiumlar ile olmaktadır. Eşeyli üremeleri ise;

1. Gametangial birleşme
2. Gametangial temas
3. Spermatizasyon
4. Somatogami ile gerçekleşmektedir [71].

Bu sınıfın üyeleri genellikle karada yaşarlar, saprofit ya da parazittirler. Parazit olanlar bitki ve hayvanlarda hastalık yapmakla beraber, saprofit olanlar ise besinlerini ölmüş bitki ve hayvanların atıklarından sağlarlar. Ayrıca bu sınıfta bulunan *Penicillium* ve *Aspergillus* türlerinden antibiyotik elde edilmektedir [71].

Basidiomycetes: En gelişmiş mantar türleri bu sınıfta bulunur ve çoğu besin maddesi olarak kullanılmaktadır. Protein, yağ, karbonhidrat, vitamin, organik asit yönünden oldukça zengindirler ve lezzetli olduklarından otürü besin maddesi olarak da sıkça kullanılırlar. Ancak bu sınıf içinde yer alan bazı türler ise besin ve süs bitkilerinde hastalıklara sebep olmaktadır. Misellerin septumlu olması ve basidiospor ve basidium meydana getirmesi karakteristik özelliklerdir. Hücre çeperi ise kitindendir. Eşey organları mevcut olmadığından somatogami görülmektedir. Değişik ortam şartlarında üreyebildiklerinden çeşitli yerlerde rastlanmaktadır ve türleri oldukça fazladır [71].

Deuteromycetes: Bu sınıftaki fungusların eşeyli üremeleri bilinmemektedir. Konidioforların üzerinde konidiumları oluşturarak eşeysiz olarak ürerler. Taksonomide konidiumun morfolojik özellikleri önemlidir. Vejetatif (somatik) yapı bölmeli, dallı hiflerden oluşmaktadır. Bu sınıftaki mantarlar bitki ve hayvanlarda hastalığa neden olmaktadır ve depolanmış mahsulleri çürüterek ekonomik olarak zarara sebebiyet verirler. Bu sınıftaki bazı türlerin insan üzerinde de patojen etkisi mevcuttur. İnsanlarda sakal dökülmesi ve ayak kokusuna neden olurlar [71].



## 2.2. Literatürde Benzer Çalışmalar

### 2.2.1. Konu ile İlgili yurt içinde yapılan çalışmalar

Okuyan ve ark. (1976), 1972 ve 1974 Ocak aylarında Ankara ilinin farklı semtlerindeki havadaki küf ve maya konsantrasyonundaki değişikliği ve bu değişikliğin alerjik hastalıklar açısından önemi ile ilgili çalışmalar yapmışlardır [83].

Özyaral ve Bozok Johannson (1990), astım şikayeti olan 16 kişinin evlerinde araştırma yapmışlar ve analizlerinin sonucunda, yatak, koltuk, halıdan alınan toz örneklerinde % 35 oranı ile *Penicillium*, % 16 ile *Aspergillus* ve % 9 ile *Cladosporium* türlerinin hakim olduğunu göstermişlerdir [84].

Sapan ve ark. (1991), “Bursa ilinde ev içi mantar florası” isimli çalışmalarında, alerjik şikâyetleri olduğu bilinen ve Bursa ilinin değişik bölgelerinde oturan 11 kişinin evlerinden örnek almışlardır. Açılan besiyerlerinin %85’inde üreme olduğunu saptamışlardır [85].

Ayata ve Ekmekçi (1992), İzmir’in farklı semtlerinde bina içi ve bina dışı havanın mevsimsel fungal florasını araştırmışlardır ve 140 Petri plağında toplam 1348 koloni sayımı yapmışlardır [86].

Tamer ve ark. (1996), Manisa ilindeki yeni bir binada ev içi havada bulunan fungusları bir yıllık çalışma sonucu saptamaya çalışmışlardır. Çalışma sonunda toplam 17 fungus genusu izole etmişlerdir [87].

Çolakoğlu (1996a), İstanbul ilinin Avrupa yakasında atmosferdeki fungus sayımını yapmıştır ve en önemli fungus genusları olarak *Penicillium*, *Aspergillus*, *Alternaria* ve *Cladosporium*’u vermiştir [20].

Çolakoğlu (1996b), İstanbul ilinin farklı bölgelerinde sabah ve akşam saatlerinde atmosferdeki fungal floradaki değişimleri belirlemek için bir çalışma yapmıştır. Çalışmasında *Penicillium*, *Aspergillus*, *Alternaria* ve *Cladosporium* genuslarına dahil türlerin oranlarının yüksek olduğu sonucuna varmıştır [22].

Asan ve ark. (2002), Edirne’de havayla taşınan fungusları tespit etmek amacıyla yerçekimine dayalı petri plak tekniğini kullanarak 12 ay boyunca 6 farklı istasyondan örnek almışlar ve dominant cinsler olarak *Alternaria*, *Penicillium* ve *Cladosporium*’u

bulmuşlardır. Ayrıca fungal spor sayısı, bazı hava kirleticileri ve meteorolojik faktörler arasındaki ilişkileri istatistiksel olarak incelemişler, spor sayısının havadaki SO<sub>2</sub> konsantrasyonuyla ve sıcaklıkla korelasyon gösterdiğini bulmuşlardır [88].

Şakıyan ve İnceoğlu (2003), Ankara’da *Cladosporium* ve *Alternaria* sporlarının atmosferik konsantrasyonlarını ve meteorolojik faktörlerin etkilerini araştırmışlardır. Bu cinslerin sıcaklık, yağış, nisbi nem ve rüzgar hızı gibi meteorolojik faktörlerden etkilendiğini belirtmişlerdir [89].

Yazıcıoğlu ve ark. (2004), Edirne’de astımlı çocukların yaşadığı mekânlardaki havasal fungusları araştırmışlardır. Araştırma neticesinde en fazla *Cladosporium* genusuna dahil türlere rastlamışlar ve incelenen astım hastası çocukların %25,53’ünün funguslara karşı alerjisi olduğunu belirtmişlerdir [90].

Çolakoğlu (2004), İstanbul ilinin farklı bölgelerinde bina içi ve dışı havadaki mikoflorayı belirlemeye yönelik yaptığı çalışmada 504 petri üzerinde toplam 2198 fungus kolonisi saymış ve bina içi havasal ortamdan 18 genusa dahil 40 fungus türü, bina dışı ortamdan ise 19 genusa dahil 32 fungus türü izole edip tanımlamıştır [24].

Asan ve ark. (2004), Eskişehir ilinin havasında bulunan hava kaynaklı mantar ve Actinomycetes konsantrasyonlarını araştırmışlardır. Eskişehir’in 3 farklı bölgesinden dokuz ayı kapsayan süreçte 2518 mantar ve 465 Actinomycetes kolonisini, 420 petri kutusundan saymışlardır. Araştırmanın sonucunda toplam 12 cins mantar ve 20 mantar türü izole etmişlerdir. Çalışmalarında bölgede en yaygın olarak; *Alternaria alternata*, *Cladosporium cladosporioides* ve *Scopulariopsis brevicaulis* türlerini tespit etmişlerdir [26].

Yazıcıoğlu ve ark. (2004), Edirne’deki 47 astımlı ve 23 nonatopik kontrol grubu olarak seçilen çocukların evlerinde, ev içi fungus konsantrasyonunu araştırmak ve ev özelliklerinin mantarlar üzerine etkilerini saptamak için 5 ay boyunca yatak odaları, oturma odaları, mutfak ve banyolardan örnek almışlardır. Fungus koloni sayısının astımlı çocukların yaşadığı evlerde, kontrol çocuklarının yaşadığı evlerden daha yüksek olduğunu, banyoların fungus üremesinin ana kaynağı olduğunu ve eski evlerin fungus gelişimine daha elverişli olduğunu bulmuşlardır. Fungus popülasyonu içerisinde en yüksek oranda *Cladosporium* izole etmişlerdir [90].

Aydoğdu ve ark. (2005), Edirne’de anaokullarının iç ortam havasında bulunan fungus ve bakterilerin varlığı üzerine araştırma yapmışlardır. Altı ay suresince 90 petri kutusundan 941 mantar ve 2066 bakteri kolonisi saymışlardır. Çalışma sonucunda okulların havasından 19 bakteri cinsi, 15 mantar cinsi ve 48 mantar türü izole etmişlerdir. En fazla bulunan mantar cinslerini ise *Penicillium*, *Cladosporium* ve *Alternaria* olarak saptamışlardır [91].

İlkit ve ark. (2005), Adana il merkezi camilerinde düzenli ibadet için ziyarete gelen kişilerdeki dermatomikozis prevalansını ve risk faktörlerini araştırmışlardır. Ayak dermatomikozis prevalansını, başka kişilerin ayakkabılarını paylaşan ve/veya lastik ayakkabı kullanan, günde 3 ila 5 kez abdest alan ve sonrasında ayaklarını kurulamayan kişilerde oldukça yüksek bulmuşlardır [92].

Gksugur ve ark. (2006), Bolu hamamlarında soyunma odaları halılarından, peştamal ve terliklerden eküvyonla örnek almışlardır. Halı örneklerinden 1 adet *Trichophyton rubrum* ve 1 adet *Candida albicans* (C.P. Robin) Berkhout 1923 izole etmişlerdir. Terliklerden, 2 adet *Trichophyton rubrum*, 1 adet *Trichophyton mentagophytes*, 1 adet *Epidermophyton floccosum* (Harz) Langeron & Miloch. 1930 ve 1 adet *Candida albicans* izole etmişlerdir. Peştemalden fungus üretememişlerdir. Çalışmada Türk hamamlarının soyunma odalarında enfekte dokulardan zemine dökülen fungus parçalarını halıda göstermişlerdir. Ancak Türk hamamlarında yüksek sıcaklık ortamı olmasından dolayı fungal kontaminasyon açısından risk oluşturmadığı sonucuna varmışlardır [93].

Haliki-Uztan ve ark. (2010), İzmir Seferihisar’da 5 okul binasında i ve dış ortamda hava örnekleri olarak fungus konsantrasyonunu saptamaya çalışmışlardır. İ ve dış ortam fungal konsantrasyona meteorolojik faktörlerin özellikle rutubet ve sıcaklık fungus miktarına etkili olduğunu saptamışlar. Araştırmalarında, *Alternaria*, *Aspergillus*, *Cladosporium* ve *Penicillium* sporlarını çok fazla miktarda tespit etmişlerdir, öğrencileri ve öğretmenleri etkileyebilecekleri ihtimalini vurgulamışlardır [94].

Kılıç ve ark. (2010), Adana’da *Alternaria* sporlarının dış ortamda konsantrasyon miktarını, solunum yolu hastalıkları ve alerjik semptomları olan hastalarda etkisini araştırmışlardır. Çalışma Ekim 2006 - Eylül 2007 tarihlerinde yapılmış ve *Alternaria* sporlarının solunum yolu fonksiyonlarını ve alerjik semptomların gelişmesini Mayıs ve

Eylül ayları arasında ve özellikle Ağustos ayında indüklediğini belirlemişlerdir. Bu yüzden duyarlı kişilerin bu aylarda kendilerini korumaları gerektiğini belirtmişlerdir [95].

Saylam ve ark. (2011), Mart-Mayıs ayları içinde 106 öğretim üyesinin kullandığı 82 odanın iç ortam hava kalitesini araştırmışlardır. İç ortam havasından örnek alımında Air Ideal Sampler (Bio-Merieux, France) kullanmışlardır. Toplam 18 farklı cins içinde bulunan 15194 küf mantarı izole etmişlerdir. En sık olarak *Cladosporium* spp. (% 38,4), *Penicillium* spp. (% 18,1) ve *Aspergillus* spp. (% 9,2) cinslerini saptamışlardır. Alerji semptomu bildiren kişilerin odalarının iç ortam havasında alerjik küflerin dağılımında farklılık bulmuşlardır. Bina inşaatlarının devam ettiği kısma bakan odaların iç ortam havasında *Aspergillus* spp. oranı daha yüksek, nem oranının yüksek, sıcaklığın düşük olduğu binada *Zygomycetes*'e ait cinsleri daha yüksek bulmuşlardır. Sonuç olarak, araştırmanın yapıldığı ortamlardaki küf mantarlarının odayı kullanan kişilerde alerjik semptomlara yol açmadığını ileri sürmüşlerdir [96].

Çeltik ve ark. (2011), Edirne'de 10 ilköğretim okulunda toz örneklerinden elde edilen iç ortam fungusları ile çocuklarda solunum sistemi hastalığı ve astım ile aralarında bir ilişki aramışlardır. Sonuçta Edirne'deki okullarda bulunan alerjik fungusların, alerjik ve solunum sistemi hastalığına neden olacak predispozan faktör olamayacağını saptamışlardır. Çalışmalarında, zemin tozlarında üreyen funguslar arasında en yaygın olarak, *Cladosporium* (% 30,8), *Penicillium* (% 25,8), *Alternaria* (% 8,8) ve *Aspergillus* (% 6,6) cinslerini bulmuşlardır [97].

Yenişehirli ve ark. (2012), Tokat şehrinde otuz caminin halı zemin ortamından ve ibadet eden kişilerde dermatofitoz etkeni fungusları araştırmışlardır. Halı zemininden 160, ibadet etmeye gelen 40 kişiden örnekleri pamuklu eküvyonlu çubuk ile almışlardır. Çalışma sonucunda, 200 örnekten halı örneklerinde 113, insanlarda 31 örnek olmak üzere toplam 144 kültür pozitifliği saptamışlardır. *Epidermophyton floccosum*, *Trichophyton mentagrophytes*, *Trichophyton rubrum*, *Trichophyton tonsurans* ve *Trichophyton verrucosum* dermatofitlerini halı ve insanlarda ortak olarak izole etmişlerdir. Sonuç olarak fungus ile kontamine halı ortamı ve insanların bu fungusların yayılması açısından rezervuar olabileceklerini belirtmişlerdir [98].

### 2.2.2. Konu ile ilgili yurt dışında yapılan çalışmalar

Macher ve ark. (1991), San Francisco – California’da iki yıl süren bir araştırma ile yeni bir apartmanın bina içi ve bina dışı hava kalitesini saptamaya çalışmışlardır. Çalışma sonunda bina içinde fungus oranı ortalama 198 cfu/m<sup>3</sup>, bina dışında ise ortalama fungus oranı 362 cfu/m<sup>3</sup> olarak ölçülmüştür [99].

Li ve Kuo (1992), iç ve dış ortamda bulunan hava kaynaklı fungus karakterizasyonunu araştırmışlardır. Bu çalışmada Mayıs ile Haziran aylarında 6 evdeki iç ve dış ortamda bulunan mantar türlerini ve solunumla alınabilen mantar seviyesini belirlemiştir. Çalışma sonucunda Haziran ayının mantar seviyesini Mayıs ayında gözlenenden daha fazla bulmuşlardır. Bununla birlikte, solunum yoluyla alınan mantar seviyesini iç ortamda dış ortamdaki 1 kat daha yüksek olduğunu saptamışlardır [100].

Auger ve ark. (1994), kronik yorgunluktan şikâyetçi olan ve tekrarlayan üst solunum yolları enfeksiyonu olan hastaların havayla taşınan mantarlarla olan ilişkisini araştırmışlardır. Yapılan son epidemiyolojik araştırmalar, küflere maruz kalmanın solunumla ilgili ve ilgili olmayan belirtiler arasında bir ilişkinin var olduğunu göstermiştir [101].

Yu-Mei ve Chih-Shan (1994), subtropikal iklimin hüküm sürdüğü yerleşim bölgelerindeki ev içi ve ev dışı havasındaki mevsimsel fungus dağılımını saptamak amacıyla 6 apartmanın iç ve dış hava ortamından örnekler almışlardır. 1 yıllık süre içinde 1’er ay aralıklarla N6 Andersen örnekleyicisi kullanarak havayla taşınan mantarları izole etmişler ve mantar sporlarının, yerleşim bölgesinin birinden diğerine değişim gösterdiği gibi ev içi ve ev dışı havasında da oldukça değişim gösterdiğini tespit etmişlerdir [102].

Chih-Shan ve ark. (1995) havayla taşınan mantarların konsantrasyonunda bir artma gösterdiği yaz mevsiminde, N6 Andersen örnekleyici kullanarak, Taiwan’ın Taipei bölgesindeki 46 astımlı, 20 atopik olmayan çocukların yaşadığı evlerin, ev içi ve ev dışı fungus konsantrasyonunu araştırmışlardır. *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Penicillium*, cinslerini hem iç hem dış ortamda yüksek düzeylerde tespit etmişlerdir [103].

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 mikrofungalı 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 [104].

Takahashi (1997), Yokohama - Japonya'da bina içi ve bina dışı ortamda bulunan havasal fungusları belirlemeye yönelik yaptığı çalışmada bina dışı havada en fazla 2750 cfu/m<sup>3</sup>, bina içi havada ise yine en fazla 3750 cfu/m<sup>3</sup> fungus tespit etmiştir [105].

Jaffal ve ark. (1997), Birleşik Arap Emirlikleri'nde bina içi ortamda yer alan havasal mikrobiyal popülasyonları saptamaya çalışmışlardır. Çalışmalarında *Aspergillus* genusuna dahil türlerin örnekleme yaptıkları tüm binalarda dominant fungus türleri olduğu sonucuna varmışlardır [106].

Raboobee ve ark. (1998), Durban bölgesinde sekiz caminin abdest alınan bölüm zemininden ve cami iç kısmındaki halı ortamından dermatofitoz etkeni olan fungusları araştırmışlardır. Haftada en az bir kez olmak üzere camiye sürekli ibadet etmeye gelen 77 kişinin tırnak ve ayak derisinden örnekler almışlardır. Çalışma sonucunda, kültür pozitifliğini veya mikroskop değerlendirmesiyle enfeksiyon belirtisi gösteren kişilerde tinea pedis ve unguium yaygınlığını % 85 olarak saptamışlardır. Tüm cami zeminlerinde dermatofitleri izole etmişlerdir. Abdest alma zemininden *Trichophyton rubrum* ve *Candida spp.*, halıdan *Trichophyton rubrum*, *Trichophyton verricosum* ve *Trichophyton violaceum* türünü tespit etmişlerdir. Sonuç olarak cami zeminine enfekte bireylerin fungusları transfer edebileceğini ve buradan kişilerin enfekte olabileceklerini ileri sürmüşlerdir [107].

Garrett ve ark. (1998), küflü 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 aeroallerjenler için deri testi ve anketler yapmışlardır. Araştırmacılar kışın ev içinde *Cladosporium*, *Aspergillus*, *Penicillium* gibi belli fungal cinslere maruz kalmanın çocuklarda astım, atopi ve solunum semptomları için bir risk faktörü oluşturduğunu tespit etmişlerdir [108].

Cooley ve ark. (1998), United States'de 22 ay boyunca 48 okulda iç ve dış hava ve yüzey örneklerini, hasta-bina sendromunun oluşumunda fungusların rolünü araştırmak

için toplamışlardır. Sonuç olarak *Stachybotrys* ve *Penicillium* türlerinin hasta-bina sendromu ile ilişkili olduğunu belirtmişlerdir [109].

Beguın ve Nolard (1999), çalışmalarında halı tozunda fungal konsantrasyonunu değerlendirmişler. 20 halıdan (her halıdan 3 kez örnek) 60 toz örneği analiz etmişlerdir. En sık izole edilen türleri, *Penicillium* spp. (% 98,3), *Eurotium* spp. (% 75), *Cladosporium* spp. (% 60), *Aspergillus versicolor* (% 56,7), *Coelomycetes* spp. (% 45) ve mayalar (% 30) olarak bulmuşlardır. *Aspergillus restrictus* ve *Aspergillus penicilloides* Speg. 1896 türlerini sadece iki halıdan saptamışlardır [64].

Khan ve ark. (1999), Kuveyt iç ve dış hava ortamındaki *Aspergillus* ve diğer küflerin havadaki dağılımlarını gözlemlemek için bir yıl süren inceleme yapmışlardır. Andersen örnekleyicisi ve Rose-Bengal Agar kullanmışlardır. İç ve dış ortam havasında bulunan mantar türlerini karşılaştırdıklarında, *Aspergillus*, *Alternaria* ve *Fusarium* dış ortamda, *Cladosporium*, *Penicillium*, *Bipolaris*'i ise iç ortamda oldukça yüksek konsantrasyonda saptamışlardır [110].

Ismail ve ark. (1999), Uganda'da bina içi ve bina dışı havanın mikoflorasını belirlemek üzere yaptıkları çalışmada 47 genusa dahil 61 fungus türü izole edip tanımlamışlardır [111].

McGrath ve ark. (1999), Amerika Birleşik Devletleri'nin güneybatı bölgesinde bulunan ve hasta bina sendromu (sick building syndrome) şikâyetleri gözlenen binaların fungal profilini saptamaya çalışmışlardır. Çalışma sonunda dominant fungus genusları olarak *Penicillium*, *Cladosporium* ve *Alternaria* genuslarını tespit edilmiştir [112].

Su ve ark. (2001), Güney Tayvan'da bina içi ortamdaki havasal fungusları, endotoksinleri ve alerjenleri belirlemeye yönelik yaptıkları çalışma sonucunda dominant fungus türlerinin sırası ile *Cladosporium*, *Aspergillus*, *Penicillium* ve *Alternaria* genuslarına dahil olduklarını saptamışlardır [113].

Wilson ve ark. (2001), Kuzey Amerika'da hasta bina sendromu ile ilişkilendirilen fungusların varlığını saptamak için yaptıkları çalışmada *Penicillium chrysogenum* ve *Stachybotrys chartarum* türlerine sıklıkla karşılaşıldığını belirtmişlerdir [114].

Immonen ve ark. (2001), nem ve küf hasarlı okullardaki çocuklarda deri testi bulguları ve bu okullardaki havada bulunan fungusları araştırmak üzere 3 yıl süren bir araştırma

yapmışlardır. Çocuklarda astımın, okullar gibi halk binalarında az sayıda küfe maruz kalmayla ilişkili olmadığını ancak bu durumun ciddi veya multipl atopili çocuklarda küf alerjisi ve astım için risk oluşturabileceğini göstermişlerdir [115].

Sessa ve ark. (2002), sorunsuz binaların bina içi mikrobiyal hava kalitesini belirlemek için yaptıkları çalışma sonunda bina içi havada fungus sayısını ortalama 301 cfu/m<sup>3</sup> olarak bulmuşlardır [116].

Gorny ve Dutkiewicz (2002), Batı Avrupa’da yaptıkları araştırmada en sık olarak sırasıyla, *Cladosporium*, *Penicillium*, *Alternaria* ve *Fusarium* cinslerini izole etmişlerdir ve bunların en sık rastlanılan fungus cinsleri olduğunu söylemişlerdir. Hava ile taşınan mikroorganizmaların konsantrasyonunun yılın sıcak zamanlarında, soğuk zamanlarına göre önemli ölçüde yüksek olduğunu belirtmişlerdir [117].

Shelton ve ark (2002), Amerika Birleşik Devletleri’nde bina içi ve bina dışı ortamlardaki havasal fungusları belirlemeye yönelik iki yıllık bir araştırma yapmışlardır. Araştırmaları sırasında 1717 binadan toplam 12026 hava örneği almışlar ve bu örneklerde dominant funguslar olarak *Cladosporium* ve *Penicillium* genuslarını bulmuşlardır [50].

Chew ve ark. (2003), toz ve hava etkenli mantarlar arasındaki ilişkileri ve bunları gösteren faktörler arasındaki ilişkileri araştırmışlardır. İç ortamda bulunan hava etkenli fungus konsantrasyonu ile birlikte tozdaki fungus konsantrasyonunu da araştırmışlardır. Genellikle evlerin tiplerini (ev ya da apartman) ve halıların durumunu toz kaynakları için tetikleyici faktörler olarak bulmuşlardır. Spor oluşturmeyen funguslar, *Penicillium* ve *Cladosporium* cinslerini iç ortam, dış ortam ve toz örneklerinden en sık olarak izole etmişlerdir [118].

Morey ve ark. (2003), Güney Kaliforniya - ABD’de şiddetli yağışlar sonrasında bina içi havasal ortamda bulunan fungusları ve bina içi hava kalitesindeki değişimi belirlemeye yönelik yaptıkları çalışmada *Penicillium* genusuna dahil türlerin dominant olarak bulunduğunu saptamışlardır [119].

Kuder (2003), Cracow - Polonya’da bina içi ve bina dışı havada bulunan fungusların mevsimsel dağılımları üzerine bir araştırma gerçekleştirmiştir. Çalışması sonucunda *Cladosporium* genusuna ait türlerin dominant olduğunu belirlemiştir [120].



Lis ve ark. (2004), Polonya’da çalışma ofislerinin havasının mikrobiyal kalitesini ortaya koymak için yaptıkları araştırma sonucunda ofis içi ortamda fungus yoğunluğunun  $2,3 \times 10^2 - 7,3 \times 10^3$ , bina dışında ise  $2,0 \times 10^2 - 1,2 \times 10^4$  olduğunu saptamışlardır [121].

Foarde ve Berry (2004), baskın olarak halı ile kaplı ve sorunu olmayan 2 okulun, hava ve toz örneklerini almışlardır. Hava kaynaklı fungal konsantrasyon, alınan toz örneklerindeki spor, fungus  $\beta$ -1,3 glucan ve endotoksinlere göre oldukça farklı bulunmuş ve çalışma sonunda halı zeminin bu iki sağlıklı okulda, biyokontaminantların hava kaynaklı konsantrasyonlarına önemli bir katkıda bulunmadığını ileri sürmüşlerdir [122].

Nilsson ve ark. (2004), rutubetli ve kontrol olmak üzere 9’ar konuttan havayla taşınan toz örnekleri olarak bu örneklerdeki mikroorganizmaları (bakteri ve fungus), bakteriyel markerları (3-hidroksi yağ asitleri ve muramik asit) ve adsorbe edilen uçucu organik bileşikleri (VOCS) analiz etmişlerdir. Rutubetli evlerde, kontrol evlerden çok daha fazla sayıda küf türü bulmuşlardır [123].

Segvic ve Pepeljnjak (2004), 2002-2003 yılları sonbahar, kış, ilkbahar, yaz mevsimleri esnasında Zagreb bölgesindeki 3 lökasyonda (şehir merkezi, botanik bahçesi ve dağ) havayla taşınan fungusların kalitatif ve kantitatif değişimlerini araştırmışlardır. Yirmidokuz fungal cinse ait sporları teşhis etmişler, *Cladosporium* ve *Alternaria* funguslarının tüm örnekleme bölgelerinde baskın olduklarını gözlemişlerdir [124].

Hicks ve ark. (2005), yılındaki çalışmalarında halı tozunda *Aspergillus* ve *Penicillium* genuslarını en yaygın olarak saptamışlardır [125].

Meklin ve ark. (2005), 2 rutubetli ve 2 kontrol okulun tamir öncesinde ve sonrasında mikrobiyal durumunu ve semptomların prevalansını araştırmışlardır. Anket şeklinde yapılan çalışmada, rutubetli okullardaki çocuklar arasında semptomların arttığını göstermişlerdir [126].

Jo ve ark. (2005), Kore’deki eğlence tesislerinde, ilkokullarda ve evlerde iç ve dış ortam bioaerosol düzeylerini saptamak için iç ve dış ortam atmosferde yer alan toplam bakteri ve mantarların her  $m^3$  havadaki düzeyini çalışmışlardır. Çalışma sonucunda en sık bulunan funguslar sırasıyla, *Cladosporium*, *Penicillium*, *Aspergillus* ve *Alternaria* olarak saptamışlardır [127].

Lee ve ark. (2006), Kore’de 6 evin iç ve dış ortamında bulunan hava kaynaklı fungus konsantrasyonunu ve kültürlenebilmesini araştırmışlardır. Toplamda 37 fungal cinsi izole etmişlerdir. Kültürlenebilen en yüksek değerdeki mantarın *Cladosporium* (iç ortam ve dış ortam için sırasıyla, % 38 ve % 33) olduğunu ispat etmişlerdir. Bunu *Aspergillus*, *Penicillium* ve *Alternaria* cinslerinin takip ettiğini bildirmişlerdir. [128].

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 chrysonegum*’u belirlemiştir. Bu türlerin yoğun olmasında bağıl nem ve sıcaklığın da etkili olduğunu bildirmiştir [129].

Cho ve ark. (2008), Minnesota, Minneapolis kentinde, bir yıl süresince altı kez evlerden toz örneklerini toplamışlardır. Yıl süresince mevsimsel faktörün fungus cinslerine etkisini araştırmışlar ve 13 fungus cinsi saptamışlardır. En sık ürettikleri 5 fungus cinsleri sırasıyla: *Cladosporium* (% 81), mayalar (% 63), *Aureobasidium* (% 57), *Alternaria* (% 56) ve *Penicillium* (% 55)’dur. Diğer küfleri örneklerin % 20–50’sinde bulmuşlardır [130].

Aringoli ve ark. (2008), Arjantin’in Santa Fe şehrinde 75 evde 1 yıl süresince standart hava örnekleycisi ile iç ortam fungusların konsantrasyonlarını tespit etmişlerdir. *Cladosporium* (*C. cladosporioides*, *C. herbarum*, *C. macrocarpum* ve *C. sphaerospermum*) % 58,9 ve *Alternaria* (*A. alternata*) % 8,7 en sık cins rastlanan cins ve türler olarak saptanmıştır. Devamında *Epicoccum* (*E.nigrum* Link 1816) % 5,7 *Fusarium* (*F.graminearum* Schwabe 1839, *F.culmorum* (W.G. Sm.) Sacc. 1892, *F.verticillioides* (Sacc.) Nirenberg 1976, *F.proliferatum* (Matsush.) Nirenberg 1976, *F.oxysporum* % 5,4, *Curvularia* (*C.lunata* (Wakker) Boedjin 1933) % 3,5, *Acremonium* (*A.strictum* W. Gams 1971, *A.charticola* (Lindau) W. Gams 1971) % 1,3, *Drechslera* % 1,3, *Penicillium* % 1,3, *Aspergillus* (*A.niger*, *A.flavus*, *A.versicolor*, *A.restrictus* G. Sm. 1931, *A.ochraceus* G. Wilh 1877, *A.ustus* (Bainier) Thom & Church 1926 ve *A.terreus*) % 1,1 ve mayaları % 3,7 oranında tespit etmişlerdir [131].

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 hem de dış ortam hava örneklerinde tespit

edilen en yaygın spor tipleri, genellikle *Penicillium/Aspergillus* grubu; askosporlar, basidiosporlar ve *Cladosporium* türleridir [132].

Pau ve ark. (2010), İtalya'da Cagliari Üniversitesi Dermatoloji Polikliğine gelen 536'sı lezyonlu 186'sı lezyonsuz toplam 722 hastanın 169'unda mikroskopik inceleme ve kültürde dermatofit üretilmesi sonucu tinea pedis teşhis etmişlerdir. Belirtisi bulunmayan ayaklarda dermatofit enfeksiyonun bulunmasını önemli bir bulgu olarak kaydetmişlerdir. Bölgede tinea pedis'in yüksek sıklıkta olduğu sonucuna varmışlardır. Çalışmanın sonucunda çiftlik, fabrika, yüzme havuzları, spor klüplerindeki soyunma odaları ve halk duşları gibi toplu kullanım alanlarında etkili ve daha büyük sanitasyon kontrolü yapılması gerektiğini belirtmişlerdir [133].

Hedayeti ve ark. (2010), astımlı kişilerin evlerinde iç ve dış ortam *Aspergillus* funguslarının konsantrasyonunu araştırmışlardır. İlk sırada *Aspergillus flavus* ve ikinci sırada *Aspergillus fumigatus*'u hem iç hem de dış ortamda tespit etmişlerdir [134].

Balasubramanian ve ark. (2012), Singapurda Aralık 2009-Ekim 2010 tarihlerinde 1 yıl boyunca ayda bir kez iyi havalandırılan 2 apartman binasının yatak odaları, oturma odaları, mutfak ve banyolardan, örnekleme için 6 aşamalı Anderson örnekleyicisini kullanmışlardır. İç ortam havasında *Aspergillus* ve *Penicillium* cinslerini baskın olarak saptamışlardır [135].

Ababutain (2013), Suudi Arabistan'ın üç büyük şehrinde yaptığı iç ve dış ortam fungal konsantrasyon araştırmasında, fungal çeşitliliği iç ve dış ortamlarda ilkbahar mevsiminde daha fazla tespit etmiştir. *Aspergillus* spp. ve *Cladosporium* spp. cinslerini iki baskın fungal cins olarak saptamıştır [136].

### 3. ARAŞTIRMA BÖLGESİNİN TANIMLANMASI

#### 3.1. Araştırma Bölgesinin Coğrafi Özellikleri

Türkiye'nin en önemli şehirlerinden olan İstanbul, 280 01' ve 290 55' doğu boylamları ile 410 33' ve 400 28' kuzey enlemleri arasında bulunmaktadır [137].

İstanbul, Avrupa ile Asya kıtası üzerinde kurulmuştur ve bu iki kıta arasında köprü görevi yapmaktadır. İstanbul'un toprakları toplamda 5.512 km<sup>2</sup>'lik bir alanı kaplamaktadır ve deniz seviyesinden 40 m yükseklikindedir [138].

İstanbul'un kurulu olduğu Çatalca ve Kocaeli yarımadaı aşınmış birer platodur. Bu platoların ortasından kabaca kuzeydoğu-güneybatı doğrultusunda İstanbul Boğazı geçer. İstanbul Boğazı'nın oluşumu hakkında bilimsel açıdan kabul görmüş kesin bir açıklama yoktur; ancak varolan bazı açıklamalar İstanbul Boğazı'nın deniz suları ile dolmuş bir fay çöküntüsü olduğu yönündedir [139]. İstanbul ilinde çok büyük yükseltilere rastlanmaz. Şehirdeki en yüksek üç bölge sırasıyla şöyledir; 537 metre ile Aydos Tepesi, 438 metre ile Kayış Dağı, 442 metre ile Alemdağ. İstanbul topraklarının %74' ü platolardan, %9,5' i ovalardan, %16,1' i ise alçak dağ ve tepelerden oluşmaktadır [140]. İstanbul'da akarsu adı altında bildirilebilecek kayda değer bir su kaynağı bulunmaz ancak İstanbul'un akarsuları olarak gösterilebilecek su kaynakları da mevcuttur. Bunlar Riva, Kâğıthane, Alibey, Göksu, Kurbağalı ve Ayamama dereleridir. İstanbul'daki derelerin büyük bir kısmı sularını Küçükçekmece ve Büyükçekmece gölleri ile Haliç'e dökerler. İstanbul derelerinin çoğunluğu ıslah edilip yer altına alınmıştır ve bazıları kanalizasyon aktarımı için kullanılmaktadır. İstanbul'da yer altına alınan dereler Beşiktaş, Ortaköy, Sarıyer, Bayrampaşa ve Mecidiyeköy (Büyükdere) dereleridir [141].

##### 3.1.1. İklim ve bitki örtüsü

İstanbul'un iklimi, Karadeniz ve Akdeniz iklimleri arasında geçiş özelliği gösteren ılıman bir iklimdir. İstanbul'un yazları sıcak ve nemli; kışları soğuk, yağışlı ve bazen karlıdır. Bazen hava olduğundan daha sıcak hissedilir bunun sebebi nemin yüksek olmasıdır; bazen de olduğundan daha soğuk hissedilebilir.

Kış aylarındaki ortalama sıcaklık 2°C ile 9°C civarındadır. Yaz aylarındaki ortalama sıcaklık 18°C ile 28°C civarındadır. En sıcak dönem Temmuz ve Ağustos aylarında yaşanır ve ortalama sıcaklık 23°C' dir, en soğuk dönem ise Ocak ve Şubat aylarında

yaşanır ve ortalama sıcaklık 5°C'dir. İstanbul'da yılın ortalama sıcaklığı 13,7 °C'dir. İstanbul'un doğal bitki örtüsü orman, maki, psödomaki adı verilen kıyı bitkilerinden meydana gelmektedir. Kocaeli Yarımadası psödomaki; kızılçık, fındık, geyik diken, güvem çalısı, muşmula, yabani erik, böğürtlen, üvez karaçalı, akçaağaç, mürver, sumak, kurtbağrı ve ayı üzümü gibi kışın yapraklarını döken cinsler ile akçakesme, kocayemiş, funda, defne, katırtırnağı, katran ardıcı, kermes meşesi, laden, sakız gibi elemanlardan oluşmaktadır. Bitki örtüsünün yalnızca iklimle ilişkisi yoktur, toprakla da ilişki içerisindedir. Kayın birliklerinin bulunduğu bütün alanları kireçsiz kahverengi orman toprakları kaplarken, meşe ve kestane türlerinin alanlarında kahverengi orman toprakları görülmektedir [142].

### 3.2. Araştırma Yapılan Bölgelerin Özellikleri

**Tablo 3.1.** İstanbul İlinde Örnek Alınan Camiler

İSTASYON NO	CAMI ADI
1	SÜLEYMANİYE CAMİİ
2	SULTANAHMET CAMİİ
3	MİHRİMAH SULTAN CAMİİ
4	TAKKECİ İBRAHİM AĞA CAMİİ
5	KÜÇÜK AYASOFYA CAMİİ

Araştırma yapılan toplam 5 istasyonun hepsi İstanbul ilinde bulunmaktadır. 1. , 2. , 3. ve 5. istasyonlar Fatih ilçesinde yer alırken; 4. istasyon Zeytinburnu ilçesinde yer almaktadır. İstasyonlar ortalama olarak sabah saat 5.00 ile akşam saat 23.00 arasında ibadet ve ziyaret amaçlı kullanılmaktadır. İstasyonlar gün içerisinde turistik amaçlı olarak da ziyaret edilmektedirler.

İstasyonlardaki örnekleme işlemleri halılarda, duvarlarda ve Kuran-ı Kerim'lerde bulunan mikrofungusları izole etmek için yapılmıştır. Aşağıda örnekleme yapılan bu 5 istasyonun özellikleri belirtilmiştir.

Cami; "Toplayan, bir araya getiren" manasına gelen ve "cem'an" mastarından türeyen bir kavramdır. Dini anlamda belirli bir amaçla insanları bünyesinde toplayan mekâna cami denir. Camilerimiz; dinî ve millî kültürümüzden ayrı düşünemeyeceğimiz değerlerimizin başında gelip, mabet olarak görev yapmanın yanında birer halk

üniversitesi olarak da görev yapmaktadır [143]. Hem ibadet etmek hem de turistik amaçla ziyaret edilen camiler, her yaş grubundan ziyaretçinin yanı sıra çocuklar ve sağlığı iyi olmayan yaşlıların da sıkça ziyaret ettiği yerlerdir. Halı, Duvar ve Kuran-ı Kerim'deki olası mikrobiyotayı saptamak, camiye gelen ziyaretçilerin sağlığını tehlikeye düşürecek riskleri belirlemede önemlidir [144].

#### a) 1. İstasyon

Süleymaniye Camii, I. Süleyman adına İstanbul'da inşa edilmiştir. Cami Mimar Sinan tarafından yapılmıştır [145]. Süleymaniye Camii, geleneksel külliye kavramının ilk sırada yer alan örneklerindedir. Kaynaklarda temel atma tarihi 957 (1550) yılı olarak gösterilmektedir fakat kesin bir bilgi değildir. Tartışmalı olsa da temel atma günü olarak 7 Cemâziyelevvel 957 Cuma günü (13 Haziran 1550) kabul edilir. Kanuni Sultan Süleyman'ın da bulunmuş olduğu törende o dönemin şeyhülislamı Ebüssuûd Efendi ilk temel taşı mihrap duvarının yer alacağı kısma yerleştirmiştir. Caminin ön cephesi Kâbe'ye yönelik olacak şekilde esas alınmıştır ve oluşturulan diğer yapılar şehrin her yerinden nasıl görüleceği Mimar Sinan tarafından hesap edilerek yapılmıştır [146].

Caminin kubbesi dört fil ayağı üzerine oturmaktadır ve 53 m yüksekliğinde, 27,5 m çapındadır. Kubbe kasnağında 32 pencere mevcuttur. Süleymaniye Cami'nin 4 minaresi vardır [147]. Bu 4 minare, Kanuni'nin İstanbul'un fethinden sonra tahta geçen dördüncü padişah olmasını temsil etmektedir. Minarelerdeki on şerefının manası da Kanuni'nin Osmanlı Devleti'nin onuncu padişahı olmasıdır. Caminin inşasında hava akımı dikkate alınarak, yağ lambalarından çıkan islerin tek bir noktada toplanması sağlanmıştır. Yağ lambalarından çıkan isler ana giriş kapısının üzerinde yer alan odada toplanarak bu isler mürekkep yapımında kullanılmıştır. Cami avlusunun orta kısmında sekiz revak tarafından çevrelenen dikdörtgen biçiminde bir şadırvan yer almaktadır. Caminin kible tarafında yer alan hazirede ise Kanuni Sultan Süleyman ve eşi Hürrem Sultan bulunmaktadır. Külliyenin inşaat planı camiyi orta kısma yerleştirerek diğer yapıları cami etrafında "U" şeklinde sıralayan bir düzene göre yapılmıştır. Yaklaşık altmış dönümlük arazi içinde farklı derecelerde (evvel, sâni, sâ-lis, râbi') eğitim veren medreseler, dârülhadis, tıp medresesi ve şifâhâne, dârülkurrâ, sıbyan mektebi, imaret (dârüzziyâ-fe ve tabhâne), han, hamam, mimarın kendi türbesi ve çok sayıda sıra dükkân bulunmaktadır. Caminin ve çevresinde yer alan yapıların tamamlanmasıyla

şerbetler dağıtılıp, bahşişler verilerek kurbanlar kesilmiştir. Cami, temel atıldıktan yedi yıl sonra tamamlanmıştır ve 21 Zilhicce 964 (15 Ekim 1557) tarihinde, Cuma günü açılmıştır [146].

## **b) 2. İstasyon**

Sultanahmet Camii, Sultan I. Ahmed (1603-1617) tarafından dönemin önde gelen mimarı Sedefkâr Mehmed Ağa'ya yaptırılmıştır. Külliye cami, 1609-1620 yıllarında yaptırılmış olup hünkâr kasrı, sıbyan mektebi, medrese, arasta, hamam, dârüşşifâ (mescid ve hamamı ile), imâret-i âmire (mutfak, fırın, kiler, yemekhane), tabhâneler, han, dârülkurrâ, türbe, sebiller, çeşmeler, dükkânlar, odalar, mahzenler, kahvehane ve evlerden oluşmaktadır. Mahzenler, kahvehane, evler, dârüşşifâ (hamamı hariç), tabhâneler, han ile bir kısım dükkânlar ve üç sebil günümüze erişememiş yapılardandır. Külliye binaları bakıldığı zaman dağınık gibi görünmektedir fakat kendi içlerindeki fonksiyonlarla bir bütünlük sağlamaktadır. Cami ve hünkâr kasrı oldukça büyük bir dış avlu içerisinde bulunmaktadır. Dış avlu duvarları üzerinde kuzey, doğu ve batı yönlerinde üçer, güney yönünde ise iki kapı yer almaktadır. Batıda yer alan kapılar yakın zamanda örülerek kapatılmışlardır. Avlunun güneyinde ise arasta, odalar, hamam, sebil ve çeşme yer almaktadır. Avlunun doğu yönünde sıbyan mektebi yer alırken bunun kuzey tarafında medrese bulunmaktadır. Türbe ayrı bir çevre duvarı içinde yer almaktadır [148].

Cami mavi, yeşil ve beyaz renkli İznik çinileri ile kaplı olup yarım kubbeleri ile beraber kubbesinin içinin de yine mavi ağırlıklı kalem işleri ile süslenmesinden dolayı Avrupalılar tarafından “Mavi Camii (Blue Mosque)” olarak bilinmektedir.

Sultanahmet Camii Türkiye’de 6 minaresi olan 4 camiden biridir [149]. O zamanlarda Kâbe’de de 6 minare bulunmaktaydı. Cami minarelerinin sayısı, Kabe’dekilerle aynı olduğundan dolayı Sultan küstahlıkla suçlanmıştı. Sultan bu sorunu Mekke’de bulunan (Mescidi Haram) camiye yedinci minareyi yaptırarak çözüme kavuşturmuştur [150]. Caminin köşelerinde bulunan ve kalem şeklinde olan dört minarenin her biri üç şerefelidir. Ön avluda yer alan diğer iki minare ise ikişer şerefelidir.

Sultanahmet Camii, büyüklükte yücelişin, zarafetle ihtişamın, imanla samimiyetin bütünleşip kaynaştığı ulu bir mabeddir.

### c) 3. İstasyon

Mihrimah Sultan Camii İstanbul'da Karagümrük semtinin Edirnekapı bölümünde surların dibinde bulunmaktadır. Cami 1562-1565 yılları arasında Kanuni Sultan Süleyman'ın kızı olan Mihrimah Sultan için Mimar Sinan tarafından yapılmıştır. Dikdörtgen planlı olan caminin çevresinde medrese, mektep, türbe, hamam yer almaktadır. 37 m yüksekliğe sahip olan kubbe üçer kemere yaslanmaktadır, yan kısımlarda ikişer sütun, sağ ve sol kısımda üç kubbe ve mahfelleri bulunmaktadır. Mihrap ve minber ise taş işçiliği ile yapılmış değerlerdir.

Büyük avlu kapısından caminin içine çıkıldığı zaman sağda medreseler ve karşıda 7 kubbeli 8 mermer granit sütunlu son cemaat yeri bulunmaktadır. Şadırvan ise bunların arasında bahçede, hamam cadde kenarındadır. Minaresi ise sağdadır [151].

Caminin tek şerefeli olan minaresi aslına göre daha ince yapılmıştır. Bu özelliği ile Sinan devri özelliklerine uymamaktadır. Cami ikiyüzdört adet pencereye sahip olup bu yüzden aydınlık ve ferahdır. Mihrab altın yaldızlı, sekiz sıra sarıktı ve kitabeli olup beyaz mermerden yapılmıştır. Minberi mermerden yapılmış olup geometrik süslemelere sahiptir. Kürsüsü ise ahşaptan yapılmış olmakla birlikte sedef kakma süslemelere sahiptir. Câmî 1719 yılındaki depremde büyük hasara uğramış olup kubbeleri çökmüştür. Yapılan tamirin ardından 1984 yılında meydana gelen depremde bu kez minaresinin yıkılması sonucu son cemaat yerinin kubbesi çökmüştür. Bir süre bu durumda kalan cami 20. yüzyılın başlarında Evkaf Nezareti eliyle onarılmıştır. Daha sonra 20. yüzyılın ortalarında ise külliye tümüyle tamire alınmıştır [152].

### d) 4. İstasyon

Takkeci İbrahim Ağa Camii, kitabesinde de yazdığı üzere İbrahim Çavuş tarafından 1591-1592 yılları arasında yaptırılmıştır [153].

Caminin yaptırılma hikâyesi ise oldukça ilginçtir. Geçimini takke yaparak geçiren İbrahim Ağa'nın en büyük hayali bir cami yaptırmaktır. Her zaman bu isteğini dile getiren İbrahim Ağa bir gece rüyasında; "Bağdat'a git, köprü'nün karşısında hurma ağacının altındaki asmada senin üç üzüm tanesi kısmetin vardır, onu al ye!" diyen bir zat görür. İbrahim Ağa bu rüyaya pek ehemmiyet vermez. Fakat ertesi gece ve daha birçok geceler rüyası tekrarlanır. Bunun üzerine İbrahim Ağa hazırlanıp Bağdat'a yol alır. Medinet'üs-selam Köprüsü'nün karşısındaki bir aşçı dükkânın peykesine oturur.



Gözüne hurma ağacına sarılmış bir asma iliştir. Kalkar olgun bir salkımdan üç tane kopararak ağzına atar. Bu sırada yanına yaşlı bir ihtiyar gelir ve Bağdat'a niçin geldiğini sorar. Bunun üzerine İbrahim Ağa rüyasını anlatır. Bu rüyaya gülerek karşılık veren ihtiyar, kendisinin de 3 seneden beri rüyasında İstanbul'da Topkapı dışında Topçularda bir Takkecinin kömürlüğünün altında üç küp altın olduğunun söylendiğini ama kendisinin buna ehemmiyet vermediğini dile getirir. Bunu duyan İbrahim Ağa bu duruma çok şaşırır, çünkü tarif edilen kömürlük kendi kömürlüğüdür. İstanbul'a geri dönen İbrahim Ağa küpleri bularak istediği camiyi yaptırır.

Bu cami Arakiyeci İbrahim Ağa Cami ismi ile de anılmaktadır. Arakiye keçeden yapılan şapkaya verilen isimdir. İstanbul E5 çevreyoluna cepmeli olan ve önünden günde binlerce aracın geçtiği fakat çevre yolundan fark edilmeyen, İstanbul'daki en güzel küçük külliyelerden biri olan Takkeci Külliyesi bugün sakin, yalnız, cemaati çok azalmış bir şekilde Topkapı parkının ortasında bulunmaktadır. Mektep ve sebil de caminin yanında yer almaktadır. Cami, Halveti tekkesi olarak kullanılmıştır. Cami iki kez onarım görmüş olup, bunlardan birincisi 1830 yılında, ikincisi ise 1985'te Vakıflar İdaresi tarafından yapılmıştır. Cami Topkapı'nın ilk yerleşim alanında yer alırken, yeni yolların açılmasıyla beraber yerleşim alanlarından uzaklaşmıştır. Takkeci İbrahim Ağa Cami'nin restorasyonu en son İstanbul Büyükşehir Belediyesi aracılığıyla 2008 yılında yapılmıştır. Caminin mimari planı kare şeklinde bir formdur. Duvarlar kesme taştan ve tuğladan yapılmıştır. Çatısı ahşap fakat içerden kubbelidir. Son cemaat sütunları da ahşaptandır. Tavan süsleri mükemmeldir. Bu yapıdaki en büyük özellik bu ebatta bir camide beklenmeyecek oranda ve güzellikte çiniler olmasıdır. Caminin girişinde Sultan II.Mahmut döneminde 1831 yılında yapılan tadilata ait bilgiler bulunan kitabe bulunmaktadır. Cami yalnızca bir minareye sahip olup, kurşun kaplı çatı ile örtülmüş durumdadır. Son cemaat mahallinin üstündeki çatı formu yapılan restorasyon sırasında maalesef aslından uzak bir şekilde düzenlenmiştir. Cami mescit, mektep ve sebil olmak üzere toplam üç kısımdan meydana gelmiştir. Ayrıca avluda Derviş Paşa tarafından inşa ettirilen çeşme de bulunmaktadır. Caminin ana kapısında yer alan 3 satırlık kitabe ise Osmanlıca'dır. Cümle kapısı ahşap yapılı olup, ilk yapıldığı şekli koruduğu düşünülmektedir. Camide yer alan pencerelerin kemer üstlerine kadar bütün cami duvarları çiniler ile bezenmiş durumdadır. On altıncı yüzyıla ait orjinal İznik yapımı olduğu söylenen bu çinilerin yanı sıra pencere aralarında vazo ve çiçek buketleri ile

süslenmiş panolar ve kemer köşelikleri de mevcuttur. Avluda yer alan başka bir yapıysa, daha önce de bahsedilen sebildir. Köşede yer alan sebil taş başlıklıdır ve ikişer penceresi vardır. Çeşmenin üzerindeki üç beyitlik mermer Türkçe kitabede İbrahim Ağa'nın ismi ve 1578 tarihi yazılıdır. Ayrıca sebilin arkasında, yüksek bir sanduka yer almaktadır. Bu sandukanın Takkeci İbrahim Ağa'ya ait olduğu söylenmektedir. Hayratın sahibi olan kişinin 1595 yılında vefat ettiği bilgisi Türkçe ve Arapça yazılmış olan kitabelerde yer almaktadır. Bahsedildiği gibi küçük ve örfi taşıyla dikkat çeken, kitabesinde 1587 senesinde vefat ettiği yazan sandukaysa İbrahim Ağa'nın oğlu Halil'e aittir [154].

#### e) 5. İstasyon

Küçük Ayasofya Camii; İustinianos isimli Bizans İmparatoru tarafından Eminönü'nde Cankurtaran ve Kadirga semtleri arasında kilise olarak yapılmıştır. Sergios ve Bakhos isimli bu kilise 530'lu senelerde inşa edilmiştir. İstanbul'un fethinin ardından II. Bayezid döneminde Darüssaade Ağası olarak vazife yapan Hüseyin Ağa tarafından camiye dönüştürülmüştür. Daha sonra avlunun çevresine zaviye hücreleri ve Hüseyin Ağa'nın türbesi yapılmıştır. Caminin duvarları taş ve tuğladan kare olarak planlanmış olan cami 1648 ve 1763 senelerindeki depremlerde zarara uğramış ve 1831 yılında onarılmıştır. 1860 yılında caminin yakın bölgesinden geçen demir yolu hattı da camiye önemli ölçüde zarar vermiştir. Barok üslubuyla inşa edilen eski minarenin 18. yy'ın ikinci yarısından sonra yapıldığı tahmin edilmektedir. Bu minare 1936 yılında bilinmeyen herhangi bir sebeple yıktırılmış olup ve uzun süre boyunca bu durumda kalmıştır. Daha sonra 1955 yılında cami minaresi bugünkü halini almıştır. Avluda bulunan sekizgen havuzlu mermer yapılı tarihi şadırvan da 1938 yılında yıkılmıştır [155].

## 4. MATERİYAL ve METOD

### 4.1. Materyal

Çalışmamızda araştırma materyali, İstanbul ilindeki 5 farklı camiden Ocak 2015- Ekim 2015 tarihleri arasında halı, duvar, Kuran-ı Kerim olmak 3 farklı materyalden 15 günde bir olmak üzere ayda 2 defa alınmıştır ve çalışma 10 ay boyunca devam etmiştir. Halı, duvar ve Kuran-ı Kerim'den 1 ay içerisinde her birinden ayrı ayrı olmak üzere 6 örnekleme yapılmıştır. 5 camide örnekleme işlemi bu şekilde yapılarak ayda toplam 90 örnek elde edilmiştir ve çalışma boyunca halı, duvar ve Kuran-ı Kerim materyallerinin bütününden 900 örnek toplanmıştır.

Her cami birer istasyon olarak kabul edilip, örnekler seçilen istasyonlardan besiyeri barındırmayan steril eküvyonlarla alınmıştır. Örnek alımı sırasında steril eldiven kullanılmıştır. Örnekler günlük ziyaretçi yoğunluğunun fazla olduğu saatler göz önünde bulundurularak alınmıştır. Halı ve duvardan alınan örnekler caminin ana giriş kapısından, bayanlara ve erkeklere ayrılan bölümden alınırken; Kuran-ı Kerim örnekleri camide bulunan kitaplıktan temin edilmiştir. Uygun şartlar altında laboratuvara getirilen örneklerin besiyerlerine ekimi gerçekleştirilmiştir.

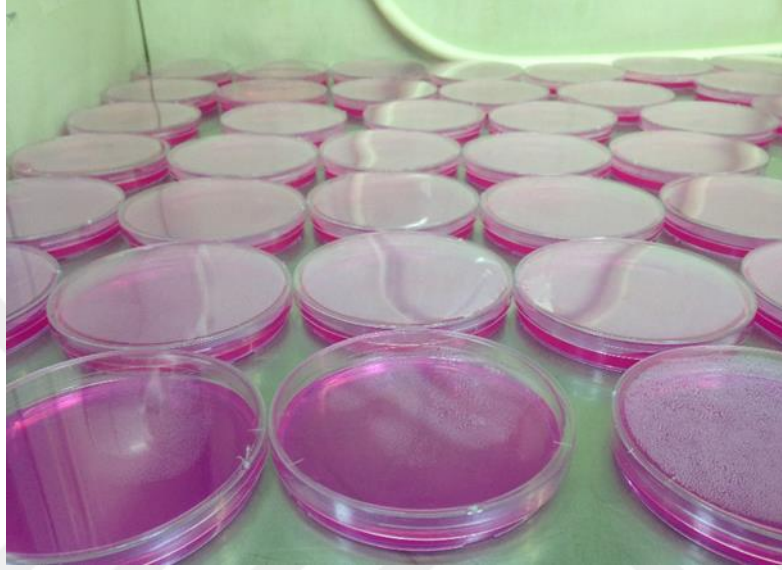
#### 4.1.1. Mikrofungusları tanımlamada kullanılan besiyerleri ve hazırlanışları

##### a) Rose-Bengal ve Streptomisin ilaveli Pepton Dekstroz Agar

Dekstroz	2.0 g
Pepton	5.0 g
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub> (Potasyum di hidrojen fosfat)	1.0 g
MgSO <sub>2.7</sub> H <sub>2</sub> O (Magnezyum sülfat)	0.5 g
Agar	15.0 g
Damıtık su	1000 ml

Bu besiyeri mikrofungusların ilk izolasyonu için kullanılmıştır [156]. Örnek alınan istasyonlardaki mikrofungus florasının gerçeğe yakın olarak tesbit edilmesinde izolasyon besiyerinin seçimi çok önemlidir ve değişik mikrofungus sporlarının hepsinin gelişebileceği bir besiyerinin kullanılması gerekmektedir [157]. Hazırlanan kültür

ortamına koloni büyüklüklerini sınırlandırmak için antimikrobik ajan olarak 30 mg/l Rose Bengal katılıp, 120°C’ de 15 dakika steril edilmiştir. Yaklaşık 45-50°C’ ye kadar soğuması beklenildikten sonra bakteri üremesini engellemek için 30 mg/l streptomisin, Petri kaplarına dökülmeden önce ilave edilmiştir [158]. Yaklaşık olarak 7-10 günlük bekleme süresinden sonra Petrilerdeki üreme kontrol edilmiştir, üreyen türlere özgü yeni besiyerlerine ekim yapılmıştır.



Şekil 4.1. Petri Kaplarına Dökülmüş Pepton Dekstroz Agar

**b) Patates Dekstroz Agar (PDA):**

Patates (Soyulmuş ve dilimlenmiş)	200 g
Dekstroz	20 g
Agar	15 g
Damıtık su	1000 ml

Bu besiyerinden *Aspergillus* ve *Penicillium* cinsleri ile birlikte bunların dışında kalan cinslerin teşhisi için yararlanılmıştır [157]. Hazır şekilde satın alınan toz besiyerinden 1000 ml distile su için 39 g kullanılmıştır [144]. Kültür ortamı hazırlanarak otoklava konulmuş, 1.02 atm/cm<sup>2</sup> basınç altında, 121°C’ de, 20 dakika tutulup sterilize edildikten sonra, soğuması beklenilmiş ve 30 mg/l streptomisin ilave edilmiştir. Sonrasında steril olan Petri kaplarına 15-20 ml olarak dökülmüştür [8].

**c) Czapek's Agar (CZ):**

NaNO <sub>3</sub> (Sodyum nitrat)	2.0 g
K <sub>2</sub> HPO <sub>4</sub> (Di potasyum fosfat)	1.0 g
KCl (Potasyum klorür)	0.5 g
MgSO <sub>4</sub> . 7 H <sub>2</sub> O (Magnezyum sülfat)	0.5 g
FeSO <sub>4</sub> . 7 H <sub>2</sub> O (Demir sülfat)	0.01 g
Sakkaroz	30.0 g
Agar	15.0 g
Damıtık su	1000 ml

*Aspergillus* cinslerinin tanımlanmasında kullanılmıştır [159]. Ticari olarak hazır satın alınan besiyerinden 1000 ml distile su için 49 g kullanılmıştır. Kültür ortamı hazırlanarak otoklava koyulup 121°C' de 20 dakika tutularak steril edilmiştir. Bakterilerin üremesini önlemek için 30 mg/l streptomisin ilave edilmiştir. Daha sonra steril Petri kaplarına 15-20 ml olarak dökülmüştür [8].

**d) Malt Ekstrakt Agar:**

Malt ekstraktı	30.0 g
Pepton (Mikolojik)	5.0 g
Agar	15.0 g
Damıtık su	1000 ml

Dematiaceous Hyphomycetes grubuna ait olan fungusların, *Aspergillus* ve *Penicillium* cinslerinin tanımlanması amacıyla kullanılmıştır [144]. Hazır şekilde satılan besiyerinden 1000 ml distile su için 48 g kullanılmıştır. 121°C 'de 20 dakika tutularak steril edilmiştir. Bakterilerin üremesini önlemek için 30 mg/l streptomisin ilave edilmiştir [160].

**4.2. Metod**

Bu çalışmada esnasında örnek alımı, steril olup uzun süre sterilliğini muhafaza edebilen ve kolaylıkla taşınan besiyersiz eküvyonlar ile gerçekleştirilmiştir. Eküvyonun ucunda

bulunan pamuk kısım, örneğin alındığı yüzeye kuvvetlice bastırılmış ve böylece yüzeydeki mikrofungusların pamuk ucuna tamamen geçmesi sağlanmıştır. Örnekler alınırken eküvyon çubuk üst kısmından tutularak hiçbir yere temas ettirilmeden tüpüne yerleştirilip hızlı bir şekilde laboratuvara ekim için götürülmüştür.

#### **4.2.1. İzolasyon**

Laboratuvara getirilen örnekler 30 mg/l Rose-Bengal ve 30 mg/l streptomisin ilaveli Pepton Dekstroz Agara ekimleri yapılmış olup, oda sıcaklığında (22-26°C) 7-10 gün inkübasyona bırakılmıştır [161]. Besiyerine eklenen Rose-Bengal, *Rhizopus* ve *Trichoderma* gibi hızlı üreyebilen mikrofungusların üremesini yavaşlatmak; streptomisin antibiyotiği ise besiyerine bulaşma olasılığı olan bakterilerin üremesini engellemek için kullanılmıştır [162].

Daha sonra üreyen her bir fungus kolonisinin; Patates Dekstroz Agar (PDA), Malt Ekstrakt Agar (MEA) ve Czapek's Agar (CZ) besiyerlerine nokta ekimleri yapılarak oda sıcaklığında (22-26°C' de ) inkübasyona bırakılmış ve 7-14 gün sonra saf koloniler elde edilmiştir [8].

İnkübasyon süresi sonunda cinslere özgü besiyeri içeren Petrilerdeki mikrofungus kolonilerinin;

#### **Makroskobik olarak;**

- Koloni çapı,
- Koloni tekstürü,
- Koloni şekli,
- Kolonin üstten ve alttan rengi,
- Sporulasyon,
- Zonasyon,
- Eksudasyon,
- Pigmentasyon,
- Çeşitli makroskobik üreme yapılarının varlığı gibi özellikler

### **Mikroskobik olarak;**

- Stereo mikroskop ile koloni tekstürü,
- Konidilerin çıkış şekli
- Işık mikroskobu ile çeşitli kısımlarının ölçümleri,
- Çeper özellikleri,
- Çeper renkleri gibi özellikler

dikkate alınarak teşhis işlemi gerçekleştirilmiştir [144].

### **4.2.2. Preparatların hazırlanması**

Mikrofungusların mikroskobik yapılarının incelenmesi için pikrik asitle boyanmış laktofenol çözeltisi kullanılmıştır [163]. İnceleme için lam-lamel arası preparatlar hazırlanmıştır. Lam üzerine birkaç damla laktofenol damlatılarak üzerine steril öze ile alınan mikrofunguslar yerleştirilmiş ve üstleri lamel ile kapatılmıştır. Daha sonra hazırlanan preparatların saklanabilmesi için lamellerin kenarları oje ile kapatılmıştır [8].

### **4.2.3. Mikrofungusların teşhisi**

Saf kültürlerden elde edilen preparatlar mikroskopta incelenmiştir. Çalışmada Olympus Cx22 marka mikroskop kullanılmıştır. Ölçüm yapmak için oküler mikrometresi bu mikroskobun okülerine yerleştirilmiştir. Daha sonrasında ise mikrofunguslar dijital kamera ile resmedilmiş, yerli ve yabancı literatür eşliğinde teşhisleri yapılmıştır [8].

Türlerin genel teşhisinde “Food and Indoor Fungi” (Samson ve ark. 2010), “Identification of common *Aspergillus* Species” ve CBS-KNAW’in yayınladığı yayınlardan faydalanılmıştır [164]. Ayrıca *Aspergillus* türlerinin teşhisinde “The Genus *Aspergillus*” (Raper ve Fennell 1965) [165], *Alternaria* ve *Cladosporium* türlerinin teşhisinde “Dematiaceous Hyphomycetes” (Ellis, 1971) [166], *Penicillium* türlerinin teşhisinde “A Manual of the Penicillia” (Raper, Thom ve Fennell, 1949) adlı eserlerden yararlanılmıştır [167].

## 5. BULGULAR

### 5.1. İzole Edilen Funguslar ve Özellikleri

İstanbul ilinde belirlenen 5 ayrı camideki halı, duvar ve Kuran-ı Kerim’de bulunan mikrofungus yoğunluğunu tespit etmek amacıyla Ocak 2015 – Ekim 2015 arasında 10 ay boyunca yapılan çalışma sonucu 1029 koloni izole edilmiştir.

*Alternaria alternata* (Fr.) Keissl. 1912

Sistematigi [168]:

Divisio: Ascomycota

Subdivisio: Pezizomycotina

Classis: Dothideomycetes

Subclassis: Pleosporomycetidae

Ordo: Pleosporales

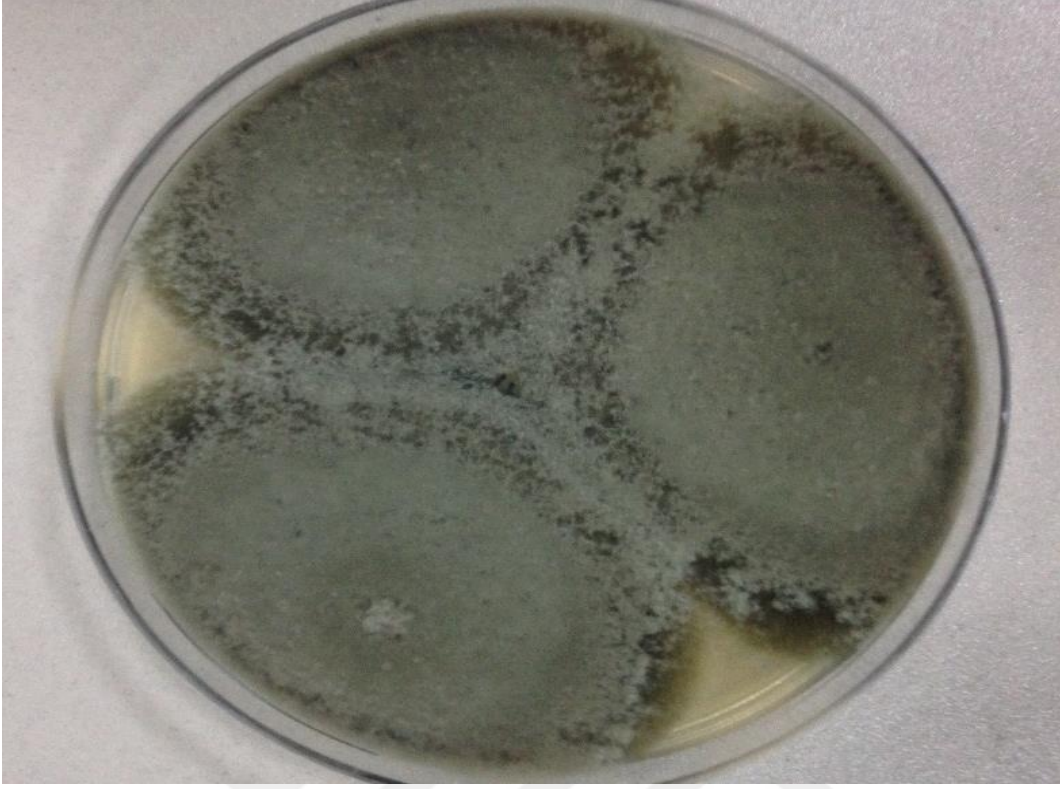
Familia: Pleosporaceae

Genus: *Alternaria*

Species: *Alternaria alternata*

Patates Dekstroz Agar kültür ortamında 25°C sıcaklığında 7 günde 7,5 cm çapında koloni oluşturmaktadır. Koloni yüzeyi kadifemsidir. Koloni rengi zeytin yeşilidir. Koloniye tersten bakıldığında ise koyu yeşil renk görülmektedir (Şekil 5.1). Konidioforlar az dallı ve düz olup, düz çepelidir. Konidioforlar 50 x 3-6 µm ölçülerindedir. Konidiler kahverengidirler. Konidiler armut, yumurta ve elipsoidal şekildedir. Konidiler 20,5 - 63 (40) x 8,5 - 17,5 (13) µm ölçülere sahiptirler (Şekil 5.2).





Şekil 5.1. *Alternaria alternata*' nın PDA' da makroskobik görüntüsü



Şekil 5.2. *Alternaria alternata*' nın mikroskobik görüntüsü (10 x 40)

*Aspergillus flavus* Link 1809

Sistematığı [168]:

Divisio: Ascomycota

Subdivisio: Pezizomycotina

Classis: Eurotiomycetes

Subclassis: Eurotiomycetidae

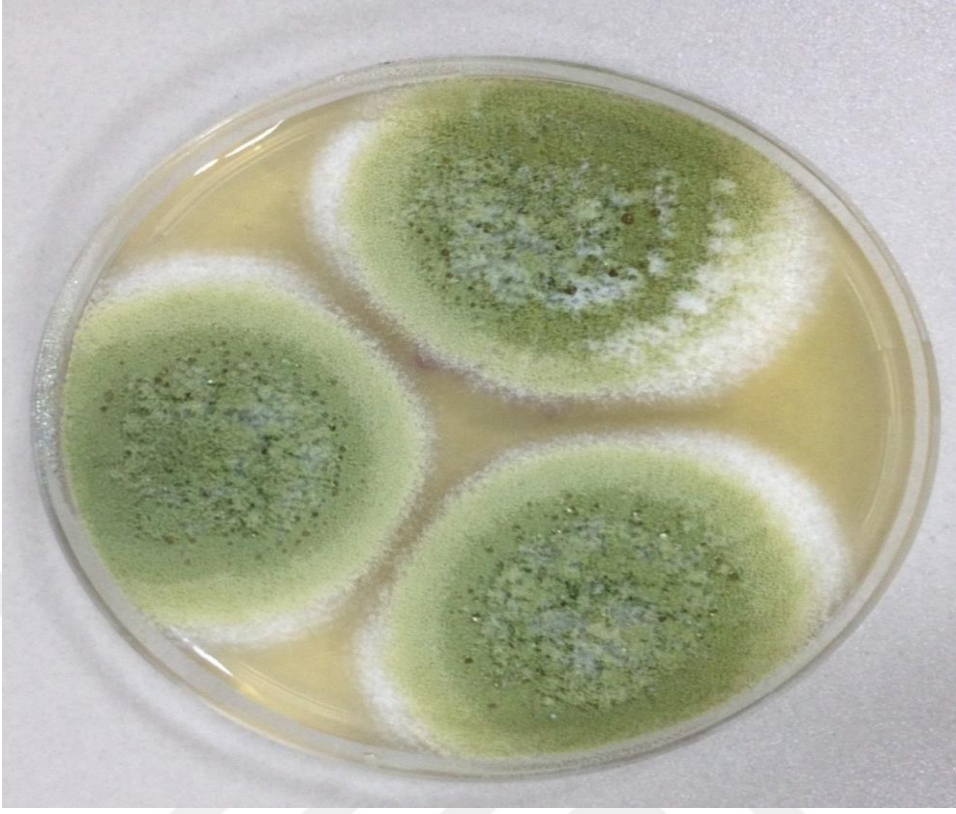
Ordo: Eurotiales

Familia: Trichocomaceae

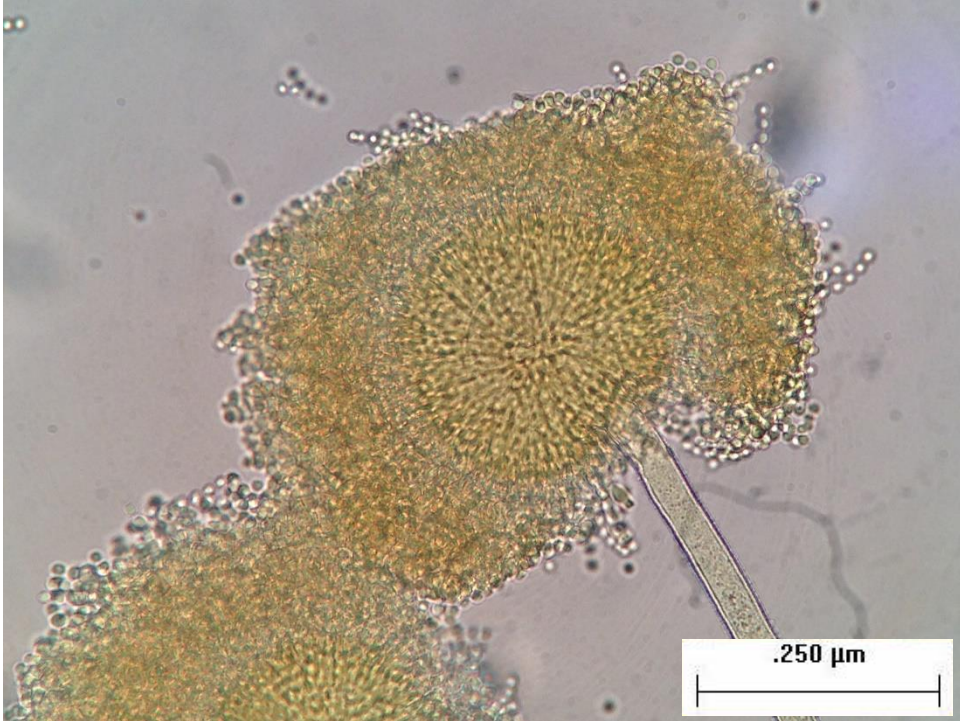
Genus: *Aspergillus*

Species: *Aspergillus flavus*

Malt Ekstrakt Agar kültür ortamında oda sıcaklığında 7 günde 50-60 mm çapında koloni oluşturmaktadır. Koloni yüzeyi önce sarı olmakla beraber daha sonra orta kısımları yeşil renk almaktadır. Eksudasyon var ise genellikle renksiz ya da sarımsı-kahverengi olmaktadır. Ters yüzeyi ise sarımsı-kahverengi olmaktadır. Koloni yapısı çeşitlilik gösterir, fakat 2-3 mm derinlikte ve tüyümsüdür (**Şekil 5.3**). Konidioforlar kalın ve uzun olup, 2 - 2,5 mm uzunluğunda, 10-20 µm çapındadırlar. Konidia başları ise 300 - 500 µm çapında olup ve ışınsal şekillerde yayılmaktadır. Vesiküller globoz olup, 10-65 µm çapındadır. Sterigmalar sıklıkla tek ya da iki serili olabilmektedir. Fiyalidler silindir halde uzanarak boğumlanır, 6,5 - 10 x 3 - 5 µm boyutundadır. Konidia globoz veya subgloboz yapıda olmaktadır. Boyutları ise 3,5 - 5 x 4,5 - 6 µm arasında değişebilmektedir ve çeperleri hafif pürüzlü ya da düzdür (**Şekil 5.4**).



Şekil 5.3. *Aspergillus flavus*' un MEA' da makroskobik görüntüsü



Şekil 5.4. *Aspergillus flavus*' un mikroskobik görüntüsü (10x40)

*Aspergillus fumigatus* Fresen. 1863

Sistematığı [168]:

Divisio: Ascomycota

Subdivisio: Pezizomycotina

Classis: Eurotiomycetes

Subclassis: Eurotiomycetidae

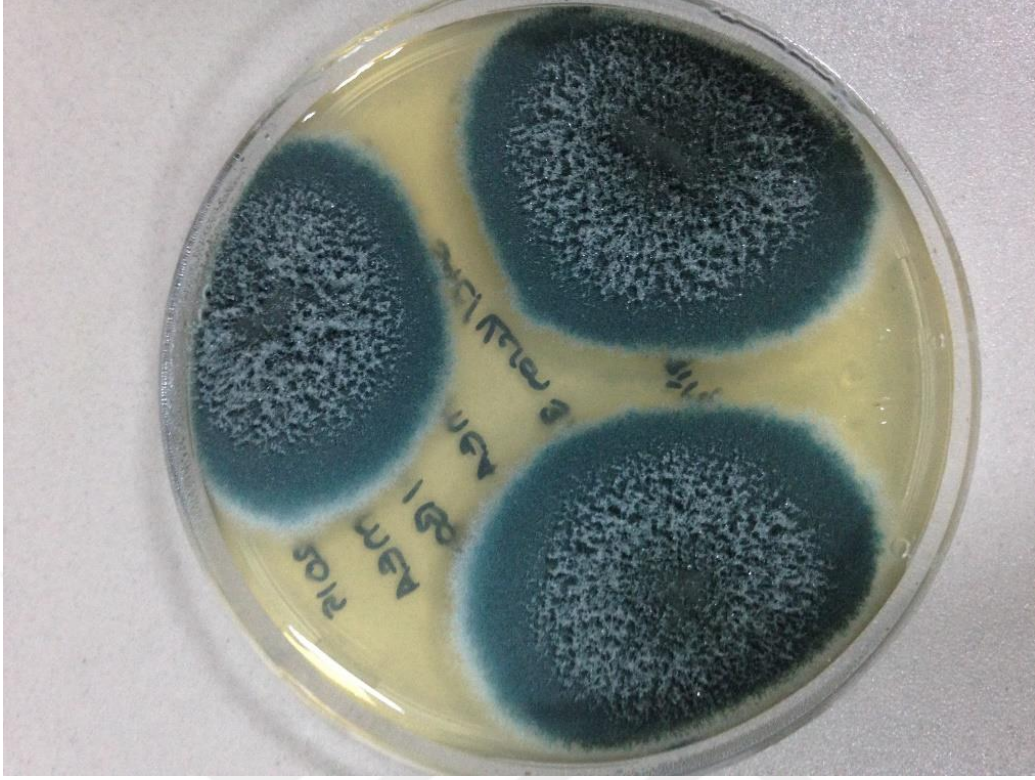
Ordo: Eurotiales

Familia: Trichocomaceae

Genus: *Aspergillus*

Species: *Aspergillus fumigatus*

Malt Ekstrakt Agarda 7 gün sonunda oda sıcaklığında 45 - 55 mm çapında koloni oluşturmaktadırlar. Koloniler koyu yeşil renktedir. Koloniler ters yüzeyden sarımsı ve koyu kahverengi görülmektedir. Koloni yapısı kadifemsidir (**Şekil 5.5**). Konidioforlar hiyalin ya da hafif renklidir. Konidioforlar pürüzsüz çepelidir ve çapları 100 - 500 x 5 - 8 µm arasındadır. Konida başları 100-500 µm çapa sahiptir. Konidia globoz ya da subgloboz yapıda olup kalın çepelidir ve ölçüleri 2,5 - 3 µm arasında değişmektedir. Konidia yeşil renklidir. Fiyalidler 6 - 8 x 2 - 3 µm boyutundadır (**Şekil 5.6**).



Şekil 5.5. *Aspergillus fumigatus*' un MEA' da makroskobik görüntüsü



Şekil 5.6. *Aspergillus fumigatus*' un mikroskobik görüntüsü (10 x 40)

*Emericella nidulans* (Eidam) Vuill. 1927

Sistematığı [168]:

Divisio: Ascomycota

Subdivisio: Pezizomycotina

Classis: Eurotiomycetes

Subclassis: Eurotiomycetidae

Ordo: Eurotiales

Familia: Trichocomaceae

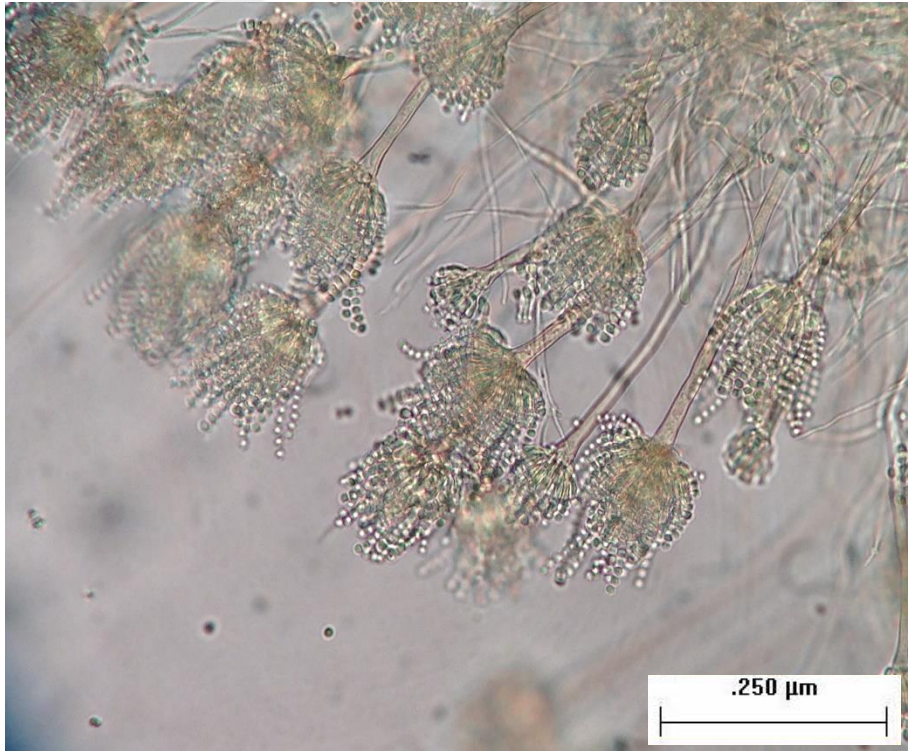
Genus: *Aspergillus*

Species: *Emericella nidulans*

Malt Ekstrakt Agar kültür ortamında 25°C sıcaklığında 7 günde 53-65 mm çapında koloni oluşturmaktadır. Koloni rengi koyu yeşildir ve tersi renksiz, kırmızımsı kahve ya da koyu kahverengidir (**Şekil 5.7**). Konidioforlar, (35)70 - 150(210) x 3 - 6(7) µm çapları arasındadır ve düz duvarlıdır. Konidium 3-4 µm ölçülerinde, küresel ve düzden pürüzlüye değişir. Fialidler 5 - 8(9) x 2 - 3 µm ölçülerindedir. Askus 8 sporlu ve yarıklıdır. Askosporlar, 4 - 6 x 3 - 4 µm'dir. İki hafta içinde olgunlaşırlar, kırmızıdan mora değişken renkte ve düz duvarlıdırlar (**Şekil 5.8**).



Şekil 5.7. *Emericella nidulans*' in MEA' da makroskobik görüntüsü



Şekil 5.8. *Emericella nidulans*' in mikroskobik görüntüsü (10 x 40)

*Aspergillus niger* Tiegh. 1867

Sistematığı [168]:

Divisio: Ascomycota

Subdivisio: Pezizomycotina

Classis: Eurotiomycetes

Subclassis: Eurotiomycetidae

Ordo: Eurotiales

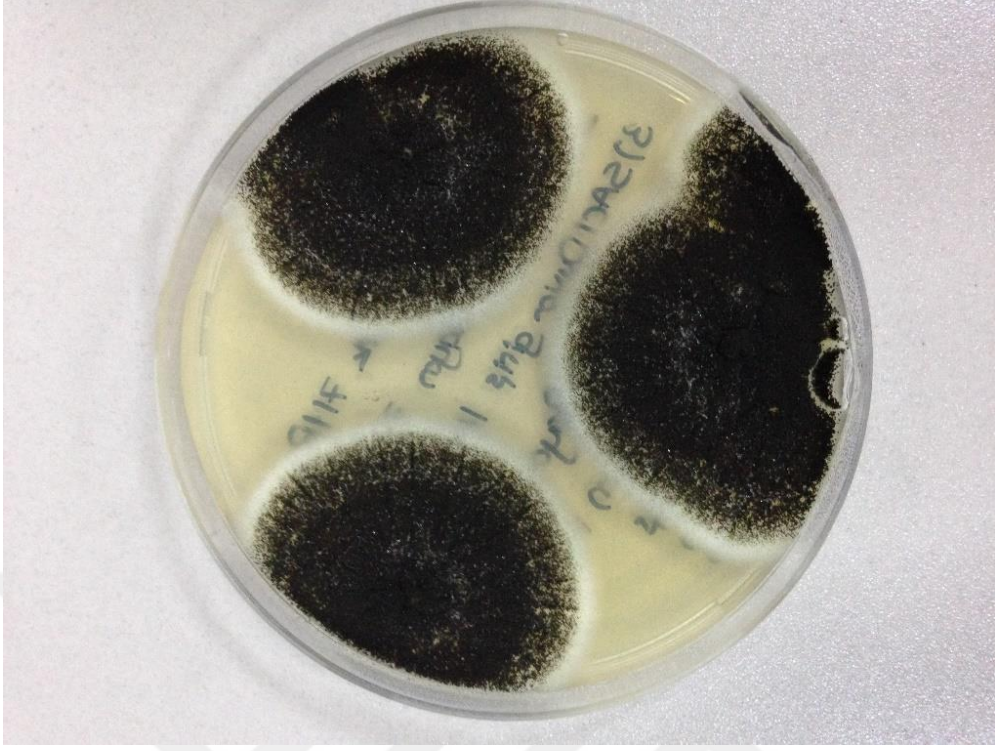
Familia: Trichocomaceae

Genus: *Aspergillus*

Species: *Aspergillus niger*

Malt Ekstrakt Agar kültür ortamında 25°C sıcaklığında 7 günde 60 -70 mm çapında koloni oluşturmaktadır. Koloniler koyu kahverengi ve siyaha yakındır. Eksudasyon olması durumunda ise hiyalinden kırmızıya kadar çeşitli renklerde olabilmektedir. Koloninin ters yüzeyi ise soluk sarı ya da kahverengi olabilmektedir. Koloni yapısı kadifemsi ve üst katmanı yünümsüdür (Şekil 5.9). Konidioforlar uzun, kalın ve pürüzsüzdür. Çapları 16 - 22 µm, boyları ise 2 - 2,5 mm arasında değişmektedir. Vesiküller globoz yapıda olup ölçüleri 3,5 - 4,5 µm arasında değişmektedir. Konidia başları ışınımsaldır ve çeperleri düz veya hafif pürüzlüdür. Fialidler silindir şekilde uzanarak boğumlanır ve 7 - 10 x 3 - 3,5 µm boyutundadır (Şekil 5.10).





Şekil 5.9. *Aspergillus niger*' in MEA' da makroskobik görüntüsü



Şekil 5.10. *Aspergillus niger*' in mikroskobik görüntüsü (10 x 40)

*Aspergillus parasiticus* Speare 1912

Sistematığı [168]:

Divisio: Ascomycota

Subdivisio: Pezizomycotina

Classis: Eurotiomycetes

Subclassis: Eurotiomycetidae

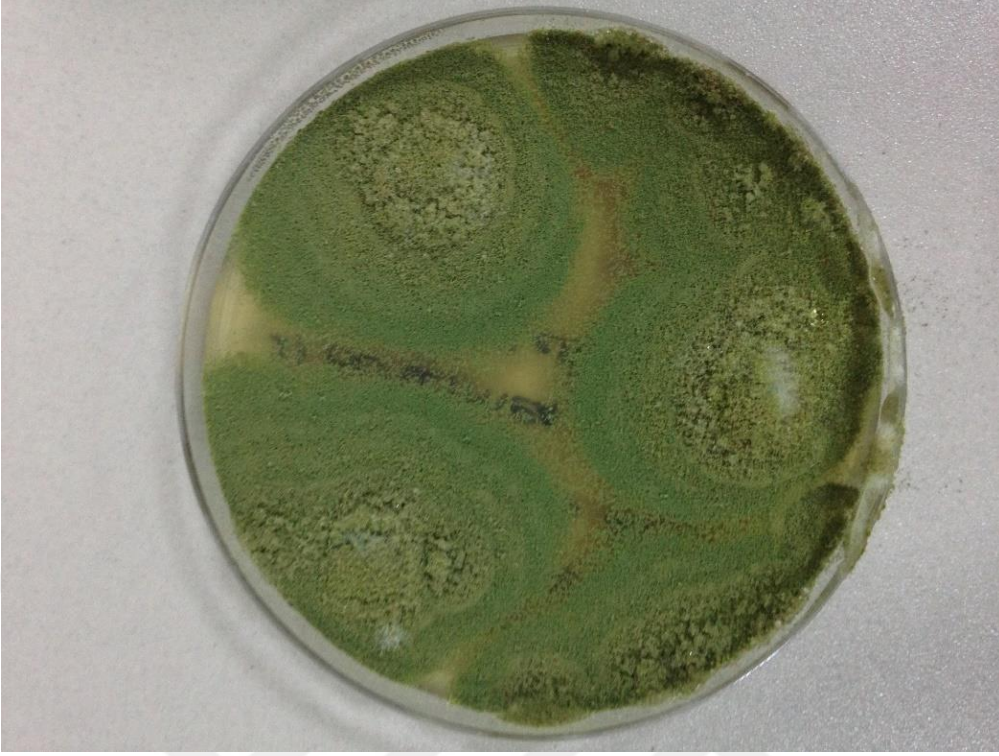
Ordo: Eurotiales

Familia: Trichocomaceae

Genus: *Aspergillus*

Species: *Aspergillus parasiticus*

Malt Ekstrakt Agar kültür ortamında 25°C sıcaklığında 7 günde 50-70 mm çapında hızlı bir şekilde büyüyerek koloni oluşturmaktadır. Koloniler koyu yeşil renkte olmaktadır. Koloninin ters yüzeyi ise sarı ya da soluk yeşil tonlarında olabilmektedir. Koloniler genellikle tüylümsüdür. Eksudasyon olması durumunda ise renksiz olarak gözlemlenmektedir (Şekil 5.11). Konidioforlar kalın, uzun ve kalın çepelidir. Konidiofor çepelleri ise 300 - 700 x 10 - 20 µm'dir. Konidia başları ışınsal şekilde yayılma göstermekle beraber çapları 300 - 500 µm olarak ölçülmüştür. Fiyalidler silindir şekilde uzanarak boğumlanır ve 7 - 9 x 3 - 4 µm boyutundadır. Konidia globoz yapıda olmaktadır ve çepelleri pürüzsüzdür. Boyutları ise 3,5 - 5,5 µm arasında değişebilmektedir (Şekil 5.12).



**Şekil 5.11.** *Aspergillus parasiticus*' un MEA' da makroskobik görüntüsü



**Şekil 5.12.** *Aspergillus parasiticus*' un mikroskobik görüntüsü (10 x 40)

*Aspergillus sydowii* (Brainer & Sartory) Thom & Church 1926

Sistematığı [168]:

Divisio: Ascomycota

Subdivisio: Pezizomycotina

Classis: Eurotiomycetes

Subclassis: Eurotiomycetidae

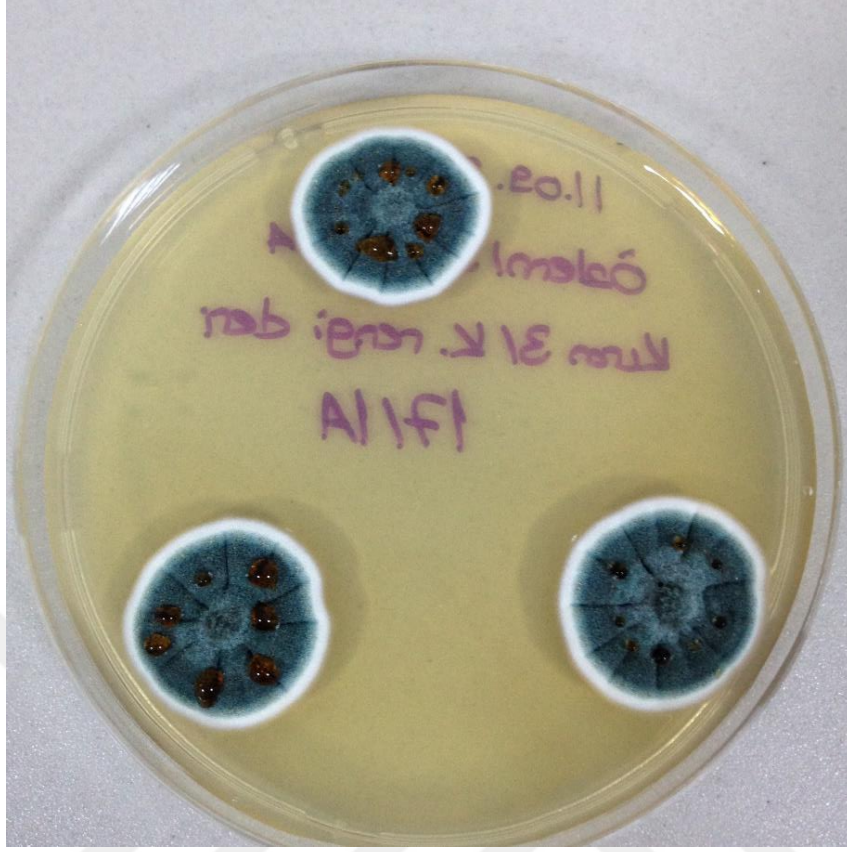
Ordo: Eurotiales

Familia: Trichocomaceae

Genus: *Aspergillus*

Species: *Aspergillus sydowii*

Malt Ekstrakt Agar kültür ortamında 22-30 mm çapında koloni meydana getirirler. Koloniler mavimsi yeşil olup koloni yapısı kadifemsidir (Şekil 5.13). Konidioforlar hiyalin ya da hafif renkli olup duvarları pürüzsüzdür. Konidoforların çeperleri ise 100 - 500 x 5 - 8 µm arasında değişmektedir. Konidial başlar ışımsal olarak yayılmaktadır ve çapları 100 - 150 µm arasındadır. Konidia renksizdir ve globoz ya da subgloboz yapı gösterirler. Konidia çapları 2,5 - 4 µm arasındadır. Fiyalidler ise 5 - 7(-10) x 2 - 3,5 µm arasında değişmektedir (Şekil 5.14).



Şekil 5.13. *Aspergillus sydowii*' nin MEA' da makroskobik görüntüsü



Şekil 5.14. *Aspergillus sydowii*' nin mikroskobik görüntüsü (10 x 40)

*Chaetomium globosum* Kunze 1817

Sistematığı [168]:

Divisio: Ascomycota

Subdivisio: Pezizomycotina

Classis: Sordariomycetes

Subclassis: Sordariomycetidae

Ordo: Sordariales

Familya: Chaetomiaceae

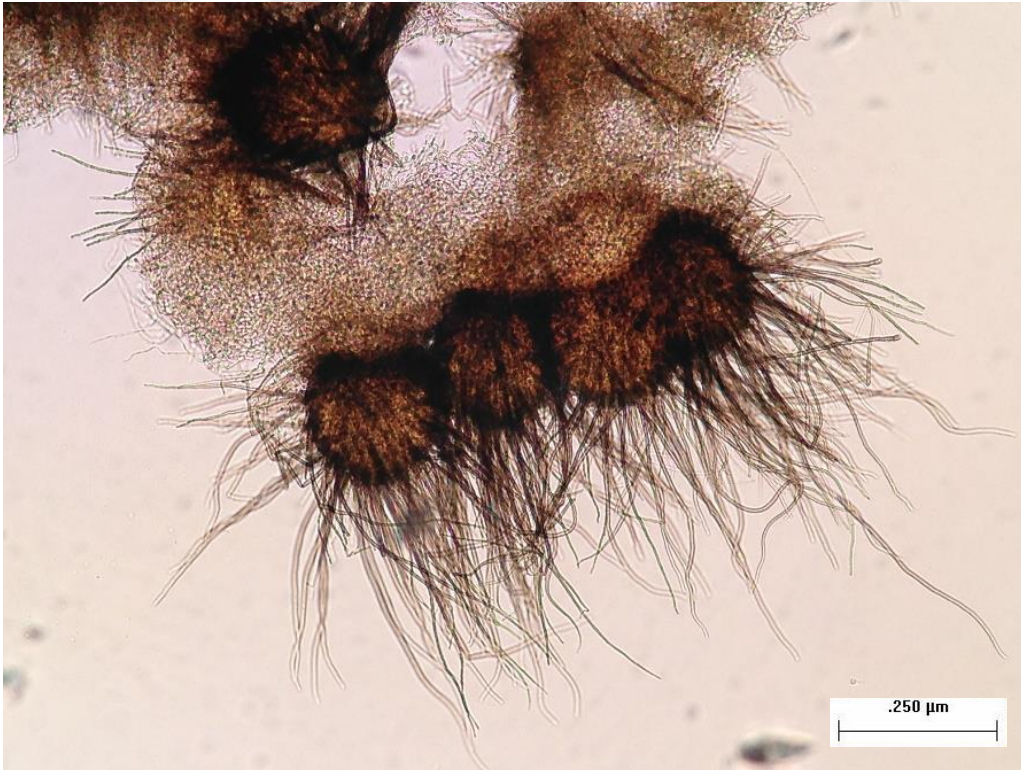
Genus: *Chaetomium*

Species: *Chaetomium globosum*

Malt Ekstrakt Agar kültür ortamında 25°C sıcaklığında 7 günde 40-75 mm çapında koloni oluşturmaktadır. Koloni rengi zeytinimsi yeşil - grimsi şekilde gözlenmektedir. Ters yüzeyi koyu kahverengidir (**Şekil 5.15**). Askomata koyu kahverengimsi - siyahımsı renkte olup ovaldir ve çapları koyu renkli saçımsı hif uzantıları ile genellikle 150 - 220(-350) µm arasındadır. Saçlar koyu duvarlı olup; sayısız, bölmeli, dalsız, pigmentli, sivri olabilmektedir. Askosporlar kahverengi, limon şeklinde olup 9 - 11 x 7 - 8,5 µm çapa sahiptir (**Şekil 5.16**).



Şekil 5.15. *Chaetomium globosum*' un MEA' da makroskobik görüntüsü



Şekil 5.16. *Chaetomium globosum*' un mikroskobik görüntüsü (10 x 40)

*Cladosporium cladosporioides* (Fresen). G.A. de Vries 1952

Sistematığı [168]:

Divisio: Ascomycota

Subdivisio: Pezizomycotina

Classis: Dothideomycetes

Subclassis: Dothideomycetidae

Ordo: Capnodiales

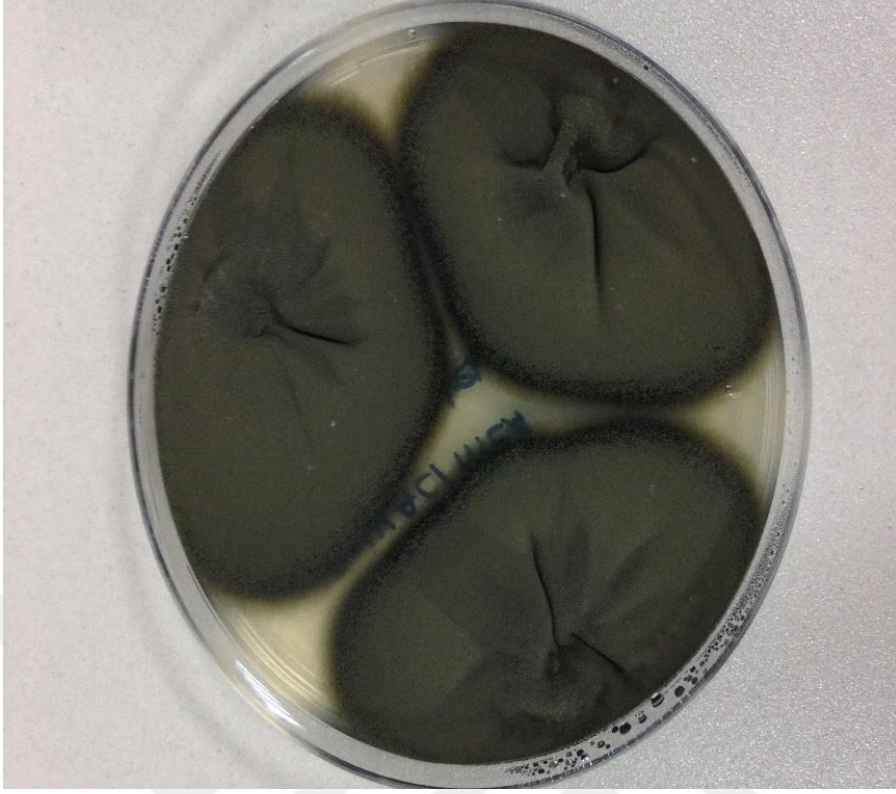
Familia: Cladosporiaceae

Genus: *Cladosporium*

Species: *Cladosporium cladosporioides*

Malt Ekstrakt Agar kültür ortamında 25°C sıcaklığında 7 günde 20 mm çapında büyüyerek koloni oluştururlar. Koloni rengi zeytin yeşili bazen de zeytin kahverengimsi renge olabilmektedir. Petri kabına tersten bakıldığında ise koyu yeşil - siyah renk görünümündedir (**Şekil 5.17**). Konidioforlar kahverengidir. Boyları 350 µm olmakla birlikte çapları 2-6 µm arasındadır. Konidiler zeytin kahverenginde olup bölmesiz ya da tek bölmelidirler. Limon ya da elipsoidal şekilleri vardır. Ölçüleri 5 - 11 x 2 - 5 (8,5x4) µm arasında değişmektedir (**Şekil 5.18**).





Şekil 5.17. *Cladosporium cladosporioides*' in MEA' da makroskobik görüntüsü



Şekil 5.18. *Cladosporium cladosporioides*' in mikroskobik görüntüsü (10 x 40)

*Cladosporium sphaerospermum* Penz. 1882

Sistematığı [168]:

Divisio: Ascomycota

Subdivisio: Pezizomycotina

Classis: Dothideomycetes

Subclassis: Dothideomycetidae

Ordo: Capnodiales

Familia: Cladosporiaceae

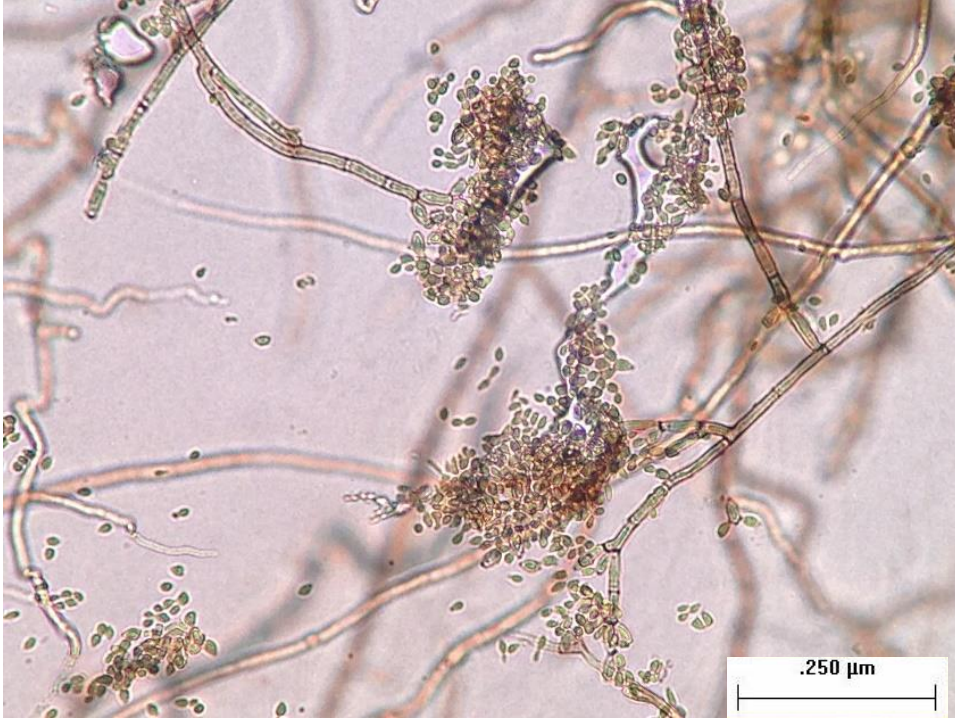
Genus: *Cladosporium*

Species: *Cladosporium sphaerospermum*

Malt Ekstrakt Agarı kültür ortamında 25°C sıcaklığında 7 günde 8-18 mm çapında büyüyerek koloni oluştururlar. Koloniler düzgün olup kadifemsi yapıdadır. Koloni, grimsi kahverengi, zeytinimsi yeşil renktedir. Tersten koyu kahverengi, siyahımsı kahverengi renkte görülürler (**Şekil 5.19**). Konidioforlar, normalde 45-130 µm olmakla beraber maksimum 300 µm ulaşabilirler. Kalınlığı 3-4 µm arasındadır. Konidioforlar, zeytin kahverengisidir. Konidia globoz ve subgloboz yapıdadır. Küresel şekilde ve bölmesiz olabilir. 3 - 4,5 x 3,5 - 4 µm boyutundadır ve koyu kahve ya da zeytin kahverengi renktedir (**Şekil 5.20**).



Şekil 5.19. *Cladosporium sphaerospermum*' un MEA' da makroskobik görüntüsü



Şekil 5.20. *Cladosporium sphaerospermum*' un mikroskobik görüntüsü (10 x 40)

*Eurotium herbariorum* (Weber ex F.H. Wigg.) Link ex Nees 1816

Sistematığı [168]:

Divisio: Ascomycota

Subdivisio: Pezizomycotina

Classis: Eurotiomycetes

Subclassis: Eurotiomycetidae

Ordo: Eurotiales

Familia: Trichocomaceae

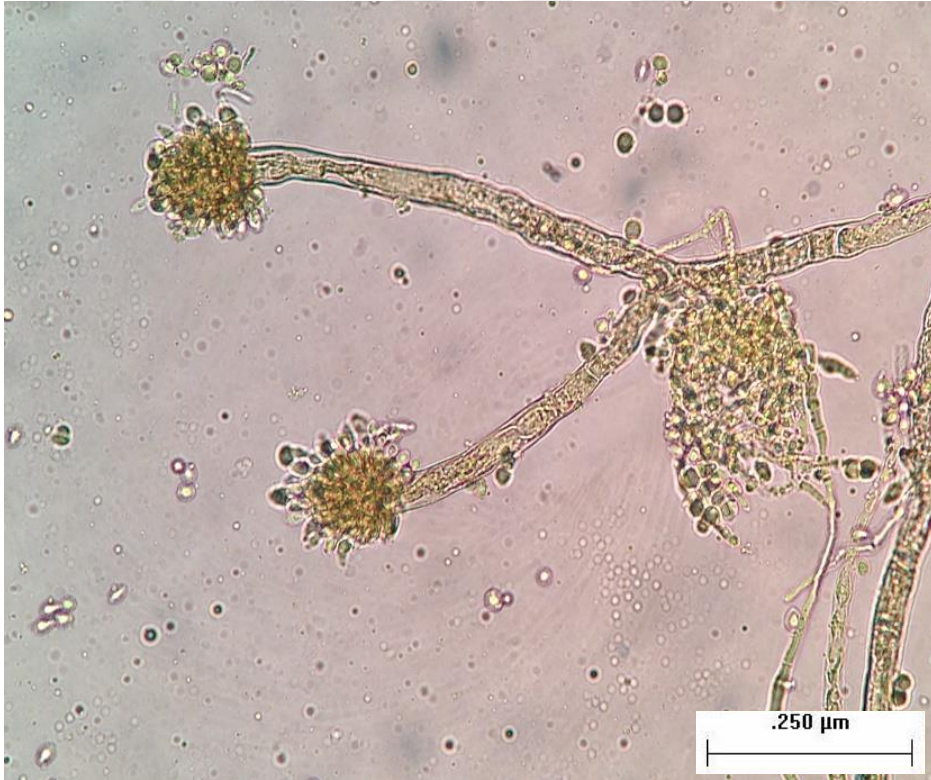
Genus: *Eurotium*

Species: *Eurotium herbariorum*

Malt Ekstrakt Agar kültür ortamında 25°C sıcaklığında 10 - 18 mm çapında koloni meydana gelir. Koloniler sarımsı renkte olup kadifemsidir. Koloniler tersten sarı - kahverengimsi bir görünüşe sahiptir (**Şekil 5.21**). Askomata sarı renkte olup uzunluğu 75 - 100(-125) µm olarak ölçülmüştür. Askuslar globoz ya da subgloboz halde olabilirler ve uzunluğu 10 - 12 µm olarak ölçülmüştür. Askosporlar pürüzsüzdür ve göze çarpmayan kırışıklıklara sahiptirler. Askokarp ölçüleri 4,8 - 5,6 x 3,8 - 4,4 µm olarak hesaplanmıştır. Konidioforlar renksiz ve pürüzsüz duvarlı olup çapları 500 - 1000 x 5 - 10(-20) µm olarak ölçülmüştür. Fialidler kısa boyunludur ve silindir şeklindedir. Konidia ise renksizdir (**Şekil 5.22**).



Şekil 5.21. *Eurotium herbariorum*' un MEA' da makroskobik görüntüsü



Şekil 5.22. *Eurotium herbariorum*' un mikroskopik görüntüsü (10 x 40)



**Şekil 5.23.** *Eurotium herbariorum*' un askomata mikroskopik görüntüsü

***Mucor*** Fresen (1850)

Sistematığı [168]:

Divisio: Zygomycota

Subdivisio: Mucoromycotina

Classis: Incertae sedis

Ordo: Mucorales

Familia: Mucoraceae

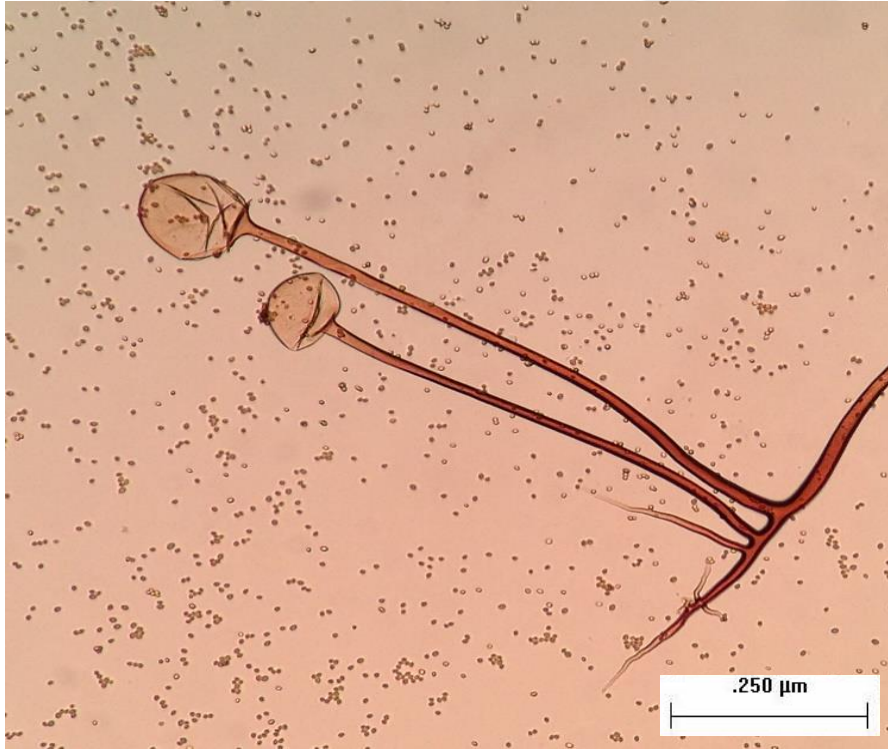
Genus: *Mucor*

Species: *Mucor* sp.

Malt Ekstrakt Agar kültür ortamında 7 günde 25°C sıcaklığında Petri kabını tamamen dolduracak şekilde koloni oluştururlar. 20 mm kadar yükseklikte havai hif meydana getirirler (Şekil 5.24). Sporangioforlar dik biçimdedir. Sporangiosporlar subgloboz olup düz çepelidirler. Çapları 5,5 - 8 x 4 - 6 µm arasındadır. Sporangiumlar önce şeffaf olup daha sonra kahverengimsi bir renk alırlar (Şekil 5.25).



Şekil 5.24. *Mucor* sp.' nin MEA' da makroskobik görüntüsü



Şekil 5.25. *Mucor* sp.' nin mikroskobik görüntüsü (10 x 40)

*Penicillium citreonigrum* Dierckx 1901

Sistematığı [168]:

Divisio: Ascomycota

Subdivisio: Pezizomycotina

Classis: Eurotiomycetes

Subclassis: Eurotiomycetidae

Ordo: Eurotiales

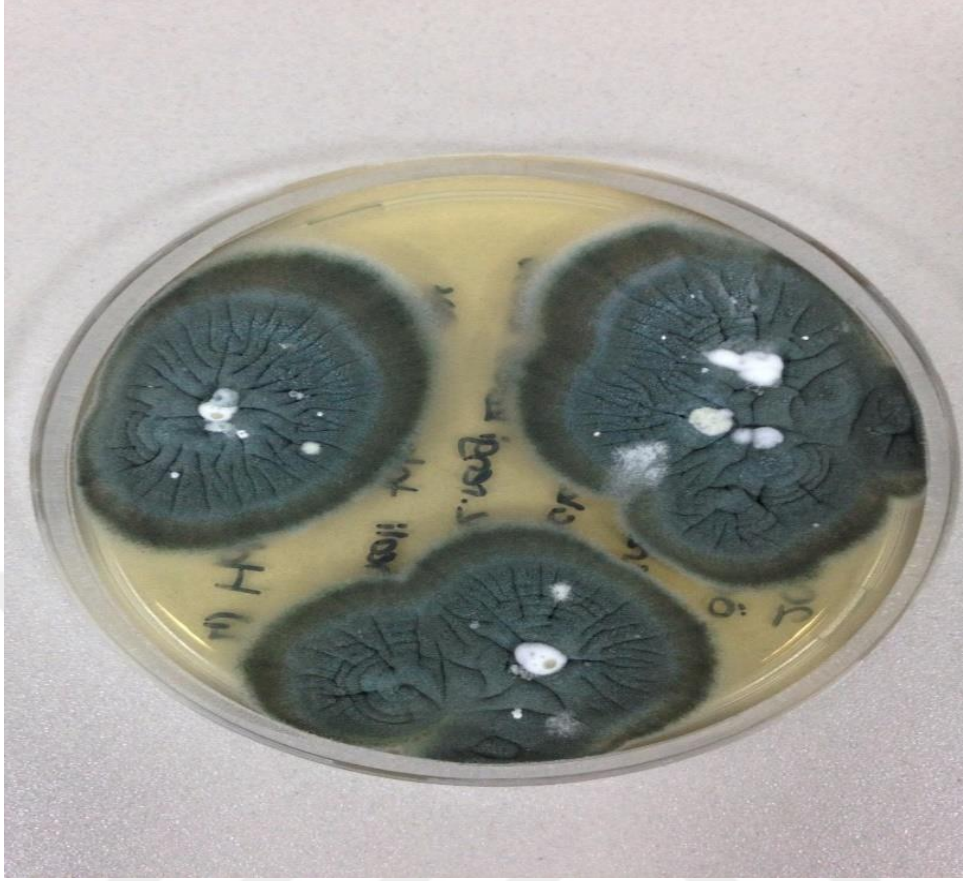
Familia: Trichocomaceae

Genus: *Penicillium*

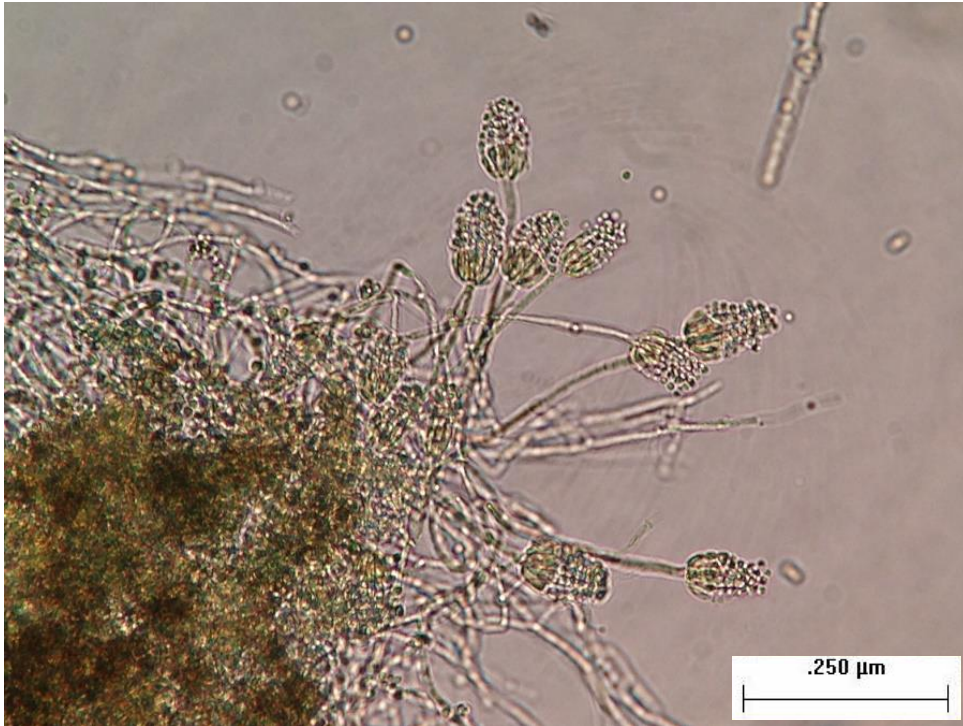
Species: *Penicillium citreonigrum*

Malt Ekstrakt Agar kültür ortamında 25°C sıcaklığında 22-30 mm çapında koloni meydana gelir. Koloni yüzeyi kadifemsidir. Koloni rengi mavi - yeşildir (**Şekil 5.26**). Konidioforlar kısa çapları 70 - 120 x 1,8 - 2,2 µm olarak ölçülmüştür. Konidioforlar monoverisillat olup bazen bimetulat olabilirler. Saplar pürüzsüz duvara sahiptir. 5-8 fiyalidler mevcuttur. Fiyalidler silindir şeklinde olup çapları 5 - 12 x 1,8 - 2,5 µm ölçülmüştür. Konidia globoz ya da subgloboz yapıdadır. Konidia çapları 1,8 - 2,8 µm olarak ölçülmüş olup, pürüzsüz duvarlıdır ya da hafif pürüzlüdür (**Şekil 5.27**).





Şekil 5.26. *Penicillium citreonigrum*' un MEA' da makroskobik görüntüsü



Şekil 5.27. *Penicillium citreonigrum*' un mikroskobik görüntüsü (10 x 40)

*Penicillium citrinum* Thom 1910

Sistematığı [168]:

Divisio: Ascomycota

Subdivisio: Pezizomycotina

Classis: Eurotiomycetes

Subclassis: Eurotiomycetidae

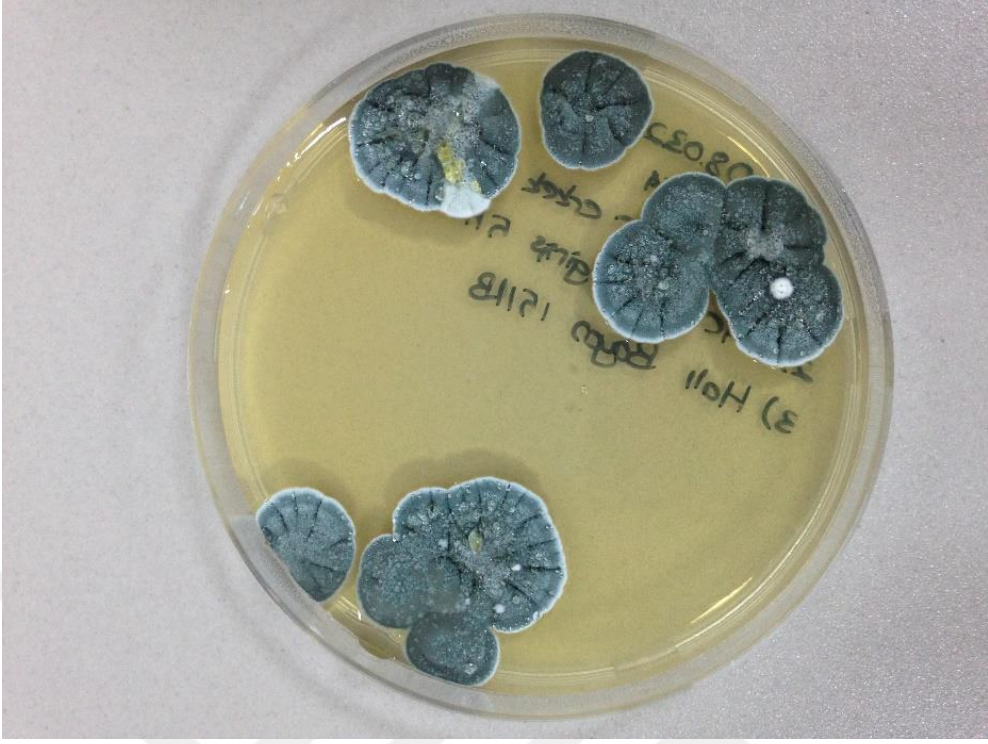
Ordo: Eurotiales

Familia: Trichocomaceae

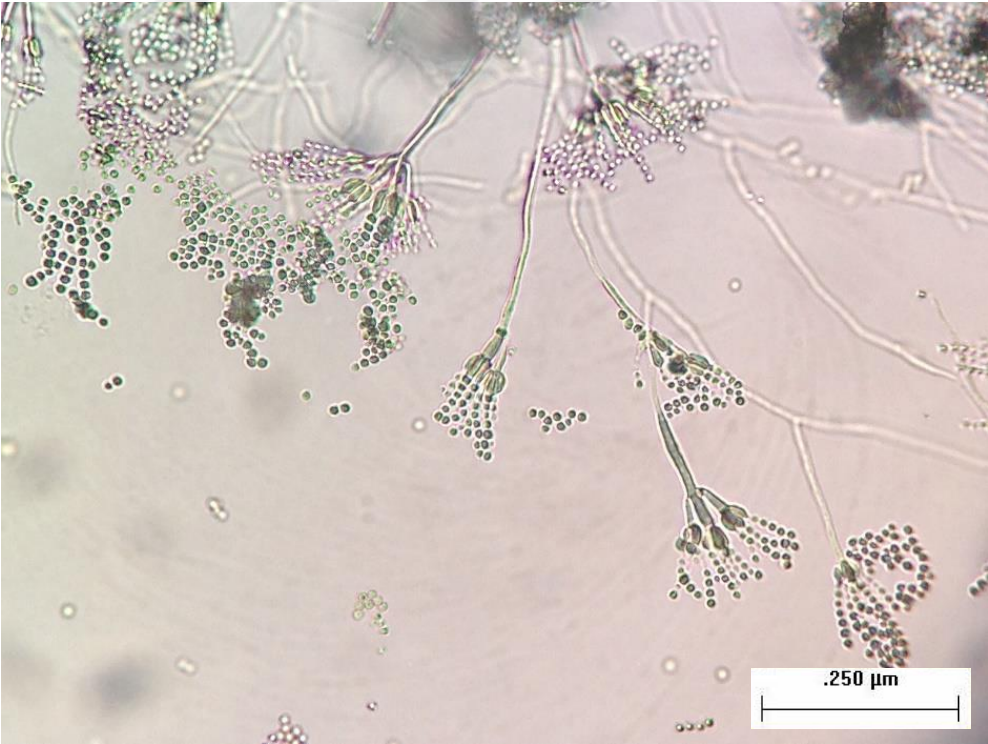
Genus: *Penicillium*

Species: *Penicillium citrinum*

Malt Ekstrakt Agar kültür ortamında 25°C sıcaklığında 7 günde 14-18 mm, nadiren 22 mm çapında büyüyerek koloni oluştururlar. Koloni yüzeyi kadifemsidir. Koloni kenarları gri mavi, diğer yerlerde mat yeşil, tersi soluk kahveden koyu sarı kahverengiye değişir (Şekil 5.28). Konidioforlar 200 x 2,2 - 3 µm çapında olup duvarları düzdür. Fiyalidler 7 - 8(-12) µm çapındadır. Konidium 2,2 - 3,0 µm ölçülerinde, düz veya pürüzlü duvarlıdır (Şekil 5.29).



Şekil 5.28. *Penicillium citrinum*' un MEA' da makroskobik görüntüsü



Şekil 5.29. *Penicillium citrinum*' un mikroskopik görüntüsü (10 x 40)

***Penicillium palitans*** Westling 1911

Sistematığı [168]:

Divisio: Ascomycota

Subdivisio: Pezizomycotina

Classis: Eurotiomycetes

Subclassis: Eurotiomycetidae

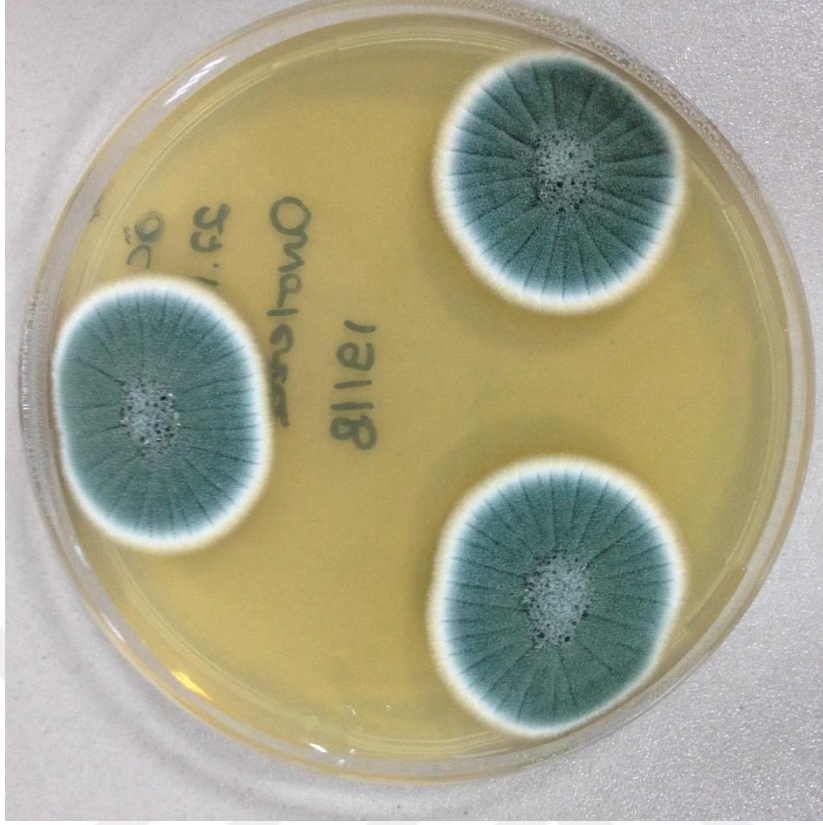
Ordo: Eurotiales

Familia: Trichocomaceae

Genus: *Penicillium*

Species: *Penicillium palitans*

Malt Ekstrakt Agar kültür ortamında 25°C sıcaklığında 7 günde 21-31 mm çapında hızlı bir şekilde büyüyen koloni oluştururlar. Koloniler düzgün yapıda olup dıştan beyaz halka ile çevrilidir. Merkeze doğru ise açık yeşil renk gözlemlenir. Tersten bej, açık sarı, sarımsı kahverengi renkte görülür. Koloniler kadifemsi olup, eksudasyon mevcut ise sarı damlacıklar halindedir (**Şekil 5.30**). Konidioforlar renksiz, kaba ve hafif pürüzlü yapıda olup tervertisillat yapıdadır. Konidioforlar 10 - 15 x 3 - 4 µm çapındadır. Fiyalidler 9 - 12 x 2,5 - 3 µm boyutundadır ve silindirik yapılar halinde uzanarak, kısa bir şekilde boğumlanırlar. Konidia subgloboz yapıdadır. 3,5 - 4,5 µm arasında değişmektedir ve pürüzsüz çeperlidir (**Şekil 5.31**).



Şekil 5.30. *Penicillium palitans*' in MEA' da makroskobik görüntüsü



Şekil 5.31. *Penicillium palitans*' in mikroskobik görüntüsü (10 x 40)

***Penicillium solitum*** Westling 1911

Sistematığı [168]:

Divisio: Ascomycota

Subdivisio: Pezizomycotina

Classis: Eurotiomycetes

Subclassis: Eurotiomycetidae

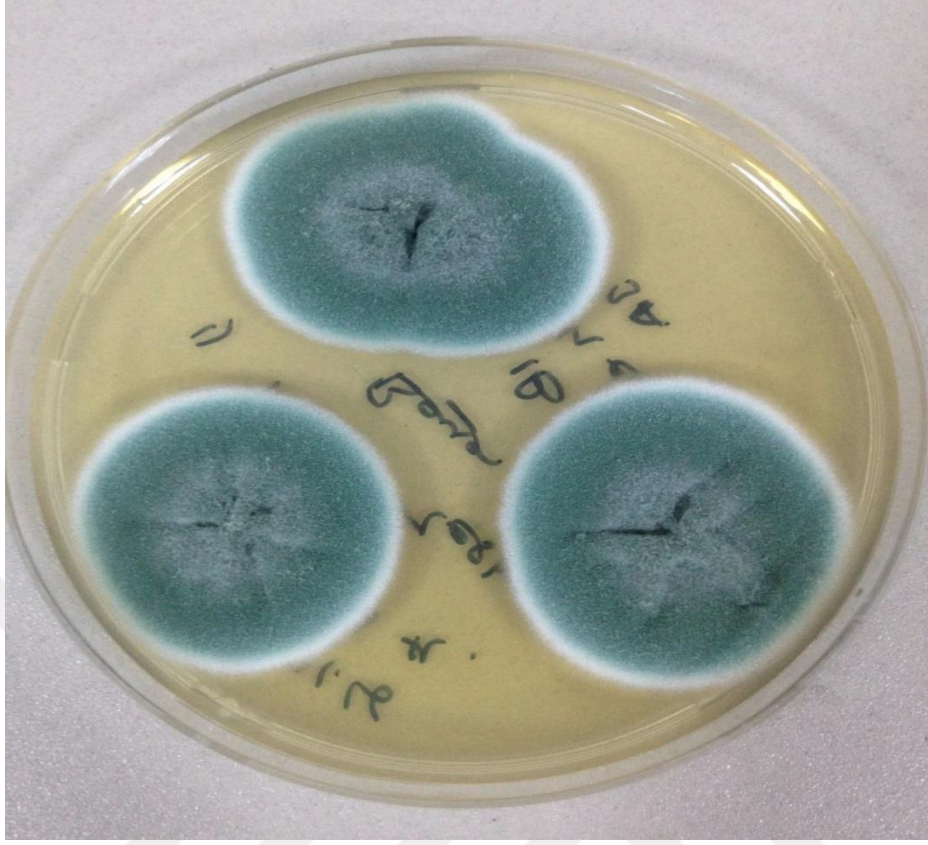
Ordo: Eurotiales

Familia: Trichocomaceae

Genus: *Penicillium*

Species: *Penicillium solitum*

Malt Ekstrakt Agar kültür ortamında 25°C sıcaklığında 7 günde 20-28 mm çapında büyüyerek koloni oluştururlar. Koloniler düzgün olup dıştan beyaz halka ile çevrilidir ve merkez kısımda mavimsi yeşil ya da koyu yeşil görülmektedir. Koloni ters yüzü ise turuncunumsu kahverengindedir. Koloniler kadifemsi olup genellikle eksudasyon görülmemektedir. Miselyum rengi ise beyaz, nadiren de açık sarı renklidir (**Şekil 5.32**). Konidioforlar renksiz, hafif pürüzlü ya da düz çeperli ve tervertisillattır. Konidioforlar 150 - 200 x 3 - 3,5 µm çapındadır. Fiyalidler silindirik yapılar halinde uzanıp ve kısa bir şekilde boğumlanırlar. Fiyalidler 9 - 11 x 2,5 - 3 µm boyutundadır. Konidia subgloboz, nadiren elipsoidal yapıdadır. 3,5 - 4,5 µm arasında değişmektedir ve düzensiz zincirler halinde oluşmaktadır (**Şekil 5.33**).



Şekil 5.32. *Penicillium solitum*' un MEA' da makroskobik görüntüsü



Şekil 5.33. *Penicillium solitum*' un mikroskobik görüntüsü (10 x 40)

***Rhizopus stolonifer*** (Ehrenberg) Vuillemin) 1902

Sistematığı [168]:

Divisio: Zygomycota

Subdivisio: Mucoromycotina

Classis: Incertae sedis

Ordo: Mucorales

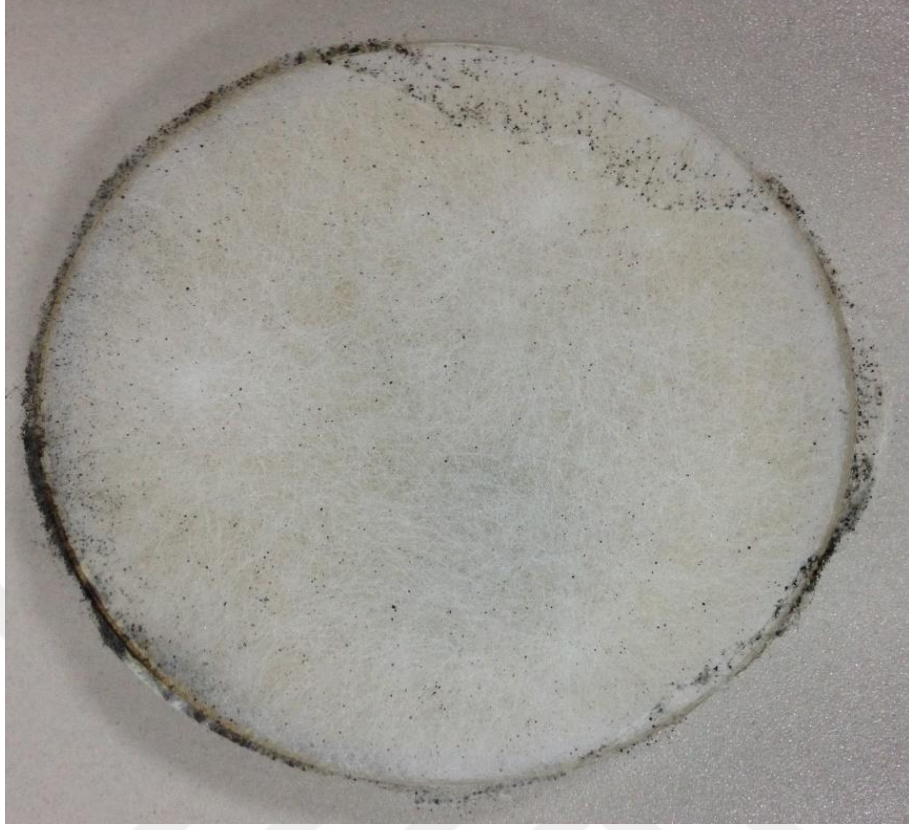
Familia: Rhizopodaceae

Genus: *Rhizopus*

Species: *Rhizopus stolonifer*

Malt Ekstrakt Agar kültür ortamında 7 günde 25°C sıcaklığında Petri kabını tamamen dolduracak şekilde koloni meydana getirirler. Beyaz miselyumları mevcuttur (**Şekil 5.34**). Sporangioforlar 1,5 - 3(4) mm uzunluğundadır. Sporangioforlar dik, basit ya da dallanmış durumdadırlar. Sporangiosporlar pürüzsüz ya da hafifçe kaba duvara sahiptir. Kolumella globoz, subgloboz ve oval yapıda olup çapı (40)70 - 160 (250) µm arasındadır. Sporangia, globaz ya da subglobaz olup (50)150 - 360 µm çapındadır. Sporangia olgunlukta siyahımsı bir renge sahiptir. Zigosporlar kahverengimsi siyah olup (75)150 - 200 µm çapındadır (**Şekil 5.35**).





Şekil 5.34. *Rhizopus stolonifer*' in MEA' da makroskobik görüntüsü



Şekil 5.35. *Rhizopus stolonifer*' in mikroskobik görüntüsü (10 x 40)

*Scopulariopsis brevicaulis* Bain. 1907

Sistematığı [168]:

Divisio: Ascomycota

Subdivisio: Pezizomycotina

Classis: Sordariomycetes

Subclassis: Hypocreomycetidae

Ordo: Microascales

Familia: Microascaceae

Genus: *Scopulariopsis*

Species: *Scopulariopsis brevicaulis*

Malt Ekstrakt Agar kültür ortamında 7 günde 25°C sıcaklığında 32 - 55 mm çapında koloni oluşturmaktadır. Koloni önce beyaz görümlü olup daha sonra kahverengiye dönüşmektedir. Ters yüzeyden bakılınca koloni kahverenginde görünmektedir (Şekil 5.36). Konidioforlar kısa ve renksiz olup 10 - 25 µm uzunluğundadır. Çapları ise 2 - 3 µm'dir. Konidiler 5 - 8 x 5 - 7 µm ölçülerine sahiptirler (Şekil 5.37).



Şekil 5.36. *Scopulariopsis brevicaulis*' in MEA' da makroskobik görüntüsü



Şekil 5.37. *Scopulariopsis brevicaulis*' in mikroskobik görüntüsü (10 x 40)

***Trichoderma longibrachiatum*** Rifai 1969

Sistematığı [168]:

Divisio: Ascomycota

Subdivisio: Pezizomycotina

Classis: Sordariomycetes

Subclassis: Hypocreomycetidae

Ordo: Hypocreales

Familia: Hypocreaceae

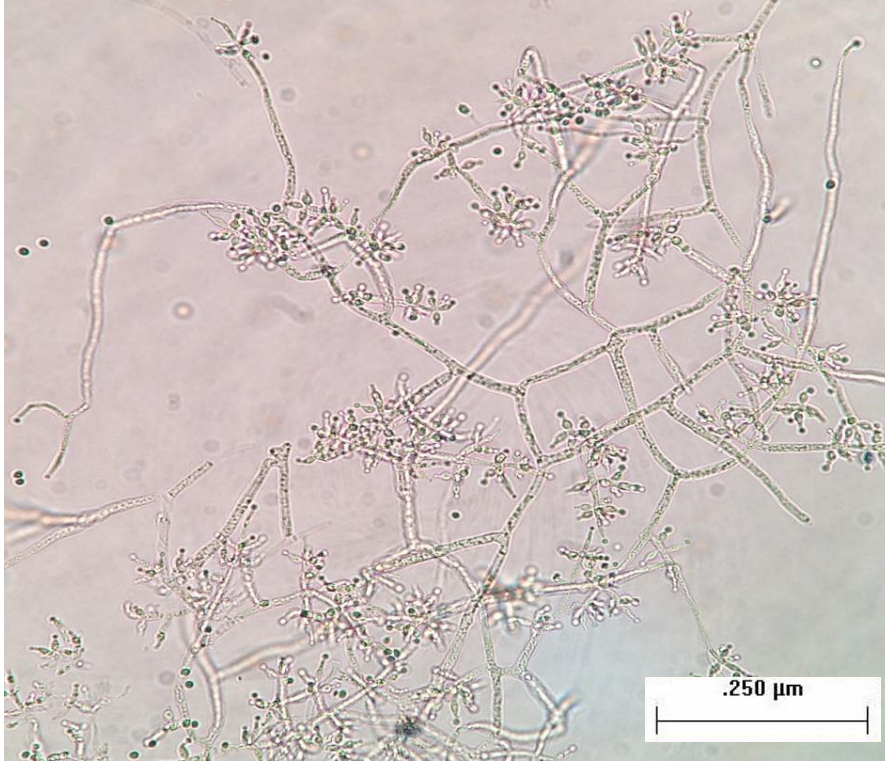
Genus: *Trichoderma*

Species: *Trichoderma longibrachiatum*

Malt Ekstrakt Agar kültür ortamında 7 günde 25°C sıcaklığında 60 mm çapında koloni oluşturmaktadır. Koloni 30 - 35°C' de tüm Petri yüzeyini kaplar ve yüzeyi koyu veya açık yeşil renge sahiptir. Koloni yüzeyinde çok fazla göze çarpmayan beyaz lekeler meydana gelir (**Şekil 5.38**). Konidioforlar ana eksenden çok yoğun ve güçlü bir şekilde çıkarlar. Fiyalidler tipik silindirik yapıda olup 5,5 - 9 µm uzunluğunda, 2 - 3,5 µm genişliğindedir. Fiyalidler sekonder dalların etrafında bulunurlar. Konidia silindirik, elipsoidal ve pürüzsüz olup 3,5 - 5 x 2 - 3 µm olarak ölçülmüşlerdir. Klamidospor mevcuttur ve globozdan subgloboza değişen yapıya sahiptir (**Şekil 5.39**).



Şekil 5.38. *Trichoderma longibrachiatum*' un MEA' da makroskobik görüntüsü



Şekil 5.39. *Trichoderma longibrachiatum*' un mikroskobik görüntüsü (10 x 40)

## 5.2. Tez Çalışmasında Elde Edilen Veriler

İstanbul'da bulunan 5 farklı caminin halılarından, duvarlarından ve Kuran-ı Kerim'lerinden alınan örneklerden 10 cinse ait toplam 19 farklı tür izole edilmiş olup, toplamda 1029 koloni incelenmiştir. Genel toplamda en fazla izole edilen mikrofungus cinsi % 53,1 ile *Aspergillus* olup, bunu % 23,7 ile *Penicillium*, % 9,13 ile *Cladosporium*, % 4,9 ile *Alternaria*, % 3,7 ile *Chaetomium*, % 2,8 ile *Trichoderma*, % 1,07 ile *Rhizopus*, % 0,9 ile *Mucor*, % 0,4 ile *Scopulariopsis* ve % 0,3 ile *Eurotium* takip etmiştir (**Tablo 5.1**).

Çalışma boyunca toplam en çok izole edilen tür % 27,1 ile *Aspergillus fumigatus* olmuştur. Bunu % 10,9 ile *Aspergillus flavus*, % 7,5 ile *Penicillium palitans*, % 6,9 ile *Penicillium citreonigrum*, % 6,4 ile *Aspergillus niger*, % 5,2 ile *Penicillium solitum*, % 5,05 ile *Aspergillus parasiticus*, % 4,9 ile *Alternaria alternata*, % 4,76 ile *Cladosporium sphaerospermum*, % 4,37 ile *Cladosporium cladosporioides*, % 3,9 ile *Penicillium citrinum*, % 3,7 ile *Chaetomium globosum*, % 2,8 ile *Trichoderma longibrachiatum*, % 2,42 ile *Aspergillus sydowii*, % 1,16 ile *Emericella nidulans*, % 1,07 ile *Rhizopus stolonifer*, % 0,9 ile *Mucor* sp., % 0,4 ile *Scopulariopsis brevicaulis* ve % 0,3 *Eurotium herbariorum* olmuştur (**Tablo 5.1**).

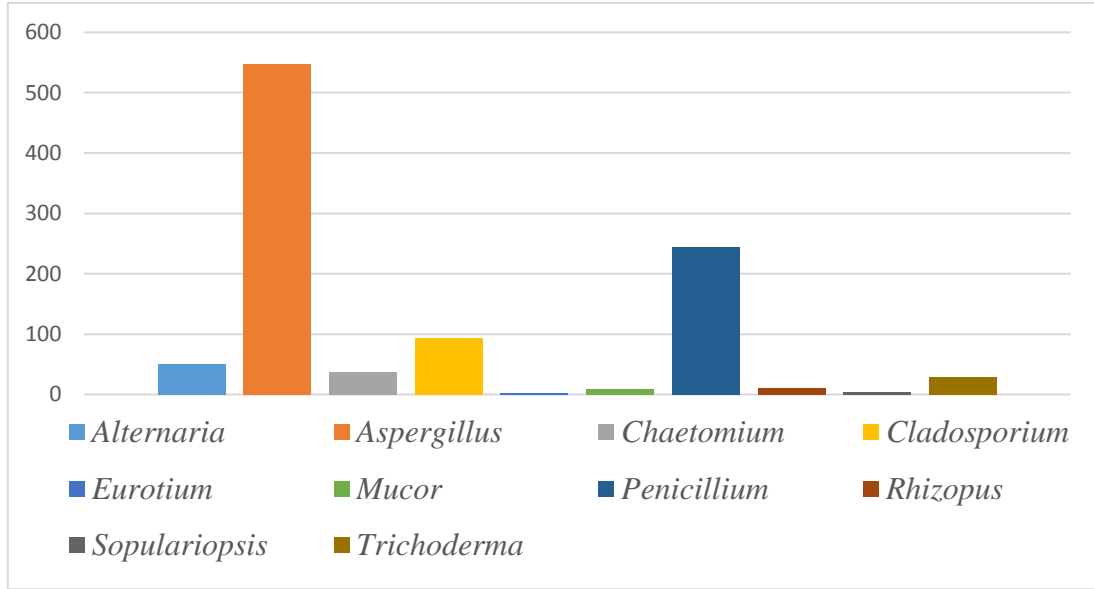
Çalışmamızda en çok mikrofungus izole edilen istasyon % 24,2 ile 5. istasyon olurken, bunu % 21,2 ile 3. istasyon, % 19,4 ile 2. istasyon, % 18,6 ile 1. istasyon ve son olarak da % 16,5 ile 4. istasyon izlemiştir (**Tablo 5.1**).

**Tablo 5.1.** Ocak 2015 - Ekim 2015 Tarihleri Arasında 5 Farklı Camiden İzole Edilen Mikrofungus Cins ve Türlerinin, Toplam Koloni Sayısı ve Yüzde Oranları

Cins ve Tür Adı	1. İstasyon	2. İstasyon	3. İstasyon	4. İstasyon	5. İstasyon	Toplam koloni sayısı	%
<b>Alternaria</b>	9	9	11	9	12	50	4,9
* <i>Alternaria alternata</i> **	9	9	11	9	12	50	4,9
<b>Aspergillus</b>	107	108	105	87	140	547	53,1
* <i>Aspergillus flavus</i> **	31	21	28	8	25	113	10,9
* <i>Aspergillus fumigatus</i> **	52	67	62	38	60	279	27,1
** <i>Emericella nidulans</i>	3	1	2	4	2	12	1,16
* <i>Aspergillus niger</i> **	9	6	7	8	36	66	6,4
** <i>Aspergillus parasiticus</i>	8	4	4	23	13	52	5,05
<i>Aspergillus sydowii</i>	4	9	2	6	4	25	2,42
<b>Chaetomium</b>	6	1	5	13	13	38	3,7
** <i>Chaetomium globosum</i>	6	1	5	13	13	38	3,7
<b>Cladosporium</b>	15	18	24	17	20	94	9,13
* <i>Cladosporium cladosporioides</i>	8	5	12	10	10	45	4,37
* <i>Cladosporium sphaerospermum</i>	7	13	12	7	10	49	4,76
<b>Eurotium</b>	-	2	-	1	-	3	0,3
<i>Eurotium herbariorum</i>	-	2	-	1	-	3	0,3
<b>Mucor</b>	-	3	1	1	4	9	0,9
* <i>Mucor sp.</i>	-	3	1	1	4	9	0,9
<b>Penicillium</b>	38	55	62	39	50	244	23,7
* <i>Penicillium citreonigrum</i> **	5	11	16	16	23	71	6,9
** <i>Penicillium citrinum</i>	9	11	16	3	2	41	3,9
** <i>Penicillium palitans</i>	18	19	13	10	18	78	7,5
** <i>Penicillium solitum</i>	6	14	17	10	7	54	5,2
<b>Rhizopus</b>	3	-	3	1	4	11	1,07
<i>Rhizopus stolonifer</i>	3	-	3	1	4	11	1,07
<b>Scopulariopsis</b>	4	-	-	-	-	4	0,4
* <i>Scopulariopsis brevicaulis</i>	4	-	-	-	-	4	0,4
<b>Trichoderma</b>	9	4	8	2	6	29	2,8
<i>Trichoderma longibrachiatum</i>	9	4	8	2	6	29	2,8
<b>Toplam</b>	191	200	219	170	249	1029	100
<b>%</b>	18,6	19,4	21,2	16,5	24,2		

\*Alerjen olarak bildirilmiş mikrofungus türleri [24,169]. \*\*Mikotoksin üreten mikrofungus türleri [164].

Çalışma boyunca toplam 1029 koloni izole edilmiştir. En çok 547 koloni ile *Aspergillus* cinsi olmak üzere onu 244 koloni ile *Penicillium* cinsi, 94 koloni ile *Cladosporium* cinsi, 50 koloni ile *Alternaria* cinsi, 38 koloni ile *Chaetomium* cinsi, 29 koloni ile *Trichoderma* cinsi, 11 koloni ile *Rhizopus* cinsi, 9 koloni ile *Mucor* cinsi, 4 koloni ile de *Scopulariopsis* cinsi ve 3 koloni ile *Eurotium* cinsi takip etmiştir (**Grafik 5.1**).



**Grafik 5.1.** Çalışmada İzole Edilen Cinslerin Koloni Dağılımını Gösteren Grafik (Ocak 2015 – Ekim 2015)

### 5.2.1. Aylara göre cins ve türlerin dağılımı

Ocak ayında toplam 135 mikrofungus kolonisi izole edilmiştir. En fazla izole edilen fungus cinsi % 43 ile *Aspergillus*, ikinci olarak % 34 ile *Penicillium*, üçüncü olarak % 8,2 ile *Cladosporium* olmuştur (**Grafik 5.2**).

Ocak ayında 7 cinse ait 15 tür izole edilmiştir. En fazla izole edilen tür % 18,5 ile *Aspergillus flavus* olup, bunu % 10,4 ile *Aspergillus niger* ve *Penicillium solitum*, % 6,7 ile *Aspergillus parasiticus* izlemiştir (**Tablo 5.2**).

Ocak ayında en çok mikrofungus izole edilen istasyon % 28,2 ile 5. istasyon olup bunu % 25,9 ile 3. istasyon, % 20 ile 2. istasyon, % 14,7 ile 1. istasyon, % 11,2 ile de 4. istasyon izlemiştir (**Tablo 5.2**).

Ocak ayında halıdan en çok 1. istasyonda 3 koloni ile *Trichoderma longibrachiatum*, 2. istasyonda 4 koloni ile *Aspergillus flavus*, 3. istasyonda 2 koloni ile *Penicillium*



*solitum*, 4. istasyonda 4 koloni ile *Aspergillus parasiticus*, 5. istasyonda 4 koloni ile *Penicillium palitans* türleri izole edilmiştir (**Tablo 5.2**).

Ocak ayında duvardan en çok 1. istasyonda 3 koloni ile *Penicillium palitans*, 2. istasyonda 2 koloni ile *Cladosporium sphaerospermum* ve *Penicillium palitans*, 3. istasyonda 4 koloni ile *Aspergillus flavus* ve *Penicillium solitum*, 4. istasyonda 1 koloni ile *Aspergillus flavus*, *A. niger* ve *Penicillium citreonigrum*, 5. istasyonda ise 3 koloni ile *Cladosporium cladosporioides* ve *Aspergillus niger* türleri izole edilmiştir (**Tablo 5.2**).

Ocak ayında Kuran-ı Kerim'den en çok 1. istasyonda 1 koloni ile *Alternaria alternata*, *Aspergillus flavus*, *A. fumigatus* ve *Penicillium palitans*, 2. istasyonda 5 koloni ile *Aspergillus flavus*, 3. istasyonda 2 koloni ile *Aspergillus flavus*, *Penicillium citreonigrum*, *P. citrinum*, *P. palitans* ve *P. solitum*, 4. istasyonda 2 koloni ile *Aspergillus parasiticus*, 5. istasyonda ise 3 koloni ile *Aspergillus niger* ve *Chaetomium globosum* türleri izole edilmiştir (**Tablo 5.2**).

**Tablo 5.2.** Ocak ayında İzole Edilen Mikrofungus Cins ve Türlerinin İstasyonlara Göre Dağılımı ve Bulunma Yüzdeleri

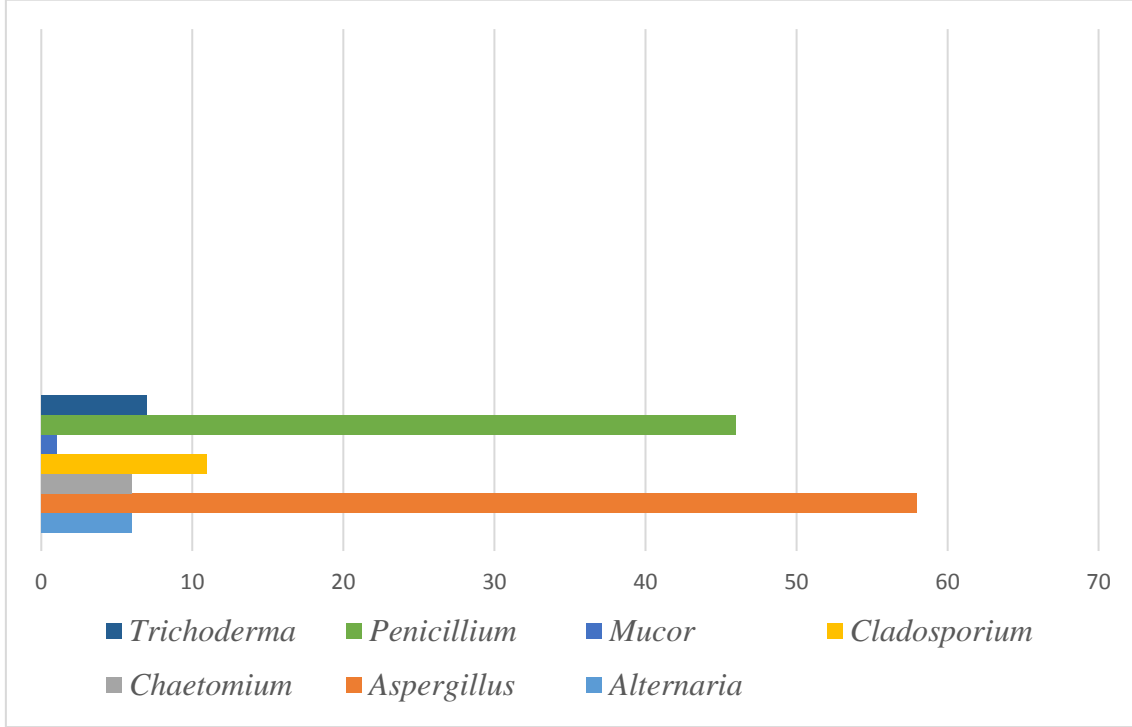
Cins ve Tür Adı	1. İstasyon			2. İstasyon			3. İstasyon			4. İstasyon			5. İstasyon			Toplam koloni sayısı	%
	H	D	K	H	D	K	H	D	K	H	D	K	H	D	K		
<i>Alternaria</i>	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1	-	6	4,5
<i>Alternaria alternata</i>	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1	-	6	4,5
<i>Aspergillus</i>	2	1	2	5	2	9	3	6	3	4	2	4	6	4	5	58	43
<i>Aspergillus flavus</i>	2	-	1	4	1	5	1	4	2	-	1	1	1	-	2	25	18,5
<i>Aspergillus fumigatus</i>	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	3	2,2
<i>Aspergillus niger</i>	-	1	-	-	-	1	-	2	1	-	1	1	1	3	3	14	10,4
<i>Aspergillus parasiticus</i>	-	-	-	-	-	1	1	-	-	4	-	2	1	-	-	9	6,7
<i>Aspergillus sydowii</i>	-	-	-	1	1	2	-	-	-	-	-	-	2	1	-	7	5,2
<i>Chaetomium</i>	-	1	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	3	6	4,4
<i>Chaetomium globosum</i>	-	1	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	3	6	4,4

Tablo 5.2.'nin Devamı

<i>Cladosporium</i>	2	-	-	-	2	-	1	-	-	2	-	-	1	3	-	11	8,2
<i>Cladosporium cladosporioides</i>	2	-	-	-	-	-	1	-	-	2	-	-	-	3	-	8	6
<i>Cladosporium sphaerospermum</i>	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	3	2,2
<b>Mucor</b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	0,7
<i>Mucor sp.</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	0,7
<b>Penicillium</b>	1	4	1	3	2	3	4	8	8	-	1	-	5	4	2	46	34
<i>Penicillium citreonigrum</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	2	-	1	-	1	1	-	6	4,4
<i>Penicillium citrinum</i>	-	-	-	-	-	1	1	2	2	-	-	-	-	-	1	7	5,2
<i>Penicillium palitans</i>	1	3	1	-	2	1	1	2	2	-	-	-	4	1	1	19	14
<i>Penicillium solitum</i>	-	1	-	3	-	-	2	4	2	-	-	-	-	2	-	14	10,4
<b>Trichoderma</b>	3	1	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	1	-	-	7	5,2
<i>Trichoderma longibrachiatum</i>	3	1	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	1	-	-	7	5,2
<b>TOPLAM</b>	8	8	4	8	6	13	8	15	12	7	3	5	16	12	10	135	100
<b>%</b>	5,9	5,9	2,9	5,9	4,5	9,6	5,9	11,1	8,9	5,2	2,2	3,8	11,8	8,9	7,5		
<b>Toplam yüzde</b>	14,7		20			25,9			11,2			28,2					

H: Halı D: Duvar K: Kuran-1 Kerim

Ocak ayında toplam 135 koloni izole edilmiştir. En çok 58 koloni ile *Aspergillus* cinsi olmak üzere bunu 46 koloni ile *Penicillium* cinsi, 11 koloni ile *Cladosporium* cinsi, 7 koloni ile *Trichoderma* cinsi, 6 koloni ile *Chaetomium* ve *Alternaria* cinsi, 1 koloni ile de *Mucor* cinsi takip etmiştir (**Grafik 5.2**).



**Grafik 5.2.** Ocak Ayında İstasyonlardan İzole Edilen Mikrofungusların Koloni Sayılarına Göre Dağılımı

Şubat ayında toplam 92 mikrofungus kolonisi izole edilmiştir. En fazla izole edilen fungus cinsi % 52,14 ile *Aspergillus*, ikinci olarak % 21,7 ile *Penicillium*, üçüncü olarak % 14,1 ile *Cladosporium* olmuştur (**Tablo 5.3**).

Şubat ayında 9 cinse ait 17 tür izole edilmiştir. En fazla izole edilen tür % 37 ile *Aspergillus fumigatus* olup, bunu % 7,6 ile *Cladosporium sphaerospermum* ve *Penicillium citreonigrum*, % 6,5 ile *Cladospirum cladosporioides* izlemiştir (**Tablo 5.3**).

Şubat ayında en çok mikrofungus izole edilen istasyon, % 26,1 ile 2. istasyon olup bunu % 20,8 ile 1. istasyon, % 18,57 ile 4. istasyon, % 17,3 ile de 3. ve 5. istasyonlar izlemiştir (**Tablo 5.3**).

Şubat ayında halıdan en çok 1. istasyonda 5 koloni ile *Aspergillus fumigatus*, 2. istasyonda 3 koloni ile *Aspergillus fumigatus*, 3. istasyonda 2 koloni ile *Aspergillus fumigatus* ve *Cladosporium sphaerospermum*, 4. istasyonda 2 koloni ile *Aspergillus fumigatus*, 5. istasyonda 2 koloni ile *Penicillium palitans* türleri izole edilmiştir **(Tablo 5.3)**.

Şubat ayında duvardan en çok 1. istasyonda 2 koloni ile *Aspergillus fumigatus*, 2. istasyonda 3 koloni ile *Aspergillus fumigatus*, 3. istasyonda 3 koloni ile *Aspergillus fumigatus*, 4. istasyonda 2 koloni ile *Aspergillus fumigatus* ve *Aspergillus sydowii*, 5. istasyonda ise 3 koloni ile *Aspergillus parasiticus* türleri izole edilmiştir **(Tablo 5.3)**.

Şubat ayında Kuran-ı Kerim'den en çok 1. istasyonda 1 koloni ile *Aspergillus flavus*, *A. fumigatus* ve *Penicillium palitans*, 2. istasyonda 4 koloni ile *Aspergillus fumigatus*, 3. istasyonda 3 koloni ile *Aspergillus fumigatus*, 4. istasyonda 2 koloni ile *Aspergillus fumigatus*, 5. istasyonda ise 1 koloni ile *Aspergillus fumigatus*, *Chaetomium globosum* ve *Penicillium citreonigrum* türleri izole edilmiştir **(Tablo 5.3)**.

**Tablo 5.3.** Şubat Ayında İzole Edilen Mikrofungus Cins ve Türlerinin İstasyonlara Göre Dağılımı ve Bulunma Yüzdeleri

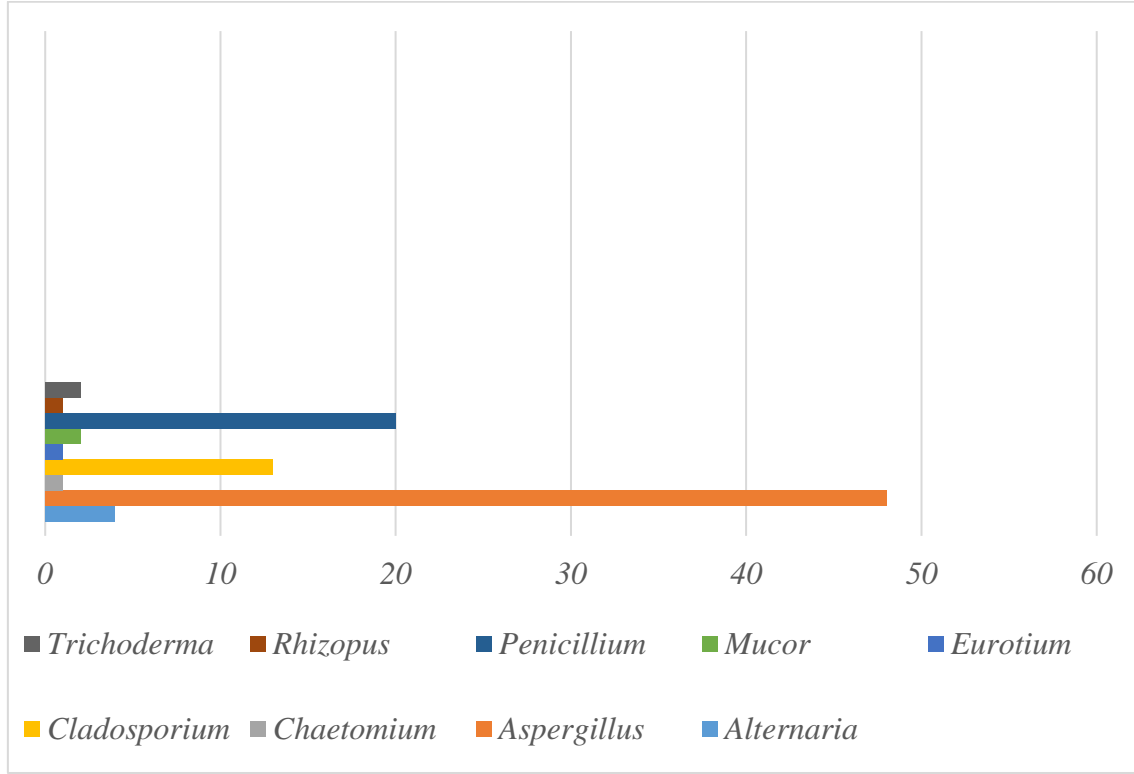
Cins ve Tür Adı	1. İstasyon			2. İstasyon			3. İstasyon			4. İstasyon			5. İstasyon			Toplam koloni sayısı	%
	H	D	K	H	D	K	H	D	K	H	D	K	H	D	K		
<b><i>Alternaria</i></b>	-	1	-	1	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	4	4,34
<i>Alternaria alternata</i>	-	1	-	1	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	4	4,34
<b><i>Aspergillus</i></b>	5	3	2	3	5	5	2	4	3	3	4	2	1	5	1	48	52,14
<i>Aspergillus flavus</i>	-	-	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	4	4,34
<i>Aspergillus fumigatus</i>	5	2	1	3	3	4	2	3	3	2	2	2	-	1	1	34	37
<i>Emericella nidulans</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	2	2,17
<i>Aspergillus parasiticus</i>	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	3	-	5	5,43
<i>Aspergillus sydowii</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	3	3,2
<b><i>Chaetomium</i></b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1,08
<i>Chaetomium globosum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1,08
<b><i>Cladosporium</i></b>	2	2	-	-	2	1	3	-	-	1	1	-	1	-	-	13	14,1
<i>Cladosporium cladosporioides</i>	1	1	-	-	1	-	1	-	-	-	1	-	1	-	-	6	6,5
<i>Cladosporium sphaerospermum</i>	1	1	-	-	1	1	2	-	-	1	-	-	-	-	-	7	7,6

Tablo 5.3.'ün Devamı

<i>Eurotium</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1,08
<i>Eurotium herbariorum</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1,08
<i>Mucor</i>	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2,17
<i>Mucor</i> sp.	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2,17
<i>Penicillium</i>	1	2	1	1	2	1	1	2	-	2	2	-	3	1	1	20	21,7
<i>Penicillium citreonigrum</i>	-	1	-	-	-	1	1	-	-	-	1	-	1	1	1	7	7,6
<i>Penicillium citrinum</i>	-	-	-	1	2	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	4	4,34
<i>Penicillium palitans</i>	1	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2	-	-	5	5,43
<i>Penicillium solitum</i>	-	1	-	-	-	-	-	2	-	-	1	-	-	-	-	4	4,34
<i>Rhizopus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1,08
<i>Rhizopus stolonifer</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1,08
<i>Trichoderma</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2	2,17
<i>Trichoderma longibrachiatum</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2	2,17
<b>TOPLAM</b>	8	8	3	6	10	8	7	6	3	7	8	2	6	7	3	92	100
<b>%</b>	8,8	8,8	3,2	6,5	10,8	8,8	7,6	6,5	3,2	7,6	8,8	2,17	6,5	7,6	3,2		
<b>Toplam yüzde</b>	20,8		26,1			17,3			18,57			17,3					

**H:** Halı **D:** Duvar **K:** Kuran-1 Kerim

Şubat ayında toplam 92 koloni izole edilmiştir. En çok 48 koloni ile *Aspergillus* cinsi olmak üzere bunu 20 koloni ile *Penicillium* cinsi, 13 koloni ile *Cladosporium* cinsi, 4 koloni ile *Alternaria* cinsi, 2 koloni ile *Mucor* ve *Trichoderma* cinsi, 1 koloni ile de *Chaetomium*, *Rhizopus* ve *Eurotium* cinsi takip etmiştir (**Grafik 5.3**).



**Grafik 5.3.** Şubat Ayında İstasyonlardan İzole Edilen Mikrofungusların Koloni Sayılarına Göre Dağılımı

Mart ayında toplam 126 mikrofungus kolonisi izole edilmiştir. En fazla izole edilen fungus cinsi % 65 ile *Aspergillus*, ikinci olarak % 26,2 ile *Penicillium*, üçüncü olarak % 2,4 ile *Trichoderma* olmuştur (**Tablo 5.4**).

Mart ayında 8 cinse ait 16 tür izole edilmiştir. En fazla izole edilen tür % 30 ile *Aspergillus fumigatus* olup, bunu % 17,4 ile *Aspergillus flavus*, % 13,5 ile de *Aspergillus niger* izlemiştir (**Tablo 5.4**).

Mart ayında en çok mikrofungus izole edilen istasyon, % 25,3 ile 5. istasyon olup bunu % 20,6 ile 4. istasyon, % 19,8 ile 3. istasyon, % 17,5 ile de 1. istasyon ve % 16,7 ile de 2. istasyon izlemiştir (**Tablo 5.4**).



Mart ayında halıdan en çok 1. istasyonda 3 koloni ile *Aspergillus flavus* ve *A. fumigatus*, 2. istasyonda 4 koloni ile *Aspergillus fumigatus*, 3. istasyonda 3 koloni ile *Penicillium citreonigrum*, 4. istasyonda 2 koloni ile *Aspergillus fumigatus*, 5. istasyonda 4 koloni ile *Aspergillus flavus* ve *A. niger* türleri izole edilmiştir (**Tablo 5.4**).

Mart ayında duvardan en çok 1. istasyonda 3 koloni ile *Aspergillus flavus*, 2. istasyonda 4 koloni ile *Aspergillus fumigatus*, 3. istasyonda 3 koloni ile *Aspergillus fumigatus*, 4. istasyonda 2 koloni ile *Aspergillus fumigatus* ve *Penicillium citreonigrum*, 5. istasyonda ise 6 koloni ile *Aspergillus niger* türleri izole edilmiştir (**Tablo 5.4**).

Mart ayında Kuran-ı Kerim'den en çok 1. istasyonda 3 koloni ile *Aspergillus flavus*, ve *A. fumigatus*, 2. istasyonda 2 koloni ile *Aspergillus fumigatus* ve *Penicillium citreonigrum*, 3. istasyonda 3 koloni ile *Aspergillus flavus*, 4. istasyonda 4 koloni ile *Aspergillus fumigatus*, 5. istasyonda ise 2 koloni ile *Aspergillus fumigatus*, *A. niger* ve *Penicillium citreonigrum* türleri izole edilmiştir (**Tablo 5.4**).

**Tablo 5.4.** Mart ayında İzole Edilen Mikrofungus Cins ve Türlerinin İstasyonlara Göre Dağılımı ve Bulunma Yüzdeleri

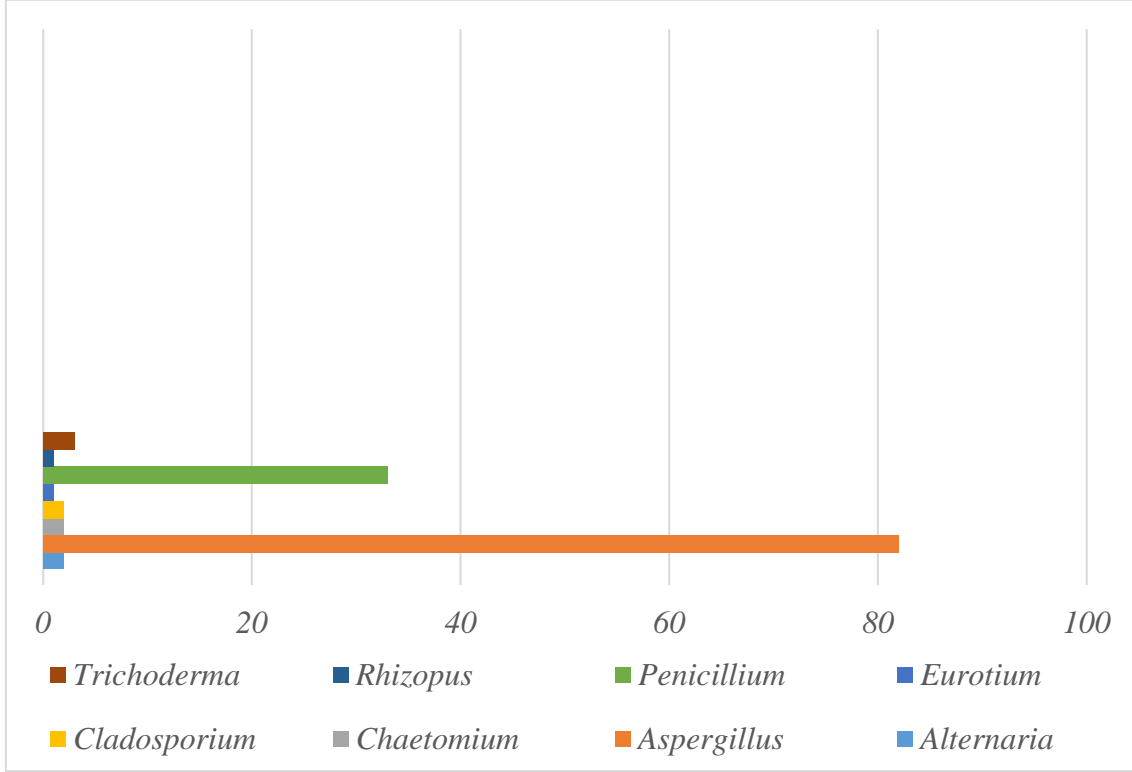
Cins ve Tür Adı	1. İstasyon			2. İstasyon			3. İstasyon			4. İstasyon			5. İstasyon			Toplam koloni sayısı	%
	H	D	K	H	D	K	H	D	K	H	D	K	H	D	K		
<i>Alternaria</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	2	1,6
<i>Alternaria alternata</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	2	1,6
<i>Aspergillus</i>	6	6	6	4	6	2	2	5	5	5	3	7	13	7	5	82	65
<i>Aspergillus flavus</i>	3	3	3	-	-	-	-	2	3	1	-	1	4	1	1	22	17,4
<i>Aspergillus fumigatus</i>	3	2	3	4	4	2	2	3	2	2	2	4	3	-	2	38	30
<i>Aspergillus niger</i>	-	1	-	-	2	-	-	-	-	1	-	1	4	6	2	17	13,5
<i>Aspergillus parasiticus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	2	-	-	4	3,1
<i>Aspergillus sydowii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	0,8
<i>Chaetomium</i>	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1,6
<i>Chaetomium globosum</i>	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1,6
<i>Cladosporium</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	2	1,6
<i>Cladosporium cladosporioides</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,8

**Tablo 5.4.'ün Devamı**

<i>Cladosporium sphaerospermum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	0,8
<b><i>Eurotium</i></b>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,8
<i>Eurotium herbariorum</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,8
<b><i>Penicillium</i></b>	1	2	1	2	2	3	6	2	-	2	3	3	2	1	3	33	26,2
<i>Penicillium citreonigrum</i>	-	-	-	1	-	2	3	1	-	1	2	2	-	-	2	14	11,1
<i>Penicillium citrinum</i>	-	1	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2,4
<i>Penicillium palitans</i>	1	1	1	-	-	-	2	1	-	-	1	-	1	1	1	10	7,9
<i>Penicillium solitum</i>	-	-	-	1	-	1	1	-	-	1	-	1	1	-	-	6	4,8
<b><i>Rhizopus</i></b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	0,8
<i>Rhizopus stolonifer</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	0,8
<b><i>Trichoderma</i></b>	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	1	-	-	-	3	2,4
<i>Trichoderma longibrachiatum</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	1	-	-	-	3	2,4
<b>Toplam</b>	7	8	7	6	9	6	10	9	6	9	6	11	15	9	8	126	100
<b>%</b>	5,6	6,3	5,6	4,8	7,1	4,8	7,9	7,1	4,8	7,1	4,8	8,7	11,9	7,1	6,3	100	
<b>Toplam yüzde</b>	17,5		16,7			19,8			20,6			25,3			100		

**H:** Halı **D:** Duvar **K:** Kuran-1 Kerim

Mart ayında toplam 126 koloni izole edilmiştir. En çok 82 koloni ile *Aspergillus* cinsi olmak üzere onu 33 koloni ile *Penicillium* cinsi, 3 koloni ile *Trichoderma* cinsi, 2 koloni ile *Alternaria*, *Cladosporium* ve *Chaetomium* cinsi, 1 koloni ile de *Rhizopus* ve *Eurotium* cinsleri takip etmiştir (**Grafik 5.4**).



**Grafik 5.4.** Mart Ayında İstasyonlardan İzole Edilen Mikrofungusların Koloni Sayılarına Göre Dağılımı

Nisan ayında toplam 88 mikrofungus kolonisi izole edilmiştir. En fazla izole edilen fungus cinsi % 65,9 ile *Aspergillus*, ikinci olarak % 21,6 ile *Penicillium*, üçüncü olarak % 4,5 ile *Cladosporium* olmuştur (**Tablo 5.5**).

Nisan ayında 8 cinse ait 17 tür izole edilmiştir. En fazla izole edilen tür % 47,7 ile *Aspergillus fumigatus* olup, bunu % 9 ile *Penicillium citreonigrum*, % 6,8 ile de *Penicillium citrinum* izlemiştir (**Tablo 5.5**).

Nisan ayında en çok mikrofungus izole edilen istasyon % 23,9 ile 5. istasyon olup bunu % 21,6 ile 3. istasyon, % 19,2 ile 4. istasyon, % 18,2 ile 1. istasyon ve % 17 ile de 2. istasyon izlemiştir (**Tablo 5.5**).

Nisan ayında halıdan en çok 1. istasyonda 3 koloni ile *Aspergillus fumigatus*, 2. istasyonda 3 koloni ile *Aspergillus fumigatus*, 3. istasyonda 3 koloni ile *Penicillium citrinum*, 4. istasyonda 3 koloni ile *Aspergillus fumigatus*, 5. istasyonda 4 koloni ile *Aspergillus fumigatus* izole edilmiştir (**Tablo 5.5**).

Nisan ayında duvardan en çok 1. istasyonda 2 koloni ile *Aspergillus flavus* ve *A. fumigatus*, 2. istasyonda 4 koloni ile *Aspergillus fumigatus*, 3. istasyonda 4 koloni ile *Aspergillus fumigatus*, 4. istasyonda 1 koloni ile *Alternaria alternata*, *Aspergillus fumigatus*, *A. sydowii*, *Chaetomium globosum* ve *Trichoderma longibrachiatum*, 5. istasyonda ise 2 koloni ile *Aspergillus fumigatus* türleri izole edilmiştir (**Tablo 5.5**).

Nisan ayında Kuran-ı Kerim'den en çok 1. istasyonda 2 koloni ile *Aspergillus fumigatus*, 2. istasyonda 3 koloni ile *Aspergillus fumigatus*, 3. istasyonda 3 koloni ile *Aspergillus fumigatus*, 4. istasyonda 3 koloni ile *Aspergillus fumigatus*, 5. istasyonda ise 3 koloni ile *Aspergillus fumigatus* türleri izole edilmiştir (**Tablo 5.5**).

**Tablo 5.5.** Nisan Ayında İzole Edilen Mikrofungus Cins ve Türlerinin İstasyonlara Göre Dağılımı ve Bulunma Yüzdeleri

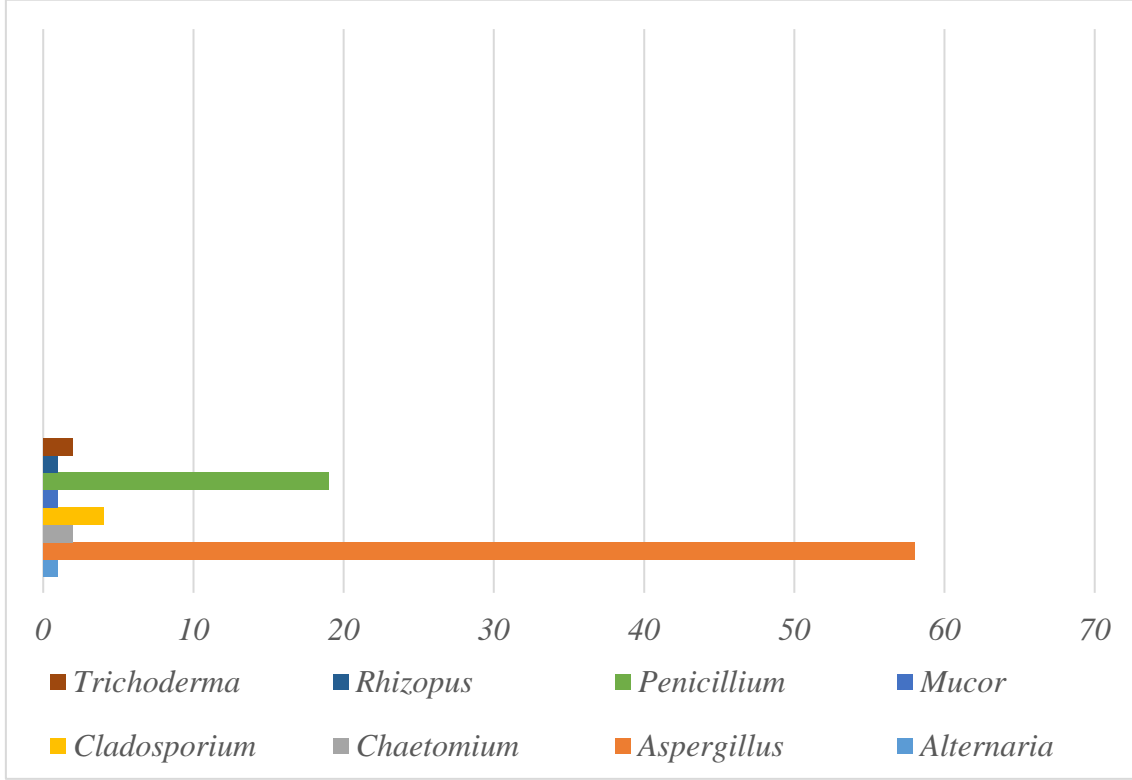
Cins ve Tür Adı	1. İstasyon			2. İstasyon			3. İstasyon			4. İstasyon			5. İstasyon			Toplam koloni sayısı	%
	H	D	K	H	D	K	H	D	K	H	D	K	H	D	K		
<i>Alternaria</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	1,14
<i>Alternaria alternata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	1,14
<i>Aspergillus</i>	6	4	2	3	5	3	2	5	3	5	2	3	9	4	3	59	65,9
<i>Aspergillus flavus</i>	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	4	4,5
<i>Aspergillus fumigatus</i>	3	2	2	3	4	3	2	4	3	3	1	3	4	2	3	42	47,7
<i>Emericella nidulans</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1,14
<i>Aspergillus niger</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1	-	4	4,5
<i>Aspergillus parasiticus</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	1	1	-	5	5,7
<i>Aspergillus sydowii</i>	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	3	3,4
<i>Chaetomium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	2	2,3
<i>Chaetomium globosum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	2	2,3

**Tablo 5.5.'in Devamı**

<i>Cladosporium</i>	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	3	3,4
<i>Cladosporium cladosporioides</i>	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2,3
<i>Cladosporium sphaerospermum</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1,14
<i>Mucor</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1,14
<i>Mucor sp.</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1,14
<i>Penicillium</i>	-	-	2	1	2	-	6	-	-	2	-	1	-	3	2	19	21,6
<i>Penicillium citreonigrum</i>	-	-	-	-	1	-	2	-	-	1	-	1	-	1	2	8	9
<i>Penicillium citrinum</i>	-	-	1	-	-	-	3	-	-	1	-	-	-	1	-	6	6,8
<i>Penicillium palitans</i>	-	-	1	-	1	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	4	4,5
<i>Penicillium solitum</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1,14
<i>Rhizopus</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1,14
<i>Rhizopus stolonifer</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1,14
<i>Trichoderma</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	2	2,3
<i>Trichoderma longibrachiatum</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	2	2,3
<b>Toplam</b>	7	5	4	5	7	3	10	6	3	8	5	4	9	7	5	88	100
<b>%</b>	8	5,7	4,5	5,7	7,9	3,4	11,4	6,8	3,4	9	5,7	4,5	10,2	8	5,7	100	
<b>Toplam yüzde</b>	18,2			17			21,6			19,2			23,9				

**H:** Halı **D:** Duvar **K:** Kuran-1 Kerim

Nisan ayında toplam 88 koloni izole edilmiştir. En çok 59 koloni ile *Aspergillus* cinsi olmak üzere bunu 19 koloni ile *Penicillium* cinsi, 3 koloni ile *Cladosporium* cinsi, 2 koloni ile *Chaetomium* ve *Trichoderma* cinsleri, 1 koloni ile de *Alternaria*, *Mucor*, *Rhizopus* cinsleri takip etmiştir (**Grafik 5.5**).



**Grafik 5.5.** Nisan Ayında İstasyonlardan İzole Edilen Mikrofungusların Koloni Sayılarına Göre Dağılımı

Mayıs ayında toplam 80 mikrofungus kolonisi izole edilmiştir. En fazla izole edilen fungus cinsi % 62,5 ile *Aspergillus*, ikinci olarak % 23,7 ile *Penicillium*, üçüncü olarak % 5 ile *Trichoderma* olmuştur (**Tablo 5.6**).

Mayıs ayında 8 cinse ait 14 tür izole edilmiştir. En fazla izole edilen tür % 46,2 ile *Aspergillus fumigatus* olup, bunu % 10 ile *Penicillium citreonigrum*, % 7,5 ile de *Penicillium citrinum* ve *Aspergillus niger* izlemiştir (**Tablo 5.6**).

Mayıs ayında en çok mikrofungus izole edilen istasyon % 23,7 ile 5. istasyon olup, bunu % 22,5 ile 3. istasyon, % 20 ile 2. istasyon, % 18,7 ile 4. istasyon ve % 14,9 ile 1. istasyon izlemiştir (**Tablo 5.6**).



Mayıs ayında halıdan en çok 1. istasyonda 2 koloni ile *Aspergillus fumigatus* ve *Penicillium citrinum*, 2. istasyonda 2 koloni ile *Aspergillus fumigatus*, 3. istasyonda 2 koloni ile *Aspergillus fumigatus*, *Penicillium citreonigrum* ve *Trichoderma longibrachiatum*, 4. istasyonda 3 koloni ile *Penicillium palitans*, 5. istasyonda 3 koloni ile *Aspergillus fumigatus* türleri izole edilmiştir (**Tablo 5.6**).

Mayıs ayında duvardan en çok 1. istasyonda 2 koloni ile *Aspergillus fumigatus*, 2. istasyonda 1 koloni ile *Alternaria alternata*, *Aspergillus fumigatus* ve *Cladosporium cladosporioides*, 3. istasyonda 1 koloni ile *Aspergillus fumigatus*, *A. parasiticus* ve *Penicillium citrinum*, 4. istasyonda 2 koloni ile *Aspergillus fumigatus*, 5. istasyonda ise 4 koloni ile *Aspergillus fumigatus* türleri izole edilmiştir (**Tablo 5.6**).

Mayıs ayında Kuran-ı Kerim'den en çok 1. istasyonda 1 koloni ile *Aspergillus fumigatus*, *A. niger* ve *Chaetomium globosum*, 2. istasyonda 5 koloni ile *Aspergillus fumigatus*, 3. istasyonda 5 koloni ile *Aspergillus fumigatus*, 4. istasyonda 3 koloni ile *Aspergillus fumigatus*, 5. istasyonda ise 3 koloni ile *Aspergillus fumigatus* türleri izole edilmiştir (**Tablo 5.6**).

**Tablo 5.6.** Mayıs ayında İzole Edilen Mikrofungus Cins ve Türlerinin İstasyonlara Göre Dağılımı ve Bulunma Yüzdeleri

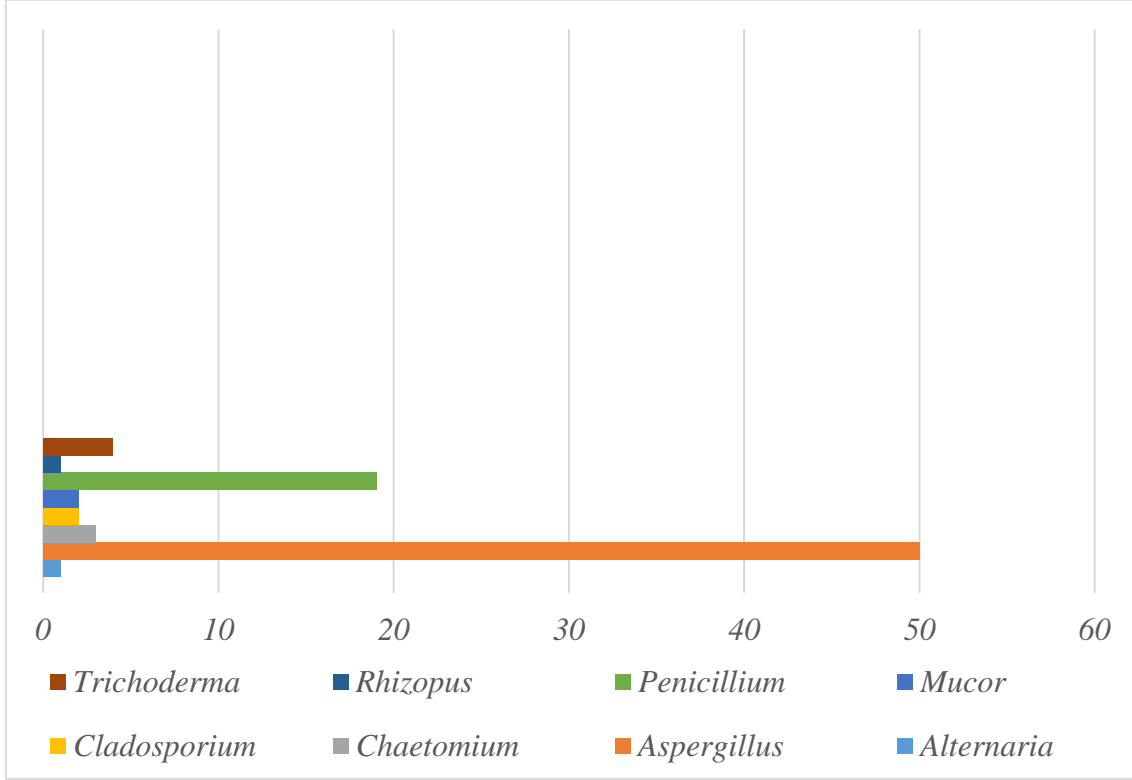
Cins ve Tür Adı	1. İstasyon			2. İstasyon			3. İstasyon			4. İstasyon			5. İstasyon			Toplam koloni sayısı	%
	H	D	K	H	D	K	H	D	K	H	D	K	H	D	K		
<i>Alternaria</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1,25
<i>Alternaria alternata</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1,25
<i>Aspergillus</i>	3	2	2	2	1	6	3	2	5	2	3	3	7	6	3	50	62,5
<i>Aspergillus flavus</i>	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	1	-	-	3	3,7
<i>Aspergillus fumigatus</i>	2	2	1	2	1	5	2	1	5	1	2	3	3	4	3	37	46,2
<i>Aspergillus niger</i>	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	6	7,5
<i>Aspergillus parasiticus</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	1	-	-	3	3,7
<i>Aspergillus sydowii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	1,25
<i>Chaetomium</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	3	3,7
<i>Chaetomium globosum</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	3	3,7
<i>Cladosporium</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2	2,5
<i>Cladosporium cladosporioides</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2	2,5

**Tablo 5.6.'nin Devamı**

<i>Penicillium</i>	2	2	-	3	-	1	3	1	-	4	-	1	-	1	1	19	23,7
<i>Penicillium citreonigrum</i>	-	1	-	1	-	1	2	-	-	1	-	1	-	-	1	8	10
<i>Penicillium citrinum</i>	2	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	4	5
<i>Penicillium palitans</i>	-	-	-	1	-	-	1	-	-	3	-	-	-	1	-	6	7,5
<i>Penicillium solitum</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1,25
<i>Rhizopus</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1.25
<i>Rhizopus stolonifer</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1.25
<i>Trichoderma</i>	-	-	-	1	-	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	4	5
<i>Trichoderma longibrachiatum</i>	-	-	-	1	-	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	4	5
<b>Toplam</b>	5	4	3	6	3	7	9	3	6	7	4	4	7	8	4	80	100
<b>%</b>	6,2	5	3,7	7,5	3,7	8,8	11,3	3,7	7,5	8,7	5	5	8,7	10	5	100	
<b>Toplam yüzde</b>	14,9		20			22,5			18,7			23,7			100		

**H:** Halı **D:** Duvar **K:** Kuran-1 Kerim

Mayıs ayında toplam 80 koloni izole edilmiştir. En çok 50 koloni ile *Aspergillus* cinsi olmak üzere bunu 19 koloni ile *Penicillium* cinsi, 4 koloni ile *Trichoderma* cinsi, 3 koloni ile *Chaetomium* cinsi, 2 koloni ile *Cladosporium* cinsi, 1 koloni ile de *Alternaria* ve *Rhizopus* cinsleri takip etmiştir (**Grafik 5.6**).



**Grafik 5.6.** Mayıs Ayında İstasyonlardan İzole Edilen Mikrofungusların Koloni Sayılarına Göre Dağılımı

Haziran ayında toplam 96 mikrofungus kolonisi izole edilmiştir. En fazla izole edilen fungus cinsi % 63,9 ile *Aspergillus*, ikinci olarak % 19,7 ile *Penicillium*, üçüncü olarak % 5,2 ile *Cladosporium* olmuştur (**Tablo 5.7**).

Haziran ayında 7 cinse ait 16 tür izole edilmiştir. En fazla izole edilen tür % 27,4 ile *Aspergillus flavus* olup, bunu % 14,5 ile *Aspergillus niger*, % 11,6 ile de *Aspergillus fumigatus* izlemiştir (**Tablo 5.7**).

Haziran ayında en çok mikrofungus izole edilen istasyon % 28 ile 5. istasyon olup, bunu % 26 ile 1. istasyon, % 17,7 ile 2. istasyon, % 16,8 ile 4. istasyon ve % 11,5 ile 3. istasyon izlemiştir (**Tablo 5.7**).

Haziran ayında halıdan en çok 1. istasyonda 3 koloni ile *Aspergillus fumigatus* ve *A. niger*, 2. istasyonda 2 koloni ile *Penicillium palitans*, 3. istasyonda 2 koloni ile *Penicillium citrinum*, 4. istasyonda 1 koloni ile *Aspergillus flavus*, *A. fumigatus*, *A. niger*, *Penicillium citrinum*, *P. palitans* ve *P. solitum*, 5. istasyonda 4 koloni ile *Aspergillus flavus* türleri izole edilmiştir (**Tablo 5.7**).

Haziran ayında duvardan en çok 1. istasyonda 2 koloni ile *Aspergillus flavus*, 2. istasyonda 3 koloni ile *Penicillium palitans*, 3. istasyonda 1 koloni ile *Aspergillus flavus* ve *A. niger*, 4. istasyonda 2 koloni ile *Aspergillus flavus* ve *A. niger*, 5. istasyonda ise 2 koloni ile *Aspergillus flavus* türleri izole edilmiştir (**Tablo 5.7**).

Haziran ayında Kuran-ı Kerim'den en çok 1. istasyonda 3 koloni ile *Aspergillus flavus*, 2. istasyonda 2 koloni ile *Aspergillus flavus*, 3. istasyonda 2 koloni ile *Aspergillus niger*, 4. istasyonda 1 koloni ile *Aspergillus flavus*, *A. niger* ve *A. parasiticus*, 5. istasyonda ise 3 koloni ile *Aspergillus flavus* türleri izole edilmiştir (**Tablo 5.7**).

**Tablo 5.7.** Haziran Ayında İzole Edilen Mikrofungus Cins ve Türlerinin İstasyonlara Göre Dağılımı ve Bulunma Yüzdeleri

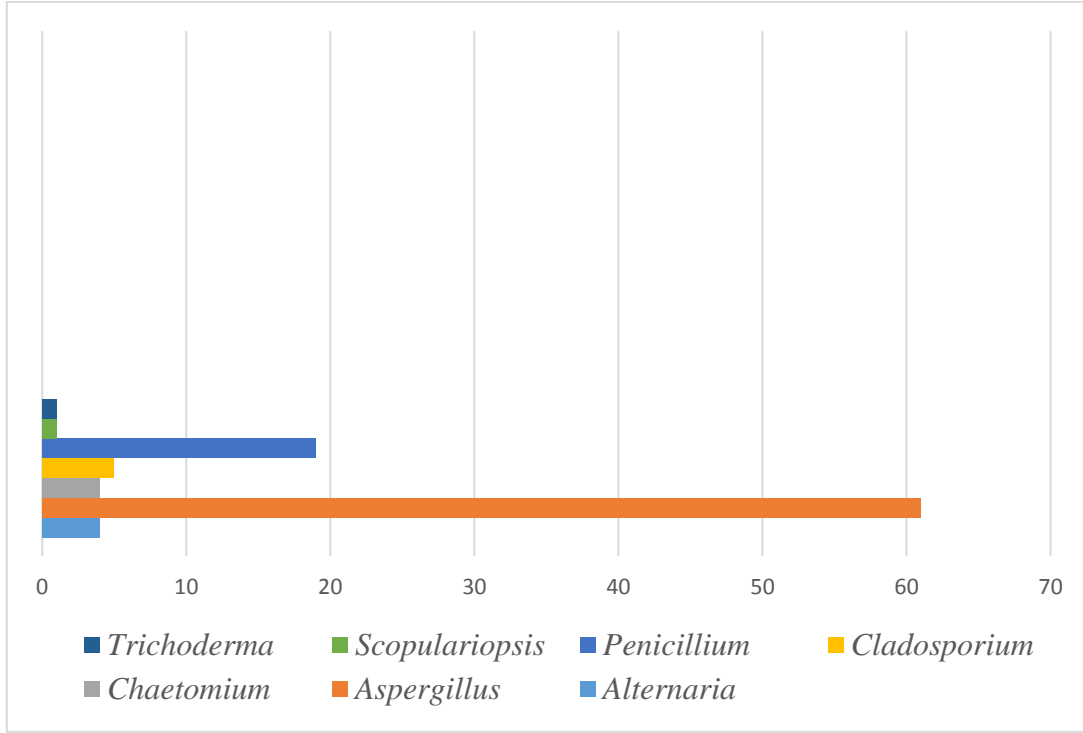
Cins ve Tür Adı	1. İstasyon			2. İstasyon			3. İstasyon			4. İstasyon			5. İstasyon			Toplam koloni sayısı	%
	H	D	K	H	D	K	H	D	K	H	D	K	H	D	K		
<i>Alternaria</i>	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	1	-	-	4	4,2
<i>Alternaria alternata</i>	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	1	-	-	4	4,2
<i>Aspergillus</i>	9	3	6	1	3	3	2	2	4	3	4	3	8	4	6	61	63,9
<i>Aspergillus flavus</i>	1	2	3	1	1	2	1	1	1	1	2	1	4	2	3	26	27,4
<i>Aspergillus fumigatus</i>	3	-	1	-	-	1	-	-	1	1	-	-	1	1	2	11	11,6
<i>Emericella nidulans</i>	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2,1
<i>Aspergillus niger</i>	3	-	-	-	1	-	-	1	2	1	2	1	2	1	-	14	14,5
<i>Aspergillus parasiticus</i>	2	1	-	-	1	-	1	-	-	-	-	1	1	-	-	7	7,3
<i>Aspergillus sydowii</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1,05
<i>Chaetomium</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	4	4,2
<i>Chaetomium globosum</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	4	4,2
<i>Cladosporium</i>	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	5	5,2

**Tablo 5.7' nin Devami**

<i>Cladosporium cladosporioides</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	1,05
<i>Cladosporium sphaerospermum</i>	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	4	4,2
<b>Penicillium</b>	1	1	-	4	3	1	2	-	-	3	2	-	2	-	-	19	19,7	
<i>Penicillium citreonigrum</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	2	-	-	3	3,1	
<i>Penicillium citrinum</i>	1	-	-	1	-	-	2	-	-	1	-	-	-	-	-	5	5,2	
<i>Penicillium palitans</i>	-	1	-	2	3	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	8	8,3	
<i>Penicillium solitum</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	3	3,1	
<b>Scopulariopsis</b>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1,05	
<i>Scopulariopsis brevicaulis</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1,05	
<b>Trichoderma</b>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2	2,1	
<i>Trichoderma longibrachiatum</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2	2,1	
<b>Toplam</b>	12	6	7	6	7	4	5	2	4	6	7	3	14	6	7	96	100	
<b>%</b>	12,5	6,2	7,3	6,2	7,3	4,2	5,2	2,1	4,2	6,2	7,3	3,1	14,5	6,2	7,3			
<b>Toplam yüzde</b>	26			17,7			11,5			16,8			28					

**H:** Halı **D:** Duvar **K:** Kuran-ı Kerim

Haziran ayında toplam 96 koloni izole edilmiştir. En çok 61 koloni ile *Aspergillus* cinsi olmak üzere bunu 19 koloni ile *Penicillium* cinsi, 5 koloni ile *Cladosporium* cinsi, 4 koloni ile *Alternaria* ve *Chaetomium* cinsleri, 2 koloni ile *Trichoderma* ve 1 koloni ile de *Scopulariopsis* cinsi takip etmiştir (**Grafik 5.7**).



**Grafik 5.7.** Haziran Ayında İstasyonlardan İzole Edilen Mikrofungusların Koloni Sayılarına Göre Dağılımı

Temmuz ayında toplam 58 mikrofungus kolonisi izole edilmiştir. En fazla izole edilen fungus cinsi % 39,7 ile *Penicillium*, ikinci olarak % 38 ile *Aspergillus*, üçüncü olarak % 10,2 ile *Cladosporium* olmuştur (**Tablo 5.8**).

Temmuz ayında 6 cinse ait 14 tür izole edilmiştir. En fazla izole edilen tür % 20,7 ile *Aspergillus fumigatus* olup, bunu % 19 ile *Penicillium solitum*, % 8,6 ile de *Chaetomium globosum* ve *Penicillium citreonigrum* izlemiştir (**Tablo 5.8**).

Temmuz ayında en çok mikrofungus izole edilen istasyon, % 27,5 ile 5. istasyon olup, bunu % 19 ile 4. istasyon, % 18,9 ile 2. istasyon, % 17,2 ile 3. istasyon ve % 17,1 ile 1. istasyon izlemiştir. (**Tablo 5.8**).



Temmuz ayında halıdan en çok 1. istasyonda 2 koloni ile *Aspergillus fumigatus*, 2. istasyonda 3 koloni ile *Penicillium solitum*, 3. istasyonda 2 koloni ile *Penicillium citrinum*, 4. istasyonda 2 koloni ile *Penicillium solitum*, 5. istasyonda 2 koloni ile *Chaetomium globosum* ve *Cladosporium sphaerospermum* türleri izole edilmiştir **(Tablo 5.8)**.

Temmuz ayında duvardan en çok 1. istasyonda 3 koloni ile *Penicillium solitum*, 2. istasyonda 1 koloni ile *Aspergillus flavus*, *A. fumigatus*, *Cladosporium cladosporioides*, *Penicillium citreonigrum* ve *P. solitum*, 3. istasyonda 2 koloni ile *Aspergillus fumigatus*, 4. istasyonda 1 koloni ile *Chaetomium globosum* ve *Cladosporium cladosporioides*, 5. istasyonda ise 2 koloni ile *Aspergillus niger* türleri izole edilmiştir **(Tablo 5.8)**.

Temmuz ayında Kuran-ı Kerim'den 1. istasyonda mikrofungus üremesi gözlemlenmezken, 2. istasyonda 1 koloni ile *Aspergillus fumigatus*, 3. istasyonda 1 koloni ile *Aspergillus fumigatus*, 4. istasyonda 2 koloni ile *Aspergillus parasiticus*, 5. istasyonda ise 3 koloni ile *Aspergillus fumigatus* türleri izole edilmiştir **(Tablo 5.8)**.

**Tablo 5.8.** Temmuz ayında İzole Edilen Mikrofungus Cins ve Türlerinin İstasyonlara Göre Dağılımı ve Bulunma Yüzdeleri

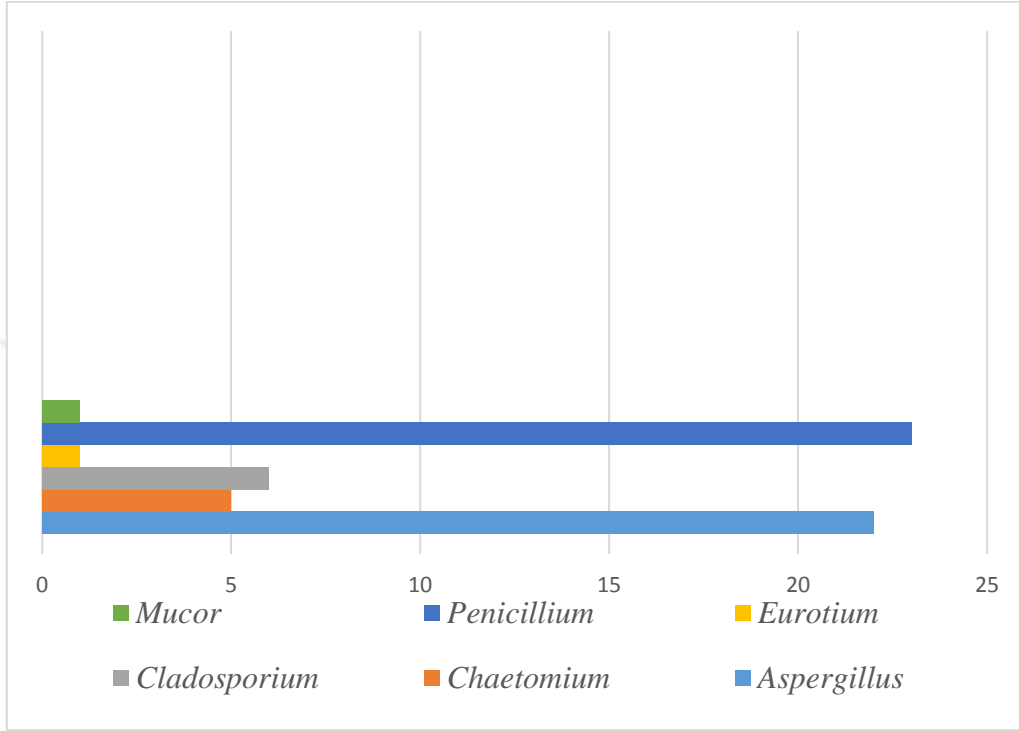
Cins ve Tür Adı	1. İstasyon			2. İstasyon			3. İstasyon			4. İstasyon			5. İstasyon			Toplam koloni sayısı	%
	H	D	K	H	D	K	H	D	K	H	D	K	H	D	K		
<b><i>Aspergillus</i></b>	4	-	-	-	2	1	1	2	1	-	-	2	3	3	3	22	38
<i>Aspergillus flavus</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	3	5,1
<i>Aspergillus fumigatus</i>	2	-	-	-	1	1	1	2	1	-	-	-	1	-	3	12	20,7
<i>Aspergillus niger</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	3	5,1
<i>Aspergillus parasiticus</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	3	5,1
<i>Aspergillus sydowii</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1,7
<b><i>Chaetomium</i></b>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	2	-	-	5	8,6
<i>Chaetomium globosum</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	2	-	-	5	8,6
<b><i>Cladosporium</i></b>	-	-	-	-	1	-	-	2	-	-	1	-	2	-	-	6	10,2
<i>Cladosporium cladosporioides</i>	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	3	5,1
<i>Cladosporium sphaerospermum</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	2	-	-	3	5,1

Tablo 5.8.' in Devamı

<i>Eurotium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	1,7
<i>Eurotium herbariorum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	1,7
<i>Mucor</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1,7
<i>Mucor</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1,7
<i>Penicillium</i>	2	3	-	5	2	-	4	-	-	3	-	2	-	-	2	23	39,7
<i>Penicillium citreonigrum</i>	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	1	-	-	2	5	8,6
<i>Penicillium citrinum</i>	-	1	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	3	5,1
<i>Penicillium palitans</i>	1	-	-	2	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	4	6,9
<i>Penicillium solitum</i>	1	2	-	3	1	-	1	-	-	2	-	1	-	-	-	11	19
<b>Toplam</b>	7	3	-	5	5	1	5	4	1	5	2	4	7	4	5	58	100
%	12	5,1	-	8,6	8,6	1,7	8,6	6,9	1,7	8,6	3,5	6,9	12	6,9	8,6		
<b>Toplam yüzde</b>	17,1		18,9			17,2			19			27,5					

H: Halı D: Duvar K: Kuran-1 Kerim

Temmuz ayında toplam 58 koloni izole edilmiştir. En çok 23 koloni ile *Penicillium* cinsi olmak üzere bunu 22 koloni ile *Aspergillus* cinsi, 6 koloni ile *Cladosporium* cinsi, 5 koloni ile *Chaetomium* cinsi, 1 koloni ile de *Eurotium* ve *Mucor* cinsleri takip etmiştir (**Grafik 5.8**).



**Grafik 5.8.** Temmuz Ayında İstasyonlardan İzole Edilen Mikrofungusların Koloni Sayılarına Göre Dağılımı

Ağustos ayında toplam 100 mikrofungus kolonisi izole edilmiştir. En fazla izole edilen fungus cinsi % 48 ile *Aspergillus*, ikinci olarak % 21 ile *Penicilium*, üçüncü olarak % 14 ile *Cladosporium* olmuştur (**Tablo 5.9**).

Ağustos ayında 8 cinse ait 16 tür izole edilmiştir. En fazla izole edilen tür % 30 ile *Aspergillus fumigatus* olup, bunu % 11 ile *Aspergillus flavus*, % 10 ile de *Cladosporium sphaerospermum* izlemiştir (**Tablo 5.9**).

Ağustos ayında en çok mikrofungus izole edilen istasyon % 28 ile 3. istasyon olup, bunu % 23 ile 5. istasyon, % 19 ile 2. istasyon, % 18 ile 1. istasyon ve % 12 ile 4. istasyon izlemiştir (**Tablo 5.9**).

Ağustos ayında halıdan en çok 1. istasyonda 2 koloni ile *Alternaria alternata*, *Aspergillus fumigatus*, *A. sydowii*, *Cladosporium sphaerospermum* ve *Penicillium citreonigrum*, 2. istasyonda 4 koloni ile *Aspergillus fumigatus*, 3. istasyonda 3 koloni ile *Aspergillus fumigatus*, 4. istasyonda 3 koloni ile *Cladosporium sphaerospermum*, 5. istasyonda 1 koloni ile *Alternaria alternata*, *Aspergillus fumigatus*, *A. niger*, *Chaetomium globosum* ve *Cladosporium cladosporioides* türleri izole edilmiştir (**Tablo 5.9**).

Ağustos ayında duvardan en çok 1. istasyonda 1 koloni ile *Penicillium solitum* ve *Rhizopus stolonifer*, 2. istasyonda 5 koloni ile *Aspergillus fumigatus*, 3. istasyonda 4 koloni ile *Aspergillus fumigatus*, 4. istasyonda 1 koloni ile *Aspergillus fumigatus* ve *Chaetomium globosum*, 5. istasyonda ise 3 koloni ile *Penicillium palitans* türleri izole edilmiştir (**Tablo 5.9**).

Ağustos ayında Kuran-ı Kerim'den en çok 1. istasyonda 1 koloni ile *Aspergillus flavus*, *A. fumigatus* ve *Rhizopus stolonifer*, 2. istasyonda 3 koloni ile *Aspergillus fumigatus*, 3. istasyonda 2 koloni ile *Aspergillus flavus* ve *A. fumigatus*, 4. istasyonda mikrofungus üremesi gözlenmezken, 5. istasyonda ise 3 koloni ile *Penicillium citreonigrum* türleri izole edilmiştir (**Tablo 5.9**).

**Tablo 5.9.** Ağustos Ayında İzole Edilen Mikrofungus Cins ve Türlerinin İstasyonlara Göre Dağılımı ve Bulunma Yüzdeleri

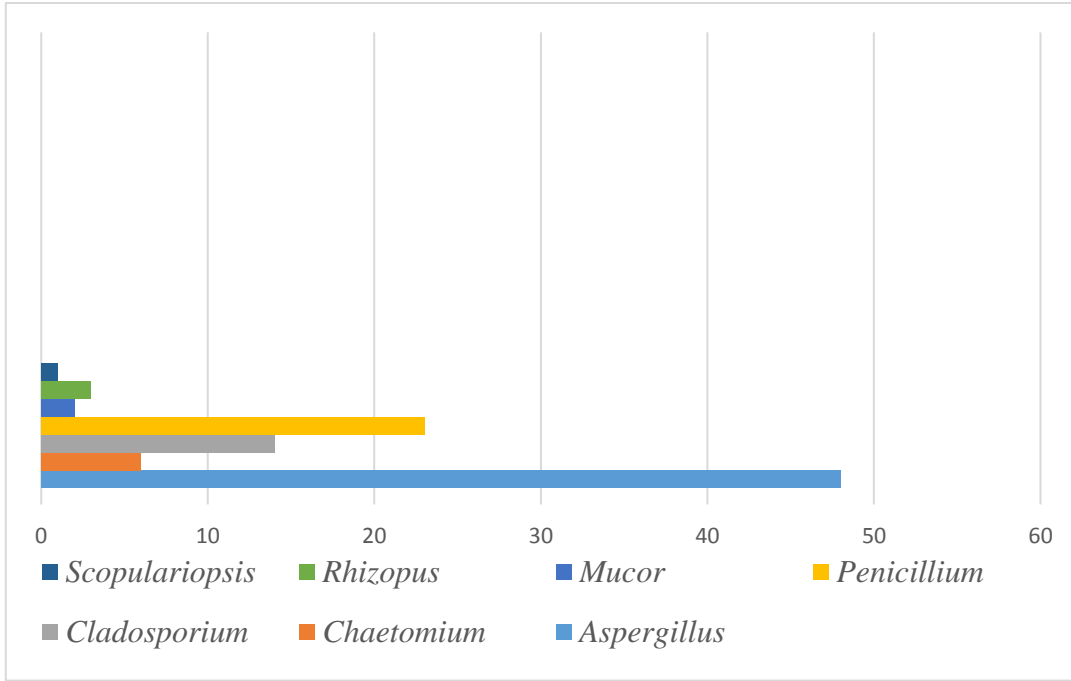
Cins ve Tür Adı	1. İstasyon			2. İstasyon			3. İstasyon			4. İstasyon			5. İstasyon			Toplam koloni sayısı	%
	H	D	K	H	D	K	H	D	K	H	D	K	H	D	K		
<i>Alternaria</i>	2	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	1	-	-	5	5
<i>Alternaria alternata</i>	2	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	1	-	-	5	5
<i>Aspergillus</i>	6	-	2	5	7	3	5	7	5	1	1	-	2	3	1	48	48
<i>Aspergillus flavus</i>	1	-	1	1	1	-	2	3	2	-	-	-	-	-	-	11	11
<i>Aspergillus fumigatus</i>	2	-	1	4	5	3	3	4	2	1	1	-	1	2	1	30	30
<i>Emericella nidulans</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
<i>Aspergillus niger</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	1	1	-	4	4
<i>Aspergillus sydowii</i>	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2
<i>Chaetomium</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	1	-	1	2	-	6	6
<i>Chaetomium globosum</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	1	-	1	2	-	6	6
<i>Cladosporium</i>	2	-	-	-	-	-	1	3	-	5	-	-	1	-	2	14	14
<i>Cladosporium cladosporioides</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	2	-	-	1	-	-	4	4
<i>Cladosporium sphaerospermum</i>	2	-	-	-	-	-	1	2	-	3	-	-	-	-	2	10	10

**Tablo 5.9.' un Devamı**

<b><i>Mucor</i></b>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	2
<i>Mucor</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	2
<b><i>Penicillium</i></b>	2	1	-	2	1	1	-	2	1	3	-	-	-	5	3	21	21
<i>Penicillium citreonigrum</i>	2	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	3	7	7
<i>Penicillium citrinum</i>	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	2	2
<i>Penicillium palitans</i>	-	-	-	1	1	1	-	1	-	2	-	-	-	3	-	9	9
<i>Penicillium solitum</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	3	3
<b><i>Rhizopus</i></b>	-	1	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3
<i>Rhizopus stolonifer</i>	-	1	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3
<b><i>Scopulariopsis</i></b>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
<i>Scopulariopsis brevicaulis</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
<b>Toplam</b>	13	2	3	7	8	4	8	13	7	10	2	-	5	12	6	100	
<b>%</b>	13	2	3	7	8	4	8	13	7	10	2	-	5	12	6		
<b>Toplam %</b>	18		19			28			12			23					

**H:** Halı **D:** Duvar **K:** Kuran-ı Kerim

Ağustos ayında toplam 100 koloni izole edilmiştir. En çok 48 koloni ile *Aspergillus* cinsi olmak üzere bunu 21 koloni ile *Penicillium* cinsi, 14 koloni ile *Cladosporium* cinsi, 6 koloni ile *Chaetomium* cinsi, 5 koloni *Alternaria* cinsi, 3 koloni ile *Rhizopus* cinsi, 2 koloni ile *Mucor* cinsi ve 1 koloni ile de *Scopulariopsis* cinsi takip etmiştir (**Grafik 5.9**).



**Grafik 5.9.** Ağustos Ayında İstasyonlardan İzole Edilen Mikrofungusların Koloni Sayılarına Göre Dağılım

Eylül ayında toplam 111 mikrofungus kolonisi izole edilmiştir. En fazla izole edilen fungus cinsi % 48,7 ile *Aspergillus*, ikinci olarak % 13,5 ile *Alternaria*, üçüncü olarak % 12,6 ile *Penicillium* olmuştur (**Tablo 5.10**).

Eylül ayında 8 cinse ait 16 tür izole edilmiştir. En fazla izole edilen tür % 27,2 ile *Aspergillus fumigatus* olup, bunu % 13,5 ile *Alternaria alternata*, % 9 ile de *Cladosporium sphaerospermum* izlemiştir (**Tablo 5.10**).

Eylül ayında en çok mikrofungus izole edilen istasyon % 26,1 ile 3. istasyon olup, bunu % 20,7 ile 5. istasyon, % 19,8 ile 4. istasyon, % 17,2 ile 1. istasyon ve % 16,2 ile 2. istasyon izlemiştir (**Tablo 5.10**).



Eylül ayında halıdan en çok 1. istasyonda 3 koloni ile *Aspergillus fumigatus*, 2. istasyonda 2 koloni ile *Aspergillus fumigatus*, 3. istasyonda 3 koloni ile *Aspergillus flavus*, 4. istasyonda 3 koloni ile *Aspergillus parasiticus*, 5. istasyonda 3 koloni ile *Aspergillus fumigatus* türleri izole edilmiştir (**Tablo 5.10**).

Eylül ayında duvardan en çok 1. istasyonda 2 koloni ile *Aspergillus flavus*, *A. fumigatus* ve *Trichoderma longibrachiatum*, 2. istasyonda 2 koloni ile *Aspergillus fumigatus*, 3. istasyonda 3 koloni ile *Alternaria alternata*, 4. istasyonda 4 koloni ile *Aspergillus fumigatus*, 5. istasyonda ise 3 koloni ile *Alternaria alternata* türleri izole edilmiştir (**Tablo 5.10**).

Eylül ayında Kuran-ı Kerim'den en çok 1. istasyonda 1 koloni ile *Aspergillus flavus*, *A. fumigatus*, *Chaetomium globosum*, *Cladosporium sphaerospermum* ve *Penicillium palitans*, 2. istasyonda 3 koloni ile *Alternaria alternata*, 3. istasyonda 5 koloni *Aspergillus fumigatus*, 4. istasyonda 1 koloni ile *Aspergillus fumigatus*, *Emericella nidulans*, *Chaetomium globosum* ve *Penicillium citreonigrum*, 5. istasyonda ise 1 koloni ile *Aspergillus fumigatus*, *Penicillium solitum*, *Rhizopus stolonifer* türleri izole edilmiştir (**Tablo 5.10**).

**Tablo 5.10.** Eylül Ayında İzole Edilen Mikrofungus Cins ve Türlerinin İstasyonlara Göre Dağılımı ve Bulunma Yüzdeleri

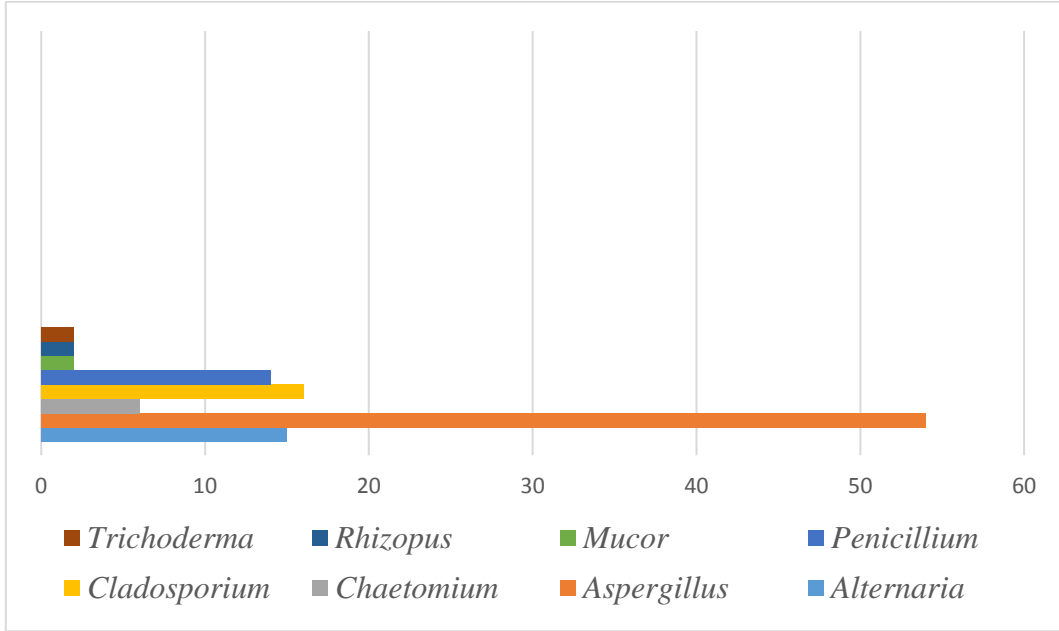
Cins ve Tür Adı	1. İstasyon			2. İstasyon			3. İstasyon			4. İstasyon			5. İstasyon			Toplam koloni sayısı	%
	H	D	K	H	D	K	H	D	K	H	D	K	H	D	K		
<b><i>Alternaria</i></b>	1	-	-	1	-	3	2	3	-	2	-	-	-	3	-	15	13,5
<i>Alternaria alternata</i>	1	-	-	1	-	3	2	3	-	2	-	-	-	3	-	15	13,5
<b><i>Aspergillus</i></b>	3	5	2	3	2	4	5	4	5	5	5	2	5	3	1	54	48,7
<i>Aspergillus flavus</i>	-	2	1	-	-	1	3	2	-	-	-	-	-	-	-	9	8,1
<i>Aspergillus fumigatus</i>	3	2	1	2	2	1	-	2	5	1	4	1	3	2	1	30	27,2
<i>Emericella nidulans</i>	-	-	-	-	-	1	1	-	-	1	-	1	-	1	-	5	4,5
<i>Aspergillus niger</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	0,8
<i>Aspergillus parasiticus</i>	-	1	-	1	-	-	-	-	-	3	-	-	1	-	-	6	5,4
<i>Aspergillus sydowii</i>	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	1	-	-	-	-	3	2,7
<b><i>Chaetomium</i></b>	-	-	1	-	-	-	1	-	-	2	-	1	1	-	-	6	5,4
<i>Chaetomium globosum</i>	-	-	1	-	-	-	1	-	-	2	-	1	1	-	-	6	5,4

**Tablo 5.10.' un Devamı**

<i>Cladosporium</i>	-	1	2	-	1	1	-	2	-	1	2	-	3	3	-	16	14,4
<i>Cladosporium cladosporioides</i>	-	-	1	-	-	-	-	1	-	1	1	-	1	1	-	6	5,4
<i>Cladosporium sphaerospermum</i>	-	1	1	-	1	1	-	1	-	-	1	-	2	2	-	10	9
<i>Mucor</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2	1,8
<i>Mucor sp.</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2	1,8
<i>Penicillium</i>	1	-	1	-	1	1	3	2	2	-	-	1	-	1	1	14	12,6
<i>Penicillium citreonigrum</i>	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	1	-	-	-	3	2,7
<i>Penicillium palitans</i>	1	-	1	-	1	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	5	4,5
<i>Penicillium solitum</i>	-	-	-	-	-	1	1	2	-	-	-	-	-	1	1	6	5,4
<i>Rhizopus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	2	1,8
<i>Rhizopus stolonifer</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	2	0,9
<i>Trichoderma</i>	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1,8
<i>Trichoderma longibrachiatum</i>	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1,8
<b>Toplam</b>	5	8	6	5	4	9	11	11	7	11	7	4	10	10	3	111	100
<b>%</b>	4,5	7,3	5,4	4,5	3,6	8,1	9,9	9,9	6,3	9,9	6,3	3,6	9	9	2,7		
<b>Toplam yüzde</b>	17,2			16,2			26,1			19,8			20,7				

**H:** Halı **D:** Duvar **K:** Kuran-1 Kerim

Eylül ayında toplam 111 koloni izole edilmiştir. En çok 54 koloni ile *Aspergillus* cinsi olmak üzere bunu 16 koloni ile *Cladosporium* cinsi, 15 koloni ile *Alternaria* cinsi, 14 koloni ile *Penicillium* cinsi, 6 koloni ile *Chaetomium* cinsi, 2 koloni ile *Mucor*, *Rhizopus* ve *Trichoderma* cinsleri takip etmiştir (**Grafik 5.10**).



**Grafik 5.10.** Eylül Ayında İstasyonlardan İzole Edilen Mikrofungusların Koloni Sayılarına Göre Dağılımı

Ekim ayında toplam 143 mikrofungus kolonisi izole edilmiştir. En fazla izole edilen fungus cinsi % 45,4 ile *Aspergillus*, ikinci olarak % 20,9 ile *Penicillium*, üçüncü olarak % 15,4 ile *Cladosporium* olmuştur (**Tablo 5.11**).

Ekim ayında 8 cinse ait 17 tür izole edilmiştir. En fazla izole edilen tür % 29,3 ile *Aspergillus fumigatus* olup, bunu % 8,4 ile *Alternaria alternata*, % 7,7 ile de *Cladosporium cladosporioides* izlemiştir (**Tablo 5.11**).

Ekim ayında en çok mikrofungus izole edilen istasyon % 23,8 ile 5. istasyon olup, bunu % 21 ile 3. istasyon, % 20,9 ile 1. ve 2. istasyonlar, % 13,3 ile de 4. istasyon izlemiştir (**Tablo 5.11**).

Ekim ayında halıdan en çok 1. istasyonda 4 koloni ile *Aspergillus fumigatus*, 2. istasyonda 3 koloni ile *Aspergillus fumigatus* ve *Cladosporium sphaerospermum*, 3. istasyonda 4 koloni ile *Aspergillus fumigatus*, *Cladosporium cladosporioides* ve

*C. sphaerospermum*, 4. istasyonda 4 koloni ile *Aspergillus parasiticus*, 5. istasyonda 6 koloni ile *Aspergillus fumigatus*, türleri izole edilmiştir (**Tablo 5.11**).

Ekim ayında duvardan en çok 1. istasyonda 2 koloni ile *Aspergillus fumigatus*, *A. niger* ve *Penicillium citrinum*, 2. istasyonda 3 koloni ile *Alternaria alternata* ve *Aspergillus fumigatus*, 3. istasyonda 2 koloni ile *Aspergillus fumigatus*, 4. istasyonda 1 koloni ile *Alternaria alternata*, *Aspergillus parasiticus*, *Cladosporium cladosporioides*, *C. sphaerospermum* ve *Penicillium solitum*, 5. istasyonda ise 5 koloni ile *Aspergillus fumigatus* türleri izole edilmiştir (**Tablo 5.11**).

Ekim ayında Kuran-ı Kerim'den en çok 1. istasyonda 2 koloni ile *Aspergillus fumigatus*, 2. istasyonda 3 koloni ile *Aspergillus fumigatus*, 3. istasyonda 2 koloni *Aspergillus fumigatus*, 4. istasyonda 2 koloni ile *Aspergillus fumigatus* ve *Penicillium citreonigrum*, 5. istasyonda ise 4 koloni ile *Aspergillus fumigatus* türleri izole edilmiştir (**Tablo 5.11**).

**Tablo 5.11.** Ekim Ayında İzole Edilen Mikrofungus Cins ve Türlerinin İstasyonlara Göre Dağılımı ve Bulunma Yüzdeleri

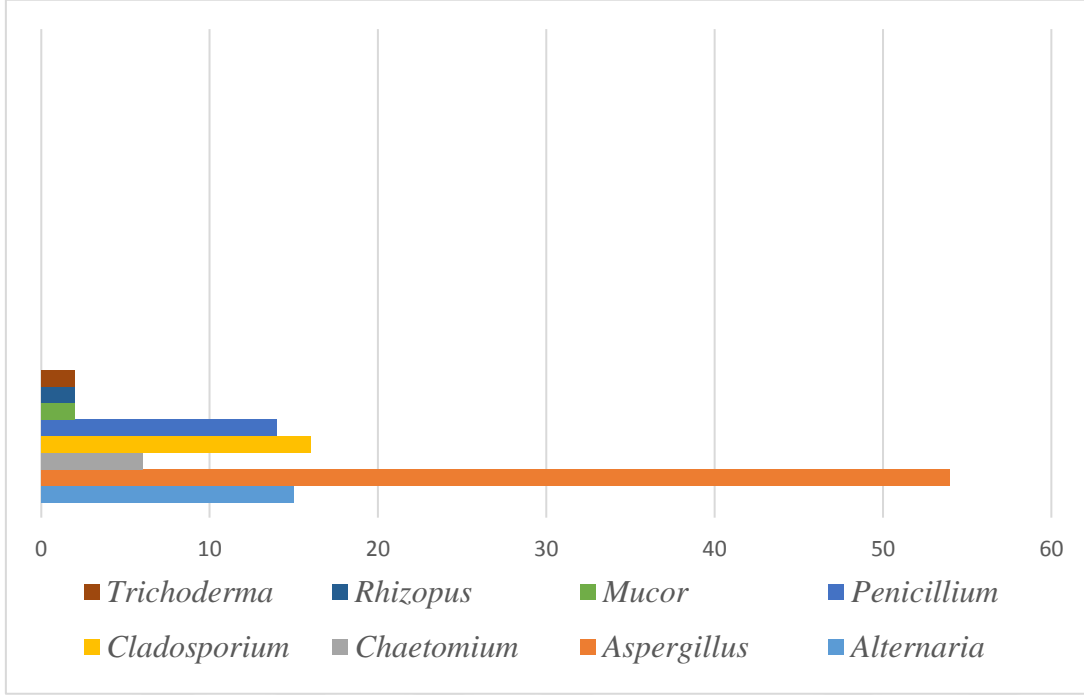
Cins ve Tür Adı	1. İstasyon			2. İstasyon			3. İstasyon			4. İstasyon			5. İstasyon			Toplam koloni sayısı	%
	H	D	K	H	D	K	H	D	K	H	D	K	H	D	K		
<b><i>Alternaria</i></b>	-	1	1	-	3	-	2	-	-	1	1	-	1	1	1	12	8,4
<i>Alternaria alternata</i>	-	1	1	-	3	-	2	-	-	1	1	-	1	1	1	12	8,4
<b><i>Aspergillus</i></b>	6	6	3	4	6	3	4	2	3	5	1	3	7	7	5	65	45,4
<i>Aspergillus flavus</i>	2	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	6	4,2
<i>Aspergillus fumigatus</i>	4	2	2	3	3	3	4	2	2	-	-	2	6	5	4	42	29,3
<i>Emericella nidulans</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	0,7
<i>Aspergillus niger</i>	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	2,1
<i>Aspergillus parasiticus</i>	-	1	-	-	1	-	-	-	-	4	1	1	-	1	1	10	6,9
<i>Aspergillus sydowii</i>	-	-	-	-	2	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	3	2,1
<b><i>Chaetomium</i></b>	1	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	3	2,1
<i>Chaetomium globosum</i>	1	-	-	-	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	3	2,1
<b><i>Cladosporium</i></b>	3	-	1	3	1	1	8	-	-	1	2	-	-	-	1	22	15,4

**Tablo 5.11.' in Devamı**

<i>Cladosporium cladosporioides</i>	2	-	1	-	-	1	4	-	-	1	1	-	-	-	1	11	7,7
<i>Cladosporium sphaerospermum</i>	1	-	-	3	1	-	4	-	-	-	1	-	-	-	-	11	7,7
<b>Penicillium</b>	2	3	1	-	3	5	4	-	1	-	1	3	3	4	-	30	20,9
<i>Penicillium citreonigrum</i>	1	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-	2	3	1	-	10	6,9
<i>Penicillium citrinum</i>	-	2	-	-	2	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	7	4,9
<i>Penicillium palitans</i>	1	1	1	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	2	-	8	5,6
<i>Penicillium solitum</i>	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	1	1	-	1	-	5	3,5
<b>Rhizopus</b>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	2	1,4
<i>Rhizopus stolonifer</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1	2	1,4
<b>Scopulariopsis</b>	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1,4
<i>Scopulariopsis brevicaulis</i>	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1,4
<b>Trichoderma</b>	-	1	-	1	-	-	1	1	-	-	-	-	3	-	-	7	4,9
<i>Trichoderma longibrachiatum</i>	-	1	-	1	-	-	1	1	-	-	-	-	3	-	-	7	4,9
<b>Toplam</b>	13	11	6	8	13	9	21	5	4	8	5	6	14	12	8	143	100
<b>%</b>	9	7,7	4,2	5,6	9	6,3	14,7	3,5	2,8	5,6	3,5	4,2	9,8	8,4	5,6		
<b>Toplam yüzde</b>	20,9		20,9			21			13,3			23,8					

**H:** Halı **D:** Duvar **K:** Kuran-1 Kerim

Ekim ayında toplam 143 koloni izole edilmiştir. En çok 65 koloni ile *Aspergillus* cinsi olmak üzere bunu 30 koloni ile *Penicillium* cinsi, 22 koloni ile *Cladosporium* cinsi, 12 koloni ile *Alternaria* cinsi, 7 koloni ile *Trichoderma* cinsi, 3 koloni ile *Chaetomium* ve 2 koloni ile *Rhizopus* ve *Scopulariopsis* cinsleri takip etmiştir (**Grafik 5.11**).



**Grafik 5.11.** Ekim Ayında İstasyonlardan İzole Edilen Mikrofungusların Koloni Sayılarına Göre Dağılımı

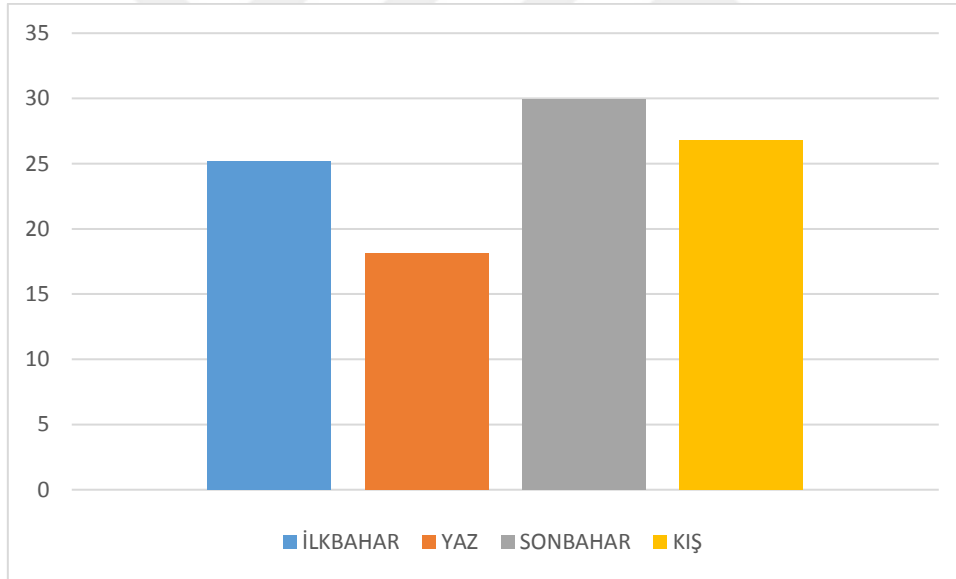
Ocak 2015- Ekim 2015 tarihleri arasında yapmış olduğumuz çalışmada mevsimsel değerlendirme her mevsimin iki ayı baz alınarak yapılmıştır. Ocak ve Şubat aylarının içinde olduğu kış mevsiminde 227 koloni, Mart ve Nisan aylarının içinde olduğu İlkbahar mevsiminde 214 koloni, Haziran ve Temmuz aylarının içinde olduğu yaz mevsiminde 154 koloni ve Eylül ve Ekim aylarının içinde olduğu sonbahar mevsiminde ise 254 koloni izole edilmiştir.



**Tablo 5.12.** İzole Edilen Mikrofungusların Mevsimlere Göre Koloni Sayıları

MEVSİM	KOLONİ SAYISI
İLKBAHAR	214
YAZ	154
SONBAHAR	254
KIŞ	227
TOPLAM	849

Mikrofungus üremesi açısından mevsimsel olarak incelendiğinde ise, sonbahar mevsimi % 29,9 ile 1. sırada, kış mevsimi % 26,8 ile 2. sırada, ilkbahar mevsimi % 25,2 ile 3. sırada ve son olarak yaz mevsimi % 18,1 ile son sırada yer almaktadır (**Grafik 5.12**).



**Grafik 5.12.** İzole Edilen Mikrofungusların Mevsimlere Göre Dağılım Yüzdeleri

## 6. TARTIŞMA ve SONUÇ

Yaşanılan, çalışılan ya da çeşitli nedenlerle gün içinde belirli bir süre bulunulan ve vakit geçirilen binalarda çok farklı ve değişik tipte mikroorganizmaların gelişip çoğalmalarına fırsat doğabilmektedir [170]. Üreyip gelişebilen bu mikroorganizmaların başında da funguslar gelmektedir. Funguslar doğada yaygın olarak bulunma yeteneğine sahiptirler. Bağışıklık sisteminde herhangi bir sorunu olmayan insanlarda saprofit mantarların invazif hastalık oluşturma olasılığı düşük olsa da sağlık sorunlarına sahip bireylerde hastalık oluşturma potansiyeli oldukça yüksektir [171]. Bu yüzden hastane [10], okul binaları [172] ve okul öncesi eğitim veren kreş binaları [173], gibi yoğun insan popülasyonuna sahip ortamların fungal konsantrasyonun araştırılması büyük önem taşımaktadır. Her gün hem ziyaret hem de ibadet amacıyla binlerce insanı ağırlayan camiler de yoğun insan popülasyonuna sahip ortamların başında geldiğinden fungal konsantrasyon açısından değerlendirilmesi halk sağlığının korunmasında faydalı olacaktır. Bahsedilen hastane, okul binaları ve okul öncesi eğitim veren kreş binaları ile ilgili çok sayıda çalışma mevcut iken, camiler ile ilgili olan çalışmalar sınırlı sayıda yer almaktadır. Camilerde ise halı, duvar ve Kuran-ı Kerim ile ilgili mikrofungus çalışması çok azdır. Bu çalışmada amaç camilerdeki halı, duvar ve Kuran-ı Kerim kaynaklı mikrofungus yoğunluğunu ve dağılımını belirtmektir.

İnsanlarda enfeksiyona neden olan funguslar *Alternaria*, *Cladosporium*, *Aspergillus*, *Rhizopus* ve *Mucor* olarak bildirilmiştir [174]. Çalışmamızda toplam mikrofungus dağılım sonuçlarına bakıldığında; *Aspergillus*, *Penicillium*, *Cladosporium* ve *Alternaria* genuslarının ilk dört sırayı aldığı görülmüştür. Genel toplamda en fazla izole edilen mikrofungus cinsi % 53,1 ile *Aspergillus* olup, bunu % 23,7 ile *Penicillium*, % 9,13 ile *Cladosporium*, % 4,9 ile *Alternaria*, % 3,7 ile *Chaetomium*, % 2,8 ile *Trichoderma*, % 1,07 ile *Rhizopus*, % 0,9 ile *Mucor*, % 0,4 ile *Scopulariopsis* ve % 0,3 ile *Eurotium* takip etmiştir (**Tablo 5.1**).

Çalışmamızda, yurt içinde ve yurt dışında yapılan çalışmalara benzer sonuçlar elde edilmiştir. Brezilya'da (2004), yapılan bir çalışmada dominant olarak *Aspergillus*, *Penicillium*, *Cladosporium*, *Rhizopus* ve *Alternaria* izole edilmiştir [175]. Pensilvanya'da (2004), yapılan bir çalışmada ise *Aspergillus*, *Penicillium*, *Cladosporium*, *Alternaria*'nın yüksek düzeylerde izole edildiği rapor edilmiştir [176].

*Penicillium*, *Cladosporium* ve *Alternaria*'nın da Edirne'de (2005), yapılan bir çalışmada en fazla izole edilen cinsler olduğu bildirilmiştir [91]. Afyon'da (2005) yılında yapılan bir çalışmada en yüksek miktarlarda *Cladosporium*, *Alternaria*, *Penicillium* ve *Aspergillus* izole edildiği rapor edilmiştir [177]. Ionovici ve Tudorica (2009) ve Özkara ve ark. (2007), *Cladosporium*, *Alternaria* ve *Aspergillus* gibi cinslerin fungal sporlarının tüm dünyada bulunabileceğini belirtmişlerdir [60,178]. Cho ve ark. (2008), 1 yıl süre devam eden çalışmalarında ayda iki kez olmak üzere toplam altı evden örnekleme yapmışlardır. İzole edilen mikrofunguslar sıklık sırasıyla, *Cladosporium*, mayalar, *Aurobasidium*, *Alternaria*, *Penicillium*, *Epicoccum*, *Mucor*, *Rhodotorula*, *Aspergillus*, spor oluşturmeyen funguslar, *Fusarium* cinsleri olarak bildirilmiştir [130].

*Aspergillus*, *Cladosporium*, *Penicillium* ve *Alternaria* gibi bazı funguslar genetik olarak yatkın kişilerde alerjik belirtilere sebep olabilirler [97]. *Alternaria*, *Aspergillus*, *Penicillium* ve *Cladosporium* alerjik rinitten astıma kadar değişen oranda solunum yolu hastalıklarına neden olurlar [179,180].

Çalışmamızda camilerden en çok izolen mikrofungus türleri, sırasıyla % 27,1 ile *Aspergillus fumigatus*, % 10,9 ile *Aspergillus flavus* ve % 7,5 *Penicillium palitans* olarak belirlenmiştir (Tablo5.1). *Aspergillus fumigatus* ve *A. niger* aspergillozis olarak isimlendirilen invaziv pulmoner hastalığına neden olabilmektedir. Bu nedenle son yıllarda mikrofungusların ev ve iş yerlerinde insan sağlığı üzerindeki etkilerine yönelik çalışmalar oldukça yoğunluk kazanmıştır [133,134]. *Aspergillus niger*, *Cladosporium cladosporioides* ve benzeri fungus türleri insanlarda şiddetli reaksiyon oluşumuna neden olabilir. Yorgunluk, baş ağrısı, baş dönmesi, göz ve sinüs irritasyonları gibi semptomlar görülebilir [26,181]. Çalışmamızda bu türlere rastlandığında dolayı yukarıdaki çalışmada belirtilen semptomlar açısından potansiyel risk oluşturma olasılığı olduğu düşünülmektedir.

*Alternaria* cinsi sporları dünya üzerindeki birçok bölge atmosferinde tespit edilmektedir. *Alternaria*'nın astım gibi alerjik solunum sistemi hastalıklarına yol açtığı bilindiğinden insan sağlığı açısından oldukça önemlidir [182]. Çalışmamızda *Alternaria* cinsi genel toplamda en fazla sonbahar mevsiminde, en düşük düzeyde ise ilkbahar mevsiminde izole edilmiştir. Yaz mevsiminden sonbahar mevsimine geçişte ise pik

yapmıştır. Tikveşli (2013), yaptığı çalışmada *Alternaria* cinsini genel toplamda en fazla sonbahar mevsiminde izole ederken, ilkbahar mevsiminde ise düşük düzeyde saptamıştır [144]. Yine yapılan başka bir çalışmada ise *Alternaria* cinsi sonbahar mevsiminde en fazla izole edilen ikinci tür olmuştur [183]. *Alternaria* cinsi 15 koloni ile en fazla Eylül ayında izole edilmiştir (Tablo 5.10, Grafik 5.10). Çalışmamıza benzer şekilde yapılan bir çalışmada *Alternaria* cinsi en fazla Eylül ayında saptanmıştır [144]. Bu durumu Eylül ayındaki sıcaklığın düşük olmamasına, yağış miktarının fazla olmasına ve sonbahar mevsiminde bitki ve bitki artıklarının üzerinde yaşayan mikrofunguslar için yeterli substratın olmasına bağlayabiliriz [183]. Nisan ve Mayıs aylarına bakıldığında elde edilen koloni sayısı 1 olurken (Tablo 5.5, Grafik 5.5), (Tablo 5.6, Grafik 5.6), Temmuz ayında üreme tespit edilememiştir (Tablo 5.8, Grafik 5.8).

*Aspergillus* son zamanlarda ev içi havasındaki önemli alerjenler arasındadır [181]. *Aspergillus* türlerinin toprakta bol olmasına rağmen binaların içinde, dışına kıyasla daha çok bulunduğu saptanmıştır [184]. Çalışmamızda *Aspergillus* cinsi genel toplamda en fazla ilkbahar mevsiminde, en düşük konsantrasyonda ise yaz mevsiminde izole edilmiştir. Yapılan bir çalışmada *Aspergillus* cinsini, çalışmamıza benzer şekilde en fazla ilkbahar mevsiminde izole etmişlerdir [185]. Kamu binalarında yapılan bir araştırmaya göre *Aspergillus* cinsinin en fazla izole edildiği mevsim ilkbahar olmuştur [186]. *Aspergillus* cinsinin yaz mevsiminde düşük konsantrasyonda olmasının nedeni, havanın ısınması ile birlikte nem ve yağışın azalması olarak düşünülebilir. *Aspergillus* cinsi 65 koloni ile en fazla Ekim ayında (Tablo 5.11, Grafik 5.11), en az ise 22 koloni ile Temmuz ayında izole edilmiştir (Tablo 5.8, Grafik 5.8). Tikveşli (2013), çalışmasında *Aspergillus* cinsinin Eylül ayında pik yaptığını belirtmiştir [144]. Bu durum çalışmamızla birebir uyum göstermese de, birbirlerini takip eden aylarda *Aspergillus* cinsinin fazla bulunması açısından benzerlik göstermektedir.

*Chaetomium* cinsinin hemen her türlü ortamda kolayca bulunabilen ve düşük bağıl nemlerde bile kolayca çimlenebilen sıradan saprofit mantarlar olduğu belirtilmiştir [187]. Ayrıca *Chaetomium* cinsi selüloz ürünlerini kullanan yani selüloolitik olan mantarlar arasında da yer alır. Bu mantarlar biyolojik bozulmaya neden olurlar [188,189]. Çalışmamızda kullanılan materyaller üzerinde de *Chaetomium* cinsi izole edilmiştir. Çalışmamızda *Chaetomium* cinsi genel toplamda en fazla yaz ve sonbahar

mevsiminde, en düşük konsantrasyonda ise ilkbahar mevsiminde izole edilmiştir. *Chaetomium* cinsi en fazla 6 koloni ile Ocak, Ağustos ve Eylül aylarında izole edilirken (**Tablo 5.2, Grafik 5.2, Tablo 5.9, Grafik 5.9, Tablo 5.10, Grafik 5.10**), en az ise 1 koloni ile Şubat ayında izole edilmiştir (**Tablo 5.3, Grafik 5.3**).

*Cladosporium* cinsinin sporları tüm dünyada diğer spor tiplerinden daha bol olarak bulunur ve birçok bölgede özellikle ılıman iklimlerde havayla taşınan en yaygın fungus sporlarıdır [109]. Ayrıca *Cladosporium* türleri insan sağlığı açısından zararlı olmaları sebebiyle insanlarda hastalıklara neden olabilmektedirler [190]. Çalışmamızda izole edilen *Cladosporium* cinsine bakılacak olursa, en fazla izolenin olduğu mevsim sonbahar olurken, en düşük izole ilkbahar mevsiminde yapılmıştır. Tikveşli (2013), yaptığı çalışmada *Cladosporium* cinsini en fazla sonbahar mevsiminde izole etmiştir [144]. Aydoğdu (2006), ise yaptığı çalışmada *Cladosporium* cinsini en fazla sonbahar aylarında izole etmiştir [183]. Bunun sebebi olarak *Cladosporium*' un çok sıcak olmayan, yağışların çok olduğu mevsimlerde kolay üremesi gösterilebilir. Çalışmamızdaki sonuçlar yukarıdaki veriler ile uyum sağlamaktadır. Çalışmamızda *Cladosporium* cinsi en fazla 16 koloni ile Eylül ayında izole edilirken (**Tablo 5.10, Grafik 5.10**), bunu 14 koloni ile Ağustos ayı yakından takip etmiştir (**Tablo 5.9, Grafik 5.9**). Tikveşli (2013), yaptığı çalışmada *Cladosporium* cinsini çalışmamıza benzer şekilde en fazla Eylül ayında izole etmiştir [144]. En az izolenin olduğu aylar ise 2 koloni ile Mart ve Mayıs olmuştur (**Tablo 5.4, Grafik 5.4, Tablo 5.6, Grafik 5.6**). Şakıyan ve İnceoğlu (2003)' na göre, sıcaklığın düşük olması *Cladosporium* spor konsantrasyonunu düşürmektedir [89]. Çalışmamızda Mart ayındaki konsantrasyonun düşük olmasının nedenini buna bağlayabiliriz.

Beguın ve Nolard (1999), yaptıkları çalışmada *Eurotium* cinsini halıdan en fazla izole edilen ikinci cins olarak bulmuşlardır [64]. Ev tozu örneklerinde *Eurotium* cinsi indiktör olarak değerlendirilebilir. Birkaç çalışmada iç ortam tozları ile hastalık semptomları arasında güçlü bağlantı olduğu bulunmuştur [38]. Çalışmamızda *Eurotium* cinsi genel toplamda yaz, kış ve ilkbahar mevsimlerinde eşit izole edilirken, sonbahar mevsiminde üreme tespit edilmemiştir. Aylara göre dağılımına bakılacak olursa, Şubat, Mart ve Temmuz aylarında 1 koloni ile izole edilirken (**Tablo 5.3, Grafik 5.3, Tablo 5.4, Grafik 5.4, Tablo 5.8, Grafik 5.8**), diğer aylarda üreme tespit edilememiştir. Ökten (2008), yaptığı çalışmada *Eurotium* cinsini iç ortamda yalnızca Şubat ayında izole

etmiştir ve çalışmamıza benzer şekilde diğer aylarda iç ortamda üreme saptanmamıştır [191].

*Mucor*, gıda bozulmalarında rol almasının yanı sıra bazı gıdaların üretiminde yararlanılan bir cinstir [186]. Ayrıca *Alternaria*, *Cladosporium*, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Rhizopus*, *Mucor* cinsleri insanda enfeksiyona sebebiyet veren funguslar olarak bildirilmiştir [113,174,192]. *Mucor* cinsine bakılacak olduğunda ise, en fazla üremenin olduğu mevsim kış olurken, en düşük izole ise yaz ve ilkbahar mevsiminde yapılmıştır. En fazla izolenin olduğu aylar ise 2 koloni ile Şubat, Ağustos ve Eylül olurken (Tablo 5.3, Grafik 5.3, Tablo 5.9, Grafik 5.9, Tablo 5.10, Grafik 5.10), Mart, Mayıs, Haziran ve Ekim aylarında üreme tespit edilememiştir (Tablo 5.4, Grafik 5.4, Tablo 5.6, Grafik 5.6, Tablo 5.7, Grafik 5.7, Tablo 5.11, Grafik 5.11). Kızılyaprak yaptığı çalışmada, çalışmamıza benzer şekilde *Mucor* cinsini en fazla Eylül ayında izole etmiştir [187].

Karanlık, nemli ve havasız alanlar mantar gelişimi için uygun ortamlardır. Bu özellikleri taşıyan evlerde fungus üremesi yaygındır. En yaygın ev içi mantarları ise *Penicillium* ve *Cladosporium* cinsleridir [193]. *Penicillium* cinsi genel toplamda en fazla kış mevsiminde, en düşük ise yaz mevsiminde izole edilmiştir. Aydoğdu (2006), yaptığı çalışmada *Penicillium* cinsini genel toplamda ve iç ortam toplamında en fazla kış mevsiminde izole etmiştir. Genel olarak iç ve dış ortama bakıldığında ise en düşük konsantrasyona yaz mevsiminde ulaşılmıştır [183]. Karaltı (2007), yaptığı çalışmada, çalışmamıza benzer şekilde *Penicillium* cinsini en fazla kış mevsiminde izole etmiştir [77]. Araştırmalar *Cladosporium*, *Aspergillus*, *Penicillium* gibi funguslara maruz kalmanın çocuklarda astım, atopi ve solunum semptomları gibi çeşitli etkenlere sebep olduğunu göstermiştir [108]. Çalışmamızdan yola çıkarak yaz mevsiminde *Penicillium* cinsinin düşüş göstermesinin nedeni olarak havanın ısınması dolayısıyla nemin azalması gösterilebilir. Aylara göre dağılıma bakıldığında ise, en fazla izolenin olduğu ay 44 koloni ile Ocak olurken (Tablo 5.2, Grafik 5.2), en düşük izolenin olduğu ay 14 koloni ile Eylül ayı olmuştur (Tablo 5.10, Grafik 5.10). Yapılan bir çalışmada *Penicillium* cinsi çalışmamızla uyumlu olarak en fazla Ocak ayında izole edilmiştir [183].

*Rhizopus* cinsine bakılacak olduğunda, en fazla izole sonbahar mevsiminde yapılırken, yaz mevsiminde üreme tespit edilmemiştir. *Rhizopus* cinsi en fazla 3 koloni ile Ağustos

ayında izole edilirken (**Tablo 5.9, Grafik 5.9**), Ocak, Haziran ve Temmuz aylarında üreme tespit edilememiştir (**Tablo 5.2, Grafik 5.2, Tablo 5.7, Grafik 5.7, Tablo 5.8, Grafik 5.8**). Kızılyaprak (2007), yaptığı çalışmada çalışmamıza benzer şekilde Ocak ayında *Rhizopus* izole edememiştir [187]. İstanbul'da (2004), 6 farklı ilçede (Kadıköy, Kartal, Pendik, Mecidiyeköy, Halkalı, Kağıthane) yapılan çalışmada hem ev içi hem de ev dışı havasından izole edilen türlerden biri de *Rhizopus* cinsi olmuştur [24].

Çalışmamızda *Scopulariopsis* cinsine en fazla sonbahar mevsiminde rastlanırken, kış ve ilkbahar mevsimlerinde üreme tespit edilememiştir. Aylara göre dağılıma bakıldığında ise en fazla üreme 2 koloni ile Ekim ayında olurken (**Tablo 5.11, Grafik 5.11**), bunu 1 koloni ile Haziran ve Ağustos ayları takip etmiştir (**Tablo 5.7, Grafik 5.7, Tablo 5.9, Grafik 5.9**). Diğer aylarda ise üreme tespit edilememiştir. Aydoğdu (2006), yaptığı çalışmada çalışmamıza benzer şekilde *Scopulariopsis* cinsini izole etmiştir [183]. Karaltı (2007), hastanelerde yaptığı çalışmada ve Kızılyaprak (2007), Edirne Selimiye Cami iç ve dış ortam havasında yaptığı çalışmada *Scopulariopsis* cinsi çalışmamızla uyumlu olarak Haziran ayında 1 koloni ile izole edilmiştir [77,187].

Çalışmamızda *Trichoderma* cinsi en fazla sonbahar ve kış mevsiminde izole edilmiştir. Tikveşli (2013), yaptığı çalışmada *Trichoderma* cinsini en fazla çalışmamıza benzer şekilde yaz mevsiminde izole etmiştir [144]. Aylara göre dağılıma bakıldığında ise en fazla izole 7 koloni ile Ocak ve Ekim aylarında olurken (**Tablo 5.2, Grafik 5.2, Tablo 5.11, Grafik 5.11**), en az izole 2 koloni ile Şubat, Nisan, Haziran ve Eylül aylarında elde edilmiştir (**Tablo 5.3, Grafik 5.3, Tablo 5.5, Grafik 5.5, Tablo 5.7, Grafik 5.7, Tablo 5.10, Grafik 5.10**). Tikveşli (2013), yaptığı çalışmada *Trichoderma* cinsini çalışmamıza benzer şekilde en fazla Ekim ayında izole etmiştir [144].

Çalışmamızda halıdan toplam 421 koloni izole edilmiştir. Halı ortamı koloni açısından karşılaştırıldığında ise en fazla olarak Ekim ayı 64 koloni ile 1. sırada, 47 koloni ile Ocak ve Şubat ayları 2. sırada ve 43 koloni ile Ağustos ayı 3. sırada yer almaktadır. İstasyon açısından incelendiğinde ise en çok 102 koloni ile 5. istasyonun halısından mikrofungus izolasyonu yapılmıştır. Halıdan en çok izole edilen tür ise *Aspergillus fumigatus* olmuştur.

Çalışmamızda duvardan toplam 343 koloni izole edilmiştir. Duvar ortamı koloni açısından kıyaslandığında ise en fazla olarak Ekim ayı 46 koloni ile 1. sırada yer

alırken, 44 koloni ile Ocak ayı 2. sırada, 41 koloni ile Mart ayı 3. sırada yer almıştır. İstasyon açısından incelendiğinde ise en çok 84 koloni ile 5. istasyonun duvarından mikrofungus izolasyonu yapılmıştır. Duvardan en çok izole edilen tür ise *Aspergillus fumigatus* olmuştur.

Çalışmamızda Kuran-ı Kerim' den 265 koloni izole edilmiştir. Kuran-ı Kerim, koloni açısından kıyaslandığında ise en fazla olarak Ocak ayı 44 koloni ile 1. sırada yer alırken, 38 koloni ile Mart ayı 2. sırada, 33 koloni ile Ekim ayı 3. sırada yer almıştır. Kuran-ı Kerim' den en çok izole edilen tür ise *Aspergillus fumigatus* olmuştur.

Buradan sonuçla tüm istasyonların halılarında, duvarlarında ve Kuran-ı Kerim'lerinde dominant olan tür *Aspergillus fumigatus* olmuştur.

*Aspergillus* cinsinden *Aspergillus fumigatus* insan enfeksiyonlarından en sık izole edilen türdür. *Aspergillus flavus* ikinci sıklıkta izole edilir. Diğer en sık izole edilen türler *Aspergillus niger*, *A. nidulans* ve *A. terreus*'da değişik enfeksiyon çeşitlerinin etken ajanı olabilir [194].

Tüm fungusların hastalıklara yol açma mekanizmaları farklı olduğundan fungal türleri teşhis etmek önemlidir. Etkileri ve tür ilişkisine bakılacak olursa; enfeksiyon oluşturanlara *Mucor*, *Rhizopus*, vb., alerjik etki yapanlara *Alternaria alternata*, *Cladosporium herbarum*, *Aspergillus fumigatus*, *A. versicolor*, *Aureobasidium*, *Penicillium*, vb., mikotoksin üretimi sonucu toksisite yapanlara *Stachybotrys*, *Aspergillus versicolor*, *A. flavus*, *Trichoderma*, *Fusarium* vb. örnek verilebilir. Ayrıca *Aspergillus fumigatus*, *A. niger*, *A. flavus*, ve *Fusarium*'un bazı türleri bağışıklığı bastırılmış insanlarda enfeksiyon etkeni olabilir [195].

Çalışmamızda en çok mikrofungus izole edilen istasyon % 24,2 ile 5. istasyon olurken, bunu % 21,2 ile 3. istasyon, % 19,4 ile 2. istasyon, % 18,6 ile 1. istasyon ve son olarak da % 16,5 ile 4. istasyon izlemiştir (**Tablo 5.1**). Fungus yoğunluğunun istasyonlara göre değişim göstermesi; örnek alınan istasyonların farklı çevresel yapıya sahip olması, havalandırma sistemlerinin birbirlerinden farklı olması, binaların mimarisinin farklı olması, çevrelerinde fungus kaynağı olabilecek bitki ve ağaç bulundurması gibi etkenlere bağlı olduğu düşünülmektedir [144].

Mikrofungusların cinslerinin istasyonlara göre dağılımı incelendiğinde, *Alternaria* en çok 12 koloni ile 5. istasyondan, *Aspergillus* en çok 140 koloni ile 5. istasyondan,



*Chaetomium* en çok 13 koloni ile 4. ve 5. istasyonlardan, *Cladosporium* en çok 25 koloni ile 3. istasyondan, *Eurotium* 2 koloni ile 2. istasyondan, *Mucor* en çok 4 koloni ile 5. istasyondan, *Penicillium* en çok 62 koloni ile 3. istasyondan, *Rhizopus* en çok 4 koloni ile 5. istasyondan, *Scopulariopsis* en çok 4 koloni ile 1. istasyondan ve son olarak *Trichoderma* en çok 9 koloni ile 1. istasyondan izole edilmiştir (**Tablo 5.1**).

Mikrofungus türlerinin istasyonlara göre dağılımı incelendiğinde *Alternaria alternata* en çok 12 koloni ile 5. istasyondan, *Aspergillus flavus* en çok 31 koloni ile 1. istasyondan, *Aspergillus fumigatus* en çok 67 koloni ile 2. istasyondan, *Emericella nidulans* en çok 4 koloni ile 4. istasyondan, *Aspergillus niger* en çok 36 koloni ile 5. istasyondan, *Aspergillus parasiticus* en çok 23 koloni ile 4. istasyondan, *Aspergillus sydowii* en çok 9 koloni ile 2. istasyondan, *Chaetomium globosum* en çok 13 koloni ile 4. ve 5. istasyondan, *Cladosporium cladosporioides* en çok 12 koloni ile 3. istasyondan ve *Cladosporium sphaerospermum* en çok 13 koloni ile 2. istasyondan, *Eurotium herbariorum* en çok 2 koloni ile 2. istasyondan, *Mucor* sp. en çok 4 koloni ile 4. istasyondan, *Penicillium citreonigrum* en çok 23 koloni ile 5. istasyondan, *Penicillium citrinum* en çok 16 koloni ile 3. istasyondan, *Penicillium palitans* en çok 19 koloni ile 2. İstasyondan, *Penicillium solitum* en çok 17 koloni ile 3. istasyondan, *Rhizopus stolonifer* en çok 4 koloni ile 5. istasyondan, *Scopulariopsis brevicaulis* en çok 4 koloni ile 1. istasyondan, *Trichoderma longibrachiatum* en çok 9 koloni ile 1. istasyondan izole edilmiştir (**Tablo 5.1**).

Çalışmamız mikrofungus üremesi açısından mevsimsel olarak incelendiğinde ise sonbahar mevsimi % 29,9 ile 1. sırada, kış mevsimi % 26,8 ile 2. sırada, ilkbahar mevsimi % 25,2 ile 3. sırada, yaz mevsimi % 18,1 ile son sırada yer almaktadır (**Grafik 5.12**).

Funguslar, daha çok duvarlarda, nemli mobilyalarda, pencere çerçevelerinde, halılarda ve duvar kağıtlarında kolonize olurlar. Fungusların kaynağı olarak ayrıca klima sistemleri de gösterilebilir. Fungal sporlar, dış ortamdan iç ortama kolay bir şekilde girebileceğinden dolayı fungal sporların iç ortam konsantrasyonları mevsimlere göre değişiklik göstermektedir [65]. Çalışmamızda en fazla fungal konsantrasyona sonbahar mevsiminde rastlanırken, en az fungal konsantrasyona yaz mevsiminde rastlanılmıştır. Mota ve ark. (2008), yaptıkları çalışmada en yüksek fungus konsantrasyonunu sonbahar

süresince saptamışlardır [196]. Edirne’de (2013), yapılan çalışma sonucunda en fazla fungal konsantrasyona iç ve dış ortamlarda sonbahar mevsiminde rastlandığı gösterilmiştir [144]. Çalışmamızda yaz mevsiminde mikrofungus üremesi için örnek alınan günlerdeki hava sıcaklığının diğer aylarinkine göre yüksek olması cami iç ortamının diğer aylara göre daha serin düzeyde tutulmasına sebep olmuştur, bunun da mikrofungal üremeyi negatif yönde etkilediği düşünülmektedir. Sonbahar ve kış mevsimlerinde ise aylık ortalama sıcaklığın çok yüksek olmaması iç ortamın daha sıcak tutulmasına sebeptir bu durum mikrofungus üremesini arttıracak uygun şartları sağlamaktadır.

Camideki halının, duvarın ve Kuran-ı Kerim’in fungal enfeksiyon gelişmesi ve yayılmasındaki etkilerinden bazıları şunlardır:

1. Toplumsal alanlar fungal enfeksiyonlarının yayılmasında rol oynarlar.
2. Sentetik çoraplar, yıkanmış ayakların yeterince kurutulmaması ve kapalı ayakkabılar fungal enfeksiyonlarının yayılmasında rol oynarlar.
3. Abdest alınan yerlerin yeterince temizlenmemiş durumda olması mantar enfeksiyonun yayılmasını etkiler.
4. Enfekte olan bireylerden zemine aktarılan funguslar enfekte olmayan bireylere aktarılır [107].
5. Aynı Kuran-ı Kerim’lerin birden fazla kişi ile ortak olarak kullanılmış olması enfeksiyon yayılmasını etkileyen unsurlardandır.

Alınabilecek bazı önlemler ise şunlardır:

1. Belirli aralıklarla cami halısının temizlenmesi halıdaki fungus miktarında azalmaya neden olabilir.
2. Abdest alma yerlerinin daha sık aralıklarla yıkanıp temizlenmesi de aynı etkiye sahip olabilmektedir.
3. Halı üreticileri tarafından üretilen antifungal halıların kullanılmasının halı üzerindeki fungus miktarını azaltıcı yönde etki yapabileceği düşünülmektedir.
4. Abdest alma işlemi sonucunda ayakların kurutulabilmesi için gerekli ortamın oluşturulması gerekmektedir [107].

5. Kuran-ı Kerim'lerin belirli aralıklarla uygun yöntemlerle temizlenmesi fungus konsantrasyonunu azaltmaya yardımcı bir önlemdir.
6. Duvarların sık sık tozlarının temizlenmesi ve düzenli aralıklar tazyikli sularla yıkanması fungus konsantrasyonun azalmasına katkı sağlamaktadır.



## KAYNAKÇALAR

- [1] Singh, J.: “Toxic Moulds and Indoor Air Quality”, *Indoor and Built Environment*, (14) (3-4) (2005) 229-234.
- [2] Andrea, C.; Daniella, S.; María Gardarella, S.: “Airborne Fungal Spore Content in the Atmosphere of City of La Plata Argentina”, *Aerobiologia*, 27 (2011) 77-84.
- [3] Yassin, M.F.; Almouqatea, S.: “Assesment of Airborne Bacteria and Fungi in an Indoor and Outdoor Environment”, *Inter. J. Environ. Sci. Tech.*, 7 (3) (2010) 535-544.
- [4] Webster, J.; Weber, R.W.S.: “Instroduction to Fungi, 3rd ed.”, Cambridge University Press, Cambridge-New York, United States of America, (2007).
- [5] Alexopoulos, C.J.; Mims, C.W.: “Introductory Mycology”, Singapore, Wiley, (1979).
- [6] Mutlu, G.; İmir, T.; Cengiz, T.A.; Ustaçelebi, Ş.; Tümbay, E.; Mete, Ö.: “Mantarların Yapıları, Üreme Özellikleri ve Sınıflandırılması Temel ve Klinik Mikrobiyoloji”, 1. Baskı, Güneş Kitabevi, Ankara, (1999) 1015-1021.
- [7] Yücel A.: “Tıp Mikolojisinden Son Yıllardaki İlerlemeler”, *Türk Parazitoloji Dergisi*, 13 (38) (1989) 169.
- [8] Çolakoğlu, G.: “Erzurum İli ve İlçelerinde Depolardan İzole Edilen Küf Mantarları Üzerinde Araştırmalar”, *Doktora Tezi*, Atatürk Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fak., Biyoloji Bölümü, Botanik Anabilim Dalı, Erzurum, Türkiye, (1983) 1-141.
- [9] Tümbay, E.: “Pratik Tıp Mikolojisi”, Bilgehan Basımevi, I. Baskı, Bornova, İzmir, Türkiye, (1983) 119-146.
- [10] Sarıca, S.; Asan, A.; Oktun, M.T.; Ture, M.: “Monitoring Indoor Airborne Fungi and Bacteria in the Different Areas of Trakya University Hospital, Edirne, Turkey”, *Indoor Built Environment*, 11 (2002) 285-292.

- [11] Çeter, T.; Pınar, N.M.: “Studies on Atmospheric Aerofungi in Turkey and Using Methods”, *Asthma Allergy Immunol.*, 7 (2009) 3-10.
- [12] Larsen, L.; Gravesen, S.: “Seasonal Variation of Outdoor Airborne Viable Microfungi in Copenhagen, Denmark”, *Grana*, 30 (1991) 467-471.
- [13] Pasanen, A.L.: “Airborne Mesophilic Fungal Spores in Various Residential Environments”, *Atmos. Environ.*, 26A (1992) 2861-2868.
- [14] Başbülbul, G.; Bıyık, H.; Kalyoncu, F.; Kalmış, E.; Oryaşın, E.: “Aydın, İzmir ve Manisa İllerinde Endüstriyel Atıksular ile Kirlenmiş Toprakların Mikrofungus Florasının Belirlenmesi”, *Ekoloji*, 20 (80) (2011) 66-73.
- [15] Atik, S.; Tamer, A.Ü.: “Eskişehir (Merkez İlçe)’de Hava Kirliliği Açısından Mikrofungal Flora”, *E.Ü. Fen Fakültesi Dergisi*, Seri B, 16/1 (1994) 227-238.
- [16] Portnoy, J.M.; Barnes, C.S.; Kennedy, K.: “Sampling for Indoor Fungi”, *Journal of Allergy Clin. Immunology*, 113 (2004) 189-198.
- [17] Madigan, M.T.; Martinko, J.M.: “Brock Mikroorganizmaların Biyolojisi”, Çeviri Editörleri: Prof. Dr. Cumhuri Çökmüş, Palme Yayıncılık, Ankara, (2010).
- [18] Boyacıoğlu, H.; Haliki, A.; Ates, M.; Guvensen, A.; Abacı, Ö.: “The Statistical Investigation on Airborne Fungi and Pollen Gains of Atmosphere in Izmir-Turkey”, *Environ. Monit. Assess.*, 135 (2007) 327-334.
- [19] Özmay, Y.A.: “Adana’daki Ev Dışı Fungusların İzolasyonu, İdentifikasyonu, Mevsimsel Dağılımı ve Alerjik Hastalıklarla İlişkilendirilmesi”, *Yüksek Lisans Tezi*, Çukurova Üniversitesi Biyoloji Bölümü, Adana (2007).
- [20] Çolakoğlu, G.: “Mould Counts in the Atmosphere at the Europe Quarter of Istanbul, Turkey”, *J. Basic Microbiol.*, 36 (1996a) 389-392.
- [21] Çolakoğlu, G.: “Airbone Fungal Spores at the Belgrad Forest Near the City of Istanbul (Turkey) in the Year 2001 and Their Relation to Allergic Diseases”, *J. Basic Microbiol.*, 43 (2003) 376-384.
- [22] Çolakoğlu, G.: “Fungal Spore Concentrations in the Atmosphere at the Anatolia Quarter of Istanbul, Turkey”, *J. Basic Micobiol.*, 36 (1996b) 155-162.

- [23] Çolakoğlu, G.: “The Variability of Fungal Flora in the Air During Morning and Evening in 1994”, *J. Basic Microbiol.*, 36 (1996c) 393-398.
- [24] Çolakoğlu, G.: “Indoor and Outdoor Mycoflora in the Different Districts of the City of Istanbul (Turkey)”, *Indoor and Built Environment*, 13 (2004) 91-100.
- [25] Sarica, O.S.; Asan, A.; Tungan, Y.; Ture, M.: “Airborne Fungal Concentrations in East Patch of Edirne City (Turkey) in Autumn Using Two Sampling Methods”, *Trakya Univ. J.Sci.*, 6 (1) (2005) 97-106.
- [26] Asan, A.; Ilhan, S.; Sen, B.; Potoglu, E.I.; Filik, C.; Cabuk, A.; Demirel, R.; Ture, M.; Sarica, O.S.; Tokur, S.; “Airborne Fungi and Actinomycetes Concentrations in the Air of Eskisehir City (Turkey)”, *Indoor Built Environ.*, 13 (2004) 63-74.
- [27] Latgé, J.P.: “*Aspergillus fumigatus* and Aspergillosis”, *Clinical Micr. Rev.*, 12 (1999) 310-350.
- [28] Jones, A.M.; Harrison, R.M.: “The Effects of Meteorological Factors on Atmospheric Bioaerosol Concentrations-a Review”, *Sci. Total Environ.*, 326 (2004) 151-180.
- [29] Di Giorgio, C.; Krempff, A.; Guiraud, H.; Binder, P.; Turet, C.; Dumenil, G.: “Atmospheric Pollution by Airborne Microorganisms in the City of Marseilles”, *Atmos Environ.*, 30 (1996) 155-160.
- [30] Stetzenbach, L.D.; Buttner, M.P.; Cruz, P.: “Detection and Enumeration of Airborne Biocontaminants”, *Curr. Opin. Biotechnol.*, 15 (2004) 170-174.
- [31] Stark, P.C.; Celedón, J.C.; Chew, G.L.; Ryan, L.N.; Burge, H.A.; Muilenberg, M.L.; Gold D.R.: “Fungal Levels in the Home and Allergic Rhinitis by 5 Years of Age”, *Environ Health Perspect.*, 113 (2005) 1405-1409.
- [32] Özyaral, O.: “Mikotoksinlerin Sağlık Üzerine Etkileri”, Ulusal Mikotoksin Sempozyumu (Ed: Heperkan, D.; Dalkılıç, G.; Şenyuva, H.), 18-19 Eylül, İstanbul, (2003).

- [33] Pei-Chih, W.; Huey-Jen, S.; Chia-Yin, L.: “Characteristic of Indoor and Outdoor Airborne Fungi at Suburban and Urban Homes in Two Seasons”, *Sci. Total Environ.*, 253 (2000) 111-118.
- [34] Şen, B.; Asan, A.: “Airborne Fungi in Vegetable Growing Areas of Edirne, Turkey”, *Aerobiologia*, 17 (2001) 69-75.
- [35] Burik, J.H.; Magee, P.T.: “Aspects of Fungal Pathogenesis in Humans”, *Annual Review Microbiology*, 55 (2001) 743-772.
- [36] Flannigan, B.; McCabe, E.M.; McGarry, F.: “Allergenic and Toxigenic Microorganisms in Houses”, *Journal of Applied Bacteriology Symposium Supplement*, 70 (1991) 61S-73S.
- [37] Miller, J.D.: “Fungi as Contaminants in Indoor Air”, *Atmos. Environ.*, 26A (1992) 2163-2172.
- [38] Abdul-Wahab, S.A.: “Indoor and Outdoor Relationships of Atmospheric Particulates in Oman”, *Indoor Built Environ.*, 15 (3) (2006) 247-255.
- [39] EI-Nagerabi, S.A.F.; Al-Bahry, S.; Elshafie, A.E.; Alhilali, S.: “Effect of *Hibiscus sabdariffa* Extract and *Nigella sativa* Oil on the Growth and Aflatoxin B1 Production of *Aspergillus flavus* and *Aspergillus parasiticus* Strains”, *Food Control.*, 25 (2012) 59-63.
- [40] Chao, H.J.; Schwartz, J.; Milton, D.K.; Burge, H.A.: “Populations and Determinants of Airborne Fungi in Large Office Buildings”, *Environ. Health Perspect.*, 110 (8) (2002) 777-782.
- [41] Downs, S.H.; Mitakakis, T.Z.; Marks, G.B.; Car N.G.; Belousova, E.G.; Leüppi, J. D.; Xuan, W.; Downie, S. R.; Tobias, A.; Peat, J. K.: “Clinical Importance of *Alternaria* Exposure in Children”, *Am. J. Respir. Crit. Care Med.*, 164 (2001) 455-459.
- [42] Curtis, L.; Lieberman, A.; Stark, M.; Rea, W.; Vetter, M.: “Adverse Health Effects of Indoor Moulds”, *Journal of Australasian College of Nutritional & Environmental Medicine*, 23 (2004) 3-8.

- [43] Kalyoncu, F.: “Relationship Between Airborne Fungal Allergens and Meteorological Factors in Manisa City, Turkey”, *Environ. Monitor. Assess.*, 165 (2010) 553-558.
- [44] Gelişken, R.: “Adana’daki Ev İçi Mantarlardan Protein Ekstralarının Hazırlanması ve Alerjik Taramada Yararlanılan Deri Testinde Kullanılabilirliği”, *Yüksek Lisans Tezi*, Çukurova Üniv. Fen Fakültesi Biyoloji Anabilim Dalı, Adana, (2008).
- [45] Bican Suerdem, T.; Yıldırım, İ.: “Fungi in the Atmospheric Air of Çanakkale Province in Turkey”, *African J. Biotech.*, 8 (18) (2009) 4450-4458.
- [46] Salvaggio, J.; Aukrust, L.: “Mold-Induced Asthma”, *J. Allergy Clin. Immunol.*, 68 (1981) 327-346.
- [47] Lass-Flörl, C.; Perkhofer, S.: “In Vitro Susceptibility-Testing in *Aspergillus* Species”, *Mycoses*, 51 (5) (2008) 437- 446.
- [48] Gravesen, S.; Nielsen, P.A.; Iversen, R.; Nielsen K.F.: “Microfungal Contamination of Damp Buildings - Examples of Constructions and Risk Materials”, *Environ Health Perspect.*, 107 (1999) 505-508.
- [49] İlhan, S.; Asan, A.: “Soilborne Fungi in Wheat Fields of Kırka Vicinity (Eskişehir-Turkey)”, *Biologia*, 56 (2001) 363-371.
- [50] Shelton, B.G.; Kirkland, K.H.; Flanders, W.D.; Morris, G.K.: “Profiles of Airborne Fungi in Buildings and Outdoor Environments in the United States”, *Appl. Environ. Microbiol.*, 68 (4) (2002) 1743-1753.
- [51] Yücel, A.; Kantarcioğlu, A. S.: “Epidemiology of Hospital Acquired (Nosocomial) Fungal Infections”, *Cerrahpaşa J. Med.*, 32 (2001) 259-269.
- [52] Leenders, A.C.A.P.; Belkum, A.V.; Luijendijk, A.; Verbrugh, H.A.: “Density and Molecular Epidemiology of *Aspergillus* in Air and Relationship to Outbreaks of *Aspergillus* Infection”, *Journal of Clinic. Microbiology*, 37 (1999) 1752-1757.



- [53] Ponikau, J.U.; Sherris, D.A.; Kern, E.B.; Homburger, H.A.; Frigas, E.F.; Gaffey, T.A.; Roberts, G.D.: “The Diagnosis and Incidence of Allergic Fungal Sinusitis”, *Mayo. Clin. Proc.*, 74 (1999) 877-884.
- [54] Warris, A.; Voss, A.; Verweij, P.E.: “Hospital Sources of *Aspergillus*: New Routes of Transmission”, *Rev. Iberoam. Micol.*, 18 (2001) 156-162.
- [55] Sen, B.; Asan, A.: “Fungal Flora in Indoor and Outdoor air of Different Residential Houses in Tekirdağ City (Turkey): Seasonal Distribution and Relationship with Climatic Factors”, *Environ. Monit. Assess.*, 151 (1-4) (2009) 209-219.
- [56] Aira, M.J.; Rojas, T.I.; Jato, V.: “Fungi Associated with Three Houses in Havana, Cuba”, *Grana*, 41 (2002) 114-118.
- [57] Özyaral, O.: “İç ve Dış Ortamlardaki Küf Allerjenleri”, (Ed: Yeğenoğlu, Y.; Erturan, Z.), 3. Ulusal Mantar Hastalıkları ve Klinik Mikoloji Kongresi, Kongre Kitabı, Türk Mikrobiyoloji Cemiyeti, Yayın No:46, (2003) 94-107.
- [58] Zorman, T.; Jersek B.: “Assessment of Bioaerosol Concentrations in Different Indoor Environments”, *In. Built Environ.*, 17 (2) (2008) 155-163.
- [59] Yamamoto, N.; Kimura, M.; Matsuki, H.; Yanagisawa Y.: “Optimization of a Real-Time PCR Assay to Quantitate Airborne Fungi Collected on a Gelatin Filter”, *J Biosc Bioeng.*, 109 (2010) 83-88.
- [60] Ianovici, N.; Tudorica, D.: “Aeromycoflora in Outdoor Environment of Timisoara City”, (Romania), *Not Sci. Biology.*, 1 (1) (2009) 21-28.
- [61] Keskin, Y.; Özyaral, O.; Başkaya, R.; Lüleci, N.E.; Avcı, S.; Susur Acar, M.: “Bir Kamu Binası İç Alan Atmosferinin Mikrobiyolojik Kalitesi ve İş Ortamı Algısının Hasta Bina Sendromu Açısından Sorgulanması”, *Astım Aller. İmmünol.*, 3 (2) (2005a) 56-67.
- [62] Çobanoğlu, N.; Pekcan, S.; Aslan, A.; Kiper, N.: “Solunan Havada Tehlikeler”, *Derlemeler, Astım Aller. İmmünol.*, 3 (2) (2005) 77-85.

- [63] Keskin, Y.; Özyaral, O.; Başkaya, R.; Lüleci, N.E.; Avcı, S.; Acar, M.S.; Aslan, H.; Hayran, O.: “Bir Lise Binası Kapalı Alan Atmosferine Ait Mikrobiyolojik İçeriğin Hasta Bina Sendromu Açısından Öğretmen ve Öğrenciler Üzerindeki Etkileri”, *Astım Aller. İmmünol.*, 3 (3) (2005b) 116-130.
- [64] Beguin, H.; Nolard, N.: “Relationship Between Mycobiota in Wall-to-Wall Carpet Dust and Age of Carpet”, *Aerobiologia.*, 15 (1999) 299-306.
- [65] Kasprzyk, I.: “Aeromycology-Main Research Fields of Interest During the Last 25 Years”, *Ann. Agricult. Environ. Med.*, 15 (2008) 1-7.
- [66] Arda, M.: “Temel Mikrobiyoloji”, Medisan Yayın Serisi, No.46, Genişletilmiş 2.Baskı, Ankara, Türkiye, (2000) 1-548.
- [67] Hanson, J.R.: “The Chemistry of Fungi”, RSC Publishing, Cambridge CB4 0WF, UK, (2008).
- [68] Campbell, N.A.; Reece, J.B.: “Biyoloji”, Palme Yayıncılık, Çeviri Editörleri Ertunç Gündüz, Ali Demirsoy, İsmail Türkan, Ankara, (2010) 616-617.
- [69] Yuluğ, N.: “Mantarların Genel Özellikleri”, Nobel Tıp Kitabevleri, İzmir, (2000).
- [70] İlhami, G.: “İstanbul’un Kadıköy İlçesinde Yer Alan Park Alanlarındaki Ağaç, Ağaççık ve Çalı Yapraklarındaki Mantar Hastalıkları”, *Doktora Tezi*, Marmara Üniversitesi, (2013) 7-12.
- [71] Çolakoğlu, G.: “Tohumuz Bitkiler Sistematığı (Bacteriophyta, Cyanophyta, Phycophyta, Mycophyta, Lichenes)”, Marmara Üniv. Yay. No. 648, Fen-Edebiyat Fak. Yay. No. 37, Teknik Eğitim Fak. Döner Sermaye İşletmesi Matbaa Birimi, İstanbul, Türkiye, (1999) 136-380.
- [72] Poyraz, Ö.: “Genel ve Özel Tıbbi Mikoloji”, Cumhuriyet Üniversitesi Yayınları No:101, Sivas, (2006).
- [73] Öner, M.: “Genel Mikrobiyoloji”, Ege Üniversitesi Yayınları Fen Fakültesi Yayın No: 94, Bornova-İzmir, (2009) 63-64.
- [74] Sümer, S.: “Genel Mikoloji”, Nobel Yayın Dağıtım, Ankara, (2006), 1-47-69.

- [75] Yuluğ, N.: “Mantar İnfeksiyonları. İnfeksiyon Hastalıkları ve Mikrobiyolojisi. Etkenlere Göre İnfeksiyonlar”, Ed. By. Willke, T.A.; Söyletir, G.; Doğanay, M.; Nobel Tıp Kitapevleri, Cilt:2 Bölüm:28 (2002) 1777-1785.
- [76] Sümer, S.; “Mantar Sistematiği ve Ekolojisi Ders Notları”, (2004).
- [77] Karaltı, İ.: “İstanbul İlinde Hastanelerin İçinde ve Dışında Hava ile Taşınan Funguslar Üzerine Araştırmalar”, *Yüksek Lisans Tezi*, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, (2006).
- [78] <http://www.mikrobiyoloji.org> (Ağustos 2016)
- [79] Severoğlu, Z.: “İstanbul Büyükada’da Yetişen Tabii ve Süs Bitkilerinde Ortaya Çıkan Mantar Hastalıkları”, *Doktora Tezi*, Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü (2005).
- [80] Öner, M.: “Genel Mikrobiyoloji”, Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova-İzmir, (1992).
- [81] Pommerville, J.C.: “Alcarno’s Fundamentals of Microbiology, 9th Edition”, Jones and Bartlett Publishers, Boston, Toronto, London, Singapore, (2011).
- [82] McLaughlin, D.J.; Hibbett, D.S.; Lutzoni, F.; Spatafora, J.W.; Vilgalys, R.: “The Search for the Fungal Tree of Life”, *Trends in Microbiology*, 17 (2009) 488-497.
- [83] Okuyan, M.; Aksöz, N.; Varan, A.: “1972 ve 1974 Ocak Aylarında Ankara’nın Çeşitli Semtlerinde Havanın Küf ve Maya Florasındaki Değişiklik ve Bunun Alerjik Hastalıkları Yönünden Önemi”, *Mikrobiyol. Bült.*, 10 (1976) 351-358.
- [84] Özyaral, O.; Johansson, C.B.: “İstanbul’da Ev Tozu Küfleri Üzerine Çalışmalar, II. Ev Tozu Mikolojik Florasında Alerji Nedeni Olan Küflerin Tanımlanması”, *Mikrobiyol. Bült.*, 24 (1990) 57-65.
- [85] Sapan, N.; Gedikoğlu, S.; Tunalı, Ş.: “Bursa İlinde Ev İçi Mantar Florası”, *Türk Mikrobiyol. Cem. Derg.*, 21 (1991) 73-78.
- [86] Ayata, C.; Ekmekçi, S.: “İzmir İlinin Çeşitli Semtlerinde Ev İçi ve Ev Dışı Havasının Mevsimsel Fungal Florası”, Fırat Üniversitesi XI. Ulusal Biyoloji Kongresi, Haziran, Elazığ, (1992) 24-27.

- [87] Tamer, A.Ü.; Kalmış, E.; Şahin, N.; Turgut, R.: “Manisa’da Yeni Bir Binadaki Ev İçi Fungal Hava Kalitesinin Bir Yıllık İncelenmesi”, XIII. Ulusal Biyoloji Kongresi, İstanbul, (1996) 92-98.
- [88] Asan, A.; Sen, B.; Sarica, S.: “Airborne Fungi in Urban Air of Edirne City (Turkey)”, *Biologia*, 57 (2002) 59-68.
- [89] Şakıyan, N.; İnceoğlu, Ö.: “Atmospheric Concentrations of *Cladosporium* Link and *Alternaria* Nées Spores in Ankara and the Effects of Meteorological Factors”, *Turk J. Bot.*, 27 (2003) 77-81.
- [90] Yazicioglu, M.; Asan, A.; Ones, U.; Vatansever, U.; Sen, B.; Ture, M.; Bostancioglu, M.; Pala, O.: “Indoor Airborne Fungal Spores and Home Characteristics in Asthmatic Children from Edirne Region of Turkey”, *Allergol Immunopathol (Madr)*, 32 (4) (2004) 197-203.
- [91] Aydogdu, H.; Asan, A.; Otkun, M. T.; Ture, M.: “Monitoring of Fungi and Bacteria in the Indoor air of Primary Schools in Edirne City, Turkey”, *Indoor and Built Environment*, 14 (5) (2005) 411- 425.
- [92] Ilkit, M.; Tanir, F.; Hazar, S.; Gümüşay, T.; Akbab, M.: “Epidemiology of Tinea Pedis and Toenail Tinea Unguium in Worshippers in the Mosques in Adana, Turkey”, *J. Dermatol.*, (32) 9 (2005) 698-704.
- [93] Goksugur, N.; Karabay, O.; Kocoglu, E.: “Mycological Flora of the Hammams, Traditional Turkish bath.” *Mycoses.*, 49 (2006) 411–414.
- [94] Haliki-Uztan, A.; Ateş, M.; Abaci, Ö.; Gülbahar, O.; Erdem, N.; Çiftçi, Ö.; Boyacioglu, H.: “Determination of Potential Allergenic Fungal Flora and its Clinical Reflection in Suburban Elementary Schools in Izmir.” *Environ. Monit. Assess.*, 168 (1-4) (2010) 691-702.
- [95] Kilic, M.; Altintas, D.U.; Yilmaz, M.; Kendirli, S.G.; Karakoc, G.B.; Taskin, E.; Ceter, T.; Pinar, N.M.: “The Effect of Meteorological Factors and *Alternaria* Spore Concentrations on Children Sensitised to *Alternaria*”, *Allerg. İmmünopat.*, 38 (3) (2010) 122-128.

- [96] Saylam, E.; Çayır, U.; Özcan, C.; Ergin, Ç.; Kaleli, İ.: “Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Öğretim Üyesi Oalarının İç Ortam Havasında Küf Florasının Değerlendirilmesi”, *Pam Tıp Derg.*, 4 (2) (2011) 80-85.
- [97] Celtik, C.; Okten, S.; Okutan, O.; Aydogdu, H.; Bostancıoğlu, M.; Ekuklu, G.; Asan, A.; Yazıcıoğlu, M.: “Investigation of Indoor Molds and Allergic Diseases in Public Primary Schools in Edirne City of Turkey”, *Asian Pac. J. Allergy Immunol.*, 29 (2011) 42-49.
- [98] Yenişehirli, G.; Karat, E.; Bulut, Y.; Savcı, U.: “Dermatophytes Isolated from the Mosques in Tokat, Turkey”, *Mycopathologia.*, 174 (4) (2012) 327-330.
- [99] Macher, J.M.; Huang, F.Y.; Flores, M.: “A Two Year Study of Microbiological Indoor Air Quality in a New Apartment”, *Archives of Environmental Health*, 46 (1) (1991) 25-29.
- [100] Li, C.S.; Kuo, Y.M.: “Airborne Characterization of Fungi Indoors and Outdoors”, *J Aerosol Sci.*, 23 (1) (1992) 667-670.
- [101] Auger, P.L.; Gourdeau, P.; Miller, J.D.: “Clinical Experience with Patients Suffering from a Chronic Fatigue-Like Syndrome and Repeated Upper Respiratory Infections in Relation to Airborne Molds”, *Am. J. Ind. Med.*, 25 (1994) 41-42.
- [102] Li, C.S.; Kuo, Y.M.: “Characteristics of Airborne Microfungi in Subtropical Homes”, *Science of the Total Environment*, 155 (1994) 267-271.
- [103] Li, C.S.; Hsu, L.Y.; Chou, C.C.; Hsieh, K.H.: “Fungus Allergens Inside and Outside the Residences of Atopic and Control Children”, *Arch. Environ. Health.*, 50 (1995) 38-43.
- [104] 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 Clm.*, 6 (1996) 71-76.
- [105] Takahashi, T.: “Airbone Fungal Colony-Forming Units in Outdoor and Indoor Environments in Yokohama, Japan”, *Mycopathologia*, 139 (1997) 23-33.

- [106] Jaffal, A.A.; Banat, I.M.; El Mogheth, A.A.; Nsanze, H.; Bener, A.; Ameen, A.S.: "Residential Indoor Airborne Microbial Populations in the United Arab Emirates", *Environment International*, 23 (4) (1997) 529-533.
- [107] Raboobe, N.; Aboobaker, J.; Peer, A.K.: "Tinea Pedis et Unguium in the Muslim Community of Durban, South Africa", *Int. J. Dermatol.*, 37 (1998) 759-765.
- [108] Garrett, M.H.; Rayment, P.R.; Hooper, 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 (1998) 459-467.
- [109] Cooley, J.D.; Wong, W.C.; Jumper, C.A.; Straus, D.C.: "Correlation Between the Prevalance of Certain Fungi and Sick Building Syndrome", *Occup. Environ. Med.*, 55 (1998) 579-584.
- [110] Khan, Z.U.; Khan, M.A.Y.; Chandy, R.; Sharma, P.N.: "Aspergillus and Other Moulds in the Air of Kuwait", *Mycopathologia.*, 146 (1999) 25-32.
- [111] Ismail, M.A.; Chebon, S.K.; Nakamya, R.: "Preliminary Surveys of Outdoor and Indoor Aeromycobiota in Uganda", *Mycopathologica*, 148 (1999) 41-51.
- [112] McGrath, J.J.; Wong, W.C.; Cooley, J.D.; Straus, D.C.: "Continually Measured Fungal Profiles in Sick Building Syndrome", *Current Microbiology*, 38 (1999) 33-36.
- [113] Su, H.J.; Wu, P.C.; Chen, H.L.; Lee, F.C.; Lin, L.L.: "Exposure Assessment of Indoor Allergens, Endotoxin, and Airborne Fungi for Homes in Southern Taiwan", *Environmental Research Section A*, 85 (2001) 135-144.
- [114] Wilson, S.C.; Straus, D.C.: "The Presence of Fungi Associated with Sick Building Syndrome in North American Zoological Institutions", *Journal of Zoo and Wildlife Medicine.*, 33 (4) (2001) 322-327.
- [115] Immonen, J.; Meklin, T.; Taskinen, T.; Nevalainen, A.; Korppi, M.: "Skin-prick Test Findings in Students from Moisture- and Mould-Damaged Schools: A 3-Year Follow-up Study", *Pediatr. Allergy Immunol.*, 12 (2001) 87-94.

- [116] Sessa, R.; Di, P.M.; Schiavoni, G.; Santino, I.; Altieri, A.; Pinelli, S.; Del, P.M.: “Microbiological Indoor Air Quality in Healthy Buildings”, *New Microbiol.*, 25 (1) (2002) 51-56.
- [117] Górný, R.L.; Dutkiewicz, J.: “Bacterial and Fungal Aerosols in Indoor Environment in Central and Eastern European Countries”, *Ann. Agric. Environ. Med.*, 9 (2002) 17-23.
- [118] Chew, G.L.; Rogers, C.; Burge, H.A.; Muilenberg, M.L.; Gold, D.R.: “Dustborne and Airborne Fungal Propagules Represent a Different Spectrum of Fungi with Differing Relations to Home Characteristics”, *Allergy.*, 58 (2003) 13-20.
- [119] Morey, P.R.; Hull, M.C.; Andrew, M.: “El Niño Water Leaks Identify Rooms with Concealed Mould Growth and Degraded Indoor Air Quality”, *International Biodeterioration & Biodegradation.*, 52 (2003) 197-202.
- [120] Kuder, E.M.: “Seasonal Variations in the Occurrence of Culturable Airborne Fungi in Outdoor and Indoor Air in Craców”, *International Biodeterioration & Biodegradation*, 52 (2003) 203-205.
- [121] Lis, D.O.; Ulfig, K.; Wlazlo, A.; Pastuszka, J. S.: “Microbial Air Quality in Offices at Municipal Landfills”, *Journal of Occupational and Environmental Hygiene.*, 1 (2004) 62-68.
- [122] Foarde, K.; Berry, M.: “Comparison of Biocontaminant Levels Associated with Hard vs. Carpet Floors in Nonproblem Schools: Results of a Year Long Study”, *J. Expo. Anal. Environ. Epidemiol.*, 14 (2004) 41-48.
- [123] Nilsson, A.; Kihlström, E.; Lagesson, V.; Wessén, B.; Szponar, B.; Larsson, L.; Tagesson, C.: “Microorganisms and Volatile Organic Compounds in Airborne Dust from Damp Residences”, *Indoor Air.*, 14 (2004) 74-82.
- [124] Šegvić, M.; Pepeljnjak, S.: “Frequencies of Airborne Moulds in Zagreb”, *Arhiv za Higijenu Rada Toksikoloqiju*, 55 (2004) 159-165.
- [125] Hicks, J.B.; Lu, E.T.; De Guzman, R.; Weingart, M.Y.: “Fungal Types and Concentrations from Settled Dust in Normal Residences”, *J. Occup. Environ. Hyg.*, 2 (2005) 481-492.

- [126] Meklin, T.; Potus, T.; Pekkanen, J.; Hyvärinen, A.; Hirvonen, M.R.; Nevalainen, A.: “Effects of Moisture-damage Repairs on Microbial Exposure and Symptoms in School Children”, *Indoor Air.*, 15 (2005) 40-47.
- [127] Jo, W.; Seo, Y.: “Indoor and Outdoor Bioaerosol Levels at Recreation Facilities, Elementary Schools, and Homes”, *Chemosphere.*, 61 (2005) 1570-1579.
- [128] Lee, J.H.; Jo, W.K.: “Characteristics of Indoor and Outdoor Bioaerosols at Korean High-rise Apartment Buildings”, *Environ. Res.*, 101 (2006) 11-17.
- [129] El-Morsy, E.S.M.: “Preliminary Survey of Indoor and Outdoor Airborne Microfungi at Coastal Buildings in Egypt”, *Aerobiologia.*, 22 (2006) 197-210.
- [130] Cho, S.J.; Ramachandran, G.; Banerjee, S.; Ryan, A.D.; Adgate, J.L.: “Seasonal Variability of Culturable Fungal Genera in the House Dust of Inner-city Residences”, *J. Occup. and Environ. Hyg.*, 5 (2008) 780-789.
- [131] Aríngoli, E.E.; Basílico, M.L.Z.; Altahus, R.F.; Basílico, J.C.: “Multivariate Analysis of Fungal Associations in the Indoor air of Argantinean Houses”, *Internation Biodeter & Biodegad.*, 62 (2008) 281-286.
- [132] 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. Investing. Allergol. Clin. Immunol.*, 18 (2008) 156-162.
- [133] Pau, M.; Atzori, L.; Aste, N.; Tamponi, R.: “Epidemiology of Tinea Pedis in Caglari, Italy”, *G. Ital. Dermatol. Venerol.*, 145 (1) (2010) 1-5.
- [134] Hedayati, M.T.; Mayahi, S.; Denning, D.W.: “A Study on *Aspergillus* Species in Houses of Asthmatic Patients from Sari City, Iran and a Brief Review of the Health Effect of Exposure to Indoor *Aspergillus*”, *Environ. Monitor. Assess.*, 168 (2010) 481-487.
- [135] Balasubramanian, R.; Nainar, P.; Rajasekar, A.: “Airborne Bacteria, Fungi and Endotoxin Levels in Residential Microenvironments: A Case Study”, *Aerobiologia*, 28 (2012) 375-390.



- [136] Ababutain, I.M.: “Aeromycoflora of Some Eastern Provinces of Saudi Arabia”, *Indoor Built Environ.*, 22 (2013) 388-394.
- [137] <http://www.ibb.gov.tr> (Eylül 2016)
- [138] <http://www.cografya.gen.tr> (Eylül 2016)
- [139] <https://tr.wikipedia.org> (Eylül 2016)
- [140] Arkın.: “Doğal Yapı”, *Dünden Bugüne İstanbul Ansiklopedisi*, III. İstanbul, sf. 76-79.
- [141] Yıldırım G.: “ İstanbul’un Dereleri”, *Atlas Dergisi* Ocak 17 (2011).
- [142] <http://www.wordtravels.com/Cities/Turkey/Istanbul/Climate> (Eylül 2016)
- [143] Din İşleri Yüksek Kurulu Üyesi Dr. Seyid Ali Topal.
- [144] Tikveşli, M.: “Edirne’de Üç Ayrı Camideki Halı ve Havadaki Mikrobiota (Fungal Concentration in Atmosphere of Three Mosques and Their Carpets in Edirne City, Turkey)”, *Doktora Tezi*, Trakya Üniversitesi, (2013).
- [145] Borden, D.; Elzanowski, J.; Lawrenz, C.; Miller, D.; Smith, A.; Taylor, J.: “Başvuru Kitapları: Mimarlık”, NTV Yayınları, (2009).
- [146] <http://www.istanbulmuftulugu.gov.tr/index.php/tarihi-camilerimiz/1156-suleymaniye-camii.html> (Ekim 2016)
- [147] Darke, D.: “Passport’s Illustrated Travel Guide to Turkey” (1994) 37.
- [148] <http://www.istanbulmuftulugu.gov.tr/index.php/tarihi-camilerimiz/1157-sultanahmet-camii.html> (Ekim 2016)
- [149] Stierlin, H.; (Çeviren: Berktaş, A.; Kitap editörü: Erdur, E.K.): “İmanın ve İktidarın Hizmetinde İslam Mimarisi”, Yapı Kredi Yayınları, İstanbul, (2006) 124.
- [150] Belge, M.: “İstanbul Gezi Rehberi”, Tarih Vakfı Yurt Yayınları, Nisan (2002).
- [151] [https://tr.wikipedia.org/wiki/Mihrimah\\_Sultan\\_Camii](https://tr.wikipedia.org/wiki/Mihrimah_Sultan_Camii) (Ekim 2016)
- [152] <http://www.istanbul.net.tr/istanbul-rehberi/dini-mekanlar/mihrimah-sultan-camii-edirnekapi> (Ekim 2016)

- [153] <http://www.zeytinburnu.com.tr/Sayfa/130/tarihi-yerler/takkeci-ibrahim-aga-camii> (Ekim 2016)
- [154] <http://www.dunyabulteni.net/haber/130363/takyeci-ibrahim-aga-camii> (Ekim 2016)
- [155] <http://www.ibb.gov.tr/SITES/KS/TR-TR/1-GEZI>  
ULASIM/KULLIYELER/Pages/kucuk-ayasofya-camii.aspx (Ekim 2016)
- [156] Martin, J.P.: "Use of Acid, Rose Bengal and Streptomycin in the Plate Method for Estimating Soil Fungi", *Soil Sci.*, 69 (1950) 215-232.
- [157] Sev, N.: "Balıkesir İlinde Bulunan Kreş ve Gündüz Bakımevlerinde Hava ile Taşınan Mikrofunguslar", *Yüksek Lisans Tezi*, Balıkesir Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji ABD., Balıkesir, Türkiye, (2012).
- [158] Menzies, J.D.: "Fungi in Methods of Soil Analysis", Edited by C. A. Black Part 2, American Society of Agronomy., Madison, Wisconsin, (1965) 1502-1505.
- [159] Klich, M.A.: "Identification of Common *Aspergillus* Species", Utrecht, Netherlands: *Centraalbureau voor Schimmelcultures*, (2002) 116.
- [160] Leloğlu, N.; Erdoğan, N.: "Mikrobiyoloji Laboratuvar Yöntemleri", Atatürk Üniv. Yay. No. 549, Ziraat Fak. Yay. No. 247, Ders Kitapları Serisi No. 37, Erzurum, Türkiye, (1979) 143.
- [161] Kornacki, J.L.; Flowers, R.S.; Bradley, R.L, Jr.: "Microbiology of Butter and Related Products", In: Marth E.H.; Steele, J.L.; Editors, 2nd edition., USA: Marcel Dekker, *Applied Dairy Microbiology*, (2001) 127-150.
- [162] O'Gorman, C.; Fuller, H.T.: "Prevalence of Culturable Airborne Spores of Selected Allergenic and Pathogenic Fungi in Outdoor Air", *Atmos. Environ.*, 42 (2008) 4355-4368.
- [163] Bilgehan, H.: "Klinik Mikrobiyolojik Tanı", 3. Baskı, Barış Yayınları, Fakülteler Kitabevi, İzmir, Türkiye, (2002) 94-95.
- [164] Samson, R.A.; Houbraken, J.; Thrane, U.; Frisvad, J.C.; Andersen, B.: "Food and Indoor Fungi", CBS KNAW Fungal Diversity Centre, Utrecht, The Netherlands, (2010).

- [165] Raper, K.B.; Fennell, D.I.: “The Genus *Aspergillus*”, The Williams and Wilkins Co. Baltimore, USA, (1965) 1-686.
- [166] Ellis, M.B.: “Dematiaceous Hyphomycetes”, Commonwealth Mycol. Inst., Kew Surrey, England, (1971) 1-698.
- [167] Raper, K.B.; Thom, C.; Fennell, D.I.: “A Manual of the *Penicillia*”, The Williams and Wilkins Co. Baltimore, USA, (1949) 1-875.
- [168] <http://www.index-fungorum.org> (Kasım 2016)
- [169] Efe, Ç.; Hasenekoğlu, İ.: “Erzurum’un Ev İçi Havasının Mikrofungi Florası ve Patojen Funguslar”, Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 7(1) (2015) 67-79.
- [170] Ozyaral, O.: “Morphologic Structures and Identification of Dark (Dematiaceous) Fungi”, *Mikrobiyol. Bul.*, 38 (3) (2004) 313-24.
- [171] Gürcan, Ş., Tuğrul, M.; Yörük, Y.; Özer, B.; Tatman-Otkun, M.; Otkun, M.: “First Case Report of Empyema Caused by *Beauveria bassiana*”, *Mycoses*, 49 (3) (2006) 246-248.
- [172] 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”, *Sci. Total Environ.*, 312 (2003) 89-101.
- [173] Aydogdu, H.; Asan, A.: “Airborne Fungi in Child Day Care Centers in Edirne City, Turkey”, *Environ. Monit. Assess.*, 147 (2008) 423-444.
- [174] Palmas, F.; Cosentino, S.; Meloni, V.; Fadda, M. E.: “Occurrence of Mites and Fungi in the Homes of Patients with Allergic Manifestations”, *Aerobiologia*, 15 (1999) 109-114.
- [175] Menezes, E.A.; Carvalho, P.G.; Trindade, E.; Sobrinho, G.M.; Cunha, F.A.; Castro, F.M.: “Airborne Fungi Causing Respiratory Allergy in Patients from Fortaleza, Ceará, Brazil”, *J. Bras. Patol. Med. Lab.*, 40 (2004) 79-84.

- [176] Horner, W.E.; Worthan, A.G.; Morey, P.: “Air and Dustborne Mycoflora in Houses Free of Water Damage and Fungal Growth”, *Applied and Environmental Microbiology*, 70 (2004) 6394-6400.
- [177] Çetinkaya, Z.; Fidan, F.; Ünlü, M.; Hasenekoğlu, İ.; Tetik, L.; Demirel, R.: “Afyon Atmosferinde Alerjen Fungus Sporları”, *Akciger Arsivi*, 6 (2005) 140-144.
- [178] Özkara, A.; Ocak, İ.; Korcan, S.E.; Konuk, M.: “Determination of Fungal Air Spora in Afyonkarahisar, Turkey”, *Mycotaxon*, 102 (2007) 199-202.
- [179] Oliveria, M.; Ribeiro, H.; Delgado, J.L.; Abreu, I.: “Seasonal and Intradurnal Variation of Allergenic Fungal Spores in Urban and Rural Areas of the North of Portugal”, *Aerobiologia*, 25 (2009) 85-98.
- [180] Grinn-Gofroń, A.; Strzelczak, A.; Wolski, T.: “The Relationships Between Air Pollutants, Meteorological Parameters and Concentration of Airborne Fungal Spores”, *Environ. Pollut.*, 159 (2) (2011) 602-608.
- [181] Fischer, G.; Dott W.: “Relevance of Airborne Fungi and Their Secondary Metabolites for Environmental, Occupational and Indoor Hygiene”, *Arch. Mikrobiol.*, 179 (2003) 75-82.
- [182] Stennett, P.J.; Beggs, P.J.: “*Alternaria* Spores in the Atmosphere of Sydney, Australia, and Relationships with Meteorological Factors”, *Int. J. Biometeorol.*, 49 (2004) 98-105.
- [183] Aydogdu, H.: “Edirne İlindeki Kreş ve Gündüz Bakımevlerinin İç ve Dış Ortamında Havayla Taşınan Funguslar ve Bakteriler”, *Doktora Tezi*, Trakya Üniversitesi, (2006).
- [184] Nelson, H.S.; Hirsch, S.R.; Ohman, J.L Jr.; Platts-Mills T.A.; Reed, C.E.; Solomon, W.R.: “Recommendations for the Use of Residential Aircleaning Devices in the Treatment of Allergic Respiratory Diseases”, *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 82 (1988) 661-669.
- [185] Karalti, İ.; Çolakoğlu, G.: “Isolation and Identification of *Aspergillus* spp. During One Year in the Hospitals”, *Journal of Life Sciences*, 6 (2012) 1220-1224.

- [186] Ay, A.: “Afyonkarahisar İli Kamu Binalarında Alerjen Fungus Sporlarının Mevsimsel Değişiminin Nem ve Sıcaklıkla İlişkisi”, *Uzmanlık Tezi*, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı, (2006).
- [187] Kızılyaprak, H.S.: “Edirne Selimiye Camii Kütüphanesi’nin İç ve Dış Havasındaki Mikrofunguslar”, *Yüksek Lisans Tezi*, Trakya Üniversitesi, (2007).
- [188] Dhawan, S.; Agrawal, O.P.: “Fungal Flora of Miniature Paper Paintings and Lithographs”, *International Biodeterioration*, 2 (1986) 95-99.
- [189] Szczepanovska, H.: “Biodeterioration of Art Objects on Paper”, *J. IPC*, 10 (1986) 31-39.
- [190] Öztürk, H.Ö.: “Tereyağlardan İzole Edilen Funguslar Üzerine Araştırmalar” *Yüksek Lisans Tezi*, Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, (2015).
- [191] Ökten, S.S.: “Edirne Devlet Hastanesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Servisi ve Polikliniğinin İç ve Dış Ortamında Havayla Taşınan Fungus ve Bakteriler”, *Doktora Tezi*, Trakya Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, (2008).
- [192] Green, B.J.; Mitakakis, T.Z.; Tovey, E.R.: “Allergen Detection from 11 Fungal Species Before and After Germination” *J. Allergy Clin. Immunol.*, 111 (2003) 285-289.
- [193] Global Initiative for Asthma (GINA) Global strategy for asthma management and prevention. NHLBI/WHO Workshop report. Bethesda, MD: National Institutes of Health Publication No. 95-3659, (2002).
- [194] De Valk, H.A.; Klaassen, C.H.W.; Meis, J.F.G.: “Molecular Typing of *Aspergillus* Species”, *Mycoses*, 51 (2008) 463-476.
- [195] Dassonville, C.; Demattei, C.; Detaint, B.; Barral, S.; Bex-Capelle, V.; Momas, I.: “Assessment and Predictors Determination of Indoor Airborne Fungal Concentrations in Paris Newborn Babies’ Homes”, *Environ. Res.*, 108 (2008) 80-85.

- [196] Mota, L.C.; Gibbs, S.G.; Green, C.F.; Flores, C.M.; Tarwater, P.M.; Ortiz, M.: “Seasonal Fine and Coarse Culturable Fungal Constituents and Concentrations from Indoor and Outdoor Air Samples Taken from an Arid Environment”, *J. Occup. Environ. Hyg.*, 5 (2008) 511-518.



## ÖZGEÇMİŞ

12.11.1988 yılında İstanbul'da doğdum. İlköğretimimi Nuri Örs İlköğretim Okulu'nda, orta öğretimimi Hüseyin Avni İlköğretim Okulu'nda tamamladım. 2008 yılında İnebolu Lisesi'nden mezun oldum. 2009 yılında Marmara Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü'nde lisans eğitimime başladım. 2011 yılında Patomed Patoloji Laboratuvarında staj yaptım. 2013 yılında Marmara Üniversitesi'ndeki lisans eğitimini tamamladım. 2013 yılında Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Ana Bilim Dalında yüksek lisans eğitimime başladım ve halen aynı yerde yüksek lisans eğitimime devam etmekteyim.

