ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Pervin AKDAĞ

ADANA'DA *Cladosporium ve Alternaria* SPOR KONSANTRASYONLARININ SAPTANMASI ve DERİ TESTİNDE KULLANILACAK MANTAR EKSTRAKTLARININ HAZIRLANMASI

BİYOTEKNOLOJİ ANABİLİM DALI

ADANA, 2010

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ADANA'DA, *Cladosporium* ve *Alternaria* SPOR KONSANTRASYONLARININ SAPTANMASI ve DERİ TESTİNDE KULLANILACAK MANTAR EKSTRAKTLARININ HAZIRLANMASI

Pervin AKDAĞ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİYOTEKNOLOJİ ANA BİLİM DALI

Bu tez 05/05/2010 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından Oybirliği/Oyçokluğu İle Kabul Edilmiştir.

……..	…….	……... ……...
Doç. Dr. Hatice Korkmaz	Prof. Dr. Derya ALTINTAŞ	Prof. Dr. Nur Münevver PINAR
DANIŞMAN	ÜYE	ÜYE

……..	……
Prof. Dr. Burhan ARIKAN	Yrd. Doç. Dr. Talip ÇETER
ÜYE	ÜYE

Bu Tez Enstitümüz Biyoteknoloji Anabilim Dalında Hazırlanmıştır.
Kod No:

Prof. Dr. İlhami YEĞİNGİL
Enstitü Müdürü

Bu Çalışma Ç. Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi Tarafından Desteklenmiştir.
Proje No: FEF2009YL8

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 Sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ADANA'DA *Cladosporium* ve *Alternaria* SPOR KONSANTRASYONLARININ SAPTANMASI ve DERİ TESTİNDE KULLANILACAK MANTAR EKSTRAKTLARININ HAZIRLANMASI

Pervin AKDAĞ

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOTEKNOLOJİ ANABİLİM DALI

Danışman : Doç. Dr. Hatice Korkmaz Güvenmez
Yıl: 2010, Sayfa: 97
Jüri : Doç. Dr. Hatice Korkmaz Güvenmez
: Prof. Dr. Derya ALTINTAŞ
: Prof. Dr. Nur Münevver PINAR
: Prof. Dr. Burhan ARIKAN
: Yrd. Doç. Dr. Talip ÇETER

Hava kaynaklı mantar sporlarının konsantrasyonlarının belirlenmesi mevsimsel allerjik hastalıkların klinik tanısında ve önlenmesinde yararlı olmaktadır.

Bu çalışmada 01 Ocak 2006-01 Ocak 2007 tarihleri arasında Adana atmosferinde bulunan *Cladosporium* Link ve *Alternaria* Nees ex Wallroth sporları Şehir merkezine yerleştirilen Burkard Spor Tutma Aleti ile toplanmıştır. *Cladosporium* ve *Alternaria* spor konsantrasyonları günlük, aylık ve yıllık olarak sayılmıştır (spor/m^3). Sıcaklık, yağış, rüzgar, nispi nem gibi meteorolojik faktörlerin spor konsantrasyonlarının değişimi üzerine etkileri araştırılmıştır. 2006 yılı Adana atmosferinde toplam 1537307 mantar sporu mikroskopta sayılmış, bunlardan 1117763'ü *Cladosporium* (%73), 419544'ü *Alternaria* (%27*)* olarak tanılanmıştır. Adana atmosferinde dominant mantar cinsinin *Cladosporium* olduğu gözlenmiştir.

Adana atmosferinden izole edilmiş ve tür düzeyinde tanılanmış *Cladosporium herbarum*, *Cladosporium oxysporum*, *Alternaria alternata, Alternaria pluriseptata ve Alternaria tenuissima* mantar türlerinden total hücre proteini ekstrakları hazırlanmış ve Ç.Ü Tıp Fakültesi Pediatrik Allerji Kliniğinde, standart mantar allerjenleri ile beraber hasta (mantar) ve kontrol gruplarına deri delme testi uygulanmıştır. 35 mantar allerjili birey ve 20 kontrol grubu bu çalışmaya dahil edilmiştir.

Klinikte kullanılan standart allerjenler ile bu çalışmada hazırlanan mantar ekstraktlarının deri testi sonuçları kıyaslandığında, mantar eksraktları başarılı bulunmuştur. Bu çalışmanın neticesinde klinik uygulamalarda deri testlerinde kendi bölgemiz/ülkemiz mantarlarından elde edilecek allerjenlerin kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Airborne fungi, *Cladosporium, Alternaria*, Deri delme testi

ABSTRACT

MSc THESIS

ATMOSPHERIC CONCENTRATION OF *CLADOSPORIUM* AND *ALTERNARIA* SPORES IN ADANA AND PREPERATION OF PROTEIN EXTRACTS FOR THEIR USAGE IN SKIN PRICK TEST

Pervin AKDAĞ

ÇUKUROVA UNIVERSITY
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
DEPARTMENT OF BIOTECHNOLOGY

Supervisor : Assoc. Prof. Dr. Hatice KORKMAZ
Year: 2010, Pages: 97
Jury : Prof. Dr. Derya ALTINTAŞ
: Prof. Dr. Münevver Nur PINAR
: Prof. Dr. Burhan ARIKAN
: Asst. Prof. Dr. Talip ÇETER

The determination of airborne fungal spore concentrations can be useful in the diagnosis and prevention of seasonal allergic diseases.

In this study, *Cladosporium* Link and *Alternaria* Nees ex Wallroth, important spores for allergy, were collected from Adana atmosphere by means of a Burkard seven-day recording volumetric trap, which was placed at the city centre from 01 January 2006 to 01 January 2007. Daily, monthly and annual concentrations of *Cladosporium* and *Alternaria* spores have been recorded. The effects of the meteorological factors like temperature, rainfall, prevailling winds and relative humidity on the variation of spore concentrations have been investigated. Total 1537307 fungal spores were counted in Adana atmosphere in 2006. 1117763 (73%) of them were *Cladosporium* and 419544 (%27*)* were *Alternaria*. *Cladosporium* was detected as the dominant genus in Adana atmosphere.

Total cell protein extracts were prepared from fungi (*Cladosporium herbarum*, *Cladosporium oxysporum*, *Alternaria alternata, Alternaria pluriseptata*) and applied to the patients in the Pediatric Allergy Clinic of Çukurova University Medical Faculty. Skin prick test was performed on the 35 patients with fungal allergy and 20 control group at the same time using the protein extracts and the standart allergens.

When the results of the skin-prick tests were obtained by using the standart allergens at the clinic and the fungal protein extracts, the latter was found succesful. As a result, it can be concluded that fungal protein extracts prepared from the fungi obtained from our region/country can be used in the clinic applications for skin- prick tests.

Key Words: Airborne fungi, *Cladosporium, Alternaria*, Skin prick test

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans çalışmamın kurgulanması, yürütülmesi ve sonuçlandırılması aşamalarında her türlü desteğini esirgemeyen danışman hocam Doç. Dr. Hatice KORKMAZ GÜVENMEZ'e, beni yüksek lisans eğitimim için yüreklendiren ve yönlendiren, her türlü toleransı gösteren Prof. Dr. Derya ALTINTAŞ'a, mantar sporlarının mikroskobik tanılanmasında bilimsel desteklerini esirgemeyen Prof. Dr. Nur Münevver PINAR ve Yard. Doç. Dr. Talip ÇETER'e teşekkür ederim.

Mantar suşlarını tür düzeyinde tanılayan Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Öğretim Üyesi Yrd. Doç. Dr. Alev HALİKİ'ye bilimsel desteği için teşekkür ederim.

Pediatrik Allerji Bilim Dalı öğretim üyelerinden başta Prof. Dr. Seval GÜNEŞER KENDİRLİ, Prof. Dr. Mustafa YILMAZ, Doç. Dr. Gülbin BİNGÖL KARAKOÇ, Doç. Dr. Ayfer İNAL ve Biyoloji Bölümü öğretim üyesi Prof. Dr. Burhan ARIKAN hocalarıma, arkadaşlarım Seçil Berna KUZU, Filiz AYKAÇ, Ülkü BOLDAŞ, Nihal GÖKÇE ve Cennet ÇERTMEK'e anlayışları ve yardımları için teşekkür ederim.

Aileme ayrıca teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER **SAYFA**

ÖZ ……...I
ABSTRACT ……..II
TEŞEKKÜR ……III
İÇİNDEKİLER ……IV
ÇİZELGELER DİZİNİ ……VII
ŞEKİLLER DİZİNİ ……..VIII
1. GİRİŞ ……..1
1.1. Mantarların Genel Özellikleri…..…….....6
1.1.1. Mantar Hücresi……...……..…….……6
1.1.2. Filamentli Funguslar: Küfler .....……..……..……...…10
1.2. Mantarların Üremesi..…..……..……..…….11
1.3. Mantarların Üremesini Etkileyen Faktörler…….....…….…….....12
1.3.1. Oksijenin Etkisi……...…….……...……...13
1.3.2. Ph'ın Etkisi……...…….……..13
1.3.3. Isı'nın Etkisi……..……13
1.4. Deuteromycetes (Fungi Imperfecti)'nin Genel Özellikleri…….14
1.5. Mantar Sistematiği……..15
1.5.1. *Alternaria*…….……...……...15
1.5.2. *Cladosporium*…….……...17
1.6. Allerjik Hastalıkların Taranmasında Deri Delme (Skin-Prick) Testinin Önemi……..…...……...……18
1.7. Araştırma Bölgesinin Genel Özellikleri…….....……....19
1.7.1. İklim……..19
1.7.2. Bitki Örtüsü……...20
1.7.3. Biyoiklimsel Sentez…...…….…..21
1.8. Protein İzolasyonu…….....……23
1.9. Protein Konsantrasyonunun Belirlenmesi……..…...……..23
1.10. Allerjenler……..…….…….24
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR……..……27

3. MATERYAL VE METOD…….38
3.1. Materyal…….38
3.1.1. Mantar Suşları……..……38
3.1.2. Kimyasallar……...38
3.1.3. Kullanılan Besiyerleri……..…….38
3.1.3.1.Potato Dextrose Agar(PDA)(Merck)……...…38
3.1.3.2.Czapek Dox(cz)……...….39
3.1.3.3. Kanlı Agar……..……...39
3.1.4. Ekipmanlar……....40
3.1.4.1. Burkard Spor Tutma Cihazının Özellikleri……..……..40
3.2. Metod…….…….41
3.2.1. Yapıştırıcının Hazırlanması……..41
3.2.2. Safraninli Gliserin-Jelatin karışımının hazırlanması……42
3.2.3. Preparatların Mikroskobik İnceleme için Hazırlanması……...42
3.2.4. Preparatların Mikroskopta İncelenmesi……43
3.2.5. Mikroskop Faktörünün Hesaplanması……..43
3.2.6. 1m^3 Havadaki Spor Sayısının Hesaplanması……..…..43
3.2.7. *Cladosporium* ve *Alternaria* Suşlarından Mantar Ekstraklarının Hazırlanması……....44
3.2.8. Allerjenlerin Protein Miktarlarının Saptanması……..……45
3.2.9. Deri Delme Testi (Skin Prick Test)……..…..…….……...…….47
4. BULGULAR VE TARTIŞMA……...……....…50
4.1. İklimsel Değişimler……...……...…...…50
4.2. Meteorolojik Veriler……...……....52
4.3.Mevsimlere Göre *Cladosporium* ve *Alternaria* Sporlarının Yüzdesel Dağılımı……...……...53
4.4. Adana Atmosferindeki *Alternaria* ve *Cladosporium* Miktarı……...…..54
4.5. Aylara Göre Mantar Spor Sayım Sonuçları (2006 yılı)……..58
4.5.1. Ocak Ayına ait Sonuçlar…….……..58
4.5.2. Şubat Ayına ait Sonuçlar…..…….58

4.5.3. Mart Ayına ait Sonuçlar……...59
4.5.4. Nisan Ayına ait Sonuçlar…….59
4.5.5. Mayıs Ayına ait Sonuçlar……..……60
4.5.6. Haziran Ayına ait Sonuçlar…….……..60
4.5.7. Temmuz Ayına ait Sonuçlar…….……61
4.5.8. Ağustos Ayına ait Sonuçlar…….……61
4.5.9. Eylül Ayına ait Sonuçlar…….……..62
4.5.10. Ekim Ayına ait Sonuçlar…….……62
4.5.11. Kasım Ayına ait Sonuçlar …….……63
4.5.12. Aralık Ayına ait Sonuçlar…….……..63
4.6. Deri Testi Sonuçları…….…..….67
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER……...….72
6. KAYNAKLAR……..….82
ÖZGEÇMİŞ……..……....…..97

ÇİZELGELER DİZİNİ **SAYFA**

Çizelge 1.1. Mantarların bazı özellikleri……..……... 8
Çizelge 3.3. Protein derişimleri……..…… 46
Çizelge 4.1. Biyoiklimsel sentez……... 51
Çizelge 4.2. 2006 Yılı Adana atmosferinde bulunan *Alternaria* sporlarının m^3'teki miktarları (spor/m^3)……...…… 64
Çizelge 4.3. 2006 Yılı Adana atmosferinde bulunan *Cladosporium* sporlarının m^3' teki miktarları (spor/m^3)……...……. 65
Çizelge 4.4. 2006 yılı Adana iline ait ortalama meteorolojik faktörler ve toplam spor miktarları……... 66
Çizelge 4.5. Deri testi sonuçları (Kontrol Grubu)…….……. 69
Çizelge 4.6. Deri testi sonuçları (Hasta Grubu)……..…….. 70

ŞEKİLLER DİZİNİ **SAYFA**

Şekil 1. 1. Mantar hücresinin yapısı……..……8
Şekil 1. 2. Mantarların üreme döngüsü……..…..10
Şekil 1.3. *Aspergillus*'un konidyafor ve konidyaları……..……...….10
Şekil 1.4. Rose-Bengal Streptomycine Agar'da fungus kolonileri……..…..…….....11
Şekil 1.5. Adana'nın bitki örtüsü……....21
Şekil 3.1. Burkard polen/spor tutma aleti……...40
Şekil 3.2. Mantar suşlarının (Czapex-Dox sıvı besi yerinde) 14 günlük kültürü…...44
Şekil 3.3. Standart protein eğrisi……..…..…...46
Şekil 3.4. Standart allerjenler…….……47
Şekil 3.5. Mantar ekstraktları……..……48
Şekil 3.6. Allerji tarama testinin uygulanması ve deride oluşan reaksiyonlar…..…..48
Şekil 4.1. Adana İstasyonu'nun (1975-2009 tarihleri arasındaki) Ombro-termik diyagramı ……...51
Şekil 4.2. Adana ili 2006 yılına ait aylık ortalama sıcaklık (ºC)……...52
Şekil 4.3. Adana ili 2006 yılına ait aylık ortalama nisbi nem (%)……..52
Şekil 4.4. Adana ili 2006 yılına ait aylık ortalama rüzgar hızı (m/sn)……..……..52
Şekil 4.5. Adana ili 2006 yılına ait aylık toplam yağış (mm)……..……...52
Şekil 4.6. Kış aylarındaki *Alternaria* ve *Cladosporium* sporlarının (%) dağılımı.....53
Şekil 4.7. İlkbahar aylarındaki *Alternaria* ve *Cladosporium* sporlarının (%) dağılımı…….……..……53
Şekil 4.8. Yaz aylarındaki *Alternaria* ve *Cladosporium* sporlarının (%) dağılımı….53
Şekil 4.9. Sonbahar aylarındaki *Alternaria* ve *Cladosporium* sporlarının (%) dağılımı……...……...…….53
Şekil 4.10. Adana ili atmosferinde 2006 yılına ait *Cladosporium* ve *Alternaria* sporlarının tüm yıl içindeki (%) dağılımı ……..…53
Şekil 4.11. Adana ili 2006 yılına ait aylık *Cladosporium* spor konsantrasyonu (spor/m^3) ……...……..…….……55

Şekil 4.12. Adana ili 2006 yılına ait aylık *Alternaria* spor konsantrasyonu (spor/m^3) …….....……..……..55
Şekil 4.13. *Cladosporium* ve *Alternaria* sporlarının mikrografları……..…….56
Şekil 4.14. *Alternaria*'nın mikroskobik görüntüsü……...……...57
Şekil 4.15. *Cladosporium*'um mikroskobik görüntüsü……..……57
Şekil 4.16. Standart allerjenler ve mantar ekstraktları ile yapılan deri testi sonuçları……67
Şekil 4.17. Mantar ekstraktları ile kontrol grubu deri testi sonucu…….……68

1. GİRİŞ

Önceleri bitkiler aleminin "Mycophyta" divizyosunda incelenen funguslar, günümüzde bitkiler ve hayvanlar gibi ayrı bir alem –FUNGI- olarak kabul edilmektedir. Funguslar değişik habitatlarda gelişebilme özellikleriyle yeryüzünde geniş bir dağılıma sahiptir. Funguslar üremeyi garanti altına almak için bol miktarda spor üretir. Tek bir fungus, 2 gün boyunca saatte yaklaşık 40 milyon spor üretebilir (Çeter ve Pınar, 2009).

Farklı morfoloji ve büyüklükteki fungus sporları atmosferde çok uzun süre asılı kalıp rüzgarla uzak mesafelere taşınabilmektedir. Birçok fungus sporu uzun süre canlılığını (5 yıl atmosferde canlı kalabilenleri vardır) koruyabilmektedir. Bu durum fungusların çoğalması, patojenitesi ve allerjik etkileri bakımından önem taşımaktadır. Bunun bir sonucu olarak atmosferde m^3'te 20.000-2.000.000 adet bulunan mikroskobik fungus sporları deri ve solunum yolu hastalıklarının önemli nedenlerinden biridir. Son yıllarda dünyada oldukça popüler olan aeromikoloji alanında çok sayıda araştırma yapılmış, ülkemizde ve yurt dışında birçok şehrin spor takvimi çıkarılmış ve atmosferik spor konsantrasyonları meteorolojik bültenlerle halka duyurulmuş ve duyurulmaktadır (Çeter ve Pınar, 2009).

Ülkemizde günümüzden yaklaşık olarak 40 yıl önce başlamış bu çalışmalar henüz yeterli olmamakla birlikte son yıllarda çeşitlenerek ivme kazanmıştır. Atmosferdeki fungus sporlarının türlerini belirlemeye yönelik çalışmaların yanı sıra, bu sporların günlük, aylık ve yıllık konsantrasyonlarını belirleyerek yıllık spor takvimlerinin hazırlandığı çalışmalar yapılmıştır. Ayrıca bu araştırmalarda, ev içi ve atmosferik aerofungus konsantrasyonlarının allerji hastaları üzerinde önemli etkilere sahip olduğu bildirilmiştir (Çeter ve Pınar, 2009).

Atmosferde bulunan, birçok canlıyı olumsuz etkileyen fungus sporları palinolojinin alt kollarından olan aeropalinoloji tarafından incelenmektedir. Sporlar insan, hayvan ve bitkilerde birtakım hastalıklara neden olmaktadır. Allerjen sporlar az sayıda olsalar bile göz konjuktivası, deri, solunum ve burun mukozası gibi yollarla vücuda girerek astım, allerjik rinit, konjuktivit gibi hastalık semptomlarının ortaya çıkmasına neden olmaktadır (Tatlıdil ve ark, 2001).

Allerji terimi ilk kez 1906 yılında Von Pirquet tarafından eski Yunanca'da değişik iş veya değişik reaksiyon anlamına gelen iki kelimenin birleştirilmesiyle oluşturulmuştur. Bu olayların oluşmasında hipersensitivite reaksiyonları denilen aşırı duyarlılık reaksiyonları rol oynamaktadır. Bu reaksiyonlara yol açan allerjenlerin başında polenler, mantar sporları (küf), hayvanların deri-tüy ve döküntüleri, ev tozu (akarlar), besin ve besin katkı maddeleri gelmektedir (Karaman, 1994).

Allerjenler ev içi ve ev dışı allerjenler olmak üzere 2 grupta sınıflandırılabilir. Dış ortamda ağaç, ot ve yabani ot polenleri ve bazı küfler (Ör: *Alternaria, Cladosporium, Penicillium, Aspergillus* vb) allerjik hastalıklara neden olmaktadır. *Alternaria* ve *Cladosporium* ev dışında (outdoor) karşılaşılan başlıca allerjenlerdir. Vücuda solunum yoluyla giren bu allerjenler en çok rinit, konjunktivit ve bronşial astıma yol açarlarsa da bazen ürtiker ve sistemik anaflaksi meydana gelmesine neden olabilirler. Astım solunum yollarının en ciddi hastalıklarından biri olup günümüzde hızla artış göstermektedir. Özellikle de inhalen allerjenler dediğimiz hava yolu ile alınan allerjenler astımda hava yolu inflamasyonunun ve aşırı duyarlılığın başlıca nedenlerindendir (Durakoviç, 1994; Karaman, 1994; Bush ve Sanchez, 1997).

Bilindiği gibi mantar sporlarının solunması allerjik solunum semptomlarını ortaya çıkarabilir (Gravesen, 1979; Salvaggio ve Aukrust, 1981). Mantarların allerjik türlerinin varlığını ve kaynaklarını belirlemek, mevsimsel değişimlerini değerlendirmek için dünyanın birçok yerinde çalışmalar yapılmıştır (Kramer, 1959; Davies ve ark, 1963; Upsher, 1973; Larsen, 1981; Burge ve ark, 1986; Singh ve ark, 1987).

Atmosferdeki spor konsantrasyonları biyolojik ve çevresel faktörler arasındaki kompleks bir etkinin sonucudur (Chakraborty ve ark, 2003). Mantar sporları her yerde bulunur ve doğada bulunan mantar türü sayısı en az 1 milyondur. *Alternaria, Aspergillus* ve *Cladosporium* gibi cinslerin bazı türlerinin havadaki sporları tüm dünyada bulunmaktadır. Bu mantarların hava kaynaklı sporları hem allerjik rinitin hem de allerjik astımın önemli sebepleri olarak görülmektedir. Mantarların sporları ve vejetatif hiflerin fragmentleri genellikle çok küçüktür ve bunların çoğu alt solunum yollarına kadar ulaşabilirler. Mantarlar ile oluşan solunum sistemi allerjisi prevalansının genel populasyonda % 6, atopik bireyler arasında %

20-30 oranında olduğu tahmin edilmektedir. Astım ve rinit gibi allerjik hastalıklarda, sorumlu olabilen önemli mantarlar; *Alternaria*, *Cladosporium*, *Penicillum* ve *Aspergillus*'dur. Özellikle dış ortam mantarlarının astımda önemli Allerjenler olduğu belirtilmiştir (Kurup ve ark, 2000).

Mantarlar (Latince: fungus, fungi) ökaryotik, çoğu çok hücreli, spor üreten, genellikle eşeyli ve eşeysiz çoğalan, kemoheterotrof ve aerop organizmalardır. Mantarlar parazitik, çürükçül veya simbiyotik olarak yaşayabilirler (Campbell ve Reece, 2006).

Hava kaynaklı mikroorganizmaların konsantrasyonlarının belirlenmesi ve türlerinin tanımlanmasının mevsimsel allerjik hastalıklarının klinik olarak önlenmesinde yararı olabilmektedir. Bazı çalışmalarda *Alternaria* türlerinin spor sayıları *Cladosporium* türlerininkinden daha düşüktür, fakat *Alternaria* türlerinin spor hacimleri daha büyüktür. *Cladosporim* türleri başlıca yaşayan ya da ölü bitkilerde ve diğer organik materyaller üzerinde saprofit yaşayan en yaygın fungustur. Hava ile kolaylıkla taşınabilen kuru konidialar içeren zincirimsi yapılar üretirler (Asan ve ark, 2003).

Mantarlar çeşitli substratlar üzerinde saprofit ya da parazit olarak ürerler. Havadaki mantar konsantrasyonu, meterolojik koşullardaki mevsimsel ve günlük değişimler (sıcaklık, nem, rüzgar hızı, yağmur, güneş ışığı) vejetasyon, hava kirliliği, tarımsal, endüstriyel ve diğer insan aktiviteleri gibi bir çok faktöre bağlıdır. Birçok kaynakta belirtildiği gibi düşük mantar konsantrasyonları kış ayları boyunca saptanmışken, daha yüksek mantar konsantrasyonları yaz boyunca ve sonbaharın başında saptanmıştır. Hava kaynaklı (airborne) mantarların üyeleri arasındaki *Cladosporium, Alternaria, Penicillum* ve *Aspergillus* birçok aeromikolojk takvimlerde yılın her ayında gösterilmiştir. *Cladosporium* cinsi yazın ve sonbaharın başında zirve yapan, ılık bölgelerde yazın en yoğun bulunan mantar cinsidir. *Alternaria* spor konsantrasyonu da yüksek sıcaklık ile artış gösterir. Sonuç olarak birçok literatürde belirtildiği gibi kış aylarındaki daha düşük sıcaklık ya da kuruluk dış ortamdaki hava kaynaklı mantar konsantrasyonunu azaltırken bahar ve yaz aylarındaki daha yüksek sıcaklık ve güneş ışığı havadaki spor konsantrasyonunun artışından sorumludur (Klaric ve Pepeljnjak, 2006).

Mantarlar, bitkisel materyali ayrıştırmaya çok iyi uyum sağlamıştır. Mantarların hifleri, ölü organik maddenin dokularına ve hücrelerine girer ve bitki hücre çeperlerindeki selüloz ve ligninin yer aldığı polimerleri hidroliz eden ekzo enzimler salgılar. Hava mantar sporlarıyla o denli doludur ki, yapraklar yere düşer düşmez ya da bir böcek ölür ölmez, sporlar tarafından örtülür ve kısa bir süre sonra saprofitik hif tarafından kuşatılır. Dünya genelinde hasat edilen meyvenin her yıl %10 ile %50' si mantar saldırıları nedeni ile kaybedilmektedir (Campbell ve Reece, 2006).

Hava kirliliği sonucu atmosferdeki CO_2 ve SO_2 miktarının artışı fungusların sporulasyonunu artırmakta (Klironomos ve ark, 1997) bu da allerjik vakaların artışına neden olmaktadır. Buna rağmen, soğuk aylardaki SO_2 artışı havadaki mantar konsantrasyonunu azaltabilmektedir (Asan ve ark, 2002).

Mantarlar üremeyi garanti altına almak için çok sayıda spor üretip atmosfere verirler. Sporların havadaki yoğunluğu coğrafik alanın özelliklerine, mevsimsel değişikliklere, günün farklı zamanlarına göre değiştiği gibi rüzgar, nem, sıcaklık, yağış, rakım ve vejetasyon tipi gibi birçok faktör de bir bölgede bulunan fungusların nitelik ve niceliğini etkilemektedir (Burge, 1985; Burge, 1989; Burge, 2002).

Gece ve gündüz saatlerinde fungal sporlar değişiklik gösterdiği gibi buna ilaveten toplama ve analiz metodları, kültür için kullanılan besiyerinin tipi, günün zamanı, bitkilerin tipleri ve toprak, hava ile taşınan fungusların varlığına ve dağılımına etki edebilir. Yaygın allerjenik küfler kuru sporlardır, bu yüzden bu sporlar atmosfere hava kuru ve rüzgarlı iken salınırlar fakat bazı funguslar havaya spor salabilmek için bol neme veya yağmura ihtiyaç duyarlar. Gündüz havaya salınan sporlar kuru ortam tipi sporlardır gece salınan sporlar ise daha fazla nem oranına sahip sporlardır. Kuru ortam ve nemli ortam tipi sporlar iyi bilinmektedir. Kuru ortam sporlarının bulunduğu cinsler *Cladosporium, Alternaria, Epicoccum, Drechslera, Pithomyces* ve *Curvularia* gibi cinslerdir (Troutt ve Levetin, 2001).

Yeryüzünde bulunan mantar türlerinin sayısının çokluğuna karşı bu etkenlerle oluşan enfeksiyonlar çok enderdir. İnsan, mantarların çoğuna karşı spesifik ve spesifik olmayan dirence sahiptir. Mantar enfeksiyonlarının çoğunda ortaya çıkışın ön koşulu, enfeksiyon direncindeki defektlerdir (Kayser ve ark, 2002).

Mantarlar insanlarla çeşitli yollarla doğrudan etkileşim gösterirler. Konidia, sporlar, hifler, hif parcaları, glukan gibi hücre duvarı bileşenleri ve uçucu organik bileşiklere her gün, genellikle pek az ya da hiç bir sorun olmaksızın maruz kalınır. Ancak, son 100 yılda yapılan çok sayıda çalışma, astım ile mantarlara maruz kalma arasında bir ilişki kurmuştur. Ancak, mantarlara maruziyetin astım patogenezi ve şiddeti ile doğrudan ilişkili olup olmadığının saptanması her zaman kolay değildir (Denning ve ark, 2006).

Funguslar tarafından üretilen allerjen proteinler, solunum yolu epiteli üzerinde üreme sırasında büyük miktarlarda salınan tipik proteinlerdir. Bu nedenle, funguslar hava yollarına zarar verebilen, yardımcı tip reaksiyonları arttırabilen ve eş zamanlı olarak allerjenler olarak davranabilen proteinlerin kaynağıdır. Bu özelliklerin kombinasyonu, bunları astımlı akciğer açısından çok kuvvetli bir tehdit durumuna getirir (http://www.toraks.org.tr/ERJ/haziran/157_168.pdfr).

Astımın şiddeti genellikle bireylerde değişkenlik göstermektedir. Agresif seyreden durumlarda zayıflamış akciğer fonksiyonları tanımlanırken ve şiddetlenmeler sıklaşırken daha hafif vakalarda normal akciğer fonksiyonları tanımlanır ve hastalar çoğu zaman asemptomatiklerdir (Zureik ve ark, 2002). *Alternaria*, *Cladosporium*'la birlikte mantar Allerjenlerinin en yaygını olarak dikkate alınır ve insanlarda solunum yolu allerjilerinden sorumlu temel mantarlardan biri olarak tanımlanır (Caretta, 1992). Havadaki spor konsantrasyonunun bilinmesi ve bunun hava değişimleriyle olan bağlantısı solunum yolu allerjik hastalıklarının yönetiminde ve önlenmesinde büyük önem taşır (Hasnain, 1993). Spor konsantrasyonu saptanarak klinik verilerle birleştirildiğinde teşhis, tedavi ve önlemeye yardımcı olabilir. Ayrıca havadaki spor konsantrasyonlarıyla bitki hastalıkları arasında bağlantı ortaya konduğundan beri (Eversmeyer ve Kramer, 1992), havadaki bitki patojeni mantar spor konsantrasyonu bilgisi, bitki hastalıklarının tedavisinde kullanılabilmektedir. Enfeksiyonların erken tespitinde yada pestisitlerin daha verimli ve güvenilir kullanılmasında yönlendirici olmaktadır (Giner ve ark, 2001).

1.1. Mantarların Genel Özellikleri

Mikoloji; mayalar, küfler, makro mantarlar ve mantara benzeyen mikroorganizmalarla uğraşan bilim dalıdır. Doğada 250.000 tür mantar saptanmasına karşılık 150 tür insan ve hayvanlar için primer patojendir. Mantarların çoğunun tanısı morfolojik yapıya dayanmaktadır. Pek çoğu birbirine benzeyen küflerde, morfolojik tanı her zaman kolay değildir. Ancak, günümüzde moleküler taksonomi konusundaki gelişmeler 18S RNA/DNA analizleri ile mantarların tanılanmasında büyük yenilik ve kolaylık sağlamıştır (Mahuku, 2004). Mantarların yapısının ve sınıflandırma ilkelerinin bilinmesi, klinik örneklerden soyutlanmasını ve tanınmasını kolaylaştırmaktadır (Mutlu ve ark, 1999).

1.1.1. Mantar Hücresi

Mantarlar ökaryotik hücrelerdir ve ökaryot mikroorganizmalar içerisinde yer alır. Mantarlara ilişkin altı temel özellik mantarların tanılanmasını sağlar. Mantarlar bu özellikleri ile bitki, hayvan bakteri ve arkealardan kolaylıkla ayrılabilirler. Ayrıca bu özelliklerinin bilinmesinin klinik önemi de vardır:

1)-Hayvan (insan) hücreleri gibi mantarlar da ökaryottur. Mantarların stoplazma zarı yapısal olarak insan sitoplazma zarına benzerlik gösterir. Mantar enfeksiyonlarının tedavisinde kullanılan bazı ilaçlar, yapısal benzerlikten dolayı insan hücresi üzerine de toksik etki yapar.

2)-Klinik mikrobiyoloji laboratuvarında mantarların tanımlanması için sporların incelenmesi temeldir. Bunun dışında, mantarlar ekoloji ve yaşam döngüsünü sürdürebilmeleri için sporları ile çevreye yayılır. Doğada sporları bulunan mantarlar solunum (inhalasyon) veya inokülasyon ile kolaylıkla infeksiyonlara yol açabilirler.

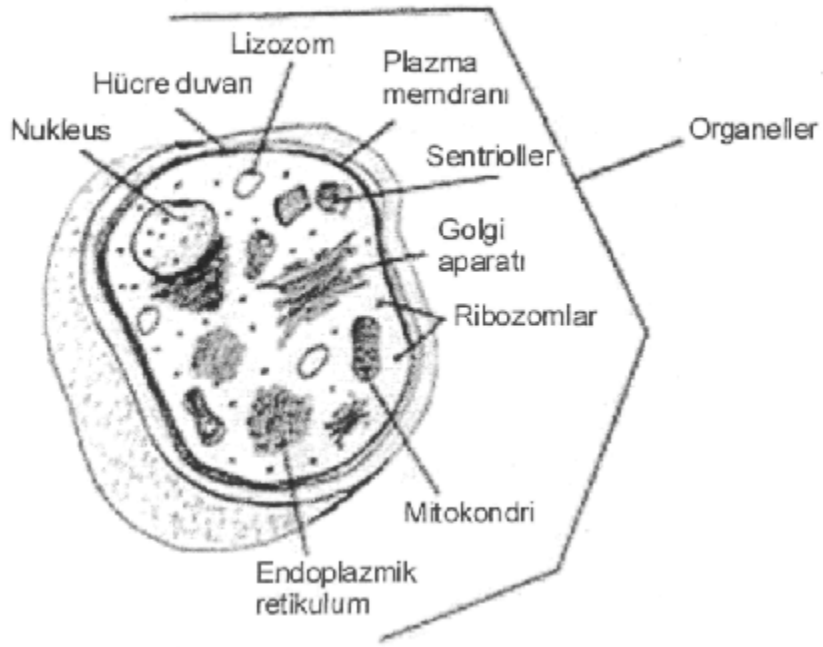
3)-Mantarlar, klorofil içermemeleri ile yüksek bitkilerden ayrılırlar.

4)-Mantarların eşeyli ve/veya eşeysiz üreme özellikleri tanımlanmaları ve sınıflandırılmaları açısından önemlidir.

5)-Enfeksiyona neden olan mantarlar yapılarına göre iki grupta incelenir: Küfler ve mayalar. Küf mantarlarının filamantöz yapılar oluşturmaları *invivo/invitro* tanıda önemlidir. Mayaların çoğu filamantöz yapı oluşturmazlar. Bazı mantarlar ise doğal ortamlarda küf, insan vücut ısısında (37°C) maya şeklindedir. Isıya bağlı olarak yapı değiştiren bu mantarlara dimorfik mantarlar denir. Küf ve mayaların bazı özellikleri birbirinden farklıdır (Mutlu ve ark, 1999).

6)-Hücre duvarı, mantarları hücre duvarı olmayan hayvan hücrelerinden ayırır. Mantar hücre duvarının yapısında bulunan kitin, mantarın bakteri ve yüksek bitkilerden ayrılmasını sağlar. Bakteri hücresindeki peptidoglikana karşılık, mantar hücre duvarında kitin (N-asetil glukozamin [NAG] birimlerinden meydana gelmiştir), mannanlar, glukanlar ve diğer kompleks yapılar vardır (Mutlu ve ark, 1999). Fungal hücre duvarı genellikle polisakkarit, protein, lipit, polifosfat gibi bileşenlerden oluşmaktadır (Madigan ve ark, 1997).

Mantarların hücre zarları başka biyolojik zarlarda bulunmayan sterolce zengindir. Mantarların enzim etkinliği ve hücre zarındaki iyon alışverişi gibi metabolizma işlevleri ortamın pH'ından etkilenir. Çoğu mantar, asit ortamlarında iyi üremesine karşın optimal üreme pH'ı 6,8 -7.0'dır. Optimal üreme ısıları ise 25-35 °C'dir (Gücin ve Tamer, 1994).



Şekil 1.1. Mantar hücresinin yapısı (Madigan ve ark, 1997)

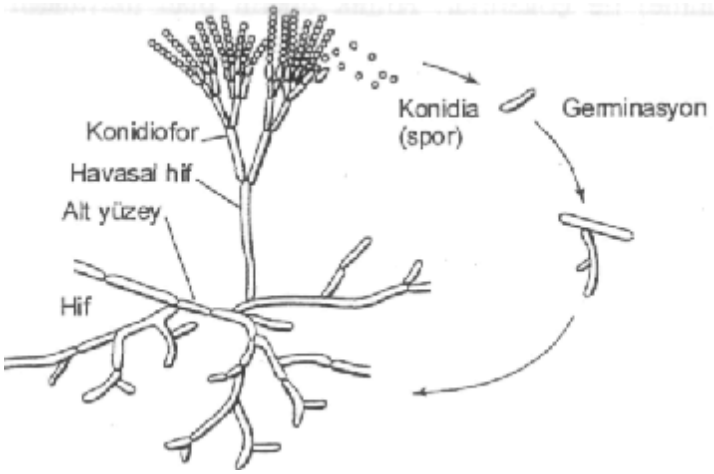
Çizelge 1.1. Mantarların bazı özellikleri (Mutlu ve ark, 1999)

Özellik	**Mantar hücresi**
Hücre yapısı	Ökaryot
Hücre duvarı	Çok katlı (kitin, mannan, glukan), bazılarında kapsül
Sitoplazma zarı	Ergosterol
Sitoplazma içi yapılar	Mitokondri, endoplazmik retikulum, golgi kompleksi
Çekirdek	Zar ile çevrili (gerçek çekirdek)
Büyüklük	5-10 μm çapında, 100 μm' den uzun olabilir
Morfolojik yapı	Maya: Yuvarlak, yuvarlağımsı,
	Küf: Filamentöz, bölmeli veya bölmesiz hifli
Sporları	Eşeyli ve/veya eşeysiz sporlar
Üreme biçimi	Eşeyli ve/veya eşeysiz
Boyanma özellikleri	Gram pozitif, aside dirençli boyanmazlar
Histopatolojik boyalarla	(PAS, gümüşleme) boyanırlar.

Mantar hücreleri çok küçük olup ışık mikroskobunun görme sınırına çok yakındırlar. Böyle küçük olmaları ışık mikroskobu ile incelenmelerini güçleştirmektedir. Elektron mikroskobu ile yapılan araştırmalar mantar hücrelerinde diğer hücrelere benzemeyen bir nukleus bölünmesi ve nukleus zarı olduğunu göstermiştir. Nukleus zarı diğer organizmalarda olduğu gibi çift zardan yapılmış olmasına rağmen büyük aralıklara sahiptir. Mitoz esnasında nukleus zarı normal olarak kaybolmaz ve halter şeklinde ortadan sıkışarak iki yavru nukleus haline gelir. Mitoz esnasında nukleus genellikle belirgindir ve bazen uzayıp iki yavru nukleus oluşur. Yüksek bitki ve hayvanlarda olduğu gibi mantarların endoplazmik retikulumu birbirine paralel ve dar bir lümenle ayrılmış iki zardan ibarettir. Endoplazmik retikulum tüp veya lamel şeklinde olabilmektedir veya zarlar birbirinden ayrılarak kese şeklinde sistemleri oluştururlar. Ayrıca ampul şeklinde veziküller olarak da görülebilirler. Genç hücrelerde endoplazmik retikulum çok belirgindir. Hücre yaşlandığında belirsiz hale gelir. Yüksek yapılı bitki ve hayvanlardan farklı olarak mantarlardaki endoplazmik retikulum nispeten dağınıktır ve sıkı bir şekilde bir arada bulunmaz. Endoplazmik retikulum nukleus zarının bir devamıdır. Mantarlarda plazma zarı ile endoplazmik retikulumun devamlılığı nadiren görülür veya bulunmaz. Yüksek bitki ve hayvan hücrelerinde olduğu gibi mantar hücrelerinde de ribozomlar ve mitokondriler vardır. Mitokondrilerin genellikle levha şeklinde kristaları bulunmaktadır. Vakuoller belirgin haldedir. Yaşlı hücrelerde bunların sayısı gittikçe artar ve genişlerler. Ancak yüksek yapılı bitkilerde olduğu gibi önemli değillerdir. Mantar hücrelerinde depo maddesi olarak glukojen veya lipid bulunabilir. Mantarlar arasında yaygın olmamakla beraber yüksek bitki ve hayvanlarda olduğu gibi bir golgi kompleksi bazı mantarlarda belirlenmiştir. Golgi kompleksi sıkışmış veziküller şeklinde görülmektedir. Yüksek bitki ve hayvanların aksine mantarlarda golgi kompleksinin salgılama fonksiyonu ile ilgili olmadığı bulunmuştur. Mantar hücrelerinde farklı bir yapı olarak yaygın şekilde lamozomlar bulunmaktadır. Lamozomların fonksiyonu bilinmemektedir (Hasenekoğlu, 1991).

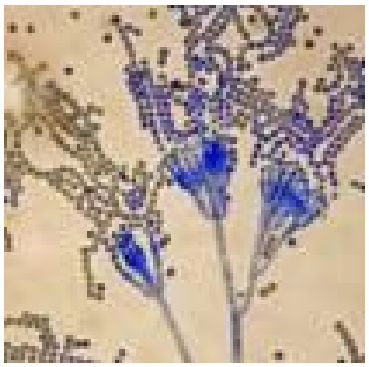
1.1.2. Filamentli Funguslar: Küfler

Küfler filamentli funguslardır. Bunlar doğada yaygın olup daha çok ekmek, peynir veya meyveler üzerinde bulunurlar. Küflerin çoğu zorunlu aerobdur. Her filament uçtaki hücrenin uzamasıyla çoğu zaman uç kısımda büyür (Şekil 1.2).



Şekil 1.2. Mantarların üreme döngüsü (Madigan ve ark, 1997)

Tek bir filament *hif* olarak adlandırılır. Hifler genelikle bir yüzey boyunca beraber büyüyerek *miselyum* denen ve mikroskopta kolayca görülebilen kompakt demetler oluştururlar (Şekil 1.3).

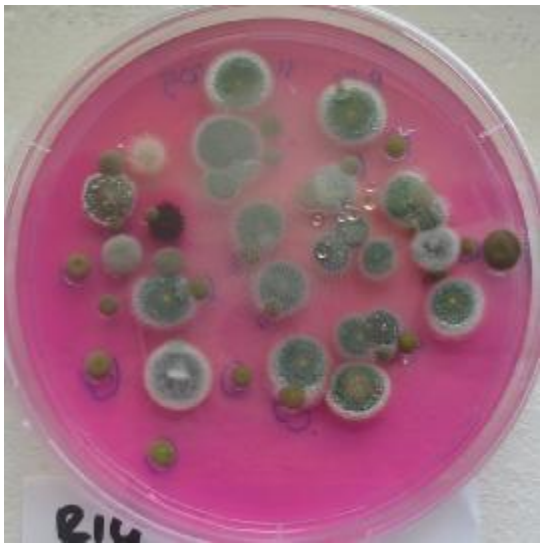


Şekil 1.3. *Aspergillus'*un konidyafor ve konidyaları (Çökmüş, 2010)

Tek tek bulunan hiflerin büyüdükçe dallanmalarından miselyumlar ortaya çıkar ve bu dallar bir araya gelerek kompakt bir misel tabakası (mat) oluştururlar.

Çoğu durumda fungal bir hifteki vejetatif hücre birden fazla nukleus (sıklıkla yüzlerce nukleus) içerir. Böylece tipik bir hif, boru (tüp) şeklinde (*koenositik* yapı olarak bilinir) bir yapı olup stoplazmasında birçok nukleus bulundurur.

Fungal miselyumdan diğer hifsel dallar uzanıp yüzeyde hava ile temas edebilir ve bu havalı dallar üzerinde *konidia* adı verilen sporlar oluşur (Şekil 1.2). Konidyalar *eşeysiz* sporlardır (oluşumları gametlerin birleşmesini kapsamaz) ve çoğu zaman pigmentli olup kuraklığa dayanıklıdırlar. Konidyalar fungusların yeni habitatlara yayılışında görev yaparlar. Bunlar oluştuğu zaman miselyumun beyaz rengi değişerek konidyaların siyah, mavi-yeşil, kırmızı, sarı veya kahverengi renkleri ortaya çıkar. Bu sporların varlığı miselyal mat'a oldukça tozlu bir görünüm kazandırır (Çökmüş, 2010).



Şekil 1.4. Rose-Bengal Streptomycine Agar'da fungus kolonileri (Gelişken, 2008)

1.2. Mantarların Üremesi

Mantarlar eşeysiz (mitoz) ve/veya eşeyli (mayoz) olmak üzere iki biçimde ürerler ve üreme biçimlerine göre sınıflandırılır. Sporlar aracılığı ile çoğalan mantarlar aynı anda hem eşeyli hem de eşeysiz konidiyumlar oluşturabilirler. Eşeyli üremenin bir sonucu olarak bazı küfler *eşeyli* sporlar da üretirler. Sporlar ya tek hücreli gametlerin veya *gametangia* adı verilen özelleşmiş hiflerin füzyonu

(kaynaşması) ile oluşurlar. Alternatif olarak eşeyli sporlar, iki haploit hücrenin birleşip bir diploit hücre oluşturmalarından ve daha sonra onun mayoz ve mitoza uğrayarak bireysel sporları oluşturmalarından da orijin alabilirler. Gruba bağlı olarak farklı tipte eşeyli sporlar üretilir. Kapalı bir kese (askus) içinde oluşan sporlara *askosporlar*, çomak şekilli bir yapının (*bazidium*) ucunda oluşanlara ise *bazidiyosporlar* denir. Yaygın bilinen ekmek mayası *Rhizopus* gibi zigomisetes fungusları tarafından üretilen *zigosporlar* makroskobik, görünür yapılar olup hiflerin füzyonu ve genetik değiş-tokuştan ortaya çıkarlar. Sonuçta zigospor olgunlaşır ve eşeysiz sporlar üretirler. Sporlar havada dağılıp düştükleri yerde çimlenir ve yeni fungal miseller oluştururlar.

Fungusların eşeyli sporları tipik olarak kuraklığa, ısıya, donmaya ve bazı kimyasal ajanlara dirençlidir. Ancak fungal eşeyli sporlar ısıya bakteriyal endosporlar kadar dirençli değildir. Eşeyli veya eşeysiz olsun bir fungus sporu çimlenebilir ve yeni bir hif ve miselyum oluşturabilir (Çökmüş, 2010).

1.3. Mantarların Üremesini Etkileyen Faktörler

Mantarlar heterojen mikroorganizmalardır. Mantarların üremelerini etkileyen pek çok faktör vardır. Mantarlar kemohetorotroftur'lar. Organik bir azot veya karbon kaynağına gereksinimleri vardır. Besinlerini absorbsiyon yolu ile içinde bulunduğu ortamdan alırlar. Besin absorbsiyonunun kolayca sağlanabilmesi için ortamda suyun da olması gereklidir. Mantarların çoğu bağıl nem oranı %95-100 olan ortamda ürerler. Mantarlar pek çok organik maddeyi karbon kaynağı olarak kullanabilmelerine karşın, çoğu mantar basit bir karbonhidrat olan glukozu kolaylıkla parçalayabilir. Bu nedenle mantarların üretilmesinde kullanılan primer besiyerlerinde hep glukoz vardır (Mutlu ve ark, 1999).

Mantarların *invivo/invitro* üreme hızını etkileyen başlıca etmenler oksijen, ısı, pH ve besiyeri bileşimi gibi faktörlerdir. Optimal üreme ve sporlanmanın sağlanması için mantarın fizyolojisini bilmek ve istenilen sonucun alınması için metabolizma manipulasyonunu sağlayacak ortamı hazırlamak gereklidir (Mutlu ve ark, 1999).

Mantarlar üremek için çeşitli mineral elementlere ihtiyaç duyarlar. Yapılan

analizlerde genellikle C, H, O, P, K, N, S, Fe, Mg, Mn, Mo, Cu, Zn, B, Ca gibi elementlere ihtiyaç gösterdikleri ortaya konmuştur. Mantarlar vegetatif büyümeleri bakımından ışığa ihtiyaç göstermezler fakat bazı mantarlar ışıksız spor meydana getiremezler (Öner, 1998).

1.3.1. Oksijenin Etkisi

Mantarlar aerob mikroorganizmalardır. Mantarların farklı ortamlardan izole edilmesi, saf ve stok kültürlerinin hazırlanması daima aerob koşullarda yapılmalıdır (Mutlu ve ark, 1999).

1.3.2. pH'nın Etkisi

Mantarların enzim etkinliği ve hücre zarındaki iyon alışverişi gibi metabolizma işlevleri ortamın pH'sından etkilenirler. Mantarlar pH 2-9 sınırlarında üreyebilirler. Ancak çoğu mantar asit ortamlarda iyi üremesine karşın optimal üreme pH'ı 6.8-7.0'dır. Mantarların asit ortamlarda üreyebilme özelliklerinden yararlanılarak karışık floraya sahip bölgelerden alınan örneklerde bakterilerin üremesini inhibe edecek seçici besiyeri hazırlanır (Mutlu ve ark, 1999).

1.3.3. Isının Etkisi

Mantarlar mezofil organizmalar olup 10-40°C'de üreyebilirler. Optimal üreme ısıları 25-35°C'dir. Bazı mantarlar termotolerantdır ve bu nedenle üreme ısıları farklılıklar gösterir. Bazı mantarlar ise 10°C altında üreyebilir ve soğuk ortamlarda saklanan besinler için kontaminanttırlar (Mutlu ve ark, 1999).

1.4. Deuteromycetes (Fungi Imperfecti)'nin Genel Özellikleri

Eşeyli üreme evreleri henüz bilinmeyen septalı miselyuma sahip ve konidyoforlar üzerinde konidyumlar meydana getirerek eşeysiz çoğalma niteliğinde olan mantarlar bu sınıfta toplanmıştır. Çoğunlukla konidiyumlar vasıtasıyla ürerler. Bunlar konidiyumları meydana getiren hücrelerin oluşum tarzı, renk, konidiyumların yapısı ve yerleşim tarzı gibi karakterlerine bakılarak yapay bir sınıflandırma metoduyla sınıflandırılırlar. Dolayısıyla bunların sistematik grupların önüne (yapay bir sistem kullanıldığı için) form ön eki eklenir.

Hypomycetidae alt sınıfı, somatik hiflerden orjinlenen, pek organize olmamış konidiyoforlar üzerinde konidiyumlarını üreten büyük bir gruptur. Yaygın ve primer Allerjen cinsler barındırdığı için bu grup oldukça önemlidir.

Her ne kadar bu sınıf içindeki organizmalarda eşemli çoğalmaya rastlanmasa da yapılan sitogenetik araştırmalar bunların bünyelerinde de paraseksüel denilen bir olayın cereyan ettiğini ve bu olaydan bu mantarlarında eşeyli devreleri olan diğer mantarların eşeyli çoğalmadan ettikleri istifadeye benzer bir şekilde faydalandıkları görülmüştür. Paraseksüel olay içinde seksüel çoğalma da görülen plazmogami, karyogami ve haplodizasyon cereyan eder, fakat bu olay seksüel çoğalmada olduğu gibi tallusun veya organizmanın hayat devresinin belirli yerlerinde cereyan etmez.

Hif denilen yapılar genellikle bölmelere sahiptir. Her hücrenin bir çekirdeği vardır. Büyüme hifin uç kısmında olur, fakat hifin diğer kısımları da gelişme potansiyeline sahiptir. Özellikle Hyphomycetidae üyeleri konidiyofor ucunda konidiyosporlar oluşturarak eşeysiz çoğalırlar. Konidiyospolar renksiz veya değişik renklerde olabilirler. Küresel, oval, silindirik, iplik, sarmal, böbrek veya iğ şeklinde olabilirler. Büyüklük ve hücre sayısı bakımından da farklılık gösterebilirler. Konidiyosporlar tek hücreli veya çok hücreli olabilir. Spordan başka konidiyofor özellikleri de cins ve tür tanımlamalarında dikkate alınır.

Bu sınıfın üyeleri aflatoksin denilen mikotoksinlerin veya penisilin, griseofulvin gibi antibiyotiklerin üretiminde pay sahibidirler. Çoğunlukla nemli toprakta yaşarlar. Hayvan ve bitkiler üzerinde yaşayarak hastalık meydana getirenler de vardır (Öner, 1998).

1.5. Mantar Sistematiği

Fungusların sınıflandırılmasında eşeysel 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.

Clements ve Shear (1931), Bessey (1950), Gaumann (1964) ve Ainsworth ve ark (1973), mantarların sınıflandırılmasını düzenlemeye çalışmışlardır. Fungus sınıflandırılmasında en son sistemi oluşturan Alexopoulous ve Mims (1979)'e göre funguslar Gymnomycota, Mastigomycota ve Amastigomycota olmak üzere 3 bölümde incelenir.

Araştırmamıza konu olan *Cladosporium* ve *Alternaria*'nın sistematiği aşağıdaki gibidir:

Alem : Mycota (Fungi)
Bölüm : Amastigomycota
Alt Bölüm : Deuteromycotina
Form Sınıf : Deuteromycetes
Form Alt Sınıf: Hyphomycetidae
Form Takım : Moniliales
Form Aile : Dematiaceae
Form Cins : *Alternaria, Cladosporium*

1.5.1. *Alternaria*

Alternaria nemli yerlerde ve özellikle organik maddeler üzerinde gelişir. Bitkilerde hastalık yapan bu fungus özellikle mandalinada çürümeye neden olmaktadır. İnsanlarda sinüzit ve astım başta olmak üzere göz-kulak ve deride enfeksiyonlara neden olur (Logriceo ve ark, 1990).

Alternaria her yerde bulunan, dünya genelinde çok fazla ekonomik kayıplara neden olan 50 saprofitik ya da bitki patojeni türleriyle iyi bilinen bir genustur. Sporları hava yolu ile yayılır (Hjelmroos, 1993). Kolonileri yaygın, genellikle gri, koyu siyahımsı, kahverengi veya siyah, miselyum tamamen batık veya kısmen yüzeysel, hifler renksiz, zeytinimsi kahverengi veya kahverengi ve nadiren stroma oluşmaktadır (Ellis, 1971). Konidiyofor koyu renkli, bölmeli, bazen belirsiz, dallı veya dalsız, dalsız olduğunda uçta tek bir por bulunur ve bu pordan tek bir konidi oluşur veya uçtaki hücrenin pora lateral pozisyondaki bir bölgesinden uzaması sonucu genikulat olabilmektedir. Yeni oluşan bu dal uçta bir konidi oluşturacağı gibi başka bir genikulat uzantının başlangıcı olabilmekte, konidiyumlar da doğrudan doğruya fonksiyonel konidiyofor oluşturabilmektedir (Hasenekoğlu, 1991). Konidiler tek tek oluşabildiği gibi daha sık olarak akropetal şekilde basit veya dallı zincirler meydana getirmekte, muriform, koyu pigmentli (kahverengi tonları, siyahımsı, kırmızımsı, yeşilimsi ve sarımsı), ovoid, distal uca doğru keskin veya yumuşak şekilde sivrilmekte, düz veya pürüzlü, ovoid şekil genellikle gelişmenin çok erken devrelerinde ve genellikle ilk bölmenin oluşumundan önce belirgin halde görülmekte, distal uçtaki incelme az veya çok belirgin bir şekilde gaga şeklini almaktadır (Hasenekoğlu, 1991).

Özetlersek *Alternaria* kolonileri genelde koyu kahve veya koyu yeşil yapıdadır ve bu yapıyı saran ince beyaz bir halka bulunur. Mikroskobik olarak incelendiğinde ise koyu renkli ve septalı olan hifleri dikkat çekmektedir. Konidiyoforları septalı, koyu renkli basit ya da demet oluşturmuş yapıdadır. Bir ucu yumru olan sopaya benzer. Genel spor şekli eliptiktir. İnce duvarlı ve bazı türlerde tepe kısmı konik yapıda olup enine ve boyuna septalara sahiptir (Simmons, 1967).

Spor boyutu **:** 8-45 (140) x 6-15 (17)µm (Türlere göre değişir)
Spor şekli **:** Piriform (armut) ya da beyzbol sopası şeklinde
Septa sayısı **:** Enine 1-2 ve boyuna 3-4 (8) septaya sahip
Spor rengi **:** Sarıdan koyu kahverengi değişir
Ornamentasyon **:** Granülat (Çeter, 2008).

1.5.2. *Cladosporium*

Mantar sporları içerisinde iç ve dış ortamda en yaygın bulunan sporlardan biri de *Cladosporium*'dur. Bu cins yaklaşık olarak 500 tür içermektedir ve bunlar çeşitli substratlar üzerinde gelişebilirler. Hava örneği, kütüphanedeki kitaplar, ev tozları, sınıf ortamı, toprak ve bazı besinlerden izole edilmektedirler (Ogden, 1974; Ellis, 1976; Calvo ve ark, 1981).

Bu mantara özellikle domatesin yetiştirildiği tarlalarda çok rastlanır ve domateste hastalık yapar. *Cladosporium* sporları insanlarda deri ve deri altına yerleşip el, ayak, kol, yüz ve kulakta derinin yapısını bozarak lezyonlara neden olur. Bu lezyonlar tedavi edilmediği zaman tümöre benzer kabartılı yaralar meydana getirir (Bessot ve Pauli, 1985).

Koloniler oldukça ağır gelişmekte ekseriyetle yeşilimsi kahverengi, siyahımsı kahverengi, velvet veya flukkoz, bol miktarda konidi geliştiğinde tozlu bir görünüm almakta, vejatatif hifler, konidiyoforlar ve konidiler aynı şekilde pigmentli, konidiyoforlar vejatatif hiflerden az veya çok farklı, dik, düz veya dalgalı, dalsız veya apikal olarak dallı, bazı türlerde genikulat simpodiyal uzama görülmekte, çok sayıda dallanmış akropetal konidi zincirli oluşmakta, zincirler çok sayıda konidiyojen lokuluslardan senkronize olarak veya birbiri peşine gelişmekte, en alttaki konidi en büyük ve bölmeli olup ramokonidi adını almakta, üstteki konidiler ise tek hücreli, elipsoidal veya fusiform, konidiyofor ucunda bulunan 1-3 sayıda geniş şekilde konik dentiküller üzerinde veya subapikal olarak bir bölmenin altından veya daha önce gelişmiş konidilerin uçlarından blastokonidiler gelişmekte, blastokonidiler bir bölme ile ayrılmakta, bölme kalın çeperli ve koyu renklidir (Hasenekoğlu, 1991).

Dik pigmentli, ağaç benzeri blastospor zincirlerinden oluşmuş dalları olan konidiyoforlar bu cins için karekteristik bir özelliktir. Cinsin tanımı genellikle sadece konidileri ile yapılabilir. Konidilerinde çok belirgin bağlantı kalıntıları görülmektedir (konidi çıkıntıları), konidiler büyüklük ve bölmelilik bakımından önemli değişim gösterir (Barron, 1983).

Cladosporium kolonileri kadifemsi ve siyah renklidir. Yavaş gelişirler. Konidiyoforları çeşitli büyüklükte ve septalı olabilir. Sınırları yeşile çalar, distal ucu nadiren kabarıktır. Oval, uzun zincirli, duvarı düzgün yüzeyli ve ağaç gibi dallanma gösterir (Ellis, 1976).

Spor boyutu **:** 4-12 (22) x 2,7-4,3 µm
Spor şekli **:** Eliptik, silindirik, oval, subglobose
Septa sayısı **:** Septasız veya enine bir septaya sahip
Spor rengi **:** Sarıdan koyu kahverengiye değişir
Ornamentasyon **:** Ekhinat-verukulos (Çeter, 2008).

1.6. Allerjik Hastalıkların Taranmasında Deri Delme (Skin-Prick) Testinin Önemi

Hastanın yaşadığı ortamda bulunan küflerin sebebiyet verdiği allerjik reaksiyonlardan kuşkulanıldığı zaman ilgili proteinler immunolojik testlerle hastanın serumundan saptanabilir veya skin prick testleri ile bireyin hassasiyeti saptanabilir (Hargreaves ve ark, 2003). Skin-prick deri testi lancet veya iğne ucu ile deriye damlatılan allerjenin deriye sızması prensibine dayanmaktadır (Demirel, 1994). Skin-prick deri testleri allerjide uygulanan en standart prosedürdür. Hastalara uygulanmadan önce, 7 gün boyunca antihistaminik kullanımı bırakılır testin uygulanmasından sonra bekleme süresi 15-20 dakikadır (Mari ve ark, 1996). Kişide uygulanan antijene karşı duyarlılık varsa, söz konusu antijenin deriye uygulanması ve erken tip immun reaksiyon sonucu, derideki mast hücrelerine bağlı IgE'ye antijenin bağlanması ile histamin gibi kimyasal mediatörler açığa çıkar ve 15-20 dakika içinde deride şişlik/kabarıklık (endürasyon) ve çevresinde kızarıklık (hiperemi) oluşur. Oluşan hiperemi ve endürasyon çapı cetvel ile ölçülerek test sonucu belirlenir. Ödem (şişlik) çapının 2-3 mm'nin üzerinde olması uygulanan antijene duyarlılığı gösterir (Demirel, 1994). Allerjen ekstre halinde hazırlanarak deri yolu ile duyarlı kişilere uygulandığında derinin kızarıklık ve ödem olarak verdiği cevap kişinin daha önce allerjenle karşılaştığını ve duyarlandığını gösterir (Saraçlar

ve Kuyucu, 1997). Pozitif deri testi dermal mast hücreleri üzerinde spesifik Ig E'nin varlığını gösterir. Allerjik hastalıklarda iki tip deri reaksiyonu gözlenebilir. Tip-I (ani) reaksiyon 5-20 dakika içinde antijenle karşılaşması ve ödem ve kızarıklık oluşumunu içerir. Tip-III reaksiyonu (Arthus reaksiyonu) deri testinden 4-8 saat içinde ortaya çıkan katılaşmadır. Reaksiyon 24 saat sonra sakinleşir fakat ara sıra gecikmiş bir reaksiyon 24 saat veya daha fazla sürebilir. Ani gelişen şişlik (ödem) oluşumunun çapı 4 mm'den büyükse birey antijene duyarlı olarak değerlendirilir (Beaumont ve ark, 1985a; Horner ve ark, 1995).

1.7. Araştırma Bölgesinin (ADANA) Genel Özellikleri

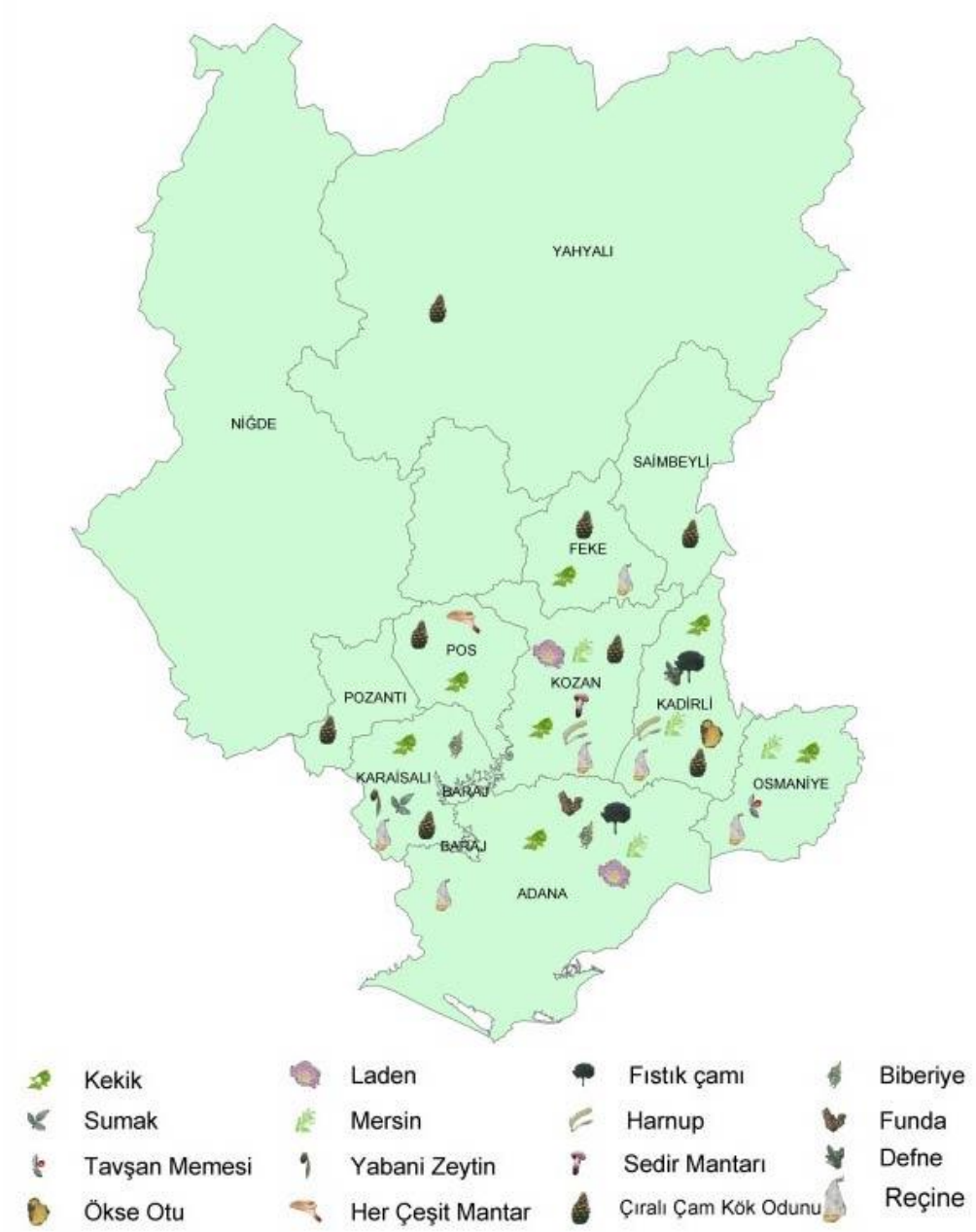
1.7.1. İklim

Adana, Akdeniz iklim özelliklerini taşır. Yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlıdır. Bölgede meydana gelen yağışlar, genellikle yamaç yağışları ve gezici hava kütlelerinin karşılaşması ile oluşur. Ortalama yağış miktarı 625 mm dir. Yılın ortalama 74 günü yağışlı geçer. Yağışlar %51 kışın, %26 ilkbaharda, %18 sonbaharda, %5 yazın düşer. Yazın havanın nemle yüklü olmasına karşılık, bazı yıllarda hiç yağış düşmediği görülür. Yazın bir alçak basınç merkezi olan Çukurova'ya denizden ve Toroslar'dan hava akımı olur. Böylece dinamik nedenli bir yüksek basınç merkezi oluşur. Bir taraftan denizden gelen nemli hava, diğer taraftan barajlar ve ovanın sulanması nedeniyle nem artar. İklimin ve enlemin etkisiyle ısınan hava, birikim nedeniyle ağırlaştığı için yükselemez ve doyma noktasına ulaşamaz. Böylece yazın nem yüklü sıcak bir hava görülür. Ortalama nisbi nem % 66 olmakla beraber, yazın %90'ın üzerine çıkar. 37 yıllık ortalama sıcaklık 18.7 °C'dir. En soğuk ay Ocak, en sıcak ay Ağustos'tur. Ocak ayı ortalaması 9 °C, Ağustos ayı ortalaması 28 °C'dir. Ovanın sıcak olmasına karşılık, ilin topraklarında yükselti ve yüzey şekillerine göre iklim şartları çok değişir. Yağışlarda da değişme görülür. Dağlık kesimde yağışlar doğal olarak fazladır (Feke'de 930.5 mm, Saimbeyli'de 805 mm) Ovada ender olarak görülen kar, dağlarda erken başlar ve bazen aylarca kalır.

Adana'da yılın 195.6 günü yaz günüdür. Bu günlerin 134.4'ü tropik gün olarak belirlenmiştir (http://adana.cukurova.edu.tr/cografya.asp-).

1.7.2. Bitki Örtüsü

Adana çevresindeki bitki örtüsü, Akdeniz iklim özelliklerini taşır. 700-800 m'ye kadar bodur ağaçlardan oluşan makiler görülür. Ancak, özellikle yerleşim ve tarım alanlarının yer aldığı alçak düzlüklerde, doğal bitki örtüsü insan eliyle büyük tahribe uğramış, çoğu yerde bütünüyle ortadan kaldırılmıştır. Daha önceleri bu yerlerin doğal bitki örtüsünü, dayanıklı kızılçam ve bazı meşe ormanları oluştururken, bütün Akdeniz bölgesinde geniş yayılma gösteren maki topluluğu, ormanların yok edilmesi sonucu ortaya çıkmıştır. Ormanların ortadan kaldırılmadıkları yerlerde, hemen kıyı gerisinde başlayan ve 800 m'ye çıkan maki toplulukları içinde rastlanan küçük kızılçam orman kalıntıları, bu durumun kanıtıdır. 800 m'den başlayan ormanlar, daha alçak düzeylerde yayvan yapraklı ağaçlardan (çoğunlukla meşe), daha yükseklerde ise iğne yapraklı ağaçlardan (sedir) oluşur. Yaz mevsiminin kuraklığı ve uzunluğu bitki örtüsündeki çeşitliliği azaltır. 2800 m'den sonra yavaş yavaş seyrelen sedir toplulukları, yerlerini Alp, Alp altı ve Alp tipi çayırlara bırakır (http://adana.cukurova.edu.tr/cografya.asp).



Şekil 1.5. Adana'nın bitki örtüsü (web.ogm.gov.tr)

1.7.3. Biyoiklimsel Sentez

Araştırma alanının doğal bitki örtüsü ve vejetasyonunun yapısı bölgenin "Az Yağışlı Yumuşak Akdeniz İkliminin" etkisi altında olduğunu göstermektedir. Akdeniz iklimi fotoperiyodizmi hem günlük hem de mevsimlik olan, yağışları soğuk

ve nispeten soğuk mevsimlere toplanmış, kurak mevsimi yaz olan ve bu yaz kuraklığı maksimum bir yaz sıcaklığıyla uyuşan tropikal dışı iklimdir.

Vejetasyon açısından bu iklimin en göze çarpan özelliği az çok belirgin fakat daima mevcut olan bir kurak devrenin bulunması ve bu devrede yüksek sıcaklıkla beraber görülen çok az miktardaki yaz yağışıdır. Akdeniz iklimi aynı zamanda yağışlı mevsimde seyrek fakat sağnak şeklinde düşen yağmurla karakterize edilir. Ayrıca Akdeniz iklimleri karşılaştırıldığı zaman aylık ve yıllık yağış miktarlarında bir yıldan diğer yıla düzensizlikler görülür. Yağışlardaki bu düzensizlik Akdeniz ikliminin diğer bir özelliğidir.

Akdeniz iklimleri üzerinde çalışan Akman, Daget ve Emberger gibi araştırıcılar, çok geniş bir alana hitap eden Akdeniz ikliminin kıyı kesimlerden iç kısımlara doğru gidildikçe farklılaşmasını göz önüne alarak bu iklim tipini birçok alt biyoiklim katlarına ayırmışlardır.

Bölgenin iklimini belirleyebilmek için Adana meteoroloji istasyonuna ait veriler Akman ve Daget (1971)'in çalışmaları göz önüne alınarak değerlendirilmiştir. Veriler Çizelge 4,1'de özetlenmiştir. Bölgede yağış rejimi K.I.S.Y olup Doğu Akdeniz Yağış Rejimi 1.Tipini karakterize etmektedir. Ombro-Termik (yağış-sıcaklık) diyagramından da görüleceği gibi (Şekil 4.2.) Mayıs-Ekim ayları arasında belirgin bir kuraklık görülmektedir

Kurak devrenin tespiti, Gaussen metoduna göre yapılmış olup kurak aylarda yağış miktarı sıcaklığın iki katına eşit ya da daha düşüktür ($P<2t$).

Emberger kuraklık indisi ($S=PE/M$) 0,8 olduğunda o istasyonun Akdeniz ikliminin etkisi altında olduğunu göstermektedir. Bilindiği gibi S değerleri 5'ten küçük olduğunda iklim Akdenizli, 5 ile 7 arasında sub-Akdenizli ve 7'den büyük olduğunda Akdenizli değildir.

Emberger yağış-sıcaklık emsali (Q) ekolojik olmasına rağmen, en soğuk ayın minimum sıcaklık ortalaması (m) ile birlikte kullanıldığında ekolojik bir önem arz eder. Bu iki değer birlikte göz önüne alınarak Emberger iklim diyagramına uygulandığında, bölgenin ***"Az Yağışlı Yumuşak Akdeniz İkliminin***" etkisi altında olduğu söylenebilir (Akman, 1999).

1.8. Protein İzolasyonu

Doğadaki en önemli makromolekül gruplarından biri proteinlerdir. Hücrede pek çok işlevi olan proteinler aynı zamanda antijenik özellikleri nedeni ile önemli allerjenlerdendir. Bir veya daha fazla sayıda polipeptid zincirinden meydana gelen proteinler, doğada genellikle diğer moleküllerle beraber bir molekül havuzunda ve çoğunlukla da bu moleküllerle yapısal ve işlevsel bir birliktelik içinde bulunurlar. Proteinlerin çeşitli organizmalardan izolasyonu ve saflaştırılması amacıyla pek çok fiziksel, kimyasal ve mekanik yöntemler kullanılmaktadır. Çeşitli tipte parçalayıcılar (homojenizatör, öğütücü), sonikatör, sıvı azot gibi ekipman ve materyaller ile protein izolasyonu yapılacak hücreler parçalanır. Mikroorganizmalarla yapılan çalışmalarda, kullanılacak organizmanın belli ve sabit koşullarda üretilmesi gerekmektedir. Algler, küf mantarları, mayalar ve bakteriler için özel üretim koşulları ve ekstraksiyon yöntemleri geliştirilmiştir. Mikroorganizmalarla çalışırken ilk aşama hücrelerin besi ortamından ayrılmasıdır. Hücrelerin ayrılması için soğutmalı santrifüjler veya 0.2-0.4 µm porlu filtreler (milipore) kullanılabilir. Çöktürme yöntemiyle besiyerinden ayrılan hücreler izotonik bir çözelti (%0.9 NaCl, pH: 7.0-7.2) ile birkaç kez yıkanarak besiyeri kalıntıları tamamen uzaklaştırılır. Hücrelerin mekanik parçalanmasını (homojenizatör, cam boncuklar) takiben sıvı azot ile dondurarak ezme ve mekanik parçalanmaya dirençli hücre kalıntılarının ultrasonikasyon ile homojenizasyonu mümkündür. Homojenizasyondan sonra, hücre kalıntıları santrifüjleme ile kolaylıkla çöker. Elde edilen homojenat distile suya veya herhangi bir tampona karşı dializ yapılarak küçük moleküller ve kirleticiler uzaklaştırılır. Elde edilen total hücre proteinleri uzun süre saklanmak istenirse liyofilize edilerek +4 °C'de saklanabilir. Liyofilize edilen protein örnekleri proteazların etkisinden ve mikrobiyal kontaminasyonlardan korunmuş olur (Temizkan ve Arda, 2008).

1.9. Protein Konsantrasyonunun Belirlenmesi

Biyolojik bir materyalden izole edilen protein çözeltisindeki toplam protein miktarının belirlenmesi, ayırma ve saflaştırma işlemlerinin seçiminde ve belli

aşamalarda protein veriminin ve saflığının kontrolünde önemli bir yer tutar. Protein derişiminin belirlenmesi için doğrudan veya dolaylı birçok yöntem geliştirilmiştir. Bunlar arasında, azot miktarının belirlenmesine dayalı ve dolaylı bir yöntem olan Kjeldahl yöntemi ile kızılötesi spektrofotometri, türbidimetri, fluorimetri, refraktometri ve polarografi gibi doğrudan yöntemler sayılabilir. Primer yapısı bilinen bir proteinin aminoasit analizi yardımıyla da miktar tayinini yapmak olasıdır. Ancak triptofan, sistin ve sistein gibi asidik hidrolize çok duyarlı bazı amino asitlere ait veriler güvenilir değildir. Ayrıca glutamin ve asparagin, hidrolizden sonra asit forma dönüştüklerinden bunlarla ilgili hatalı sonuçlar alınabilir.

Son yıllarda yararlanılan teknikler, protein çözeltisinin UV absorbsiyonunun ölçülmesi veya bir belirteç ile reaksiyonu sonucu oluşan renkli bir bileşiğin (kromofor) görünür alanda spektral olarak belirlenmesi temeline dayanır. Protein miktarının belirlenmesinde yaygın kullanılan metodlar;

a-A_{280}/A_{260} Oranı (Warburg-Christian Yöntemi)

b-Biüret Yöntemi

c-Boya-Bağlama (Bradford) Yöntemi ve

d-Lowry Yöntemidir.

Lowry yöntemi, protein konsantrasyonunun saptanmasında birçok araştırma laboratuarında güvenilir bir şekilde yaygın kullanılan metoddur (Temizkan ve Arda, 2008).

1.10. Allerjenler

İmmünolojik bir mekanizma aracılığı ile (Tip I IgE) hipersensitivite reaksiyonuna neden olan antijenlere ALLERJEN denir. Allerjenin immün duyarlanmaya neden olan bölgesine epitop veya antijenik determinant denir. Büyük moleküller daha fazla epitop içerdiklerinden daha allerjeniktir. Allerjenler protein veya glikoprotein yapıda olup, 5-50 kDa molekül ağırlığındadırlar. 5 kDa immün sistemi uyarabilecek en düşük molekül ağırlığı, 50 kDa epitelden geçebilecek en yüksek molekül ağırlığını ifade eder. Bir allerjen ekstraktının içinde çok sayıda antijen bulunur. Hastaların %50'inden fazlasında duyarlanmaya neden olan

allerjenlere majör allerjenler denir. Bir allerjen ekstratının içinde 1 ile 4 arasında majör allerjen bulunur. Az sayıda hastada duyarlanmaya neden olan Allerjenlere ise minör allerjen denir. Allerjene maruz kalma konakçının allerjik duyarlanmasında çok önemlidir ve hem çocuklarda hem de erişkinlerde astmatik semptomların en sık tetikleyicisidir. Pek çok inhale allerjen astım semptomlarını provoke etmesine rağmen ev tozu akarları, hamamböceği, *Alternaria, Cladosporium* ve muhtemelen kedi allerjeni gibi ev içi allerjenleri astım patogenezinde önemli rol oynar.

Mantar sporlarının bir kısmı allerjenik özellik taşır. Mantar sporları 3-10 µm çapında olduğu için alt solunum yollarına kadar ulaşabilirler. Dünya üzerinde 1 milyon'dan fazla mantar türü vardır. Ancak ortalama 100 adet mantar türü solunum sistemi allerjisine neden olurlar. Solunum sistemi allerjisi bulunan hastaların çoğunun semptomları nemli ve yağışlı havalarda artar. İnhalen mantar allerjenleri iç ortam ve dış ortam mantarları olarak iki grupta incelenir. En önemli dış ortam mantarları; *Alternaria* ve *Cladosporium*'dur. Esas olarak ilkbahardan-sonbaharın sonlarına kadar ürerler ve ilk sert ayaz görüldüğünde büyük ölçüde azalırlar. Dış ortamdaki mantar sporları yıl boyu atmosferde bulunmakla birlikte tıpkı polenler gibi bazı dönemlerde miktar olarak artış gösterirler. Her mantarın daha bol ürediği bir mevsim vardır. Ancak genel olarak yaz ve sonbahar aylarında daha çok ürerler.

Mantarların ne derece allerjik olduğunu atmosferdeki miktarı değil, allerjik deri testi reaktivitesi belirler. Mantarlar akarların besin kaynaklarından olduğu için, bunların azaltılması akar allerjisi olanların da işine yarayacaktır.

İnhalen mantar allerjenlerinin allerjik hastalıkların gelişimine neden olmaktadırlar. Astım ve rinit gibi allerjik hastalıklarda sorumlu allerjen olabilen önemli mantarlar; *Alternaria*, *Cladosporium*, *Penicillum* ve *Aspergillus*'dur. Özellikle dış ortam mantarlarının astımda önemli allerjenler olduğu gösterilmiştir. Bugüne kadar mantarların allerjik hastalık gelişimindeki rolleri diğer allerjenlerin gölgesinde kalmıştır. Sayıları giderek artan çalışmalarda iç ortam ve dış ortam mantarlarının allerjik hastalıklarda önemli oldukları belirtilmektedir. Bu durum çocukların sigara dumanına ve hava kirliliğine maruz kalmaları ile benzerdir. Mantar sporlarının atmosferde yoğun olarak bulunmasına karşın, astımlı olgularda akar ve polen duyarlılığı kadar sık görülmemesinin nedenleri

-Mantarların daha düşük allerjeniteye sahip olması

-Deri testlerinde kullanılan allerjen ekstraktların henüz yeterli miktarda standardize edilmemelerine

-Atmosferde mantar sporları için, örnek alınımında teknik ya da cihaz yetersizliğine bağlı olabilir.

Yapılan çalışmalarda mantar duyarlılığı özellikle de *Alternaria* allerjisi olan astımlı vakalarda hastalık şiddetinin daha ağır olduğu gözlenmiştir. Ayrıca *Alternaria* spor sayıları ile astımlı hastaların yoğun bakımda yatış süreleri arasında bir pozitif korelasyon gözlenmiştir.

Alternaria'nın pik yaptığı dönem boyunca solunum yetmezliğinden ölümler gerçekleşmiştir. *Alternaria* spor sayıları ile yoğun bakımda yatış süreleri arasında bir korelasyon vardır. Sonuç olarak *Alternaria* duyarlaşması ağır astım ve ölümcül astım için majör bir risk faktörü olarak tanımlanmıştır (Kılıç, 2008).

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Harwey (1967), 1960-1964 tarihleri arasında, İngiltere'nin Cardiff şehrinde outdoor (ev dışı) *Cladosporium* spor konsantrasyonunu, besi yerinde üreterek ve burkard spor tutma ekipmanı ile saptamıştır. Araştırma sonuçlarına göre; kırsal kesimde %42, şehir merkezinde %25.5 oranında *Cladosporium* sporu saptamıştır.

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.

Kumar (1982), Hindistan'daki *Pinus* ormanında 2 yıl boyunca yaptığı çalışmada 52 farklı mantar sporu tespit etmiştir. Bunlardan dominant olanları *Alternaria, Cladosporium, Aspergillus* ve *Curvullaria* sporlarıdır.

Rubulis (1983), İsveç'in Stockholm ve Eskilstuna şehirlerinin 1979-1982 yılları arasındaki spor takvimini çıkarmıştır. *Cladosporium* ve *Alternaria* sporlarının 1 m^3 havadaki değişimlerini grafikle göstermiştir.

Gaur ve Kala (1984), Himalaya Dağları'nda (denizden yüksekliği 3600 m) 11 mantar türünün sporuna rastlamışlardır. Bunlar arasında en fazla %28,7 oranında birinci sırada *Cladosporium* ve üçüncü sırada %2.8 oranında *Alternaria* sporlarının olduğunu bildirmişlerdir.

Lyon ve ark (1984), 1977-1978 yılları arasında 1.5, 9 ve 30m yüksekliğe yerleştirdikleri volumetrik spor tutma aletinin yüksekliği ile spor konsantrasyonu arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Nemli havalarda 1,5 m yükseklikteki volümetrik spor aletinde daha çok *Cladosporium* ve *Alternaria* sporları yakalanmıştır. 9 ve 30m yüksekliklerdeki spor konsantrasyonların da kayda değer bir farklılık saptanmamıştır. Aynı çalışmada, 1976 ve1978 yılları arasında atmosferdeki spor konsantrasyonlarının değişimi üzerine meteorolojik faktörlerin etkisi araştırılmış ve *Cladosporium* ve *Alternaria*'nın bulunduğu Deuteromycetes'lerin sporlarının konsantrasyonunda rüzgâr hızının, Ascomycetes'ler de nem ve minimum rüzgâr hızının, Basidiomycetes'ler de yağışın etkili olduğu belirlenmiştir.

Cooperman ve ark (1986), dış atmosferdeki mantar spor sayısının sıcaklık değişimine bağlı olarak arttığını belirtmişlerdir.

Royes ve ark (1987), Jamaika'da yaptığı araştırma sonucunda *Cladosporium* sporları atmosferde dominant bulunduğunu bildirmişlerdir. Petri gravitasyonel metodu ile yaptıkları araştırmada ise *Cladosporium* ve *Alternaria* tüm mevsimlerde dominant bulunmuştur. Bu mantar türlerinin spor konsantrasyonunda, yağış, rüzgar hızı ve yönü, nem ve sıcaklık etkili bulunmuştur.

Misra (1992), Hindistan'da allerjik reaksiyonlara sebep olduğu düşünülen yaklaşık 40 mantar türünü patates dekstroz agarda (PDA) üretmişler ve farklı aylardaki mantar konsantrasyonu değişimlerini de incelemişlerdir. Araştırma sonucunda *Alternaria* %17 ve *Cladosporium* %19 düzeyinde bulunmuştur. Ayrıca 1993-1994 yıllarında yapılan diğer bir çalışmada 4 *Alternaria* ve 4 *Cladosporium* türünün konsantrasyonlarının mevsimsel değişmelerini saptamıştır.

Srivastava ve Wadhwani (1992), Lueknow'da Burkard spor tutma aleti ile Ekim-1982 ve Aralık-1984 döneminde atmosferdeki allerjen sporları toplamışlar, konsantrasyonlarını ve türlerini saptamışlardır. Çalışma sonucuna göre *Alternaria* (%15.57) en yüksek orana sahip iken bunu *Cladosporium* (%10.02), *Fusarium* (%8.17) ve *Curvularia* (%7.35) sporları izlemiştir.

Çolakoğlu (1994), İstanbul'da dış atmosferde Hirst spor tutma aleti kullanarak 20 çeşit mantar sporu saptamıştır.

Dames ve Cadman (1994), Güney Afrika'da Hint okyanusu kıyısındaki Durban şehrinin atmosferik fungal sporlarını 1989-1991 yılları arasında burkard cihazı ile toplayarak yaygın mantarları saptamışlardır. Çalışmaya göre; yıl boyunca atmosferde pek çok fungal sporlara, en yoğun olarak *Cladosporium'*a rastlamışlardır.

Strachan (1994), Londra'da St. George's Hastanesinin Halk Sağlığı bölümünde 1993-1994 yıllarında iç ortam şartlarının çocuklardaki astım ile bağlantısını araştırmıştır. Hava kaynaklı mantarlardan özellikle *Alternaria* spor konsantrasyonunun çocuklardaki astım ataklarında önemli olduğunu bildirmiştir.

Kauffman (1995), Amsterdam'da 1995 yılında astımda klinik önemi olan mantarlardan *Alternaria* ve *Cladosporium'un* konsantrasyonunu ve bunun astım ile bağlantısını araştırmıştır. Mantar sporlarının astımda etkili oldukları bildirilmiştir.

Benzer çalışmalar 1995'te Tayvan'da Cou, İtalya'da Cosentino, Almanya'da Niggemann tarafından yapılmış ve astım ile havadaki *Alternaria* ve *Cladosporium* konsantrasyonu arasındaki ilişkiyi göstermişlerdir.

Calderon ve ark (1997), Meksiko City'de iki farklı istasyonda Burkard spor tutma cihazı kullanarak yaptıkları çalışmada yaygın olarak *Cladosporium* ve *Alternaria* sporlarına rastlamışlardır. Spor konsantrasyonu, düşük sıcaklık, nispi nem ve rüzgâr hızının yüksek olduğunda artmıştır.

Herrero ve Zaldivar (1997), İspanya'nın Palencia şehrinde 1990-1992 yılları yaptıkları çalışmada *Alternaria* ve *Cladosporium* sporlarının atmosferdeki günlük konsantrasyonlarını belirlemişlerdir. Araştırmada, teşhis edilen sporların % 55'inin *Cladosporium'*a, % 45'inin ise *Alternaria*'ya ait olduğu belirtilmiştir. Ayrıca bu sporların en yoğun olarak yaz aylarında görüldüğü belirlenmiştir.

Marshall (1997), Antartika'da dış ortamdaki mantar spor konsantrasyonunun dünyanın diğer bölgelerine oranla daha az olduğunu, *Chlamydospor* sporlarının dominant, *Cladosporium'un* ise bunu takip eden ikinci sıradaki mantar cinsi olduğunu, kış aylarında *Chlamydospor* sporlarının, sıcaklığın arttığı yaz aylarında (Temmuz-Ağustos) ise *Cladosporium*'un dominant cins olduğunu bildirmiştir.

Hasnain (1998), Suudi Arabistan'daki potansiyel allerjik ajanlar olan *Alternaria* sporlarını Riyad, Jeddah ve Al-Khabar gibi farklı şehirlerin atmosferlerinden toplayarak incelemiş ve bu şehirlerde %21.6 oranında *Alternaria* sporlarına karşı duyarlılık (allerji) saptamıştır.

Kartz ve ark (1999), İsrail'de atopik bireylerdeki *Aspergillus, Penicillium, Alternaria* ve *Cladosprium* sporlarına karşı duyarlılığı araştırmış ve %23.4 *Alternaria ,* %26.2 *Cladosporium'a* duyarlılık saptanmıştır.

Ren-Ping (1999), Amerika'nın kuzey doğusunda iç ve dış ortam mantar prevalansının karşılaştırılması için yaptığı araştırmada, meteorolojik faktörlerin spor konsantrasyonunu hem iç hem dış ortamda etkilediğini, özellikle sıcaklığın *Alternaria* üzerinde etkin bir faktör olduğunu göstermiştir.

Pınar ve ark (2000), 1998-1999 dönemine ait Ankara'da dış ortamda *Alternaria* sporlarının konsantrasyonu ve bu konsantrasyona etki eden meteorolojik

faktörlerin etkisini araştırmışlardır. İklimsel parametrelerin spor konsantrasyonunu etkilediğini belirtmişlerdir.

Al-Suwaini ve ark (2001), Riyad'ta hava kaynaklı mantarları izole etmişler ve bunların ekstraktlarının allerjenik yanıtlarını araştırmışlardır. Hastaların %13'ünde hazırladıkları mantar ekstraktlarına pozitif cevap (duyarlılık) görülmüştür.

Ayvaz (2001), Trabzon'da dış atmosferdeki *Cladosporium* ve *Alternaria* sporlarının yıllık dağılımını tespit etmiştir. Bu araştırmada, *Cladosporium* sporlarının, atmosferde *Alternaria* sporlarından daha fazla bulunduğunu belirtmiştir.

Bıçakçı ve ark (2001), 1998 yılı boyunca Mustafakemalpaşa ilçesi (Bursa) atmosferinde yaptıkları çalışmada, allerjen spor üreten funguslardan *Alternaria* ve *Cladosporium*'un cm^2'ye düşen spor miktarını saptamışlar ve yıllık seyrini belirlemişlerdir.

Giner ve ark (2001), 1993-1998 yılları arasında, İspanya'nın Murcia şehrinde yaptıkları 6 yıllık bir araştırmada *Alternaria* sporlarının yıllık, mevsimsel ve saatlik dağılımını araştırmışlardır. *Alternaria* spor konsantrasyonu ile meterolojik faktörler arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Araştırmada Murcia atmosferinde, *Alternaria* sporları Mart ayından Ekim ayına kadar olan dönemde en yoğun olmak üzere tüm yıl boyunca teşhis edilmiştir. Gün içerisinde ise *Alternaria* sporlarının en yoğun görüldüğü zamanın 13.00-21.00 saatleri arası olduğu belirlenmiştir. Araştırıcılar *Poaceae* ve *Chenopodiaceae* familyalarında bulunan taksonların, *Alternaria* sporlarına konaklık yaptığını düşünerek bu familyalara ait taksonların polen konsantrasyonu ile *Alternaria* sporlarının konsantrasyonları arasındaki bağlantıyı da ortaya koymuşlardır.

Tatlıdil ve ark (2001), 1996 yılında Burdur'da dış atmosferden mantar izolasyonu yapmışlar ve tüm aylarda *Cladosporium* ve *Alternaria* sporlarının yoğun olduğunu bildirmişlerdir.

Aira ve ark (2002), Havana (Küba) şehrinde iç ve dış ortam mantarlarını Burkard spor tutma aleti kullanarak tespit etmişlerdir. Yaklaşık 19 spor tipine rastlamışlardır ve bunlar içinde dominant olarak *Aspergillus, Cladosporium* ve *Alternaria*'yı bulmuşlardır.

Al-Subai (2002), 1997-1998 yılları arasında Katar'ın başkenti Doha atmosferinden mantar sporlarını toplamışlar ve toplam spor miktarının %40,1'inin *Cladosporium*'a ve %21'inin *Alternaria* 'ya ait olduğunu belirtmiştir. Diğer sporların ise *Ulocladium, Preuss* ve *Penicillium* L. gibi taksonlara ait olduğunu açıklamıştır.

Asan ve ark (2002), Edirne'de dış ortamda bulunan hava kaynaklı mantarları araştırmışlardır. Edirne'de 6 farklı istasyon belirlemişler ve buralardaki hava kaynaklı mantarların izolasyonunu ve identifikasyonunu yapmışlardır. Bu çalışmada bir yılda 216 petri kutusunda 2481 mantar kolonisi saymışlar ve 11 genusa ait 37 mantar türü izole etmişlerdir. *Aspergillus* ve *Penicillium* cinslerine ait 5 tür, Türkiye'de yeni kayıtlara eklenmiştir.

Zureik ve ark (2002), astımın şiddeti ile hava kaynaklı mantarlar arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. 20-44 yaş arasındaki 1132 yetişkin astım hastasına skin prick test uygulamışlardır. Çalışmalarının sonunda mantarlara hassasiyetin frekansı, astım şiddetinin artışıyla anlamlı bir şekilde artmıştır.

Chakraborty ve ark (2003), Greater Calcutta'nın banliyösünde bir zirai çiftlikte 5 yıl süren bir çalışma yapmışlardır. Örnekleme bir pirinç tarlasının merkezine, yerden 0,5 metre yüksekliğe konulan Burkard spor tutma aleti kullanılarak yapılmıştır. Mikoskobik olarak 26 farklı mantar sporu tespit edilmiştir, en fazla bulunan *Basidiosporlar*, bunu *Cladosporium, Periconia, Nigrospora, Aspergillus* grubu ve Ascosporlar takip etmiştir.

Li ve Kuo (2003), Taiwan'da (bağıl nem yüzde 70'den yüksek, sıcaklık ortalaması 20-30°C ortam koşulları mantarların gelişimi için çok uygun) mantarların prevelansı ile direk yada indirek olarak solunum yolu hastalık belirtilerinin ilişkilendirilmesi amacıyla, iç ortam ve dış ortamdaki hava kaynaklı mantar türlerini saptamışlar ve her iki ortamda en yoğun bulunan mantarların *Aspergillus, Penicillium* ve *Cladosporium* olduğunu bildirmişlerdir.

Medrela-Kuder (2003), Cracow' da bir konferans salonunda, kültürü yapılabilen mantarların mevsimsel çeşitliliğini ortaya çıkarabilmek için iç ve dış ortamdan hava örneklemeleri yapmışlar ve her iki ortamda da en baskın genusun *Cladosporium* olduğunu, maksimum konsantrasyona yaz ayında ulaşıldığını bildirmişlerdir.

Asan ve ark (2004), bu çalışmada Eskişehir kent içinde belirlenmiş 3 farklı bölgenin hava kaynaklı mantarlarının izolasyonu ve identifikasyonunu çalışmışlardır. Rose–Bengal Streptomycine Agar kullanılarak petri kutuları 15 dak. havaya maruz bırakılmış ve sonra inkübasyon yapılmış, birkaç koloni gelişince de sayılmıştır. Mantarlar için örnekleme prosedürü Mart ve Kasım 2001 tarihleri arasında haftalık olarak 35 kez yapılmıştır. Dokuz ayda toplam 2518 mantar ve 465 Actinomycetes kolonisi 420 petri kutusunda sayılmıştır. Toplam 12 cins ve bunlardan 20 tür izole edilmiştir. *Alternaria* en baskın cins olarak belirlenmiş ve arkasından sırayla *Penicillum, Cladosporium* ve *Scopuloriopsis* gelmiştir.

Çeter (2004), Ankara'da dış ortamda bulunan fungus sporlarını ve bunların meteorolojik faktörlerle değişimini araştırmış ve 35 fungus taksonuna ait sporları tanımlamıştır. Haftalık, aylık ve yıllık atmosferik spor konsantrasyonlarını tespit etmiş ve bu konsantrasyona meteorolojik faktörlerin etkisini saptayarak Ankara ilinin spor takvimini çıkarmıştır.

Newhouse ve Levetin (2004), havadaki fungal sporlar ve polen konsantrasyonları, meterolojik veriler ve çevre kirliliği ile astım, rinit arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. 1 Eylül-31 Ocak 2000 tarihleri arsındaki çalışmaya Tulsa halkından 24 hasta katılmıştır. Bunların günlük semptom hikayeleri sabah akşam Peak Expiratory Flow Rates (PEFR) ölçümleri yapılmıştır. Hava örnekleri volumetrik spor tuzağı kullanılarak toplanmıştır. Çalışma sonucunda en baskın spor tipleri *Cladosporium*, Ascosporlar ve Basidiosporlar bulunmuştur.

Bakırtaş ve ark (2005), tekrarlayan solunum şikayeti olan beş yaşından küçük çocuklarda aeroallerjen duyarlanmasını değerlendirmişlerdir. Mayıs 2003-2005 tarihleri arasında Gazi Üniversitesi Çocuk Allerji ve Astım Polikliniğine 5 yaşından küçük 2680 hasta başvurmuş, bunların 1480'inde tekrarlayan solunum şikayetleri saptanmıştır. Solunum sistemi hastalığı olan 5 yaşın alındaki çocukların yaklaşık üçte birinde aeroallerjen duyarlılığı bulunmuş, dörtte üçü astım tanısı almıştır, en sık ev tozu akarlarına karşı duyarlılık saptanmış, *Alternaria* duyarlılığının astım için önemli olduğu görülmüştür.

Bayrak ve ark (2005), solunumsal allerjik hastalığı olan hastalarda deri prick testi mantar duyarlılığı sıklığını araştırmışlardır. Tek tek duyarlılıklara bakıldığında

sırasıyla *Candida* %6.9, *Alternaria* %4.9, *Aspergillus* %3.4, *Penicillum* %2.9, *Cladosporium* %2.7 duyarlılığı saptanmıştır.

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.

Erdem ve ark (2005), İzmir'de atmosferik küf mantarı yoğunluğu ve klinik etkileri üzerine araştırma yapmışlardır. Bu amaçla İzmir'de okulların dış ortamlarından bir yıl süre ile küf mantarı örnekleri toplanmıştır. Araştırma sonucunda İzmir atmosferinde en yoğun bulunan küf mantarı sırasıyla; *Penicillium, Aspergillus, Cladosporim* ve *Alternaria* olarak saptanmıştır.

Kızılpınar (2005), 2003-2004 yılları boyunca Çamkoru (Çamlıdere-Ankara) atmosferinde bulunan *Cladosporium* ve *Alternaria* sporlarının yıllık dağılımını ve bu sporların meteorolojik faktörlerle gösterdikleri mevsimsel değişimleri tespit etmiştir.

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

Sarıca ve ark (2005), sonbahar mevsiminde iki örnekleme metodu kullanarak Edirne ilinin doğusunda hava ile taşınan mantar konsantrasyonlarının ölçümünü amaçlamış, gece ve gündüz saatlerindeki mantar konsantrasyonlarının değişiklik gösterdiğini kanıtlamış ve değerlendirilmişlerdir. Toplam 800 mantar kolonisi, bulunma sıklıkları belirlenerek, cins düzeyinde tanımlanmışlardır. En baskınları *Alternaria, Penicillium* ve *Trichoderma* olan 7 mantar cinsi teşhis edilmiştir.

Çeter ve ark (2006), Ocak 2004–Ocak 2005 tarihleri arasında 1 yıllık süreyle Adana atmosferinde yaptıkları çalışmada 34 taksona ait 197009 (spor/m^3) spor sayılmış, *Cladosporium* %54, *Alternaria* %24, *Epicoccum* 3% , *Exosporium* %3, 1-septalı askospor %3, *Drechslera* %3, *Periconia* %2, *Nigrospora* %2, *Ustilago*

%1.54, *Puccinia* %1.51, *Lestosphaeria* %0.9, *Curvalaria* %0.65, *Chaetomium* %0.5, *Stemphylium* %0.36, *Melanospora* %0.32, *Pleospora* %0.3, *Paraphaeosphaeria* %0.3, *Oidium* %0.29, *Coprinus* %0.29, *Agrocybe* %0.26, *Melanomma* %0.21, *Ascobolus* %0.19, *Pithomyces* %0.19, *Torula* %0.18, *Ganoderma* %0.18, *Xylaria* %0.17, *Didymella* %0.12, *Dictyosporium* %0.11, *Venturia* %0.1, *Fusarium* %0.09, *Tetracoccosporium* %0.07, *Boletus* %0.04, *Peronospora* %0.04, *Peronospora* %0.04 ve *Sporormiella* %0.004 sporlarına dominant olarak rastlamıştır. Spor konsantrasyonu ve dağılımına meteorolojik faktörlerin etkisi tartışılarak Spor Takvimi çıkarılmıştır.

Erkan ve ark (2006), Samsun ilinde yaptıkları çalışmada Lanzoni polen ve spor tuzağını kullanmış, atmosfer preperatlarının analizinde; 35 mantar taksonuna ait 639282 (spor/m^3) spor sayılmıştır. Atmosferde sırası ile *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.

Galante ve ark (2006), Venezulla'daki solunum yolları ile alakalı allerjik reaksiyonlarda mantarların etkisini araştırmışlardır. Bu araştırmada, mantarlara karşı kronik solunum allerjisi olduğu bilinen bölgedeki 10 hastada iç ortam ve dış ortam mantar seviyesini araştırmışlardır. Prick (mantara duyarlılık), RAST (spesifik IgE serum seviyesi) ve PAR (devamlı allerjik rinit) şiddeti ile çevredeki mantar ilişkisi ölçülmüştür. Yalnız PAR ve iç ortamdaki mantar miktarı arasındaki ilişki önemli bulunmuştur (P= 0.1648).

Boyacıoğlu ve ark (2007), İzmir'in 4 ilçesindeki hava kaynaklı mantar ve polen konsantrasyonlarındaki farklılıkları ortaya koymuş ve bu farklılıklara katkıda bulunan faktörler belirlenmiştir. Hava örnekleri Haziran 2003- Mayıs 2004 tarihleri arsında toplanıp mantar ve polen sayımları yapılmıştır. Bu sonuçların gösterdiğine göre Karşıyaka en yüksek mantar konsantrasyonuna sahipken, Buca ve Bornova'da en düşük mantar konsantrasyonu ölçülmüştür. Polen konsantrasyonu en yüksek konakta en düşük ise Bornova'da ölçülmüştür. Polen-fungus konsantrasyonları ile

sıcaklık-toz- nem- SO_2 arasında bir ilişki bulunmuş fakat bu istatistiksel olarak kayda değer bulunmamıştır.

Ökten ve ark (2007), Eylül-Kasım 2002 tarihleri arasında sabah ve akşam saatlerinde havayla taşınan fungusların değişimlerini tespit için ayda 3 kez olmak üzere 2 farklı metotla örnekleme yapmışlardır. Örnekler yer çekimine dayalı petri plak yöntemiyle ve volumetrik bir örnekleyici kullanarak alınmıştır. *Alternaria, Aspergillus, Cladosporium, Penicillum, Rhizopus, Scopuloriopsis, Trichoderma, Ulocladium* cinslerine ve *Dematiaceae* familyasına ait 9680 koloni gözlenmiştir.

Erkara ve ark (2008), Eskişehir atmosferinden 1 Ocak 2000-31 Aralık 2001 tarihleri arasında durham gravimetrik yöntem kullanarak *Cladosporium* ve *Alternaria*'nın günlük aylık ve yıllık değişimlerini saptamışlardır. Bu mantarlara ait 10231 spor tespit edilmiştir. Bu sporların 5103 tanesi 2000 yılında 5128 tanesi 2001 yılında sayılmıştır. Toplam spor konsantrasyonunun %63.09 *Cladosporium*, %36.91 Alternaria olarak tespit edilmiştir.

İnal ve ark (2008), dış ortamdaki mantar konsantrasyonunun mantar hassasiyeti olan çocuklarda günlük astım ve/veya rinit skorları ile ilişkisini ortaya koymuşlardır. Yalnızca mantara hassasiyeti olan astım ve/veya rinitli 19 çocuk seçilmiş ve bunların günlük semptomları ve PEF değerleri 2005 Şubat-2006 Ocak ayına kadar kaydedilmiştir. Buna ek olarak havadaki mantar spor konsantrasyonu 7 gün boyunca Burkard spor tutma aleti ile ölçülüp, meteorolojik verilerle karşılaştırılmıştır. Çalışma süresi boyunca toplam mantar sporu konsantrasyonu 352867 spor/m^3 olarak ölçülmüş. Dış ortamda en fazla %53 konsantrasyonla *Cladosporium,* %29 oranında *Alternaria* ve %3 oranında da 1 septalı *Ascospore* olarak belirlenmiştir.

O'Gorman ve Fuller (2008), İrlanda Dublin'de 2005 yılında allerjik ve patojenik mantar sporlarının havadaki spor konsantrasyonunu çalışmıştır. Hava örnekleri 4 istasyondan iki haftada bir alınmış ve meterolojik koşullarla ilişkilendirilmiştir.12 ay boyunca Dublinde total fungal konsantrasyon 30-6800 CFU/m^{-3} arasında değişmiştir. *Cladosporium, Penicillium, Aspergillus* ve *Alternaria* sporları Dublin atmosferinde sürekli bulunmuştur. *Cladosporium* konsantrasyonu yaz mevsiminde kayda değer bir şekilde artmış ve allerjik eşik seviyelerine ulaşmıştır,

Ağustos'ta 3200 CFU m^{-3}'in üzerinde bir değerle pik yapmıştır. *Alternaria* için konidia formu total çimlenebilir sporlar arasında %0.3 düzeyinde kalmış ve 50 CFU m^{-3} düzeyini asla geçmemiştir.

Abdel Hameed ve ark (2009), Mısır'da bir endüstri şehri olan Helwan'da Mart 2006-Şubat 2007 tarihleri arsında bir slit impactor örnek toplayıcı kullanarak hava kaynaklı bakteriyal ve fungal kompozisyonu çalışmışlardır. Bakteri konsantrasyonları genellikle fungal konsantrasyonlardan daha yüksek bulunmuştur. Mantar konsantrasyonları iş günlerinde hafta sonlarındaki konsantrasyon seviyesinden daha yüksek tespit edilmiştir. En yaygın olarak tespit edilen fungal genuslar *Aspergillus, Penicillium, Alternaria* ve *Cladosporium'*dur.

Grin-Gofron ve Rapiejko (2009), Polonya'da deniz seviyesinden yüksekliği 100-149 m arasında değişen 3 istasyondan (Szczecin, Olsztyn, Warszawa,) lanzoni volumetrik spor tutma tuzağı kullanarak *Cladosporium* ve *Alternaria* sporlarının konsantrasyonlarını saptamışlardır. *Cladosporium* tüm istasyonlarda fazla ölçülmüştür. En yüksek *Cladosporium* ve *Alternaria* miktarı tüm istasyonlarda temmuz ve ağustos ayında ölçülmüştür. Spor miktarı ile ortalama sıcaklık, yağış miktarı, hava basıncı ve bağıl nem arasında istatistiksel olarak belirgin bir korelasyon saptanmıştır.

Kızılpınar ve ark (2009), Ankara ve Konya ili atmosferlerindeki *Alternaria* ve *Cladosporium* spor miktarlarını karşılaştırmışlardır. Çalışılan dönem boyunca Ankara ili atmosferinde *Alternaria* ve *Cladosporium*'a ait toplam 74276 adet, Konya ili atmosferinde ise 37844 adet spor sayılmıştır.

Stepalska ve Wolek (2009), 1997-1999 tarihleri arasında Cracow, Polonya' da yapmış oldukları çalışmada kurak ve yağmurlu periyotlarda fungal sporların (*Cladosporium, Alternaria, Botrytis, Didymella, Ganoderma*) Burkard cihazı kullanarak günlük değişimlerini karşılaştırmayı amaçlamışlardır. Çalışma sonucunda kuru ve yağmurlu periyotta günlük *Botrytis, Cladosporium* spor konsantrasyonlarında kayda değer bir farklılık görmemişlerdir. *Didymell ve Ganoderma* spor konsantrasyonları ise 3 yıllık periyot göz önüne alındığında bir farlılık olmasına rağmen tek bir yıl göz önüne alındığında yağmurlu ve kurak periyotların spor konsantrasyonuna kayda değer bir etkisi bulunamamıştır. Yalnızca

3 yıllık süre zarfında 1997 yılında günlük *Alternaria* spor konsantrasyonu kurak ve yağışlı periyotta farklılık göstermiştir.

Suerdem ve Yıldırım (2009), Çanakkale ilindeki 5 farklı bölgede hava kaynaklı mantar florasının çeşitliliği ve bunların atmosferdeki aylık değişimlerini 1 Nisan 2000-31 Mart 2001 tarihleri arasında petri gravitasyonel metodu ile incelemişlerdir. 360 petri kabı kullanılarak mantarlar izole edilmiş ve toplam 4105 koloni sayılmıştır. İzole edilen bu kolonilerin %27.5'i *Cladosporium*, %18.5 ise *Alternaria* olarak tanımlanmıştır.

Şen ve Asan (2009), Tekirdağ şehrindeki 6 farklı evde ev içi ve dış ortamdaki mantarların yoğunluğunu ve aylık dağılımını Rose–Bengal Streptomycin agar kullanılarak saptamışlardır. Örnekler Mart 2001 ve Temmuz 2002 tarihleri arasında 12 aylık sürede 1 ay aralıklarla toplanmıştır. Sonuç olarak 12 genusa ait 42 tür tespit edilmiştir. Ev içinde (indoor) en yoğun genuslar *Penicillium* (%40.61) ve *Cladosporium* (%15.9) bulunmuşken, dış ortamda en fazla *Alternaria* (%20.62) ve *Penicillium* (%19.71) saptanmıştır.

Kılıç ve ark (2010), Adana ilinde Kasım 2006 ve Ekim 2007 tarihleri arasında *Alternaria* hassasiyeti olan astım ve/veya rinitli 25 çocuk seçmişler ve bu çocukların akciğer fonksiyon testleri, semptomlar ve medikasyon skorlarını dış ortamdaki *Alternaria* spor konsantrasyonları ile karşılaştırılmıştır. Ayrıca dış ortamdaki *Alternaria* spor konsantrasyonu ile meterolojik şartlar ve sporların mevsimsel değişimleri arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir ve spor konsantrasyonunun aylık ortalama sıcaklık ve basınç gibi meterolojik faktörlerden önemli ölçüde etkilendiğini saptamışlardır. Sporların yoğun olduğu Mayıs ve Eylül aylarında allerji hastalarında, solunum fonksiyonlarının bozulduğunu ve allerjik semptomlarda artış olabileceğini bildirmişlerdir.

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Materyal

3.1.1. Mantar Suşları

Bu çalışmada total hücre proteinlerinin ekstraksiyonu (mantar ekstraktları) amacıyla kullanılan mantar suşları (5 suş) Adana dış atmosferinden izole edilmiş (Ç.Ü. Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Mikrobiyoloji laboratuarı Kültür Koleksiyonu) ve tür düzeyinde tanılanmıştır[1].

1-*Cladosporium herbarum*

2-*Cladosporium oxysporum*

3-*Alternaria tenuissima*

4-*Alternaria pluriseptata*

5-*Alternaria alternata*

3.1.2. Kimyasallar

Besiyerleri, toluen, parafin, vazelin, fenol, safranin, gliserin, jelatin, folin-ciocalteu çözeltisi, BSA (Bovine Serum Albumin), standart mantar allerjenleri, sıvı azot, histamin gibi kimyasallar kullanılmıştır.

3.1.3. Kullanılan Besiyerleri

3.1.3.1. Potato Dextrose Agar (PDA) (Merck)

Mantar suşlarının üretilmesi ve stok kültürlerin hazırlanması/saklanması amacıyla kullanılmıştır (Ellis ve Ellis, 1997).

[1]: Tür düzeyinde tanılama Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü Öğretim Üyesi Yrd. Doç. Dr. Alev HALİKİ tarafından yapılmıştır.

Granül halindeki besi yeri (hazır besi yeri) karışımından 30 g tartılıp, 1 L distile suda çözündükten sonra, otoklavda steril edilmiştir (121ºC'de 15 dk). *pH: 5,6± 0,2.* Steril petri kutularına 20 mL miktarlarda dökülmüştür.

3.1.3.2. Czapek Dox (CZ)

Mantar suşlarının allerjen (total hücre proteini) hazırlama aşamasında üretilmesi için kullanılmıştır (Al-Suwani ve ark, 2001).

Bileşimi

Kimyasal Formül	Formül adı	g/L
$C_{12}H_{24}O_{12}$	Sukroz	30
$NaNO_3$	Sodyum Nitrat	3
$MgSO_4$	Magnezyum Sülfat	0.5
KCl	Potasyum Klorid	0.5
Fe_2SO_4	Demir 2 Sülfat	0.01
K_2HPO_4	di-Potasyum Hidrojen Fosfat	1

Yukarıdaki kimyasallar tartılıp, 1 L hacimli şişelerde mağnetik karıştırıcıda ısıtılarak maddelerin çözünmesi sağlanmış, besi yerinin pH'sı 7.3±0.2 ye ayarlandıktan sonra, otoklavda 121ºC'de 15 dakika steril edilmiştir.

3.1.3.3. Kanlı Agar

Mantar ekstraktlarının deri testinde kullanılmadan önce sterilite kontrollerinin yapılması amacıyla kullanılmıştır (Anonymous, 1978).

Bileşimi	g/L
Pepton	10
Et özütü	10
NaCl	5
Agar	15
Kan	80 mL

Besiyeri otoklavda steril edildikten sonra, 45-50 ºC'ye soğutulur ve yavaşça karıştırılarak %5-10 oranında defibrine kan ilave edilir.

3.1.4. Ekipmanlar

Burkard Spor Tutma Cihazı, sonikatör, liyofilizatör, filtrasyon ekipmanları, ışık mikroskobu (Olympus Cx 21) ve mikroskoba uyumlu fotoğraf makinası kullanılmıştır.

3.1.4.1. Burkard Spor Tutma Cihazının Özellikleri



Şekil 3.1. (burkard pollen/spore sampler) Burkard polen/spor tutucu

Burkard Spor Tutma Aleti; 24 saatte 14,4 m³ (bir saatte 0,6 m³, dakikada 10 litre) hava emme kapasitesine sahip, elektrikle çalışan bir alettir. Emilen hava, 14

mm eninde, 2 mm yüksekliğinde dikdörtgen şeklinde bir delikten aletin içine girmektedir. Bu deliğin önüne yerleştirilen disk dönerek bir saatte 2 mm, bir günde 48 mm yol kat ederek tam devrini bir haftada tamamlar. Diskin çevresi 336 mm, eni 20 mm'dir ve hareketi kurularak (saat yönünün tersine) sağlanmaktadır. Diskin üzerine yapıştırılan şeffaf banda fırça ile bir yapıştırıcı sürülür. Böylece bir hafta boyunca cihazın emdiği hava içindeki sporlar band (selo-teyp) üzerine yapışır (Asan, 1994; Asan ve ark, 2003; Aydoğdu ve ark, 2004).

3.2. Metod

Burkard Spor Tutma Cihazı Adana yerleşim merkezinde bulunan Belediye Binası çatısına yerleştirilmiştir. *Cladosporium* ve *Alternaria* sporları Burkard Spor Tutma Cihazında 12 ay süre (2006 yılı, 1 Ocak-31 Aralık) ile her gün toplanan lam preparatlarında ışık mikroskobu ile sayılmıştır.

3.2.1. Yapıştırıcının (Burkard Cihazı için) Hazırlanması (Hirst 1953)

Yapıştırıcı, 336 mm uzunluğundaki tekerleğin çevresine yerleştirilen bant üzerine sürülür.

Bileşimi

50 mL vazelin
6 g parafin (K.N. 54°C)
100 mL toluen (24 saat oda sıcaklığında tutulur)
0.5 g fenol

Vazelin ve parafin sıcak su banyosunda ısıtılır, sıvılaşan karışıma fenol eklenir. Daha sonra toluen eklenerek homojenize edilir. Karışım krem şekline döndüğünde kullanıma hazırdır.

3.2.2. Safraninli Gliserin-Jelatin Karışımının Hazırlanması

Lam lamel arası preparatların hazırlanmasında kullanılmıştır. 1 g jelatin çözünmesi için 6 mL su içinde 2 saat tutulur, üzerine 7 mL gliserin ilave edilerek 50 °C'lik sıcak su banyosunda 10-25 dakika süreyle karıştırılır. Karışıma dezenfektan olarak küçük bir timol kristali veya yoğun fenol çözeltisinden birkaç damla damlatılır. Karışım soğumadan cam pamuğundan süzülür. Soğuyan karışım katılaşır. Kullanılacağı zaman 50-60 °C 'lik sıcak su banyosunda eritilir. Bu karışım 48 mm uzunluğundaki bant parçasını lam üzerine yapıştırmak için kullanılır. Hazırlanan bu gliserin-jelatin içine sporları boyamak üzere 0.001 g safranin ilave edilerek safraninli gliserin jelatin hazırlanır.

3.2.3. Preparatların Mikroskobik İnceleme İçin Hazırlanması

Preparatlar hazırlanırken; bir haftalık devrini tamamlamış teyp cihazdan çıkarılır. Bir hafta boyunca emilen hava içindeki sporlar 19 mm enindeki teyp üzerinde 14 mm'lik bir şerit boyunca yapışır. 7 günde bir değişen bant her bir güne tekabül eden 48 mm boyunda, 7 eşit parçaya bölünür. Bunun için 336 mm uzunluğundaki bant 48 mm aralıklarla işaretlenmiş plastik blok üzerine konarak işaretli bölgelerde 7 eşit parçaya kesilir. Temiz bir lam üzerine gliserin-jelatin sürülür. Bir güne tekabül eden 48 mm boyundaki bant parçası gliserin-jelatin üzerine konur. Bant üzerine de eritilmiş safraninli gliserin-jelatin konarak üzerine 2,5-5 cm boyunda lamel kapatılır. Böylece sporların safraninle boyanması sağlanır. Preparatlar hazırlandıktan sonra lam kenarına yapıştırılan etiketin üzerine o günün tarihi yazılır.

Sporların nitelik analizi Olympus Cx 21 model mikroskopla 100x immersiyon objektifi ve 10x oküler kullanılarak yapılmıştır. Sporların sayımında 40x objektif kullanılmıştır. Preparatlara yapışmış olan sporların tamamı Barnet ve Hunter (1999), Simmons (1967) ve Ellis (1976)'nın tanılama kriterleri dikkate alınarak spor morfolojilerine göre yapılmıştır.

3.2.4. Preparatların Mikroskopta İncelenmesi

Preparatların üzerine yapıştırılan 48 mm'lik bant, boyuna olarak her biri 2 mm eninde 24 parçaya bölünür. 2 mm enindeki her bant 1 saat süreyle havaya maruz kalan bölgedir. Mikroskopta taranan bu bölge, 1 saat içinde havada bulunan spor sayısını vermektedir. Böylece bir güne ait preparat üzerinde 24 saatlik spor sayısı saptanmaktadır. Günlük sonuçlar tablolarla gösterilerek, toplam aylık değerler belirlenmiştir.

3.2.5. Mikroskop Faktörünün Hesaplanması

Mikroskop faktörü 24 saatte $1m^3$ havada yayılan spor sayısını hesaplamak için kullanılır. Teyp 12 eşit parçaya bölünür. Her bir bantın eni 4 mm'dir.

1. Analiz edilmiş alan (m^2)/ 24 saat
   Teyp eni (14mm) x Bant eni (4mm) x Bant sayısı (12):672/24=28m^2/ saat
2. Her saatte emilen total hava hacmi
3. Her saatte analiz edilen hava;
   3 x ½: 14,4 x 28 / 672=0,6 m^3
   Faktör=¼: 1/0,6=1,66~1,7

3.2.6. 1 m^3 Havadaki Spor Sayısının Hesaplanması

Sonuçlar mikroskop faktörü kullanılarak $1m^3$ havadaki spor miktarının saptanmasıyla elde edilmiştir. Mikroskop faktörü sabit bir sayıdır. Aşağıdaki formülle $1m^3$ havadaki spor sayısı hesaplanmaktadır (Ogden, 1974).

1 m³ havadaki spor sayısı **= Faktör (1,7) × 24 saatte sayılan spor miktarı**

3.2.7. *Cladosporium* ve *Alternaria* Suşlarından Mantar Ekstraklarının Hazırlanması

1-*Cladosporium herbarum*

2-*Cladosporium oxysporum*

3-*Alternaria tenuissima*

4-*Alternaria pluriseptata*

5-*Alternaria alternata*

6-Yukarıdaki 5 suşun karışımı (mix)



Şekil 3.2. Mantar suşlarının (Czapex-Dox sıvı besi yerinde) 14 günlük kültürü

Yukarıda tür isimleri verilmiş, dış ortamdan izole edilmiş ve tür düzeyinde tanılanmış 5 mantar suşu PDA besiyerine ekilerek 14 gün 25-27 ºC'de inkübe edilmiş ve sporulasyon sağlanmıştır. PDA'dan alınan sporlar, 250 mL Czapex Dox sıvı besiyerine inoküle edilerek 14 gün süre ile Shaker'da (25-27 ºC) üretilmişlerdir. Bu süre sonunda elde edilen miseller 6500 rpm'de, +4 ºC'de santrifüj edilerek çöktürülmüştür. Elde edilen miseller önce homojenizatör ile (Ultra-Turrax T25) sonra sıvı azot ile (dondurup-ezme) parçalanmış, tam parçalanmayan partiküller

Sonikatör yardımı ile homojenize edilmiş ve diyaliz tüplerine alınarak 48 saat süre ile distile suya karşı +4 ºC'de diyaliz edilmiştir. Diyaliz sonucunda materyal filtrasyonla (0.2 µm, Sartorius) steril edilmiştir. Bütün ekstraktlar liyofilizasyondan önce enjektör tipi filtre (0.2 µm, Sartorius) ile 2. kez steril edilmiştir. Sıvı azotta dondurulan örnekler 24 saat süre ile Liyofilizatörde liyofilize edilmiştir. Allerji testleri için kullanılıncaya kadar +4 ºC'de saklanmışlardır. Allerji testlerinde kullanılacağı zaman steril serum fizyolojik (%0.9 NaCl) içerisinde çözülen örnekler kanlı agara ekilerek sterilite kontrolleri yapılmıştır (Al-Suwaini ve ark, 2001).

3.2.8. Allerjenlerin Protein Miktarlarının Saptanması

Liyofilize örnekler %0.9'luk (Serum fizyolojik) steril tuzlu su içerisinde homojenize edilmiştir. Mantar örneklerinden hazırlanan total hücre protein miktarları Lowry ve ark, (1951) tarafından önerilen yönteme göre yapılmıştır. Protein tayini için aşağıda içerikleri bildirilen A, B ve C çözeltileri hazırlanmıştır.

a) Çözelti A: 2 g. Na_2CO_3, 0,1 M NaOH çözeltisinde çözülmüş ve aynı çözelti ile son hacim 100 mL'ye seyreltilerek hazırlanmıştır.

b) Çözelti B: 0,5 g. $CuSO_4.5H_20$, %l'lik trisodyumsitrat çözeltisinde çözülerek son hacim aynı çözelti ile 100 mL'ye tamamlanarak hazırlanmıştır.

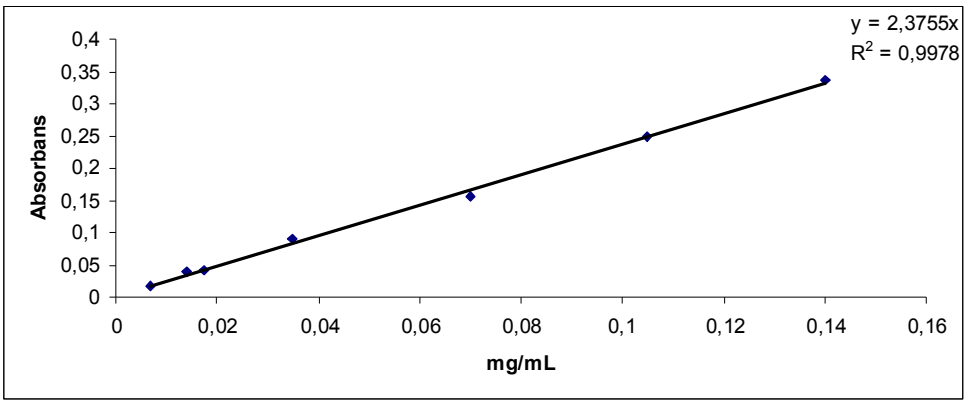
c) Çözelti C: 50 mL A çözeltisi ile l mL B çözeltisi karıştırılarak hazırlanmıştır (*Kullanılacağı an hazırlanmalıdır*).

d) Folin-Ciocalteu Çözeltisi: Folin-Ciocalteu saf su ile 1:1 oranında seyreltilerek hazırlanmıştır.

e) Standart Protein Çözeltisi: l mL'sinde 0,25 mg sığır albumini (BSA) olacak şekilde %0,9 'luk NaCl çözeltisiyle hazırlanmıştır.

f) Standart protein eğrisinin çizimi: 8 adet deney tüpü alınarak tüplere sırasıyla standart protein çözeltisinden (0,25 mg/mL) 0, 50, 100, 125, 250, 500, 750, 1000 µL ilave edilip serum fizyolojik ile l mL'ye tamamlanmıştır. Bu tüplerin protein derişimleri sırasıyla 0, 0.0125, 0.025, 0.03125, 0.0625, 0.500, 0.1875, 0.25 mg/mL'ye karşılık gelir. Her tüpe 5 mL C çözeltisi ilave edilip, 10 dakika oda sıcaklığında

bekletildikten sonra her tüpe 1:1 oranında seyreltilmiş Folin-Ciocalteu çözeltisinden 0,5 mL eklenmiştir. 30 dakika oda sıcaklığında bekletilip tüp içeriklerinin absorbansları köre karşı 750 nm'de spektrofotometrede okunmuştur. Okunan bu absorbanslar standart protein derişimlerine karşı grafiğe geçirilmiştir. Standart protein eğrisi elde edildikten sonra, spektrofotometrik değerler formülde yerine konarak, elde edilen total hücre ekstraktlarının ve klinikte kullanılan standart allerjenlerin protein içerikleri mg/mL olarak hesaplanmıştır. Sonuçlar çizelge 3.3'de gösterilmiştir.



Şekil 3.3. Standart protein eğrisi

Çizelge 3.3. Protein derişimleri

	A ort	Protein derişimi (mg/mL)
Mix 1 (Standart allerjen)	0.692	29.1
Mix 2 (Standart allerjen)	0.852	35.9
Alternaria (Standart allerjen)	0.490	20.6
Cladosporium (Standart allerjen)	0.362	15.2
1-*Cladosporium herbarum (*Protein ekstraktları)	0.187	1.57
2-*Cladosporium oxysporum* (Protein ekstraktları)	0.309	2.60
3-*Alternaria tenuissima* (Protein ekstraktları)	0.290	2.44
4-*Alternaria pluriseptata* (Protein ekstraktları)	0.233	1.96
5-*Alternaria alternata* (Protein ekstraktları)	0.292	2.46
6-Yukarıdaki 5 suşun karışımı (mix)	0.358	3.01

A ort: Ortalama Absorbance

3.2.9. Deri Delme Testi (Skin Prick Test)

5 mantar suşu ve 5 mantar suşunun karışımından (mix) hazırlanan protein örnekleri konsantrasyonları saptandıktan sonra özel damlalıklı şişelere alınmıştır. Ç.Ü. Tıp Fakültesi Pediatrik Allerji Bilim Dalı'na mantar allerji testi amacıyla başvuran hastalara klinikte kullanılan allerjenlere paralel olarak uygulanmıştır. Test bireylerin ön kol yüzeyine uygulanmıştır. Bu amaçla kolun ön yüzü alkol ile temizlendikten sonra 2-3 cm aralıklarla 20 µL allerjen damlatılarak lanset ile deride kanamaya neden olmadan küçük delik açılmıştır.

Test sonucunun değerlendirilmesi amacıyla pozitif kontrol olarak histamin, negatif kontrol olarak serum fizyolojik (SF) deriye uygulanmış, 20 dakika bekledikten sonra deride meydana gelen kızarıklık (hiperemi) ve kabarıklık/şişlik (endürasyon) cetvel ile ölçülerek değerlendirme yapılmıştır (Vijay ve ark, 1999). Pozitif kontrol için deriye uygulanan histamin cevabına göre, bireylerde değerlendirme yapılmıştır. Kaynaklara göre hiperemi ve kabarıklık 2 mm ve üzeri olduğunda test sonucu pozitif olarak değerlendirilmektedir.

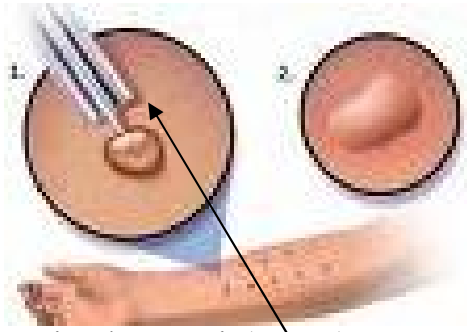
Bu çalışmaya dahil edilen bireylerden hasta onam formu alınmış ve çalışma için etik kurul onayı alınmıştır.



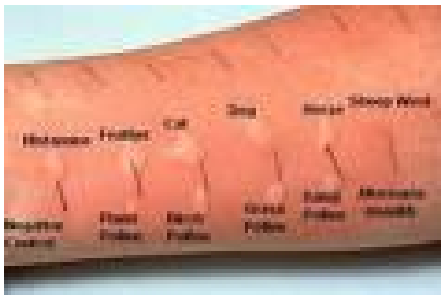
Şekil 3.4. Standart Allerjenler (**1:** Mould Mix I, **2:** Mould Mix II, **3:** *Alternaria alternata*, **4:** *Cladosporium herbarum*)



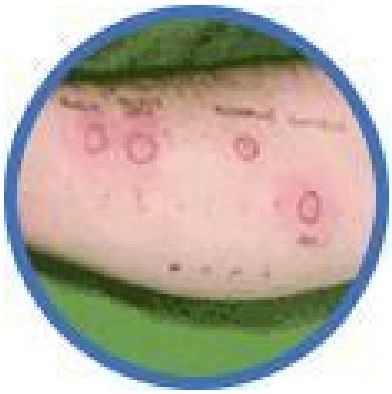
Şekil 3.5. Mantar Ekstraktları (**1:** *Cladosporium herbarum,* **2:** *Cladosporium oxysporum,* **3:** *Alternaria tenuissima*, **4:** *Alternaria pluriseptata*, **5:** *Alternaria alternata*, **6:** Mix-5 suşun karışımı)



Deri Delme Testi (Lanset)



Deride oluşan reaksiyon



Hiperemi ve endürasyon



Hiperemi ve endürasyon değerlendirilmesi

Şekil 3.6. Allerji tarama testinin uygulanması ve deride oluşan reaksiyonlar

http://www. images.healthcentersonline.com/allergy/images
http://www.living-with-allergic-rhinitis.blogspot.com/2007_11_01_archive.html
http://www.science4u.info/virtuallab/allergy/skinpricktestbackground.htm
http://www.georgiahealthinfo.gov

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. İklimsel Değişimler

Havadaki mantar spor konsantrasyonu, meteorolojik koşullardaki mevsimsel ve günlük değişimler (yağış, sıcaklık, rüzgar, bağıl nem, güneş ışığı, kuruluk, donma), vejetasyon, hava kirliliği, tarımsal-endüstriyel ve diğer insan aktiviteleri gibi bir çok faktöre bağlı olarak değişmektedir (Klaric ve Pepeljnjak, 2006). Sıcaklık ile total spor konsantrasyonu arasında direkt bağlantı vardır. *Cladosporium* cinsi yaz mevsiminde ve sonbaharın başlarında zirve yapan, ılık bölgelerde yazın en yoğun bulunan mantar cinsidir. *Alternaria*'nın bağıl nemdeki değişimlere ve sıcaklık artışına çok hassas olduğu bilinmektedir. Yağmur hem havadan sporları uzaklaştırarak hem de konidiyoforlardan sporları kurtararak sporları etkilemektedir. Rüzgar hızındaki değişimlerin özellikle de diğer koşullar optimal seviyede olduğunda spor konsantrasyonu üzerinde önemli etkisi vardır (Palmas ve Cosentino, 1990; Hjelmroos, 1993; Klaric ve Pepeljnjak, 2006).

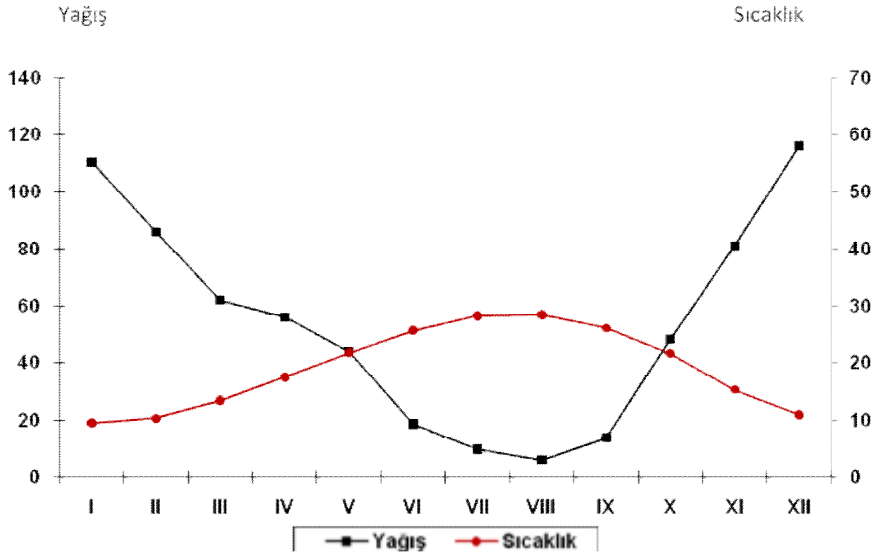
Alternaria ve *Cladosporium* mantarlar içinde en yaygın aeroallerjenler olarak dikkate alınır ve insanlarda solunum yolu allerjilerinden sorumlu temel mantarlar olarak tanımlanır. Bu nedenle ev içi, ev dışı ortamlarda havadaki spor konsantrasyonunun bilinmesi ve bunun iklimsel değişimlerle olan bağlantısının belirlenmesi solunum yolu allerjik hastalıklarının yönetiminde, önlenmesinde ve tedavisinde büyük önem taşır. Atmosferdeki spor sayısı saptanarak, klinik verilerle birleştirildiğinde; teşhis, tedavi ve korunma konusunda klinisyene ve hastalara yardımcı olur. Bu nedenle atmosferdeki mantar konsantrasyonlarının saptanması, iklimsel verilerle ve klinik olgularla kıyaslanması konusunda dünyanın her yerinde yoğun araştırmalar yapılmakta ve spor takvimleri çıkarılarak insanların hizmetine sunulmaktadır (Caretta, 1992; Hasnain, 1993).

İklimsel değişimlerin spor konsantrasyonu üzerindeki etkileri nedeniyle, çalışma bölgesinin (Adana) biyoiklimsel sentez (çizelge 4.1) ve ombro-termik diyagramı (şekil 4.1) çizelge ve grafikle gösterilmiştir.

Çizelge 4.1. Biyoiklimsel Sentez

İstasyon	Yük(m)	P (mm)	M	m	PE	Q	S	Yağış Rejimi	Biyoiklim Tipi
Adana	20	651,9	34,4	5,3	34,4	76,4	1	K.I.S.Y.	Az yağışlı yumuşak Akdeniz iklimi

P: Yıllık ortalama yağış (mm), **M:** En sıcak ayın maksimum sıcaklık ortalaması (^{o}C), **m:** En soğuk ayın minimum sıcaklık ortalaması (^{o}C), **PE:** Yaz yağışı (mm), **S:** Kuraklık indisi S=PE/M, **Q:** Yağış-Sıcaklık emsali Q=2000×P/(M^2-$m^{2)}$

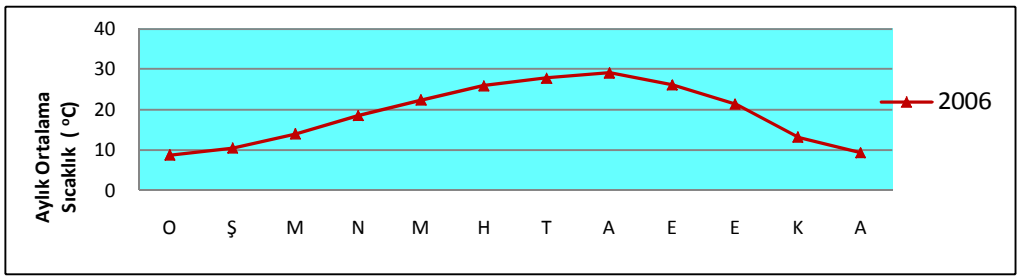


Şekil 4.1. Adana İstasyonu'nun (1975-2009 tarihleri arasındaki) Ombro-termik diyagramı (Adana Meteoroloji Bölge Müdürlüğü Verileri, 2010)

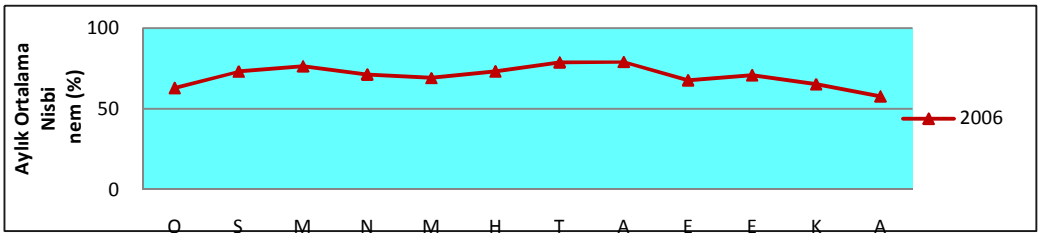
Yukardaki Ombro-termik (yağış-sıcaklık) diyagramında görüldüğü gibi Mayıs-Ekim ayları arasındaki devre belirgin bir kuraklığı göstermektedir. Kurak devre Mayıs sonundan başlayarak Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül ve Ekim aylarını içine almaktadır. Yağışlı devre ise Kasım, Aralık, Ocak, Şubat, Mart ve Nisan aylarında görülmektedir.

2006 yılındaki verilere bakacak olursak yıllık toplam yağış miktarı 574,2 mm'dir. Ortalama sıcaklık ise 18,9ºC' dir. Bölge denizden gelen nemli rüzgarlara açık olduğu için, nisbi nem miktarı oldukça yüksektir. Ortalama nem miktarı %70.3, ortalama rüzgar hızı ise 1.2 m/sn olarak ölçülmüştür.

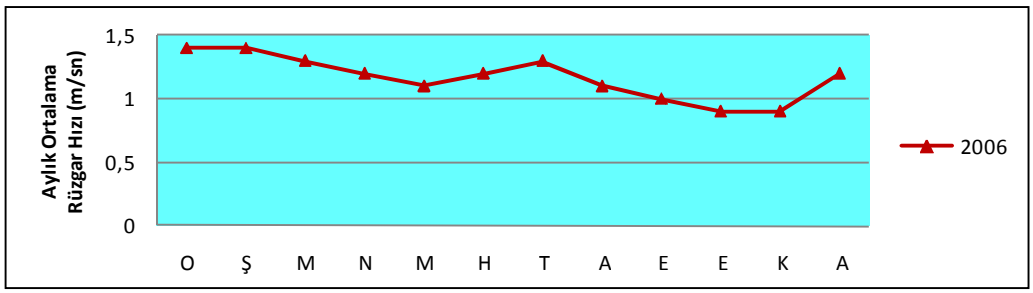
4.2. Meteorolojik Veriler



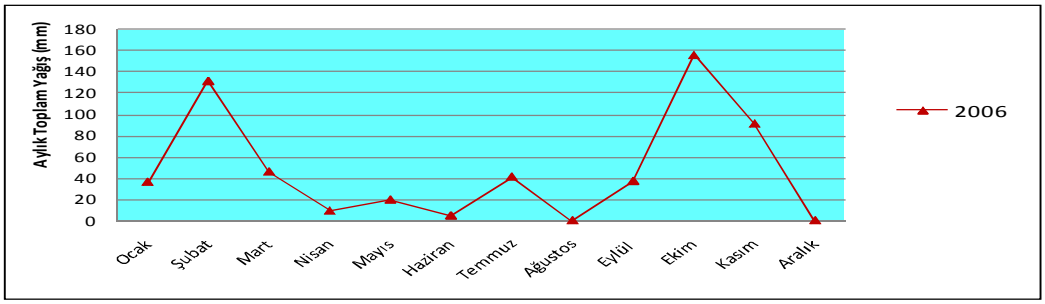
Şekil 4.2. Adana ili 2006 yılına ait aylık ortalama sıcaklık (ºC)



Şekil 4.3. Adana ili 2006 yılına ait aylık ortalama nisbi nem (%)

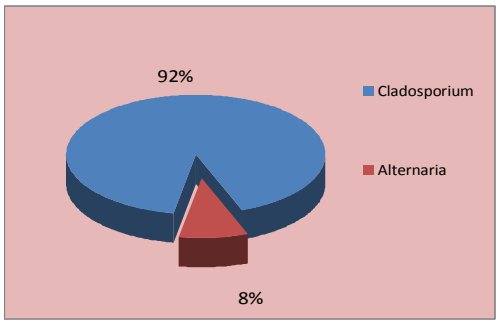


Şekil 4.4. Adana ili 2006 yılına ait aylık ortalama rüzgar hızı (m/sn)

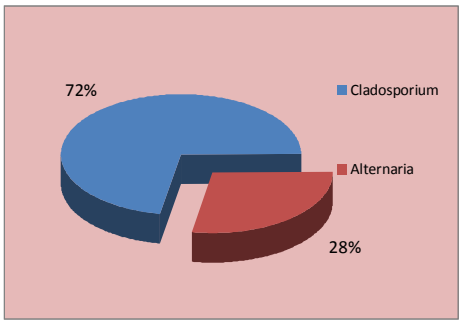


Şekil 4.5. Adana ili 2006 yılına ait aylık toplam yağış (mm)

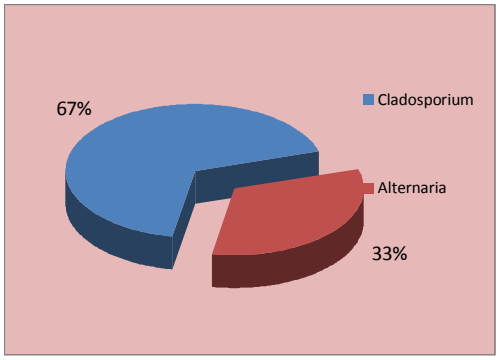
4.3. Mevsimlere Göre *Cladosporium* ve *Alternaria* Sporlarının % Dağılımı



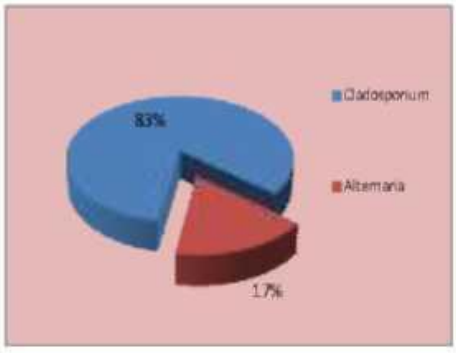
Şekil 4.6. Kış aylarındaki *Alternaria* ve *Cladosporium* sporlarının % dağılımı



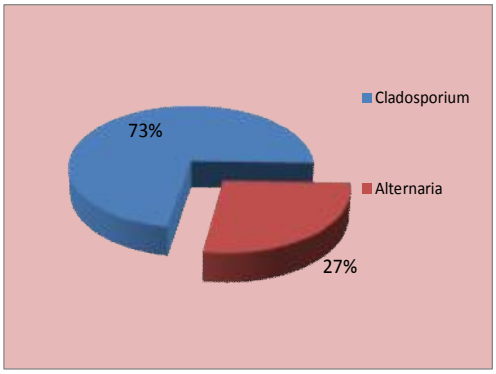
Şekil 4.7. İlkbahar aylarındaki *Alternaria* *Cladosporium* sporlarının % dağılımı



Şekil 4.8. Yaz aylarındaki *Alternaria* ve *Cladosporium* sporlarının% dağılımı



Şekil 4.9. Sonbahar aylarındaki *Alternaria* ve *Cladosporium* sporlarının % dağılımı



Şekil 4.10. Adana ili atmosferinde 2006 yılına ait *Cladosporium* ve *Alternaria* sporlarının tüm yıl içindeki % dağılımı

4.4. Adana Atmosferindeki *Alternaria* ve *Cladosporium* Miktarı

Solunum yolu allerjik hastalıkların ortaya çıkmasında, aeroallerjen olarak önem arzeden 2 fungus genusuna ait spor konsantrasyonunun, Adana dış ortamında (outdoor) belirlenmesini amaçlayan çalışmamızda 2006 yılı süresince $1m^3$ havadaki toplam *Cladosporium* sporlarının sayısı **1117763** spor/m^3, *Alternaria* sporlarının sayısı ise **419544** spor/m^3 olarak saptanmıştır.

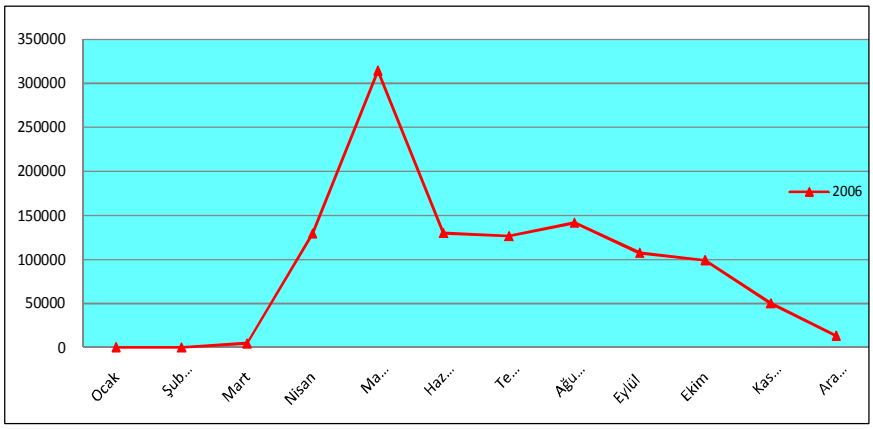
Mevsimlere göre mantar sporlarının dağılım grafiklerini incelediğimiz zaman,

Yaz mevsiminde; *Cladosporium* %67, *Alternaria* %33 (şekil 4.8), İlkbaharda; *Cladosporium* %72, *Alternaria* %28 (şekil 4.7), Kış mevsiminde; *Cladosporium* %92, *Alternaria* %8 (şekil 4.6), Sonbaharda; *Cladosporium* %83, *Alternaria* %17 (şekil 4.9) oranında saptanmıştır. Bu iki fungus sporunun tüm yıl içindeki toplam yüzdeleri *Cladosporium* için %73, *Alternaria* için %27 (şekil 4.10) bulunmuştur. Mevsimsel dağılım, total dağılımla kıyaslandığında, istisnasız her mevsimde dominant mantar sporu *Cladosporium*'dur. *Alternaria* yüzdesel olarak en yüksek değerlere yaz mevsiminde ulaşmıştır (yaklaşık *Cladosporium*'un yarısı kadar).

2006 yılı tüm ayların mantar spor sayım sonuçlarına bakıldığında Adana'da dominant mantar türünün %73 ile ***Cladosporium*** olduğu saptanmıştır. Benzer sonuçlar Adana dış ortam ve iç ortam mantar spor konsantrasyonlarının saptanmasına dair yapılan çalışmalarda birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (İnal ve ark, 2006; Özmay, 2007; Gelişken, 2008). ***Cladosporium*** genusunun atmosferde en yaygın ve sık görüldüğünü diğer araştırmacılar da rapor etmiştir (Khan ve ark, 1999; Hu ve ark, 2002; Yazıcıoğlu ve ark, 2004).

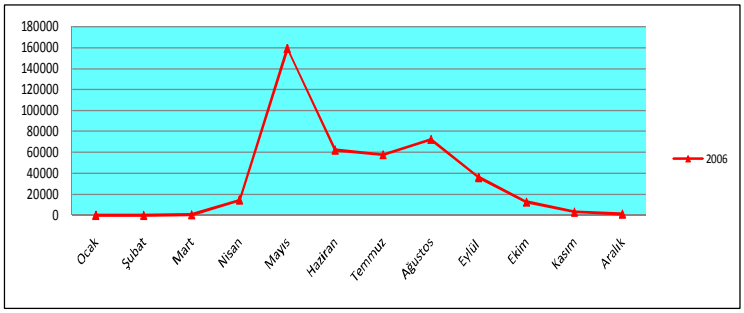
Cladosporium çürüyen ve/veya çürümüş otsu bitkilerin, canlı bitkilerin ve diğer organik materyallerin üzerinde saprofit olarak yaşar. Mikromantarlar ekstrem koşullar ve optimum koşullar dahil hemen hemen tüm iklimlerde ve bölgelerde yaşayabilmektedirler. ***Cladosporium*** cinsi doğada her yerde bulunur. Hiflerindeki kuru konidia ürünlerinin hava ile kolaylıkla taşındığı bilinmektedir. Bu sebeple cinsin havada dominant hava orjinli mantar olduğu düşünülmektedir (Rosas ve ark, 1992; Sarıca ve ark, 2002).

Cladosporium ve ***Alternaria*** türleri dünya genelinde de dış ortamda yaygın olarak bulunmaktadır. Bahar, yaz ve özellikle sonbaharda yaprakların çürümesi ve diğer biyomateryaller nedeniyle, uçan sporlar, bu türlerin miselyum parçacıklarının bol miktarda bulunmasına neden olur (Gelişken, 2008).



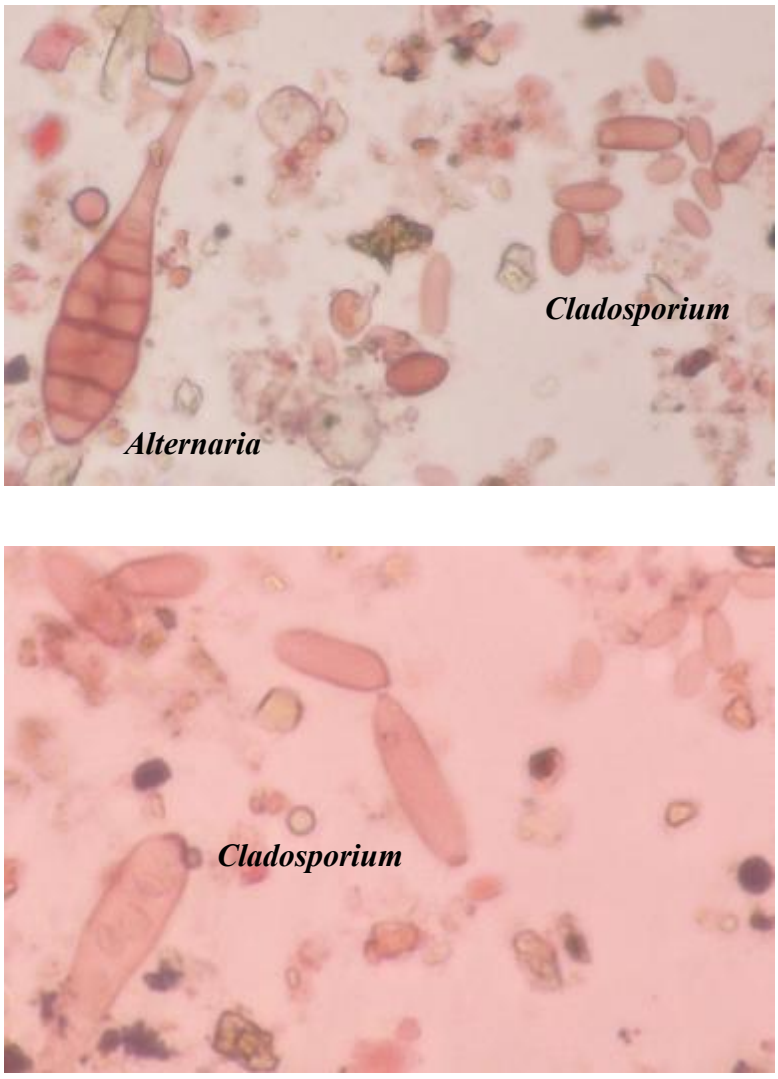
Şekil 4.11. Adana ili 2006 yılına ait aylık *Cladosporium* spor konsantrasyonu

Cladosporium en yüksek Mayıs-Ağustos aylarında, en düşük Ocak-Şubat aylarında saptanmıştır.



Şekil 4.12. Adana ili 2006 yıllına ait aylık *Alternaria* spor konsantrasyonu

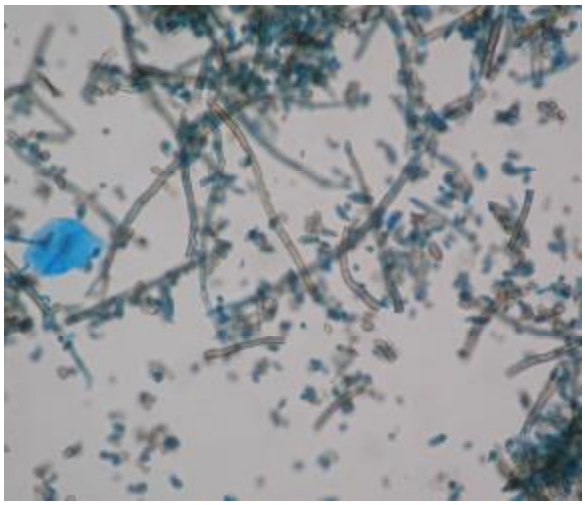
Alternaria en yüksek Mayıs-Ağustos aylarında, en düşük Ocak-Şubat aylarında saptanmıştır.



Şekil 4.13. *Cladosporium* ve *Alternaria* sporlarının mikrografları



Şekil 4.14. *Alternaria*'nın mikroskobik görüntüsü



Şekil 4.15. *Cladosporium*'um mikroskobik görüntüsü

Alternaria ve *Cladosporium* suşları PDA besiyerinde üretilmiş (14 gün) ve hazırlanan preparatlar Cotton-Blue ile boyanarak mikroskop görüntüleri fotoğraflanmıştır.

4.5. Aylara Göre Mantar Spor Sayım Sonuçları (2006 Yılı)

4.5.1. Ocak Ayına ait Sonuçlar

Ocak ayında 1m^3 havada toplam **342** spor tespit edilmiştir. Bunun **284**'ü (spor/m^3) *Cladosporium* sporlarıdır. Atmosferdeki *Cladosporium* sporlarının günlük ortalama miktarı **9** spor/m^3'tür.

Cladosporium sporlarının en yoğun gözlendiği gün ayın 4. günü ve miktarı **56** spor/m^3'tür.

Alternaria sporlarının atmosferdeki sayısı **58** spor/m^3, günlük ortalama miktarı ise **2** spor/m^3.

Alternaria sporlarının 1m^3 havada en çok tespit edildiği gün, **9** spor/m^3'lük değeri ile ayın 1. günü'dür.

2006 yılı Ocak ayında ortalama sıcaklık değeri 8,8 ^{o}C, ortalama yağış miktarı 36,3 mm, ortalama bağıl nem %62,8 ortalama rüzgar hızı 1,4 m/sn'dir.

4.5.2. Şubat Ayına ait Sonuçlar

Şubat ayında 1m^3 havada toplam **110** spor tespit edilmiştir. Bunun **77**'si (spor/m^3) *Cladosporium* sporlarıdır. Atmosferdeki *Cladosporium* sporlarının günlük ortalama miktarı **3** spor/m^3'tür.

Cladosporium sporlarının en yoğun gözlendiği gün ayın 26. günü ve miktarı **14** spor/m^3'tür.

Alternaria sporlarının atmosferdeki sayısı **33** spor/m^3, günlük ortalama miktarı ise **1** spor/m^3'tür.

Alternaria sporlarının 1m^3 havada en çok tespit edildiği gün, **3** spor/m^3'lük değeri ile ayın 4. , 26. ve 28. günüdür.

Şubat ayında ortalama sıcaklık değeri 10,5 ^{o}C, ortalama yağış miktarı 131,6 mm, ortalama bağıl nem %72,9 ortalama rüzgar hızı 1,4 m/sn 'dir.

4.5.3. Mart Ayına ait Sonuçlar

Mart ayında 1m^3 havada toplam **5133** spor tespit edilmiştir. Bunun **4637**'si (spor/m^3) *Cladosporium* sporlarıdır. Atmosferdeki *Cladosporium* sporlarının günlük ortalama miktarı **150** spor/m^3'tür.

Cladosporium sporlarının en yoğun gözlendiği gün ayın 26. günü ve miktarı **1557** spor/m^3'tür.

Alternaria sporlarının atmosferdeki sayısı **496** spor/m^{3,} günlük ortalama miktarı ise **16** spor/m^3'tür.

Alternaria sporlarının 1m^3 havada en çok tespit edildiği gün, **113** spor/m^3'lük değeri ile ayın 26. günüdür.

2006 yılı Mart ayında ortalama sıcaklık değeri 14 ^{o}C, ortalama yağış miktarı 46,2 mm, ortalama bağıl nem %76,3, ortalama rüzgar hızı 1,3 m/sn'dir.

4.5.4. Nisan Ayına ait Sonuçlar

Nisan ayında 1m^3 havada toplam **144116** adet spor tespit edilmiştir. Bunun **129566**'sı (spor/m^3) *Cladosporium* sporlarıdır. Atmosferdeki *Cladosporium* sporlarının günlük ortalama miktarı **4319** spor/m^3'tür.

Cladosporium sporlarının en yoğun gözlendiği gün ayın 23. günü ve miktarı **12323** spor/m^3'tür. En az gözlendiği gün ise ayın 7. günü ve değeri **437** spor/m^3'tür.

Alternaria sporlarının atmosferdeki sayısı **14550** spor/m^{3,} günlük ortalama miktarı ise **485** spor/m^3'tür.

Alternaria sporlarının 1m^3 havada en çok tespit edildiği gün, **2652** spor/m^3'lük değeri ile ayın 23. günü, en az gözlendiği gün ise ayın 7. günü ve değeri **111** spor/m^3'tür.

2006 yılı Nisan ayında ortalama sıcaklık değeri 18,5 ^{o}C, ortalama yağış miktarı 9,3 mm, ortalama bağıl nem %71,2, ortalama rüzgar hızı 1,2 m/sn'dir.

4.5.5. Mayıs Ayına ait Sonuçlar

Mayıs ayında $1m^3$ havada toplam **473768** spor tespit edilmiştir. Bunun **314477**'sı (spor/m^3) *Cladosporium* sporlarıdır. Atmosferdeki *Cladosporium* sporlarının günlük ortalama miktarı **10144** spor/m^3'tür.

Cladosporium sporlarının en yoğun gözlendiği gün ayın 24. günü ve miktarı **50325** spor/m^3'tür. En az gözlendiği gün ise ayın 5. günü ve değeri **1448** spor/m^3'tür.

Alternaria sporlarının atmosferdeki sayısı **159291** spor/m^3, günlük ortalama miktarı **5138** spor/m^3'tür.

Alternaria sporlarının $1m^3$ havada en çok tespit edildiği gün, **29172** spor/m^3'lük değeri ile ayın 24. günü, en az gözlendiği gün ise ayın 2. günü ve değeri **418** spor/m^3'tür.

2006 yılı Mayıs ayında ortalama sıcaklık değeri 22,4 ^oC, ortalama yağış miktarı 19,8 mm, ortalama bağıl nem % 68,9, ortalama rüzgar hızı 1,1 m/sn'dir.

4.5.6. Haziran Ayına ait Sonuçlar

Haziran ayında $1m^3$ havada toplam **192549** spor tespit edilmiştir. Bunun **130117**'sı (spor/m^3) *Cladosporium* sporlarıdır. Atmosferdeki *Cladosporium* sporlarının günlük ortalama miktarı **4337** spor/m^3'tür.

Cladosporium sporlarının en yoğun gözlendiği gün ayın 1. günü ve miktarı **11.200** spor/m^3'tür. En az gözlendiği gün ise ayın 10. günü ve değeri **532** spor/m^3'tür.

Alternaria sporlarının atmosferdeki sayısı **62432** spor/m^3, günlük ortalama miktarı ise **2081** spor/m^3'tür.

Alternaria sporlarının $1m^3$ havada en çok tespit edildiği gün, **9542** spor/m^3'lük değeri ile ayın 1. günü, en az gözlendiği gün ise ayın 10. günü ve değeri **122** spor/m^3'tür.

2006 yılı Haziran ayında ortalama sıcaklık değeri 25,9 ^oC, ortalama yağış miktarı 4,5 mm, ortalama bağıl nem % 73,1, ortalama rüzgar hızı 1,2 m/sn 'dir.

4.5.7. Temmuz Ayına ait Sonuçlar

Temmuz ayında $1m^3$ havada toplam **184314** spor tespit edilmiştir. Bunun **126515**'sı (spor/m^3) *Cladosporium* sporlarıdır. Atmosferdeki *Cladosporium* sporlarının günlük ortalama miktarı **4081** spor/m^3'tür.

Cladosporium sporlarının en yoğun gözlendiği gün ayın 3. günü ve miktarı **16901** spor/m^3'tür. En az gözlendiği gün ise ayın 28. günü ve değeri **668** spor/m^3'tür.

Alternaria sporlarının atmosferdeki sayısı **57799** spor/m^3, günlük ortalama miktarı **1864** spor/m^3'tür.

Alternaria sporlarının $1m^3$ havada en çok tespit edildiği gün, **9044** spor/m^3'lük değeri ile ayın 3. günü, en az gözlendiği gün ayın 14. günü ve değeri **500** spor/m^3'tür.

2006 yılı Temmuz ayında ortalama sıcaklık değeri 27,8 ^oC, ortalama yağış miktarı 41,3 mm, ortalama bağıl nem %78,7, ortalama rüzgar hızı 1,3 m/sn'dir.

4.5.8. Ağustos Ayına ait Sonuçlar

Ağustos ayında $1m^3$ havada toplam **214098** spor tespit edilmiştir. Bunun **141816**'sı (spor/m^3) *Cladosporium* sporlarıdır. Atmosferdeki *Cladosporium* sporlarının günlük ortalama miktarı **4575** spor/m^3'tür.

Cladosporium sporlarının en yoğun gözlendiği gün ayın 19. günü ve miktarı **17215** spor/m^3'tür. En az gözlendiği gün ayın 11. günü ve değeri **831** spor/m^3'tür.

Alternaria sporlarının atmosferdeki sayısı **72282** spor/m^3, günlük ortalama miktarı **2332** spor/m^3'tür.

Alternaria sporlarının $1m^3$ havada en çok tespit edildiği gün, **6018** spor/m^3'lük değeri ile ayın 19. günü, en az gözlendiği gün ayın 9. günü ve değeri **502** spor/m^3'tür.

2006 yılı Ağustos ayında ortalama sıcaklık değeri 29,1 ^oC, ortalama yağış miktarı 0 mm, ortalama bağıl nem %78,9 ortalama rüzgar hızı 1,1 m/sn'dir.

4.5.9. Eylül Ayına ait Sonuçlar

Eylül ayında $1m^3$ havada toplam **143482** spor tespit edilmiştir. Bunun **107429**'u (spor/m^3) *Cladosporium* sporlarıdır. Atmosferdeki *Cladosporium* sporlarının günlük ortalama miktarı **3581** spor/m^3'tür.

Cladosporium sporlarının en yoğun gözlendiği gün ayın 29. günü ve miktarı **36219** spor/m^3'tür. En az gözlendiği gün ise ayın 23. günü ve değeri **9** spor/m^3'tür.

Alternaria sporlarının atmosferdeki sayısı **38519** spor/m^3, günlük ortalama miktarı **1284** spor/m^3'tür.

Alternaria sporlarının $1m^3$ havada en çok tespit edildiği gün, **6581** spor/m^3'lük değeri ile ayın 29. günü, en az gözlendiği gün ise ayın 22. günü ve değeri **34** spor/m^3'tür.

2006 yılı Eylül ayında ortalama sıcaklık değeri 26,1 ^oC, ortalama yağış miktarı 37,4 mm, ortalama bağıl nem % 67,6, ortalama rüzgar hızı 1 m/sn'dir.

4.5.10. Ekim Ayına ait Sonuçlar

Ekim ayında $1m^3$ havada toplam **111840** spor tespit edilmiştir. Bunun **99222**'si (spor/m^3) *Cladosporium* sporlarıdır. Atmosferdeki *Cladosporium* sporlarının günlük ortalama miktarı **3201** spor/m^3'tür.

Cladosporium sporlarının en yoğun gözlendiği gün ayın 20. günü ve miktarı **10678** spor/m^3'tür. En az gözlendiği gün ayın 6. günü ve değeri **10** spor/m^3'tür.

Alternaria sporlarının atmosferdeki sayısı **12618** spor/m^3, günlük ortalama miktarı ise **407** spor/m^3'tür. *Alternaria* sporlarının $1m^3$ havada en çok tespit edildiği gün, **1748** spor/m^3'lük değeri ile ayın 15. günü, en az gözlendiği gün ise ayın 9. günü ve değeri **7** spor/m^3'tür.

2006 yılı Ekim ayında ortalama sıcaklık değeri 21,4 ^oC, ortalama yağış miktarı 156,3 mm, ortalama bağıl nem %70,7, ortalama rüzgar hızı 0,9 m/sn'dir.

4.5.11. Kasım Ayına ait Sonuçlar

Kasım ayında $1m^3$ havada toplam **53394** spor tespit edilmiştir. Bunun **50246**'sı (spor/m^3) *Cladosporium* sporlarıdır. Atmosferdeki *Cladosporium* sporlarının günlük ortalama miktarı **1675** spor/m^3'tür.

Cladosporium sporlarının en yoğun gözlendiği gün ayın 4. günü ve miktarı **6134** spor/m^3'tür. En az gözlendiği gün ayın 9. günü ve değeri **151** spor/m^3'tür.

Alternaria sporlarının atmosferdeki sayısı **3148** spor/m^3, günlük ortalama miktarı **105** spor/m^3'tür.

Alternaria sporlarının $1m^3$ havada en çok tespit edildiği gün, **219** spor/m^3'lük değeri ile ayın 17. günü, en az gözlendiği gün ise ayın 9. günü ve değeri **12** spor/m^3'tür.

2006 yılı Kasım ayında ortalama sıcaklık değeri 13,2 ^oC, ortalama yağış miktarı 91,5 mm, ortalama bağıl nem %65, ortalama rüzgar hızı 0,9 m/sn 'dir.

4.5.12. Aralık Ayına ait Sonuçlar

Aralık ayında $1m^3$ havada toplam **14561** spor tespit edilmiştir. Bunun **13377**'si (spor/m^3) *Cladosporium* sporlarıdır. Atmosferdeki *Cladosporium* sporlarının günlük ortalama miktarı **432** spor/m^3'tür.

Cladosporium sporlarının en yoğun gözlendiği gün ayın 5. günü ve miktarı **2917** spor/m^3'tür. En az gözlendiği gün ayın 30. günü ve değeri **48** spor/m^3'tür.

Alternaria sporlarının ise atmosferdeki sayısı **1184** spor/m^3, günlük ortalama miktarı **38** spor/m^3'tür.

Alternaria sporlarının $1m^3$ havada en çok tespit edildiği gün, **90** spor/m^3'lük değeri ile ayın 5. ve 9. günü, en az gözlendiği gün ise ayın 30. günü ve değeri **5** spor/m^3'tür.

2006 yılı Aralık ayında ortalama sıcaklık değeri 9,3 ^oC, ortalama yağış miktarı 0 mm, ortalama bağıl nem %57,6, ortalama rüzgar hızı 1,2 m/sn 'dir.

Çizelge 4.2. 2006 Yılı Adana atmosferinde bulunan *Alternaria* sporlarının $m^{3'}$teki günlük ve aylık miktarları (spor/m^3)

Gün	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
1	9	0	0	167	700	9542	1527	2168	1399	36	82	24
2	0	0	4	173	418	4774	1894	1153	2066	9	61	73
3	2	0	7	321	959	6521	9044	1408	2305	15	60	20
4	7	3	6	175	1581	8282	1105	1302	2191	289	107	26
5	2	2	3	189	437	2941	2094	1159	1947	14	46	90
6	0	2	7	398	808	2664	2876	1438	1166	9	31	17
7	0	2	23	111	1989	1618	792	2020	1607	12	22	70
8	0	0	4	1012	765	1777	1346	3186	1695	20	17	78
9	0	0	0	454	541	1680	1476	502	1238	7	12	90
10	0	2	12	163	768	122	1481	1428	2098	12	32	44
11	3	0	0	496	1440	952	1017	551	1015	734	155	41
12	0	0	11	398	1080	848	1163	3517	1355	22	95	87
13	0	0	0	408	1216	796	964	2856	908	978	87	39
14	2	0	8	253	1369	661	500	4236	1000	984	107	12
15	0	2	0	201	2139	734	1909	1705	1059	1748	139	37
16	2	0	3	337	1664	785	2491	2523	723	634	82	58
17	2	0	0	243	1941	1217	2990	896	661	1166	219	49
18	0	2	7	192	2448	1102	2468	4760	729	400	116	19
19	2	2	3	410	3380	768	1618	6018	587	734	190	19
20	7	2	0	296	7793	632	2523	5180	855	1012	185	27
21	2	2	14	524	3356	704	1336	3674	51	862	128	19
22	2	2	0	1029	3143	352	1438	3182	34	646	143	10
23	3	0	9	2652	21741	653	1418	1336	39	983	167	31
24	2	2	88	707	29172	2117	1697	3584	70	469	173	36
25	0	0	95	658	5236	1846	1877	1243	46	394	185	46
26	3	3	113	702	6729	2047	1460	1022	73	165	138	20
27	0	2	77	675	7885	2321	1336	2768	184	41	92	32
28	2	3	0	469	6907	1809	952	2394	48	92	139	9
29	3	-	2	451	20808	753	1047	1984	6581	53	109	49
30	3	-	0	286	11353	1414	1301	1880	2323	46	29	5
31	0	-	0	0	9525	0	2659	1209	0	32	-	7
Top	**58**	**33**	**496**	**14550**	**159291**	**62432**	**57799**	**72282**	**36053**	**12618**	**3148**	**1184**

Çizelge 4.3. 2006 Yılı Adana atmosferinde bulunan *Cladosporium* sporlarının m^3'teki günlük ve aylık miktarları (spor/m^3)

Gün	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
1	43	0	0	979	6258	11200	6594	3135	1873	286	3589	396
2	7	0	17	1265	2666	7427	13097	3371	4524	19	2176	418
3	10	0	34	3965	8463	5035	16901	3250	4944	27	1396	386
4	56	12	22	1450	18426	6768	3737	3174	3269	449	6134	454
5	12	2	0	1625	1448	1426	6460	3244	3082	31	1095	2917
6	3	5	34	4422	5017	1367	13275	3380	1732	10	393	389
7	0	0	14	437	6066	758	1268	4575	3752	14	512	753
8	5	0	0	9412	1897	860	2951	6115	4191	60	439	741
9	0	2	0	7123	1692	1489	3806	2317	2451	34	151	1154
10	0	2	49	1574	3851	532	3968	2927	3728	160	663	236
11	10	0	10	1945	3070	2429	1799	831	2047	4804	4432	481
12	0	7	49	3315	2081	2963	962	11108	3218	158	1352	277
13	2	2	7	4940	2562	3172	930	3686	2178	6589	430	466
14	0	0	22	1817	2875	1797	1622	2912	3283	7186	403	82
15	2	2	14	1499	4728	2021	4070	1401	4434	9761	1547	105
16	34	0	3	5688	2531	1382	6588	4854	2781	3531	2169	296
17	0	3	20	4000	4517	7832	6287	2908	1659	9869	2593	801
18	0	3	36	1851	21886	5195	3412	3889	3057	2912	2708	337
19	0	0	9	9432	14945	5066	2202	17215	1659	6315	3771	318
20	3	3	12	2458	8019	1890	4410	4701	4209	10678	1535	401
21	17	0	78	3092	13087	4289	1945	14744	201	9127	923	54
22	3	2	9	8480	9636	2623	3006	6915	20	4201	972	60
23	2	3	12	12323	30051	2353	2431	4119	9	5457	2312	119
24	12	9	896	11065	50325	9982	2179	7334	22	4847	1542	927
25	24	0	1034	4354	8764	8957	2093	2618	260	3356	1697	184
26	15	14	1557	5809	5717	6924	2511	1879	452	3307	1686	82
27	15	3	695	5277	15222	9309	2428	5063	151	284	869	51
28	2	3	2	4291	9607	3589	668	3028	71	2491	1423	58
29	7	-	0	5115	22678	2846	1297	2494	36219	1637	1142	337
30	0	-	2	563	14885	8636	2042	2433	7953	1353	192	48
31	0	-	0	0	11507	0	1576	2196	0	269	0	49
Top.	**284**	**77**	**4637**	**129566**	**314477**	**130117**	**126515**	**141816**	**107429**	**99222**	**50246**	**13377**

Çizelge 4.4. 2006 yılı Adana iline ait ortalama meteorolojik faktörler ve toplam spor miktarları (spor/m^3)

Aylar	*Cladosporium* (spor/m^3)	*Alternaria* (spor/m^3)	Yağış (mm)	Sıcaklık (ºC)	Nem (%)	Rüzgar Hızı (m/sn)
Ocak	284	58	36,3	8,8	62,8	1,4
Şubat	77	33	131,6	10,5	72,9	1,4
Mart	4637	496	46,2	14	76,3	1,3
Nisan	129566	14550	9,3	18,5	71,2	1,2
Mayıs	314477	159291	19,8	22,4	68,9	1,1
Haziran	130117	62432	4,5	25,9	73,1	1,2
Temmuz	126515	57799	41,3	27,8	78,7	1,3
Ağustos	141816	72282	0	29,1	78,9	1,1
Eylül	107429	36053	37,4	26,1	67,1	1,0
Ekim	99222	12618	156,3	21,4	70,7	0,9
Kasım	50246	3148	91,5	13,2	65,0	0,9
Aralık	13377	1184	0	9,3	57,6	1,2

Mantar spor sayısı ile meteorolojik faktörlerin bir arada değerlendirildiği çizelge 4.4.'te ki sonuçlara bakıldığında; *Cladosporium* ve *Alternaria* spor sayısı Mayıs ayında **314477** ***Cladosporium*** ve **159291** ***Alternaria*** ile maksimuma ulaşmıştır. En düşük spor sayısı Şubat ayında saptanmıştır. Şubat ayında diğer aylara göre yağış oranı en yüksek 2. ay ve sıcaklık ortalaması 10,5°C ve rüzgar hızı en yüksektir.

Asan ve ark (2004), atmosferde ***Alternaria*** cinsinin ***Cladosporium***'dan az sayıda bulunmasına rağmen spor kütlesinin daha büyük olması bakımından önem arzettiklerini bildirmişlerdir. ***Alternaria alternata*** ılık, nemli ve kuru iklimlerde bulunan baskın mantar cinsi olarak kabul edilmektedir (Achatz ve ark, 1995).

Alternaria'nın antijenik özelliği, yaygın dağılımı nedeniyle en önemli mantar allerjenleri olarak kabul edildiği rapor edilmiştir (Gelişken, 2008).

Mikroorganizma konsantrasyonunun direkt atmosferik sıcaklıkla orantılı olduğu ve yüksek sıcaklıkların mantar kontaminasyon riskini önemli derecede arttırdığı bilinmektedir (Jazrawi ve Al-Shahwani, 1983).

4.6. Deri Testi Sonuçları

5 mantar suşu ve bunların karışımından elde edilen mantar ekstraktları ve Ç.Ü. Tıp Fakültesi Pediatrik Allerji kliniğinde rutin allerjik taramada kullanılan 4 allerjen kullanılmıştır. Mantar ekstraktları, kliniğe başvuran, mantar allerji öyküsü olan veya allerjik olabileceği düşünülen ve mantar allerjenleri için teste alınan bireylere eş zamanlı uygulanarak reaksiyonlar (endürasyon, hiperemi) değerlendirilmiştir. Şekil 4.16'da allerjenlerin bireylerin ön koluna uygulanması ve reaksiyonlar görülmektedir.



Şekil 4.16. Standart allerjenler ve mantar ekstraktları ile yapılan deri testi sonuçları

Söz konusu mantar ekstraktlarının mantar allerjisi negatif bireylerde herhangi bir reaksiyona sebebiyet verebilme ihtimaline karşı, 20 gönüllü bireye (hastane çalışanları ve allerji hastaları) hem standart allerjenler ile hem de çalışmaya ait allerjenler ile deri testleri yapılmıştır (Şekil 4.17). Kontrol grubunda hiçbir reaksiyon görülmemiştir.



Şekil 4.17. Mantar ekstraktları ile kontrol grubu deri testi sonucu

Uygulanan deri testlerinde, mantar ekstraktları, standart allerjenler, histamin (pozitif kontrol), SF (serum fizyolojik, negatif kontrol) ile ortaya çıkan endürasyon ve hiperemi sonuçları çizelgelerde görülmektedir.

Çizelge 4.5. Deri testi sonuçları (Kontrol Grubu)

Hasta	Mantar Ekstraktları						Standart Allerjenler				His.	SF
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4		
1	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	5x5 20x20	Neg
2	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	3x3 8x8	Neg
3	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	4x4 22x22	Neg
4	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	4x4 15x17	Neg
5	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	3x3 12x16	Neg
6	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	5x5 30x22	Neg
7	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	3x3 12x17	Neg
8	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	5x5 30x25	Neg
9	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	4x4 15x17	Neg
10	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	4x4 18x22	Neg
11	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	5x5 35x32	Neg
12	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	6x5 35x25	Neg
13	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	5x5 30x40	Neg
14	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	5x5 25x25	Neg
15	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	6x6 30x27	Neg
16	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	4x5 30x33	Neg
17	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	5x5 30x42	Neg
18	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	3x3 12x17	Neg
19	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	5x5 37x32	Neg
20	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	6x6 30x35	Neg

Mantar Ekstraktları:
1: *Cladosporium herbarum*, **2:** *Cladosporium oxysporum*, **3:** *Alternaria tenuissima*
4: *Alternaria pluriseptata*, **5:** *Alternaria alternata*, **6:** Mix-5 suşun karışımı
Standart Allerjenler
1: Mould Mix-I, **2:** Mould Mix-II, **3:** *Cladosporium herbarum*, **4:** *Alternaria alternata*
His: Histamin (pozitif kontrol), **SF:** Serum Fizyolojik (negatif kontrol) , ☺: Allerjen uygulanmamış

Çizelge 4.6. Deri testi sonuçları (Hasta Grubu)

Hasta	Mantar Ekstraktları						Standart Allerjen					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	His.	SF
1	2x2 3x3	2x2 4x4	3x3 15x15	3x3 12x14	3x3 15x13	3x3 13x15	3x3 8x10	2x2 3x3	3x3 10x10	3x3 7x8	3x3 15x19	Neg
2	3x3 8x10	2x2 7x9	3x3 15x15	3x3 17x21	2x2 8x6	4x4 25x20	2x2 4x4	2x2 5x5	5x5 25x25	Neg	4x4 25x25	Neg
3	2x2 4x4	3x3 5x5	6x6 15x17	4x4 10x10	3x3 5x5	5x5 12x13	3x3 8x10	3x3 5x5	3x4 10x11	3x3 4x5	4x4 17x19	Neg
4	Neg	2x2 Neg	3x3 20x15	2x2 20x15	3x3 18x15	3x3 20x20	2x2 3x3	2x2 5x5	☺	☺	3x3 30x30	Neg
5	Neg	Neg	Neg	Neg	Neg	2x2 4x4	Neg	Neg	Neg	Neg	5x5 21x21	Neg
6	Neg	Neg	2x2 3x3	2x2 3x3	3x3 3x3	3x3 5x7	2x2 3x3	2x2 Neg	2x2 20x18	2x2 10x10	3x3 25x30	Neg
7	Neg	2x2 4x4	2x2 6x8	3x3 8x10	2x2 4x4	2x2 4x4	10x10 30x34	6x6 21x25	☺	☺	6x6 30x31	Neg
8	Neg	Neg	2x2 5x7	2x2 5x5	2x2 5x5	3x3 10x10	Neg	Neg	5x5 20x25	2x2 3x3	4x4 25x20	Neg
9	Neg	2x2 4x4	3x3 12x20	3x3 12x18	3x3 15x20	4x4 15x18	2x2 Neg	2x2 5x5	5x5 20x20	3x3 15x15	5x5 27x25	Neg
10	Neg	Neg	3x3 15x15	Neg	Neg	3x3 15x18	Neg	Neg	5x5 25x25	2x2 3x3	5x5 20x20	Neg
11	2x2 10x10	2x2 7x10	3x3 20x15	2x2 7x8	2x2 15x10	2x2 12x14	5x5 20x10	4x4 21x18	☺	☺	6x6 30x30	Neg
12	2x2 10x10	2x2 5x5	3x3 20x20	2x2 10x10	3x3 10x10	4x4 20x20	2x2 10x15	2x2 20x10	4x4 20x25	3x3 15x15	6x6 40x35	Neg
13	2x2 10x7	2x2 20x30	2x2 22x30	2x2 20x20	3x3 20x20	3x3 22x26	3x3 20x20	2x2 10x10	3x3 20x20	2x2 20x16	4x4 40x40	Neg
14	Neg	3x3 8x10	3x3 15x17	3x4 12x11	3x3 15x13	3x3 19x18	3x3 6x7	3x3 8x10	4x5 22x23	3x4 15x16	6x6 27x30	Neg
15	Neg	2x2 20x15	4x4 30x20	2x2 18x20	3x3 20x20	3x3 30x30	2x2 12x15	2x2 20x15	☺	☺	4x4 33x21	Neg
16	2x2 Neg	2x2 3x3	2x2 Neg	2x2 5x5	2x2 3x3	2x2 Neg	2x2 10x12	2x2 11x10	☺	☺	5x5 20x20	Neg
17	2x2 Neg	2x2 Neg	Neg	Neg	Neg	2x2 Neg	2x2 Neg	2x2 5x5	☺	☺	3x3 20x20	Neg
18	2x2 3x3	2x2 4x4	3x3 5x6	3x3 12x10	4x4 15x16	5x5 17x18	3x3 6x5	2x2 Neg	☺	☺	5x5 30x24	Neg
19	2x2 Neg	2x2 Neg	3x4 15x19	4x4 12x16	4x4 13x14	5x5 16x18	2x2 Neg	2x2 5x5	☺	☺	4x4 10x12	Neg
20	2x2 4x4	3x3 5x5	3x3 7x10	3x3 11x13	4x4 16x15	4x4 13x17	3x3 15x16	3x3 12x13	☺	☺	5x5 25x23	Neg
21	Neg	Neg	3x3 10x10	3x3 8x9	3x3 12x16	3x3 20x15	3x3 12x10	3x3 10x9	☺	☺	5x5 20x17	Neg
22	2x2 5x5	3x3 4x4	3x3 12x11	2x2 4x4	5x5 15x17	6x6 20x25	3x3 16x19	4x4 20x18	6x5 22x26	5x5 15x16	3x3 17x18	Neg

Mantar Ekstraktları:
1: *Cladosporium herbarum*, **2:** *Cladosporium oxysporum*, **3:** *Alternaria tenuissima*
4: *Alternaria pluriseptata*, **5:** *Alternaria alternata*, **6:** Mix-5 suşun karışımı
Standart Allerjenler
1: Mould Mix-I, **2:** Mould Mix-II, **3:** *Cladosporium herbarum*, **4:** *Alternaria alternata*
His: Histamin (pozitif kontrol), **SF:** Serum Fizyolojik (negatif kontrol), ☺: Allerjen uygulanmamış

Çizelge 4.6. Deri testi sonuçları (Hasta Grubu)

Hasta	Mantar Ekstraktları						Standart Allerjenler				His.	SF
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4		
23	Neg	Neg	2x2 5x3	2x2 3x3	3x3 10x10	2x2 5x7	3x3 10x15	3x3 20x10	☺	☺	5x5 30x20	Neg
24	2x2 5x5	3x3 10x15	3x3 25x25	2x2 10x10	6x6 25x30	4x4 25x22	2x2 20x18	2x2 18x18	☺	☺	3x3 18x20	Neg
25	3x3 15x10	6x6 15x20	3x3 20x20	3x3 15x20	Neg	10x5 20x20	3x3 15x15	5x5 21x15	☺	☺	3x4 20x17	Neg
26	2x2 Neg	2x2 3x3	Neg	Neg	Neg	2x2 3x3	Neg	Neg	☺	☺	5x5 25x30	Neg
27	Neg	Neg	2x2 4x4	2x2 3x3	2x2 3x3	2x2 3x3	☺	☺	5x5 10x7	3x3 5x5	5x5 10x10	Neg
28	Neg	Neg	Neg	2x2 3x3	Neg	2x2 3x3	Neg	2x2 3x3	☺	☺	5x5 35x40	Neg
29	Neg	Neg	3x3 15x17	Neg	3x3 10x10	Neg	Neg	2x2 4x4	10x7 30x30	Neg	6x6 27x30	Neg
30	2x2 5x5	2x2 Neg	4x4 18x20	5x5 25x27	4x4 19x21	5x5 25x30	3x3 20x20	2x2 12x10	4x4 20x20	3x3 15x15	3x3 20x20	Neg
31	2x2 3x3	Neg	2x2 3x3	2x2 Neg	2x2 3x3	2x2 Neg	☺	☺	2x2 3x3	2x2 15x10	5x5 20x20	Neg
32	2x2 Neg	2x2 5x5	2x2 15x10	2x2 5x5	2x2 20x10	3x3 20x20	2x2 3x3	3x3 20x20	3x3 25x20	Neg	5x5 45x22	Neg
33	2x2 5x5	2x2 Neg	2x2 10x10	2x2 5x5	3x3 10x10	4x4 30x20	2x2 10x10	2x2 3x3	5x5 20x30	2x2 7x7	4x4 15x20	Neg
34	3x5 10x12	3x3 15x12	3x3 12x17	3x3 17x20	3x3 12x15	3x3 10x10	3x3 18x20	3x4 21x23	3x3 15x20	3x3 15x17	5x6 30x30	Neg
35	2x2 10x10	2x2 10x5	2x2 10x12	3x3 15x17	2x2 5x10	2x3 15x20	2x2 10x15	2x2 12x17	3x5 30x20	2x2 10x10	5x5 30x25	Neg

Mantar Ekstraktları:
1: *Cladosporium herbarum*, **2:** *Cladosporium oxysporum*, **3:** *Alternaria tenuissima*
4: *Alternaria pluriseptata*, **5:** *Alternaria alternata*, **6:** Mix-5 suşun karışımı
Standart Allerjenler
1: Mould Mix-I, **2:** Mould Mix-II, **3:** *Cladosporium herbarum*, **4:** *Alternaria alternata*
His: Histamin (pozitif kontrol), **SF:** Serum Fizyolojik (negatif kontrol) , ☺: Allerjen uygulanmamış

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Adana ili şehir merkezine yerleştirilen Burkard spor tutma cihazı ile 2006-2007 yılları arasında 12 aylık dönem boyunca atmosferde bulunan *Cladosporium* ve *Alternaria* sporlarının günlük ve aylık 1 m^3 havadaki miktarları saptanmış ve bu miktarlara etki eden meteorolojik faktörler incelenmiştir. Her iki fungus sporunun da atmosferde yılın her ayında bulunduğu ve spor konsantrasyonunun meteorolojik faktörlere bağlı olarak bazı aylarda önemli artış gösterdiği gözlenmiştir.

Adana atmosferinde 12 ay boyunca toplanan hava preparatlarından toplam **1537307** spor/m^3 mantar sporu sayılmış bunlardan; **1117763** spor/m^3 *Cladosporium* ve **419544** spor/m^3 *Alternaria*'a ait sporlar olarak tanılanmıştır. Aylık spor konsantrasyonundaki değişim ile meteorolojik faktörler arasındaki ilişki irdelenmiştir.

Sıcaklığın az oluşu ve bağıl nemin fazla olması mantar sporlarının konsantrasyonunu azaltan önemli faktörlerdir (Halwagy, 1989; Palmas ve Consentino, 1990; Çeter, 2004).

Bu araştırmada Ocak ve Şubat aylarında spor konsantrasyonunun en düşük değerde bulunması bu aylarda sıcaklığın en düşük olmasından kaynaklanmaktadır. Çünkü sıcaklığın, söz konusu mantarların sporulasyonunda en önemli fiziksel faktör olduğu bilinmektedir ve sonuçlar literatürlerle uygunluk göstermektedir.

Mart ayında ise azalan yağış miktarı, sıcaklık ve bağıl nemin artmasıyla birlikte *Cladosporium* konsantrasyonu önemli ölçüde artmıştır. Sıcaklığa, yağış ve bağıl nem artışı eklendiği zaman mantarlar daha iyi gelişip havaya daha çok spor salmaktadırlar (Tekin, 1995).

Nisan ayında bağıl nem ve yağış miktarındaki düşüşe 18º C'yi aşan sıcaklığın da etkisi ile *Alternaria* spor konsantrasyonu yaklaşık 150 kat artışla 14550 spor/$m^{3'}$e çıkmış, *Cladosporium* spor konsantrasyonunda ise bir önceki aya göre 28 kat artış saptanmıştır.

Cladosporium dünyanın her yerinde baskın genus olarak görülmektedir ve özellikle bahar aylarında İspanya'nın bazı coğrafik alanlarında %50 seviyelerine ulaşmıştır. *Alternaria* İtalya'da özellikle ilkbaharda en yüksek miktarlara (%15-17)

ulaşmıştır. Birçok araştırmada belirtildiği gibi dış ortamda sıcaklık 15-25^{o}C ve nem %60-70 olduğu zaman fungal spor sayısı artmıştır. Bahar ve sonbahar aylarında sıcaklık, nem ve vejetasyonun artması spor konsantrasyonunda artışa neden olabilir. Birçok araştırmacı *Alternaria'*yı maksimum konsantrasyonlarda bahar aylarında izole etmişlerdir (Şen ve Asan, 2009).

Mayıs ayında yağış miktarının düşmesi, sıcaklığın ve nemin artması, spor miktarının Nisan ayına göre oldukça fazla artmasına neden olmuştur. *Cladosporium* ***için*** **314477** spor/m^3 ve *Alternaria* için **159291** spor/m^3 ile 2006 yılının en yüksek spor konsantrasyonu saptanmıştır.

Bu artışa sıcaklığın etkisi oldukça fazladır aynı zamanda bahar aylarında vejetasyonun gelişmesi ile bitki populasyonu ve kütlesindeki artış bitki üzerinde patojen olan fungusların gelişmesine, dolayısıyla havadaki mantarların artmasına neden olmaktadır (Tekin, 1995). Hava sıcaklığının mantar sirkülasyonundaki en önemli meteorolojik faktör olduğu bir çok çalışmada belirtilmiştir (Hjelmroos, 1993; Troutt ve Levetin, 2001; Grin-Gofron ve Rapiejko, 2009).

O'Gorman ve Fuller (2008), Dublin'de yaptıkları çalışmada *Cladosporium*'un Mayısta yükselmeye başlayıp Haziranda pik yaptığını, Haziran'dan Ağustos'a kadar düzenli olarak allerjik eşik aralığında seyrettiğini saptamışlardır. *Alternaria'*nın ise düşük konsantrasyonlarda bulunduğunu, bunu da bu mantarın sıklıkla tahıl ürünleri üzerinde yetişmesi ve ılık kuru bölgeleri tercih etmesiyle açıklamışlardır. Mantar sporları üzerinde, en önemli etkenlerin sırasıyla sıcaklık, nem ve yağış olduğunu belirtmişlerdir.

Haziran ayında sıcaklık ve nemin artmasına rağmen *Cladosporium* ve *Alternaria* spor konsantrasyonunda Mayıs ayına göre büyük düşüş görülmüştür. Sporların havadaki konsantrasyonlarının sıcaklıkla birlikte çok fazla arttığı birçok araştırmacı tarafından bildirilmiştir (Beamount ve ark, 1985b; Davis 1986; Halwagy, 1989; Li ve Kendrick, 1994). Fakat sıcaklık artışı bir noktadan sonra spor konsantrasyonu üzerinde olumsuz etki göstermektedir. Sıcaklık toleransları farklı olmakla birlikte, birçok mantar sporu en iyi gelişimini 20-28 ^{o}C aralığında göstermektedir. Yüksek sıcaklık, düşük yağış ve düşük nem gibi faktörler spor konsantrasyonu üzerine olumsuz etki yapmaktadır. Haziran ayında 26 ^{o}C'yi bulan

ortalama sıcaklığın yanında yüksek seyreden gündüz sıcaklığı ve maksimum sıcaklık değerleri Haziran ayında spor konsantrasyonunda bariz düşüşe neden olmuştur.

Temmuz ayında 28 ^{o}C'ye yaklaşan ortalama sıcaklıkla beraber yağış miktarı ve bağıl nemdeki artış *Cladosporium* ve *Alternaria* spor konsantrasyonunun bir önceki aya göre azalmasına neden olmuştur.

Ağustos ayında sıcaklık artışına rağmen yağış olmaması Temmuz ayına oranla spor konsatrasyonunda bir miktar artışa neden olmuştur.

Eylül ayında Ağustos ayına göre sıcaklığın, nemin ve rüzgar hızının düşmesi spor konsantrasyonunu düşürmüştür. Bu ayda yalnızca yağmur miktarında artış görülmüştür.

Ekim ayında ortalama sıcaklık ve rüzgar hızındaki düşüşün yanı sıra yağış miktarındaki artış her iki taksonun da spor konsantrasyonunda Eylül ayına göre azalmaya neden olmuştur.

Kasım ayında 13 ^{o}C'ye kadar inen ortalama sıcaklık *Cladosporium* ve *Alternaria* spor konsantrasyonundaki bariz azalmanın başlıca nedenidir.

Aralık ayında Kasım ayına göre yine sıcaklığın, yağışın ve bağıl nemin düşüşü spor konsantrasyonu üzerinde olumsuz etki yapmıştır.

Hava kaynaklı mikroorganizmaların konsantrasyonları insan aktivitesi ve topraktaki toz miktarıyla orantılıdır. Hava kirliliği sonucunda atmosferdeki CO_2 konsantrasyonunun artması topraktaki yaygın mantar sporulasyonunu etkilemektedir. Mikrofungilerin tüm bölgelerde ve tüm iklimlerdeki extrem koşullarda yaşayabildikleri bilinmektedir. Çoğunlukla toprakta yaşar ve değişik faktörlerden dolayı atmosfere yayılırlar. *Aspergillus* ve *Penicillium* tüm dünyada en yaygın olan sporlardır. İlki tropik bölgelerde, diğeri tüm dünyada yaygındır. Soğuk aylardaki SO_2 artışı bölgesel havadaki mantar konsantrasyonunu azaltmaktadır (Asan ve ark, 2002).

Giner ve ark, 1993-1998 yılları arasında İspanya'da yaptıkları çalışmada yıl boyunca *Alternaria* sporuna rastlamışlardır. *Alternaria* sporlarının güçlü rüzgarları nispeten daha çok tercih ettiğine inanılsa da bu çalışmada rüzgar hızı ile spor konsantrasyonu arasında pozitif yönde ve kayda değer anlamlı bir ilişki sadece 1997 yılında tespit edilmiştir. Spor konsantrasyonu bahar ve sonbahar aylarında olmak

üzere 2 kez maksimum düzeylere ulaşmıştır. Bu çalışmada Murcia'da *Alternaria* spor konsantrasyonu için en uygun sıcaklık aralığının 22-28°C olduğu belirtilmiştir.

Alternaria cinsinin karanlıkta ışıklı ortama nazaran daha çok spor meydana getirdiği rapor edilmiştir (Srivastava ve Wadhwani, 1992).

Klaric ve Pepeljnjak (2006), Ekim-2002 ve Eylül-2003 tarihleri arasında Zagreb'de yapmış oldukları çalışmada düşük mantar konsantrasyonlarının kış ve sonbahar aylarında, yüksek konsantrasyonların bahar ve yaz ayları boyunca ölçüldüğünü bildirmişlerdir. Atmosferdeki en baskın taksonlar olarak C*ladosporium, Penicillum* ve *Alternaria* saptamışlardır. *Cladosporium*'un atmosferik basınçla negatif bir korelasyon gösterdiği, *Alternaria'*nın rüzgar hızıyla pozitif yönde kayda değer bir korelasyon gösterdiği belirtilmiştir. Mantarların atmosfere dağılması için rüzgarın önemli bir faktör olduğu, her iki mantar cinsininde, sıcaklık ve solar radyasyonla pozitif yönde bir ilişki gösterdiği, Ağustos ve Eylül aylarında C*ladosporium* ve *Alternaria'*nın sıcaklık ve solar radyasyonun etkisiyle pik yaptığı belirtilmiştir.

Yapılan bazı atmosferik araştırmalarda atmosferde saptanan mantar sporları kuru ve sıcak koşullara uyum sağlayan sporlar ile nemli ve serin koşullara uyum sağlayan sporlar olarak gruplandırılmıştır. *Alternaria'*nın kuru ve sıcak hava sporlarının bir üyesi olduğu, bu yüzden gün ortasındaki yüksek sıcaklık ve düşük nemli koşulları sevdiği, yapısındaki melanin pigmenti sayesinde güneş ışığı ve UV ışınlarının zararlı etkilerinden konidiaların korunduğu belirtilmiştir (Gregory, 1973). Levetin (1995), Kurak koşul spor üyelerinin öğleden sonraları yüksek sıcaklık ve düşük nem ile birlikte en yüksek konsantrasyonlara ulaştığını belirtmiştir.

Çeşitli meteorolojik faktörlerin atmosferdeki mantarların taksonlarını ve konsantrasyonlarını etkilediği bilinmektedir. Birçok kaynakta belirtildiği gibi kış aylarındaki düşük sıcaklık ve kuraklık dış ortamdaki mantar konsantrasyonunu azaltırken bahar ve yaz aylarındaki daha yüksek sıcaklık ve solar radyasyon spor konsantrasyonunun artışından sorumludur (Klaric ve Pepeljnjak, 2006).

Abdel Hameed ve ark (2009), Helwan kentinde gerçekleştirdikleri araştırmada en baskın taksonlar olarak *Aspergillus, Penicillum, Alternaria* ve *Cladosporium* tespit etmişlerdir. Fungal spor konsantrasyonunun günün farklı

saatlerinde değişiklikler gösterdiğini belirtmişlerdir. Buna göre; sabahları mantar konsantrasyonunun pik yapması güneşin sıcaklığıyla ve rüzgarın hızıyla (Jones ve Harrison, 2004) açıklanabilir. Güneşin doğuşu, rüzgar hızı ve sıcaklık artışı nemi azaltır ve farklı yüzeylerdeki mikrobiyal partiküllere bağlı olan su moleküllerinin evaporasyonuna neden olur. Yüksek rüzgar hızı mikroorganizmaların havaya karışmasını sağlar. Sabahın erken saatlerindeki insan aktiviteleri ve trafik akışı toprak partiküllerinin havaya karışmasını sağlar böylece havadaki mikrobiyal konsantrasyonu artırır. Gün ortasında ve öğleden sonra yükselen sıcaklık, yoğun güneş ışığı ve düşük nem havadaki mikrobiyal konsantrasyonu düşürür. Bioaerosel partiküllerdeki su içeriğinin değişmesi havadaki mikroorganizmalar için bir stres oluşturur. Ayrıca radyasyon etkisi dehidrasyonu (su kaybını) hızlandırır. Sıcaklığın düşmesi, solar radyasyon ve insan aktivitesinin artması akşamları mikrobiyal konsantrasyonunun pik yapmasının ana nedeniyken gece saatlerinde ise aktivite olmadığından konsantrasyon düşer. Buna ilaveten akşamları nemin artması havadaki hasar gören mikroorganizmaların fiziksel tamirine yardım eder. Özellikle *Alternaria* allerjisi olanlar için gün ortası tehlikeli bir zaman dilimidir. Daha yüksek nem ve karanlık fungal canlılığı artırırken solar radyasyonunun etkisinden dolayı mantarların konsantrasyonları gün içerisinde geceden daha düşük olur (Fengxiang ve ark,1991). Burch ve Levetin (2002), mantar sporlarının sabah $08:^{00}$ ve akşam $18:^{00}$ de pik yaptığını belirtmişler ve akşam pik yapma nedenini artan rüzgar hızıyla açıklamışlardır. Kış sezonunda mikroorganizmaların pik yapma saati diğer mevsimlere göre 2 saat daha erken olmaktadır. Bu duruma, kış aylarında insanların şehir içinde yoğun araba kullanmaları ve güneş batmadan önce eve dönmeleri neden olmaktadır. Diğer mevsimlerde ise pik saati $20:^{00}$'e kadar gecikmektedir. Bunda insanların yaşam stilleri, daha yüksek miktarlarda güneş ışığı ve daha uzun saatler dışarda olmalarının etkisi olabilir. İş günleri ile hafta sonları arasında ise herhangi bir konsantrasyon değişikliği görülmemiştir.

Cladosporium için allerjik eşik değeri 2000-4000 spor m^3; *Alternaria* için ise 100 spor m^3 ve üzeri olarak ileri sürülmüştür (Gravesen,1979).

Mitakasis ve Guest (2001), 1993 yılında Melbourne atmosferinde yaptıkları çalışmada *Cladosporium* ve *Alternaria'*nın ilkbahar ve yazın pik yaptığını belirtmişlerdir.

Corden ve Milington *Alternaria* sporlarının genelde Ağustosta pik yaptığını arada sırada da Temmuz sonu yada Eylül başında da artış gösterdiğini belirtmişlerdir.

Li ve Kendrick (1994), genel olarak çeşitli mantar konsantrasyonlarının ortalama sıcaklık, minimum sıcaklık, maksimum sıcaklık, ortalama rüzgar hızı, bağıl nem, yağış, maksimum rüzgar hızı ve kar ile değiştiğini belirtmişlerdir. Ortalama sıcaklık yıl boyunca en önemli faktör iken minimum sıcaklık üreme sezonunda en önemli değişken olarak saptanmıştır.

Gioulekas ve ark (2004), 1987-2001 yılları arasında Thessalonik'de yapmış oldukları çalışmada yıl boyunca atmosferde mantar sporlarına rastlamışlardır. Bununla beraber şehir atmosferinde yüksek mantar konsantrasyonları Mart ayının başında başlayıp spor sirkülasyonu Ekim'in sonunda sonlanmıştır.

Takashi (1997), Yokohama'da iç ve dış atmosferde yaptıkları çalışmada dış ortamdaki fungal spor konsantrasyonun Eylül ayında pik yaptığını, bunu Ekim, Temmuz, Ağustos ve Kasım aylarının izlediğini belirtmişlerdir. En düşük konsantrasyon değeri ise Şubat ayında tespit etmişlerdir. Araştırmada Ekim'den Mart'a kadar *Cladosporium* baskın iken; Mayıs'tan Ağustos'a kadar *Cladosporium* ve *Alternaria* eşit derecede baskın ve Nisan'da sadece *Alternaria* baskın olarak saptanmıştır.

Paya ve Suarez (1984), atmosferik SO_2 miktarının spor konsantrasyonu üzerinde negatif bir etkiye sahipken yüksek sıcaklığın spor konsantrasyonunu artırdığını belirtmişlerdir.

Stepalska ve Wolek (2009), Cracow'da 1997-1999 tarihleri arasında yapmış oldukları çalışmada *Alternaria* ve *Cladosporium* sporlarının en yüksek konsantrasyonlarını öğle ve öğleden sonranın erken saatlerinde tespit etmişlerdir. En düşük konsantrasyonlara ise gece boyunca nem arttığı ve sıcaklık azaldığı için rastlamışlardır.

Mantarların gelişmesi için en önemli faktör sıcaklık ve nemdir. Optimum nem düzeyi %75-95 aralığındadır. Bununla beraber kserofilik mantarlar nem %75'ten

aşağıda olsa bile gelişebilir. Mantarların çoğu mezofiliktir ve 20-40 ^{o}C aralığı optimum gelişmeleri için uygundur. Psikrofil funguslar *(*örn; *Cladosporium*) optimum 15-20 ^{o}C sıcaklıkta gelişirler. Termofilik funguslar ise gelişim için 40 ^{o}C üzerinde sıcaklığa ihtiyaç duyarlar. *Cladosporium* gibi mantarlar gevşek zincirler içinde bulunurlar. Bu zincirler kuruduğunda hif döner ve dağılır, conidialar serbest kalır, ancak güçlü şekilde dağılamazlar. *Alternaria* da sporlar zincirler içinde üretilir. Bu ince duvarlı sporlarda kuruma, dağılmaya olanak tanır. Hücreler kururken su kaybeder ve su belli bir basıncın altında kalır. Sonra hücrelerden biri içerisinde bir gaz balonu oluşur, hücre aniden genleşir ve conidialar uçar (Stepalska ve Wolek, 2009).

Şimşekli (1997), sonbahar mevsiminin mantar kolonizasyonu için en uygun dönem olduğunu belirtmiştir. Bu mevsimde yapraklarda çürüme, bozulmanın artması, yüksek nem, uygun sıcaklığın mantar gelişimi için optimal koşullar olamsıyla açıklanabileceğini belirtmiştir.

Cooperman ve ark (1986), sıcaklık artışının, Royes ve ark (1987), sıcaklık, yağış miktarı, bağıl nem, rüzgar hızı ve yönünün spor konsantrasyonundaki artışı etkileyen önemli faktörler olduğunu belirtmişlerdir.

Çeter (2004), Ankara atmosferinde 1 yıllık süreyle yapmış olduğu çalışmada 35 mantar taksonuna ait **429264** spor/m^3 spor tespit etmiştir. Yine Çeter ve ark (2006), Adana atmosferinde yaptıkları çalışmada bir yıl süreyle 34 mantar taksonuna ait **197009** spor/m^3 tespit etmişlerdir.

Ankara havasında yapılan iki yıllık çalışmada 1.Yıl 1990-1991 ve 2.Yıl 1991-1992 tarihleri arasında toplam spor konsantrasyonları karşılaştırıldığı zaman 1990-1991 tarihleri arasında 1m^3 havada toplam *Cladosporium* miktarı **511232** (%89.5), *Alternaria* miktarı **59735** (%10.5): 1991-1992 tarihleri arasında 1m^3 havada toplam *Cladosporium* miktarı **534760** (%84.4) *Alternaria* miktarı **98711** (%15.58) olarak tespit edilmiştir (Tekin, 1995).

Ankara (Çeter, 2004), Adana (Çeter ve ark, 2006) ve Samsun (Erkan ve ark, 2006) atmosferlerinde yapılan çalışmalarda olduğu gibi; Kastamonu atmosferindeki (Ocak 2006-Aralık 2007) mantar sporlarının konsantrasyonu ile ilgili çalışmada da

sıcaklık, yağış, nispi nem ve rüzgar hızı gibi, meteorolojik faktörlerin çok önemli olduğu belirtilmiştir (Çeter, 2008).

Ankara atmosferinde yapılan çalışmalarda ise her iki spor konsantrasyonun artışında sıcaklığın önemi belirtilmiş sonrasında bağıl nem ve rüzgar hızı gelmiştir. Sıcaklığa, yağış ve bağıl nem artışı eklendiği zaman mantarların daha iyi gelişerek havaya daha fazla spor verdiği belirtilmiştir (Tekin, 1995; Çeter, 2004).

Beyoğlu (2006), 1997-1998 yıllarında Adana atmosferinde *Cladosporium* ve *Alternaria* sporlarına az veya çok rastlamıştır. 1997 yılında en fazla spor konsantrasyonu Temmuz, Eylül ve Ekim aylarında, 1998 yılında ise Eylül, Ekim ve Kasım aylarında görülmüştür. Yapılan çalışmada spor konsantrasyonunu en fazla sıcaklığın etkilediği tespit edilmiştir.

2000 yılında Ankara havasında *Cladosporium* ve *Alternaria* spor konsantrasyonu en fazla Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında görülmüştür. Sıcaklığın arttığı bu dönmelerde bağıl nemin yüksek olması spor konsantrasyonunu daha da arttırmıştır. *Cladosporium* ve *Alternaria* spor konsantrasyonu Mart ve Aralık aylarında en çok sıcaklıktan, Ekim ve Kasım aylarında sıcaklık, bağıl nem ve rüzgar hızından, Temmuz ayında ise sıcaklık ve yağıştan çok etkilenmiştir. Aynı zamanda *Alternaria* sporlarının gelişimi ve yayılmasında sıcaklık faktörü, *Cladosporium* sporlarının ise bağıl nem ve yağış faktöründen daha çok etkilendiği tespit edilmiştir. Bu yılki spor konsantrasyonu yüzdelik olarak *Cladosporium* %94.2 *Alternaria* için ise %5.8 olarak ifade edilmiştir (Ekiz, 2005).

Yağışa, nispi nem ve sıcaklık eklendiği zaman mantar sporları atmosferde daha fazla görülürler (Kramer, 1959; Hijelmroos, 1993; Tekin, 1995; Çeter, 2004).

Yağmur hem havadan sporları uzaklaştırarak hemde konidiyoforlardan sporları kurtararak sporları etkiler (Hirst, 1953).

Devamlı ve yüksek yağıştan ziyade, aralıklarla görülen yağışların spor konsantrasyonu üzerinde olumlu etkisi görülmüştür. Sürekli yağışlar, atmosferdeki spor ve diğer partikülleri yere indirerek, spor konsantrasyonu üzerine olumsuz etki yapmaktadırlar. Yağmuru takip eden günlerde havadaki spor konsantrasyonunda büyük artış olmaktadır (Burge, 1986; Infante ve ark, 1992).

Meteorolojik faktörlerden sıcaklığın düşük olması mantar gelişimi için olumsuz etki yaratırken, aynı anda bağıl nem oranının yüksek olması hissedilen sıcaklık değerini daha da düşürerek, spor konsantrasyonu üzerinde olumsuz etki yapmaktadır. Düşük sıcaklık ve yüksek bağıl nem mantar sporları konsantrasyonunu azaltan önemli faktörlerdir (Halwagy, 1989; Palmas ve Consentino, 1990).

Bu araştırmada, fungus genusları arasında en fazla allerjik reaksiyonlara neden olduğu bilinen *Cladosporium* ve *Alternaria*'a ait sporlar Burkard spor tutma cihazı ile toplanarak mikroskobik olarak tanılanmıştır. Sonuçlar Adana'da hakim olan fungus genusunun *Cladosporium* olduğunu göstermiştir. *Alternaria* genusunun spor sayısı *Cladosporium'*a göre daha düşük olmasına rağmen *Alternaria* daha allerjeniktir. Bunun sebebi *Alternaria* sporlarının biokütlesinin daha fazla olmasıdır (Takashi, 1997; Dixit ve ark, 2000; Şen ve Asan, 2001).

Cladosporium'un Adana dış atmosferinde dominant genus olmasında spor konsantrasyonunun sırası ile sıcaklık, yağış, bağıl nem ve rüzgar hızından etkilendiği gözlenmiştir (Beyoğlu, 2006).

Görüldüğü gibi, sadece bir meteorolojik parametrenin etkisinden söz etmek mümkün değildir. Hatta sadece ortalama sıcaklık, ortalama nisbi nem, toplam yağış ve rüzgar hızı gibi faktörler değil, bunların yanında yıl boyunca güneşten alınan ışınların dalga boyları, yörenin toprak yapısı, bitki örtüsü ve vejetasyonu, günlük maksimum-minimum sıcaklıklar ile ay içerisinde görülen yağışlı gün sayısı gibi faktörlerin de atmosferdeki spor konsantrasyonu üzerinde büyük etkiye sahip olduğu yapılan çalışmalarla tespit edilmiştir (Çeter, 2008).

Adana, dış atmosferdeki mantar konsantrasyonlarının allerjik eşik değerinin çok üzerinde olması nedeni ile *Cladosporium* ve *Alternaria* duyarlılığı olan bireyler açısından uygun olmayan bir yaşam alanı gibi görünmektedir.

Adana ili için yapılmış bu çalışma, Adana'da yaşayan, allerjen sporlara duyarlı hastaların korunmasında yol gösterici olacaktır. Bu sporların atmosferde en yoğun olarak bulunduğu dönemlerin bilinmesi, duyarlılığı olan kişilerin bazı önlemler almalarını kolaylaştıracaktır.

Bölgemiz atmosferinden izole edilmiş ve tanılanmış mantar suşlarından elde edilen allerjenlerin (5 suş ve onların karışından hazırlanmış) allerjik taramada

yararlanılan deri testinde kullanılabilirliği, klinikte kullanılan standart allerjenlerle karşılaştırıldığında başarılı bulunmuştur.

Bu araştırmanın sonuçları dikkate alındığında; bundan sonraki çalışmalarımızda, mantar, hamam böceği, polen, gıdalar gibi farklı materyallerden allerjen hazırlayarak bunların standardizasyonuna yönelmeli ve bu allerjenleri klinik kullanıma sunmayı hedeflemeliyiz. Ayrıca elde edilen allerjenlerin hangi moleküler büyüklükteki alt ünitelerinin allerjik reaksiyona neden olduğunu ortaya koyabilmek için SDS-PAGE analizi ile moleküler boyutlandırılması yapılmalı, her bir fraksiyon ayrı ayrı deri testinde denenmelidir. Böylece total hücre ekstraktı yerine, karışımdaki hedef protein saflaştırılarak klinikte kullanıma sunulmalıdır.

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.

ACHATZ, A., OBERKOFLER, H., LECHENAUER, E., SIMON, B.., UNGER, A., KANDLER, D., EBNER, C., PRILLINGER, H., KRAFT, D., BREITENBACH, M., 1995. Molecular cloning of major and minor allergens of *Alternaria alternata* and *Cladosporium herbarum*. Mol. Immunol, 32:213-227.

AINSWOTH, G. C., SPARROW, F. K., and SUSMAN, A. S., 1973. The fungi: An advanced Treatise, Volume IVA. A Taxonomic Review with Keys: Ascomycetes and *Fungi imperfecti*. New York: Academic Pres.

AIRA, M.J., ROMERO, J., ANGULO, K., 2002. Fungi associated with houses in Havana (Kuba). Congress on Tropical and Subtropical Palynology (America-Africa). Proceedings of the 4 th IAAP Congress, La Havana (Cuba), 10-14 February 2001, Special Issue 1. Grana, 41(2):114-118.

AKMAN, Y. and DAGET, P. H. 1971. 'Quelques aspects synoptiques des climats de la Turquie' Bull. Soc. Long. Georg. Tome 5, Facs. 3:269-300.

AKMAN, Y., 1999. İklim ve Biyoiklim, Kariyer Matbaacılık Ltd. Şti, Ankara, 350s.

ALEXOPOULUS , C. J. and MIMS, C. W., 1979. Introductory Mycology. John Wiley and Sons, New York.

AL-SUBAI, A. T, 2002. Air-borne fungi at Doha, Qatar. Aerobiologia, 18:175- 183.

AL-SUWAINI, A. S., BAHKALI, A. H., HASNAIN, S. M., 2001. Airborne viable fungi in Riyadh and allergenic response of their extracts. Mycoses, 44:401–406.

ANONYMOUS., 1978. Mikrobiyologisches Handbuch, E. Merck, Darmstadt.

ASAN, A., 1994. The determination of *Penicillium* and *Aspergillus* species in Edirne soils and their seasonal distribution. Tr. J. of Biology, 18:291–303.

ASAN, A., ŞEN, B., SARICA, S., 2002. Airborne fungi in urban air of Edirne city (Turkey). Biologia, Bratislava, 57(1):59-68.

ASAN, A., KIRGIZ, T., SEN, B., CAMUR, B., GÜNER, U., GUHER, H., 2003. Isolation, identification and seasonal distrubution of airborne and waterborne fungi in Terkos Lake (İstanbul-TURKEY). J. Basic Microbiol, 43(2):83–95.

ASAN, A., ILHAN, S., ŞEN, B., ERKARA, İ., FİLİK, C., ÇABUK, A., DEMİREL, R., TÜRE, M., SARICA ÖKTEN, S., TOKUR, S., 2004. Airborne fungi and actinomycetes concentrations in the air of Eskişehir city (Turkey). Indoor Built Environ, 13:63–74.

AYDOĞDU, H., ASAN, A., TATMAN OTKUN, M., TURE, M., 2004. Monitoring of fungi and bacteria in the indoor air of primary schools in Edirne city, Turkey. Indoor Built Environ, 14(5):411–425.

AYVAZ, A., 2001. Trabzon Atmosferindeki Aeroallerjenlerin Mevsimsel Dağılımı ve Çocukluk Çağı Solunum Yolu Allerjilerindeki Klinik Önemi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı- Uzmanlık Tezi.

BAKIRTAŞ, A., HARMANCI, K., TÜRKTAŞ, İ., 2005. Tekrarlayan solunum şikayeti olan beş yaşından küçük çocuklarda aeroallerjen duyarlanmanın değerlendirilmesi. XIII. Ulusal Allerji ve Klinik İmmünoloji Kongresi Program ve Özet kitabı ,Selçuk- İzmir s.33.

BARNETT, H. L., and HUNTER, B. B., 1999. Illustrated genera of İmperfecti fungi. Fourth (ed.) APS Pres, St. Paul, Minnesota, USA.

BARRON, G. L., 1983. The genera of Hyphomycetes from soil. Robert E. Krieger Pubishin Company, Malabar, Florida (Originally published 1968 by Williams& Wilkins Company).

BAYRAK, P., KALYANCU, F., KIRMAZ, C., 2005. Solunumsal alerjik hastalığı olan hastalarımızda mold duyarlılığı sıklığı. XIII. Ulusal Allerji ve Klinik İmmünoloji Kongresi Program ve Özet kitabı, Selçuk- İzmir s.34.

BEAUMONT, F., KAUFFMAN, H. J., SLUITER, H. J., VRIES, K., 1985a. Sequential sampling of fungal air spores inside and outside the homes of mold sensitive, asthmatic patients: a search for a relationship to obstructive reactions. Ann. Allergy, 55:740–746.

BEAMOUNT, F., KAUFFMAN, H., VAN DER MARK, T. H., and DE VIRIES, K., 1985b. Volumetric aerobiological survey of conidial fungus in the North-East Netherlands: 1 Seasonal patterns and influence of meteorological variables. Allergy, 40:173-180.

BESSEY, E. A., 1950. Morpology& Taxonomy of Fungi. The Blakiston Company. Philadelphia. 242-246.

BESSOT, J. C., and PAULI, G., 1985. Prevention de I'allergie respiratoire aux acariens de la poussire de maison. Rev Fr Allergol, 25 (3):155-159.

BEYOĞLU, S., 2006. *Cladosporium* Link and *Alternaria* Nees ex Wallroth sporlarının Adana atmosferindeki miktarları ve meteoroloik faktörlerin spor konsantrasyonları üzerine etkisi (1997-1998). Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü - Yüksek Lisans Tezi 76s.

BIÇAKÇI, A., TATLIDİL, S., CANITEZ, Y., ve MALYER, H., 2001. Mustafakemalpaşa ilçesi (Bursa) atmosferindeki alerjen *Alternaria* sp. ve *Cladosporium* sp. Sporları. Akciğer Arşivi, 2:69-72.

BOYACIOGLU, H., HALİKİ, A., ATES, M., GUVENSEN,A., ABACİ, Ö., 2007. The statistical investigation on airborne fungi and polen grains of atmosphere in Izmir- Turkey. Environ Monit Assess, 135:327-334.

BURCH, M., and LEVETIN, E., 2002. Effects of meteorological conditions on spore plumes. Int J Biometeorol, 46:107-117.

BURGE, H. A., 1985. Fungus allergens. Clin. Rev. Allergy, 3:319–329.

_____, 1986. Some comments on the aerobiology of fungus spores. Grana, 25:143-149.

_____, 1989. Airborne allergenic fungi. Immunol. Allergy Clin. North Am, 9:307–319.

_____, 2002. An update on polen and fungal spore aerobiology. J Allergy Clin Immunol, 110:544–552.

BURGE, H. A., JELKS, M. L., and CHAPMAN, J. A., 1986. Quality control of ultisource aeroallergen data. Grana, 25:247-250.

BUSH, R. K., and SANCHEZ, H., 1997. In vitro synthesis of *Alternaria* allergens and their recognition by murine monoclonal and human IgE antibodies. Ann. Allergy Asthma Immunol, 78:287–292.

CALDERON, C., LACEY, J., Mc CARTNEY, A., and ROSSES, I., 1997. Influence of urban climate upon distribution of airborne Deuteromycete spore concentrations in Mexico City. Int. J. Biometeoral, 40:71-80.

CALVO, M. A., GUARRO, J., and SUAREZ, G., 1981. Air-borne fungi in the air of Barcelona (Spain). J. of Allergy, 105:234-237.

CAMPBELL, N. A., and REECE, J. B., 2006. Biyoloji. (ed.) E. GÜNDÜZ, A. DEMİRSOY, İ. TÜRKAN. 6. Baskı, Palme Yayıncılık, s.616–632.

CARETTA, G., 1992. Epidemiology of alergenic disease the fungi. Aerobiologia, 8:439-445.

CHAKRABORTY, P., GUPTA-BHATTACHARYA, S., CHANDA, S., 2003. Aeromycoflora of an agricultural farm in West Bengal,India: A five-year study (1994-1999). Grana, 42:248-254.

CLEMENTS, F. E., and SHEAR, C. L., 1931. Genera fungi 127,320. Jun-Dec.

COOPERMAN, C. J., JENKINS, S. F., AVERRE, C. W., 1986. Over wintering and aerobiology of *Cerospora aspargi* in North Carolina. Plantn Dis, 70:329-394.

CORDEN, J. M., and MILLINGTON, W. M., 2001. The long-term trends and seasonal variation of the aeroallergen *Alternaria* in Derby, UK. Aerobiologia, 17:127-136.

COSENTİNO, S. 1995. Occurence of fungal spores in the respiratory tract and homes of patients with positive skin test to fungi. Aerobiologia, 12(3):155-160.

COU, C. C. 1995. Fungus allergens inside and outside the recidences of atopic and control children. Archives of Enviromental Health, 50(1):38-43.

ÇETER, T., 2004. Ankara Havasında Bulunan Fungus Sporlarının Cinsleri ve Bunların Meteorolojik Faktörlerle Değişimi (2003-2004). Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü -Yüksek Lisans Tezi 134s.

_____, 2008. Kastamonu ili (merkez), atmosferik polen ve sporları ve bunların meteorolojik faktörlerle değişimi (Ocak 2006- Aralık 2007), Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü- Doktora tezi 279s.

ÇETER, T., ALAN, Ş., PINAR, N. M., ALTINTAŞ, D. U., 2006. Airborne spore concentration in Adana Turkey, 2004. The 8th. International Congress on Aerobiology, 21-25 August, Neuchatel, Switzerland.

ÇETER, T., ve PINAR, N. M., 2009. Türkiye'de yapılan atmosferik fungus spor çalışmaları ve kullanılan yöntemler. Asthma Allergy Immunol, 7:3-10.

ÇOLAKOĞLU, B., 1994. İstanbul atmosferindeki fungus sporları. J. Gen. Microbio,. 24:286-287.

ÇÖKMÜŞ, C., 2010. Brock Mikroorganizmaların Biyolojisi. Onbirinci Baskıdan Çeviri, Palme Yayıncılık, Ankara, s.469-470.

DAMES ,J. F., and CADMAN, A., 1994 . Airspora of Durban: a sub-tropical, coastal South African city. Grana, 33:346-348.

DAVIS, J. M., 1986. Applying atmospheric trajector analysis to problems in epidemiology. Plant Dis, 70:490-497.

DAVIES , R. R., DENNY, M. J., NEWTON, L. M., 1963. Acomparison between the summer and autumn airsporas at London and Liverpool. ActaAllergol, 18:131-147.

DEMİREL, Y. S., 1994. Allerjik hastalıklarda tanı yöntemleri. Medikal Dergi, 100:13-15.

DENNING, D. W., O'DRISCOLL, B. R., HOGABOAM, C. M., BOWYER, P., NIVEN, R. M., 2006. The link between fungi and severe asthma: a summary of the evidence. Eur Respir J, 27:615-626.

DIXIT, A., LEWIS, W., BATY, J., CROZIER, W., WEDNER, J., 2000. Deuteromycete aerobiology and skin-reactivity patterns - A two year, concurrent study in Corpus Christi, Texas, USA. Grana, 3:209-218.

DOĞAN, C., and BURSALI, B., 2005. Effects of Meteorological Factors on the Levels of *Alternaria* and *Cladosporium* Spores in the Atmosphere of Ankara, Pan American Aerobiology Conference, Tulsa, OK, USA.

DURAKOVIC, Ç., 1994. Atopik alerjenler. Medikal dergi, 100:21-22.

EKİZ, D., 2005. Ankara havasında bulunan *Cladosporium* ve *Alternaria* sporlarının konsantrasyonu ve bu konsantrasyona meteorolojik faktörlerin etkisi (2000-2001).Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü-Yüksek Lisans Tezi 86s.

ELLIS, M. B., 1971. Dematiaceous hyphomycetes. The Eastern Pres Ltd., London and Reading. Commonwealth Mycologicall Institute Kew , Surrey, UK, 608.

_____, 1976. Dematiaceous Hyphomycetes. Comman Wealth Mycological Institute: Kew, Surrey UK.

ELLIS, M. B., and ELLIS, J. P., 1997. Microfungi on land plants. An Identification andbook. Enlarged Ed. The Richmond Publishing Co. Ltd. Slough, UK, 868 pp.

ERDEM, N., SİN, A. Z., HALİKİ, A., GÜLBAHAR, O., ATEŞ, M., ABACI, Ö., SEBİK, F., 2005. İzmir atmosferik küf mantarı yoğunluğu ve klinik etkileri. XIII. Ulusal Allerji ve Klinik İmmünoloji Kongresi Program ve Özet Kitabı, Selçuk- İzmir s.32.

ERKAN, M. L., ÇETER, T., ATICI, A. G., ÖZKAYA, Ş., ALAN, Ş., TUNA, S., PINAR, N. M., 2006. Samsun İlinin Polen ve Spor Takvimi. XIV. Ulusal Allerji ve Klinik Immunoloji Kongresi. Side, Antalya.

ERKARA, I. P., ASAN, A., YILMAZ, V., PEHLİVAN, S., ÖKTEN, S. S., 2008. Airborne *Alternaria* and *Cladosporium* species and relationship with meteorological conditions in Eskişehir City, Turkey. Environmental Monitoring and Assessment ,144 (1-3):31-41.

EVERSMEYER, M. G., and KRAMER , C. L., 1992. Local dispersal and deposition of fungal spores from a whet canopy. Grana, 31:53-59.

FENGXIANG, C., QINGXUANG, H., ZHENSHENG, C., LINGYIN, M., SHIGANG, Y., 1991. Factors of influence on microbial pollution in the atmosphere over Beijing area. Aerobiologia, 7:136-143.

GALANTE, D., HARTUNG DE CAPRIES, C., MATA-ESSAYAG, S., CONESA, A., CORDOVA, Y., TREJO, E., TASSINARI, P., 2006. Respiratory allergies in Venezuela: are fungi responsible? mycoses, 49:493-498.

GAUMANN, E., 1964. Die Pilze. Grungzuge Ihrer Entwicklungsgeschichte und Morphologie.'Reihe der Experimentellen Biologie'BD 4.2. Umgearb. Erw. Aufl.

GAUR, R. D., and KALA, S. P., 1984. Sudies on the aerobiology of a Himalayan alpin zone, Rudranath, India. Artic and Alpine Research, 16 (2):173-183.

GELİŞKEN, R., 2008. Adana'daki ev içi mantarlardan protein ekstraktlarının hazırlanması ve allerjik taramada yararlanılan deri testinde kullanılabilirliği, Çukurova Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü -Yüksek Lisans Tezi 94s.

GINER, M. M., GARCIA, J. S. C., CAMOCHO, C. N., 2001. Airborne *Alternaria* spores in SE Spain, Grana, 40:111-118.

GIOULEKAS, D., DAMIALIS, A., PAPAKOSTA, D., SPIEKSMA, F., GIOULEKA, P., and PATAKAS, D., 2004. Allergenic fungi records (15 years) and sensitization in patients with respiratory allergy in Thessaloniki, Greece. J Invest Allergol Clin Immunol, 14(3):225-231.

GRAVESEN, S., 1979. Fungi as cause of allergic disease.- Allergy, 34:135-154.

GREGORY, P., 1973. The microbiology of the atmosphere. 2nd edn. London: Leonard Hill.

GRINN-GOFRON, A., and RAPIEJKO, P., 2009. Occurence of *Cladosporium* spp. and *Alternaria* spp. spores in Western, Northern and Central-Eastern Poland in 2004-2006 and relation to some metorological factors. Atmospheric Research, 93:747-758.

GÜCİN, F., TAMER, Ü., 1994. Mikolojiye Giriş. Uludağ Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Ders Notları, No: 1.

HALWAGY, M. H., 1989. Seasonal airspora at three sites in Kuwait - 1977-1982, Trans. Brit. Mycol. Soc., 93:208-213.

HARGREAVES, M., PARAPPUKKARAN, S., MORAWSKA, L., 2003. A pilot investigation into associations between indoor airborne fungal and non-biological particle concentrations in residantal houses in Brisbane, Australia. The Science of the Total Environment, 312:89-101.

HARVEY, R., 1967. Air spore studies at Cardiff.I. *Cladosporium* Trans. Br. Mycol. Soc, 50:479-495.

HASENEKOĞLU, İ., 1991. Toprak Mikrofungusları. Atatürk Üniversitesi Yayınları No. 689, Erzurum, C(1):421s, C(2):401s.

HASNAIN, S. M., 1993. Influence of meteorological factors on the air spore. Grana, 32:184-188.

_____, 1998. *Alternaria* Spores: Potential Allergic Sensitizers in Saudia Arabia. Annals of- Saudia- Medicine, 18(6):497-501.

HERRERO, B., and 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.

HIRST, J. M., 1953. Changes in atmospheric spore content: Diurnal periodicity and the effects of weather Trans. Myral. Soc, 36:375-393.

HJELMROOS, M., 1993. Relationship between airborne fungal spore precense and weather variables *Cladosporium* and *Alternaria*. Grana, 32:40-47.

HORNER, W. E., HELBLING, A., SALVAGGIO, J. E., LEHRER, S. B., 1995. Fungal allergens. Clin. Microbiol, 8:161-179.

http://www.cukurova.edu.tr/cografya.asp.adana, Erişim tarihi: 11 Ocak 2010.

http://www.georgiahealthinfo.gov, Erişim tarihi: 8 Ocak 2009.

http://www. images.healthcentersonline.com/allergy/images, Erişim tarihi 10 Ocak 2010.

http://www.living-with-allergic-rhinitis.blogspot.com/2007_11_01_archive.html Erişim tarihi: 25 Nisan 2008.

http://www.science4u.info/virtuallab/allergy/skinpricktestbackground.htm, Erişim tarihi: 11 Ocak 2010.

http://www.toraks.org.tr/ERJ/haziran/157_168.pdfr, Erişim tarihi: 22 Mart 2010.

http://www.web.ogm.gov.tr, Erişim tarihi: 21 Ocak 2010.

HU, F., BARNES,C. S., KUSKO, G., PORTNOY. J., 2002. Comparison of indoor airborne spore collections in residential , commercial and school buildings. J. Allergy Clin Immunol,109-116.

INFANTE, F., GALAN, C., DOMINGUEZ, E., ANGULO, J., and MEDIAVILLA, A., 1992. Air spore microfungi in dwellings of south of Spain. Aerobiologia, 8:245-253.

İNAL, A., KARAKOÇ, G. B., GÜVENMEZ, H. K., AKA, Y., GELİŞKEN, R., ALTINTAŞ, D. U., PINAR, N. M., YILMAZ, M., KENDİRLİ, S., 2006. Atmosferdeki ve ev içindeki mantar spor yoğunluğunun, mantar allerjik çocuklarda günlük astım ve/veya rinit şiddeti üzerine etkisi: Bir yıllık taramanın sonuçları. XIV. Ulusal Allerji ve Klinik İmmunoloji Kongresi, 4-8 Kasım, Side-Antalya, s.30.

İNAL, A., KARAKOC, G. B., ALTINTAŞ, D. U., PINAR, N. M., ÇETER, T., YILMAZ, M., KENDİRLİ, S. G., 2008. Effect of Outdoor Fungus Concentrations on Symptom Severity of Children with Asthma and/or Rhinitis Monosensitized to Molds, Asian Pacific Journal of Allergy and Immunology, 26:11-17.

JAZRAWI, S. F., and AL-SHAHWANI, M. F., 1983. Concentration of viable microorganisms in indoor settled dust and its relation with meteorological parameters in Baghdad city. J Environ Sci Health Part A, 18A:145-154.

JONES, A., and HARRISON, M., 2004. The effects of meteorological factors on atmosferic bioaerosol concentrations-a review. Sci. Eng Ser, 3:1-9.

KARAMAN, Ö., 1994. Anafilaktik Tıp Hipersensitivite Reaksiyonu. Medikal Dergi, 100:16-17.

KARTZ, Y., VERLEGER, H., BARR, J., RACHMIEL, M., KIVITI, S., KUTTIN, E. S., 1999. Indoor survey of moulds and prevalence of mould atopy in Israel. Clinical and Experimental Allergy, 29 (2):186-192.

KAUFFMAN, P. B., 1995. Health Implications of fungi in indoor environments.

KAYSER, H. F., BIENZ, K. A., ECKERT, J., ZINKERAGEL, R. M., 2002. Tıbbi Mikrobiyoloji Dokuzuncu Baskı, 5:356-362. Kew, Surrey UK.

KHAN, Z. U., KHAN, M., CHANDY, R., SHARMA, P. N., 1999. *Aspergillus* and other moulds in the air of Kuwait. Mycopathologia, 146:25-32.

KILIÇ, M., 2008. İnhalan Alternaria duyarlılığı olan astım ve rinitli çocuklarda immünoterapinin etkinliğinin değerlendirilmesi, Çukurova Üniv. Tıp Fakültesi Pediatrik Allerji-immünoloji Bilim Dalı Yan Dal Tezi, 174s.

KILIÇ, M., ALTINTAŞ, D. U., YILMAZ, M., KENDİRLİ, S. G., KARAKOÇ, G. B., TAŞKIN, E., ÇETER, T., PINAR, N. M., 2010. The effects of meteorological factors and *Alternaria* spore concentrations on children sensitisied to A*lternaria.* ScienceDirect - Allergologia et Immunopathologia, Article in press.

KIZILPINAR, İ., 2005. Çamkoru (Çamlıdere-Ankara) Aeropalinolojisi Üzerine Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 141s.

KIZILPINAR, İ., DOĞAN, C., ARTAÇ, H., CİVELEK, E., ŞAHİNER, Ü., YAVUZ, T., REİSLİ, İ., TUNCER, A., SAÇKESEN, C., 2009. 2009 yılı Ankara ve Konya ili atmosferlerindeki *Alternaria* ve *Cladosporium* spor miktarının karşılaştırılması. XVII. Ulusal Allerji ve Klinik İmmünoloji Kongresi Program ve Bildiri Özet Kitabı, Kemer- Antalya s.86.

KLARIC, M., and PEPELJNJAK, S., 2006. A year-round aeromycological study in Zagreb area, Croatia. Ann Agric Environ Med, 13:55-64.

KLIROMONAS, J. N., RILLING, K. S., ALLEN, M. F., ZAK, D. R., PREGITZER, K. S., 1997. Increased Levels Of Airborne Fungal Spore Response To *Populus Tremuloides* Rown Under Elevated Atmospheric CO_2. Can. J. Bot, 75:1670-1673.

KRAMER, C. L., 1959. Cansas Aeromicology VIII: Pphycomycetes. Trans. Kans. Acad. Sci, 63:19-23.

KUMAR, R., 1982. Aerospore in a pine forest in India. Grana, 21;179-181.

KURUP, V. P., SHEN H. D., and BANERJEE, B., 2000. Respiratory fungal allery. *Microbes Infect*, 2:1101-1110.

LARSEN, L., 1981. A three-year survey of microfungi in the air of Copenhagen (1977-1979). Allergy, 36:15-22.

LEVETIN, E., 1995. Burge HA, editor. Bioaerosols. Boca Raton, Fla: CRC; s.87-120.

LI, C., KUO, Y., 2003. Airborne characterization of fungi indors and outdoors. Journal of aerosol science, 23 (1):667-670.

LI, D. W., and KENDRICK, B., 1994. Functional relationships between airborne fungal spores and enviromental factors in Kitchener-Water Poo, Ontario, as detected by Canonical correspondence analyses. Grana, 33:166-176.

LOGRICEO, A., VISCONTI, A., BOTTALICA, A., 1990. Mandrain fruit rot caused by *Alternaria* and associated mycotoxins. Plant Dis, 74:415-417.

LOWRY, O. H., ROSGROUGH, N. J., FARR, A. L., RANDALL, R. J., 1951. Protein Measurement with The Folin Phenol Reagent. J. Biol. Chem, 193:265-275.

LYON, F. L., KRAMER, C. L., EVERSMEYER, M. G., 1984. Vertical variation of airspora consentrations in the atmosphere. Grana, 23:123-125.

MADIGAN, M. T., MARTINKO, J. M., PARKER, J., 1997. Brock Biology of Microorganisms. Eight Edition. Prentice Hall, International, Inc.

MAHUKU, G. S., 2004. A simple extraction method suitable for PCR-Based analysis of plant, fungal, and bacterial DNA. Plant Molecular Biology Reporter, 22:71-81.

MARI, A., FELICE, G., AFFERNI, C., BARLETTA, C., TINGHINO, R., SALLUSTO, F., PINI, C., 1996. Assesment of skin prick test and serum spesifik IgE detection in the diagnosis of *Cupressaceae pollinosis*, J. Allergy Clin Immunol, 98:22-30.

MARSHALL, W. A., 1997. Seasonality in Antarctic Airborne Fungal Spores. Applied and Enviromental Microbiology, 63(6):2240-2245.

MEDRELA-KUDER, E., 2003. Seasonal variations in the occurence of culturable airborne fungi in outdoor and indoor air in Cracow, International Biodeterioration & Biodegradation, 52:203-205.

MISRA, J. K., 1992. Investigations on aeroallergens of Imphal with special reference to respiratory allergy. International Aerobiology News Later, 36:18-19.

MITAKAKIS, T. Z., and GUEST, D. I., 2001. A fungal spore calendar for the atmosphere of Melbourne, Australia, for the year 1993. Aerobiologia , 17:171-176.

MUTLU, G., İMİR, T., CENGİZ, T. A., USTAÇELEBİ, Ş., TÜMBAY, E., METE, Ö., 1999. Mantarların yapıları, üreme özellikleri ve sınıflandırılması (Ş.USTAÇELEBİ editör). Temel ve Klinik Mikrobiyoloji, 1. baskı, Güneş Kitabevi, Ankara, s.1015-1021.

NEWHOUSE, C. P., BS and LEVETIN, E., 2004. Correlation of environmental factors with asthma and rhinitis symptoms in tulsa,OK. Ann Allergy Asthma immunol, 92:356-366.

NİGGEMAN, B. 1995. Mycology and indoor air quality. Laboratory Medicine, 1996, 27(7): 454-460.

OGDEN, E. C., 1974. Mannual for sampling airborne polen and spores. Hafner Press.

O'GORMAN, C. M., and FULLER, H. T., 2008. Prevalence of culturable airborne spores of selected allergenic and pathogenic fungi in outdoor air. Atmosferic environment, 42:4355-4368.

ÖKTEN, S. S., ASAN, A., TUNGAN, Y., TURE, M., 2005. Airborne fungal concentrations in east patch of Edirne City (Turkey) in autumn using two sampling methods, Trakya Univ. J. Sci, 6(1):97-106.

ÖKTEN,S. S., ASAN, A., SABUNCUOĞLU,Y., YAVUZ, E., 2007. Airborne Fungal Concentrations of Morning and Evening in East Patch of Edirne City Using Two Sampling Methods. Trakya Univ J Sci, 8(1):15-20.

ÖNER, M., 1998. Mikoloji cilt I ve II. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi No. 53. Ege Üniversitesi Basımevi, Bornova-İZMİR C(1):180s, C(2):136s.

ÖZMAY, Y. A., 2007. Adana'daki ev dışı (outdoor) fungusların izolasyonu, identifikasyonu, mevsimsel dağılımı ve allerjik hastalıklarla ilişkilendirilmesi, Çukurova Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü -Yüksek Lisans Tezi 77s.

PALMAS, F., and COSENTINO, S., 1990. Comparison between fungal airspore concentration at two different sites in the South of Sardinia. Grana, 29:87-95.

PAYA VICENS, M. J., and SUAREZ FERNANDEZ, G., 1984. A contribution towards the study of Madrid air mycoflora II. Genus *Cladosporium*. Allergol. Immunopathol, 12:397-402.

PINAR, N. M., KOÇAK, F., CANSARAN, D., 2000. Ankara havasındaki *Alternaria* sporlarının konsantrasyonu ve konsantrasyona etki eden meteorolojik faktörler (1998-1999). Tubitak BAYG lisans öğrencilerini destek projesi.

REN-PING, K., 1999. Comparisons of seasonal fungal prevalence in indoor and outdoor air and in house dusts dwellings in one North east American country. Acta Allergon, 26:387-397.

ROSAS, I., CALDERON, C., ESCAMILLA, B., ULLOA, M., 1992. Seasonal distribution of *Aspergillus* in the air of an urban area: Mexico City. Grana, 31:15-319.

ROYES, T., KUPIAS, R., and MAKINEN, Y., 1987. Frequency of airborne spores in Jamaica. Ann. Allergy, 46:30-36.

RUBULIS, J. C., 1983. Airborne fungal spores in Stocholm and Eskilstuna central Sweden. In: Nordic Aerobiology Nilsson S. (ed.). Almguist and Wiksell International, Stocholm, Sweden, 85-93.

SALVAGGIO, J., and AUKRUST, L., 1981. Mould-induced asthma.- J. Allergy Clin. Immunol, 68:327-333.

SARAÇLAR, Y., and KUYUCU, S., 1997. Allerjik rinitte klinik bulgular, tanı ve tedavi. Katkı Pediatri dergisi, 18(6):680-691.

SARICA ÖKTEN, S., ASAN, A., TATMAN OKTUN, M., TÜRE, M., 2002. Monitoring İndoor Airborne Fungi and Bacteria in the different areas of Trakya University Hospital, Edirne, Turkey. Indoor Built Environ, 11:285-292.

SARICA ÖKTEN, S., ASAN, A., TUNGAN, Y., TURE, M., 2005. Airborne Fungal Concentrations in East Patch of Edirne City (Turkey) in Autumn Using Two Sampling Methots. Trakya Univ J Sci, 6(1):97-106.

SIMMONS, E. G., 1967. Typification of *Alternaria, Stemphylum* and *Ulocladium*. Mycologia, 59:67-92.

SINGH, B. P., SINGH, A. B., NAIR, P. K. K ., GANGAL, S. W., 1987. Survey of airborne polen and fungal spores at Dehra Dun, India.- Ann. Allergy, 59:229-234.

SRIVASTAVA, A. K., and WADHWANI, K., 1992. Dispersion and allergenic monifestations of *Alternaria* airspora. Grana, 31(1):61-66.

STEPALSKA, D., and WOLEK, J., 2009. Intradiurnal periodicity of fungal spore concentrations **(***Alternaria, Botrytis, Cladosporium, Didymella, Ganoderma)* in Cracow, Poland. Aerobiologia, 25:333-340.

STRACHAN, D. P., 1994. Moulds, Mites and Chilhood Astma. Clinical and Experimental Allergy, 23(10):799-801.

SUERDEM, T. B., and YILDIRIM, I., 2009. Fungi in the atmospheric air of Çanakkale province in Turkey. African Journal of Biotechnology, 8(18):4450-4458.

ŞEN, B., and ASAN, A., 2001. Airborne fungi in vegetable growing areas of Edirne, Turkey. Aerobiologica, 17:69-75.

ŞEN, B., and ASAN, A., 2009. Fungal flora in indoor and outdoor air of different residential houses in Tekirdag City (Turkey): Seasonal distribution and relationship with climatic factors. Environ Monit Assess, 151:209-219.

ŞİMŞEKLİ, Y., 1997. Bursa ev dışı havasında bulunan fungal sporlar. Turk J Biol, 21:359-365.

TAKAHASHI, T.,1997. Airborne fungal colony-forming units in outdoor and indoor environments in Yokohama, Japan. Mycopathol, 139:23-33.

TATLIDİL, S., BIÇAKÇI, A., AKKAYA, A., MALYER, H., 2001. Burdur atmosferindeki allerjen *Cladosporium* sp. ve *Alternaria* sp. sporları, Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi, 8(4):1-3.

TEKİN, K., 1995. Ankara havasında bulunan *Alternaria* ve *Cladosporium* sporlarının konsantrasyonu ve konsantrasyona meteorolojik faktörlerin etkisi (1991-1992). Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü-Yüksek Lisans Tezi 80s.

TEMİZKAN, G., ARDA, N., 2008. Moleküler Biyolojide kullanılan Yöntemler. Nobel tıp kitapevleri, İstanbul, 3. Baskı, s.204-213.

TROUTT, C., and LEVETIN, E., 2001. Correlation of Spring Spore Concentrations and meteorological conditions in Tulsa, Oklahama. Int J. Biometeorol, 45:64-74.

UPSHER, F. J., 1973. Air spora of a site in tropical Queensland, Australia. - Trans. Br. Mycol. Soc. 61: 537-545.

VIJAY, H. M., THAKER, A. J., BANERJEE, B., KURUP, V. P., 1999. Allergens and Allergen Immunoteraphy. In:R.F. Lockey and S.C. Bukantz, Editors, Marcel Dekker, Inc. New York. 133–154.

YAZICIOGLU, M., ASAN, A., ONES, U., VATANSEVER, U., SEN, B., TURE, M., BOSTANCIOĞLU, M., PALA, O., 2004. Indoor airborne fungal spores and home characteristics in asthmatic children from Edirne region of Turkey. Allergol et Immunopathol, 32 (4):197-203.

ZUREIK, M., NEUKIRCH, C., LEYNAERT, B., LIARD, R., BOUSQUET, J., NEUKIRCH, F., 2002. Sensitisation to airborne moulds and severity of asthma: cross sectional study from European Community respiratory health survey. BMJ, 325:411-414.

ÖZGEÇMİŞ

1978 yılında Adana'da doğdu. İlk ve orta öğrenimini Adana'da tamamladı. 2001 yılında Çukurova Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji bölümünden mezun oldu. 2007 yılında Biyoteknoloji Anabilim Dalında Yüksek Lisans öğrenimine başladı. Çukurova Üniversitesi Balcalı Hastanesi Çocuk Allerji Bilim Dalında çalışmaktadır.