

T.C.
AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
GÖĞÜS HASTALIKLARI VE TÜBERKÜLOZ
ANABİLİM DALI

AFYONKARAHİSAR İLİ KAMU BİNALARINDA ALERJEN
FUNGUS SPORLARININ MEVSİMSEL DEĞİŞİMİNİN NEM VE
SICAKLIKLA İLİŞKİSİ

UZMANLIK TEZİ

DR. ALAADDİN AY

AFYONKARAHİSAR – 2006

T.C.
AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
GÖĞÜS HASTALIKLARI VE TÜBERKÜLOZ
ANABİLİM DALI

AFYONKARAHİSAR İLİ KAMU BİNALARINDA ALERJEN
FUNGUS SPORLARININ MEVSİMSEL DEĞİŞİMİNİN NEM VE
SICAKLIKLA İLİŞKİSİ

UZMANLIK TEZİ
DR. ALAADDİN AY

TEZ DANIŞMANI
DOÇ.DR. AYŞE ORMAN

AFYONKARAHİSAR – 2006

T.C.
AFYON KOCATEPE ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
GÖĞÜS HASTALIKLARI VE TÜBERKÜLOZ ANABİLİM DALI

Tez Başlığı : Afyonkarahisar İli Kamu Binalarında Alerjen
Fungus Sporlarının Mevsimsel Değişiminin Nem
ve Sıcaklıkla İlişkisi

Tezi Hazırlayan : Arş.Gör.Dr. Alaaddin AY

Tez Savunma Tarihi : 09.06.2006

Tez Kabul Tarihi : 09.06.2006

Tez Danışmanı : Doç.Dr. Ayşe ORMAN

İş bu çalışma jürimiz tarafından GÖĞÜS HASTALIKLARI VE
TÜBERKÜLOZ ANABİLİM DALI' nda TIPTA UZMANLIK TEZİ olarak
kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı
Doç. Dr. Mehmet ÜNLÜ
Göğüs Hastalıkları ve TBC AB

Üye
Doç. Dr. Ayşe ORMAN
Göğüs Hastalıkları ve TBC AD

Üye
Doç. Dr. Serap DEMİR
İç Hastalıkları AB

ONAY
DEKAN

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	I
TEŞEKKÜR	III
TABLolar DİZİNİ	IV
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	V
KISALTMALAR DİZİNİ.....	VI
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	2
2.1. FUNGUSLAR.....	2
2.2. KÜFLERİN MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ	4
2.3. KÜFLERDE ÇOĞALMA.....	5
2.4. KÜFLERİN FİZYOLOJİK ÖZELLİKLERİ.....	6
2.5. KÜFLERİN ÜRETİMİNDE KULLANILAN BESİYERLERİ.....	7
2.6. FUNGUSLARIN SINIFLANDIRILMASI.....	7
2.7. GIDA MORFOLOJİSİ AÇISINDAN BAZI ÖNEMLİ KÜF CİNSLERİ.....	8
2.7.1. HİFLERİ BÖLMESİZ KÜFLER.....	8
2.7.2. HİFLERİ BÖLMELİ KÜFLER.....	9
2.8. FUNGAL AKCİĞER HASTALIKLARI.....	9
2.8.1 AKTİNOMİKOZİS.....	10
2.8.2 NOKARDİYOZİS.....	10
2.8.3 KANDİDİYAZİS.....	10
2.8.4 ASPERJİLLOZİS.....	11
2.8.4.1 ALLERJİK BRONKOPULMONER ASPERGİLLOZİS (ABPA) ..	11
2.8.4.2 ASPERJİLLOMA (KOLONİZE ASPERJİLLOZİS)	11
2.8.4.3 YAYGIN ASPERJİLLOZİS.....	12
2.8.5 SPOROTRİKOZİS.....	12
2.8.6 KRİPTOKOKKOZİS.....	12
2.8.7 HİSTOPLAZMOZİS.....	13
2.8.8 GEOTRİKOZİS	13
2.8.8.1 BRONŞİAL GEOTRİKOZİS.....	13
2.8.8.2 BRONKOPULMONER GEOTRİKOZİS.....	13
2.8.9 BLASTOMİKOZİS.....	13
2.8.10 KOKSİDİYOİDOMİKOZİS.....	14

2.8.11 PARAKOKSİDİYOİDOMİKÖZİS.....	14
2.8.12 MUKORMİKÖZİS.....	14
2.8.13 PENİSİLLOZİS.....	15
2.8.14 ÇİFTÇİ AKCİĞERİ	15
2.8.15 AKCİĞER BAGASSE HASTALIĞI.....	15
2.9 ALERJİK RİNİT VE SİNÜZİT	15
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	16
3.1. MİKROFUNGUSLAR İÇİN KULLANILAN BESİYERLERİ VE BOYALAR.....	16
3.2. HAVADAKİ FUNGAL KOLONİLERİN BELİRLENMESİ.....	17
4. BULGULAR.....	18
5. TARTIŞMA.....	26
6. SONUÇ	33
7. ÖZET.....	34
8. SUMMARY.....	35
9. KAYNAKLAR.....	36

TEŞEKKÜR

Yardıı ve desteklerinden dolayı değerli hocam Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı Başkanımız Doç.Dr. Mehmet ÜNLÜ' ye ve bu çalışmanın yapılmasını öneren, bilgi ve tecrübeleriyle çalışmama yön veren değerli hocam Doç. Dr. Ayşe ORMAN' a ve çalışmama katkısından dolayı Doç.Dr. Serap DEMİR' e teşekkür ederim. Anabilim dalımızın diğer değerli hocaları Yrd.Doç.Dr. Fatma FİDAN ve Yrd.Doç.Dr. Murat Sezer' e, ayrıca diğer konularda yardımcı olan Prof. Dr. Muhsin Konuk, Yrd.Doç. Elif Fıçıcı, Yrd.Doç. Yüksel Terzi ve sabrından dolayı eşim Tuğba ve oğlum Altuğ AY' a ayrıca gerekli çalışma imkanlarını sağlamasından dolayı okulumuz Afyon Kocatepe Üniversitesine teşekkür ederim.

TABLolar DİZİNİ

Tablo I.	Binaların yaşları.....	18
Tablo II.	İç ortam fungus sporlarının mevsimsel dağılımı	19
Tablo III.	A grubu binalarda görülen fungus sporlarının mevsimsel dağılımı.....	19
Tablo IV.	B grubu binalarda görülen fungus koloni sayılarının mevsimsel dağılımı.....	20
Tablo V.	A ve B grubu binalarda mevsimlere göre koloni sayıları dağılımının karşılaştırılması.....	21
Tablo VI.	Binaların yaş grubuna göre mevsimsel nem ortalamaları arasındaki ilişki	22
Tablo VII.	İç ortam nem ortalamaları ile fungus sporlarının A ve B grubu binalarda karşılaştırılması ve aralarındaki ilişki	22
Tablo VIII.	Afyonkarahisar ili dış ortam mevsimsel nem ve sıcaklık ortalamaları arasındaki ilişki	23
Tablo IX.	Dış ortam sıcaklık ortalamaları ile fungus sporlarının A ve B grubu binalarda karşılaştırılması ve aralarındaki ilişki.....	24
Tablo X.	Dış ortam nem ortalamaları ile fungus sporlarının A ve B grubu binalarda karşılaştırılması ve aralarındaki ilişki.....	24

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil I. İç ortam havasında tespit edilen fungus kolonilerinin resimleri	18
Şekil II. A grubu binalarda görülen fungus koloni sayılarının mevsimsel dağılımı	20
Şekil III. B grubu binalarda görülen fungus koloni sayılarının mevsimsel dağılımı.....	21
Şekil IV. Binaların yaş grubuna göre mevsimsel nem ortalamaları.....	22
Şekil V. Afyonkarahisar ili dış ortam mevsimsel nem ve sıcaklık ortalamaları.....	23

KISALTMALAR DİZİNİ

KISALTMA

RBCA

PDA

ABPA

ACIKLAMA

Rose Bengal Chloromphenicol Agar

Patates Dekstroz Agar Besiyeri

Allerjik Bronkopulmoner Aspergillozis

I. GİRİŞ VE AMAÇ

Günümüzde iç ortam havası ve bununla ilişkili hastalıklara ilgi artmaya başlamıştır. Binaların mimari yapısına bağlı olarak iyi bir havalandırma almayan binalarda iç ortam atmosferinin kalitesinde düşüş görülür. İç ortam havalandırma sistemlerinin yerine ısıtma sistemlerinin ön planda tutulması bir dizi bağımlı faktör bina içinde solunan havanın kalitesini etkilemektedir. Buna bağlı olarak binalar nem, ısı, basınç ve havalandırma faktörlerinden hızla etkilenerek dış ortamdan bina içine taşınan her türlü mikroorganizmanın yerleşebileceği bir zemin olmaktadır. Bu mikroorganizmalar arasında büyük miktarda funguslar bulunmaktadır.

Funguslar hızlı çoğalan canlılardır. Atmosferdeki fungus sporları coğrafik ve iklim değişikliklerine bağlı olarak değişmektedir.

Çalışmamıza Afyonkarahisar ilinde bulunan Göğüs Hastalıkları Hastanesi ile Afyon Kocatepe Üniversitesi Hastaneleri olan Mavi Hastane, Pembe Hastane, Kırmızı Hastane ve Tarım İl Müdürlüğü, Maliye, Valilik ve Rektörlük binaları dahil edilmişlerdir.

Toprakta bulunan, hatta organik madde ve su içeren tüm yüzeylerde hızla gelişip çoğalabilme yeteneğine sahip olan funguslar, değişik hava hareketleriyle geniş alanlara yayılırlar. Üremeleri için optimum koşulların bulunduğu dönemlerde oldukça hızlı çoğalarak atmosferde yaygın olarak bulunabilirler.

Günümüzde alerjik hastalıklar giderek artmakta ve bu hastalıklar ile ilgili çalışmalar hız kazanmaya başlamıştır. Alerjik reaksiyonlar en sık solunum sistemi ve deride gelişerek bronşiyal astım ve alerjik rinit gelişimine neden olmaktadır. Bu alerjenlerin başında da funguslar gelmektedir. Çeşitli çalışmalarla fungusların alerjik hastalıklarla ilişkisi araştırılmaktadır.

Çalışmamızda kamu binalarının iç ortam havasında tespit edilen fungus sporlarının miktarı ve genel özelliklerine değinilerek iç ortam havasındaki fungus sporlarının mevsimsel değişiminin meteorolojik faktörler ile karşılaştırılarak aralarındaki ilişki tespit edilmeye çalışılmıştır. Bu nedenle çalışmamız ortamdaki fungus sporlarının mevsimlere göre uğradıkları değişiklikler tespit edilerek funguslara duyarlılığı bulunan bronşiyal astım ve alerjik rinitli olguların tanı ve tedavilerine yaklaşımlarına faydalı olacaktır.

II. GENEL BİLGİLER

Günümüzde iç ortam hava kalitesinin önemi gittikçe artmaktadır. 1980' lerin ortalarından itibaren sıcaklık ve nem gibi parametrelerin yanı sıra önemli bir parametre daha dikkati çekmeye başlamıştır. Bu ise iç ortam hava kalitesi parametresidir. İnsanların zamanlarının %90 gibi bir kısmını iç ortamda geçirdiği ve bu ortamdaki kirleticilerin ortamdaki uzaklaştırılmadığı dikkate alınır iç havanın kalitesinin neden önemli olması gerektiği ortaya çıkar.

Yaşanılan, çalışılan ya da çeşitli nedenlerle gün içinde belirli bir süre bulunan ve geçirilen binaların mimari özellik ve konumlarından dolayı çok farklı ve değişik tipte mikroorganizmaların gelişip çoğalmalarına fırsat doğabilmektedir. Binaların mimari özellikleri nitelik, hacim ve konumları açısından bir bütün olarak ele alınır. Yapı malzemesi, kullanım amacı ve miktarı oldukça önemlidir. Tek ya da çok katlı oluş, bahçe içi ya da ormanlık bir bölgede bulunma ile şehir içi, sokak arası bir binanın yapı özellikleri ve doğal koşullardan etkilenişi elbette farklı olacaktır. Dolayısıyla doğal coğrafi ve iklim faktörleri bina içi suni iklimleme faktörleri ile karşılaşınca ortaya yeni bir yaşam alanı atmosferi çıkmaktadır. Yaşam alanı atmosferinin kalitesi doğrudan soluduğumuz havanın nitelik ve nicelik açısından değerini belirlediğinden oldukça önemli bir konudur (1).

Çalışanların büyük bir çoğunluğu ortamda bulunan neme bağlı olarak ortaya çıkan kontaminasyon sonucu çalıştıkları ortamlarda fungus istilasına uğrarlar. Meslek hastalıklarının babası olarak bilinen Ramazzini çalışanların çalışma alanlarındaki soluduğu havanın kalitesini etkileyen faktörler ve kirleticiler ile zararlı tozlar hakkındaki bilgileri ilk kez 18. yüzyılda tanımlamıştır. Platt ve ark. (2) küflü binalardaki nem oranının hem binaya, hem de içerisinde bulunan kişiler üzerinde sorunlar yarattığını bildirmişlerdir. Nem fungus gelişimini hızlandırırken bir taraftan da ortam atmosferinde bulunan funguslara ait organ yapılarının da artışına neden olmaktadır.

2.1 FUNGUSLAR

Funguslar, saprofit ve parazit organizmaları kapsamaktadır. Pek çok iplikçiklerden oluşmuşlardır. Bu iplikçiklerin her birine hif denir. Eşeysiz üremenin görüldüğü bu organizmalarda hiflerden bir tanesi yukarı doğru yönelerek spor taşıyıcı hifleri oluşturmaktadır. Böyle oluşan sporlar ekzospor adını alırlar. *Penicillium* ve *Aspergillus* buna örnektir. Bazen de sporlar, sporangium denilen keseler içinde oluşurlar. Bu tip sporlara ise endospor denir. *Mucor* ve *Rhizopus* sporları buna örnektir. Mantarlar dünyada en hızlı büyüyen ve çoğalan canlılardır. Canlı ve cansız bitki ve hayvan parçaları üzerinde

yaşadıkları gibi hayvan ve bitkilerden yapılmış eşyalar ve besin maddeleri üzerinde rahatça büyürler. Bu sebeple yılın her mevsimi iskan yerleri bu canlılar için en iyi ortamlardır (3).

Fungal olabilmesine rağmen miçel fragmanları da alerjik aktivite barındırabilir. 32 antijen ve 19 farklı alerjen tanımlanmıştır. *Cladosporium* diğer önemli bir aeroalerjendir. *Aspergillus* alerjenleri içinde *fumigatus* ve *niger* grupları en yaygındır. Fungal sporlar spore tuzakları kullanılarak havada kabaca hesaplanabilir. Atmosferik fungal sporların miktarı polen miktarlarından 1000 kat daha fazladır ve ev içi sporlara maruz kalma yıl boyunca meydana gelebilir. Bu durum polenlere zıttır. Hemen hemen bütün alerjenik mantarlar saprofittirler. Spor formasyonu özellikle de seksüel spor formasyonu mantarların bilimsel sınıflandırmasının temelidir. Pek çok morfolojik olarak farklı seksüel ve aseksüel sporlar oluşturur. *Aspergillus*, *Penicillium* ve *Alternaria* gibi alerjenik önemli olan mantarların aseksüel olarak üredikleri bilinmektedir. Atmosfer havasında en çok karşılaşılan cinsler *Alternaria* ve *Cladosporiumdur* (4).

Karanlık, nem ve havasız alanlar ev içi gelişimi için uygundur. Mantarlar havalandırma, nemlendirme ve beslenme için kullanılan sistemler içinde iyi yetişir. En yaygın ev içi mantarlar *Penicillium* ve *Cladosporiumdur* (5).

Özellikle zemin katlar, karanlık ve havasız depolar, merdiven altları, çatı ve tavan araları ile su, elektrik ve diğer sıhhi tesisat donanım kanallarının yanı sıra banyo, duş, mutfak gibi nem oranı yüksek, nemli ya da ıslak zemin ve odalar, mikroorganizmaların özellikle de küf, maya ve diğer bazı bakterilerin gelişimi için çok uygun ortamlardır (1).

Aspergillus ve *Penicillium*, zıt olarak bazen "fungus deposu" olarak isimlendirilir, çünkü bunlar depolanmış tahıl, meyve ve sebzelerin çürümesinin en sık nedenidir. *Aspergillus*, özellikle düşük nem içeriği (%12-16) olan yerde yaşar. *Penicillium* bodrum katında depolanmış maddelerin üzerinde sık görülen yeşil küftür. *Rhizopus* siyah küflü ekmeğe neden olur ve özellikle soğanda çoğalır. Spor dağılımı ile hava ilişkisi klinik olarak önemlidir, çünkü solunumsal alerjik kişilerin semptomları yağmurlu veya nemli havada daha çok kötüleşir. *Aspergillus* ve *Cladosporium* gibi yaygın alerjik mantarların çoğu kuru spor tiptir ve sporlar kuru havalarda rüzgar tarafından serbestleşirler (6).

Küfler; Thallaphyta olup vücuttan farklılaşma göstermeyen, klorofil içermeyen ve doğada, toprakta yaygın olarak bulunan organizmalardır. Makroskobik ve mikroskobik olarak iki şekildedirler. Endüstriyel mikrobiyoloji açısından önemli olanlar mikroskobik küflerdir (7).

Küf terimi çok hücreli filamentli mantarlara verilen bir isimdir. Yiyecekler üzerinde karmaşık saç yığını, tüysü veya pamuksu görünüşleriyle kolayca tanınırlar. Özellikle beyaz

olmakla beraber çok çeşitli renklerde olanları da vardır. Küfler gıdaların bozulmasında ve kullanılmaz hale gelmesinde önemli rol oynarlar. Ayrıca bazı küfler gıdalar üzerinde çoğalırken toksik maddeler üretirler. Bir kısmı kanserojenik özellikte olan bu maddeler insanlarda gıda zehirlenmelerine ve bazı hastalıkların ortaya çıkmasında rol oynarlar. Ancak küflerin bu zararlı etkilerinin yanında faydalı bir çok yönleri de vardır. Gıda endüstrisinde çeşitli küflerden bazıları gıdalar veya gıda katı maddeleri yapımında yararlanılır. Küflü peynirlerin (roquefort, brie, camembert) yapımında olduğu gibi. Yine organik asitleri, vitamin, antibiyotik, enzim vb. maddelerde küflerden yararlanılarak elde edilmektedir (8).

2.2 KÜFLERİN MORFOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Küflerin teşhis edilmeleri ve sınıflandırılmaları genellikle makroskobik ve mikroskoik görünümlerine bakılarak yapılmaktadır. Bu yüzden morfolojik özelliklerinin iyi bilinmesi gerekir. Küfler bir çok hücrenin uç uca gelmesiyle uzun filamentler (iplikçik) meydana getirirler. Bu filamentlerin her birine hif denir. Hiflerin oluşturdukları demete miselyum adı verilir (9).

Hifler batık (Submerged) olabilir ve bu hifler gıda içerisinde gelişirler. Besinler üzerinde gelişen hifler ise havai (areal) hif denir. Beslenmeyi sağlayan hiflere vegetatif hif, çoğalmayı sağlayan hiflere ise fertil (fertile) hif adı verilir. Çoğu küflerde fertil hifler havaidir. Fakat bazı küflerde batık olabilir. Bazı küf türlerinin hifleri sıkı bir şekilde bir araya toplanarak etrafı kalınca bir çeperle çevrilmesiyle Sklerotium denilen modifiye hif kitleleri meydana getirirler. Bunlar uzun zaman dormant (uyku) halinde kalabilirler. Sıcaklığa ve çevre şartlarına daha fazla dayanıklıdırlar. Bu sebeple işlenmiş gıda ürünlerinde bazen problem olurlar (9).

Hifler bölmeli veya bölmesiz olabilir. Hücrelerin uç uca gelerek oluşturduklarına hif, hücrelerin birbirine temas olan yerlerde eğer hücre zarları erimemiş ve hücreler bu zarlarla ayrılmışlarsa bölmeli hif, ayrılmamış ve düz bir boru şeklini almışlarsa buna da bölmesiz hif denir (8).

Bölmeli hif hücrelerinde her hücre bir veya iki hücre çekirdeği bulunurken, bölmesiz hif hücreleri çok çekirdeklidir ve böyle hiflere sönositik hif denir (7).

Bazen fungus miselleri sanki bir kumaşın iplikleri gibi belirli bir düzene girerek bir doku oluştururlar ki bu dokuya plektankima denir. Bu dokuda hifler nispeten paralel bir düzende olup da oldukça gevşek yapılı bir doku oluştururlarsa ve dokuyu oluşturan bireysel hifler belirginliğini koruyorsa buna prozenkima, eğer dokuda hifler bireyselliğini, belirginliğini kaybetmiş ise ve izodiometrik bir şekil kazanmışlarsa böyle dokulara da pseudoparankima denir (10).

2.3 KÜFLERDE ÇOĞALMA

Küçük bir küf miseli uygun bir ortama düşmesiyle yeni küf fertleri meydana gelebilir. Ancak vegetatif çoğalma denilen bu tip üreme seyrek olur. Küflerde çoğalma genellikle eşeysiz sporlar vasıtasıyla olmaktadır. Bazı küfler eşeyli sporlar oluşturarak çoğalırlar. Bu tür küflere perfect denir (9).

Funguslar da eşeyli üremede iki haploid nükleusun birleşmesi esastır. Eşeyli çoğalma genellikle 3 ayrı evreden ibarettir. Bu evreler;

1-Plasmogami

2-Karyogami

3-Meiosis

Funguslarda, birbiriyle birleşebilen üreme hücrelerine gamet denir. Gametleri oluşturan cinsiyet organlarına ise gametangium adı verilir. Funguslarda birleşen gametler birbirlerine benzer ise izogamet, benzemezler ise heterogamet, aynı türe ait gametangiumlar benzer ise izogametangium, benzemezler ise heterogametangium adını alırlar. Funguslarda gerek eşey gerekse eşeysiz çoğalma sonucu oluşan üreme hücresi spordur. Her ne şekilde oluşursa oluşsun bir fungus sporu olduğu yerden, karasal türlerde hava ile, suda yaşayan türlerde su ile taşınır (10).

Eşeysiz sporlarla çoğalabilen küflere ise imperfect adı verilmektedir. Fungi imperfecti sınıfına giren bu küflerin en önemli özellikleri septumlu (bölmeli) olmalarıdır. Perfect grubuna giren hifler septumlu (*Ascomycetes*, *Basidiomycetes*) veya septumsuz (*Oomycetes*, *Zygomycetes*) olabilir. Eşeysiz sporlar kuraklığa ve diğer çevre şartlarına oldukça dayanıklıdır. Hava ile etrafa kolayca yayılabilir. Uygun bir ortama düştüklerinde çimlenerek kendilerine benzer küf meydana getirirler (9).

Eşeysiz sporlar;

- Konidiospor

- Artrospor

- Sporangiospor olmak üzere 3 tipi vardır.

Konidiosporlar; konidiofor denilen özel fertil hiflerin uçlarında teşekkül ederler. Üzerlerinde herhangi bir örtü yoktur. Konidiumlar genellikle oval, yuvarlak, şişe benzeri, armut, mekik biçiminde büyük ve küçük boyutlarda olabilir (9).

Artrosporlar; bir hifin bölünmesiyle meydana gelirler. Ayrılan her hücre bir artrospor meydana getirir (9).

Sporangiosporlar ise sporangiofor denen özel hiflerin ucundaki sporangium kesesinden meydana gelirler (9).

Bazen miselyumdaki bir kısım hücrelerin besin depo ederek şişmesi ve etrafını kalınca bir çeperle çevrelenmesi ile dördüncü bir spor türü meydana getirir ki buna klomidospor denir. Klomidosporlar veya dinlenme hücreleri uygun olmayan şartlara normal küf misellerinden daha dayanıklıdır. Uygun şartlarda tekrar yeni küf hücresi meydana getirirler (9).

Eşaysiz sporların morfolojisi küf cins ve türünün identifikasyonunda yardımcıdır. Sporangiosporların şekilleri, büyüklükleri ve renkleri farklıdır (8).

2.4 KÜFLERİN FİZYOLOJİK ÖZELLİKLERİ

Küfler, hücre duvarlarının kitin ve selüloz karakterinde olması sebebiyle devamlı değişen çevre koşullarına kolaylıkla uyum sağlarlar.

Nem: Küflerin üremelerinde çok önemli faktörlerden birini oluşturmaktadır. Yüksek rutubette üreme daha iyi olmaktadır. Ancak bakteri ve mayalardan daha az rutubetli ortamlarda yaşayabilirler. Bazı küfler, nem muhtevası % 10-15 gibi çok düşük tahıllar ve kuru taneler üzerinde çoğalabilirler. Bu amaçla bazı kuru meyveler veya unlardaki toplam nem miktarının % 14-15` in altında tutulması küf gelişmesini büyük ölçüde engeller veya geciktirir.

Sıcaklık: Küflerin çoğunun mezofilik olduğu düşünülür. Optimum gelişme sıcaklığı 25-30 °C arasındadır. Bazı küfler 35-37 C° de veya daha yüksek ısıda gelişebilirler (*Aspergillus*). Bir kısım küflerde psikrofiliktir. Bunlar buzdolabı sıcaklığında oldukça iyi gelişirler. -5 ile -10 °C' de gelişebilen küflerde vardır. Termofilik olan küfler ise 60 °C' de gelişebilmektedir.

Oksijen ve pH: Küfler aerobiktir. Yani gelişimleri için oksijene ihtiyaç duyarlar. Küfler geniş bir pH sınırı içinde (pH; 2-8.5) gelişebilirler. Fakat asidik pH' ı tercih ederler. Bu bakımdan meyve ve meyve suları gelişimleri için çok iyi ortamlardır.

İnhibitör: Bazı küfler diğer organizmalar için inhibitör maddeler üretirler. *P. chrysogenum*' dan penicillum, *A. Clavatus*' dan clavacin gibi. Bazı kimyasal maddeler küfler üzerine mykostatik veya fungusidal etkilidir (sorbik asit, propiyonatlar vb.).

Gıda: Küfler basitten komplekse kadar değişen çok çeşitli gıda maddeleri üzerinde gelişebilirler (8).

Küfler üreme için azot, karbon, hidrojen, oksijen, potasyum, fosfor, magnezyum başta olmak üzere demir, çinko, bakır, manganez, molibden gibi maddeleri gereksinim gösterirler. Bunun yanında küflerde ortamda tiamin gibi bazı organik maddeler olmazsa üreyemezler.

2. 5 KÜFLERİN ÜRETİMİNDE KULLANILAN BESİYERLERİ

Küflerin çoğu genellikle uygun bir şeker veya nişasta, azot veya esansiyel mineral element tuzlarını içeren ve pH' ı asit olan besi yerlerinde ürerler.

Kullanılan besi yeri yapay, yarı yapay veya doğal olabilir. Küf tanısı, morfolojiye dayandığından dünyanın her yerinde ve her zaman yinelenebilecek standart yapay besi yerleri kullanılması tanı açısından önemlidir.

Küflerin üretiminde kullanılan besi yerleri şunlardır;

Raulin besiyeri; En eski besi yeridir. Sakkaroz, tartarik asit ve çeşitli tuzları içerir. PH' ı ortalama 3' dür.

Czapek besiyeri; Küf üretmede ve izolasyonunda en yaygın olarak kullanılan besi yeridir. Günümüzde uygulanan Dox. Ve Thom' un değiştirimidir. Sakkaroz, sodyum nitrat, potasyum fosfat, magnezyum, sülfat, potasyum klorür ve demir sülfat içerir. pH' ı nötr veya hafif asittir. Mucor türleri sakkarozu kullanmadıklarından bu türleri üretmek için besi yerine sakkaroz yerine glukoz veya başka bir şeker katılmalıdır.

Malt besi yeri; Malt özütü içeren ve pH' ı 5.5 olan bir besi yeridir. Özellikle tereyağından küf mayaların izolasyonu ve tanısı için kullanılır.

Sabouraud besi yeri; Yaygın olarak kullanılan bir besi yeridir. Karbon kaynağı olarak glukoz ve azot kaynağı olarak pepton içerir. pH' sı ortalama 5.6' dir. Bazı küfler maltozlu sabouraud besi yerinde daha iyi üreme gösterirler.

Doğal besi yerleri; Armut, patates, havuç, fasulye gibi meyve ve sebzelerin özüt veya sıvıları şeker katılarak veya şekerlessiz olarak bazen kullanılır.

Diğer besi yerleri; Karbonhidratlarla zenginleştirilmiş ve pH' ı aside ayarlanmış agar ve jelatine kullanılabilir (7).

2.6 FUNGUSLARIN SINIFLANDIRILMASI

Funguslar doğada toprak, su, hava ve organik kalıntılar üzerinde yaygın olarak bulunan heterotrofik organotrof mikroorganizmalardır. Bu mikroorganizmalar yüksek bitkilerden ve alglerden ayıran en belirgin özellik, klorofik içermemeleridir. Saprotik ve parazitik olabilirler. Bakterilere kıyasla daha kompleks bir hücre yapısına sahiptirler ve bakteri hücrelerinden daha büyüktürler. Çok fazla sayıda canlıyı içeren funguslar hücre büyüklüğü, yapı ve metabolik aktiviteleri bakımından önemli farklılıklar gösterirler.

Protista aleminde funguslar mycota (Fungi) bölümü olarak adlandırılırlar. Mycota bölümü altında ise iki alt bölüm mevcuttur. Bunlardan birincisi de gıda mikrobiyoloji açısından önemli fungusları içeren Eumycotina (Eumycetes veya True fungi), ikincisi ise Myxomycotina (Slimefungi)' dir.

Fungusların Kısmı Sınıflandırılması (8).

Alem: Protista

Bölüm: Mycota (Fungi)

Alt bölüm: Eumycotina (Eumycetes True fungi)

Sınıf 1: Phycomycetes (Primitive fungi)

Alt sınıf 1: Oomycetidae (Chytridiomycota)

Alt sınıf 2: Zygomycetidae

Sınıf 2: Ascomycetes (Sac fungi)

Sınıf 3: Basidiomycetes (Club fungi)

Sınıf 4: Deuteromycetes (Fungi imperfecti)

Alt bölüm 2: Myxomycotina (Slime fungi, cıvık funguslar)

Sınıf 1: Mycomycetes

Sınıf 2: Acrasiomycetes

2.7 GIDA MORFOLOJİSİ AÇISINDAN BAZI ÖNEMLİ KÜF CİNSLERİ

2.7.1 HİFLERİ BÖLMESİZ KÜFLER

Mucor: Bazı gıdaların bozulmasında rol oynamakla beraber bir kısım gıdaların üretiminde de kullanılırlar. En yaygın türü *M. ramosus*' tur. *M. rouxii* nişastanın sakaroza parçalanmasında kullanılır. *Mucor*' un bir kısmı da peynirlerin olgunlaşmasında kullanılır. Sporangioforları tek veya dallanmış olabilir. Kolumella, yuvarlar, silindirik veya armut şeklindedir. Sporları düzgün yüzevidir. Stolon veya rizoidleri yoktur.

Rhizopus: En önemli türü, *R. nigricans*' dir. Buna ekmek küfü de denilmektedir. Meyve, sebze ve ekmek gibi gıdaların bozulmasında rol oynamaktadır. Stolon ve rizoidleri vardır. Sporangioforlarından nod (boğum) çıkar. Sporangiumları büyük veya genelde siyahtır. Kolumella yarım küre şeklindedir. Ürediği ortamda çok fazla yaygın pamuk görünümündedir.

Absidia: *Rhizopus*' a benzerler. Ancak sporangioforları iki nod arasından çıkar. Sporangiumları küçük armut şeklindedir.

Thamnidium: *T. elephas* soğukta depolanan etler üzerinde bulunurlar. Sporangioforun ucunda büyükçe bir sporangium, yan alt tarafta ise salkım şeklinde sporangiofiller vardır. Sporangiofiller minyatür sporangium' a benzer, sporangioforun temelinde yanından bir çok dallanmış çıkıntılar şeklinde oluşur (9).

2.7.2 HİFLERİ BÖLMELİ KÜFLER

Aspergillus: Doğada çok yaygın olarak bulunan bir cinstir. Bir kısmı gıdaların bozulmasında rol oynarken bir kısmı da enzim ve organik asitlerin eldesinde (*A. oryzae*, *A. niger*) ve Uzak Doğu' da soya bazlı özel gıdaların hazırlanmasında (*A. oryzae*, *A. soya*) kullanılır. Konidiofor bir ayak hücrelerinden yukarı dik uzantı şeklinde çıkar ve uç kısmında küresel veya klavet vezikülünden phialidler (sterigmata) çıkar. Sürahi şeklindeki phialidler konidiospor zincirlerini meydana getirir.

Penicillium: *Aspergillus* cinsi gibi doğada yaygın olarak bulunan ve gıdalarda önem taşıyan bir cinstir. Spor başlığında görülen yapı farklılıklarına göre gruplara ayrılan spor başlığında sterigmata metulae (alt dallar) ve dallar bulunur. Bu cinse mensup bir çok tür gıdaların bozulmasında önemli bir yer tutarken (*P. digitatum*, *P. expansum* turuncgillerde çürüme, *P. expansum* meyvelerde yumuşak çürüme), bir çok tür çeşitli ürünlerin eldesinde (*P. comemberii*, *P. roqueforti* küflü peynir, *P. purpurogenum* glukonik asit, *P. chrysogenum* ve *P. notatum* penisilin) kullanılır. Ayrıca bazı *penicillium* türleri mikotoksin üretici olarak halk sağlığı açısından önem arz eder.

Trichothecium: Uzun bölmeli, silindirik konidiofor ucunda grup şeklindeki iki bölmeli konidiosporlar bulunur. *T. roseum* pembe renkli küf olup elma, şeftali, salatalık ve kavun gibi meyve ve sebzelerde bozulma etmeni olarak önemlidir.

Trichoderma: Bölmeli, dallanmış konidioforlardan çıkan tekli veya demet şeklindeki sterigmalar üzerinde küme şeklinde konidiosporlar bulunur. Sarı - yeşil veya yeşil koloni oluştururlar. *T. viride* en yaygın tür olup selülozik materyallerin bozulmasında önemli bir yer tutar. Bu tür, selüloz üretiminde kullanılan önemli mikroorganizmalardan biridir.

Fusarium: Gıdalarda çok sık rastlanan bir cinstir. Türleri tanımlamak çok zordur. Başlıca ayırt edici karakterleri; çok hücreli, açık renkli, orak şeklindeki makrokonidiumlarıdır. Koyu renkli olmazlar. Tek hücreli oval mikrokonidiumları vardır. Bunlar tek tek olabildikleri gibi zincir şeklinde de olabilirler.

Bunların haricinde *Alternaria*, *Aureobasidium*, *Botrytis*, *Cladosporium*, *Geotrichum*, *Helminthosporium*, *Molinia*, *Pithomyces*, *Scopulariopsis*, *Sporotrichum*, *Stochybotrys* gıda mikrobiyolojisinde önemli bölmeli hiflere sahip küflerdir (8).

2.8. FUNGAL AKCİĞER HASTALIKLARI

Eskiden beri akciğerin mantar hastalıklarının çok az görüldüğü fikri yaygınken son yıllarda bu görüş değişmiştir. Mantar enfeksiyonlarına tanı konmada güçlük çekildiğinden mantar hastalıklarının az görüldüğü zannedilmektedir.

Bazı mantar enfeksiyonları (*kandidiyazis*, *aktinomikozis* gibi) her yerde ve her toplumda

görülürken, bir kısım mantar enfeksiyonları da (*koksidiyoidomikozis*, Kuzey ve Güney Amerika *blastomikozisi* gibi) oldukça sabit bir coğrafi dağılım gösterir.

Bazı mantar enfeksiyonları hafif bir hastalık tablosu oluştururken diğer bazıları da tüberkülozdan daha ağır bir tablo meydana getirirler (11).

2.8.1 AKTİNOMİKÖZİS

Ağız boşluğunun normal florasında bulunan anaerobik *A.israelii* çoğunlukla çürük dişlerin çevresinde ve tonsillaların kriptalarında yerleşir. Bitkilerden ve topraktan izole edilememiştir. Dişlerin çevresinde ve tonsillaların kriptalarında bulunan bu mantarlar servikal aktinomikoziste çeneye yayılmak, akciğer enfeksiyonlarında akciğerlere aspire edilmek, karın organlarında enfeksiyon yapmak için stratejik yerde bulunmaktadır. Enfeksiyon en fazla hilus bölgesi ve bazen parankimal sahalarda görülür

Akciğer Aktinomikozisi hastalığın primer şeklinin ilk birkaç haftasında hafif ve düzensiz bir ateş, öksürük ve hemoptizisiz pürülan bir balgam başlıca semptomları oluşturur. Hastalık ilerlediği ve akciğerde küçük apseler geliştiği zaman balgam müköpürülan olur ve balgamda kan bulunabilir. Bazen hastalık bir veya daha fazla kostada başlar, hem akciğer hem de derialtı dokusunu tutar. Akciğer enfeksiyonları genellikle plevraya uzanır ve plevra ağrısına sebep olur. Hastalık ilerledikçe hasta kilo kaybeder, kuvvetten düşer ve anemi meydana gelir. Ateş yükselir (bacaklı bir ateş), gece terlemeleri, dispne ve ağır akciğer hastalığının diğer belirtileri gelişebilir. Enfeksiyon mediastinuma ilerler ve disfajiye sebep olur (11).

2.8.2 NOKARDİYOZİS

Nokardiyozis; *N. asteroides* ve *N. braziliensis*' in oluşturduğu akut veya kronik, süpüratif, akciğerin primer bir enfeksiyonudur. Nokardiyozis; sporların inhalasyonu ile meydana gelen solunum orijinli bir akciğer hastalığıdır.

Akciğer değişiklikleri; pnömonik konsolidasyon, abseler, yaygın miliyer ve nodüler lezyonların bir karışımı olabilir. Trakeobronşiyal adenopati bulunur. Fakat infarktüs ve atelektazi nadirdir.

Nokardiya pnömonisi seyir yönünden bakteriyel pnömonilere kıyasla daha az akuttur (11).

2.8.3 KANDİDİYAZİS

Kandidiyazis, kandida türleri, özellikle *Candida albicans* tarafından oluşturulan primer veya sekonder bir enfeksiyondur. Kandidiyazis; ağız, vajina, deri, tırnaklar, bronş veya akciğerlerde lezyonlara sebep olabilen daha az olarak da septisemi, menenjit ve endokardit yapabilen akut veya subakut bir enfeksiyondur.

Bronkopulmoner kandidiyazis çok görülen bir enfeksiyondur. Öksürük çok karakteristik

olup sıkıntı verici bir semptomdur. Hasta balgam çıkarır. Balgam hemen daima renksizdir. Fakat mukoid ve jelatinözür. Çoğunlukla içerisinde tomurcuklu mantar hücreleri ve hücre birikintilerinden oluşmuş küçük gri flokonlar bulunur. Vücut ısısı normaldir veya hafifçe yükselmiştir. Hastanın genel durumu iyidir (11).

2.8.4 ASPERJİLLOZİS

Asperjillozis; asperjillus genusuna ait mantarların deri, dış kulak, burun sinüsleri, göz çukuru, göz, bronşlar ve akciğerlerde, daha az olarak da nazofarenks, vajina, uterus ve kalp kapakçıkları, plevra boşluğu, mediastinum, kemikler, beyin ve meninkslerde oluşturduğu iltihabi granüloamatöz lezyonlarla karakterize bir hastalıktır.

Asperjillus’ lar fırsatçı ve her yerde, özellikle laboratuvarlarda karşılaşılan mantar kontaminantlarıdır.

Asperjillus sporları havada bulunur ve solunum yoluyla alınan bu sporlar birkaç gün sonra balgamda görülür. Hastalık daha çok tüberküloz, bronşiektazi veya akciğer kanserine yakalanarak vücut direnci kırılmış hastalarla metastatik kanser, lösemi veya lenfomatöz hastalıklar sebebiyle genel düşünlüğü olanlarda gelişir (11).

2.8.4.1 ALLERJİK BRONKOPULMONER ASPERGİLLOZİS (ABPA)

Bronkospazm, proksimal bronşiektazi ve *Aspergillus* antijenlerine karşı aşırı immunolojik yanıtla karakterize bir hastalıktır. Ateş, yapışkan mukus tıkaçları ve akciğer röntgeninde geçici infiltrasyonlar vardır. Balgamda ve kanda eozinofili olması ile diğer tip bronşiektazilerden ayrılır.

Balgamlarında *Aspergillus*’ lar saptanabilir ve %60 hastada *Aspergillus*’ lara karşı presipitan antikorlar vardır. Deri testlerinde de Aspergilluslara karşı pozitif reaksiyonlar ve kanda da yüksek IgE bulunur. ABPA’ daki bronşiektazi üst loblarda ve proksimal bronşlarda yerleşmiştir. Oluşumunda, fungal tıkaçların yarattığı bronş obstrüksiyonu, peribronşial dokudaki infiltrasyon ve bronş duvarındaki immun yanıtın rolleri olabilir (11).

2.8.4.2 ASPERJİLLOMA (KOLONİZE ASPERJİLLOZİS)

Asperjilloma kronik allerjik asperjillozide veya diğer hastalıkların sebep olduğu kaviterlerde mantar yumaklarının gelişmesi ile meydana gelebilir. Hastalarda genellikle kronik allerjik asperjillozis mevcuttur.

Primer asperjillomanın bir diğer tipi allerjik hastalığı bulunmayanlarda görülür. Uzun bir sürede, lokalize infiltrasyon odaklarında önce belirsiz kenarlı, zamanla yuvarlak olan kaviterler gelişir. Kaviterler yarım şeklide bir hava boşluğu gösterebilir (Monod belirtisi). Erken safhada her iki akciğerde yaygın infiltrasyon alanları vardır. Haftalar veya aylar sonra bazı alanlar kaybolur, kalanlar yarım şeklide, yoğun, yuvarlak objeler şeklide gözüktür. Bunlar mermere, golf toplarına hatta tenis toplarına benzerler.

Mantar, kavite içerisinde kahverengimsi yumaklar halinde ürer. Bu yumaklar birbirine karışmış miçelyum kitlelerinden oluşmuştur. Kaviteler genellikle zamanla büyür. Kavite çevresinde şiddetli iltihabi reaksiyon oluşabilir ve fibrozis meydana gelebilir.

Asperjillomanın başlıca klinik özelliği tekrarlayan hemoptizidir. Hemoptiziler az miktarda kanlı balgamdan fatal hemorajilere kadar değişir. Asperjillomalar çoğu kez tüberküloz kaviteleri ile ilgilidir, fakat her iki hastalığın aynı yerde bulunması tartışmalıdır (11).

2.8.4.3 YAYGIN ASPERJİLLOZİS

Hastalığın bu tipi çok görülmez, fakat oluştuğunda da fataldir. Hastalık, kronik bir hastalık sebebiyle vücut direnci azalmış kimselerde, bazen de sağlıklı kimselerde gelişebilir. Hastalık kronik veya akut, bazen fulminan olabilir ve ölümlü sonuçlanır. Yaygın asperjillozis şiddetli bir pnömokoksik pnömoniden sonra da gelişebilir. Hastalık; ateş, öksürük, solunum zorluğu ve lökositoz gibi belirtilerle kendini gösteren bir pnömonidir. Radyolojik muayenede akciğerin yaygın tutulması veya akciğer kanseri görüntüsüne benzeyen bir konsolidasyon kitlesi görülebilir.

Asperjillozise; tüberküloz, bronşektazi, akciğer karsinoması ve sarkoidozisde sekonder enfeksiyon olarak sık rastlanır. Primer akciğer asperjillozisini düşünmeden önce bu durumlar ekarte edilmelidir (11).

2.8.5 SPOROTRİKOZİS

Mantar organizmaya travmatik implantasyon şeklinde deriden, nadir olarak da solunum yolundan girer.

Akciğer sporotrikozisi vakaları az görüldüğünden patolojik değişiklikleri tam anlamıyla tarif etmek mümkün olmamaktadır. Lezyonlar genellikle gri-beyaz plaklar, nekrotik granülomlar, akciğer dokusu içerisinde ince duvarlı kaviteler veya bronşiektatik kaviteler olarak tarif edilirler. Plevra kalınlaşması ve kavitelere daha sık rastlanır. Kaviteler ince duvarlıdır ve ortalama 3 cm. çapındadır. Çoğu kez tektir. Bazen birden fazla olabilir (11).

2.8.6 KRİPTOKOKKOZİS

Mikroorganizma akciğer, deri veya vücudun diğer kısımlarını sarabilir. Fakat beyin ve menenj lere karşı özel bir eğilimi vardır.

Akciğerde meydana gelen nodüller 3.5-7.5 cm çapındadır ve herhangi bir lobda meydana gelebilir. Küçük, merkezi kaviteler meydana gelebilir, fakat kalsifikasyon yoktur. Akciğerde oluşan nodüller genellikle tektir. Lezyonlar daha çok lobların çevresinde, hilusta veya bir lobun merkezinde görülür (11).

2.8.7 HİSTOPLAZMOZİS

Enfeksiyon mantar sporlarının inhalasyonundan sonra başlar ve değişik klinik görüntülere sebep olur. Vakaların yaklaşık %95' i inaparan veya subklinik seyreder ve benigndir. Enfeksiyonun retikülo-endotelyal sistem hücrelerine karşı özel bir eğilimi vardır.

Solunum yoluyla yeterli sayıda spor alındığında akciğer enfeksiyonu meydana gelir. Bunu mikroorganizmanın çabuk, geçici, hematogen ve sistemik yayılması takip eder. Akciğerde, bazen de dalakta kalıcı kalsifikasyonlar bırakır.

Akut primer hastalıkta enfeksiyonun başlangıcında bir alveolitis vardır ve makrofajlar organizmaları fagosite ederler. Bunu takiben nötrofiller ve lenfositler tarafından bir yayılma ile piyojenik tipte ilerleyici iltihabi bir cevap meydana gelir. Akciğerlerdeki piyojenik cevap tüberkülozdan ayırt edilemez. Subklinik enfeksiyondan iyileşen lezyonlar birkaç yıl içerisinde kalsifiye olurlar. Kronik ilerleyici kaviter hastalıktaki lezyonlar kaviter tüberkülozdaki lezyonlarla aynıdır. Kazeifikasyon, nekroz, fibrozis ve kalsifikasyon mevcuttur (11).

2.8.8 GEOTRİKOZİS

Mantar ağız, deri, sindirim kanalı, bronşlar ve akciğerlerde lezyonlar oluşturur.

2.8.8.1 BRONŞİAL GEOTRİKOZİS

Hastalığın bu şeklinde akciğerler tutulmaz ve hastalık endobronşiyal bir enfeksiyondur. Hastaların semptomları kronikbakteriyel bronşit semptomlarının aynıdır. Hastada sürekli öksürük, çok koyu mukoid ve jelatinöz bir balgam vardır ve nabız sayısı normale yakınsa balgamın miktarı da azdır. Fizik muayenede özellikle akciğer tabanında orta derecede veya kaba raller vardır. Balgam açık renktir. Fizik muayenede genellikle matite, akut reenfeksiyon tüberkülozunda bulunan orta derecede rallere benzeyen değişik solunum sesleri alınır.

Röntgen flimlerinde düzgün, yoğun, yama tarzında infiltrasyonlar ve ince duyarlı kaviteler görülür. Lezyonlar akciğerin herhangi bir yerinde olabilirse de daha çok yukarı loblardadır (11).

2.8.8.2 BRONKOPULMONER GEOTRİKOZİS

Bronkopulmoner geotrikozis aspergillozisin allerjik tipine benzer. Geotrikum bronşların lümeninde ürer ve hastada ağır astma semptomları bulunur.

2.8.9 BLASTOMİKOZİS

Mantar vücuda sporların solunum yoluyla alınması sonucu girer. Makrofajlar tarafından tutulan sporlar bunlar aracılığı ile yayılarak bir alveolitise sebep olur. Primer lezyon, çoğu kez parankimal infiltrasyon lenfadenitli bir Ghon Kompleksi ile karakterize olan tüberküloz veya histoplazmozisin lezyonlarına benzer.

Primer akciğer blastomikozis de hastalığın başlangıcı çoğu kez sinsidir. Hastalığın

semptomları genellikle kuru tipte bir öksürük, göğüste ağrı, hafif olarak yükselmiş bir ateş ve bazen dispne ile ses kısıklığıdır. Çoğu kez böyle lezyonlar fibrozis ve absorpsiyonla iyileşir (11).

2.8.10 KOKSİDİYOİDOMİKOZİS

Primer koksidiyoidomikozis akut fakat benign, kendine has bir solunum yolu hastalığı olmasına rağmen progressif koksidiyoidomikozis deri, derialtı, organ ve kemikleri tutan yaygın, kronik ve malign bir hastalıktır.

K. immitis tozlarla yayılır. Enfeksiyon en fazla yaz mevsimi başında meydana gelir ve kış mevsiminin ilk yağmurlarına kadar devam eder. Sporlar tabii olarak rüzgarlarla yayılır.

Solunum yoluyla alınan sporlar bronşlara yerleştiklerinde bronşit ve bronkopnömoni gibi bronş içi bir reaksiyon oluşturur. Alveollere yerleşen sporlar ise bir alveolit meydana getirir ve bu da akut, piyojenik bir reaksiyon şeklinde kendini gösterir (11).

2.8.11 PARAKOKSİDİYOİDOMİKOZİS

Hastalık bir dişin çekilmesinden sonra görülebildiği gibi, ağzın müköz membranında bir lezyon olmadan da başlayabilir. Lezyonlar primer olarak bazen akciğerlerde oluşur. Bu da solunum yoluyla mikroorganizmanın vücuda girdiğini düşündürür.

Son zamanlarda yapılan dikkatli gözlemler primer enfeksiyonun akciğerlerde bulunduğunu ve buradan diğer organlara yayıldığını göstermiştir. Solunum yoluyla alınan mantar sporları akciğerlere girer. Başlangıçta bir alveolitis oluşur, daha sonra interstisyel değişiklikler meydana gelir (11).

2.8.12 MUKORMİKOZİS

Akut jeneralize bir hastalık olan mukormikozis kontrol edilemeyen diabetlilerde, vücut direnci azalmış hastalarda, uzun süreli steroid ve antibiyotik tedavisi gören lösemili ve lenfomalı hastalarda meydana gelir. Mantar dünyanın her tarafında yaygın halde bulunur.

Tabiatta serbest halde bulunan mantar sporları solunum yoluyla sinüs veya akciğerlerin içerisine alınır ve orada kendine has kronik bir enfeksiyonu başlatır.

Akciğer mukormikozisi, akciğerin tutulması özellikle lenfoma ve lösemili hastalarda sporların solunmasını takiben primer, rinofasiyal hastalığı olanlarda enfeksiyöz materyalin aspirasyonu sonucu sekonder olabilir. Hastalık bazen bir bronkusda başlayabilir ve sonra akciğer absesinin klinik görünüşünü oluşturarak bir loba yayılabilir. Semptomlar ilerleyici nonspesifik bir bronşitin veya enfarktüs ve trombus belirtilerinin ilavesi ile bir pnömoninin semptomlarına benzer. Bazen de ağrı, plevra sürtünmesi ve kanlı balgamla birlikte ansızın ve ağır bir şekilde başlayabilir. Hastalık genellikle 3- 30 gün arasında ölümle sonlanır (11).

2.8.13 PENİSİLLOZİS

Penisillum cinsleri tabiatta yaygın ve çevremizde sabit halde bulunur. *Penisillum* genusunda 300 cins mantar vardır. Steroid ve antibiyotik tedavisi gören lösemi ve Hodgkinli hastalarda sistemik penisillozis meydana gelebilir. Eskiden oluşmuş bir kavitede saprofit olarak da üreyebilir.

Hastalığın en çok bilinen şekli bronkopulmoner penisillozistir. Akciğer lezyonları atipik bi pnömoniyi, organize bir pnömoniyi veya akciğer apsesini düşündürür (11).

2.8.14 ÇİFTÇİ AKCİĞERİ

Çiiftçi akciğeri, küflü saman, kuru ot veya benzeri materyalle devamlı karşılaşan kişilerin akut veya kronik, bazen öldürücü bir hastalıdır. Bu hastalık *Micromonospora vulgaris*, *M.faceni*, *Thermopolyspora polyspora* ve *aktinomiçet* sporları gibi değişik alerjenlere temas sonucu meydana gelir. Ayrıca, birçok mantar özellikle *Aspergillus niger*, *A.fumigatus* ve *A.flavus* gibi *Penicillum*' lardan *P.simpliussinum*, *P.herquei*, *P.rubrum*, *P.italicum* ve *P.caseicolum* da sıklıkla bu hastalığa sebep olur. Öksürük, ateş, üşüme, kuvvetsizlik ve sık solumadır. Dudaklar mordur ve yüzeysel solunum görülür. Hastalarda daima tozlu ve küflü organik niateryallerin biri veya diğeri ile temas hikayesi vardır (11).

2.8.15 AKCİĞER BAGASSE HASTALIĞI

Şeker kamışından şeker ekstrasyonu işleminde, kamış saplarından ayrılan materyal sıkılır, suyu alınır ve kalan posa faydasız kabul edilir ve atılır. Bu posaya bagasse denir. Bu posada bakteri ve küfler ürer. Bu materyal son yıllarda inşaat malzemeleri yapımında kullanılmaya başlanmıştır. Bu posalarla uğraşan işçiler, buradan çıkan tozları solunum yoluyla alırlar. Bu tozlar içerisinde muhtemelen aktinomiçetler de vardır ve bunlar da hastalığa dahil olur.

Semptomları, öksürük, dispne, hafif ateş ve hafif kanlı bir balgamdır. Tozlarla yeniden temas sonucu hastalık tekrarlar (11).

2.9 ALERJİK RİNİT VE SİNÜZİT

Bakteriyel, viral ve fungal olabilir. Akut rinitte kataral dönemden sonra sekresyon artışı, burun tıkanması, geçici koku alma duyusunun kaybı, lakrimasyon, rinolalia clausa görülür, sekonder bakteriyel infeksiyon gelişebilir. Paranasal sinuzitte nonspesifikinfeksiyon en sık görülen tiptir ve en çok maksiller sinüslerde görülür, bunu ethmoid, frontal ve sfenoid sintizitler takip eder. Çocuklarda ise en sık ethmoid sinüsler etkilenir. Sinüzitte yüz ve baş ağrıları yanında, burun tıkanıklığı ve şişlik görülür. Kronik rinitler zaman içinde mukozada geriye dönüşümsüz değişikliklere, akut infeksiyonlar da konkalar ya da burun mukozasında hipertrofiye sebep olurlar. Mantar hastalıkları da (*blastomikoz* ve *rhinosporidiosis*) burunda tıkanıklığa sebep olurlar (11)

III. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamıza bina yaşları birbirinden farklı olan Afyon Kocatepe Üniversitesi Hastaneleri olan Mavi Hastane, Kırmızı Hastane ve Pembe Hastane alt birimleri ile Maliye, Valilik, Tarım İl Müdürlüğü, Afyon Kocatepe Üniversitesi Rektörlüğü ile Afyon Göğüs Hastalıkları Hastanesi alındı. Binalar A grubu:10 yaş ve altı ile B grubu: 10 yaş üstü olmak üzere ikiye gruba ayrıldı.

Binaların nem ölçümleri Alman malı TFA marka nem ölçer ile tespit edildi. Mayıs 2004 ile Nisan 2005 tarihleri arasındaki 12 ay boyunca binalarda çalışanların bulunduğu kapalı ortamlarda 15 dakika beklenerek ölçümler yapıldı. Bir binada tüm odaların ayrı ayrı nem oranları toplanarak ortalama bina nemi hesaplandı.

Ayrıca dış ortam atmosfer havasının bir yıl boyunca her ay ortalama nem ve sıcaklıkları Afyonkarahisar Meteoroloji Müdürlüğünden öğrenildi.

Çalışılan ortam havasında bulunan mikrofunguslar ise RBCA (Rose bengal chloromphenicol agar) kullanılarak The Petri Plate Gravitational Settling metodu (yerçekimine dayalı örnek toplama metodu) yöntemiyle tespit edildi.

Elde edilen veriler değerlendirilerek iç ortamdaki fungus sporlarının mevsimlere göre dağılımı saptanmış, sonuçlar Afyonkarahisar ilinin aynı dönemlere ait meteorolojik verileri (mevsimsel ortalama sıcaklık ve ortalama nem) ile karşılaştırılmıştır.

Bütün gruplarda elde edilen bulgular χ^2 testi, Mann-Whitney U testi ve Spearman's Rho katsayısı ile değerlendirildi. Tüm değerlendirmelerde "SPSS for Windows" bilgisayar istatistik programından yararlanıldı. Tablolar Microsoft Word programında oluşturuldu.

3.1. MİKROFUNGUSLAR İÇİN KULLANILAN BESİYERLERİ VE BOYALAR

RBCA (Oxoid GM549, Basingstoke, Hampshire, England)

Glukoz.....	10 g
Penton.....	5 g
KH ₂ PO ₄	1 g
MgSO ₄ 7H ₂ O.....	0.5 g
Rosebengal.....	0.05 g
Agar.....	15.5 g
Damıtık su.....	1000 ml

Yukarıdaki besiyeri, mikroorganizmaların ilk izolasyonu için kullanılmıştır.

PDA (Patates Dekstroz Agar Besiyeri)

Patates ekstratı.....4 g
Dekstroz.....20 g
Agar.....15 g
Damıtık su.....1000 ml

Petrilere tanımlama için ve tüplerde yatık besiyeri olarak stok kültürler için de kullanılmıştır.

Lakto-Fenol: Mikrofungusların mikroskopik incelemeleri için yapılan lam-lamel arası preparatlarda inceleme ortamı olarak kullanılmıştır. Bu çözelti, laktik asit, fenol kristalleri, gliserin ve distile suyun belirli oranlarda karıştırılıp ısıtılmasıyla elde edilmiştir.

Damıtık su 20 mL
Laktik asit20 mL
Fenol kristalleri.....20 gr
Gliserin.....40 gr' dan oluşur.

3.2. HAVADAKİ FUNGAL KOLONİLERİN BELİRLENMESİ

Kullanımı pratik ve ucuz olduğu için mantarların havadan izolasyonu için The Petri Plate Gravitational Settling metodu (yerçekimine dayalı petri plak metodu) kullanıldı. Örnekler 12 ay boyunca ayın ilk haftası içinde bir kez olmak üzere 13.30-15.00 saatleri arasında, yerden ortalama 50-80 cm yükseklikten alındı (12). İzolasyon için Rose Bengal Chloromphenicol agar kullanıldı. Her örneklemede üç petri kutusu havada 10 dakika açık bırakıldıktan sonra 7-10 gün karanlıkta 25 ± 2 C° de inkübe edildi. Bu süre sonunda üreyen mikrofunguslar içinde PDA bulunan yatık besiyerine alınmıştır. Bu besiyerinde 10 gün 25 C° de bekletilip belirli bir üreme gözlendikten sonra stok kültür olarak kullanılmak üzere buzdolabına +4 C° ye kaldırılmıştır. Örnekleme sırasında pencerelerin kapalı olmasına ve her ay aynı lokaliteden örnekleme yapılmasına dikkat edildi. Bunun nedeni bina içindeki fungal koloni sayısının dış hava fungal koloni sayısından etkilenmesini önlemektir. Genus düzeyindeki identifikasyon ışık mikroskobu ve stereomikroskop kullanılarak mantarların koloni karakterlerine ve morfolojik yapılarına bakılarak yapıldı (13).

IV. BULGULAR

Afyonkarahisar ili kamu binalarında fungus sporlarının tespitini içeren bu çalışma Mayıs 2004 ve Nisan 2005 tarihleri arasındaki süre içerisinde gerçekleştirilmiştir. Tespit edilen fungus sporlarının dağılımını etkileyebileceği düşüncesiyle elde edilen veriler binaların yaşlarına göre ve meteorolojik verilerle karşılaştırılarak incelenmiştir.

Tablo I: Binaların Yaşları

	Göğüs H	Tarım il	Pembe H	Valilik	Mavi H	Maliye	Kırmızı H	Rektörlük
Bina Yaşı	32	18	15	12	10	7	5	4

Tablo I' de görüldüğü gibi çalışmaya alınan 8 kamu binası içinde en eskisi 32 yıllık Göğüs Hastanesi idi. En yenisi ise 4 yıllık Rektörlük binası oldu. Binaların iç ortamında tespit edilen fungus kolonilerinin resimleri Şekil I' de gösterilmiştir.

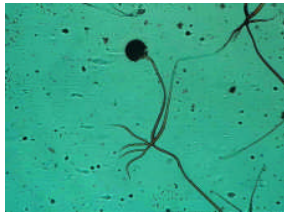
Şekil I-A: *Alternaria*



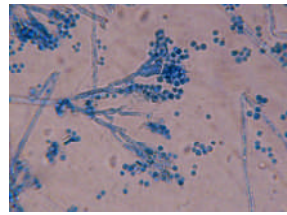
Şekil I-B: *Cladosporioides*



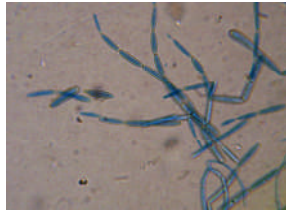
Şekil I-C: *Rhizopus*



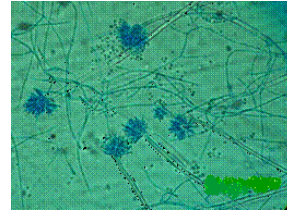
Şekil I-D: *Penisillium*



Şekil I-E: *Plyscyrtalum*



Şekil I-F: *Aspergillus*



Şekil I: İç ortam havasında tespit edilen fungus kolonilerinin resimleri

Tablo II: İç ortam fungus sporlarının mevsimsel dağılımı

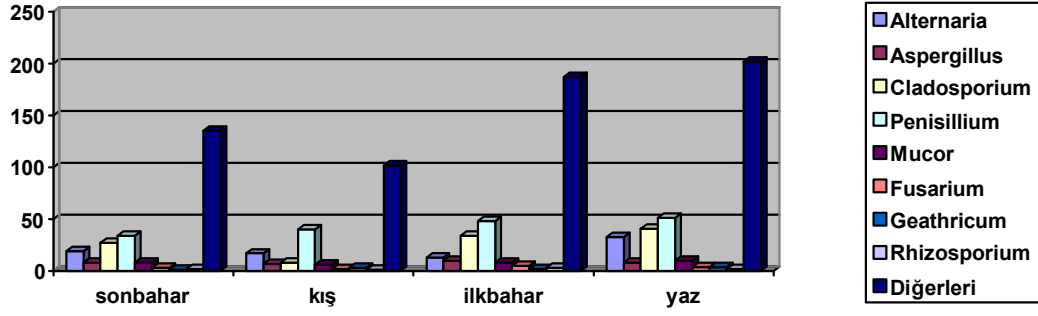
Funguslar	Sonbahar	Kış	İlkbahar	Yaz	Toplam
<i>Penisillium</i>	76	96	112	108	392 (%15.7)
<i>Cladosporium</i>	58	24	86	94	262 (%10.5)
<i>Alternaria</i>	35	41	35	69	180 (%7.2)
<i>Aspergillus</i>	9	24	22	18	73 (%2.9)
<i>Mucor</i>	17	11	15	21	64 (%2.5)
<i>Fusarium</i>	4	3	8	10	25 (%1)
<i>Geathricum</i>	6	6	9	5	26 (%1)
<i>Rhizosporium</i>	3	5	7	6	21 (%0.08)
<i>Diğerleri*</i>	322	220	442	460	1444 (%58)
Toplam	530	430	736	791	2487

*Diğerleri: *Phycoctalum*, *Drechslera*, *Ulacladium* gibi cinsler ve steril hifalar (genellikle bitki patojenidirler)

Kamu binalarından toplanan örneklerden 2487 koloni tanımlandı. Bunlardan 12 değişik fungus cinsi saptandı. Dış ortam havasında tespit edilen fungus cinsleri 9 ana grup da toplanarak değerlendirildi. Bunların içinde en fazla *diğerleri* (%58) grubunu oluşturan fungus sporları görülürken bunu takiben *Penisillium* (%15.7), *Cladosporium* (%10.5), *Alternaria* (%7.2), *Aspergillus* (%2.9), *Mucor* (%2.5), *Fusarium* ve *Geathricum* (%1) ve *Rhizosporium* (%0.08) tespit edildi (Tablo II).

Tablo III: A grubu binalarda görülen fungus sporlarının mevsimsel dağılımı

Funguslar	Sonbahar	Kış	İlkbahar	Yaz	Toplam
<i>Penisillium</i>	34	40	48	51	173
<i>Cladosporium</i>	27	8	34	41	110
<i>Alternaria</i>	19	17	13	33	82
<i>Aspergillus</i>	8	7	10	8	33
<i>Mucor</i>	8	6	8	10	32
<i>Fusarium</i>	3	2	5	4	14
<i>Geathricum</i>	1	3	2	4	10
<i>Rhizosporium</i>	2	1	3	2	8
<i>Diğerleri*</i>	135	100	187	202	624
Toplam	237	184	310	355	1086

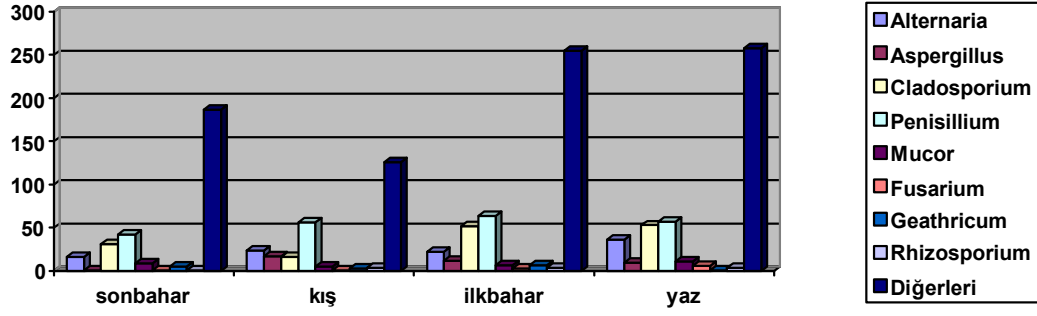


Şekil II: A grubu binalarda görülen fungus koloni sayılarının mevsimsel dağılımı

Tablo III ve Şekil II' de görüldüğü gibi binalar gruplara göre ele alındığında A grubu binalarda *Penisillium* bütün mevsimlerde en fazla görülen fungus sporu olurken en fazla koloni sayısına yaz mevsiminde ulaştı. Aynı şekilde *Alternaria*, *Cladosporium* ve *Mucor* fungus sporları da en fazla yaz mevsiminde bulundu. *Aspergillus* ise en fazla ilkbahar da bulundu. A grubu binalarda bir yıl boyunca toplanan örneklerden 1086 fungus kolonisi tanımlandı. En yüksek koloni sayısına yaz mevsiminde rastlanırken en az koloni sayısına kış mevsiminde rastlandı.

Tablo IV: B grubu binalarda görülen fungus koloni sayılarının mevsimsel dağılımı

Funguslar	Sonbahar	Kış	İlkbahar	Yaz	Toplam
<i>Penisillium</i>	42	56	64	57	219
<i>Cladosporium</i>	31	16	52	53	152
<i>Alternaria</i>	16	24	22	36	98
<i>Aspergillus</i>	1	17	12	10	40
<i>Mucor</i>	9	5	7	11	32
<i>Geathricum</i>	5	3	7	1	16
<i>Rhizosporium</i>	1	4	4	4	13
<i>Fusarium</i>	1	1	3	6	11
<i>Diğerleri*</i>	187	120	255	258	820
Toplam	293	246	426	436	1401



Şekil III: B grubu binalarda görülen fungus koloni sayılarının mevsimsel dağılımı

Tablo IV ve Şekil III' de görüldüğü gibi B grubu binalarda *Penisillium* bütün mevsimlerde görülen en fazla görülen fungus sporu olurken en fazla İlkbaharda görüldü. Aynı şekilde *Alternaria*, *Cladosporium*, *Mucor* ve *Fusarium*' da yaz mevsiminde en fazla görülürken *Aspergillus* ise en fazla kış mevsiminde görüldü. B grubu binalarda bir yıl boyunca toplanan örneklerden 1401 koloni sayısı tanımlandı. En yüksek koloni sayısına yaz mevsiminde rastlanırken kış mevsiminde en az koloni sayısı tespit edildi.

Tablo V: A ve B grubu binalarda mevsimlere göre koloni sayıları dağılımının karşılaştırılması

Mevsimler	A grubu binalarda koloni sayısı	B grubu binalarda koloni sayısı
Sonbahar	237 (%21.8)	293 (%20.9)
Kış	184 (%16.9)	246 (%17.5)
İlkbahar	310 (%28.5)	426 (%30.4)
Yaz	355 (%32.6)	436 (%31.1)
Total	1086 (%100)	1401 (%100)
	p*:0.00	p*:0.00

p* Ki-kare testi

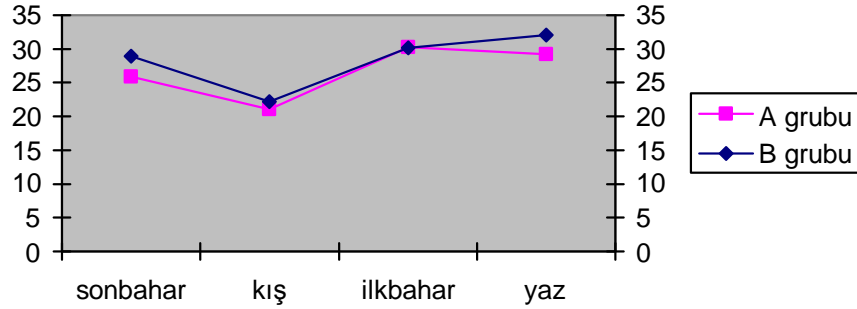
Tablo V' de görüldüğü gibi A grubu binalarda mevsimlere göre fungus koloni sayıları arasında anlamlı farklılık saptanmıştır (p=0.00). Aynı şekilde B grubu binalarda da mevsimlere göre fungus koloni sayıları arasında anlamlı farklılık saptanmıştır (p=0.00).

Tablo-VI: Binaların yaş grubuna göre mevsimsel nem ortalamaları arasındaki ilişki

Gruplar	Sonbahar	Kış	İlkbahar	Yaz	Yıllık ortalama
A grubu	25.9	21.1	30.3	29.2	26.6
B grubu	28.9	22.2	30.2	32.1	28.3

r*:0.94

r* Spearman's Rho katsayısı



Şekil IV: Binaların yaş grubuna göre mevsimsel nem ortalamaları

Binaların yaş grubuna göre mevsimsel nem ortalamaları arasında Tablo VI ve Şekil IV' de görüldüğü gibi A ve B grubu binalar arasında yüksek oranda korelasyon saptandı (r:0.94). En düşük nem ortalaması kış mevsiminde görülürken ilkbaharda yükselmeye başlayarak yaz mevsiminde en yüksek nem ortalamasına ulaştı. Sonbaharda ise nem ortalaması tekrar düşmeye başladı.

Tablo VII: İç ortam nem ortalamaları ile fungus sporlarının A ve B grubu binalarda karşılaştırılması ve aralarındaki ilişki

Mevsimler	A grubu binalar		B grubu binalar	
	Koloni sayısı	İç ortam nem ortalaması	Koloni sayısı	İç ortam nem ortalaması
Sonbahar	237 (%21.8)	25.9	293 (%20.9)	28.9
Kış	184 (%16.9)	21.1	246 (%17.5)	22.2
İlkbahar	310 (%28.5)	30.3	426 (%30.4)	30.2
Yaz	355 (%32.6)	29.2	436 (%31.1)	32.1
	p*:0.02 r*:0.80		p*:0.02 r*:0.87	

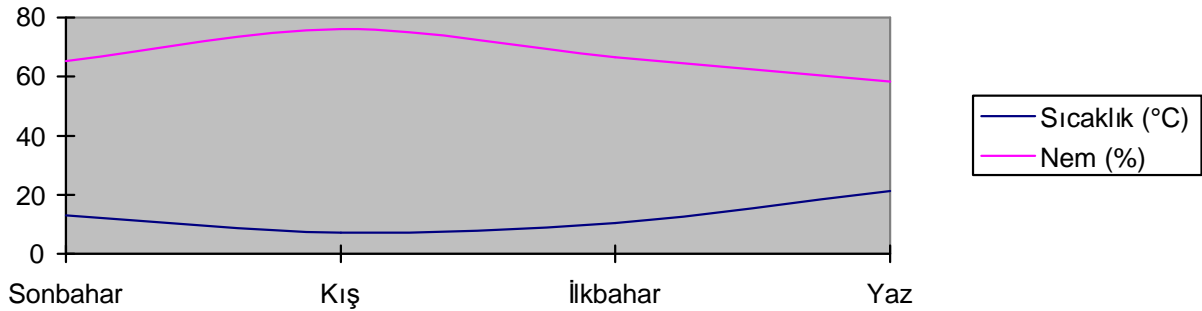
p* Mann-Whitney U testi

r* Spearman's Rho katsayısı

Tablo VII' de görüldüğü gibi A grubu binaların mevsimsel iç ortam nem ortalamaları ile fungus sporları arasında orta düzeyde korelasyon vardı ($r:0.80$). B grubu binalar da ise mevsimsel iç ortam nem ortalamaları ile fungus sporları arasında yüksek düzeyde korelasyon vardı ($r:0.87$). İç ortam nem ortalamaları her iki grupta arttıkça iç ortamdaki fungus sporları da sayıca artmaktadır. Her iki grup binanın iç ortam nem ortalamaları ile fungus sporlarının sayıca karşılaştırılmasında anlamlı farklılık saptanmıştır ($p:0.02$).

Tablo VIII: Afyonkarahisar ili dış ortam mevsimsel nem ve sıcaklık ortalamaları arasındaki ilişki

Mevsimler	Sıcaklık (°C)	Nem (%)
Sonbahar	13,0	65,3
Kış	7,1	76,0
İlkbahar	10,4	66,6
Yaz	21,2	58,3
$r^*:-0.94$		



Şekil V: Afyonkarahisar ili dış ortam mevsimsel nem ve sıcaklık ortalamaları

Tablo VIII ve Şekil V' de görüldüğü gibi Afyonkarahisar ili dış ortam mevsimsel nem ve sıcaklık ortalamaları arasında ters yönde kuvvetli korelasyon vardır ($r:-0.94$). Kış mevsiminde sıcaklık ortalaması en düşükken (7.1°C) nem ortalaması en yüksek (%76) tespit edildi. Yaz mevsiminde ise sıcaklık ortalaması en yüksek değer olurken (21.2°C) nem ortalaması en düşük (%58.3) tespit edildi. Yani sıcaklık artarken nem azalmaktadır yada sıcaklık azalırken nem artmaktadır. Yaz mevsiminde nem ortalamasının düşük olmasına kuru hava ve kış mevsiminde ise nem ortalamasının yüksek olmasına yağmurlu hava ve hava kirliliği neden olabilir.

Tablo IX: Dış ortam sıcaklık ortalamaları ile fungus sporlarının A ve B grubu binalarda karşılaştırılması ve aralarındaki ilişki

Mevsimler	A grubu binalar		B grubu binalar	
	Koloni sayısı	Dış ortam sıcaklık ortalaması	Koloni sayısı	Dış ortam sıcaklık ortalaması
Sonbahar	237 (%21.8)	13.0	293 (%20.9)	13.0
Kış	184 (%16.9)	7.1	246 (%17.5)	7.1
İlkbahar	310 (%28.5)	10.4	426 (%30.4)	10.4
Yaz	355 (%32.6)	21.2	436 (%31.1)	21.2
	p*:0.02 r*:0.80		p*:0.02 r*:0.80	

Tablo IX' de görüldüğü gibi her iki grup binalarda dış ortam sıcaklık ortalamaları ile mevsimsel koloni sayıları arasında orta düzeyde korelasyon vardı (r:0.80). Dış ortam sıcaklığı arttıkça iç ortam fungus sporları sayıca artmaktadır. Yada dış ortam sıcaklığı azaldıkça iç ortamda bulunan fungus koloni sayısı azalmaktadır. A ve B grubu binalar kendi içlerinde karşılaştırıldıklarında mevsimlere göre koloni sayıları ile dış ortam sıcaklığı ortalamaları arasında anlamlı farklılık saptanmıştır (p=0.02).

Tablo X: Dış ortam nem ortalamaları ile fungus sporlarının A ve B grubu binalarda karşılaştırılması ve aralarındaki ilişki

Mevsimler	A grubu binalar		B grubu binalar	
	Koloni sayısı	Dış ortam nem ortalaması	Koloni sayısı	Dış ortam nem ortalaması
Sonbahar	237 (%21.8)	65.3	293 (%20.9)	65.3
Kış	184 (%16.9)	76.0	246 (%17.5)	76.0
İlkbahar	310 (%28.5)	66.6	426 (%30.4)	66.6
Yaz	355 (%32.6)	58.3	436 (%31.1)	58.3
	p*:0.02 r*: -0.81		p*:0.03 r*: -0.80	

Binalar gruplara göre ele alındığında Tablo X' de görüldüğü gibi A grubu binalarda mevsimlere göre fungus koloni sayıları ile dış ortam nem ortalamaları arasında ters yönde yüksek düzeyde korelasyon vardı (r:-0.81). B grubu binalarda ise fungus koloni sayıları ile dış ortam nem ortalamaları arasında ters yönde orta düzeyde korelasyon vardı (r:-0.80). Yani dış ortam nem ortalaması arttıkça tespit edilen iç ortam fungus koloni sayısı azalmaktadır yada dış

ortam nem ortalaması azaldıkça iç ortam fungus koloni sayısı artmaktadır. A grubu binalar ($p=0.02$) ile B grubu binaların ($p=0.03$) mevsimlere göre koloni sayıları ile dış ortam nem ortalamaları arasında anlamlı farklılık saptanmıştır.

TARTIŞMA

Yeryüzünde yaygın olarak bulunan funguslar oldukça hızlı çoğalan canlılardır. Atmosfere dağılan fungus sporları havada asılı kalabilir, toz ve diğer parçacıklarla her yere hava ile taşınabilirler. (10). Dünyadaki dağılımları coğrafik özelliklere ve iklim faktörlerine bağlı olarak değişmektedir (14). Türkiye’de fungus sporları ile ilgili az sayıda çalışma mevcuttur.

İç ortam havasında rastlanabilen sporlara ait ilk çalışma 1952’ de Swaebly ve arkadaşları tarafından yapılmıştır (15). 1961 yılında İngiltere’ de yapılan çalışmada dış ortamda *Cladosporium*, *Alternaria*, *Epicoccum* ve *Aureobasidium* tespit etmiştir (16). Türkiye’nin havasındaki fungus florasını belirlemek amacı ile 1966 yılında ilk çalışma Özkaragöz tarafından Ankara’ da yapılmış ve *Penicillium*, *Rhizopus*, *Mucor*, *Monolia*, *Aspergillus* ve *Pulularia* olmak üzere altı cins küf mantarı izole edilmiştir (17).

1966 yılında Ankara’ da Gürbüz tarafından ev tozlarından arıtılmış antijen hazırlanması ile ilgili çalışmada fungus sporlarına rastlanmıştır (18). Diğer bir çalışmada ise İstanbul’ da Özyaral ve arkadaşları ev tozu içindeki alerjiye sebep olan bazı fungus sporlarını belirlemişlerdir (19).

Li ve Kendrick, Kanada’nın Ontario şehrinde yaptığı çalışmada iç ortamlarda fungus sporları tespit etmişlerdir (20). Başka bir çalışmada alerjik semptomları olan çocukların yaşadığı iç ortamlarda sayıca fazla miktarda *Penicillium*, *Cladoporium*, *Aspergillus* ve *Mycelia Sterilia* türleri tespit ettiler (21).

İnsanların bulunduğu ortamlardaki mikroorganizmaların kaynaklarını ve miktarlarını tespit eden bir çalışmada *Penicillium* ve *Cladosporium* fungus sporları en fazla tespit edilmiştir (22). Adana’ da yapılan çalışmada Güneser ve ark. iç ortamda 26 fungus türü izole etmişlerdir. Bunlar içinde en çok *Penicillium* (%29.6) tespit edilirken bunu azalan sırayla *Mucor* (%23.9), *Aspergillus* (%21.4), *Rhizopus* (%19.8), *Fusarium* (%18.5) ve diğerleri takip etmiştir (23).

Yine iç ortamda yapılan başka bir çalışmada sayıca en fazla bulunan fungus sporları *Penicillium* ve *Aspergillus* olmuştur (24).

Bir çalışmada alerjik semptomları olan insanların bulunduğu yerleşim yerlerindeki iç ortamlarda ev tozunda, çamaşırlarda ve binanın yapıldığı malzemelerde funguslar tespit edilmiş ve bunların bulaşma ve yayılma şekilleri ile hastalık yapıcı etkileri araştırılmıştır. En fazla *Penicillium* olmak üzere *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Alternaria* ve diğerleri bulunmuştur. Özellikle iç ortamda kumaşlarla fungus bulaşmasının insan sağlığı için ciddi bir problem olduğu belirtilmiştir (25).

Diğer çalışmada İstanbul Topkapı Sarayı Müzesi Kütüphane ve Bölümlerine ait mekanlarda bir yıl boyunca aylık periyotlarla iç ortamda bulunan sporlardan açık Petri kabı yöntemiyle alınan örneklerden üretilen funguslar arasında hakim flora tipinin *Penicillium* (%32.0) ve *Aspergillus* (%24.5) olduğu bildirilmiştir (26).

Bizim çalışmamızda Afyonkarahisar ilinde belirlenen 8 kamu binası Mayıs 2004 ile Nisan 2005 tarihleri arasında bir yıl boyunca çalışmaya alındı ve bu binaların iç ortamında tespit edilen fungus sporlarının içinde diğer çalışmalara benzer şekilde sayıca en fazla *Penicillium* (%15.7) bulunurken bunu takiben *Cladosporium* (%10.5), *Alternaria* (%7.2), *Aspergillus* (%2.9), *Mucor* (%2.5), *Fusarium* (%1), *Geothricum* (%1), *Rhizosporium* (%0.08) ve diğerlerini (*Plyscytalum*, *Drechslera*, *Ulacladium* gibi cinsler ve steril hifalar) içeren fungus sporları tespit edilmiştir.

Bir yıl boyunca her ay kamu binalarından alınan örneklerden mevsimsel değişikliklerle seyreden toplam 2487 fungus kolonisi tespit edilmiştir. Çalışmamızda gruplar birlikte değerlendirildiğinde fungus sporları mevsimsel olarak kış mevsiminde en az sayıda iken yaz mevsiminde en fazla sayıda tespit edilmiştir. A grubu binalarda toplam 1086 fungus kolonisi tespit edilirken B grubu binalarda toplam 1401 fungus kolonisi tespit edilmiştir. Her iki grupta mevsimlere göre fungus koloni sayıları arasında anlamlı farklılık saptanmıştır.

Afyonkarahisar' da 10 evde iç ortamda bulunan fungus sporlarını tespit etmek için yapılan çalışmada 1 yılda 27 fungus türü bulunmuştur. En fazla *Cladosporium* (31.9) tespit edilirken azalan sırayla *Aspergillus* (%18.6), *Penicillium* (%15.5), *Alternaria* (%13) ve diğerleri (%21) olarak bulunmuştur. Bunların mevsimsel değişimlere uğradıklarını görmüşlerdir. En fazla fungus sporu sayıca yaz mevsiminde ve kış mevsiminin başlangıcında bulunmuştur (27). Bizim çalışmamızda ise iç ortamda sayıca en fazla tespit edilen fungus kolonileri *Penicillium* (%15.7) ve *Cladosporium* (%10.5) olmuştur. Çalışmamızdaki bu farklılığın bizim önceki çalışmada olduğu gibi ev ortamı değil, kamu binalarında çalışmamızdan kaynaklandığı düşüncesindeyiz. Sonuçta ev ve kamu binalarında havalandırma, ısınma sistemleri ve temizlik işlemleri farklılık göstermektedir.

Yapılan çalışmalar iç ve dış ortam fungus türlerinin farklı olduğuna işaret etmektedir. Atmosfer havasında en çok karşılaşılan fungus cinsleri *Alternaria* ve *Cladosporium* olurken (4) iç ortam havasında en yaygın fungus sporlarının *Penicillium* ve *Cladosporium* olduğu tespit edilmiştir (5).

Başka bir çalışmada *Cladosporium* iç ortam ve dış ortamda en fazla izole edilen tür olarak bildirilirken (28,29,30) başka bir çalışmada ise *Penicillium* türlerinin iç ortam ve dış

ortamda *Cladosporium*' dan daha çok görüldüğü bildirilmiştir (31,32). *Penisillium* özellikle ev içinde depolanmış tahıl, meyve ve sebzeler de bol miktarda bulunması iç ortamda fazla miktarda bulunmasını açıklamaktadır (6).

Yurdumuzda çeşitli bölgelerde iç ve dış ortam havasının mantar florasına ilişkin olarak yapılmış çalışmalar yayınlanmıştır. Yulug ve ark. (33) Ankara' da iç ortam ve dış ortam havasındaki fungus sporları üzerinde çalışmışlar ve ortamda en sık bulunan fungusların *Penicillium*, *Cladosporium*, *Alternaria*, *Helminthosporium* ve *Aspergillus* olduğunu bulmuşlardır.

Diğer çalışmada da fungusların genellikle evin dışındaki çevreden kaynaklandığı düşünülmüştür. Bununla birlikte birçok fungusun iç ortamlara açık pencerelerden, kapılardan veya duvarlardaki çatlaklardan girerek istila ettiklerini belirtmişlerdir. *Penicillium* ve *Aspergillus* türlerinin toprakta bol olmasına rağmen, binaların dışından çok içinde büyük oranda bulduklarını tespit edilmiştir (34).

Ayrıca *Aspergillus* ve *Cladosporium* gibi funguslar kuru spor tiptir ve sporlar kuru havalarda rüzgar tarafından serbestleştirilerek geniş alanlara yayılabilirler (6).

Bazı çalışmalarda iç ortamlarda dış ortama göre daha fazla fungus sporlarına rastlandığı bildirilmektedir. İç ortamda daha fazla fungus sporu görülmesi oda duvarlarında kullanılan kağıt malzemelere bağlı nem artışına, oda içinde kötü hijyene ve yetersiz hava sirkülasyonuna bağlanmıştır (35).

Ancak her ne kadar iç ve dış ortam funguslarının farklılık gösterdiği bildirilse de iç ortam mantar düzeyi dış ortam mantar düzeyinden etkilenmekte ve iç ortam mantarları iki ortamın karışımı şeklinde karşımıza çıkmaktadır. Fungus sporlarının yayılımı hem iç hem de dış ortamda sürekli olmaktadır. İç ortam fungus sporlarının seviyesi dış ortamdaki fungus sporlarının seviyesini belli bir yere kadar göstermesine rağmen her iki ortamın da ayrı ayrı örneklenmesi yapılmalıdır (6). Afyonkarahisar ilinde Ünlü ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada iç ve dış ortamdaki fungusların arasındaki farkı ortaya koymaktadır. Bu çalışmada dış ortam havasında en yüksek oranda *Cladosporium* (%43.6) tespit edilmiştir. Bunu takiben *Alternaria* (% 21.2), *Penicillium* (% 7.9), *Aspergillus* (% 7.0) ve diğer funguslar (% 20.3) saptanmıştır (36). Bizim yaptığımız çalışmada Afyonkarahisar ili kamu binaları iç ortam havasında fungus kolonileri içinde sayıca en fazla *Penisillium* ve *Cladosporium*' un bulunduğu tespit edilmiştir. İç ortam ve dış ortamda tespit edilen fungus sporlarının sayıca birbirinden farklı olmasını Afyonkarahisar ilinde ikliminin kış mevsiminin sert ve soğuk yaz mevsiminin kurak ve tozlu olmasından dolayı binaların havalandırılmasının yapılmamasına ve dış ortamla bağlantının genelde olmamasına bağlayabiliriz. Ayrıca bazı mantar türlerinin dış ortamda bulunan toz,

toprak ve bitki örtüsünden dolayı yaşamlarını sürdürebilmeleri için gereken uygun ortamında bulunması etkindir (6).

1993' te Atalay Ankara' da (37) ve 1994' de Vural Kayseri 'de (38) iç ortamda fungus sporu gibi biyolojik materyallerin teşhis ve aylara göre sayımlarını yaparak ev tozlarındaki biyolojik materyal konsantrasyonlarının aylık olarak değişim göstermesinin meteorolojik etkenlerle yakın ilişkisi olduğunu saptamışlardır.

Hindistan da yapılan çalışmada iç ve dış ortamdaki havada yüksek oranda fungus sporlarının olduğu gösterilmiştir. *Aspergillus* ve *Penicillium* sporları daha fazla tespit edilmiştir. Diğer tespit edilen fungus spor türleri *Cladosporium*, *Alternaria*, *Nigrospora*, *Periconia*, *Drechslera* ve *Torula* idiler. Bizim çalışmamızda ise *Penicillium* ve *Cladosporium* fungus sporları en fazla tespit edilmişti. Bu farklılığın coğrafik farklılıklara bağlı meteorolojik değişkenlikten kaynaklandığı düşünülmüştür (39).

İngiltere' de yapılan çalışmada iç ortamda bulunan fungus sporlarının yıllık değişimlerini araştırmışlardır. Bu çalışmada en fazla tespit edilen *Cladosporium* (%61.9) olmak üzere ve sonra *Penicillium* (%40.6), *Aspergillus* (%25.6) ve *Alternaria* (%12.1) bulunmuştur. Bu fungusların mevsimlere göre değişken olduğunu bulmuşlardır. (40).

Funguslar, hayvan ve bitkilerden yapılan eşyalar ve besin maddeleri üzerinde rahatça çoğalabildikleri gibi canlı ve cansız bitki ve hayvan parçaları üzerinde de uzun süre yaşayabilirler. Bu sebeple yılın her mevsimi bu yerler funguslar için en iyi ortamlardır. Kayseri ilinde yapılan çalışmada iç ortam havasında tespit edilen fungus sporları sonbahar mevsiminde maksimum düzeye ulaşmış ve kış mevsimine kadar kademeli olarak azalmıştır. İlkbahar mevsiminde tekrar yükselmeye başlamış fakat yaz mevsiminde tekrar düşüş göstermiştir (38). Özellikle ilkbahar ve yaz mevsimlerinde fungusların parazitik ve saprofit olarak gelişimi için uygun şartlar ortaya çıkması yaz mevsiminde fungus koloni sayısının artmasına neden olduğu düşünülmüştür.

1977 Tarihinde Bunnag ve ark. (41) Bangkok da yaptıkları çalışmada şehrin iç ve dış ortamlarında fungus sporlarının prevalansı kış aylarında yüksek bulunmuş ve *Aspergillus*, *Fusarium* ve *Curvularia*'nın haricinde diğer fungus sporlarının sayısında düşme olduğunu saptanmışlardır.

Çalışmamızda yaşlarına göre ayrılan kamu binalarında fungus koloni sayıları açısından fark olmadığı görüldü. Ancak bu iki grupta da mevsimlere göre koloni sayılarının değiştiği izlendi. En fazla koloni sayısının her iki bina grubunda da yaz mevsiminde arttığı görüldü. Bunun sebebinin yaz mevsiminde ortam sıcaklığının fungus kolonizasyonunu kolaylaştırması olabilir.

İç ortam nemliliği ile mantar düzeyi arasındaki ilişki ise kesin olarak kanıtlanmıştır (42). Bir çok araştırmacı, çeşitli meteorolojik faktörlerin havadaki fungus sporlarının tür ve konsantrasyonları üzerine etkileri konusunda çalışmalar yapmışlar ve nemin fungus florası üzerinde en önemli etkenlerden olduğunu göstermişlerdir. (42).

Bir çalışmada iç ortamlarda fungusların çoğalma nedenini araştırmışlar ve yüksek nem düzeyi olan yerlerde daha fazla fungus bulunduğunu tespit etmişlerdir. Kuru olan nem düzeyi düşük yerlerde sayıca daha az fungus sporu tespit edilmiştir (43).

Yaz boyu ortalama nemi %50-70 olan İsrail’ de 59 evde yapılan çalışmada en çok izole edilen fungus türü *Aspergillus* idi. Onu takiben *Penicillium*, *Alternaria* ve *Cladosporium* evlerde en bol bulunan funguslardı. Evlerin çoğunda birden fazla fungus türü tespit edilmiştir. 59 evin 51’ inde yüksek miktarda *Aspergillus* tespit edildi. Diğer ülkelerden gelen raporlarla ve Tel Aviv Üniversitesindeki bitki bölümünde gösterildiği gibi, *Aspergillus* tipik bir ev içi küf olurken *Alternaria* ve *Cladosporium* en yaygın ev dışı fungus türü olmuştur. İsrail’den gelen ilk raporlarda *Cladosporium* Tel Aviv ve Eilat ‘ ta en bol bulunan fungus sporudur. Bu şehirler önemli meteorolojik farklılıklar gösterirler. Eilat şehri çok kuru olurken Tel Aviv nemli iklime sahiptir. *Aspergillus* daha az görülürken, *Penicillium* ‘u takiben *Alternaria* ikinci bol bulunan fungustur. Mısır dahil diğer ülkelerden gelen raporlar incelendiğinde *Aspergillus*’ un ev içinde en fazla fungus olduğu görülmüştür. Öte yandan ev içi örneklerin %100’ ünde sık sık funguslar bulunduğu rapor edilmiştir. Bu çalışma göstermiştir ki ılık iklimli evlerde funguslar daha fazla bulunmaktadır (44).

Bir çalışmada iç ortamda 66 fungus türü tespit edilmiştir. Bunların içinde en çok *Penicillium* olmak üzere *Cladoporium* ve diğerleri bulundu. Bu çalışmada nemin yüksek olduğu yerlerde fungusların daha fazla olduğu belirtilmiştir. Ayrıca yılın bir bölümünde binalarda pencerelerin açık olduğu dönemlerde iç ve dış ortamın fungus kolonilerinin karşılaştırılabileceği bildirildi (45).

Taipei’ de yapılan 28 gün süren bir çalışmada nemin yüksek olduğu yerlerde daha çok fungus sporu bulunmuştur (46).

Melbourne’ de yapılan çalışmada ortamlar arasında pencereleri kapalı, tavanı fanlı, iç ortamın havasının vakumlandığı nemi düşük olan yerlerde daha az fungus sporu saptamışlardır (47).

Nem oranının belli bir seviyenin altına düşmediği Afyonkarahisar’ da havada yaz mevsiminde mantarların çoğalması için gerekli optimum ısıya (25-27°C) ulaşılmaktadır.

Çalışmamızda fungus koloni sayısının yaz aylarında artmasının nedeninin ise artan nem ortalaması olduğu düşünülmüştür. Çalışmamızda iç ortam nem ortalamasının İlkbahar ve yaz

aylarında en yüksek düzeye ulaştığı ve iç ortam nem ortalaması ile koloni sayısı arasında güçlü bir korelasyon olduğu saptanmıştır.

Çalışmamızda iç ortam fungus kolonizasyonu üzerine dış ortam nem ortalamasının etkili olup olmadığı araştırılmıştır. Binalar gruplara göre ele alındığında her iki grupta da mevsimsel koloni sayıları ile dış ortam nem ortalamaları arasında anlamlı ilişki olduğu saptanmıştır. Fakat ilişkinin negatif korelasyon şeklinde olduğu izlendi. Dış ortam nem ortalaması kış mevsiminde arttıkça, tespit edilen iç ortam fungus koloni sayısı azalmaktadır yada dış ortam nem ortalaması yaz mevsiminde azaldıkça iç ortam fungus koloni sayısı artmaktadır. Fakat kanaatimizce her iki grup binalarda dış ortam mevsimsel nem ortalaması %50 üzerinde olması nedeniyle fungus sporlarının çoğalabilmesi için uygun ortam oluşmuştur (44).

Yapılan araştırmalarda fungus sporlarının yoğunluğunun sıcaklık artışından etkilendiği gözlenmiştir. Sıcaklık arttıkça fungus sporları yoğunluğunda da bir artış görülmüştür (48,49,50). Hjelmroos, sıcaklığın 15 °C' nin üstüne çıktığında spor miktarını arttırdığını belirlemiştir (51). 1994' de Vural (37) Kayseri' de 1 yıl süre boyunca ev tozlarında yaptığı çalışmada kış mevsiminde düşük sıcaklık ile beraber sayıca az fungus kolonisi olduğunu ve yaz mevsiminde sıcaklığın artması ile fungus koloni sayısında artış olduğunu tespit etmiştir.

Taiwan' da yapılan bir çalışmada sıcaklığın arttığı yaz aylarında fungus spor konsantrasyonlarının değişkenliği saptanmıştır (52).

Antalya' nın Serik ilçesinde yapılan bir çalışmada fungus spor yoğunluğunun sıcaklık artışı ile doğru olarak arttığı saptanmıştır (53). Gioulekas ve arkadaşları (54) 2004 yılında Yunanistan'ın Thessalaniki yerleşim yerinde meteorolojik faktörlerin fungus sirkülasyonuna etkilerini incelemişler ve hava sıcaklığının pozitif yönde fungus spor türleri ile ilişkili olduğunu bildirmişlerdir.

Kış mevsiminde dış ortam sıcaklık azalması ile birlikte fungus kolonileri de azalmıştır. Halwagy, düşük sıcaklığın fungus spor artışını baskıladığını belirtmiştir (55).

Bizim çalışmamızda binalar gruplara göre değerlendirildiğinde her iki grupta da yaz aylarında dış ortam sıcaklık ortalamasının artması ile birlikte iç ortamdaki fungus koloni sayılarının da arttığı görülmüştür. Mevsimsel sıcaklık artışı ile fungus sporlarının sayısı arasında orta düzeyde pozitif korelasyon saptanmıştır.

Çalışmamızda görüldüğü üzere bölgemizde iç ortam fungus koloni sayıları mevsimlere göre değişiklik göstermektedir.

Günümüzde alerjik hastalıklar giderek artmakta olup, bu hastalıklar üzerinde yapılan çalışmalar son yıllarda büyük önem ve hız kazanmıştır. Alerjik reaksiyonların en sık görüldüğü iki organdan biri solunum sistemi, diğeri de deri olup bronşiyal astım ve alerjik

rinit gibi solunum yollarının iki büyük alerjik hastalığında hedef doku solunum yolları mukozasıdır. Bu nedenle solunum yollarını doğrudan etkileyebilecek olan alerjenler önemli bir yere sahiptir. Bu alerjenlerin başında da ev tozu fungusları gelmektedir. Ev tozu fungusları ve ev tozlarında bulunan alerjenlerin alerjinin önemli bir kaynağı olduklarının gösterilmesiyle birlikte dünyanın çeşitli yerlerinde ev tozu funguslarının prevalansı, tiplendirimi, alerjik şikayet ve hastalıklarla ilişkisi konusunda çalışmalar yapılmaktadır (56).

Bir çalışmada dünyada pek çok fungus olmakla birlikte iç ortamda *Penicillium* ve *Aspergillus*, dışortamda ise *Alternaria* ve *Cladosporium* duyarlı kişilerde astmatik semptomlara neden olduğu belirtilmiştir (42).

Fransa’ da yapılan çalışmada fungusların genç erişkinlerde ve çocuklarda astım akut alevlenmelerine neden olduğu saptanmıştır (57).

Alerjik hastalıkların ortaya çıkmasında aeroalerjenlerden funguslar %75 ile üçüncü sırada yer almaktadır. Bütün bu funguslar duyarlı kişileri bulduklarında alerjenik etki gösterirler (58).

Atmosferdeki funguslar ile yapılan çalışmalarda alerji yapan dominant cinslerin *Cladosporium* ve *Alternaria* olduğu belirtilmiştir (59).

Bahsedilen bu fungus sporları belirli zamanlarda bir seviyeye kadar azalsa bile daima iç ortamlarda bulunmaktadır. Bu nedenle bu funguslara duyarlılığı bulunan astım ve alerjik rinitli olguların tanı ve tedavi yaklaşımlarında bölgesel farklılıkları göz önünde tutulması amacıyla her bölge için iç ve dış ortamdaki fungus sporlarının yıl içinde mevsimlere göre miktar ve seyirlerinin belirlenmesi faydalı olacaktır.

VI. SONUÇ

Afyonkarahisar ilinde Mayıs 2004 ve Nisan 2005 tarihleri arasındaki bir yıllık sürede 8 kamu binası iç ortamında yapılan bu çalışmada fungus sporları içinde sayıca en fazla *Penisillium* (%15.7) bulunurken bunu takiben *Cladosporium* (%10.5), *Alternaria* (%7.2), *Aspergillus* (%2.9), *Mucor* (%2.5), *Fusarium* (%1), *Geathricum* (%1), *Rhizosporium* (%0.08) ve diğerleri grubunda olan fungus sporları (*Plyscytalum*, *Drechslera*, *Ulacladium* gibi cinsler ve *steril hifalar*) tespit edilmiştir ve bunların meteorolojik faktörlerle ilişkisi incelenmiştir.

Kış mevsiminde fungus spor miktarlarının en düşük seviyede olduğu görülmüştür. Düşük sıcaklığın fungus spor artışını baskıladığı düşünülmüştür. İlkbahar mevsiminde sıcaklığın artması ile sayıca fungus sporları artmıştır. Yaz mevsiminde sıcaklık ortalamasının artması ile tespit edilen fungus spor sayısı artmaya devam etmiştir. İlkbahar ve yaz mevsiminde iç ortamdaki fungus sporlarının sayısının artmasının iç ortam nem ortalamasındaki artış ile ilişkili olduğu bulunmuştur.

Dış ortam nem ortalamasının mevsimsel sıcaklık arttıkça düşmesine rağmen fungus koloni sayısının arttığı izlendi. Nem ortalamasının fungus koloni sayısını arttırıcı etkisi bilinmesine rağmen çalışmamızda bu sonucun elde edilmesinin sebebini tüm yıl boyunca nem ortalamasının fungusların çoğalabilmesi için uygun olduğu bilinen %50 dış ortam nem ortalamasının mevcut olmasına bağlı olduğu düşünülmüştür.

Sonuç olarak mevsimsel nem ve sıcaklık değişiklikleri fungus sporlarının ortamdaki miktarını etkilemektedir. Tespit edilen fungus sporları mevsimsel olarak bir seviyeye kadar azalsa bile daima iç ortamlarda bulunmaktadır. Bu nedenle bölgesel olarak ortamlarda bulunan fungus sporlarının mevsimsel dağılımının tespit edilmesi bu funguslara duyarlılığı olan astım ve alerjik rinitli hastaların tanı ve tedavisinin belirlenmesinde faydalı olacaktır.

VII. ÖZET

Bir yıl boyunca süren bu çalışmada Afyonkarahisar ili kamu binalarında iç ortamda bulunan fungus sporlarının meteorolojik faktörlere bağlı olarak değişiminin saptanması amaçlanmıştır.

Bu çalışmaya Mayıs 2004 ve Nisan 2005 tarihleri arasındaki bir yıllık sürede Afyonkarahisar ilinde bulunan 8 kamu binası olan Göğüs Hastalıkları Hastanesi ile Afyon Kocatepe Üniversitesi Hastaneleri olan Mavi Hastane, Pembe Hastane, Kırmızı Hastane ve Tarım İl Müdürlüğü, Maliye, Valilik ve Rektörlük binaları alınmıştır. Binalar 10 yaş ve altı ile 10 yaş üstü A ve B olarak iki gruba ayrıldı. Bu binaların iç ortam havasındaki fungus kolonileri aylık olarak her kurumda RBCA kullanılarak The Petri Plate Gravitational Settling metodu yöntemiyle tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçların mevsimsel ortalamaları alınarak tablo ve şekillerle gösterilmiştir. Tablo ve şekiller çalışmanın yapıldığı dönemdeki meteorolojik faktörler ile karşılaştırılarak aralarındaki ilişki tespit edilmeye çalışılmıştır.

Sonuç olarak Afyonkarahisar’ da bulunan kamu binalarında iç ortamda 12 fungus türü tespit edilmiştir. Bunlar arasında sayıca en fazla *Penicillium* (%15.7) bulunurken bunu takiben *Cladosporium* (%10.5), *Alternaria* (%7.2), *Aspergillus* (%2.9) ve diğerleri tespit edilmiştir. Her iki grup binalarda bu fungus sporları yaz mevsimine doğru sıcaklık ve iç ortam nem artışına orantılı olarak sayıca artmıştır. Kış mevsiminde ise sıcaklık ve iç ortam nem ortalamasının düşmesiyle fungus koloni sayısı azalmıştır. Yaz mevsiminde dış ortam nem ortalamasının düşmesiyle beraber iç ortamdaki fungus koloni sayısında artış olmuştur. Kış mevsiminde ise dış ortam nem ortalamasının yükselmesi ile birlikte iç ortamdaki fungus koloni sayısı artmıştır. Ancak tüm yıl boyunca dış ortam nem ortalamasının mantarların çoğalması için uygun bir şekilde %50’ nin üzerinde olduğu tespit edilmiştir.

Çalışmamızın sonucunda bölgemizde iç ortam fungus spor sayılarının mevsimsel değişiklik gösterdiği diğer bölgelere göre farklılık gösterdiği saptanmıştır. Her bölgede iç ve dış ortam fungus sporlarının tespit edilmesi ve mevsimsel değişimlerinin saptanmasının astım ve alerjik rinitli olguların tanı ve tedavi yaklaşımlarının belirlenmesinde faydalı olacağını düşünmekteyiz.

VIII. SUMMARY

THE RELATION OF THE HEAT AND HUMIDITY OF THE SEASONABLE CHANGING OF THE ALLERGEN FUNGUS SPORES IN GOVERNMENT BUILDINGS IN AFYONKARAHISAR

Along one year, the purpose of the present study was to investigate the changing the fungus spores which are depended on meteorological conditions in government buildings in Afyonkarahisar.

In the present study from May 2004 to April 2005 the eight government buildings were taken in Afyonkarahisar. They are the consumption hospital and The Kocatepe University of Afyon Blue Hospital, Pink Hospital, Red Hospital, finance building, managing of agriculture and the building of rectorship. These buildings were divided into two groups as over ten years old and under ten years old. In every associations, every month, the colonies of fungus indoor air of these buildings with the method of The Petri Plate Gravitational Settling using rose bengal chloromphenicol agar (RBCA) were determined. The seasonal averages of the results were demonstrated with tables and figures. The relation was tried to determined by comparing the tables and figures and the meteorological factors of their time.

As a result, twelve species of fungus were determined indoor environment in the government buildings in Afyonkarahisar. Among these the most *Penicillium* (%15.7) was found, following *Cladosporium* (%10.5), *Alternaria* (%7.2), *Aspergillus* (%2.9) and the others were determined. In both of the buildings these fungus spores rised depended on the increasing humidity indoor and the increasing heat in summer. But in winter, the number of fungus colonies were reduced depended on the decreasing the average of humidity and heat. In summer, the number of indoors fungus colonies increased because of reducing the average of humidity outdoor invorenments. But in winter, with the increasing of the average of outdoors humidity, the number of the indoors fungus colony increased. But along the whole year, the average of humidity of outdoor invorenment determined for suitable way over %50 for increasing of fungus.

As the result of our study, in our district, it is determined that the number of indoor fungus spores showed seasonable changing and showed the differences according to the other districts. We believe that in every districts, the designation of seasonable changing will be useful for diagnosis and medical treatment of the fact of astma and allergic rhinitis.

IX. KAYNAKLAR

1. Ozyaral O. Morphologic structures and identification of dark (dematiaceous) fungi. Mikrobiyol Bul 2004; 38(3):313-24.
2. Platt SD, Martin CJ, Hunt SM. Damp housing, mould growth, and symptomatic health state. Br Med J 1989; 298:1673-8.
3. Saraclar Y, Adalioglu G, Tuncer A. Prevalence of allergic diseases and influencing factor in primary-school children in the Ankara Region of Turkey. J Asthma 1997;34(1):23-30.
4. Burrows B, Martinez FD, Halonen M. Association of asthma with serum IgE levels and skin-test reactivity to allergens. N Engl J Med 1989; 320(5):271-7.
5. Global Initiative For Asthma. Global Strategy for Asthma Management and Prevention NHLBI/WHO Workshop Report. National Heart, Lung and Blood Institute Publication. Number 95-3659, January 1995, reprinted May 1996;1-8.
6. Bush RK. Fungal extracts in clinical practice. Allergy Proc 1993; 14(6):385- 90.
7. Tümbay E. Dermotofitler. İzmir: Pratik Tıp Mikolojisi, 1983:3-219.
8. Ünlütürk A, Turantaş F. Meyve-Sebze ve Meyve-Sebze Ürünlerinde Mikrobiyolojik Bozulmalar ve Muhafaza Yöntemleri. İzmir:Gıda Mikrobiyolojisi, 1998
9. Demirel R, Güneş N. Toprakta izole edilen mikrofungusların proteaz, amilaz ve lipaz enzimlerini üretme yeteneklerinin belirlenmesi. Eskişehir: Bitirme Tezi, 2001.
10. Gücin F, Öner M. Taxonomic Observations on Some Turkish Myxomycetes Species. The Journal of Fırat University 1986; 19-26
11. Özyardımcı N. Fungal akciğer hastalıkları. Bursa: Nonspesifik Akciğer Hastalıkları, 1999: 555-601.

12. Chao HJ, Schwartz J, Milton DK. The work environment and workers' health in four large office buildings. *Environ Health Perspect* 2003; 9:1242-8.
13. Barnett HL, Hunter BB. *Illustrated Genera of Imperfect Fungi*. Minnesota: The American Phytopathological Society, 1999.
14. Tanaç R, Yeniğün A: Ege Bölgesinde astım bronşiyale' de etken aeroalerjenlerin dağılımı. *İzmir Devlet Hastanesi Tıp Dergisi* 1989; 4:12-8.
15. Swaebly MA, Christensen MC. Mods in House Dust, Furniture Stuffing and in the Air With in Homes. *The Journal of Allerg* 1952; 18:370-374.
16. Gregory P.H. *The microbiology of the atmosphere*. London: Leonard Hill Limited, 1961.
17. Ozkaragoz K. A study of airborne fungi in the Ankara area of Turkey in 1966. *Acta Allergol* 1969; 24(2):147-56.
18. Gürbüz L. *Ev Tozları, Artırılmış Ev Tozu Antijeni Hazırlanması, Antijenin Şimik ve Biyolojik Özelliklerinin Araştırılması*. Ankara: Tıpta Uzmanlık Tezi, 1966.
19. Özyaral O, Germeyan H, Bozok C. İstanbul'da ev tozu küfleri üzerine çalışmalar Yatak tozu küf florasının saptanması. *Mikrobiyol Bült* 1988; 22: 51-60.
20. Li DW, Kendrick B. Indoor aeromycota in relation to residential characteristics and allergic symptoms. *Mycopathologia* 1995; 131(3):149-57.
21. Dill I, Niggemann B. Domestic fungal viable propagules and sensitization in children with IgE mediated allergic diseases. *Pediatr Allergy Immunol* 1996; 7(3):151-5.
22. Fields BS: *Legionellae and legionnaires' disease*. In: Hurts Cj, Knudsen GR, Melnerney MJ, Stetzenbach LD, Walter MV, eds. *Manual of Environmental Microbiology*. Washington, D.C:ASM Pres, 1997: 666-75

23. Guneser S, Atici A, Koksall F, Yaman A. Mold allergy in Adana, Turkey. *Allergol Immunopathol (Madr)* 1994; 22(2):52-4.
24. Trout D, Bernstein J, Martinez K. Bioaerosol lung damage in a worker with repeated exposure to fungi in a water-damaged building. *Environ Health Perspect* 2001; 109(6):641-4.
25. Takatori K. Fungal allergy - fungal ecology in dwelling environments. *Nippon Ishinkin Gakkai Zasshi* 2001; 42(3):113-7.
26. Yücel A, Kantarcıoğlu AS. Comparison of three conservation method for stock fungus cultures. *Cerrahpaşa J Med* 2000; 31 (1): 7-15.
27. Cetinkaya Z, Fidan F, Unlu M. Assessment of indoor air fungi in Western-Anatolia, Turkey. *Asian Pac J Allergy Immunol* 2005; 23(2-3):87-92.
28. Macher JM, Huang FY, Flores M. A two years study of microbiological indoor air quality in a new apartmant. *Arch Environ health* 1991; 46: 25-9.
29. Ebner MR, Haselwandter K, Frank A. Indoor and outdoor in-cidence of airborne fungal allergens at low and high altitude alpine environments. *Mycol Res* 1992; 96:117.
30. Shadzi S, Zahraee MH, Chadeganipour M. Incidence if airborne fungi in Isfahan, Iran. *Mycoses* 1993; 36: 69-73.
31. Garrett MH, Hooper BM, Cole FM, Hooper MA. Airborne fungal spores in 80 homes in Latrobe Valley, Australia: levels, seasonality and indoor-outdoor relationship *Aerobiologia (Ireland)* 1997; 13: 121-6.
32. Yankova R, Peneva R. Allergenic airborne spores in Sofia:preliminary report. *Mik Lek* 1996; 3:13-7.
33. Yuluğ N, Kuştımur S. Ankara'nın çeşitli semtlerinde ev iç ve ev dışı havasının fungal florası. *Mikrobiyoloji Bülteni* 1977; 11: 355-364.

34. Platts-Mills TA, Reed CE, Solomon WR. Recommendations for the use of residential air-cleaning devices in the treatment of allergic respiratory diseases. *J Allergy Clin Immunol* 1988; 82(4):661-9.
35. Senkpiel K, Kurowski V, Ohgke H. Indoor air studies of mould fungus contamination of homes of selected patients with bronchial asthma (with special regard to evaluation problems). *Zentralbl Hyg Umweltmed* 1996;198(3):191-203.
36. Çetinkaya Z, Fidan F, Ünlü M. Afyon Atmosferinde Alerjen Fungus Sporları. *Akciğer Arşivi* 2005; 6-4
37. Atalay F. Ankara' daki Ev Tozlarında Polen, Spor ve Diğer Biyolojik Materyallerin Araştırılması, Ankara: Yüksek Lisans Tezi, 1993.
38. Vural C. Kayseri İli Ev Tozlarında Polen, Sporu ve Diğer Alerjenik Materyallerin Araştırılması. Kayseri: Yüksek Lisans Tezi, 1994.
39. Adhikari A, Sen MM, Gupta-Bhattacharya S. Incidence of allergenically significant fungal aerosol in a rural bakery of West Bengal, India. *Mycopathologia* 2000; 149(1):35-45.
40. Gent JF, Ren P, Belanger K. Levels of household mold associated with respiratory symptoms in the first year of life in a cohort at risk for asthma. *Environ Health Perspect* 2002; 110(12):A781-6.
41. Bunnag C, Dhorraintra B, Plangpatanapanichya A. A comparative study of the incidence of indoor and outdoor mold spores in Bangkok, Thailand. *Ann Allergy* 1982; 48(6):333-9.
42. Peat JK, Dickerson J, Li J. Effects of damp and mould in the home on respiratory health: a review of the literature. *Allergy* 1998; 53(2):120-8.
43. Abe K, Nagao Y, Nakada T. Assessment of indoor climate in an apartment by use of a fungal index. *Appl Environ Microbiol* 1996; 62(3):959-63.

44. Katz Y, Verleger H, Barr J. Indoor survey of moulds and prevalence of mould atopy in Israel. *Clin Exp Allergy* 1999; 29(2):186-92.
45. Kuhn DM, Ghannoum MA. Indoor mold, toxigenic fungi, and *Stachybotrys chartarum*: infectious disease perspective. *Clin Microbiol Rev* 2003; 16(1):144-72.
46. Li CS, Hsu CW, Tai ML. Indoor pollution and sick building syndrome symptoms among workers in day-care centers. *Arch Environ Health* 1997; 52(3):200-7.
47. Dharmage S, Bailey M, Raven J. Prevalence and residential determinants of fungi within homes in Melbourne, Australia. *Clin Exp Allergy* 1999; 29(11):1442-4.
48. D'amato G, Stanziola A, Melillo G. Mold Allergy: A Three Year Investigation (1980-1982) of The Airborne Fungal Spores in Naples Italy. *Ann. Allergy* 1984; 363-367.
49. Fadel R, David B, Paris S. *Alternaria* spore and mycelium sensitivity in allergic patients: in vivo and in vitro studies. *Ann Allergy* 1992; 69(4):329-35.
50. Malling H.J, Agrell B, Croner S. Diagnosis and immunotherapy of mould allergy. I. Screening for mould allergy. *Allergy* 1985; 40(2):108-14.
51. Hjelmroos M. Relation between airborne fungal spore presence and weather variables, *Cladosporium sp.* and *Alternaria sp.*. *Grana* 1993; 32: 40-7.
52. Han SH, Chuang YC, Hsiong YM. A follow-up survey on airborne fungal spore counts in the Taipei area (author's transl) *Zhonghua Min Guo Wei Sheng Wu Ji Mian Yi Xue Za Zhi*. 1981; 14(4):213-21.
53. Yılmaz H. Serik İlçesi Ev Tozlarında Polen, Mantar Sporu ve Diğer Alerjenik materyallerin Araştırılması. Isparta: Uzmanlık Tezi, 1995.
54. Gioulekas D, Balafoutis C, Damialis A. Fifteen years' record of airborne allergenic pollen and meteorological parameters in Thessaloniki, Greece. *Int J Biometeorol* 2004; 48(3): 128-36.

55. Halwagy M. Seasonal airospora at three sites in Kuwait 1977-1982. *Mycol Res* 1989; 93: 208-13.
56. Aycan Ö. M. Malatya‘ da Ev Tozu Akarlarının İnsidansı, Yaşam Tarzı ile İlişkilerinin Belirlenmesi ve Tanı Yöntemleri. Malatya: Yüksek Lisans Tezi, 2002.
57. Neukirch C, Henry C, Leynaert B. Is sensitization to alternaria alternata a risk factor for severe asthma. *J Allergy Clin Immunol* 1999; 103:709-711.
58. Tanaç R, Yenigün A. Ege bölgesinde astıma bronşialede etken aeroallergenlerin dağılımı. *İzmir devlet hastanesi tıp dergisi* 1989; 27(4):505-509.
59. Kaliner M, Eglestron PA. Alerjik rinit ve astım. *Gelişim Jama* 1989; 258:2851-2857.