

T.C.
AHI EVRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

VOLUMETRİK YÖNTEM KULLANILARAK KIRŞEHİR
İLİ ATMOSFERİNDEKİ BİYOLOJİK PARTİKÜLLERİN
İNCELENMESİ

İbrahim ERDOĞAN

DOKTORA TEZİ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

KIRŞEHİR 2017

**T.C.
AHİ EVRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**VOLUMETRİK YÖNTEM KULLANILARAK KIRŞEHİR
İLİ ATMOSFERİNDEKİ BİYOLOJİK PARTİKÜLLERİN
İNCELENMESİ**

İbrahim ERDOĞAN

**DOKTORA TEZİ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**


**DANIŞMAN
Prof. Dr. Mustafa ÖZKAN**

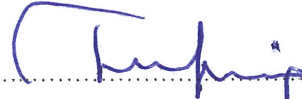
KIRŞEHİR 2017

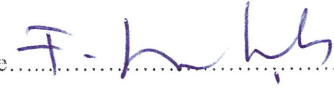
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne


Bu çalışma jürimiz tarafından Biyoloji Anabilim Dalında DOKTORA TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Başkan.....(İmza)
Prof. Dr. Mustafa ÖZKAN

Üye..........(İmza)
Prof. Dr. Mahmut YILMAZ

Üye..........(İmza)
Doç. Dr. Talip ÇETER

Üye..........(İmza)
Doç Dr. Faruk SELÇUK

Üye..........(İmza)
Yrd. Doç. Dr. Ekrem AKTOKLU

Onay

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım.

22/12/2017

(İmza Yeri)
Prof. Dr. Yılmaz ALTUN
Enstitü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Doktora tezi olarak sunduğum “Volumetrik Yöntem Kullanılarak Kırşehir İli Atmosferindeki Biyolojik Partiküllerin İncelenmesi” başlıklı çalışmamın, akademik kurallara ve etik değerlere uygun olarak yazıldığını, yararlandığım eserlerin kaynaklarda eksiksiz olarak gösterildiğini ve çalışmamın içinde kullanıldıkları her yerde bunlara atıf yapıldığını bildiririm.

İbrahim ERDOĞAN



ÖZ

VOLUMETRİK YÖNTEM KULLANILARAK KIRŞEHİR İLİ ATMOSFERİNDEKİ BİYOLOJİK PARTİKÜLLERİN İNCELENMESİ

İbrahim ERDOĞAN

Bu tez çalışmasında, 2015-2016 yıllarına ait Kırşehir ili atmosferinde bulunan biyolojik partiküller Burkard Volumetrik Hava Örnekleyicisi Cihazı ile toplanmış, toplanan örnekler preparatlar haline getirilmiş, partiküllerin teşhisleri yapılmıştır. Yapılan teşhisler sonucu atmosferde ağırlıklı olarak sırasıyla mantar sporu, polen ve diğer biyolojik partiküllerin (mantar hifi, Pteridophyta sporu, bitki tüyleri, böcek, böcek ekstremiteleri, güve kanadı, diatome vs.) olduğu gözlemlenmiştir. Mantar sporu, polen ve diğer biyolojik partiküllerin Kırşehir ili atmosferindeki miktarları hesaplanmış, mantar sporu ve polenlere ait takvimler hazırlanmıştır. Dominant mantar sporu, polen ve diğer biyolojik partiküllerin mikrofotografaları çekilmiş ve tanımlamaları verilmiştir. 2015 yılında atmosferde 19 ağaç ve ağaçsı, Poaceae, 7'si diğer otsu taksonlar olmak üzere 27 farklı taksona ait toplam 26033 polen, 39 farklı mantar taksonuna ait toplam 128291 spor ve 4674 diğer biyolojik partikül, 2016 yılında ise 20 ağaç ve ağaçsı, Poaceae, 7'si diğer otsu taksonlar olmak üzere 28 farklı taksona ait toplam 30671 polen, 39 farklı mantar taksonuna ait toplam 147726 spor ve 5262 diğer biyolojik partikül saptanmıştır. Atmosferde biyolojik partiküllerin en yoğun olduğu dönemin mayıs, haziran ve temmuz ayları olduğu saptanmıştır. Elde edilen biyolojik partikül verileri meteorolojik parametrelerle birlikte Spearman Korelasyon Testi'ne tabii tutulmuş ve sonuçlar analiz edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Kırşehir, atmosfer, biyolojik partikül, polen, mantar sporu, aerobiyoloji, alerji, aeropalinoloji

Sayfa Adedi: 188

Danışman: Prof. Dr. Mustafa ÖZKAN

ABSTRACT

INVESTIGATION OF BIOLOGICAL PARTICLES IN KIRSEHIR PROVINCE USING VOLUMETRIC METHOD

İbrahim ERDOĞAN

In this study, biological particles in the atmosphere of Kırşehir province of 2015-2016 were collected with Burkard Volumetric Air Sampler Device, the collected samples were made into preparations and the particles were diagnosed. The diagnoses made have been observed to be predominantly fungal spores, pollen and other biological particles (fungal hypha, Pteridophta spore, plant hairs, insects, insect extremities, moth scale, diatom etc.) in the atmosphere. The quantities of fungal spores, pollen and other biological particles in the atmosphere of Kırşehir province were calculated, calendars of fungal spores and pollen were prepared. Microphotographs of dominant fungal spores, pollen and other biological particles were taken and identified. In 2015, a total of 26033 pollen from 27 different taxa including 19 trees, Poaceae, 7 other herbaceous taxa, 128291 spores belonging to 39 different fungal taxa and 4674 other biological particles were determined. In 2016, a total of 30671 pollen from 28 different taxa including 20 trees, Poaceae, 7 other herbaceous taxa, 147726 spores belonging to 39 different fungal taxa and 5262 other biological particles were identified. It has been determined that the most intense period of biological particles in the atmosphere is May, June and July. The biological particle data obtained were subjected to Spearman Correlation Test with meteorological parameters and the results were analyzed.

Keywords: Kırşehir, atmosphere, biological particles, pollen, fungal spore, aerobiology, allergy, aeropalynology

Number of Pages: 188

Supervisor: Prof. Dr. Mustafa OZKAN

TEŞEKKÜR

Tez çalışmam süresince desteğini her zaman hissettiğim, bilgi, birikim ve tecrübelerini benimle paylaşan danışman hocam Sayın Prof. Dr. Mustafa Özkan'a,

Bana laboratuvarını açan, aerobiyoloji konusundaki bilgi birikim ve tecrübelerini aktaran ve bu alanda her türlü imkânı ve desteği sağlayan eş danışman hocam Sayın Prof. Dr. Nur Münevver Pınar'a,

Tezime yaptıkları değerli katkılardan ve tez süresince görüşlerini benimle paylaşan değerli TİK üyesi hocalarım Doç. Dr. Talip Çeter ve Yrd. Doç. Dr. Ekrem Aktoklu'ya,

Aerobiyoloji konusundaki bilgi ve birikimlerinden faydalandığım, tezin yazım aşamasına yaptığı kıymetli katkılardan dolayı değerli hocam Yrd. Doç. Dr. Şenol Alan'a,

Laboratuvar çalışmalarım süresince yardımlarıyla yanımda olan ve tezin istatistik kısmına yaptığı katkılardan dolayı Arş. Gör. Aydan Acar Şahin'e, laboratuvar arkadaşlarım Biyoloji Öğretmeni Derya Şimşek ve Doktora Öğrencisi Derya Seçil'e,

Biyoklimsel verilerin analizinde bana yardımcı olan Doktora Öğrencisi Merve Yıldırım ve Uzman İsa Başköse'ye, manevi destekleriyle her zaman yanımda olan dönem arkadaşlarım Uzman Biyolog Rahman Başaran ve Öğretim Görevlisi İnci Bahar Çınar'a,

Yaz aylarında Burkard Cihazı'ndan örneklerin toplanmasında bana yardımcı olan Biyolog Koray Ceylan'a en içten teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca beni bugünlere getiren aileme, varlıklarından her zaman mutluluk duyduğum, bana kendimi çok şanslı hissettiren biricik eşim ve kızıma her zaman yanımda oldukları için minnettarım.

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

1	GİRİŞ.....	1
2	KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	6
2.1	YURT DIŞINDA YAPILMIŞ OLAN ATMOSFERİK POLEN ARAŞTIRMALARI.....	6
2.2	YURT İÇİNDE YAPILMIŞ OLAN ATMOSFERİK POLEN ARAŞTIRMALARI.....	11
2.2.1	Gravimetrik Yöntem Kullanılarak Yapılan Araştırmalar	11
2.2.2	Volumetrik Yöntem Kullanılarak Yapılan Araştırmalar	16
2.3	YURT DIŞINDA YAPILMIŞ OLAN ATMOSFERİK SPOR ARAŞTIRMALARI.....	21
2.4	YURT İÇİNDE YAPILMIŞ OLAN ATMOSFERİK SPOR ARAŞTIRMALARI.....	35
2.4.1	Gravimetrik Yöntem Kullanılarak Yapılan Araştırmalar	35
2.4.2	Volumetrik Yöntem Kullanılarak Yapılan Araştırmalar	37
3	MATERYAL ve METOD.....	41
3.1	KIRŞEHİR İLİ ARAŞTIRMA BÖLGESİNİN TANIMI	41
3.1.1	İlin Coğrafik Durumu	41
3.1.2	Kırşehir İli İklimi	42
3.1.3	Yağış	42
3.1.4	Sıcaklık	43
3.1.5	Biyoiklimsel Sentez	43
3.1.6	Nispi Nem Verileri.....	47
3.1.7	Rüzgâr Hızı Verileri.....	47
3.1.8	Bitki Örtüsü.....	48

3.2	HAVA ÖRNEKLEME TEKNİĞİ (VOLUMETRİK YÖNTEM)	49
3.2.1	Burkard Volumetrik Hava Örnekleyicisi Cihazı	50
3.2.2	Burkard Volumetrik Hava Örnekleyicisinin Konumlandırıldığı Yer	50
3.2.3	Yapıştırıcının (Moviol) Hazırlanması.....	51
3.2.4	Gliserin-Jelatin Karışımının Hazırlanması	52
3.2.5	Cihaza Yerleştirilecek Olan Bandın Hazırlanması	52
3.2.6	Atmosfer Preparatlarının Hazırlanması	53
3.2.7	Atmosfer Preparatlarının Mikroskop Altında İncelenmesi.....	54
3.2.8	Referans Preparatların Hazırlanması	55
3.2.9	İstatistiksel Analiz.....	56
4	BULGULAR VE TARTIŞMA	57
4.1	KIRŞEHİR İLİ ATMOSFERİNDE BULUNAN BİYOLOJİK PARTİKÜLLERİN ANALİZ VE SAYIMLARI	57
4.1.1	2015 Yılında Kırşehir İli Atmosferinde Bulunan Biyolojik Partikül Sonuçları.....	57
4.1.2	2016 Yılında Kırşehir İli Atmosferinde Bulunan Biyolojik Partikül Sonuçları.....	80
4.1.3	2015 ve 2016 Yıllarındaki Biyolojik Partikül Konsantrasyonlarının Karşılaştırılması.....	102
4.2	KIRŞEHİR İLİ ATMOSFERİNDE BULUNAN BİYOLOJİK PARTİKÜLLERİN TANIMLARI VE MİKROFOTOĞRAFLARI	104
4.3	BİYOLOJİK PARTİKÜL VERİLERİNİN METEOROLOJİK PARAMETRELERLE KORELASYONU ve POLEN, SPOR TAKVİMLERİ ..	129
5	SONUÇ VE ÖNERİLER	155
6	KAYNAKLAR.....	157

TABLÖLAR DİZİNİ

Çizelge 3.1 Kırşehir’de Yağışın Mevsimlere Göre Dağılımı ve Yağış Rejimi.....	43
Çizelge 3.2 2015-2016 ve Uzun Yıllar (1930-2016)’a Ait Ortalama Sıcaklık Değerleri.....	43
Çizelge 3.3 Biyoiklimsel Sentez	44
Çizelge 3.4 Kırşehir İline Ait Uzun Yılları (1930-2016) Kapsayan Ortalama Sıcaklık ve Yağış Verileri	46
Çizelge 3.5 Kırşehir İli 2015-2016 Yıllarına Ait Aylık ve Yıllık Ortalama Nispi Nem Miktarları.....	47
Çizelge 3.6 Kırşehir İli 2015-2016 Yıllarına Ait Aylık ve Yıllık Ortalama Rüzgâr Hızı Değerleri (m/sn)	47
Çizelge 4.1 Kırşehir İli Atmosferinde 2015 Yılında Teşhis Edilen Bitki Taksonları ve Polen Konsantrasyonları	58
Çizelge 4.2 Kırşehir İli Atmosferinde 2015 Yılında Teşhis Edilen Mantar Taksonları ve Spor Konsantrasyonları	59
Çizelge 4.3 Kırşehir İli Atmosferinde 2015 Yılında Teşhis Edilen Diğer Biyolojik Partiküller ve Konsantrasyonları	60
Çizelge 4.4 Kırşehir İli 2015 Yılına Ait Meteorolojik Veriler.....	61
Çizelge 4.5 Kırşehir İli Atmosferinde 2015 Yılı Ocak Ayına Ait Polen Sayım Sonuçları (polen/m ³).....	61
Çizelge 4.6 Kırşehir İli Atmosferinde 2015 Yılı Ocak Ayına Ait Spor Sayım Sonuçları (spor/m ³).....	61
Çizelge 4.7 Kırşehir İli Atmosferinde 2015 Yılı Ocak Ayına Ait Diğer Biyolojik Partikül Sayım Sonuçları (b.p./m ³).....	61
Çizelge 4.8 Kırşehir İli Atmosferinde 2015 Yılı Şubat Ayına Ait Polen Sayım Sonuçları (polen/m ³).....	62
Çizelge 4.9 Kırşehir İli Atmosferinde 2015 Yılı Şubat Ayına Ait Spor Sayım Sonuçları (spor/m ³).....	62
Çizelge 4.10 Kırşehir İli Atmosferinde 2015 Yılı Şubat Ayına Ait Diğer Biyolojik Partikül Sayım Sonuçları (b.p./m ³)	62

Çizelge 4.11 Kırşehir İli Atmosferinde 2015 Yılı Mart Ayına Ait Polen Sayım Sonuçları (polen/m ³)	63
Çizelge 4.12 Kırşehir İli Atmosferinde 2015 Yılı Mart Ayına Ait Spor Sayım Sonuçları (spor/m ³)	64
Çizelge 4.13 Kırşehir İli Atmosferinde 2015 Yılı Mart Ayına Ait Diğer Biyolojik Partikül Sayım Sonuçları (b.p./m ³)	64
Çizelge 4.14 Kırşehir İli Atmosferinde 2015 Yılı Nisan Ayına Ait Polen Sayım Sonuçları (polen/m ³)	65
Çizelge 4.15 Kırşehir İli Atmosferinde 2015 Yılı Nisan Ayına Ait Spor Sayım Sonuçları (spor/m ³)	66
Çizelge 4.16 Kırşehir İli Atmosferinde 2015 Yılı Nisan Ayına Ait Diğer Biyolojik Partikül Sayım Sonuçları (b.p./m ³)	66
Çizelge 4.17 Kırşehir İli Atmosferinde 2015 Yılı Mayıs Ayına Ait Polen Sayım Sonuçları (polen/m ³)	67
Çizelge 4.18 Kırşehir İli Atmosferinde 2015 Yılı Mayıs Ayına Ait Spor Sayım Sonuçları (spor/m ³)	68
Çizelge 4.19 Kırşehir İli Atmosferinde 2015 Yılı Mayıs Ayına Ait Diğer Biyolojik Partikül Sayım Sonuçları (b.p./m ³)	68
Çizelge 4.20 Kırşehir İli Atmosferinde 2015 Yılı Haziran Ayına Ait Polen Sayım Sonuçları (polen/m ³)	69
Çizelge 4.21 Kırşehir İli Atmosferinde 2015 Yılı Haziran Ayına Ait Spor Sayım Sonuçları (spor/m ³)	70
Çizelge 4.22 Kırşehir İli Atmosferinde 2015 Yılı Haziran Ayına Ait Diğer Biyolojik Partikül Sayım Sonuçları (b.p./m ³)	70
Çizelge 4.23 Kırşehir İli Atmosferinde 2015 Yılı Temmuz Ayına Ait Polen Sayım Sonuçları (polen/m ³)	71
Çizelge 4.24 Kırşehir İli Atmosferinde 2015 Yılı Temmuz Ayına Ait Spor Sayım Sonuçları (spor/m ³)	71
Çizelge 4.25 Kırşehir İli Atmosferinde 2015 Yılı Temmuz Ayına Ait Diğer Biyolojik Partikül Sayım Sonuçları (b.p./m ³)	72
Çizelge 4.26 Kırşehir İli Atmosferinde 2015 Yılı Ağustos Ayına Ait Polen Sayım Sonuçları (polen/m ³)	73

Çizelge 4.27 Kırşehir İli Atmosferinde 2015 Yılı Ağustos Ayına Ait Spor Sayım Sonuçları (spor/m ³)	73
Çizelge 4.28 Kırşehir İli Atmosferinde 2015 Yılı Ağustos Ayına Ait Diğer Biyolojik Partikül Sayım Sonuçları (b.p./m ³)	73
Çizelge 4.29 Kırşehir İli Atmosferinde 2015 Yılı Eylül Ayına Ait Polen Sayım Sonuçları (polen/m ³)	74
Çizelge 4.30 Kırşehir İli Atmosferinde 2015 Yılı Eylül Ayına Ait Spor Sayım Sonuçları (spor/m ³)	75
Çizelge 4.31 Kırşehir İli Atmosferinde 2015 Yılı Eylül Ayına Ait Diğer Biyolojik Partikül Sayım Sonuçları (b.p./m ³)	75
Çizelge 4.32 Kırşehir İli Atmosferinde 2015 Yılı Ekim Ayına Ait Polen Sayım Sonuçları (polen/m ³)	76
Çizelge 4.33 Kırşehir İli Atmosferinde 2015 Yılı Ekim Ayına Ait Spor Sayım Sonuçları (spor/m ³)	76
Çizelge 4.34 Kırşehir İli Atmosferinde 2015 Yılı Ekim Ayına Ait Diğer Biyolojik Partikül Sayım Sonuçları (b.p./m ³)	77
Çizelge 4.35 Kırşehir İli Atmosferinde 2015 Yılı Kasım Ayına Ait Polen Sayım Sonuçları (polen/m ³)	77
Çizelge 4.36 Kırşehir İli Atmosferinde 2015 Yılı Kasım Ayına Ait Spor Sayım Sonuçları (spor/m ³)	78
Çizelge 4.37 Kırşehir İli Atmosferinde 2015 Yılı Kasım Ayına Ait Diğer Biyolojik Partikül Sayım Sonuçları (b.p./m ³)	78
Çizelge 4.38 Kırşehir İli Atmosferinde 2015 Yılı Aralık Ayına Ait Polen Sayım Sonuçları (polen/m ³)	79
Çizelge 4.39 Kırşehir İli Atmosferinde 2015 Yılı Aralık Ayına Ait Spor Sayım Sonuçları (spor/m ³)	79
Çizelge 4.40 Kırşehir İli Atmosferinde 2015 Yılı Aralık Ayına Ait Diğer Biyolojik Partikül Sayım Sonuçları (b.p./m ³)	79
Çizelge 4.41 Kırşehir İli Atmosferinde 2016 Yılında Teşhis Edilen Bitki Taksonları ve Polen Konsantrasyonları	81
Çizelge 4.42 Kırşehir İli Atmosferinde 2016 Yılında Teşhis Edilen Mantar Taksonları ve Spor Konsantrasyonları	82

Çizelge 4.43 Kırşehir İli Atmosferinde 2016 Yılında Teşhis Edilen Diğer Biyolojik Partiküller ve Konsantrasyonları	83
Çizelge 4.44 Kırşehir İli 2016 Yılına Ait Meteorolojik Veriler.....	84
Çizelge 4.45 Kırşehir İli Atmosferinde 2016 Yılı Ocak Ayına Ait Polen Sayım Sonuçları (polen/m ³)	84
Çizelge 4.46 Kırşehir İli Atmosferinde 2016 Yılı Ocak Ayına Ait Spor Sayım Sonuçları (spor/m ³)	84
Çizelge 4.47 Kırşehir İli Atmosferinde 2016 Yılı Ocak Ayına Ait Diğer Biyolojik Partikül Sayım Sonuçları (b.p./m ³)	85
Çizelge 4.48 Kırşehir İli Atmosferinde 2016 Yılı Şubat Ayına Ait Polen Sayım Sonuçları (polen/m ³)	85
Çizelge 4.49 Kırşehir İli Atmosferinde 2016 Yılı Şubat Ayına Ait Spor Sayım Sonuçları (spor/m ³)	85
Çizelge 4.50 Kırşehir İli Atmosferinde 2016 Yılı Şubat Ayına Ait Diğer Biyolojik Partikül Sayım Sonuçları (b.p./m ³)	86
Çizelge 4.51 Kırşehir İli Atmosferinde 2016 Yılı Mart Ayına Ait Polen Sayım Sonuçları (polen/m ³)	86
Çizelge 4.52 Kırşehir İli Atmosferinde 2016 Yılı Mart Ayına Ait Spor Sayım Sonuçları (spor/m ³)	87
Çizelge 4.53 Kırşehir İli Atmosferinde 2016 Yılı Mart Ayına Ait Diğer Biyolojik Partikül Sayım Sonuçları (b.p./m ³)	87
Çizelge 4.54 Kırşehir İli Atmosferinde 2016 Yılı Nisan Ayına Ait Polen Sayım Sonuçları (polen/m ³)	88
Çizelge 4.55 Kırşehir İli Atmosferinde 2016 Yılı Nisan Ayına Ait Spor Sayım Sonuçları (spor/m ³)	89
Çizelge 4.56 Kırşehir İli Atmosferinde 2016 Yılı Nisan Ayına Ait Diğer Biyolojik Partikül Sayım Sonuçları (b.p./m ³)	89
Çizelge 4.57 Kırşehir İli Atmosferinde 2016 Yılı Mayıs Ayına Ait Polen Sayım Sonuçları (polen/m ³)	90
Çizelge 4.58 Kırşehir İli Atmosferinde 2016 Yılı Mayıs Ayına Ait Spor Sayım Sonuçları (spor/m ³)	91

Çizelge 4.59 Kırşehir İli Atmosferinde 2016 Yılı Mayıs Ayına Ait Diğer Biyolojik Partikül Sayım Sonuçları (b.p./m ³)	91
Çizelge 4.60 Kırşehir İli Atmosferinde 2016 Yılı Haziran Ayına Ait Polen Sayım Sonuçları (polen/m ³)	92
Çizelge 4.61 Kırşehir İli Atmosferinde 2016 Yılı Haziran Ayına Ait Spor Sayım Sonuçları (spor/m ³)	93
Çizelge 4.62 Kırşehir İli Atmosferinde 2016 Yılı Haziran Ayına Ait Diğer Biyolojik Partikül Sayım Sonuçları (b.p./m ³)	93
Çizelge 4.63 Kırşehir İli Atmosferinde 2016 Yılı Temmuz Ayına Ait Polen Sayım Sonuçları (polen/m ³)	94
Çizelge 4.64 Kırşehir İli Atmosferinde 2016 Yılı Temmuz Ayına Ait Spor Sayım Sonuçları (spor/m ³)	94
Çizelge 4.65 Kırşehir İli Atmosferinde 2016 Yılı Temmuz Ayına Ait Diğer Biyolojik Partikül Sayım Sonuçları (b.p./m ³)	95
Çizelge 4.66 Kırşehir İli Atmosferinde 2016 Yılı Ağustos Ayına Ait Polen Sayım Sonuçları (polen/m ³)	95
Çizelge 4.67 Kırşehir İli Atmosferinde 2016 Yılı Ağustos Ayına Ait Spor Sayım Sonuçları (spor/m ³)	96
Çizelge 4.68 Kırşehir İli Atmosferinde 2016 Yılı Ağustos Ayına Ait Diğer Biyolojik Partikül Sayım Sonuçları (b.p./m ³)	96
Çizelge 4.69 Kırşehir İli Atmosferinde 2016 Yılı Eylül Ayına Ait Polen Sayım Sonuçları (polen/m ³)	97
Çizelge 4.70 Kırşehir İli Atmosferinde 2016 Yılı Eylül Ayına Ait Spor Sayım Sonuçları (spor/m ³)	97
Çizelge 4.71 Kırşehir İli Atmosferinde 2016 Yılı Eylül Ayına Ait Diğer Biyolojik Partikül Sayım Sonuçları (b.p./m ³)	98
Çizelge 4.72 Kırşehir İli Atmosferinde 2016 Yılı Ekim Ayına Ait Polen Sayım Sonuçları (polen/m ³)	98
Çizelge 4.73 Kırşehir İli Atmosferinde 2016 Yılı Ekim Ayına Ait Spor Sayım Sonuçları (spor/m ³)	99
Çizelge 4.74 Kırşehir İli Atmosferinde 2016 Yılı Ekim Ayına Ait Diğer Biyolojik Partikül Sayım Sonuçları (b.p./m ³)	99

Çizelge 4.75 Kırşehir İli Atmosferinde 2016 Yılı Kasım Ayına Ait Polen Sayım Sonuçları (polen/m ³)	100
Çizelge 4.76 Kırşehir İli Atmosferinde 2016 Yılı Kasım Ayına Ait Spor Sayım Sonuçları (spor/m ³)	100
Çizelge 4.77 Kırşehir İli Atmosferinde 2016 Yılı Kasım Ayına Ait Diğer Biyolojik Partikül Sayım Sonuçları (b.p./m ³)	100
Çizelge 4.78 Kırşehir İli Atmosferinde 2016 Yılı Aralık Ayına Ait Polen Sayım Sonuçları (polen/m ³)	101
Çizelge 4.79 Kırşehir İli Atmosferinde 2016 Yılı Aralık Ayına Ait Spor Sayım Sonuçları (spor/m ³)	101
Çizelge 4.80 Kırşehir İli Atmosferinde 2016 Yılı Aralık Ayına Ait Diğer Biyolojik Partikül Sayım Sonuçları (b.p./m ³)	101
Çizelge 4.81 2015 Yılı Polen Verilerinin Meteorolojik Parametrelerle Spearman Korelasyon Testi Sonuçları.....	130
Çizelge 4.82 2016 Yılı Polen Verilerinin Meteorolojik Parametrelerle Spearman Korelasyon Testi Sonuçları.....	130
Çizelge 4.83 2015 Yılı Spor Verilerinin Meteorolojik Parametrelerle Spearman Korelasyon Testi Sonuçları.....	130
Çizelge 4.84 2016 Yılı Spor Verilerinin Meteorolojik Parametrelerle Spearman Korelasyon Testi Sonuçları.....	131
Çizelge 4.85 2015 Yılı Diğer Biyolojik Partikül Verilerinin Meteorolojik Parametrelerle Spearman Korelasyon Testi Sonuçları	131
Çizelge 4.86 2016 Yılı Diğer Biyolojik Partikül Verilerinin Meteorolojik Parametrelerle Spearman Korelasyon Testi Sonuçları	131

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1 Aerobioloji Yolağı.....	2
Şekil 1.2 Polen veya Spor Büyüklüğü, Akciğerlere Penetrasyon ve Alerjik Rahatsızlığın Tipi.....	3
Şekil 1.3 Alerjik Tepki.....	4
Şekil 3.1 Kırşehir İlinin Türkiye Haritası'ndaki Konumu.....	41
Şekil 3.2 Kırşehir İli Ombrotermik İklim Diyagramı (2015-2016).....	45
Şekil 3.3 Kırşehir İli Ombrotermik İklim Diyagramı (1930-2016).....	45
Şekil 3.4 Kırşehir İli Yıllık Rüzgâr Esmeye Sayıları ve Hâkim Rüzgâr Yönü (1960-2013).....	48
Şekil 3.5 Burkard Volumetrik Hava Örnekleyicisinin Kısımları (The Air Spora, 2007).....	50
Şekil 3.6 Cihazın Yerleştirildiği Ahi Evran Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Çatısı.....	51
Şekil 3.7 Cihazın Yerleştirildiği Yerin Uydu Görüntüsü.....	51
Şekil 3.8 Cihaza Yerleştirilecek Olan Bandın Kesimi ve Yapıştırıcının Sürülmesi ..	53
Şekil 3.9 Toplanan Örneklerin Preparat Haline Getirilme Aşaması.....	54
Şekil 3.10 Preparatların Mikroskop Altında İncelenmesi.....	54
Şekil 3.11 Preparatların Taranma Şekli ve Yönü.....	55
Şekil 4.1 Kırşehir İli Atmosferindeki Polenlerin 2015 Yılındaki Dağılım Yüzdeleri	57
Şekil 4.2 Kırşehir İli Atmosferindeki Sporların 2015 Yılındaki Dağılım Yüzdeleri.	58
Şekil 4.3 Kırşehir İli Atmosferindeki Diğer Biyolojik Partiküllerin 2015 Yılındaki Dağılım Yüzdeleri	60
Şekil 4.4 Kırşehir İli Atmosferindeki Polenlerin 2016 Yılındaki Dağılım Yüzdeleri	80
Şekil 4.5 Kırşehir İli Atmosferindeki Sporların 2016 Yılındaki Dağılım Yüzdeleri.	81
Şekil 4.6 Kırşehir İli Atmosferindeki Diğer Biyolojik Partiküllerin 2016 Yılındaki Dağılım Yüzdeleri	83
Şekil 4.7 Kırşehir İli Atmosferindeki 2 Yıllık Polen Verilerinin Karşılaştırılması .	102
Şekil 4.8 Kırşehir İli Atmosferindeki 2 Yıllık Spor Verilerinin Karşılaştırılması...	102
Şekil 4.9 Kırşehir İli Atmosferindeki 2 Yıllık Diğer Biyolojik Partikül Verilerinin Karşılaştırılması.....	103

Şekil 4.10 <i>Betula</i> Polen Morfolojisi Mikrofotoğrafları.....	105
Şekil 4.11 Atmosferdeki <i>Betula</i> L. Polen Konsantrasyonları (2015-2016)	105
Şekil 4.12 Cupressaceae/Taxaceae Polen Morfolojisi Mikrofotoğrafları	106
Şekil 4.13 Atmosferdeki Cupressaceae/Taxaceae Polen Konsantrasyonları (2015- 2016).....	106
Şekil 4.14 Fabaceae Polen Morfolojisi Mikrofotoğrafları	107
Şekil 4.15 Atmosferdeki Fabaceae Polen Konsantrasyonları (2015-2016)	107
Şekil 4.16 <i>Juglans</i> Polen Morfolojisi Mikrofotoğrafları	108
Şekil 4.17 Atmosferdeki <i>Juglans</i> Polen Konsantrasyonları (2015-2016).....	108
Şekil 4.18 Oleaceae Polen Morfolojisi Mikrofotoğrafları	109
Şekil 4.19 Atmosferdeki Oleaceae Polen Konsantrasyonları (2015-2016)	109
Şekil 4.20 Pinaceae Polen Morfolojisi Mikrofotoğrafları.....	110
Şekil 4.21 Atmosferdeki Pinaceae Polen Konsantrasyonları (2015-2016).....	110
Şekil 4.22 <i>Platanus</i> Polen Morfolojisi Mikrofotoğrafları.....	111
Şekil 4.23 Atmosferdeki <i>Platanus</i> Polen Konsantrasyonları (2015-2016).....	111
Şekil 4.24 <i>Quercus</i> Polen Morfolojisi Mikrofotoğrafları	112
Şekil 4.25 Atmosferdeki <i>Quercus</i> Polen Konsantrasyonları (2015-2016)	112
Şekil 4.26 <i>Salix</i> Polen Morfolojisi Mikrofotoğrafları	113
Şekil 4.27 Atmosferdeki <i>Salix</i> Polen Konsantrasyonları (2015-2016).....	113
Şekil 4.28 Poaceae Polen Morfolojisi Mikrofotoğrafları.....	114
Şekil 4.29 Atmosferdeki Poaceae Polen Konsantrasyonları (2015-2016).....	114
Şekil 4.30 Asteraceae Polen Morfolojisi Mikrofotoğrafları	115
Şekil 4.31 Atmosferdeki Asteraceae Polen Konsantrasyonları (2015-2016)	115
Şekil 4.32 Chenopodiaceae/Amaranthaceae Polen Morfolojisi Mikrofotoğrafları..	116
Şekil 4.33 Atmosferdeki Chenopodiaceae/Amaranthaceae Polen Konsantrasyonları (2015-2016)	116
Şekil 4.34 <i>Alternaria</i> Sporu Mikrofotoğrafları	118
Şekil 4.35 Atmosferdeki <i>Alternaria</i> Sporu Konsantrasyonları (2015-2016).....	118
Şekil 4.36 <i>Cladosporium</i> Sporu Mikrofotoğrafi	119
Şekil 4.37 Atmosferdeki <i>Cladosporium</i> Sporu Konsantrasyonları (2015-2016).....	119
Şekil 4.38 <i>Exosporium</i> Sporu Mikrofotoğrafi.....	120
Şekil 4.39 Atmosferdeki <i>Exosporium</i> Sporu Konsantrasyonları (2015-2016)	120

Şekil 4.40 <i>Leptosphaeria</i> Sporu Mikrofotoğrafları.....	121
Şekil 4.41 Atmosferdeki <i>Leptosphaeria</i> Sporu Konsantrasyonları (2015-2016).....	121
Şekil 4.42 <i>Myxomycetess</i> Sporu Mikrofotoğrafi.....	122
Şekil 4.43 Atmosferdeki <i>Myxomycetess</i> Sporu Konsantrasyonları (2015-2016) ...	122
Şekil 4.44 <i>Pleospora</i> Sporu Mikrofotoğrafları	123
Şekil 4.45 Atmosferdeki <i>Pleospora</i> Sporu Konsantrasyonları (2015-2016)	123
Şekil 4.46 <i>Stemphylium</i> Sporu Mikrofotoğrafi	124
Şekil 4.47 Atmosferdeki <i>Stemphylium</i> Sporu Konsantrasyonları (2015-2016).....	124
Şekil 4.48 <i>Ustilago</i> Sporu Mikrofotoğrafi	125
Şekil 4.49 Atmosferdeki <i>Ustilago</i> Sporu Konsantrasyonları (2015-2016).....	125
Şekil 4.50 Atmosferde Görülen Diğer Bazı Biyolojik Partiküller	127
Şekil 4.51 Kırşehir İli 2015-2016 Yıllarına Ait Aylık Meteorolojik Veri Grafikleri	128
Şekil 4.52 Kırşehir İli 2015 Yılına Ait Polen Takvimi	132
Şekil 4.53 Kırşehir İli 2015 Yılına Ait Mantar Sporu Takvimi	134
Şekil 4.54 Kırşehir İli 2016 Yılına Ait Polen Takvimi	135
Şekil 4.55 Kırşehir İli 2016 Yılına Ait Mantar Sporu Takvimi	137
Şekil 4.56 Kırşehir İline Ait 2 Yıllık Polen Takvimi (2015-2016 Ortalaması)	138
Şekil 4.57 Kırşehir İline Ait 2 Yıllık Mantar Sporu Takvimi (2015-2016 Ortalaması)	140

SİMGELER VE KISALTMALAR

b.p.	Biyolojik partikül
cm ²	Santimetre kare
m ³	Metreküp
km	Kilometre
m	Metre
m/sn	Metre/saniye
mm	Milimetre
E	Doğu
N	Kuzey
NE	Kuzey doğu
NW	Kuzey batı
SE	Güney doğu
SW	Güney batı
°C	Santigrad derece
Ig	İmmunoglobülin

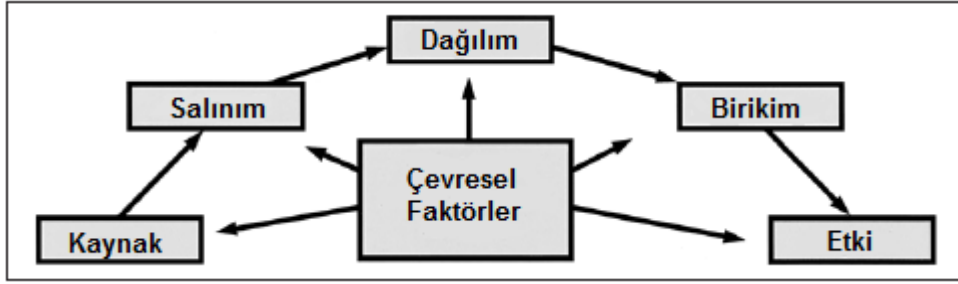
1 GİRİŞ

Aerobioloji terimi ilk kez 1930'ların başında, Amerikalı bitki patoloğu Fred Campbell Meier tarafından literatüre kazandırılmış olmasına rağmen, Aerobiolojik çalışmaların başladığı tarih çok daha eskilere dayanmaktadır. Fred Campbell Meier 1938'de bir uçak kazası sonucu hayatını kaybetmiştir. Ölümünden bir yıl sonra Haskell ve Barrs (1939), onun henüz yeni başlamış olan çalışmalarını yayınlamışlardır. Bu alanın yeniden canlanması, Moulton (1942)'un yayınladığı "dış (extramural) ve iç ortam (intramural) Aerobiolojisi" üzerine sempozyum ile olmuştur. İngiltere'de bulunan Rothamsted Araştırma İstasyonu'nda çalışan bilim adamları bitki hastalıklarının epidemiyolojisi üzerinde çalışarak son 60 yılda Aerobioloji'ye büyük katkılar sağlamışlardır (Hirst, 1994). Modern Aerobiolojinin babası olarak bilinen Philip Gregory, hava örnekleme alanında başlattığı çalışmalarla bu alana büyük katkılar sağlamıştır (Hirst 1990, 1992, Lacey ve ark. 1997).

Aerobioloji, hem dış (outdoor) hem de iç ortamlardaki (indoor) havada bulunan biyolojik partikülleri inceleyen bir biyoloji dalıdır. İnsanların günlük yaşamı havayla taşınan ve havada bulunan bu biyolojik partiküller tarafından etkilenmektedir. Pek çok insan, hava yolu ile taşınan ve solunan, bu insan, bitki ve hayvan patojeni partiküllere karşı alerjik reaksiyon göstermektedir.

Herhangi bir kaynaktan salınan biyolojik partiküller çevresel faktörlerin etkisiyle atmosferde dağılarak birikirler ve bu birikim sonucu canlılar üzerinde örneğin alerjik reaksiyonlar gibi çeşitli etkiler meydana getirirler (Şekil 1.1).

Atmosferde bulunan biyolojik partiküllerin başında polenler gelmektedir. Şüphesiz en çok da rüzgârla tozlaşan bitkilerin (Gimnospermler, Gramineae'ler ve bazı Angiospermler) polenleri atmosferde bulunmaktadır. Mantarlar, Aktinomisetler, likenler gibi çiçeksiz bitkiler de yaşam döngülerinin bir döneminde en az bir defa atmosfere sporlarını bırakırlar. Bu sporların çoğu atmosfere rüzgâr yoluyla dağılırlar. Virüsler, bakteriler, algler ve tek hücreli canlılar da su, idrar, dalga etkisi, insan ya da hayvanların solunum sistemi yoluyla atmosfere biyolojik partikül olarak salınmaktadır.



Şekil 1.1 Aerobioloji Yolağı (Lacey, 1996).

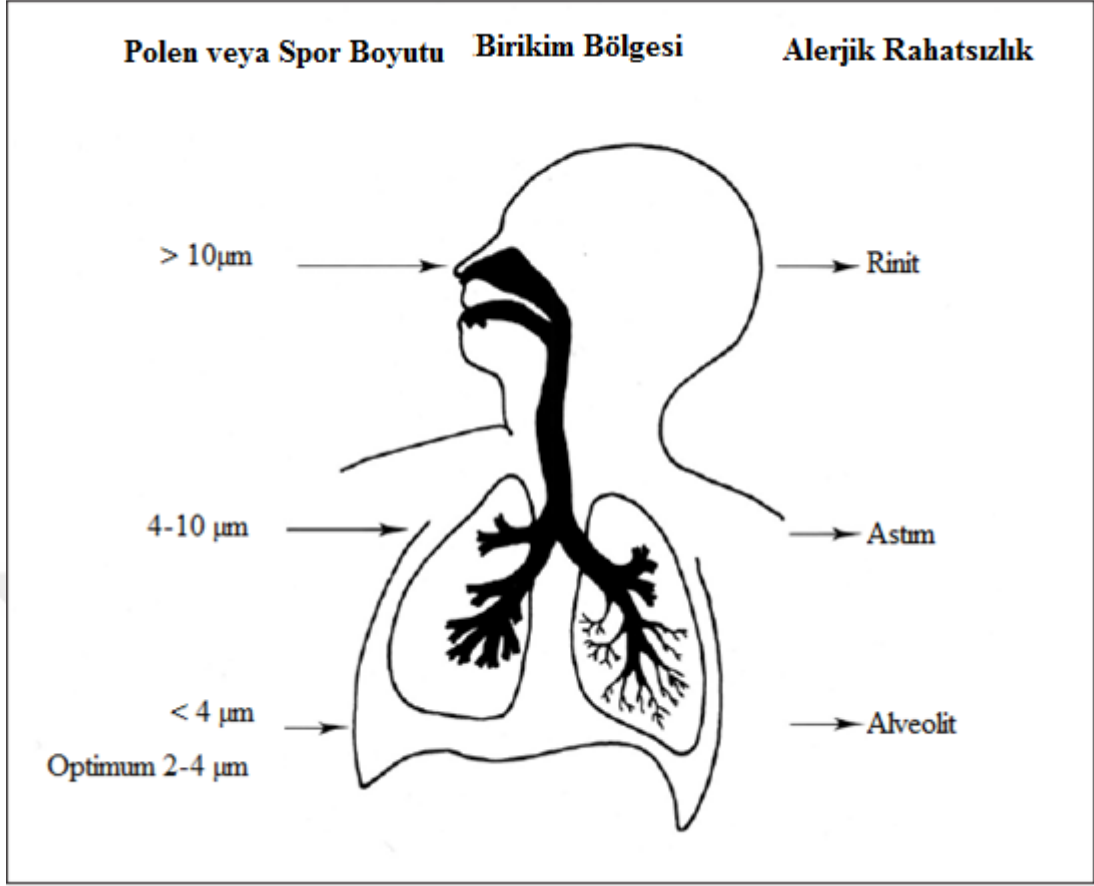
Ekoloji, tıp, patoloji, tarım, ormancılık ve meteoroloji gibi farklı alanlardaki uygulamaları ile Aerobioloji günümüzde disiplinler arası bir bilim dalı olmuştur.

Atmosferdeki polenleri ve sporları inceleyen bilim dalına Aeropalinoloji adı verilir. Palinolojinin günümüzdeki daha modern ve geniş tanımının içinde algerin, mantarların, karayosunları ve eğreltilerin sporlarının da incelenmesi yer almaktadır.

Polenler, Angiosperm (kapalı tohumlular) ve Gimnosperm (açık tohumlular) bitkilerde genetik bilgiyi gelecek nesillere taşıyan erkek üreme birimleridir. Polen ana hücreleri önce mayoz sonra mitoz bölünme geçirerek vejetatif ve generatif olmak üzere iki nükleustan oluşan polenleri oluştururlar.

Polenler içerdikleri alerjik proteinler sebebi ile hassas kişilerde duyarlılığa neden olmaktadır.

Alerji terimi, ilk kez 1906 yılında Avusturyalı fizikçi Dr. Clemens Freiherr von Pirquet tarafından immün sistemin anormal tepkisini tanımlamak amacı ile kullanılmıştır. İmmün sistemin görevi vücudu zararlı istilacılara karşı korumaktır. Ancak; vücutta alerji olması durumunda, immün sistem hatalı çalışır ve normalde zararsız olan maddelere tepki vermeye başlar. Otların, ağaçların, çayırların, küflerin, ev tozlarının, akarların ve hayvan deri döküntülerinin neden olduğu hapşırma, burun akıntısı, göz sulanması gibi en bilinen alerjik reaksiyonlar, solunum yolu ile gerçekleşir. Bu semptomlar genellikle bahar veya saman nezlesi olarak adlandırılır (Lacey ve West 2007).



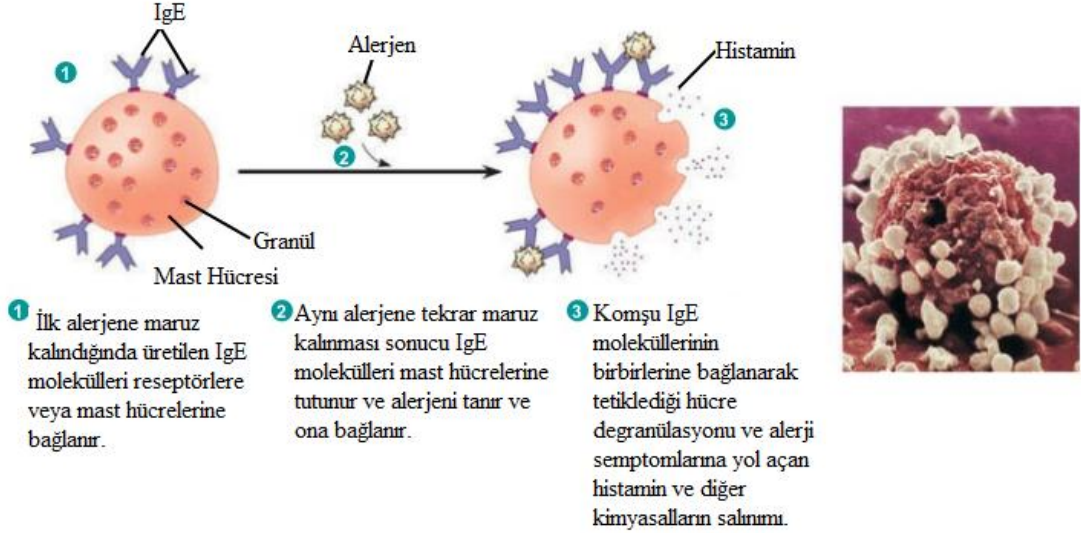
Şekil 1.2 Polen veya Spor Büyüklüğü, Akciğerlere Penetrasyon ve Alerjik Rahatsızlığın Tipi (Lacey ve ark. 1972).

Dünya nüfusunun önemli bir kısmı hava yolu ile solunan partiküllere çeşitli şekillerde reaksiyonlar verir. Bu reaksiyonların şiddeti, zamanla bu partiküllere maruz kalma derecesine ve solunan partiküllerin konsantrasyonuna göre değişir (Şekil 1.2).

Virüslere veya diğer istilacılara yanıt olarak, bağışıklık sistemi iki tür beyaz kan hücresi üretir. T Lenfositler, vücuda giren ajanlara karşı doğrudan saldırır. B Lenfositler ise, kendilerini ajanın yüzeyine tutturarak ve onu yok etmeye hazırlayan protein molekülleri olan antikorları üretir. Antikorlar veya immünoglobülinler oluşuktan sonra kanda dolaşmaya devam ederler. İmmünoglobulin G (IgG) ve immünoglobulin E (IgE) alerjide rol oynayan iki önemli antikordur.

Alerjik açıdan duyarlı insanların normal insanlara kıyasla kanlarında 10 kat daha fazla IgE molekülü vardır. Genellikle Y-şekilli olan bu moleküller kendilerini

mast hücrelerine gömerler. Alerjenlerle karşılaştıklarında kendilerini komşu IgE moleküllerinin kollarına bağlarlar (Şekil 1.3).



Şekil 1.3 Alerjik Tepki (<https://www.slideshare.net/MMASSY/class-hypersensitivity>)

Polen, spor gibi biyolojik partiküllerin atmosfere ne zaman salınmaya başladıklarının, atmosferdeki yoğunluklarının bilinmesi ve bu olayların iklim ile ilişkileri Aerobiyoloji bilimi açısından önemlidir. Alerjik polenlerin tanımlanmasında, numunelerin toplandığı tarihlerle, çiçeklerin tozlaşma zamanlarının karşılaştırılması faydalı olacaktır. Çiçeklerin tozlaşma dönemleri konusunda sık sık gözlem yapılmalıdır. Birkaç yıllık bir dönem boyunca yapılan yıllık kayıtlar, yerel bölgelerde, farklı türlerin polenlerinin atmosferde olduğu tarihlerin tahmin edilmesini sağlayacaktır. Poleni atmosferde olmamasına rağmen, göze çarpan çiçekleri olan bazı bitkilerin adlarının da fenoloji listesine kaydedilmesi önerilmektedir. Elde edilen bu kayıtlar, polen sezonlarının yıldan yıla karşılaştırılmasında yardımcı olacaktır. Bazı bitkiler, yaklaşık olarak her yıl aynı saatte çiçek açarken diğerleri büyük ölçüde değişir.

Herhangi bir yerleşim alanı için yapılan polen, spor ve biyolojik partikül takvimleri, alerji hastalarının, alerjik polenlerin atmosferde yoğun olduğu dönemlerde koruyucu önlemler almasında ve hastalıklarının tedavisinde ciddi rol teşkil etmektedir.

Alerjik rahatsızlıkların belirtilerinin başladığı, şiddetlendiği ve sona erdiği dönemlerde atmosferdeki polen, spor ve biyolojik partiküllerin çeşit ve yoğunluklarının belirlenmesi, hastalığın tanı ve tedavi sürecinde hekimlere kolaylık sağlayacaktır.

Günümüzde birçok ülkede atmosferdeki biyolojik partikül (polen, spor, ve diğer partiküller) çeşidi ve yoğunluklarının belirlenmesi amacı ile atmosferden hava örneklemeye yarayan cihazlar kullanılmaktadır. Ülkemizde yapılan atmosfer çalışmalarında ise daha birkaç yıl öncesine kadar gravimetrik yöntem (Durham düzeneği) kullanılmaktaydı. Bu düzeneğin verimliliği volümetrik yöntem ile kıyaslandığında oldukça düşük kalmaktadır. Ancak son yıllarda ülkemizde de volümetrik yöntem (Burkard, Lanzoni vb. hava örnekleyicileri) kullanılarak atmosferik polen ve spor araştırmaları yapılmaya başlanmıştır.

Yapılan bu tez çalışmasında iki yıl süreyle Kırşehir ili atmosferinde bulunan biyolojik partiküller Burkard Hava Örnekleyicisi Cihazı kullanılarak toplanmış, örnekler laboratuvar ortamında preparatlar haline getirilmiş ve mikroskop altında biyolojik partiküllerin sayımları gerçekleştirilmiştir. Atmosferde bulunan alerjik polen ve sporların ait olduğu bitki ve mantar taksonları belirlenmiş, bu polen, spor ve diğer biyolojik partiküllerin günlük, aylık ve yıllık miktarları çizelgeler şeklinde verilmiştir. İki yıl boyunca yapılan analizler sonucu Kırşehir ili atmosferinde 28 farklı bitki taksonuna ait 56704 polen, 39 farklı mantar taksonuna ait 276017 spor ve diğer biyolojik partiküller 9936 b.p. olmak üzere sayılmıştır. Ayrıca meteorolojik faktörlerin, polen, spor ve diğer biyolojik partikül yoğunluğuna etkisi araştırılmıştır. Hem alerji hekimlerine, hem de alerjik rahatsızlıkları olan hastalara yardımcı olması amacıyla 2015 ve 2016 yıllarına ait 2 yıllık polen ve mantar sporu takvimleri hazırlanmıştır.

2 KAYNAK ARAŞTIRMASI

Bu bölümde, geçmişten günümüze kadar ülkemizde ve dünya genelinde yapılan aerobiyojik çalışmalar araştırılmış, incelenmiş ve özet haline getirilmiştir.

2.1 YURT DIŞINDA YAPILMIŞ OLAN ATMOSFERİK POLEN ARAŞTIRMALARI

İngiltere’de Blackley (1873) tarafından yapılan çalışmada, Blackley’in yakalandığı saman nezlesi rahatsızlığına *Lolium italicum* L. adlı bir çim türünün neden olduğu deri testleri ile gösterilmiş ve bu türe ait polenlerin atmosfer kaynaklı olabileceğini tahmin ederek, vazelinli bir lamı 24 saat dış ortama bırakmış ve vazelinli bu lam yardımıyla toplanan polenleri mikroskopta inceleyerek ilk aeropalinolojik çalışmayı yapmıştır. Sonraları Amerika’da Wodehouse (1935), İngiltere’de Durham (1946), Hyde ve Adams (1958), Mısır’da Saad (1959) ve İsveç’te Nilsson ve Persson (1981) aeropalinolojik çalışmaları devam ettiren araştırmacılar olmuşlardır.

Anderson ve ark. (1978) volümetrik yöntem kullanarak Amerika Birleşik Devletleri, Washington atmosferinden topladıkları örneklerde 51 farklı taksona ait polen saptamışlar ve bu polenlerin haftalık değişimlerini incelemişlerdir. Al-Dorry ve ark. (1980)’da, yine Washington atmosferinden gravimetrik yöntemle topladıkları polen örneklerini inceleyerek polenlerin haftalık değişimlerini, yayılışlarına etki eden faktörleri, meteorolojik faktörlerle kıyaslamışlardır.

İsveç’in Huddinge bölgesinde Nilsson ve Palmberg-Gothard (1982), Eskilstuna şehrinde Henden (1983) beş yıl boyunca ve Eskilstuna bölgesinde Larsson ve ark. (1983) sekiz yıl boyunca volümetrik yöntem kullanarak atmosferdeki polen yoğunluklarının mevsimsel değişimlerini inceleyerek polen takvimi hazırlamışlardır. Stockholm şehrinde Atkinson ve Larsson (1990) tarafından yapılan bir diğer çalışmada, ağaçsı taksonların polenlerinin havadaki yoğunluklarını on yıl boyunca incelemiş ve meteorolojik faktörlerle karşılaştırarak bir değerlendirmeye gitmişlerdir.

Finlandiya’nın Jyvaskyla ve Turku şehirlerinde Kapyla (1984) tarafından, Turku, Kuopio, Kievo ve Oulu bölgelerinde Koiviko ve ark. (1986) tarafından, volümetrik yöntem kullanılarak aeropalinolojik çalışmalar yapılmıştır. Yapılan bu

çalışmalarda alerjiye neden olan polenlerin dağılımlarını, meteorolojik faktörlerle kıyaslama yaparak incelemişlerdir.

Napoli atmosferinde bulunan alerjik polenler D'Amato ve ark. (1983) tarafından 1979-1981 arası iki yıl boyunca volümetrik yöntem kullanılarak toplanmış ve bu polenlerin dağılımlarının meteorolojik faktörlerle ilişkisini araştırmışlardır.

Danimarka'nın Kopenhag şehrinde Petersen ve Sandberg (1981), üç yıl boyunca, yine Kopenhag'ta Goldberg ve ark. (1988), 10 yıl boyunca atmosferde bulunan polenlerin yoğunluklarını volümetrik yöntem kullanarak haftalık ve aylık olarak araştırmışlardır.

Hindistan'da Himalaya'nın Rutranath bölgesinin Alpin zonunda yaptıkları aerobiyolojik çalışmada Gaur ve Kala (1984) atmosferde bulunan polenleri, meteorolojik faktörlerle kıyaslayarak incelemişlerdir.

Mandrioli ve ark. (1982) İtalya'nın Po Ovası'nın, Caramiello ve ark. (1985) Perugia ve Torino şehirlerinin, Mincigrucci ve ark. (1985) Ascoli ve Piceno'nun, Nardi ve ark. (1986) yine Ascoli ve Piceno'nun, Romano ve ark. (1986) Ascoli, Piceno ve Siena'nın, Longo ve Cristopolini (1987) Trieste bölgesinin, Romano ve ark. (1988) Perrugia'nın, Caramiello ve ark. (1990) Turin şehrinin atmosferik polenlerinin yoğunluklarını volümetrik yöntem kullanarak incelemiş ve meteorolojik faktörlerle karşılatırmışlardır.

Fransa'da Donini ve Sutra (1987) Paris atmosferinde bulunan polen yoğunluklarını gravimetrik yöntem kullanarak toplamış ve bu polenlerin meteorolojik faktörlerle değişimlerini araştırmışlardır.

Mullins ve ark. (1977) İngiltere'nin Bristol şehrinin atmosferinde bulunan polenleri, McDonald ve Maurice (1980) İrlanda'nın Galway şehrinin, atmosferinde bulunan *Gramineae* polenlerinin miktarının meteorolojik faktörlerle arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir.

Anderson ve ark. (1978) volümetrik yöntemi kullanarak ABD, Walla Walla, Washington atmosferinde saptanan 51 taksona ait polenlerin haftalık değişimlerini araştırmışlardır.

Lewis ve Vinay (1979) Kuzey Amerika'daki saman nezlesine neden olan böceklerle tozlaşan bitkilerin polenlerini araştırmıştır.

Chen ve Huang (1980) Tayvan'ın Taipei Basin bölgesinin, Chen ve Chein (1986) ise Nankang bölgesinin atmosferinde bulunan polen ve sporların sayımını gerçekleştirmişlerdir.

Alaska atmosferinde bulunan alerjik polen ve sporları Anderson (1984, 1985) hem gravimetrik hem de volümetrik yöntemi kullanarak ayrıntılı olarak araştırmıştır.

Kuveyt' in üç ayrı bölgesine kurulan tuzakla Halwagy (1988) Kuveyt atmosferindeki polenleri gravimetrik yöntemle çalışmıştır.

Mısır'da El-Ghazaly ve Fawzy (1988) Alexandria'nın polen takvimini volümetrik yöntem kullanarak çıkarmışlardır.

Al-Doory ve ark. (1980)'da Washington atmosferinde bulunan polen ve mantar sporlarını gravimetrik yöntem kullanmak suretiyle inceleyerek polenlerin haftalık değişimlerini meteorolojik faktörlerle kıyaslamışlardır.

Colorado atmosferinde bulunan polen ve sporları Buck ve Levetin (1985), Colombia atmosferinde bulunan polenleri Lewis (1986), Kuzey Dakota atmosferinde bulunan polenleri Hansen ve Wright (1987), Teksas eyaleti Corpus Cristi bölgesi atmosferinde bulunan otsu türlerin polenlerini Lewis ve ark. (1990), Batı Amerika körfez kıyısı atmosferinde bulunan *Asteraceae* polenlerini Lewis ve ark. (1991) volümetrik yöntem kullanarak araştırmışlardır.

Japonya' nın Chiba bölgesi atmosferinde bulunan polenleri Sado (1990) volümetrik yöntemle incelemiştir.

Soler (1990) İspanya'nın Barcelona şehrinin Bellaterra bölgesine ait polen takvimini volümetrik yöntem kullanarak oluşturmuştur.

Avusturya'nın Viena, Belçika'nın Brüksel ve Hollanda'nın Leiden atmosferlerinde bulunan *Betula*, *Gramineae*, *Quercus* ve *Urtica* polenlerinin yoğunlukları Jäger ve ark. (1991) tarafından yapılan bir çalışma ile karşılaştırılmıştır.

Kazmi ve ark. (1984) Pakistan'ın Karachi bölgesinde, Soomro ve ark. (1991) ise Sindh bölgesinde gravimetrik yöntem kullanarak atmosferde bulunan polenlerin haftalık ve aylık değişimlerini araştırmışlardır.

Al-Eisawi ve Dajani (1988) Ürdün'ün Amman bölgesi atmosferine ait polen takvimini volümetrik yöntem kullanarak hazırlamışlardır.

Hurtado ve Riegler-Goihman (1986) Venezuela Caracas'ın atmosferde bulunan polenlerini gravimetrik yöntem kullanarak incelemiştir.

Candau ve Minero (1997) İspanya'nın Sevilla şehrinin atmosferinde bulunan alerjik *Olea europaea* L. türünün polenlerini 1987-1994 yılları arasında sekiz yıl boyunca toplayıp, topladıkları bu verileri meteorolojik faktörlerle karşılaştırmışlardır.

Accorsi ve ark. (1998) İtalya'nın Modena şehrinin atmosferinde bulunan polenleri 1994 yılında, 2 saatlik zaman dilimleri boyunca toplamış ve meteorolojik faktörlerle kıyaslayarak, o yıla ait polen takvimini hazırlamışlardır.

Atmosferde bulunan alerjik polenlerin miktarları meteorolojik faktörlere göre değiştiği Gioulekas ve ark. (2004) tarafından gösterilmiştir. Bu nedenle İskandinav ülkeleri başta olmak üzere Amerika, Afrika, Avrupa, Mısır ve Hindistan gibi ülkelerde aeropalinolojik araştırmalar gerçekleştirilmiştir. Bu araştırmalar sonucunda polen takvimleri hazırlanarak farklı türlere ait polenlerin atmosferdeki dağılım özellikleri incelenmiştir.

Bortenschlager ve Bortenschlager (2005) ise Avusturya'nın Innsbruck ve Obergurgl kentlerinin küresel ısınma sebebi ile değişen polen konsantrasyonlarını karşılaştırmışlardır.

Son yıllara baktığımızda ise, dünya genelinde aerobioloji üzerine çalışmalar yapan bilim adamları, ülkelerinin farklı bölgelerinde alerjiye neden olan spor, polen ve diğer biyolojik partikülleri belirlemek amacıyla araştırmalar yapmışlardır.

Bunlardan başlıcaları; Hindistan'da Boral ve Bhattacharya (2000), Munshi (2000), Singh ve Babu (1986), Singh ve Gangal (1986), Singh ve Kumar (2004), Hawaii Adaları'nda Schlichting (2000), Polonya'da Stach (2000), Kasprzyk ve ark. (2001), Puc (2003), İtalya'da Giorato ve ark. (2000, 2003), Ballero ve Maxia (2003), İsviçre'de Frei ve Leuschner (2000), Riediker ve ark. (2000), Clot (2003), Gehrig (2006), Avustralya'da Katelaris ve Burke (2003), Green ve ark. (2003, 2004), Stennett ve Beggs (2004), İspanya'da Cariñanos ve ark. (2000, 2002), Jato ve ark. (2001, 2009), Díaz de la Guardia ve ark. (2006), Garcia-Mozo ve ark. (2006), Arjantin'de Perez ve ark. (2001), Nitiu (2003, 2004, 2006), Bianchi ve Olabuenaga (2006), Portekiz'de Ribeiro ve ark. (2003) ve Grönland adasında Porsbjerg ve ark. (2003), Suudi Arabistan'da Hasnain ve ark. (2005), Uruguay'da Leticia ve Angeles (2005), Brezilya'da Vergamini ve ark. (2006), Nijerya'da Njokuocha (2006), Amerika'da Kosisky ve ark. (2010), Romanya'da Ianovici ve ark. (2013)'nin yaptıkları araştırmalardır.

González-Parrado ve ark. (2015) *Plantago lanceolata* (L.)'nin çiçeklenme fenolojisi ve polen üretiminin atmosferik polen konsantrasyonu ile arasındaki ilişkiyi,

Danimarka'da Peel ve ark. (2014) gündüz saatlerinde atmosferde bulunan çayır polen konsantrasyonlarının sezonluk değişimlerini,

González-Parrado ve ark. (2014) İspanya'nın kuzeybatısında yaptıkları çalışmada iklim değişikliğinin *Plantago* polen konsantrasyonları üzerine etkilerini,

Plaza ve ark. (2016) 2012-2014 yılları arasında İspanya'nın Cordoba şehri atmosferindeki *Olea europaea* polen konsantrasyonu ile majör alerjen olan Ole e 1 seviyesi arasındaki korelasyonu,

Bogawski ve ark. (2014) Polonya'nın Poznan şehri atmosferinde bulunan çayır polenleri ile küresel ısınma arasındaki ilişkiyi,

Ščevková ve ark. (2015) *Betula*, *Carpinus*, *Populus*, *Fraxinus*, *Cupressaceae–Taxaceae* ve *Pinus* polenlerinin (6 alerjik takson) gündüz saatlerindeki değişimleri ile meteorolojik parametreler arasındaki ilişkiyi,

Sun ve ark. (2016) 2006-2012 yılları arasında Kuzey Karolina atmosferinde yürüttükleri çalışmada atmosferdeki polen konsantrasyonu ile astım şikâyetleri arasındaki ilişkiyi,

Singh ve ark. (2017) atmosferdeki polen yoğunluğu ile astım ve alerjik rinit rahatsızlığı nedeniyle hastaneye başvuru yapan hastalar arasındaki korelasyonu,

Hamda ve ark. (2017) yaptıkları çalışmada Kuzey Tunus atmosferinin polen spektrumunu,

So ve ark. (2017) Güney Kore'nin Incheon ve Seoul kentlerinde atmosferde bulunan polenlerin karakteristiklerini,

Flonard ve Levetin (2017) meteorolojik şartların bahar aylarındaki Cupressaceae polen maruziyetine etkisini, araştırmışlardır.

Günümüzde de bu ve benzeri araştırmalar bilim adamları tarafından devam ettirilmektedir.

2.2 YURT İÇİNDE YAPILMIŞ OLAN ATMOSFERİK POLEN ARAŞTIRMALARI

Yurt içinde yapılan araştırmalar gravimetrik ve volümetrik yöntem kullanılarak yapılan araştırmalar olmak üzere 2 başlık altında toplanmıştır.

2.2.1 Gravimetrik Yöntem Kullanılarak Yapılan Araştırmalar

Karamanoğlu ve Özkaragöz (1968) atmosferik polenler üzerine Türkiye'deki ilk çalışmayı Ankara atmosferinde alerjik polen üreten bitkilerin polenleri üzerine yapmışlardır ve atmosferden gravimetrik yöntemle topladıkları bu polenlerin çiçeklerine ait tozlaşma takvimi oluşturmuşlardır.

Samsun ili atmosferindeki alerjik polenler üzerine Yurdukoru (1979) iki yıl süre ile çalışmış ve ilin polen takvimini oluşturmuştur.

Gemici ve ark. (1987) İzmir ili atmosferinden topladıkları verilerle bu ile ait polen takvimi hazırlamışlardır.

Serik, Antalya atmosferinde bulunan alerjik polenler üzerine araştırmayı İnce ve Pehlivan (1990) yapmış ve tespit ettikleri polenlerin hangi bitki taksonlarına ait olduklarını saptamışlardır.

Kırıkkale atmosferinde bulunan polenler İnce (1990) tarafından araştırılmıştır. Araştırma sonucu 35 farklı taksona ait polen tespit edilmiştir.

“Türkiye'nin Alerjen Polenleri Atlası” Pehlivan (1995) tarafından derlenmiş ve Türkiye'de yaygın olan 28 familyaya ait 87 taksona kitabında yer vermiştir.

Doğan ve İnceoğlu (1995) tarafından Hacettepe Üniversitesi Beytepe Yerleşkesi atmosferinden toplanan örneklerle yapılan çalışmada 21 farklı taksona ait polen teşhis etmişler ve bu taksonların tozlaşma takvimlerini oluşturmuşlardır.

Beytepe Yerleşkesi'nde yapılan bir diğer çalışmada, Doğan ve Erik (1995) 25'i cins düzeyinde olmak üzere 31 adet ağaç ve ağaçsı taksonun polenlerini tespit etmiş ve bu bitkilere ait tozlaşma takvimlerini oluşturmuşlardır.

Kayseri atmosferinde 1991 yılı Mart-Ekim dönemi arasında İnce (1995) Durham düzeneği kullanarak vazelin ve gliserin-jelatin karışımı sürdüğü preparatlarla yakalanan polenlerin miktarlarını karşılaştırmıştır. Yapılan bu araştırma sonucunda vazelin sürülmüş preparatlarda toplam 3781 polen/cm², gliserin-jelatin sürülmüş

preparatlarda ise toplam 5315 polen/cm² tespit etmiş ve gliserin-jelatin karışımına vazeline oranla polenlerin daha fazla yapıştığını gözlemlemiştir.

1991-1992 yılları arasında Uludağ Üniversitesi Görükle Yerleşkesi atmosferinde bulunan polenleri Bıçakçı ve ark. (1997) gravimetrik yöntem kullanarak incelemişlerdir.

Kütahya ili atmosferinde bulunan polenleri Bıçakçı ve ark. (1999) Bursa'nın İznik ilçesi atmosferinde bulunan polenleri Bıçakçı ve ark. (1999), gravimetrik yöntem kullanarak araştırmışlardır.

Bıçakçı ve ark. (1996, 1999, 2000, 2000), Bursa, Eskişehir, Burdur ve Isparta illerine kurdukları Durham düzeneği ile bu illerin atmosferinde en fazla alerjik poleni görülen taksonların Cupressaceae/Taxaceae, Moraceae, Oleaceae, *Fagus*, *Juglans*, *Olea*, *Pinus*, *Platanus*, *Quercus* ve *Salix* olduğunu tespit etmişlerdir.

1996-1997 yılları arasında Balıkesir atmosferinde bulunan polenleri Bıçakçı ve Akyalçın (2000) araştırmışlardır.

Bıçakçı ve ark. (2002, 2004, 2004) Afyon, Uşak ve Edirne illeri atmosferinde bulunan polenleri incelemiş ve bu illere ait polen takvimleri oluşturmuşlardır.

Ayvaz (2001) "Trabzon Atmosferindeki Aeroalerjenlerin Mevsimsel Dağılımı ve Çocukluk Çağı Solunum Yolu Alerjilerindeki Klinik Önemi" adlı uzmanlık tezi çalışmasında bölge atmosferinde bulunan 46 taksona ait polen tespit etmiştir.

Güvensen ve Öztürk (2002) 1996-1997 yıllarında İzmir Buca atmosferinde bulunan polenleri Durham düzeneği kullanarak incelemişlerdir. Bu incelemeler sonucu 55 farklı taksona ait alerjik polen tespit etmişlerdir. Bu taksonlardan 24'ünün ağaç ve ağaçsı, 31'inin ise otsu bitkilere ait olduğunu belirtmişlerdir.

Alan (2004) Zonguldak'a bağlı İncivez ve Kozlu ilçelerine kurduğu Durham düzeneği ile 2003-2004 yılları arasında yaptığı çalışmada, 45 farklı taksona ait polen tespit etmiştir.

Kaya ve Aras (2004) 1991-1992 yıllarında Durham düzeneğini kullanarak Bartın atmosferinden polen toplamışlardır. Bu çalışma sonucu toplam 19062 adet polen saymışlar ve bu polenlerden 18484'ünü teşhis etmişlerdir. Teşhis edilen 18484 polen tanesinden 13758'inin ağaçsı taksonlara, 4726'sının ise otsu taksonlara ait polenler olduğunu saptamışlardır.

Bitlis ili atmosferinde bulunan polenleri ise Çelenk ve Bıçakçı (2005) çalışarak bu ilin polen takvimini oluşturmuşlardır.

“Çamkoru (Çamlıdere-Ankara) Aeropalinolojisi Üzerine Bir Araştırma” adlı 2003-2004 yılları arasında yapmış olduğu çalışmada Kızılpınar (2005), bölge atmosferinde bulunan polenlerin mevsimsel dağılımını ve bu polenlerin meteorolojik faktörlerle değişimini araştırmıştır. Bu araştırmada, 12’si ağaç ve ağaçsı, 13’ü otsu taksonlara ait olmak üzere 25 farklı taksona ait polen saptamışlardır.

Özcan (2006) “Ankara’nın Abidinpaşa, Birlik ve Koru mahallelerindeki Atmosferik Polenlerin Karşılaştırılması” adlı çalışmasında Durham düzeneğini kullanarak üç farklı mahallenin atmosferinde bulunan polenleri araştırmıştır. Yapmış olduğu bu çalışma sonucunda 22’si familya düzeyinde olmak üzere toplam 54 farklı taksona ait 65101 adet poleni teşhis etmiştir.

Bıçakçı (2006) 2000-2001 yıllarında gravimetrik yöntem kullanılarak Sakarya ili atmosferinde bulunan polenleri araştırmıştır.

Yavru (2007) “Trabzon İli Atmosferindeki Polenlerin Araştırılması” adlı tez çalışmasında Durham düzeneğini yardımıyla Trabzon ilindeki iki farklı istasyondan bir yıl süresince polen toplamıştır. Yapmış olduğu çalışma sonucunda 19’u ağaç ve ağaçsı, 14’ü otsu olmak üzere toplam 33 farklı taksona ait polen saptamıştır. Meteorolojik verilerle atmosferde bulunan polen miktarı arasında karşılaştırma yaparak, sıcaklık, rüzgâr hızı ve nisbi nem oranı artışlarının polen miktarını pozitif, yağış miktarındaki artışın ise polen miktarını negatif yönde etkilediğini bulmuşlardır.

2005-2006 yılları arasında, Sivrihisar-Eskişehir atmosferinde bulunan polenleri Potoğlu Erkara (2008) araştırmıştır. Araştırma sonucunda 23 ağaç ve ağaçsı, 17 otsu olmak üzere toplam 40 farklı taksona ait polenleri teşhis etmiş ve atmosferde bulunan polen miktarlarının iklimsel faktörlerle olan ilişkisini incelemişlerdir.

Özmen ve ark. (2008) 2007-2008 tarihleri arasında Ankara atmosferinde yaptıkları çalışmada 12038 polen/cm² tespit etmişlerdir. Bu polenlerin % 78’inin ağaçsı taksonlara ait olduğunu saptamışlardır.

Serbes (2008) “Düzce ili atmosferinin polen ve spor analizi” adlı tez çalışmasında gravimetrik yöntem kullanmış ve 14’ü familya düzeyinde ve 51’i cins düzeyinde olmak üzere toplam 65 takson tespit etmiştir.

Özdoğan (2008) “Karabük ili atmosferinin polen ve spor analizi” adlı tez çalışmasında gravimetrik yöntem kullanmış ve 2006 ve 2007 yıllarına ait polen ve spor takvimi oluşturmuştur. 2006 yılında toplam polen miktarının $3770/\text{cm}^2$ olup bunun $3455/\text{cm}^2$ 'si ağaç polenlerine, $310/\text{cm}^2$ si otsu bitki polenlerine, $5/\text{cm}^2$ 'si ise çalı polenlerine ait olduğunu göstermiştir. 2007 yılında ise toplam polen miktarının $3942/\text{cm}^2$ olup, bunun $3578/\text{cm}^2$ 'si ağaç polenlerine, $354/\text{cm}^2$ 'si otsu bitki polenlerine, $10/\text{cm}^2$ 'si ise çalı polenlerine ait olduğunu saptamıştır.

Bilgiç (2008) “Gökçeada ve Bozcaada'daki atmosferik polenler” adlı tez çalışmasında gravimetrik yöntem kullanmıştır. Araştırma süresi boyunca Gökçeada atmosferinde toplam 25 farklı taksona ait polen tanımlamıştır. Bunlardan 13 tanesinin odunsu, 12 tanesinin ise otsu taksonlara ait olduğunu göstermiştir. Toplam polen miktarının % 54,43'ünün odunsu bitki polenlerine, % 41,98'inin otsu bitki polenlerine, % 3,58'inin ise tanımlanamayan polenlere ait olduğunu saptamıştır. Bozcaada atmosferinde ise toplam 26 farklı taksona ait polen tanımlamıştır. Bunlardan 14 tanesinin odunsu, 12 tanesinin ise otsu taksonlara ait olduğunu göstermiştir. Toplam polen miktarının % 59,60'ının odunsu bitki polenlerine, % 36,93'ünün otsu bitki polenlerine, % 3,46'sının ise tanımlanamayan polenlere ait olduğunu saptamıştır.

Kuh (2009) “Manisa ilinin (Merkez ilçe) 2007 yılı atmosferik spor ve polen dağılımının belirlenmesi” adlı gravimetrik yöntem kullanarak yaptığı tez çalışması sonucunda toplam 48 taksona ait polen belirlemiş, polenlere ait taksonların 31 tanesinin odunsu bitkilere, 17 tanesinin ise otsu bitkilere ait olduğunu göstermiştir.

Saatçioğlu (2010) “Gemlik (Bursa) ilçesi atmosferik polenleri üzerinde incelemeler” adlı tez çalışmasında gravimetrik yöntem kullanmış ve çalışma sonucunda toplamda 43 farklı taksona ait polen saptamıştır. Bunlardan 26 tanesinin odunsu bitkilere, 17 tanesinin ise otsu bitkilere ait olduğu tespit etmiştir.

Erkan ve ark. (2011) 2002-2003 yılları arasında Kırklareli atmosferinde bulunan polenleri Durham düzeneğini kullanarak çalışmış ve 2 yıl boyunca toplam 46 farklı taksona ait polen teşhis etmişlerdir. En yüksek polen yoğunluğunun Nisan-Haziran ayları arasında olduğunu belirtmişlerdir.

Bülbül (2011) 01 Mart 2005-28 Şubat 2006 tarihleri arasında Kırşehir ili Gölhisar, Bahçelievler ve Karayolları Müdürlüğü istasyonlarına kurduğu Durham düzeneği yardımı ile elde ettiği örnekleri incelemiş ve 12'si ağaç ve çalı, 12'si otsu

olmak üzere toplam 24 farklı takson belirlemiştir. Sıcaklık, rüzgâr hızı ve nisbi nem oranı artışları, polen miktarını pozitif yönde, yağışın ise negatif yönde etkilediğini bulmuştur.

Osoydan (2012) “Kızıltepe ilçesi (Mardin) atmosferindeki polenlerin araştırılması” adlı tez çalışmasında gravimetrik yöntem kullanmış ve iki yıllık süre içerisinde 26 taksona ait toplam 18429 adet polen tespit etmiştir. Araştırma bölgesinde bu iki yıllık süre içinde saptanmış olan toplam polen miktarının 8744'ü (% 47,44) odunsu bitkilere, 9564'ü (% 51,9) ise otsu bitki taksonlarına ve 121 adet polen (% 0,66) ise tanımlanamayan taksonlara ait oldukları belirlenmiştir.

Tosunoğlu ve ark. (2013) 2005 yılında Kuşadası atmosferinde bulunan polenleri iki farklı istasyonda gravimetrik yöntem ile araştırılmışlardır. Çalışılan bölgelerde 44 farklı taksona ait toplam 12980 polen/cm² olduğunu ve en yoğun polen konsantrasyonunun % 34,46 ile *Olea europaea*'ya ait olduğunu saptamışlardır.

Öztürk ve ark. (2013) Türkiye ve Kuzey Kıbrıs atmosferinde bulunan polenler ile ilgili 1968-2010 yılları arasında gravimetrik yöntemle ve 2003-2012 yılları arasında da volümetrik yöntemle yapılan araştırmaları derlemişlerdir. Araştırmalar Mart, Nisan, Mayıs, Haziran ve Temmuz aylarında polen konsantrasyonunun arttığını göstermiştir.

Görgün (2015) “Edremit-Akçay (Balıkesir) beldesi atmosferik polenleri üzerinde incelemeler” adlı tez çalışmasında 1 Ocak - 31 Aralık 2012 tarihleri arasındaki bir yıllık sürede gravimetrik yöntemi kullanarak atmosferdeki polen konsantrasyonlarını incelemiştir. İnceleme sonucu 40 farklı taksona ait cm²'de 8118 polen tespit etmiştir. Bunlardan 25 tanesinin odunsu bitkilere, 15 tanesinin ise otsu bitkilere ait polenler olduğunu, araştırma sürecinde; bu sayının % 84,02'si odunsu bitkilere, % 15,17'si otsu bitkilere, % 0,82' si ise tanımlanamayan polenlere ait olduğunu göstermiştir.

Armutçuoğlu (2015) “Muğla ili (Merkez) atmosferik polenleri” adlı tez çalışmasında gravimetrik yöntem kullanmış ve 2011 Mart- 2012 Şubat dönemleri arasında 45 taksona ait 29548 polen/cm², 2012 Mart- 2013 Şubat dönemleri arasında ise yine 44 taksona ait 34722 polen/cm² belirlemiştir.

Çetin (2015) “Ardahan ili atmosferik polenlerinin belirlenmesi” adlı tez çalışmasında 22 Ocak 2013 - 28 Ocak 2014 tarihleri arasında gravimetrik yöntem

kullanmış, 1 yıllık süre boyunca toplam 29 farklı takson (3741 polen/cm²) tespit edilmiştir. Ardahan ili atmosferinde tespit edilen 29 taksonun 14 tanesinin odunsu (% 50,63) ve 15 tanesinin otsu (% 49,24) olduğu, tanımlanamayan polenlerin ise toplam polenlerin % 0,13'ünü oluşturduğu tespit edilmiştir.

Yalçın (2016) “Kars ili Kağızman ilçesi atmosferik polenlerinin belirlenmesi” adlı tez çalışmasında gravimetrik yöntem kullanarak Kars ili Kağızman ilçesi atmosferinde 17’si odunsu ve 14’ü otsu bitkilere ait olmak üzere toplam 880 polen/cm² tespit etmişlerdir.

2.2.2 Volumetrik Yöntem Kullanılarak Yapılan Araştırmalar

Aytuğ ve ark. (1974) Belgrad Ormanı ve İstanbul çevresi ile ilgili Burkard volümetrik hava örnekleyicisi kullanarak gerçekleştirdikleri araştırmada 131 taksona ait poleni tespit etmişlerdir. Bu çalışma Türkiye’de volümetrik yöntemle gerçekleştirilen ilk aeropalinolojik çalışma olma özelliğini taşımaktadır.

İnceoğlu ve ark. (1994) Ankara atmosferinde bulunan polen yoğunluğu ile ilgili yaptıkları çalışmada 21 tanesi familya düzeyinde, 26’sı cins düzeyinde toplam 47 taksona ait polen teşhis etmişler ve bu taksonların polinizasyon dönemlerini saptamışlardır.

Pınar ve ark. (1999) Burkard hava örnekleyicisi ile Ankara atmosferinden elde ettikleri verilerde 44 taksona ait 57735 polen/m³ tespit etmiş ve sonuçları meteorolojik veriler ile karşılaştırmışlardır.

Sin ve ark. (2001) Ankara atmosferinde bulunan polen yoğunluğu ile alerji hastalarının deri testleri arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir.

Kaplan ve ark. (2003) 1990-1999 yılları arasında Ankara atmosferinde bulunan *Ambrosia* polenlerinin meteorolojik faktörlerle değişimini araştırmışlardır.

Altıntaş ve ark. (2004) Adana atmosferinde bulunan polen konsantrasyonunun, semptom skorları, deri testi pozitifliği ve meteorolojik faktörlerle değişimini araştırmışlardır.

Pınar ve ark. (2004) 1998-2002 yılları arasında Ankara atmosferinde yer alan Poaceae polen dağılımını ve meteorolojik faktörlerle değişimini araştırmışlardır.

Çelik ve ark. (2004) 175 mevsimsel alerjik rinitli hasta üzerinden, semptom skorları ve tedavi maliyeti arasındaki ilişkiyi istatistiksel olarak incelemişlerdir.

Hastaların alerji uzmanlarına başvurdukları dönemle, o döneme ait polen sayımları baz alınarak, daha etkili tedavi yöntemlerinin uygulanabileceği bildirilmiştir.

Keskin ve ark. (2005) Ankara atmosferinde bulunan polen miktarı ile rinosinüzit vakaları arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır.

Bursalı ve ark. (2006) tarafından yapılan bir araştırmada, 2004 yılında Ankara, Adana, Diyarbakır atmosferinden elde edilen polen verileri karşılaştırılmıştır. Bu araştırma sonucunda, en yüksek polen konsantrasyonuna Ankara atmosferinde, en düşük polen konsantrasyonuna ise Diyarbakır atmosferinde rastlandığı gösterilmiştir. Ankara atmosferinde bulunan ağaç polenlerinin atmosfere dağılımını etkileyen en önemli faktörün yağış olduğu, Adana’da özellikle otsu taksonların polen dağılımı üzerine bağıl nemin etkili olduğu, Diyarbakır’da ise sıcaklık faktörünün tüm bitkilerin polen salınımı üzerinde önemli derecede etkili olduğu saptanmıştır.

Erkan ve ark. (2006) Samsun ili atmosferinde volümetrik yöntem kullanarak yaptıkları çalışmada 1 yıllık süre boyunca 50 taksona ait 122410 polen/m³ saymışlardır. İlin polen takvimini hazırlayarak polen konsantrasyonuna etki eden meteorolojik faktörleri de araştırmışlardır. Samsun ilinin 2005-2006 dönemine ait polen ve spor takvimini hazırlamışlardır.

Çeter (2008) “Kastamonu ili (Merkez) atmosferik polen ve sporları ve bunların meteorolojik faktörlerle değişimi (Ocak 2006- Aralık 2007)” adlı tez çalışmasında volümetrik yöntem kullanarak, 2006 yılına ait preparatlarda 43 taksona ait 154781 polen/ m³, 2007 yılında ise 46 taksona ait toplam 138746 polen/m³ tespit etmiştir.

Altunoğlu (2010) “Yalova ili atmosferik polenlerinin volumetrik yöntemle belirlenmesi” adlı tez çalışmasında iki yıl süresince, 46 taksona ait toplam 56719 polen/m³ tespit etmiştir. Tespit edilen bu taksonların 27'sinin odunsu (%79,83), 18'inin otsu (%11,94), Poaceae (%7,57) ve teşhis edilemeyen (%0,66) bitkilere ait olduğunu belirlemiştir.

Çelenk ve ark. (2010) İstanbul ili atmosferinde bulunan polenleri Mart 2005-Şubat 2006 dönemleri arasında 1 yıl süre ile İstanbul’un Avrupa ve Asya kısımlarında yer alan iki ayrı istasyonda volümetrik yöntem ile çalışmışlardır. Asya kıtasında 58, Avrupa kıtasında 62 farklı takson teşhis edilmiştir. İki bölgede de en yüksek konsantrasyonda bulunan alerjik polenlerin Cupressaceae/Taxaceae, Urticaceae,

Pistacia, *Quercus*, *Platanus*, *Fraxinus* ve *Xanthium* taksonlarına ait olduğu belirtilmiştir.

Erkan (2011) “Edirne ili atmosferik polenlerinin volümetrik yöntemle belirlenmesi” adlı tez çalışmasında volümetrik yöntemi kullanmış ve iki yıl boyunca, 58 taksona ait toplam 39390 polen/m³ tespit etmiştir. Tespit edilen bu taksonların 29'unun odunsu (% 54,10), 29'unun otsu (% 33,95) ve Gramineae (% 11,96) bitkilere ait olduğunu belirlemiştir.

Kızılpınar Temizer (2011) “Konya ili atmosferik spor ve polenlerinin araştırılması” adlı tez çalışmasında volümetrik yöntemi kullanmıştır. Çalışma sonucu 2008 yılında 18'i ağaç/ağaçsı, 17'si ise ot/otsu olmak üzere 35 farklı taksona ait toplam 4343 adet polen tespit etmiştir. Polenlerin % 61,39'unun ağaç/ağaçsı taksonlara, % 16,09'unun Poaceae familyasında yer alan taksonlara ve % 20,25'inin ise diğer ot/otsu taksonlara ait olduğu belirlemiştir. 2009 yılında 22'si ağaç/ağaçsı, 22'si ise ot/otsu olmak üzere 44 farklı taksona ait toplam 54191 adet polen tespit etmiştir. Bu polenlerin ise % 68,97'sinin ağaç/ağaçsı taksonlara, % 22,38'inin Poaceae familyasında yer alan taksonlara ve % 8,58'inin ise diğer ot/otsu taksonlara ait olduğunu saptamıştır. 2010 yılında 18'i ağaç/ağaçsı, 20'si ise ot/otsu olmak üzere 38 farklı taksona ait toplam 47556 adet polen bulunduğunu tespit etmiştir. Bu polenlerin ise % 80,68'inin ağaç/ağaçsı taksonlara, % 13,57'sinin Poaceae familyasında yer alan taksonlara ve % 5,75'inin ise diğer ot/otsu taksonlara ait olduğunu saptamıştır.

Tosunoğlu (2011) “Bodrum (Muğla) ilçesi atmosferik polenlerinin belirlenmesi” adlı tez çalışmasında volümetrik yöntem kullanmış ve iki yıllık çalışma sonucunda 41 taksona ait 25099 polen/m³ belirlemiştir. Bunlardan 24 tanesini odunsu (% 86,988), 17 tanesinin ise otsu bitkilere (% 12,819) ait olduğunu kaydetmiştir.

Özdoğan (2011) “Zonguldak il merkezi atmosferinde bulunan biyolojik partiküllerin volümetrik yöntemle incelenmesi” adlı 3 yıl süren tez çalışmasında toplam 349099 partikül/m³, bunun 16412 polen/m³'ünü polen olarak tespit edilmiştir.

Çeter ve ark. (2012) Haziran 2010-Mayıs 2011 dönemleri arasında 1 yıl süreyle Çankırı ili atmosferinde yaptıkları çalışmada Burkard hava örnekleyicisi ile 45 taksona ait toplam 19405 polen/m³ tespit etmişlerdir. En yüksek polen konsantrasyonunun Mayıs, en düşük polen konsantrasyonunun ise Ocak ayında olduğunu saptamışlardır.

Günlük ortalama sıcaklık artışının polen konsantrasyonunu arttırdığı, toplam yağış ve nispi nem artışının ise polen konsantrasyonunu azalttığı gösterilmiştir.

Pınar ve ark. (2012) Adana iline ait 10 yıllık polen takvimini hazırladıkları çalışmalarında 58 farklı taksona ait polen saptamışlardır. Yıllık polen konsantrasyonunun 2001'den 2005 yılına kadar arttığını, 2005'ten sonra ise düşüşe geçtiğini belirtmişlerdir.

Ünver (2012) "Ürgüp (Nevşehir)'ün atmosferik polenlerinin incelenmesi (Ekim 2010-Ekim 2011)" adlı tez çalışmasında volumetrik yöntem kullanarak 1 yıl süre ile atmosferden örnek toplamıştır. Araştırma yapılan dönem boyunca preparatlarda 37 taksona ait 22813 polen/ m³ tespit edilmiştir.

Özmen (2012) "Ankara ili atmosferik spor ve polenlerinin araştırılması" adlı tez çalışmasında volümetrik yöntem kullanarak Ankara Üniversitesi Tandoğan Kampüsü ve Hacettepe Üniversitesi Sıhhiye Kampüsü olmak üzere iki farklı istasyondan 2 yıl süre ile örnek toplamıştır. 2009 yılında Ankara Üniversitesi Tandoğan Kampüsü'nde, 27'si ağaç/ağaçsı, 17'si ise ot/otsu taksonlara ait olmak üzere 42 farklı taksona ait toplam 155428 adet polen tespit etmiştir. Polenlerin, % 83,8'i ağaç/ağaçsı taksonlara, % 10,9'unun Poaceae'ye ve % 5,2'sinin ise diğer ot/otsu taksonlara ait olduğunu belirlemiştir. 2010 yılında ise 28'i ağaç/ağaçsı, 17'si ise ot/otsu olmak üzere 45 farklı taksona ait toplam 98192 adet polen bulunduğunu tespit etmiştir. Bu polenlerin, % 86,7'sinin ağaç/ağaçsı taksonlara, % 6,9'unun Poaceae'ye ve % 6,3'ünün ise diğer ot/otsu taksonlara ait olduğu gözlenmiştir. Hacettepe Üniversitesi Sıhhiye Kampüsü atmosferinde, 2009 yılında, 26'sı ağaç/ağaçsı, 17'si ise ot/otsu olmak üzere 43 farklı taksona ait toplam 22023 adet polen tespit etmiştir. Bu polenlerin, % 70'inin ağaç/ağaçsı taksonlara, % 20,8'inin Poaceae'ye ve % 9,1'inin ise diğer ot/otsu taksonlara ait olduğu saptamıştır. 2010 yılında ise 22'si ağaç/ağaçsı, 17'si ise ot/otsu olmak üzere 39 farklı taksona ait toplam 45823 adet polen bulunduğunu tespit etmiştir. Bu polenlerin, % 87,0'ının ağaç/ağaçsı taksonlara, % 8,2'sinin Poaceae'ye ve % 4,6'sinin ise diğer ot/otsu taksonlara ait olduğunu gözlemlemiştir.

Güvensen ve ark. (2013) 2005-2006 yılları arasında Denizli ili atmosferinde bulunan polenleri volümetrik yöntemle çalışmışlardır. İki yıl boyunca 42 taksona ait toplam 11981 polen/m³ tespit etmişlerdir. Bu taksonların % 79,68'inin ağaç-ağaçsı, % 19,48'inin ise Poaceae ve diğer otsu taksonlara ait olduğunu saptamışlardır.

Saitoğlu (2013) “Kocaeli (İzmit) ili atmosferindeki bazı allerjik polenlerin incelenmesi” adlı tez çalışmasında 11 Şubat 2012 - 10 Şubat 2013 tarihleri arasında volümetrik yöntem kullanarak atmosferden polen toplamış ve çalışma sonucunda 8 taksona ait 29120 ve 681 bilinmeyen olmak üzere toplam 29801 polen/m³ belirlemiştir. Bunlardan 30 taksonun odunsu (% 69,330), 18 taksonun otsu bitkilere (% 28,385) ait olduğunu tespit etmiştir.

Acar (2013) “Ankara ve Kayseri illeri atmosferik polenlerinin araştırılması” adlı tez çalışmasında volümetrik yöntem kullanmıştır. Çalışma sonucunda Ankara ili atmosferinde 52 farklı taksona ait 5058 polen/m³, Kayseri ili atmosferinde ise 46 farklı taksona ait 2698 polen/m³ tespit edilmiştir.

Türkmen (2013) “Gümüşhane ili (Merkez) atmosferik polenleri ve meteorolojik faktörlerle değişimi” adlı tez çalışmasında volümetrik yöntem kullanmıştır. Çalışma sonucunda 2010 Ağustos - 2011 Temmuz ayları arasında 63 farklı taksona ait toplam 36020 polen/m³, 2011 Ağustos - 2012 Temmuz döneminde ise 70 farklı taksona ait toplam 5524 polen/m³ tespit etmiştir.

Şahin (2015) “Zonguldak ili atmosferinde *Ambrosia* sp., *Poaceae*, *Betulaceae* polenleri ile *Alternaria* ve *Cladosporium* cinslerine ait küf sporlarının 10 ay süre ile saatlik olarak izlenmesi (2014-2015)” adlı volümetrik yöntem kullanarak yapmış olduğu tez çalışmasında *Alnus*, *Carpinus*, *Corylus*, *Ostrya*, *Betula*, *Ambrosia* cinsi ile *Poaceae* familyası polenlerinin bir metre küp havadaki saatlik ve günlük konsantrasyonlarını belirlemiştir. Sekiz farklı meteorolojik parametre ile polen miktarı arasındaki ilişkiyi belirlemek için, Spearman'ın düzey korelasyon kat sayısı her polen için hesaplanmış ve cins düzeyinde, *Alnus* polen konsantrasyonunun aynı zamanda yağış ve nispi nem pozitif korelasyon gösterdiğini, *Corylus* polenlerinin ise yağmur ve nispi neme ilaveten basınç ile de pozitif korelasyon gösterdiğini, *Ostrya* polen konsantrasyonuna etki eden tek parametrenin ise rüzgâr hızı olduğunu saptamıştır. *Carpinus* polenleri ile sıcaklık arasında pozitif korelasyon bulunmasına rağmen, sıcaklıktan ters etkilendiğini, *Ambrosia* polen konsantrasyonunun aynı zamanda rüzgâr hızıyla da olumlu yönde etkilendiğini, göstermiştir.

Buluç (2016) “Manisa ili atmosferik polenlerinin volümetrik yöntemle analizi” adlı 01 Şubat 2014 - 31 Ocak 2016 tarihleri arasında volümetik yöntem kullanarak yaptığı tez çalışmasında iki yıllık çalışma süresince Manisa atmosferinde 46 farklı

taksona ait toplam 17201 polen/m³ adet polen tespit etmiştir. Toplam polen sayısının % 72,36'sını odunsu taksonlar, % 13,16'sını Poaceae, % 12,82'sini diğer otsu taksonlar ve % 1,66'sını tanımlanamayan polenlerin oluşturduğunu belirtmişlerdir.

Uğuz (2016) “Çeşme (İzmir) ilçesinin atmosferik polen analizi” adlı 17 Şubat 2012- 17 Şubat 2014 tarihleri arasında volümetrik yöntem kullanarak yapmış olduğu tez çalışmasında, iki yıllık boyunca, 33'ü odunsu, 30'u otsu ve Gramineae olmak üzere 64 farklı taksona ait toplam 12905 polen/m³ adet polen tanımlanmıştır. Toplam polen miktarının % 79,74'ünün odunsu, % 15,54'ünün otsu, % 4,32'sinin Gramineae ve % 0,41'inin ise tanımlanamayanlara ait olduğunu göstermiştir.

Acar ve ark. (2017) Ankara ilinde 1990-2011 yılları arasında, aylık ve yıllık ortalama polen konsantrasyonları baz alınarak linear regresyon ve korelasyon analizleri ile atmosferik polen trendini incelemiştir. Yıllar içerisinde aylık polen konsantrasyonlarının genel eğilimi ve meteorolojik faktörlerin etkisini de ortaya koymuşlardır. Total polen konsantrasyonunda yıllar içerisinde genel olarak azalma eğilimi olduğunu belirtmişlerdir. Aylık polen konsantrasyonları yıllar içerisinde kıyaslandığında, Ocak, Şubat, Ekim ve Kasım aylarında polen konsantrasyonunda anlamlı bir artış olduğunu, Mart–Eylül ayları arasında ve Aralık ayında ise anlamlı bir azalış söz konusu olduğunu bildirmişlerdir.

2.3 YURT DIŞINDA YAPILMIŞ OLAN ATMOSFERİK SPOR ARAŞTIRMALARI

Larsen (1981) 1977-1979 yılları arasında Kopenhag atmosferinde yaptığı araştırmada 32 farklı taksona ait spor tespit etmiştir. Atmosferde en yoğun görülen sporların *Cladosporium*, *Alternaria*, *Penicillium* ve *Aspergillus*' a ait sporların olduğunu gözlemlemiştir. Bu 4 türe ait mantar sporlarının havadaki toplam sporların % 87'sini oluşturduğunu bildirmiştir.

Rubulis (1984) 1979-1982 yılları arasına ait İsveç'in Stockholm ve Eskilstuna şehirlerinin spor takvimlerini hazırlamış ve *Cladosporium* ve *Alternaria* sporlarının atmosferdeki değişimlerini incelemiştir.

Lyon ve ark. (1984) 1977-1978 yılları arasında 1,5, 9 ve 30m yüksekliğe yerleştirdikleri spor tutma düzeneği yüksekliği ile spor konsantrasyonu arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Nemli havalarda 1,5 m yükseklikteki volümetrik spor

düzeninde daha fazla *Cladosporium* ve *Alternaria* sporları yakaladıklarını bildirmişlerdir.

Lyon ve ark. (1984) 1976 ve 1978 yılları arasında meteorolojik faktörlerin atmosferdeki spor konsantrasyonlarının değişimi üzerindeki etkisini araştırmışlardır.

Gaur ve Kala (1984) Himalaya Dağları'nda yaptıkları atmosferik spor araştırmasında elde edilen partiküllerin % 65,5'inin mantar sporu, % 23,9'unun polenler ve % 10,4'ünün çeşitli biyolojik partiküller olduğunu bildirmiştir. 11 farklı taksona ait mantar sporu teşhis etmişler ve atmosferde % 28,7 oranında *Cladosporium* sporu saptamışlardır.

Royes ve ark. (1987) Jamaika atmosferinde yaptıkları araştırmada yoğun miktarda *Cladosporium* sporu teşhis etmişlerdir. *Cladosporium* ve *Alternaria* sporlarının atmosferde tüm sezon boyunca yoğun olduğunu görmüşlerdir. Yağış, rüzgâr hızı ve yönü, nem ve sıcaklığın atmosferdeki spor yoğunluğunu etkileyen önemli faktörler olduğunu göstermişlerdir.

Kramer ve ark. (1989) Aspergilloz sistemik mantar hastalığı olan 26 erkek hasta üzerinde yaptıkları çalışmada bu hastaların iç ortamdaki *Alternaria*, *Cladosporium*, *Penicillium* ve *Fusarium* mantar sporlarına karşı son derece duyarlı olduklarını saptamışlardır.

Perdomo (1991) Karakas Venezuela atmosferindeki alerjenleri ve bu alerjenlerin dağılımlarını, havadaki spor konsantrasyonunun yağmur, rüzgâr hızı ve sıcaklık gibi meteorolojik faktörlerle korelasyonunu araştırmıştır. Günlük spor konsantrasyonunun 9152/m³ ile 10722/m³ arasında değiştiğini, Karakas'ta atopik bireylerin % 43'ünde *Cladosporium*'a karşı duyarlılık olduğunu tespit etmiştir.

Srivastava ve Wadhvani (1992) Lucknow Hindistan'da Burkard hava örnekleyicisi kullanarak yapmış oldukları araştırmada Ekim 1982- Aralık 1984 döneminde atmosferde bulunan alerjik sporların tanımlamaları ve konsantrasyonlarını incelemişlerdir. Araştırma yaptıkları dönemde % 15,57 ile *Alternaria* sporunun atmosferde en yüksek düzeye ulaştığını, onu % 10,02 *Cladosporium*, % 8,17 *Fusarium* ve % 7,35 ile *Curvularia* sporlarının takip ettiğini bildirmişlerdir.

Sao Paulo Brezilya'da 28 farklı kütüphane atmosferinden Gambale ve ark. (1993) 28 çeşit mantar izolasyonu gerçekleştirmişlerdir. Kütüphane atmosferlerinde

en yoğun bulunan sporların *Cladosporium*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Rhodotorula*, *Epicoccum* ve *Aureobasidium* sporları olduğunu belirtmişlerdir.

Strachan (1993) 1993-1994 yılları arasında Londra'da St. George's Hastanesinin Halk Sağlığı Bölümü'nün iç ortam hava şartlarının çocuklardaki astım rahatsızlığı arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Çocuklardaki astım ataklarını tetikleyen önemli faktörlerden birinin havadaki yoğun *Alternaria* sporu konsantrasyonu olduğunu belirtmiştir.

Tayvan'da Li ve ark. (1995) İtalya'da Cosentino ve Palmas (1996), Almanya'da Niggemann (1996) tarafından yapılan araştırmalarında astım rahatsızlığı ile atmosferdeki mantar sporu konsantrasyonu arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır.

Delfino ve ark. (1997) dış ortamda bulunan sporların alerjenitelerine bakmak amacıyla 9-46 yaş gurubundan 22 astımlı hastayı, 9 Mayıs-3 Temmuz 1994 tarihleri arasında alerjenlere maruz bırakmış, gözlemleri sonucunda özellikle *Alternaria* ve *Cladosporium* spor konsantrasyonlarının fazla olduğu dönemlerde bu hastalarda astım ataklarının görüldüğünü belirtmişlerdir.

Garret (1998) iç ortam atmosferinde bulunan sporların alerjen etkilerini araştırmak amacıyla Mart 1993-Şubat 1995 arasında 7-14 yaş grubundaki 148 atopik çocukla ilgili araştırma yapmıştır. Yapılan bu araştırma sonucunda en yüksek alerjen etkiyi *Alternaria* ve *Cladosporium* sporlarının yaptığı belirtilmiştir.

Antartika atmosferinde bulunan mantar sporlarını Marshall (1997) çalışmıştır. Atmosferdeki spor konsantrasyonunun dünyanın diğer bölgeleri ile kıyaslandığında Antartika atmosferinde daha düşük yoğunlukta olduğu gözlemlenmiştir. *Chlamydo spor* sporlarının atmosferde dominant, *Cladosporium* sporlarının ise ikinci sırada olduğu, kış aylarında *Chlamydo spor* sporları, sıcaklığın arttığı yaz aylarında ise *Cladosporium*'un daha yoğun olduğu görülmüştür.

Herrero ve Zaldivar (1997) 1990-1992 yılları arasında İspanya'nın Palencia şehri atmosferinde yaptıkları araştırmada *Alternaria* ve *Cladosporium* sporlarının atmosferdeki günlük konsantrasyonlarını belirlemişlerdir. Bu çalışmada tanımlanan sporların % 55'inin *Cladosporium*'a, % 45'inin ise *Alternaria*'ya ait olduğu görülmüştür. Ayrıca bu sporların atmosferde en yoğun oldukları dönemlerin yaz ayları olduğu belirtilmiştir. Yapılan istatistiksel analizlerde *Alternaria* sporlarının maksimum

sıcaklıkla, *Cladosporium* sporlarının ise minimum sıcaklıkla pozitif bir korelasyon gösterdiği saptanmıştır.

Colderon ve ark. (1997) Meksika atmosferinde yaptıkları çalışmada 33 çeşit mantar sporu teşhis etmişlerdir. Atmosferde en yoğun *Cladosporium* ve *Alternaria* sporlarının bulunduğunu saptamışlardır. Ayrıca *Cladosporium* ve *Alternaria* sporlarının haftalık değişimleri grafiklerle gösterilmiştir. Sporların yayılmasında düşük nispi nem, sıcaklık ve rüzgâr hızının artmasının büyük önem taşıdığını belirtmişlerdir.

Hasnain (1998) Suudi Arabistan'ın Riyad, Jeddah ve Al-Khabar gibi farklı şehirlerinin atmosferinde bulunan *Alternaria* sporlarına karşı % 21,6 oranında duyarlılık tespit etmiştir.

Suudi Arabistan'ın Al-Batha ve Al-Ulia şehirlerinde Al-Suwaine ve ark. (1999) 1 yıl boyunca Burkard hava örnekleyicisi yardımıyla atmosferden topladıkları mantar sporlarını incelemiştir. *Alternaria* ve *Cladosporium* sporlarının atmosferde yoğun oldukları saptanmıştır.

Kwaasi ve ark. (1998) Riyad Suudi Arabistan'da, 1991 Mayıs-1993 Aralık yılları arasında, ev tozu akarlarını açık plak yöntemi ile elde etmişlerdir. 400 atopik bireyde deri testi pozitif sonuç veren örnekleri ELISA ve immunoelektroforez yöntemiyle inceleyip agar plaklarına ekmişlerdir. Örnekleri açık petri örnekleri ile karşılaştırdıklarında *Cladosporium*, *Alternaria*, *Botrytis*, *Aspergillus* ve *Penicillium* mantar sporlarının, ev tozlarıyla birlikte son derece alerjen iç ortam mantarları olduğunu belirtmişlerdir.

Horner ve ark. (1998) Basidiomycetes'e ait *Boletus*, *Calvatia*, *Coprinus*, *Ganoderma* ve *Pleurotus* sporları içerisinde alerjik etkisi en yüksek sporun *Coprinus* olduğunu belirtmişlerdir.

Pieckova ve Jazenska (1999) iç ortamda yapmış oldukları araştırmalarında *Alternaria alternata*, *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Fusarium*, *Penicillium*, *Stachybotrys* ve *Wallemia* sporlarını ortamdaki izole etmişlerdir.

Ren ve ark. (1999) iç ve dış ortamda bulunan mantar sporlarının yoğunluğunu kıyaslamıştır. Spor konsantrasyonunun her iki ortamda da meteorolojik faktörlerden etkilendiğini, özellikle sıcaklığın *Alternaria* spor konsantrasyonu üzerinde etkin bir faktör olduğunu bildirmişlerdir.

İsrail’de atopik bireylerdeki *Aspergillus*, *Penicillium*, *Alternaria* ve *Cladosporium* sporlarına karşı duyarlılığı Katz ve ark. (1999) incelemişler ve bireylerde % 23,4 oranında *Alternaria*, % 26,2 oranında *Cladosporium*’a duyarlılık olduğunu görmüşlerdir.

Barnes ve ark. (2000) Burkard hava örnekleycisi yardımıyla atmosferden mantar sporu toplamışlardır. Hava kaynaklı alerjenlerle yapılan testlerde mevsimsel olarak değişen alerjen seviyelerinin, hastalarda immunoterapi ile kontrol altına alınabileceğini belirtmiştir.

Neetu-Singh ve ark. (2000) Meerut Tıp Fakültesi iç ortam atmosferinden alerjen mantar sporlarının sayımlarını yapmışlardır. *Aspergillus*, *Geotrichum*, *Candida*, *Curvularia*, *Drechslera*, *Fusarium*, *Nigrospora*, *Oidium*, *Cephalosporium*, *Bahusandhika*, *Cladosporium*, *Paecilomyces*, *Rhizopus*, *Ulodadium*, *Alternaria* ve *Wardomyces* sporlarını teşhis etmişlerdir.

Downs ve ark. (2001) *Alternaria* sporlarının çocuklar üzerindeki alerjik etkilerini gözlemek amacıyla deri testlerinde en az 1-2 alerjene karşı pozitif reaksiyon gösteren 399 okul öğrencisinin dahil olduğu bir araştırma yapmışlardır. Araştırma sonucunda *Alternaria* spor konsantrasyonunun atmosferde yoğun olması çocuklardaki astım rahatsızlığı şikâyetlerini arttırdığı gözlemlenmiştir.

Avusturalya atmosferinde Mitakakis ve ark. (2001) tarafından yapılan bir araştırmada *Alternaria alternata* spor konsantrasyonunun yağış sonrası sıcak havalarda yüksek seviyelere ulaştığı bildirilmiştir.

Giner ve ark. (2001) 1993-1998 yılları arasında, İspanya’nın Murcia şehri atmosferinde gerçekleştirdikleri 6 yıllık bir çalışmada *Alternaria* sporlarının saatlik, mevsimsel ve yıllık dağılımlarını incelemişlerdir. Araştırma sonucunda Murcia şehri atmosferinde, *Alternaria* sporları mart ayından ekim ayına kadar olan dönemde en yoğun olmak üzere tüm yıl boyunca gözlemlenmiştir. Gün içerisinde ise *Alternaria* sporlarının en yoğun görüldüğü zamanın 13:00-21:00 saatleri arası olduğu görülmüştür. Araştırmacılar *Poaceae* ve *Chenopodiaceae* familyalarında bulunan bitki taksonlarının, *Alternaria* sporlarına konaklık yaptığını düşünerek bu familyalara ait taksonlarının polen konsantrasyonu ile *Alternaria* sporlarının konsantrasyonları arasındaki bağlantıyı belirlemeye çalışmışlardır.

Gupta ve ark. (2002) önemli bir alerjen olan *Curvularia* sporu türlerindeki IgG ve IgE bağlayan komponentleri incelemişlerdir. 7 farklı *Curvularia* türünde (*C. lunata*, *C. andropogonis*, *C. clavata*, *C. lunata* var. *lunata*, *C. pallescens*, *C. geniculata*, *C. senegalensis*), yarı sentetik bir ortamda 13 günde geliştirilen kültür örneklerinin SDS-PAGE, immunoblast ve ELISA analizlerini gerçekleştirmişlerdir. Farklı *Curvularia* türlerindeki 11-19 protein bandını SDS-PAGE ile göstermişlerdir. 12, 20, 31, 45, 53, 78 ve kD'luk protein bantlarının tüm türlerde ortak olduğunu görmüşlerdir. 12, 31, 45, 53 ve 78 kD moleküler ağırlığında olan proteinlerin özellikle IgE'ye bağlanıcı olduklarını bildirmişlerdir.

La-Serna ve ark. (2002), Kanarya Adaları'ndaki iki üniversitenin kampüsünde atmosferde bulunan mantar sporlarının teşhisi ve konsantrasyonunu belirlemek için yaptıkları araştırmada iç ortamda petri açma yöntemi, dış ortamda ise Burkard hava örnekleyicisini kullanmışlardır. La Laguna Üniversitesi için iç ortamda en az 320-650 spor/m³, Tenerife Üniversitesi'nde iç ortamda en az 80-630 spor/m³, dış ortamda en az 300-580 spor/m³ bulmuşlardır. Hem iç, hem dış ortamdaki sporların *Cladosporium*, *Penicillium*, *Alternaria*, *Agaricales*, *Botrytis*, *Aspergillus*, *Drechslera*, *Coprinus*, *Curvularia*, *Chateomium*, *Exserohilium*, *Fusarium*, *Helminthosporium*, *Leptosphaeria*, *Myxomycetess*, *Paecilomyces*, *Pleospora*, *Stemphylium*, *Torula* ve *Ulocladium*'a ait olduğunu sporlar olduklarını görmüşlerdir.

Aira ve ark. (2002) 2000-2001 yılları arasında Küba'nın Havana şehrinin iç ve dış ortam atmosferinde bulunan mantarlarını Burkard hava örnekleyicisi yardımı ile havadan toplamış ve araştırmışlardır. Yaklaşık 19 farklı spor tipine rastlamışlardır ve bunlar içinde en yoğun olarak *Aspergillus*, *Cladosporium* ve *Alternaria*'yı saptamışlardır. *Alternaria* ve *Cladosporium*'u bitki patojeni ve aeroalerjen olarak tanımlamışlardır.

Burch ve Levetin (2002) Amerika Birleşik Devletleri'nin, Tulsa şehrine kurdukları birkaç Burkard Hava örnekleyicisi istasyonu ile atmosferden 1998 ve 1999 yıllarında eylül ayına ait dört farklı gün için saatlik spor sayımı gerçekleştirmişlerdir. Bu araştırmada günlük ortalama spor miktarı yaklaşık 50000 adet olarak belirlenmiştir. Bu sporların çoğunlukla *Cladosporium*, *Alternaria*, *Epicoccum*, *Curvularia*, *Pithomyces* ve *Drechslera* askosporlar ve basidiosporlar olduğu belirlenmiştir.

Al-Subai (2002), Mart 1997-Mart 1998 yılları arasında Katar'ın başkenti Doha'nın atmosferik sporlarını incelemiş ve 35 cinse ait 73 tür spor teşhis etmiştir. Araştırmada bölge atmosferinde bulunan toplam spor miktarının % 40,1'inin *Cladosporium*'a ve % 21'inin ise *Alternaria*, % 9,2'sinin ise *Ulocladium*'a ait olduğunu belirlemiştir.

Jothish ve Nayar (2004), 1997 yılında Hindistan'ın Kerala şehrinin Palakkad bölgesinde bulunan bir kereste fabrikasında Burkard hava örnekleyicisi ile yaptıkları çalışmada açık ve kapalı ortam atmosferinde bulunan farklı mantar taksonlarına ait sporları ve yoğunluklarını kıyaslamışlardır. Bu çalışmada kapalı ortam atmosferinde 33, açık hava atmosferinde ise 26 farklı taksona ait spor teşhis etmişlerdir. *Aspergillus/Penicillum*, *Cladosporium*, *Nigrospora*, *Ganoderma*, diğer basidiosporlar ve askosporların atmosferde dominant olduklarını saptamışlardır. Kapalı ortam atmosferinde en yoğun spora ocak ayında, açık hava atmosferinde ise ekim ayında rastlanmıştır. İç ortam atmosferinde *Aspergillus/Penicillum* sporlarının % 51,19 ile dış ortam atmosferinde ise *Cladosporium*'un % 44,75 ile en dominant sporlar olduğunu göstermişlerdir.

Rodriguez-Rajo ve ark. (2005) farklı biyoiklimsel şartlardaki *Alternaria* ve *Cladosporium* konsantrasyonlarının değişimlerini incelemişlerdir.

Stepalska ve Wolek (2005) Polonya'nın Krakow şehrinde yaptıkları bir çalışmada *Cladosporium*, *Torula*, *Alternaria*, *Botrytis*, *Epicoccum*, *Stemphylium*, *Ganoderma*, *Erysiphales*, *Entomophthora*, *Drechslera*, *Didymella*, *Polythrincium* ve *Pithomyces* taksonlarına ait sporlar Burkard hava örnekleyicisi ile atmosferden toplanmış ve teşhis edilmiştir. Meteorolojik faktörlerin, bu sporların mevsimsel değişimlerine etkisini belirlemişlerdir. Bu çalışmada, belirtilen taksonların sporlarının haziran, temmuz ve ağustos aylarında en yoğun konsantrasyonda gözlemlendiği belirtilmiştir.

Damialis ve Gioulekas (2006) 1996-2002 yılları arasında Selanik atmosferinden Burkard hava örnekleyicisi ile topladıkları mantar sporu konsantrasyonunun meteorolojik parametreler ile arasındaki bağlantıyı araştırmışlar ve bir hava tahmin modeli oluşturarak, bu modeli ülkelerinin diğer bölgelerinde de uygulamayı hedeflemişlerdir.

Kasprzyk ve Worek (2006) 2001-2002 yılları boyunca Polonya'da şehir içi ve şehir dışı atmosferinde olmak üzere iki farklı ortamda spor konsantrasyonunu ölçmüşlerdir. Spor toplamada volumetrik yöntemi kullanmışlar ve morfolojik olarak tanımlanması kolay olan 10 türü *Alternaria*, *Botrytis*, *Cladosporium*, *Epicoccum*, *Ganoderma*, *Pithomyces*, *Polythrincium*, *Stemphylium*, *Torula* ve *Drechslera* sporlarının sayımını yapmışlardır. Spor sezonu % 90 metoduna göre belirlenmiş olup, çalışmada her iki yılda da en yoğun konsantrasyonda görülen *Cladosporium* sporlarının şehir içi atmosferinde şehir dışı atmosferinden daha yoğun olduğunu saptamışlardır. Toplam spor konsantrasyonunun ise şehir dışı atmosferde daha yoğun olduğu belirtilmiştir.

Herrero ve ark. (2006) 2003 yılında Madrid, İspanya atmosferinden Hirst-tipi spor tuzağı ile sporları toplamış ve analiz etmişlerdir. Günlük ortalama spor konsantrasyonları ile meteorolojik faktörler arasındaki korelasyon Spearman korelasyon analizi ile araştırılmıştır. En çok *Cladosporium*, Aspergillaceae (conidia), *Coprinus*, agaricales (basidiospor), *Ustilago* (teliospores) ve *Pleospora* (ascospores) olmak üzere 70 tane spor türü tespit edilmiştir. Bu 6 spor türü, toplamın % 70'inden fazlasını temsil etmiştir. *Cladosporium* toplam mantar sporlarının % 41'ini temsil ederken, Mayıs ve Haziran aylarında konsantrasyonları aylık toplam spor sayılarının % 47'sini aşan *Ustilago* sporları ise ikinci en önemli grubu oluşturduğunu belirtmişlerdir. Sporlar ilkbahar aylarında ve sonbaharda, özellikle Ekim ayında en yüksek konsantrasyonlarına ulaştı. Havada bulunan spor sayıları ile sıcaklık ve bağıl nem arasında belirgin bir korelasyon olduğu gözlemlenmiştir.

Pyrri ve Kapsanaki-Gotsi (2007) Atina Yunanistan'da hava yoluyla bulaşan mantar sporlarını Ocak-Aralık 1998 arasındaki 12 aylık periyot boyunca 136 eşzamanlı örnekleme gerçeleştirildiği iki tamamlayıcı yöntem kullanılarak incelemiştir. Agar plakaları için taşınabilir bir Burkard hava örnekleyicisi, fungus sporlarının kültürlenebilir bölümünü yakalamak için kullanılmıştır. *Alternaria*, *Arthrinium*, *Aspergillus*, *Aureobasidium*, *Botrytis*, *Chrysonilia*, *Cladosporium*, *Drechslera*, *Epicoccum*, *Fusarium*, *Mucor*, *Nigrospora*, *Paecilomyces*, *Penicillium*, *Rhizopus*, *Sclerotinia Scopulariopsis*, *Trichoderma* ve *Ulocladium* olmak üzere 19 cinse ait mantar sporları tespit edilmiş ve değerlendirilmiştir.

O’Gorman ve Fuller (2008) Seçilmiş alerjenik ve patojen fungusların hava kaynaklı spor konsantrasyonlarındaki zamansal ve mekansal farklılıklar, 2005 yılında Dublin İrlanda'da incelemiştir. Havadan alınan numuneler, meteorolojik koşulların ölçümleriyle birlikte, her iki haftada bir dört açık hava lokasyonundan alınmıştır. Dublin'deki toplam kültür edilebilir fungal spor konsantrasyonları, 12 aylık periyot boyunca metre kare hava (CFU m³) başına 30-6800 koloni oluşturma birimi arasında değişmekte olduğu bulunmuştur. *Cladosporium*, *Penicillium*, *Aspergillus* ve *Alternaria* sporları Dublin atmosferinde sürekli olarak mevcut olup, kültürlenebilir spor sayılarının >% 20'sini temsil ettiği gösterilmiştir. *Cladosporium* konsantrasyonları yaz aylarında belirgin bir artış göstermiş ve alerjenik eşik değerlerine ulaşmış ve Ağustos ayında 3200 CFU m³'ü aşmıştır. *Penicillium* spor konsantrasyonları hiçbir zaman alerjenik eşik seviyelerine ulaşamamış ve ortalama konsantrasyonları <150 CFU m³ olmuştur. Hava yoluyla bulaşan fungal spor konsantrasyonları ile meteorolojik faktörler arasındaki ilişki artıklık analizi ile analiz edilmiş ve sıcaklık ile *Cladosporium* ve bağıl nem ve *Penicillium* ve *Aspergillus* arasında pozitif korelasyonlar saptanmıştır.

Oliveira ve ark. (2009) Porto ve Amares şehirlerindeki fungal spor konsantrasyonları ile meteorolojik veriler arasındaki korelasyonu araştırmışlardır. Fungal sporların mevsimsel dağılımı volumetrik yöntem kullanılarak sürekli olarak incelenmiştir (2005-2007). Spor konsantrasyonları üzerine meteorolojik faktörlerin (sıcaklık, bağıl nem ve yağış) etkisini belirlemek için Spearman sıra korelasyon testi kullanılmıştır Her iki mevkide en yoğun mantar sporları *Cladosporium*, *Agaricus*, *Agrocybe*, *Alternaria* ve yaz aylarında ve sonbaharda en yüksek konsantrasyonlarda bulunan *Aspergillus* / *Penicillium* olduğu saptanmıştır. Bu çalışmada, *Coprinus* ve *Pleospora* hariç, spor konsantrasyonlarının kırsal alanda kentsel yerleşim yerine göre daha yüksek olduğu bulunmuştur. Seçilen spor türleri arasında, ilkbahar-sonbahar sporları (*Coprinus*, *Didimella*, *Leptosphaeria* ve *Pleospora*) hem bağıl nem hem yağış seviyesi ile sıcaklık ve pozitif korelasyonlar arasında negatif korelasyon sergilemiştir. Aksine, geç ilkbahar-yaz başlarında (Smuts) ve yaz sporlarında (*Alternaria*, *Cladosporium*, *Epicoccum*, *Ganoderma*, *Stemphylium* ve *Ustilago*) sıcaklıkla ve bağıl nem ve yağış seviyesiyle negatif korelasyonlar arasında pozitif korelasyonlar sergilemiştir. Yazın sık görülen spor türü olan pas, sıcaklık ile pozitif bir korelasyona

sahiptir. *Aspergillus / Penicillium*, analiz edilen meteorolojik faktörlerle korelasyon göstermemiştir.

Stępalska ve Wolek (2009) Krakow Polonya’da yaptıkları çalışmada, kuru ve yağışlı dönemlerde fungal sporların (*Alternaria*, *Botrytis*, *Cladosporium*, *Didymella*, *Ganoderma*) konsantrasyonlarını karşılaştırmak ve gün içindeki değişikliklerini analiz etmişlerdir. Kuru ve yağışlı periyotlarda günlük ortalama spor konsantrasyonları, her bir takson, sezon ve kombine bir 3 yıllık periyot için ayrı ayrı z testi kullanılarak karşılaştırılmıştır. Fungal spor konsantrasyonlarının sinüzal periyodikliği üç tamamlayıcı diyagrama dayanarak analiz edilmiştir. Bu spor konsantrasyonları 1997-1999’da (Nisan-Kasım) kuru ve yağışlı günler için üç eğri kullanılarak sunulmuştur. Günlük *Botrytis* ve *Cladosporium* spor konsantrasyonlarının kuru ve yağışlı dönemler arasında önemli farklılıklar göstermediği görülmüştür. *Didymella* ve *Ganoderma* spor konsantrasyonları durumunda, her iki hava türü arasında da tek bir yılda önemli bir fark bulunmamakla birlikte, 3 yıllık bir dönem dikkate alındığında önemli bir fark olduğu görülmüştür. Kuru ve yağışlı dönemdeki *Alternaria* sporlarının günlük konsantrasyonları arasındaki farklar 1997’de ve 3 yıllık bir dönemde olduğu, *Alternaria*, *Botrytis* ve *Cladosporium* sporlarının en yüksek konsantrasyonları öğleden önce ve öğleden sonra olduğu kaydedilmiştir. *Didymella* ve *Ganoderma* sporlarının konsantrasyonlarının öngörülen saatlerde en yüksek seviyede olduğu gösterilmiştir.

Quintero ve ark. (2010) Porto Riko’da yaptıkları çalışmada tropikal bir bölgedeki spor ve polen konsantrasyonlarını tanımlamak istemişlerdir. Allergenco® (MK3) spor tutucu, hava ile taşınan sporları ve polen konsantrasyonlarını Mayıs 2005’ten itibaren 12 ay boyunca izlemek için kullanılmıştır. Çalışmanın uzunluğu boyunca, silikon gres kaplı mikroskop lamaları günde 12 darbe yakaladı ve bunlar calcofluor ile lekelenmiş ve parlak alan ve morötesi ışıkla mikroskop altında gözlemlenmiştir. Atmosferik koşullar Precision Weather Station® ile kaydedilmiştir. Çökme, çiğlenme noktası ve bağıl nem, basidiosporların en sık olduğu yıl boyunca San Juan’da mantar sporlarının varlığını teşvik etmiştir. Spor konsantrasyonlarının sabahın her saati boyunca bütün bir yılda daha yüksek olduğu görülmüştür. Rüzgâr ve fırtınaların dağılma faktörleri olduğu ve nem ve çiğlenme noktası sporların atmosfere salınmasını tetiklemiştir. Sporların aksine, polenlerin herhangi bir meteorolojik faktörden etkilenmediği görülmüş ve belirgin bir şekil bulunmamıştır. Çalışma sonucu

elde edilen verilerin birçoğu alerjenik potansiyele sahip olan havadaki sporların ve polenlerin, San Rafi Porto Riko gibi tropik bölgelerde nasıl davrandıklarını tanımlamak, duyarlı nüfusun yararına önleyici önlemler tasarlamak için kullanılabileceğini bildirmişlerdir. Aeroalerjenlerin varlığı ve atmosferdeki yoğunluğu hakkında bilginin, adadaki alerjik rinit ve astımın teşhisinde yardımcı olacağı belirtilmiştir.

Mallo ve ark. (2011) Arjantin La Plata'nın atmosferinin ilk aeromikolojik çalışmasını gerçekleştirmişlerdir. Hava örnekleri, bir yıl boyunca (Temmuz 2000-Haziran 2001) bir Hirst tipi volumetrik hava örnekleme cihazı (Lanzoni, VPPS 2000) kullanılarak alınmıştır. Phyla Myxomycota, Zygomycota, Oomycota, Ascomycota, Basidiomycota'ya ait 79 morfolojik spor türü yanı sıra Yüksek Fungusların anamorfları tespit edilmiştir. Günlük ortalama 540 spor/m³ ile toplam 171670 spor kaydedildi. Sporların, çalışma yapıldığı yıl boyunca atmosferde mevcut olduğu görülmüştür. Bununla birlikte, konsantrasyon değerlerinde yaz aylarında artışa doğru eğilimli geniş bir günlük dalgalanma olduğu, Atmosferde en fazla bulunan sporların, *Cladosporium cladosporioides*, *Leptosphaeria*, *Cladosporium herbarum*, *Coprinus* ve *Agaricus* olduğu belirlenmiştir. *Cladosporium cladosporioides* ve *Leptosphaeria*'nin ise dominant oldukları saptanmıştır.

Skjøth ve ark. (2012) Kopenhag, Danimarka'da tarım bölgelerinin havadaki *Alternaria* sporlarının ana kaynağı olduğu hipotezini incelemişlerdir. Atmosferdeki spor yoğunluğuna katkının esas olarak yerel ya da bölgesel olduğunu, ancak daha uzaktaki tarım bölgelerinden de aralıklı uzak mesafe taşımacılığının spor yoğunluğuna katkısı olduğunu düşünmüşlerdir. Veri analizleri neredeyse her yıl potansiyel uzak mesafe taşımacılığı ataklarını ortaya koymuştur. Atmosferik ulaşımın bir kaynak haritası ve analizi, uzak mesafe taşımacılığının daima Orta Avrupa'daki ana tarım bölgelerinden kaynaklandığını ortaya koymuştur. Orta Avrupa'daki mahsul hasatının, Kopenhag'da olduğu gibi bu bölgedeki diğer kentsel alanlarda da yüksek havada uçan *Alternaria* spor konsantrasyonlarına neden olduğunu bildirmişlerdir.

Ianovici ve ark. (2013) hava yoluyla bulaşan mantar sporlarının sayıları ve türleri, Romanya'dan dört bölgede incelemişlerdir. Braşov, Bükreş, Cluj-Napoca ve Temeşvar gibi kentsel alanlardaki *Alternaria*, *Cladosporium*, *Drechslera*, *Epicoecum* ve *Nigrospora* atmosferik fungal sporlarının konsantrasyonlarını belirlemişlerdir.

Araştırmacılar ayrıca, atmosferik mantar sporları ile polenler arasındaki ilişkileri incelemişlerdir. Havadan sporların örnekleme, Lanzoni hacimsel örnekleme kullanılarak ve Ağustos 2008'de gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada kaydedilen havada uçan sporların toplamları önemli bir varyasyon göstermiştir. *Cladosporium* ve *Alternaria*, Timişoara ve Bükreş'te en bol ve en sık fungal aeroalerjenler olarak tespit edilmiştir. *Drechslera* tipi, *Epicoccum* ve *Nigrospora*, tüm bölgelerde spor sayısı bakımından çok düşük değerlere sahipti olduğu gözlemlenmiştir. Gözlemler, yedi polen çeşidinin düzenli olarak atmosferde olduğunu ve bunlardan birkaçının atmosferde yoğun olduğunu göstermiştir. Mantar sporlarının havada polen tanelerinden çok daha fazla konsantrasyonlarda bulunduğunu belirtmişlerdir.

Sadyş ve ark. (2014) Birleşik Krallık (İngiltere)'de, önemli bir bitki patojeni olan *Ganoderma* sp. sporlarını çalışmışlardır. Uzak mesafeli taşınmanın ihmal edilmemesi gerekmesine rağmen, bir biyoaerosol görevi gören bu patojenin ana kaynaklarının ülkedeki yaygın ormanlık alanlar olduğunu önermişlerdir. *Ganoderma* sp.'nin saatlik konsantrasyonları, 2006 ile 2010 yılları arasında Worcester şehrinde 7 günlük volumetrik hava örnekleme kullanılarak ölçülmüştür. Konsantrasyonların gece boyunca ve sabahın erken saatlerinde pik yaptığı gözlemlenmiştir. Bu durum, ana spor kaynaklarının hava kütlelerinin taşınmasıyla ilgili birkaç saat uzaklıkta olduğunu ve hava kütleleri nakli sayesinde kentsel alanlara ulaştığını düşündürmüştür. Geri yörünge analizi, *Ganoderma* sp.'nin kaynağını belirlemek için uygulanmıştır. Geri yörünge analizleri, hava kütlelerinin % 78'inin Doğu'dan Batı'ya 180° istikametinde Worcester'a ulaştığını göstermiştir. Ayrıntılı incelemeler için üç bölüm seçilmiş ve hava kütlelerinin Worcester'e varışlarından önce İngiltere'nin herhangi bir orman bölgesinden geçtiğini, ancak belirli koşullar altında uzun mesafeli taşınmanın mümkün olabileceğini ortaya koymuştur.

Pakpour ve ark. (2015) yaptıkları çalışmada, Kuzey Amerika'daki iki şehirde (New York ve Toronto) hava yoluyla bulaşan fungal sporlar için yılda bir kez (yoğun sezonda, Eylül'de, 20 yıllık bir periyot boyunca) örnek vermişler ve iklimin yerel varyasyonuyla ilgili atmosferdeki mantar sporu bolluğunu örneklemişlerdir. Her iki lokasyonda da, örneklemeden önceki 2 aylık periyot boyunca (Temmuz-Ağustos) toplam yağışın, gözlemlenen fungal spor konsantrasyonları ile negatif ilişkili olduğunu bulmuşlardır. Bu iki bölge için iklim tahminlerinin yaz aylarında kuraklık

olaylarında bir artışa işaret ettiğini göz önüne alındığında, havadaki fungal konsantrasyonların gelecek yıllarda artmasını beklemişler ve potansiyel olarak insan sağlığına ilişkin endişelerin arttığını bildirmişlerdir.

Grinn-Gofroń ve Bosiacka (2015) hava değişkenlerinin bileşimi ile meteorolojik faktörler arasındaki fonksiyonel ilişkileri çok değişkenli istatistiksel bir teknik olan: canonical correspondence analysis (CCA) kullanarak saptamışlardır. Analizler, 4 yıllık dönemde (2007-2010) toplanan veriler için ve bu ilişkilerin dinamiklerini göstermek için, her yıl için ayrı ayrı yürütülmüştür. CCA sonuçları, istatistiksel olarak anlamlı değişkenlerin, spor verilerindeki toplam varyansın 4 yıl içinde % 15,3'ünü oluşturduğunu ortaya koymuştur. Toplam varyansın en büyük miktarı bu dönemde ortalama hava sıcaklığı (% 9,2) ile açıklanmıştır. Her yıl ayrı ayrı analiz yapıldığında meteorolojik faktörler, spor kompozisyonunu farklı yıllarda farklı etkilediğini görmüşlerdir. İstatistiksel olarak anlamlı değişkenlerle açıklanan spor verilerindeki toplam varyansın en yüksek değerleri 2010 yılında (% 32,3) bulunmuş ve en yüksek hava sıcaklığı katkısı (% 23,8) olarak bulunmuştur. O yıl, yukarıda belirtilen parametre diğer yıllarla karşılaştırıldığında en düşük değere sahipti. CCA'nın meteorolojik faktörlerin havadaki belirli spor kombinasyonları üzerindeki etkisinin kapsamlı bir değerlendirmesini değil, aynı zamanda spesifik spor taksonlarının oluşumu ile meteorolojik değişkenler arasındaki korelasyonu gösteren sonuçların bilgilendirici grafiksel sunumlarını sağlamakta olduğunu belirtmişlerdir.

Vélez-Pereira ve ark. (2016) 1995-2013 yılları arasında, 4 fitoiklim'de bulunan, Katalonya'nın 8 aerobiolojik sahasında 20 taksonun yıllık fungal spor indeksinin trendlerini belirlemek için parametrik olmayan Spearman's Rho ve Mann-Kendall testlerini kullanmıştır. *Cladosporium*, *Coprinaceae* ve *Agrocybe* en yaygın taksonlar olarak bulunmuştur. Katalonya'da son 50 yıldaki iklim değişikliğinin etkileri olarak ortaya çıkan sıcaklıklar ve yağış istikrarsızlığı, dağlık bölgelerdeki sporulasyonu teşvik ederek güney Katalan kıyılarında etkileyerek spor sayılarını etkileyebileceği düşünölmüştür.

Jara ve ark. (2017) Kuzey Amerika Orta Batı'sının tipik örneklerinden olan 244 evde yaptıkları araştırmada, metreküp havadaki toplam spor sayılarının kapalı alanda (4076 spor/m³), açık havada (8899 spor/m³) ve açık hava metropol alanında (8342 spor / m³) olduğunu saptamışlardır. Açık havada bulunan toplam spor seviyelerinin,

Askosporlar ve *Cladosporium* gibi büyük açık hava taksonlarının seviyeleri ile yüksek korelasyona sahip olduğunu bildirmişlerdir. Kapalı alandaki spor seviyelerinin açık alandaki spor seviyeleriyle korelasyonları, büyük dış mekân sporları için yüksek olduğu görülmüştür. Kapalı alan sporları *Aspergillus-Penicillium* ve *Chaetomium*, kapalı alan ve yer üstü açık hava arasında belirgin bir korelasyon gösterdiği belirtilmiştir.

Emygdio ve ark. (2017) biyolojik partiküllerin, solunum yolu hastalıkları salgınlarıyla doğrudan ilişkide olabileceğini ve iklim süreçleriyle bağlantısı olabileceğini düşünmüşlerdir. Çalışmalar mantar sporlarının atmosferde bulunan en önemli biyolojik bileşenlerden biri olduğunu ve büyük miktarda partikül kütle konsantrasyonundan sorumlu olabileceğini göstermektedir. Bu çalışma, (i) São Paulo atmosferinde ana mantar türlerini tanımlamayı; (ii) atmosferdeki mantar tipi konsantrasyonlarını ve varyasyonlarını tahmin etmeyi; (iii) fungal spor mevsimselliğini araştırmayı ve (iv) gün içi davranışlarını tahmin etmeyi amaçlamıştır. Bunu başarmak için, Eylül 2013'ten Eylül 2014'e, üniversitenin ana kampüsünde 24 saat boyunca spor örnekleri toplamak için 10 L/dk'lık bir "Burkard 7 Günlük Kayıt" hava örnekleycisi kullanılmıştır. São Paulo, çoğunlukla araç emisyonundan etkilenen ve yeşil alanların bulunduğu bir bölgedir. Mantar türleri, morfolojik benzerliği (yani, hücre sayısı, renklendirme, şekil ve boyut) ve önceden belirlenmiş taksonomik grup (filum, aile ve cins) dikkate alınarak gruplandırılmıştır. Bu ilk sınıflamadan sonra fungal tipler, mantarların sadece teleomorf formlarını içeren Ascomycota ve Basidiomycota ve her iki filumun anamorf formunu içeren Deuteromycota olmak üzere üç ana grupta toplanmıştır. Mantar türleri optik bir mikroskop kullanılarak karakterize edilmiş ve 45 ana mantar türü bulunmuştur. Basidiomycota ana filum olduğu gösterilmiştir. Ortalama konsantrasyonun günde 5736 (\pm 2459) spor/m³ olduğu bildirilmiştir. En yüksek konsantrasyonun, gece sonbaharda 23780 spor/m³ ve sabahın sonbaharında en düşük konsantrasyon 567 spor/m³ olduğu görülmüştür. İlkbahar ve yaz aylarında Asospores (AS) ve Basidiospores (BS) yüksek konsantrasyonlarda, Mitospores ise kış ve sonbaharda en yüksek konsantrasyonu göstermiştir. Buna ek olarak, spor konsantrasyonları saatlik varyasyona göre farklı profiller sunarken, şafakta toplam sporların en yüksek konsantrasyonunu vermiştir. Bununla birlikte, muhtemelen spor salınım mekanizmaları ya da nakilleri nedeniyle, Mitospores

konsantrasyonunun öğleden sonrasında daha yüksek olduğu ve Ascomycota ve Deuteromycota'nın çoğu durumda karşıt davranış gösterdiğini saptamışlardır.

2.4 YURT İÇİNDE YAPILMIŞ OLAN ATMOSFERİK SPOR ARAŞTIRMALARI

Yurt içinde atmosferde bulunan sporları belirlemek amacı ile yapılmış çalışmalar Gravimetrik Yöntem ve Volumetrik Yöntem kullanılarak yapılan araştırmalar olmak üzere 2'ye ayrılmıştır.

2.4.1 Gravimetrik Yöntem Kullanılarak Yapılan Araştırmalar

Özkaragöz (1969) Ankara havasında bulunan mantar sporları ile ilgili çalışmıştır. Atmosferden petri kabı yardımıyla topladığı örnekleri incelediğinde 14 farklı taksona ait mantar sporunun teşhisini gerçekleştirmiştir.

Okuyan ve ark. (1976) 1972-1974 yılları arasında Ankara atmosferinde yürüttükleri çalışmada *Penicillium* ve *Aspergillus* sporları yoğun olmak üzere atmosferden 20 farklı mantar sporu teşhis etmişlerdir.

Ulutan ve ark. (1985) Çarşamba Kızılot Sağlık Ocağı'na bağlı köylerin atmosferinde bulunan mantar sporlarını incelemiş ve 12 farklı taksona ait mantar sporu belirlemişlerdir.

Çolakoğlu (1996) İstanbul atmosferinde yapmış olduğu çalışmada *Cladosporium*, *Alternaria*, *Epicoccum*, *Botrytis*, *Leptosphaeria*, *Polythrincium*, *ascospores*, *Aspergillits*, *Penicillium*, basidiospores, uredospores, *Ustilago*, *Torula*, *Erysiphe*, *Ganoderma*, *Hyaline indeterminate* sporlarını teşhis etmiştir.

Altın ve ark. (1998) Çankırı ili atmosferinde bulunan *Cladosporium* ve *Alternaria* sporlarının analizini gravimetrik yöntem kullanarak gerçekleştirmişlerdir.

Pehlivan ve Özler (1999) Sivas ili atmosferinde bulunan *Alternaria* sporlarını çalışmışlardır.

Pehlivan ve Koç (2000) Aksaray ili atmosferik *Alternaria* sporlarını incelemişlerdir.

Tatlıdil ve ark. (2001) 1996 yılında Burdur atmosferinde yaygın olarak bulunan alerjik sporlar olan *Cladosporium* sp. ve *Alternaria* sp.'nin miktarlarını Durham düzeneği kullanarak gravimetrik yöntemle çalışmışlardır.

Bıçakçı ve ark. (1999) 1997 yılında İnegöl, Bursa atmosferinde yapmış oldukları çalışmada alerjik *Alternaria* ve *Cladosporium* sporlarını incelemiştir. Yıl boyunca *Alternaria* ve *Cladosporium*'a ait 2047 spor/cm² teşhis etmişlerdir.

Bıçakçı ve ark. (2001) gravimetrik yöntem kullanarak yapmış oldukları çalışmada cm²'ye düşen spor miktarını belirlemiş ve sporların yıllık değişimlerini incelemiştir. Bir yıllık süre boyunca *Alternaria* sp. ve *Cladosporium* sp. sporlarının atmosferde Haziran, Temmuz ve Eylül, Ekim aylarında yüksek seviyelerde bulunduğunu bildirmişlerdir.

Ayvaz (2001) "Trabzon Atmosferindeki Aeroalerjenlerin Mevsimsel Dağılımı ve Çocukluk Çağı Solunum Yolu Allerjilerindeki Klinik Önemi" isimli uzmanlık tezi çalışmasında *Cladosporium* ve *Alternaria* sporlarının yıllık değişimlerini belirlemiştir. Bu çalışmada, *Cladosporium* sporlarının atmosferde *Alternaria* sporlarına göre daha yoğun bulduklarını belirlemiştir.

Asan ve ark. (2002) Edirne'de yaptıkları çalışmada 6 farklı istasyondan petri açma yöntemi ile atmosferden spor toplamışlardır ve 11 cinse ait 37 mantar sporu türünü belirlemiştir.

Çolakoğlu (2002) Florya Atatürk Ormanı'ndan topladığı *Aspergillus flavus* ve *Cladosporium cladosporoides* ekstraktlarının toksisitelerini araştırmıştır.

Alan (2004) 2003-2004 yıllarında Zonguldak iline bağlı İncivez ve Kozlu ilçelerinde Durham düzeneği kullanarak yapmış olduğu çalışmada *Alternaria* ve *Cladosporium* sporlarını incelemiş ve toplam spor miktarının temmuz ayı içerisinde en yüksek düzeyde bulunduğunu belirtmiştir.

Kızılpınar (2005) 2003-2004 yılları boyunca Çamkoru, Çamlıdere-Ankara atmosferinde bulunan *Cladosporium* ve *Alternaria* sporlarının yıllık değişimlerini incelemiştir. Ayrıca sporların meteorolojik faktörlere bağlı olarak değişimlerini de araştırmıştır.

Ayvaz ve ark. (2008) Trabzon'da iki farklı noktaya yerleştirdikleri Durham düzeneği yardımı ile bölge atmosferinde bulunan alerjen konsantrasyonunu iki yıl

boyunca çalışmışlardır. Çalışmada yoğun taksonlar olarak *Cladosporium* ve *Alternaria* sporlarını bulmuşlardır.

Özdoğan (2008) Karabük ili atmosferinde gravimetrik yöntem kullanarak yapmış olduğu çalışmada 2006 yılında 1065/cm² adet spora, 2007 yılında ise 1716/cm² adet spor tespit etmiştir.

Kuh (2009) 2007 yılında Manisa ilinde Durham düzeneği ile yapmış olduğu çalışmada atmosferde en yoğun bulunan mantar sporlarının *Cladosporium* ve *Alternaria* taksonlarına ait sporların olduğunu bildirmiştir.

Bülbül ve ark. (2011) 2005-2006 yılları arası Kırşehir atmosferinden Durham düzeneği ile toplamış oldukları örneklerde 19 farklı taksona ait 7748 spor/cm² saptamışlardır. Bu sporların % 74,69'unun *Cladosporium*, % 13,41'inin *Alternaria*, % 2,49'unun *Ustilago*, % 2,3'ünün *Puccinia*, % 1,81'inin *Pleospora* ve % 1,06'sının *Drechslera*'ya ait olduklarını; konsantrasyonları % 1'den düşük olan diğer cinslerin ise (*Leptosphaeria*, *Curvularia*, *Torula*, *Pithomyces*, *Arthrimum*, *Trematosphaeria*, *Melanospora*, *Septonema*, *Tilletia*, *Sporodesmium*, *Coniothetium*, *Stemphylium*, *Hendersonia*) atmosferdeki sporların % 4,3'ünü oluşturduğunu belirtmişlerdir.

Kaplan ve Serbes (2014) 2006-2007 yılları arası Düzce atmosferinde yapmış oldukları çalışmada *Alternaria*, *Ustilago* ve *Cladosporium* sporlarını yoğun olarak saptamışlardır. Sonuçları meteorolojik faktörlerle karşılaştırarak Düzce iline ait 1 yıllık spor takvimi hazırlamışlardır.

2.4.2 Volumetrik Yöntem Kullanılarak Yapılan Araştırmalar

Şakıyan ve İnceoğlu (1995) atmosferdeki *Cladosporium* ve *Alternaria* sporlarının teşhisi, havadaki miktarı ve bu miktarın iklimsel faktörlerle değişimini incelemişlerdir.

Ankara havasında bulunan *Alternaria* ve *Cladosporium* sporlarının konsantrasyonunu ve bu konsantrasyonu etkileyen meteorolojik faktörlerle ilgili, Şakıyan (1991), 1990-1991 yılları, Tekin (1995), 1991-1992 yılları, Ceylan (1996), 1992-1993 yılları ve Zeybek (2000), 1993-1994, 2000-2001 yılları arasında Ekiz (2005), 1999-2000 yılları arasında Karakuş (2006) tarafından yüksek lisans tezi ve 2009-2010 yılları arasında Özmen (2012) tarafından doktora tez çalışması olarak araştırılmıştır.

Pınar ve ark. (2003) 1998-1999 yılları arasında Ankara atmosferinde bulunan *Alternaria* sporlarının konsantrasyonunu ve bu konsantrasyonun meteorolojik faktörler ile değişimini çalışmışlardır.

Çeter (2004) Ankara ili atmosferinde bulunan mantar sporlarını ve bunların meteorolojik faktörlerle değişimini incelemiştir. 35 farklı mantar taksonuna ait sporları teşhis etmiş, haftalık, aylık ve yıllık atmosferik spor konsantrasyonlarını tespit etmiş ve bu konsantrasyonların meteorolojik faktörler ile değişimini inceleyerek, Ankara ilinin spor takvimini çıkarmıştır.

Erkan ve ark. (2006) Samsun atmosferinde yaptıkları çalışmada Lanzoni hava örnekleyicisi yardımıyla topladıkları örneklerin analizinde 35 mantar taksonuna ait 639282 spor/m³ saptamışlardır. Atmosferde *Cladosporium*, *Alternaria*, *Leptosphaeria*, *Periconia*, *Ustilago*, *Exosporium*, tek septalı askospor, *Pleospora*, *Stemphylium*, *Drechslera*, *Puccinia*, *Didymella*, *Xylaria*, *Fusarium*, *Pithomyces*, *Agrocybe*, *Curvularia*, *Ascobolus*, *Epicoccum*, ve *Oidium* mantar taksonlarına ait sporlar yoğun olarak izlenmiş ve sporların haftalık aylık ve yıllık konsantrasyonlarını gösteren spor takvimi hazırlanmıştır.

Ökten ve ark. (2005) 11 Ekim 2002 - 15 Kasım 2002 tarihleri arasında Edirne ili atmosferinde volumetrik yöntem kullanarak yaptıkları çalışmada gece ve gündüz saatlerinde mantar sporu konsantrasyonlarını belirlemişlerdir. Bu çalışmada teşhis edilen sporlar arasında *Alternaria*, *Penicillium* ve *Trichoderma* L. atmosferde yoğun olarak bulunduğu gözlemlenmiştir.

Çeter ve ark. (2006) Ocak 2004 Ocak 2005 tarihleri arasında 1 yıllık süreyle Adana atmosferinde 34 taksona ait 197009 spor/m³ saptamışlardır. Çalışmada, *Cladosporium* % 54, *Alternaria* % 24, *Epicoccum* % 3, *Exosporium* % 3, 1-septalı askospor % 3, *Drechslera* % 3, *Periconia* % 3, *Nigrospora* % 3, *Ustilago* % 1,54, *Puccinia* % 1,51, *Leptosphaeria* % 0,9, *Curvularia* % 0,65, *Chaetomium* % 0,65, *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, *Tetracoccusporium* % 0,07, *Boletus* % 0,04, *Peronospora* % 0,04 ve *Sporormiella* %

0,004 sporları saptanmıştır. Spor konsantrasyonunun meteorolojik faktörlere bağlı olarak değişimi tartışılarak Adana'ya ait spor takvimi hazırlanmıştır.

Bavbek ve ark. (2006) 2003 yılında Ankara ilindeki alerjik rinit ve astım hastalarının *Alternaria* ve *Cladosporium* duyarlılıkları ile bu taksonların atmosferik spor konsantrasyonları arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Araştırma sonucunda *Alternaria* veya *Cladosporium*'a duyarlılığın % 14,8 olduğu belirlenmiş, *Alternaria*'ya duyarlılığın % 11,9, *Cladosporium*'a duyarlılığın ise % 8,1 olarak belirlenmiştir. Aynı dönemde atmosferde yıllık 429264 spor sayılmış, bu sporların % 75,5'inin *Cladosporium*, % 6'sının *Alternaria* olduğu saptanmıştır.

Ataygöl ve ark. (2007) alerjik mantar sporlarının atmosferdeki günlük dağılımlarını 1999 yılında Lanzoni volumetrik hava örnekleycisi yardımı ile çalışmışlardır. *Cladosporium* sp., *Alternaria* sp., *Aspergillus* sp. / *Penicillium* sp., *Fusarium* sp., *Epicoccum* sp., *Drechslera* sp., *Pithomyces* sp., *Stemphylium* sp., *Chaetomium* sp. ve *Curvularia* sp. alerjik mantar sporlarını tespit etmişlerdir.

Çeter (2008) Ocak 2006-Aralık 2007 tarihleri arasında Kastamonu ili atmosferinde bulunan mantar sporlarını Burkard hava örnekleycisi ile çalışmıştır. Çalışma sonucunda, 35 farklı taksona ait toplam 869590 adet spor sayılmıştır. Toplam spor konsantrasyonunun % 69'unu *Cladosporium*, %8'ini *Alternaria*, % 6'sını *Leptosphaeria*, % 3 *Pleospora*, % 3 1- septalı askosporlar ve % 1 *Ustilago* sporlarının oluşturduğu bildirilmiştir. En yüksek spor konsantrasyonun haziran-ağustos aylarında, en düşük spor konsantrasyonun ise ocak-şubat aylarında olduğu saptanmıştır. Spor konsantrasyonu ile ortalama sıcaklık değerleri arasında güçlü pozitif korelasyon görülmüştür.

Kılıç ve ark. (2010) ve Çeter ve ark. (2010), Kasım 2006- Ekim 2007 tarihleri arasında Adana ilinde astım ve/veya rinit rahatsızlığı olan ve *Alternaria* antijeni ile duyarlanmış 25 çocuk hastanın 1 yıl boyunca astım ve rinit skorlarını takip ederek atmosferik *Alternaria* spor konsantrasyonu ile meteorolojik faktörler arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Araştırma sonucunda, atmosferde bulunan *Alternaria* spor konsantrasyonu ile ortalama sıcaklık, aylık ortalama astım medikasyon skoru, Aylık ortalama PEF oranı, aylık ortalama % 25-75 FEF değeri arasında korelasyon olduğu bildirilmiştir.

Özdoğan (2011) Zonguldak ili atmosferinde yapmış olduğu çalışmada 2007-2008-2009 yıllarında toplam 319961 spor/m³ tespit etmiştir.

Kızılpınar Temizer (2011) Konya ili atmosferik mantar sporlarını 1 Ocak 2008-31 Aralık 2010 tarihleri arasında yaptığı çalışma ile analiz etmiştir. 2008 yılında % 19'u *Alternaria* ve % 81'i *Cladosporium*'a ait olmak üzere 2208 adet spor, 2009 yılında % 8,62'si *Alternaria* ve % 91,38'i ise *Cladosporium*'a ait toplam 46137 adet spor, 2010 yılında ise % 10,46'sı *Alternaria* ve % 89,54'ü ise *Cladosporium*'a ait toplam 52645 adet spor saymıştır.

Şahin (2015) Zonguldak ili atmosferinde bulunan *Alternaria* ve *Cladosporium* sporlarını 10 ay süre ile saatlik olarak izlemiştir. Mantar sporları ile meteorolojik parametreler arasındaki korelasyon testleri sonucunda, rüzgar hızının *Alternaria* spor konsantrasyonunu etkileyen tek parametre olduğu, *Cladosporium* spor konsantrasyonunun ise sıcaklık ve basınçla olumlu yönde etkilendiği belirlenmiştir.

Akgül ve ark. (2016) Lanzoni volumetrik hava örnekleyicisi ile Gaziantep ili atmosferinde 2 yıl süre ile yaptıkları çalışma sonucunda 47 farklı taksona ait 211521 adet spor saymışlardır. *Cladosporium* toplamın % 56,48'ini, hif parçaları % 14,94'ünü, *Ustilago* sporları % 13,96'sını ve *Alternaria* sporlarının ise toplamın %5,79'unu oluşturduğu bildirilmiştir.

3 MATERYAL ve METOD

3.1 KIRŞEHİR İLİ ARAŞTIRMA BÖLGESİNİN TANIMI

Kırşehir İli coğrafik durumu, iklim, sıcaklık, yağış, nispi nem, rüzgâr hızı gibi meteorolojik faktörler aşağıda verilmiştir.

3.1.1 İlin Coğrafik Durumu

T.C. Kırşehir Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü'nün 2016 Ağustos ayında hazırlanmış olduğu 2015 yılına ait Kırşehir İl Çevre Durum Raporu'na göre; Kırşehir İli İç Anadolu Bölgesinin Orta Kızılırmak Bölümünde yer almaktadır. Nevşehir, Aksaray, Kırıkkale, Yozgat ve Ankara ile komşu olan ilin topraklarının genişliği ülke topraklarının binde 8'i, İç Anadolu Bölgesi topraklarının % 2,9'udur. Denizden 985 metre yükseklikte yer almaktadır.



Şekil 3.1 Kırşehir İlinin Türkiye Haritası'ndaki Konumu
(<http://www.turkiyeharitasi.gen.tr/>)

Kırşehir Yöresi, Orta Anadolu Masifinin bir parçasıdır. Kızılırmak yayı içerisinde yer alan Kırşehir Masifi Türkiye'nin 9 büyük masifinden en büyüğü olup, Tuz Gölü'nün altında da devam ettiği tahmin edilmektedir. Kırşehir Masifi yaklaşık

olarak 2000 – 2500 metre kalınlıkta bir yapıdır. Kırşehir’de genellikle bozkır görünümüne sahip bitki örtüsü bulunmaktadır. İç Anadolu Bölgesinin bozkır kuşağı içinde bulunan ilde yer yer tepelerde çalılıklar göze çarpmaktadır. İlde sadece Çiçekdağı’ nın kuzey kesimlerinde ve Akçakent İlçesi çevresinde meşe ve ardıç ağaçlarından oluşan ormanlık alanlar vardır. Ormanlık alanlar ilin toplam yüzölçümünün % 3,7’sine tekabül etmektedir. Kırşehir İli, İç Anadolu Bölgesinin Orta Kızılırmak bölümünde yer almaktadır. İl Merkezi Greenwich Gözlem Evine göre 34 derece, 10 dakika Doğu boylamında, 39 derece, 8 dakika Kuzey Enleminde bulunmaktadır. İl topraklarını Doğu ve Güneydoğuda Nevşehir, Güneyde Niğde ve Aksaray, Batı ve Güneybatıda Ankara, Kuzeybatıda Kırıkkale, Kuzey ve Kuzeydoğuda Yozgat illeri çevrelemektedir (Kırşehir İl Çevre Durum Raporu, 2015).

3.1.2 Kırşehir İli İklimi

Kırşehir’ de İç Anadolu Bölgesi’nde kışları soğuk ve sert, yazları sıcak ve kurak geçer. İlkbahar yağmurlu, sonbahar az yağmurludur. İç Anadolu’yu çeviren Toroslar ve Kuzey Anadolu Sıradağları, Akdeniz’ in ve Karadeniz’ in ılıman iklimini iç kesimlere sokmamaktadır. Bu sebeple bölgede Doğu Anadolu Bölgesindeki gibi (sürekli olmasa da) kara iklimi özellikleri görülür. Yıllık ortalama sıcaklık 11,8 °C ve yıllık ortalama yağış miktarı 377,6 mm/m²’dir (Kırşehir İl Çevre Durum Raporu, 2015).

3.1.3 Yağış

Kırşehir iline ait meteorolojik veriler ele alındığında en fazla yağış kış mevsiminde en az yağış ise yaz mevsiminde görülmektedir. Meteoroloji Genel Müdürlüğü’nden alınan verilere göre 2015 yılında en çok yağış haziran ayında, 2016 yılında ise ocak ayında yağmıştır. Eldeki veriler analiz edildiğinde bölgenin yağış rejiminin K.İ.S.Y (Kış-İlkbahar-Sonbahar-Yaz) olduğu görülmektedir (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1 Kırşehir’de Yağışın Mevsimlere Göre Dağılımı ve Yağış Rejimi

KIRŞEHİR	Kış		İlkbahar		Yaz		Sonbahar		Toplam	Yağış Rejimi
	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	K.İ.S.Y
	131,9	34,8	126	33,2	45,5	12,2	75	19,8	378,4	

3.1.4 Sıcaklık

Meteoroloji Genel Müdürlüğü’nden alınan verilerde son iklim periyodunu göre (1930-2016) yıllık ortalama sıcaklık 11,4 °C’dir. Tez çalışması süresince 2015 yılında yıllık ortalama sıcaklık 12,2 °C, 2016 yılında ise 12,3 °C’dir.

Çizelge 3.2 2015-2016 ve Uzun Yıllar (1930-2016)’a Ait Ortalama Sıcaklık Değerleri

KIRŞEHİR	AYLAR											
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A
2015 Yılı °C	1,2	3,5	7,0	8,8	16,0	18,4	23,0	24,8	23,0	14,5	7,5	-1,1
2016 Yılı °C	-0,2	6,0	7,1	13,8	14,9	21,0	24,2	25,7	18,4	13,3	5,5	-1,3
Uzun Yıllar °C 1930-2016	-0,2	1,3	5,2	10,7	15,5	19,7	23,1	22,9	18,2	12,3	6,3	2,0

Uzun yıllar değerlerine bakıldığında en yüksek sıcaklık 40,2 °C ile temmuz ayında görülürken, 2015 yılında aylık maksimum sıcaklık 36,8 °C ile yine temmuz ayında, 2016 yılında ise 38,7 °C ile yine temmuz ayında görülmüştür.

3.1.5 Biyoiklimsel Sentez

Kırşehir iline ait (Ocak 2015 – Aralık 2016) Gaussen metoduna göre çizilen ombrotermik diyagramda temmuz ayının başından kasım ayı sonuna kadar devam eden bir kurak devre izlenmektedir (Şekil 3.2).

Alanın iklimsel açıdan değerlendirilmesinde Emberger'in Akdeniz iklimi katları ve kuraklık dereceleri için geliştirdiği formüller kullanılmıştır (Akman 2011).

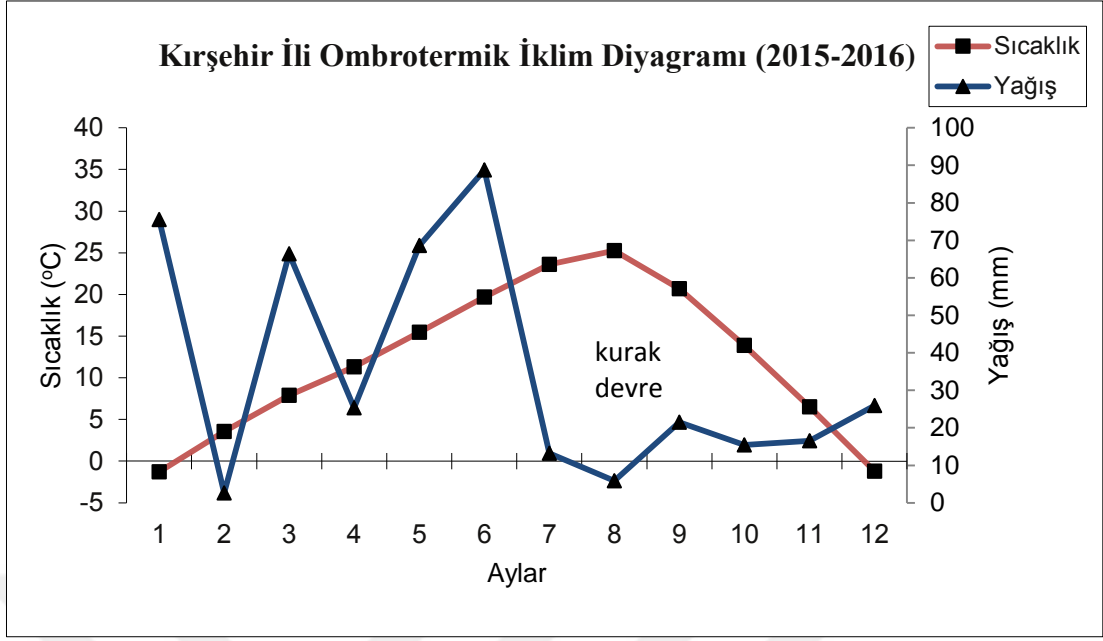
Emberger kuraklık indisi $S=PE/M$ formülü ile hesaplanmıştır. Bu formüle göre S: kuraklık indisi, PE: yaz yağışı (mm), M: en sıcak ayın maksimum sıcaklık ortalaması (°C) değerlerini ifade eder. Bu verilere göre hesap yapıldığında kuraklık indisinin 5'ten küçük olduğu istasyonlar Akdenizli, 5 ila 7 arasında olduğu istasyonlar sub-Akdenizli, 7'den büyük olduğu istasyonlar ise Akdenizli değildir şeklinde gruplandırılmıştır (Akman 2011). Buna formüle göre Kırşehir ili kuraklık indisi, yani S değeri 1,52 olarak bulunmuştur, bu değer 5'in altında olduğu için çalışma alanının Akdeniz iklimi etkisi altında olduğunu söyleyebiliriz.

Emberger'in geliştirdiği formül ve prensipler ile çalışma bölgesinin hangi iklim katında yer aldığı ve kuraklık derecesi tespit edilmiştir. Buna göre, $Q=2000 \times P / M^2 - m^2$ formülü kullanılmıştır. Burada Q: yağış-sıcaklık emsalini, P: yıllık yağış miktarını(mm), M: en sıcak ayın maksimum sıcaklık ortalamasını(°C), m: en soğuk ayın minimum sıcaklık ortalamasını ifade eder. Emberger yağış-sıcaklık emsali (Q), en soğuk ayın minimum sıcaklık ortalaması (m) ile birlikte kullanıldığında ekolojik bir önem kazanır (Akman 2011). S değerine göre Akdeniz ikliminin etkisi altında olan Ankara ilinde, "m" değerleri dikkate alındığında "kışı soğuk Akdeniz" iklim tipi görülür ve "Q" ve "P" değerleri ile birlikte Kırşehir ilinin "Yarı-Kurak Akdeniz Biyoiklim" katına girdiği görülür.

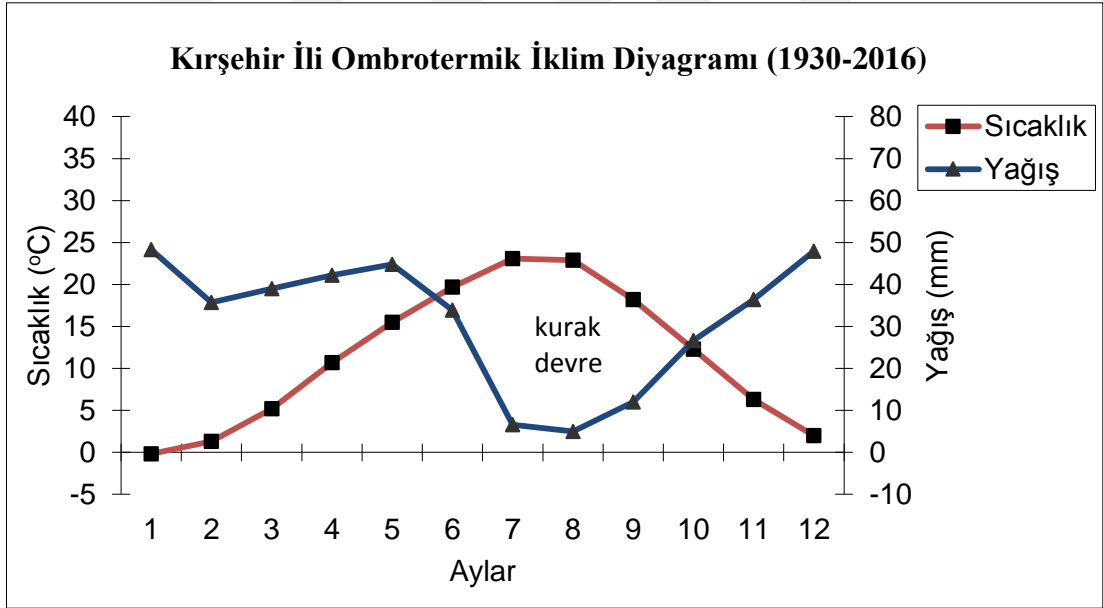
Çizelge 3.3 Biyoiklimsel Sentez

	Yük.(h)	P(mm)	M	m	Q	PE	S	Yağış rejimi	Biyoiklim
KIRŞEHİR	1007	378,4	29,9	-4,3	51,6	45,5	1,52	K.İ.S.Y	Yarı-kurak Akdeniz İklimi

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



Şekil 3.2 Kırşehir İli Ombrotermik İklim Diyagramı (2015-2016)



Şekil 3.3 Kırşehir İli Ombrotermik İklim Diyagramı (1930-2016)

Çizelge 3.4 Kırşehir İline Ait Uzun Yılları (1930-2016) Kapsayan Ortalama Sıcaklık ve Yağış Verileri

KIRŞEHİR İLİ SON İKLİM PERİYODUNA GÖRE DEĞERLER (1930-2016)													
AYLAR →	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık
Ortalama Sıcaklık (°C)	-0,2	1,3	5,2	10,7	15,5	19,7	23,1	22,9	18,2	12,3	6,3	2,0	11,4
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	4,5	6,5	11,2	17,1	21,9	26,2	29,7	29,9	25,9	19,9	12,9	6,8	17,7
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	-4,3	-3,2	-0,3	4,3	8,6	12,3	15,5	15,5	10,9	6,0	1,1	-2,0	5,4
Ortalama Yağış Miktarı (kg/m²)	48,3	35,7	39,0	42,2	44,8	33,9	6,6	5,0	12,0	26,6	36,4	47,9	378,4

3.1.6 Nispi Nem Verileri

Kırşehir ili (1960-2013 yılı) meteorolojik verilerine göre yıllık nispi nem ortalaması % 63,6 iken, 2015 yılında % 63,9, 2016 yılında % 57,5'tir (Çizelge 3.5).

Çizelge 3.5 Kırşehir İli 2015-2016 Yıllarına Ait Aylık ve Yıllık Ortalama Nispi Nem Miktarları

KIRŞEHİR	AYLAR												Yıllık Ortalama Nispi Nem
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
2015 Yılı (%)	85,6	77,6	76,2	66,2	58,1	66,9	47,0	47,5	40,8	63,3	58,1	80,5	63,9
2016 Yılı (%)	76,2	70,8	60,7	47,4	63,7	53,0	42,5	43,8	48,2	49,9	56,7	77,3	57,5

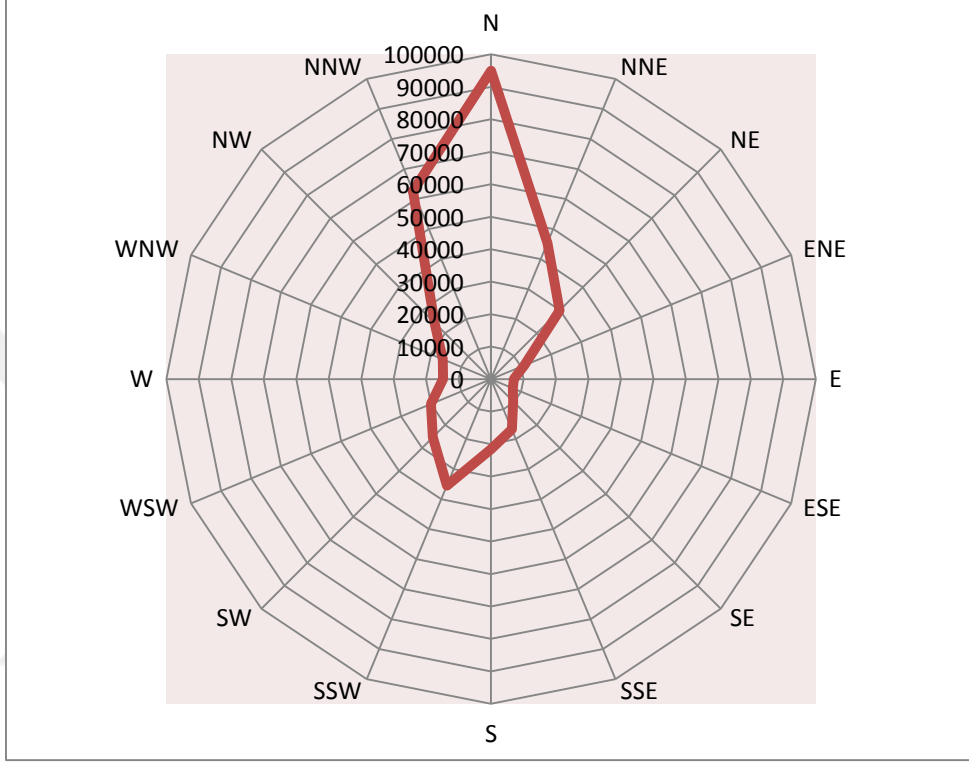
3.1.7 Rüzgâr Hızı Verileri

Kırşehir Meydan Meteoroloji İstasyonu gözlem kayıtlarına göre; uzun yıllara bakıldığında bölgede yıllık ortalama rüzgâr hızı 2,53 m/sn olarak tespit edilmiştir. Tez çalışma süresince ise yıllık ortalama rüzgâr hızı 2015 yılında 2,6 m/sn, 2016 yılında yine 2,6 m/sn bulunmuştur (Çizelge 3.6). Rüzgâr hızının en yüksek olduğu ay Temmuz ayı, en düşük olduğu ayın ise Kasım ayı olarak belirlenmiştir. En hızlı esen rüzgârın hızı 41,3 m/sn olup, NW (Kuzeybatı) yönlü rüzgârlar olduğu belirtilmiştir.

Çizelge 3.6 Kırşehir İli 2015-2016 Yıllarına Ait Aylık ve Yıllık Ortalama Rüzgâr Hızı Değerleri (m/sn)

KIRŞEHİR	AYLAR												Yıllık Ortalama Rüzgâr Hızı
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Ortalama Rüzgâr Hızı (m/sn)													
2015 Yılı	2,1	2,9	2,1	2,8	2,4	2,6	3,8	3,6	2,5	2,5	2,1	1,9	2,6
2016 Yılı	2,2	2,2	2,5	2,4	2,4	3,2	3,9	3,5	3,0	2,4	1,9	2,5	2,6

Kırşehir ilinin hâkim rüzgâr yönlerine bakıldığında ise; 1. Derece hâkim rüzgâr yönünün (N) kuzey, 2. Derece hâkim rüzgâr yönünün (NNW) kuzey-kuzeybatı, 3. Derece hâkim rüzgâr yönünün (NNE) kuzey-kuzeydoğu, 4. Derece hâkim rüzgâr yönünün ise (SSW) güney-güneybatı olduğu görülmektedir (Şekil 3.4).



Şekil 3.4 Kırşehir İli Yıllık Rüzgâr Esme Sayıları ve Hâkim Rüzgâr Yönü (1960-2013)

3.1.8 Bitki Örtüsü

Kırşehir ilinde yapılan flora çalışmalarına baktığımızda; Eyüboğlu (1995) “Seyfe Gölü (Kırşehir) tabiatı koruma alanının florası” adlı tez çalışmasında 1993-1994 yılları arasında toplanan 874 bitki örneğinin değerlendirilmesi ile 65 familyaya ait 237 cins, 383 tür, 3 alt tür, 2 varyete tespit etmiştir. Toplam takson sayısının 388, 52 türün ise Türkiye için endemik olduğu saptanmıştır.

Karavelioğulları (1996) “Çiçekdağı doğu yarısı (Kırşehir) florası” adlı tez çalışmasında 1180 bitki örneğini adlandırmış ve 83 familya, 354 cins'e ait 663 tür ve

türaltı düzeyde takson tespit edilmiştir. Bunlardan 50'sinin kültür bitkisi, 110 türün de B5 karesi için yeni kayıt olduğunu bildirmiştir. 110 endemik türün var olduğunu ve endemizm oranının % 18,37 olduğunu saptamıştır.

Keleş (1998) “Naldöken Dağı (Kırşehir) Florası” adlı yüksek lisans tezinde 53 familyaya ait 466 takson verilmiştir. En büyük familyaların Asteraceae (60 tür), Fabaceae (51 tür), Poaceae (42 tür), Brassicaceae (39 tür) ve Lamiaceae (39 tür) olduğu belirtilmiştir. En büyük cinslerin ise, *Astragalus* (18 tür), *Centaurea* (12 tür), *Alyssum* (10 tür), *Salvia* (9 tür) ve *Silene* (8 tür) olduğu saptanmıştır. Bitki coğrafyası elementlerinin dağılımında İran-Turan 171 tür (% 36,6), Akdeniz 22 tür (% 4,7), Avrupa-Sibirya 18 tür (% 3,8) ve bilinmeyenler 255 tür (% 54,7) tür olarak bulunmuş ve araştırma alanındaki endemik türlerin sayısının 91 (% 19,5) olduğu bildirilmiştir.

Polat (1998) “Çiçekdağı batı yarısı (Kırşehir) florası” isimli yüksek lisans tez çalışmasında 1159 bitki örneği 1993-1996 yılları arasında toplanmıştır. Bu örneklerin teşhisi sonucunda 66 familya ve 324 cins'e ait 624 tür ve türaltı düzeyde takson tespit edilmiştir. 99 taksonun da B5 karesi için yeni kayıt olduğunu, 103 endemik taksonun olduğunu ve endemizm oranının % 16,50 olduğunu saptamışlardır.

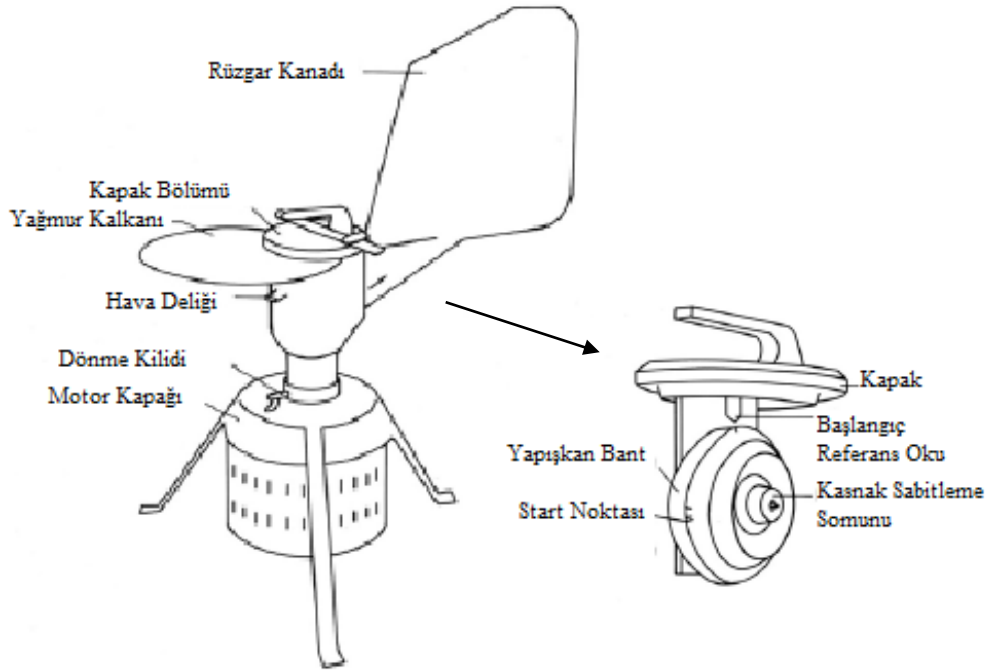
Atak (2008) “Tamadağ florası (Kaman/Kırşehir)” isimli yüksek lisans tez çalışmasında Tamadağ'dan toplanan 240 bitki örneğinin değerlendirilmesi sonucu 34 familyaya ait 129 cins ve 184 tür ve tür altı seviyede takson tespit etmiştir. En çok cinsin Asteraceae (Compositae) (% 11,41), Fabaceae (Leguminosae) (% 7,07), Lamiaceae (Labiatae) (% 5,98), Brassicaceae (Cruciferae) (% 4,89), Boraginaceae (% 4,35), Apiaceae (% 4,35), Poaceae (% 3,80), Papaveraceae (% 2,72) Ranunculaceae (% 2,72), Rosaceae (% 2,72) familyalarında bulunduğunu belirtmiştir.

3.2 HAVA ÖRNEKLEME TEKNİĞİ (VOLUMETRİK YÖNTEM)

Havadaki biyolojik partikülleri araştırmak amacıyla partikülleri mikroskopta veya diğer analiz ortamlarında incelemek için uygun bir tasarım formatına sahip bir örnekleme cihazı ile çalışmak gerekmektedir. Tez çalışmamızda hava emme prensibine dayalı olarak çalışan Burkard Volumetrik Hava Örnekleycisi Cihazı kullanılmıştır.

3.2.1 Burkard Volumetrik Hava Örnekleyicisi Cihazı

Burkard volumetrik hava örnekleyicisi elektrikle çalışan bir cihaz olup, 24 saatte $14,4 \text{ m}^3$ (Bir saatte $0,6 \text{ m}^3$, dakikada 10 litre) hava emme kapasitesi vardır. Atmosferden emilen hava, 14 mm eninde, 2 mm yüksekliğindeki dikdörtgen biçimindeki bir delikten aletin içine girer. Bu deliğin önünde konumlandırılan döner kasnak 1 saatte 2 mm, 1 günde 48 mm yol kat eder. Başladığı yere tam bir hafta sonra geri döner yani bir tam turu bir haftada tamamlar. Diskin çevresi 345 mm, eni 20 mm'dir. Kasnağın hareketi içindeki zembereğin anahtar yardımıyla kurulması ile sağlanır. Kasnak üzerine şeffaf melineks bir bant yapıştırılır ve üzerine hazırlanan yapıştırıcı fırça yardımı ile sürülür. Böylece bir hafta boyunca aletin emdiği hava içindeki biyolojik partiküllerin bant üzerine yapışması sağlanır (Şekil 3.5).



Şekil 3.5 Burkard Volumetrik Hava Örnekleyicisinin Kısımları (The Air Spora, 2007)

3.2.2 Burkard Volumetrik Hava Örnekleyicisinin Konumlandırıldığı Yer

Kırşehir ili atmosferinde bulunan biyolojik partiküllerin tespiti ve analizi için Burkard Volumetrik Hava Örnekleyicisi cihazı Ahi Evran Üniversitesi Fen-Edebiyat

Fakültesi çatısına yaklaşık 10 m'lik bir yüksekliğe yerleştirilmiştir (Şekil 3.6). Aletin konumlandırıldığı yerin uydu görüntüsü de Şekil 3.7'de verilmiştir.



Şekil 3.6 Cihazın Yerleştirildiği Ahi Evran Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Çatısı



Şekil 3.7 Cihazın Yerleştirildiği Yerin Uydu Görüntüsü

3.2.3 Yapıştırıcının (Moviol) Hazırlanması

Biyolojik partikülleri tespit etmek amacıyla 345 mm uzunluğundaki kasnağın çevresine yerleştirilen melineks bandın üzerine yapıştırıcı sürülür. Kullanmış

olduğumuz bu yapıştırıcı maddeyi hazırlarken oluşabilecek kontaminasyonları engellemek ve kullandığımız kimyasallardan korunmak amacıyla moviol hazırlama aşaması çeker ocak altında gerçekleştirilmiştir. 35 g moviol, 100 ml distile su içerisinde karıştırılarak 70 °C’de eritilmiş ve karışım 2 gün oda sıcaklığında bekletilmiştir. Daha sonra karışıma 50 ml gliserol ve 2 g fenol eklenerek karışımın kıvamlı bir hale gelmesi sağlanmıştır.

3.2.4 Gliserin-Jelatin Karışımının Hazırlanması

1 g jelatinin üzerine 6 ml su ekleyip 2 saat bekleyerek karışım yumuşatılmıştır. Bu karışımın üzerine 7 ml gliserin ilave edilerek 50 °C’lik sıcak su banyosuna konmuş ve 10-15 dakika süre ile karıştırılmıştır. Karışımın kontamine olmasını engellemek amacı ile küçük bir timol kristali veya yoğun fenol çözeltisinden birkaç damla damlatılmıştır. Karışım soğumadan cam pamuğundan süzölmüş ve soğuyan karışımın katılaşması beklenmiştir. Kullanılacağı zaman 50-60 °C’lik sıcak su banyosunda eritilmiştir. Bu karışım 48 mm uzunluğundaki melineks bant parçasını (24 saati temsil eden) lam üzerine yapıştırmak maksadı ile kullanılmıştır. Hazırlanan bu gliserin-jelatin içindeki biyolojik partikülleri (polen, mantar sporu vs.) boyamak amacı ile toplu iğne ucuyla çok az miktarda karışıma safranin eklenerek safraninli gliserin jelatin karışımı hazırlanmıştır.

3.2.5 Cihaza Yerleştirilecek Olan Bandın Hazırlanması

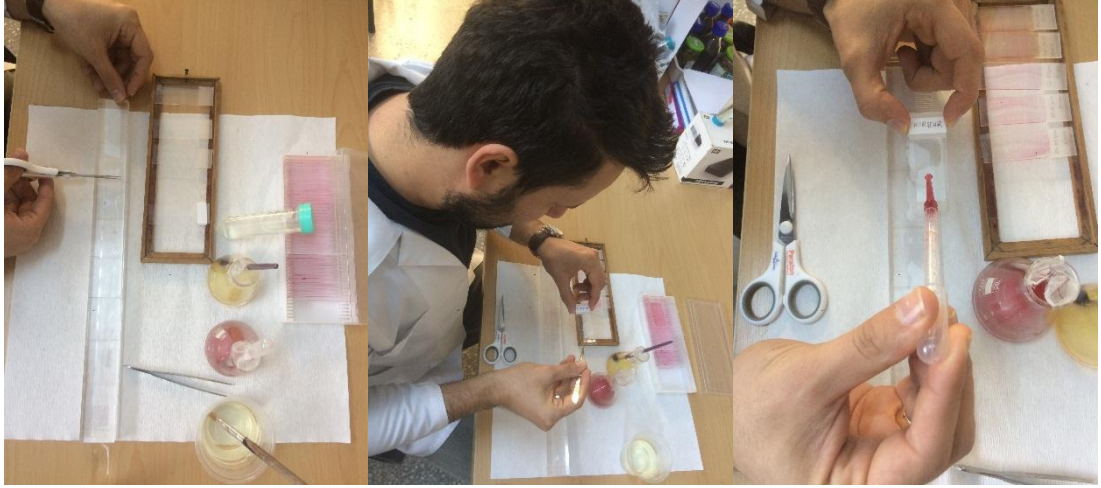
345 mm uzunluğundaki melineks bant makas ile kesilir, üzerine hazırlanmış olan gliserin-jelatin karışımı fırça yardımı ile sürölür ve yapışkanlı bu bant cihaza yerleştirmek amacıyla steril bir kaba konulur (Şekil 3.8).



Şekil 3.8 Cihaza Yerleştirilecek Olan Bandın Kesimi ve Yapıştırıcının Sürülmesi

3.2.6 Atmosfer Preparatlarının Hazırlanması

Burkard Volumetrik Hava Örnekleyicisi cihazının içinde bir hafta süreyle dönmüş olan melineks bant cihazdan çıkarılır. Bir hafta boyunca emilen hava içindeki biyolojik partiküller 19 mm enindeki melineks bant üzerinde 14 mm'lik bir şerit boyunca yapışır. Haftada bir değişen bant her biri 1 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 hazırlanan gliserin-jelatin sürülür. Bir güne tekabül eden 48 mm boyundaki bant parçası gliserin jelatin üzerine yerleştirilir. Bant üzerine de eritilmiş safraninli gliserin-jelatin konarak üzerine 24x50 mm boyutundaki lamel kapatılır ve preparatlar ters bir şekilde donmaya bırakılır. Böylece biyolojik partiküllerin safraninle boyanması sağlanır. Preparatlar hazırlanırken lam kenarına yapıştırılan etikete o günün tarihi ve örneğin toplandığı ilin adı yazılır (Şekil 3.9).



Şekil 3.9 Toplanan Örneklerin Preparat Haline Getirilme Aşaması

3.2.7 Atmosfer Preparatlarının Mikroskop Altında İncelenmesi

Biyolojik partiküllerin nitelik analizi Leica DM1000 Dijital Görüntüleme Sistemine sahip mikroskopa 100x immersiyon objektifi ve 10x oküler kullanılarak yapılmıştır (Şekil 3.10). Biyolojik partiküllerin sayımında ise Leica DM500 mikroskobun 40x objektifi kullanılmıştır. Preparatlara yapışmış olan biyolojik partiküllerin teşhisi referans preparatlar, biyolojik partiküllerle ilgili kitap (Barnet ve Hunter 1972) ve literatürlerdeki morfolojik bilgilere göre yapılmıştır (Simmons 1967, Ellis 1971, 1976, Smith 1984, Ellis ve Ellis 1997, 1998, Lacey ve West 2007, Watanabe 2010).



Şekil 3.10 Preparatların Mikroskop Altında İncelenmesi

Bir güne tekabül eden bantın mikroskop altında boyuna 4 bant (40x objektif ve 10'luk oküler) alanı taranarak bu alandaki biyolojik partiküller sayılmış, saptanan sayı (N) Soldavilla ve ark (2007) tarafından belirtildiği şekilde dönüştürme faktörü (Correction factor) ile çarpılarak günlük bir m³'teki biyolojik partikül miktarı tespit edilmiştir.



Şekil 3.11 Preparatların Taranma Şekli ve Yönü

3.2.8 Referans Preparatların Hazırlanması

Kırşehir ilinde yürütülen aerobiyolojik araştırmada öncelikle polenleri teşhis etmek amacıyla ilin bitki örtüsü hakkında inceleme yapılmıştır. Bu nedenle araştırma alanı başta olmak üzere yakın çevrede bitkilerin çiçeklenme dönemleri takip edilerek bu bitkilerin çiçeklerinden alınan polenlerden, atmosferden toplanan polenlerin teşhisinde yardımcı olmaları amacı ile Wodehouse (1935) yöntemine göre referans preparatlar hazırlanmıştır. Ayrıca örneklerin teşhisi amacıyla Ankara Üniversitesi Palinoloji Laboratuvarı'nın koleksiyonunda bulunan referans preparatlar da incelenmiştir.

Wodehouse Yöntemi:

1. Anter tekaları temiz bir lam üzerinde ezilerek polenler açığa çıkarılır.
2. Üzerine bitkinin reçine ve yağları eritmek maksadıyla 2-3 damla % 96'lık alkol damlatılır.
3. Preparat, ısıtıcının üstünde alkol buharlaşana kadar bekletilir.
4. Bazik fuksin eklenmiş gliserin jelatinden bir miktar alınarak polenlerin üzerine koyulur ve erimesi sağlanır.
5. Polenlerin dağılmasını sağlamak için temiz bir iğne ile karıştırılır.

6. Üzerine lamel kapatılır.
7. Lamelin kenarından oje geçirilerek, örnek daimi preparat haline getirilir. Wodehouse Yöntemi ile hazırlanan preparatlarda polenlerin intini ve protoplazması vardır.
8. Lamın üzerine preparatın hangi bitkiye ait olduğu, nereden toplandığı, hangi tarihte yapıldığını gösteren etiket yapıştırılır.

Daha önceden hazırlanan Gliserin-Jelatin içine Wodehouse Yöntemi için polenleri boyamak maksadıyla istenilen miktarda safranin veya bazik fuksin boyası eklenir.

3.2.9 İstatistiksel Analiz

T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden Kırşehir ili 2015-2016 yıllarına ait günlük ortalama sıcaklık, günlük ortalama nispi nem, günlük ortalama rüzgâr hızı ve günlük toplam yağış verileri temin edilmiştir. Her iki yıl için, Polen konsantrasyonlarının, spor konsantrasyonlarının ve diğer biyolojik partiküllerin bu meteorolojik verilerle değişimi, Spearman Korelasyon testi ile araştırılmıştır. Veriler normal dağılım göstermediğinden Spearman Korelasyon testi tercih edilmiştir. İstatistiksel analizler için IBM SPSS Statistics v.21 programı kullanılmıştır.

4 BULGULAR VE TARTIŞMA

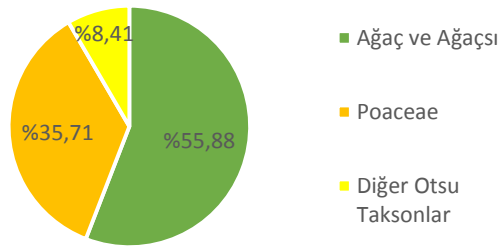
Tez çalışması, Kırşehir ili atmosferinde bulunan biyolojik partiküllerin sayımı ve analizi, verilerin meteorolojik faktörlerle korelasyonu ve atmosferde görülen biyolojik partiküllerin mikroskop altında fotoğraflarının çekilerek partiküllerin teşhis ve tanımlamaları olmak üzere 3 aşamada tamamlanmıştır.

4.1 KIRŞEHİR İLİ ATMOSFERİNDE BULUNAN BİYOLOJİK PARTİKÜLLERİN ANALİZ VE SAYIMLARI

Kırşehir ili atmosferinde bulunan biyolojik partiküller teşhis edilerek sayılmış ve sayım sonuçları günlük, aylık, yıllık toplamlar halinde verilmiştir. 01.01.2015 ve 31.12.2016 tarihleri arasında 24 ay süreyle gerçekleştirilmiş olan bu çalışmada, 28 farklı bitki taksonuna ait 56704 polen, 39 farklı mantar taksonuna ait 276017 spor ve 9 farklı gruba ait 9936 diğer biyolojik partiküller sayılmıştır. Ayrıca 2 yıllık polen ve mantar sporu takvimleri oluşturulmuştur.

4.1.1 2015 Yılında Kırşehir İli Atmosferinde Bulunan Biyolojik Partikül Sonuçları

2015 yılına ait preparatlarda yapılan sayımlarda 19 ağaç ve ağaçsı takson, Poaceae, ve 7'si diğer otsu taksonlara ait olmak üzere 27 farklı taksona ait toplam 26033 polen tespit edilmiştir (Çizelge 4.1). Bu polenlerin % 55,88'inin ağaç ve ağaçsı taksonlara, % 35,71'inin Poaceae'ye ve % 8,41'inin de diğer otsu taksonlara ait olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.1).

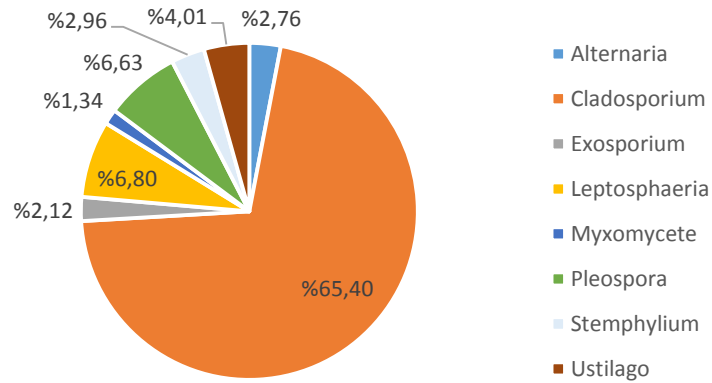


Şekil 4.1 Kırşehir İli Atmosferindeki Polenlerin 2015 Yılındaki Dağılım Yüzdeleri

Çizelge 4.1 Kırşehir İli Atmosferinde 2015 Yılında Teşhis Edilen Bitki Taksonları ve Polen Konsantrasyonları

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Toplam
Ağaç ve Ağaçsı													
Acer	0	0	0	28	62	0	0	0	0	0	0	0	90
Alnus	0	0	4	7	18	0	0	0	0	0	0	0	29
Apiaceae	0	0	0	4	26	121	84	14	0	0	0	0	249
Betula	9	11	42	36	203	35	0	0	0	0	0	0	336
Corylus	5	0	26	51	34	0	0	0	0	0	0	0	116
Cupress./Tax.	7	4	162	973	1106	1015	33	21	16	14	4	8	3363
Ericaceae	0	0	0	3	5	0	0	22	8	6	0	0	44
Fabaceae	0	0	2	10	22	74	57	39	24	14	0	0	242
Fagus	0	0	0	3	5	10	0	0	0	0	0	0	18
Juglans	0	0	1	20	196	39	0	4	2	0	0	0	262
Oleaceae	0	0	17	23	98	155	24	0	0	0	0	0	317
Pinaceae	3	0	33	171	971	4837	1266	53	46	30	12	2	7424
Platanus	0	0	1	2	446	0	0	0	0	0	0	0	449
Populus	0	0	5	112	18	4	0	0	0	0	0	0	139
Quercus	0	0	3	115	917	67	0	0	0	0	0	0	1102
Rosaceae	0	0	4	3	4	3	6	4	1	0	0	0	25
Salix	5	3	27	123	88	15	0	0	0	0	0	0	261
Tilia	0	0	0	29	4	0	0	0	0	0	0	0	33
Ulmus	0	0	28	21	0	0	0	0	0	0	0	0	49
Çayır Polenleri													
Poaceae	0	0	7	18	1552	5368	1797	384	149	16	6	0	9297
Otsu													
Artemisia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	54	0	0	54
Asteraceae	0	0	0	4	31	81	172	53	13	2	0	0	356
Brassicaceae	0	0	0	22	7	161	69	4	0	0	0	0	263
Chen./Amar.	0	0	1	0	0	291	635	215	210	31	2	4	1389
Galium	0	0	0	0	20	10	29	0	0	0	0	0	59
Humulus	0	0	0	0	11	3	5	0	0	0	0	0	19
Rumex	0	0	0	5	0	29	11	3	0	0	0	0	48
Aylık Toplam	29	18	363	1783	5844	12318	4188	816	469	167	24	14	26033

2015 yılına ait preparatlarda yapılan sayımlarda 39 farklı mantar taksonuna ait toplam 128291 spor tespit edilmiştir (Çizelge 4.2).

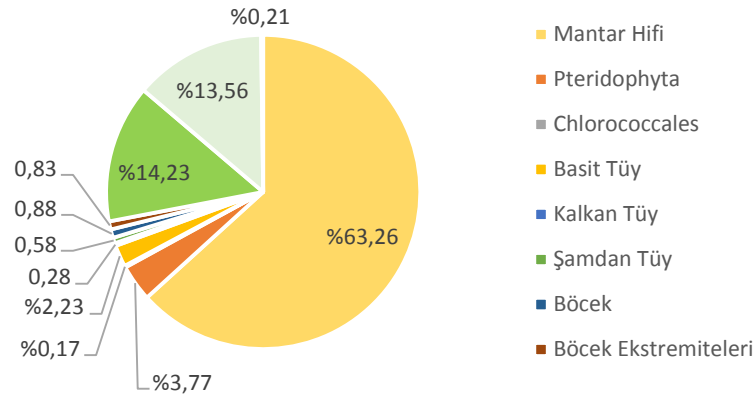


Şekil 4.2 Kırşehir İli Atmosferindeki Sporların 2015 Yılındaki Dağılım Yüzdeleri

Çizelge 4.2 Kırşehir İli Atmosferinde 2015 Yılında Teşhis Edilen Mantar Taksonları ve Spor Konsantrasyonları

Taksonlar	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mays	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Toplam
1-septali askospor	0	4	17	38	80	32	44	313	49	38	16	5	636
Agroclybe	0	0	80	45	89	120	167	92	39	29	11	0	672
Alternaria	27	13	68	69	633	939	459	668	382	222	36	31	3547
Amphisphaeria	0	0	50	14	46	33	18	24	12	6	0	0	203
Arthrinium	0	0	18	13	5	3	0	0	0	0	0	0	39
Bipolaris	17	0	5	20	29	31	26	45	17	12	2	5	209
Botrytis	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20
Cercospora	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Chaetomium	7	0	29	11	13	17	29	41	17	0	0	7	171
Cladosporium	141	179	1954	2071	13234	18477	29282	8936	4912	3334	1233	145	83898
Capronia	0	0	25	8	14	10	16	12	6	8	0	0	99
Coprinus	0	0	118	98	57	56	104	87	38	26	16	0	600
Curvularia	0	0	14	31	5	76	169	134	84	33	14	23	583
Dictyosporium	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Didymella	0	0	16	5	48	35	22	39	33	30	20	13	261
Drechslera	0	0	2	0	12	29	17	23	18	11	5	3	120
Epicoecium	0	6	9	19	47	65	19	28	12	6	2	9	222
Exosporium	0	0	2	78	200	350	514	764	503	229	58	21	2719
Fusarium	0	0	29	20	6	75	137	258	142	100	51	9	827
Ganoderma	0	0	45	17	8	14	17	35	22	0	0	0	158
Leptosphaeria	44	15	644	593	843	1177	1552	1693	1149	695	225	92	8722
Melanoma	14	0	47	11	22	83	186	237	130	62	24	10	826
Myxomycete	24	5	61	171	167	342	387	290	134	76	45	13	1715
Nigrospora	0	0	40	29	9	32	96	320	146	49	32	16	769
Oidium	0	0	15	19	17	12	13	18	0	5	0	0	99
Paecilomyces	0	0	9	22	58	60	40	68	47	14	7	4	329
Paraphaeosphaeria	0	0	5	2	2	0	0	0	0	0	0	0	9
Periconia	0	0	3	26	23	32	8	29	19	0	0	2	142
Perenospora	0	0	0	0	3	35	29	46	24	6	0	4	147
Pithomyces	0	0	10	0	4	29	7	18	12	9	0	1	90
Pleospora	44	39	1061	1139	872	1198	1363	1430	638	429	226	68	8507
Puccinia	0	0	3	4	2	6	29	21	16	11	7	0	99
Sporormiella	0	0	7	4	21	37	25	30	20	15	9	0	168
Stemphylium	0	0	33	161	94	697	979	1077	394	254	109	0	3798
Torula	0	0	10	23	45	75	90	113	89	55	24	0	524
Uredinospor	0	0	7	53	109	46	111	178	83	62	19	11	679
Ustilago	23	30	304	203	962	1165	788	965	338	219	104	38	5139
Venturia	7	0	45	30	49	145	105	137	74	39	15	0	646
Xylaria	6	5	36	29	39	52	85	227	180	151	65	15	890
Aylık Toplam	354	296	4841	5085	17867	25585	36933	18396	9779	6235	2375	545	128291

2015 yılına ait preparatlarda değişik gruplara ait havada toplam 4674 diğer biyolojik partiküllere rastlanmıştır (Çizelge 4.3). Bu partiküllerin dağılım yüzdeleri ise Şekil 4.3'te verilmiştir.



Şekil 4.3 Kırşehir İli Atmosferindeki Diğer Biyolojik Partiküllerin 2015 Yılındaki Dağılım Yüzdeleri

Çizelge 4.3 Kırşehir İli Atmosferinde 2015 Yılında Teşhis Edilen Diğer Biyolojik Partiküller ve Konsantrasyonları

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mays	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Toplam
Mantar Hifi	33	75	25	161	251	664	1128	256	240	91	19	14	2957
Pteridophyta	0	0	19	49	23	34	22	15	11	3	0	0	176
Chlorococcales	0	0	4	0	2	0	0	0	2	0	0	0	8
Basit Tüy	0	0	16	20	20	11	10	12	13	2	0	0	104
Kalkan Tüy	0	0	2	0	4	2	1	0	4	0	0	0	13
Şamdan Tüy	0	0	1	0	14	5	3	3	1	0	0	0	27
Böcek	0	0	0	0	5	9	7	11	5	4	0	0	41
Böcek Ekstremiteleri	0	0	0	4	4	2	9	3	17	0	0	0	39
Böcek Kılırları	0	0	0	1	344	145	52	35	80	8	0	0	665
Güve Kanadı	0	0	0	1	485	57	25	39	27	0	0	0	634
Diatome	0	0	4	0	5	1	0	0	0	0	0	0	10
Aylık Toplam	33	75	71	236	1157	930	1257	374	400	108	19	14	4674

2015 yılı Ocak ayında, toplam 29 polen sayılmış ve *Betula*, *Corylus*, *Cupressaceae/Taxaceae*, *Pinaceae* ve *Salix* taksonları teşhis edilmiştir (Çizelge 4.5). Ayrıca 11 taksona ait toplam 354 spor tespit edilmiştir. Atmosferde *Alternaria*, *Bipolaris*, *Chaetomium*, *Cladosporium*, *Leptosphaeria Melanoma*, *Myxomycetes*, *Pleospora*, *Ustilago*, *Venturia* ve *Xylaria* taksonlarına ait spora rastlanmıştır (Çizelge 4.6). Ayrıca atmosferde diğer biyolojik partikül olarak 33 mantar hifi sayılmıştır (Çizelge 4.7). En fazla polen *Betula*, en fazla mantar sporu *Cladosporium* ve en fazla diğer biyolojik partikül olarak mantar hifi sayılmıştır.

Kırşehir ilinde Ocak ayında ortalama sıcaklık 1,2 °C, ortalama yağış miktarı 35,2 mm, ortalama nispi nem % 85,6 ve ortalama rüzgâr hızı 2,1 m/sn'dir (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4 Kırşehir İli 2015 Yılına Ait Meteorolojik Veriler

AYLAR	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A
Ortalama Sıcaklık (°C)	1,2	3,5	7,0	8,8	16,0	18,4	23,0	24,8	23,0	14,5	7,5	-1,1
Toplam Yağış (mm)	35,2	38,3	89,0	26,8	39,2	161,4	20,6	11,8	1,0	30,8	8,2	9,1
Ortalama Nispi Nem (%)	85,6	77,6	76,2	66,2	58,1	66,9	47,0	47,5	40,8	63,3	58,1	80,5
Ortalama Rüzgâr Hızı (m/sn)	2,1	2,9	2,1	2,8	2,4	2,6	3,8	3,6	2,5	2,5	2,1	1,9

Çizelge 4.5 Kırşehir İli Atmosferinde 2015 Yılı Ocak Ayına Ait Polen Sayım Sonuçları (polen/m³)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	T
Ağaç ve Ağaçsı																																
Betula	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	3	0	4	0	9
Corylus	0	0	0	2	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Cupressaceae/Taxaceae	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	7
Pinaceae	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Salix	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	1	0	1	0	0	5
Günlük Toplam	0	0	1	2	0	2	3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	4	0	4	0	1	3	1	4	0	29

Çizelge 4.6 Kırşehir İli Atmosferinde 2015 Yılı Ocak Ayına Ait Spor Sayım Sonuçları (spor/m³)

Taksonlar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	T
Alternaria	0	0	0	3	0	0	4	0	0	1	0	0	0	3	0	0	7	0	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27
Bipolaris	0	0	0	2	0	0	4	0	0	1	0	0	6	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17
Chaetomium	0	0	0	3	0	0	2	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
Cladosporium	0	4	0	0	12	0	0	3	0	13	0	24	0	0	35	0	22	0	15	0	0	0	2	0	0	6	5	0	0	0	141	
Leptosphaeria	0	3	0	4	0	2	0	0	5	0	0	2	0	1	0	0	6	9	0	3	0	0	0	1	0	0	5	0	3	0	0	44
Melanoma	2	0	0	0	1	0	0	3	0	0	0	3	1	0	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14
Myxomycete	0	0	0	4	0	0	5	0	0	0	2	0	0	1	0	0	4	0	6	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24
Pleospora	3	0	4	0	0	8	0	0	0	0	2	0	0	0	0	9	0	0	0	0	4	0	3	0	2	3	0	0	0	0	6	44
Ustilago	0	0	3	0	0	0	0	5	0	0	0	0	1	0	0	0	3	0	0	0	2	4	0	0	0	0	0	0	0	5	0	23
Venturia	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	7
Xylaria	0	2	0	0	0	1	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
Günlük Toplam	7	9	7	16	13	11	15	11	8	17	4	32	8	6	38	9	17	34	20	18	6	6	4	3	2	3	11	5	3	5	6	354

Çizelge 4.7 Kırşehir İli Atmosferinde 2015 Yılı Ocak Ayına Ait Diğer Biyolojik Partikül Sayım Sonuçları (b.p./m³)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	T
Mantar Hifi	2	0	0	3	0	0	0	0	0	6	0	9	0	0	5	0	3	0	2	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	33
Günlük Toplam	2	0	0	3	0	0	0	0	0	6	0	9	0	0	5	0	3	0	2	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	33

2015 yılı Şubat ayında, *Betula*, Cupressaceae/Taxaceae ve *Salix* bitki taksonlarına ait toplam 18 polen sayılmıştır (Çizelge 4.8). Ayrıca, 1-septalı askospor, *Alternaria*, *Cladosporium*, *Epicoccum*, *Leptosphaeria*, *Myxomycetes*, *Pleospora*, *Ustilago* ve *Xylaria* olmak üzere 9 farklı taksona ait toplam 296 spor (Çizelge 4.9), ve diğer biyolojik partikül olmak üzere toplam 75 mantar hifi sayılmıştır (Çizelge 4.10). En fazla polen *Betula*, en fazla mantar sporu *Cladosporium* ve en fazla diğer biyolojik partikül olarak mantar hifi sayılmıştır.

Kırşehir ilinde Şubat ayında ortalama sıcaklık 3,5 °C, ortalama yağış miktarı 38,3 mm, ortalama nispi nem % 77,6 ve ortalama rüzgâr hızı 2,9 m/sn'dir (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.8 Kırşehir İli Atmosferinde 2015 Yılı Şubat Ayına Ait Polen Sayım Sonuçları (polen/m³)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	T
Ağaç ve Ağaçsı																													
<i>Betula</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	2	0	0	1	0	3	0	0	0	11
Cupressaceae/Taxaceae	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	4
<i>Salix</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	3
Günlük Toplam	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	1	0	2	0	1	2	0	5	0	0	1	18

Çizelge 4.9 Kırşehir İli Atmosferinde 2015 Yılı Şubat Ayına Ait Spor Sayım Sonuçları (spor/m³)

Taksonlar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	T
1-septalı askospor	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
<i>Alternaria</i>	0	0	1	0	0	2	0	0	1	3	0	0	2	0	0	1	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
<i>Cladosporium</i>	17	3	0	1	4	0	5	0	3	0	3	0	0	7	0	0	0	25	9	0	0	14	0	36	23	0	29	0	179
<i>Epicoccum</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
<i>Leptosphaeria</i>	0	3	0	2	0	1	0	0	2	0	0	2	0	1	0	0	1	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	15
<i>Myxomycete</i>	0	0	2	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
<i>Pleospora</i>	0	2	0	0	3	0	0	1	0	0	3	0	5	6	0	0	3	0	0	0	0	7	0	0	0	9	0	0	39
<i>Ustilago</i>	0	3	0	4	0	0	6	0	7	0	2	0	0	1	0	0	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	1	30
<i>Xylaria</i>	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Günlük Toplam	17	13	4	7	9	5	11	1	17	3	11	4	7	15	1	1	7	28	9	1	4	21	1	36	23	9	30	1	296

Çizelge 4.10 Kırşehir İli Atmosferinde 2015 Yılı Şubat Ayına Ait Diğer Biyolojik Partikül Sayım Sonuçları (b.p./m³)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	T
Mantar Hifi	3	5	3	0	4	0	9	0	4	0	0	6	0	0	8	0	2	0	0	0	0	0	10	0	21	0	0	0	75
Günlük Toplam	3	5	3	0	4	0	9	0	4	0	0	6	0	0	8	0	2	0	0	0	0	0	10	0	21	0	0	0	75

2015 yılı Mart ayında, *Alnus*, *Betula*, *Corylus*, Cupressaceae/Taxaceae, Fabaceae, *Juglans*, Oleaceae, Pinaceae, *Platanus*, *Populus*, *Quercus*, Rosaceae, *Salix*, *Ulmus*, *Poaceae* ve Chenopodiaceae/Amaranthaceae olmak üzere 16 farklı bitki taksonuna ait toplam 363 polen sayılmıştır (Çizelge 4.11). 36 farklı taksona ait toplam 4841 spor sayılmıştır. Atmosferde 1-septal askospor, *Agrocybe*, *Alternaria*, *Amphisphaeria*, *Arthrimum*, *Bipolaris*, *Botrytis*, *Chaetomium*, *Cladosporium*, *Capronia*, *Coprinus*, *Curvularia*, *Didymella*, *Drechslera*, *Epicoccum*, *Exosporium*, *Fusarium*, *Ganoderma*, *Leptosphaeria*, *Melanoma*, *Myxomycetes*, *Nigrospora*, *Oidium*, *Paecilomyces*, *Paraphaeosphaeria*, *Periconia*, *Pithomyces*, *Pleospora*, *Puccinia*, *Sporormiella*, *Stemphylium*, *Torula*, *Uredinospor*, *Ustilago*, *Venturia* ve *Xylaria* sporlarına rastlanmıştır (Çizelge 4.12). Mantar hifi, Pteridophyta sporu, Chlorococcales, basit tüy, kalkan tüy, şamdan tüy ve Diatome olmak üzere 7 farklı gruba ait 71 diğer biyolojik partikül tespit edilmiştir (Çizelge 4.13). En fazla polen Cupressaceae/Taxaceae, en fazla mantar sporu *Cladosporium* ve en fazla diğer biyolojik partikül olarak mantar hifi sayılmıştır. Kırşehir ilinde Mart ayında ortalama sıcaklık 7,0 °C, ortalama yağış miktarı 89,0 mm, ortalama nispi nem % 76,2 ve ortalama rüzgâr hızı 2,1 m/sn'dir (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.11 Kırşehir İli Atmosferinde 2015 Yılı Mart Ayna Ait Polen Sayım Sonuçları (polen/m³)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	T
Ağaç ve Ağacı																																
<i>Alnus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
<i>Betula</i>	1	2	1	4	2	3	5	2	4	3	2	2	6	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	1	0	0	0	0	0	42	
<i>Corylus</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	6	5	0	0	0	1	0	0	0	5	0	3	1	1	0	0	0	1	0	26	
Cupress./Tax.	3	4	2	1	2	1	1	1	2	2	5	32	23	4	10	4	9	0	0	0	7	3	5	2	6	2	6	12	2	1	162	
Fabaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
<i>Juglans</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	
Oleaceae	0	1	2	1	0	0	2	1	1	1	2	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	17
Pinaceae	0	3	2	2	1	1	2	2	1	0	3	0	2	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0	2	0	1	3	2	0	2	33	
<i>Platanus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	
<i>Populus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4	0	0	0	5	
<i>Quercus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	3
Rosaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	4	
<i>Salix</i>	2	1	0	0	0	0	0	1	1	1	2	2	10	0	1	0	0	0	0	1	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	27
<i>Ulmus</i>	0	2	2	1	1	1	1	0	2	2	4	3	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	2	0	0	0	0	1	0	1	28
Çayır Polenleri																																
Poaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	7	
Otsu																																
Chen./Amar.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	
Günlük Toplam	6	14	10	9	6	6	11	7	11	9	19	45	52	7	11	4	11	1	4	1	18	7	15	6	10	3	12	24	6	1	17	363

Ganoderma, *Leptosphaeria*, *Melanoma*, *Myxomycetes*, *Nigrospora*, *Oidium*, *Paecilomyces*, *Paraphaeosphaeria*, *Periconia*, *Pleospora*, *Puccinia*, *Sporormiella*, *Stemphylium*, *Torula*, *Uredinospor*, *Ustilago*, *Venturia* ve *Xylaria* olmak üzere 35 farklı mantar taksonuna ait toplam 5085 spor tespit edilmiştir (Çizelge 4.15). Ayrıca diğer biyolojik partikül olarak atmosferde toplam 236 mantar hifi, Pteridophyta sporu, basit tüy, böcek ekstremiteleri, böcek kılları ve güve kanadı'na rastlanmıştır (Çizelge 4.16). En fazla polen Cupressaceae/Taxaceae, en fazla mantar sporu *Cladosporium* ve en fazla diğer biyolojik partikül olarak mantar hifi sayılmıştır.

Kırşehir ilinde Nisan ayında ortalama sıcaklık 8,8 °C, ortalama yağış miktarı 26,8 mm, ortalama nispi nem % 66,2 ve ortalama rüzgâr hızı 2,8 m/sn'dir (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.14 Kırşehir İli Atmosferinde 2015 Yılı Nisan Ayına Ait Polen Sayım Sonuçları (polen/m³)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	T
Ağaç ve Ağacı																															
Acer	0	0	0	2	0	1	0	2	0	1	0	2	2	1	0	0	2	0	2	0	2	0	2	1	0	0	3	0	2	3	28
Alnus	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	7
Apiaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	2	4
Betula	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	1	0	5	2	3	3	2	0	4	0	0	2	0	3	2	4	36
Corylus	0	2	0	2	3	0	2	2	0	2	4	0	4	1	1	0	3	2	0	3	2	3	2	0	2	2	0	2	3	4	51
Cupress./Tax.	36	11	14	5	27	9	8	9	5	4	3	0	3	2	10	7	192	190	41	23	7	50	24	6	12	17	15	122	67	54	973
Ericaceae	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Fabaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	2	3	10
Fagus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	3
Juglans	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	3	0	0	3	4	5	20
Oleaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	2	0	2	0	0	3	6	7	23
Pinaceae	4	1	0	0	18	5	8	3	4	0	1	0	0	0	0	14	23	5	7	4	10	8	2	4	7	1	11	16	15	171	
Platanus	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Populus	0	2	1	2	3	1	1	8	1	17	9	5	0	2	3	3	6	11	7	3	0	2	2	1	2	3	0	4	5	8	112
Quercus	0	0	0	1	2	1	1	1	1	3	0	2	1	1	0	0	0	0	7	6	0	12	11	3	5	3	3	12	23	16	115
Rosaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	3
Salix	0	1	1	0	0	0	1	0	10	2	2	0	1	1	2	8	18	12	4	3	9	9	0	3	2	4	8	9	13	123	
Tilia	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	2	1	5	3	2	3	2	5	29	
Ulmus	1	1	0	0	2	3	0	0	1	1	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	3	3	21	
Çayır Polenleri																															
Poaceae	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3	2	0	5	3	18
Otsu																															
Asteraceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4
Brassicaceae	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	9	1	2	2	3	1	22
Rumex	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	2	5
Günlük Toplam	41	21	16	13	55	20	21	33	14	39	19	13	13	13	16	12	230	248	85	51	20	89	74	17	54	45	32	173	156	150	1783

Xylaria olmak üzere 36 farklı mantar taksonuna ait toplam 17867 sayılmıştır (Çizelge 4.18). Ayrıca diğer biyolojik partikül olarak atmosferde toplam 1157 mantar hifi, Pteridophyta sporu, Chlorococcales, basit tüy, kalkan tüy, şamdan tüy, böcek, böcek ekstremitelemi, böcek kılları, güve kanadı ve diatome'ye rastlanmıştır (Çizelge 4.19). En fazla polen Poaceae, en fazla mantar sporu *Cladosporium* ve en fazla diğer biyolojik partikül olarak güve kanadı sayılmıştır.

Kırşehir ilinde Mayıs ayında ortalama sıcaklık 16,0 °C, ortalama yağış miktarı 39,2 mm, ortalama nispi nem % 58,1 ve ortalama rüzgâr hızı 2,4 m/sn'dir (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.17 Kırşehir İli Atmosferinde 2015 Yılı Mayıs Aynaya Ait Polen Sayım Sonuçları (polen/m³)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	T	
Ağaç ve Ağaçsı																																	
Acer	0	0	1	1	0	5	18	0	5	11	3	3	7	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	62
Ahus	0	0	0	0	2	6	4	3	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	
Apiaceae	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	3	8	11	0	0	0	0	0	1	26	
Betula	12	14	6	8	7	23	15	5	5	8	5	2	14	13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	11	0	22	13	0	8	203
Corylus	1	2	3	2	1	13	0	0	0	0	0	0	3	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	34	
Cupress./Tax.	56	64	28	37	23	154	73	30	0	50	61	31	52	68	73	56	26	27	26	24	31	10	12	16	12	8	15	11	9	7	16	1106	
Elaeagnus	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	
Fabaceae	0	0	0	1	0	15	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	
Fagus	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	
Juglans	9	5	4	6	2	11	7	0	10	17	13	23	26	0	3	1	0	0	0	0	0	0	3	0	14	0	0	12	7	4	19	196	
Oleaceae	0	0	0	0	4	3	0	5	3	6	2	0	11	9	4	0	3	3	9	4	1	8	2	7	2	2	4	0	2	3	1	98	
Pinaceae	32	25	48	13	18	60	55	15	27	22	19	9	32	64	23	33	30	18	12	34	53	30	30	37	31	44	23	15	36	45	38	971	
Platanus	3	2	2	0	0	0	0	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	10	10	64	32	9	3	18	22	15	67	56	34	51	43	446	
Populus	0	0	3	0	1	11	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	
Quercus	2	2	4	0	1	164	87	37	95	74	86	46	83	34	61	15	19	14	7	5	2	0	0	5	13	4	7	6	17	19	8	917	
Rosaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	4		
Salix	5	2	10	3	0	16	3	2	3	0	0	0	3	1	15	5	2	0	10	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	88	
Tilia	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4	
Çayır Polenleri																																	
Poaceae	2	1	0	0	0	27	106	21	40	41	47	48	56	37	102	69	78	33	28	76	116	128	60	115	43	52	47	36	62	32	49	1552	
Otsu																																	
Asteraceae	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	5	0	3	7	4	0	0	1	6	31	
Brassicaceae	0	0	1	1	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	7	
Galium	0	0	0	0	0	10	0	0	0	0	0	2	0	4	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20	
Humulus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	11	
Günlük Toplam	122	117	110	72	62	512	392	118	183	224	242	154	284	279	280	185	161	110	105	217	235	188	123	209	155	144	167	159	181	162	192	5844	

Perenospora, Pithomyces, Pleospora, Puccinia, Sporormiella, Stemphylium, Torula, Uredinospor, Ustilago, Venturia ve *Xylaria* olmak üzere 35 farklı mantar taksonuna ait toplam 25585 spor tespit edilmiştir (Çizelge 4.21). Ayrıca diğer biyolojik partikül olarak atmosferde toplam 930 mantar hifi, Pteridophyta sporu, basit tüy, kalkan tüy, şamdan tüy, böcek, böcek ekstremiteleri, böcek kılları, güve kanadı ve Diatome'ye rastlanmıştır (Çizelge 4.22). En fazla polen Poaceae, en fazla mantar sporu *Cladosporium* ve en fazla diğer biyolojik partikül olarak mantar hifi sayılmıştır.

Kırşehir ilinde Haziran ayında ortalama sıcaklık 18,4 °C, ortalama yağış miktarı 161,4 mm, ortalama nispi nem % 66,9 ve ortalama rüzgâr hızı 2,6 m/sn'dir (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.20 Kırşehir İli Atmosferinde 2015 Yılı Haziran Ayına Ait Polen Sayım Sonuçları (polen/m³)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	T	
Ağac ve Ağaçsı																																
Apiaceae	14	6	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22	19	7	0	0	13	9	0	0	0	0	0	0	0	11	0	5	4	8	121
Betula	6	4	2	0	9	11	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	35
Cupress./Tax.	68	32	47	31	21	17	16	8	34	63	71	38	14	23	54	25	12	35	11	8	39	27	64	76	13	53	21	61	20	13	1015	
Fabaceae	0	0	15	6	0	3	7	0	13	6	1	2	4	0	0	0	8	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	0	74	
Fagus	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	10	
Juglans	6	0	0	0	0	8	0	0	5	3	0	0	12	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39	
Oleaceae	0	0	0	0	4	5	1	23	7	0	0	11	6	0	18	0	4	0	16	9	10	3	21	0	0	0	0	0	2	15	155	
Pinaceae	61	23	143	56	67	110	187	36	235	140	210	59	46	148	214	312	259	78	157	225	301	436	118	283	126	302	105	89	206	105	4837	
Populus	0	0	0	0	1	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
Quercus	0	0	0	0	8	0	0	5	6	0	0	0	12	7	0	0	3	0	6	9	10	0	0	0	0	0	0	0	1	0	67	
Rosaceae	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
Salix	4	0	0	0	2	3	0	0	5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	
Çayır Polenleri																																
Poaceae	103	255	146	97	167	106	96	132	87	236	234	125	41	239	156	163	204	241	172	352	136	243	302	162	234	109	214	301	114	201	5368	
Otsu																																
Asteraceae	13	0	0	5	0	4	0	0	0	11	6	9	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	10	17	0	2	0	0	1	81	
Brassicaceae	6	12	0	3	0	0	0	0	0	7	0	0	0	21	0	6	8	9	7	0	0	0	0	15	9	11	23	10	14	161		
Chen./Amar.	1	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	0	0	0	16	45	51	63	22	36	10	25	14	291	
Galium	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	10	
Humulus	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
Rumex	0	0	0	4	3	0	0	0	1	0	3	0	0	1	5	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29	
Günlük Toplam	282	332	356	205	284	267	307	210	397	460	534	244	135	455	479	509	508	385	386	607	495	735	550	585	468	506	393	491	382	371	12318	

Çizelge 4.21 Kırşehir İli Atmosferinde 2015 Yılı Haziran Ayına Ait Spor Sayım Sonuçları (spor/m³)

Taksonlar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	T	
1-septali askospor	0	0	0	2	5	3	0	0	0	0	3	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	3	7	32	
Agrocybe	14	9	21	6	5	3	3	2	7	0	0	0	0	3	8	0	0	0	6	0	0	0	0	11	12	7	3	0	0	120		
Alternaria	26	35	16	23	14	53	32	51	17	19	22	36	41	47	26	21	13	56	67	38	52	23	31	18	42	35	24	19	14	28	939	
Amphisphaeria	0	0	0	3	0	0	6	5	0	0	7	0	0	0	0	8	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	
Arthrinium	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	
Bipolaris	0	2	2	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	2	0	0	0	6	4	3	3	0	2	0	31	
Chaetomium	0	0	0	0	0	0	2	0	4	0	6	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	
Cladosporium	864	168	354	760	690	481	651	943	680	540	620	632	254	687	245	867	348	236	245	831	345	367	1025	934	850	745	1050	305	860	900	18477	
Capronia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	
Coprinus	0	0	0	0	5	4	7	11	0	0	0	0	13	0	0	0	4	9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	56
Curvularia	6	0	0	3	5	0	0	0	3	6	12	0	0	0	0	3	9	7	13	0	0	0	0	0	4	3	0	0	0	2	76	
Didymella	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	6	0	0	2	0	7	7	0	0	0	0	0	0	0	4	5	0	0	0	0	35	
Drechslera	0	0	0	0	0	0	3	4	6	0	0	0	0	3	0	0	0	5	0	0	0	0	0	2	0	3	2	0	1	29		
Epicoccum	0	0	0	6	0	10	0	0	3	2	6	1	0	0	0	2	4	0	0	13	0	0	0	9	0	3	6	0	0	0	65	
Exosporium	24	8	23	6	5	11	14	6	5	2	13	5	2	12	6	19	4	6	7	5	8	12	18	15	21	23	14	16	26	14	350	
Fusarium	0	0	0	0	3	12	4	6	9	14	0	0	11	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	7	0	0	0	0	6	0	75	
Ganoderma	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	2	0	0	0	8	0	0	0	0	0	1	0	14	
Leptosphaeria	21	14	16	27	22	64	52	19	31	21	13	10	55	14	13	17	22	63	74	46	59	51	62	34	114	85	41	36	37	44	1177	
Melanoma	9	6	11	3	9	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	8	0	0	0	0	6	4	3	0	0	0	0	83	
Myxomycete	13	8	13	2	7	3	0	0	0	0	3	4	4	2	16	31	37	23	34	17	9	4	1	1	30	24	13	22	14	7	342	
Nigrospora	0	0	0	0	6	5	2	4	0	1	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	7	0	0	32	
Oidium	3	1	0	0	0	0	0	0	3	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	12	
Paecilomyces	0	0	0	0	3	8	0	1	0	5	3	11	0	0	0	0	10	9	2	1	1	3	0	0	1	0	0	0	0	2	60	
Periconia	0	0	4	3	0	2	0	2	2	0	0	5	0	0	0	3	7	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	32	
Perenospora	3	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	3	0	0	0	2	5	3	0	0	4	0	8	0	0	0	2	1	35		
Pithomyces	2	4	3	1	6	0	0	0	0	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	5	0	0	0	0	1	1	29		
Pleospora	61	25	45	43	26	18	87	54	66	25	73	35	65	24	19	71	33	35	46	12	53	34	49	15	62	16	24	52	18	1198		
Puccinia	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	
Sporormiella	4	2	0	0	0	1	1	1	0	0	0	7	1	3	2	1	1	1	0	0	0	0	1	0	2	3	4	0	0	2	37	
Stemphylium	12	31	33	45	22	17	46	32	11	37	16	26	24	20	13	14	43	16	15	28	17	10	21	9	6	14	27	61	14	17	697	
Torula	9	14	8	0	2	3	4	0	0	0	0	0	3	1	4	9	13	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	2	75		
Uredinopor	3	4	0	2	2	1	1	5	7	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2	0	2	1	2	0	0	0	0	6	46	
Ustilago	21	30	24	52	43	47	58	42	36	22	45	15	36	10	25	63	70	50	40	27	38	26	22	45	35	50	38	55	60	40	1165	
Venturia	7	4	0	0	3	1	5	6	0	0	3	4	7	9	8	6	12	7	9	3	7	4	7	11	5	13	1	2	1	145		
Xylaria	5	2	1	0	0	0	3	5	1	6	12	0	0	0	0	0	7	3	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	1	52	
Günlük Toplam	1107	368	575	987	880	766	970	1194	891	712	849	822	525	840	398	1142	613	544	582	1050	613	537	1255	1119	1199	1027	1276	589	1070	1085	25585	

Çizelge 4.22 Kırşehir İli Atmosferinde 2015 Yılı Haziran Ayına Ait Diğer Biyolojik Partikül Sayım Sonuçları (b.p./m³)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	T	
Mantar Hifi	10	23	14	14	19	28	11	25	17	23	22	9	18	37	26	14	60	15	31	36	40	13	17	18	15	56	12	19	12	10	664	
Pteridophyta	0	0	2	0	4	0	3	0	0	0	1	2	0	0	0	0	1	0	3	0	5	0	6	0	0	0	0	7	0	0	34	
Basit Tüy	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	11	
Kalkan Tüy	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
Şamdan Tüy	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	5	
Böcek	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	2	9	
Böcek Ekstremiteleri	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
Böcek Kılırları	0	0	0	20	0	0	32	0	0	0	0	0	0	0	0	15	25	0	0	0	0	0	33	0	0	0	0	0	0	20	145	
Gilve Kanadı	0	0	0	0	0	10	12	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	57
Diatome	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
Günlük Toplam	11	24	16	34	28	28	24	69	17	45	23	17	18	40	26	15	76	40	35	37	45	13	24	52	17	56	14	27	12	47	930	

2015 yılı Temmuz ayında, Apiaceae, Cupressaceae/Taxaceae, Fabaceae, Oleaceae, Pinaceae, Rosaceae, Poaceae, Asteraceae, Brassicaceae, Chenopodiaceae/Amaranthaceae, *Galium*, *Humulus* ve *Rumex* olmak üzere 13 farklı bitki taksonuna ait toplam 4188 polen sayılmıştır (Çizelge 4.23). 1-septali askospor, *Agrocybe*, *Alternaria*, *Amphisphaeria*, *Bipolaris*, *Chaetomium*, *Cladosporium*, *Capronia*, *Coprinus*, *Curvularia*, *Didymella*, *Drechslera*, *Epicoccum*, *Exosporium*, *Fusarium*, *Ganoderma*, *Leptosphaeria*, *Melanoma*, *Myxomycetes*, *Nigrospora*, *Oidium*, *Paecilomyces*, *Periconia*, *Perenospora*, *Pithomyces*, *Pleospora*, *Puccinia*, *Sporormiella*, *Stemphylium*, *Torula*, *Uredinopor*, *Ustilago*, *Venturia* ve *Xylaria*

Çizelge 4.25 Kırşehir İli Atmosferinde 2015 Yılı Temmuz Ayına Ait Diğer Biyolojik Partikül Sayım Sonuçları (b.p./m³)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	T
Mantar Hifi	32	38	41	33	42	65	32	57	33	71	12	34	25	16	3	44	36	57	82	14	53	69	20	17	30	15	13	42	14	22	46	1128
Pteridophyta	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	2	0	0	0	0	0	0	8	1	22
Basit Tüy	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	10
Kalkan Tüy	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Şamdan Tüy	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Böcek	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	7
Böcek Ekstremiteleri	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	3	0	0	9
Böcek Kılırları	20	0	0	0	0	14	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	52	
Güve Kanadı	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25
Günlük Toplam	55	38	41	33	44	68	49	59	33	72	15	45	25	16	4	45	36	63	89	18	75	71	23	21	30	20	13	45	14	30	47	1257

2015 yılı Ağustos ayında, Apiaceae, Cupressaceae/Taxaceae, Ericaceae, Fabaceae, *Juglans*, Pinaceae, Rosaceae, Poaceae, Asteraceae, Brassicaceae, Chenopodiaceae/Amaranthaceae ve *Rumex* olmak üzere 12 farklı bitki taksonuna ait toplam 816 polen tespit edilmiştir (Çizelge 4.26). 1-septalı askospor, *Agrocybe*, *Alternaria*, *Amphisphaeria*, *Bipolaris*, *Chaetomium*, *Cladosporium*, *Capronia*, *Coprinus*, *Curvularia*, *Didymella*, *Drechslera*, *Epicoccum*, *Exosporium*, *Fusarium*, *Ganoderma*, *Leptosphaeria*, *Melanoma*, *Myxomycetes*, *Nigrospora*, *Oidium*, *Paecilomyces*, *Periconia*, *Perenospora*, *Pithomyces*, *Pleospora*, *Puccinia*, *Sporormiella*, *Stemphylium*, *Torula*, *Uredinospor*, *Ustilago*, *Venturia* ve *Xylaria* olmak üzere 34 farklı mantar taksonuna ait toplam 18396 spor sayılmıştır (Çizelge 4.27). Ayrıca diğer biyolojik partikül olarak atmosferde toplam 374 mantar hifi, Pteridophyta sporu, basit tüy, şamdan tüy, böcek, böcek ekstremiteleri, böcek kılırları ve güve kanadı'na rastlanmıştır (Çizelge 4.28). En fazla polen Poaceae, en fazla mantar sporu *Cladosporium* ve en fazla diğer biyolojik partikül olarak mantar hifi sayılmıştır.

Kırşehir ilinde Ağustos ayında ortalama sıcaklık 24,8 °C, ortalama yağış miktarı 11,8 mm, ortalama nispi nem % 47,5 ve ortalama rüzgâr hızı 3,6 m/sn'dir (Çizelge 4.4).

2015 yılı Eylül ayında, Cupressaceae/Taxaceae, Ericaceae, Fabaceae, *Juglans*, Pinaceae, Rosaceae, Poaceae, Asteraceae ve Chenopodiaceae/Amaranthaceae olmak üzere 9 farklı bitki taksonuna ait toplam 469 polen tespit edilmiştir (Çizelge 4.29). 1-septal askospor, *Agrocybe*, *Alternaria*, *Amphisphaeria*, *Bipolaris*, *Chaetomium*, *Cladosporium*, *Capronia*, *Coprinus*, *Curvularia*, *Didymella*, *Drechslera*, *Epicoccum*, *Exosporium*, *Fusarium*, *Ganoderma*, *Leptosphaeria*, *Melanoma*, *Myxomycetes*, *Nigrospora*, *Paecilomyces*, *Periconia*, *Perenospora*, *Pithomyces*, *Pleospora*, *Puccinia*, *Sporormiella*, *Stemphylium*, *Torula*, *Uredinospore*, *Ustilago*, *Venturia* ve *Xylaria* olmak üzere 33 farklı mantar taksonuna ait toplam 9779 spor sayılmıştır (Çizelge 4.30). Ayrıca diğer biyolojik partikül olarak atmosferde toplam 400 mantar hifi, Pteridophyta sporu, Chlorococcales, basit tüy, kalkan tüy, şamdan tüy, böcek, böcek ekstremiteleri, böcek kılları ve güve kanadı'na rastlanmıştır (Çizelge 4.31). En fazla polen Chenopodiaceae/Amaranthaceae, en fazla mantar sporu *Cladosporium* ve en fazla diğer biyolojik partikül olarak mantar hifi sayılmıştır.

Kırşehir ilinde Eylül ayında ortalama sıcaklık 23,0 °C, ortalama yağış miktarı 1,0 mm, ortalama nispi nem % 40,8 ve ortalama rüzgâr hızı 2,5 m/sn'dir (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.29 Kırşehir İli Atmosferinde 2015 Yılı Eylül Ayına Ait Polen Sayım Sonuçları (polen/m³)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	T	
Ağaç ve Ağacı																																
Cupress./Tax.	0	2	0	0	3	0	0	1	1	0	0	0	5	0	0	2	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	16
Ericaceae	0	1	0	0	2	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	
Fabaceae	0	0	5	3	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	5	2	0	0	0	24		
Juglans	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2		
Pinaceae	0	0	7	0	0	0	9	0	0	0	15	0	0	0	2	0	0	0	6	0	0	2	0	0	0	3	2	0	0	46		
Rosaceae	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1		
Çayır Polenleri																																
Poaceae	26	12	8	7	0	15	5	0	0	0	12	0	3	0	0	26	0	11	0	0	5	3	6	0	8	0	1	1	0	149		
Otsu																																
Asteraceae	0	2	0	0	0	0	3	0	0	0	1	1	0	0	0	4	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13		
Chen./Amar.	4	15	21	16	8	2	0	0	0	0	21	0	35	12	0	32	0	1	0	23	0	16	0	1	3	0	0	0	210			
Günlük Toplam	30	34	41	26	13	17	17	10	1	0	16	34	6	38	14	6	27	35	20	1	0	28	7	22	0	14	8	3	1	0	469	

Çizelge 4.30 Kırşehir İli Atmosferinde 2015 Yılı Eylül Ayına Ait Spor Sayım Sonuçları (spor/m³)

Taksonlar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	T	
1-septali askospor	6	0	3	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	12	0	0	0	2	0	0	14	0	0	0	1	0	8	0	0	49	
Agrocybe	0	4	0	5	12	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	3	0	4	1	0	39
Alternaria	4	14	12	34	16	21	34	12	0	0	13	26	21	35	27	32	12	11	4	0	24	8	0	0	0	0	0	3	2	17	382	
Amphisphaeria	0	1	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	4	0	0	1	0	12	
Bipolaris	5	3	0	0	0	3	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	17
Chaetomium	0	3	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	1	2	1	1	0	0	1	0	0	17	
Cladosporium	150	134	356	231	440	136	95	56	149	230	245	349	136	148	107	203	165	92	310	124	103	137	85	123	96	74	88	106	114	130	4912	
Capronia	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	6	
Coprinus	6	0	2	0	0	0	1	0	0	13	1	4	0	0	2	1	1	0	2	3	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	38	
Curvularia	5	0	0	1	0	5	2	4	0	15	0	3	2	11	9	0	0	2	0	3	1	6	0	1	1	8	0	0	3	2	84	
Didymella	2	0	0	4	0	0	0	1	3	1	0	0	0	0	2	0	9	1	0	1	0	4	0	5	0	0	0	0	0	0	33	
Drechslera	0	3	1	0	2	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	6	0	0	0	2	0	0	2	0	0	1	0	1	0	0	18	
Epicoccum	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4	0	0	12	
Exosporium	12	14	25	36	13	27	61	44	16	10	6	7	3	15	18	23	11	16	13	10	29	12	16	20	18	9	0	0	6	13	503	
Fusarium	11	26	10	0	0	0	0	6	13	8	0	0	9	0	22	14	0	0	0	0	0	9	5	3	0	0	4	2	0	0	142	
Ganoderma	3	0	4	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	6	0	0	0	0	2	0	0	0	1	1	0	0	3	0	0	0	22	
Leptosphaeria	72	56	34	76	35	42	37	22	62	41	28	64	87	55	39	21	18	47	24	60	23	12	25	34	16	28	30	12	35	14	1149	
Melanoma	0	12	0	0	22	0	0	0	6	12	9	0	0	5	0	13	0	0	18	0	0	4	9	0	2	0	0	1	3	14	130	
Myxomycete	6	14	0	0	0	22	0	0	15	0	0	0	4	3	8	0	0	11	3	0	16	1	2	0	0	2	0	26	1	134		
Nigrospora	20	12	0	27	0	2	0	0	9	15	0	0	1	0	21	0	0	8	16	0	0	2	0	0	1	0	11	1	0	146		
Paecilomyces	0	3	0	0	0	0	0	4	0	0	2	0	0	0	12	0	0	21	0	0	0	0	0	0	3	0	2	0	0	0	47	
Periconia	0	2	0	0	5	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	3	0	0	2	0	0	1	0	1	0	19	
Perenospora	4	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	4	0	6	24	
Pithomyces	0	3	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	12	
Pleospora	34	62	23	16	12	25	63	44	20	29	26	31	28	10	12	20	33	47	28	11	0	6	0	4	8	12	0	23	11	0	638	
Puccinia	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	3	3	0	0	0	0	2	1	0	0	1	0	0	0	0	16	
Sporormiella	2	0	5	0	0	0	2	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	2	0	0	0	1	0	1	0	0	20	
Stemphylium	35	21	32	16	0	0	5	0	36	0	29	12	0	35	0	0	43	0	14	10	2	0	5	23	16	0	5	19	11	25	394	
Torula	11	0	8	3	0	7	9	0	0	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	6	4	2	0	0	11	0	9	2	5	0	89	
Uredinospor	5	3	0	6	0	11	0	7	2	0	0	0	0	0	0	1	0	12	5	0	0	9	0	0	20	0	2	0	0	83		
Ustilago	0	25	6	17	0	35	0	43	0	54	0	0	0	0	0	22	0	0	10	0	14	68	5	0	0	36	0	3	338			
Venturia	0	12	0	0	0	0	0	22	0	0	1	0	0	13	0	0	3	0	4	0	0	0	0	15	2	0	0	1	1	74		
Xylaria	14	19	0	5	0	16	0	24	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	31	0	0	0	0	29	30	0	0	180		
Günlük Toplam	407	449	521	479	561	352	316	289	331	374	427	503	311	339	274	361	326	227	473	260	227	239	178	298	195	197	177	240	221	227	9779	

Çizelge 4.31 Kırşehir İli Atmosferinde 2015 Yılı Eylül Ayına Ait Diğer Biyolojik Partikül Sayım Sonuçları (b.p./m³)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	T
Mantar Hifi	16	11	11	0	26	0	0	0	4	3	1	6	5	13	5	0	15	3	1	0	10	23	0	13	0	0	20	0	30	24	240
Pteridophyta	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	11
Chlorococcales	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Basit Tüy	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	2	1	0	1	0	13
Kalkan Tüy	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Şamdan Tüy	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Böcek	1	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Böcek Ekstremiteleri	0	0	1	0	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	5	0	1	0	0	2	0	1	0	17
Böcek Kılıfları	20	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	12	15	16	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	80
Güve Kanadı	0	5	0	6	0	0	0	3	0	2	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	6	2	0	0	0	0	0	27
Günlük Toplam	38	19	13	7	28	19	2	4	4	7	2	6	6	25	28	17	17	4	1	3	15	25	4	20	3	4	23	1	31	24	400

2015 yılı Ekim ayında, Cupressaceae/Taxaceae, Ericaceae, Fabaceae, Pinaceae, Poaceae, *Artemisia*, Asteraceae ve Chenopodiaceae/Amaranthaceae olmak üzere 8 farklı bitki taksonuna ait toplam 167 polen sayılmıştır (Çizelge 4.32). 1-septali askospor, *Agrocybe*, *Alternaria*, *Amphisphaeria*, *Bipolaris*, *Cladosporium*, *Capronia*, *Coprinus*, *Curvularia*, *Didymella*, *Drechslera*, *Epicoccum*, *Exosporium*, *Fusarium*, *Leptosphaeria*, *Melanoma*, *Myxomycetes*, *Nigrospora*, *Oidium*, *Paecilomyces*, *Perenospora*, *Pithomyces*, *Pleospora*, *Puccinia*, *Sporormiella*, *Stemphylium*, *Torula*, *Uredinospor*, *Ustilago*, *Venturia* ve *Xylaria* olmak üzere 31 farklı mantar taksonuna ait toplam 6235 spor tespit edilmiştir (Çizelge 4.33). Ayrıca diğer biyolojik partikül

Çizelge 4.34 Kırşehir İli Atmosferinde 2015 Yılı Ekim Ayına Ait Diğer Biyolojik Partikül Sayım Sonuçları (b.p./m³)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	T
Mantar Hifi	2	14	10	0	0	5	0	0	0	8	0	4	0	12	0	0	11	0	0	0	3	0	0	1	4	0	0	15	0	2	0	91
Pteridophyta	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	3
Basit Tüy	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Böcek	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Böcek Kolları	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
Günlük Toplam	2	15	10	1	0	5	0	0	0	14	0	4	1	13	0	0	11	0	4	0	3	1	1	1	4	0	0	15	1	2	0	108

2015 yılı Kasım ayında, Cupressaceae/Taxaceae, Pinaceae, Poaceae ve Chenopodiaceae/Amaranthaceae olmak üzere 4 farklı bitki taksonuna ait toplam 24 polen sayılmıştır (Çizelge 4.35). 1-septalı askospor, *Agrocybe*, *Alternaria*, *Bipolaris*, *Cladosporium*, *Coprinus*, *Curvularia*, *Didymella*, *Drechslera*, *Epicoccum*, *Exosporium*, *Fusarium*, *Leptosphaeria*, *Melanoma*, *Myxomycetes*, *Nigrospora*, *Paecilomyces*, *Pleospora*, *Puccinia*, *Sporormiella*, *Stemphylium*, *Torula*, *Uredinospor*, *Ustilago*, *Venturia* ve *Xylaria* olmak üzere 26 farklı mantar taksonuna ait toplam 2375 spor tespit edilmiştir (Çizelge 4.36). Ayrıca diğer biyolojik partikül olarak atmosferde yalnızca toplam 19 mantar hifi'ne rastlanmıştır (Çizelge 4.37). En fazla polen Pinaceae, en fazla mantar sporu *Cladosporium* ve en fazla diğer biyolojik partikül olarak mantar hifi sayılmıştır.

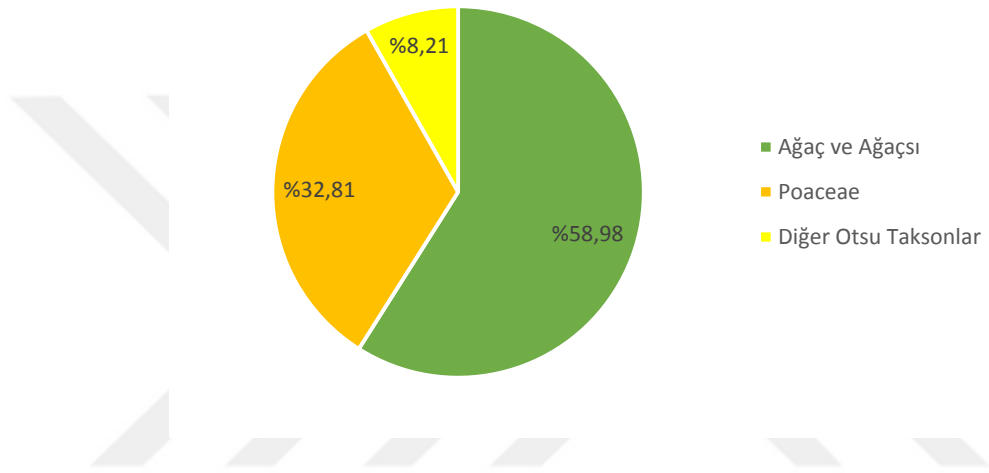
Kırşehir ilinde Kasım ayında ortalama sıcaklık 7,5 °C, ortalama yağış miktarı 8,2 mm, ortalama nispi nem % 58,1 ve ortalama rüzgâr hızı 2,1 m/sn'dir (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.35 Kırşehir İli Atmosferinde 2015 Yılı Kasım Ayına Ait Polen Sayım Sonuçları (polen/m³)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	T	
Ağaç ve Ağacı																																
Cupress./Tax.	0	0	1	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Pinaceae	0	2	1	0	3	0	1	0	0	1	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
Çayır Polenleri																																
Poaceae	0	2	0	0	1	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
Otsu																																
Chen./Amar.	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Günlük Toplam	0	5	2	0	5	2	1	1	0	4	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	

4.1.2 2016 Yılında Kırşehir İli Atmosferinde Bulunan Biyolojik Partikül Sonuçları

2016 yılına ait preparatlarda yapılan sayımlarda 20 ağaç ve ağaçsı takson, Poaceae, 7'si diğer otsu taksonlar olmak üzere 28 farklı taksona ait toplam 30671 polen tespit edilmiştir (Çizelge 4.41). Bu polenlerin % 58,98'inin ağaç ve ağaçsı taksonlara, % 32,81'inin Poaceae'ye ve % 8,21'inin de diğer otsu taksonlara ait olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.4).

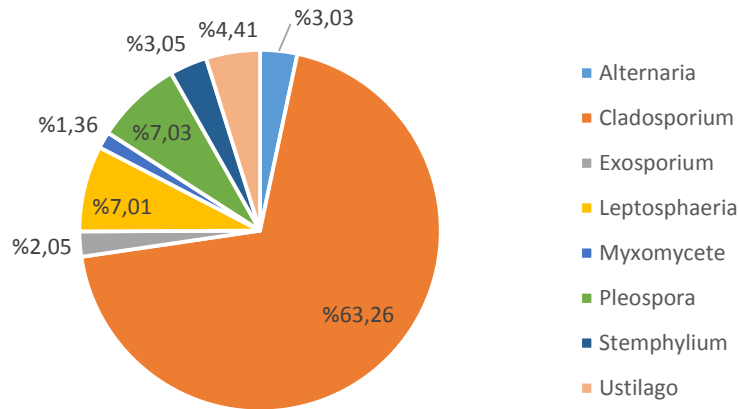


Şekil 4.4 Kırşehir İli Atmosferindeki Polenlerin 2016 Yılındaki Dağılım Yüzdeleri

Çizelge 4.41 Kırşehir İli Atmosferinde 2016 Yılında Teşhis Edilen Bitki Taksonları ve Polen Konsantrasyonları

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mays	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Toplam
Ağaç ve Ağaçsı													
Acer	0	0	51	149	57	0	0	0	0	0	0	0	257
Alnus	0	0	8	14	23	0	0	0	0	0	0	0	45
Apiaceae	0	0	0	0	17	158	110	16	0	0	0	0	301
Betula	15	14	61	54	288	32	0	0	0	0	0	0	464
Corylus	7	0	30	30	28	0	0	0	0	0	0	0	95
Cupress./Tax.	9	9	190	1152	1159	1348	62	26	27	22	4	6	4014
Eleagnus	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	12
Ericaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	25	0	0	0	25
Fabaceae	0	0	3	52	16	118	73	67	34	18	0	0	381
Fagus	0	0	0	23	0	12	0	0	0	0	0	0	35
Juglans	0	0	2	59	244	54	0	0	9	0	0	0	368
Oleaceae	0	0	33	13	90	103	37	0	0	0	0	0	276
Pinaceae	5		45	324	1143	5980	1337	61	57	43	12	5	9012
Platanus	0	0	0	29	538	0	0	0	0	0	0	0	567
Populus	0	0	14	296	14	0	0	0	0	0	0	0	324
Quercus	0	0	12	184	1040	75	0	0	0	0	0	0	1311
Rosaceae	0	0	7	32	22	7	9	10	9	0	0	0	96
Salix	6	12	51	211	79	15	0	0	0	0	0	0	374
Tilia	0	0	0	28	7	0	0	0	4	0	0	0	39
Ulmus	0	0	54	41	0	0	0	0	0	0	0	0	95
Çayır Polenleri													
Poaceae	0	0	10	23	1265	6230	1956	375	173	23	8	0	10063
Otsu													
Artemisia	0	0	0	0	0	0	0	0	18	72	0	0	90
Asteraceae	0	0	0	9	39	81	220	72	0	7	0	0	428
Brassicaceae	0	0	0	8	12	161	78	4	0	0	0	0	263
Chen./Amar.	0	0	0	0	0	291	724	278	248	46	9	5	1601
Galium	0	0	0	0	14	10	33	0	0	0	0	0	57
Humulus	0	0	0	0	8	3	6	0	0	0	0	0	17
Rumex	0	0	0	7	0	29	17	8	0	0	0	0	61
Aylık Toplam	42	35	571	2738	6115	14707	4662	917	604	231	33	16	30671

2016 yılına ait preparatlarda yapılan sayımlarda 39 farklı mantar taksonuna ait toplam 147726 spor tespit edilmiştir (Çizelge 4.42).

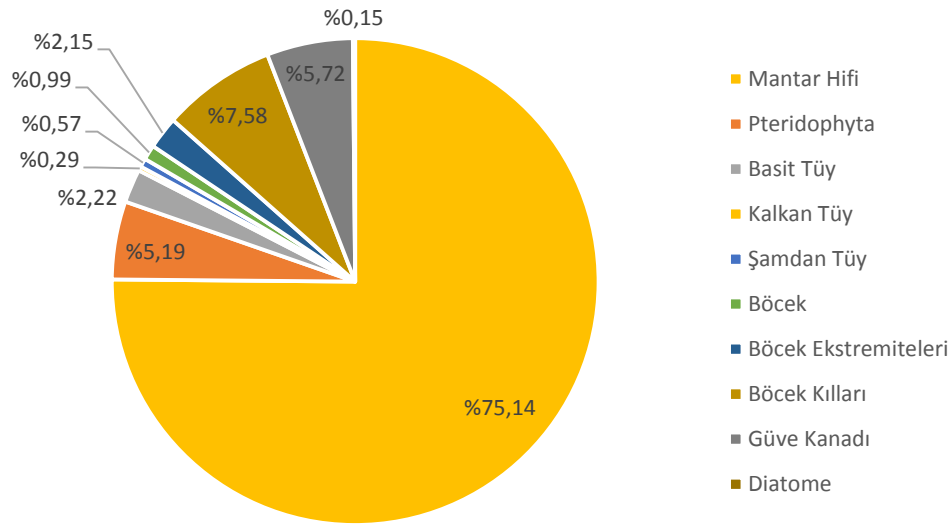


Şekil 4.5 Kırşehir İli Atmosferindeki Sporların 2016 Yılındaki Dağılım Yüzdeleri

Çizelge 4.42 Kırşehir İli Atmosferinde 2016 Yılında Teşhis Edilen Mantar Taksonları ve Spor Konsantrasyonları

Taksonlar	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mays	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Toplam
1-septali askospor	9	6	20	124	99	42	57	407	20	45	21	12	862
Agrocybe	0	0	67	150	103	136	189	121	59	38	9	0	872
Alternaria	29	22	51	161	1051	1125	590	840	353	186	31	34	4473
Amphisphaeria	0	0	65	36	38	45	24	39	20	0	0	0	267
Arthrinium	0	0	14	20	0	0	0	0	0	0	0	0	34
Bipolaris	8	2	0	71	47	41	49	59	31	25	0	0	333
Botrytis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Cercospora	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Chaetomium	5	0	28	26	25	0	35	67	17	0	0	10	213
Cladosporium	127	83	2769	6430	14782	19653	31056	9403	4148	4009	832	161	93453
Capronia	0	0	37	31	38	0	21	20	12	11	0	0	170
Coprinus	0	0	153	156	54	52	132	100	53	34	16	0	750
Curvularia	8	0	26	80	15	64	192	161	99	42	0	32	719
Dictyosporium	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	6
Didymella	6	0	19	29	44	33	37	57	39	44	14	16	338
Drechslera	0	0	6	0	24	62	25	31	11	0	0	0	159
Epicoccum	3	6	19	51	30	97	37	43	5	21	0	12	324
Exosporium	0	0	24	171	297	419	631	689	417	288	60	35	3031
Fusarium	0	0	40	58	0	58	172	244	122	124	48	21	887
Ganoderma	0	0	28	28	0	18	31	47	41	0	0	0	193
Leptosphaeria	36	20	763	1172	926	1326	1958	1960	1008	875	200	106	10350
Melanoma	9	0	27	41	35	98	193	268	93	93	24	15	896
Myxomycete	10	9	63	358	185	289	473	286	179	102	31	25	2010
Nigrospora	4	0	32	57	0	50	117	292	144	64	25	20	805
Oidium	0	0	12	44	28	19	17	0	0	14	0	0	134
Paecilomyces	0	0	0	84	58	105	49	85	57	22	0	0	460
Paraphaeosphaeria	0	0	0	21	0	6	0	0	13	0	0	0	40
Periconia	0	0	0	94	21	43	4	33	28	0	0	0	223
Perenospora	0	0	0	0	18	22	39	78	37	0	0	0	194
Pithomyces	0	0	20	0	21	42	26	22	19	0	0	0	150
Pleospora	51	32	1200	2134	960	1406	1285	1708	755	523	251	83	10388
Puccinia	0	0	0	12	11	0	43	29	9	0	0	0	104
Sporormiella	0	0	12	19	26	58	17	37	19	20	15	0	223
Stemphylium	0	0	43	300	171	874	1360	927	421	298	118	0	4512
Torula	0	0	17	104	60	114	117	83	107	81	25	0	708
Uredinospor	0	5	25	234	105	37	138	117	119	62	15	51	908
Ustilago	27	21	432	445	1360	1614	906	1003	245	291	123	52	6519
Venturia	5	0	49	121	92	56	149	52	120	62	20	0	726
Xylaria	0	6	54	114	111	72	243	271	147	182	62	30	1292
Aylık Toplam	337	212	6115	12976	20835	28076	40418	19579	8967	7556	1940	715	147726

2016 yılına ait preparatlarda değişik gruplara ait havada toplam 5262 diğer biyolojik partiküllere rastlanmıştır (Çizelge 4.43). Bu partiküllerin dağılım yüzdeleri ise Şekil 4.6'da verilmiştir.



Şekil 4.6 Kırşehir İli Atmosferindeki Diğer Biyolojik Partiküllerin 2016 Yılındaki Dağılım Yüzdeleri

Çizelge 4.43 Kırşehir İli Atmosferinde 2016 Yılında Teşhis Edilen Diğer Biyolojik Partiküller ve Konsantrasyonları

	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Toplam
Mantar Hifi	20	48	63	224	463	901	1284	324	458	113	30	26	3954
Pteridophyta	0	0	34	82	36	30	16	39	31	5	0	0	273
Basit Tüy	0	0	21	23	12	13	14	15	13	6	0	0	117
Kalkan Tüy	0	0	2	0	5	0	4	0	4	0	0	0	15
Şamdan Tüy	0	0	0	0	11	7	7	5	0	0	0	0	30
Böcek	0	0	0	2	9	10	5	13	10	0	3	0	52
Böcek Ekstremiteleri	0	0	0	7	8	12	13	10	63	0	0	0	113
Böcek Kılları	0	0	0	7	143	85	64	30	55	0	15	0	399
Güve Kanadı	0	0	0	0	42	42	101	87	29	0	0	0	301
Diatome	0	0	3	0	4	1	0	0	0	0	0	0	8
Aylık Toplam	20	48	123	345	733	1101	1508	523	663	124	48	26	5262

2016 yılı Ocak ayında, *Betula*, *Corylus*, Cupressaceae/Taxaceae, Pinaceae ve *Salix* olmak üzere 5 farklı bitki taksonuna ait toplam 42 polen sayılmıştır (Çizelge 4.45). 1-septalı askospor, *Alternaria*, *Bipolaris*, *Chaetomium*, *Cladosporium*, *Curvularia*, *Didymella*, *Epicoccum*, *Leptosphaeria*, *Melanoma*, *Myxomycetes*, *Nigrospora*, *Pleospora*, *Ustilago* ve *Venturia* olmak üzere 15 farklı mantar taksonuna ait 337 spor tespit edilmiştir (Çizelge 4.46). Ayrıca atmosferde diğer biyolojik partikül olarak 20 mantar hifi sayılmıştır (Çizelge 4.47). En fazla polen *Betula*, en fazla mantar sporu *Cladosporium* ve en fazla diğer biyolojik partikül olarak mantar hifi sayılmıştır.

Kırşehir ilinde Ocak ayında ortalama sıcaklık -0,2 °C, ortalama yağış miktarı 122,3 mm, ortalama nispi nem % 76,2 ve ortalama rüzgâr hızı 2,2 m/sn'dir (Çizelge 4.44).

Çizelge 4.44 Kırşehir İli 2016 Yılına Ait Meteorolojik Veriler

AYLAR	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A
Ortalama Sıcaklık (°C)	-0,2	6,0	7,1	13,8	14,9	21,0	24,2	25,7	18,4	13,3	5,5	-1,3
Toplam Yağış (mm)	122,3	36,4	43,8	23,8	98,0	16,1	5,8	Veri Yok	42,0	0,0	24,9	42,7
Ortalama Nispi Nem (%)	76,2	70,8	60,7	47,4	63,7	53,0	42,5	43,8	48,2	49,9	56,7	77,3
Ortalama Rüzgâr Hızı (m/sn)	2,2	2,2	2,5	2,4	2,4	3,2	3,9	3,5	3,0	2,4	1,9	2,5

Çizelge 4.45 Kırşehir İli Atmosferinde 2016 Yılı Ocak Ayına Ait Polen Sayım Sonuçları (polen/m³)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	T		
Ağaç ve Ağacı																																		
Betula	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0	0	2	2	1	3	0	0	2	0	0	0	0	15	
Corylus	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	
Cupress./Tax.	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	3	0	9		
Pinaceae	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5		
Salix	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	6		
Günlük Toplam	0	5	2	0	0	0	0	0	0	0	2	0	1	2	0	0	3	4	2	0	2	4	1	7	0	1	2	1	3	0	42			

Çizelge 4.46 Kırşehir İli Atmosferinde 2016 Yılı Ocak Ayına Ait Spor Sayım Sonuçları (spor/m³)

Taksonlar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	T
I-septali askospor	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	9
Alternaria	0	0	2	0	0	1	0	1	2	2	0	5	0	0	1	0	0	4	0	0	0	1	3	0	0	0	3	0	1	0	3	29
Bipolaris	1	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	8
Chaetomium	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Cladosporium	8	12	11	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	25	0	0	6	0	0	9	0	0	7	0	15	127	
Curvularia	0	0	0	3	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	8
Didymella	1	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
Epicoccum	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Leptosphaeria	0	3	5	0	0	0	0	5	0	0	0	1	0	0	2	0	0	1	0	0	0	7	1	0	1	0	8	0	0	2	36	
Melanoma	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	3	0	0	9	
Myxomycete	0	0	2	0	0	0	1	1	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	10	
Nigrospora	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Pleospora	4	8	3	2	6	1	1	5	0	3	0	0	0	2	0	2	0	1	0	6	1	0	0	1	0	0	3	0	1	1	0	51
Ustilago	0	0	5	0	0	3	0	0	0	2	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	5	0	2	3	0	27	
Venturia	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Günlük Toplam	16	29	28	9	6	2	6	11	27	10	3	10	3	3	5	18	6	7	4	34	2	4	16	4	2	10	13	9	15	5	20	337

Çizelge 4.47 Kırşehir İli Atmosferinde 2016 Yılı Ocak Ayına Ait Diğer Biyolojik Partikül Sayım Sonuçları (b.p./m³)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	T
Mantar Hifi	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	2	3	0	3	0	0	0	20
Günlük Toplam	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	0	0	0	2	3	0	3	0	0	0	20

2016 yılı Şubat ayında, *Betula*, Cupressaceae/Taxaceae ve *Salix* olmak üzere 3 farklı bitki taksonuna ait toplam 35 polen sayılmıştır (Çizelge 4.48). 1-septalı askospor, *Alternaria*, *Bipolaris*, *Cladosporium*, *Epicoccum*, *Leptosphaeria*, *Myxomycetes*, *Pleospora*, *Uredinospor*, *Ustilago* ve *Xylaria* olmak üzere 11 farklı mantar taksonuna ait toplam 212 spor tespit edilmiştir (Çizelge 4.49). Ayrıca atmosferde diğer biyolojik partikül olarak 48 mantar hifi sayılmıştır (Çizelge 4.50). En fazla polen *Betula*, en fazla mantar sporu *Cladosporium* ve en fazla diğer biyolojik partikül olarak mantar hifi sayılmıştır.

Kırşehir ilinde Şubat ayında ortalama sıcaklık 6,0 °C, ortalama yağış miktarı 36,4 mm, ortalama nispi nem % 70,8 ve ortalama rüzgâr hızı 2,2 m/sn'dir (Çizelge 4.44).

Çizelge 4.48 Kırşehir İli Atmosferinde 2016 Yılı Şubat Ayına Ait Polen Sayım Sonuçları (polen/m³)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	T	
Ağaç ve Ağaçsı																															
<i>Betula</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	0	0	0	6	0	14
Cupress./Tax.	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	1	9
<i>Salix</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	2	0	1	0	3	0	0	0	0	2	1	0	0	0	12	
Günlük Toplam	0	0	0	0	0	1	2	0	0	1	0	2	2	0	3	0	2	0	1	2	3	2	1	3	2	1	0	6	1	35	

Çizelge 4.49 Kırşehir İli Atmosferinde 2016 Yılı Şubat Ayına Ait Spor Sayım Sonuçları (spor/m³)

Taksonlar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	T
1-septalı askospor	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	6
<i>Alternaria</i>	0	3	0	2	0	2	0	0	1	0	3	0	4	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	22
<i>Bipolaris</i>	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Cladosporium</i>	5	7	13	0	0	3	0	0	5	0	0	4	0	2	0	0	0	3	16	0	7	0	8	0	0	3	0	5	2	83
<i>Epicoccum</i>	0	0	1	0	0	0	0	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
<i>Leptosphaeria</i>	0	2	0	0	0	3	0	0	0	5	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	3	20
<i>Myxomycete</i>	2	0	0	3	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
<i>Pleospora</i>	0	0	0	2	4	0	3	0	9	0	0	2	0	7	0	0	0	2	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	32
<i>Uredinospor</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	5
<i>Ustilago</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	2	0	0	0	4	0	6	0	0	2	2	0	0	21
<i>Xylaria</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
Günlük Toplam	7	14	16	7	5	8	4	3	17	5	10	8	9	9	9	2	3	5	17	4	12	2	15	0	3	6	2	8	2	212

Çizelge 4.50 Kırşehir İli Atmosferinde 2016 Yılı Şubat Ayına Ait Diğer Biyolojik Partikül Sayım Sonuçları (b.p./m³)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	T
Mantar Hifi	0	0	2	0	0	0	4	0	0	0	12	0	0	0	0	4	0	0	6	0	0	2	0	0	12	0	6	0	0	48
Günlük Toplam	0	0	2	0	0	0	4	0	0	0	12	0	0	0	0	4	0	0	6	0	0	2	0	0	12	0	6	0	0	48

2016 yılı Mart ayında, *Acer*, *Alnus*, *Betula*, *Corylus*, *Cupressaceae/Taxaceae*, *Fabaceae*, *Juglans*, *Oleaceae*, *Pinaceae*, *Populus*, *Quercus*, *Rosaceae*, *Salix*, *Ulmus* ve *Poaceae* olmak üzere 15 farklı bitki taksonuna ait toplam 571 polen sayılmıştır (Çizelge 4.51). 1-septal askospor, *Agrocybe*, *Alternaria*, *Amphisphaeria*, *Arthrimum*, *Chaetomium*, *Cladosporium*, *Capronia*, *Coprinus*, *Curvularia*, *Didymella*, *Drechslera*, *Epicoccum*, *Exosporium*, *Fusarium*, *Ganoderma*, *Leptosphaeria*, *Melanoma*, *Myxomycetes*, *Nigrospora*, *Oidium*, *Pithomyces*, *Pleospora*, *Sporormiella*, *Stemphylium*, *Torula*, *Uredinospor*, *Ustilago*, *Venturia* ve *Xylaria* olmak üzere 30 farklı mantar taksonuna ait toplam 6115 spor tespit edilmiştir (Çizelge 4.52). Ayrıca diğer biyolojik partikül olarak atmosferde toplam 123 mantar hifi, Pteridophyta sporu, basit tüy, kalkan tüy, ve Diatome'ye rastlanmıştır (Çizelge 4.53). En fazla polen *Cupressaceae/Taxaceae*, en fazla mantar sporu *Cladosporium* ve en fazla diğer biyolojik partikül olarak mantar hifi sayılmıştır.

Kırşehir ilinde Mart ayında ortalama sıcaklık 7,1 °C, ortalama yağış miktarı 43,8 mm, ortalama nispi nem % 60,7 ve ortalama rüzgâr hızı 2,5 m/sn'dir (Çizelge 4.44).

Çizelge 4.51 Kırşehir İli Atmosferinde 2016 Yılı Mart Ayına Ait Polen Sayım Sonuçları (polen/m³)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	T
Ağaç ve Ağacı																																
Acer	0	0	0	0	3	0	0	2	0	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	15	3	0	4	9	0	51
Alnus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
Betula	0	2	0	3	0	0	0	6	0	0	12	0	0	0	3	0	0	5	0	0	2	0	0	12	0	0	7	0	9	0	61	
Corylus	0	0	2	0	0	0	0	5	0	0	0	1	0	0	0	6	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	3	0	10	0	30	
Cupress./Tax.	6	0	4	0	0	0	5	0	0	3	0	0	0	36	21	0	0	6	0	4	15	0	0	0	29	34	0	15	0	12	0	190
Fabaceae	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3
Juglans	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Oleaceae	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	1	5	0	0	0	0	0	8	0	0	0	3	0	0	12	0	0	33	
Pinaceae	0	0	6	0	0	0	3	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	5	0	12	0	0	0	6	0	0	9	0	0	0	45	
Populus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	2	0	0	1	0	0	0	1	0	0	5	2	0	14	
Quercus	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	3	0	0	0	0	2	0	0	2	2	0	0	0	0	0	0	0	12	
Rosaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	0	1	0	0	2	0	7	
Salix	0	0	2	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	10	0	0	21	0	0	0	0	0	4	7	0	3	51	
Ulmus	0	0	3	0	0	6	0	0	0	12	0	0	0	4	0	0	0	3	0	0	3	0	5	0	0	8	0	3	0	7	54	
Çayır Polenleri																																
Poaceae	0	0	0	0	2	0	0	0	0	4	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	10	
Günlük Toplam	6	2	19	3	5	9	9	16	0	18	22	3	0	59	24	17	1	25	9	20	37	16	3	18	41	53	28	29	34	37	8	571

345 mantar hifi, Pteridophyta sporu, basit tüy, böcek, böcek ekstremiteleri ve böcek kolları'na rastlanmıştır ( izelge 4.56). En fazla polen Cupressaceae/Taxaceae, en fazla mantar sporu *Cladosporium* ve en fazla diğer biyolojik partikül olarak mantar hifi sayılmıştır.

Kırşehir ilinde Nisan ayında ortalama sıcaklık 13,8  C, ortalama yağış miktarı 23,8 mm, ortalama nispi nem % 47,4 ve ortalama rüzgâr hızı 2,4 m/sn'dir ( izelge 4.44).

Çizelge 4.54 Kırşehir İli Atmosferinde 2016 Yılı Nisan Ayına Ait Polen Sayım Sonuçları (polen/m³)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	T	
Ağaç ve Ağağı																																
Acer	0	0	0	3	0	0	0	8	0	0	0	15	0	0	25	0	26	0	0	37	0	0	0	0	0	12	0	23	0	0	149	
Alnus	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	3	0	0	0	2	0	0	0	3	0	0	0	14	
Betula	0	0	5	0	0	11	0	6	0	0	8	0	0	14	0	0	0	0	9	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	54		
Corylus	0	0	0	0	3	0	7	0	0	8	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	2	0	0	4	0	0	30	
Cupress./Tax.	12	31	36	15	40	15	16	0	36	74	0	0	120	0	0	163	0	0	24	0	0	160	171	0	103	24	0	61	36	15	1152	
Fabaceae	0	0	0	6	2	0	0	13	0	0	0	1	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0	0	0	2	6	4	0	0	3	52	
Fagus	0	0	3	0	2	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	5	0	0	3	0	0	0	0	6	0	0	0	0	0	0	23	
Juglans	6	2	0	0	0	4	0	12	0	0	0	0	3	0	0	0	7	0	0	6	0	0	11	0	0	0	5	3	0	0	59	
Oleaceae	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	13	
Pinaceae	0	31	0	14	0	0	6	8	0	12	0	20	0	0	41	30	53	0	0	21	0	36	0	0	49	0	3	0	0	0	324	
Platanus	0	0	3	0	0	0	2	0	0	5	0	0	2	4	0	0	0	3	0	0	2	0	0	5	0	0	2	0	1	0	29	
Populus	0	5	0	0	0	4	0	0	12	0	43	0	0	21	0	0	54	0	26	0	25	0	63	14	27	0	0	2	0	0	296	
Quercus	0	0	2	0	0	0	5	0	16	0	23	0	14	32	0	25	0	0	31	0	0	30	0	0	0	0	6	0	0	0	184	
Rosaceae	6	0	0	2	0	1	0	0	0	0	4	0	6	0	0	0	2	0	0	0	3	0	0	0	6	0	2	0	0	0	32	
Salix	0	23	0	34	0	0	15	0	0	52	0	0	13	0	0	0	0	2	0	0	0	4	16	0	19	0	0	21	12	0	211	
Tilia	0	0	0	0	0	3	0	0	0	5	0	0	2	0	0	0	2	0	0	4	0	2	0	0	1	1	5	0	2	1	28	
Ulmus	0	0	3	0	6	0	3	2	0	4	0	7	0	0	3	2	0	0	1	0	6	0	0	2	0	0	0	2	0	0	41	
Çayır Polenleri																																
Poaceae	0	3	0	4	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	0	0	2	0	0	1	6	0	23
Otsu																																
Asteraceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	3	0	0	1	0	0	0	2	0	9	
Brassicaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	2	0	3	0	8	
Rumex	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	3	0	2	0	0	7	
Günlük Toplam	24	95	55	78	56	38	54	51	64	160	82	48	164	71	73	226	146	21	99	71	39	239	264	32	215	44	33	115	65	16	2738	

Ayrıca diğer biyolojik partikül olarak atmosferde toplam 733 mantar hifi, Pteridophyta sporu, basit tüy, kalkan tüy, şamdan tüy, böcek, böcek ekstremitelemi, böcek kılları, güve kanadı ve Diatome'ye rastlanmıştır (Çizelge 4.59). En fazla polen Poaceae, en fazla mantar sporu *Cladosporium* ve en fazla diğer biyolojik partikül olarak mantar hifi sayılmıştır.

Kırşehir ilinde Mayıs ayında ortalama sıcaklık 14,9 °C, ortalama yağış miktarı 98,0 mm, ortalama nispi nem % 63,7 ve ortalama rüzgâr hızı 2,4 m/sn'dir (Çizelge 4.44).

Çizelge 4.57 Kırşehir İli Atmosferinde 2016 Yılı Mayıs Ayına Ait Polen Sayım Sonuçları (polen/m³)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	T
Ağaç ve Ağacı																																
Acer	0	2	0	4	0	6	12	0	15	0	3	0	0	0	0	4	0	0	0	6	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	57
Alnus	0	0	2	0	1	0	0	6	0	4	0	3	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	23
Apiaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	2	0	0	0	4	0	0	2	0	1	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	17
Betula	6	15	23	0	5	8	12	6	17	0	0	0	0	0	0	5	12	0	21	18	36	14	0	15	23	18	0	14	20	0	288	
Corylus	2	0	6	0	0	0	0	0	5	1	3	0	0	0	2	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	28	
Cupress./Tax.	36	18	25	68	36	52	34	41	62	15	27	69	87	41	25	37	19	27	65	27	30	26	43	24	30	18	71	36	15	25	30	1159
Eleagnus	0	2	0	0	3	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	12
Fabaceae	0	0	10	0	0	0	0	3	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
Juglans	6	8	14	12	25	0	0	9	18	20	0	0	0	0	21	0	0	0	16	0	0	8	30	13	0	26	0	18	0	244		
Oleaceae	0	3	6	12	0	21	0	0	15	0	14	0	13	0	0	0	2	0	0	0	3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	90	
Pinaceae	14	8	12	35	42	19	56	78	95	37	28	61	43	28	70	36	58	19	87	41	19	37	25	30	19	25	31	18	21	36	15	1143
Platanus	8	12	17	15	16	74	19	32	3	4	6	12	5	18	21	36	15	22	17	21	5	18	11	7	6	16	2	34	21	19	26	538
Populus	0	3	0	0	0	2	0	0	2	0	0	0	3	0	2	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14
Quercus	23	12	18	36	15	31	14	22	29	38	61	72	24	24	11	28	49	13	21	35	96	28	41	62	73	51	26	10	30	18	29	1040
Rosaceae	0	3	0	0	2	0	0	0	1	0	2	0	0	3	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	1	3	0	2	0	2	0	22
Salix	3	0	2	0	0	0	1	0	2	0	0	4	0	2	0	0	23	0	2	1	0	34	0	1	2	0	2	0	0	0	79	
Tilia	0	2	0	1	0	0	1	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
Çayır Polenleri																																
Poaceae	12	28	36	86	32	28	61	46	18	74	18	63	28	19	74	13	27	38	15	36	82	12	86	90	62	14	32	25	43	46	21	1265
Otsu																																
Asteraceae	0	4	0	0	0	0	0	0	5	0	0	0	9	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	39	
Brassicaceae	2	0	0	0	3	0	0	0	0	0	2	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12
Galium	0	2	0	0	1	0	0	0	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14
Humulus	0	2	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
Günlük Toplam	112	124	171	269	181	242	210	231	288	202	186	288	203	154	209	178	206	146	210	206	250	196	225	222	244	167	182	162	144	186	121	6115

4.61). Ayrıca diğer biyolojik partikül olarak atmosferde toplam 1101 mantar hifi, Pteridophyta sporu, basit tüy, şamdan tüy, böcek, böcek ekstremitelemi, böcek kılları, güve kanadı ve Diatome'ye rastlanmıştır (Çizelge 4.62). En fazla polen Poaceae, en fazla mantar sporu *Cladosporium* ve en fazla diğer biyolojik partikül olarak mantar hifi sayılmıştır.

Kırşehir ilinde Haziran ayında ortalama sıcaklık 21,0 °C, ortalama yağış miktarı 16,1 mm, ortalama nispi nem % 53,0 ve ortalama rüzgâr hızı 3,2 m/sn'dir (Çizelge 4.44).

Çizelge 4.60 Kırşehir İli Atmosferinde 2016 Yılı Haziran Ayına Ait Polen Sayım Sonuçları (polen/m³)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	T
Ağac ve Ağacı																															
Apiaceae	8	0	5	0	0	0	12	0	0	0	3	0	0	24	0	0	31	0	0	8	9	0	26	18	0	11	0	0	3	158	
Betula	1	3	0	2	1	0	2	0	4	5	1	0	1	5	1	2	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	32	
Cupress./Tax.	36	47	52	16	98	70	12	10	65	85	42	36	21	62	88	17	43	25	68	116	22	36	74	80	35	10	8	17	26	31	1348
Fabaceae	0	8	0	0	12	0	0	2	4	0	0	0	0	35	0	0	0	21	0	0	0	0	0	0	8	0	26	0	2	0	118
Fagus	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	3	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	12	
Juglans	0	0	6	0	0	8	0	7	0	2	0	0	14	0	0	2	0	8	0	0	2	0	0	5	0	0	0	0	0	54	
Oleaceae	0	0	3	0	0	0	1	5	0	0	34	0	0	0	23	0	0	16	0	0	0	4	0	0	0	0	17	0	0	103	
Pinaceae	15	96	57	102	154	36	360	240	570	63	280	390	220	142	364	290	571	321	260	74	230	108	51	63	310	240	160	41	68	104	5980
Quercus	0	0	0	0	15	0	0	0	0	10	0	0	5	0	0	8	0	0	0	7	0	0	9	0	0	16	0	5	0	75	
Rosaceae	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	
Salix	4	0	0	0	2	3	0	0	5	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	
Çayır Polenleri																															
Poaceae	90	65	180	67	85	136	45	76	58	125	69	106	75	95	250	60	82	102	267	360	458	557	632	350	621	250	349	110	260	250	6230
Otsu																															
Asteraceae	13	0	0	5	0	4	0	0	0	11	6	9	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	10	17	0	2	0	0	1	81	
Brassicaceae	6	12	0	3	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	21	0	6	8	9	7	0	0	0	0	15	9	11	23	10	14	161
Chen./Amar.	1	0	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	0	0	0	16	45	51	63	22	36	10	25	14	291
Galium	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	10
Humulus	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Rumex	0	0	0	4	3	0	0	0	1	0	3	0	0	0	1	5	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	29
Günlük Toplam	174	231	305	201	358	269	423	355	705	305	444	545	338	306	785	408	718	504	648	564	720	730	817	585	1087	547	604	223	391	417	14707

Çizelge 4.71 Kırşehir İli Atmosferinde 2016 Yılı Eylül Ayına Ait Diğer Biyolojik Partikül Sayım Sonuçları (b.p./m³)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	T
Mantar Hifi	23	15	6	0	9	0	14	0	0	5	0	0	15	0	1	24	0	0	46	0	38	0	12	32	0	31	26	0	61	100	458
Pteridophyta	0	0	3	0	0	0	0	0	2	0	0	3	0	0	0	0	0	0	5	0	0	14	0	0	2	0	0	2	0	0	31
Basit Tüy	0	0	0	2	3	0	0	0	4	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	13
Kalkan Tüy	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Böcek	0	1	0	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	2	0	0	0	0	0	10
Böcek Ekstremiteleri	0	5	0	13	0	0	0	0	0	22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	17	0	0	0	0	0	63
Böcek Kolları	2	0	34	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	12	0	0	0	0	0	55
Güve Kanadı	0	0	1	0	0	15	0	1	0	0	2	0	0	2	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	29	
Günlük Toplam	25	21	44	17	12	15	14	2	6	31	4	6	15	4	2	24	4	1	48	5	46	1	27	32	31	35	26	2	63	100	663

2016 yılı Ekim ayında, Cupressaceae/Taxaceae, Fabaceae, Pinaceae, Poaceae, *Artemisia*, Asteraceae ve Chenopodiaceae/Amaranthaceae olmak üzere 7 farklı bitki taksonuna ait toplam 231 polen tespit edilmiştir (Çizelge 4.72). 1-septal askospor, *Agrocybe*, *Alternaria*, *Bipolaris*, *Cladosporium*, *Capronia*, *Coprinus*, *Curvularia*, *Didymella*, *Epicoccum*, *Exosporium*, *Fusarium*, *Leptosphaeria*, *Melanoma*, *Myxomycetes*, *Nigrospora*, *Oidium*, *Paecilomyces*, *Pleospora*, *Sporormiella*, *Stemphylium*, *Torula*, *Uredinospor*, *Ustilago*, *Venturia* ve *Xylaria* olmak üzere 26 farklı mantar taksonuna ait toplam 7556 spor sayılmıştır (Çizelge 4.73). Ayrıca diğer biyolojik partikül olarak atmosferde toplam 124 mantar hifi, Pteridophyta sporu, basit tüy'e rastlanmıştır (Çizelge 4.74). En fazla polen *Artemisia*, en fazla mantar sporu *Cladosporium* ve en fazla diğer biyolojik partikül olarak mantar hifi sayılmıştır.

Kırşehir ilinde Ekim ayında ortalama sıcaklık 13,3 °C, ortalama yağış miktarı 0,0 mm, ortalama nispi nem % 49,9 ve ortalama rüzgâr hızı 2,4 m/sn'dir (Çizelge 4.44).

Çizelge 4.72 Kırşehir İli Atmosferinde 2016 Yılı Ekim Ayına Ait Polen Sayım Sonuçları (polen/m³)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	T
Ağaç ve Ağacı																																
Cupressa./Tax.	0	3	0	0	2	0	4	0	0	2	0	0	2	0	1	0	4	0	0	0	2	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	22
Fabaceae	0	0	3	0	2	0	0	0	0	1	0	0	3	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	2	4	0	0	0	0	18
Pinaceae	0	0	4	0	0	5	0	0	12	0	0	3	0	0	0	4	0	5	0	0	0	0	3	0	1	0	3	0	0	2	1	43
Çavır Polenleri																																
Poaceae	3	0	0	3	0	0	0	3	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	3	2	4	0	0	0	0	0	23
Otsu																																
Artemisia	0	0	3	0	0	13	0	0	0	0	0	3	0	4	0	0	0	7	0	9	0	10	0	4	0	0	0	5	0	6	8	72
Asteraceae	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	7
Chen./Amar.	0	0	4	0	0	3	0	5	0	0	0	0	0	6	0	0	0	7	0	0	2	0	1	0	0	0	5	0	6	7	0	46
Günlük Toplam	3	3	14	3	5	18	7	3	17	3	3	6	5	10	3	5	4	19	1	10	6	10	5	9	3	7	13	5	7	15	9	231

Ustilago ve *Xylaria* olmak üzere 17 farklı mantar taksonuna ait toplam 715 spor tespit edilmiştir (Çizelge 4.79). Ayrıca diğer biyolojik partikül olarak atmosferde toplam 26 mantar hifi'ne rastlanmıştır (Çizelge 4.80). En fazla polen Cupressaceae/Taxaceae, en fazla mantar sporu *Cladosporium* ve en fazla diğer biyolojik partikül olarak mantar hifi sayılmıştır.

Kırşehir ilinde Aralık ayında ortalama sıcaklık -1,3 °C, ortalama yağış miktarı 42,7 mm, ortalama nispi nem % 77,3 ve ortalama rüzgâr hızı 2,5 m/sn'dir (Çizelge 4.44).

Çizelge 4.78 Kırşehir İli Atmosferinde 2016 Yılı Aralık Ayına Ait Polen Sayım Sonuçları (polen/m³)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	T
Ağaç ve Ağaçsı																																
Cupress./Tax.	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
Pinaceae	0	2	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	
Otsu																																
Chen./Amar.	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	
Günlük Toplam	0	4	0	2	2	0	1	1	0	1	1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	

Çizelge 4.79 Kırşehir İli Atmosferinde 2016 Yılı Aralık Ayına Ait Spor Sayım Sonuçları (spor/m³)

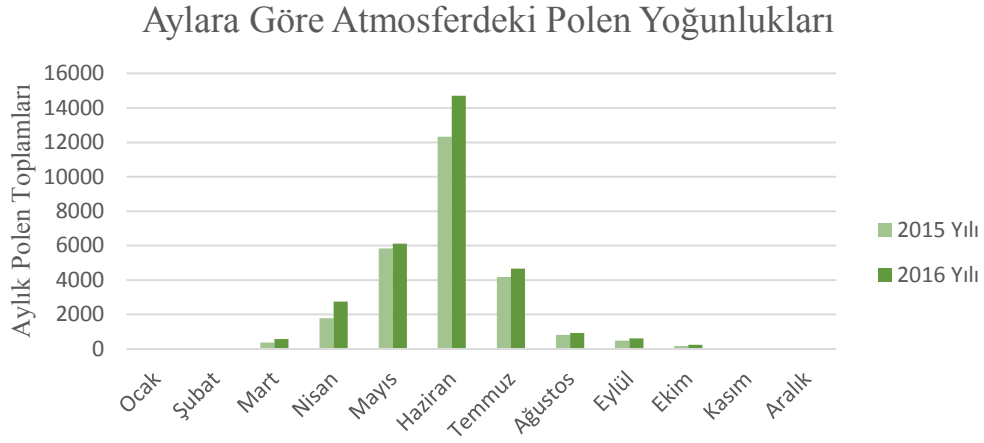
Taksonlar	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	T
1-septali askospor	0	0	2	0	0	0	3	0	0	1	0	0	4	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	
Alternaria	0	0	3	0	0	2	0	0	4	0	0	2	0	0	5	0	2	0	0	2	0	3	0	0	4	0	5	2	0	0	34	
Chaetomium	0	2	0	0	0	0	3	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	10	
Cladosporium	5	2	14	3	0	12	0	0	32	0	8	0	11	0	0	24	0	6	7	15	9	0	3	4	0	0	2	4	0	161		
Curvularia	0	0	2	0	0	0	3	0	0	4	0	0	0	6	0	0	0	8	0	2	0	3	0	0	1	3	0	0	0	32		
Didymella	0	0	3	0	0	2	0	1	0	0	0	0	0	5	3	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16		
Epicoccum	0	0	3	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	1	0	2	0	0	0	12		
Exosporium	0	2	0	0	3	0	4	0	0	0	0	6	0	0	0	3	0	0	7	0	8	0	0	0	2	0	0	0	0	35		
Fusarium	0	0	0	3	0	0	6	0	7	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	21		
Leptosphaeria	0	13	0	5	0	8	0	7	0	0	10	0	5	0	0	9	0	0	0	0	5	0	4	0	0	3	12	0	4	106		
Melanoma	5	0	3	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15		
Myxomycete	0	0	2	0	0	4	0	1	0	0	3	0	4	0	0	5	0	3	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	25		
Nigrospora	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	2	1	0	3	0	7	0	4	0	0	0	0	20		
Pleospora	0	3	0	0	15	0	0	25	0	0	0	22	0	0	0	11	0	0	0	4	0	3	0	0	0	0	0	0	0	83		
Uredinopor	3	0	0	4	0	0	0	2	0	12	0	0	0	2	0	0	4	0	2	0	0	0	22	0	0	0	0	0	0	51		
Ustilago	0	0	3	0	2	0	0	0	0	7	0	0	0	0	14	0	6	0	0	0	0	0	0	0	5	0	0	9	6	0	52	
Xylaria	4	0	0	3	0	0	6	0	0	0	2	0	0	0	0	5	0	0	3	0	0	0	1	0	4	0	0	2	0	30		
Günlük Toplam	17	22	35	18	20	30	18	20	29	53	15	20	37	26	16	21	57	20	18	18	32	24	18	29	11	12	12	19	15	12	21	715

Çizelge 4.80 Kırşehir İli Atmosferinde 2016 Yılı Aralık Ayına Ait Diğer Biyolojik Partikül Sayım Sonuçları (b.p./m³)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	T
Mantar Hifi	0	0	3	0	0	12	0	0	4	0	0	0	5	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	
Günlük Toplam	0	0	3	0	0	12	0	0	4	0	0	0	5	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	

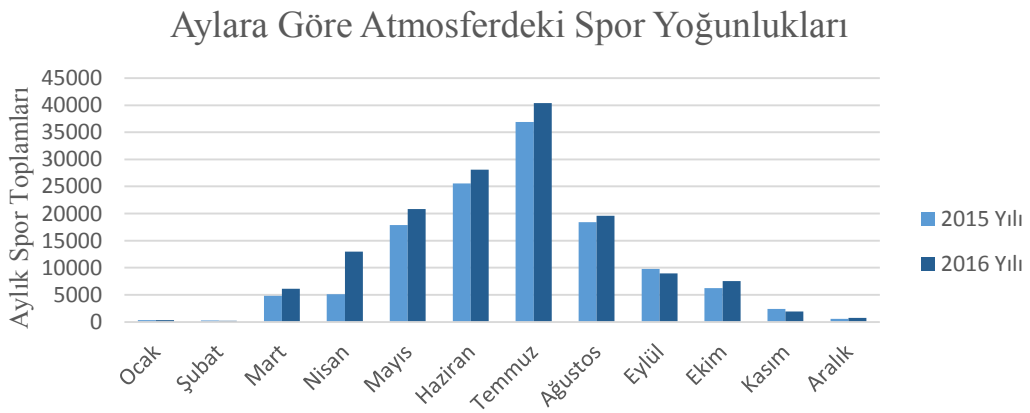
4.1.3 2015 ve 2016 Yıllarındaki Biyolojik Partikül Konsantrasyonlarının Karşılaştırılması

Hem 2015 hem de 2016 yıllarına bakıldığında, atmosferde polen konsantrasyonunun en yüksek olduğu ayın Haziran, en düşük olduğu ayın ise Aralık ayı olduğu saptanmıştır (Şekil 4.7).



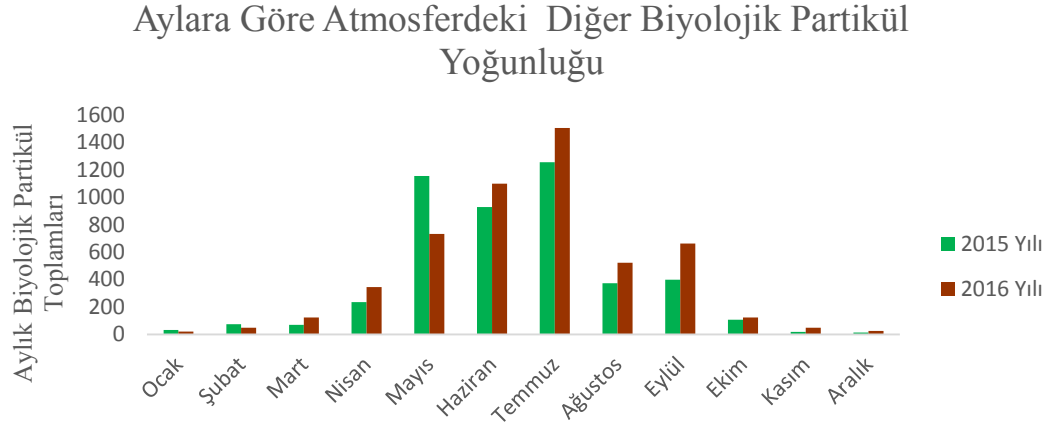
Şekil 4.7 Kırşehir İli Atmosferindeki 2 Yıllık Polen Verilerinin Karşılaştırılması

2015 ve 2016 yılları mantar sporları konsantrasyonları incelendiğinde, atmosferde mantar sporu konsantrasyonunun en yoğun olduğu ayın Temmuz, en düşük olduğu ayın ise Şubat ayı olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.8).



Şekil 4.8 Kırşehir İli Atmosferindeki 2 Yıllık Spor Verilerinin Karşılaştırılması

2015 ve 2016 yılları diğer biyolojik partiküllerin konsantrasyonları incelendiğinde, atmosferde diğer biyolojik partikül konsantrasyonunun 2015 ve 2016 yılında en yoğun olduğu ayın Temmuz, en düşük olduğu ayın ise 2015 yılında Aralık, 2016 yılında ise Ocak ayının olduğu saptanmıştır (Şekil 4.9).



Şekil 4.9 Kırşehir İli Atmosferindeki 2 Yıllık Diğer Biyolojik Partikül Verilerinin Karşılaştırılması

4.2 KIRŞEHİR İLİ ATMOSFERİNDE BULUNAN BİYOLOJİK PARTİKÜLLERİN TANIMLARI VE MİKROFOTOĞRAFLARI

Kırşehir ili atmosferinde bulunan biyolojik partiküllerle ilgili analizlerde, 28 farklı bitki taksonuna ait polenlere rastlanmıştır. Bunlardan 20'si Ağaç ve Ağaçsı Taksonlar; *Acer*, *Alnus*, Apiaceae, *Betula*, *Corylus*, Cupressaceae/Taxaceae, *Eleagnus*, *Ericaceae*, Fabaceae, *Fagus*, *Juglans*, Oleaceae, Pinaceae, *Platanus*, *Populus*, *Quercus*, Rosaceae, *Salix*, *Tilia* ve *Ulmus*, 1'i Çayır Polenleri; Poaceae, 7'si Diğer Otsu Taksonlar; *Artemisia*, Asteraceae, Brassicaceae, Chenopodiaceae/Amaranthaceae, *Galium*, *Humulus* ve *Rumex* olarak ayrılmıştır.

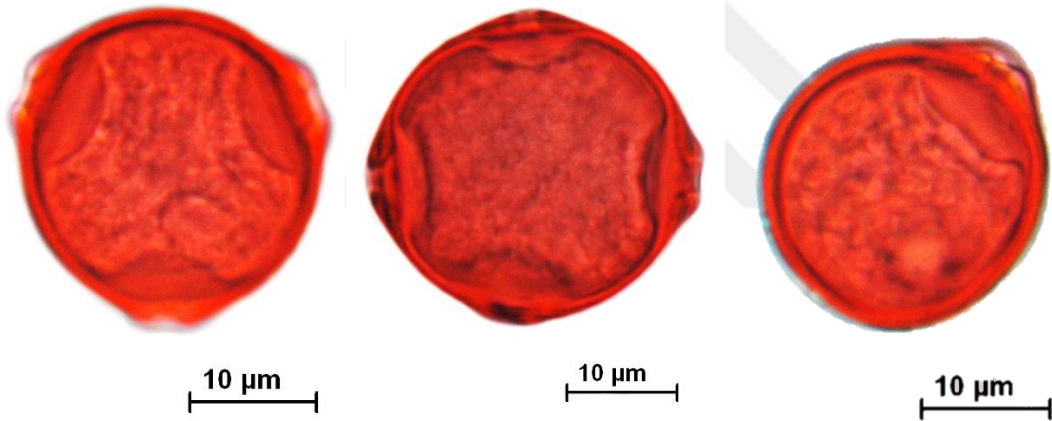
Bu kısımda, 2 yıl toplamında atmosferdeki konsantrasyonu toplam konsantrasyona oranlandığında totalde % 1'in üzerinde olan taksonlar seçilmiş, mikrofotoğrafları çekilmiş ve tanımlamaları yapılmıştır. Ayrıca bu taksonların yıl içindeki değişimleri de grafikler halinde verilmiştir.

Bu taksonlar polenler için 12 tane; *Betula*, Cupressaceae/Taxaceae, Fabaceae, *Juglans*, Oleaceae, Pinaceae, *Platanus*, *Quercus*, *Salix*, Poaceae, Asteraceae ve Chenopodiaceae/Amaranthaceae, mantar sporları için 8 tane; *Alternaria*, *Cladosporium*, *Exosporium*, *Leptosphaeria*, *Myxomycetes*, *Pleospora*, *Stemphylium* ve *Ustilago*, diğer biyolojik partiküller için ise 6 tane; mantar hifi, Pteridophyta sporu, basit tüy, böcek ekstremiteleri, böcek kılları ve güve kanadı olarak belirlenmiştir.

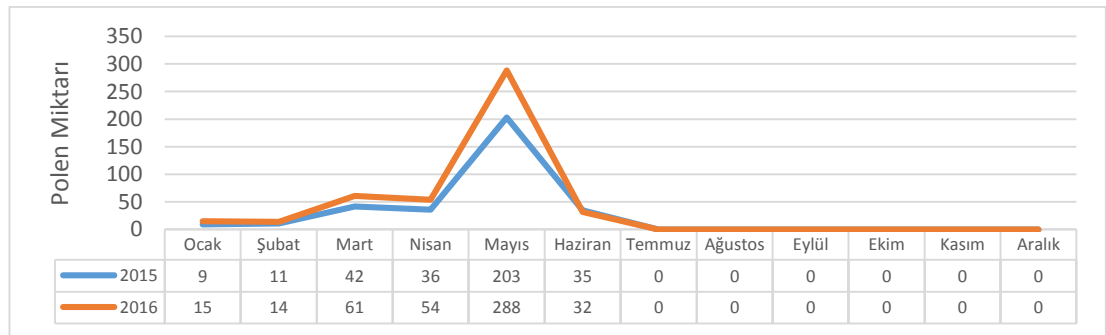
Betula L. (Betulaceae)

Huş ağacı olarak da bilinen *Betula L.* Betulaceae familyasına ait olan ve ülkemizde doğal olarak yayılış gösteren 5 türü bulunan bir ağaçtır. Türleri park, bahçe ve yol kenarlarında peyzajda yaygın olarak kullanılır. Kırşehir ili atmosferinde 2015 yılında *Betula* polen konsantrasyonunun en yüksek olduğu ayın 203 polenle Mayıs ayı, 2016 yılında ise 288 polenle yine Mayıs ayının olduğu belirlenmiştir.

Polen Boyutu: 10-25 μm	Polen Şekli: Sferoidal
Apertür Tipi: Triporat veya tetraporat	Ekzin Kalınlığı: 1-2 μm . Vestibulum var
İntin Kalınlığı: 0,75-1 μm . Onkus var	Ornamentasyon: Belirli veya belirsiz granülat



Şekil 4.10 *Betula* Polen Morfolojisi Mikrofotoğrafları

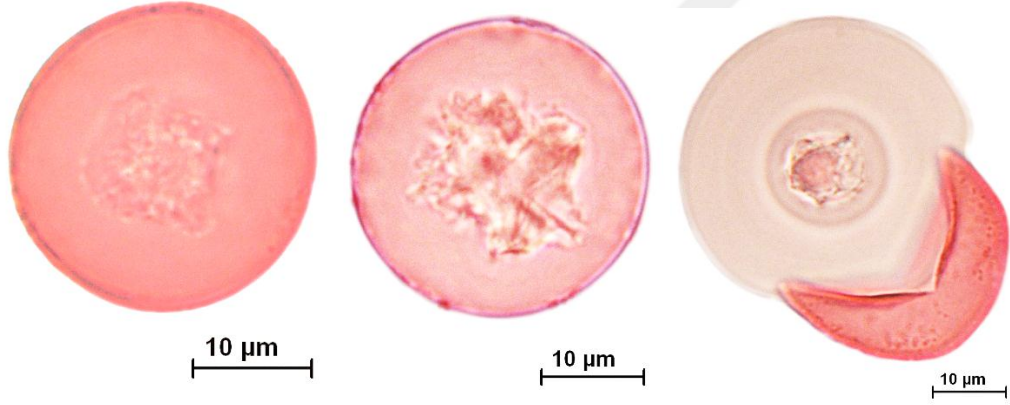


Şekil 4.11 Atmosferdeki *Betula L.* Poleni Konsantrasyonları (2015-2016)

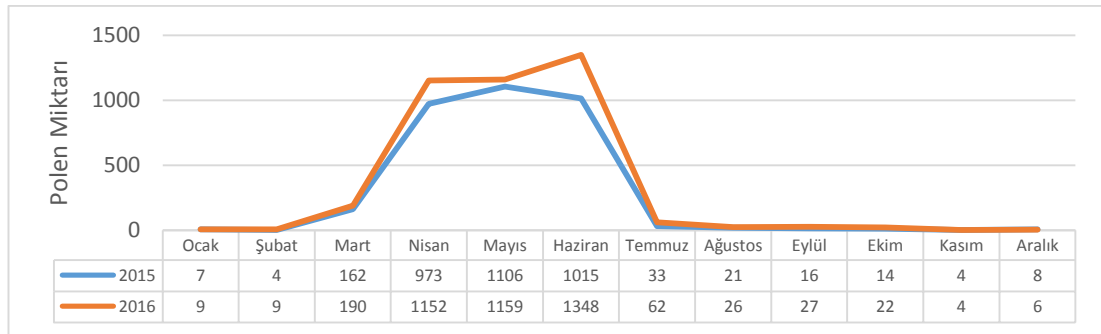
Cupressaceae/Taxaceae (Servigiller/Porsukgiller)

Polenleri alerjik açıdan önemli olan Cupressaceae/Taxaceae (Servigiller/Porsukgiller) familyası ülkemizde peyzajda yaygın olarak kullanılmaktadır. Kırşehir ili atmosferinde 2015 yılında 1106 polenle Mayıs ayında, 2016 yılında ise 1348 polenle Haziran ayında polen konsantrasyonunun en yüksek seviyeye ulaştığı belirlenmiştir.

Polen Boyutu: 26-50 μm	Polen Şekli: Sferoidal
Apertür Tipi: İnapertürat, pseudopor mevcut	Ekzin Kalınlığı: 0,5-1,5 μm
İntin Kalınlığı: 0,1-0,8 μm	Ornamentasyon: Granülat



Şekil 4.12 Cupressaceae/Taxaceae Polen Morfolojisi Mikrofotografaları

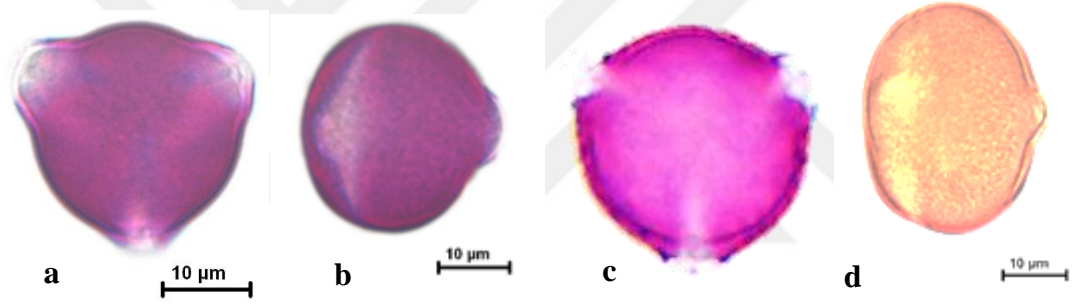


Şekil 4.13 Atmosferdeki Cupressaceae/Taxaceae Poleni Konsantrasyonları (2015-2016)

Fabaceae (Baklagiller)

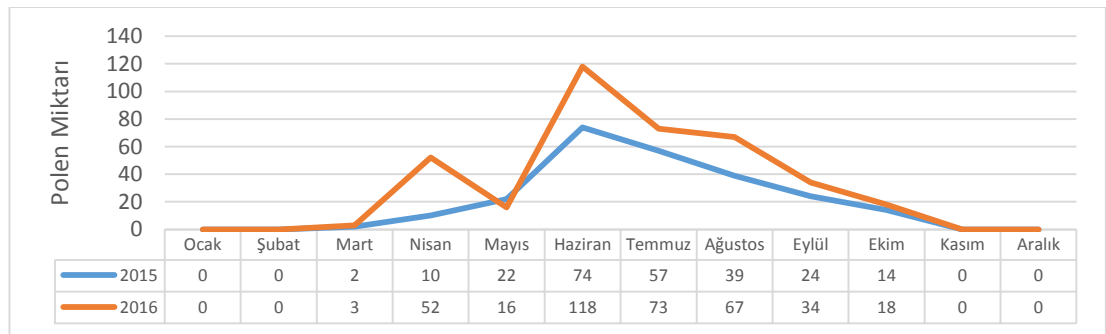
Çoğunluğunu otsu türlerin oluşturduğu çalı ve ağaç türlerini de içeren oldukça büyük bir familyadır. Kırşehir ili atmosferinde 2015 yılında 74 polenle Haziran ayında, 2016 yılında ise 118 polenle yine Haziran ayında polen konsantrasyonunun en yüksek seviyeye ulaştığı belirlenmiştir.

Polen Boyutu: 15-50 μm	Polen Şekli: Sferoidal, suboblat, oblat, subprolat
Apertür Tipi: Trikolporat veya trikolpat	Ekzin Kalınlığı: 0,9-1,7 μm
İntin Kalınlığı: 0,25-0,9 μm	Ornamentasyon: Retikülat veya psilat



Şekil 4.14 Fabaceae Polen Morfolojisi Mikrofotografaları

a,b- *Trifolium*, c,d- *Astragalus*

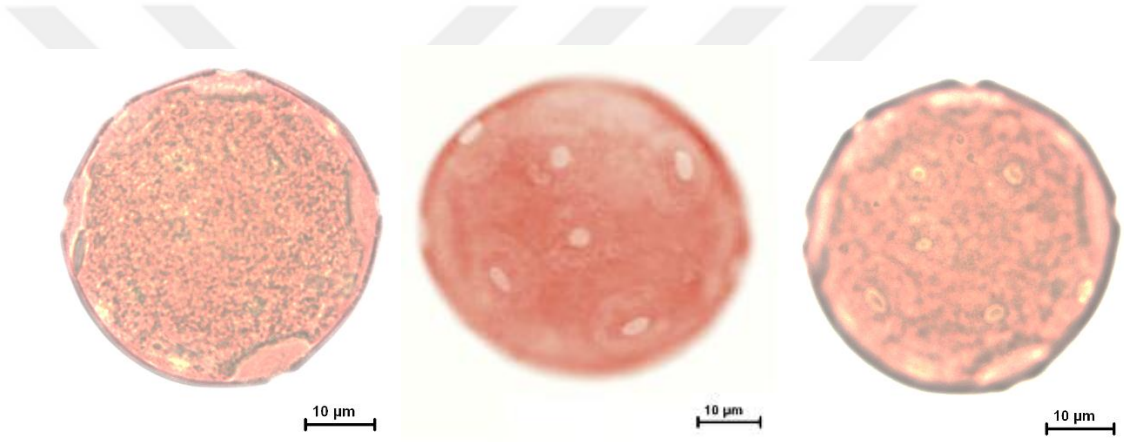


Şekil 4.15 Atmosferdeki *Fabaceae* Polen Konsantrasyonları (2015-2016)

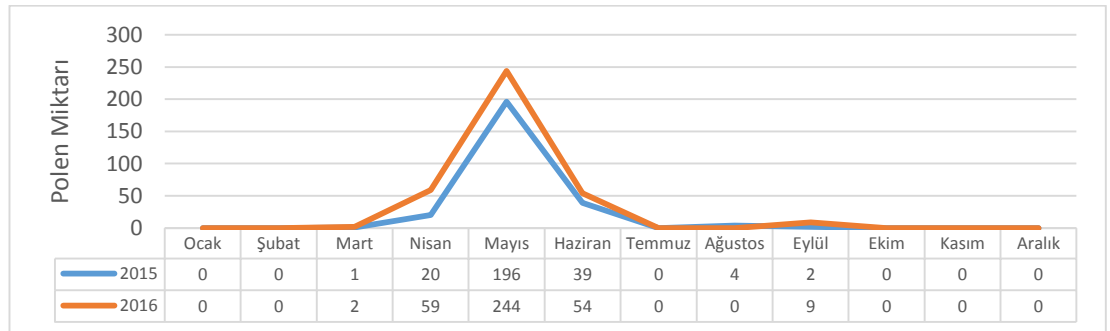
Juglans L. (Juglandaceae)

Ceviz olarak da bilinen *Juglans* ülkemizde yaygın bir şekilde yetiştirilmektedir. Kırşehir ili atmosferinde 2015 yılında 196 polenle Mayıs ayında, 2016 yılında ise 244 polenle yine mayıs ayında polen konsantrasyonunun en yüksek seviyeye ulaştığı belirlenmiştir.

Polen Boyutu: 26-50 μm	Polen Şekli: Sferoidal
Apertür Tipi: Polipantoporat	Ekzin Kalınlığı: 1-1,5 μm , Annulus mevcut
İntin Kalınlığı: 0,25-0,5 μm	Ornamentasyon: Skabrat



Şekil 4.16 *Juglans* Polen Morfolojisi Mikrofotografaları

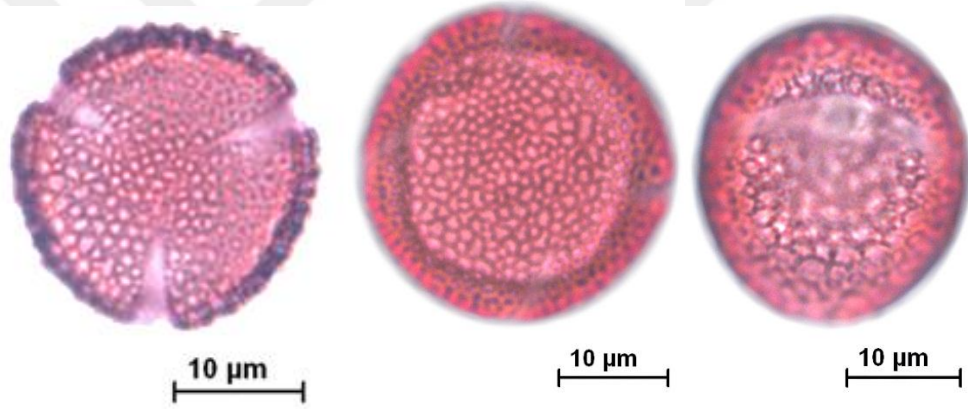


Şekil 4.17 Atmosferdeki *Juglans* Polen Konsantrasyonları (2015-2016)

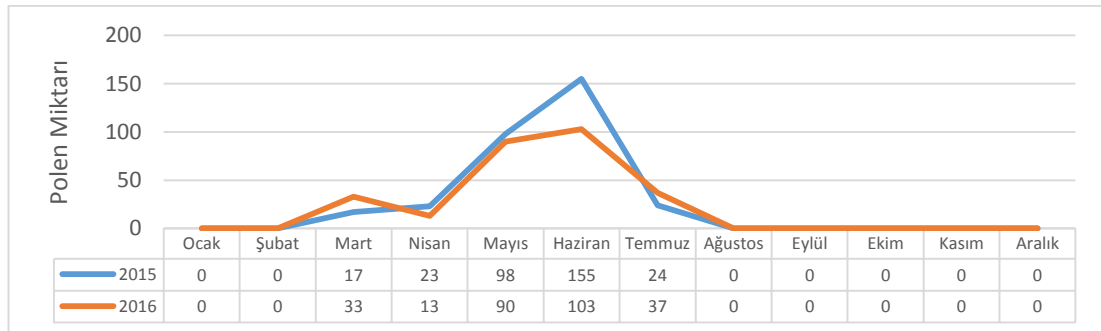
Oleaceae (Zeytingiller)

Ülkemizde bazı türlerinin peyzajda, bazı türlerinin ise kültürleri yapılarak tarım alanında yaygın olarak kullanıldığı bir familyadır. Kırşehir ili atmosferinde 2015 yılında 155 polenle Haziran ayında, 2016 yılında ise 103 polenle yine Haziran ayında polen konsantrasyonunun en yüksek seviyeye ulaştığı belirlenmiştir.

Polen Boyutu: 10-25 μm	Polen Şekli: Sferoidal
Apertür Tipi: Trikolpat veya trikolporat, bazı türlerde operkulum mevcut	Ekzin Kalınlığı: 1,2-1,9 μm
İntin Kalınlığı: 0,5-1 μm	Ornamentasyon: Retikülat



Şekil 4.18 Oleaceae Polen Morfolojisi Mikrofotografaları

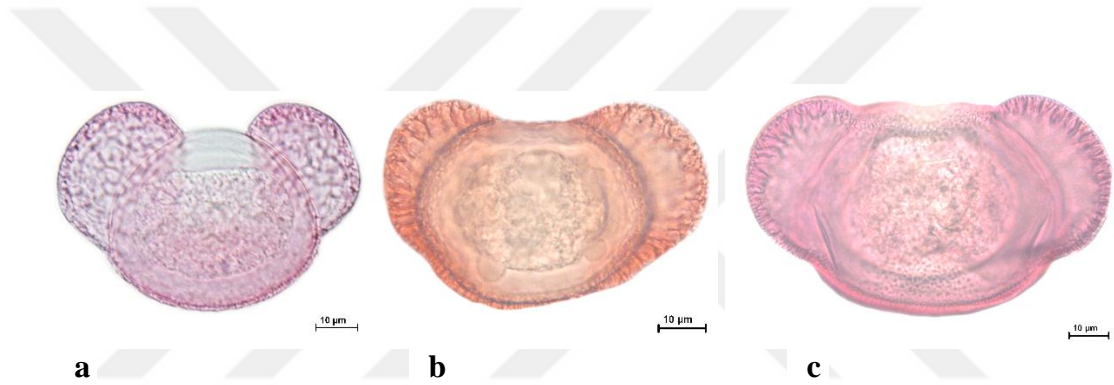


Şekil 4.19 Atmosferdeki Oleaceae Polen Konsantrasyonları (2015-2016)

Pinaceae (Çamgiller)

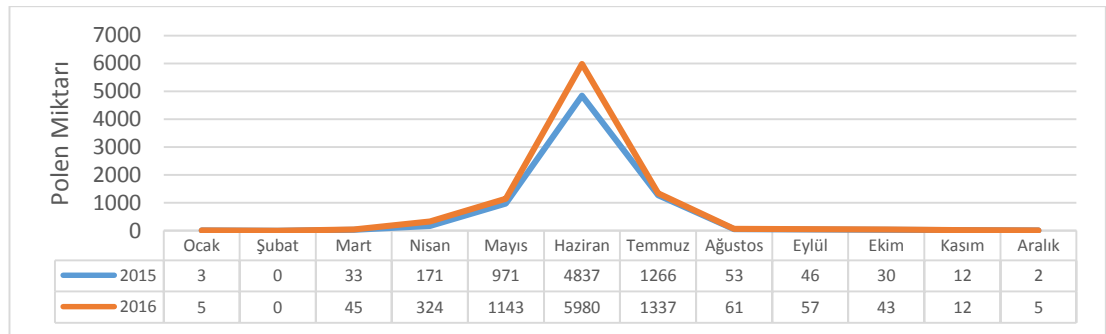
Ülkemizde doğal olarak yayılış gösteren 4 türü bulunan Çamgiller familyası üyeleri geniş bir alanda yayılış göstermektedir. Kırşehir ili atmosferinde 2015 yılında 4837 polenle Haziran ayında, 2016 yılında ise 5980 polenle yine Haziran ayında polen konsantrasyonunun en yüksek seviyeye ulaştığı belirlenmiştir.

Polen Boyutu: 51-100 µm	Polen Şekli: Vesikulat (baloncuklu polen)
Apertür Tipi: İnapertürat	Ekzin Kalınlığı: 6 µm
İntin Kalınlığı: 0,75 µm	Ornamentasyon: Verrukat, perforat



Şekil 4.20 Pinaceae Polen Morfolojisi Mikrofotoğrafları

a- Pinus, b- Cedrus, c- Picea

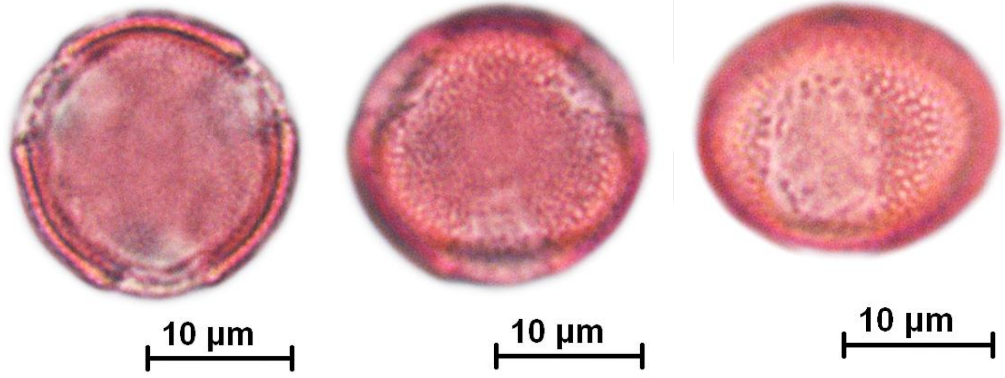


Şekil 4.21 Atmosferdeki Pinaceae Poleni Konsantrasyonları (2015-2016)

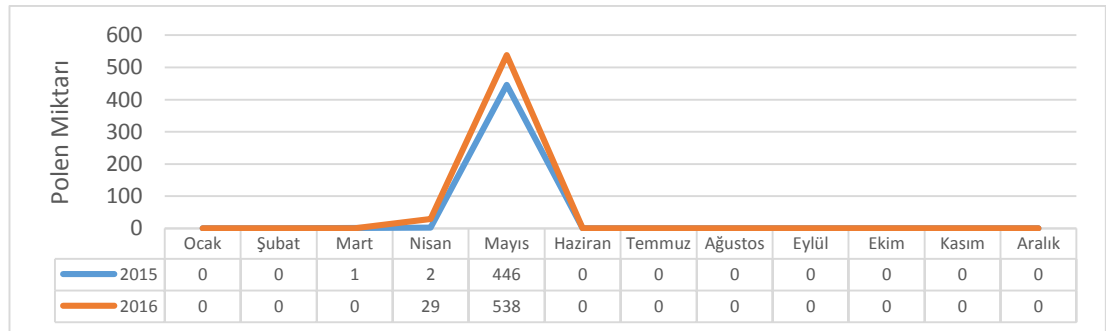
Platanus L. (Platanaceae)

Akarsu ve dere kenarlarında sıklıkla karşılaşılan çınarlar, ülkemizde hem doğal yayılış gösteren hem de park ve bahçelerin peyzajında sıkça rastlanılan bir cinstir. Kırşehir ili atmosferinde 2015 yılında 446 polenle Mayıs ayında, 2016 yılında ise 538 polenle yine Mayıs ayında polen konsantrasyonunun en yüksek seviyeye ulaştığı belirlenmiştir.

Polen Boyutu: 26-50 μm	Polen Şekli: Sferoidal
Apertür Tipi: Trikolpat, operkulat	Ekzin Kalınlığı: 2,5-3 μm
İntin Kalınlığı: 0,75-1 μm	Ornamentasyon: Mikro retikülat



Şekil 4.22 *Platanus* Polen Morfolojisi Mikrofotoğrafları

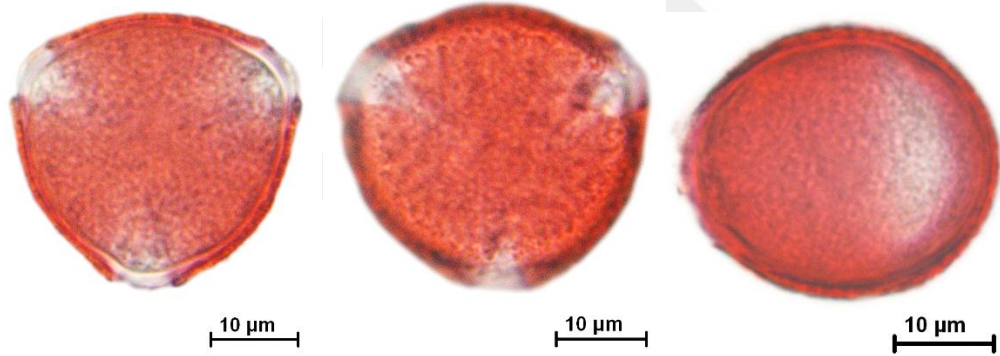


Şekil 4.23 Atmosferdeki *Platanus* Polen Konsantrasyonları (2015-2016)

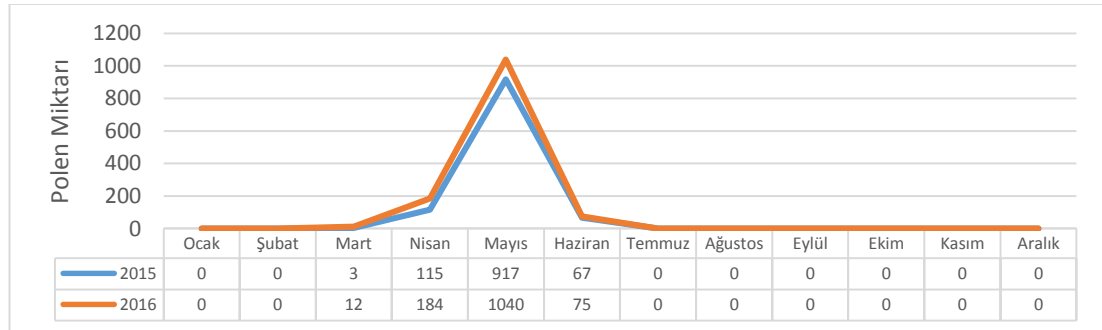
Quercus L. (Fagaceae)

Kayıngiller olarak da bilinen bu familyanın üyelerinden meşeler ülkemizde doğal yayılışlarının yanı sıra park ve bahçelerin peyzajında da kullanılmaktadır. Kırşehir ili atmosferinde 2015 yılında 917 polenle Mayıs ayında, 2016 yılında ise 1040 polenle yine Mayıs ayında polen konsantrasyonunun en yüksek seviyeye ulaştığı belirlenmiştir.

Polen Boyutu: 26-50 μm	Polen Şekli: Oblat, prolat veya sferoidal
Apertür Tipi: Trikolpat veya trikolporat	Ekzin Kalınlığı: 1,2-1,5 μm
İntin Kalınlığı: 0,5-1 μm	Ornamentasyon: Granülat, skabrat



Şekil 4.24 *Quercus* Polen Morfolojisi Mikrofotoğrafları

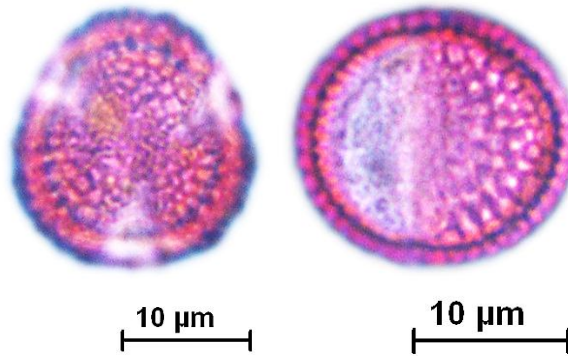


Şekil 4.25 Atmosferdeki *Quercus* Polen Konsantrasyonları (2015-2016)

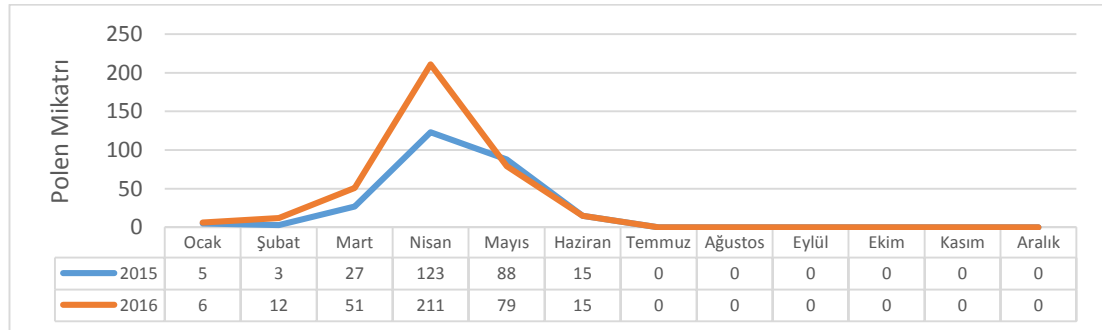
Salix L. (Salicaceae)

Söğütgiller familyası olarak da bilinen bu familyanın üyelerinden söğütler çay, dere, nehir kenarı gibi sulak alanlarda yayılış gösterirler, park ve bahçelerin peyzajında da sıklıkla kullanılmaktadırlar. Kırşehir ili atmosferinde 2015 yılında 123 polenle Nisan ayında, 2016 yılında ise 211 polenle yine Nisan ayında polen konsantrasyonunun en yüksek seviyeye ulaştığı belirlenmiştir.

Polen Boyutu: 10-25 μm	Polen Şekli: Sferoidal
Apertür Tipi: Trikolpat, nadiren tetrakolpat	Ekzin Kalınlığı: 0,9-1,5 μm
İntin Kalınlığı: 0,25-0,6 μm	Ornamentasyon: Retikülat



Şekil 4.26 *Salix* Polen Morfolojisi Mikrofotoğrafları

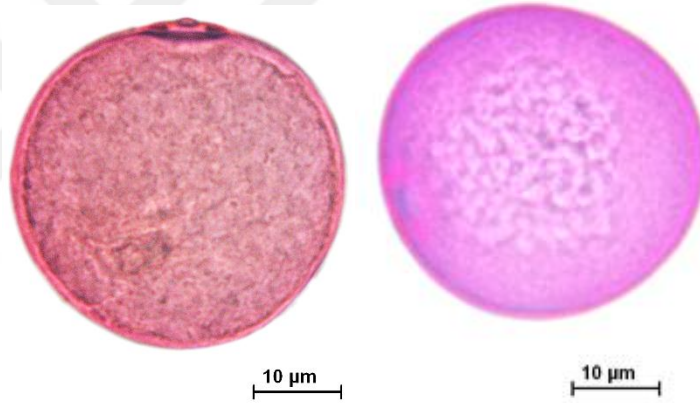


Şekil 4.27 Atmosferdeki *Salix* Polen Konsantrasyonları (2015-2016)

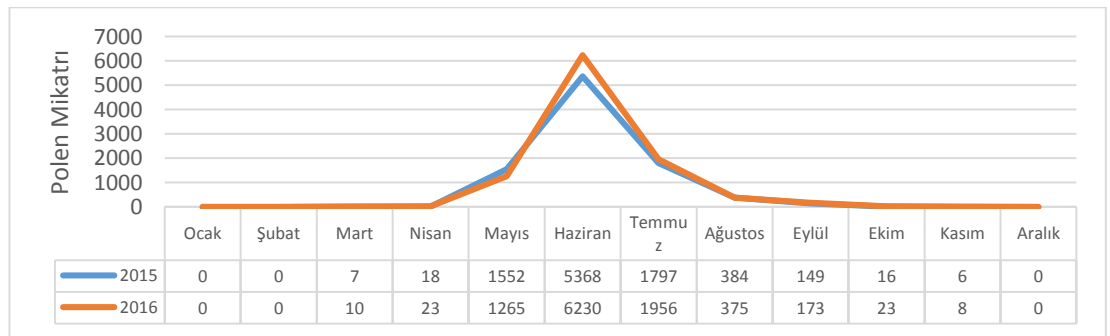
Poaceae (Buğdaygiller)

Bu familyanın üyeleri doğal yayılışlarının yanı sıra peyzajda ve tarımda karşımıza çıkan geniş bir yayılışa sahiptir. Kırşehir ili atmosferinde 2015 yılında 5368 polenle Haziran ayında, 2016 yılında ise 6230 polenle yine Haziran ayında polen konsantrasyonunun en yüksek seviyeye ulaştığı belirlenmiştir.

Polen Boyutu: 26-50 μm	Polen Şekli: Sferoidal
Apertür Tipi: Monoporat, annulus ve operkulum mevcut	Ekzin Kalınlığı: 0,7-1,5 μm
İntin Kalınlığı: 0.75-1 μm	Ornamentasyon: Belirli veya belirsiz granülat



Şekil 4.28 Poaceae Polen Morfolojisi Mikrofotoğrafları

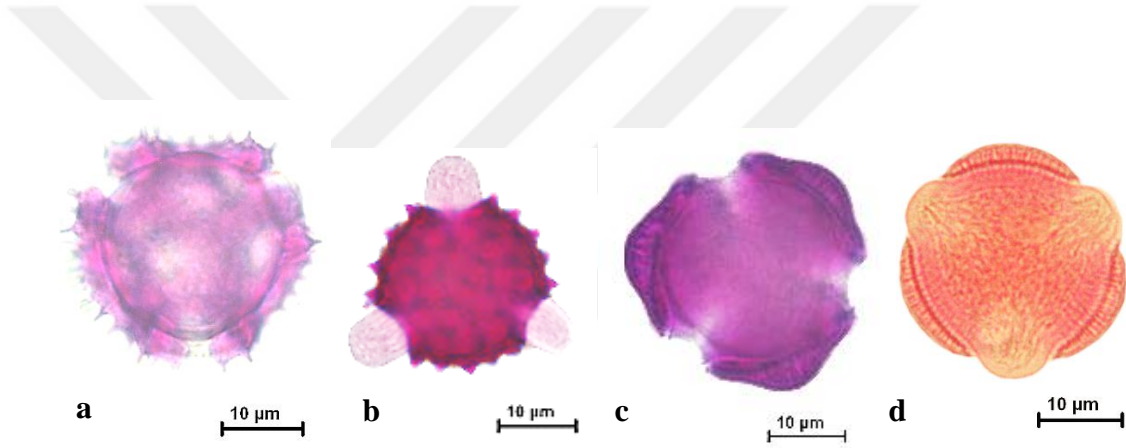


Şekil 4.29 Atmosferdeki Poaceae Polen Konsantrasyonları (2015-2016)

Asteraceae (Papatyagiller)

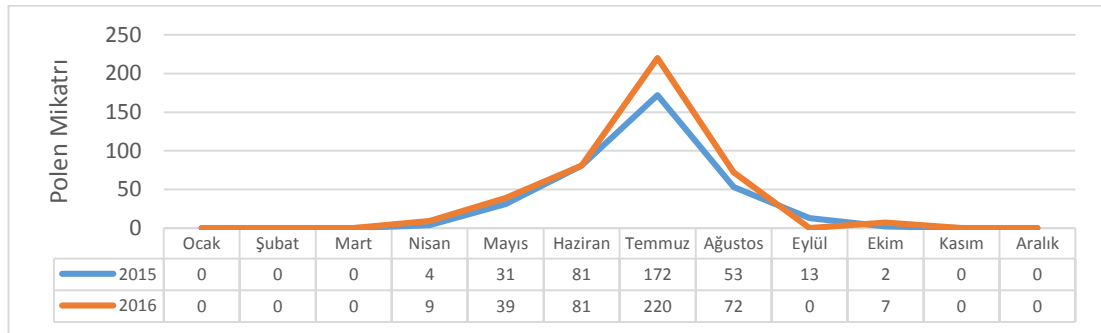
Bu familyanın üyeleri ülkemizde en yaygın doğal yayılışa sahip olan taksonlardır. Kırşehir ili atmosferinde 2015 yılında 172 polenle Temmuz ayında, 2016 yılında ise 220 polenle yine Temmuz ayında polen konsantrasyonunun en yüksek seviyeye ulaştığı belirlenmiştir.

Polen Boyutu: 26-50 μm	Polen Şekli: Sferoidal
Apertür Tipi: Trikolporat	Ekzin Kalınlığı: 2-5 μm
İntin Kalınlığı: 0,75-2 μm	Ornamentasyon: Ekinat veya skabrat



Şekil 4.30 Asteraceae Polen Morfolojisi Mikrofotoğrafları

a- *Taraxacum*, b- *Achillea* c- *Centaurea* d- *Artemisia*

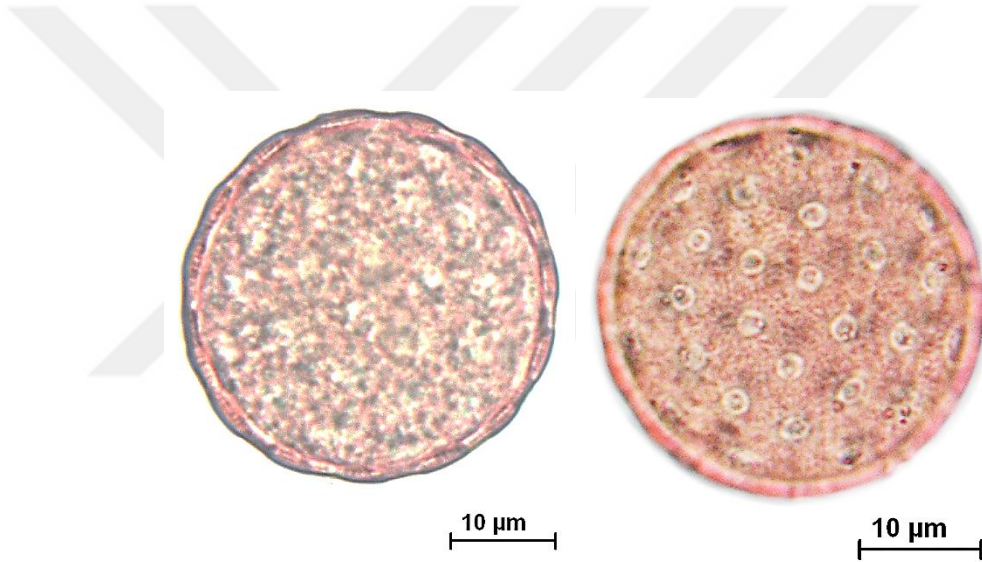


Şekil 4.31 Atmosferdeki Asteraceae Poleni Konsantrasyonları (2015-2016)

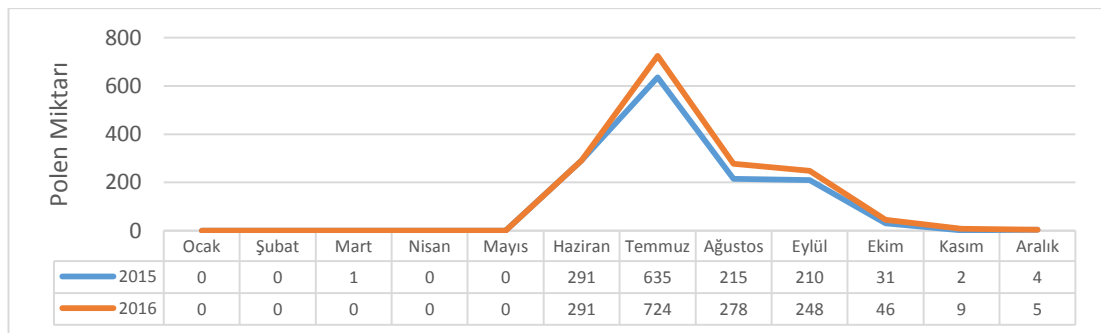
Chenopodiaceae/Amaranthaceae (Kazayağıgiller/Ispanakgiller)

Bu familyaların üyeleri ülkemizde oldukça geniş bir yayılışa sahiptir. Kırşehir ili atmosferinde 2015 yılında 172 polenle Temmuz ayında, 2016 yılında ise 220 polenle yine Temmuz ayında polen konsantrasyonunun en yüksek seviyeye ulaştığı belirlenmiştir.

Polen Boyutu: 10-25 μm	Polen Şekli: Sferoidal
Apertür Tipi: Poliporat	Ekzin Kalınlığı: 0,75-2 μm
İntin Kalınlığı: 0,3-0,5 μm	Ornamentasyon: Skabrat



Şekil 4.32 Chenopodiaceae/Amaranthaceae Polen Morfolojisi Mikrofotoğrafları



Şekil 4.33 Atmosferdeki Chenopodiaceae/Amaranthaceae Polen Konsantrasyonları (2015-2016)

Kırşehir ili atmosferinde bulunan biyolojik partiküllerle ilgili analizlerde, 39 farklı mantar taksonuna ait spora rastlanmıştır. Bu sporlar; 1-septalı askospor, *Agrocybe*, *Alternaria*, *Amphisphaeria*, *Arthrimum*, *Bipolaris*, *Botrytis*, *Cercospora*, *Chaetomium*, *Cladosporium*, *Capronia*, *Coprinus*, *Curvularia*, *Dictyosporium*, *Didymella*, *Drechslera*, *Epicoccum*, *Exosporium*, *Fusarium*, *Ganoderma*, *Leptosphaeria*, *Melanoma*, *Myxomycetes*, *Nigrospora*, *Oidium*, *Paecilomyces*, *Paraphaeosphaeria*, *Periconia*, *Perenospora*, *Pithomyces*, *Pleospora*, *Puccinia*, *Sporormiella*, *Stemphylium*, *Torula*, *Uredinospore*, *Ustilago*, *Venturia* ve *Xylaria*'dır.

Bu kısımda, 2 yıl toplamında atmosferdeki konsantrasyonu toplam konsantrasyona oranlandığında totalde % 1'in üzerinde olan taksonlar seçilmiş, mikrofotografı çekilmiş ve tanımlamaları yapılmıştır. Ayrıca bu taksonların yıl içindeki değişimleri de grafikler halinde verilmiştir.

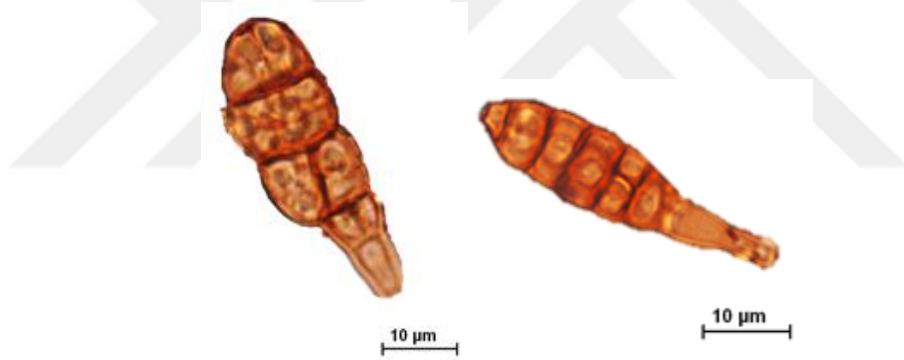
Bu taksonlar mantar sporları için 8 tanedir; *Alternaria*, *Cladosporium*, *Exosporium*, *Leptosphaeria*, *Myxomycetes*, *Pleospora*, *Stemphylium* ve *Ustilago*'dur.

Spor tanımlamaları farklı kaynaklardan yararlanılarak gerçekleştirilmiştir. (Ellis 1971, Domsch ve ark. 1980, Watling ve ark. 1982, Barnett ve Hunter 1972, Ellis ve Ellis 1997, 1998, St-Germain ve Summerbell 1996, Smith 1984, Webster ve Weber 2007, Watanabe 2010).

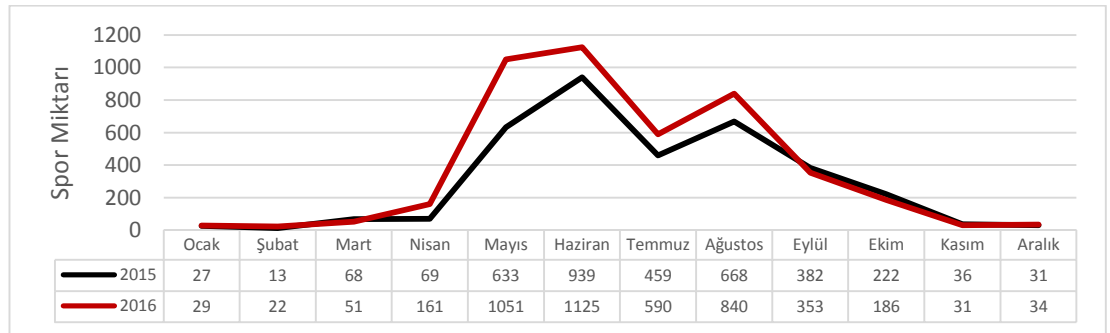
Alternaria (Ascomycota)

Alternaria türlerinin majör bitki patojeni oldukları bilinmektedir. Ayrıca insanlar üzerindeki alerjen etkileri de bulunmaktadır. Nemli ve sıcak ortamları severler, geniş bir spektrumları vardır. Kırşehir ili atmosferinde 2015 yılında 939 sporla Haziran ayında, 2016 yılında ise 1125 sporla yine Haziran ayında spor konsantrasyonunun en yüksek seviyeye ulaştığı belirlenmiştir.

Spor Boyutu: 8-45(140) x 6-15(17) µm	Spor Şekli: Katenat, obklatvat, rostrat
Septa Sayısı: Enine 1-2 ve boyuna 3-4(8) septası vardır	Spor Rengi: Sarıdan, koyu kahverengiye değişir.
Ornamentasyon: Granülat, verrukat veya pürüzsüz	



Şekil 4.34 *Alternaria* Sporu Mikrofotoğrafları

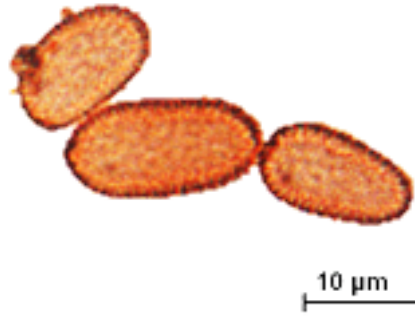


Şekil 4.35 Atmosferdeki *Alternaria* Sporu Konsantrasyonları (2015-2016)

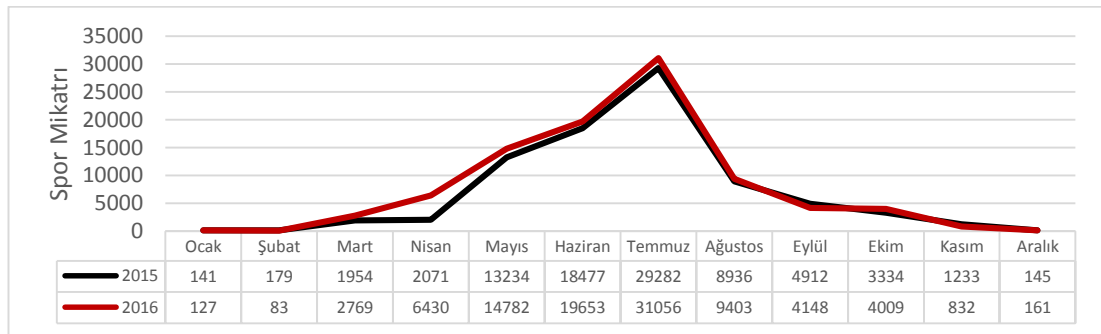
Cladosporium (Ascomycota)

Bazı türleri bitki patojenidir. Genellikle canlı ve ölü bitkiler üzerinde veya başka mantarların üzerinde parazit olarak yaşarlar. Rüzgârla dağılırlar ve dış havada daha yaygın bulunurlar. Kırşehir ili atmosferinde 2015 yılında 29282 sporla Temmuz ayında, 2016 yılında ise 31056 sporla yine Temmuz ayında spor konsantrasyonunun en yüksek seviyeye ulaştığı belirlenmiştir.

Spor Boyutu: 4-32 x 2-9 µm	Spor Şekli: Eliptik, silindirik, ovat, sferoidal, fusiform
Septa Sayısı: Septasız veya enine 1-3 septalı	Spor Rengi: Zeytin yeşili renginden koyuya değişen kahverengi tonlarında
Ornamentasyon: Psilat, ekinülat veya verrukat	



Şekil 4.36 *Cladosporium* Sporu Mikrofotoğrafı



Şekil 4.37 Atmosferdeki *Cladosporium* Sporu Konsantrasyonları (2015-2016)

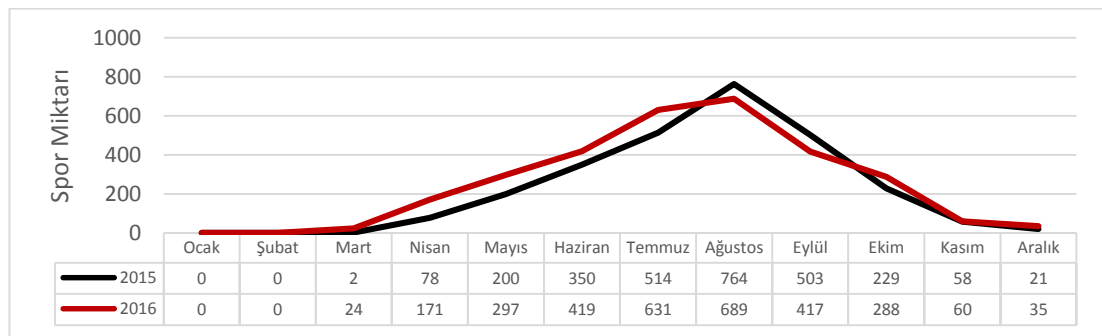
Exosporium

Anamorfik fungi olarak da bilinen bu cinsin üyeleri çürümüş bitkilerin köklerinde yaşarlar. Kırşehir ili atmosferinde 2015 yılında 764 sporla Ağustos ayında, 2016 yılında ise 689 sporla yine Ağustos ayında spor konsantrasyonunun en yüksek seviyeye ulaştığı belirlenmiştir.

Spor Boyutu: 15-150 µm	Spor Şekli: Obklavat, katenat
Septa Sayısı: Çok sayıda pseudoseptası mevcuttur	Spor Rengi: Koyu kahverengiden, siyaha tonlarda
Ornamentasyon: Psilat, skabrat, ekinülat	



Şekil 4.38 *Exosporium* Sporu Mikrofotoğrafi

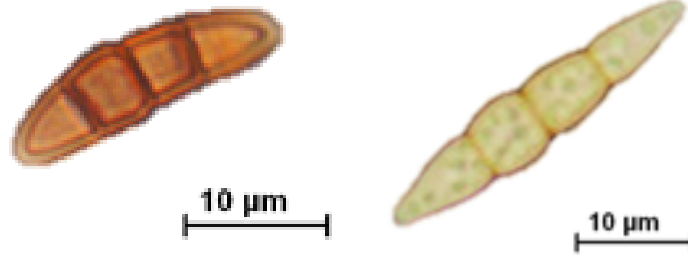


Şekil 4.39 Atmosferdeki *Exosporium* Sporu Konsantrasyonları (2015-2016)

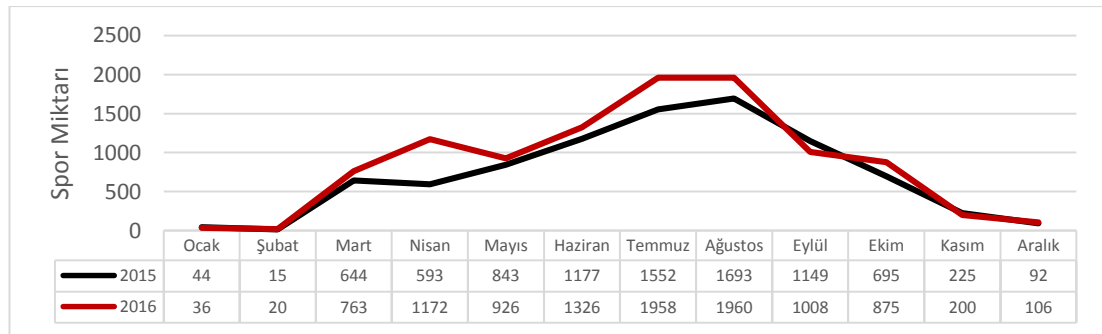
Leptosphaeria (Ascomycota)

Nemli ortam ve 5-20 °C arası sıcaklık üremeleri için optimum koşullardır. Genellikle bitki patojenidirler ve yapraklar üzerinde gri lezyonlar oluştururlar. Kırşehir ili atmosferinde 2015 yılında 1693 sporla Ağustos ayında, 2016 yılında ise 1960 sporla yine Ağustos ayında spor konsantrasyonunun en yüksek seviyeye ulaştığı belirlenmiştir.

Spor Boyutu: 15-50 µm	Spor Şekli: Fusoid, sigmoid, mekik şeklinde
Septa Sayısı: Enine 3-12 septalı	Spor Rengi: Hyalin, sarı, açık kahverengi
Ornamentasyon: Psilat veya verrukat	



Şekil 4.40 *Leptosphaeria* Sporu Mikrofotografaları

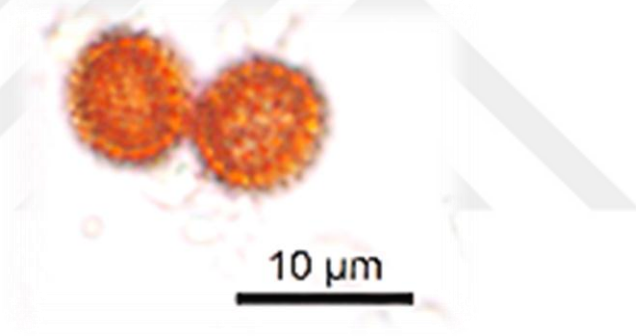


Şekil 4.41 Atmosferdeki *Leptosphaeria* Sporu Konsantrasyonları (2015-2016)

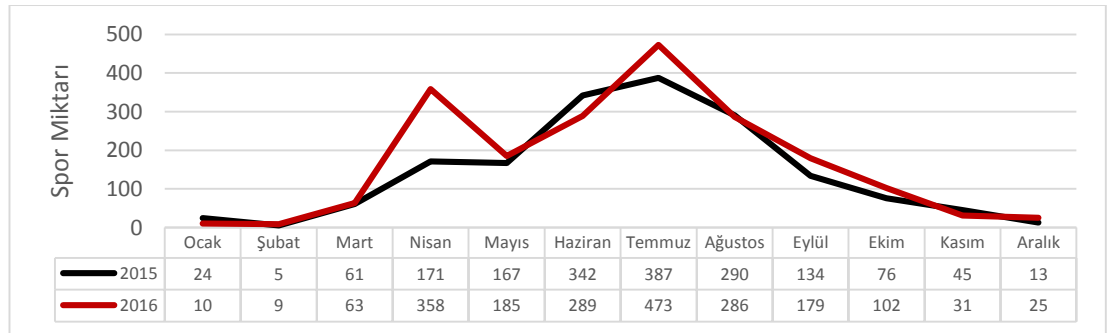
Myxomycetes (Amoebozoa)

Ilıman bölgelerde yaygın bir şekilde bulunan bu grup civık mantarlar olarak da bilinir. Çoğunlukla açık ormanlarda, kar örtüsünün ve suyun altında da bu grubun üyelerinde rastlamak mümkündür. Kırşehir ili atmosferinde 2015 yılında 387 sporla Temmuz ayında, 2016 yılında ise 473 sporla yine Temmuz ayında spor konsantrasyonunun en yüksek seviyeye ulaştığı belirlenmiştir.

Spor Boyutu: 4-20 µm	Spor Şekli: Sferiodal, elipsoidal
Septa Sayısı: Septa yok	Spor Rengi: Sarı, açık kahverengi, koyu kahverengi
Ornamentasyon: Psilat, ekinülat-retikülat	



Şekil 4.42 Myxomycetes Sporu Mikrofotoğrafi



Şekil 4.43 Atmosferdeki Myxomycetes Sporu Konsantrasyonları (2015-2016)

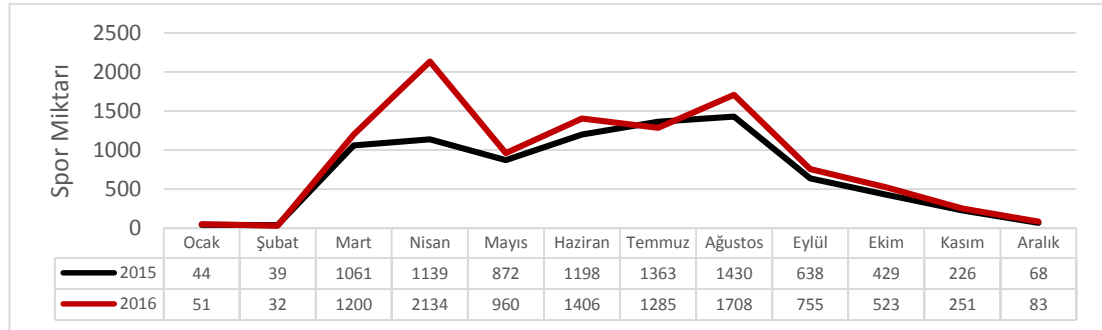
Pleospora (Ascomycota)

Birçok konağa bulaşan yaygın bir bitki patojenidir. Kozmopolit bir yayılış gösterir ılıman ve subtropikal bölgelerde yaygındır. Kırşehir ili atmosferinde 2015 yılında 1430 sporla Temmuz ayında, 2016 yılında ise 2134 sporla Nisan ayında spor konsantrasyonunun en yüksek seviyeye ulaştığı belirlenmiştir.

Spor Boyutu: 14-85x10-30 μm	Spor Şekli: Elipsoidal
Septa Sayısı: Enine 3-8 ve boyuna 1-3 septalı	Spor Rengi: Renksiz veya Kahverengi
Ornamentasyon: Granülat, verrukat, ekinülat	



Şekil 4.44 *Pleospora* Sporu Mikrofotoğrafları



Şekil 4.45 Atmosferdeki *Pleospora* Sporu Konsantrasyonları (2015-2016)

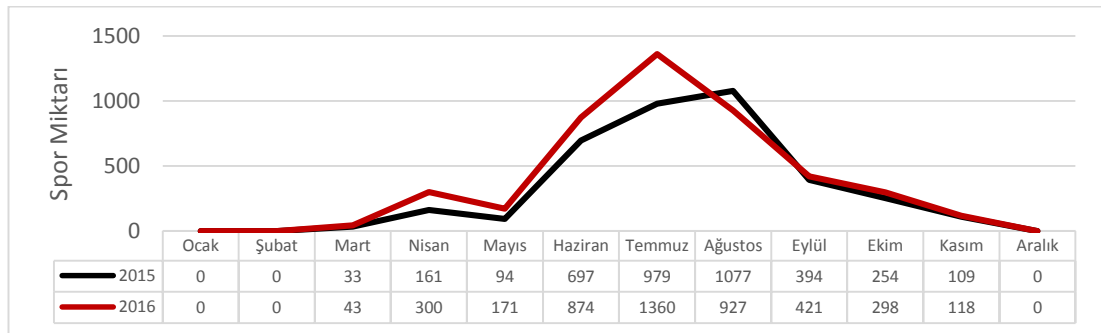
Stemphylium (Ascomycota)

Bitkilerin yaprak ve köklerinde hastalık yapan fungal bir patojendir. Cinsin konidisorları rüzgâr ve mekanik yollar vasıtası yayılır. Nemli ve sıcak ortamları tercih eder. Kırşehir ili atmosferinde 2015 yılında 1077 sporla Ağustos ayında, 2016 yılında ise 1360 sporla Temmuz ayında spor konsantrasyonunun en yüksek seviyeye ulaştığı belirlenmiştir.

Spor Boyutu: 10-70 µm	Spor Şekli: Oval
Septa Sayısı: Oval hücrelerden oluşur	Spor Rengi: Kahverengi
Ornamentasyon: Granülat	



Şekil 4.46 *Stemphylium* Sporu Mikrofotografı

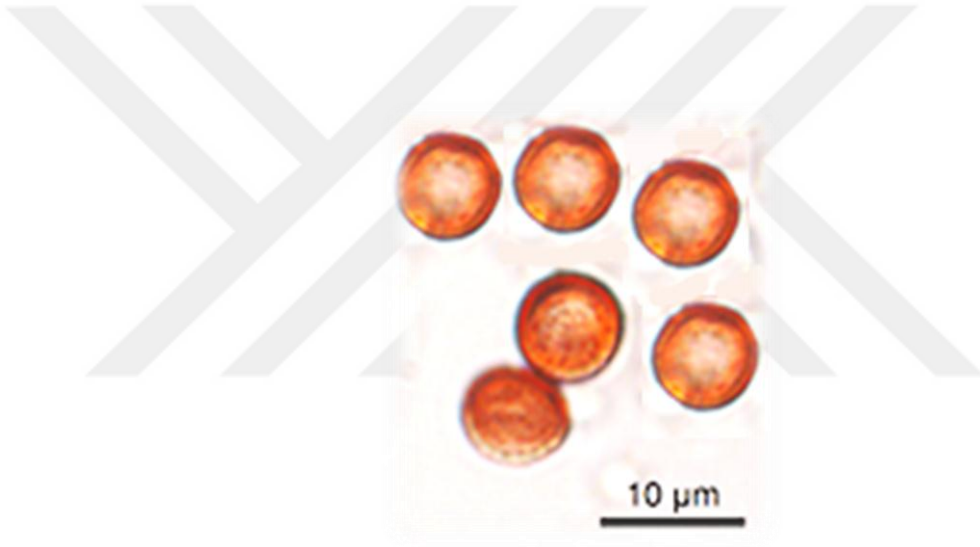


Şekil 4.47 Atmosferdeki *Stemphylium* Sporu Konsantrasyonları (2015-2016)

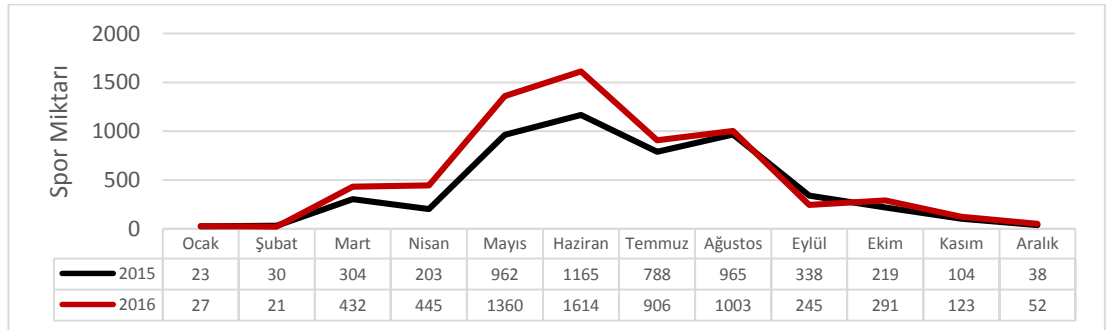
Ustilago (Basidiomycota)

Genellikle Poaceae familyasının üyeleri üzerinde leke oluşturan parazitik fungal bir patojendir. Kırşehir ili atmosferinde 2015 yılında 1165 sporla Haziran ayında, 2016 yılında ise 1614 sporla Haziran ayında spor konsantrasyonunun en yüksek seviyeye ulaştığı belirlenmiştir.

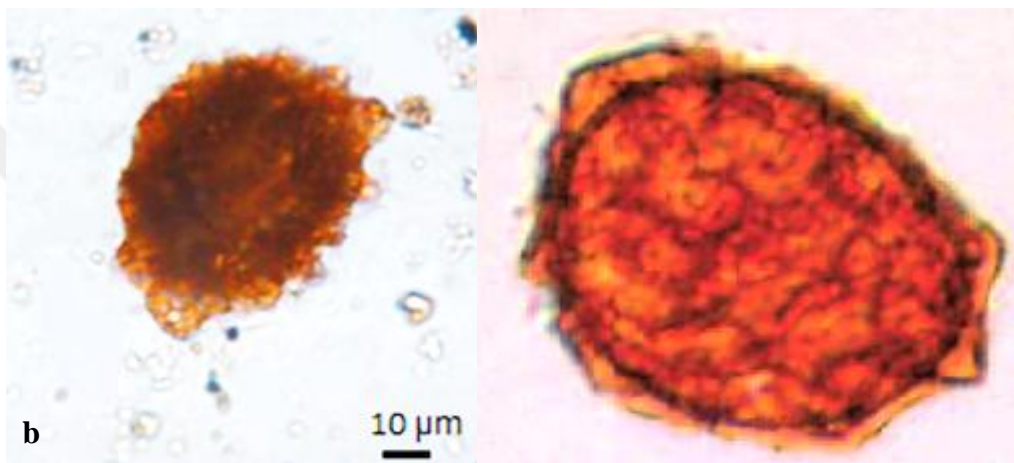
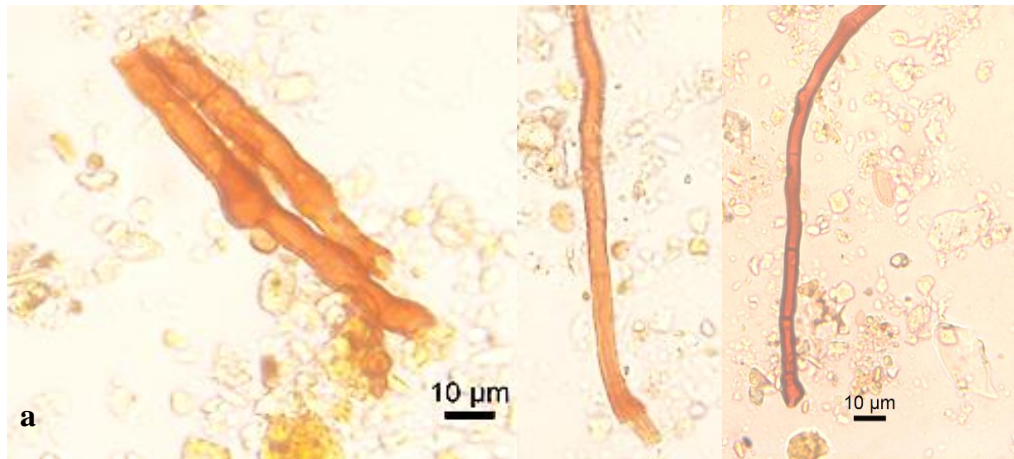
Spor Boyutu: 5-10 µm	Spor Şekli: Sferoidal
Septa Sayısı: Septa yok	Spor Rengi: Kahverengi
Ornamentasyon: Psilat, skabrat, ekhinat	

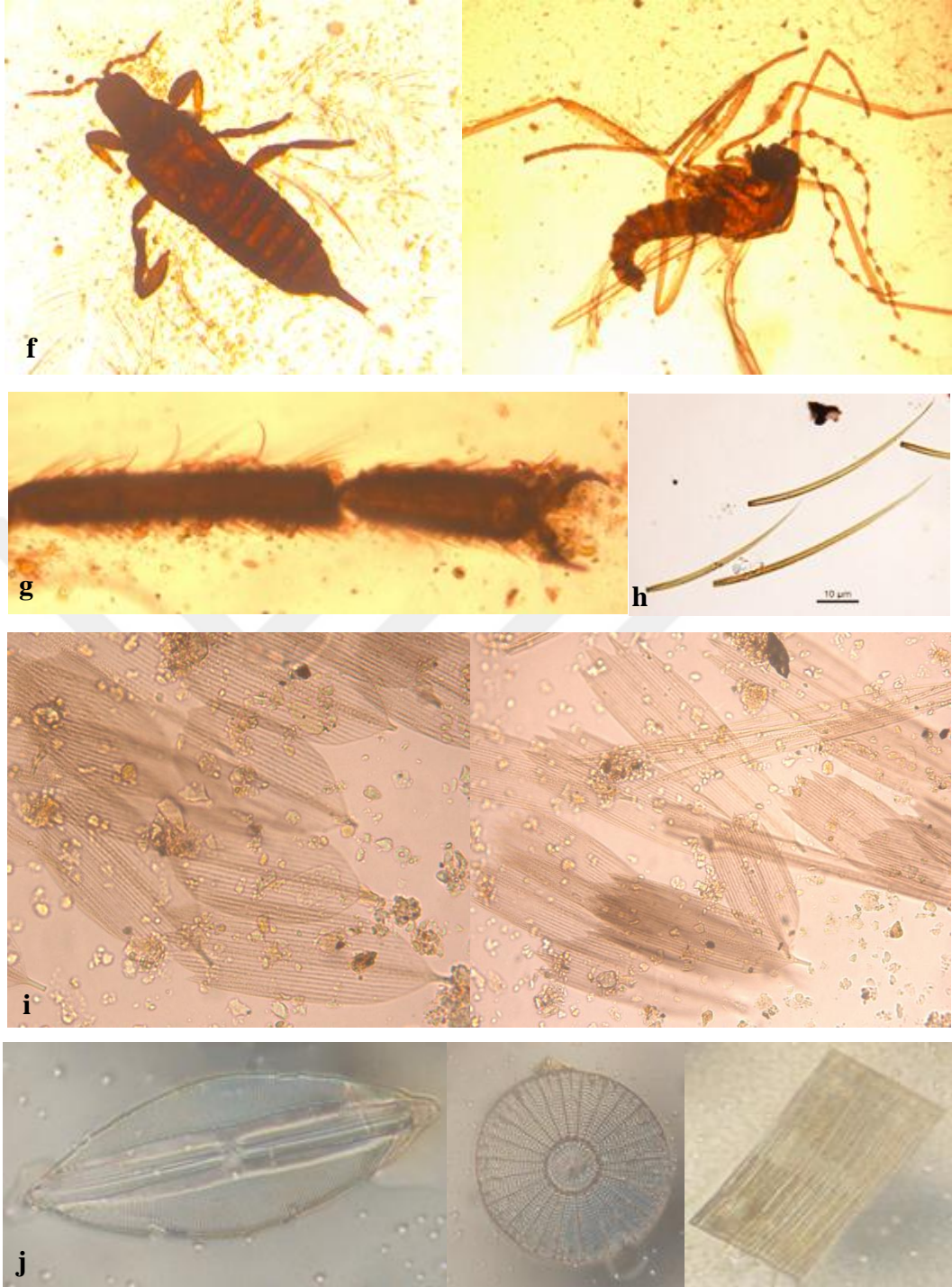


Şekil 4.48 *Ustilago* Sporu Mikrofotografı



Şekil 4.49 Atmosferdeki *Ustilago* Sporu Konsantrasyonları (2015-2016)





Şekil 4.50 Atmosferde Görülen Diğer Bazı Biyolojik Partiküller

a- Mantar Hifleri, b- Pteridophyta Sporları, c- Basit Tüylar, d- Kalkan Tüy
e- Şamdan Tüy, f- Böcekler, g- Böcek Parçaları, h- Böcek Kılları, i- Güve
Kanatları, j- Diatomeler



Şekil 4.51 Kırşehir İli 2015-2016 Yıllarına Ait Aylık Meteorolojik Veri Grafikleri

4.3 BİYOLOJİK PARTİKÜL VERİLERİNİN METEOROLOJİK PARAMETRELERLE KORELASYONU ve POLEN, SPOR TAKVİMLERİ

Kırşehir ili 2015-2016 yıllarına ait günlük ortalama sıcaklık, günlük ortalama nispi nem, günlük ortalama rüzgâr hızı ve günlük toplam yağış verileri T.C. Orman ve Su İşleri Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden temin edilmiştir. Her iki yıl için, polen konsantrasyonlarının, spor konsantrasyonlarının ve diğer biyolojik partiküllerin bu meteorolojik verilerle değişimi, Spearman Korelasyon Testi ile araştırılmıştır. Veriler normal dağılım göstermediğinden Spearman Korelasyon Testi tercih edilmiştir. İstatistiksel analizler için IBM SPSS Statistics v.21 programı kullanılmıştır. Spearman Korelasyon Testi sonuçlarına göre çizelgeler oluşturulmuştur (Çizelge 4.81, Çizelge 4.82, Çizelge 4.83, Çizelge 4.84, Çizelge 4.85, Çizelge 4.86).

Çizelge 4.81 2015 Yılı Polen Verilerinin Meteorolojik Parametrelerle Spearman Korelasyon Testi Sonuçları

Kırşehir – 2015 Polen	Cupressaceae	Betulaceae	Juglans	Oleaceae	Pinaceae	Platanus	Quercus	Salix	Poaceae	Asteraceae	Brassicaceae	Chenopodiaceae/Anarantaceae
Ort. Sıcaklık	-.501**	.375**	-.518**	.535**	-.195*	.518**	-.011	.233**	-.602**	.217*	.041	-.146
Ort. Nem	.413**	-.230**	.163	-.414**	.389**	-.014	-.382**	-.160	.679**	-.092	.122	.401**
Ort. Rüzgâr Hızı	-.308**	.127	-.135	.177	-.190*	-.303	.109	.076	-.283**	.087	-.054	-.070
Toplam Yağış	.258**	-.006	.118	-.137	.267**	.114	-.169	-.052	.368**	-.232**	-.054	.249**

Çizelge 4.82 2016 Yılı Polen Verilerinin Meteorolojik Parametrelerle Spearman Korelasyon Testi Sonuçları

Kırşehir – 2016 Polen	Cupressaceae	Betulaceae	Juglans	Fabaceae	Pinaceae	Platanus	Quercus	Salix	Populus	Poaceae	Asteraceae	Chenopodiaceae/Anarantaceae
Ort. Sıcaklık	-.392**	.198*	-.157	.040	-.077	.142	-.333**	.132	.124	.379**	.138	.154
Ort. Nem	.369**	.009	.138	-.120	.229**	.459**	.388**	-.154	-.193	.140*	-.150*	.061
Ort. Rüzgâr Hızı	-.185*	.062	.002	-.013	.004	-.035	-.227*	.057	-.103	.259**	.165*	.012
Toplam Yağış	.294**	.079	.111	-.018	.080	.258	.312**	-.034	-.163	.121	-.120	-.083

Çizelge 4.83 2015 Yılı Spor Verilerinin Meteorolojik Parametrelerle Spearman Korelasyon Testi Sonuçları

Kırşehir – 2015 Spor	Alternaria	Cladosporium	Exosporium	Leptosphaeria	Myxomycetes	Pleospora	Stemphylium	Ustilago
Ort. Sıcaklık	.568**	.586**	.498**	.531**	.354**	.377**	.502**	.351**
Ort. Nem	-.303**	-.232**	-.236**	-.210**	-.198**	-.072	-.118	-.065
Ort. Rüzgâr Hızı	.226**	.212**	.127	.301**	.198**	.271**	.324**	.141*
Toplam Yağış	.043	.010	.005	.048	.020	.119*	.072	.098

* Korelasyon $\alpha=0,05$ 'de istatistiksel olarak önemlidir.

** Korelasyon $\alpha=0,01$ 'de istatistiksel olarak önemlidir.

Çizelge 4.84 2016 Yılı Spor Verilerinin Meteorolojik Parametrelerle Spearman Korelasyon Testi Sonuçları

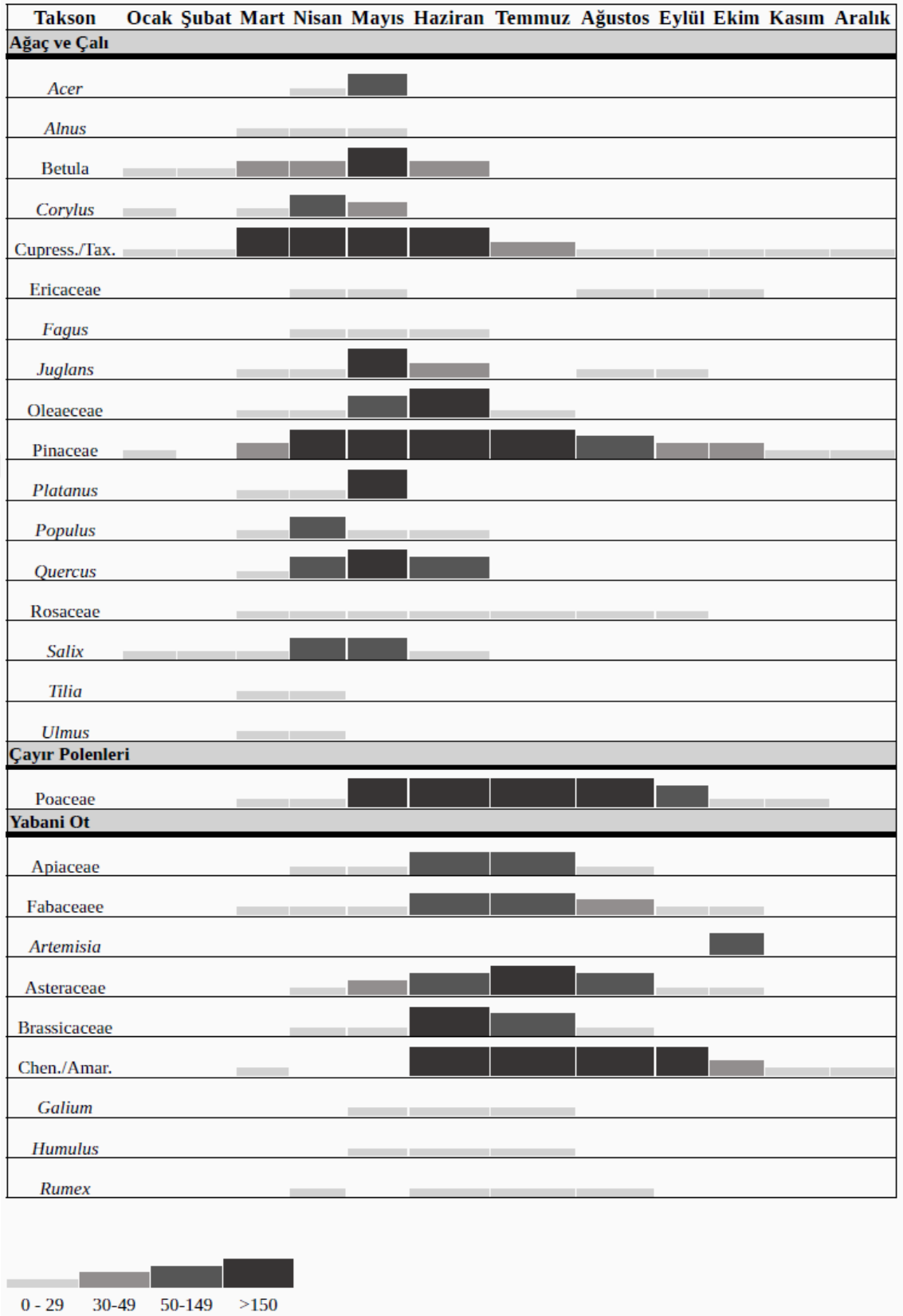
Kırşehir – 2016 Spor	Alternaria	Cladosporium	Exosporium	Leptosphaeria	Myxomycetes	Pleospora	Stemphylium	Ustilago
Ort. Sıcaklık	.332**	.478**	.109	.493**	.016	.262**	.422**	.229**
Ort. Nem	-.047	-.119	.030	-.216**	-.073	-.110	-.265**	.069
Ort. Rüzgâr Hızı	.218**	.221**	.038	.293**	-.105	.146*	.267**	.099
Toplam Yağış	-.008	-.040	.031	-.071	-.032	-.093	-.092	.093

Çizelge 4.85 2015 Yılı Diğer Biyolojik Partikül Verilerinin Meteorolojik Parametrelerle Spearman Korelasyon Testi Sonuçları

Kırşehir – 2015 Diğer Biyolojik P.	Mantar Hifi	Pteridophyta sporu	Böcek Kılı	Güve Kanadı	Basit Tüy
Ort. Sıcaklık	.440**	-.185**	-.168	.011	-.119
Ort. Nem	-.244**	.174*	.075	-.155	.070
Ort. Rüzgâr Hızı	.236**	-.048	-.142	-.126	-.033
Toplam Yağış	-.046	.107	-.072	-.128	.080

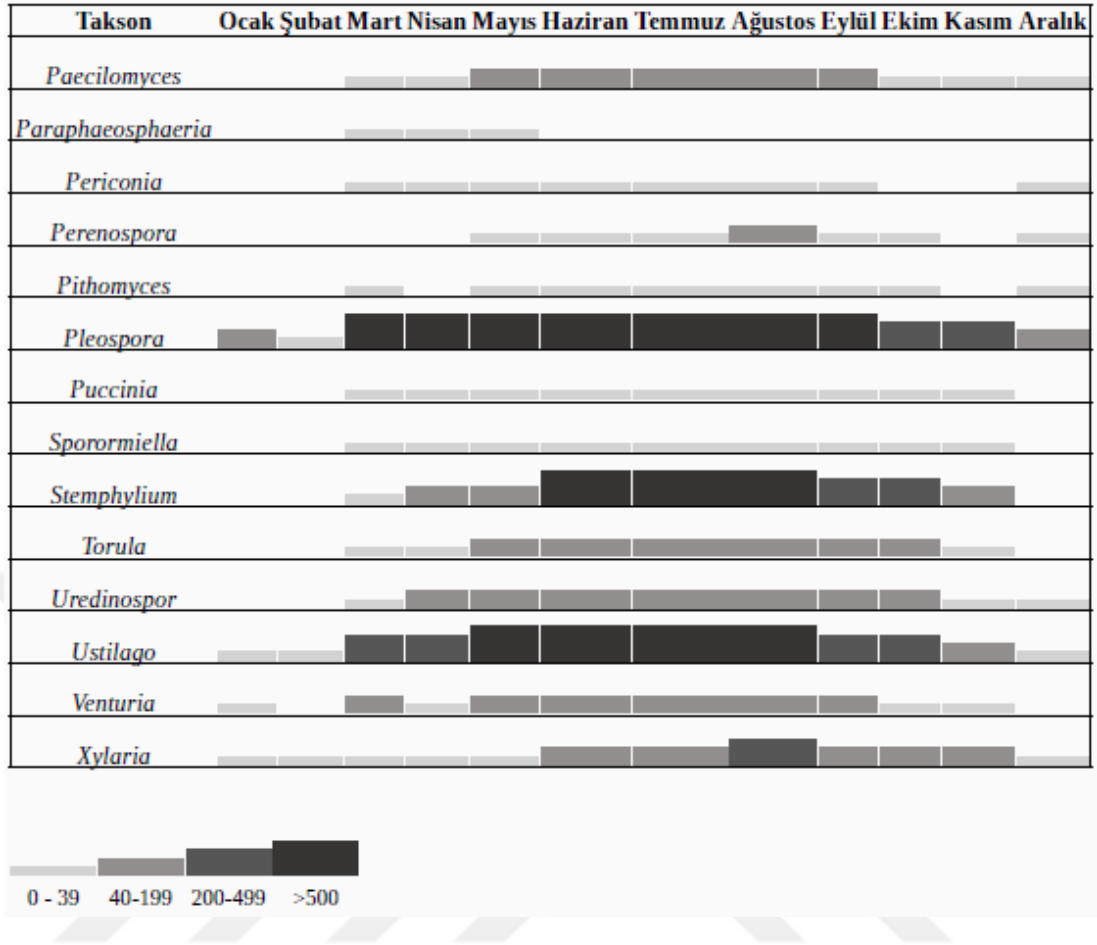
Çizelge 4.86 2016 Yılı Diğer Biyolojik Partikül Verilerinin Meteorolojik Parametrelerle Spearman Korelasyon Testi Sonuçları

Kırşehir – 2016 Diğer Biyolojik P.	Mantar Hifi	Pteridophyta sporu	Böcek Kılı	Güve Kanadı	Basit Tüy	Böcek Ekstremiteleri
Ort. Sıcaklık	.289**	-.107	.034	.010	-.014	.012
Ort. Nem	.007	.044	-.015	-.021	-.041	-.058
Ort. Rüzgâr Hızı	.198**	-.051	.104	.051	-.057	-.013
Toplam Yağış	.015	.104	.099	-.111	-.007	-.154*

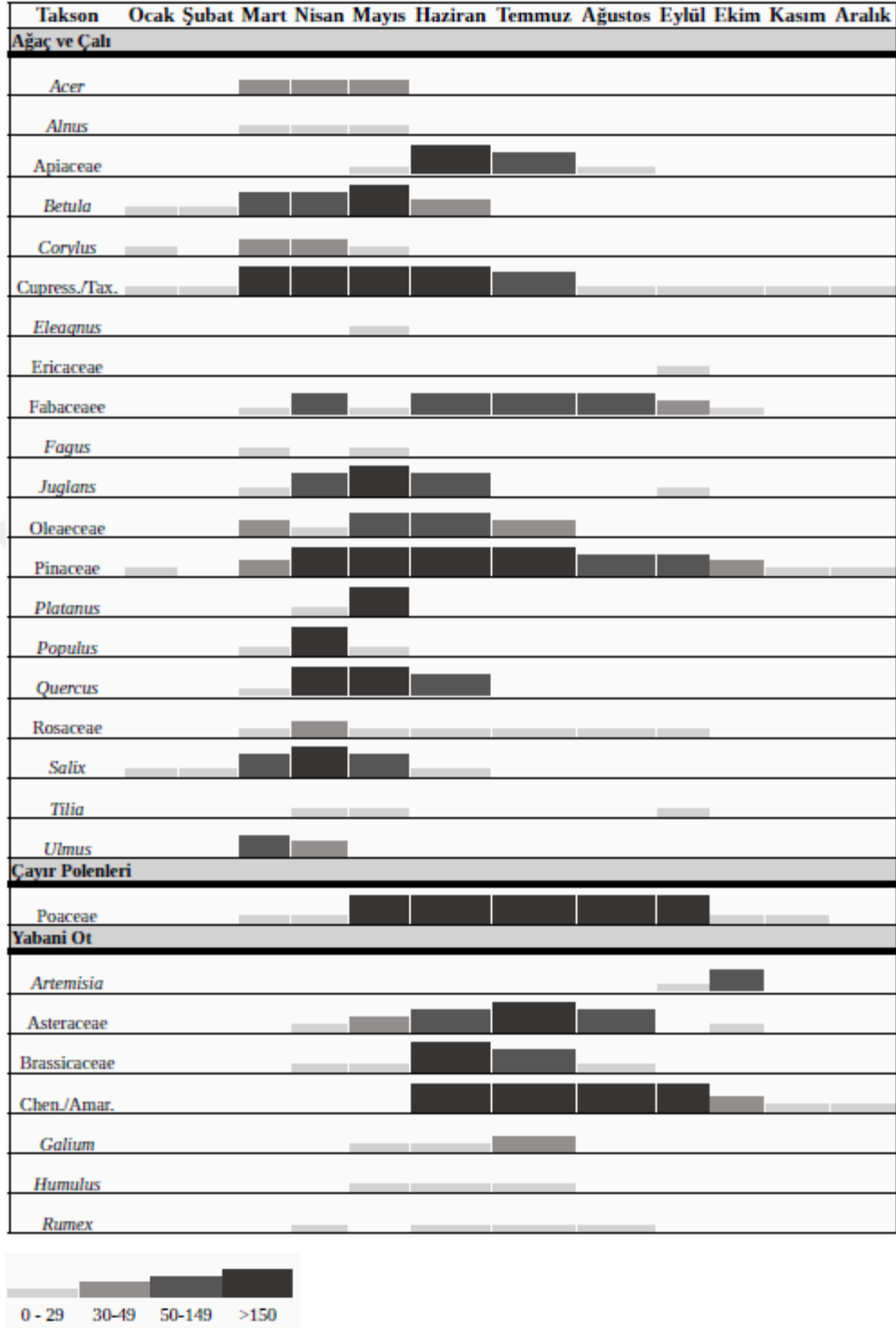


Şekil 4.52 Kırşehir İli 2015 Yılına Ait Polen Takvimi

Takson	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Sporlar												
1-septali askospor												
<i>Agrocybe</i>												
<i>Alternaria</i>												
<i>Amphisphaeria</i>												
<i>Arthrinium</i>												
<i>Bipolaris</i>												
<i>Botrytis</i>												
<i>Cercospora</i>												
<i>Chaetomium</i>												
<i>Cladosporium</i>												
<i>Capronia</i>												
<i>Coprinus</i>												
<i>Curvularia</i>												
<i>Dictyosporium</i>												
<i>Didymella</i>												
<i>Drechslera</i>												
<i>Epicoccum</i>												
<i>Exosporium</i>												
<i>Fusarium</i>												
<i>Ganoderma</i>												
<i>Leptosphaeria</i>												
<i>Melanoma</i>												
<i>Myxomycete</i>												
<i>Nigrospora</i>												
<i>Oidium</i>												

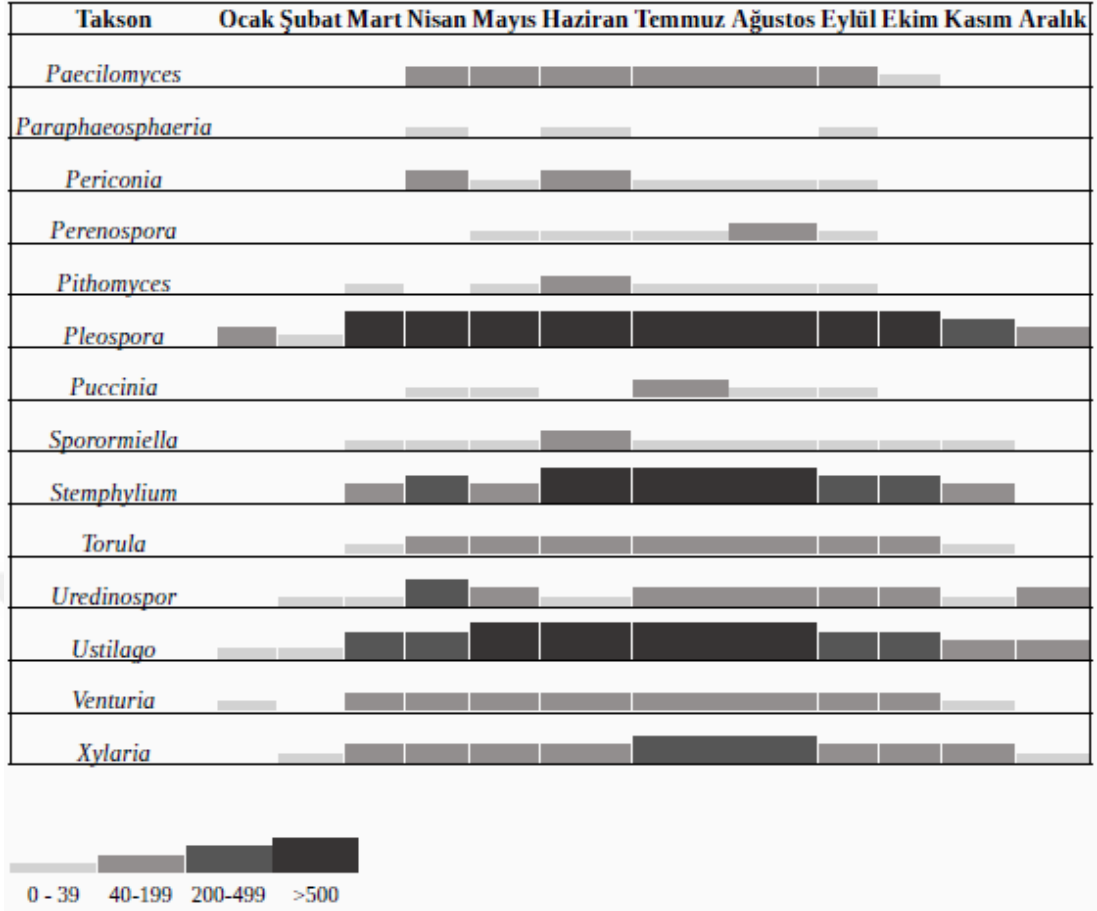


Şekil 4.53 Kırşehir İli 2015 Yılına Ait Mantar Sporu Takvimi

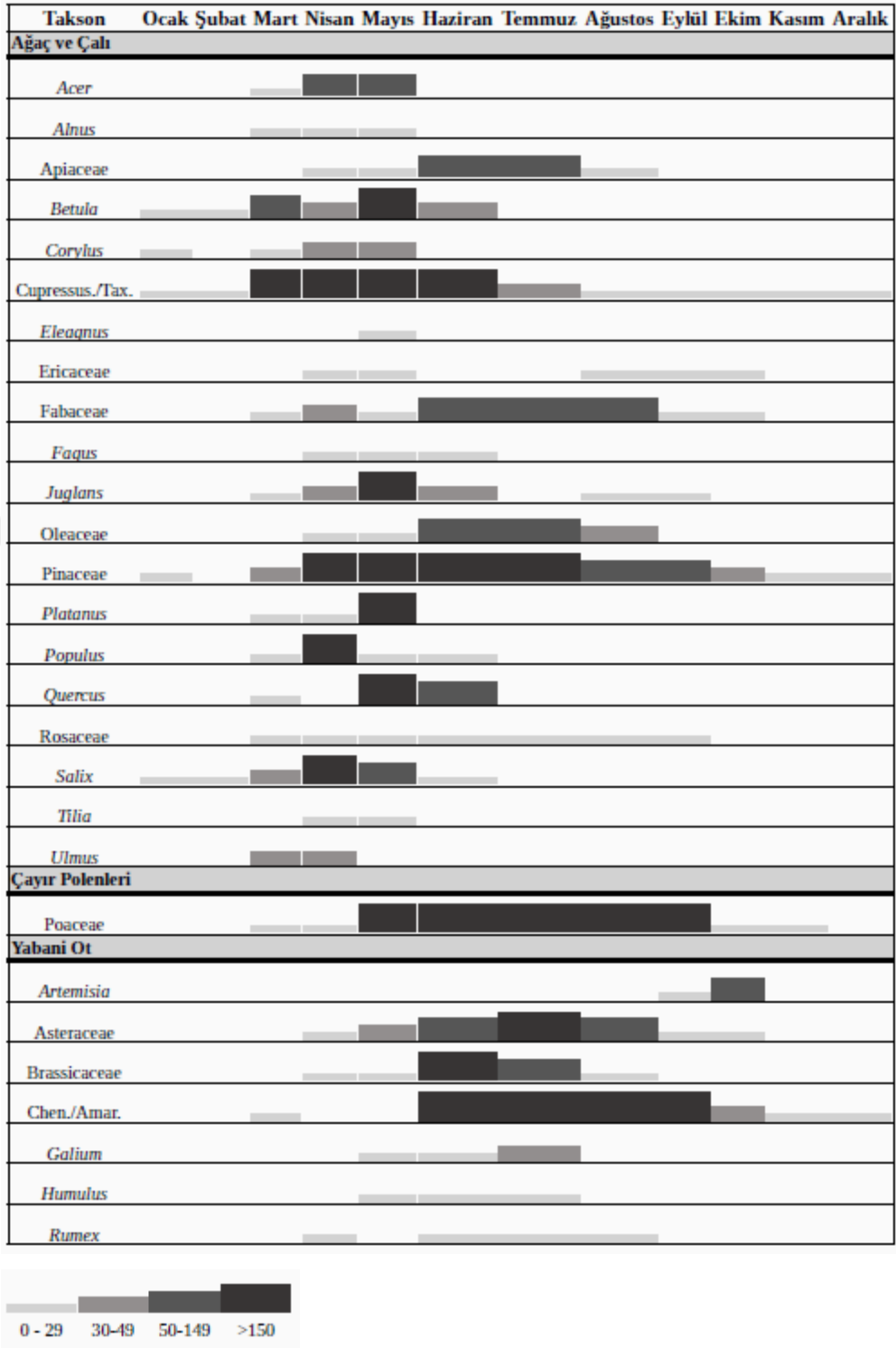


Şekil 4.54 Kırşehir İli 2016 Yılına Ait Polen Takvimi

Takson	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Sporlar												
1-septal askospor												
<i>Agrocybe</i>												
<i>Alternaria</i>												
<i>Amphisphaeria</i>												
<i>Arthrinium</i>												
<i>Bipolaris</i>												
<i>Botrytis</i>												
<i>Cercospora</i>												
<i>Chaetomium</i>												
<i>Cladosporium</i>												
<i>Capronia</i>												
<i>Coprinus</i>												
<i>Curvularia</i>												
<i>Dictyosporium</i>												
<i>Didymella</i>												
<i>Drechslera</i>												
<i>Epicoccum</i>												
<i>Exosporium</i>												
<i>Fusarium</i>												
<i>Ganoderma</i>												
<i>Leptosphaeria</i>												
<i>Melanoma</i>												
<i>Myxomycete</i>												
<i>Nigrospora</i>												
<i>Oidium</i>												

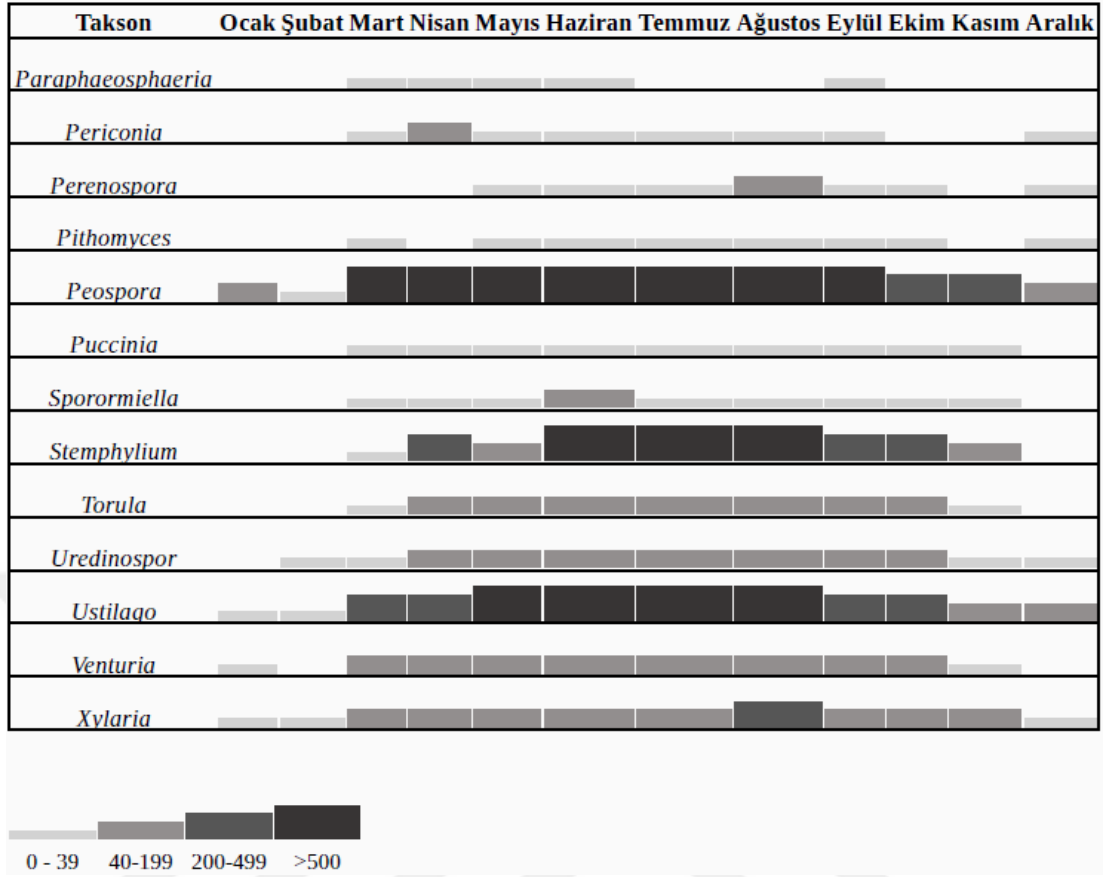


Şekil 4.55 Kırşehir İli 2016 Yılına Ait Mantar Sporu Takvimi



Şekil 4.56 Kırşehir İline Ait 2 Yıllık Polen Takvimi (2015-2016 Ortalaması)

Takson	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Sporlar												
1-septali askospor												
<i>Agrocybe</i>												
<i>Alternaria</i>												
<i>Amphisphaeria</i>												
<i>Arthrinium</i>												
<i>Bipolaris</i>												
<i>Botrytis</i>												
<i>Cercospora</i>												
<i>Chaetomium</i>												
<i>Cladosporium</i>												
<i>Capronia</i>												
<i>Coprinus</i>												
<i>Curvularia</i>												
<i>Dictyosporium</i>												
<i>Didymella</i>												
<i>Drechslera</i>												
<i>Epicoccum</i>												
<i>Exosporium</i>												
<i>Ganoderma</i>												
<i>Leptosphaeria</i>												
<i>Melanoma</i>												
<i>Myxomycete</i>												
<i>Nigrospora</i>												
<i>Oidium</i>												
<i>Paecilomyces</i>												



Şekil 4.57 Kırşehir İline Ait 2 Yıllık Mantar Sporu Takvimi (2015-2016 Ortalaması)

Spearman Korelasyon testi sonuçlarına göre 2015 yılında;

Cupressaceae polenleri ortalama sıcaklık ve ortalama rüzgar hızı ile negatif, ortalama nem ve yağış ile ise pozitif korelasyon, Betulaceae polenleri ortalama sıcaklıkla pozitif, ortalama nemle negatif korelasyon, *Juglans* polenleri ortalama sıcaklıkla negatif korelasyon, Oleaceae polenleri ortalama sıcaklıkla pozitif, ortalama nemle negatif korelasyon, Pinaceae polenleri ortalama sıcaklıkla negatif, ortalama nemle pozitif, ortalama rüzgar hızı ile negatif, yağış ile ise pozitif korelasyon, *Platanus* polenleri ortalama sıcaklıkla pozitif korelasyon, *Quercus* polenleri ortalama nemle negatif korelasyon, *Salix* polenleri ortalama sıcaklıkla pozitif korelasyon, Poaceae polenleri ortalama sıcaklık ve ortalama rüzgar hızı ile negatif, ortalama nem ve yağış ile ise pozitif korelasyon, Asteraceae polenleri ortalama sıcaklıkla pozitif, yağış ile ise negatif korelasyon, Chenopodiaceae/Amaranthaceae ortalama nemle pozitif, yağış ile ise pozitif korelasyon göstermiştir (Çizelge 4.81).

Spearman Korelasyon testi sonuçlarına göre 2016 yılında;

Cupressaceae polenleri ortalama sıcaklık ve ortalama rüzgar hızı ile negatif, ortalama nem ve yağış ile ise pozitif korelasyon, Betulaceae polenleri ortalama sıcaklıkla pozitif korelasyon, Pinaceae polenleri ortalama nemle pozitif korelasyon, *Platanus* polenleri ortalama nemle pozitif korelasyon, *Quercus* polenleri ortalama sıcaklıkla negatif, ortalama nemle pozitif, ortalama rüzgar hızı ile negatif, yağış ile ise pozitif korelasyon, Poaceae polenleri ortalama sıcaklıkla pozitif, ortalama nemle pozitif, ortalama rüzgar hızı ile pozitif korelasyon, Asteraceae polenleri ortalama nemle negatif, ortalama rüzgar hızı ile pozitif korelasyon göstermiştir (Çizelge 4.82).

Spearman Korelasyon testi sonuçlarına göre 2015 yılında;

Alternaria sporları ortalama nemle negatif, ortalama rüzgar hızı ve ortalama sıcaklıkla pozitif korelasyon, *Cladosporium* sporları, ortalama nemle negatif, ortalama rüzgar hızı ve ortalama sıcaklık ile pozitif korelasyon, *Exosporium* sporları ortalama sıcaklıkla pozitif, ortalama nemle negatif korelasyon, *Leptosphaeria* sporları, ortalama nemle negatif, ortalama rüzgar hızı ve ortalama sıcaklık ile pozitif korelasyon, *Myxomycetess* sporları, ortalama nemle negatif, ortalama rüzgar hızı ve ortalama sıcaklık ile pozitif korelasyon, *Pleospora* sporları, ortalama rüzgar hızı ile pozitif, ortalama sıcaklık ve yağış ile ise pozitif korelasyon, *Stemphylium* sporları ortalama sıcaklıkla pozitif, ortalama rüzgar hızı ile pozitif korelasyon, *Ustilago* sporları ortalama sıcaklık ve ortalama rüzgar hızı ile pozitif korelasyon göstermiştir (Çizelge 4.83).

Spearman Korelasyon testi sonuçlarına göre 2016 yılında;

Alternaria sporları ortalama sıcaklık ve ortalama rüzgar hızı ile pozitif korelasyon, *Cladosporium* sporları ortalama sıcaklık ve ortalama rüzgar hızı ile pozitif korelasyon, *Leptosphaeria* sporları, ortalama nemle negatif, ortalama rüzgar hızı ve ortalama sıcaklık ile pozitif korelasyon, *Pleospora* sporları ortalama sıcaklık ve ortalama rüzgar hızı ile pozitif korelasyon, *Stemphylium* sporları, ortalama nemle negatif, ortalama rüzgar hızı ve ortalama sıcaklık ile pozitif korelasyon, *Ustilago* sporları ortalama sıcaklıkla pozitif korelasyon göstermiştir (Çizelge 4.84).

Spearman Korelasyon testi sonuçlarına göre 2015 yılında;

Diğer biyolojik partiküllerden Mantar hifleri ortalama nem ile negatif, ortalama rüzgar hızı ve ortalama sıcaklık ile pozitif korelasyon, Pteridophyta sporları ise ortalama sıcaklıkla negatif, ortalama nem ile pozitif korelasyon göstermiştir (Çizelge 4.85).

Spearman Korelasyon testi sonuçlarına göre 2016 yılında;

Mantar hifleri ortalama sıcaklık ve ortalama rüzgar hızı ile pozitif korelasyon, böcek ekstremitelemi ise yağış ile negatif korelasyon göstermiştir (Çizelge 4.86).

2015 yılında Kırşehir ili atmosferinde; % 35,71 Poaceae, % 28,52 Pinaceae, % 12,92 Cupressaceae/Taxaceae, % 5,34 Chenopodiaceae/Amaranthaceae, % 4,23 *Quercus*, % 1,72 *Platanus*, % 1,37 Asteraceae, % 1,29 *Betula*, % 1,22 Oleaceae, % 1,01 *Juglans*, % 1,01 Brassicaceae ve % 1,00 *Salix* bitkilerine ait polenler atmosferde dominant olarak bulunmuştur (\geq % 1,0).

Dominant sporlar olarak; % 65,40 *Cladosporium*, % 6,80 *Leptosphaeria*, % 6,63 *Pleospora*, % 4,01 *Ustilago*, % 2,96 *Stemphylium*, % 2,76 *Alternaria*, % 2,12 *Exosporium* ve % 1,34 Myxomycetes sporları saptanmıştır (\geq % 1,0).

Dominant olan diğer biyolojik partiküller ise; % 63,26 Mantar Hifi, % 14,23 Böcek Kılıları, % 13,56 Güve Kanadı, % 3,77 Pteridophyta sporu Sporu ve % 2,23 oranında Basit Tüy'dür (\geq % 1,0).

2016 yılında Kırşehir ili atmosferinde; % 32,81 Poaceae, % 29,38 Pinaceae, % 13,09 Cupressaceae/Taxaceae, % 5,22 Chenopodiaceae/Amaranthaceae, % 4,27 *Quercus*, % 1,85 *Platanus*, % 1,51 *Betula*, % 1,40 Asteraceae, % 1,24 Fabaceae, % 1,22 *Salix* ve % 1,20 *Juglans* bitkilerine ait polenler atmosferde dominant olarak bulunmuştur (\geq % 1,0).

Dominant sporlar olarak; % 63,26 *Cladosporium*, % 7,03 *Pleospora*, % 7,01 *Leptosphaeria*, % 4,41 *Ustilago*, % 3,05 *Stemphylium*, % 3,03 *Alternaria*, % 2,05 *Exosporium* ve % 1,36 Myxomycetes sporları saptanmıştır (\geq % 1,0).

Dominant olan diğer biyolojik partiküller ise; % 75,14 Mantar Hifi, % 7,58 Böcek Kılıları, % 5,72 Güve Kanadı, % 5,19 Pteridophyta sporu Sporu, % 2,22 Basit Tüy, % 2,15 Böcek Ekstremiteleri'dir (\geq % 1,0).

Son yıllarda yapılan araştırmalar, küresel iklim değişikliğinin aeroalerjenler üzerindeki etkisini ve sonuç olarak alerjik hastalıklar üzerindeki etkisini göstermiştir. Bunlar, polen miktarı, polen alerjenitesi, polen mevsimi, bitki ve polen dağılımı ile diğer bitki özellikleri üzerine etkileri içerir (Beggs, 2004). Avrupa'daki Uluslararası Fenoloji Bahçeleri verilerinin analizi (69-42 ° N-10 ° W-27 ° E alanlarını kapsayan bir bölge), ilkbaharda bitkilerin çiçeklenme zamanlarının 6 gün uzadığını ve sonbahar olaylarının ise 1960'ların başına kıyasla 4,8 gün geciktiğini belirtmiştir (Huynen ve ark. 2003).

Ülkemizde yapılan çalışmalarda ise İnceoğlu ve ark. (1994) Ankara ili atmosferinde 24 ağaç ve ağaçsı, *Gramineae* ve 22 diğer otsu bitkilere ait toplam 47 taksonun polenlerini gözlemlemişlerdir. Bunlardan % 76'sının ağaç ve ağaçsı, %5,35'inin *Gramineae*'ye ve % 10'unun diğer otsu taksonlara ait olduğunu belirtmişlerdir.

Bursalı ve ark. (2006) tarafından yapılan bir araştırmada, 2004 yılında Ankara, Adana, Diyarbakır atmosferinden elde edilen polen verileri karşılaştırılmıştır. Bu araştırma sonucuda, en yüksek polen konsantrasyonuna Ankara atmosferinde, en düşük polen konsantrasyonuna ise Diyarbakır atmosferinde rastlandığı gösterilmiştir. Ankara atmosferinde bulunan ağaç polenlerinin atmosfere dağılımını etkileyen en önemli faktörün yağış olduğu, Adana'da özellikle otsu taksonların polen dağılımı üzerine bağıl nemin etkili olduğu, Diyarbakır'da ise sıcaklık faktörünün tüm bitkilerin polen salınımı üzerinde önemli derecede etkili olduğu saptanmıştır.

Çeter (2012) Kastamonu ili (Merkez) atmosferik polenlerini ve bunların meteorolojik faktörlerle değişimini incelediğı çalışmasında volümetrik yöntem kullanarak, 2006 yılına ait preparatlarda 43 taksona ait 154781 polen/ m³, 2007 yılında ise 46 taksona ait toplam 138746 polen/m³ tespit etmiştir. Kırşehir, Ankara, Diyarbakır gibi illerin Kastamonu iline göre daha az yeşil ve daha az ormanlık alana sahip olması atmosferde tespit edilen polenlerin daha az olmasının nedenini açıklamaktadır.

Kırşehir ili atmosferinde tespit edilen ağaç ve ağaçsı taksonlar, *Acer*, *Alnus*, *Apiaceae*, *Betula*, *Corylus*, *Cupressaceae/Taxaceae*, *Eleagnus*, *Ericaceae*, *Fabaceae*, *Fagus*, *Juglans*, *Oleaceae*, *Pinaceae*, *Platanus*, *Populus*, *Quercus*, *Rosaceae*, *Salix*, *Tilia* ve *Ulmus*'tur.

İnceoğlu ve ark. (1994) Ankara ili atmosferinde Cupressaceae/Taxaceae, Pinaceae, *Platanus*, *Populus*, *Quercus*, Rosaceae, *Salix*, Gramineae, Chenopodiaceae ve Moraceae polenlerini saptamıştır.

Bursalı (2007) Diyarbakır ili atmosferinde Cupressaceae/Taxaceae, Pinaceae, Gramineae, *Betula*, Asteraceae, *Quercus*, *Platanus*, *Morus* ve *Centaurea* polenlerinin dominant olduklarını belirtmiştir.

Çeter (2012), Kastamonu ili atmosferinde saptanan ağaç ve ağaçsı taksonların polenlerinin, *Acer*, *Aesculus*, *Ailanthus*, *Alnus*, *Betula*, *Carpinus*, *Castanea*, *Corylus*, *Cupressaceae/Taxaceae*, *Ericaceae*, *Fabaceae*, *Fagus*, *Fraxinus*, *Juglans*, *Humulus*, *Laurus*, *Maclura*, *Morus*, *Oleaceae*, *Ostrya*, *Pinaceae*, *Platanus*, *Populus*, *Quercus*, *Rosaceae*, *Salix*, *Tsuga* ve *Ulmus*'a ait olduğunu, otsu taksonların polenlerinin ise *Gramineae*, *Apiaceae*, *Artemisia*, *Asteraceae*, *Boraginaceae*, *Carex*, *Caryophyllaceae*, *Centaurea*, *Chenopodiaceae*, *Cruciferae*, *Labiatae*, *Papaver*, *Plantago*, *Primula*, *Rumex* ve *Urticaceae*'ye ait olduklarını saptamıştır.

Ünver (2012) “Ürgüp (Nevşehir)' ün atmosferik polenlerinin incelenmesi (Ekim 2010-Ekim 2011)” adlı tez çalışmasında volumetrik yöntem kullanarak 1 yıl süre ile atmosferden örnek toplamıştır. Araştırma yapılan dönem boyunca preparatlarda 37 farklı taksona ait 22813 polen/m³ tespit edilmiştir.

Acar (2013) “Ankara ve Kayseri illeri atmosferik polenlerinin araştırılması” adlı tez çalışmasında volümetrik yöntem kullanmıştır. Çalışma sonucunda Ankara ili atmosferinde 52 farklı taksona ait 5058 polen/m³, Kayseri ili atmosferinde ise 46 farklı taksona ait 2698 polen/m³ tespit edilmiştir.

Bülbül (2011) 01 Mart 2005-28 Şubat 2006 tarihleri arasında Kırşehir ili Gölhisar, Bahçelievler ve Karayolları Müdürlüğü istasyonlarına kurduğu Durham düzeneği yardımı ile elde ettiği örnekleri incelemiş ve 12'si ağaç ve çalı, 12'si otsu olmak üzere toplam 24 farklı takson belirlemiştir. Sıcaklık, rüzgâr hızı ve nisbi nem oranı artışlarının, polen miktarını pozitif yönde, yağışın ise negatif yönde etkilediğini belirtmiştir.

Kırşehir ili atmosferinde hem 2015 hem de 2016 yıllarında atmosferde tespit edilen en yoğun polenlerin Poaceae familyasına ait olduğu belirlenmiştir. Bu familyanın üyeleri Kırşehir'de hem doğal yayılış göstermekte hem de kültürleri yoğun bir şekilde yapılmaktadır. Araştırma alanının yakınında oldukça fazla Poaceae

familyası bitkilerine ait ekili tarım alanlarının bulunması da bu durumu açıklamaktadır. Her iki yılda da atmosferde en fazla Poaceae polenine haziran ayında rastlanmıştır.

Acar ve ark. (2017) Ankara ilinde 1990-2011 yılları arasında, aylık ve yıllık ortalama polen konsantrasyonları baz alınarak linear regresyon ve korelasyon analizleri ile atmosferik polen trendini incelemiştir. Yıllar içerisinde aylık polen konsantrasyonlarının genel eğilimi ve meteorolojik faktörlerin etkisini de ortaya koymuşlardır. Total polen konsantrasyonunda yıllar içerisinde genel olarak azalma eğilimi olduğunu belirtmişlerdir. Aylık polen konsantrasyonları yıllar içerisinde kıyaslandığında, Ocak, Şubat, Ekim ve Kasım aylarında polen konsantrasyonunda anlamlı bir artış olduğunu, Mart–Eylül ayları arasında ve Aralık ayında ise anlamlı bir azalış söz konusu olduğunu bildirmişlerdir.

Avrupa Kıtası'nda yapılan çalışmalar çayır polenlerinin (Poaceae veya Gramineae) dünyanın birçok ülkesinde olduğu gibi atmosferdeki polen miktarının büyük bir kısmını oluşturduğunu göstermiştir. Çayır alerjenlerinin çoğunlukla burunda konjunktival semptomlara neden oldukları bilinmektedir. Djukanovic ve ark. (1996) çayır polenlerine doğal maruziyetin astımı daha da kötüleştirebileceğini ve dolayısıyla vücudun T hücreleri, mast hücreleri ve eozinofilleri içeren inflamasyonlu bir yanıt oluşturduğunu belirtmişlerdir.

En alerjik ağaç polenlerinin ise Kuzey, Orta ve Doğu Avrupa'da huş (*Betula*), Akdeniz bölgelerinde servi (*Cupressus*) ve Zeytin (*Olea europaea*) tarafından üretildiği belirtilmiştir (D'amato ve ark. 2007).

Pinaceae familyasının üyeleri *Pinus*, *Cedrus*, *Picea* ve *Abies* cinslerine ait taksonların polenlerinin alerjik etkilerinin fazla olmadığı daha önce yapılan çalışmalarla gösterilmiştir. Ancak herdem yeşil olan bu türler bir ağaçtan 10 -15 milyar poleni atmosfere verebildikleri için Pinaceae polenleri neredeyse tüm yıl boyunca atmosferde izlenmiştir. Kırşehir ilinde Pinaceae taksonlarına, park, bahçe ve yol kenarlarında, kampüste, ve şehirdeki ormanlarda rastlanmaktadır. Atmosferde en yoğun görüldüğü dönem ise her iki yılda da haziran ayıdır.

Cupressaceae/Taxaceae familyasına ait *Cupressus*, *Juniperus*, *Thuja* ve *Taxus* cinslerine ait türler, dekoratif görünümlerinden dolayı park bahçe ve yol kenarlarında süs bitkisi olarak yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Sin ve ark. (2007) ve Oğren

(2000), Cupressaceae familyasına ait polenlerin alerjite düzeylerinin yüksek taksonlar arasında olduklarını belirtmişlerdir. *Taxus baccata* polenlerinin ise orta düzeyde alerjen oldukları saptanmıştır. Kırşehir ili atmosferinde bu familyaya ait polenler yoğun olarak mayıs ve haziran aylarında saptanmıştır. Kırşehir ili atmosferinde Pinaceae polenlerinden sonra ikinci en yüksek konsantrasyona sahip ağaç polenidir. Alerjik etkisinden dolayı sitelerdeki, park bahçe ve yol kenarlarındaki dikimlerinin azaltılması, bu konuda peyzaj mimarlarının bilinçlendirilmesi alerji hastaları açısından önem teşkil etmektedir.

Chenopodiaceae/Amarathaceae familyasına ait taksonlar step vejetasyonun karakteristik bitkileridir ve uzun bir polinizasyon dönemine sahip oldukları bilinmektedir. Ayrıca geniş arazilerde ve yol kenarlarında sıklıkla bu familyanın üyelerine rastlanır. Liebeskind (1960) İsrail’de 421 hasta üzerinde yapılan araştırmada en fazla alerjik etkiye sahip polenlerin Chenopodiaceae familyasına ait bitkilerin polenlerinin olduğunu belirtmiştir. Bu familyaya ait polenlerin saman nezlesi ve astım gibi önemli alerjik hastalıklara neden olduğu yapılan çalışmalarda gösterilmiştir. Kırşehir ili atmosferinde bu familyalara ait polenlere en yoğun temmuz ayında rastlanmıştır.

Fagaceae familyasına ait bir tür olan *Quercus* cinsine ait türler süs bitkisi olarak yetiştirildiği gibi, doğal olarak da birçok türü bulunmaktadır. Bu taksonların polenlerinin önemli alerjik etkilerinin olduğu yapılan çalışmalarda gösterilmiştir (Levetin ve Buck 1980, Aytuğ ve Peremeci 1987). İki yıl boyunca *Quercus* polenlerinin atmosferde en yoğun olduğu dönem mayıs ayı olarak belirlenmiştir.

Kırşehir ilinde *Platanus orientalis* bitkisi dekoratif görünümünün yanı sıra, ömrünün uzun olması nedeni ile de park, bahçe ve yol kenarlarında kullanılmıştır. Asturias ve ark. (2002) aşırı duyarlı hasta sayısının yükselişine bağlı olarak Poaceae, *Betula*, *Olea europaea*, *Parietaria judaica*, *Plantago*, *Artemisia* ve Chenopodiaceae gibi taksonların polenlerinin *Platanus* polenleri ile çapraz reaksiyon gösterdiğini belirtmişlerdir. Levetin ve Buck (1980), Chapman (1986) *Platanus* cinsine ait polenlerin orta derecede alerjik reaksiyonlara neden olduğunu belirtmişlerdir. Sin ve ark. (2007) ve Ogren (2000) ise allerjitesinin yüksek olduğunu söylemişlerdir. Atmosferde bu cinsin polenleri en yoğun mayıs ayında izlenmiştir.

Asteraceae familyasına ait taksonlara Kırşehir merkez ve çevresinde rastlanmaktadır. Bu familyaya ait bitkilerin polenleri alerji hastaları açısından önem arz etmektedir. *Artemisia* polenlerinin m³ havada 6 tanesinden fazlasının olmasının alerjik reaksiyon oluşturmaya için yeterli olduğunu ve alerji hastalarının % 21-26'sının *Artemisia* polenlerine karşı duyarlılık gösterdiğini Zwander (2001) saptamıştır. Ogren 2000 ve Sin ve ark. 2007, özellikle *Artemisia* polenlerinin ağır alerjik rahatsızlıklara yol açtığını bildirmişlerdir. Kırşehir ili atmosferinde bu familyaya ait polenler en yoğun temmuz ayında görülmüştür.

Betulaceae familyasının polenlerinin önemli derecede alerjik oldukları yapılan çalışmalarda gösterilmiştir. Oldukça geniş yayılış alanlarının yanı sıra atmosfere oldukça yüksek miktarda polen bırakmaları alerjik hastalar açısından ciddi önem teşkil etmektedir. Kedicik çiçek (sarı başak, tırtıl) durumlarında 3-6 milyon adet polen, bir ağaçtan yaklaşık 10-15 milyar poleni atmosfere verebilmeleri nedeniyle atmosferde bu taksonların polenlerine çok sık rastlanmaktadır. (Sin ve ark. 2007). Betulaceae familyasının cinslerine ait polenler Avrupa'daki birçok araştırma merkezlerinin deri testi panellerinde bulunmaktadır (Sin ve ark. 2007, Heinzerling ve ark. 2005). Bu taksonlara ait polenlerin alerjeniteleri yüksek düzeydedir. Oei ve ark. 1986, Pehlivan 1995, Ogren 2000, Möller ve ark. 2002, Sin ve ark. 2007, Alan ve ark. 2009 Betulaceae polenlerinin bireylerde astım ve saman nezlesine yol açtığını belirtmişlerdir. Milkovska ve ark. (2006), Avrupa'nın kuzeyinde ve merkezinde yer alan *Betula* cinsine ait polenlerin ilkbahar döneminde astım, alerjik rinit ve konjunktivite neden olduklarını bildirmişlerdir. Park ve bahçelerde geniş yayılış gösteren *Betula pendula* Roth. poleninde yer alan alerjenlere karşı duyarlı hasta serumlarında IgE reaktivitesini Alan ve ark. (2009) araştırmışlardır. *Betula* poleni alerjisinde en sık IgE reaktivitesinin Bet v 1'e karşı olduğunu saptamışlardır. Kırşehir ili atmosferinde bu cinse ait polenlerin en yoğun oldukları dönemin mayıs ayı olduğu görülmüştür.

Şahin (2015) "Zonguldak ili atmosferinde *Ambrosia* sp., *Poaceae*, *Betulaceae* polenleri ile *Alternaria* ve *Cladosporium* cinslerine ait küf sporlarının 10 ay süre ile saatlik olarak izlenmesi (2014-2015)" adlı volümetrik yöntem kullanarak yapmış olduğu tez çalışmasında *Alnus*, *Carpinus*, *Corylus*, *Ostrya*, *Betula*, *Ambrosia* cinsi ile *Poaceae* familyası polenlerinin bir metreküp havadaki saatlik ve günlük

konsantrasyonlarını belirlemiştir. Sekiz farklı meteorolojik parametre ile polen miktarı arasındaki ilişkiyi belirlemek için, Spearman'ın düzey korelasyon kat sayısı her polen için hesaplanmış ve cins düzeyinde, *Alnus* polen konsantrasyonunun aynı zamanda yağış ve nispi nem ile pozitif korelasyon gösterdiğini, *Corylus* polenlerinin ise yağmur ve nispi neme ilaveten basınç ile de pozitif korelasyon gösterdiğini, *Ostrya* polen konsantrasyonuna etki eden tek parametrenin ise rüzgâr hızı olduğunu saptamıştır. *Carpinus* polenleri ile sıcaklık arasında pozitif korelasyon bulunmasına rağmen, sıcaklıktan ters etkilendiğini, *Ambrosia* polen konsantrasyonunun aynı zamanda rüzgâr hızıyla da olumlu yönde etkilendiğini, göstermiştir.

Oleaceae familyasına ait taksonlar genellikle böcek yardımı ile tozlaşmalarına rağmen, polenleri atmosferde görülmüştür. Bu familyanın üyelerinden *Fraxinus* cinsi, rüzgârla tozlaşmaktadır. Böceklerle tozlaşan *Forstyhia*, *Ligustrum* ve *Syringia* cinsleri ise Oleaceae familyasının üyeleridir. *Fraxinus* cinsi daha çok park, bahçe ve yol kenarlarında bol bulunurken, *Ligustrum*, *Forstyhia* ve *Syringia* ise çit veya süs bitkileri şeklinde yetiştirilmektedir. *Olea* cinsine ait polenlerin, bitkinin yoğun bir şekilde yetiştirildiği Akdeniz ülkelerinde mevsimsel alerjik rahatsızlıkların en önemli kaynaklarından biri olduğu bilinmektedir. Alerji hastalarının % 15-56,5'inin *Fraxinus* polenleriyle pozitif reaksiyon gösterdiği saptanmıştır (Bousquet ve ark. 1984). *Fraxinus excelsior*'a ait Fra e 1 alerjeninin *Olea europaea*'a ait Ole e 1 alerjeni ve grup 11 Poaceae alerjenleri ile çapraz reaksiyon gösterdiği belirtilmiştir (Niederberger ve ark. 2002). Kırşehir ili atmosferinde bu familyaya ait polenlerin en yoğun oldukları dönemin haziran ayı olduğu saptanmıştır.

Kırşehir ili Kaman ilçesinde *Juglans* cinsine ait türlerin kültürü oldukça yoğun bir şekilde yapılmaktadır. Juglandaceae familyasında bulunan *Juglans* cinsine ait polenlerin alerjik oldukları yapılan çalışmalarda gösterilmiştir (Chapman 1986). Kırşehir ili atmosferinde polenlerinin en yoğun oldukları dönemin her iki yılda da Mayıs ayı olduğu görülmüştür.

Salix cinsine ait türler, dere kenarlarında ve sulak yerlerde doğal olarak yetişmektedir. Ayrıca, süs bitkisi olarak da park ve bahçelerde sıkça bu türlere rastlanmaktadır. Sin ve ark. 2007 ve Ogren 2000 *Salix* polenlerinin alerjitesinin orta ve yüksek derecede olmak üzere türlere göre değiştiğini bildirmişlerdir. Kırşehir ilinde atmosferde yoğun oldukları dönemin her iki yılda da Nisan ayı olduğu belirlenmiştir

Ülkemizde oldukça fazla tür çeşitliliğine sahip taksonlarını barındıran Fabaceae familyasının doğal yetişen ve kültürü yapılan türlerine Kırşehir ilinde rastlanmaktadır. Bu familyaya ait taksonların tozlaşma dönemleri, meteorolojik faktörlere bağlı olarak değişiklik gösterdiği için yıl boyunca düşük konsantrasyonlarda da olsa Fabaceae polenleri atmosferde görülmektedir. Bu familyaya ait bitkiler çoğunlukla böceklerle tozlaşmalarına rağmen, rüzgârlı günlerde polenlerini atmosfere vererek duyarlı bireylerde alerjik reaksiyonlara yol açtığı bilinmektedir (Lewis ve Vinay 1979). Kırşehir ili atmosferinde en yoğun oldukları dönemin haziran ayı olduğu belirlenmiştir.

Kırşehir ili atmosferinde yapılan iki yıllık araştırma sonucunda, polen konsantrasyonlarının her dönem aynı olmadığı ve değiştiği görülmüştür. Bunun en önemli nedeni olarak, her bir taksonun çiçeklenme dönemlerinin farklılık göstermesi, farklı sayıda polen meydana getirmesi ve meteorolojik parametrelerdeki değişimler gösterilebilir. 2016 yılında 2015 yılına oranla atmosferde daha fazla polen tespit edilmiştir. Bunun nedeni olarak 2016 yılında ilkbaharın daha erken başlaması, sıcaklıkların 2015 yılına göre daha fazla olması ve toplam yağışın 2016'da 2015 yılına oranla daha az olması gösterilebilir (Çizelge 4.51). Yüksek sıcaklık ve az yağış miktarının polen konsantrasyonunu artıran önemli etmenler olduğu yapılan çalışmalarda gösterilmiştir (İnceoğlu ve ark. 1994, Pınar ve ark. 1999).

Kırşehir ili atmosferinde 2 yıllık süre boyunca toplam 276017 adet spor sayılmıştır (2015 yılı 128291, 2016 yılı 147726). 1-septalı askospor, *Agrocybe*, *Alternaria*, *Amphisphaeria*, *Arthrinium*, *Bipolaris*, *Botrytis*, *Cercospora*, *Chaetomium*, *Cladosporium*, *Capronia*, *Coprinus*, *Curvularia*, *Dictyosporium*, *Didymella*, *Drechslera*, *Epicoccum*, *Exosporium*, *Fusarium*, *Ganoderma*, *Leptosphaeria*, *Melanoma*, *Myxomycetes*, *Nigrospora*, *Oidium*, *Paecilomyces*, *Paraphaeosphaeria*, *Periconia*, *Perenospora*, *Pithomyces*, *Pleospora*, *Puccinia*, *Sporormiella*, *Stemphylium*, *Torula*, *Uredinospore*, *Ustilago*, *Venturia* ve *Xylaria* olmak üzere atmosferde 39 farklı taksona ait mantar sporu tespit edilmiştir.

Çeter (2004) Ankara atmosferinde 1 yıllık sürede gerçekleştirdiği çalışmada 35 taksona ait 429264 spor saptamıştır. Samsun atmosferinde ise 1 yıllık periyotta 35 mantar taksonuna ait 639282 spor saptanmıştır (Erkan ve ark. 2006). Adana atmosferinde 1 yıl süreyle gerçekleştirilen çalışmada 34 taksona ait 197009 spor tespit

edilmiştir (Çeter ve ark. 2006). Kastamonu atmosferinde 2006-2007 yıllarında 2 yıl süreyle gerçekleştirdiği çalışmada Çeter (2008) 35 taksona ait 869598 spor saptamıştır. Araştırma sonuçlarına bakıldığında mantar sporlarının atmosferde polenlere oranla yüksek konsantrasyonlarda olduğu görülmektedir. Bu durum mantarların geniş yayılış alanlarına sahip olmaları ve yüksek miktarda spor üreterek atmosfere bırakmalarının sonucu olarak meydana gelmektedir.

Şahin (2015) Zonguldak ili atmosferinde bulunan *Alternaria* ve *Cladosporium* sporlarını 10 ay süre ile saatlik olarak izlemiştir. Mantar sporları ile meteorolojik parametreler arasındaki korelasyon testleri sonucunda, rüzgar hızının *Alternaria* spor konsantrasyonunu etkileyen tek parametre olduğu, *Cladosporium* spor konsantrasyonunun ise sıcaklık ve basınçla olumlu yönde etkilendiği belirlenmiştir.

Li ve Kendrick (1994) yağmur, rüzgâr hızı, nem, sıcaklık ve vejetasyonun havadaki spor konsantrasyonunu etkileyen faktörler olduğunu belirtmişlerdir.

Bavbek ve ark. (2006) 2003 yılında Ankara ilindeki alerjik rinit ve astım hastalarının *Alternaria* ve *Cladosporium* duyarlılıkları ile bu taksonların atmosferik spor konsantrasyonları arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Araştırma sonucunda *Alternaria* veya *Cladosporium*'a duyarlılığın % 14,8 olduğu belirlenmiş, *Alternaria*'ya duyarlılığın % 11,9, *Cladosporium*'a duyarlılığın ise % 8,1 olarak belirlenmiştir. Aynı dönemde atmosferde yıllık 429264 spor sayılmış, bu sporların % 75,5'inin *Cladosporium*, % 6'sının *Alternaria* olduğu saptanmıştır.

Sady's ve ark. (2014) Birleşik Krallık (İngiltere)'da, önemli bir bitki patojeni olan *Ganoderma* sp. sporlarını çalışmışlardır. Uzak mesafeli taşınmanın ihmal edilmemesi gerekmesine rağmen, bir biyoaerosol görevi gören bu patojenin ana kaynaklarının ülkedeki yaygın ormanlık alanlar olduğunu önermişlerdir. *Ganoderma* sp.'nin saatlik konsantrasyonları, 2006 ile 2010 yılları arasında Worcester şehrinde 7 günlük volumetrik hava örnekleycisi kullanılarak ölçülmüştür. Konsantrasyonların gece boyunca ve sabahın erken saatlerinde pik yaptığı gözlenmiştir. Bu durum, ana spor kaynaklarının hava kütlelerinin taşınmasıyla ilgili birkaç saat uzaklıkta olduğunu ve hava kütleleri nakli sayesinde kentsel alanlara ulaştığını düşündürmüştür. Geri yörünge analizi, *Ganoderma* sp.'nin kaynağını belirlemek için uygulanmıştır. Geri yörünge analizleri, hava kütlelerinin % 78'inin Doğu'dan Batı'ya 180° istikametinde Worcester'a ulaştığını göstermiştir. Ayrıntılı incelemeler için üç bölüm seçilmiş ve

hava kütlelerinin Worcester'e varışlarından önce İngiltere'nin herhangi bir orman bölgesinden geçtiğini, ancak belirli koşullar altında uzun mesafeli taşımının mümkün olabileceğini ortaya koymuştur.

Emygdio ve ark. (2017) biyolojik partiküllerin, solunum yolu hastalıkları salgınlarıyla doğrudan ilişkide olabileceğini ve iklim süreçleriyle bağlantısı olabileceğini düşünmüşlerdir. Çalışmalar mantar sporlarının atmosferde bulunan en önemli biyolojik bileşenlerden biri olduğunu ve büyük miktarda partikül kütle konsantrasyonundan sorumlu olabileceğini göstermektedir. Bu çalışma, (i) São Paulo atmosferinde ana mantar türlerini tanımlamayı; (ii) atmosferdeki mantar tipi konsantrasyonlarını ve varyasyonlarını tahmin etmeyi; (iii) fungal spor mevsimselliğini araştırmayı ve (iv) gün içi davranışlarını tahmin etmeyi amaçlamıştır. Bunu başarmak için, Eylül 2013'ten Eylül 2014'e, üniversitenin ana kampüsünde 24 saat boyunca spor örnekleri toplamak için 10 L/dk'lık bir "Burkard 7 Günlük Kayıt" hava örnekleycisi kullanılmıştır. São Paulo, çoğunlukla araç emisyonundan etkilenen ve yeşil alanların bulunduğu bir bölgedir. Mantar türleri, morfolojik benzerliği (yani hücre sayısı, renklendirme, şekil ve boyut) ve önceden belirlenmiş taksonomik grup (filum, aile ve cins) dikkate alınarak gruplandırılmıştır. Bu ilk sınıflamadan sonra fungal tipler, mantarların sadece teleomorf formlarını içeren Ascomycota ve Basidiomycota ve her iki filumun anamorf formunu içeren Deuteromycota olmak üzere üç ana grupta toplanmıştır. Mantar türleri optik bir mikroskop kullanılarak karakterize edilmiş ve 45 ana mantar türü bulunmuştur. Basidiomycota ana filum olduğu gösterilmiştir. Ortalama konsantrasyonun günde 5736 (\pm 2459) spor/m³ olduğu bildirilmiştir. En yüksek konsantrasyonun, gece sonbaharda 23780 spor/m³ ve sabah sonbaharda en düşük konsantrasyon 567 spor/m³ olduğu görülmüştür. İlkbahar ve yaz aylarında Asospores (AS) ve Basidiospores (BS) yüksek konsantrasyonlarda, Mitospores ise kış ve sonbaharda en yüksek konsantrasyonu göstermiştir. Buna ek olarak, spor konsantrasyonları saatlik varyasyona göre farklı profiller sunarken, şafakta toplam sporların en yüksek konsantrasyonunu vermiştir. Bununla birlikte, muhtemelen spor salınım mekanizmaları ya da nakilleri nedeniyle, Mitospores konsantrasyonunun öğleden sonrasında daha yüksek olduğu ve Ascomycota ve Deuteromycota'nın çoğu durumda karşıt davranış gösterdiğini saptamışlardır.

Ianovici ve ark. (2013) hava yoluyla bulaşan mantar sporlarının sayıları ve türleri, Romanya'dan dört bölgede incelemişlerdir. Braşov, Bükreş, Cluj-Napoca ve Temeşvar gibi kentsel alanlardaki *Alternaria*, *Cladosporium*, *Drechslera*, *Epicoccum* ve *Nigrospora* atmosferik fungal sporlarının konsantrasyonlarını belirlemişlerdir. Araştırmacılar ayrıca, atmosferik mantar sporları ile polenler arasındaki ilişkileri incelemişlerdir. Havadan sporların örnekleme, Lanzoni hacimsel örnekleyici kullanılarak ve Ağustos 2008'de gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada kaydedilen havada uçan sporların toplamları önemli bir varyasyon göstermiştir. *Cladosporium* ve *Alternaria*, Timişoara ve Bükreş'te en bol ve en sık fungal aeroalerjenler olarak tespit edilmiştir. *Drechslera* tipi, *Epicoccum* ve *Nigrospora*, tüm bölgelerde spor sayısı bakımından çok düşük değerlere sahip olduğu gözlenmiştir. Gözlemler, yedi polen çeşidinin düzenli olarak atmosferde olduğunu ve bunlardan birkaçının atmosferde yoğun olduğunu göstermiştir. Mantar sporlarının havada polen tanelerinden çok daha fazla konsantrasyonlarda bulunduğunu belirtmişlerdir.

Kırşehir atmosferinde de daha önce belirtildiği gibi mantar sporu konsantrasyonu polen konsantrasyonundan fazla bulunmuştur. Mantar sporlarının atmosferde en yoğun olduğu dönem temmuz ayı olarak belirlenmiştir. Yaz aylarında spor konsantrasyonunun ciddi bir artış trendine girdiği görülmüştür. Sporların havadaki konsantrasyonlarının sıcaklıkla birlikte çok fazla arttığı yapılan çalışmalarda da belirlenmiştir (Li ve Kendrick, 1994, Beaumont, 1985).

Mallo ve ark. (2011) Arjantin La Plata'nın atmosferinin ilk aeromikolojik çalışmasını gerçekleştirmişlerdir. Hava örnekleri, bir yıl boyunca (Temmuz 2000-Haziran 2001) bir Hirst tipi volumetrik hava örnekleyicisi (Lanzoni, VPPS 2000) kullanılarak alınmıştır. Phyla Myxomycota, Zygomycota, Oomycota, Ascomycota, Basidiomycota'ya ait 79 morfolojik spor türü yanı sıra Yüksek Fungusların anamorfları tespit edilmiştir. Günlük ortalama 540 spor/m³ ile toplam 171670 spor kaydedildi. Sporların, çalışma yapıldığı yıl boyunca atmosferde mevcut olduğu görülmüştür. Bununla birlikte, konsantrasyon değerlerinde yaz aylarında artışa doğru eğilimli geniş bir günlük dalgalanma olduğu, atmosferde en fazla bulunan sporların, *Cladosporium cladosporioides*, *Leptosphaeria*, *Cladosporium herbarum*, *Coprinus* ve *Agaricus* olduğu belirlenmiştir. *Cladosporium cladosporioides* ve *Leptosphaeria*'nin ise dominant oldukları saptanmıştır.

Düşük sıcaklık ve yüksek bağıl nemin mantar sporları konsantrasyonunu azaltan önemli parametreler olduğu bilinmektedir (Halwagy 1989, Palmas ve Consentino 1990). Kırşehir ili atmosferinde de kış aylarında mantar sporlarının düşük sayıda görülmesi bunun sonucu ortaya çıkmaktadır.

Çeter ve ark. (2014) Çankırı atmosferinde yaptıkları çalışmada iki yıllık periyotta 46 farklı mantar taksonuna ait toplam 540908 adet spor tespit etmişlerdir. Bu sporların % 64'ü *Cladosporium*, % 6'sı elipsoidal bazidiosporlara, % 5'i *Alternaria*, % 5'i *Leptosphaeria*, % 4'ü *Pleospora*, dominant taksonlar olarak saptanmıştır. En yüksek spor konsantrasyonları Haziran-Temmuz aylarında saptanmıştır.

Gümüşhane atmosferinde de benzer şekilde en yüksek spor konsantrasyonu haziran ayında görülmüştür (Akdoğan ve ark. 2014). Çeter ve ark. (2015), yılında Sinop atmosferinde en yüksek spor konsantrasyonunu temmuz ayında belirlemişlerdir.

Bülbül ve ark. (2011) 2005-2006 yılları arası Kırşehir atmosferinden Durham düzeneği ile toplamış oldukları örneklerde 19 farklı taksona ait 7748 spor/cm² saptamışlardır. Bu sporların % 74,69'unun *Cladosporium*, % 13,41'inin *Alternaria*, % 2,49'unun *Ustilago*, % 2,3'ünün *Puccinia*, % 1,81'inin *Pleospora* ve % 1,06'sının *Drechslera*'ya ait olduklarını; konsantrasyonları % 1'den düşük olan diğer cinslerin ise (*Leptosphaeria*, *Curvularia*, *Torula*, *Pithomyces*, *Arthrimum*, *Trematosphaeria*, *Melanosporea*, *Septonema*, *Tilletia*, *Sporodesmium*, *Coniothetium*, *Stemphylium*, *Hendersonia*) atmosferdeki sporların % 4,3'ünü oluşturduğunu belirtmişlerdir. Kırşehir ilinde daha önce gerçekleştirilmiş olan bu aerobiyojik çalışmada gravimetrik yöntem kullanılmıştır.

Volumetrik yöntem kullanılarak yaptığımız bu çalışmada 39 farklı taksona ait toplam 276017 adet spor saptanmıştır. Gravimetrik yöntemle karşılaştırıldığında tespit edilen spor çeşidi ve sayısında ciddi bir fark söz konusudur.

2015 yılında Kırşehir atmosferindeki *Alternaria* sporları ortalama nemle negatif, ortalama rüzgar hızı ve ortalama sıcaklıkla pozitif korelasyon, *Cladosporium* sporları, ortalama nemle negatif, ortalama rüzgar hızı ve ortalama sıcaklık ile pozitif korelasyon, *Exosporium* sporları ortalama sıcaklıkla pozitif, ortalama nemle negatif korelasyon, *Leptosphaeria* sporları, ortalama nemle negatif, ortalama rüzgar hızı ve ortalama sıcaklık ile pozitif korelasyon, *Myxomycetess* sporları, ortalama nemle negatif, ortalama rüzgar hızı ve ortalama sıcaklık ile pozitif korelasyon, *Pleospora*

sporları, ortalama rüzgar hızı ile pozitif, ortalama sıcaklık ve yağış ile ise pozitif korelasyon, *Stemphylium* sporları ortalama sıcaklıkla pozitif, ortalama rüzgar hızı ile pozitif korelasyon, *Ustilago* sporları ortalama sıcaklık ve ortalama rüzgar hızı ile pozitif korelasyon göstermiştir (Çizelge 4.83).

2016 yılında Kırşehir atmosferindeki *Alternaria* sporları ortalama sıcaklık ve ortalama rüzgar hızı ile pozitif korelasyon, *Cladosporium* sporları ortalama sıcaklık ve ortalama rüzgar hızı ile pozitif korelasyon, *Leptosphaeria* sporları, ortalama nemle negatif, ortalama rüzgar hızı ve ortalama sıcaklık ile pozitif korelasyon, *Pleospora* sporları ortalama sıcaklık ve ortalama rüzgar hızı ile pozitif korelasyon, *Stemphylium* sporları, ortalama nemle negatif, ortalama rüzgar hızı ve ortalama sıcaklık ile pozitif korelasyon, *Ustilago* sporları ortalama sıcaklıkla pozitif korelasyon göstermiştir (Çizelge 4.84).

İklimsel parametrelerle spor sayıları arasında gerçekleştirilen Spearman Korelasyon testi sonuçlarının da literatürle uyuşmakta olduğu görülmüştür.

Kırşehir ili atmosferinde iki yıllık süre boyunca mantar hifi, Pteridophyta sporu, Chlorococcales, basit tüy, kalkan tüy, şamdan tüy, böcek, böcek ekstremite, böcek kılları, güve kanadı ve Diatome olmak üzere diğer biyolojik partiküller atmosferde tespit edilmiştir.

Atmosferde polen ve mantar sporları dışında bulunan diğer biyolojik partiküller de literatürde çalışılmıştır. Bu partiküllerin az da olsa alerjik etkiye sahip oldukları saptanmıştır (Marshall ve Chalmers 1997, McGovern ve ark.1965).

5 SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada Kırşehir iline ait 2 yıllık aerobiyojik veri toplanmış, bunun sonucunda tespit edilen polen, mantar sporu ve diğer biyolojik partiküllerin teşhisi ve sayımı gerçekleştirilmiş, bu biyolojik partiküllerin günlük, aylık ve yıllık miktarları çizelgeler halinde verilmiş, atmosferde saptanan biyolojik partiküllerin mikrofotografı çekilmiş ve tanımlamaları yapılmış ve atmosferdeki konsantrasyonlarını gösteren grafikler çizilmiş, elde edilen biyolojik partikül verileri meteorolojik parametrelerle birlikte Spearman Korelasyon Testi'ne tabii tutulmuş ve sonuçlar analiz edilmiştir. Ayrıca Kırşehir iline ait 2 yıllık polen ve mantar sporu takvimi oluşturulmuştur.

Bu 2 yıllık süre içerisinde atmosferdeki mantar sporu konsantrasyonunun polenler ve diğer biyolojik partiküllere oranla daha fazla olduğu görülmüştür. Bunun sebebi olarak da mantarların yeryüzünde geniş bir yayılım alanına sahip olmaları, üreme amacıyla milyarlarca sporu atmosfere veriyor olmaları ve kendi başlarına çimlenme yeteneğine sahip olmaları gösterilebilir.

Kırşehir ili atmosferinden toplanan 2015 yılına ait preparatlarda yapılan sayımlarda 19 ağaç ve ağaçsı, Poaceae, 7'si diğer otsu taksonlar olmak üzere 27 farklı taksona ait toplam 26033 polen tespit edilmiştir (Çizelge 4.1). Bu polenlerin % 55,88'inin ağaç ve ağaçsı taksonlara, % 35,71'inin Poaceae'ye ve % 8,41'inin de diğer otsu taksonlara ait olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.1). 2016 yılına ait preparatlarda yapılan sayımlarda ise 20 ağaç ve ağaçsı, Poaceae, 7'si diğer otsu taksonlar olmak üzere 28 farklı taksona ait toplam 30671 polen tespit edilmiştir (Çizelge 4.38). Bu polenlerin % 58,98'inin ağaç ve ağaçsı taksonlara, % 32,81'inin Poaceae'ye ve % 8,21'inin de diğer otsu taksonlara ait olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.4).

2015 yılında Kırşehir ili atmosferinde 39 farklı mantar taksonuna ait toplam 128291 spor ve 4674 diğer biyolojik partikül, 2016 yılında ise yine 39 farklı mantar taksonuna ait toplam 147726 spor ve 5262 diğer biyolojik partikül saptanmıştır.

Bu çalışma sonucunda elde edilen veriler ve bu verilerin analizi sonucu oluşturulan polen ve mantar sporu takvimleri, Kırşehir ilinde yaşayan alerjen duyarlı bireylerin koruyucu tedavilerinde rol oynayacaktır. Atmosferde polen ve mantar sporlarının yoğun olduğu mevsimlerin bilinmesi alerjen duyarlı bireylerin önceden

önlem almalarını sağlayacaktır. Ayrıca hastalığın tanısında, ileri safhalarında veya ilaç kullanım zamanlarının belirlenmesinde alerji hekimlerine önemli katkı sunacaktır.



6 KAYNAKLAR

(<https://www.slideshare.net/MMASSY/class-hypersensitivity>)

Acar, A. *Ankara ve Kayseri illeri atmosferik polenlerinin araştırılması*, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Biyoloji Anabilim Dalı, 195s, 2013.

Acar, A.; Alan, Ş.; Kaplan, A.; Baysal, E. Ö.; Doğan, C.; Pınar, N. M. *General trends in atmospheric pollen concentration in the high populated city of Ankara, Turkey, Karaelmas Fen ve Mühendislik Dergisi*, **2017**, 7(1), 40-46.

Accorsi, C. A.; Mercuri, A. M.; Torri, P.; Mazzanti, M. B.; Grandi, G. T. *The 2-hourly airborne pollen monitoring station—University of Modena (Botanical Garden/Geophysical Observatory) and the 1994 example pollen calendar*, *Atti. Soc. Nat. Mat. Modena*, **1998**, 128, 5-52.

Aira, M. J.; Rojas, T. I.; Jato, V. *Fungi associated with three houses in Havana (Cuba)*, *Grana*, **2002**, 41(2), 114-118.

Akdoğan, S.; Bayar, E.; Seçil, D.; Şimşek, D.; Koçer, F.; Pınar, N.M.; Çeter, T.; Altuner, E.M. *Gümüşhane İli Atmosferinin İki Yıllık Mantar Sporları Analizi*, XXI *Ulusal Alerji ve Klinik İmmünoloji Kongresi*, 25-29 Ekim **2014**, Bodrum.

Akgül, H.; Yılmazkaya, D.; Akata, I.; Tosunoğlu, A.; Bıçakçı, A. *Determination of airborne fungal spores of Gaziantep (SE Turkey)*, *Aerobiologia*, **2016**, 32(3), 441-452.

Akman, Y. *İklim ve Biyoiklim*, Palme Yayıncılık, Ankara, **2011**.

Alan, Ş. *Zonguldak İli Atmosferinin Polen ve Spor Analizi (2003-2004)*. Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, 115s, **2004**.

Alan, Ş.; Yıldırım, Ö.; Pınar, N. M.; Seçil, D.; Keçeli, T.; Çeter, T.; Mısırlıgil, Z. *Betula pendula Roth (syn= B. verrucosa) polenine duyarlı hastalarda IgE reaktivite profilleri*, *Astım Alerji İmmünoloji*, **2009**, 7(2), 100-105.

Al-Doory, Y.; Domson, J. E.; Howard, W. A.; Sly, R. M. *Airborne fungi and pollens of the Washington, DC, metropolitan area. Annals of allergy*, **1980**, 45(6), 360-367.

Al-Eisawi, D.; Dajani, B. *Airborne pollen of Jordan, Grana*, **1988**, 27(3), 219-227.

Al-Subai, A. A. *Air-borne fungi at Doha, Qatar, Aerobiologia*, **2002**, 18(3), 175-183.

Al-Suwaine, A. S.; Bahkali, A. H.; Hasnain, S. M. *Seasonal incidence of airborne fungal allergens in Riyadh, Saudi Arabia, Mycopathologia*, **1999**, 145(1), 15-22.

Altın, R.; Çelik, A.; Öztürk, S. *Çankırı atmosferindeki Cladosporium ve Alternaria sporlarının saptanması, VIII. Ulusal Alerji ve Klinik İmmunoloji Kongresi*, **1998**, İzmir.

Altıntaş, D. U.; Karakoç, G. B.; Yılmaz, M.; Pinar, M.; Kendirli, S. G.; Çakan, H. *Relationship between pollen counts and weather variables in East-Mediterranean Coast of Turkey, Clinical and Developmental Immunology*, **2004**, 11(1), 87-96.

Altunoğlu, M.K. *Yalova ili atmosferik polenlerinin volumetrik yöntemle belirlenmesi*, Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Biyoloji Anabilim Dalı / Botanik Bilim Dalı, 377s, **2010**.

Anderson, E. F.; Dorsett, C. S.; Fleming, E. O. *The airborne pollens of Walla Walla, Washington, Annals of allergy*, **1978**, 41(4), 232-235.

Anderson, J. H. *A survey of allergenic airborne pollen and spores in the Fairbanks area, Alaska, Annals of allergy*, **1984**, 52.1: 26-31.

Anderson, J. H. *Allergenic airborne pollen and spores in Anchorage, Alaska, Annals of allergy*, **1985**, 54(5), 390-399.

Anonim, *Kırşehir İl Çevre Durum Raporu*, **2015**, Kırşehir.

Anonim, *Meteoroloji Genel Müdürlüğü*, **2017**, Ankara.

Armutçuoğlu, Ş. *Muğla ili (Merkez) atmosferik polenleri*, Doktora Tezi, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Biyoloji Anabilim Dalı, 225s, **2015**.

Asan A.; Şen B.; Sarıca S. *Airborne fungi in urban air of Edirne city*, *Biologia*, **2002**;57:59-68.

Asturias, J. A.; Ibarrola, I.; Bartolome, B.; Ojeda, I.; Malet, A.; Martinez, A. *Purification and characterization of Pla a 1, a major allergen from Platanus acerifolia pollen*, *Allergy*, **2002**, 57(3), 221-227.

Atak, F. *Tamadağ florası (Kaman/Kırşehir)*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Biyoloji Anabilim Dalı, **2008**, Ankara.

Ataygul, E.; Celenk, S.; Canitez, Y.; Bıçakçı, A.; Malyer, H.; Sapan, N. *Allergenic fungal spore concentrations in the atmosphere of Bursa, Turkey*, *Journal of Biological and Environmental Sciences*, **2007**, 1(2).

Atkinson, H.; Larsson, K-A. *A 10-year record of the arboreal airborne pollen in Stockholm, Sweden*. *Grana*, **1990**, 29.3: 229-237.

Aytuğ, B., Aykut, S., Merev, N., & Gülten, E. *Belgrat Ormanı'nın ve İstanbul Çevresi Bitkilerinin Polinizasyon Olayının Tesbiti ve Değerlendirilmesi*, **1974**.

Aytuğ, B.; Peremeci, E. *Polen, saman nezlesi ve polen ekstreleri*. *İÜ Tıp Fak Mecmuası*, **1987**, 50, 163-170.

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

Ayvaz, A.; Baki, A.; Doğan, C. *Trabzon atmosferindeki aeroallerjenlerin mevsimsel dağılımı*. *Asthma Allergy Immunol*, **2008**, 2008; 6: 11, 6.

Ballero, M.; Maxia, A. *Pollen spectrum variations in the atmosphere of Cagliari, Italy*, *Aerobiologia*, **2003**, 19(3-4), 251-259.

Barnes, C.; Schreiber, K.; Pacheco, F.; Landuyt, J.; Hu, F.; Portnoy, J. *Comparison of outdoor allergenic particles and allergen levels, Annals of Allergy, Asthma & Immunology*, **2000**, 84(1), 47-54.

Barnett, H. L.; Hunter, B. B. *Illustrated genera of imperfect fungi*, Illustrated genera of imperfect fungi, **1972**, (3rd ed).

Bavbek, S.; Erkeköl, F. Ö.; Çeter, T.; Mungan, D.; Özer, F.; Pinar, M.; Misirligil, Z. *Sensitization to Alternaria and Cladosporium in patients with respiratory allergy and outdoor counts of mold spores in Ankara atmosphere, Turkey, Journal of Asthma*, . **2006**, 43(6), 421-426.

Beaumont, F.; Kauffman, H. F.; Mark, T. H.; Sluiter, H. J.; Vries, K. *Volumetric Aerobiological Survey of Conidial Fungi in the North-East Netherlands, Allergy*, **1985**, 40(3), 173-180.

Beggs, P. J. *Impacts of climate change on aeroallergens: past and future, Clinical & Experimental Allergy*, **2004**, 34(10), 1507-1513.

Bıçakçı, A.; Benlioğlu, O. N.; Erdoğan, D. *Airborne pollen concentration in Kütahya, Turkish Journal of Botany*, **1999**, 23(2), 75-82.

Bıçakçı, A.; Canitez, Y.; Sapan, N.; Öneş, Ü. ve Malyer, H. *İzmit ilçesinin (Bursa) atmosferik polenleri, Ot Sist. Bot. Dergisi*, **1999**, 6; 75-82.

Bıçakçı, A.; Malyer, H.; Sapan, N. *Airborne pollen concentration in Görükle Campus (Bursa), 1991-1992, Turkish Journal Of Botany*, **1997**, 21(3), 145-153.

Bıçakçı, A.; Tatlıdil, S.; Canitez, Y.; Malyer, H.; Sapan, N. *Mustafakemalpaşa ilçesi (Bursa) atmosferindeki allerjen Alternaria sp. ve Cladosporium sp. sporları. Turkiye Klinikleri Archives of Lung*, **2001**, 2(2), 69-72.

Bianchi, M. M.; Olabuenaga, S. E. *A 3-year airborne pollen and fungal spores record in San Carlos de Bariloche, Patagonia, Argentina, Aerobiologia*, **2006**, 22(4), 247.

Bicakci, A. *Analysis of airborne pollen fall in Sakarya, Turkey, Biologia*, **2006**, 61(4), 457-461.

Bicakci, A.; Akkaya, A.; Malyer, H.; Turgut, E.; Sahin, U. *Airborne pollen grains of Burdur, Turkey, Acta Botanica Sinica*, **2000**, 42(8), 864-867.

Bicakci, A.; Akyalcin, H. *Analysis of airborne pollen fall in Balikesir, Turkey, 1996-1997, Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, **2000**, 7(1), 5-10.

Bicakci, A.; Ergun, S.; Tatlidil, S.; Malyer, H.; Ozyurt, S.; Akkaya, A.; Sapan, N. Airborne pollen grains of Afyon, Turkey. *Acta Botanica Sinica-Chinese Edition-*, **2002**, 44(11), 1371-1375.

Bicakci, A.; Erken, S.; Malyer, H. *Airborne pollen grains of Eskisehir, In First International Symposium on Protection of Natural Environment and Ekrami Karacam*, **1999**, 315-322.

Bicakci, A.; Koc, R. D.; Tatlidil, S.; Benlioglu, O. N. Analysis of airborne pollen fall in Usak, Turkey. *Pakistan Journal of Botany*, **2004**, 36(4), 711-717.

Bicakci, A.; Malyer, H.; Akkaya, A.; Unlu, M.; Sapan, N. *Pollen calendar of Isparta, Turkey, Israel Journal of Plant Sciences*, **2000**, 48(1), 67-70.

Bicakci, A.; Olgun, G.; Aybeke, M.; Erkan, P.; Malyer, H. *Analysis of airborne pollen fall in Edirne, Turkey, Acta Botanica Sinica-English Edition-*, **2004**, 46(10), 1149-1154.

Bicakci, A.; Sapan, N.; Malyer, H. *Airborne pollen calendar of the central region of Bursa (Turkey), Aerobiologia*, **1996**, 12(1), 43-46.

Biçakçi, A.; Canitez, Y.; Sapan, N.; Malyer, H. *Allergenic Spores Of Cladosporium And Alternaria In The Atmosphere Of Inegol (bursa), Allergy: European Journal of Allergy & Clinical Immunology, Supplement*, **1999**, 54, 46.

Bilgiç, A. *Gökçeada ve Bozcaada'daki atmosferik polenler*, Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Biyoloji Anabilim Dalı, 159s, **2008**.

Blackley, C. H. *Experimental researches on the causes and nature of catarrhus aestivus (hay-fever or hay-asthma)*. Baillièere, Tindall & Cox, 1873.

Bogawski, P.; Grewling, Ł.; Nowak, M.; Smith, M.; Jackowiak, B. *Trends in atmospheric concentrations of weed pollen in the context of recent climate warming in Poznań (Western Poland)*, *International journal of biometeorology*, **2014**, 58(8), 1759-1768.

Boral, D.; Bhattacharya, K. *Aerobiology, allergenicity and biochemistry of three pollen types in Berhampore town of West Bengal, India*, *Aerobiologia*, **2000**, 16(3), 417-422.

Bortenschlager, S.; Bortenschlager, I. *Altering airborne pollen concentrations due to the Global Warming. A comparative analysis of airborne pollen records from Innsbruck and Obergurgl (Austria) for the period 1980–2001*, *Grana*, **2005**, 44(3), 172-180.

Bousquet, J.; Cour, P.; Guerin, B.; Michel, F. B. *Allergy in the Mediterranean area I. Pollen counts and pollinosis of Montpellier*. *Clinical & Experimental Allergy*, **1984**, 14(3), 249-258.

Buck, P.; Levetin, E. *Airborne pollen and mold spores in a subalpine environment*, *Annals of allergy*, **1985**, 55(6), 794-801.

Buluç, E. *Manisa ili atmosferik polenlerinin volumetrik yöntemle analizi*, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Biyoloji Anabilim Dalı, 263s, **2016**.

Burch, M.; Levetin, E. *Effects of meteorological conditions on spore plumes*, *International journal of biometeorology*, **2002**, 46(3), 107-117.

Bursalı B.; Doğan C.; Çeter T.; Alan Ş.; Aşçı B.; Pınar N. M.; Işık R. *Airborne pollen concentration in Ankara, Adana, Diyarbakir, Turkey, 2004-2005*, 8th *International Congress on Aerobiology, Neuchâtel, Switzerland, August 21-25*, **2006**.

Bülbül, A. S.; Çeter, T.; Hüseyin, E. *Kırşehir atmosferi mantar sporları konsantrasyonu ve meteorolojik faktörlerin etkisi*, *Astım Allerji İmmünoloji*, **2011**, 9(3), 154-165.

Bülbül, A.S. *Kırşehir ili atmosferindeki polenlerin araştırılması*, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Biyoloji Anabilim Dalı, 136s, **2011**.

Calderón, C.; Lacey, J.; McCartney, A.; Rosas, I. *Influence of urban climate upon distribution of airborne Deuteromycete spore concentrations in Mexico City, International Journal of Biometeorology*, **1997**, 40(2), 71-80.

Candau, P.; Minero, F.G. *Las pre-dicciones de! olivar a través de la aeropalinología. Resultado de ocho años de muestreo en Sevilla (España)*, **1997**, 46-51.

Caramiello, R.; Polini, V.; Siniscalco, C.; Mercalli, L. *A pollen calendar from Turin (1981–1988) with reference to geography and climate, Grana*, **1990**, 29(3), 239-249.

Caramiello, R.; Polini, V.; Siniscalco, C.; Mincigrucci, G.; Romano, B.; Frenguelli, G.; Bricchi, E. *Comparison between airborne pollens in Torino and Perugia (Italy) 1982–83–84, Aerobiologia*, **1985**, 1(1), 39-45.

Cariñanos, P.; Emberlin, J.; Galán, C.; Dominguez-Vilches, E. *Comparison of two pollen counting methods of slides from a Hirst type volumetric trap, Aerobiologia*, **2000**, 16(3), 339-346.

Cariñanos, P.; Sánchez-Mesa, J. A.; Prieto-Baena, J. C.; Lopez, A.; Guerra, F.; Moreno, C. ...; Galan, C. *Pollen allergy related to the area of residence in the city of Córdoba, south-west Spain, Journal of Environmental Monitoring*, **2002**, 4(5), 734-738.

Celenk, S.; Bicakci, A. *Aerobiological investigation in Bitlis, Turkey, Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, **2005**, 12(1), 87.

Celenk, S.; Bicakci, A.; Tamay, Z.; Guler, N.; Altunoglu, M. K.; Canitez, Y.; ... Ones, U. *Airborne pollen in European and Asian parts of Istanbul, Environmental monitoring and assessment*, **2010**, 164(1), 391-402.

Ceter, T.; Pinar, N.; Altintas, D.; Kendirli, S. G.; Kilic, M. *Annual analysis of correlations between atmospheric fungal spore concentrations, meteorological parameters, asthma and rhinitis scores in Adana, Turkey, Allergy: European Journal of Allergy and Clinical Immunology*, **2010**, 65, 167-168.

Ceylan, T. *Ankara havasında bulunan Cladosporium ve Alternaria sporlarının konsantrasyonu ve bu konsantrasyona meteorolojik faktörlerin etkisi (1992-1993)*, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 79s, **1996**.

Chapman, J. A. *Aeroallergens of southeastern Missouri, USA, Grana*, **1986**, 25(3), 235-246.

Chen, S. H.; Chien, M. C. *Two-year investigation of the airborne pollen at Nankang, Taipei (Taiwan), Taiwan*, **1986**, 31(1), 33-40.

Chen, S. H.; Huang, T. C. *Aeropalynological study of Taipei Basin, Taiwan*, **1980**, *Grana*, 19(2), 147-155.

Clot, B. *Trends in airborne pollen: an overview of 21 years of data in Neuchâtel (Switzerland)*, *Aerobiologia*, **2003**, 19(3), 227-234.

Cosentino, S.; Palmas, F. *Occurrence of fungal spores in the respiratory tract and homes of patients with positive skin test to fungi*, *Aerobiologia*, . **1996**, 12(1), 155-160.

Çelik, G.; Mungan, D.; Abadoğlu, Ö., Pinar, N. M.; Misirligil, Z. *Direct cost assessments in subjects with seasonal allergic rhinitis living in Ankara, Turkey*, In *Allergy and asthma proceedings*, **2004**, (Vol. 25, No. 2, pp. 107-113). OceanSide Publications, Inc.

Çeter T.;Pinar N.M.; Keçeli, T.; Aydın F.; Acar A. *One year aeropalynological analysis of atmospheric pollens in Çankırı, Turkey, 13 th International palynological congress, 9 th international organisation of paleobotany conference, 2012 Tokyo, Japan*.

Çeter, T. *Ankara Havasında Bulunan Fungus Sporlarının Cinsleri ve Bunların Meteorolojik Faktörlerle Değişimi (2003-2004)*, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 140s, **2004**.

Çeter, T. *Kastamonu ili (Merkez) atmosferik polen ve sporları ve bunların meteorolojik faktörlerle değişimi (Ocak 2006- Aralık 2007)*, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Biyoloji Anabilim Dalı, 279s, **2008**.

Çeter, T.; Alan, Ş.; Pinar, N. M.; Altıntaş, D. U. *Airborne spore concentration in Adana Turkey, 2004*, In *The 8th International Congress on Aerobiology, Neuchatel, Switzerland, 2006*, (Vol. 211).

Çeter, T.; Pinar, N.M.; Özler, H. *Assesment of allergenic airborne fungal spores in Sinop, Turkey, MedPalyno (Mediterranean Palynology Symposium)*, 8-10 September 2015, Rome, Italy; pp:25

Çeter, T.; Pinar, N. M.; Güney, K.; Yıldız, A.; Aşçı, B.; Smith, M. A 2-year aeropalynological survey of allergenic pollen in the atmosphere of Kastamonu, Turkey, *Aerobiologia*, **2012**, 28(3), 355-366.

Çetin, E. *Ardahan ili atmosferik polenlerinin belirlenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Kafkas Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Biyoloji Anabilim Dalı, 153s, **2015**.

Çolakoglu, G. *Fungal spore concentrations in the atmosph at the Anatolia quarter of Istanbul, Turkey, Journal of basic microbiology*, **1996**, 36(3), 155-162.

Çolakoğlu, G. *Extractions of Aspergillus flavus Link ex Gray and Cladosporium cladosporioides (Fresen.) de Vries from allergenic microfungi and application of toxicity tests, Turkish Journal of Biology*, **2002**, 26(1), 33-36.

D'amato, G.; Cecchi, L.; Bonini, S., Nunes, C.; Annesi-Maesano, I.; Behrendt, H.; ... Van Cauwenberge, P. *Allergenic pollen and pollen allergy in Europe, Allergy*, **2007**, 62(9), 976-990.

D'amato, G.; Cocceg, G.; Liccardi, G.; Melillo, G. *A study on airborne allergenic pollen content of the atmosphere of Naples, Clinical & Experimental Allergy*, **1983**, 13(6), 537-544.

Damialis, A.; Gioulekas, D. *Airborne allergenic fungal spores and meteorological factors in Greece: Forecasting possibilities, Grana*, **2006**, 45(2), 122-129.

Delfino, R. J.; Zeiger, R. S.; Seltzer, J. M.; Street, D. H.; Matteucci, R. M.; Anderson, P. R.; Koutrakis, P. *The effect of outdoor fungal spore concentrations on daily asthma severity, Environmental health perspectives*, 105(6), 622.

Díaz de la Guardia, C.;Alba-Sánchez, F.; Linares Fernández, C. D.; Nieto-Lugilde, D.; López Caballero, J. *Aerobiological and allergenic analysis of Cupressaceae pollen in Granada (Southern Spain)*, **2006**.

Djukanović, R.; Feather, I.; Gratziou, C.; Walls, A.; Peroni, D.; Bradding, P.; ... Holgate, S. T. *Effect of natural allergen exposure during the grass pollen season on airways inflammatory cells and asthma symptoms*, *Thorax*, **1996**, 51(6), 575-581.

Dogan, C.; Erik S. *Beytepe Kampüsünün atmosferik polenleri: I-Ağaç ve çalılar*, *Hacettepe Fen Müh Bil Der*, **1995**; 16: 33-67.

Dogan, C.; Inceoglu, O. *Beytepe kampüsünün (Ankara) atmosferik polenleri*, *Hacettepe Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, **1995**, 16, 69-98.

Domsch, K. H.; Gams, W.; Anderson, T. H. *Compendium of soil fungi. Volume I*. Academic Press (London) Ltd., **1980**.

Donini, D.; Sutra, J. *1987-Recherches aéropalynologiques a Paris et dans sa banlieue: Nouveaux resultats*, *Grana*, **1987**, 28, 37-44.

Downs, S. H.; Mitakakis, T. Z.; Marks, G. B.; Car, N. G.; Belousova, E. G.; Leuppi, J. D.; ... Peat, J. K. *Clinical importance of Alternaria exposure in children*, *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine*, **2001**, 164(3), 455-459.

Durham, O. C. *The volumetric incidence of atmospheric allergens: IV. A proposed standard method of gravity sampling, counting, and volumetric interpolation of results*. *Journal of Allergy*, **1946**, 17.2: 79-86.

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

Elghazaly, G.; Fawzy, M. *Pollen Calendar Of Alexandria (Egypt), 1981-1982*, *Grana*, **1988**, 27(1), 85-87.

Ellis, M. B. *Dematiaceous hyphomycetes. Dematiaceous hyphomycetes*, **1971**.

Ellis, M. B. More Dematiaceous HWhomycetes. *Kew: Conunonwealth Mycological Institute*, **1976**.

Ellis, M. B.; Ellis, J. P. Microfungi on Land Plants. An Identification Handbook (Enlarged Ed.), **1997**, 868 pp.

Ellis, M. B.; Ellis, J. P. Microfungi on Miscellaneous Substrates (enlarged edition), **1998**.

Emygdio, A.P.M.; Degobbi, C.; Gonçaves, F.L.T.; de Fátima Andrade, M. *One year of temporal characterization of fungal spore concentration in São Paulo metropolitan area, Brazil, Journal of Aerosol Science*, **2017**.

Erkan, M.L.; Çeter, T.; Atıcı, A.G.; Özkaya, Ş.; Alan, Ş.; Tuna, S.; Pınar, N.M. *Samsun İlinin Polen ve Spor Takvimi. XIV. Ulusal Alerji ve Klinik Immunoloji Kongresi. Side, Antalya*, **2006**.

Erkan, P. *Edirne ili atmosferik polenlerinin volümetrik yöntemle belirlenmesi*, Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Biyoloji Anabilim Dalı, 789s, **2011**.

Erkan, P.; Bicakci, A.; Aybeke, M.; Malyer, H. *Analysis of airborne pollen grains in Kırklareli, Turkish Journal of Botany*, **2011**, 35(1), 57-65.

Eyüboğlu Ö. *Seyfe Gölü (Kırşehir) tabiatı koruma alanının florası*, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü, 128s, **1995**.

Flannigan, B. (2001). Deteriogenic micro-organisms in houses as a hazard to respiratory health. *International Biodeterioration & Biodegradation*, 48(1-4), 41-54.

Flonard, M.; Levetin, E. *Influence of Meteorological Conditions on Spring Cupressaceae Pollen Exposure, Journal of Allergy and Clinical Immunology*, **2017**, 139(2), AB121.

Frei, T.; Leuschner, R. M. *A change from grass pollen induced allergy to tree pollen induced allergy: 30 years of pollen observation in Switzerland, Aerobiologia*, **2000**, 16(3-4), 407.

Gambale, W.; Croce, J.; Costa-Manso, E., Croce, M.; Sales, M. *Library fungi at the University of São Paulo and their relationship with respiratory allergy, Journal of investigational allergology & clinical immunology*, **1993**, 3(1), 45-50.

García-Mozo, H.; Pérez-Badia, R.; Fernández-González, F.; Galán, C. *Airborne pollen sampling in Toledo, central Spain, Aerobiologia*, **2006**, 22(1), 55-66.

Garrett, M. H.; Rayment, P. R.; Hooper, M. A.; Abramson, M. J.; Hooper, B. M. *Indoor airborne fungal spores, house dampness and associations with environmental factors and respiratory health in children, Clinical and Experimental Allergy*, **1998**, 28(4), 459-467.

Gaur, R. D.; Kala, S. P. *Studies on the aerobiology of a Himalayan alpine zone, Rudranath, India. Arctic and Alpine Research*, **1984**, 173-183.

Gehrig, R. *The influence of the hot and dry summer 2003 on the pollen season in Switzerland, Aerobiologia*, **2006**, 22(1), 27-34.

Gemici, Y.; Seçmen, Ö.; Ünal, E. *İzmir yöresi polinizasyon takvimi: III. Ulusal allerjik hastalıklar kongresi, Türk Tıp Derneği, Ege Üniversitesi, Tıp Fakültesi. Çeşme, İzmir, 1987.*

Giner, M. M.; García, J. C.; Camacho, C. N. *Airborne Alternaria spores in SE Spain (1993-98), Grana*, **2001**, 40(3), 111-118.

Giorato, M.; Bordin, A.; Gemignani, C.; Turatello, F.; Marcer, G. *Airborne pollen in Padua (NE-Italy): A comparison between two pollen samplers, Aerobiologia*, **2003**, 19(2), 129-131.

Giorato, M.; Lorenzoni, F.; Bordin, A., De Biasi, G.; Gemignani, C.; Schiappoli, M.; Marcer, G. *Airborne allergenic pollens in Padua: 1991–1996, Aerobiologia*, **2000**, 16(3), 453-454.

Gioulekas, D.; Balafoutis, C.; Damialis, A.; Papakosta, D.; Gioulekas, G.; Patakas, D. *Fifteen years' record of airborne allergenic pollen and meteorological parameters in Thessaloniki, Greece. International Journal of Biometeorology*, **2004**, 48(3), 128-136.

Goldberg, C.; Buch, H.; Moseholm, L.; Weeke, E. R. *Airborne pollen records in Denmark, 1977–1986*, *Grana*, **1988**, 27(3), 209-217.

González-Parrado, Z.; Fernández-González, D.; Vega-Maray, A. M.; Valencia-Barrera, R. M. *Relationship between flowering phenology, pollen production and atmospheric pollen concentration of *Plantago lanceolata* (L.)*, *Aerobiologia*, **2015**, 31(4), 481-498.

González-Parrado, Z.; Valencia-Barrera, R. M.; Vega-Maray, A. M.; Fuertes-Rodríguez, C. R.; Fernández-González, D. *The weak effects of climatic change on *Plantago* pollen concentration: 17 years of monitoring in Northwestern Spain*, *International journal of biometeorology*, **2014**, 58(7), 1641-1650.

Görgün, G. *Edremit-Akçay (Balıkesir) beldesi atmosferik polenleri üzerinde incelemeler*, Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Botanik Anabilim Dalı, 80s, **2015**.

Green, B. J.; Dettmann, M. E.; Yli-Panula, E.; Rutherford, S.; Simpson, R. *Aeropalynology of Australian native arboreal species in Brisbane, Australia*, *Aerobiologia*, **2004**, 20(1), 43-52.

Green, B. J.; Yli-Panula, E.; Dettmann, M.; Rutherford, S.; Simpson, R. *Airborne *Pinus* pollen in the atmosphere of Brisbane, Australia and relationships with meteorological parameters*, *Aerobiologia*, **2003**, 19(1), 47-55.

Grinn-Gofroń, A.; Bosiacka, B. *Effects of meteorological factors on the composition of selected fungal spores in the air*, *Aerobiologia*, **2015**, 31(1), 63-72.

Díaz de la Guardia, C., Alba-Sánchez, F., Linares Fernández, C. D., Nieto-Lugilde, D., & López Caballero, J. *Aerobiological and allergenic analysis of *Cupressaceae* pollen in Granada (Southern Spain)*, *J. Investig. Allergol. Clin. Immunol.*, **2006**, 16 (1), 24-33.

Gupta, R.; Singh, B. P.; Sridhara, S.; Gaur, S. N.; Kumar, R.; Chaudhary, V. K.; Arora, N. *Identification of cross-reactive proteins amongst different *Curvularia* species*, *International archives of allergy and immunology*, **2002**, 127(1), 38-46.

Guvensen, A.; Ozturk, M. *Airborne pollen calendar of Izmir-Turkey*, *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, **2003**, 10(1), 37-44.

Güvensen, A.; Celik, A.; Topuz, B.; Öztürk, M. *Analysis of airborne pollen grains in Denizli*, *Turkish Journal of Botany*, **2013**, 37(1), 74-84.

Halwagy, M. H. *Concentration of airborne pollen at three sites in Kuwait*, *Grana*, **1988**, 27(1), 53-62.

Halwagy, M. H. *Seasonal airspora at three sites in Kuwait 1977–1982*, *Mycological research*, **1989**, 93(2), 208-213.

Hamda, S. H.; Dhiab, A. B.; Galán, C.; Msallem, M. *Pollen spectrum in Northern Tunis, Tunisia*, *Aerobiologia*, **2017**, 33(2), 243-251.

Hansen, B. C.; Wright Jr, H. E. *The modern pollen rain of North Dakota, USA*, *Pollen et spores*, **1987**, 29(2-3), 167-184.

Haskell, R. J.; Barss, H. P. *Fred Campbell Meier, 1893-1936*. *Phytopathology*, **1939**, 29: 293-302.

Hasnain, S. M.; Al-Frayh, A.; Gad-el-Rab, M. O.; Al-Sedairy, S. *Airborne Alternaria spores: potential allergic sensitizers in Saudi Arabia*, *Annals of Saudi Medicine*, **1998**, 18, 497-501.

Hasnain, S. M.; Fatima, K.; Al-Frayh, A.; Al-Sedairy, S. T. *One-year pollen and spore calendars of Saudi Arabia Al-Khobar, Abha and Hofuf*, *Aerobiologia*, **2005**, 21(3), 241-247.

Heinzerling, L.; Frew, A. J.; Bindslev-Jensen, C.; Bonini, S.; Bousquet, J.; Bresciani, M.; ... Haahtela, T. *Standard skin prick testing and sensitization to inhalant allergens across Europe—a survey from the GA2LEN network*, *Allergy*, **2005**, 60(10), 1287-1300.

Henden K. *Polen calendar of Eskilstuna, Sweden*. *5th. Nord. Symp. Aerobiol. Poster Session*, 1983.

Herrero, A. D.; Ruiz, S. S.; Bustillo, M. G.; Morales, P. C. *Study of airborne fungal spores in Madrid, Spain*, *Aerobiologia*, **2006**, 22(2), 133-140.

Herrero, B.; Zaldivar, P. *Effects of meteorological factors on the levels of Alternaria and Cladosporium spores in the atmosphere of Palencia, 1990–92, Grana, 1997*, 36(3), 180-184.

Hirst, J. M. *Aerobiology at rothamsted. Grana, 1994*, 33.2, 66-70.

Hirst, J. M. Biography of an aerobiologist PH Gregory 24.7. 1907–9.2. 1986. *Aerobiologia, 1992*, 8.2: 209-219.

Hirst, J. M. *Philip Herries Gregory. 24 July 1907-9 February 1986. Biographical Memoirs of Fellows of the Royal Society, 1990*, 35: 153-177.

Horner, W. E.; Helbling, A.; Lehrer, S. B. Basidiomycete allergens. *Allergy, 1998*, 53(12), 1114-1121.

Hung, L. L. *Mycology and Indoor Air Quality, Laboratory Medicine, 1996*, 27(7), 454-460.

Hurtado, I.; Riegler-Goihman, M. *Air-Sampling Studies in a Tropical Area: I. Airborne Pollen and Fern Spores, Grana, 1986*, 25(1), 63-68.

Huynen, M. M. T. E.; Menne, B.; Behrendt, H.; Bertollini, R.; Bonini, S.; Brandao, R.; ... Ebi, K. L. *Phenology and human health: allergic disorders (No. 1). Health and global environmental change, 2003*.

Hyde, H. A.; Adams, K. F. *An Atlas of airborne pollen grains, Mac Millan and Co. Ltd, London, 1958*.

Ianovici, N.; Maria, C.; Radutoiu, M. N.; Hanis, A.; Tudorica, D. *Variation in airborne fungal spore concentrations in four different microclimate regions in Romania, Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca, 2013*, 41(2), 450.

Ianovici, N.; Panaitescu, C. B.; Brudiu, I. *Analysis of airborne allergenic pollen spectrum for 2009 in Timișoara, Romania, Aerobiologia, 2013*, 29(1), 95-111.

Ince, A. *Kırıkkale atmosferindeki allerjik polenlerin incelenmesi, Turkish Journal of Botany, 1994*, 18, 43-56.

İnce, A. *Kayseri ili havasında vazelin ve jelatin-gliserin karışımı sürülmüş preparatlarda yakalanan polenlerin miktarlarının karşılaştırılması, İstanbul, Ulusal Palinoloji Kongresi, 1995*, s.162-167.

İnce, A.; Pehlivan, S. *Serik (Antalya) Havasının Alerjenik Polenleri ile İlgili Bir Araştırma, Gazi Medical Journal, 1990*, 1(1).

İnceoğlu, Ö.; Pinar, N. M.; Şakiyan, N.; Sorkun, K. *Airborne pollen concentration in Ankara, Turkey 1990–1993, Grana, 1994*, 33(3), 158-161.

İnceoğlu, Ö.; Pinar, N. M.; Şakiyan, N.; Sorkun, K. *Airborne pollen concentration in Ankara, Turkey 1990–1993, Grana, 1994*, 33(3), 158-161.

Jäger, S.; Spiexsma, E. T. M.; Nolard, N. *Fluctuations and trends in airborne concentrations of some abundant pollen types, monitored at Vienna, Leiden, and Brussels, Grana, 1991*, 30(2), 309-312.

Jara, D.; Portnoy, J.; Dhar, M.; Barnes, C. *Relation of indoor and outdoor airborne fungal spore levels in the Kansas City metropolitan area, In Allergy and Asthma Proceedings, 2017*, (Vol. 38, No. 2, pp. 130-135). OceanSide Publications, Inc.

Jato, V.; Dopazo, A.; Aira, M. J. *Airborne pollen data of Platanaceae in Santiago de Compostela (Iberian Peninsula), Aerobiologia, 2001*, 17(2), 143-149.

Jato, V.; Rodríguez-Rajo, F. J.; Seijo, M. C.; Aira, M. J. *Poaceae pollen in Galicia (NW Spain): characterisation and recent trends in atmospheric pollen season, International Journal of Biometeorology, 2009*, 53(4), 333.

Jothish, P. S.; Nayar, T. S. *Airborne fungal spores in a sawmill environment in Palakkad District, Kerala, India, Aerobiologia, 2004*, 20(1), 75-81.

Kaplan, A.; Sakiyan, N.; Pinar, N. M. *Daily ambrosia pollen concentration in the air of Ankara, Turkey (1990--1999), Acta Botanica Sinica, 2002*, 45(12), 1408-1412.

Kaplan, A.; Serbes, A. B. *Düzce İli Atmosferinin Polen Ve Spor Dağılımının İncelenmesi, Karaelmas Fen ve Mühendislik Dergisi, 2014*, 4(2), 46-58.

Käpylä, M. *Diurnal variation of tree pollen in the air in Finland. Grana*, **1984**, 23(3), 167-176.

Karakuş N. *Ankara havasında bulunan Cladosporium ve Alternaria sporlarının konsantrasyonu ve bu konsantrasyona meteorolojik faktörlerin etkisi (1999-2000)*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 98s, **2006**.

Karamanoğlu, K.; Özkaragöz, K. *A preliminary study on allergenic-pollen producing plants of the Ankara area and their pollination calendar, Review of Palaeobotany and Palynology*, 1968, 7(1), 61-67.

Karavelioğulları, F.A. *Çiçekdağı doğu yarısı (Kırşehir) florası*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü, 128s, **1996**.

Kasprzyk, I.; Harmata, K.; Myszkowska, D.; Stach, A.; Stępańska, D. *Diurnal variation of chosen airborne pollen at five sites in Poland, Aerobiologia*, **2001**, 17(4), 327-345.

Kasprzyk, I.; Worek, M. *Airborne fungal spores in urban and rural environments in Poland, Aerobiologia*, **2006**, 22(3), 169-176.

Katellaris, C. H.; Burke, T. V. *A 7 year pollen profile of major Olympic Games venues in Sydney, Australia, Aerobiologia*, **2003**, 19(2), 121-124.

Katz, Y.; Verleger, H.; Barr, J.; Rachmiel, M.; Kiviti, S.; Kuttin, E. S. *Indoor survey of moulds and prevalence of mould atopy in Israel, Clinical and Experimental Allergy*, **1999**, 29(2), 186-192.

Kaya, Z.; Aras, A. *Airborne pollen calendar of Bartın, Turkey, Aerobiologia*, **2004**, 20(1), 63-67.

Kazmi, S.; Qaiser, M.; Ali, S. I. *Preliminary study of air borne pollen grains in Karachi, 1984, Pakistan journal of botany*.

Keleş, A.V. *Naldöken Dağı (Kırşehir) florası*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü, 122s, **1998**.

Kızılpınar Temizer, İ. *Konya ili atmosferik spor ve polenlerinin araştırılması*, Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Biyoloji Anabilim Dalı, 258s, **2011**.

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

Kilic, M.; Altintas, D. U.; Yilmaz, M.; Kendirli, S. G.; Karakoc, G. B.; Taskin, E.; ... Pinar, N. M. *The effects of meteorological factors and Alternaria spore concentrations on children sensitised to Alternaria*, *Allergologia et immunopathologia*, **2010**, 38(3), 122-128.

Koivikko, A.; Kupias, R.; Mäkinen, Y.; Pohjola, A. *Pollen seasons: Forecasts of the most important allergenic plants in Finland*. *Allergy*, **1986**, 41(4), 233-242.

Kosisky, S. E.; Marks, M. S.; Nelson, M. R. *Pollen aeroallergens in the Washington, DC, metropolitan area: a 10-year volumetric survey (1998-2007)*, *Annals of Allergy, Asthma & Immunology*, **2010**, 104(3), 223-235.

Kramer, M. N.; Kurup, V. P.; Fink, J. N. *Allergic Bronchopulmonary Aspergillosis from a Contaminated Dump Site-3*, *Am Rev Respir Dis*, **1989**, 140, 1086-1088.

Kuh, M. *Manisa ilinin (Merkez ilçe) 2007 yılı atmosferik spor ve polen dağılımının belirlenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Celal Bayar Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Biyoloji Anabilim Dalı / Botanik Bilim Dalı, 101s, **2009**.

Kwaasi, A. A. A.; Parhar, V. R. S.; Al-Mohanna, F. A. A.; Harfi, H. A.; Collison, K. S.; Al-Sedairy, S. T. *Aeroallergens and viable microbes in sandstorm dust*, *Allergy*, **1998**, 53(3), 255-265.

Lacey, J. *Spore dispersal—its role in ecology and disease: the British contribution to fungal aerobiology*. *Mycological research*, **1996**, 100.6: 641-660.

Lacey, J.; Lacey, Maureen E.; Fitt, Bruce, D. I. *Philip Herries Gregory 1907–1986: Pioneer Aerobiologist, Versatile Mycologist*. *Annual review of phytopathology*, **1997**, 35.1: 1-14.

Lacey, J.; Pepys, J.; Cross, T. *Actinomycete and fungus spores in air as respiratory allergens. Safety in microbiology*, **1972**, 151.

Lacey, M. E.; West, J. S. *The air spora: a manual for catching and identifying airborne biological particles*. Springer Science & Business Media, **2007**.

Larsen, L. S. *A Three-Year-Survey of Microfungi in the Air of Copenhagen 1977-79*, *Allergy*, **1981**, 36(1), 15-22.

Larsson, K-A.; El-Ghazaly, G.; El-Ghazaly, P.; Nilsson, S.; Wictorin, T. *Pollen incidence in Eskilstuna, Sweden, 5th Nord. Symp. Aerobiol.*, **1983**, 1976-82.

La-Serna, I.; Dopazo, A.; Aira, M. J. *Airborne fungal spores in the Campus of Anchieta (la laguna, Tenerife/Canary Is.)*, *Grana*, **2002**, 41(2), 119-123.

Leticia, T.; Angeles, B. *First volumetric airborne pollen sampling in Montevideo City, Uruguay*, *Aerobiologia*, **2005**, 21(1), 33-41.

Levetin, E.; Buck, P. *Hay fever plants in Oklahoma*, *Annals of allergy*, 45(1), **1980**, 26-32.

Lewis, W. H. *Airborne pollen of the neotropics: potential roles in pollination and pollinosis*, *Grana*, **1986**, 25(1), 75-83.

Lewis, W. H.; Dixit, A. B.; Wedner, H. J. *Asteraceae aeropollen of the western United States Gulf Coast*, *Annals of allergy*, **1991**, 67(1), 37-46.

Lewis, W. H.; Dixit, A. B.; Wedner, H. J. *Aeropollen of herbaceous plants at Corpus Christi, Texas*, *Aerobiologia*, **1990**, 6(2), 141.

Lewis, W. H.; Vinay, P. *North American pollinosis due to insect-pollinated plants*, *Annals of allergy*, **1979**, 42(5), 309-318.

Li, C. S.; Hsu, L. Y.; Chou, C. C.; Hsieh, K. H. *Fungus allergens inside and outside the residences of atopic and control children*, *Archives of Environmental Health: An International Journal*, **1995**, 50(1), 38-43.

Li, D. W.; Kendrick, B. *Functional relationships between airborne fungal spores and environmental factors in Kitchener-Waterloo, Ontario, as detected by Canonical correspondence analysis*, *Grana*, **1994**, 33(3), 166-176.

Liebeskind, A. *Pollinois in Northern Israel. Clinical report, Annals of allergy*, **1960**, 18, 663-666.

Longo, L. R.; Cristofolini, G. *Airborne pollen sampling in Trieste (Italy), Grana*, **1987**, 26(1), 91-96.

Lyon, F. L. ; Kramer, C. L. ; Eversmeyer, M. G. *Variation of airspora in the atmosphere due to weather conditions, Grana*, **1984**, 23(3), 177-181.

Lyon, F. L.; Kramer, C. L.; Eversmeyer, M. G. *Vertical variation of airspora concentrations in the atmosphere, Grana*, **1984**, 23(2), 123-125.

Mallo, A. C.; Nitiu, D. S.; Sambeth, M. C. G. *Airborne fungal spore content in the atmosphere of the city of La Plata, Argentina, Aerobiologia*, **2011**, 27(1), 77-84.

Mandrioli, P.; Negrini, M. G.; Zanotti, A. L. *Airborne pollen from the Yugoslavian coast to the Po Valley (Italy). Grana*, **1982**, 21.2: 121-128.

Marshall, W. A. *Seasonality in antarctic airborne fungal spores, Applied and Environmental Microbiology*, **1997**, 63(6), 2240-2245.

Marshall, W. A.; Chalmers, M. O. *Airborne dispersal of Antarctic terrestrial algae and cyanobacteria, Ecography*, **1997**, 20(6), 585-594.

McDonald, Maurice S. *Correlation of air-borne grass pollen levels with meteorological data, Grana*, **1980**, 19.1: 53-56.

Mcgovern, J. P.; Mcelhenney, T. R.; Brown, R. M. *Airborne Algae And Their Allergenicity. I. Air Sampling And Delineation Of The Problem, Annals of allergy*, **1965**, 23, 47.

Milkovska, S.; Bislimovska, J. K.; Matevski, V.; Risteska-Kuc, S.; Miniv, J. *Birch (Betula sp.) pollen in the atmosphere of Skopje. Facta Universitatis. Series. Medicine and Biology (Serbia)*, **2006**.

Mincigrucci, G.; Romano, B.; Frenguelli, G.; Bricchi, E. *Air-borne pollen census in Ascoli Piceno (central Italy) 1983, Plant Biosystem*, **1985**, 119(1-2), 67-76.

Mitakakis, T. Z.; Clift, A.; McGee, P. A. *The effect of local cropping activities and weather on the airborne concentration of allergenic Alternaria spores in rural Australia, Grana*, **2001**, 40(4-5), 230-239.

Moulton, S. (ed.), *Aerobiology. Amer. Assoc. Adv. Sci.*, 17, Washington, **1942**, pp 289.

Möller, C.; Dreborg, S.; Ferdousi, H. A.; Halken, S.; Høst, A.; Jacobsen, L.; ... Urbanek, R. *Pollen immunotherapy reduces the development of asthma in children with seasonal rhinoconjunctivitis (the PAT-study), Journal of allergy and clinical immunology*, **2002**, 109(2), 251-256.

Mullins, J.; Warnock, D. W.; Powell, J., Jones, I.; Harvey, R. *Grass pollen content of the air in the Bristol Channel region in 1976, Clinical & Experimental Allergy*, **1977**, 7(4), 391-395.

Munshi, A. H. *Gene expression in allergenic pollen, Aerobiologia*, **2000**, 16(3), 331-334.

Nardi, G.; Demasi, O.; Marchegiani, A.; Pierdomenico, R.; Mincigrucci, G.; Romano, B.; Frenguelli, G.; Bricchi, E. *A study on airborne allergenic pollen content in the atmosphere of Ascoli Piceno, Annals of allergy*, **1986**, 57(3), 193-197.

Neetu, S.; Rajendra, S.; Nidhi, J.; Priyanka, B. *Census of allergic fungi in hospital wards of Meerut Medical College, Advances in Plant Sciences*, **2000**, 13(2), 653-655.

Niederberger, V.; Purohit, A.; Oster, J. P.; Spitzauer, S.; Valenta, R.; Pauli, G. *The allergen profile of ash (Fraxinus excelsior) pollen: cross-reactivity with allergens from various plant species, Clinical & Experimental Allergy*, **2002**, 32(6), 933-941.

Nilsson, S.; Persson, S. *Tree pollen spectra in the Stockholm region (Sweden), 1973–1980. Grana*, **1981**, 20.3: 179-182.

Nilsson, S.; Palmberg-Gotthard, J. *Pollen calendar for huddinge (sweden), 1977–1981, Grana*, **1982**, 21(3), 183-185.

Nitiu, D. S. *Aeropalynologic analysis of La Plata City (Argentina) during a 3-year period*, *Aerobiologia*, **2006**, 22(1), 79-87.

Nitiu, D. S. *Annual, daily and intradiurnal variation of Celtis pollen in the city of La Plata, Argentina*, *Aerobiologia*, **2003**, 19(2), 71-78.

Nitiu, D. S. *Intradiurnal fluctuation of pollen in La Plata, Argentina. Part I, herbaceous pollen types*, *Aerobiologia*, **2004**, 20(1), 69-74.

Njokuocha, R. C. *Airborne pollen grains in Nsukka, Nigeria, Grana*, **2006**, 45(1), 73-80.

O’Gorman, C. M.; Fuller, H. T. *Prevalence of culturable airborne spores of selected allergenic and pathogenic fungi in outdoor air*, *Atmospheric Environment*, **2008**, 42(18), 4355-4368.

Oei, H. D.; Spiekma, F. T. M.; Bruynzeel, P. L. B. *Birch pollen asthma in the Netherlands*, *Allergy*, **1986**, 41(6), 435-441.

Ogren, T. L. *Allergy-free gardening, The revolutionary guide to healthy landscaping*, 2000.

Okten, S. S.; Asan, A.; Tungan, Y.; Ture, M. *Airborne fungal concentrations in east patch of Edirne City (Turkey) in autumn using two sampling methods*, *Trakya University Journal of Science*, **2005**, 6(1), 97-106.

Okuyan, M.; Aksöz, N.; Varan, A. *The fungal flora of Ankara air in January 1972 and 1974 and its relationship to allergic diseases*, *Mikrobiyoloji bulteni*, **1976**, 10(3), 351-359.

Oliveira, M.; Ribeiro, H.; Delgado, J. L.; Abreu, I. *The effects of meteorological factors on airborne fungal spore concentration in two areas differing in urbanisation level*, *International journal of biometeorology*, **2009**, 53(1), 61-73.

Osoydan, K. *Kızıltepe ilçesi (Mardin) atmosferindeki polenlerin araştırılması*, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Biyoloji Anabilim Dalı / Botanik Bilim Dalı, 142s, **2012**.

Ozturk, M.; Guvensen, A.; Gucl, S.; Altay, V. *An overview of the atmospheric pollen in Turkey and the Northern Cyprus*, *Pak J Bot*, 45, **2013**, 191-195.

Özcan, H. *Ankara'nın Abidinpaşa, Birlik ve Koru Mahallelerindeki Atmosferik Polenlerin Karşılaştırılması*, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Disiplinlerarası Adli Tıp Anabilim Dalı Adli Biyoloji, Ankara, **2006**.

Özdoğan, Y. *Karabük ili atmosferinin polen ve spor analizi*, Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Biyoloji Anabilim Dalı, 134s, **2008**.

Özdoğan, Y. *Zonguldak il merkezi atmosferinde bulunan biyolojik partiküllerin volümetrik yöntemle incelenmesi*, Doktora Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Biyoloji Anabilim Dalı, 150s, **2011**.

Özkaragöz, K. *A study of airborne fungi in the Ankara area of Turkey in 1966*, *Allergy*, **1969**, 24(2), 147-156.

Özmen, E. *Ankara ili atmosferik spor ve polenlerinin araştırılması*, Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Biyoloji Anabilim Dalı, 261s, **2012**.

Özmen, E.; Doğan, C.; Kızılpınar, İ.; Saçkesen, C.; Tuncer, A. *Ankara ili Güncel Aeropalinoloji Verileri*, 19. Ulusal Biyoloji Kongresi, **2008**.

Pakpour, S.; Li, D. W.; Klironomos, J. *Relationships of fungal spore concentrations in the air and meteorological factors*, *Fungal Ecology*, **2015**, 13, 130-134.

Palmas, F. Cosentino, S. *Comparison between fungal airspore concentration at two different sites in the South of Sardinia*, *Grana*, **1990**, 29(1), 87-95.

Peel, R.; Ørby, P. V.; Skjøth, C.; Kennedy, R.; Schlünssen, V.; Smith, M.; ...; Hertel, O. *Seasonal variation in diurnal atmospheric grass pollen concentration profiles*, *Biogeosciences*, **2014**, 11, 821-832.

Pehlivan, S. *Türkiye'nin alerjen polenleri atlası*, Ünal Offset, **1995**.

Pehlivan, S.; Koç, F. *Aksaray ili atmosferik Alternaria spp. sporlarının araştırılması, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, **2000**, 2000; 13: 673, 9.

Pehlivan, S.; Özler, H. *Sivas ili atmosferik Alternaria spp. sporlarının incelenmesi, 1st International Ehra. Cong, Eskisehir*, **1999**, 897-03.

Pérez, C. F.; Gardiol, J. M.; Paez, M. M. *Comparison of intradiurnal variation of airborne pollen in Mar del Plata (Argentina). Part I. Non-arboreal pollen, Aerobiologia*, **2001**, 17(2), 151-163.

Petersen, B. N.; Sandberg, I. *Diagnostics in allergic diseases by correlating pollen/fungal spore counts with patient scores of symptoms, Grana*, **1981**, 20(3), 219-223.

Pınar N.M.; Çeter, T.; Aydın, F.; Acar, A.; Altıntaş D.U.; Karakoç, G.; Yılmaz, M.; Akdağ, P.; Kendirli, S.G. *Adana atmosferinin 10 yıllık alerjik polen takvimi X.I.X. Ulusal Alerji ve Klinik İmmünoloji Kongresi*, s 51, **2012**.

Pınar, N.; Geven, F.; Tuğ, G. N.; Ketenoğlu, O. *Ankara atmosferinde Gramineae polen sayılarının meteorolojik faktörlerle ilişkisi (1999-2002), Astım Allerji İmmünol*, **2004**, 2, 65-70.

Pınar, N.M.; Koçak, F.; Cansaran, D. *The Effects of Meteorological Factors on The Daily Variation of Alternaria spores in Ankara, Turkey, Third International Balkan Botanical Congress*, **2003**.

Pieckova, E.; Jesenska, Z. *Microscopic fungi in dwellings and their health implications in humans, Annals of agricultural and environmental medicine: AAEM*, **1999**, 6(1), 1-11.

Pınar, N. M.; Şakiyan, N.; İnceoğlu, Ö.; Kaplan, A. *A one-year aeropalynological study at Ankara, Turkey, Aerobiologia*, **1999**, 15(4), 307-310.

Plaza, M. P.; Alcázar, P.; Galán, C. *Correlation between airborne Olea europaea pollen concentrations and levels of the major allergen Ole e 1 in Córdoba, Spain, 2012–2014, International journal of biometeorology*, **2016**, 60(12), 1841-1847.

Polat, H. *Çiçekdağı batı yarısı (Kırşehir) florası*, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü, 137s, **1998**.

Ponce, D. P.; Labouriau, M. S.; Hernández, A.; Álvarez, F., Rull, V.; Bolbochán, D.; ... Suárez, V. *Common airborne allergens and their clinical relevance in the Caracas valley*, *Investigación Clínica*, **1991**, 32(4).

Porsbjerg, C.; Rasmussen, A.; Backer, V. *Airborne pollen in Nuuk, Greenland, and the importance of meteorological parameters*, *Aerobiologia*, **2003**, 19(1), 29-37.

Potoglu Erkara, I. *Concentrations of airborne pollen grains in Sivrihisar (Eskisehir), Turkey*, *Environmental monitoring and assessment*, **2008**, 138(1), 81-91.

Puc, M. *Characterisation of pollen allergens*, *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, **2003**, 10(2), 143-150.

Pyrri, I.; Kapsanaki-Gotsi, E. *A comparative study on the airborne fungi in Athens, Greece, by viable and non-viable sampling methods*, *Aerobiologia*, **2007**, 23(1), 3-15.

Quintero, E.; Rivera-Mariani, F.; Bolaños-Rosero, B. *Analysis of environmental factors and their effects on fungal spores in the atmosphere of a tropical urban area (San Juan, Puerto Rico)*, *Aerobiologia*, **2010**, 26(2), 113-124.

Ren, P.; Jankun, T. M.; Leaderer, B. P. *Comparisons of seasonal fungal prevalence in indoor and outdoor air and in house dusts of dwellings in one Northeast American county*, *Journal of Exposure Science and Environmental Epidemiology*, **1999**, 9(6), 560-568.

Ribeiro, H.; Cunha, M.; Abreu, I. *Airborne pollen concentration in the region of Braga, Portugal, and its relationship with meteorological parameters*, *Aerobiologia*, 2003, 19(1), 21-27.

Riediker, M.; Koller, T.; Monn, C. *Determination of birch pollen allergens in different aerosol sizes*, *Aerobiologia*, **2000**, 16(2), 251-254.

Rodríguez-Rajo, F. J.; Iglesias, I.; Jato, V. *Variation assessment of airborne Alternaria and Cladosporium spores at different bioclimatical conditions*, *Mycological research*, **2005**, 109(4), 497-507.

Romano, B.; Mincigrucci, G.; Frenguelli, G.; Bricchi, E. *Airborne pollen content in the atmosphere of central Italy (1982–1986)*, *Cellular and Molecular Life Sciences*, **1988**, 44(7), 625-629.

Romano, B.; Mincigrucci, G.; Frenguelli, G.; Bricchi, E.; Murgia, M.; Cresti, M.; De Dominicis, V. *Pollen concentrations in central Italy (Ascoli Piceno and Siena)*. *Grana*, **1986**, 25(3), 215-220.

Rubulis, J. *Airborne fungal spores in Stockholm and Eskilstuna, central Sweden*, *Nordic Aerobiology*, **1984**, 85-93.

Saad, S. I. *Studies in atmospheric pollen grains and fungus spores at Alexandria*. *Egypt J Bot*, **1959**, 17-27.

Saatçioğlu, G. *Gemlik (Bursa) ilçesi atmosferik polenleri üzerinde incelemeler*, Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Biyoloji Anabilim Dalı, 125s, **2010**.

Sado, M. *Study of atmospheric pollen by volumetric methods*, *Review of Palaeobotany and Palynology*, **1990**, 64.1-4: 61-69.

Sadyś, M.; Skjøth, C. A.; Kennedy, R. *Back-trajectories show export of airborne fungal spores (Ganoderma sp.) from forests to agricultural and urban areas in England*, *Atmospheric Environment*, **2014**, 84, 88-99.

Saitoğlu, G. *Kocaeli (İzmit) ili atmosferindeki bazı allerjik polenlerin incelenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Biyoloji Anabilim Dalı, 137s, **2013**.

Ščevková, J.; Dušička, J.; Mičičeta, K.; Somorčik, J. *Diurnal variation in airborne pollen concentration of six allergenic tree taxa and its relationship with meteorological parameters*, *Aerobiologia*, **2015**, 31(4), 457-468.

Schlichting, H. E. *Hawaii: an ideal model for international aerobiological research, Aerobiologia*, **2000**, 16(3), 335-337.

Serbes, A.B. *Düzce ili atmosferinin polen ve spor analizi*, Yüksek Lisans Tezi, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Biyoloji Anabilim Dalı, 163s, **2008**.

Simmons, E. G. *Typification of Alternaria, Stemphylium, and Ulocladium, Mycologia*, **1967**, 59(1), 67-92.

Sin, A. B.; Pınar, N. M.; Mısırlıgil, Z.; Ceter, T.; Yıldız, A.; Alan, Ş. *Polen Allerjisi (Türkiye Allerjik Bitkilerine Genel Bir Bakış)*, Ankara: Engin Press (in Turkish), **2007**.

Sin, B. A.; Inceoglu, Ö.; Mungan, D.; Çelik, G.; Kaplan, A.; Misirligil, Z. *Is it important to perform pollen skin prick tests in the season?*, *Annals of Allergy, Asthma & Immunology*, **2001**, 86(4), 382-386.

Singh, A. B.; Babu, C. R. *Variations in the atmospheric pollen spectra of Delhi region, India, Grana*, **1981**, 20(3), 191-195.

Singh, A. B.; Gangal, S. V. *Sampling and distribution pattern of allergenic biopollutants in atmosphere, Biological Memoirs*, **1986**, 12, 114-122.

Singh, A. B.; Kumar, P. *Aerial pollen diversity in India and their clinical significance in allergic diseases, Indian Journal of Clinical Biochemistry*, **2004**, 19(2), 190-201.

Singh, N.; Singh, U.; Singh, D.; Daya, M.; Singh, V. *Correlation of pollen counts and number of hospital visits of asthmatic and allergic rhinitis patients, Lung India: official organ of Indian Chest Society*, **2017**, 34(2), 127.

Skjøth, C. A.; Sommer, J.; Karlson, U. G. *Crop harvest in Denmark and Central Europe contributes to the local load of airborne Alternaria spore concentrations in Copenhagen, Atmospheric Chemistry and Physics*, **2012**, 12(22), 11107.

Smith, E. G. *Sampling and identifying allergenic pollens and molds. An illustrated manual for physicians and lab technicians*. Blewstone Press, **1984**.

So, H. J.; Moon, S. J.; Hwang, S. Y.; Kim, J. H.; Jang, H. J.; Jo, J. H.; ...; Lim, D. H. *Characteristics of airborne pollen in Incheon and Seoul (2015–2016)*, *Asia Pacific Allergy*, **2017**, 7(3), 138.

Soldevilla, C. G.; González, P. C.; Teno, P. A.; Vilches, E. D. *Spanish Aerobiology Network (REA): management and quality manual*, *Servicio de publicaciones de la Universidad de Córdoba*, **2007**, 1-300.

Soler, J.B. *Analisis del contenido polinico atmosferico en Barcelona y Bellaterra, periodo 1983 a 1987*, *Granada*, **1990**, 369-376.

Soomro, S.; Sahito, M. A.; Nizamani, Z. A.; Khan, K. M. *Seasonal aeropalynology at University of Sindh, Jamshoro, Campus [Pakistan]*, **1991**, *Sarhad Journal of Agriculture (Pakistan)*.

Srivastava, A. K.; Wadhvani, K. *Dispersion and allergenic manifestations of Alternaria airspora*, *Grana*, **1992**, 31(1), 61-66.

Stach, A. *Variation in pollen concentration of the most allergenic taxa in Poznań (Poland), 1995–1996*, *Aerobiologia*, **2000**, 16(1), 63-68.

Stennett, P. J.; Beggs, P. J. *Pollen in the atmosphere of Sydney, Australia, and relationships with meteorological parameters*, *Grana*, **2004**, 43(4), 209-216.

Stępańska, D.; Wołek, J. *Intradiurnal periodicity of fungal spore concentrations (Alternaria, Botrytis, Cladosporium, Didymella, Ganoderma) in Cracow, Poland*, *Aerobiologia*, **2009**, 25(4), 333.

Stępańska, D.; Wołek, J. *Variation in fungal spore concentrations of selected taxa associated*, *Aerobiologia*, **2005**, 21(1), 43-52.

St-Germain, G.; Summerbell, R. *Identifying filamentous fungi: a clinical laboratory handbook*. Star Publishing Company, **1996**.

Strachan, D. P. *Moulds, mites and childhood asthma*, *Clinical & Experimental Allergy*, **1993**, 23(10), 799-801.

Sun, X.; Waller, A.; Yeatts, K. B.; Thie, L. *Pollen concentration and asthma exacerbations in Wake County, North Carolina, 2006–2012*, *Science of the Total Environment*, **2016**, 544, 185-191.

Şahin, S. *Zonguldak ili atmosferinde Ambrosia sp., Poaceae, Betulaceae polenleri ile Alternaria ve Cladosporium cinslerine ait küf sporlarının 10 ay süre ile saatlik olarak izlenmesi (2014-2015)*, Yüksek Lisans Tezi, Bülent Ecevit Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Biyoloji Anabilim Dalı, 101s, **2015**.

Şakıyan, N. *Ankara havasında bulunan Cladosporium ve Alternaria sporlarının konsantrasyonuna meteorolojik faktörlerin etkisi*, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 61s, **1991**.

Şakıyan, N.; İnceoğlu, Ö. *Ankara havasında bulunan Cladosporium sp. ve Alternaria sp. konsantrasyonu ve bu konsantrasyona meteorolojik faktörlerin etkisi (1990-91)*. *Ulusal Palinoloji Kongresi*, **1995**, 130.

Tatlıdil, S.; Bıçakçı, A.; Akkaya, A.; Malyer, H. *Burdur atmosferindeki allerjen cladosporium sp. ve alternaria sp. sporları*, *SDÜ Tıp Fakültesi Dergisi*, **2001**, 8(4).

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

Tosunoğlu, A.; Yenigun, A.; Bıçakçı, A.; Eliacık, K. *Airborne pollen content of Kuşadası*, *Turkish Journal of Botany*, **2013**, 37(2), 297-305.

Tosunoğlu, A. *Bodrum (Muğla) ilçesi atmosferik polenlerinin belirlenmesi*, Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Biyoloji Anabilim Dalı, 458s, **2011**.

Türkmen, Y. *Gümüşhane ili (merkez) atmosferik polenleri ve meteorolojik faktörlerle değişimi*, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Biyoloji Anabilim Dalı, 228s, **2013**.

Uğuz, U. *Çeşme (izmir) ilçesinin atmosferik polen analizi*, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Biyoloji Anabilim Dalı, 452s, **2016**.

Ulutan, F.; Çopur, S.; Koçoğlu, T. *Çarşamba Kızılot sağlık ocağına bağlı köylerde havanın fungal florası*, *Mikrobiyol Bul*, **1985**, 19, 139-43.

Ünver, A. *Ürgüp (Nevşehir)' ün atmosferik polenlerinin incelenmesi (ekim 2010- ekim 2011)*, Yüksek Lisans Tezi, Erciyes Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Biyoloji Anabilim Dalı, 131s, **2012**.

Vélez-Pereira, A. M.; De Linares, C.; Delgado, R.; Belmonte, J. *Temporal trends of the airborne fungal spores in Catalonia (NE Spain), 1995–2013*, *Aerobiologia*, **2016**, 32(1), 23-37.

Vergamini, S. M.; Valencia-Barrera, R. M.; de Antoni Zoppas, B. C.; Morales, C. P.; Fernández-González, D. *Pollen from tree and shrub taxa in the atmosphere of Caxias do Sul (Rio Grande do Sul, Brazil)*, *Aerobiologia*, **2006**, 22(2), 141.

Watanabe, T. *Pictorial atlas of soil and seed fungi: morphologies of cultured fungi and key to species*, **2010**, CRC press.

Watling, R.; Henderson, D. M.; Orton, P. D. *British Fungus Flora, Agarics and Boleti: Bolbiticeae: Agrocybe, Bolbitius, and Conocybe* (Vol. 3). Lubrecht & Cramer, Limited, **1982**.

Webster, J.; Weber, R. *Introduction to fungi*. Cambridge University Press, **2007**.

Wodehouse, R. P. *Pollen grains*. Mcgraw-Hill Book Company, Inc; New York; London, **1935**.

Yalçın, Ş. *Kars ili Kağızman ilçesi atmosferik polenlerinin belirlenmesi*, Yüksek Lisans Tezi, Kafkas Üniversitesi / Fen Bilimleri Enstitüsü / Biyoloji Anabilim Dalı, 87s, **2016**.

Yavru, A. *Trabzon ili Atmosferindeki Polenlerin Araştırılması*, Yüksek Lisans Tezi Gazi Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü, Ankara, **2007**.

Yurdukoru, S. *Samsun ili havasındaki allerjenik polenler*, *Ankara Tıp Bülteni*, **1979**, 1, 37-44.

Zeybek, S. *Ankara havasında bulunan Alternaria ve Cladosporium Sporlarının konsantrasyonu ve bu konsantrasyona etki eden meteorolojik faktörler (1993-1994)*, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 63s, **2000**.

Zwander, H. *Der pollen flug im Klagenfurter Becken (Kärnten) 1980 bis 2000 eine übersicht zur pollen allergischen belastungssituation, Klagenfurt, Teil 1, Carinthia II, 2001, Vol. 191; pp. 117-194.*



ÖZGEÇMİŞ

Adı ve Soyadı : İbrahim ERDOĞAN

Doğum Yeri : AYDIN

Doğum Tarihi : 25.10.1986

Yabancı Dili : İngilizce

İletişim Bilgileri

Adres : Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal
Biyoteknoloji Bölümü

E-mail : ibrahim.erdogan@ahievran.edu.tr

Eğitim Durumu

Lisans : Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü
(2005-2009)

Yüksek Lisans : Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji
Anabilim Dalı Biyoteknoloji Dalı (2009-2012)

Doktora : Ahi Evran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji
Anabilim Dalı (2013-2017)

Akademik Deneyim

Arş. Gör. : Ahi Evran Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji
Bölümü (2011-2017)

Arş. Gör. : Ahi Evran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal
Biyoteknoloji Bölümü (2017-)