

**T.C.  
KİLİS 7 ARALIK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KİLİS İLİ ATMOSFERİNDE BAZI MİKROFUNGUS SPORLARININ  
YILLIK DAĞILIMI VE METEOROLOJİK PARAMETRELERİN  
DAĞILIMA ETKİSİ**

**Ferudun KOÇER**

**DANIŞMAN: Yrd. Doç. Dr. Adem İMALI**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**

**EYLÜL 2012**

**KİLİS**

## TEZ ONAYI

Yrd. Doç. Dr. Adem İMALI danışmanlığında, Ferudun KOÇER tarafından hazırlanan **“Kilis İli Atmosferinde Bazı Mikrofungus Sporlarının Yıllık Dağılımı ve Meteorolojik Parametrelerin Dağılıma Etkisi”** adlı tez çalışması Eylül 2012 tarihinde aşağıdaki jüri tarafında ..... ile Kilis 7 Aralık Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Biyoloji Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

<b>Jüri Üyeleri</b>	<b>Unvanı, Adı Soyadı (Kurumu)</b>	<b>İmza</b>
<b>Başkan</b>	Prof. Dr. İsmet HASENEKOĞLU (Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Fen Bilimleri Enst. Biyoloji ABD)	
<b>Üye</b>	Yrd. Doç. Dr. Metin AÇIKYILDIZ (Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Fen Bilimleri Enst. Kimya ABD)	
<b>Üye</b>	Yrd. Doç. Dr. Adem İMALI (Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Fen Bilimleri Enst. Biyoloji ABD)	

Bu tezin kabulü, Fen bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun ...../...../2012 tarih ve ...../..... sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Tez No: .....

Prof.Dr. Ahmet ÇAKIR  
Enstitü Müdürü

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### KİLİS İLİ ATMOSFERİNDE BAZI MİKROFUNGUS SPORLARININ YILLIK DAĞILIMI VE METEOROLOJİK PARAMETRELERİN DAĞILIMA ETKİSİ

Ferudun KOÇER

Kilis 7 Aralık Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Adem İMALI

Yıl: 2012

Sayfa: 40

Mantar sporları yılın tamamında atmosferde bulunmaları ve sahip oldukları farklı büyüklük ve şekilleri nedeniyle atmosferdeki en önemli canlı gruplarından birini oluşturmaktadırlar. Atmosferdeki mantar sporu konsantrasyonunun tespiti duyarlı bireylerin korunması ve tedavisi için önem arz etmektedir.

Kilis ili atmosferinde Mart 2011–Şubat 2012 tarihleri arasında gravimetrik esasa göre çalışan Durham spor tuzağı kullanılarak yürütülen çalışmada örnekler Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Karataş yerleşkesinden elde edilmiştir. Haftalık preparatların taranmasıyla mikrofungus sporları cins düzeyinde olası tanımlamaları yapılmış ve birim alana düşen spor konsantrasyonları aylık, yıllık ve mevsimsel olarak belirlenmiştir.

Bir yıllık sürede 35 taksona ait toplam 7520 mantar sporu saptanmıştır. Fungus sporlarının yoğunluğunun meteorolojik parametreler ile ilişkisi değerlendirilmiştir. En düşük spor konsantrasyonu Ocak ayında görülürken en yüksek spor konsantrasyonu Haziran ayında saptanmıştır. Kilis atmosferinde başlıca *Cladosporium* (%27), *Alternaria* (%14,8), *Ustilago* (%5,5), *Torula* (%4,6) ve *Stemphylium* (%4) sporları saptanmıştır. Mikrofungus sporlarının mevsimsel dağılımı ise %51,4 oranında yaz, %22,8 sonbahar, %18,9 ilkbahar ve %7 oranında kış olarak belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Mikrofungus sporları, Meteorolojik parametreler, Spor takvimi, Durham, Kilis

## ABSTRACT

MSc. Thesis

### ANNUAL DISTRIBUTION OF SOME FUNGAL MICROSPORES IN THE ATMOSPHERE OF KILIS AND THE EFFECTS OF METEOROLOGICAL PARAMETERS ON THE DISTRIBUTION

Ferudun KOÇER

Kilis 7 Aralık University  
Graduate School of Natural and Applied Sciences  
Department of Biology

Supervisor: Assist. Prof. Dr. Adem İMALI

Year: 2012

Page: 40

Fungal spores constitute one of the most significant living groups due to their presence in the atmosphere for whole year, their different sizes and shapes. For this reason, determination of atmospheric concentrations of fungal spores is vital for protection and treatment of sensitive individuals.

Gravimetric-based Durham method was used to trap fungal spores. The fungi were sampled at Karataş Campus, Kilis 7 Aralık University. Genus level identification of micro fungal spores for weekly-prepared slides performed. The spore concentrations per cm<sup>2</sup> were determined monthly, annual, and seasonal, respectively. As a result, a total of 7520 belonging to the 35 taxa were determined and identified in one-year period. The association of density of fungal spores with meteorological parameters was evaluated. While the lowest spore concentration was observed in January, the highest concentration of spores was determined in June. *Cladosporium* (27%), *Alternaria* (14.8%), *Ustilago* (5.5%), *Torula* (4.6%) and *Stemphylium* (4%) were to be widespread in the atmosphere of Kilis. Microfungal spores were determined in the seasons of summer (51.4%), autumn (22.8%), spring (18.9%), winter (7%).

**Keywords:** Microfungi spores, meteorological parameters, spore distribution, Durham, Kilis

## TEŞEKKÜR

Bu tez çalışmasında, konunun belirlenmesinden bitişine kadar, teorik ve deneysel hemen her aşamada öneri, destek ve yardımlarını esirgemeyen danışmanım sayın hocam Yrd. Doç. Dr. Adem İMALI'ya,

BAP 2010/02/02 nolu proje desteğinden dolayı, Kilis 7 Aralık Üniversitesi BAP Yönetim, komisyon üyeleri ve ilgili personellerine,

Bana her konuda yardımcı olan ve laboratuvar imkânı sağlayan Biyoloji Bölüm Başkanı Doç. Dr. Nazım ŞEKEROĞLU ve diğer öğretim üyesi hocalarıma, tez çalışması döneminde ilgi ve alakalarını gördüğüm Arş. Gör. Muhittin KULAK ve değerli dostum Burhanettin YALÇINKAYA'ya, tez yazımı esnasında bana yardımcı olan Kimya Bölümü öğretim elemanlarından Arş. Gör. Evrim BARAN'a ve kardeşim Sibel KOÇER'e

Tez için herkesten daha fazla sabır gösteren ve teşekkürlerin en iyisini hak eden aileme ve herkese içtenlikle teşekkürlerimi arz ederim.

Ferudun KOÇER

Kilis, Eylül 2012

## İÇİNDEKİLER

<b>ÖZET</b> .....	i
<b>ABSTRACT</b> .....	ii
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	iii
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	iv
<b>SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ</b> .....	v
<b>ŞEKİLLER DİZİNİ</b> .....	vi
<b>RESİMLER DİZİNİ</b> .....	vii
<b>ÇİZELGELER DİZİNİ</b> .....	viii
<b>1.GİRİŞ</b> .....	1
<b>2.MATERYAL VE YÖNTEM</b> .....	11
<b>2.1.MATERYAL</b> .....	11
2.1.1. Kilis İli Coğrafik Konumu .....	11
2.1.2. Genel İklim Durumu .....	11
2.1.3. Meteorolojik Verilerin Değerlendirilmesi .....	12
<b>2.2. YÖNTEM</b> .....	14
2.2.1. Gravimetrik Yöntem ve Durham cihazı.....	14
2.2.3. Durham Spor Toplama Aracının Yerinin Seçimi. ....	14
2.2.3. Gliserin- Jelatin Karışımının Hazırlanması.....	15
2.2.4. Referans Preparatların Hazırlanması.....	16
2.2.5. Mikrofungusların Teşhisi .....	16
2.2.6. Mikrofungus Sporlarının Sayımı .....	16
<b>3. ARAŞTIRMA BULGULARI</b> .....	18
<b>4. SONUÇLAR VE TARTIŞMA</b> .....	30
<b>5. KAYNAKLAR</b> .....	33

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

### 1. Simgeler

%	: Yüzde
°C	: Santigrat derece
µg	: Mikrogram
cm	: Santimetre
cm <sup>2</sup>	: Santimetrekare
g	: Gram
h	: Saat
m <sup>3</sup>	: Metreküp
mbar	: Milibar
mL	: Mililitre
mm	: Milimetre
s	: Saniye

### 2. Kısaltmalar

PM <sub>10</sub>	: Partikül madde
sp.	: Tür (Species)
spp.	: Türleri
Tx	: Takson

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Kilis ili haritası ve istasyonun uydu görüntüsü.....	11
Şekil 2.2. Lam üzerinde haftalık kodlama sistemi .....	16
Şekil 2.3. Lamel üzerinde alan tarama düzeni .....	17
Şekil 3.1. Aylık olarak toplam mikrofungus spor konsantrasyonları.....	20
Şekil 3.2. Mart-2011 ve Şubat -2012 tarihleri arası Kilis iline ait aylık ortalama PM <sub>10</sub> ve SO <sub>2</sub> miktarları.....	21
Şekil 3.3. Mart-2011 ve Şubat-2012 tarihleri arası Kilis iline ait aylık ortalama hava sıcaklığı ve bağıl nem miktarları.....	22
Şekil 3.4. Mart-2011 ve Şubat-2012 tarihleri arası Kilis iline ait aylık ortalama rüzgar yönü (derece) değerleri .....	22
Şekil 3.5. Mart-2011 ve Şubat-2012 tarihleri arası Kilis iline ait aylık ortalama hava basıncı ve rüzgar hızı miktarları.....	23
Şekil 3.6. Kilis iline ait aylık ortalama yağış ve mikrofungus spor yüzdeleri .....	23
Şekil 3.7. Mart-2011 ve Şubat-2012 tarihleri arası Kilis iline ait yıllık ortalama mikrofungus spor miktarları.....	24
Şekil 3.8. Jaccard's coefficient skalasına göre aylık dendrogram.....	26
Şekil 3.9. Jaccard's coefficient skalasına göre taksonların yoğunluk dendrogramı.....	27
Şekil 3.10. Mart-2011 ve Şubat-2012 tarihleri arası Kilis iline ait spor takvimi.....	29



## RESİMLER DİZİNİ

Resim 2.1. Durham aletinin görünüşü.....	15
--	----

## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Fungusların başlıca kategorilerin şeması.....	3
Çizelge 1.2. Fungal spor tipleri.....	3
Çizelge 2.1. Mart-2011 ve Şubat-2012 tarihleri arası Kilis iline ait aylık ortalama meteorolojik parametreler. ....	13
Çizelge 2.2. Mart-2011 ve Şubat-2012 tarihleri arası Kilis iline ait mevsimsel ortalama meteorolojik parametreler.....	13
Çizelge 2.3. Mart-2011 ve Şubat -2012 tarihleri arası Kilis iline ait yıllık ortalama meteorolojik parametreler.....	14
Çizelge 3.1. Kilis ilinde Mart 2011-Şubat 2012 tarihlerinde bulunan aylık mikrofungus cinslerinin yüzde oranları .....	18
Çizelge 3.2. Kilis ilinde Mart 2011-Şubat 2012 tarihlerinde bulunan mevsimsel mikrofungus cinslerinin yüzdeleri.....	19
Çizelge 3.3. Taksonların oransal sınıflandırması ve sayıları.....	20
Çizelge 3.4. Aylık mikrofungus konsantrasyonunun meteorolojik faktörler ile ilişkisi.....	28

## 1. GİRİŞ

İnsanoğlunun dünya üzerinde var olduğu günden bu yana funguslar ile yakın bir ilişki içerisinde olduğu bilinen bir gerçektir. Funguslar doğanın her parçasında (toprak, hava, su vb) geniş bir yayılım alanına sahip canlılardır. Yeryüzündeki biyokütlenin %10 unu oluştururlar ve hemen her ortamda üreme yeteneğine sahiptirler (Alexopoulos ve Mims, 1979; Töre, 1996; Seltzer ve Fedoruk, 2007).

Fungusların tasnifinde en çok kullanılan organları sporlarıdır. Mantar (*fungi*, mold) sporları polenler gibi önemli alerjenlerdir. Genellikle hava kaynaklı sporlar bütün bir yıl boyunca atmosferde, polen konsantrasyonundan 100-1000 kez daha yüksek miktarda bulunurlar ( $>1000/\text{mm}^3$ ). İnsanlar günde yaklaşık olarak 100'ün üzerinde mantar spora maruz kalırlar (Baydar, 1975; Bıçakçı ve ark., 2001; Sancak, 2003).

Fungusların cinslerine bağlı olarak geniş bir pH (2-11) ve sıcaklık (0-61 °C) aralığında üreme yeteneğine sahip olmaları atmosfer içerisinde canlı olarak tanınabilmelerini sağlamakta ve bu özellikleri de atmosferdeki mikrofungus konsantrasyonunun artmasında rol oynamaktadır. Yaklaşık olarak bir buçuk milyon civarında fungus türünün bulunduğu inanılmaktadır ancak mikolojik araştırmaların başladığı günden bu yana geçen zaman diliminde bu türlerin yalnızca yüz bin kadarı araştırmacılar tarafından tanımlanabilmiştir (Başbülbül ve ark. 2011).

Atmosferde bulunan ve organizmaları olumsuz etkileyen fungus (mantar) sporları insan, hayvan ve bitkilerde birtakım hastalıklara sebep olmaktadır. Solunan havada bulunan fungal partiküller immün sisteminde birtakım bozukluklar bulunan insanlarda alerjik reaksiyonların ortaya çıkmasına neden olmaktadır. İnsanların fungal kaynaklı rahatsızlıklarının büyük çoğunluğunu alerjik semptomlar oluşturmaktadır. Alerjen sporlar az sayıda da olsalar göz konjunktivasi, deri, solunum ve burun mukozası gibi yollarla vücuda girerek astım, alerjik rinit, konjunktivit gibi hastalık semptomlarının ortaya çıkmasında etken olabilirler (Bıçakçı ve ark., 2001; Tatlıdil ve ark., 2001).

Mantarlar üremeyi garanti altına almak için çok miktarda spor üretilip atmosfere verirler. Bu sporlar atmosferin büyüklüğü düşünüldüğünde oldukça küçük kalmakla birlikte, havadaki toplam spor yükü, bazen sağlığımız için büyük bir tehdit oluşturabilmektedir. Atmosfere dağılan sporlar, solunum yoluyla insan vücuduna girerek astım, nezle ve

kronik bronşit gibi önemli alerjik hastalıklara neden olurlar. Mantar sporları diğer kriptogam bitki sporlarına göre daha alerjiktir. Mantar sporlarının havadaki miktarları, meteorolojik faktörlere, dolayısıyla mevsimlere bağlı olarak değişmektedir. Bu sporların havadaki miktarının bilinmesi, sporlara duyarlılık gösteren alerji hastalarının tedavisinde özellikle sporların en yoğun olduğu dönemlerde uyarılması bakımından büyük önem taşımaktadır. Bu sporların atmosferdeki çeşitleri, miktarları ile bu çeşitlilik ve miktar üzerine meteorolojik faktörlerin etkisini aeropalinoloji bilimi incelemektedir.

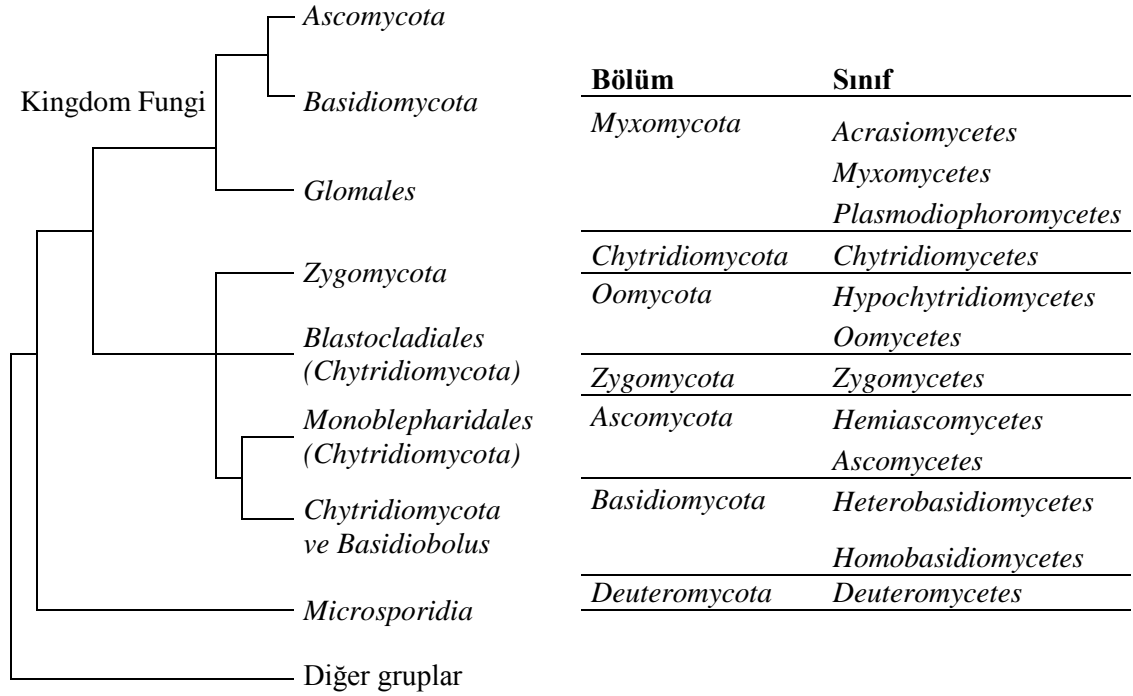
Dünyada çok çeşitli mantar cinsleri olmakla birlikte özellikle *Alternaria* Nees ex Wallroth, *Aspergillus* Micheli ex Link, *Candida* C. Orian Truss, *Nigrospora* Zimmerman, *Cladosporium* Link, *Botrytis* Micheli ex Persoon, *Drechslera* Andrassy ut., *Coprinus* (Pers) S.F. Gray, *Curvularia* Boedijn, *Chaetomium* Kunze, *Fusarium* Link ex Gray, *Leptosphaeria* Cesati ve de Notaris, *Penicillium* Link, *Pleospora* Rabenh. ex Ces. & De Not., *Stemphylium* Wallroth ve *Torula* Pers., duyarlı kişilerde astım rahatsızlığına neden olduğu bildirilmiştir. ( La-Serna, 2002; Beyoğlu, 2006).

Mantarlar, ökaryot olup çoğu çok hücrelidir. Her ne kadar mantarlar bir zamanlar bitkiler ile gruplanmışlarsa da genel olarak beslenme şekilleri, yapısal organizasyonları, büyüme ve üreme açısından diğer ökaryotlardan farklıdır. Mantarların 100.000 den fazla türü bilinmektedir. Mikologlar aslında dünya genelinde yaklaşık 1,5 milyon türün bulunduğunu tahmin etmektedirler (Campbell ve Reece, 2006).

Çalışmada bulunan mikrofungusların sistematik sınıflandırması Çizelge 1.1’de başlıca kategorilerin bir şeması verilmektedir (Gams ve ark., 1987; Mueller ve ark., 2004).

Fungusların sınıflandırılmasında eşeyssel yapıları dikkate alınmaktadır. Vejetatif hücrelerin morfolojik özellikleri sınıflandırmada pek kullanılmaz. Fizyolojik özellikler, özellikle tek hücreli mantarlar olan mayaların sınıflandırılmasında önemlidir. Funguslar genel olarak gamet, gametangiumlar, sporokarp ve sporların yapısal özellikleri, hayat devreleri gibi morfolojik ve sitolojik özelliklere dayandırılarak sınıflandırılırlar (Çizelge 1.2) (Tamer ve ark., 2008).

**Çizelge 1.1.** Fungusların başlıca kategorilerinin şeması



**Çizelge 1.2.** Fungal spor tipleri

Spor Tipi	Üreme Tipi	Fungal Gruplar	Morfolojik Özellikler
Ascospor	Eşeyli	<i>Ascomycetes</i>	Ascus denilen bir kese içinde mayozla oluşan spor.
Basidiospor	Eşeyli	<i>Basidiomycetes</i>	Basidium üzerinde mayoz sonucu meydana gelen spor.
Oospor	Eşeyli	<i>Oomycetes</i>	Oogonium içindeki oosferin döllenme-sinden sonra oluşan dinlenen spor.
Zygospor	Eşeyli	<i>Zygomycetes</i>	İki gametangiumun kaynaşmasından oluşan dinlenen sporlar
Arthrospor	Eşeysiz	<i>Geotrichum, Coccidioides</i>	Septalı hiflerin parçalanması ile oluşan, az kalın çeperli, fiçi şeklinde hücreler
Blastoconidia	Eşeysiz	Tüm Mayalar	Ana hücreden tomurcuklar halinde oluşan sporlar.
Chlamydospor	Eşeysiz	Tüm funguslar	Hiflerin segmentleri arasında veya uçlarında oluşan kalın çeperli, yuvarlak sporlar.
Macroconidia	Eşeysiz	<i>Dermatofitler</i>	Konidiofor üzerinde oluşan çok hücreli spor.
Microconidia	Eşeysiz	<i>Zygomycetes</i> hariç tüm funguslar	Konidiofor üzerinde tek tek ya da zincirler halinde oluşan küçük, tek hücreli spor.
Sporangiospor	Eşeysiz	<i>Zygomycetes</i>	Sporangiofor üzerinde meydana gelen bir torba(sporangium) içinde oluşan spor
Zoospor	Eşeysiz	<i>Chytridiomycetes</i>	Flagella hareketi hariç sporangiospor ile aynıdır.

Yurtdışında yapılan çalışmalarda;

Ogunlana (1975), Nijerya'da 3 farklı bölgede yapılan çalışmada *Cladosporium*, *Curvularia*, *Fusarium*, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Pithomyces*, *Aureobasidium*, *Geotrichium*, *Phoma*, *Nigrospora*, *Epicoccum* ve *Neurospora* cinslerinin izole edildiği bildirilmiştir.

Larsen (1981), Kopenhag' da 1977-1979 yılları arasında yaptığı çalışmada havada 32 mantara ait spor tespit etmiştir. Bunların içinde en fazla görülen *Cladosporium*, *Alternaria*, *Penicillium* ve *Aspergillus*' a ait sporlardır. Bu mantar sporlarının havadaki toplam sporların % 87' sini oluşturduğunu belirtmiştir.

Lyon ve Framer (1984), 1976-1978 yılları arasında atmosferdeki spor konsantrasyonlarının değişimi üzerinde meteorolojik faktörlerin etkisini saptamışlardır. Deuteromycetes'lerin spor konsantrasyonuna rüzgar hızının, Ascomycetes'lere nem ve minimum rüzgar hızının, Basidiomycetes'lere ise yağışın etkili olduğu belirlenmiştir.

Lyon ve ark. (1984), 1977-1978 yılları arasında 1,5, 9 ve 30 m yükseklik ile spor konsantrasyonu arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Nemli havalarda 1,5 m yükseklikteki volümetrik spor aletinde daha çok *Cladosporium* ve *Alternaria* sporları yakalanmıştır.

Gaur ve Kala (1984), Himalaya dağlarında (denizden yüksekliği 3600 m) yaptığı incelemede 11 mantar sporuna rastlamışlardır. Bunlar arasında en fazla *Cladosporium* %28,7 oranında ve *Alternaria* %2,8 oranında sporlarını saymışlardır.

Calderon ve ark. (1997), Meksika'da yaptıkları araştırmada 33 çeşit mantar sporuna rastlamışlardır. En fazla *Cladosporium* ve *Alternaria* sporlarına rastlanmıştır. Bu çalışmada *Cladosporium* ve *Alternaria* sporlarının haftalık değişimleri gösterilmiştir. Sporların yayılmasında düşük nispi nem, sıcaklık ve rüzgar hızının artmasının büyük önem taşıdığı bulunmuştur.

Al- Suwaine ve ark. (1999), Suudi Arabistan'da Al-Batha ve Al-Ulia gibi iki ayrı şehirde 12 ay süreyle Burkard volümetrik spor tuzağı kullanarak mantar sporlarını araştırmıştır. Her iki alanda da dominant olarak *Alternaria* ve *Cladosporium* sporları bulunmuştur.

Pastuszka ve ark. (2000), tarafından Polonya (Silesia)'da bina dışı ortamda yapılan bir çalışmada, yaz aylarında izole edilen fungus sayısının kış aylarından fazla olduğu belirlenmiştir. Ayrıca coğrafik faktörlerin de fungus sayısını arttırdığı bildirilmiştir.

Mezzari ve ark. (2002), tarafından Brezilya'da 5 farklı alanda yapılan çalışmada, *Alternaria alternata*, *Aspergillus candidus*, *Aspergillus restrictus* ve *Cladosporium cladosporioides* ve *Periconia* hava kirliliği fazla olan alanlarda izole edilirken, diğer alanlarda *Aspergillus zonatus*, *Aspergillus versicolor* ve *Nigrospora oryzae*'nin sıklıkla izole edildiği bildirilmiştir.

Wilson ve ark. (2002), Teksas'ta hava örnekleme çalışmasında en fazla *Penicillium*' un izole edildiği ve bunu *Cladosporium*, *Bipolaris*, *Aspergillus* ve *Alternaria*' nın takip ettiği rapor edilmiştir.

Awad (2003), tarafından Mısır'ın başkenti Kahire'de, sert hava şartlarında hava ile taşınan partikül maddeler ve bunların üzerindeki mikroorganizmalar araştırılmıştır. Kışın toz fırtınaları döneminde bol miktarda fungus elde edilmiş ve en fazla elde edilen funguslar *Cladosporium*, *Aspergillus* ve *Penicillium* olarak bildirilmiştir.

Chrenova ve ark. (2004), tarafından Bratislava'da yapılan çalışmada elde edilen fungusların *Cladosporium*, *Alternaria*, *Fusarium*, *Puccinia*, *Epicoccum*, *Helminthosporium* ve *Stemphylium* olduğu ve en yüksek miktarda *Cladosporium* (%68,25) izole edildiği bildirilmiştir.

Afzal ve ark. (2004), Pakistan (Karachi)'da yapılan çalışmada elde edilen fungus koloni sayısı ile sıcaklık ve nem içeriği ilişkili bulunmuş ve aralarında doğru orantı olduğu bildirilmiştir. Özellikle de yaz döneminde fungal koloni sayısının artan sıcaklıkla orantılı olarak arttığı da belirtilmiştir.

Menezes ve ark. (2004), Brezilya'da Fortaleza şehrinin çeşitli bölgelerinden örnekler toplanmış ve örneklerden *Absidia*' nın sadece kurak mevsimlerde; *Aspergillus*, *Penicillium*, *Mycelia sterilia*, *Fusarium* ve *Alternaria*' nın ise yıl boyunca tüm aylarda bulunduğunu rapor etmişlerdir. Çalışmada ayrıca artan sıcaklıkla fungus yoğunluğununda arttığı bildirilmiştir.

Majumbar ve Bhattacharyya (2004), tarafından Hindistan’ da yapılan iki yıllık bir çalışmada izole edilen türler bulunma oranı sırasıyla, en yüksek düzeylerde *Cladosporium*, *Aspergillus*, *Alternaria* ve *Fusarium* şeklindedir.

Abdel Hameed ve ark. (2009), Havadaki mikroorganizmaların durumu; bitki türü, hava kirliliği, insan faaliyetleri, meteorolojik ve mevsimsel faktörler ve emisyon kaynaklarının dönemleri gibi faktörlere bağlı olarak, zamana bağlı değişim gösterebileceği belirtilmiştir. Çalışmada, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Alternaria* ve *Cladosporium* cinslerinin dominant olduğu bildirilmiştir.

Ianovici ve Tudorica (2009), Romanya’nın Timisoara şehrinde yapılan aerobiyolojik çalışmada *Cladosporium* spp., *Drechslera/Helminthosporium* spp., *Alternaria* spp. ve *Epicoccum* spp. major fungal sporların olduğu bildirilmiştir.

Kiranmai Reddy ve Srinivas (2012), Visakhapatnam’da gravimetrik yöntem ile yaptıkları mevsimsel çalışmada, *Cladosporium*, *Alternaria* ve *Curvularia* funguslarını potansiyel allerjenler olarak bildirmişlerdir.

Thirumala (2012), Karnataka’da gravimetrik yöntemle göre yapılan çalışmada, *Alternaria*, *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Fusarium*, *Mucor*, *Penicillium*, *Rhizopus* cinslerini tespit etmişlerdir. *Aspergillus*’un dominant ve bunu *Alternaria* ve *Cladosporium* cinslerinin takip ettiğini bildirmiştir.

Muhsin ve Adlan (2012), Basra’da 2009 yılında gravimetrik yöntemle göre yaptıkları çalışmada, *Cladosporium*, *Penicillium*, *Alternaria* ve *Aspergillus* cinslerini dominant olarak bildirmişler ve meteorolojik parametrelerin etkisini incelemişlerdir.

Ülkemizde yapılan çalışmalar;

Çolakoğlu (1996), tarafından İstanbul’un Anadolu yakasının 4 farklı bölgesinde havadaki fungal konsantrasyonun belirlenmesine yönelik yürütülen çalışmada en fazla *Cladosporium* ve *Alternaria*’nın izole edildiği bildirilmiştir.

Şimşekli ve ark. (1997), tarafından Isparta’da şehir merkezinin fungal flora tespit çalışması yapılmıştır. Yapılan çalışmada 25 farklı fungus türü saptanmış ve en çok izole



edilen fungusların *Cladosporium*, *Alternaria*, *Penicillium*, *Aspergillus* ve *Mycelia sterilia* olduğu bildirilmiştir.

Altın ve ark. (1998), Çankırı atmosferinde gravimetrik yöntem, Durham cihazı ile *Cladosporium* ve *Alternaria* sporlarının saptanması adlı bir çalışma yapmışlardır.

Tatlıldil ve ark. (2001), 1996 yılında Burdur atmosferindeki alerjen *Cladosporium* ve *Alternaria* sporlarının miktarını gravimetrik yöntem, Durham cihazı ile saptamışlardır. Araştırmada  $\text{cm}^2$  başına düşen spor miktarına; rüzgâr, sıcaklık, nisbi nem ve yağışın doğru orantılı olarak etkilediği bildirilmiştir.

Ayvaz ve ark. (2001), Trabzon atmosferindeki çalışmada *Cladosporium* ve *Alternaria* sporlarının yıllık dağılımını tespit etmiştir. Bu araştırmada, *Cladosporium* sporlarının, atmosferde *Alternaria* sporlarından daha fazla bulunduğunu belirtmiştir.

Bıçakcı ve ark. (2001), Bursa'da Mustafakemalpaşa ilçesindeki atmosferde alerjen *Alternaria* ve *Cladosporium* sporlarının  $\text{cm}^2$ 'ye düşen spor miktarını araştırmışlardır. Çalışmada *Alternaria* ve *Cladosporium* sporlarının Haziran, Temmuz, Eylül ve Ekim aylarında yüksek seviyelerde bulunduğu görülmüştür. Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında minimum düzeyde tespit edilmiştir. Sıcaklık ve nem miktarının artmasının fungusların konsantrasyonunu arttırdığı tespit edilmiştir.

Çolakoğlu (2003), İstanbul'da Belgrad Ormanı'nın 5 farklı bölgesinde yapılan havadaki fungal flora tespitinde 13 mantar cinsi izole edilmiştir. Bunlar *Mucor*, *Rhizopus*, *Absidia*, *Aspergillus*, *Penicillium*, *Trichoderma*, *Trichothecium*, *Stemphylium*, *Cladosporium*, *Alternaria*, *Ulocladium*, *Aureobasidium* ve *Fusarium* olarak belirtilmiştir. Çalışmada havanın nemi ve sıcaklığının fungal üremede önemli olduğu bulunmuştur. Ayrıca havanın nem ve sıcaklığının her fungus türü için farklı etki gösterdiği bildirilmiştir.

Alan (2004), 2003-2004 yıllarında Zonguldak iline bağlı İncivez ve Kozlu ilçelerinde gravimetrik yöntem, Durham aleti ile *Alternaria* ve *Cladosporium* sporlarını araştırmıştır. Sıcaklık değerlerinin yüksek, yağış değerlerinin düşük olduğu kuraklık devrelerinde mantar sporlarının azalma eğiliminde olduğu bildirilmiştir.

Çetinkaya ve ark. (2005), Afyon’da 3 farklı mahallede yıllık fungal flora sporlarının mevsimsel dağılımları araştırılmıştır. En yüksek oranda *Cladosporium*’ un (%43,6) saptandığı ve bunu *Alternaria* (%21,2), *Penicillium* (%7,9) ve *Aspergillus*’ un (%7) takip ettiği rapor edilmiştir.

Ökten ve ark. (2005), 11 Ekim 2002–15 Kasım 2002 tarihleri arasında Edirne ili atmosferinde iki farklı metod ile yaptıkları çalışmada gece ve gündüz saatlerinde mantar sporu konsantrasyonlarını araştırmışlardır. Bu araştırmada teşhis edilen sporlar arasında *Alternaria*, *Penicillium* ve *Trichoderma* sporlarının en yoğun olarak görüldüğü belirlenmiştir.

Doğan ve Bursalı (2005), 2004 yılı boyunca Ankara atmosferinde *Alternaria* ve *Cladosporium* sporlarının konsantrasyonlarını ve iklimsel faktörlerin bu konsantrasyonlara olan etkilerini araştırmışlardır. Araştırmada *Cladosporium* sporları Temmuz ayında, *Alternaria* sporları ise Ağustos ayında en yoğun konsantrasyonda gözlenmiştir. Her iki spor konsantrasyonu üzerinde de etkili olan en önemli meteorolojik faktörün sıcaklık olduğu belirlenmiştir.

Erkan ve ark. (2006), Samsun ilinde yaptıkları çalışmada atmosfer preparatlarının analizinde 35 mantar taksonuna ait sporları saymışlardır. Atmosferde; *Cladosporium*, *Alternaria*, *Leptosphaeria*, *Periconia*, *Ustilago*, *Exosporium*, tek septalı askospor, *Pleospora*, *Stemphylium*, *Drechslera*, *Puccinia*, *Didymella*, *Xylaria*, *Fusarium*, *Pithomyces*, *Agrocybe*, *Curvularia*, *Ascobolus*, *Epicoccum* ve *Oidium* mantar taksonlarına ait sporlar dominant olarak görülmüştür. Sporların haftalık aylık ve yıllık konsantrasyonlarını gösteren spor takvimi çıkarılmıştır.

Topbaş ve ark. (2006), Trabzon’da ev dışında mevsimsel fungal flora tespit çalışması yapılmıştır. Yazın en yüksek düzeyde *Penicillium*, *Alternaria* ve *Fusarium*; sonbahar ve kışın *Penicillium*; yaz ve ilkbaharda *Alternaria* izole edildiği bildirilmiştir.

Ataygül ve ark. (2007), 1999 yılında Bursa atmosferinde yapılan çalışmada baskın türlerin *Cladosporium* (%88,11), *Alternaria* (%4,99), *Aspergillus* / *Penicillium* (%4,65), *Fusarium* (%0,84), *Epicoccum* (%0,62), *Drechslera* (%0,24), *Pithomyces* (%0,15), *Stemphylium* (%0,14), *Chaetomium* (%0,13) ve *Curvularia* (0,13) olduğu belirlenmiştir.

*Fusarium* Nisan-Haziran, *Epicoccum* Haziran-Ağustos, *Drechslera* Temmuz, Eylül, *Pithomyces* Mart, Haziran ve Ağustos, *Stemphylium* Haziran-Temmuz, *Chaetomium* Mayıs ve Temmuz, *Curvularia* Temmuz aylarında yüksek olduğu bildirilmiştir.

Aydoğdu ve Asan (2008), tarafından Edirne’de 2004 yılında gravimetrik yöntem ile yapılan çalışmada 75 mikrofungus türü izole edildiği, bunların aylık ve mevsimsel olarak meteorolojik faktörler ile ilişkisi araştırılmıştır. *Cladosporium* %44,11, *Penicillium* %18,94 ve *Alternaria* %14,67 cinslerinin oranlarında olduğu bildirilmiştir.

Şen ve Asan (2008), Tekirdağ’da yapılan çalışmada meteorolojik faktörler, SO<sub>2</sub> ve PM ile ilişkisi gravimetrik yöntem kullanılarak araştırılmıştır. Dış havada *Alternaria* (%20,62) ve *Penicillium* (%19,71) yoğun bulunduğu bildirilmiştir.

Çeter ve Pınar (2009b), Ankara’da 2003 yılında yaptıkları çalışmada, 35 mantar taksonuna ait toplam 433.079 spor/m<sup>3</sup> saptamıştır. Bu sporların %75,5’i *Cladosporium*, %6,1’i *Alternaria*, %2,2’si *Leptosphaeria*, %2,2’si *Ustilago*, %2,1’i tek septalı askosporlar, %2’si *Exosporium*, %1,6’sı *Pleospora* ve %1,3’ü *Drechslera* olarak tanımlanmışlardır.

Coşkun (2009), Mersin ilinde gravimetrik yöntem ile yapılan çalışmada toplam 31 cins ait mikrofungus izole edilmiştir. İzole edilen mikrofungusların dağılımı sırasıyla *Cladosporium* (%69,3), *Penicillium* (%18,9), *Aspergillus* (%6,5), *Alternaria* (%3,2), *Fusarium* (%0,8) ve diğer cinsler (%1,3) şeklinde olduğu belirtilmiştir.,

Haliki-Uztan ve ark., (2010), tarafından yapılan çalışmada 17 fungus cinsi belirlenmiş meteorolojik parametreler, klinik bulgular ile ilişkisi araştırılmıştır. *Penicillium* (%35,93), cinsi en fazla olarak *Aspergillus* (%20,31), *Alternaria* (%10,93) ve *Cladosporium* (%4,68) taksonları tespit edilmiştir.

Kızılpınar ve Doğan (2011), 2003-2004 yılları boyunca Çankoru (Çamlıdere-Ankara) atmosferinde bulunan *Cladosporium* ve *Alternaria* sporlarının yıllık dağılımını incelemiştir. Spearman korelasyon analizine göre *Alternaria* ve *Cladosporium*’a ait spor sayıları sıcaklık ve rüzgar hızı ile önemli pozitif ilişki göstermiş ancak yağış ile arasında bir ilişki olmadığı bildirilmiştir.

Ataygöl ve ark. (2007), Çeter ve Pınar (2009a), Çeltik ve ark. (2011), atmosferik fungus çalışmalarında *Cladosporium*, *Alternaria*, *Aspergillus*, *Penicillium* cinslerine ait mantar sporları birçok ilde yılın büyük bir bölümünde yaygın olarak bulunan allerji etmeni küf mantarları olarak bildirmişlerdir.

İmalı ve ark. (2011), Çorum ilinde gravimetrik yöntem ile yaptıkları çalışmada sırasıyla; *Cladosporium* spp. (%18,35), *Aspergillus* spp. (% 15,62), *Penicillium* spp. (%10,93), *Ulocladium* spp. (%9,37), *Alternaria* spp. (% 6,25), *Scolecobasidium* spp. (%3,12) olarak bulunduğunu bildirmişlerdir.

Karalti ve Çolakoğlu (2012), İstanbul'da yaptıkları çalışmada gravimetrik yöntem ile mikrofungus türlerini mevsimsel olarak araştırmışlar, *Alternaria* ve *Cladosporium* taksonlarını yazın en yaygın olarak bulmuşlardır.

Bugüne kadar yapılan aeropalinolojik ve spor çalışmalarında havada en fazla bulunan mantar sporlarının *Cladosporium* ve *Alternaria* sporları olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmanın amacı Mart-2011–Şubat-2012 tarihleri arasında on iki aylık sürede Kilis atmosferinde bulunan ve Durham aleti ile yakalanmış mikrofungus sporlarının tespiti, birim alandaki miktarını saptayıp bu sayıya etki eden meteorolojik faktörleri tespit etmektir.

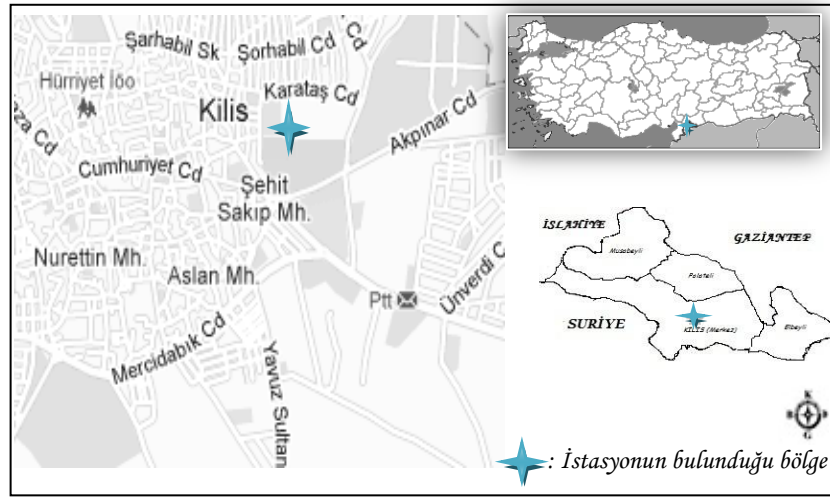
Sonuç olarak Kilis ili mikrofungus sporlarının belirlenmesi ile aeropalinolojik, mikrofungal ve biyoaeresol gibi çalışmalara temel teşkil etmesi ve sonraki çalışmalara ışık tutması umulur.

## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

### 2.1. MATERYAL

#### 2.1.1. Kilis İli Coğrafik Konumu

Kilis ili, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde, Hatay-Maraş oluğu ile Fırat ırmağı arasında uzanan Gaziantep Platosu'nun güneybatı kısmında, Türkiye-Suriye sınırı boylarında 36° Kuzey enlemi ve 32° Doğu boylamı değerleri arasındadır. Ortalama yükseltisi 750 m'dir. Yüzölçümü 1521 km<sup>2</sup> olup %16'lık kısmını orman ve fundalık ağaçlar oluşturur (Kesici, 1994) (Şekil 2.1).



Şekil 2.1. Kilis ili haritası ve istasyonun uydu görüntüsü.

#### 2.1.2. Genel İklim Durumu

Kilis ili Akdeniz Bölgesi'nin güneydoğu sınırında kalan bir il olduğu için iklimi Akdeniz iklimi ve karasal iklim arasında bir geçiş gösterir. Bölge birbirinden farklı özellikler gösteren hava kütlelerinin etkisinde kalır. 1975-2010 yılları arası gerçekleşen değerler ortalaması; Yıllık ortalama yağış miktarı 41 mm'dir. Yağışlar genellikle yağmur, biçiminde Aralık, Ocak, Şubat ve Mart aylarında yoğunlaşır. İlde ortalama sıcaklık 17,1 °C' dir. Kış mevsiminin en soğuk günleri Ocak ayında; yaz mevsiminin en sıcak günleri ise Temmuz ve Ağustos aylarındadır.

#### **2.1.4. Meteorolojik Verilerin Değerlendirilmesi**

Mart-2011–Şubat-2012 tarihleri arasında ait meteorolojik veriler Çevre ve Şehircilik Bakanlığı, Ulusal Hava Kalitesi İzleme İstasyonu ve Kilis Meteoroloji Müdürlüğü'nden temin edilmiştir. PM<sub>10</sub>, SO<sub>2</sub>, sıcaklık, yağış, bağıl nem, rüzgâr hızı ve yönleri ile hava basıncı değerleri aylık, mevsimsel ve yıllık olarak çizelge ve şekiller ile özetlenmiştir.

##### **Atmosferde önemli görülen bazı parametreler**

SO<sub>2</sub>: Gaz halindeki kirleticiler arasında yanıcı olmayan renksiz bir gaz olan kükürt oksitler en çok bilinen birincil hava kirleticilerdendir. Atmosferde kalıcılık süresi 40 günü bulmaktadır. Çoğunlukla fosil yakıtların yanması sonucunda meydana gelirler (Campbell ve ark., 2011).

PM<sub>10</sub>: Amerika Çevre Ajansına (EPA) göre havada bulunan katı parçacıklar ile su damlacıklarından oluşan ve büyüklüğü 10 µm'den küçük olan suni veya doğal kaynaklı kirleticiler olarak tanımlanmıştır.

Rüzgar yönü: Rüzgar daima geldiği yönle isimlendirilir. Genelde 8 veya 16 yön olarak, pusula yönleriyle; ya da 0-360 arasında 10'ar derecelik aralıklarla isimlendirilir.

Pusula yönleri ile Çizelge 2.1.'e göre değerler yaklaşık olarak Haziran ayında 100° Gündoğusu yönünü, Ocak ayında ise 190° ile Kible Kerte Batı yönünü, Çizelge 2.2.'ye göre mevsimsel olarak yazın 101° ile Gündoğusu Kerte Kible yönünü, kışın ise 182° ile Kible yönünü, Çizelge 2.3.' e göre ise yıllık 143° olarak Kesişleme Kerte Kible yönünü ifade ettiği belirlenmiştir (Şekil 3.4.).

Çizelge 2.1 ve 2.3'te görüldüğü üzere araştırma tarihinde yıllık yağış miktarı toplam 662 mm; uzun yıllar yıllık yağış toplamı 477,7 mm'dir. Yağışlar en az Temmuz ayında en fazla Ocak ayında belirlenmiştir. Çizelge 2.2'ye göre Kilis ilinin yağış rejimi KSİY (Kış, Sonbahar, İlkbahar, Yaz) olarak belirlenmiştir.

Uzun yıllar (1975- 2010) ortalama sıcaklık, yazın 27,1 °C, sonbaharda 19,0 °C, ilkbaharda 15,6 °C, kışın ise 6,7°C olarak, ortalama en yüksek sıcaklık yazın 34,9 °C olarak, ortalama en düşük sıcaklık kışın 3,0 °C olarak belirlenmiştir. Ayrıca ortalama güneşlenme süresi ilkbaharda 7,8 h, yazın 11,3 h, sonbaharda 7,7 h, kışın 4,3 h olarak,

aylık toplam yağış miktarı ortalaması ilkbahar 46,9 mm, yazın 7,3 mm, sonbaharda 33,4 mm, kışın 76,5 mm olarak belirlenmiştir. Sıcaklık 1975 yılından bu yana yapılan düzenli ölçümler sonucunda elde edilen değerlere oldukça yakındır.

**Çizelge 2.1.** Mart-2011 ve Şubat-2012 tarihleri arası Kilis iline ait aylık ortalama meteorolojik parametreler.

Yıl	Birimler	PM <sub>10</sub>	SO <sub>2</sub>	Hava Sıcaklığı	Rüzgar Yönü	Rüzgar Hızı	Baglı Nem	Hava Basıncı	Yağış
	Aylar	(µg/m <sup>3</sup> )	(µg/m <sup>3</sup> )	(°C)	(Derece)	(m/s)	(%)	(mbar)	(mm)
2011	Mart (III)	51,5	12,7	12,7	148,5	2,1	51,2	940,4	30,1
	Nisan (IV)	73,1	1,4	16,2	145,2	2,5	57,2	934,6	59,0
	Mayıs (V)	58,8	0,6	21,1	128,6	2,5	53,5	936,0	15,0
	Haziran (VI)	51,8	8,8	26,6	100,0	3,2	50,0	932,5	5,4
	Temmuz (VII)	76,4	4,8	30,3	101,2	3,3	48,3	934,3	0,0
	Ağustos (VIII)	60,7	10,4	30,5	101,6	3,2	49,3	935,9	2,9
	Eylül (IX)	70,9	4,1	28,0	125,3	2,5	47,3	939,2	21,1
	Ekim (X)	82,9	1,7	20,2	142,4	2,1	45,9	944,7	20,1
	Kasım (XI)	74,2	13,6	10,5	175,8	1,8	53,6	946,3	106,6
	Aralık (XII)	117,1	14,8	8,4	183,5	1,6	59,1	949,0	82,6
2012	Ocak (I)	57,0	11,3	5,7	190,1	2,2	74,8	944,3	180,8
	Şubat (II)	56,0	15,0	6,6	172,7	2,0	55,4	943,5	108,3

Hava Kalitesi İndeksine göre; PM<sub>10</sub> miktarı, en yüksek Aralık ayında ortalaması 4 (Orta) olarak, en düşük Mart ayında 2 (İyi), yıllık ortalaması ise 2 (İyi) üst sınırında, SO<sub>2</sub> miktarı, en yüksek Aralık ayında ve en düşük Mayıs ayında 1 (Çok iyi), yıllık ortalaması da 1 (Çok iyi) olarak belirlenmiştir (Çizelge 2.1).

**Çizelge 2.2.** Mart-2011 ve Şubat-2012 tarihleri arası Kilis iline ait mevsimsel meteorolojik parametreler.

Birimler	PM <sub>10</sub>	SO <sub>2</sub>	Hava Sıcaklığı	Rüzgar Yönü	Rüzgar Hızı	Baglı Nem	Hava Basıncı	Yağış
Mevsimler	(µg/m <sup>3</sup> )	(µg/m <sup>3</sup> )	(°C)	(Derece)	(m/s)	(%)	(mbar)	(mm)
İlkbahar	61,3	4,9	16,7	140,8	2,4	54,0	937,0	34,7
Yaz	63,0	8,0	29,1	101,0	3,2	49,2	934,2	2,8
Sonbahar	76,0	6,5	19,6	147,0	2,1	48,9	943,4	49,3
Kış	76,7	13,7	6,9	182,0	2,0	63,1	945,6	123,9

**Çizelge 2.3.** Mart-2011 ve Şubat -2012 tarihleri arası Kilis iline ait yıllık ortalama meteorolojik parametreler.

Parametreler	PM <sub>10</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	SO <sub>2</sub> ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Hava Sıcaklığı ( $^{\circ}\text{C}$ )	Rüzgar Yönü (Derece)	Rüzgar Hızı (m/s)	Bagıl Nem (%)	Hava Basıncı (mbar)	Yağış (mm)
<b>Ortalama</b>	69,2	8,4	18,1	143,0	2,4	53,8	940,1	53,0

## 2.2. YÖNTEM

### 2.2.1. Gravimetrik Yöntem ve Durham Cihazı

1946 yılında Durham ve arkadaşları tarafından İngilterede kullanılmış olup, yerçekimi etkisi ile birim alana düşen spor miktarını belirlemeye yarayan bir yöntemdir. Bu yöntemde Durham aleti kullanılmaktadır. Bu yöntemde; havadaki sporlar çoğunlukla haftalık olarak toplanmaktadır. Gravimetrik yöntem için kullanılan Durham cihazı, aralarında 8-10 cm mesafe bulunan 22,7 cm çaplı iki metal veya ahşap diskten oluşmaktadır. Alt diskin merkezinde 2,5 cm yükseklikte bir lam taşıyıcısı bulunmaktadır. Üst disk lamı güneş ve yağmurdan korur. Disklerin altında çapı 7-8 cm ve boyu 1 m olan silindir şeklinde bir sap bulunur. Diskler istenilen yüksekliğe ayarlanarak sap ile sıkıca zemine tespit edilir. Bu yöntemle atmosferde bulunan sporların birim alandaki miktarının aylık, yıllık ve mevsimsel değişimleri incelenebilmektedir (Girişken, 2008) (Resim 2.1).

### 2.2.2. Durham Spor Toplama Aracının Yerinin Seçimi

Bu araştırma Kilis il atmosferinde haftalık olarak, Mart-2011 ile Şubat-2012 tarihleri arasında bir yıllık periyotta gravimetrik yöntem kullanılarak yapıldı. Yöntemin uygulama aracı olarak Durham cihazı kullanılmıştır. Yerçekimi etkisine bağlı olarak birim alana ( $1\text{cm}^2$ ) düşen spor ve polenlerin miktarını saptamada kullanılmaktadır. Durham yöntemi pratik ve ucuz olması nedeni ile spor toplamada dünyanın birçok ülkesinde kullanılmış, halen kullanılmaya devam etmektedir (Durham, 1946; Ayvaz ve ark., 2008).



Durham cihazı ile ülkemizde ilk çalışmayı Ankara havasında 1966 yılında yapıldığı bildirilmiştir. (Özkaragöz, 1968; Şakıyan ve İnceoğlu, 2003'den),

Durham cihazı, Kilis il merkezinde belirlenen istasyona (Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Karataş Kampüsü Ek Binası), yerden yaklaşık 15 m yüksekliğe yerleştirilmiştir. Cihaza yerleştirilen lamaların üzerine bazik fuksinli gliserin jelatin karışımı sürülmüştür (Durham, 1946) (Resim 2.1)



**Resim 2. 1.** Durham aletinin görünüşü

Yer seçiminde özellikle kampüs içerisinde farklı yörelerden gelen öğrenci yoğunluğunun fazla olması olası mikrofungus yoğunluğunun artması ile çıkabilecek immün sistem rahatsızlıkların önüne geçmesi düşünülmüştür.

### **2.2.3. Gliserin-Jelatin Karışımının Hazırlanması**

1 g jelatin (Merck), 6 mL su içinde yumuşaması için 2 saat tutulmuştur. Bunun üzerine 7 mL gliserin ilave edilerek 50 °C'lik sıcak su banyosuna konmuş ve 10–15 dk süre ile karıştırılmıştır. Karışıma dezenfektan olarak bir parça timol kristali veya derişik fenol çözeltisinden birkaç damla damlatılmıştır. Karışım soğumadan cam pamuğundan süzölmüştür. Soğuyan karışım katılaşmıştır. Kullanacağı zaman 50-60 °C'lik sıcak su banyosunda eritilmiştir. Bu karışım lam üzerine lamel yapıştırmak için kullanılmıştır. Hazırlanan gliserin-jelatin içine sporları boyamak üzere spatöl ucuyla çok az miktarda bazik fuksin ilave edilerek bazik fuksinli gliserin-jelatin hazırlanmıştır (Çeter, 2008).



Şekil 2.2.Lam üzerinde haftalık kodlama sistemi

#### 2.2.4. Referans Preparatların Hazırlanması

Bu çalışmada referans olarak bazı mikrofungus örnekleri Hitit Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Mikrobiyoloji Laboratuvarından temin edilmiştir.

Mikrofungusların mikroskopik yapılarının incelenmesi için pamuk mavili laktofenol çözeltisi kullanılmıştır. Çözelti toplam çözünen miktarı 30 g ve Laktik asit, Fenol, Gliserin, 1:1:1 olacak şekilde 10 mL saf su ile hazırlanmıştır. Bu çözeltiden lam üzerine bir damla damlatılmıştır. Ortam içerisine steril öze ile alınan mikrofungusların fruktifikasyon organları ve miselleri aktarılarak üzeri lamelle örtülmüştür. Daha sonra lamelin kenarları oje ile kapatılmıştır (Hasenekoğlu, 1990).

#### 2.2.5. Mikrofungusların Teşhisi

Bir kısmı saf kültürlerden hazırlanan referans preparatlar mikroskopta incelenmiştir. Mikrofungusların teşhisi yerli ve yabancı eserlerden faydalanılarak yapılmaya çalışılmıştır. Çalışmada Leika CME markalı optik mikroskop kullanılırken oküler mikrometresi ölçüm yapmak için bu mikroskobun okülerine yerleştirilmiştir.

Mikrofungus sporlarının teşhisinde Domsch ve ark. (1980), Hasenekoğlu (1991), Watanabe (2002), Ellis ve Ellis (2001), Ellis ve ark. (2007), Pitt ve Hocking (2009), Bensch (2011)'den ayrıca *Alternaria*, *Cladosporium*, *Ulocladium*, *Aureobasidium*, *Scopulariopsis*, *Drechslera* taksonlarının teşhislerinde "Dematiaceous Hypomycetes" (Ellis, 1971) adlı eserden yararlanılmıştır.

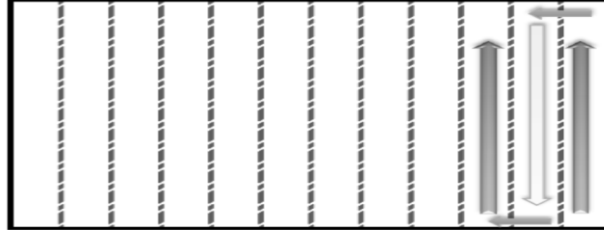
#### 2.2.6. Mikrofungus Sporlarının Sayımı

Cihazdan bir hafta sonunda alınan preparatın üzerine gliserin- jelatin karışımından sürülerek lamel ile kapatılmıştır. Ayrıca Şekil 2.2'deki gibi kodlama yapılarak lam kutularına yerleştirilmiştir. Sporların sayımı ışık mikroskobunda tüm lamel alanının (22

X 22 mm) taraması yapılarak birim alana (1 cm<sup>2</sup>) düşen mikrofungus sporlarının miktarı belirlenmiştir (Charpin ve Surinyach, 1974).

Araştırmada spor sayımı, Şekil 2.3’de görüldüğü gibi lamelin sağ kenarından başlanarak tüm alanın taranması şeklinde yapılmıştır. Sayım ve teşhisler için x10 ve x40 objektif kullanılmıştır. Preparatlarda bulunan, toplam lamel alanındaki spor sayısı 1 cm<sup>2</sup>’ye düşen spor sayısına dönüştürülmüştür (Özkul ve ark. 2003).

$$1 \text{ cm}^2 \text{ ye düşen spor sayısı} = \text{Toplam spor sayısı} / \text{Toplam taranan alan} \quad (2.2.6.1)$$



**Şekil 2.3.** Lamel üzerinde alan tarama düzeni

### 3. ARAŞTIRMA BULGULARI

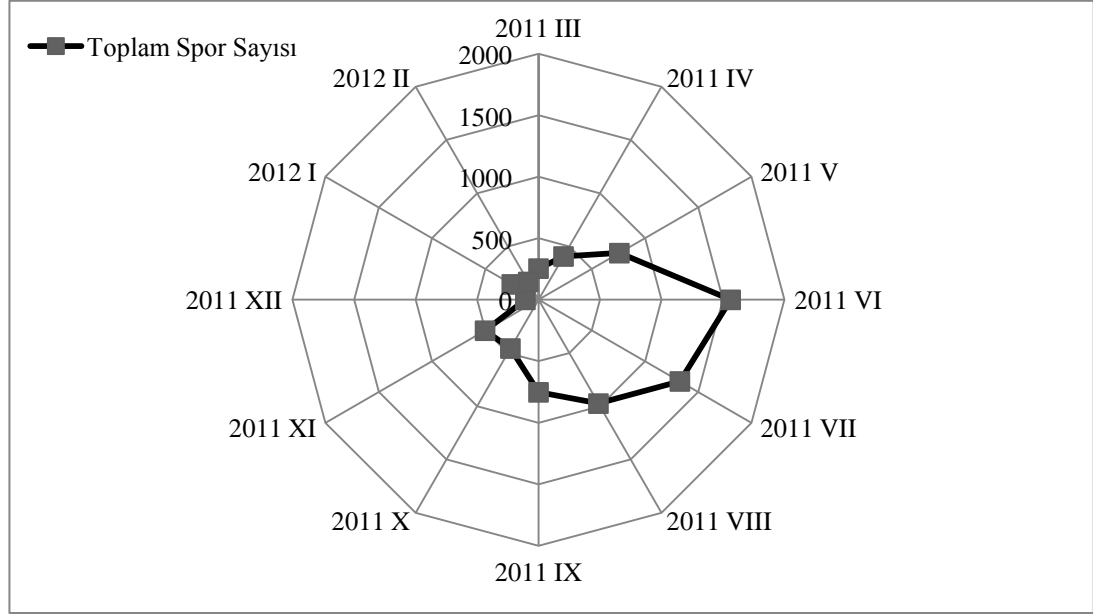
**Çizelge 3.1.** Kilis ilinde Mart 2011-Şubat 2012 tarihlerinde bulunan aylık mikrofungus cinslerinin yüzde oranları.

Yıllar Takson/Aylar	2011										2012	
	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II
<i>I-septali askospor</i>	0,0	7,3	21,8	14,5	14,5	27,3	7,3	7,3	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Agrocybe</i>	0,0	30,4	17,4	0,0	34,8	17,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Alternaria</i>	2,0	5,0	11,8	18,5	17,7	16,4	10,2	5,7	6,9	1,8	1,0	3,1
<i>Ascobolus</i>	0,0	0,0	0,0	26,8	34,1	19,5	0,0	19,5	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Boletus</i>	0,0	9,3	50,0	12,8	13,9	9,3	0,0	0,0	4,6	0,0	0,0	0,0
<i>Botrytis</i>	0,0	50,0	0,0	25,9	0,0	12,1	0,0	0,0	0,0	0,0	12,1	0,0
<i>Chaetomium</i>	4,2	4,2	7,8	20,8	20,8	22,0	7,8	8,3	6,2	0,0	2,1	6,2
<i>Cladosporium</i>	3,0	5,6	11,5	22,1	17,7	8,9	11,3	5,1	8,8	0,3	3,5	2,3
<i>Coprinus</i>	0,0	4,7	0,0	8,2	0,0	21,2	56,5	4,7	4,7	0,0	0,0	0,0
<i>Curvularia</i>	2,1	0,0	2,1	30,7	19,0	17,5	10,0	10,0	2,1	0,0	4,2	2,1
<i>Dictyosporium</i>	16,0	14,0	11,0	16,0	0,0	8,0	8,0	8,0	0,0	0,0	0,0	8,0
<i>Didymella</i>	0,0	0,0	19,2	19,2	15,4	20,5	10,3	0,0	5,1	0,0	10,3	0,0
<i>Drechslera</i>	2,1	0,0	9,3	22,8	20,7	24,9	9,8	4,1	0,0	0,0	0,0	6,2
<i>Epicoccum</i>	2,2	4,5	4,5	8,4	22,5	10,1	8,4	6,2	6,2	24,7	0,0	2,2
<i>Exosporium</i>	0,0	12,6	13,0	27,9	14,1	11,0	6,9	6,1	8,4	0,0	0,0	0,0
<i>Fusarium</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	81,8	18,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Ganoderma</i>	0,0	7,0	0,0	26,3	14,0	0,0	33,3	7,0	0,0	0,0	12,3	0,0
<i>Leptosphaeria</i>	0,0	8,2	6,0	19,8	36,8	8,2	9,9	6,6	4,4	0,0	0,0	0,0
<i>Melanomma</i>	2,5	6,9	9,4	34,4	20,6	9,4	5,0	2,5	6,9	0,0	2,5	0,0
<i>Melanospora</i>	4,5	7,9	12,5	9,1	2,3	21,6	9,1	4,5	12,5	0,0	0,0	4,5
<i>Nigrospora</i>	12,9	0,0	0,0	48,2	0,0	9,4	8,2	0,0	0,0	12,9	8,2	0,0
<i>Oidium</i>	0,0	14,8	29,6	0,0	29,6	0,0	0,0	0,0	25,9	0,0	0,0	0,0
<i>Paraphaeosphaeria</i>	0,0	4,4	4,4	40,6	8,8	25,3	16,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Periconia</i>	32,4	8,4	4,5	14,5	3,9	0,0	4,5	8,4	2,2	10,6	8,4	2,2
<i>Peronospora</i>	5,1	0,0	0,0	24,1	10,1	31,6	10,1	10,1	8,9	0,0	0,0	0,0
<i>Pithomyces</i>	0,0	4,8	4,8	52,4	4,8	9,5	4,8	19,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Pleospora</i>	4,2	23,4	11,7	15,9	12,8	16,0	0,0	8,5	7,4	0,0	0,0	0,0
<i>Puccinia</i>	16,2	0,0	6,1	14,0	4,5	19,0	4,5	8,9	6,1	0,0	18,4	2,2
<i>Sporormiella</i>	0,0	0,0	6,7	18,3	43,3	25,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Stemphylium</i>	2,6	3,6	9,6	30,4	17,8	5,9	2,6	11,2	6,3	0,0	7,3	2,6
<i>Tetracoccusporium</i>	1,6	0,0	3,1	33,1	20,5	11,8	8,7	9,1	4,3	0,0	1,6	6,3
<i>Torula</i>	1,1	0,0	9,4	7,4	12,6	17,8	9,7	3,2	18,9	2,0	14,6	3,2
<i>Ustilago</i>	3,4	5,3	15,0	8,7	33,7	10,4	14,3	5,3	3,6	0,0	0,0	0,0
<i>Venturia</i>	0,0	3,3	3,3	28,1	17,4	12,4	15,7	9,9	6,6	0,0	0,0	3,3
<i>Xylaria</i>	0,0	17,4	17,4	0,0	30,4	0,0	8,7	26,1	0,0	0,0	0,0	0,0

**Çizelge 3.2.** Kilis ilinde Mart 2011-Şubat 2012 tarihlerinde bulunan mevsimsel mikrofungus cinslerinin yüzdeleri

<b>Tx/Mevsimler</b>	<b>İlkbahar</b>	<b>Yaz</b>	<b>Sonbahar</b>	<b>Kış</b>
<i>I-septali askospor</i>	29,1	56,4	15,5	0,0
<i>Agrocybe</i>	47,8	52,2	0,0	0,0
<i>Alternaria</i>	18,7	52,6	22,8	5,8
<i>Ascobolus</i>	0,0	8,1	19,5	0,0
<i>Boletus</i>	59,3	36,0	4,7	0,0
<i>Botrytis</i>	50,0	37,9	0,0	12,1
<i>Chaetomium</i>	16,1	53,1	22,4	8,3
<i>Cladosporium</i>	20,0	48,7	25,2	6,1
<i>Coprinus</i>	4,7	29,4	65,9	0,0
<i>Curvularia</i>	4,2	67,2	22,2	6,3
<i>Dictyosporium</i>	52,0	24,0	16,0	8,0
<i>Didymella</i>	19,2	55,1	23,1	10,3
<i>Drechslera</i>	11,4	68,4	14,0	6,2
<i>Epicoccum</i>	11,2	41,0	20,8	27,0
<i>Exosporium</i>	25,6	53,1	21,4	0,0
<i>Fusarium</i>	0,0	81,8	18,2	0,0
<i>Ganoderma</i>	7,0	40,3	40,3	12,3
<i>Leptosphaeria</i>	14,3	64,8	20,9	0,0
<i>Melanomma</i>	18,8	64,4	14,4	2,5
<i>Melanospora</i>	25,0	44,3	26,1	4,5
<i>Nigrospora</i>	12,9	57,6	8,2	21,2
<i>Oidium</i>	44,4	29,6	25,9	0,0
<i>Paraphaeosphaeria</i>	8,8	74,7	16,5	0,0
<i>Periconia</i>	45,3	18,4	15,1	21,2
<i>Peronospora</i>	5,1	65,8	29,1	0,0
<i>Pithomyces</i>	9,5	66,7	23,8	0,0
<i>Pleospora</i>	39,4	44,7	15,9	0,0
<i>Puccinia</i>	22,3	37,4	19,6	20,7
<i>Sporormiella</i>	6,7	86,7	6,7	0,0
<i>Stemphylium</i>	15,8	54,1	20,1	9,9
<i>Tetracoccusporium</i>	4,7	65,4	22,0	7,9
<i>Torula</i>	10,6	37,8	31,8	19,8
<i>Ustilago</i>	23,8	52,9	23,3	0,0
<i>Venturia</i>	6,6	57,9	32,2	3,3
<i>Xylaria</i>	32,7	30,4	32,7	0,0

Mikrofungus sporları oranı sırasıyla yaz aylarında %51,4, sonbaharda %22,8, ilkbaharda %18,9, kış aylarında %7 olarak tespit edilmiştir. *Fusarium* spp. ve *Ascobolus* spp. sporlarına ilkbahar döneminde rastlanmamıştır. *Botrytis* spp. ve *Agrocybe* spp. sporlarına sonbahar mevsiminde rastlanmamıştır (Çizelge 3.2).



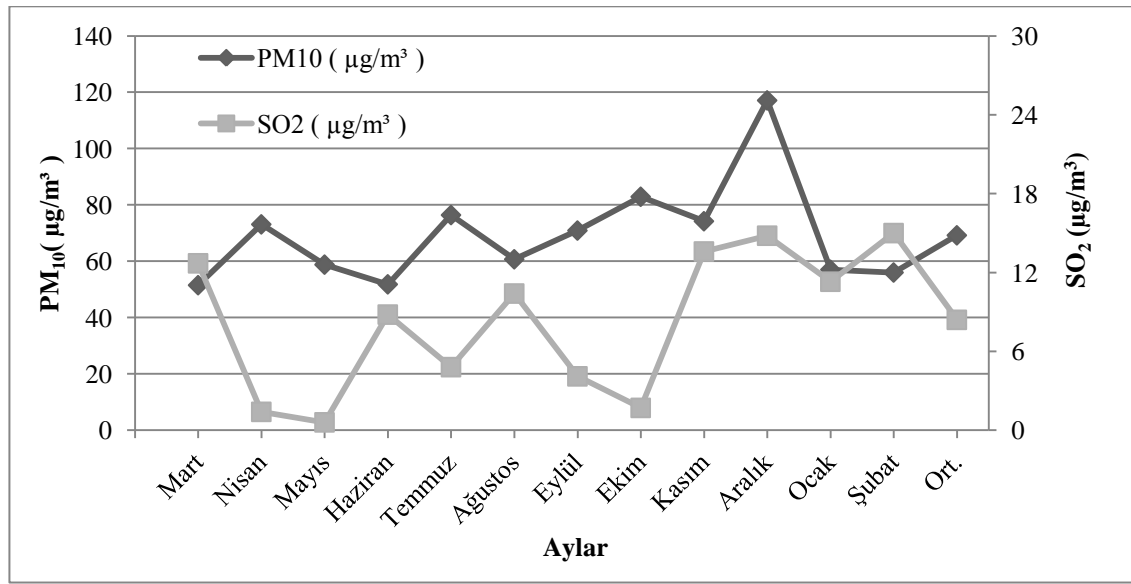
Şekil 3. 1. Aylık olarak toplam mikrofungus spor sayıları

Çizelge 3. 3. Taksonların %'lik sınıflandırması ve sayıları

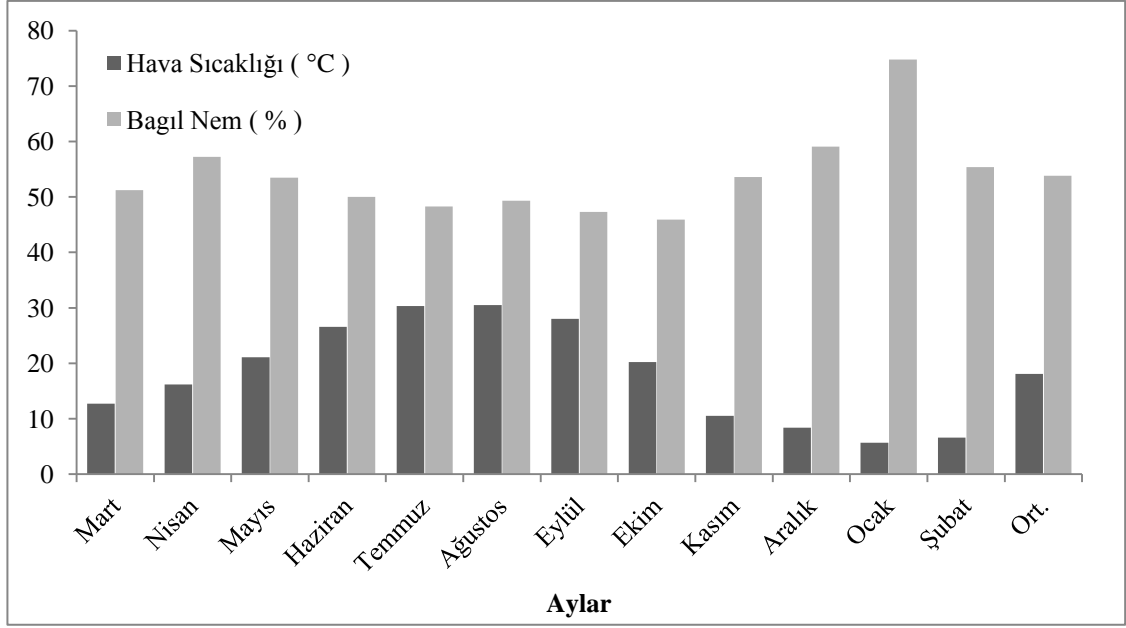
%'lik sınıflandırma	Tx sayısı	Taksonlar (Tx)
27	1	<i>Cladosporium</i>
14,8	1	<i>Alternaria</i>
$5 \geq F \leq 6$	1	<i>Ustilago</i>
$4 \geq F \leq 5$	2	<i>Torula, Stemphylium</i>
$3 > F \leq 4$	2	<i>Exosporium, Tetracocco sporium</i>
$2 \geq F \leq 3$	8	<i>Drechslaria, Chaetomium, Curvularia, Leptosphaeria, Periconia, Puccinia, Epicoccum, Melanomma</i>
$1 \geq F \leq 2$	10	<i>Venturia, Pleosora, Paraphaeosphaeria, Melanospora, Boletus, Coprinus, Nigrospora, Pithomyces, Peronospora, Didymella</i>
$F \leq 1$	10	<i>1-septal askospor, Agrocybe, Ascobolus, Botrytis, Dictyosporium, Fusarium, Ganoderma, Oidium, Sporormiella, Xylaria</i>

Kış mevsiminde toplam 19 mikrofungus sporu bulunmuştur. Bu spordan %27'si *Epicoccum* spp. cinsi için sayılmış ve bu oranı %21,2 ile *Periconia* spp. ve *Nigrospora* spp. cinsi takip etmiştir (Çizelge 3.2).

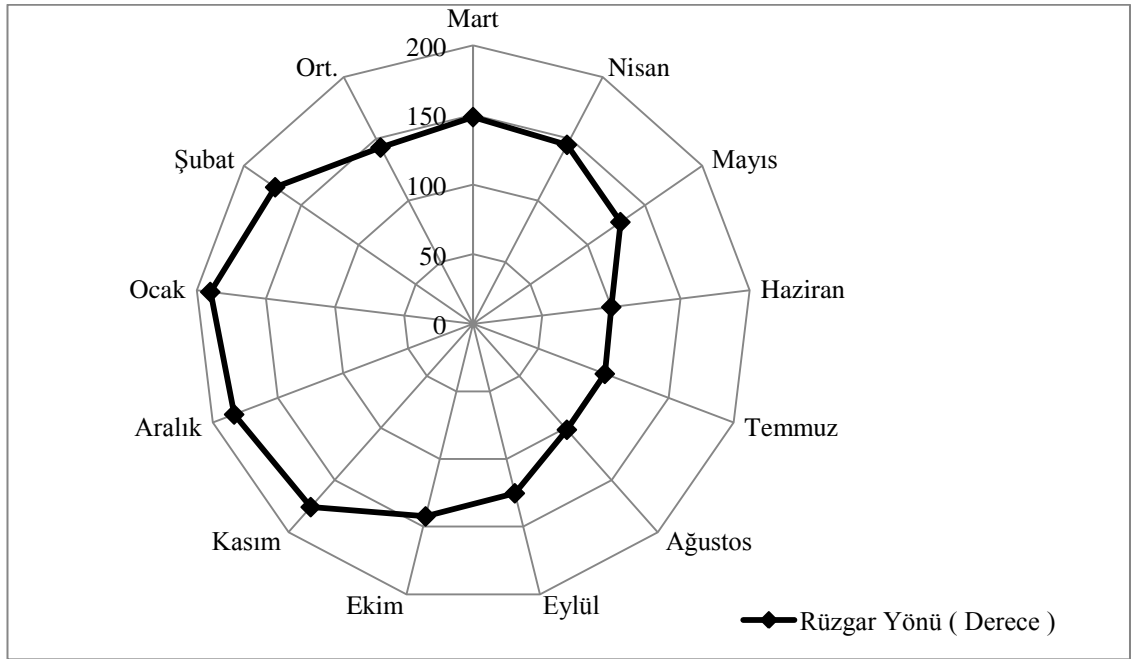
%1'den fazla *Alternaria*, *Cladosporium*, *Ustilago*, *Torula*, *Stemphylium*, *Exosporium*, *Tetracoccosporium*, *Drechslaria*, *Chaetomium*, *Curvularia*, *Leptosphaeria*, *Periconia*, *Puccinia*, *Epicoccum*, *Melanomma*, *Venturia*, *Pleosora*, *Paraphaeosphaeria*, *Melanospora*, *Boletus*, *Coprinus*, *Nigrospora*, *Pithomyces*, *Peronospora*, *Didymella* toplam 25 mikrofungus sporu, %1'den az ise *I-septalı askospor*, *Agrocybe*, *Ascobolus*, *Botrytis*, *Dictyosporium*, *Fusarium*, *Ganoderma*, *Oidium*, *Sporormiella*, *Xylaria* mikrofungus spolları toplam 10 mikrofungus cinsi belirlenmiştir (Çizelge 3.3).



**Şekil 3. 2.** Mart-2011 ve Şubat -2012 tarihleri arası Kilis iline ait aylık ortalama PM<sub>10</sub> ve SO<sub>2</sub> miktarları

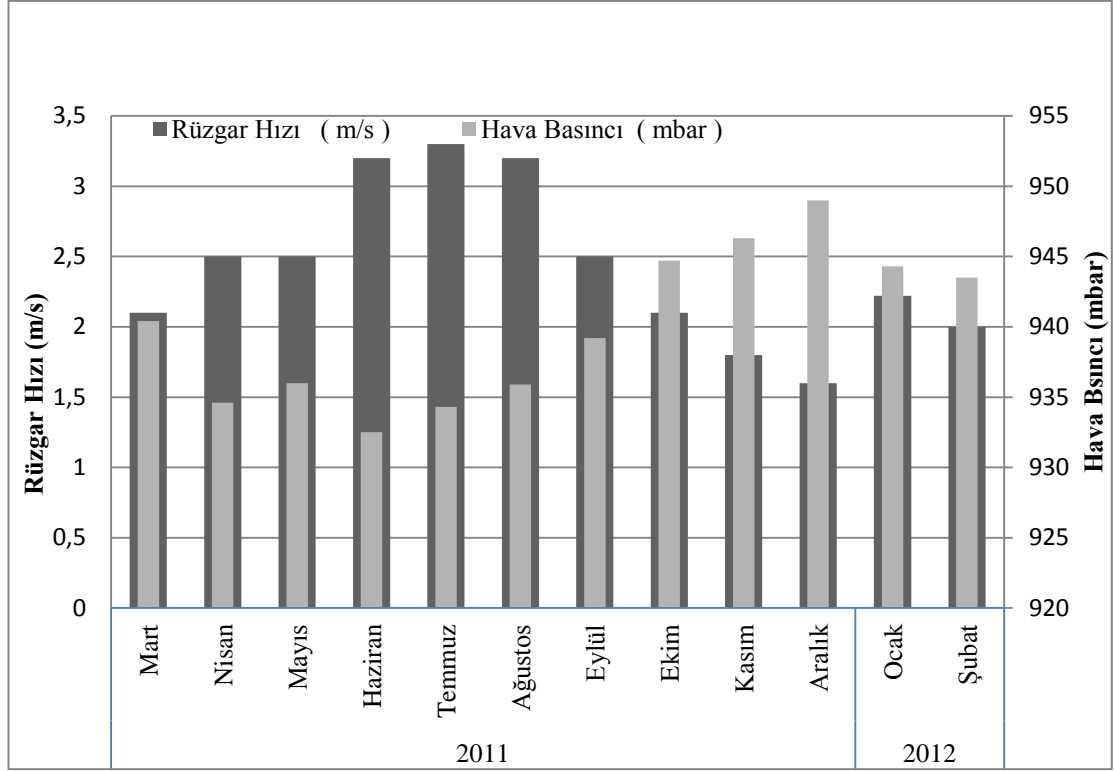


Şekil 3. 3. Mart-2011 ve Şubat -2012 tarihleri arası Kilis iline ait aylık ortalama hava sıcaklığı ve bağıl nem miktarları

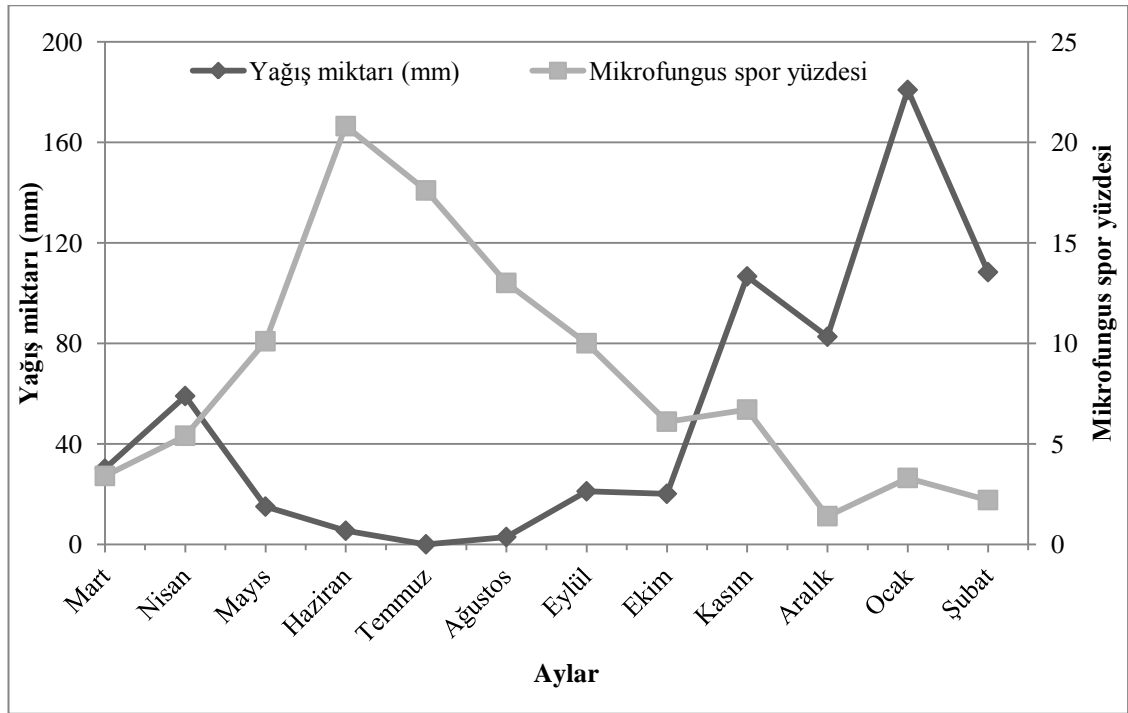


Şekil 3. 4. Mart-2011 ve Şubat-2012 tarihleri arası Kilis iline ait aylık ortalama rüzgar yönü (derece) değerleri

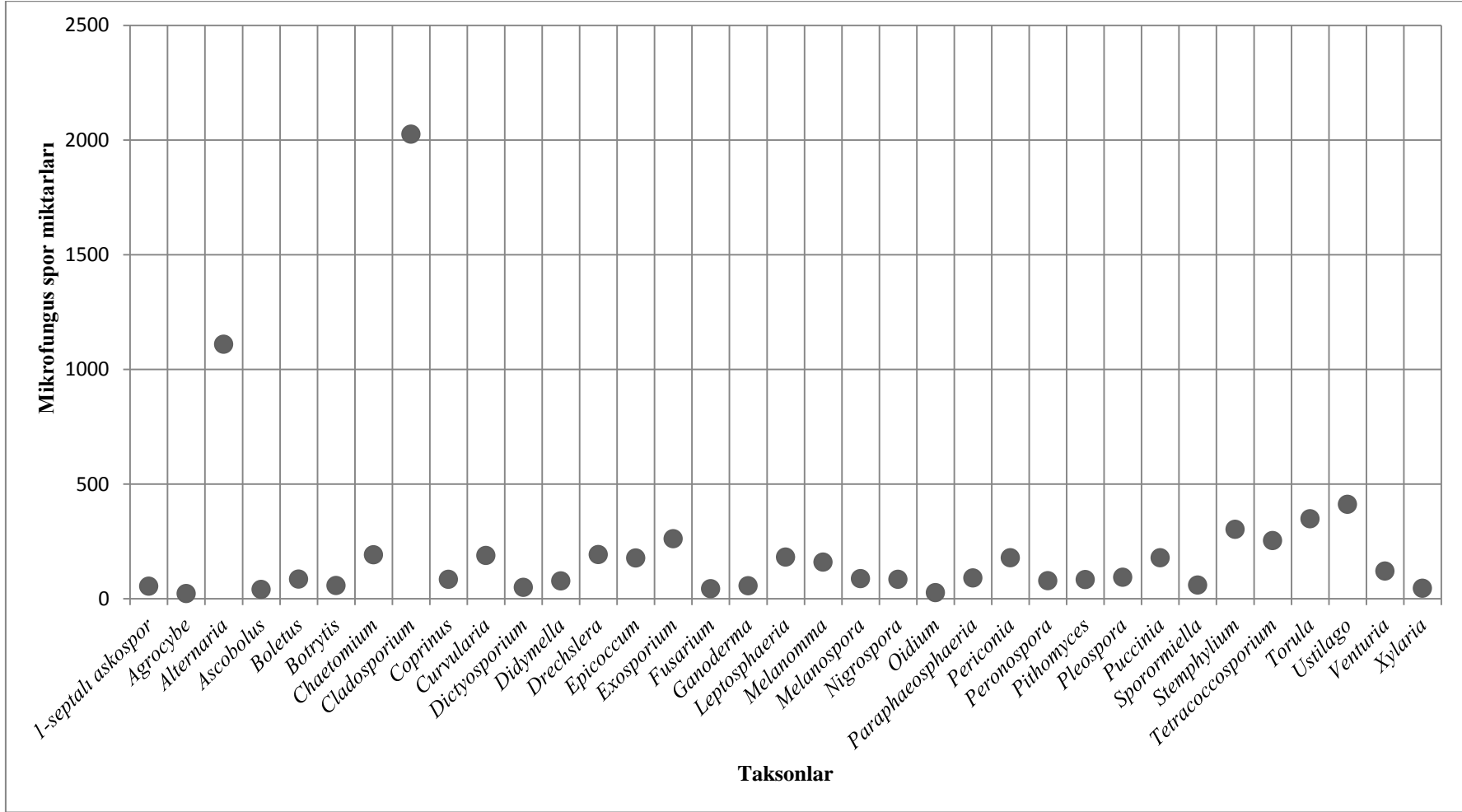




Şekil 3. 5. Mart-2011 ve Şubat -2012 tarihleri arası Kilis iline ait aylık ortalama hava basıncı ve rüzgar hızı miktarları



Şekil 3.6. Kilis İline ait aylık ortalama yağış ve mikrofungus spor yüzdeleri



**Şekil 3. 7.** Mart-2011 ve Şubat-2012 tarihleri arası Kilis iline ait yıllık ortalama mikrofungus spor miktarları

Van, Samsun, Kastamonu, Ankara ve Kırşehir atmosferinde yapılan çalışmalarda olduğu gibi; Kilis atmosferindeki mantar sporlarının konsantrasyonu ile ilgili bu çalışmada meteorolojik parametrelerin önemli olduğu gözlenmiştir (İmalı, 2005; Erkan ve ark., 2006; Çeter, 2008; Çeter ve Pınar, 2009b; Bülbül ve ark., 2011).

Her meteorolojik faktörün canlıların gelişmesine optimal imkan sağlayan değer yada değerler aralığı vardır. Bu aralığın üzerinde veya altındaki değerlerde canlının yaşaması olumsuz etkilenmektedir. Bu durum sporla üreyen mantarlar ve diğer sporlu bitkiler içinde geçerlidir (Çeter, 2008).

Amerika'da Anderson N6 örnekleme metodu kullanarak 6 farklı bölgede yapılan çalışmada, en fazla fungus konsantrasyonu yaz ve sonbaharda, en az ise kış ve ilkbaharda elde edilmiştir (Shelton ve ark., 2002). Bu çalışmada ise Anderson N6 örnekleme metodu ile paralel sonuçlar ortaya çıkmıştır.

Polonya'da gravimetrik yöntem ile yapılan fungus florası tespit çalışmasında en yüksek fungus konsantrasyonu yaz aylarında, en düşük fungus konsantrasyonu ise kış aylarında elde edilmiş, en baskın mikrofungusun *Cladosporium* olduğu bildirilmiştir (Kuder, 2003).

İspanya'nın Palencia şehrinde yapılan çalışmada *Alternaria* ve *Cladosporium* sporlarının atmosferdeki günlük konsantrasyonlarını belirlemişlerdir. Taksonlara ait sporların en yoğun olarak yaz aylarında görüldüğü belirlenmiştir (Herrero ve Zaldivar, 1997). Bu sonuçlara paralel olarak mikrofungus spor konsantrasyonu yaz aylarında en fazla kış aylarında en az bulunmuştur.

Hava ile taşınan funguslarla biyolojik olmayan partiküllerin konsantrasyonları arasındaki ilişki araştırılmış ve aralarında bir ilişki olmadığı belirtilmiştir (Hargreaves ve ark., 2003). Çalışmamızda ise mevsimsel olarak SO<sub>2</sub> ve PM<sub>10</sub> değerlerinin mikrofungus spor konsantrasyonları arasında ilişki olmadığı, sıcaklık ile doğru orantılı olduğu, rüzgar yönü ve hızı, bağıl nem, basınç ve yağış parametreleri ile ters orantılı olduğu belirlenmiştir (Şekil 3.1-7). Beklendiği gibi bağıl nem değerlerinin sıcaklık ile ters orantılı olduğu görülmüştür. (Şekil 3.3).

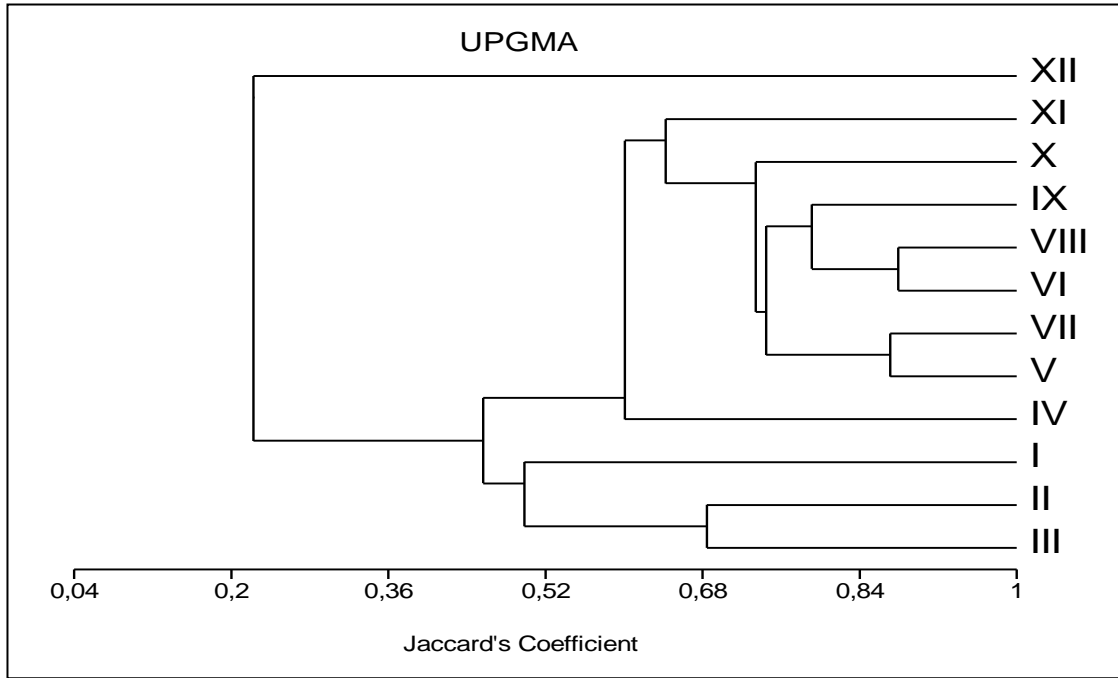
Elde edilen veriler MVSP (Multi Variate Statistical Package) istatistik programı kullanılarak taksonlar arasında kümeleme analizi yapılmıştır (Şekil 3.6 ve 3.8). MVSP programında ikili veri için benzerlik ölçüsüne (Jaccards katsayısına) göre taksonların dendrogramları çizilmiştir.

$$\text{Jaccard katsayısı} = \frac{f_{11}}{f_{01} + f_{10} + f_{11}} \quad (3.1)$$

$f_{01}$  = Farklı sınıfta aynı kümede bulunan obje çifti sayısı

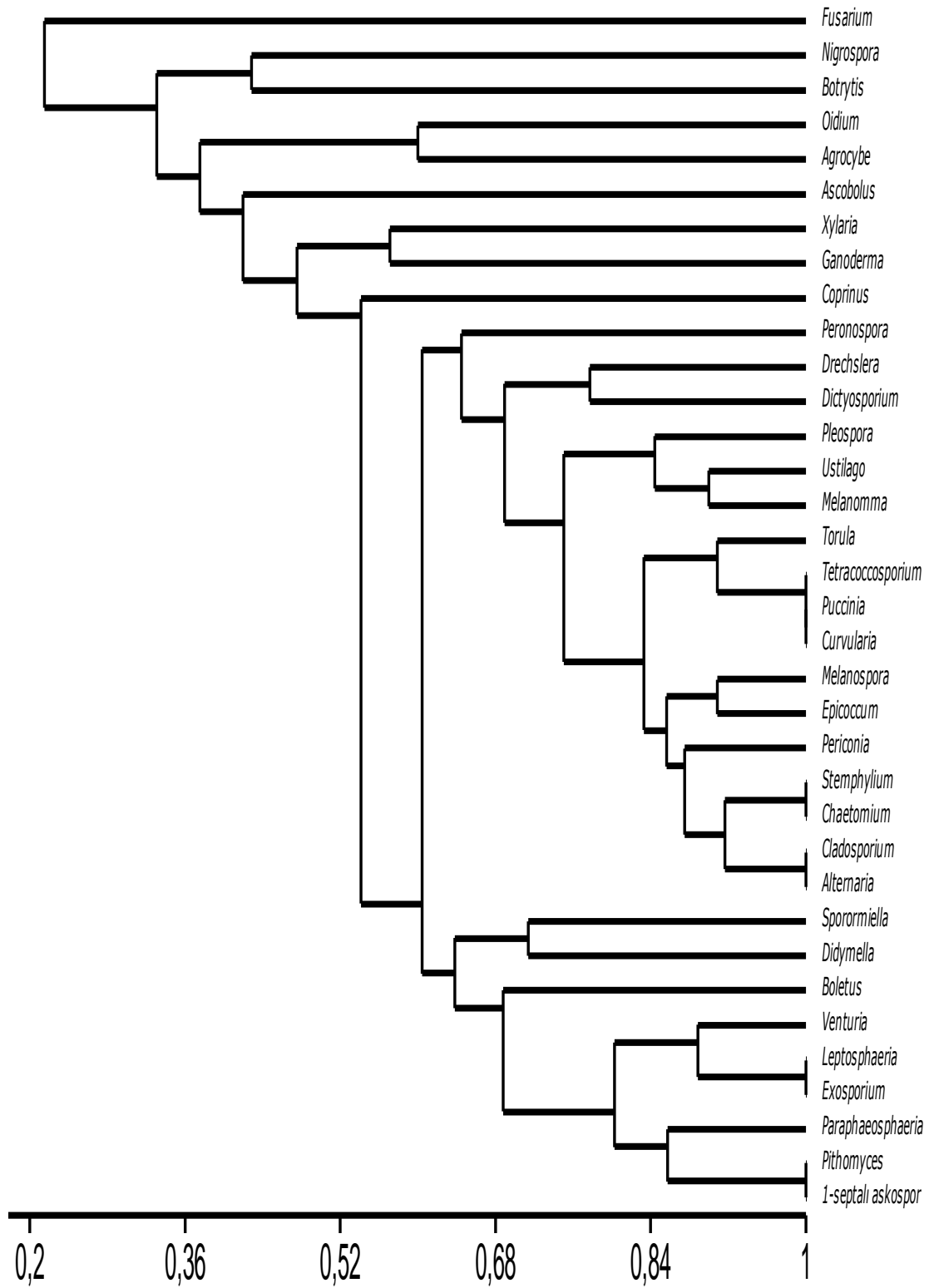
$f_{10}$  = Aynı sınıfta farklı kümede bulunan obje çifti sayısı

$f_{11}$  = Aynı sınıfta ve kümede bulunan obje çifti sayısı



**Şekil 3. 8.** Jaccard's coefficient skalasına göre aylık dendrogram (UPGMA: Aritmetik grup ortalamaları).

Aylık kümelenme analizinde 3 kümelenme söz konusudur. Onikinci ayın diğer kümelerden bağımsız olduğu görülmekte olup diğer aylar ile arasında 0,2'lik bir katsayı ortaya çıkmıştır. Ayrıca I, II, III, aylar bir küme diğer aylar bir küme olarak kümelendiği görülmüştür (Şekil 3.8).



**Şekil 3. 9.** Jaccard's coefficient skalasına göre taksonların yoğunluk dendrogramı (UPGMA: Aritmetik grup ortalamaları).

MVSP'nin kümelenme analizine göre taksonlar arasında yoğunluk dendrogramında 3 veya 4 kümelenme ortaya çıkarken taksonların Jaccard's katsayısına göre 0,2'lik oranla *Fusarium* taksonu diğer kümelerden bağımsız bir takson oluşturmuştur. Yoğunluk dendrogramına göre *Alternaria*, *Cladosporium*, *Chaetomium*, *Stemphlium* taksonlarının aynı kümede yer aldığı belirlenmiştir (Şekil 3.9).

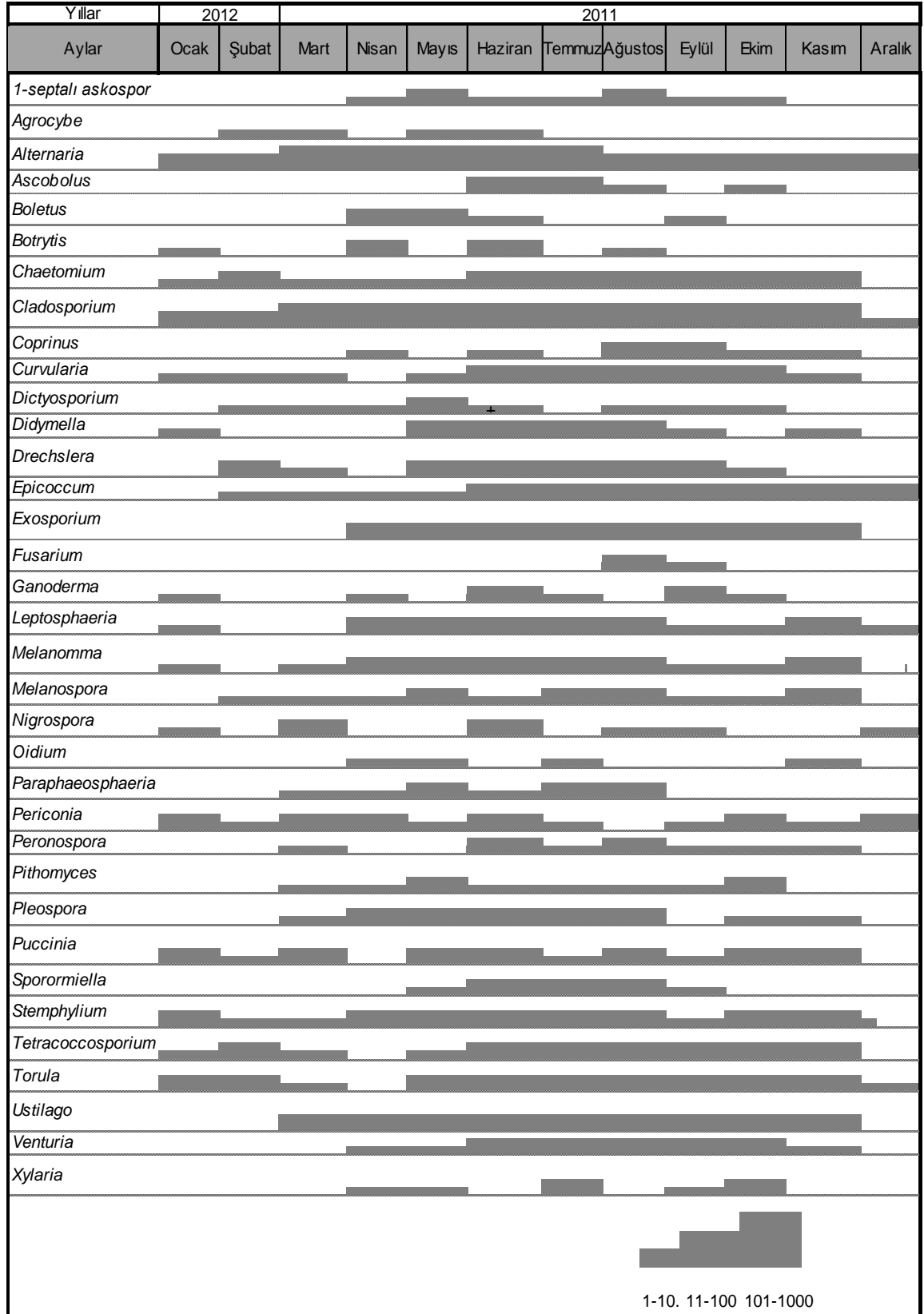
Aylık mikrofungus konsantrasyonu ile meteorolojik faktörler arasındaki ilişki SPSS 17.0 paket programı kullanılarak analiz edilmiştir. Hesaplanan Pearson korelasyon katsayıları ve sonuçların istatistiksel anlamlılık düzeyini gösteren önem dereceleri (p) Çizelge 3.4'de gösterilmiştir.

**Çizelge 3.4.** Aylık mikrofungus konsantrasyonunun meteorolojik faktörler ile ilişkisi

Faktörler	Korelasyon Katsayısı	p
PM <sub>10</sub>	-0,287	0,366
SO <sub>2</sub>	-0,360	0,251
Hava sıcaklığı	0,849	0,000
Rüzgâr yönü	-0,883	0,000
Rüzgâr hızı	0,891	0,000
Bağıl nem	-0,498	0,100
Basınç	-0,774	0,003
Yağış	-0,665	0,018

Çizelge 3.4 incelendiğinde aylık mikrofungus konsantrasyonu ile hava sıcaklığı ve rüzgâr hızı arasında pozitif ve istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olduğu ( $p < 0,05$ ), hava basıncı, rüzgâr yönü ve yağış miktarı ile mikrofungus konsantrasyonu arasında ise negatif ve anlamlı ( $p < 0,05$ ) bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Diğer meteorolojik faktörlerle mikrofungus konsantrasyonu arasındaki ilişki ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Şekil 3.10.'da spor takviminde görüldüğü üzere *Alternaria* ve *Cladosporium* spor konsantrasyonuna yıl boyunca rastlanmıştır. *Stemphlium*, *Chaetomium* Aralık ayında, *Epicoccium* Ocak ayında, *Torula* Nisan ayında hiç görülmemiştir (Çizelge 3.1).



**Şekil 3. 10.** Mart-2011 ve Şubat-2012 tarihleri arası Kilis iline ait spor takvimi

#### 4. SONUÇLAR

Kilis atmosferinde bulunan mikrofungus sporları teşhis edilerek sayılmış, sayım sonuçları aylık, yıllık ve mevsimsel olarak oranlar halinde çizelgelerde verilmiştir (Çizelge 3.1, 3.2, 3.3). Ayrıca mikrofungus spor takvimi çıkarılmıştır (Şekil 3.10).

Mevsimsel olarak bariz değişimler görülmektedir. En yüksek konsantrasyon Haziran ayında yani bahar-yaz başlangıcı döneminde rastlanmıştır. Bu mevsimde ortalama konsantrasyon 110 spor/cm<sup>2</sup> olarak belirlenmiştir.

Elde edilen bilgilere göre, Mart 2011 – Şubat 2012 döneminde saptanan spordan en çok görülen spor *Cladosporium* (%27), taksonuna aittir. Ayrıca sırasıyla *Alternaria* (%14,8), *Ustilago* (%5,5), *Torula* (%4,6) ve *Stemphylium* (%4) olduğu belirlenmiştir.

Taksonlardan *Boletus*, *Botrytis*, *Dictyosporium*, *Oidium*, *Periconia*, ilkbahar mevsiminde, *Xylaria* spp. %32,7 oranla ilkbahar ve sonbahar mevsimlerinde *Coprinus* spp. ise %65,9 oranında sonbahar mevsiminde en fazla görülen taksonlar olmuşlardır (Şekil 3. 4).

Yapılan atmosferik fungus çalışmalarında; *Cladosporium*, *Penicillium*, *Aspergillus* ve *Alternaria*'nın en sık rastlanan cinsler olduğu bildirilmiştir (Jo ve Seo, 2005; Petronella ve ark., 2005). Preparatlarda doğada sık rastlanan bazı mikrofungusların özellikle *Aspergillus* spp. ve *Penicillium* spp. teşhisinde ve tanımlanmasında yeterli olmadığı görülmüştür.

Kilis atmosferinde en fazla sayılan yedi taksonun aylık, yıllık, mevsimsel ve %'lik dağılımlarına bakıldığında;

***Cladosporium*:** Yazın %48,7, sonbaharda %25,2, ilkbaharda %20, kışın %6,1 olmak üzere toplam 2026 spor/cm<sup>2</sup> saptanmıştır. Toplam spor konsantrasyonunun %27'sini oluşturmaktadır. En yüksek spor konsantrasyonu %22,1 ile Haziran ayında saptanmıştır. En düşük spor konsantrasyonu ise %0,3 olarak Aralık ayında sayılmıştır (Çizelge 3.1, 3.2 ve Şekil 3.1, 3.6, 3.7).

***Alternaria*:** Yazın %52,6, sonbaharda %22,8, ilkbaharda %18,7, kışın %5,8 olmak üzere toplam 1110 spor/cm<sup>2</sup> saptanmıştır. Toplam spor konsantrasyonunun %14,8'ini



oluşturmaktadır. En yüksek spor konsantrasyonu %18,5 ile Haziran ayında saptanmıştır. En düşük spor konsantrasyonu ise %1,0 olarak Ocak ayında sayılmıştır (Çizelge 3.1, 3.2 ve Şekil 3.1, 3.6, 3.7).

***Ustilago***: Yazın %52,9, ilkbaharda %23,8, sonbaharda %23,3, kışın %0 olmak üzere toplam 412 spor/cm<sup>2</sup> saptanmıştır. Toplam spor konsantrasyonunun %5,5'ini oluşturmaktadır. En yüksek spor konsantrasyonu %33,7 ile Temmuz ayında saptanmıştır. Aralık, Ocak, Şubat aylarında *Ustilago* spp. sporları görülmemiştir (Çizelge 3.1, 3.2 ve Şekil 3.1, 3.6, 3.7).

***Torula***: Yazın %37,8, sonbaharda %31,8, kışın %19,8, ilkbaharda %10,6 olmak üzere toplam 349 spor/cm<sup>2</sup> saptanmıştır. Toplam spor konsantrasyonunun %4,6'sını oluşturmaktadır. En yüksek spor konsantrasyonu %18,9 ile Kasım ayında saptanmıştır. En düşük spor konsantrasyonu ise Nisan ayında rastlanmamıştır (Çizelge 3.1, 3.2 ve Şekil 3.1, 3.6, 3.7).

***Stemphylium***: Yazın %54,1, sonbaharda %20,1, ilkbaharda %15,8, kışın %9,9 olmak üzere toplam 303 spor/cm<sup>2</sup> saptanmıştır. Toplam spor konsantrasyonunun %4'ünü oluşturmaktadır. En yüksek spor konsantrasyonu %30,4 ile Haziran ayında saptanmıştır. En düşük spor konsantrasyonu ise Aralık ayında görülmemiştir (Çizelge 3.1, 3.2 ve Şekil 3.1, 3.6, 3.7).

***Exosporium***: Yazın %53,1, ilkbaharda %25,6, sonbaharda %21,4, kışın %0 olmak üzere toplam 262 spor/cm<sup>2</sup> saptanmıştır. Toplam spor konsantrasyonunun %3,5'ini oluşturmaktadır. En yüksek spor konsantrasyonu %27,9 ile Haziran ayında saptanmıştır. Aralık, Ocak, Şubat ve Mart ayında *Exosporium* sporları görülmemiştir (Çizelge 3.1, 3.2 ve Şekil 3.1, 3.6, 3.7).

***Tetracoccosporium***: Yazın %65,4, sonbaharda %22, kışın %7,9, ilkbaharda %4,7 olmak üzere toplam 254 spor/cm<sup>2</sup> saptanmıştır. Toplam spor konsantrasyonunun %3,4'ünü oluşturmaktadır. En yüksek spor konsantrasyonu %33,1 ile Haziran ayında saptanmıştır. Aralık ve Nisan aylarında *Tetracoccosporium* sporları görülmemiştir (Çizelge 3.1, 3.2 ve Şekil 3.1, 3.6, 3.7).

Damialis ve Gioulekas, (2006), tarafından yapılan çalışmada Selanik atmosferindeki fungus sporlarının yoğunluğu ile meteorolojik parametreler arasındaki bağlantıyı bulmaya çalışmışlar ve bir hava tahmin modeli oluşturarak, bu modeli ülkelerinin diğer bölgelerinde de uygulamayı hedeflemişlerdir. Hava tahmin modelleri geliştirilerek tahmini sonuçların belirlenmesi olası risk faktörlerinin önüne geçilmesinde önem arz etmektedir.

## 5. KAYNAKLAR

- Abdel Hameed, A.A., Khoder, M.I., Yuosra, S., Osman, A.M, Ghanem, S., 2009. Diurnal distribution of airborne bacteria and fungi in the atmosphere of helwan area, Egypt. *Science of the Total Environment* 407, 6217–6222.
- Afzal, M., Mehdi, F.S., Siddiqui, Z.S., 2004. Effect of relative humidity and temperature on airborne fungal allergens of Karachi city. *Pakistan Journal of Biological Sciences* 7, 159-162.
- Al- Suwaine, A.S., Hasnain, S.M., Bahkali, A.H., 1999. Viable airborne fungi in Riyadh, Saudi Arabia. *Aerobiologia* 15, 121-130.
- Alan, Ş., “Zonguldak İli Atmosferinin Polen ve Spor Analizi (2003-2004)”, Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 2004.
- Alexopoulos, C.J., Mims, C.W., 1979. *Intro-ductory mycology*. (John Wiley and Sons, NewYork).
- Altın, R., Çelik, A., Öztürk, S., “Çankırı Atmosferindeki *Cladosporium* ve *Alternaria* Sporlarının Saptanması”, VIII. Ulusal Alerji ve Klinik İmmunoloji Kongresi, İzmir 1998.
- Ataygöl, E., Çelenk, S., Canitez, Y., Bıçakçı, A., Malyer, H., Sapan N., 2007. Allergenic fungal spore concentrations in the atmosphere of Bursa. Turkey. *Journal of Biological & Environmental Sciences* 1, 73-9.
- Awad, A.H.A., 2003. Air-borne particulate matter and its viable fraction during severe weather conditions in Cairo, Egypt. *Trakya Üniversitesi Bilimsel Araştırmalar Dergisi B Serisi Fen Bilimleri* 4, 1-8.
- Aydogdu, H., Asan, A., 2008. Airborne fungi in child day care centers in Edirne city, Turkey. *Environmental Monitoring and Assessment* 147, 423–444.
- Ayvaz, A., Baki, A., Doğan, C., 2008. Trabzon atmosferindeki aeroallerjenlerin mevsimsel dağılımı. *Astım Allerji İmmünoloji* 6, 11-16.
- Başbülbul, G., Bıyık, H., Kalyoncu, F., Kalmış, E., Oryaşın, E., 2011. Aydın, İzmir ve Manisa illerinde endüstriyel atıksular ile kirlenmiş toprakların mikrofungus florasının belirlenmesi. *Ekoloji* 20, 66-73.

- Baydar, S., 1975. Erzurum, Erzincan ve Gümüşhane İllerinden Bitkilerden Toplanan *Ascomycetes* Fungusları Üzerinde Araştırmalar, Atatürk Üniversitesi Yayınları Erzurum, 1-146.
- Bensch, K., Braun, U., Groenewald, J. Z., Crous, P.W., 2012. The genus *Cladosporium*. *Studies in Mycology* 72, 1–401.
- Beyoğlu, S., “*Cladosporium* Link ve *Alternaria* Nees Ex Wallroth Sporlarının Adana Atmosferindeki Miktarları ve Meteorolojik Faktörlerin Spor Miktarı Üzerine Etkisi”, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Ankara 2006.
- Bıçakçı, A., Tatlıdil, S., Canitez, Y., Malyer, H., 2001. Mustafakemalpaşa ilçesi (Bursa) atmosferindeki alerjen *Alternaria* sp. ve *Cladosporium* sp. sporları. *Akciğer Arşivi* 2, 69-72.
- Bülbül, A.S., Çeter, T., Hüseyin, E., 2011. Kırşehir atmosferi mantar sporları konsantrasyonu ve meteorolojik faktörlerin etkisi. *Asthma Allergy Immunol* 9, 154-165.
- Calderon, C., Lacey, J., Mc Cartney, A., Rosses, I., 1997. Influence of urban elimate upon distribution of airborne Deuteromycete spare concentrations in Mexico city. *International Journal of Biometeorology* 40, 71-80.
- Campbell, M., Kaufman, F.L., Kim, A.N., Wu, K.L., 2011. Evidence on the Developmental and Reproductive Toxicity of Sulfur Dioxide. Reproductive and Cancer Hazard Assessment Branch Office of Environmental Health Hazard Assessment California Environmental Protection Agency 258.
- Campbell, N.A., Reece, J.B., 2006. Biyoloji (Çev. E. Gündüz, A. Demirsoy, İ.Türkan), Altıncı baskıdan çeviri, Palme yayınları, Ankara, 1247
- Charpin, J., Surinyach, R., 1974. Atlas of European Allergenic Pollen, Paris: Sandoz Editions.
- Chrenova, J., Misik, M., Scevkova, J., Micieta, K., Mlynarcik, D., 2004. Monitoring of microscopic airborne fungi in Bratislava. *Acta Facultatis Pharmaceuticae Universitatis Comeniana*, Tomus LI, 51, 68-72.
- Coşkun, T., “Ev Ortam Havasındaki Küf ve Mayaların ve Ev Karakteristiklerinin Çocuklarda Allerjik Astımla İlişkisi”, Mersin Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Mersin 2009.

- Çeltik, Ç., Ökten, S., Okutan, Ö., Aydoğdu, H., Bostancıoğlu, M., Ekuklu, G., Asan, A., Yazıcıoğlu, M., 2011. Investigation of indoor molds and allergic diseases in public primary schools in Edirne city of Turkey. *Asian Pacific Journal of Allergy and Immunology* 29, 42-9.
- Çeter T., Pınar N.M., 2009a. Türkiye’de yapılan atmosferik fungus spor çalışmaları ve kullanılan yöntemler, *Asthma Allergy Immunology* 7,3-10.
- Çeter, T., “Kastamonu İli (Merkez) Atmosferik Polen ve Sporları ve Bunların Meteorolojik Faktörlerle Değişimi (Ocak 2006 - Aralık 2007)”, Doktora Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara 2008.
- Çeter, T., Pınar, N.M., 2009b. 2003 yılında Ankara atmosferi mantar sporları konsantrasyonu ve meteorolojik faktörlerin etkisi. *Mikrobiyoloji Bülteni* 43, 627-638.
- Çetinkaya, Z., Fidan, F., Ünlü, M., Hasenekoglu, İ., Tetik, L., Demirel, R., 2005, Afyon atmosferinde alerjen fungus sporları. *Akciğer Arşivi* 6, 140-144.
- Çolakoğlu, G., 1996. Fungal spore concentrations in the atmosphere at the Anatolia quarter of İstanbul, Turkey. *Journal of Basic Microbiology* 36, 155-162.
- Çolakoğlu, G., 2003. Airborne fungal spores at the Belgrad forest near the city of İstanbul (Turkey) in the year 2001 and their relation to allergic diseases. *Journal of Basic Microbiology* 43, 376–384 DOI: 10.1002/Jobm.200310243
- Damialis, A., Gioulekas, D., 2006. Airborne allergenic fungal spores and meteorological factors in greece: forecasting possibilities. *Grana*, 45, 122-129.
- Doğan, C., Bursalı, B., 2005. Effects Of Meteorological Factors on The Levels of *Alternaria* and *Cladosporium* Spores in The Atmosphere of Ankara, Pan American Aerobiology Conference, Tulsa, 35, OK, USA.
- Domsch, K.H., Gams, W., Anderson, T.H., 1980. *Compendium of soil fungi*. London, Academic press.
- Durham, O.C., 1946. Volumetric incidence of atmospheric allergens IV. *The Journal of Allergy* 7, 79-86.
- Ellis, B.M., Ellis, J.P., 2001. *Microfungi on Land Plants: an Identification Handbook*. MacMillan, New York 818.
- Ellis, D., Davis, S., Alexiou, H., Handke, R., Bartley, R., 2007. *Descriptions of Medical Fungi*. 2nd Edition Women's and Children's Hospital, 198.

- Ellis, M.B., 1971. Dematiaceous Hyphomycetes. Comman Wealth Mycological Institue: Kew, Surrey UK.
- Erkan, M.L., Çeter, T., Atıcı, A.G., Özkaya, Ş., Alan, Ş., Tuna, S., Pınar, N.M., “Samsun İlinin Polen ve Spor Takvimi”, XIV. Ulusal Allerji ve Klinik Immunoloji Kongresi, Side, Antalya 2006.
- Gams W., Van der Aa, H.A., Van der Plaats- Niterink, A.J., Samson, R.A., Stalpers, J.A., 1987. CBS Mikoloji Dersleri, (Çeviren, Hasenekoğlu İ. 1990) Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, 238.
- Gaur, R.D., Kala, S.P., 1984. Studies on the aerobiology of a Himalayan alpin zone, Rudranath, India. Artic and Alpine Research 16, 173-183.
- Girişken, M.E., “Büyük Çamlıca ve Küçük Çamlıca Bölgeleri’nin Karşılaştırmalı Polinizasyon Olayları ve Alerjik Polenlerinin Saptanması”, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul 2008.
- Haliki-Uztan, A., Ateş, M., Abacı, A., Gülbahar, O., Erdem, N., Çiftçi, Ö., Boyacıoğlu, H., 2008. Determination of potential allergenic fungal flora and its clinical reflection in suburban elementary schools in İzmir. Environmental Monitoring and Assessment 168, 691–702
- Hargreaves, M., Parappukkaran, S., Morawska, L., 2003. A pilot investigation into associations between indoor airborne fungal and nonbiological particle concentrations in residantal houses in Brisbane, Australia. The Science of the Total Environment 312, 89-101.
- Hasenekoğlu İ., 1990. Mikrofunguslar için Laboratuar Tekniği, Atatürk Üniversitesi, Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi, 66, Erzurum.
- Hasenekoğlu, İ., 1991. Toprak Mikrofungusları 1-7. Atatürk Üniversitesi Yayınları Kazım Karabekir Eğitim Fakültesi Yayınları 11 Erzurum.
- Herrero, B., Zaldivar, P., 1997. Effects of meteorological factors on the levels of *Alternaria* and *Cladosporium* spores in the atmosphere of Palencia. 1990-92. Grana 36, 180-184.
- Ianovici, N., Tudorica, D., 2009. Aeromycoflora in outdoor environment of Timisoara city (Romania). Notulae Scientia Biologicae 1, 21-28
- İmalı, A., “Van (Merkez ilçe) Atmosferindeki Fungus Florası ve Mevsimsel Dağılımı”, Doktora Tezi, YYÜ Fen Bilimleri Enstitüsü, 2005.

- İmalı, A., Koçer, F., Yalçınkaya, B., 2011. Microfungus flora of indoor and outdoor air in primary schools, Çorum, Turkey. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences* 5, 2274-2278.
- Jo, W.K., Seo, Y.J., 2005. Indoor and outdoor bioaerosol levels at recreation facilities, elementary schools, and homes. *Chemosphere* 61, 1570-9.
- Karalti İ., Çolakoğlu, G., 2012. The seasonal distribution of airborne fungi in two hospitals in Istanbul. *African Journal of Biotechnology* 11, 10272-10279.
- Kesici, Ö., 1994. Kilis Yöresinin Coğrafyası. Kilis Kültür Derneği Genel Yayın No:12.
- Kızılpınar, İ., Doğan, C., 2011. Allergen *Alternaria* and *Cladosporium* spores concentration in the atmosphere of Çamkoru (Ankara - Turkey), 2003 – 2004. *Hacettepe Journal of Biology and Chemistry* 39, 427–434.
- Kiranmai, Reddy, M.T., Srinivas, T., 2012. A study of air microflora in selected areas of Visakhapatnam. *International Journal of Current Science* 63-67.
- Kuder, E.M., 2003. Seasonal variations in the occurrence of culturable airborne fungi in outdoor and indoor air in Cracow. *International Biodeterioration and Biodegradation*, 52, 203–205.
- Larsen, L., 1981. A three-year survey of microfungi in the air of Copenhagen (1977-1979). *Allergy* 36, 15-22.
- La-Serna, I., Dopazo, A., Aira, M.J., 2002. New data of airborne fungal spores in the campus of anchieta (La Laguna, Tenerife/Canary Is.). *Grana* 41, 119- 123.
- Lyon, F.L., Framer, C.L., 1984. Vertical variation of airspore concentration in the atmosphere. *Grana* 23, 123-125.
- Lyon, F.L., Framer, C.L., Eversmeyer, M.G., 1984. Variation of airspore in the atmosphere due to weather conditions. *Grana* 23, 177-181.
- Majumbar, M. R., Bhattacharyya, K., 2004. Measurement of indoor fungal contaminants causing allergy among the workers of paper-related industries of west bengal, India. *Indoor and Built Environment* 13, 189-197.
- Menezes, E.A., Trindade, C.P., Costa, M.M., Freire, C.C.F., Cavalcante, M., Cunha, F.A., 2004. Airborne fungi isolated from fortaleza city, state of Ceara, Brazil. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo* 46, 133-137.

- Mezzari, A., Perin, C., Santos Junior, S. A., Bernd, L. A. G., 2002. Airbone fungi in the city of Porto alerge. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo* 44, 269-272.
- Mueller, G. M., Bills, G.F., Foster, M. S., 2004. *Biodiversity of Fungi: Inventory and Monitoring Methods [Hardcover]* s. 777.
- Muhsin, M.T., Adlan, M.M., 2012. Seasonal distribution pattern of outdoor airborne fungi in Basrah city, southern Iraq. *Journal of Basrah Researches (Sciences)* 38, 90-98.
- Ogunlana, E. O., 1975. Fungal air spora at Ibadan, Nigeria. *Applied Microbiology* 29, 458-463.
- Ökten, Sarica, S., Asan, A., Tungan, Y., Türe, M., 2005. Airborne fungal concentrations in east patch of Edirne city (Turkey) in autumn using two sampling methods. *Trakya University Journal of Science* 6, 97-106.
- Özkaragöz, K., 1968. A study of airborne fungi in Ankara area of Turkey in 1966. *Acta Allergologica* 24,147-156.
- Özkul, H., İnce, A., Akkaya, A., 2003. Isparta'daki ev tozlarında polen, mantar sporu ve diğer materyallerin araştırılması. *Tüberküloz ve Toraks Dergisi* 51, 138-144.
- Pastuszka, J. S., Paw, U.K.T., Lis, D.O., Wlazlo, A., Ulfig, K., 2000. Bacterial and fungal aerosol in indoor environment in upper silesia, Poland. *Atmospheric Environment* 34, 3833-3842..
- Petronella, S.A., Thomas, R., Stone, J.A., Goldblum, R.M., Brooks, E.G., 2005. Clearing the air: a model for investigating indoor air quality in Texas schools. *Journal of Environmental Health* 67, 35-42.
- Pitt, J.I., Hocking, A.D., 2009. *Fungi and food spoilage*. Third edition. Springer pp:519.
- Sancak, B., 2003. Allerjik mantar hastalıkları, tanı ve tedavi yöntemleri. *Türkiye Klinikleri Mikrobiyoloji-Enfeksiyon Dergisi* 2, 52-60.
- Seltzer, J.M., Fedoruk, M.J., 2007. Health effects of mold in children. *Pediatric Clinics of North America* 54, 309–333.
- Shelton, B.G., Kirkland, K.H., Flanders, W.D., Morris, G.K., 2002. Profiles of airborne fungi in buildings and outdoor environments in the United States. *Applied and Environmental Microbiology* 68, 1743–53.



- Şakiyan, N., İnceoglu, Ö., 2003. Atmospheric concentrations of *Cladosporium* Link and *Alternaria* Nees spores in Ankara and the effects of meteorological factors. *Türk Journal of Botanik* 27, 77-81.
- Şen, B., Asan, A., 2008. Fungal flora in indoor and outdoor air of different residential houses in Tekirdağ city (Turkey): Seasonal distribution and relationship with climatic factors. *Environmental Monitoring and Assessment* 151, 209–219.
- Şimşekli, Y., Akkaya, A., Gücin, F., Ünlü, M., Yoğancıgil, B., 1997. Isparta şehrinin havasında bulunan allerjen fungus sporları. *Akciğer Arşivi* 1, 9-12.
- Tamer, A.Ü., Gücin, F., Solak, M.H., 2008. *Mikolojiye Giriş I*, Uludağ Üniversitesi Yayınları, Bursa, 207.
- Tatlıdil, S., Bıçakçı, A., Akkaya, A., Malyer, H., 2001. Burdur atmosferindeki allerjen *Cladosporium* sp. ve *Altenaria* sp. sporları. *Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi* 8, 1-3.
- Thirumala, S., Reddy, A.H.M., Nathu, P., Aravinda, H. B., 2012. Study of airborne fungi at solid waste generation sites of davanagere City, Karnataka, India. *International Journal of Research in Environmental Science and Technology* 2, 17-21.
- Topbaş, M., Tosun, I., Can, G., Keklikkaya, N., Aydın, F., 2006. Identification and seasonal distribution of airborne fungi in urban outdoor air in an eastern Black Sea Turkish town. *Turkish Journal of Medical Sciences* 36, 31-6.
- Töre, O., 1996. Genel Mikoloji. Editör: Kılıçturgay K. *Temel Mikrobiyoloji ve Parazitoloji*. Bursa & İstanbul: Güneş & Nobel Tıp Kitabevleri.
- Watanabe, T., 2002. *Pictorial Atlas of Soil and Seed Fungi, Morphologies of Cultured Fungi and Key to Species*. 2nd edition, CRC Press, London, UK.
- Wilson, S.C., Morrow-Tesch, J., Straus, D.C., Cooley, J.D., Wong, W.C., Mitlöchner, F. M., McGlone, J.J., 2002. Airborne microbial flora in a cattle feedlot. *Applied and Environmental Microbiology* 68, 3238-3242.

## ÖZGEÇMİŞ

**Adı Soyadı** : Ferudun KOÇER  
**Doğum Yeri** : Afşin  
**Doğum Tarihi** : 01.01.1983  
**E posta** : ferudun\_kocer@hotmail.com.tr  
**Yabancı Dili** : İngilizce

### **Eğitim Durumu (Okul, başlama ve mezuniyet yılı, şehir) :**

Orta Öğretim : Afşin Lisesi, 1996-1999, Kahramanmaraş  
Önlisans : Karadeniz Teknik Üniversitesi, 2001-2003, Trabzon.  
Lisans : Gazi Üniversitesi, 2005-2009, Çorum