

**AEROBİYOLOJİK ÖRNEKLERDEKİ SAYIM METODU
DEĞİŞİKLİKLERİNİN ATMOSFERİK POLEN
VERİLERİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ**

GÜLŞAH TAKAT



T.C.

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**AEROBİYOLOJİK ÖRNEKLERDEKİ SAYIM METODU
DEĞİŞİKLİKLERİNİN ATMOSFERİK POLEN VERİLERİ ÜZERİNDEKİ
ETKİLERİ**

GÜLŞAH TAKAT

Doç. Dr. Sevcan ÇELENK

(Danışman)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

BURSA – 2015

Her Hakkı Saklıdır

TEZ ONAYI

Gülşah TAKAT tarafından hazırlanan “Aerobiyolojik örneklerdeki sayım metodu değişikliklerinin atmosferik polen verileri üzerindeki etkileri” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği / oy çokluğu ile Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı’nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman : **Doc. Dr. Sevcan ÇELENK** İmza

Başkan : **Doc. Dr. Sevcan ÇELENK** İmza

Üye : **Prof. Dr. Hulusi MALYER** İmza

Üye : **Doç. Dr.Sıddık CİNDORUK** İmza

Yukarıdaki sonucu onaylarım

Prof. Dr. Ali Osman DEMİR

Enstitü Müdürü

.././2015

U.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez aşamasında;

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

.././2015

Gülşah TAKAT

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

AEROBİYOLOJİK ÖRNEKLERDEKİ SAYIM METODU DEĞİŞİKLİKLERİNİN ATMOSFERİK POLEN VERİLERİ ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Gülşah TAKAT

Uludağ Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Sevcan ÇELENK

Bu çalışmada, Bursa ili atmosferinde 6 Eylül 2013 – 6 Eylül 2014 tarihleri arasındaki bir yıllık süre boyunca Lanzoni VPPS 2000 cihazı kullanılarak yapılan çalışmada, sayım metodundaki değişikliklerinin atmosferik polen verileri üzerindeki etkileri araştırılmıştır. Çalışmada, 4 boyuna hat ve 24 enine hat olmak üzere iki farklı sayım yöntemi kullanılmıştır.

Çalışma sonucunda 4 hat ile yapılan sayım yöntemine göre 53 taksona ait 49 209 ve 250 bilinmeyen olmak üzere toplam 49 459 polen/m³, 24 hat ile yapılan sayım yöntemine göre 51 taksona ait 43 049 ve 138 bilinmeyen olmak üzere toplam 43 187 polen/m³ belirlenmiştir.

Her iki yönteme göre yapılan incelemelerde en yüksek polen miktarına Nisan ayında ulaşıldığı saptanmıştır. Nisan ayında 4 boyuna hat ile yapılan sayım yöntemine göre 38 taksona ait 13 623 ve 85 bilinmeyen olmak üzere toplam 13 708 polen/m³; 24 enine hat ile yapılan sayım yöntemine göre 37 taksona ait 11 922 ve 42 bilinmeyen olmak üzere toplam 11 964 polen/m³ tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Aerobiyoloji, polen, volumetrik yöntem, sayım yöntemi, Bursa, Türkiye

2015, xii + 109 sayfa

ABSTRACT

Master's Degree Thesis

THE EFFECT OF CHANGES TO THE METHOD OF ATMOSPHERIC POLLEN DATA FROM AEROBIOLOGICAL SAMPLES

Gülşah TAKAT

Uludağ University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Biology

Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Sevcan ÇELENK

In this study, atmospheric pollen sampling performed by using Lanzoni VPPS 2000 trap between 6 September 2013 – 6 September 2014 in the atmosphere of Bursa.

As a result of this study, a total of 49 459 pollen/m³ (49 209 identified and 250 unidentified) determined belonging to 53 taxa. according to the counting method with 4 lines and a total of 43 187 pollen/m³ (43 049 identified and 138 unidentified) determined belonging to 51 taxa. according to the counting method with 24 lines.

In the counting method with 4 lines in April 38 taxa belonging to (13 623 identified and 85 unknown) total of 13 708 pollen / m³ and in the counting method with 24 lines in April 37 taxa belonging to (11 922 identified and 42 unidentified) total 11 96 /m³ pollen. April was determined to have reached the highest level.

Anahtar Kelimeler: Aerobiology, pollen, volumetric method, Bursa, Turkey

2015, xii +109 pages

TEŞEKKÜR

Tezimin planlanmasında, ortaya çıkan aksaklıkların giderilmesinde ve sonuca ulaştırılmasında yardım, öneri ve eleştirilerini benden esirgemeyen değerli tez danışmanım Sayın Doç. Dr. Sevcan ÇELENK'e teşekkür ederim.

Cihazın takibi, örneklerin alınması ve preparat yapımı aşamasında yardımını gördüğüm arkadaşım Sayın Emre BAYRAM'a,

İlgi ve desteği ile her zaman yanımda olan Sayın Sezen SARIOĞLU'na,

Hayatımın her döneminde maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman benden esirgemeyen çok değerli aileme bütün içtenliğimle teşekkür ederim.

Gülşah TAKAT

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xii
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI	4
2.1. Gravimetrik Metot Kullanılarak Yapılmış Çalışmalar	4
2.2. Volümetrik Metot Kullanılarak Yapılmış Çalışmalar	9
2.2.1. Atmosferik çalışmalarda farklı tayin yöntemleri incelenmesi.....	24
2.3. Bursa İli ve İlçeleri İçin Yapılmış Atmosferik Çalışmalar.....	27
2.4. Sayım Yönteminde Hata Faktörünü Oluşturan Nedenler.....	29
2.5. Genel Bilgiler	31
2.5.1. Coğrafi konum	31
2.5.2. İklim	32
2.5.3. Bitki örtüsü	33
2.6. Türkiye’ de Yapılan Aerobiyolojik Çalışmalarda Kullanılan Yöntemler.....	35
3. MATERYAL VE YÖNTEM	38
3.1. Örnekleyici Tipi	38
3.2. Volümetrik Örnekleyicinin Kısımları	39
3.3. Örnekleyicinin Konumu	40
3.4. Preparatların Hazırlanması	41
3.4.1. Yapıştırıcının kullanımı	43
3.4.2. Bazık fuksinli gliserin jelatin boyasının hazırlanması	43
3.5. Preparatların Mikroskopta İncelenmesi	43
3.5.1. Preparatta günlük olarak 4 horizontal alan sayımı	44
3.5.2. Preparatta günlük olarak 24 transvers alan sayımı	45
3.5.3. Referans preparatların hazırlanması	45
3.6. Sonuçların Değerlendirilmesi	45
4. BULGULAR	47
4.1. Bursa İlinde 6 Eylül 2013 – 6 Eylül 2014 Dönemindeki Aylık Polen Verileri	47
4.1.1. Ocak ayına ait veriler	47
4.1.2. Şubat ayına ait veriler	48
4.1.3. Mart ayına ait veriler	49
4.1.4. Nisan ayına ait veriler	50
4.1.5. Mayıs ayına ait veriler	51

4.1.6. Haziran ayına ait veriler	52
4.1.7. Temmuz ayına ait veriler	53
4.1.8. Ağustos ayına ait veriler	54
4.1.9. Eylül ayına ait veriler	55
4.1.10. Ekim ayına ait veriler	56
4.1.11. Kasım ayına ait veriler	57
4.1.12. Aralık ayına ait veriler	58
4.2. Bursai İli Atmosferinde Görülen Allerjen İçeren Bitki Polenlerine Ait Veriler	59
4.2.1. Cupressaceae/Taxaceae Familyalarına ait polen verileri	59
4.2.2. Poaceae Familyasına ait polen verileri.....	60
4.2.3. Betulaceae Familyasına ait polen verileri.....	61
4.2.4. Fagaceae Familyasına ait polen verileri	65
4.2.5. Oleaceae Familyasına ait polenlerine ait veriler	68
4.2.6. Urticaceae Familyasına ait polen verileri	70
4.2.7. <i>Artemisia</i> sp. polenlerine ait veriler	71
4.2.8. <i>Ambrosia</i> sp. polenlerine ait veriler	72
4.2.9. <i>Plantanus</i> sp. polenlerine ait veriler.....	73
4.2.10. Chenopodiaceae / Amaranthaceae Familyalarına ait polen verileri.....	74
4.3. Bursa İli Atmosferinde Görülen Allerjen Bitki Polenlerine Ait Aylık Veriler	75
4.3.1. Ocak ayına ait allerjen polen verileri	76
4.3.2. Şubat ayına ait allerjen polen verileri	77
4.3.3. Mart ayına ait allerjen polen veriler	78
4.3.4. Nisan ayına aitallerjen polen verileri	79
4.3.5. Mayıs ayına ait allerjen polen verileri	81
4.3.6. Haziran ayına ait allerjen polen verileri	82
4.3.7. Temmuz ayına ait allerjen polen verileri	83
4.3.8. Ağustos ayına ait allerjen polen verileri	84
4.3.9. Eylül ayına ait allerjen polen verileri	85
4.3.10. Ekim ayına ait allerjen polen verileri	86
4.3.11. Kasım ayına ait allerjen polen verileri	87
4.3.12. Aralık ayına ait allerjen polen verileri	88
4.4. Bursa İli Atmosferinde Görülen Allerjen İçeren Bitki Polenlerine Ait Verilerin Karşılaştırılması	89
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	79
5.1. Yıllık Polen Verilerinin İki Farklı Sayım Yöntemine Göre İncelenmesi	79
5.1.1. Ocak ayına ait atmosferik polen verileri	79
5.1.2. Şubat ayına ait atmosferik polen verileri	80
5.1.3. Mart ayına ait atmosferik polen veriler	80
5.1.4. Nisan ayına ait atmosferik polen verileri	80
5.1.5. Mayıs ayına ait atmosferik polen verileri	81
5.1.6. Haziran ayına ait atmosferik polen verileri	81

5.1.7. Temmuz ayına ait atmosferik polen verileri	81
5.1.8. Ağustos ayına ait atmosferik polen verileri	82
5.1.9. Eylül ayına ait atmosferik polen verileri	82
5.1.10. Ekim ayına ait atmosferik polen verileri	82
5.1.11. Kasım ayına ait atmosferik polen verileri	83
5.1.12. Aralık ayına ait atmosferik polen verileri	83
KAYNAKLAR.....	102
ÖZGEÇMİŞ	111

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 2.6.1. Türkiye’de yapılmış aerobiyolojik çalışmalarda kullanılan yöntemlerin dağılımı	36
Şekil 3.1.1. Çalışmada kullanılan polen ve partikül toplama cihazı (Hirst trap).....	39
Şekil 3.1.2. Lanzoni marka VPPS 2000 cihazının ve diskin genel görüntüsü	40
Şekil 3.2.1. Lanzoni marka VPPS 2000 cihazının kısımları	41
Şekil 3.4.1. Melineks bant üzerine silikon solüsyonunun sürülmesi	42
Şekil 3.4.2. Etiketlenen preparatın genel görüntüsü	42
Şekil 3.4.3. Preparat hazırlamada kullanılan araç ve gereçler.....	44
Şekil 3.4.4. Preparat kutusuna dizilmiş preparatlar	44
Şekil 3.5.1. Preparat üzerinde başlangıç noktalarının işaretlenmesi ve sayım yönü	44
Şekil 3.5.2. Preparat üzerinde başlangıç noktalarının işaretlenmesi ve sayım yönü	44
Şekil 4.1.1.1. Bursa atmosferinde ocak ayında görülen polenlerin 4 hat ile yapılan sayım yöntemine göre ay içerisindeki günlük değişimleri.....	47
Şekil 4.1.1.2. Bursa atmosferinde ocak ayında görülen polenlerin 24 hat ile yapılan sayım yöntemine göre ay içerisindeki günlük değişimleri.....	47
Şekil 4.1.2.1. Bursa atmosferinde şubat ayında görülen polenlerin 4 hat ile yapılan sayım yöntemine göre ay içerisindeki günlük değişimleri.....	48
Şekil 4.1.2.2. Bursa atmosferinde şubat ayında görülen polenlerin 24 hat ile yapılan sayım yöntemine göre ay içerisindeki günlük değişimleri.....	48
Şekil 4.1.3.1. Bursa atmosferinde mart ayında görülen polenlerin 4 hat ile yapılan sayım yöntemine göre ay içerisindeki günlük değişimleri.....	49
Şekil 4.1.3.2. Bursa atmosferinde mart ayında görülen polenlerin 24 hat ile yapılan sayım yöntemine göre ay içerisindeki günlük değişimleri.....	49
Şekil 4.1.4.1. Bursa atmosferinde nisan ayında görülen polenlerin 4 hat ile yapılan sayım yöntemine göre ay içerisindeki günlük değişimleri.....	50
Şekil 4.1.4.2. Bursa atmosferinde nisan ayında görülen polenlerin 24 hat ile yapılan sayım yöntemine göre ay içerisindeki günlük değişimleri.....	50
Şekil 4.1.5.1. Bursa atmosferinde mayıs ayında görülen polenlerin 4 hat ile yapılan sayım yöntemine göre ay içerisindeki günlük değişimleri.....	51
Şekil 4.1.5.2. Bursa atmosferinde mayıs ayında görülen polenlerin 24 hat ile yapılan sayım yöntemine göre ay içerisindeki günlük değişimleri.....	51

Şekil 4.1.6.1. Bursa atmosferinde haziran ayında görülen polenlerin 4 hat ile yapılan sayım yöntemine göre ay içerisindeki günlük değişimleri.....	52
Şekil 4.1.6.2. Bursa atmosferinde haziran ayında görülen polenlerin 24 hat ile yapılan sayım yöntemine göre ay içerisindeki günlük değişimleri.....	52
Şekil 4.1.7.1. Bursa atmosferinde temmuz ayında görülen polenlerin 4 hat ile yapılan sayım yöntemine göre ay içerisindeki günlük değişimleri.....	53
Şekil 4.1.7.2. Bursa atmosferinde temmuz ayında görülen polenlerin 24 hat ile yapılan sayım yöntemine göre ay içerisindeki günlük değişimleri.....	53
Şekil 4.1.8.1. Bursa atmosferinde ağustos ayında görülen polenlerin 4 hat ile yapılan sayım yöntemine göre ay içerisindeki günlük değişimleri.....	54
Şekil 4.1.8.2. Bursa atmosferinde ağustos ayında görülen polenlerin 24 hat ile yapılan sayım yöntemine göre ay içerisindeki günlük değişimleri.....	54
Şekil 4.1.9.1. Bursa atmosferinde eylül ayında görülen polenlerin 4 hat ile yapılan sayım yöntemine göre ay içerisindeki günlük değişimleri.....	55
Şekil 4.1.9.2. Bursa atmosferinde eylül ayında görülen polenlerin 24 hat ile yapılan sayım yöntemine göre ay içerisindeki günlük değişimleri.....	55
Şekil 4.1.10.1. Bursa atmosferinde ekim ayında görülen polenlerin 4 hat ile yapılan sayım yöntemine göre ay içerisindeki günlük değişimleri.....	56
Şekil 4.1.10.2. Bursa atmosferinde ekim ayında görülen polenlerin 24 hat ile yapılan sayım yöntemine göre ay içerisindeki günlük değişimleri.....	56
Şekil 4.1.11.1. Bursa atmosferinde kasım ayında görülen polenlerin 4 hat ile yapılan sayım yöntemine göre ay içerisindeki günlük değişimleri.....	57
Şekil 4.1.11.2. Bursa atmosferinde kasım ayında görülen polenlerin 24 hat ile yapılan sayım yöntemine göre ay içerisindeki günlük değişimleri.....	57
Şekil 4.1.12.1. Bursa atmosferinde aralık ayında görülen polenlerin 4 hat ile yapılan sayım yöntemine göre ay içerisindeki günlük değişimleri.....	58
Şekil 4.1.12.2. Bursa atmosferinde aralık ayında görülen polenlerin 24 hat ile yapılan sayım yöntemine göre ay içerisindeki günlük değişimleri.....	58
Şekil 4.2.1.1. Bursa atmosferinde görülen Cupressaceae/Taxaceae polenlerinin 4 hat ile yapılan sayım yöntemine göre şubat ay içerisindeki dağılımları	59
Şekil 4.2.1.2. Bursa atmosferinde görülen Cupressaceae/Taxaceae polenlerinin 24 hat ile yapılan sayım yöntemine göre ocak ayı içerisindeki dağılımları	59
Şekil 4.2.2.1. Bursa atmosferinde görülen Poaceae polenlerinin 4 hat ile yapılan sayım yöntemine göre mayıs ayı içerisindeki dağılımları.....	60

Şekil 4.2.2.2. Bursa atmosferinde görülen Poaceae polenlerinin 24 hat ile yapılan sayım yöntemine göre mayıs ayı içerisindeki dağılımları.....	60
Şekil 4.2.3.1. Bursa atmosferinde görülen <i>Alnus</i> sp. polenlerinin 4 hat ile yapılan sayım yöntemine göre mart ayı içerisindeki dağılımları.....	61
Şekil 4.2.3.2. Bursa atmosferinde görülen <i>Betula</i> sp. polenlerinin 4 hat ile yapılan sayım yöntemine göre nisan ayı içerisindeki dağılımları.....	62
Şekil 4.2.3.3. Bursa atmosferinde görülen <i>Corylus</i> sp. polenlerinin 4 hat ile yapılan sayım yöntemine göre şubat ayı içerisindeki dağılımları.....	62
Şekil 4.2.3.4. Bursa atmosferinde görülen <i>Carpinus</i> sp. polenlerinin 24 hat ile yapılan sayım yöntemine göre nisan ayı içerisindeki dağılımları.....	62
Şekil 4.2.3.5. Bursa atmosferinde görülen <i>Ostrya</i> sp. polenlerinin 4 hat ile yapılan sayım yöntemine göre mayıs ayı içerisindeki dağılımları.....	63
Şekil 4.2.3.6. Bursa atmosferinde görülen <i>Alnus</i> sp. polenlerinin 24 hat ile yapılan sayım yöntemine göre mart ayı içerisindeki dağılımları.....	63
Şekil 4.2.3.7. Bursa atmosferinde görülen <i>Betula</i> sp. polenlerinin 24 hat ile yapılan sayım yöntemine göre mart ayı içerisindeki dağılımları.....	63
Şekil 4.2.3.8. Bursa atmosferinde görülen <i>Corylus</i> sp. polenlerinin 24 hat ile yapılan sayım yöntemine göre şubat ayı içerisindeki dağılımları.....	64
Şekil 4.2.3.9. Bursa atmosferinde görülen <i>Carpinus</i> sp. polenlerinin 24 hat ile yapılan sayım yöntemine göre şubat ayı içerisindeki dağılımları.....	64
Şekil 4.2.3.10. Bursa atmosferinde görülen <i>Ostrya</i> sp. polenlerinin 24 hat ile yapılan sayım yöntemine göre mayıs ayı içerisindeki dağılımları	64
Şekil 4.2.4.1. Bursa atmosferinde görülen <i>Castanea</i> sp. polenlerinin 4 hat ile yapılan sayım yöntemine göre haziran ayı içerisindeki dağılımları	66
Şekil 4.2.4.2. Bursa atmosferinde görülen <i>Fagus</i> sp. polenlerinin 4 hat ile yapılan sayım yöntemine göre nisan ayı içerisindeki dağılımları.....	66
Şekil 4.2.4.3. Bursa atmosferinde görülen <i>Quercus</i> sp. polenlerinin 4 hat ile yapılan sayım yöntemine göre haziran ayı içerisindeki dağılımları	66
Şekil 4.2.4.4. Bursa atmosferinde görülen <i>Castanea</i> sp. polenlerinin 24 hat ile yapılan sayım yöntemine göre haziran ayı içerisindeki dağılımları	67
Şekil 4.2.4.5. Bursa atmosferinde görülen <i>Fagus</i> sp. polenlerinin 24 hat ile yapılan sayım yöntemine göre mayıs ayı içerisindeki dağılımları	67
Şekil 4.2.4.6. Bursa atmosferinde görülen <i>Quercus</i> sp. polenlerinin 24 hat ile yapılan sayım yöntemine göre mayıs ayı içerisindeki dağılımları	67

Şekil 4.2.5.1. Bursa atmosferinde görülen <i>Olea sp.</i> polenlerinin 4 hat ile yapılan sayım yöntemine göre mayıs ayı içerisindeki dağılımları.....	68
Şekil 4.2.5.2. Bursa atmosferinde görülen <i>Fraxinus sp.</i> polenlerinin 4 hat ile yapılan sayım yöntemine göre nisan ayı içerisindeki dağılımları	69
Şekil 4.2.5.3. Bursa atmosferinde görülen <i>Fraxinus sp.</i> polenlerinin 24 hat ile yapılan sayım yöntemine göre nisan ayı içerisindeki dağılımları	69
Şekil 4.2.5.4. Bursa atmosferinde görülen <i>Olea sp.</i> polenlerinin 24 hat ile yapılan sayım yöntemine göre mayıs ayı içerisindeki dağılımları.....	69
Şekil 4.2.7.1. Bursa atmosferinde görülen <i>Urticaceae</i> polenlerinin 4 hat ile yapılan sayım yöntemine göre temmuz ayı içerisindeki dağılımları	70
Şekil 4.2.7.2. Bursa atmosferinde görülen <i>Urticaceae</i> polenlerinin 24 hat ile yapılan sayım yöntemine göre temmuz ayı içerisindeki dağılımları	70
Şekil 4.2.7.1. Bursa atmosferinde görülen <i>Artemisia sp.</i> polenlerinin 4 hat ile yapılan sayım yöntemine göre eylül ayı içerisindeki dağılımları.....	71
Şekil 4.2.7.2. Bursa atmosferinde görülen <i>Artemisia sp.</i> polenlerinin 24 hat ile yapılan sayım yöntemine göre eylül ayı içerisindeki dağılımları.....	71
Şekil 4.2.8.1. Bursa atmosferinde görülen <i>Ambrosia sp.</i> polenlerinin 4 hat ile yapılan sayım yöntemine göre eylül ayı içerisindeki dağılımları.....	72
Şekil 4.2.8.2. Bursa atmosferinde görülen <i>Ambrosia sp.</i> polenlerinin 24 hat ile yapılan sayım yöntemine göre eylül ayı içerisindeki dağılımları.....	72
Şekil 4.2.9.1. Bursa atmosferinde görülen <i>Platanus sp.</i> polenlerinin 4 hat ile yapılan sayım yöntemine göre nisan ayı içerisindeki dağılımları.....	73
Şekil 4.2.9.2. Bursa atmosferinde görülen <i>Platanus sp.</i> polenlerinin 24 hat ile yapılan sayım yöntemine göre mart ayı içerisindeki dağılımları.....	73
Şekil 4.2.10.1. Bursa atmosferinde görülen <i>Chenopodiaceae/Amaranthaceae</i> polenlerinin 24 hat ile yapılan sayım yöntemine göre ağustos ayı içerisindeki dağılımları	74
Şekil 4.2.10.2. Bursa atmosferinde görülen <i>Chenopodiaceae/Amaranthaceae</i> polenlerinin 24 hat ile yapılan sayım yöntemine göre ağustos ayı içerisindeki dağılımları	74

ÇİZELGELER

	Sayfa
Çizelge 2. 6. 1. Türkiye’de yapılmış çalışmalar	37
Çizelge 4.3.1. Bursa atmosferinde ocak ayında görülen alerjik taksonlar ve bunların günlük dağılımları.....	76
Çizelge 4.3.2. Bursa atmosferinde şubat ayında görülen alerjik taksonlar ve bunların günlük dağılımları.....	77
Çizelge 4.3.3. Bursa atmosferinde mart ayında görülen alerjik taksonlar ve bunların günlük dağılımları.....	78
Çizelge 4.3.4. Bursa atmosferinde nisan ayında görülen alerjik taksonlar ve bunların günlük dağılımları.....	79
Çizelge 4.3.5. Bursa atmosferinde mayıs ayında görülen alerjik taksonlar ve bunların günlük dağılımları.....	80
Çizelge 4.3.6. Bursa atmosferinde haziran ayında görülen alerjik taksonlar ve bunların günlük dağılımları.....	81
Çizelge 4.3.7. Bursa atmosferinde temmuz ayında görülen alerjik taksonlar ve bunların günlük dağılımları.....	82
Çizelge 4.3.8. Bursa atmosferinde ağustos ayında görülen alerjik taksonlar ve bunların günlük dağılımları.....	83
Çizelge 4.3.9. Bursa atmosferinde eylül ayında görülen alerjik taksonlar ve bunların günlük dağılımları.....	84
Çizelge 4.3.10. Bursa atmosferinde ekim ayında görülen alerjik taksonlar ve bunların günlük dağılımları.....	85
Çizelge 4.3.11. Bursa atmosferinde kasım ayında görülen alerjik taksonlar ve bunların günlük dağılımları.....	86
Çizelge 4.3.12. Bursa atmosferinde aralık ayında görülen alerjik taksonlar ve bunların günlük dağılımları.....	87
Çizelge 4.4.1. Bursa ili atmosferinde görülen allerjen içeren bitki polenlerinin 4 hatlı sayım metoduna göre karşılaştırılması	90
Çizelge 4.4.2. Bursa ili atmosferinde görülen allerjen içeren bitki polenlerinin 24 hatlı sayım metoduna göre karşılaştırılması	91

1. GİRİŞ

Yeryüzünden başlayıp, kalınlığı kutuplarda 8 km, ekvatorunda 16 km arasında değişen atmosfer tabakasına troposfer adı verilir. Bu tabakanın bileşiminde zehirli gazlar, is, kömür tozu gibi cansız materyalin yanı sıra, çapı 0,5-100 µ arasında değişen ve “airborn” adı verilen canlı partiküller bulunur. Bu canlı partiküller; polenler, sporlar, mantarlar, mantar hifleri, algler, protozoa, bitki ve böcek parçacıkları, bakteriler, virüsler, akarlar gibi biyolojik materyallerdir.

Polenler, stamenler tarafından üretilip sperm hücrelerini taşıyan erkek gametofitlerdir. Polen taşınımında en yaygın görülen rüzgar (anemogam) ve böcekler vasıtası ile (entomogam) olan taşınım şekilleridir. Polenler bitkiler tarafından havaya bırakılmalarını takiben rüzgarlar ile oluşan hava akımları ile atmosferde dağılarak dışı organa ulaşmaya çalışırlar. Rüzgar ile tozlaşan bitkilerde, üremeyi garanti altına almak için polen üretim miktarı yüksektir. Polenler rüzgarlı ve kuru havalarda uzun süre atmosferde rüzgarın da etkisiyle taşınırlar. Ancak rüzgar kesildiğinde, yerçekiminin de etkisiyle veya yağmur nedeniyle bir kısmı toprak ve su üzerine, bir kısmı ise çiçeğin stıgması üzerine giderek döllenmeyi sağlarken, bir kısmı da solunumla içeri çekilerek polinosis (astım, allerjik rinit, saman nezlesi) denilen allerjik rahatsızlıklara neden olur. Erişkin bir kişi, her gün yaklaşık 20.000 litre hava alır. Büyük polenler üst solunum yollarına ve konjunktivaya etki ederken, küçük polenler alt solunum yollarına kadar ulaşp etki gösterebilir. Yere düşen polenler, rüzgarlı ve kuru havalarda tekrar atmosfere katılarak taşınabilirler. Biyolojik partiküllerden allerjenitesi en çok bilineni polenlerdir (Karamanoğlu K, 1967).

Spor ve polenler palinoloji biliminin temel konusudur. İlk kez 1943 yılında Hyde, Williams ve Cardiff tarafından kullanılan Palinoloji terimi Yunanca serpmek, dağıtmak ve toz anlamına gelen “polynein” sözcüğünden türetilmiştir. Polen ise Latince kökenli olup ‘ince toz, un’ anlamındadır. Palinolojide temel eserler 1832 yılından itibaren ortaya çıkmakla birlikte, 1916-1918 yıllarında Von Post ve daha sonrada öğrencileri Faegri, Iversen ve Erdtman’ın eserleri modern palinolojinin temellerini oluşturmuşlardır. Palinoloji bilim dalı birçok alt bölüme ayrılır. Palinoloji incelediği materyal baz alınarak, günümüzde fosil spor ve polenleri inceleyen “jeopalinoloji”, baldaki spor ve

polenleri araştıran “melissopalinojii”, ilaçlarda spor ve polenlerin kullanılmasını araştıran “farmakopalinojii”, spor ve polenleri adli vakalarda delil olarak kullanılmasını sağlayan “adli palinojii”, spor ve polenlerin atmosferdeki yayılımını inceleyen “aeropalinojii” gibi birçok alt dalı ve uygulama alanı vardır.

Aeropalinojii ise aerobiyoloji ve palinojinin ortak alt bilim dalı olup atmosferdeki polen ve sporların yakalanarak cm^2 veya m^3 havadaki miktarlarının saatlik, günlük, haftalık, aylık ve yıllık değişimlerini ve bu değişime etki eden faktörleri incelemektedir. Polen 3 farklı tabakadan oluşmaktadır. Bu tabakalar dıştan içe doğru ekzin, intin ve plasmolemma tabakalarıdır. Polenlerin alerjen özelliğinin ekzin ve intin tabakalarındaki protein ve glikoproteinlerden kaynaklandığı bilinmektedir (Puc 2003).

Havadaki polenlerin sayısı ekolojik, coğrafik ve meteorolojik faktörlere göre değişiklik gösterir. Farklı coğrafi bölgelerde farklı iklim koşulları görülürken buna bağlı olarak farklı bitki örtüsü de görülmektedir. Bundan dolayı aralarında en kk iklim, topografya, flora farklılığı bulunan yerleşim yerlerinin atmosferindeki polenlerin eitliliği, miktarları ve yıl içerisindeki dağılımlarının bilinmesi ve meteorolojik faktörler de dikkate alınarak uzun süreli çalışmalar ile aerofloralarının belirlenmesi gerekmektedir. Alerjik etkisi olan polenler ağaç polenleri, ayır polenleri ve yabani ot polenleri olmak üzere genel olarak üç şekilde gruplandırılarak değerlendirilir. Buna göre ilkbaharın erken döneminde ağaç polenleri atmosferde görülürken, yaz başında ayır (ot) polenleri, yaz ortasından sonbahara kadar ise yabani ot polenleri atmosferde bulunarak alerjik şikyetlere neden olmaktadır. Polen dağılımının önceden tespit edilmiş olaması, sonraki yıllardaki polen dağılımları hakkında daha doğru tahminlerde bulunulmasını sağlayacağından hasta ve doktorların önceden bilgilenmeleri sağlanacak ve teşhis kolaylaşabilecektir.

Aerobiyolojik çalışmalarda eitli aletler kullanılır. En bilinen polen ve spor yakalama aletleri “Durham düzeneği” ve “Hirst trap”tır. Bu iki aletin çalışma mekanizmaları birbirinden farklıdır. Durham aleti yerçekimi etkisine dayanarak geliştirilmiş olduğundan kullanılan yönteme gravimetrik yöntem; Hirst trap belirli bir havadaki polen tanelerinin m^3 olarak incelenmesini sağladığı için bu yönteme volumetrik yöntem denilmiştir.

Yapılan çalışmalarda araştırma alanının konumu, bitki örtüsü, istasyonun yüksekliği ve polen ve spor yakalama aygıtının çalışma yöntemi oldukça önemlidir. Farklı çalışma aletleriyle aynı yerde farklı sonuçlar elde edilebilir (Green et al. 2006). Bu yüzden aletin çalışma prensibi önemlidir. Aynı bölgede farklı yüksekliklerde bulunan polen ve spor yakalama aygıtlarının sonuçları karşılaştırıldığında farklı sonuçlar elde edilmiştir (Fiorina et al. 1999). Aeropalinolojik çalışmaların çok sayıda istasyonda çalıştırılmasının ana nedenlerinden birisi de budur.

Dünyada ilk aeropalinolojik çalışmayı İngiliz bilim adamı Blackeley (1866) yapmıştır. Polenlerin alerjik olduğunu yaptığı deri testleri ile göstermiştir. Blackeley'den sonra Amerika'da Wodehouse (1935), İngiltere'de Durham (1946), Hyde (1959), Mısır'da Saad (1959), İsveç'te Nilsson (1981) çalışmalar yapmışlardır.

Türkiye'de aeropalinolojik araştırmalar için temel oluşturabilecek ilk çalışma Özkaragöz tarafından 1966 yılında yapılan, Ankara yöresi için 55 alerjik türün ve bunların polen saçma dönemlerini açıklayan sistematik bir araştırmadır. Daha sonra Türkiye'de polen takvimi ile ilgili ilk araştırma ise, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi'nden Aytuğ ve arkadaşları tarafından İstanbul Belgrad ormanlarında 1973 yılında 3 yıllık dönemi kapsayan havada bulunan polenlerin volümetrik yöntemle tespit edildiği çalışmadır. Daha sonra Yurdukoru (1978) Samsun, İnce (1988) Antalya Serik ilçesinde araştırma yapmışlardır.

Bu tezin konusu doğrultusunda Bursa ili atmosferindeki polenlerin Lanzoni VPPS 2000 cihazı kullanılarak volumetrik örnekleme yapılmıştır. 6 Eylül 2013 – 6 Eylül 2014 tarihleri arasındaki bir yıllık süre boyunca yapılan aerobiyolojik çalışma havadaki polen miktarlarının günlük, haftalık, aylık ve yıllık değişimlerinin farklı sayım yöntemleri kullanılarak belirlenmesini ve sonuçlarının karşılaştırılmasını içermektedir. Bu çalışmanın sayım yöntemleri arasındaki farklılığı ortaya koyacağı gibi sayım yöntemleriyle ilgili ilk kalite kontrol çalışması olması açısından da kaynak niteliği taşıyacağı düşünülmektedir.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1. Gravimetrik Metot Kullanılarak Yapılmış Çalışmalar

2005 yılı ve sonrasında gravimetrik yöntem kullanılarak yapılan çalışmalara ait özet bilgiler aşağıdaki gibidir:

Çelenk ve Bıçakçı (2005), gravimetrik metot kullanarak yaptıkları çalışmada Bitlis ilinin atmosferik polenlerini Ocak 2001 – Aralık 2002 yıllarını kapsayan dönem boyunca incelemişlerdir. Toplam 46 taksona ait polen tespit etmişlerdir. Toplam polen miktarının % 39,39'unun odunsu, % 59,28'inin otsu takson polenlerine ait olduğunu belirlemişlerdir. Tespit edilen polenler içerisinde Poaceae, Urticaceae, Apiaceae, Cupressaceae/Taxaceae, Moraceae, Chenopodiaceae/Amaranthaceae, *Juglans sp.*, *Quercus sp.*, *Fraxinus sp.*, *Salix sp.*, *Plantago sp.*, *Pinus sp.* ve *Rumex sp.* polenlerinin dominant olduğu belirlenmiştir. Polen miktarının en fazla görüldüğü dönemin ise mayıs, haziran aylarını kapsayan dönem olduğunu açıklamışlardır. Bitlis atmosferinde otsu polenlerin dominant olduğunu, bu durumun şehrin karakteristik vejetasyonu ve coğrafik özelliğinden kaynaklandığını tespit etmişlerdir.

Bıçakçı (2006) yaptığı çalışmada, 2000 - 2001 yılları arasında gravimetrik metot kullanarak Sakarya ili atmosferindeki polenleri tespit etmiştir. İki yıllık süreçte atmosferde 40 takson tespit etmiştir. Bu taksonların 22'sinin odunsu, 18'inin otsu taksonlara ait olduğunu belirlemiştir. Belirlenen taksonlara ait toplam 10 805 polen gözlemlenmiştir. Toplam polenlerin 5 386'sını 2000, 5 419'unu 2001 yılında kaydetmiştir. Toplam polen miktarının % 69,452'sini odunsu bitkilerin, % 28,11'ini otsu bitkilerin ve % 2,44'ünü tanımlanamayan polenlerin oluşturduğunu tespit etmiştir. Tespit edilen polenlerin büyük miktarını Cupressaceae/Taxaceae, Gramineae, Chenopodiaceae/Amaranthaceae, Moraceae, Urticaceae, *Pinus sp.*, *Quercus sp.*, *Salix sp.*, *Platanus sp.*, *Populus sp.*, *Carpinus sp.*, *Fagus sp.*, *Xanthium sp.*, *Corylus sp.* ve *Fraxinus sp.* polenlerine ait olduğunu belirlemiştir. Sezon boyunca mart ayından mayıs ayına kadar olan dönemde polen miktarının maksimum olduğunu, yılın ilk aylarında odunsu bitkilere ait polenlerin yılın son aylarında ise otsu bitkilere ait polenlerin daha yoğun olarak atmosferde gözlemlendiğini belirtmiştir.

Boyacıoğlu ve ark. (2007), gravimetrik metot kullanarak yaptıkları çalışmada İzmir iline bağlı olan ilçelerin atmosferik polen ve mantar konsantrasyonları arasındaki farkları belirlemişler, bu farklılıklara sebep olan faktörleri tespit etmeye çalışmışlardır. İzmir iline ait 4 ilçenin (Buca, Konak, Bornova ve Karşıyaka) her biri için araştırma alanı olarak rasgele 5 istasyon seçmişlerdir. Haziran 2003 - Mayıs 2004 tarihleri arasında her bir istasyondan topladıkları hava örneklerindeki mantar ve polen miktarlarını belirlemişlerdir. Konak'ın (486,67±839,06) en yüksek polen konsantrasyonuna sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Mantar ve polen konsantrasyonlarının ilçeler arasında büyük farklılıklar göstermediğini gözlemişlerdir. Polen ve mantar konsantrasyonları ile sıcaklık, toz, nem, kükürtdioksit arasındaki ilişkiyi araştırmışlar fakat istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç bulamamışlardır.

Ayvaz ve ark.(2008) yaptıkları çalışmada, iki yıl boyunca gravimetrik metot kullanarak Trabzon ili atmosferindeki polenleri tespit etmişlerdir. Trabzon ilinin merkezinde birbirinden beş kilometre uzaklığa yerleştirilen iki Durham cihazından elde edilen verileri karşılaştırmışlar, polen ve mantar sporlarına ait takvim oluşturmuşlardır. Mantar sporları takvimine göre de *Cladosporium* ve *Alternaria*'nin yoğunlukları değişmekle birlikte, yıl boyu havada bulduklarını tespit etmişlerdir. Yıllık ortalamaya göre havada en sık bulunan polenlerin *Corylus* (fındık) (% 17,9), Poaceae (buğdaygiller) (% 13,6), *Pinus* (am) (% 7,9), *Alnus* (kızılağaç) (% 5,3) bitkilerine ait olduğunu belirtmişlerdir. Polen takvimine göre bölgede polen yoğunluğunun en fazla haziran ayında olduğunu tespit etmişlerdir. Bölgedeki polen çeşitlerinin ve takviminin diğer bölgeler ve ülkelerden farklılık gösterdiğini bulmuşlardır. Günlük polen ölçümlerinin yapılıp halka duyurulmasının astım ve allerjik rinit gibi hastalıkların takip ve tedavisinde yararlı olacağını belirtmişlerdir.

Özdoğan (2008) yaptığı çalışmada, 2006 - 2007 yılları arasında gravimetrik metot kullanarak Karabük ili atmosferinin alerjen polen ve sporlarını tespit etmiştir. Karabük Üniversitesi Karabük Teknik Eğitim Fakültesi binası çatısına ve bahçesine birer adet Durham aleti yerleştirilmiştir. 2006 yılında toplam polen miktarı 3 770 polen /cm² olup bunun 3 455 polen /cm²'si ağaç polenlerine, 310 polen/cm²'si otsu bitki polenlerine, 5 polen /cm²'si ise çalı polenlerine ait olduğunu belirtmiş. 2007 yılında ise toplam polen miktarı 3 942 polen/cm² olup, bunun 3 578 polen/cm²'si ağaç polenlerine, 354

polen/cm²'si otsu bitki polenlerine, 10 polen/cm²'si ise çalı polenlerine ait olduğunu belirtmiştir. Yoğun ormanların varlığı nedeniyle ağaçsı bitki polen miktarının fazla olduğunu da eklemiştir. 2006 yılında 1 065 polen/cm² adet spora, 2007 yılında ise 1 716 polen/cm² adet spora rastlamıştır. Polen ve spor miktarlarına ait verilerin mevsimsel ve meteorolojik faktörlerle bağlantısını Spearman Korelasyon Analizi uygulayarak ortaya koymuştur. Sonuç olarak polen miktarının bahar ayıyla beraber artmaya başladığı, sonbahar ayıyla beraber azalmaya başladığı, sporların ise genelde kurak yaz aylarında artış gösterdiği verilerine ulaşmıştır. Pek çok kişi polen ve sporlardan kaynaklanan allerjik rinit, astım, saman nezlesi gibi sağlık sorunlarıyla karşılaşmaktadır. Bu sorunların aşılması, tedavinin sağlıklı bir şekilde yapılabilmesi ve kişinin alerjenlerden korunabilmesi için polen ve sporların ne zaman ve hangi iklimsel koşullarda arttığının belirlenmesi yararlı bir başvuru kaynağı oluşturacağını ifade etmiştir.

Potoğlu (2008) yaptığı çalışmada, Eskişehir ilinin Sivrihisar ilçesi atmosferikdeki polenleri 2 yıllık (1 Ocak 2005 - 31 Aralık 2006) dönem boyunca gravimetrik metot kullanarak incelemiştir. 2005 yılında 23 219 tane polen, 2006 yılında ise 34 154 tane polen olmak üzere 2 yıllık periyot boyunca 24 odunsu, 17 otsu bitki taksonuna ait toplam 41 takson bitkiye ait polen tayin etmiştir. Toplam polen miktarının % 90,46'sının odunsu bitkilere, % 9,4'ünün otsu bitkilere ait olduğunu ve % 0,1'inin de tanımlanamadığını belirtmiştir. Çoğunluk olarak bulunan allerjik polen tiplerinin sırasıyla Pinaceae, Cupressaceae, Poaceae, Chenopodiaceae/Amaranthaceae, Urticaceae, Asteraceae, *Fraxinus* sp., *Cedrus* sp., *Artemisia* sp., *Populus* sp. ve *Quercus* sp. 'ye ait olduğunu tespit etmiştir. Mayıs ayında polen konsantrasyonunun en yüksek düzeye ulaştığını gözlemiştir. Haftalık verileri aylığa aylık verileri yıllığa dönüştürerek Eskişehir'e ait bir polen takvimi hazırlamıştır. Elde edilen sonuçlara göre polen konsantrasyonları ve meteorolojik koşullar arasındaki ilişkiyi belirlemiştir. Sıcaklık ve rüzgarın artması ile tozlaşmanın artması arasında bir bağlantı olduğunu tespit etmiştir. Havadaki polen sayısı artışının yüksek sıcaklık ve bağıl nemden etkilendiği sonucuna ulaşmıştır.

Türe ve Böcük (2009), gravimetrik metot kullanarak yaptıkları çalışmada Bilecik ili atmosferinde bulunan polenleri 2 yıllık (2005 - 2006) periyot boyunca incelemiştir. Bu çalışmada 46 taksona ait polenden 26 taksonunun odunsu, 20 taksonunun otsu

bitkilere ait olduğunu tespit etmişlerdir. Bilecik atmosferinde gözlenen 14 269 polen tanesinin 6 675 tanesi 2005 ve 7 594 tanesi 2006'da sayılan polenlerdir. Bunların % 75,74'ü odunsu, % 21,80'i otsu bitkilere ait olduğunu % 2,47'sinin de tanımlanamadığını belirlemişlerdir. Bilecik atmosferindeki temel polen üreticilerin sırasıyla *Pinus* sp., Poaceae, Cupressaceae, *Platanus* sp., *Quercus* sp., *Salix* sp., *Ailanthus* sp., *Fagus* sp., Urticaceae, Chenopodiaceae/Amaranthaceae olduğunu belirtmişlerdir. Polen konsantrasyonunun en yüksek düzeye mayıs ayında ulaştığını gözlemişlerdir. Şubat, mart, eylül, ekim, kasım ve aralık aylarında atmosferdeki polen konsantrasyonunun diğer aylara oranla en düşük düzeyde olduğunu ifade etmişlerdir.

Kızılpınar ve Doğan (2010) yaptıkları çalışmada, Çamkoru (Ankara) atmosferinde bulunan polenlerin yoğunlukları ve ait oldukları bitki taksonlarını 2003 - 2004 tarihleri boyunca gravimetrik metot kullanarak incelemişleridir. Çamkoru atmosferinde 12'si ağaç ve ağaçsı, 15'i otsu olmak üzere toplam 27 farklı taksona ait toplam 31 849/cm² adet polen tespit etmişlerdir. Çamkoru atmosferinde bulunan taksonlardan yıllık toplam polen yüzdesi içerisinde %1'den daha büyük olan taksonları Pinaceae, Poaceae, *Quercus* sp., ve Cupressaceae/Taxaceae olarak belirtmişlerdir. Çamkoru atmosferinde polenlerin en yoğun olduğu dönemin mayıs ve ağustos ayları arasındaki periyot olduğunu tespit etmişlerdir. Yaptıkları çalışmada Ankara ili Çamkoru ilçesinin iki yıllık polen takvimini hazırlamışlardır. Tespit edilen taksonlara ait polen yoğunluğu ile bazı meteorolojik faktörler (ortalama sıcaklık, güneşlenme süresi, rüzgar hızı, nispi nem ve yağış) arasındaki korelasyonu incelenmişlerdir. Hazırladıkları takvimin alerjen panellerinin düzenlenmesine yardımcı olacağını düşünmektedirler.

Erkan ve ark. (2011), gravimetrik metot kullanarak yaptıkları çalışmada 2002 - 2003 yılları arasında Kırklareli ilinde aeropalinojik araştırma yapmışlardır. Araştırmada haftalık olarak cm²'ye düşen polen sayısını hesaplamışlardır. İki yıl boyunca toplam 11 758 adet polen tanesi kayıt etmişlerdir. 2002 ve 2003 tarihleri arasında 46 taksona ait polen sayılmış ve bu taksonların 26 tanesi odunsu bitkilere, 20 tanesi ise otsu bitkilere ait olarak gözlemlenmişlerdir. 2002 yılında toplam 6 011 adet polen ve 2003 yılında toplam 5 747 adet polen tespit etmişlerdir. İki yıllık çalışmada toplam polen miktarının % 71,02'si odunsu bitkilere, % 28,93'ü otsu bitkilere ve % 0,05'i ise tanımlanamayan bitkilere ait olarak gözlemlenmişlerdir. Kırklareli atmosferinde en yoğun görülen polen

taksonlarını *Pinus* spp., Cupressaceae/Taxaceae, Poaceae, *Quercus* spp., Chenopodiaceae/Amaranthaceae, *Plantago* spp., *Platanus* spp., *Aesculus* spp., *Xanthium* spp., *Fagus* spp., *Robinia* spp., Urticaceae, Betulaceae, Oleaceae ve *Artemisia* spp. olarak sıralamışlardır. Maksimum polen sezonunu ise % 64,95 ile nisan ve mayıs ayları olarak belirtmişlerdir. Bölgenin polen takviminin hazırlanmasının allerji uzmanlarına tanı koymalarında yardımcı olacağını düşündürmektedir.

Osoydon (2012) yaptığı çalışmada, Mardin ili, Kızıltepe ilçesi atmosferik polenlerini saptamak amacıyla 2010 - 2011 yılları arasındaki iki yıllık süre içinde 26 taksona ait toplam 19 337 adet polen tespit edilmiştir. Bunların 9 177'si 2010, 10 160'ı ise 2011 yılında saptamıştır. İki yıllık süre içinde saptamış olduğu toplam polen miktarının 9 809'u (% 50,73) odunsu bitkilere, 9 407'si (% 48,65) otsu bitki taksonlarına ve 121 adet polenin (% 0,66) ise tanımlanamayan taksonlara ait olduğunu belirtmiştir. Kızıltepe atmosferinde tespit edilen 26 taksondan 12'sinin odunsu, 14'ünün ise otsu bitkilere ait olduğunu da eklemiştir. Araştırma bölgesinde Oleaceae, Chenopodiaceae / Amaranthaceae, Fabaceae ve Poaceae familyası bitkilerinin polenlerinin atmosferin en yoğun polenleri olduklarını saptamıştır. Bu aeropalinojik çalışmada gravimetrik metod kullanılmış olup gerek takson çeşitliliği gerekse polenlerin yoğunluğu bakımından en fazla poleni mayıs ayında gözlemlemiştir. Her bir taksonun polenlerinin cm²'ye düşen yıllık, aylık ve haftalık miktarlarını bularak araştırma bölgesi için 2010 - 2011 yıllarına ait bir polen takvimi hazırlanmıştır. Sonuçlar meteorolojik faktörlerle karşılaştırıldığında, havadaki polen konsantrasyonu ile meteorolojik koşullar arasında yakın bir ilişkinin bulunduğu saptamıştır.

Tosunoğlu ve ark. (2013), gravimetrik metot kullanarak yaptıkları çalışmada Aydın ilinin Kuşadası ilçesinde 2005 yılına ait atmosferik polen tanelerini incelemiştir. Araştırmada haftalık olarak cm²'ye düşen polen sayısını hesaplamışlardır. Yerleştirilen iki Durham cihazından ilki şehir merkezinden 4 km uzağa diğerini ise Kuşadası'nın kuzeyindeki bir alana yerleştirilmişlerdir. Birinci istasyon yerden 15 m yükseğe yerleştirilirken ikinci istasyon yer seviyesinde konumlandırılmış. İki cihaza ait toplamda 44 taksona ait 12 980 polen tanesi tespit etmişlerdir. Tespit edilen atmosferik polenlerin 7 346 tanesine birinci istasyondan, 5 634 tanesine ikinci istasyondan ulaşmışlardır. Kuşadası atmosferinde en yoğun görülen polenleri *Olea europaea* L. (% 34,46),

Cupressaceae/Taxaceae (% 30,04), *Pinus* spp. (% 19,71), *Platanus* spp. (% 4,41), Poaceae (% 3,70) ve *Morus* spp. (% 1,22) olarak sıralamışlardır. Yıllık polen konsantrasyonunun en yoğun olduğu ayı mayıs olarak belirtmişlerdir. Kuşadası özellikle turistik bir yer olması açısından polen takviminin hazırlanması teşhis ve tedavisi için önemli kaynak niteliği taşıdığını belirtmişlerdir.

2.2. Volümetrik Metot Kullanılarak Yapılmış Çalışmalar

Bıçakçı ve ark. (2005), volümetrik yöntem kullanarak yaptıkları derlemede 2000 yılından sonra kendileri ve diğer araştırmacılar tarafından Rize, Afyon, Bursa, Edirne, Uşak, Bitlis, İzmir (Merkez) ve Buca, Bartın, Çanakkale, Zonguldak, Adana ve Bilecik Bozüyük'te yapılan ve yayınlanan atmosferik polen çalışmalarını değerlendirilmişlerdir. Yapılan çalışmalara göre atmosferde en fazla görülen polen tiplerinin *Pinus*, Cupressaceae/Taxaceae, Gramineae, *Olea*, *Quercus*, *Populus*, *Platanus*, Urticaceae, Chenopodiaceae/Amaranthaceae familyalarına ait olduğunu tespit etmişlerdir.

Hasnain ve ark. (2005), volümetrik yöntem kullanarak yaptıkları çalışmada Al-Khobar (1987 – 1988), Abha (1991 – 1992) ve Hofuf (1992 – 1993) olmak üzere Suudi Arabistan'daki 3 farklı şehirde atmosferdeki polen ve sporları incelemişlerdir. Elde ettikleri verileri kullanarak 1 yıllık polen ve spor takvimi hazırlamışlardır. Takvimdeki polen ve sporlara ait veriler ile polen ve sporların allerjik özellikleri arasındaki ilişkiyi analiz etmişlerdir. Allerjik hastalıkların tanı ve tedavisinde önemli olan, hastaların semptomlarına göre uygulanan alerjen ekstraktlarını seçerken takvimdeki verileri dikkate almışlardır. Sık görülen polen gruplarının *Amaranthus viridis*, *Plantago* spp., *Chenopodium album*, *Ricinus communis*, *Rumex vesicarius*, *Juniperus* spp., *Parkinsonia aculeata*, *Prosopis* spp., ve *Phoenix dactylifera* bitkilerine ait polenler olduğunu belirlemişlerdir.

Rizzi-Longo ve ark. (2005), volümetrik yöntem kullanarak yaptıkları çalışmada İtalya'nın kuzeydoğusundaki Trieste ilinde Fagaceae familyasını aerobiyolojik açıdan incelemişler ve meteorolojik parametrelerin aerobiyolojik özellikler üzerindeki etkisini gözlemlemişlerdir. 1990 yılından 2003 yılına kadar süren dönem boyunca *Quercus* ve *Fagus*'un polen sezonunun nisan ve mayıs, *Castanea*'nın polen sezonunun haziran ve

temmuz aylarında olduğunu tespit etmişlerdir. Polen miktarlarının yıllık toplamında *Quercus* polenin 1993 yılında, *Castanea* polenin 1998 yılında ve *Fagus* polenin 1992 yılında en yüksek değere sahip olduğunu belirtmişlerdir. Atmosferdeki Fagaceae familyasına ait polen miktarının büyük kısmını *Quercus* ve *Castanea* polenlerinin oluşturduğunu, *Fagus* türlerine ait polenlerin nadir olarak atmosferde görüldüğünü belirtmişlerdir. Fagaceae familyasına ait polenlerin en yüksek miktarının nisan sonundan mayıs ortasına kadar olan dönemde gözlemlendiğini ve *Quercus* polenlerinin bu dönemde salınmasının katkısı olduğunu tespit etmişlerdir. Günlük polen miktarı ve günlük meteorolojik veriler arasındaki ilişkiyi belirleyebilmek için Spearman Korelasyon Testini kullanmışlardır. Günlük polen konsantrasyonunun sıcaklıkla çoğu kez pozitif bir korelasyon, yağmur ve rüzgar hızıyla negatif bir korelasyon gösterdiğini, nemle arasında bir korelasyon olmadığını belirtmişlerdir. *Fagus* ve *Quercus* polenleri için mart ayında, *Castanea* poleni için mayıs ayında polen sezonunun başlanması ile ortalama ve maksimum sıcaklık parametreleri arasında önemli bir korelasyon olduğunu tespit etmişlerdir.

Bianchi ve Olabuenaga (2006) yaptıkları çalışmada, 2001 Eylül - 2004 Mart süresi boyunca volümetrik metot kullanarak San Carlos de Bariloche şehri atmosferindeki polenleri tespit etmişlerdir. Temel polen sezonunun ekimden ocak ayına kadar sürdüğünü, en yüksek polen konsantrasyonunun ekim ayında gözlemlendiğini belirtmişlerdir. Çalışma periyodu boyunca 66 polen tipi tespit etmişlerdir. *Betula*, *Prunus*, *Pinus* ve *Populus* bitkilerinin şehirde en çok bulunan süs bitkileri olduğunu bu nedenle de polen konsantrasyonuna katkıda bulunduğunu, *Nothofagus* ve Cupressaceae polenlerinin ise konsantrasyonu oluşturan major polen tipleri olduğunu tespit etmişlerdir. Cupressaceae, *Nothofagus* ve *Betula* polenlerinin bahar boyunca (Eylül - Aralık), *Plantago*, *Rumex* ve Poaceae polenlerinin yaz boyunca (Aralık - Mart) atmosferde var olduğunu gözlemlenmişlerdir. Sıcaklık, yağmur, çiy oluşturma derecesi ve rüzgar hızı gibi meteorolojik değişkenlerin günlük polen konsantrasyonu üzerinde etkili olduğunu belirtmişlerdir.

Garcia-Mozo ve ark. (2006) yaptıkları çalışmada, Toledo'da 2002 yılının Ekim ayından 2004 yılının Ekim ayına kadar süren dönem boyunca volümetrik metot kullanarak atmosferdeki polen tiplerini incelemişler ve 32 polen tipi tanımlamışlardır. Atmosferde

dominant olan polen tiplerinin en fazla bulunandan az bulunana doğru sırasıyla Cupressaceae, *Quercus*, Poaceae, *Populus*, *Olea*, Urticaceae, *Platanus*, *Pinus* ve *Ulmus* taksonlarına ait olduğunu tespit etmişlerdir. Nehir kenarındaki alanların karakteristik vejetasyonu olan *Salix*, *Alnus*, *Fraxinus* ve *Tamarix* taksonlarına ait polenlerin ve *Morus*, *Artemisia* ve Chenopodiaceae taksonlarına ait polenlerin atmosferde az miktarlarda bulduklarını gözlemlemişlerdir. En yüksek polen konsantrasyon miktarını marttan mayıs ayına kadar olan dönemde ve Cupressaceae türlerinin çiçeklenme dönemi olan ocak ayında gözlemişlerdir. Genellikle meteorolojik parametreler ve polen konsantrasyonu arasında korelasyon bulunduğunu saptamışlardır. Sıcaklıkla polen konsantrasyonu arasında pozitif bir korelasyon, nem ve yağmurla polen konsantrasyonu arasında negatif bir korelasyon bulunduğunu tespit etmişlerdir. Bazı ağaç taksonlarında ise polen konsantrasyonu ile sıcaklık arasında negatif bir korelasyon bulunduğunu belirtmişlerdir.

Bursalı (2007), volumetrik yöntem kullanarak yaptığı çalışmada Diyarbakır atmosferinde bulunan polen ve sporları 1 Ocak 2004 tarihinden 31 Aralık 2005 tarihine kadar Burkard polen ve spor tuzağı ile toplamıştır. Bu iki yıllık periyot içerisinde atmosferde bulunan polenlerin ait oldukları bitki taksonlarını, atmosferindeki miktarlarını ve polinizasyon dönemlerini saptamıştır. Ayrıca alerjik etkileri bakımından önemli olduğu bilinen *Alternaria* ve *Cladosporium* sporlarının da atmosferdeki miktarlarını ve yayılış sürelerini belirlemiştir. 2004 yılında yöre atmosferinde 37 farklı çiçekli bitki taksonuna ait toplam 10 183 adet polen/m³, 2005 yılında ise 33 farklı çiçekli bitki taksonuna ait toplam 17 357 adet polen/m³ teşhis etmiştir. Çalışılan dönemde, atmosferde bulunan polen miktarı 2004 yılında Mayıs ve 2005 yılında ise Nisan ayında; *Alternaria* ve *Cladosporium* mantar sporları ise 2004 yılında Kasım, 2005 yılında ise Nisan ayında en yüksek değerlerde belirlemiştir. Cupressaceae/Taxaceae, Pinaceae, Poaceae, *Betula* L., *Asteraceae*, *Quercus* L., *Platanus* L., *Morus* L. ve *Centaurea* L. polenlerini Diyarbakır atmosferinde dominant olarak görmüştür. Polen kompozisyonu çevredeki park ve bahçelerden dolayı tipik step vejetasyonunu yansıttığını da eklemiştir. Her taksonun 1 m³ havadaki polen ve spor miktarlarının günlük, haftalık ve aylık değerlerini çizelge halinde vermiştir. Bu verileri kullanarak Diyarbakır iline ait aylık polen ve spor takvimi hazırlanmıştır.

Palacios ve ark. (2007), volümetrik yöntem kullanarak yaptıkları çalışmada İspanya'nın güneybatısındaki Badajoz şehrinde 13 yıldan daha uzun süren bir dönem boyunca farklı meteorolojik koşulların, atmosferde tespit edilen *Plantago* ve Brassicaceae polen konsantrasyonlarına olan etkilerini araştırmışlardır. Her iki polen tipi için de kuzeydoğu yönlü rüzgarların polen konsantrasyonu üzerinde pozitif, güneybatı yönlü rüzgarların ise polen konsantrasyonu üzerinde negatif etkilere sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Sıcaklık ve bağıl nemin de *Plantago* ve Brassicaceae polen tiplerinin konsantrasyonları üzerinde etkili olduğunu belirtmişlerdir. Yaptıkları aerobiolojik çalışmalar sonucunda atmosferdeki partiküllerin dağılımı ve taşınmasında meteorolojik faktörlerin etkilerinin önemli olduğunu ifade etmişlerdir.

Rodriguez ve ark. (2007), volümetrik yöntem kullanarak yaptıkları çalışmada İspanya'nın güneybatısında 60 km arayla konumlanan Badajoz ve Merida şehirlerinin atmosferlerindeki Cyperaceae ve Juncaceae polenlerini Badajoz'da 10 yıl, Merida'da 3 yıl süren dönemler boyunca araştırma yapmışlardır. Günlük ve saatlik konsantrasyonlar arasındaki Pearson Korelasyon Katsayısını hesaplamışlardır. Çalışma periyodu boyunca temel meteorolojik parametrelerden sıcaklık, yağmur, bağıl nem, rüzgar hızı ve yönünün tozlaşmaya olan etkilerini değerlendirmişlerdir. Temel polen sezonunun başlangıç, bitiş tarihini ve süresini tespit etmişlerdir. Her iki familyanın da anemofil (rüzgarla tozlaşan) olduğu belirtmişler bu sebeple atmosferde bol miktarda bulunduğunu gözlemlemişlerdir. Cyperaceae familyasının diğer anemofil polenlere göre yıllık konsantrasyonunun çok daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Cyperaceae polen konsantrasyonunun gün içerisinde 09.00 ile 12.00 arasında zirveye ulaştığını belirlemişlerdir. Günlük konsantrasyonları dikkate alarak Cyperaceae familyasına ait yıllık polen takvimi oluşturmuşlardır.

Altınoğlu ve ark. (2008) yaptıkları çalışmada, volümetrik tuzak kullanılarak polen tanelerini tespit etmişlerdir. Yalova ilinin atmosferik polen tanelerini Ocak 2000 - Aralık 2004 döneminde incelenmişlerdir. Cihazı zemin seviyesinden 25 m yükseklikte yoğun nüfuslu şehir merkezine yerleştirmişlerdir. Örneklem yöntemi, slayt hazırlama ve veri yorumlama Aerobiolojik İzleme İtalyan Ağı (D'Amato ve Spieksma, 1990) standart yöntemine göre gerçekleştirilmişlerdir. Toplam günlük sayımları m³ başına polen taneleri sayısına dönüştürmüşlerdir. Bölgede yapılan, polen tanelerini tüm yıl

boyunca kaydetmişler ve nisan ayında maksimum seviyeye geldiklerini tespit etmişlerdir. İncelemeleri sırasında, 46 takson ve 74 tanımlanamayan polen tanesine ait 22 409 polen tanesi tespit etmişlerdir. Tespit edilen taksonların, 26 tanesi ağaçsı, 20 tanesi otsu bitkilere ait olduğunu eklemişlerdir. İncelenen bölge içinde ağaçsı bitki taksonları *Platanus* spp. (% 29,08), Cupressaceae/Taxaceae (% 21,22), *Pinus* spp. (% 7,34), ve *Alnus* spp. (% 4,75), *Castanea* spp. (% 3,03), *Quercus* spp. (3,07%), *Olea* spp. (% 2,50), *Acer* spp. (% 2,21), *Corylus* spp. (% 1,41) ve *Fagus* spp. (1,15%), otsu bitki taksonları Poaceae (% 10,01), Asteraceae (% 2,86), *Plantago* spp. (% 1,47) ve *Artemisia* spp. (% 1,11) polenleri büyük miktarlarda yer aldığını ifade etmişlerdir..

Ribeiro ve ark. (2008) yaptıkları çalışmada, 2003 yılının Ocak ayından 2007 yılının Aralık ayına kadar olan süre boyunca volümetrik metot kullanarak Porto şehri atmosferinde en fazla bulunan alerjik polenlerini araştırmışlar ve bu polen tiplerinin saatlik olarak atmosferdeki dağılımını belirlemeye çalışmışlardır. Atmosferdeki alerjik polen konsantrasyonunun en yüksek olduğu saatlerin bilinmesinin alerjisi olan hastaların günlük rutinlerini uygulamalarında ya da önlem almalarında hastalar için yol gösterici olduğunu belirtmişlerdir. Urticaceae, Cupressaceae, *Acer* sp. ve *Plantago* sp. polenlerinin sabah, *Alnus* sp. ve *Betula* sp. polenlerinin ise öğleden sonra en yüksek konsantrasyonlara ulaştığını tespit etmişlerdir. *Olea europaea* ve *Platanus* sp. polenlerinin gün boyunca düzenli dağılım gösterdiğini, Poaceae ve *Pinus* polenlerinin konsantrasyonlarının gün içinde iki kez maksimuma ulaştığını belirlemişlerdir.

Ianovici ve ark. (2009), völümetrik metot kullanarak yaptıkları çalışmada Timişoara şehrinin atmosferinde bulunan polen tiplerini tayin etmişler, alerjik polen miktarını belirlemişler ve mevsimsel değişikliklerin alerjik polen miktarına etkisini araştırmışlardır. Tayin edilen 23 tip polenden; Taxaceae/Cupressaceae, *Alnus* sp., *Fraxinus* sp., *Betula* sp., *Corylus* sp., *Carpinus* sp., *Salix* sp., *Populus* sp., *Ulmus* sp., *Juglans* sp., *Quercus* sp., Pinaceae, *Tilia* sp., Poaceae, Urticaceae, Chenopodiaceae/Amaranthaceae, *Rumex* sp., *Plantago* sp., *Artemisia* sp., *Ambrosia* sp. polenleri olmak üzere 20'sinin alerjik olduğunu belirlemişlerdir. Bu türlerin şubattan ekim ayına kadar yani polen sezonunun neredeyse tamamı boyunca atmosferde bulunduğunu ve toplam polen miktarının % 87,03'ünü oluşturduklarını tespit etmişlerdir. Polen mevsimi boyunca alerjik bitkilere ait polen miktarındaki ve havadaki

polen konsantrasyonundaki her türlü değişimi 2009 yılı için hazırladıkları polen takviminde belirtmişlerdir. Bahar aylarında atmosferde otsulara ait polenlerin daha çok bulunduğunu belirtmişlerdir. Polen tipleri bakımından en büyük çeşitliliğin bu yüzden bahar aylarında olduğunu da çalışmalarına eklemişlerdir. Yaz sonu ve sonbahar başında atmosferde en fazla *Ambrosia* poleninin bulunduğunu tespit etmişlerdir. Yaptıkları çalışmada odunsu ve otsu bitkilere ait polen miktarları ile sıcaklık arasında önemli bir korelasyon olduğunu belirlemişlerdir.

Latorre ve Caccavari (2009), volümetrik metot kullanarak yaptıkları çalışmada 1992 yılının Aralık ayından 1993 yılının Kasım ayına kadar olan 1 yıllık süreç ve 1994 yılının Mart ayından 1995 yılının Şubat ayına olan 1 yıllık süreç olmak üzere toplamda 2 yıllık bir süre boyunca Argentina'nın Mar del Plata şehri atmosferinde volümetrik metot kullanarak aerobiyolojik araştırmalar yapmışlardır. 2 yıldan fazla bir süre boyunca meteorolojik değişkenlerin de etkisi altında olan polenleri yıllık, mevsimlik ve günlük periyotlar halinde analiz etmişlerdir. Cupressaceae polenlerinin, yıllık toplam polen miktarının minimum %54'ü, maksimum %75'i kadar olan kısmını oluşturduğunu ve atmosferde dominant olduğunu belirlemişlerdir. İki yıl süren periyot boyunca 85 polen tipi gözlemlenmiştir. Elde edilen polen çeşitlerinin % 50'den fazlasını ağustos ayından kasım ayına kadar olan dönemde tespit etmişlerdir. Kış sonu ve bahar süresince odunsu bitkilere ait polenlerin atmosferde dominant olduğunu, otsu polenlerin ise bahar sonundan yaz sonuna kadar olan dönem süresince atmosferde var olduğunu belirtmişlerdir. Yazın ve bahar aylarında saat 10.00'da polen konsantrasyonunun maksimuma ulaştığını, sonbahar ve kış aylarında ise daha geç saatlerde maksimum konsantrasyona ulaştığını fark etmişlerdir. Saatlik ölçümler kullanılarak oluşturulan skalaya göre toplam polen miktarı ile sıcaklık, rüzgar hızı ve bağıl nem arasında önemli bir korelasyon olduğunu tespit etmişlerdir. Bu meteorolojik faktörlerin atmosferde polenlerin dağılımı ve taşınımını da etkilediğini belirtmişlerdir.

Aşçı ve ark. (2010) yaptıkları çalışmada, volümetrik yöntem ile Ankara atmosferindeki polenlerin toplanması için Burkard polen ve spor tuzağını kullanılmışlardır. Cihazı Ankara Üniversitesi Jeoloji Mühendisliği Bölümü'nün çatısına yerden takriben 15 m yüksekliğe yerleştirilmişlerdir. Sayımlar 1 m³ havadaki günlük, haftalık ve aylık sonuçları verdiğini ifade etmektedirler. Bu araştırma için rüzgar hızı ve yönü, sıcaklık,

nisbi nem ve yağış miktarı olmak üzere dört parametre seçmişlerdir. 2007 - 2008 yılları arasında Ankara atmosferinde toplam 1 948 polen/m³ Gramineae poleni saymışlardır. 2007 yılında 1 577 (% 79,4) polen/m³, 2008 yılında 371 (%20,6) polen/m³ Gramineae poleni saptamışlardır. 2007 yılında, 2008 yılına göre daha çok polen sayılmasının nedeni olarak rüzgar hızının daha fazla olmasını göstermişlerdir. Ayrıca 2007 yılında 2008'e göre daha az yağış görüldüğünü ve yağış miktarının da atmosferdeki polen konsantrasyonu üzerindeki etkisinin büyük olduğunu ifade etmişlerdir. Gramineae polenlerinin dünyanın her yerinde önemli allerjik hastalıklara sebep olan kozmopolit bitki olduğu için yapılan araştırmaların kaynak niteliği taşıyacağını belirtmişlerdir.

Çelenk ve ark. (2010) yaptıkları çalışmada, iki kıta arasında konumlanmış bir şehir olan İstanbul'un atmosferindeki polen konsantrasyonunu 10 yıl kadar süren geniş bir araştırma programıyla volümetrik metot kullanarak gözlemlemişlerdir. Asya ve Avrupa kıtası olmak üzere iki farklı istasyon seçmişlerdir. Asya'da 58, Avrupa'da 62 taksona ait polen tayin etmişlerdir. Yaptıkları çalışmada floristik çeşitliliğinin polen spektrumuna yansıdığını gözlemlemişlerdir. Alandaki temel polen tiplerinin Cupressaceae/Taxaceae, Urticaceae, *Pistacia* sp., *Quercus* sp., *Platanus* sp., *Fraxinus* sp. ve *Xanthium* sp. bitkilerine ait polenler ve bazı allerjik polenler olduğunu belirlemişlerdir. Bu polen tiplerinin her iki kıtada da toplam polen miktarının % 80'inden fazlasını oluşturduğunu belirtmişlerdir. En yüksek polen miktarını nisan ayında gözlemlediklerini ifade etmişlerdir. Asya'da 42, Avrupa'da 44 olmak üzere en fazla polen tipini mayıs ayında gözlemişlerdir.

Cristofori ve ark. (2010) yaptıkları çalışmada, İtalya'nın Trentino kesiminde 20 yıllık (1989 - 2008) dönem boyunca atmosferindeki polenleri volümetrik metot kullanarak incelemişlerdir. Polinizasyon periyodunu ve oluşabilecek değişikliklerin nedenini bulmaya çalışmışlardır. Polinizasyon periyodunda gözlemlenen temel taksonları, bu taksonlardan allerjik olanlarını ve lokal olarak bölgede bulunanları tanımlayabilmek için periyot boyunca belirlenen polen konsantrasyonlarına ait verileri incelemişlerdir. Araştırma süresince polen verilerindeki değişimleri parametrik olmayan testler kullanarak analiz etmişlerdir. 40'ı odunsu 23'ü otsu olmak üzere 63 taksona ait polen tespit etmişlerdir. Lokal polen spektrumunda allerjenitesi son derece yüksek olan Urticaceae, Gramineae, *Ostrya* sp. ve Cupressaceae taksonlarını gözlemişlerdir.

Scevkova ve ark. (2010) yaptıkları çalışmada, volümetrik yöntem kullanarak 8 yıllık (2002 - 2009) dönem boyunca Slovakya'nın güneybatı kesimindeki Bratislava kentinde yerden on metre yüksekliğe yerleştirdikleri Burkard cihazı ile atmosferik polenleri incelemişlerdir. 8 yıllık periyot boyunca yıllık ortalama toplam polen miktarını 36 608 olarak tespit etmişlerdir. Yıllık toplam polen miktarının en yüksek (50 563) 2003'te, en düşük (14 172) 2009'da olduğunu gözlemlemişlerdir. En yüksek konsantrasyona sahip polenlerin *Betula*, *Urticaceae*, *Cupressaceae - Taxaceae*, *Populus*, *Pinus*, *Poaceae* ve *Ambrosia* taksonlarına ait olduğunu belirlemişlerdir. Çalışma periyodu boyunca şubat, mart ve nisan aylarında polen miktarında önemli bir artış olduğunu gözlemlerken mayıs ayında toplam polen konsantrasyonunda belirgin bir azalmanın başladığını, temmuz ve ağustos arasında ikinci bir artışın gözlemlendiğini, eylül ayında polen konsantrasyonunda tekrar azalma olduğunu belirtmişlerdir. Atmosferdeki polen konsantrasyonu ile meteorolojik değişkenler arasındaki ilişkiyi değerlendirmişlerdir. Polen sezonunun süresi ve uzunluğunun değişken olduğunu tespit etmişlerdir. Bu sonuçlara dayanarak Bratislava bölgesini kapsayan önemli ve yararlı bilgiler içeren ilk polen takvimini oluşturmuşlardır

Bıçakçı ve ark. (2011), volümetrik metot kullanarak yaptıkları çalışmada Türkiye'de 59 istasyonda atmosferik çam polenlerini araştırmışlardır. Türkiye genelinde çam polenlerinin görülme oranı toplam polen miktarına göre ortalama % 30 gibi çok yüksek bir oranda olduğunu tespit etmişlerdir. *Pinus* polenleri atmosferde tüm yıl boyunca görülebildiğini fakat özellikle nisan ve mayıs aylarında yüksek seviyelerde gözlemlendiğini belirlemişlerdir. Buna göre atmosferik polen çalışmalarının yapıldığı Adana, Afyon, Aksaray, Ankara, Ankara-Beytepe, Antalya, Antalya-Serik, Aydın-Didim, Balıkesir, Balıkesir-Savaştepe, Bartın, Bilecik, Bilecik-Bozüyük, Bitlis, Burdur, Bursa, Bursa - Görükle, Bursa - İnegöl, Bursa - İznik, Bursa - Keles, Bursa - Mudanya, Bursa - Mustafakemalpaşa, Çanakkale, Çanakkale - Bozcaada, Çanakkale - Gökçeada, Denizli, Diyarbakır, Düzce, Edirne, Elazığ, Erzincan, Eskişehir, Eskişehir - Sivrihisar, Isparta, İstanbul, İzmir, İzmir - Buca, İzmir - Karşıyaka, Karabük, Kastamonu, Kayseri, Kırıkkale, Kırklareli, Konya, Kütahya, Manisa, Muğla- Fethiye, Muğla - Köyceğiz, Rize, Sakarya, Samsun, Sivas, Tekirdağ, Trabzon, Şanlıurfa, Uşak, Yalova ve Zonguldak bölgelerinde *Pinus* veya *Pinaceae* polenlerinin varlığı, görüldükleri dönemler ve de yoğunluklarını inceleyerek bu taksonlara ait polenlerinin aylık

değişimlerini gösteren bir takvim hazırlanmışlardır. *Pinus* polenlerinin çaplarının alt solunum yollarına ulaşamayacak büyüklükte olması, protein içeriğinin düşük olması ve protein salınımını etkileyen hidrofobik bir mumsu tabaka ile çevrili oluşu nedeniyle alerjik etkilerinin az olduğunu bildirmektedirler. *Pinus* polenleri büyük çapta olmasına rağmen nazal ve konjunktival sekresyonlar gibi alt solunum yollarında da rastlanmıştır. *Pinus* türleri arasında görülen yüksek çapraz reaksiyon nedeniyle herhangi bir çam türünün varlığında da semptomların olabileceğini ifade etmişlerdir. Atmosferik polen araştırmalarının yapıldığı bölgelerin çoğunda hem yoğun hem de uzun bir dönem çam polenlerini havada tespit etmişlerdir. Buna göre çam polenlerinin büyük olmasına rağmen hava keseleri sayesinde çok uzun mesafelerde taşınabildiklerini ve uzun dönemlerde gözlenebildiklerini eklemiştir.

Kızılpınar ve ark. (2011), volümetrik metot kullanarak yaptıkları çalışmada 2005 - 2008 yılları süresince Burkard cihazı ile Ankara atmosferindeki polenlerin gün içerisinde en yüksek konsantrasyona sahip alerjik polenleri ve atmosferdeki polen miktarını etkileyen meteorolojik faktörleri tespit etmişlerdir. Mikroskopik sayımları atmosferik konsantrasyonlara dönüştürmüşler ve polen taneleri/m³ olarak ifade etmişlerdir. Tüm istatistiksel analizleri her yıl mart ve ekim ayları arasındaki dönemde tespit ettikleri polen verilerini kullanarak yapmışlardır. Ağaç polenlerini % 72,1, çimen polenlerini % 12,8 ve yabancı ot polenlerini % 15,1 olarak hesaplamışlardır. Ağaç taksonundan Pinaceae familyasının (%39 - %57) ve yabancı ot taksonundan Chenopodiaceae/Amaranthaceae familyasının (% 25 - % 43) en yüksek yüzdeye sahip taksonlar olarak tespit etmişlerdir, çimen taksonunu ise yalnızca Poaceae familyasının oluşturduğunu belirtmişlerdir. Ankara atmosferinde alerjenitesi en yüksek polenlerin (Poaceae ve Chenopodiaceae/Amaranthaceae) mayıs ayından ağustos ayına kadar olan dönemde atmosferde yüksek miktarda bulunduğunu belirtmişlerdir. Ağaç polenleri için rüzgar hızı, çimen polenleri için ortalama günlük sıcaklık ve gün ışığından yararlanma süresi, yabancı ot polenleri için gün ışığından yararlanma süresi gibi meteorolojik faktörlerin polen miktarlarını etkilediğini tespit etmişlerdir.

Myszkowska ve ark. (2011), volümetrik metot kullanarak 1991 – 2008 süresi boyunca Polonya'nın Krakow kenti atmosferinde tespit edilen 15 taksonun polen sezonları ile ilgili araştırmalar yapmışlardır. Günlük polen konsantrasyonuna ait en yüksek değer

mayıs ayının ilk yarısında gözlemlenmişler ve bu duruma özellikle *Betula* ve *Pinus* polenlerinin etkisi olduğunu tespit etmişlerdir. Yüksek konsantrasyonun tespit edildiği ikinci periyodu temmuz ortasından ağustos sonuna kadar gözlemlenmişler ve bu duruma özellikle *Urtica* poleninin etkisi olduğunu belirtmişlerdir. Odunsu bitkilerin polinizasyon süresinin (18 – 24 gün), *Artemisia* ve *Ambrosia* bitkilerinin polinizasyon süresi (24-30 gün) hariç, otsu polenlerin çoğunun polinizasyon sürelerinden (73–89 gün) daha kısa olduğunu belirtmişlerdir. *Urtica*, Poaceae, *Betula*, *Pinus* ve *Alnus* polenlerinin yıllık polen miktarının en yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Yıllık toplam polen miktarında en fazla *Urtica*, *Populus*, *Fraxinus*, *Ambrosia*, *Corylus* ve Poaceae polenlerinin değişiklik gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Sabariego ve ark. (2011), volümetrik metot kullanarak yaptıkları çalışmada birbirleriyle yakın olarak konumlanan benzer coğrafik, iklimsel ve biyocoğrafik özelliklere sahip olan İspanya'daki 3 şehrin (Aranjuez, Madrid, Toledo) atmosferindeki Poaceae polenlerini incelemişlerdir. 4 yıl (2005 - 2008) süren çalışmalar boyunca örnekleme yapmışlardır. Çimen polenlerinin İspanya'nın merkezindeki duyarlı populasyon üzerinde özellikle baharda görülen alerjik reaksiyonlardan sorumlu olduğunu ve İspanya'nın Iberian Peninsula bölgesi atmosferinde çok fazla bulunduğunu tespit etmişlerdir. Yıllık toplam polen tanesi yüzdeleri alınarak hesaplanan ortalama Poaceae polen miktarını Aranjuez için % 7,4, Madrid için % 9,2 ve Toledo için % 11,3 olarak belirlemişlerdir. Poaceae poleninin atmosferde şubattan ekime kadar süren uzun bir periyot boyunca bulunduğunu, mayıs ve haziran ayı boyunca maksimum konsantrasyona ulaştığını tespit etmişlerdir. Çimen polenlerine ait en yüksek yıllık konsantrasyon değerini Toledo şehrinde gözlemlenmişlerdir. Korelasyon analizleri ile çimen poleninin günlük miktarı ile meteorolojik değişkenlerden sıcaklık ve yağmur arasında önemli bir korelasyon olduğunu tespit etmişlerdir. Sıcaklıkla günlük polen miktarı arasında pozitif, yağmurla günlük polen miktarı arasında negatif bir korelasyon olduğunu belirtmişlerdir.

Çeter ve ark. (2012) yaptıkları çalışmada, Kastamonu ili atmosferinde 2 yıllık (Ocak 2006 - Aralık 2007) süre boyunca volümetrik metot kullanarak polenleri gözlemişlerdir. Çalışma periyodu boyunca 51 taksona ait toplam 293 427 polen tanesi tespit etmişlerdir. Her iki yıl için de mart ve ağustos periyodu Kastamonu'nun

polinizasyon periyodu olarak belirlemişlerdir. Her iki yılda da polen miktarının en yüksek olduğu ayı mayıs olarak tespit etmişlerdir. Pinaceae (% 42,9), Cupressaceae (% 20,6), Poaceae (% 9,7), *Quercus* (% 5,5) *Betula* (% 5,3) ve *Carpinus* (% 2,6) polenlerinin toplam polen miktarının % 86,5'ini oluşturduğunu belirtmişlerdir. Bunlardan en yüksek alerjeniteye sahip taksonların *Betula*, *Carpinus*, Cupressaceae ve Poaceae olduğunu tespit etmişlerdir. Günlük ortalama sıcaklık, bağıl nem, günlük yağış ve rüzgar hızının atmosferik polen konsantrasyonuna etkilerini araştırmışlardır. Meteorolojik değişkenler doğada değişim gösterebildiği için meteorolojik değişkenler ve polen konsantrasyonu arasındaki ilişkiyi belirleyebilmek amacıyla daha fazla lokasyonda çalışma yapma gereksinimi duymuşlardır. Havadaki polen konsantrasyonlarının ve hava koşullarının polen konsantrasyonuna etkisinin bilinmesinin hava tahmincileri, alerjenistler ve alerjisi olan bireyler için önemli olduğunu belirtmişlerdir.

Kızılpınar ve ark. (2012) yaptıkları çalışmada, atmosferik polenleri 2008 yılında, Konya'da Burkard cihazı kullanarak 7 gün boyunca toplanmışlardır. Yaptıkları volumetrik çalışmada, polen konsantrasyonunu meteorolojik parametreler (sıcaklık, bağıl nem, yağış ve rüzgar hızı ortalama) ile ilgili olarak sunmuşlardır. Tespit ettikleri 35 taksonun 18 tanesinin ağaçsı bitki taksonlarına, 17 tanesinin otsu bitki taksonlarına ait olduğunu ifade etmişlerdir. Toplam polenlerin dağılımını ise: ağaçsı bitkiler, % 61,29; Poaceae, % 16,09; otsu bitkiler, % 20,25; ve tanımlanamayanlar, % 2,37 şeklinde yapmışlardır. Odunsu bitkilerin Poaceae, Asteraceae, Chenopodiaceae / Amaranthaceae, Brassicaceae, Boraginaceae, *Plantago* L. tarafından, otsu bitkilerin, Pinaceae, Cupressaceae / Taxaceae, Fabaceae, Betulaceae, *Quercus* L., Juglandaceae ve *Aesculus* L. ve Urticaceae tarafından temsil edildiğini belirtmişlerdir. Ayrıca bunlar Konya'da atmosferde bulunan hakim polen türleri olduğunu da eklemişlerdir. Bu çalışmanın, alerjen panellerinin hazırlanmasının yanında polen alerjisi bulunan hastalara ve alerji doktorlarına yararlı olabileceğini düşünmektedirler.

Jato ve ark. (2012) yaptıkları çalışmada, farklı coğrafik alanlarda bulunan İspanya'daki Ourense ve Vigo, İtalya'daki Perugia bölgelerinde 17 yıl süren bir dönem boyunca volumetrik metot kullanarak *Betula*, *Alnus*, *Castanea* polenlerinin polen sezonunu araştırmışlar, yılın farklı dönemlerinde meteorolojik şartlardaki olası değişikliklerin

atmosferik polen sezonu üzerindeki etkisini değerlendirmişlerdir. Çiçeklenmenin başlaması için gerekli olan sıcaklığı belirleyebilmek amacıyla farklı zamanlar, farklı eşik sıcaklıkları ve farklı metotlar kullanarak testler yapmışlardır. 3 farklı şehirde incelenen 3 polen tipine ait polinasyon dönemleri arasında farklılıklar olduğunu tespit etmişlerdir. Ourense şehrinde *Alnus* çiçeklerinin Vigo'dan birkaç gün daha önce, Perugia'dan ise 1 ay daha önce açtığını tespit etmişlerdir. *Betula*'da çiçeklenmenin başlangıç zamanının Ourense ve Vigo şehirlerinde hemen hemen aynı olduğunu, Perugia şehrinde ise onlardan 5 gün önce çiçeklenmenin başladığını tespit etmişlerdir. Şehirlerin üçünde de *Castanea*'nın polinizasyon periyodunun başlangıç zamanının benzer olduğunu belirtmişlerdir. Polinizasyon periyodunun özelliklerinin ve hava ile ilişkili parametrelerin şehirlere ve polen tiplerine göre farklılık gösterdiğini tespit etmişlerdir.

Sabariego ve ark. (2012) yaptığı çalışmada, İspanya'da atmosferik Cupressaceae polen düzeyleri üzerinde meteorolojik değişkenlerin etkisini Hirst volümetrik örnekleyici ve İspanyol Aerobioloji Ağı tarafından kullanılan örnekleme yöntemi kullanılarak, 5 yıllık dönemde kesintisiz analiz etmişlerdir. Bunun için polinom ve çoklu regresyona dayalı öngörü modellerini polen mevsimi boyunca polen sayılarını tahmin etmek için kullanmışlardır. Bunun sonucunda sıcaklığın Cupressaceae polen sayıları ile pozitif korelasyon gösterdiğini belirtmişlerdir. Sonuçları 1 m³ hava başına polenlerin günlük ortalama sayısı olarak ifade etmişlerdir. Maksimum polen sayılarını ocak ve mart aylarında kaydetmişlerdir. En fazla polen miktarının atmosferde görülme uzunluğu 2005 yılında 57 gün, 2007 yılında 144 gün olarak tespit etmişlerdir. Bunun yanında İspanya atmosferinden elde edilen toplam polen miktarını 2005 yılında 16 141 ve 2008 yılında 16 572 olarak kaydetmişlerdir.

Güvensen ve ark, (2013) volümetrik yöntem kullanarak yaptıkları çalışmada, Denizli ili atmosferindeki polen dağılımını, 2005 ve 2006 yıllarında haftalık bazda 2 yıl boyunca volumetrik yöntem kullanarak inceleme yapmışlardır. Yaptıkları araştırma sonucunda toplamda 42 taksona ait 11 981 polen / m³ belirlediler. Bu toplam polen taneleri 2005 yılında 5 368 polen / m³ ve 2006 yılında 6 613 polen / m³ olmak üzere ayrı ayrı belirlemişlerdir. Kaydedilen taksonlar arasında, 26 tanesi ağaç formunda taksonlara ve 16 tanesi ot formunda taksonlara ait olduğunu da eklemişlerdir. 2 yıl sonunda toplam

polen sayımlarının, % 79,68'ini ağaçsı, % 9,48' ini otsu ve % 0,84'ünü tanımlanamayan polenlerin oluşturduğunu tespit etmişlerdir. Ağaç formundaki bitkiler; Pinaceae (% 24,19), Cupressaceae/Taxodiaceae (% 15,99), *Olea europaea* (% 11,35), *Quercus* spp. (% 6,08), *Platanus orientalis* (% 5,68), *Acer* spp. (% 2,93), *Morus* spp. (2,58%), *Salix* spp. (1,59%), ve *Eucalyptus camaldulensis* (% 1,47)'dir. Ot formundaki bitkiler; Poaceae (% 6,63), Asteraceae (% 3,08), Chenopodiaceae/Amaranthaceae (% 2,27), *Plantago* spp. (% 2,12), Urticaceae (% 1,82) ve *Xanthium strumarium* (% 1,52) tarafından temsil edildiğini belirtmişlerdir. Denizli atmosferinde polen dağılımının en yüksek haziran, nisan, mart, ardından mayıs ayında olduğunu belirterek bir sıralama yapmışlardır.

Saitoğlu (2013) volumetrik yöntem kullanarak yaptığı çalışmada, Kocaeli (İzmit) ili atmosferinde 11 Şubat 2012 – 10 Şubat 2013 tarihleri arasındaki bir yıllık süre boyunca Lanzoni VPPS 2000 cihazı ile atmosferik polen incelemesi yapmıştır. Bu süre zarfında toplam 48 taksona ait 29 120 ve 681 bilinmeyen olmak üzere toplam 29 801 polen/m³ belirlemiştir. Bunlardan 30 taksonun odunsu (% 69,330), 18 taksonun otsu bitkilere (% 28,385) ait olduğunu tespit etmiştir. Kocaeli (İzmit) atmosferinde dominant olarak görülen, polen spektrumunda % 1 ve üzeri orana sahip olan taksonlar sırasıyla; Cupressaceae/Taxaceae (% 25,596), Urticaceae (% 9,926), Poaceae (% 8,909), *Platanus* sp. (% 8,842), *Quercus* sp. (% 6,708), *Fraxinus* sp. (% 4,913), *Pinus* sp. (% 4,225), *Alnus* sp. (% 3,362), *Morus* sp. (% 3,017), *Plantago* sp. (% 2,567), Chenopodiaceae/Amaranthaceae (% 2,319), *Corylus* sp. (% 1,929), *Olea* sp. (% 1,836), *Ambrosia* sp. (% 1,540), *Fagus* sp. (% 1,225), *Castanea* sp. (% 1,164), *Salix* sp. (% 1,087) olarak belirlenmiştir. En yüksek polen konsantrasyonu nisan ayında tespit edilmiştir. Tespit edilen taksonlara ait toplam oranın % 80,384'ünün allerjik taksonlara aittir. Çalışma sonucunda elde edilen veriler kullanılarak Kocaeli İli için bir yıllık polen takvimi hazırlanmıştır. Kocaeli ili atmosferinde allerjik taksonların yüksek oranda görülmesi nedeniyle bu çalışmanın hekimler için polen allerjisinin tanı ve tedavide aşamalarında yararlı olacağı, Kocaeli ilinde yaşayan ve polen allerjisi olan duyarlı bireyler için yol gösterici bir kaynak niteliği taşıyacağını ifade etmiştir.

Vaquero ve ark. (2013) volümetrik yöntemle yaptıkları çalışmada, İspanya'nın Toledo şehri atmosferinde 6 yıllık (2005 - 2010) periyot boyunca volümetrik metot kullanarak

alerjik bitki taksonlarına ait polen miktarını araştırmışlardır. Seçtikleri Chenopodiaceae/Amaranthaceae, *Plantago*, Poaceae ve Urticaceae taksonlarının ürettiği alerjik polenlerin polen alerjisi olan hastalarda ciddi semptomlara sebep olduğunu tespit etmişlerdir. Seçtikleri bitki taksonlarına ait polenlerin atmosferdeki miktarını ve zamansal dağılımını analiz etmişler, hava ile ilişkili faktörlerin atmosferdeki polen miktarı üzerindeki etkilerini değerlendirmişlerdir. Otsu türlerin polenlerinin Toledo atmosferindeki toplam polen miktarının % 20,9'unu oluşturduğunu belirlemişlerdir. Toplam polen miktarına en büyük katkıyı % 8,5 ile solunum sistemi üzerinde alerjik etkiye sebep olan Poaceae familyasının sağladığını belirtmişlerdir. Baharda Urticaceae, *Plantago* ve Poaceae polenlerinin sebep olduğu alerjik durumlar, yazın ise Chenopodiaceae/Amaranthaceae polenlerinin sebep olduğu alerjik durumların gözlenebileceği iki temel risk periyodunu tespit etmişlerdir.

Velasco-Jimenez ve ark. (2013) volümetrik yöntem kullanılarak yaptıkları çalışmada, 2006 - 2010 yılları boyunca İspanya'nın güneyinde Cordoba kentinde (kuzeydoğu ve güneybatı) bulunan iki bölgede atmosferik polen sayılarını karşılaştırmak için 2 örnekleyici yerleştirmişlerdir. Bir örnekleyici zemin seviyesinden 15 m yukarıda, Cordoba Üniversitesi Eğitim Fakültesi çatısına (güneybatı), diğer örnekleyici zemin seviyesinden 22 m yukarıda Cordoba Üniversitesi Botanik, Ekoloji ve Bitki Fizyoloji Bölümü çatısına (kuzeydoğu) yerleştirmişlerdir. Yapılan karşılaştırmaların, numune verimliliğini doğrulamak üzere, aynı yerde iki numune kullanmışlardır. Bunun için aynı binada iki numune kullanılarak elde edilen verilerin karşılaştırılmasını 2010 Mayıs – 2011 Temmuz tarihlerinde yapmışlardır (Güneybatı istasyonu). Bitki örtüsünün şehir içinde yerel dağılımının bir ilçeden diğerine polen sayılarının değişmesinde etkili olduğunu fakat kaydedilen ana polen tiplerinin her iki istasyonda da aynı olduğunu belirlemişlerdir. İspanya Aerobiyojji Ağı (Galan ve ark. 2007) tarafından geliştirilen yöntemi günlük ortalama havadaki polen tanesi (polen/m³) verilerini elde etmek için kullanılmışlardır. Bununla birlikte, *Platanus*, *Populus* ve Urticaceae dahil bazı polen türleri için farklılıklar oluştuğu ve çevredeki bitki örtüsünün etkisini doğruladığını tespit etmişlerdir.

Fernandez-Rodríguez ve ark. (2014), yaptıkları çalışmada 2009 - 2012 yılları arasında Badajoz şehrinden 2,9 km uzakta volumetrik yöntem kullanarak aerobiyojji çalışma

yapmışlardır. Hirst cihazının birini İspanya'da Extramadura Fen Bilimleri Fakültesi'nde 16 m yüксеğe, diğeri ise Ziraat Fakültesi'nde 6 m yüксеklığe yerleştirmişlerdir. Meteorolojik parametreleri saatlik ve günlük polen konsantrasyonları ile karşılaştırmışlardır. Kışın toplam polen konsantrasyonlarının % 77'sini Cupressaceae, *Fraxinus-Phillyrea*, *Urticaceae* spp., *Alnus glutinosa* ve *Urtica membranacea* polenlerinin, baharda ise toplam polen konsantrasyonunun % 89'unu *Quercus*, Poaceae, *Olea*, Pinaceae ve *Plantago* polenlerinin oluşturduğunu tespit etmişlerdir. Fen Bilimleri Fakültesinde bulunan cihazdan elde ettikleri atmosferik polen tanesi verilerinin Ziraat Fakültesinde bulunan cihazdan elde ettikleri atmosferik polen tanesi verilerine oranını kışın 0,57, baharda 1,31 olarak belirlemişlerdir. Günlük toplam konsantrasyona göre uygulanan Wilcoxon Testi, iki istasyon arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gösterirken, Spearman Katsayısına dayalı korelasyon çalışması kış ve bahar sezonunda istatistiksel olarak anlamlı ilişki gösterdiğini eklemiştir.

Grewling ve ark. (2014), yaptıkları çalışmada Polonya'nın Poznan şehrinde 16 yıllık aerobiolojik veri serisi (1996 - 2011) hazırlamışlardır. Polen verilerini şehir merkezine yerleştirilen Hirst volümetrik partikül tuzağı kullanılarak toplanmışlardır. Bu çalışmada *Quercus* (meşe) bitkisi hakkında ayrıntılı bilgi temin etmeye çalışmışlardır. Poznan şehrinde meşe polen mevsiminin (başlangıç tarihi 14 ve bitiş tarihi 17 gün) inceleme dönemi içinde belirgin değişiklik gösterdiğini tespit etmişlerdir. Mart sonu ve Nisan başı en yüksek polen konsantrasyonuna ulaşmışlardır. Polenlerin çoğunluğunun (% 75 civarında) polen mevsiminin ilk 2 haftası içinde kaydedildiğini belirtmişlerdir. İki farklı polen sayma yöntemleri uygulamışlardır. 1996 yılından 1999'a kadar, polen verileri on iki enine hat boyunca saymışlardır (Stach tarafından özetlenen yöntem, 2000). 2000 yılından 2011 yılına kadar, bu yöntemi değiştirmişler ve polen tanelerini 2 mm aralıklar halinde 4 uzunlamasına hat boyunca saymışlardır (Galan ve ark., 2007 tarafından özetlenen yöntem). 1996 - 2011 yıllarında her iki sayım yöntemi ile yaptıkları çalışmada benzer sonuçlar elde ettiklerini de eklemiştir (Carinanos ve ark. 2000). Polen tanelerinin günlük ortalama ve iki saatlik konsantrasyonlar olarak ifade edebileceklerini (Comtois, 1998) ve yaptıkları çalışmada *Quercus* polen mevsimine çevresel faktörlerin önemli etkileri olduğunu belirtmişlerdir. Polen mevsimlerinde meşe polen yoğunluğunun yıldan yıla dalgalanmalar göstermesini mikrogenezin ilk aşaması sırasındaki yağışlar ile açıklamışlardır. Buna ek olarak, meşe polen mevsiminin süresini

özellikle polen mevsiminin ikinci haftasında, polen salınımını engelleyecek yağışların uzatılabileceğini belirtmişlerdir.

2.2.1. Atmosferik çalışmalarda farklı tayin yöntemlerinin incelenmesi

Sterling ve ark. (1999), yaptıkları çalışmayı volümetrik hava örnekleycisi kullanarak iki metropol şehir olan Tulsa ve Oklahoma'ya yerleştirerek 4 - 10 Eylül 1996 tarihleri arasında gerçekleştirmişlerdir. Burkard cihazının biri yerleşim bölgesinde bulunan Tulsa Üniversitesi'ne diğer Burkard cihazını ise Hectorville'de bir merada küçük bir tepe üzerine yerleştirmişlerdir. Hectorville Tulsa'nın yaklaşık 40 km güneybatısında Oklahoma'da bulunan kırsal bir alandır. Mantar sporları için en uygun sayım yöntemini belirlemek için, bir uzunlamasına ve on iki enine hareket şekli belirleyerek sonuçları istatistiksel olarak karşılaştırmışlardır. On iki enine yöntemde, ortalama günlük konsantrasyonu elde etmek üzere ortalamaları alınırken; tek uzunlamasına yöntemde günlük konsantrasyonu doğrudan almışlardır. Wilcoxon Testi bu yöntemler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıkları belirlemek için kullanmışlardır. On iki enine yöntem, genellikle daha yüksek konsantrasyonlara neden olmasına rağmen sonuç olarak, bu çalışmada incelenen her iki yöntem de, ortalama günlük mantar spor yoğunluklarında paralel dalgalanmalar gösterdiğini tespit etmişlerdir. On iki enine yöntem ile yapılan sayımlar karşılaştırmada bu yöntemin daha iyi sonuçlar verdiğini belirtmektedirler. Bu yöntem bir spor türü için doğruluk artışı nedeniyle daha hassas olsa da, her zaman bu yöntemle parçacık sayıları için geçerli olmayacağını düşünmektedirler.

Carinanos ve ark. (2000), yaptıkları çalışmada 1996 ve 1997 yıllarında (Haziran - Temmuz) aylarında Worcester, İngiltere'de Hirst tip tuzaklar ile yakalanıp hazırlanan polen preparatları üzerinde polen sayımları için sık kullanılan yöntemlerden ikisini değerlendirmişlerdir. Bu amaç için Poaceae, Urticaceae ve *Quercus*. polenlerini seçmişlerdir. Birinci teknikte İngiltere Aerobioloji Ağı tarafından kullanılan 4 mm aralıklara ayrılmış on iki enine hat boyunca yapılan sayım yöntemi, ikinci teknikte İspanyol Aerobioloji Ağı (REA) tarafından kullanılan uzunlamasına 1 mm aralıklı dört sıra boyunca preparat sonuna kadar yapılan sayım tekniğini kullanmışlardır. Her iki yöntem için de kullanılan mikroskopların objektif çapları aynı seçilmişlerdir. Seçilen taksonların polen sayılarını her iki yöntemde de 14 gün analiz ederek

karşılaştırmışlardır. Bu durumda enine sayım yönteminde yüzey alanının % 11,25'i ve uzunlamasına olan sayım yönteminde yüzey alanının %12,85'inin analiz edilmiş olduğunu belirtmişlerdir. 1996 ve 1997 yılında hava koşulları birbirinden çok farklı olduğunu 1996 yılında yağışlı gün sayısı dokuz gün 1 mm üzerinde olurken, 1997 yılında yağışlı gün sayısı yirmi bir gün 1 mm üzerinde olduğu için 1997 yılında polen sayılarının daha yüksek çıktığını tespit etmişlerdir. Enine sayım metodu ve uzunlamasına sayım metodu verileri günlük olarak düşündüğümüzde birbirine yakın sonuçlar verdiğini fakat saatlik olarak düşündüğümüzde sonuçlar arasında fark olduğu gözlemişlerdir. Tuzaklarda yakalanıp yapılan tahminlerin ortalama değerler vereceği ve % 100 doğru dolmadığını hava koşullarıyla da doğrudan etkileneceğini ifade etmişlerdir. Bu yüzden yapılan sayım yöntemleri arasındaki farkı belirlemenin oldukça zor olduğunu eklemişlerdir.

Stepalska ve ark. (2008), yaptıkları çalışmada Polanya'nın güneyinde Krakov eyaletinde atmosferik *Ambrosia* polen konsantrasyonunu 1995 - 2006 yılları arasında araştırmışlardır. Yaptıkları araştırma için volümetrik yöntem tercih etmişler bunun için de Burkard cihazı kullanmışlardır. İki farklı sayım yöntemi kullanmışlardır. 1995 yılından 1999 yılına kadar polen taneleri 12 enine hat boyunca, 2000 yılından 2006 yılına kadar uzunlamasına dört hat boyunca sayım yöntemi tercih etmişlerdir. Enine sayım yöntemi için, toplam yüzeyin % 11,25 ve uzunlamasına sayım yöntemi için, toplam yüzeyin % 12,85 olduğu sonucuna varmışlardır. Konsantrasyonu ve meteorolojik parametreler arasındaki ilişkiyi tanımlamak için, Log - linear istatistik analiz programını kullanmışlardır. 1995 - 2006 döneminde Krakov'da *Ambrosia* polen oluşumu 12 yıllık süre boyunca yıllık polen toplamları ve sezon süresi yıldan yıla farklılık gösterdiğini belirtmişlerdir. Log - lineer analiz sonuçları toplam polen konsantrasyonu ve maksimum sıcaklık, aynı zamanda bağımsız değişkenler arasında önemli bir etkileşim olduğunu tespit etmişlerdir. Yaptıkları gözlem açısından *Ambrosia* polenlerini doğu ve güneydoğu yönlü rüzgarlar ile ilişkili uzun mesafe (Çek Cumhuriyeti, Slovakya, Macaristan ve Ukrayna) taşındığı, batı ve güneybatı rüzgar yönleri Polonya'nın batı kesimine yerel kaynaklardan polen getirmiş olabileceğini düşünmektedirler.

Sikoparija, ve ark., (2011), yaptıkları çalışmada volümetrik polen yakalama cihazını 2000 - 2009 yılları arasında Sırbistan'ın Novi-Sad şehrinde zemin seviyesinden 15 m yükseklikte bir bina çatısına yerleştirmişlerdir. Havadaki aktif polen miktarının artış gösterdiği ve bitkilerin ana çiçeklenme döneminin şubat ve kasım arasında olduğunu göz önünde bulundurarak özellikle bu aylar arasında örneklenme yapmışlardır. Polen mevsiminde Olympus BX-51 ışık mikroskobu kullanarak uzunlamasına hat boyunca farklı sayım yöntemi uygulamışlardır. Bir saatlik ve günlük ortalama polen konsantrasyonlarını m³ başına düşen polen taneleri olarak hesaplanmışlardır. Polenlerin tespitinde olası insan hatalarını önlemek için, tüm slaytlar aynı kişi tarafından incelenmiş. 2000 - 2008 kümülatif polen sayımları uzunlamasına hat boyunca her 4 mm'de bir polen tanelerini kaydetmişlerdir. Bununla birlikte, 2000 - 2008 dönemi boyunca, uzunlamasına tek transekt için veri kaydetmemişlerdir. 2009 yılında, polen taneleri yine beş uzunlamasına hat boyunca sayılmış, toplam yüzey alanının % 19,64'üne karşılık geldiğini; üç adet uzunlamasına transektin toplam yüzey alanının % 11,79'üne tekabül ettiğini ve iki boyuna transektin toplam örnek alanın % 7,86'sına karşılık geldiğini belirlemişlerdir. Günlük ortalama polen sayısını elde etmek amacıyla farklı sayım yöntemleri arasındaki ilişkiden ortaya çıkan dönüşüm faktörü (CF) ile çarpmışlardır (CF5 transekt ¼ 0,353; CF3 transekt ¼ 0,589; CF2 ¼ 0,884). Bu çalışma ile beşten üçe ya da iki uzunlamasına transekte azaltıldığında günlük ortalama ve iki saatlik polen konsantrasyonlarında bir hassasiyet kaybı olduğunu göstermişlerdir. Ancak bu kayıp uzun vadeli çalışmaların doğruluğunu etkilemediğini eklemişlerdir. Bu çalışmayı, Novi – Sad'da kullanılan beş ve üç hat boyunca yapılan örnekleme yöntemini değiştirmeyi haklı çıkarmak için yapmışlardır. İkili boyuna sayım yönteminin daha hızlı olmasına rağmen sayımların % hata oranının büyük miktarda olduğunu, bağımlı değişken üzerinde bağımsız değişkenin etki miktarını ve toplam yüzey alanının (% 7,86) Avrupa Aerobioloji Derneği Kalite Kontrol Çalışma Grubu tarafından önerilen asgari şarttan daha az olduğunu belirtmişlerdir.

2.3. Bursa İl ve İlçeleri İçin Yapılmış Atmosferik Çalışmalar

Bıçakçı ve ark. (1996), yaptıkları çalışmada 1991 yılı Bursa ili polen takvimini gravimetrik yöntem kullanarak hazırlamışlardır. Yaptıkları çalışmada Durham cihazını

Almira Hotel çatısına yerleştirmiş olup yerden 25 m yükseklikte olduğunu belirtmişlerdir. Ağaç polenlerinin görülme sıklığının diğer bitki polenlerinin görülme sıklığından çok daha yüksek olduğunu ortaya çıkarmışlardır. Bir yıl boyunca toplamda 24 odunsu polen taksonu ve 12 otsu polen taksonu tespit edilmişlerdir. Tespit edilen ağaç poleni oluşumu toplam polen miktarının % 70,1'ini, ot poleni oluşumu toplam polen miktarının % 14,7'sini ve yabani ot polen oluşumu toplam polen miktarının % 12,3'ünü oluşturduğunu belirlemişlerdir. Ağaç polenlerini başta *Pinus sp.*, Cupressaceae/Taxaceae, *Abies nordmanniana*, *Platanus orientalis* ve *Olea europaea*; ot polenlerini başta Urticaceae, *Artemisia*, *Compositae*, Chenopodiaceae/Amaranthaceae, *Plantag sp.* olarak sıralamışlardır. Ayrıca 1991 yılında, maksimum polen konsantrasyonunun nisan, mayıs ve haziran aylarında olduğunu tespit etmişlerdir. Çalışmaları süresince bazı alerjenik polenleri yüksek konsantrasyonlarda elde etmişlerdir. (*Olea europaea*, Gramineae ve Urticaceae)

Bıçakçı ve ark. (1997), yaptıkları çalışmada 1991 - 1992 dönemi boyunca Bursa, Görükle Kampüsünde gravimetrik yöntem kullanarak çalışma yapmışlardır. İki yıl süre boyunca 18 ağaçsı, 14 otsu olmak üzere 32 takson ve bilinmeyen polen taneleri tespit etmişlerdir. Bu taksonların toplamda 7 268 polen tanesi / cm² içerdiğini belirlemişlerdir. Polen tanelerinin % 58,63'ü ağaçsı bitki taksonlarından, % 37,64'ü otsu bitki taksonlarından ve % 3,73'ü kimliği belirlenemeyen bitki taksonları olmak üzere toplam polen konsantrasyonunu oluşturduğunu ifade etmişlerdir. Görükle atmosferinde yaygın olarak görülen taksonları da sıralamışlardır (Gramineae, *Pinus L.*, *Quercus L.*, *Platanus orientalis L.*, *Olea europaea L.*, Oleaceae, *Plantago L.*, Chenopodiaceae / Amaranthaceae, *Urtica L.* ve Cupressaceae / Taxaceae).

Bıçakçı ve ark. (2003), yaptıkları çalışmada 2 yıllık dönem (1999 - 2000) boyunca Bursa ili atmosferik polen tanelerini volümetrik yöntem kullanarak incelemişlerdir. Bu süreç boyunca toplam 13 991 atmosferik polen tanesi ve toplam 59 takson tespit etmişlerdir. Tespit edilen 59 taksonun 36 tanesi odunsu, 23 tanesi otsu bitkilere ait polenler olduğunu da eklemişlerdir. 1999'da toplam 7 768, 2000 yılında toplam 6 223 polen tanesi belirlemişlerdir. Hesapladıkları toplam polen tanesinin % 78,61'i odunsu polenlere, % 20,37'si otsu polenlere, % 1,03'ü ise tespit edilemeyen polenlere ait olduğunu belirtmişlerdir. Bunların büyük çoğunluğunu *Pinus sp.*, *Olea sp.*, *Platanus sp.*,

Gramineae, Cupressaceae/Taxaceae, *Quercus* sp., *Acer* sp., *Morus* sp., *Xanthium* sp., *Castanea* sp., Chenepodiaceae/Amaranthaceae, *Corylus* sp., *Artemisiae* sp., *Urtica* sp., *Fraxinus* sp. polenlerinin oluşturduğunu eklemiştir. Polen konsantrasyonunun en yüksek olduğu ayı nisan olarak belirlemiştir.

Çelenk ve ark. (2009), yaptıkları çalışmada Bursa atmosferindeki polen tanelerini Lanzoni polen tuzağı kullanarak volümetrik yöntemle 1 Ocak 2003 - 31 Aralık 2004 tarihleri arasında incelemiştir. Yaptıkları 2 yıllık çalışma boyunca, 66 takson ve 869 tanımlanamayan polen tanesine ait veri elde etmişlerdir. Yaptıkları araştırmaya göre toplamda 57 124 polen tanesi/m³ belirlemiştir. Bunların çoğunluğunun *Pinus* sp., *Olea* sp., *Platanus* sp., Cupressaceae/Taxaceae, *Quercus* sp., Poaceae, Moraceae, Urticaceae ve *Castanea* sp. polen gruplarının oluşturduğunu da eklemiştir. Çalışma süresince, polen konsantrasyonunun mayıs ayında en yüksek seviyeye ulaştığını ve yıl boyunca Bursa ilinde atmosferik polen varlığının mevsimsel değişkenlik gösterdiğini belirtmişlerdir. Hazırlanan polen takviminin alerjen uzmanlarının teşhis koymasında kaynak niteliği taşıyacağını düşünmektedirler.

Aktürk (2010), yaptığı çalışmada Bursa iline bağlı Mudanya ilçesinin atmosferik polenleri Ocak 2005 - Aralık 2006 tarihleri arasında, VPSS 2000 örnekleme cihazını kullanarak araştırma yapmıştır. İki yıllık çalışma süresinde, 46 taksona ait ve 807 adet teşhis edilemeyen polen olmak üzere toplam 91 503 adet polen / m³ tespit etmiştir. Tanımlanan taksonların 24 tanesi odunsu bitkilere ve 21 tanesi otsu bitkilere ait polenlerdir. Araştırmanın ilk yılı olan 2005 yılında m³'de 48 058 adet polen, 2006 yılında m³'de 43 445 adet polen tanesi belirlemiştir. Toplam polen miktarının % 85,80'ini odunsu , % 3,81'ini Gramineae, % 9,51'ini ise diğer otsu bitkilere ait polenlerin oluşturduğunu ifade etmiştir. Mudanya ilçesi atmosferinde en sık rastlanan polen taksonlarını; *Olea europaea* (% 23,57), *Platanus* sp. (% 14,73), Cupressaceae/Taxaceae (% 14,01), Pinaceae (% 11,92), *Quercus* sp. (% 7,21), *Fraxinus* sp. (% 5,99), Gramineae (%3,81), *Ambrosia* sp. (% 2,72), Urticaceae (% 2,32), Moraceae (% 1,55), *Mercurialis* sp. (% 1,2), *Castanea sativa* (% 1,20) olarak eklemiştir. En fazla polen miktarı ise her iki yılda da nisan ayında görüldüğünü de eklemiştir.

Saatçioğlu ve ark. (2011), yaptıkları çalışmada gravimetrik metot kullanarak Bursa ilinin Gemlik ilçesine ait atmosferik polenlerini 1 Ocak 2008 - 31 Aralık 2008 tarihleri arasında incelemişler ve 2008 yılına ait polen takvimi oluşturmuşlardır. Çalışma periyodu boyunca 43 taksona ait (tanımlanamayan polenler hariç) , cm² başına toplam 6 957 polen kaydetmişlerdir. Toplam polen sayısının % 1'inden fazla yüzdeye sahip olan dominant 11 taksonu belirlemişlerdir. Bu taksonları çiçeklenme dönemleri ve yüzdeleriyle birlikte; *Pinus* sp. için 5. - 32. haftalar (% 22,14), *Olea europaea* L. için 19. - 37. haftalar (% 18,19), Gramineae için 9. - 43. haftalar (% 10,62), *Platanus* sp. için 12. - 24. haftalar (% 10,58), Cupressaceae/Taxaceae için 4. - 27. haftalar (% 10,19), *Fagus* sp. için 13. - 23. haftalar (% 6,09), *Quercus* sp. için 9. - 21. haftalar (% 5,33), *Fraxinus* sp. için 5. - 19. haftalar (% 2,41), *Betula* sp. için 4. - 23. haftalar (% 1,81), *Xanthium* sp. için 27. - 44. haftalar (% 1,53) ve *Juglans* sp. için 14. - 22. haftalar (% 1,35) olarak çalışmada belirtmişlerdir. Toplam polen sayısının % 40,46'lık kısmını odunsu polenlerin yoğun olduğu Nisan ayı boyunca kaydetmişlerdir.

2.4. Sayım Yönteminde Hata Faktörünü Oluşturan Nedenler

Comtois ve ark. (1999), yaptıkları çalışmada aerobiyolojide kullanılan olasılık ve istatistiklerin aerobiyoloji bilgimiz üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Bu amaçla araştırma için 12 takson (*Acer*, *Ambrosia*, *Artemisia*, *Betula*, *Chenopodiaceae-Amaranthus*, *Cupressaceae*, *Fraxinus*, *Poaceae*, *Pinus*, *Plantago*, *Quercus* ve *Urticaceae*) seçmişlerdir. Seçilen sayım yöntemini 3 kez tekrarlayarak toplamda 36 preparat incelemişlerdir. Ayrıca, sayılan her polen tanesinin yerini kaydetmişlerdir. Polen sayımında uygulanacak günlük yöntem için, preparat yüzeyinin sadece kk bir kısmının (genellikle % 12 - % 15) incelenmesinin yeterli olduğunu aksi takdirde minimal bir artış için çok fazla preparat alanının incelenmesi gerektiğini savunmuşlardır. Bu yüzden farklı yerlerde farklı preparat örnekleme yöntemlerinin kullanıldığını (boyuna, enine ya da rastgele) da eklemişlerdir. Hataların rastgele, yani örnekleme protokolünde veya istatistiksel değerlendirmelerde karşılaştırma analizi sırasında tesadüfen ortaya çıktığını; bunun aksine, önyargının tesadüfen görülmediğini herhangi bir karşılaştırmayı kısıtladığı için kontrol edilme gerektiğini ifade etmişlerdir.

Böylece bütün preparatın enine yöntem ile % 0,96 - 46,15'inde, uzunlamasına yöntem ile % 3 – % 66,6' sında ve rastgele % 3 - % 75'inde sayım yapmışlardır. Sadece toplam polen sayısı 1 000'in üzerinde olan (500 m⁻³ üzerinde konsantrasyona karşılık gelir) 4 uzunlamasına hattın (preparatın % 13,3'ü) ortalama hatası, her iki standart protokole göre (İtalyan Aerobioloji Derneği ve İspanya Aerobioloji Ağı) her zaman % 30'un altında olduğunu tespit etmişlerdir. Ortalama hatayı elde etmek için bir günlük preparatı 3 kez saydılar. Ancak tüm dış faktörler kontrol edilebilse de tüm preparat alanının incelenmemesi halinde atmosferik polen sayısının her zaman atmosferik değişimlerden etkilenmiş olacağı ve rastgele seçilen alanlarda polen sayarak saatlik kullanılır bilgi elde etmenin de faydası olmayacağını eklemişlerdir. Bu nedenle, hiçbir sayma yönteminin her zaman tüm taksonlar için tatmin edici olmadığını düşünmektedirler.

Oteros ve ark. (2012), yaptıkları çalışmada verilerin kalitesi, bireysel performans, bilinen hataların kaynağının değerlendirilmesi ve İspanya Aerobioloji Ağı'nın genel olarak değerlendirmesi için 2010 yılında, REA yeterlilik testi amacı ile laboratuvarlar arası araştırma çalışmalarına başlamışlardır. REA Koordinatörlük Merkezi olarak Córdoba Üniveritesi çalışma grubu, laboratuvarlar arası çalışma için bilimsel destek sağlamıştır. En iyi tespit edilen polen türleri (Amaranthaceae, *Alnus*, *Fraxinus*, Cupressaceae, *Pinus*, *Populus*, *Platanus*, *Betula*, *Quercus*, *Morus*, *Urtica*, *Olea*, Poaceae, *Castanea*, *Rumex*, *Plantago*) ile çalışma yapmışlardır. Çalışmayı farklı coğrafi alanlarda Hirst örnekleyici kullanılarak elde edilen preparatlar (kış, ilkbahar ve yaz) ile gerçekleştirmişler. 4 boyuna sayım yöntemi ile 40×10 lens kullanılarak tüm preparat üzerinde sayım yapmışlardır. Bunun için 25 kişi aynı polen türünü incelemiş ve her bir teknisyen tarafından kaydedilen sonuçları karşılaştırmışlardır. Her bir teknisyenin performansını, her bir sayılan polen tanesinin nispi hatası ile ifade etmişlerdir. Biyo-izleme ağlarını laboratuvarlar arası çalışmalarda ve veri kalitesi sorunlarının kaynağının tam yerinin belirlenmesinde kullanmışlardır. Test % 10 güven varyasyon katsayısını, bağıl hata gözlemleri ise % 3,5 güven katsayısını ifade etmiştir. Aerobiolojide hatanın belirlenmesi için, aerobiolojik veri hatalarının çeşitli yönlerini incelemek gerektiğini belirtmişlerdir. Rastgele hataları iki tip olarak incelemişlerdir. Bunların materyal hataları ve çalışma protokolü hataları (Tesadüfen ortaya çıkan insan hataları) olduğunu ifade etmişlerdir. Enstrümantal hataları ise ikiye ayırmışlardır. Bunların sayımda görevli teknisyen hataları (polen tanelerini belirleme ve partikül tanımını yapmak için) ve

matematiksel hatalar (veri düzeltme yönteminden kaynaklanan) olduğunu düşünmektedirler. İstatistiksel testler hatanın kaynağını tespit etmek için kullanılamayacağını ama veri kalitesini artırmak amacıyla kullanılabileceğini de eklemiştirler. Önemli tanımlama hatalarını, *Populus* ve *Platanus* için tespit ederken başka sayım hatası bulmamışlardır. Bu çalışmada elde edilen sonuçlar, kalite kontrol programlarında yeni bir adıma ve REA teknisyen personelinin genel performansının iyi olduğuna işaret etmiştir.

2.5. Genel Bilgiler

2.5.1. Coğrafi konum

Bursa ili, Marmara Bölgesinin güneyinde, 40° batı boylam ve 29° kuzey enlem daireleri arasında yer alır. Kuzeyinde Marmara Denizi ve Yalova, kuzeydoğuda Kocaeli ve Sakarya, doğuda Bilecik, güneyde Kütahya ve batıda Balıkesir illeri ile çevrilmektedir. Türkiye'nin İstanbul, Ankara ve İzmir'den sonraki 4. büyük Metropol ilidir. Bursa, İstanbul ve İzmir illeri arasında bir köprü gibidir. Görükle, şehir merkezine 18 km uzaklıkta, Nilüfer ilçesine bağlı, Bursa'da bir yerleşim yeridir. Bursa ilinin yüz ölçümü 10,891 km², denizden yüksekliği 155 m'dir. İlin sahip olduğu 135 km kıyı bandınının 22 km'lik kısmı kullanıma uygun olup, diğer kısmı değerlendirilememektedir. İlin yüzey şekilleri, birbirlerinden eşiklerle ayrılmış çöküntü alanlarıyla, dağlar halindedir. Çöküntü alanlarını İznik (298 km²) ve Uluabat (1.134 km²) gölleriyle Mustafakemalpaşa (193 km²), Karacabey (537 km²), İnegöl (150km²), İznik (76 km²), Orhangazi (97 km²), Yenişehir (152 km²) ovaları oluşturmaktadır. Toplam yüzölçümü 10.891 km² olan Bursa ili topraklarının % 17'sini ovalar oluşturmaktadır. İlin önemli akarsuları; Mustafakemalpaşa Çayı, Uludağ'ın güney yamaçlarından doğan ve yine Uludağ'dan kaynaklanan birçok küçük dere ile beslenen Nilüfer Çayı, Göksu Çayı, Koca Dere, Kara Dere, Aksu Deresidir. Kocaçay Deltası Marmara Denizi'nin güney kıyısında yer alan delta, göl, bataklık, kumul ve subasar orman ekosistemlerinden meydana gelir. Deltanın batı yarısında, toplam alanı 194 ha olan ve Maliç Deresi tarafından beslenen Dalyan ve Poyraz gölleri, 600 ha alan kaplayan sazlıklar, 730 ha'lık bir alana yayılmış dişbudak, kızılgaç ve söğütlerden oluşan subasar ormanlar ve çok

çeşitli floraya sahip geniş bir kumul bandı bulunmaktadır. Deltanın doğu bölümünde Arapçiftliği Gölü, tarım alanları, meyve bahçeleri, kumullar, sazlıklar deniz börüncesi ve ılgın ile kaplı geniş çamur düzlükleri vardır. Karacabey-Mustafakemalpaşa arasında bulunan Karacabey Harası Türkiye'nin en büyük harasıdır. Arazisi 100 000 dekarın üzerindedir. Bursa ili topraklarının yaklaşık % 35'ini dağlar kaplamaktadır. Dağlar genellikle doğu-batı yönünde uzanan sıradağlar şeklindedir. Bunlar; Orhangazi'nin batısından Gemlik körfezinin batı ucunda bulunan Bozburun'a doğru uzanan Samanlı Dağları, Gemlik Körfezinin güney yüzünü kaplayan ve Bursa ovasını denizden ayıran Mudanya Dağları, İznik gölünün güneyi, ile Bursa ovasının kuzey kesimleri arasında yer alan Katırlı Dağları, Mudanya Dağlarının uzantısı olan Karadağ ve Marmara Bölgesinin en yüksek dağı olan Uludağ'dır (2 543 m). Bursa maden bakımından da zengindir. Silâh ve uzay sanayiinde kullanılan Volfram (tungsten) Uludağ'da çıkmaktadır. 100 000 ton krom istihsal edilmektedir. Ayrıca linyit, manyezit, çinko, amyant, mermer bulunmaktadır. Silah sanayiinde kullanılan Bor tuzları Mustafakemalpaşa ve Kestel'de çıkmaktadır. (<http://tr.wikipedia.org/wiki/Bursa>).

2.5.2. İklim

Bursa, genelde ılıman bir iklime sahiptir. Kuzeyde Marmara Denizinin yumuşak ve ılık iklimine karşılık güneyde Uludağ'ın sert iklimi ile karşılaşmaktadır. Bursa'da genellikle Akdeniz iklimi hüküm sürüyorsa da aynı zamanda Karadeniz iklimine geçiş sahasıdır. Marmara ve Ege bölgeleri arasında bir geçiş alanında yer alan Bursa'nın iklimi karmaşık bir yapı gösterir. Kuzey kesiminde Akdeniz ikliminin Marmara kıyılarına özgü tipi etkili olurken güney ve iç kesimlerinde İç batı Anadolu'nun karasal iklimi görülür. Sıcaklık +42,6 °C ile -25,7 °C arasında seyreder. Yağış ise, 456,2 mm ile 1217,4 mm arasındadır. Yılın ortalama 113 günü yağışlı geçer. İlin en sıcak ayları Temmuz - Eylül, en soğuk ayları ise Şubat - Mart'tır. 52 yıllık gözlem süresi itibarı ile yıllık ortalama yağış miktarı 706 mm'dir. İlde ortalama nispi nem % 69 civarındadır. Uludağ yazın da karla kaplıdır. En düşük hava sıcaklığı Gemlik ve Mudanya'da - 10 dereceye kadar düşmezken Bursa'da -25 dereceyi bulur. Bunun nedeni Uludağ gibi bir yükseltinin Bursa'nın hemen yanı başında yer almasıdır. Yerin karla kaplı olduğu ortalama süre Uludağ'da 6 ay, Bursa'da 10 gün, Gemlik ve Mudanya'da bir haftadan

azdır.(<http://www.bursa.gov.tr/?sayfa=mymenu&pid=46>),(<http://www.cografya.gen.tr/tr/bursa/iklim.html>).

2.5.3. Bitki örtüsü

Bursa doğal bitki örtüsü açısından zengin bir ildir. Ormanların büyük ölçüde tahrip edildiği güney kesimdeki platolarda bitki örtüsü genellikle step (bozkır) görünümündedir. Marmara kıyılarında makiler, zeytinlikler ve üzüm egemendir. İç kesimlerde verimli ova topraklarında çeşitli sebze ve meyve, daha yüksek dağ ve yaylalardaki arazilerde patates ve çilek tarımı geniş yer tutmaktadır. Alçaklardaki ormanlar daha çok gürgen, ıhlamur, kestane ve kızılağaçlardan oluşur. Daha yükseklerde kayın, meşe, göknar ve karaçam ormanları vardır. Uludağ'ın bin metre yukarısı ormanlarla örtülüdür. Zeytinlik saha oldukça geniştir. Uludağ'da 1600 m'den daha yüksek kesimlerde saf Uludağ göknar ormanları yer alır. Bursa topraklarının ancak %8'i ekime elverişli değildir. % 43'ü ormanlarla, % 44'ü tarlalar, %5'i çayır ve meralarla kaplıdır. Bursa ilinin genel arazi dağılımı; toplam 1.088.638 hektar alana sahip olup 365.217,2 tarım yapılan kültür arazileri, 484.067,1 hektarını orman ve fundalık, 24.345,2 hektarını çayır mera, 54.912,4 hektarını su yüzeyleri ve 160.096,1 hektarını da diğer araziler oluşturmaktadır.

Tabiat Anıtları Bursa'da yüzlerce yıllık yaşamlarıyla birer doğal anıt durumunu alan çok sayıda çınardan oluşur. Bunlardan bazıları; Orhan Camisi Çınarı: 568 yaşında, dip çevresi 12 m olan ulu bir çınardır. Ulufeli Çınarı: Oto garajı yakınındaki bu ağacın Yıldırım Beyazıt zamanında dikildiği söylenir. Dip çevresi 21,5 m olan ağacın gövdesinde geniş bir kovuk vardır. İnkaya Çınarı: 573 yaşında olduğu hesaplanan İnkaya Çınarı'nın dip çevresi 9,2 m, çapı ise 3 m'dir. Tophane Semtindeki Kavaklı Camisi Çınarı ile Muradiye Türbesi, Tahtakale Camisi avlusu ve Setbaşı meydanındaki çınar ağaçları bulunmaktadır.

Bursa ilinin güneydoğu yamaçlarından itibaren Uludağ, dik eğimlerle yükselerek zirvede 2 543 metreye çıkmaktadır. Uludağ'ın alçak kesimlerinde Akdeniz iklimi hakim olup 350 metreye kadar olan yerlerde defne, funda, zeytin, kocayemiş, laden, kurtbağrı, katran ardıcı ve meşe türlerinden oluşan maki formasyonun hakim olduğu Lauretum

zonu görülmektedir. 350 - 700 metreye kadar olan yüksekliklerde kestanelerin hakim olduğu araya yer yer fındık, erguvan, katırtırnağı, alıç, yabani gül ve kızılçık türlerinin katıldığı Castanetum zonu görülmektedir. 700 – 1 500 metreye kadar olan yüksekliklerde saf kayın ormanlarının yada bazen gürgen, kestane, karaçam, titrek kavak ve meşe türleri ile karışık olarak bulunan kayın ormanlarının hakim olduğu Fagetum zonu görülmektedir. 1 000 - 1 200 metreler arasında yer yer saf topluluklar halinde yer yer kayın ve göknar ormanları ile karışık halde karaçamın hakim olduğu Pinetum zonu görülmektedir. 1 200 – 1 900 metreler arasında göknar ormanları çoğunlukla saf ormanlar halinde yada bazen yapısına karaçam, gürgen, bodur ardıç, yabani erik, üvez, yaban mersini türlerinin katıldığı Abietum zonu görülmektedir. 1 900 metreden zirveye kadar olan yüksekliklerde çalı formundaki bodur ardıçların hakim olduğu ve aralarında geven, kardiken, kekik, *Daphne oleoides*, menekşe (*Viola althaiica*, *Festuca* türleri (*F. punctoria*, *F. decolorata*, *F. rubra ssp. pseudorivularis*, *F. cyllenica ssp. uluana*) gibi yastık formundaki bitkilerin katıldığı Alpinetum zonu görülmektedir. Uludağ'da yayılış gösteren endemik bitkilerin çoğu alpinetum zonundaki fundalıklar ve kayalıklar arasında yetişmektedir (Kaynak, G., Daşkın,R., 2007) .

Bursa Orman İşletme Müdürlüğü: Bursa ili topraklarının il yüzölçümünün %45'ine karşılık gelen toplam 484,06 hektarlık orman alanı bulunmaktadır. Ormanlarda çok çeşitli ağaçlar bulunmaktadır. Senede 160 bin m³ kerestelik odunu, 650 000 ster yakacak odunu ve 150 ton reçine elde edilir. Bursa ili sınırları içerisinde 12,762 ha alana sahip bir adet milli park (Uludağ Milli Parkı), sekiz adet mesire yeri bulunmaktadır. Uludağ Milli Parkı'nda 9 050 ha ormanlık alan, 3 712 ha açık alan (Açık alanlar; Suuçtu, Oylat Mesire Yeri, Oylat Kamp Alanı Mesire Yeri, Mezitboğazı, Gümüštepe, Yeniköy, Yeniköy Kamp Alanı Mesire Yeri, Atatürk Ormanı) ve 28.611 ha alana sahip bir adet yaban hayatı geliştirme sahası bulunmaktadır. Uludağ, ormanlık alanlar, makilik, turbalıklar, subalpin fundalıklar, alpin sarp kayalıklar ve açık alanlar gibi çok zengin bir habitat çeşitliliğine sahiptir. Bitkisel çeşitlilik merkezi olan Uludağ'da, 1320 bitki türü bulunmakta olup, bunlardan 33'ü Uludağ, 138'i Türkiye endemiği olmak üzere toplam 171 endemik türe ev sahipliği yapmaktadır. Küresel ölçekte nesli tehlike altında olan 3, Avrupa ölçeğinde ise 54 türün yaşam alanını oluşturmakta olup nadir tür sayısı 16'dır. Uludağ'ın Bitki örtüsü tipleri arasında (350 m'ye kadar) tipik Akdeniz bitki örtüsü maki ve frigana yer alır. Orman kuşağı, karışık kestane (*Castanea sativa*)

ormanı (350-700 m), sık doğu kayını (*Fagus orientalis*) ormanları (700-1500 m), lokal olarak sapsız meşe (*Quercus petraea*) ve nemli Uludağ göknarı (*Abies nordmanniana* ssp. *bornmuelleriana*) topluluklarından (1500-2100 m) oluşur.

(<http://bolge2.ormansu.gov.tr/2bolge/AnaSayfa/UludagMilliParki.aspx?sflang=tr>)

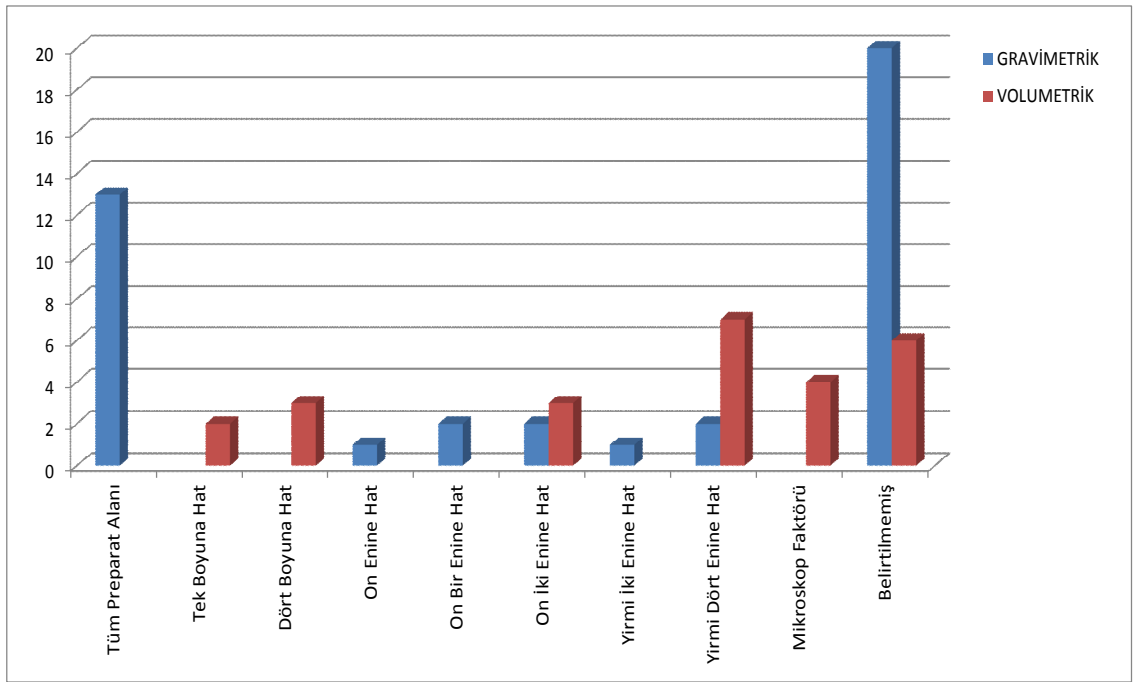
T.C. Bursa Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü tarafından Bursa İli için 2013 yılında hazırlanan Bursa İl Çevre Durum Raporunda yer alan floristik bilgilere göre Bursa ilinde bulunan endemik türler ile, risk altında bulunan ya da yok olma tehlikesi ile karşı karşıya olan türler; *Campanula ıyrata* ssp. *ıyrata* (Çan çiçeği), *Ballota nigra* ssp. *anatolica* (Ballı boğagillerden), *Stachys cretica* ssp. *anatolica* (Ballı boğagillerden) *Astragalus prusianus* (Geven), *Onobrychis armena* (Korunga), *Trifolium caudatum*, *Eryngium bithynicum*), *Ferulago silaifolia*'dır. İlin orman varlığına bakıldığında Kızılcım, Karaçam, Sarıçam, Gökmar, Sahilçamı, Fıstıkçamı, Ardıç, Kayın, Meşe, Kavak, Kestane, Dışbudak, İhlamur ve Çınar asli ağaç türleri bulunmaktadır. (Bursa İl Çevre Durum Raporu 2013. T.C. Bursa Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, Bursa).

2.6. Türkiye' de Yapılan Aerobiyojik Çalışmalarda Kullanılan Yöntemler

Yapılan çalışmada iki farklı alt örnekleme yöntemi ile 24 saatlik preparatın bir kısmı analiz edilmiştir. Bunlar (yatay) uzunlamasına 4 hat ile yapılan sayım yöntemi ve (dikey) enlemesine 24 hat ile yapılan sayım yöntemidir. Türkiye'de yapılan aerobiyojik çalışmalarda kullanılan yöntemler; i) tek boyuna hat, ii) dört boyuna hat, iii) on enine hat, iv) on bir enine hat, v) on iki enine hat, vi) yirmi iki enine hat, vii) yirmi dört enine hat, viii) mikroskop faktörü ve ix) literatür taramalarında herhangi bir sayım yöntemi belirtilmeyen çalışmalar olmak üzere 9 farklı sayım yöntemi tespit edilmiştir. İncelenen 67 farklı çalışmanın 42'si gravimetrik yöntem ile yapılırken 25'i volümetrik yöntem ile gerçekleştirilmiştir.

Gravimetrik yöntemler ile yapılan çalışmaların 13 tanesi tüm preparat alanının incelenmesi ile, 1 tanesi on enine hattın incelenmesi ile, 2 tanesi on bir enine hattın incelenmesi ile, 2 tanesi on iki enine hattın incelenmesi ile yapılırken; 1 tanesi yirmi iki

enine hattın incelenmesi ile, 2 tanesi yirmi dört enine hattın incelenmesi ile yapılmıştır. Gravimetrik yöntemler ile yapılan 21 tane çalışmada da herhangi bir yöntem belirtilmemiştir. Volümetrik yöntemler ile yapılan çalışmaların 2 tanesi tek boyuna hattın incelenmesi ile 3 tanesi dört boyuna hattın incelenmesi ile 3 tanesi 12 enine hattın 7 tanesi yirmi dört enine hattın incelenmesi ile yapılırken 4 tanesi mikroskop faktörü ile yapılmıştır. Volümetrik yöntemler ile yapılan 6 tane çalışmada da herhangi bir yöntem belirtilmemiştir (Şekil 2.6.1).



Şekil 2. 6. 1. Türkiye’de yapılmış aerobiyolojik çalışmalarda kullanılan yöntemlerin dağılımı

Çizelge 2. 6. 1. Türkiye’de yapılmış çalışmalar

İl-İlçe	Yazar	Çalışma yılı	Örneklem yöntemi	Sayım Yöntemi
Adana	Altıntaş, D. Ve ark., (2003)	2001-2002	Burkard	Belirtilmemiş
Afyon	Bıçakçı, A. ve ark.,(2002)	1999-2000	Durham	Belirtilmemiş
Ankara	İnceoğlu, Ö. ve ark.,(2009)	1990-1993	Burkard	12 enine hat
Ankara	İnceoğlu, Ö., (1997)	1994-1995	Burkard	Mikroskop Faktörü
Ankara	Kaplan, A., ve ark.,(2003)	1990-1999	Burkard	24 enine hat
Ankara-Koru/Birlik/Abidinpaşa Mah.	Özcan, H. (2006)	2005	Durham	Tüm preparat alanı
Ankara	Kızılıpınar, İ. Ve ark. (2011)	2005-2008	Burkard	1 boyuna hat
Ankara	Aşçı, B. ve ark., (2010)	2007-2008	Burkard	Belirtilmemiş
Artvin	Pınar, M. Ve ark., (2014)	2010-2012	Burkard	12 enine hat
Antalya	Tosunoğlu, ve ark. (2014)	2008-2009	Lanzoni	24 enine hat
Aydın-Kuşadası	Tosunoğlu, A. ve ark. (2013)	2005	Durham	Belirtilmemiş
Balikesir	Bıçakçı, A. ve Akyalçın, H., (2000)	1996-1997	Durham	Belirtilmemiş
Balikesir-Savaştepe	Bilişik, A., ve ark.,(2008)	2002	Durham	Belirtilmemiş
Bartın	Kaya, Z., ve Aras, A.,(2004)	1995-1997	Durham	Belirtilmemiş
Bartın	Özveren, H.,(2005)	2003	Durham	12 enine hat
Bilecik	Türe, C., Böcük, H., (2009)	2005-2006	Durham	Belirtilmemiş
Bitlis	Çelenk, S. ve Bıçakçı, A., (2005)	2001-2002	Durham	Tüm preparat alanı
Burdur	Bıçakçı, A. ve ark. (2000)	1996-1997	Durham	Belirtilmemiş
Bursa	Bıçakçı, A. ve ark.,(1996)	1991	Durham	Belirtilmemiş
Bursa	Bıçakçı, A. ve ark., (2003)	1999-2000	Lanzoni	Belirtilmemiş
Bursa	Çelenk, S. ve ark. (2009)	2003-2004	Lanzoni	24 enine hat
Bursa-Gemlik	Saatçioğlu, G., ve ark., (2011)	2008	Durham	Belirtilmemiş
Bursa-Mudanya	Sabuncu, A.(2010)	2005-2006	Lanzoni	24 enine hat
Çanakkale	Güvensen, A. ve ark., (2005)	2000-2001	Durham	Belirtilmemiş
Çanakkale-Gökçeada/Bozcaada	Bilgiç, A., (2008)	2005-2006	Durham	22 enine hat
Denizli	Çelik, A., ve ark., (2005)	2000	Durham	Belirtilmemiş
Denizli	Güvensen, A. ve ark., (2013)	2005-2006	Lanzoni	Belirtilmemiş
Didim	Bilişik, A., ve ark.,(2008)	2004-2005	Durham	Belirtilmemiş
Diyarbakır	Bursalı, B., (2007)	2004-2005	Burkard	Mikroskop Faktörü
Düzce	Serbes, AB.(2008)	2006-2007	Durham	Tüm preparat alanı
Edirne	Erkan, P. (2011)	2005-2006	Lanzoni	Belirtilmemiş
Eskişehir-Sivrihisar	Erkara, İP. (2008)	2005-2006	Durham	Belirtilmemiş
Eskişehir	Erkara, İP. ve ark. (2008)	2000-2001	Durham	Belirtilmemiş
Giresun	Akdoğan, S., ve ark. (2014)	2010-2012	Burkard	4 boyuna hat
Gümüşhane	Akdoğan, S., ve ark. (2014)	2010-2012	Burkard	4 boyuna hat
İstanbul	Ülker, Ö., ve ark. (2008)	2005-2006	Lanzoni	24 enine hat
İstanbul-Belgrad Ormanı	Aytuğ, B. ve ark. (1974)	1966-1968	Hirst	Belirtilmemiş
İstanbul-Büyükcamlıca/Küçükcamlıca	Girişken, ME. (2008)	2007	Durham	Tüm preparat alanı
İstanbul-Haydarpaşa/Göztepe	Şark, N. (2006)	2005-2006	Durham	Tüm preparat alanı
İstanbul-Altunzade/Topkapı	Çelenk, S. ve ark.	2005-2006	Lanzoni	24 enine hat
İstanbul-Kadıköy	Çankafı, Ö. (2007)	2005-2006	Durham	Tüm preparat alanı
İzmir-Buca	Güvensen, A. ve Öztürk, M. (2002)	1996-1997	Durham	Belirtilmemiş
İzmir-Buca/Konak/Bornova/Karşıyaka	Boyacıoğlu, H. (2007)	2003-2004	Durham	Belirtilmemiş
Karabük	Özdoğan, Y. (2008)	2006-2007	Durham	Tüm preparat alanı
Kastamonu	Çeter, T. (2008)	2006-2007	Burkard	Mikroskop Faktörü
Kayseri	İnce, A. ve ark. (2004)	1996-1997	Durham	Belirtilmemiş
Kırklareli	İnce, A. ve ark. (1992)	1990-1991	Durham	24 enine hat
Kırklareli	Erkan, P. ve ark. (2011)	2002-2003	Durham	Belirtilmemiş
Kırşehir-Göhlisar/Bahçelievler/Karayolları	Bülbül, AS. (2011)	2005-2006	Durham	10 enine hat
Kocaeli	Saitoğlu, G. (2012)	2012-2013	Lanzoni	4 boyuna hat
Konya	Altunoğlu, MK. ve ark. (2010)	2005	Durham	11 enine hat
Konya	Kızılıpınar, İ. ve ark. (2012)	2008	Burkard	1 uzunlamasına hat
Kütahya	Bıçakçı, A. ve ark. (1999)	1996	Durham	Belirtilmemiş
Mardin-Kızıltepe	Osodyon, K. (2012)	2010-2011	Durham	Tüm preparat alanı
Manisa	Kuh, M. (2009)	2007-2008	Durham	Tüm preparat alanı
Muğla-Fethiye	Bilişik, A., ve ark. (2008)	2003-2004	Durham	Belirtilmemiş
Muğla-Bodrum	Tosunoğlu, A. (2011)	2007-2008	Lanzoni	24 enine hat
Nevşehir	Ünver, A. (2012)	2010-2011	Burkard	Mikroskop Faktörü
Sakarya	Bıçakçı, A. (2006)	2000-2001	Durham	Belirtilmemiş
Sivas	Özler, H. (1994)	1993	Durham	Tüm preparat alanı
Samsun	Yurdukoru, S. (1978)	1976-1977	Durham	Tüm preparat alanı
Sinop	Çeter, T. (2014)	2010-2012	Burkard	12 enine hat
Tekirdağ	Erkan, P. (2007)	2002-2004	Durham	11 enine hat
Trabzon	Yavru, A. (2007)	2005-2006	Durham	12 enine hat
Uşak	Bıçakçı, A. (2004)	2000	Durham	Belirtilmemiş
Yalova	Altunoğlu, MK. (2010)	2004-2005	Lanzoni	24 enine hat
Zonguldak-İncivez/Kozlu	Alan, Ş. (2004)	2002-2004	Durham	Tüm preparat alanı

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Örnekleyici Tipi

Atmosferik polen tayini çalışmalarında çeşitli örnekleme metotları ve cihazlar kullanılmaktadır. Çalışmada kullanılacak metot ve cihaz çalışmanın amacına göre belirlenmektedir.

Bu çalışmada, volümetrik yöntemler için kullanılan Lanzoni firması tarafından üretilen polen ve partikül toplama (VPSS 2000) cihazı kullanılmıştır (Şekil 3.1.1). Cihaz gün içerisindeki değişimleri saat, gün ve haftalık olarak kaydedebilmektedir.



Şekil 3.1.1. Çalışmada kullanılan polen ve partikül toplama cihazı (Hirst trap).

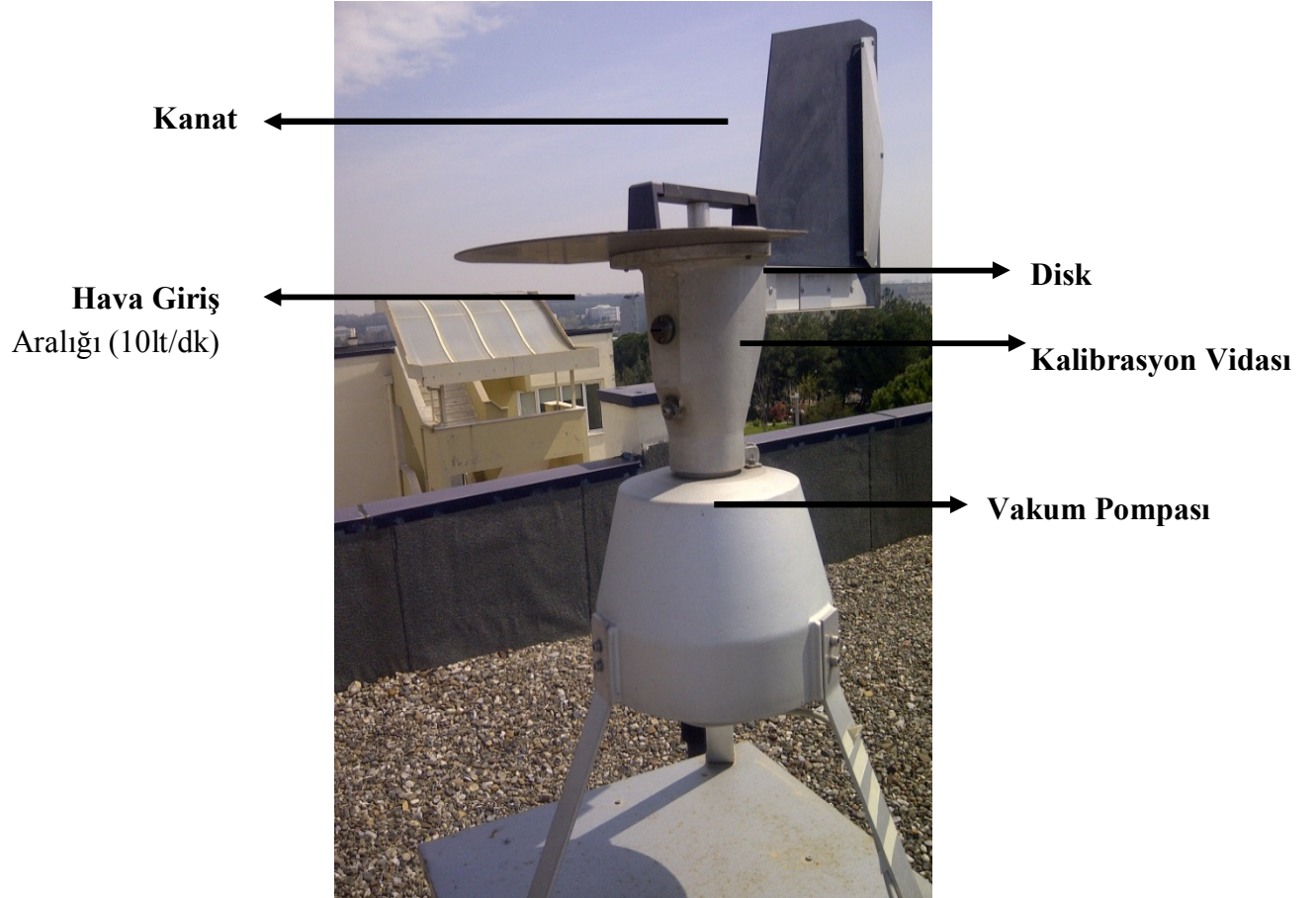
Volümetrik yöntemler için kullanılan Lanzoni cihazı elektrikle çalışmakta olup, 24 saatte 14,4 m³ (1 saatte 0,6 m³, dakikada 10 litre) hava emme kapasitesine sahiptir. Emilen hava 14 mm genişliğinde, 2 mm eninde dikdörtgen şeklindeki bir açıklıktan cihazın içine emilmektedir. Alet üzerinde bulunan 30 cm uzunluğundaki kanat, cihazın rüzgâr yönüne doğru dönmesini sağlamaktadır. Bu şekilde cihaz açıklığından cihaz içerisinde 7 günlük örneklemede kullanılan bantın monte edildiği alüminyum bir diske örnekler toplanmaktadır (Şekil 3.1.2). Bantın üzerine vakum etkisi ile polenlerin yapışabilmesi için sıvı silikon solüsyonu bir fırça yardımı ile sürülmektedir. Kullanılan sıvı silikon bir hafta süresince kurumadan bant üzerinde kalabilmektedir. Cihaz açıklığının önüne yerleştirilen disk, saatte 2 mm dönerek 24 saatte 48 mm ve bir hafta süresince 336 mm mesafe kat eder. Disk tam devrini bir haftada tamamlamaktadır. Diskin çevresi 336 mm, eni 20 mm'dir. Diskin hareketi, cihazın içine yerleştirilen diskin üzerindeki saatin kurulması ile sağlanır.



Şekil 3.1.2. Lanzoni marka VPPS 2000 cihazının ve diskin genel görüntüsü

3.2. Volümetrik Örnekleycinin Kısımları

Örnekleyci içinde polenlerin toplandığı melineks bantın sarıldığı “disk”, cihazın rüzgar yönüne dönmesini sağlayan “kanat” ve cihaza havanın çekilmesini sağlayan “vakum pompası” olmak üzere 3 ana parçadan oluşmaktadır (Şekil 3.2.1).



Şekil 3.2.1. Lanzoni marka VPPS 2000 cihazının temel kısımları

3.3. Örnekleycinin Konumu

Atmosferik partikül toplama cihazı Uludağ Üniversitesi - Edebiyat Fakültesi binasının çatısında rüzgar alan ve etrafı açık olan bir alana yerleştirilmiştir. Cihazın bulunduğu yerin koordinatları 40° 13' 17" K – 28° 57' 52" B olarak tespit edilmiştir.

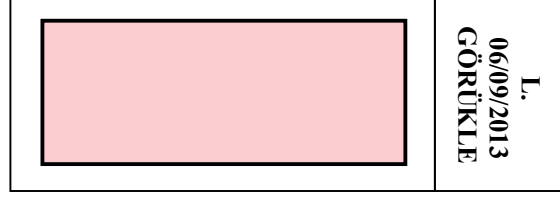
3.4. Preparatların Hazırlanması

Bir hafta boyunca cihazda bulunan aralıktan emilen hava içindeki polenler 19 mm enindeki ve 336 mm boyundaki melineks bant alettteki diskten çıkarılarak bulaşma olmadan preparat kutusuna yerleştirilmiştir. Disk üzerine tekrar şeffaf bir bant yapıştırılmıştır. Bant üzerinde başlama noktası işaretlenir ve silikon solüsyon 20 mm genişliğinde samur fırça yardımı ile sürülmüştür (Şekil 3.4.1.). Böylece bir hafta boyunca cihazın emdiği hava içindeki polenlerin şeffaf bant üzerine yapışması sağlanmış olur.



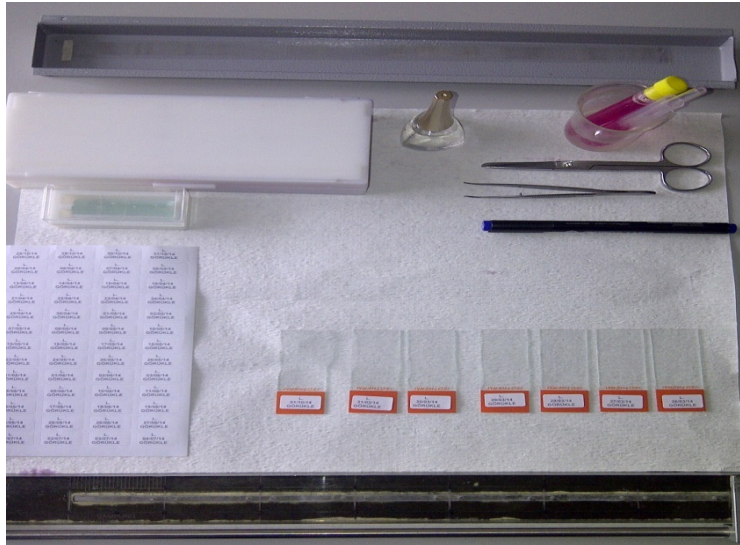
Şekil 3.4.1. Melineks bant üzerine silikon solüsyonunun sürülmesi

Cihazdan alınan melineks bant preparat haline getirilmek için Uludağ Üniversitesi'ndeki Aerobiyoloji Laboratuvarı'na getirilmiştir. Preparatların yapımına başlamadan önce lam kenarına bantın ait olduğu günün tarihi yazan etiketler yapıştırılmıştır (Şekil 3.4.2).



Şekil 3.4.2. Etiketlenen preparatın genel görünümü

Cihazdan alınan disk üzerindeki bant pens yardımı ile çıkarılmıştır ve bir cetvel üzerine yerleştirilmiştir. Yedi günde bir değiştirilmiş olan bant her biri bir güne tekabül eden 48 mm boyunda parçalar halinde olabilecek şekilde işaretlendikten sonra makas ile 7 eşit parçaya ayrılmıştır. Bu aşamadan sonra kesilen parçalar gliserin jelatin damlatılmış lam üzerine tek tek yerleştirilmiştir. Bantın üzerine ise bazik fuksinli gliserin boyası damlatılarak polenlerin boyanması sağlanmıştır (Şekil 3.4.3). 50x22 mm'lik lameller lam üzerine denk gelecek şekilde yerleştirilerek sabit preparat haline getirilmiştir.



Şekil 3.4.3. Preparat hazırlamada kullanılan araç ve gereçler

Bu şekilde hazırlanan preparatlar ters çevrilerek kurumaya bırakılmıştır ve preparat kutusuna dizilerek laboratuvarında muhafaza edilmiştir (Şekil 3.4.4). Preparatların kuruması sağlandıktan sonra mikroskopta incelenmiştir.



Şekil 3.4.4. Preparat kutusuna dizilmiş preparatlar

3.4.1. Yapıştırıcının kullanımı

Atmosferik partiküllerin incelenmesi için 336 mm uzunluğundaki diskin çevresine yerleştirilen bandın üzerine yapıştırıcı sürülmektedir. Yapıştırıcı olarak kullanılan silikon kullanılan cihazın firmasından temin edilerek kullanılmaktadır.

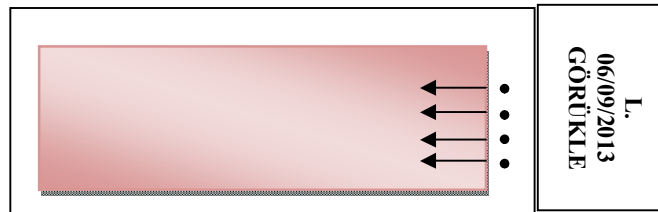
3.4.2. Bazik fuksinli gliserin jelatin boyasının hazırlanması

Cihazdan alınan melineks bant referans preparat haline getirilirken boyanmasında bazik fuksinli gliserin jelatin boyası kullanılmaktadır. Bu boyanın hazırlanması için; 7 gr toz jelatin, içerisinde 42 ml saf su (distile su) ilave edilir ve 100 cc'lik bir erlenmayer içerisinde bırakılır. Erlenmayerdeki jelatin şiştikten sonra, ısısı 50 °C'ye ayarlanmış bir manyetik karıştırıcılı ısıtıcıda ısıtılır. Bir magnet yardımı ile jelatinin ısıtıcı üzerinde karıştırılması sağlanır. Erlenmayer içine 50 ml saf gliserin ilave edilerek bir süre daha ısıtıcı üzerinde karıştırılmaya devam edilir. Karışıma dezenfektan olarak 1 gr. timol kristali ilave edilir. Bir süre daha karıştırılmaya devam ettikten sonra bazik fuksin ile renklendirilir. İstenilen renk tonu ayarlandıktan sonra karışım soğumadan kağıt süzgeç yardımıyla süzülür ve şişelere aktarılır. Serin yerde muhafaza edilen karışım kullanılacağı zaman eritilerek kullanılır.

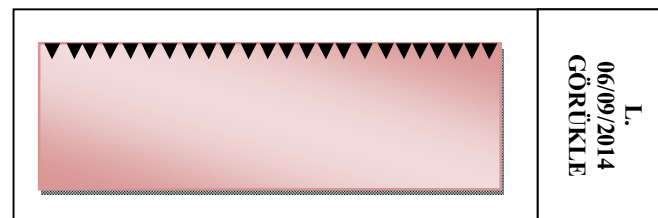
3.5. Preparatların Mikroskopta İncelenmesi

Volümetrik polen örnekleme cihazı yardımı ile hazırlanan polen preparatları Carl Zeiss marka ışık mikroskobunda analiz edilmiştir. Polenlerin sayımı ve tayinleri 40X objektifle yapılmıştır. Polenlerin tayini, hazırlanmış olan referans preparatlarından ve çeşitli palinoloji ile ilgili literatürlerden (Erdtman 1952, 1969; Faegri ve Iversen 1975; Aytuğ ve ark. 1971; Moore ve Webb 1983, Pehlivan 1995) yararlanılarak yapılmıştır.

Preparat üzerinde 2 farklı sayım yöntemi uygulanmıştır. Birinci yöntemde 4 farklı başlangıç noktası işaretlenmiştir. İlk noktadan başlanarak preparat baştan sona horizontal olarak incelenmiştir (Şekil 3.5.1) ve 4 farklı nokta için ayrı ayrı bu sayım yöntemi uygulanmıştır. İnceleme alanı preparatın toplam alanının % 12,85'idir. İkinci yöntemde ise 24 farklı başlangıç noktası işaretlenmiştir. İlk noktadan başlanarak preparat baştan sona transversal olarak incelenmiştir (Şekil 3.5.2) ve 24 farklı nokta için ayrı ayrı bu sayım yöntemi uygulanmıştır. İnceleme alanı preparatın toplam alanının % 22,47'sidir.



Şekil 3.5.1. Preparat üzerinde başlangıç noktalarının işaretlenmesi ve sayım yönü



Şekil 3.5.2. Preparat üzerinde başlangıç noktalarının işaretlenmesi ve sayım yönü

3.5.1. Preparatta günlük olarak 4 horizontal alan sayımı

40X10' lukta sayım yapılıyorsa;

Objektifin çapı: 0.45 mm

Örneklenen havanın miktarı: 10 l/dk; 600 l/sa; 1440 l/gün = 14,4m³

Horizontal olarak sayılan alan: 48 mm x 0,45 mm = 21,6 mm²

Analiz edilen yüzey: 21,6 mm² x 4= 86,4 mm²

Toplam alan: 48 mm x14mm= 672 mm²

Her m³ havadaki partikül içeriği: (672 mm²/86,4mm²) x (1/14,4) x N

N=24 saat boyunca sayılan toplam polen miktarı

Her m³ havadaki ortalama partikül miktarı: N x 0,54

3.5.2. Preparatta günlük olarak 24 transvers alan sayımı

40X10 lukta sayım yapılıyorsa;

Objektifin çapı: 0,45 mm

Örneklenen havanın miktarı: 10 l/dk; 600 l/sa; 1440 l/gün = 14,4 m³

Transvers olarak sayılan alan: 14 mm x 0,45 mm = 6,3 mm² x 24 sa = 151,2 mm²

Toplam alan: 48 mm x14 mm=672 mm²

Her m³ havadaki partikül içeriği: (672 mm²/151,2 mm²) x (1/14,4) x N

N=24 saat boyunca sayılan toplam polen miktarı

Her m³ havadaki partikül miktarı: N x 0,31

3.5.3. Referans preparatların hazırlanması

Mikroskobik incelemeler sonucu polenlerin morfolojik görünümünün, lam üzerine düşme açlarına bağlı olarak değiştiği ve farklı şekilleri olduğu görülmektedir. Bu durum polen teşhislerini zorlaştırmaktadır. Referans preparatlarının incelenmesi teşhisteki zorluğu ortadan kaldırmakta ve polen teşhislerini hızlandırmaktadır. Bu açıdan da ele alındığında referans preparatların hazırlanmasının ve incelenmesinin önemli olduğu anlaşılmaktadır. Hazırlanan referans preparatları zaman zaman incelenerek bitki taksonlarının teşhislerine yönelik bilgiler edinilmeye çalışılmaktadır.

Polenlerin düşme açıları farklı olduğu için preparatlar hazırlanma aşamasında ters çevrilerek kurutulmakta ve polenlerin en azından tek bir düzlemde toplanmaları amaçlanmaktadır.

3.6. Sonuçların Değerlendirilmesi

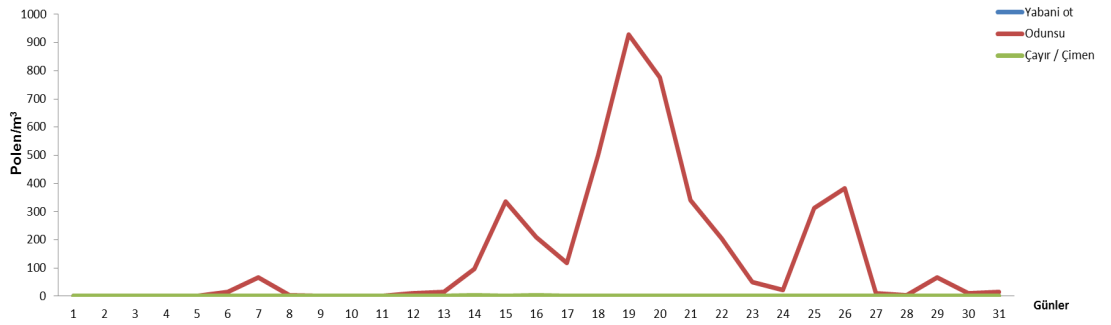
Bursa atmosferindeki polenlerin günlük olarak m^3 'teki oranlarının hesaplanmasıyla elde edilen veriler tablolar haline getirilmiştir. $1 m^3$ 'teki günlük polen miktarını hesaplayabilmek amacıyla örneklenen hava hacmi ve sayım yapılan mikroskop alanı kullanılarak bir katsayı hesaplanmıştır. Yaptığımız çalışmada iki farklı sayım yöntemi kullanığımız için, mikroskop alanıyla orantılı iki farklı katsayı kullanılmıştır. 4 horizontal sayım yöntemi ile uyguladığımız düzeltme katsayısı 0,54, 24 transvers sayım yöntemi ile uyguladığımız düzeltme katsayısı 0,31 olarak belirlenmiştir. Yapılan hesaplamalar sonucunda 4 hat ile yapılan sayım yöntemine göre toplam yüzey alanının % 12,85'i, 24 hat ile yapılan sayım yöntemine göre toplam yüzey alanının % 22,47'sinin incelendiği belirlenmiştir.

4. BULGULAR

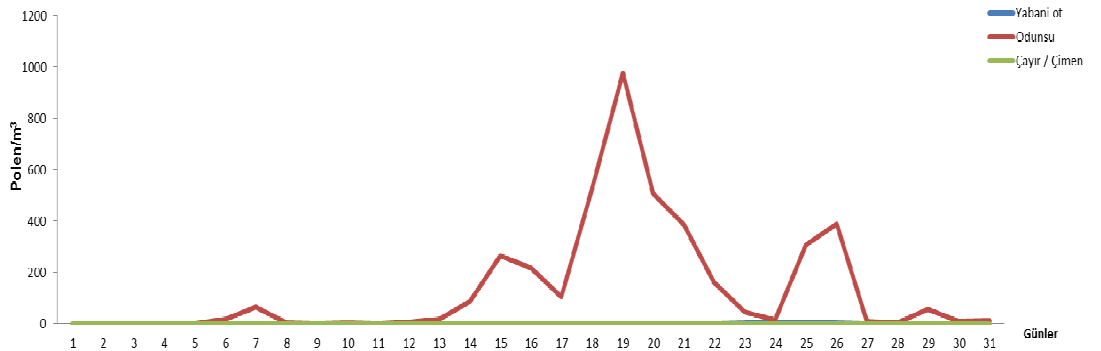
4.1. Bursa İlinde 06 Eylül 2013 – 06 Eylül 2014 Dönemindeki Aylık Polen Verileri

4.1.1. Ocak ayına ait veriler

Ocak ayında Bursa atmosferinden elde edilen polen taneleri boyuna dört hat ile yapılan sayım yönteminde 12 taksona ait 4 530 ve 17 bilinmeyen olmak üzere m^3 'te toplam 4 547 polen tespit edilmiştir. En yüksek polen miktarı ayın 19'unda 949 polen/ m^3 olarak gözlenmiştir (Şekil 4.1.1.1). Ocak ayında Bursa atmosferinden elde edilen enine yirmi dört hat ile yapılan sayım yönteminde 10 taksona ait 4 192 ve 15 bilinmeyen olmak üzere m^3 'te toplam 4 207 polen tespit edilmiştir. En yüksek polen miktarı ayın 19'unda 996 polen/ m^3 olarak gözlenmiştir (Şekil 4.1.1.2).



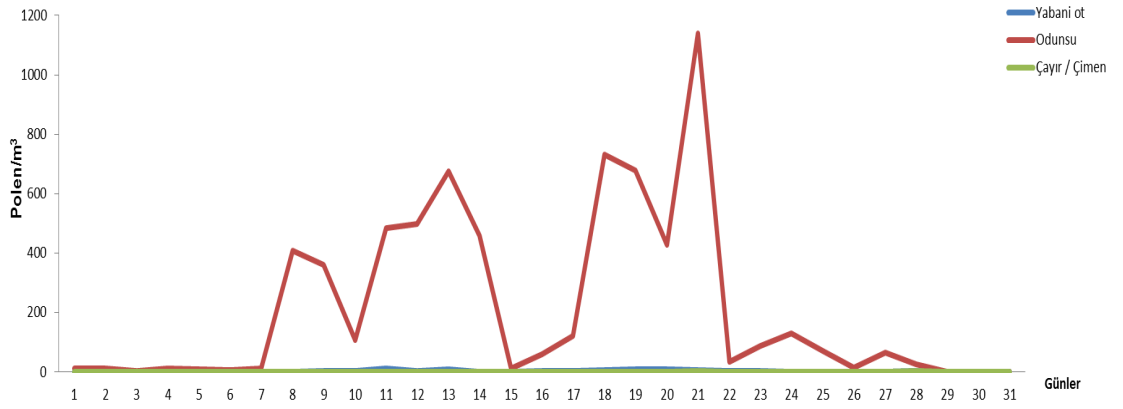
Şekil 4.1.1.1. Bursa atmosferinde ocak ayında görülen polenlerin 4 hat ile yapılan sayım yöntemine göre ay içerisindeki günlük değişimleri



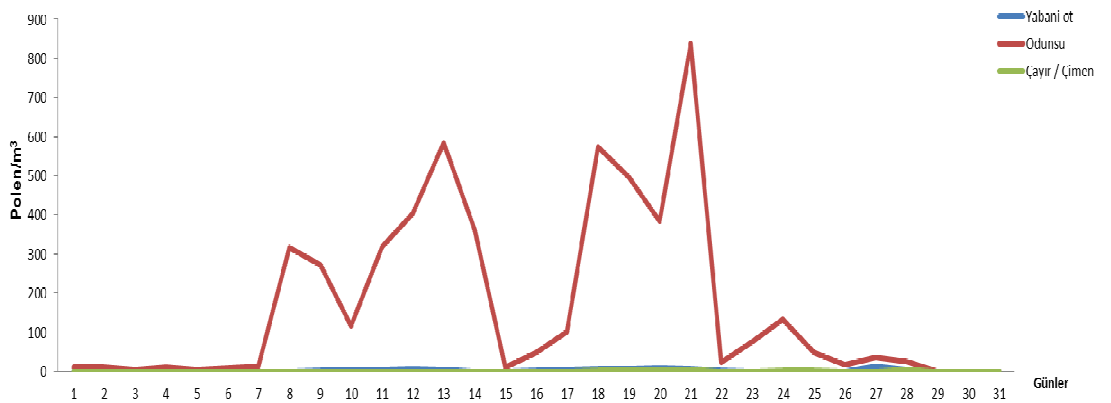
Şekil 4.1.1.2. Bursa atmosferinde ocak ayında görülen polenlerin 24 hat ile yapılan sayım yöntemine göre ay içerisindeki günlük değişimleri

4.1.2. Şubat ayına ait veriler

Şubat ayında Bursa atmosferinden elde edilen polen taneleri boyuna dört hat ile yapılan sayım yönteminde 17 taksona ait 6 776 ve 25 bilinmeyen olmak üzere m^3 'te toplam 6 801 polen tespit edilmiştir. En yüksek polen miktarı ayın 21'inde 1 171 polen/ m^3 olarak gözlenmiştir (Şekil 4.1.2.1). Şubat ayında Bursa atmosferinden elde edilen enine yirmi dört hat ile yapılan sayım yönteminde 15 taksona ait 5 328 ve 10 bilinmeyen olmak üzere m^3 'te toplam 5 338 polen tespit edilmiştir. En yüksek polen miktarı ayın 21'inde 870 polen/ m^3 olarak gözlenmiştir (Şekil 4.1.2.2).



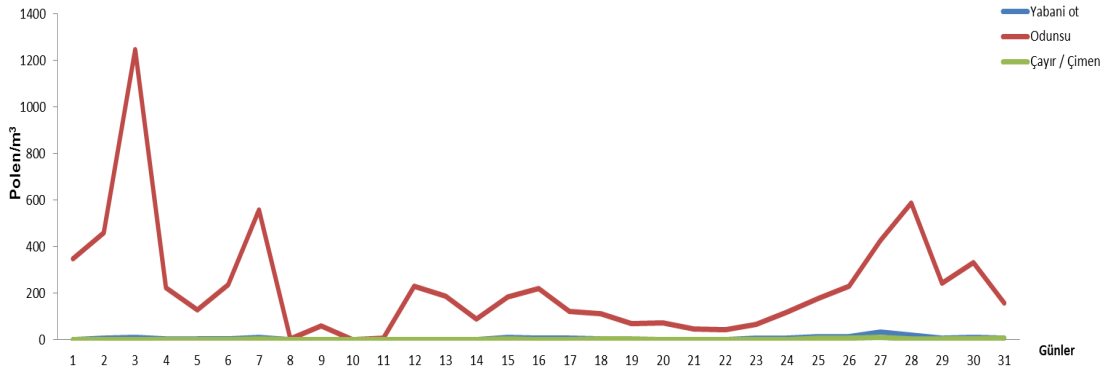
Şekil 4.1.2.1. Bursa atmosferinde şubat ayında görülen polenlerin 4 hat ile yapılan sayım yöntemine göre ay içerisindeki günlük değişimleri



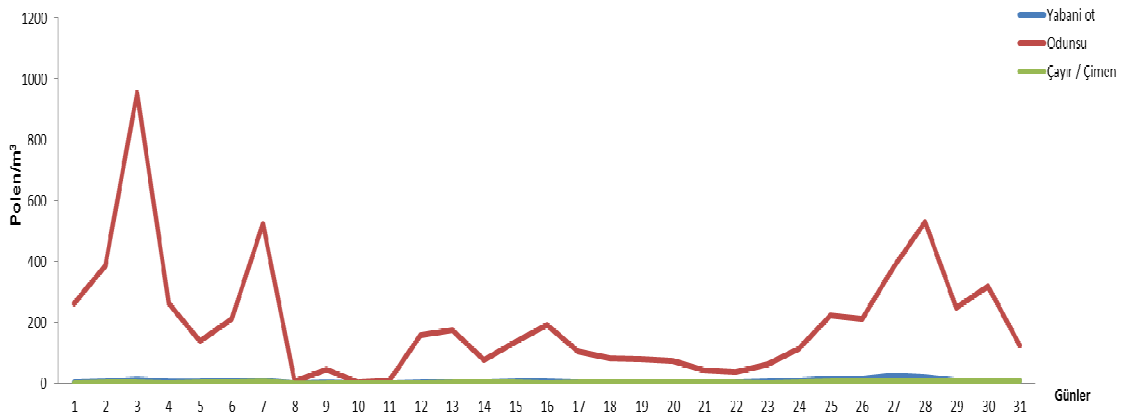
Şekil 4.1.2.2. Bursa atmosferinde şubat ayında görülen polenlerin 24 hat ile yapılan sayım yöntemine göre ay içerisindeki günlük değişimleri

4.1.3. Mart ayına ait veriler

Mart ayında Bursa atmosferinden elde edilen polen taneleri boyuna dört hat ile yapılan sayım yönteminde 38 taksona ait 7 308 ve 28 bilinmeyen olmak üzere m^3 'te toplam 7 336 polen tespit edilmiştir. En yüksek polen miktarı ayın 3'ünde 1 263 polen/ m^3 olarak gözlenmiştir (Şekil 4.1.3.1). Mart ayında Bursa atmosferinden elde edilen enine yirmi dört hat ile yapılan sayım yönteminde 38 taksona ait 6 408 ve 23 bilinmeyen olmak üzere m^3 'te toplam 6 431 polen tespit edilmiştir. En yüksek polen miktarı ayın 3'ünde 969 polen/ m^3 olarak gözlenmiştir (Şekil 4.1.3.2).



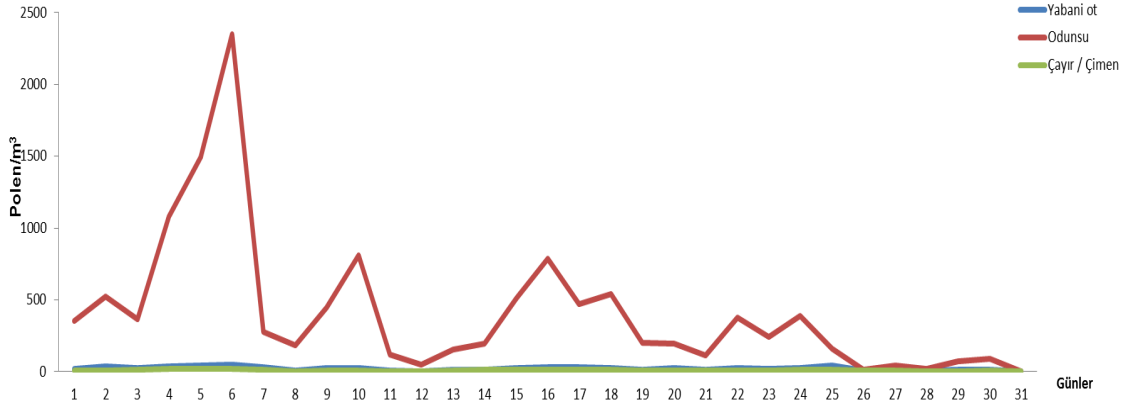
Şekil 4.1.3.1. Bursa atmosferinde mart ayında görülen polenlerin 4 hat ile yapılan sayım yöntemine göre ay içerisindeki günlük değişimleri



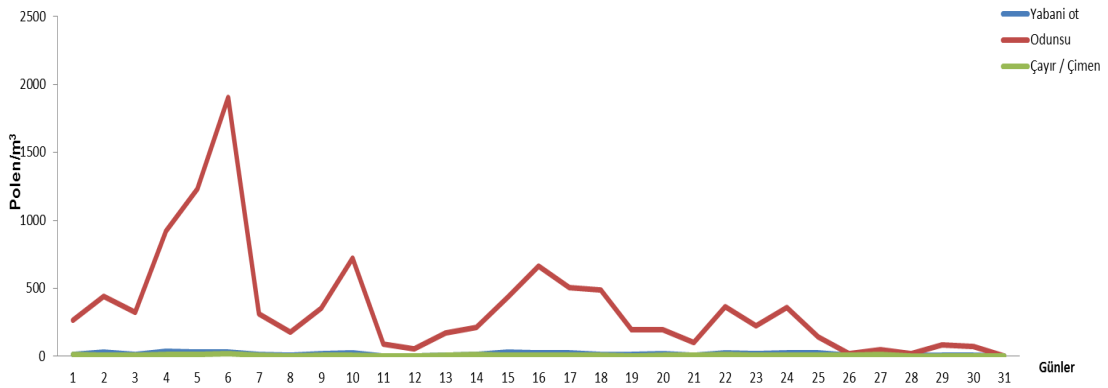
Şekil 4.1.3.2. Bursa atmosferinde mart ayında görülen polenlerin 24 hat ile yapılan sayım yöntemine göre ay içerisindeki günlük değişim

4.1.4. Nisan ayına ait veriler

Nisan ayında Bursa atmosferinden elde edilen polen taneleri boyuna dört hat ile yapılan sayım yönteminde 38 taksona ait 13 623 ve 85 bilinmeyen olmak üzere m^3 'te toplam 13 708 polen tespit edilmiştir. En yüksek polen miktarı ayın 6'sında 2 429 polen/ m^3 olarak gözlenmiştir (Şekil 4.1.4.1). Nisan ayında Bursa atmosferinden elde edilen enine yirmi dört hat ile yapılan sayım yönteminde 37 taksona ait 11 922 ve 42 bilinmeyen olmak üzere m^3 'te toplam 11 964 polen tespit edilmiştir. En yüksek polen miktarı ayın 6'sında 1 963 polen/ m^3 olarak gözlenmiştir (Şekil 4.1.4.2).



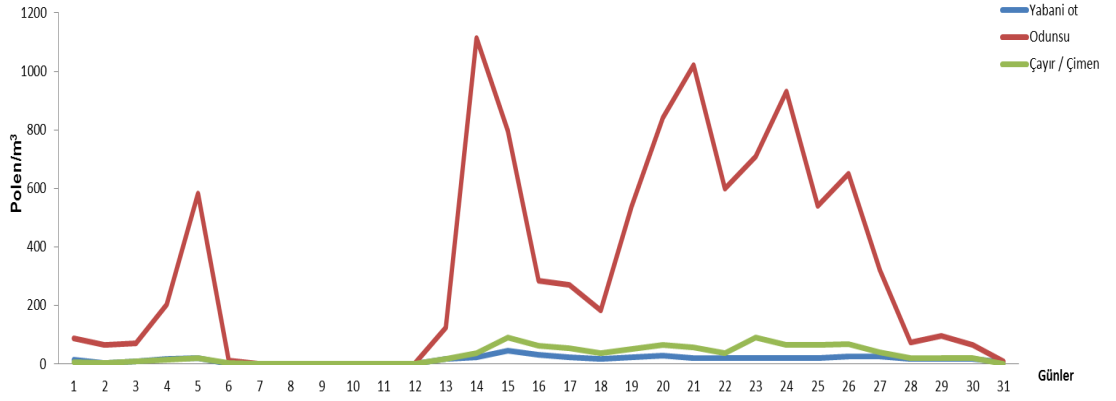
Şekil 4.1.4.1. Bursa atmosferinde nisan ayında görülen polenlerin 4 hat ile yapılan sayım yöntemine göre ay içerisindeki günlük değişimleri



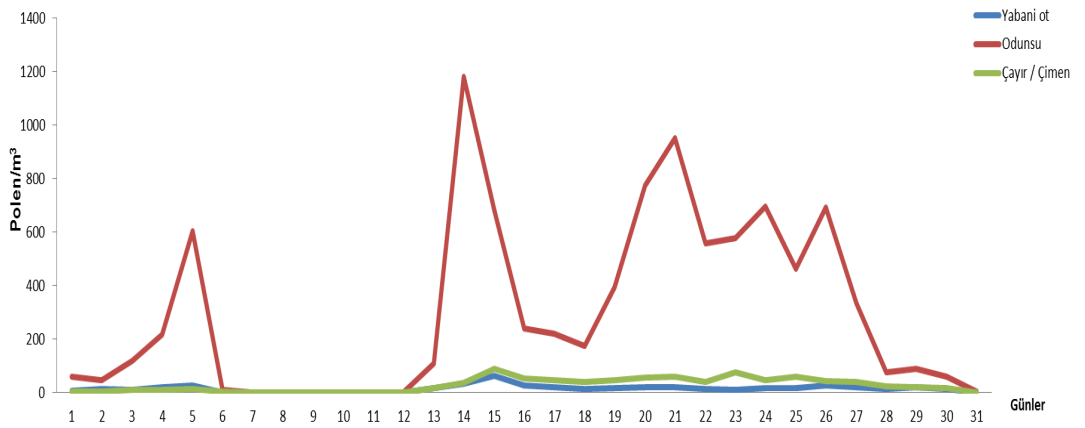
Şekil 4.1.4.2 Bursa atmosferinde nisan ayında görülen polenlerin 24 hat ile yapılan sayım yöntemine göre ay içerisindeki günlük değişimleri

4.1.5. Mayıs ayına ait veriler

Mayıs ayında Bursa atmosferinden elde edilen polen taneleri boyuna dört hat ile yapılan sayım yönteminde 37 taksona ait 11 672 ve 16 bilinmeyen olmak üzere m^3 'te toplam 11 688 polen tespit edilmiştir. En yüksek polen miktarı ayın 14'ünde 1 192 polen/ m^3 olarak gözlenmiştir (Şekil 4.1.5.1). Mayıs ayında Bursa atmosferinden elde edilen enine yirmi dört hat ile yapılan sayım yönteminde 33 taksona ait 10 712 ve 8 bilinmeyen olmak üzere m^3 'te toplam 10 720 polen tespit edilmiştir. En yüksek polen miktarı ayın 14'ünde 1 265 polen/ m^3 olarak gözlenmiştir (Şekil 4.1.5.2).



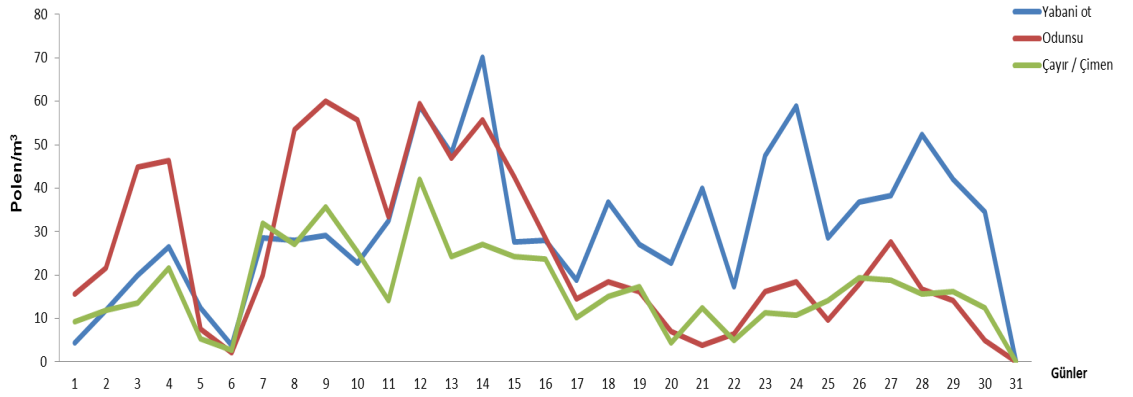
Şekil 4.1.5.1. Bursa atmosferinde mayıs ayında görülen polenlerin 4 hat ile yapılan sayım yöntemine göre ay içerisindeki günlük değişimleri



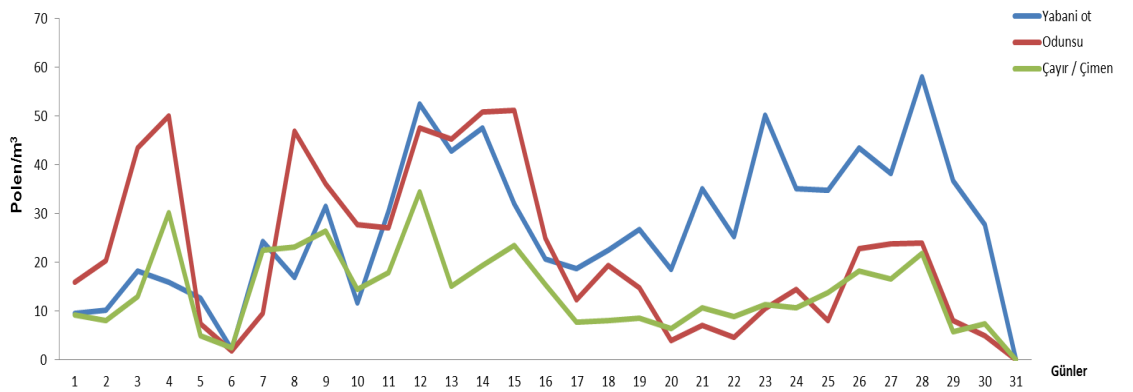
Şekil 4.1.5.2. Bursa atmosferinde mayıs ayında görülen polenlerin 24 hat ile yapılan sayım yöntemine göre ay içerisindeki günlük değişimleri

4.1.6. Haziran ayına ait veriler

Haziran ayında Bursa atmosferinden elde edilen polen taneleri boyuna dört hat ile yapılan sayım yönteminde 34 taksona ait 2 284 ve 21 bilinmeyen olmak üzere m^3 'te toplam 10 205 polen tespit edilmiştir. En yüksek polen miktarı ayın 14'ünde 168 polen/ m^3 olarak gözlenmiştir (Şekil 4.1.6.1). Haziran ayında Bursa atmosferinden elde edilen enine yirmi dört hat ile yapılan sayım yönteminde 33 taksona ait 1 974 ve 10 bilinmeyen olmak üzere m^3 'te toplam 1 984 polen tespit edilmiştir. En yüksek polen miktarı ayın 12'sinde 147 polen/ m^3 olarak gözlenmiştir (Şekil 4.1.6.2).



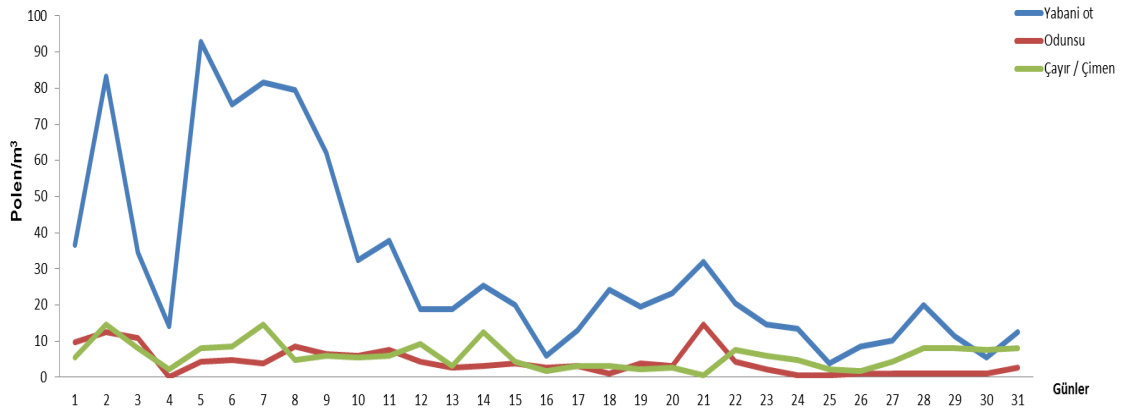
Şekil 4.1.6.1. Bursa atmosferinde haziran ayında görülen polenlerin 4 hat ile yapılan sayım yöntemine göre ay içerisindeki günlük değişimleri



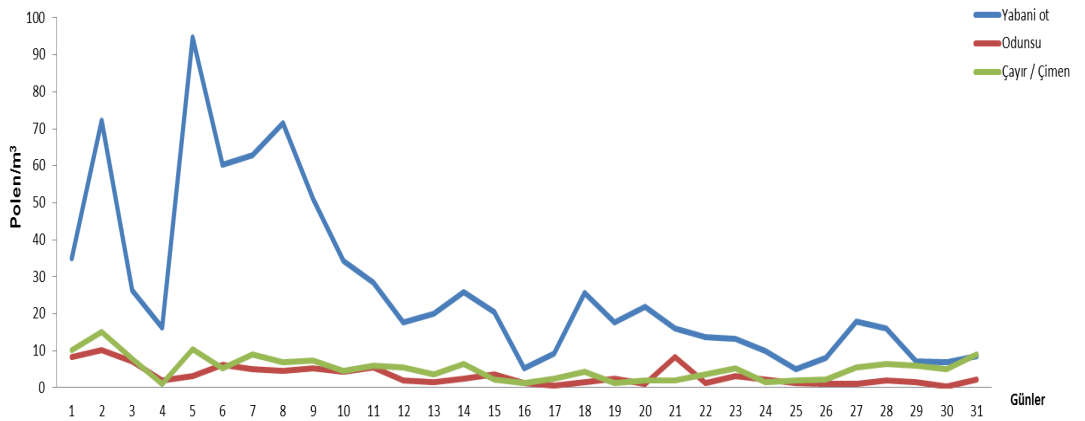
Şekil 4.1.6.2. Bursa atmosferinde haziran ayında görülen polenlerin 4 hat ile yapılan sayım yöntemine göre ay içerisindeki günlük değişimleri

4.1.7. Temmuz ayına ait veriler

Temmuz ayında Bursa atmosferinden elde edilen polen taneleri boyuna dört hat ile yapılan sayım yönteminde 32 taksona ait 1 269 ve 17 bilinmeyen olmak üzere m^3 'te toplam 1 286 polen tespit edilmiştir. En yüksek polen miktarı ayın 5'inde 112 polen/ m^3 olarak gözlenmiştir (Şekil 4.1.7.1). Temmuz ayında Bursa atmosferinden elde edilen enine yirmi dört hat ile yapılan sayım yönteminde 27 taksona ait 1 101 ve 8 bilinmeyen olmak üzere m^3 'te toplam 1 109 polen tespit edilmiştir. En yüksek polen miktarı ayın 5'inde 114 polen/ m^3 olarak gözlenmiştir (Şekil 4.1.7.2).



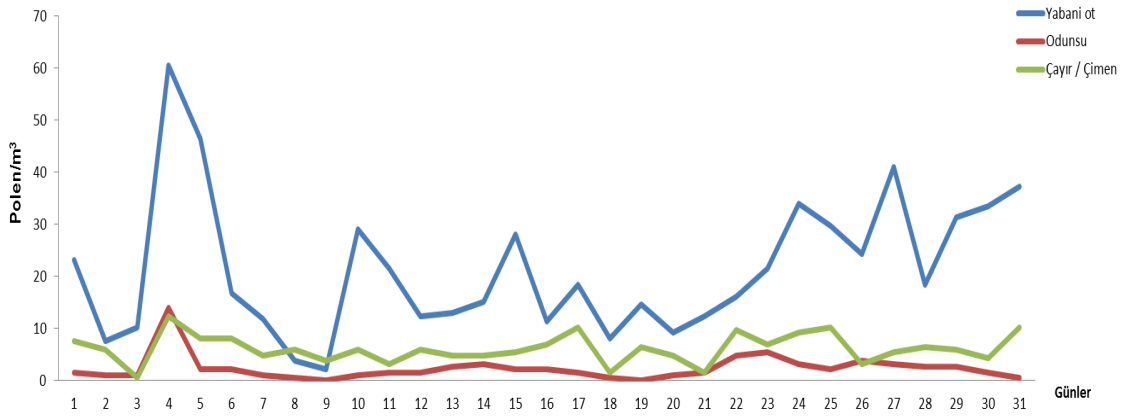
Şekil 4.1.7.1. Bursa atmosferinde temmuz ayında görülen polenlerin 4 hat ile yapılan sayım yöntemine göre ay içerisindeki günlük değişimleri



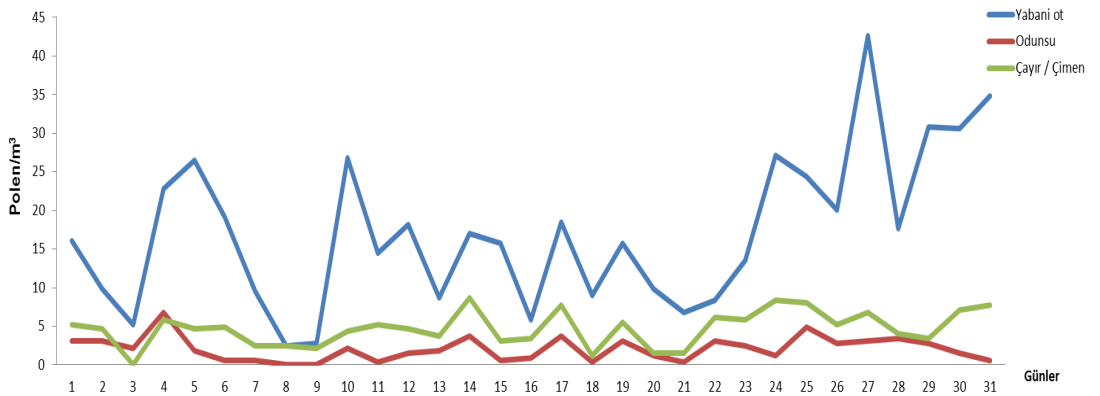
Şekil 4.1.7.2. Bursa atmosferinde temmuz ayında görülen polenlerin 24 hat ile yapılan sayım yöntemine göre ay içerisindeki günlük değişimleri

4.1.8. Ağustos ayına ait veriler

Ağustos ayında Bursa atmosferinden elde edilen polen taneleri boyuna dört hat ile yapılan sayım yönteminde 25 taksona ait 928 ve 1 bilinmeyen olmak üzere m^3 'te toplam 929 polen tespit edilmiştir. En yüksek polen miktarı ayın 4'ünde $92 \text{ polen}/m^3$ olarak gözlenmiştir (Şekil 4.1.8.1). Ağustos ayında Bursa atmosferinden elde edilen enine yirmi dört hat ile yapılan sayım yönteminde 24 taksona ait 741 ve 2 bilinmeyen olmak üzere m^3 'te toplam 743 polen tespit edilmiştir. En yüksek polen miktarı ayın 27'sinde $147 \text{ polen}/m^3$ olarak gözlenmiştir (Şekil 4.1.8.2).



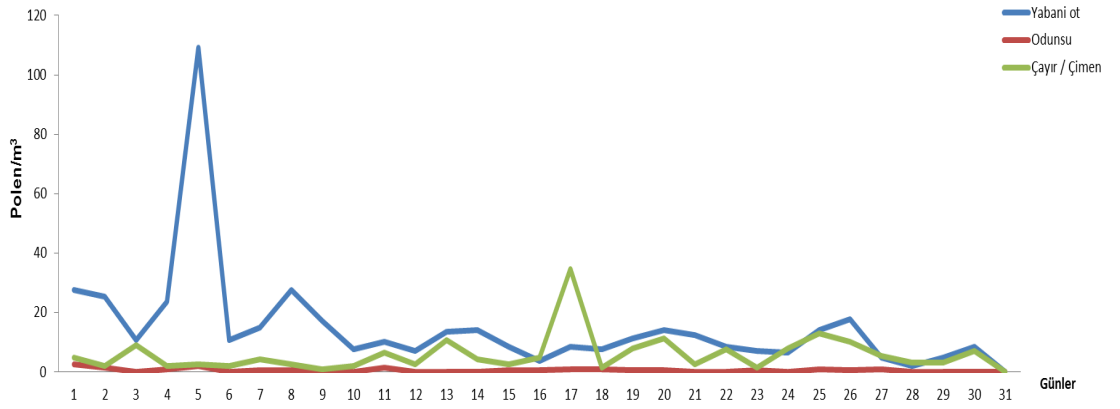
Şekil 4.1.8.1. Bursa atmosferinde ağustos ayında görülen polenlerin 4 hat ile yapılan sayım yöntemine göre ay içerisindeki günlük değişimleri



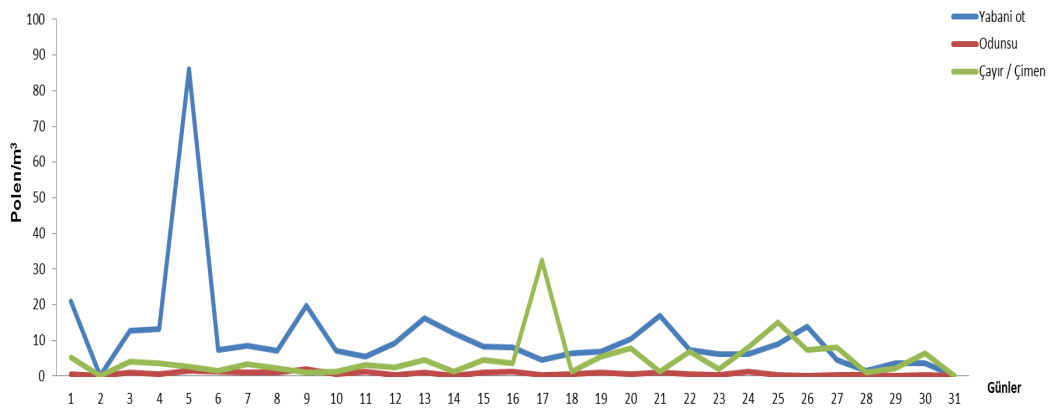
Şekil 4.1.8.2. Bursa atmosferinde ağustos ayında görülen polenlerin 24 hat ile yapılan sayım yöntemine göre ay içerisindeki günlük değişimleri

4.1.9. Eylül ayına ait veriler

Eylül ayında Bursa atmosferinden elde edilen polen taneleri boyuna dört hat ile yapılan sayım yönteminde 19 taksona ait 659 ve 15 bilinmeyen olmak üzere m^3 'te toplam 674 polen tespit edilmiştir. En yüksek polen miktarı ayın 5'inde $119 \text{ polen}/m^3$ olarak gözlenmiştir (Şekil 4.1.9.1). Eylül ayında Bursa atmosferinden elde edilen enine yirmi dört hat ile yapılan sayım yönteminde 16 taksona ait 522 ve 7 bilinmeyen olmak üzere m^3 'te toplam 529 polen tespit edilmiştir. En yüksek polen miktarı ayın 5'inde $95 \text{ polen}/m^3$ olarak gözlenmiştir (Şekil 4.1.9.2).



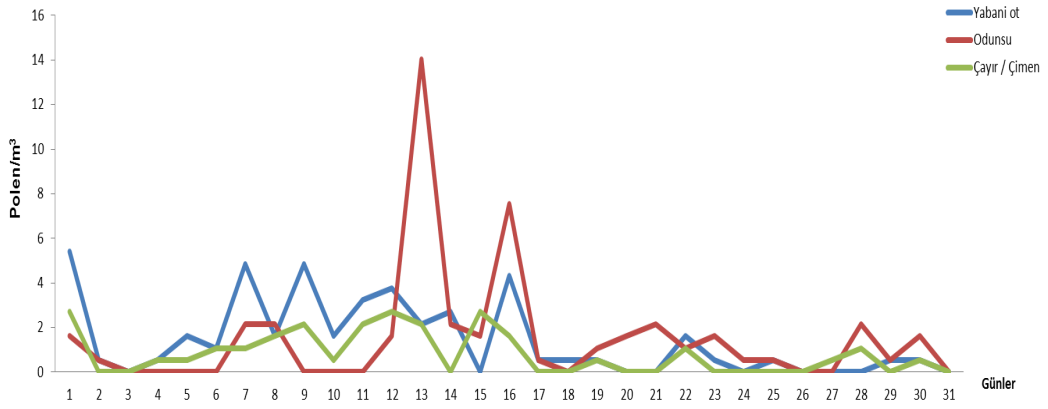
Şekil 4.1.9.1. Bursa atmosferinde eylül ayında görülen polenlerin 4 hat ile yapılan sayım yöntemine göre ay içerisindeki günlük değişimleri



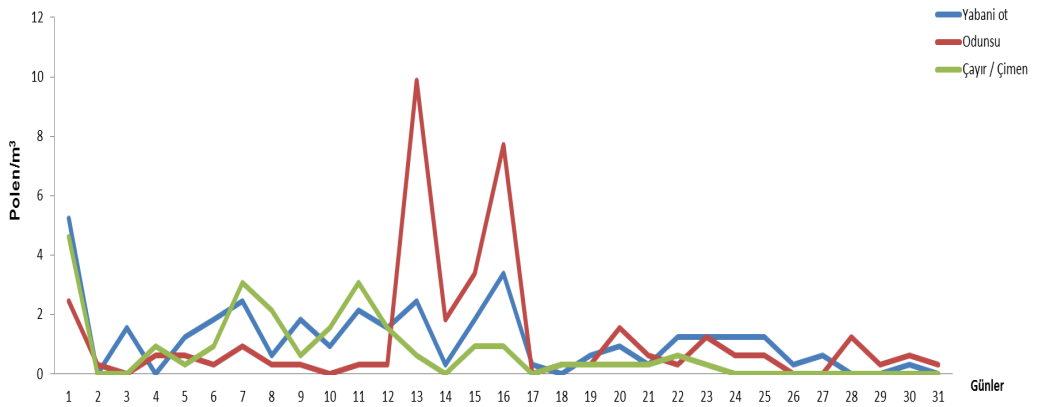
Şekil 4.1.9.2. Bursa atmosferinde Eylül ayında görülen polenlerin 4 hat ile yapılan sayım yöntemine göre ay içerisindeki günlük değişimleri

4.1.10. Ekim ayına ait veriler

Ekim ayında Bursa atmosferinden elde edilen polen taneleri boyuna dört hat ile yapılan sayım yönteminde 12 taksona ait 116 ve 6 bilinmeyen olmak üzere m^3 'te toplam 122 polen tespit edilmiştir. En yüksek polen miktarı ayın 13'ünde 34 polen/ m^3 olarak gözlenmiştir (Şekil 4.1.10.1). Ekim ayında Bursa atmosferinden elde edilen enine yirmi dört hat ile yapılan sayım yönteminde 12 taksona ait 97 ve 4 bilinmeyen olmak üzere m^3 'te toplam 101 polen tespit edilmiştir. En yüksek polen miktarı ayın 13'ünde 44 polen/ m^3 olarak gözlenmiştir (Şekil 4.1.10.2).



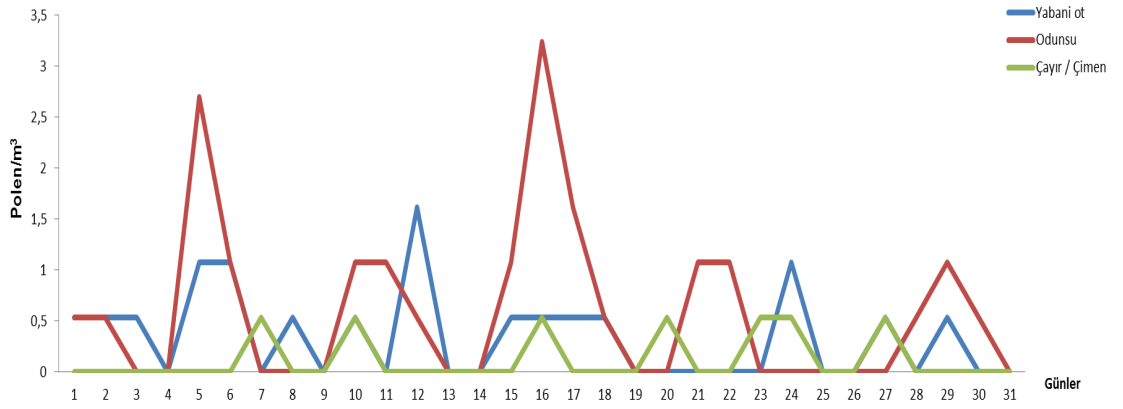
Şekil 4.1.10.1. Bursa atmosferinde ekim ayında görülen polenlerin 4 hat ile yapılan sayım yöntemine göre ay içerisindeki günlük değişimleri



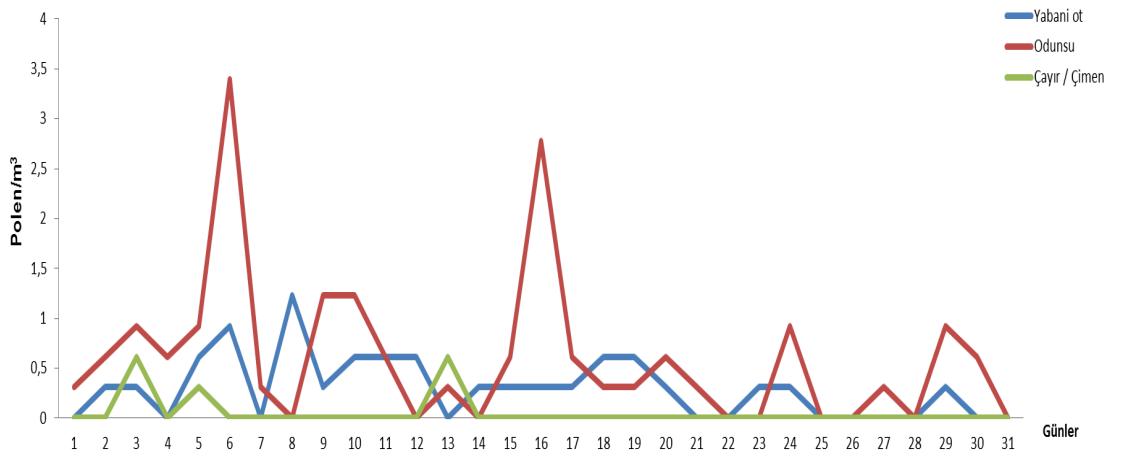
Şekil 4.1.10.2. Bursa atmosferinde Ekim ayında görülen polenlerin 24 hat ile yapılan sayım yöntemine göre ay içerisindeki günlük değişimleri

4.1.11. Kasım ayına ait veriler

Kasım ayında Bursa atmosferinden elde edilen polen taneleri boyuna dört hat ile yapılan sayım yönteminde 10 taksona ait 32 ve 14 bilinmeyen olmak üzere m^3 'te toplam 46 polen tespit edilmiştir. En yüksek polen miktarı ayın 16'sında $11 \text{ polen}/m^3$ olarak gözlenmiştir (Şekil 4.1.11.1). Kasım ayında Bursa atmosferinden elde edilen enine yirmi dört hat ile yapılan sayım yönteminde 10 taksona ait 30 ve 5 bilinmeyen olmak üzere m^3 'te toplam 35 polen tespit edilmiştir. En yüksek polen miktarı ayın 6'sında $16 \text{ polen}/m^3$ olarak gözlenmiştir (Şekil 4.1.11.2).



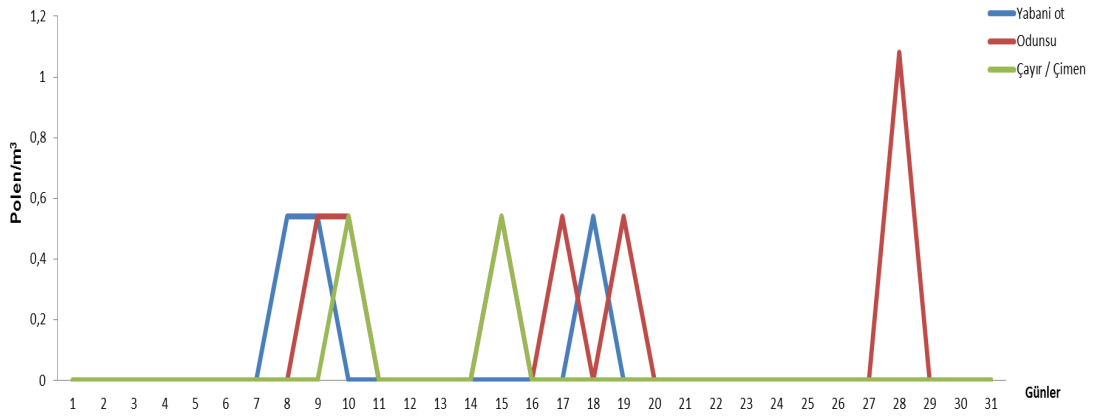
Şekil 4.1.11.1. Bursa atmosferinde kasım ayında görülen polenlerin 4 hat ile yapılan sayım yöntemine göre ay içerisindeki günlük değişimleri



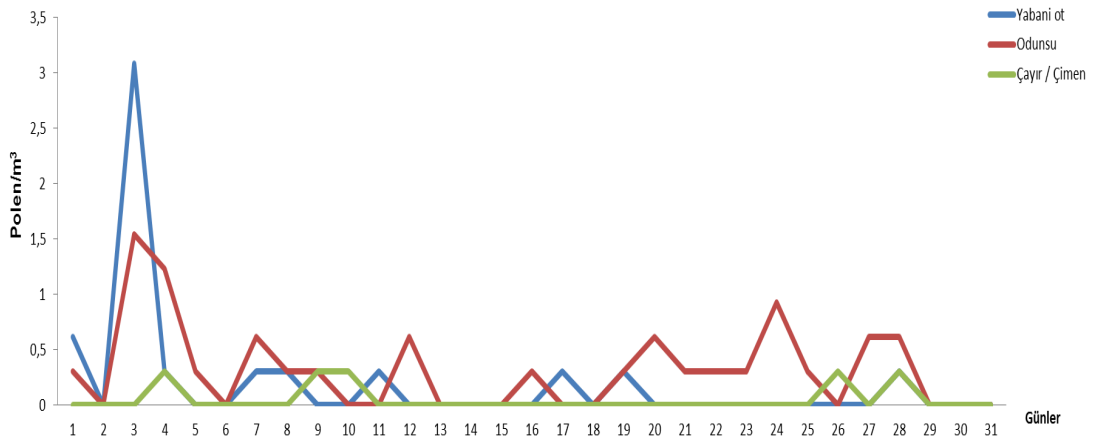
Şekil 4.1.11.2. Bursa atmosferinde kasım ayında görülen polenlerin 24 hat ile yapılan sayım yöntemine göre ay içerisindeki günlük değişimleri

4.1.12. Aralık ayına ait veriler

Aralık ayında Bursa atmosferinden elde edilen polen taneleri boyuna dört hat ile yapılan sayım yönteminde 7 taksona ait 12 ve 5 bilinmeyen olmak üzere m^3 'te toplam 17 polen tespit edilmiştir. En yüksek polen miktarı ayın 28'inde ve 30'unda $5 \text{ polen}/m^3$ olarak gözlenmiştir (Şekil 4.1.12.1). Aralık ayında Bursa atmosferinden elde edilen enine yirmi dört hat ile yapılan sayım yönteminde 8 taksona ait 22 ve 4 bilinmeyen olmak üzere m^3 'te toplam 26 polen tespit edilmiştir. En yüksek polen miktarı ayın 28'inde $5 \text{ polen}/m^3$ olarak gözlenmiştir (Şekil 4.1.12.2).



Şekil 4.1.12.1. Bursa atmosferinde aralık ayında görülen polenlerin 4 hat ile yapılan sayım yöntemine göre ay içerisindeki günlük değişimleri

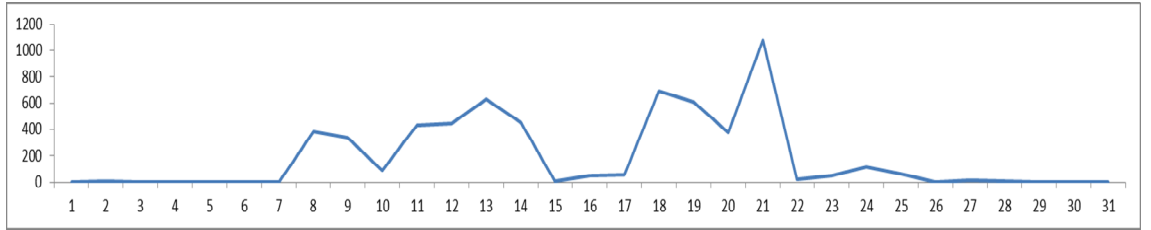


Şekil 4.1.12.2. Bursa atmosferinde aralık ayında görülen polenlerin 24 hat ile yapılan sayım yöntemine göre ay içerisindeki günlük değişimleri

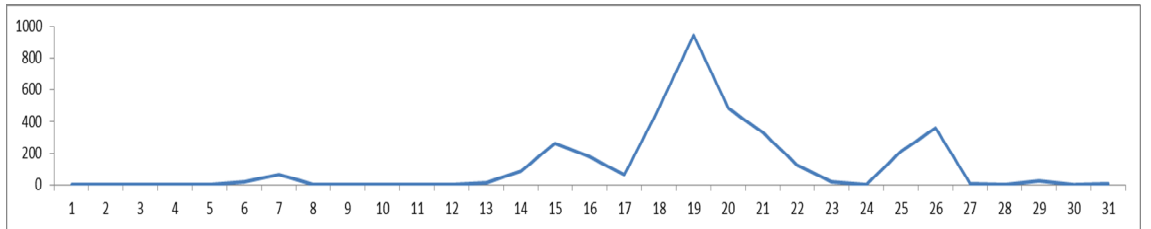
4.2. Bursa İli Atmosferinde Görülen Allerjen İçeren Bitki Polenlerine Ait Veriler

4.2.1. Cupressaceae/Taxaceae Familyalarına ait polen verileri

Yapılan çalışma sonucunda bu taksona ait polen tiplerinin örnekleme süresince 4 hat ile yapılan sayım yöntemine göre atmosferde 15 355 polen/m³ ile en yüksek seviyede görülen polenler oldukları belirlenmiştir. Çalışmada Cupressaceae/Taxaceae familyalarına ait polenler tüm yıl boyunca atmosferde görülmüşlerdir. 1 yıllık dönem boyunca yapılan incelemelerde şubat ayında Cupressaceae/Taxaceae familyalarına ait polenlerin 5 950 polen/m³ ile maksimum seviyeye ulaştığı, 21 Şubat'ta 1 079 polen/m³ değerine ulaşarak pik yaptığı belirlenmiştir (Şekil 4.2.1.1). Yapılan çalışma sonucunda bu taksona ait polen tiplerinin örnekleme süresince 24 hat ile yapılan sayım yöntemine göre atmosferde 12 941 polen/m³ ile en yüksek seviyede görülen polenler oldukları belirlenmiştir. Çalışmada Cupressaceae/Taxaceae familyalarına ait polenler tüm yıl boyunca atmosferde görülmüşlerdir. 1 yıllık dönem boyunca yapılan incelemelerde ocak ayında Cupressaceae/Taxaceae familyalarına ait polenlerin 4 689 polen/m³ ile maksimum seviyeye ulaştığı, 19 Ocak'ta 943 polen/m³ değerine ulaşarak pik yaptığı belirlenmiştir (Şekil 4.2.1.2).



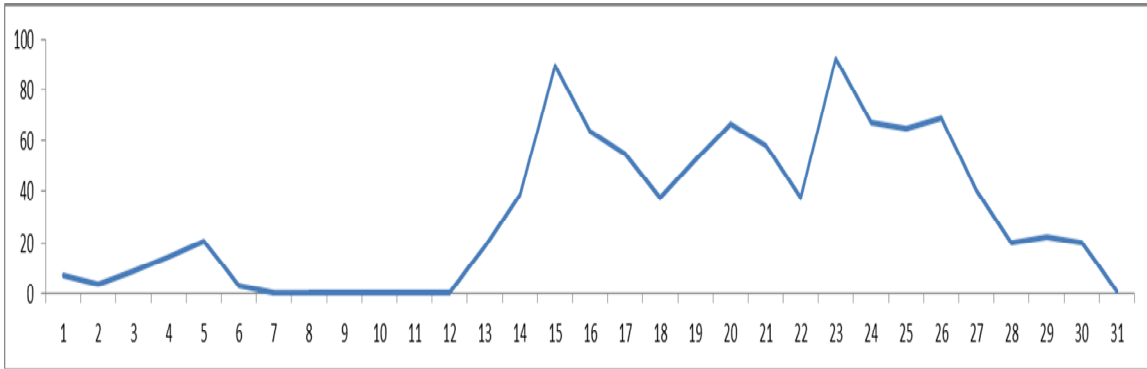
Şekil 4.2.1.1. Bursa atmosferinde görülen Cupressaceae/Taxaceae polenlerinin 4 hat ile yapılan sayım yöntemine göre şubat ayı içerisindeki dağılımları



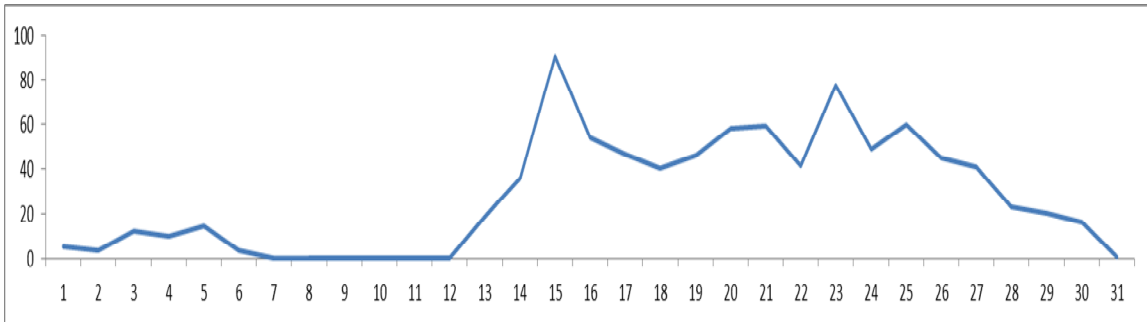
Şekil 4.2.1.2. Bursa atmosferinde görülen Cupressaceae/Taxaceae polenlerinin 24 hat ile yapılan sayım yöntemine göre ocak ayı içerisindeki dağılımları

4.2.2. Poaceae Familyasına ait polenler verileri

Yapılan çalışma sonucunda bu taksona ait polen tiplerinin örnekleme süresince 4 hat ile yapılan sayım yöntemine göre atmosferde 2 461 polen/m³ oldukları belirlenmiştir. Çalışmada bu sayım yöntemine göre Poaceae familyalarına ait polenler tüm yıl boyunca atmosferde görülmüşlerdir. 1 yıllık dönem boyunca yapılan incelemelerde mayıs ayında Poaceae familyalarına ait polenlerin 971 polen/m³ ile maksimum seviyeye ulaştığı, 15 Mayıs'ta 89 polen/m³ değerine ulaşarak pik yaptığı belirlenmiştir (Şekil 4.2.2.1). Yapılan çalışma sonucunda bu taksona ait polen tiplerinin örnekleme süresince 24 hat ile yapılan yöntemine göre atmosferde 2 135 polen/m³ oldukları belirlenmiştir. Çalışmada Poaceae familyalarına ait polenler tüm yıl boyunca atmosferde görülmüşlerdir. Bir yıllık dönem boyunca yapılan incelemelerde mayıs ayında Poaceae familyalarına ait polenlerin 872 polen/m³ ile maksimum seviyeye ulaştığı, 15 Mayıs'ta 77 polen/m³ değerine ulaşarak pik yaptığı belirlenmiştir (Şekil 4.2.2.2).



Şekil 4.2.2.1. Bursa atmosferinde görülen Poaceae polenlerinin 4 hat ile yapılan sayım yöntemine göre mayıs ayı içerisindeki dağılımları

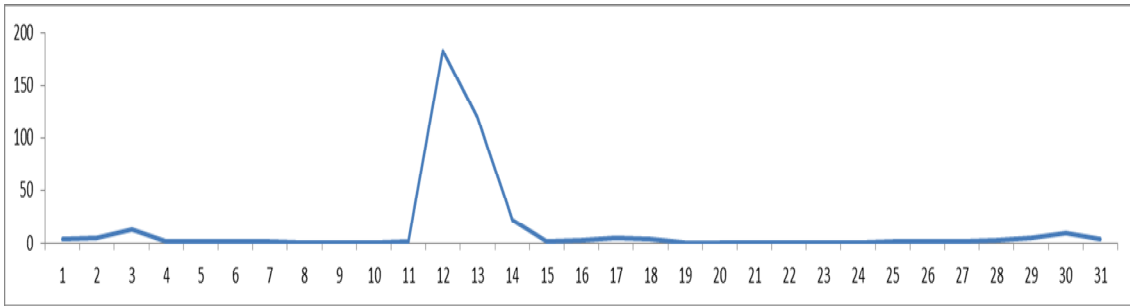


Şekil 4.28. Bursa atmosferinde görülen Poaceae polenlerinin 24 hat ile yapılan sayım yöntemine göre mayıs ayı içerisindeki dağılımları

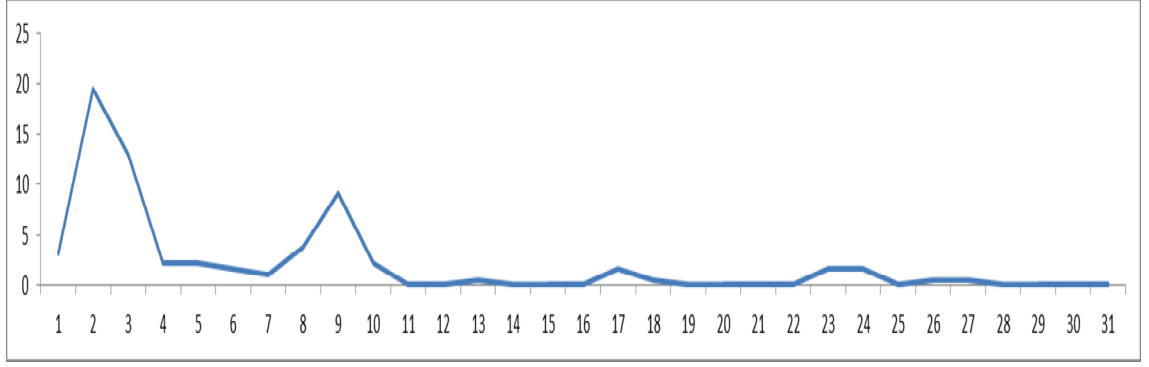
4.2.3. Betulaceae Familyasına ait polen verileri

Yapılan çalışma sonucunda bu taksona ait polen tiplerinin örnekleme süresince 4 hat ile yapılan sayım yöntemine göre atmosferde 920 polen/m³ olarak belirlenmiştir. Bir yıllık dönem boyunca yapılan incelemelerde mart ayında Betulaceae familyalarına ait (*Alnus* sp., *Betula* sp., *Corylus* sp., *Carpinus* sp., *Ostrya* sp.) polenlerin 392 polen/m³ ile maksimum seviyeye ulaştığı, 12 Mart'ta 183 polen/m³ değerine ulaşarak *Alnus* sp.'nin pik yaptığı belirlenmiştir (Şekil 4.2.3.1), 2 Nisan'da 19 polen/m³ değerine ulaşarak *Betula* sp.'nin pik yaptığı belirlenmiştir (Şekil 4.2.3.2), 11 Şubat'ta 18 polen/m³ değerine ulaşarak *Corylus* sp.'nin pik yaptığı belirlenmiştir (Şekil 4.2.3.3), 2-3 Nisan'da 2 polen/m³ değerine ulaşarak *Carpinus* sp.'nin pik yaptığı belirlenmiştir (Şekil 4.2.3.4), 4-26 Mayıs'ta 1 polen/m³ değerine ulaşarak *Ostrya* sp.'nin pik yaptığı belirlenmiştir (Şekil 4.2.3.5).

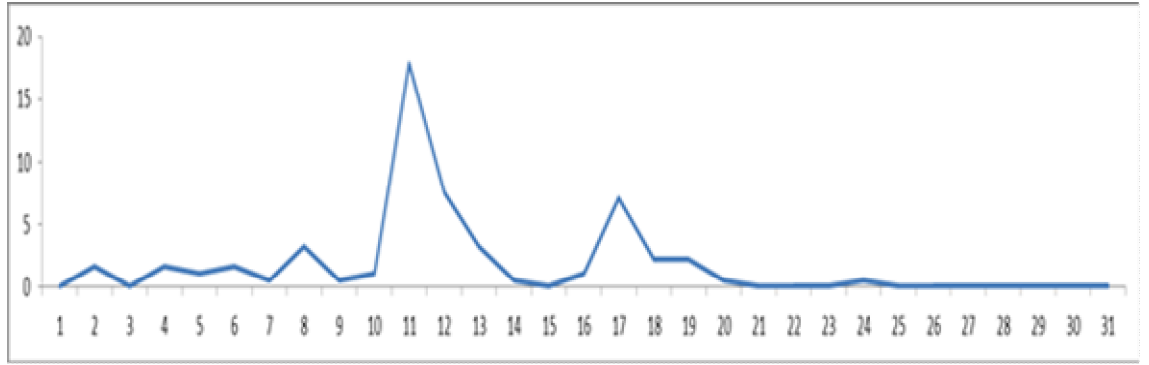
Yapılan çalışma sonucunda bu taksona ait polen tiplerinin örnekleme süresince 24 hat ile yapılan sayım yöntemine göre atmosferde 749 polen/m³ olarak belirlenmiştir. Bir yıllık dönem boyunca yapılan incelemelerde mart ayında Betulaceae familyalarına ait (*Alnus* sp., *Betula* sp., *Corylus* sp., *Carpinus* sp., *Ostrya* sp.) polenlerin 350 polen/m³ ile maksimum seviyeye ulaştığı, 13 Mart'ta 119 polen/m³ değerine ulaşarak *Alnus* sp.'nin pik yaptığı belirlenmiştir (Şekil 4.2.3.6), 29 Mart'ta 6 polen/m³ değerine ulaşarak *Betula* sp.'nin pik yaptığı belirlenmiştir (Şekil 4.2.3.7), 12 Şubat'ta 7 polen/m³ değerine ulaşarak *Corylus* sp.'nin pik yaptığı belirlenmiştir (Şekil 4.2.3.8), 17 Mart'ta 1 polen/m³ değerine ulaşarak *Carpinus* sp.'nin pik yaptığı belirlenmiştir (Şekil 4.2.3.9), 4 Mayıs'ta 2 polen/m³ değerine ulaşarak *Ostrya* sp.'nin pik yaptığı belirlenmiştir (Şekil 4.2.3.10).



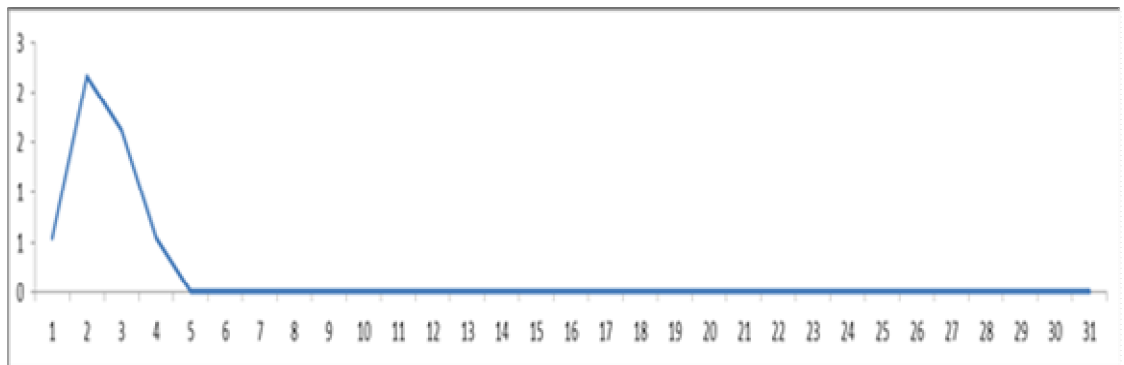
Şekil 4.2.3.1. Bursa atmosferinde görülen *Alnus* sp. polenlerinin 4 hat ile yapılan sayım yöntemine göre mart ayı içerisindeki dağılımları



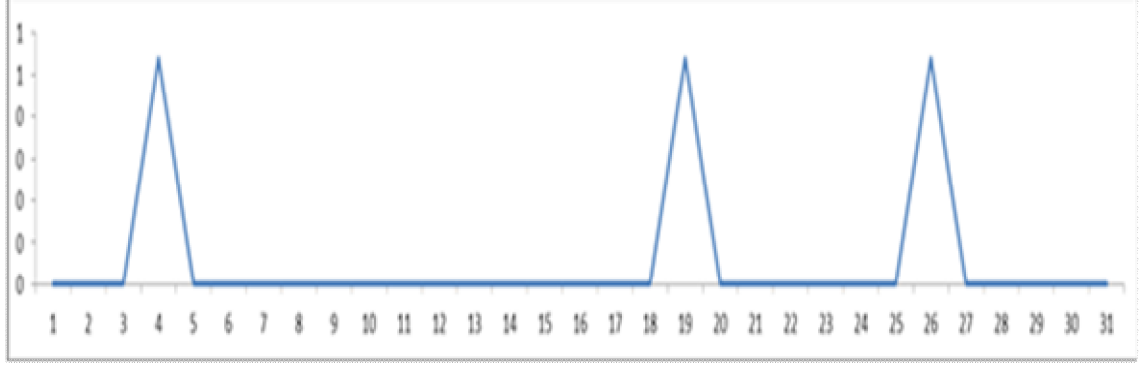
Şekil 4.2.3.2. Bursa atmosferinde görülen *Betulus* sp. polenlerinin 4 hat ile yapılan sayım yöntemine göre nisan ayı içerisindeki dağılımları



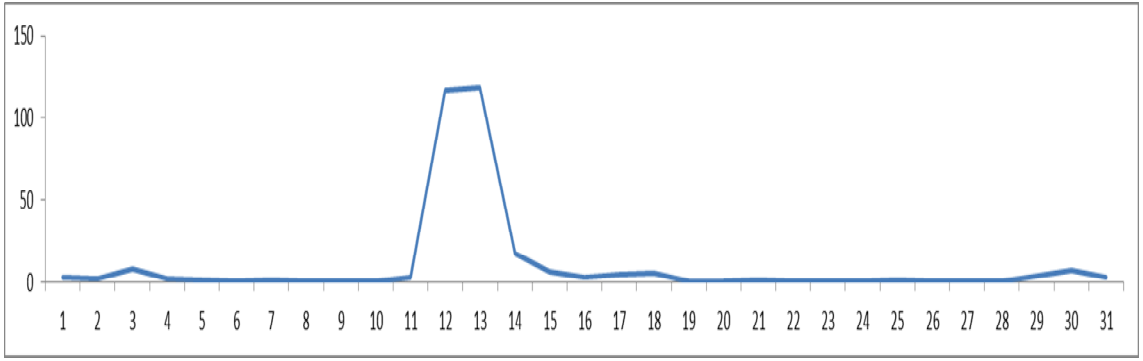
Şekil 4.2.3.3. Bursa atmosferinde görülen *Corylus* sp. polenlerinin 4 hat ile yapılan sayım yöntemine göre şubat ayı içerisindeki dağılımları



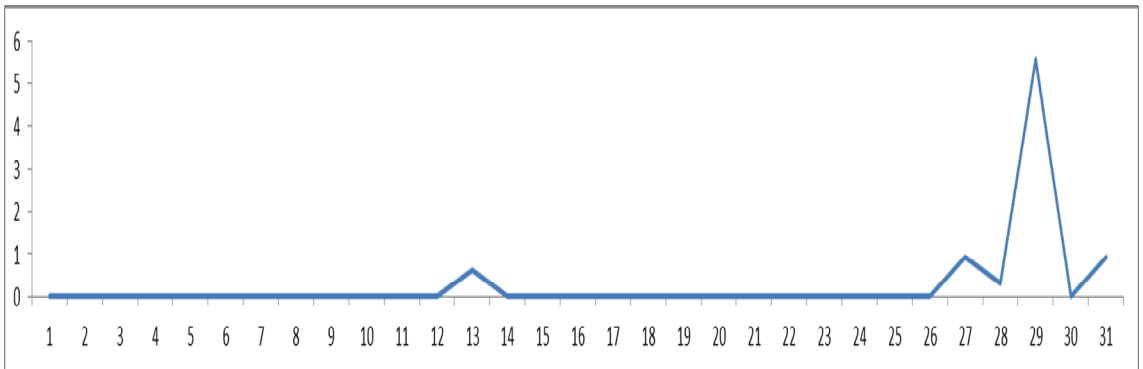
Şekil 4.2.3.4. Bursa atmosferinde görülen *Carpinus* sp. polenlerinin 4 hat ile yapılan sayım yöntemine göre nisan ayı içerisindeki dağılımları



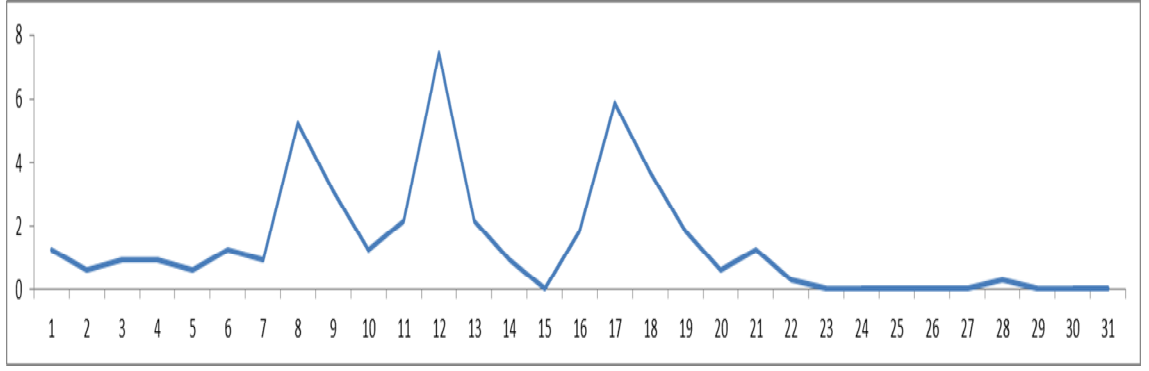
Şekil 4.2.3.5. Bursa atmosferinde görülen *Ostrya* sp. polenlerinin 4 hat ile yapılan sayım yöntemine göre Mayıs ayı içerisindeki dağılımları



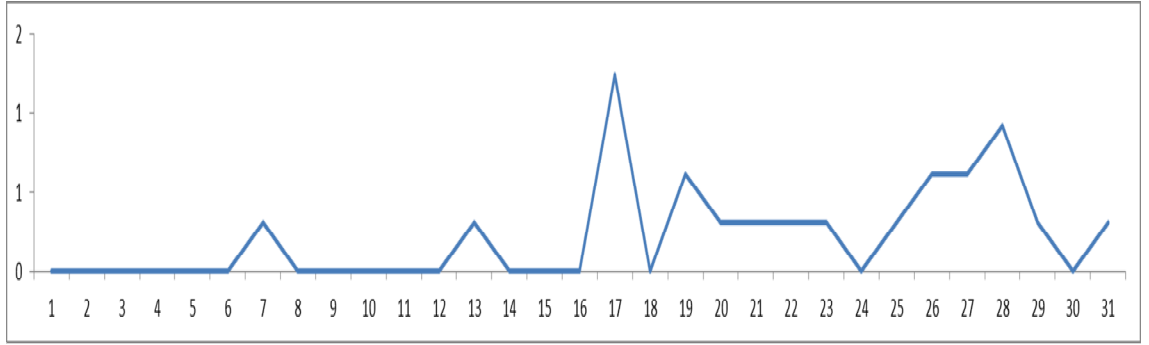
Şekil 4.2.3.6. Bursa atmosferinde görülen *Alnus* sp. polenlerinin 24 hat ile yapılan sayım yöntemine göre Mart ayı içerisindeki dağılımları



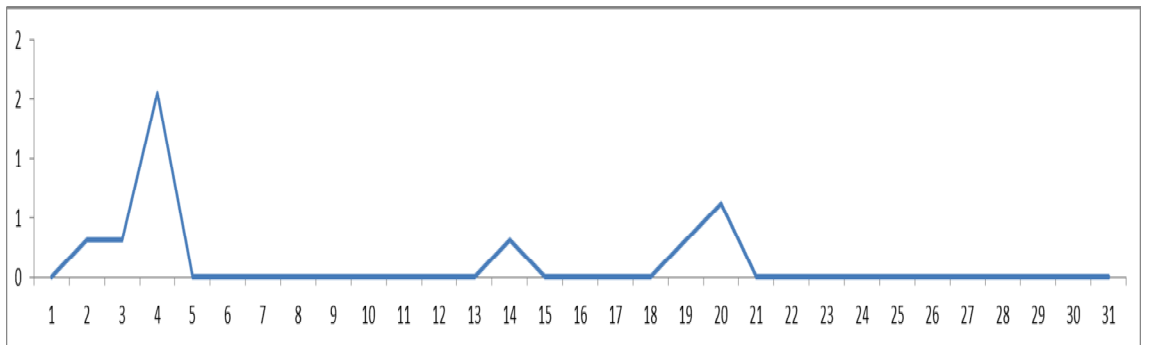
Şekil 4.2.3.7. Bursa atmosferinde görülen *Betula* sp. polenlerinin 24 hat ile yapılan sayım yöntemine göre Mart ayı içerisindeki dağılımları



Şekil 4.2.3.8. Bursa atmosferinde görülen *Corylus* sp. polenlerinin 24 hat ile yapılan sayım yöntemine göre şubat ayı içerisindeki dağılımları



Şekil 4.2.3.9. Bursa atmosferinde görülen *Carpinus* sp. polenlerinin 24 hat ile yapılan sayım yöntemine göre şubat ayı içerisindeki dağılımları

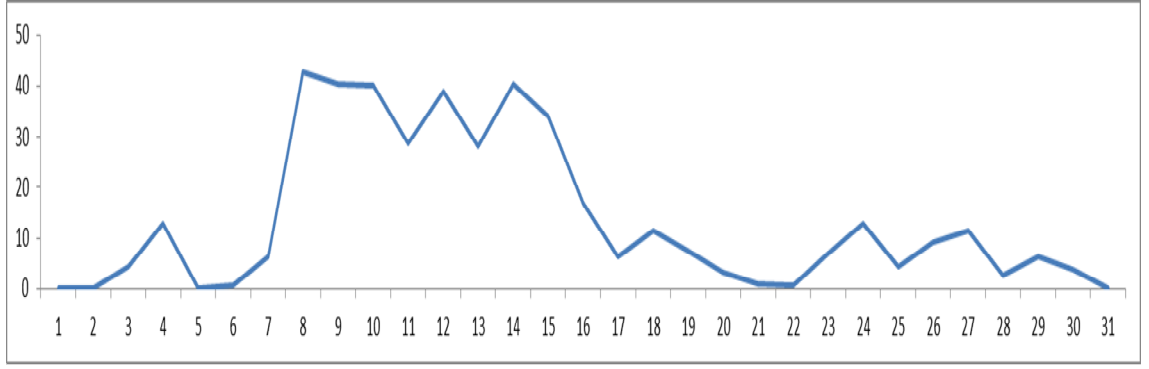


Şekil 4.2.3.10. Bursa atmosferinde görülen *Ostrya* sp. polenlerinin 24 hat ile yapılan sayım yöntemine göre mayıs ayı içerisindeki dağılımları

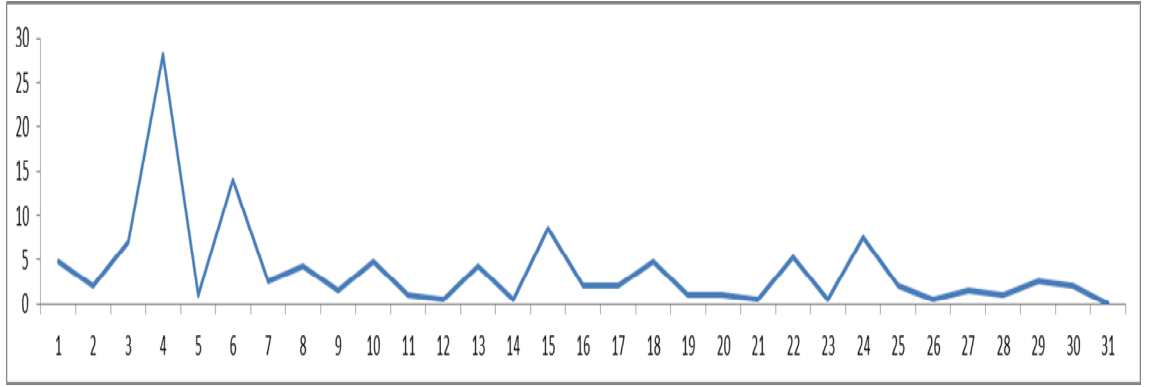
4.2.4. Fagaceae Familyasına ait polen verileri

Yapılan çalışma sonucunda Fagaceae familyasına (*Castanea* sp., *Fagus* sp., *Quercus* sp.) ait polen tiplerinin örnekleme süresince 4 hat ile yapılan sayım yöntemine göre atmosferde 3 213 polen/m³ olarak belirlenmiştir. Bir yıllık dönem boyunca yapılan incelemelerde haziran ayında *Castanea* sp. polenlerinin 422 polen/m³ ile maksimum seviyeye ulaştığı, 12 Haziran'da 39 polen/m³ değerine ulaşarak pik yaptığı belirlenmiştir. (Şekil 4.2.4.1). Bir yıllık dönem boyunca yapılan incelemelerde Nisan ayında *Fagus* sp. polenlerinin 122 polen/m³ ile maksimum seviyeye ulaştığı, 4 Nisan'da 28 polen/m³ değerine ulaşarak pik yaptığı belirlenmiştir (Şekil 4.2.4.2). Bir yıllık dönem boyunca yapılan incelemelerde *Quercus* sp. polenleri nisan, mayıs, haziran ayları boyunca atmosferde görülmüş ve nisan ayında *Quercus* sp. polenlerinin 2 221 polen/m³ ile maksimum seviyeye ulaştığı, 15 Nisan'da 208 polen/m³ değerine ulaşarak pik yaptığı belirlenmiştir (Şekil 4.2.4.3).

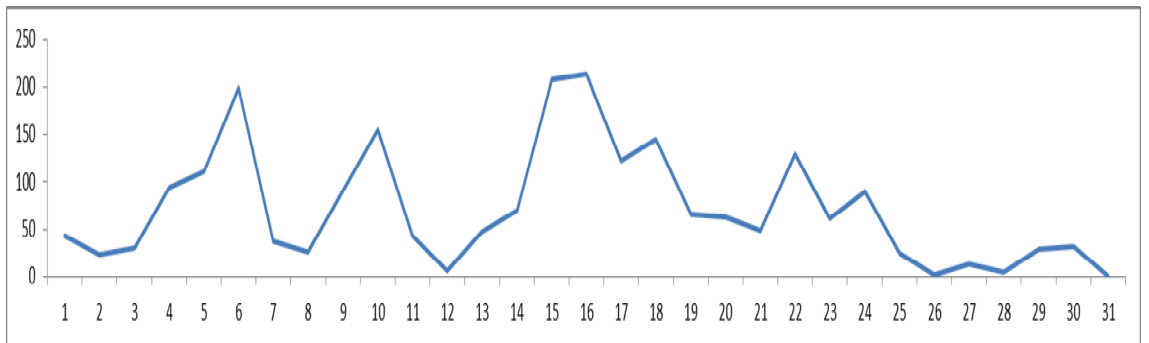
Yapılan çalışma sonucunda Fagaceae familyasına (*Castanea* sp., *Fagus* sp., *Quercus* sp.) ait polen tiplerinin örnekleme süresince 24 hat ile yapılan yöntemine göre atmosferde 3 101 polen/m³ olarak belirlenmiştir. Bir yıllık dönem boyunca yapılan incelemelerde haziran ayında *Castanea* sp. polenlerinin 330 polen/m³ ile maksimum seviyeye ulaştığı, 8 Haziran'da 36 polen/m³ değerine ulaşarak pik yaptığı belirlenmiştir. (Şekil 4.2.4.4). Bir yıllık dönem boyunca yapılan incelemelerde mayıs ayında *Fagus* sp. polenlerinin 121 polen/m³ ile maksimum seviyeye ulaştığı, 4 Nisan'da 12 polen/m³ değerine ulaşarak pik yaptığı belirlenmiştir (Şekil 4.2.4.5). Bir yıllık dönem boyunca yapılan incelemelerde *Quercus* sp. polenleri mart, nisan, mayıs, haziran ayları boyunca atmosferde görülmüştür ve nisan ayında *Quercus* sp. ait polenlerinin 2 077 polen/m³ ile maksimum seviyeye ulaştığı, 6 Nisan'da 183 polen/m³ değerine ulaşarak pik yaptığı belirlenmiştir (Şekil 4.2.4.6).



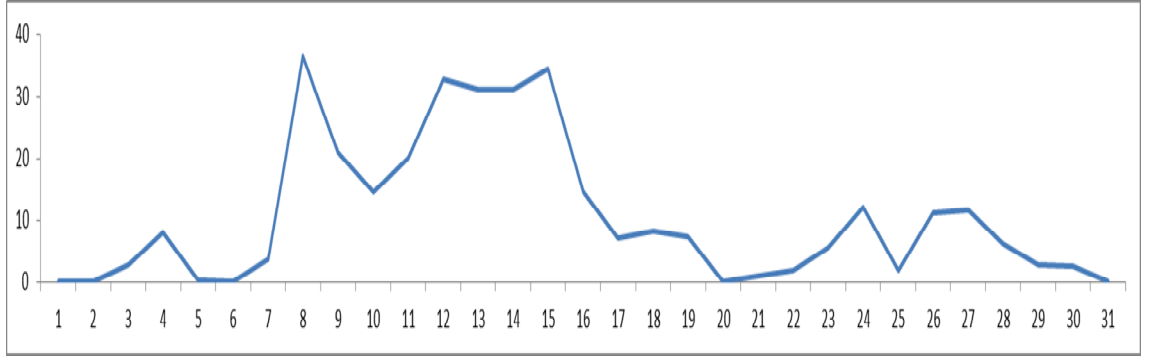
Şekil 4.2.4.1. Bursa atmosferinde görülen *Castanea sp.* polenlerinin 4 hat ile yapılan sayım yöntemine göre haziran ayı içerisindeki dağılımları



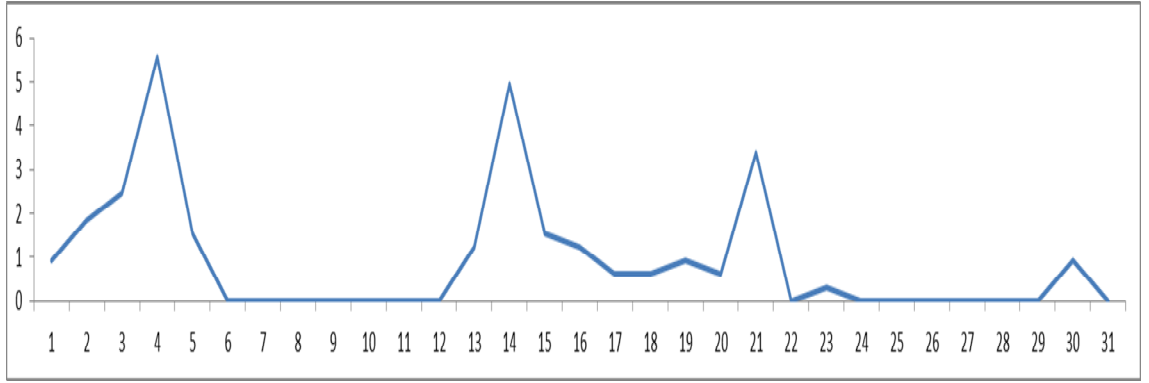
Şekil 4.2.4.2. Bursa atmosferinde görülen *Fagus sp.* polenlerinin 4 hat ile yapılan sayım yöntemine göre nisan ayı içerisindeki dağılımları



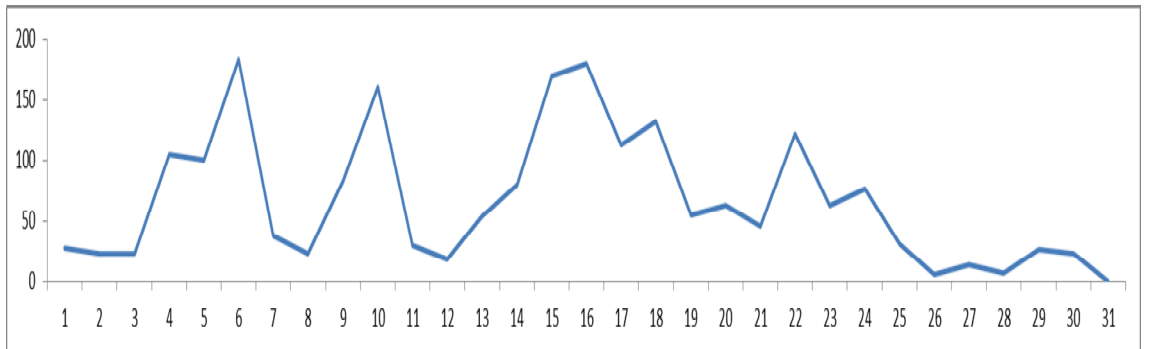
Şekil 4.2.12.2. Bursa atmosferinde görülen *Quercus sp.* polenlerinin 4 hat ile yapılan sayım yöntemine göre nisan ayı içerisindeki dağılımları



Şekil 4.2.4.4. Bursa atmosferinde görülen *Castanea* sp. polenlerinin 24 hat ile yapılan sayım yöntemine göre haziran ayı içerisindeki dağılımları



Şekil 4.2.4.5. Bursa atmosferinde görülen *Fagus* sp. polenlerinin 24 hat ile yapılan sayım yöntemine göre nisan ayı içerisindeki dağılımları

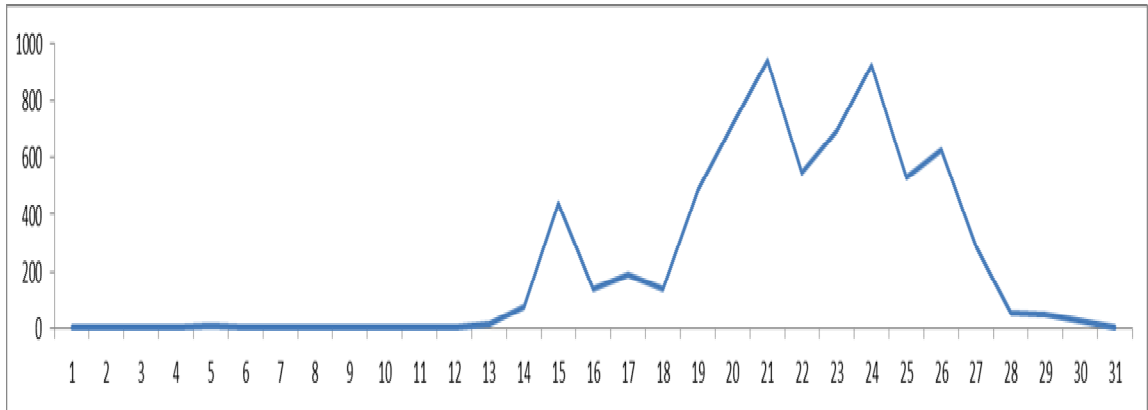


Şekil 4.2.4.6 Bursa atmosferinde görülen *Quercus* sp. polenlerinin 24 hat ile yapılan sayım yöntemine göre nisan ayı içerisindeki dağılımları

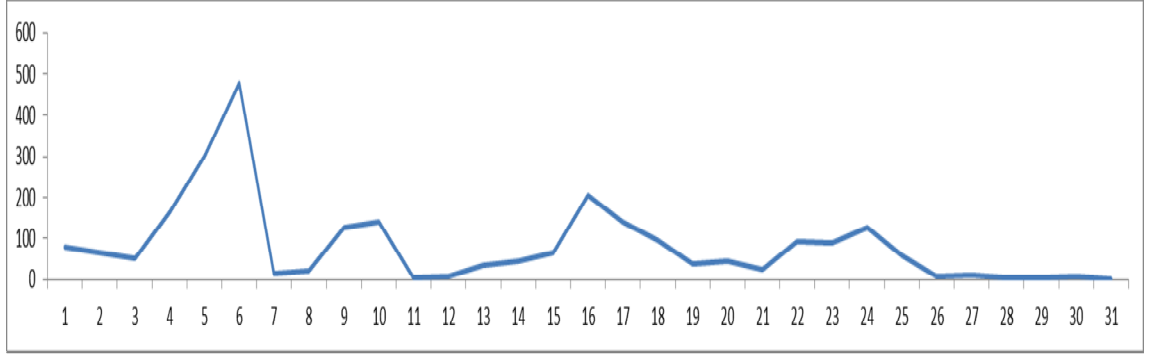
4.2.5. Oleaceae Familyasına ait veriler

Yapılan çalışma sonucunda Oleaceae familyasına (*Olea* sp., *Fraxinu* sp.) ait polen tiplerinin örnekleme süresince 4 hat ile yapılan yöntemine göre atmosferde 12 794 polen/m³ ile en yüksek ikinci seviyede görülen polenler oldukları belirlenmiştir. Bir yıllık dönem boyunca yapılan incelemelerde Mayıs ayında *Olea* sp. polenlerine ait 6 869 polen/m³ ile maksimum seviyeye ulaştığı, 21 Mayıs'ta 940 polen/m³ değerine ulaşarak pik yaptığı belirlenmiştir (Şekil 4.2.5.1). Bir yıllık dönem boyunca yapılan incelemelerde Nisan ayında *Fraxinus* sp. polenlerine ait 2 569 polen/m³ ile maximum seviyeye ulaştığı, 6 Nisan'da 478 polen/m³ değerine ulaşarak pik yaptığı belirlenmiştir (Şekil 4.2.5.2).

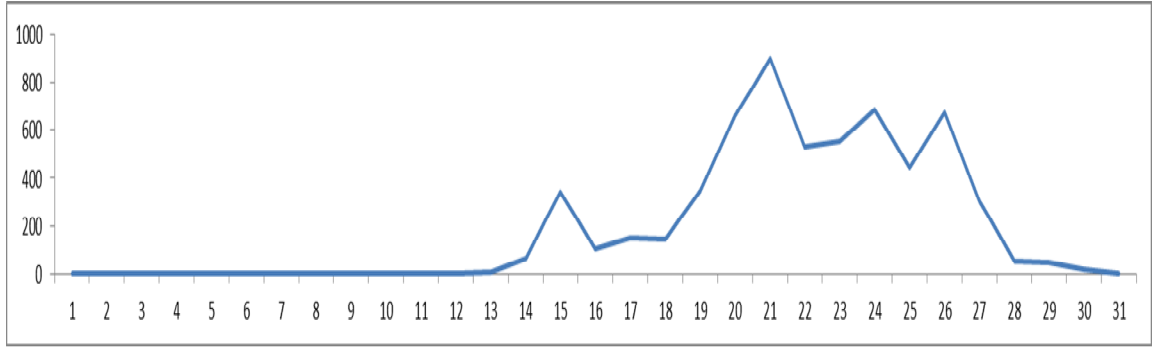
Yapılan çalışma sonucunda Oleaceae familyasına (*Olea* sp., *Fraxinu* sp.) ait polen tiplerinin örnekleme süresince 24 hat ile yapılan yöntemine göre atmosferde 6 084 polen/m³ ile en yüksek ikinci seviyede görülen polenler oldukları belirlenmiştir. Bir yıllık dönem boyunca yapılan incelemelerde Mayıs ayında *Olea* sp. polenlerine ait 6 021 polen/m³ ile maksimum seviyeye ulaştığı, 21 Mayıs'ta 683 polen/m³ değerine ulaşarak pik yaptığı belirlenmiştir (Şekil 4.2.5.3). Bir yıllık dönem boyunca yapılan incelemelerde Nisan ayında *Fraxinus* sp. polenlerine ait 2 178 polen/m³ ile maximum seviyeye ulaştığı, 6 Nisan'da 398 polen/m³ değerine ulaşarak pik yaptığı belirlenmiştir (Şekil 4.2.5.4).



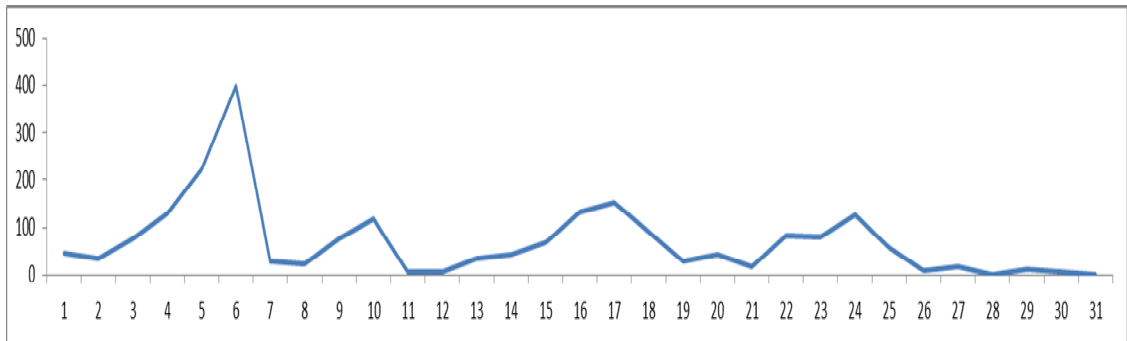
Şekil 4.2.5.1. Bursa atmosferinde görülen *Olea* sp. polenlerinin 4 hat ile yapılan sayım yöntemine göre Mayıs ayı içerisindeki dağılımları



Şekil 4.2.5.2 Bursa atmosferinde görülen *Fraxinus* sp. polenlerinin 4 hat ile yapılan sayım yöntemine göre nisan ayı içerisindeki dağılımları



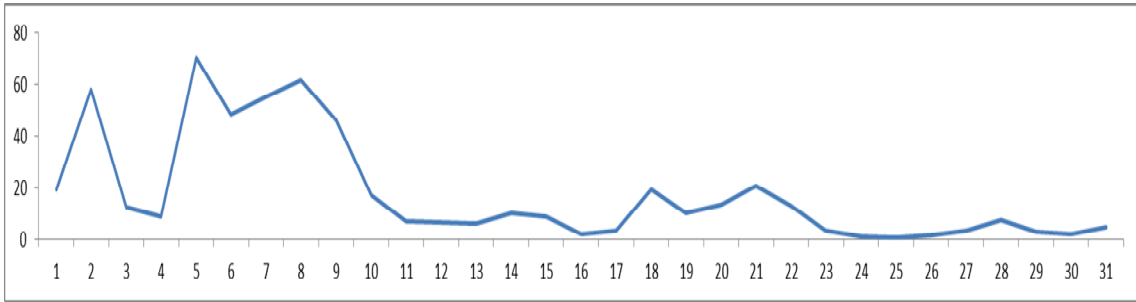
Şekil 4.2.5.3. Bursa atmosferinde görülen *Olea* sp. polenlerinin 24 hat ile yapılan sayım yöntemine göre mayıs ayı içerisindeki dağılımları



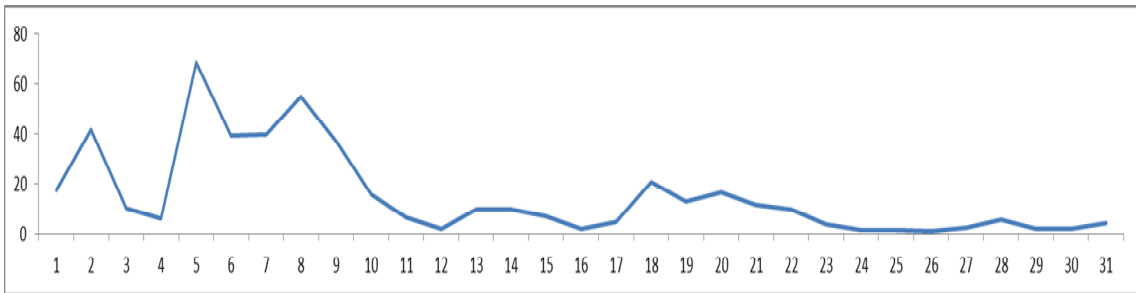
Şekil 4.2.5.4 Bursa atmosferinde görülen *Fraxinus* sp. polenlerinin 24 hat ile yapılan sayım yöntemine göre nisan ayı içerisindeki dağılımları

4.2.6. Urticaceae Familyasına ait polen verileri

Yapılan çalışma sonucunda bu taksona ait polen tiplerinin örnekleme süresince 4 hat ile yapılan yöntemine göre atmosferde 1 757 polen/m³ ile en yüksek üçüncü seviyede görülen polenler oldukları belirlenmiştir. Çalışmada Urticaceae familyalarına ait polenler aralık ayı hariç tüm yıl boyunca atmosferde görülmüşlerdir. Bir yıllık dönem boyunca yapılan incelemelerde temmuz ayında Urticaceae familyalarına ait polenlerin 543 polen/m³ ile maksimum seviyeye ulaştığı, 5 Temmuz'da 70 polen/m³ değerine ulaşarak pik yaptığı belirlenmiştir (Şekil 4.2.6.1). Yapılan çalışma sonucunda bu taksona ait polen tiplerinin örnekleme süresince 24 hat ile yapılan yöntemine göre atmosferde 1 443 polen/m³ ile en yüksek üçüncü seviyede görülen polenler oldukları belirlenmiştir. Çalışmada Urticaceae familyalarına ait polenler tüm yıl boyunca atmosferde görülmüşlerdir. Bir yıllık dönem boyunca yapılan incelemelerde temmuz ayında Urticaceae familyalarına ait polenlerin 466 polen/m³ ile maksimum seviyeye ulaştığı, 5 Temmuz'da 68 polen/m³ değerine ulaşarak pik yaptığı belirlenmiştir (Şekil 4.2.6.2).



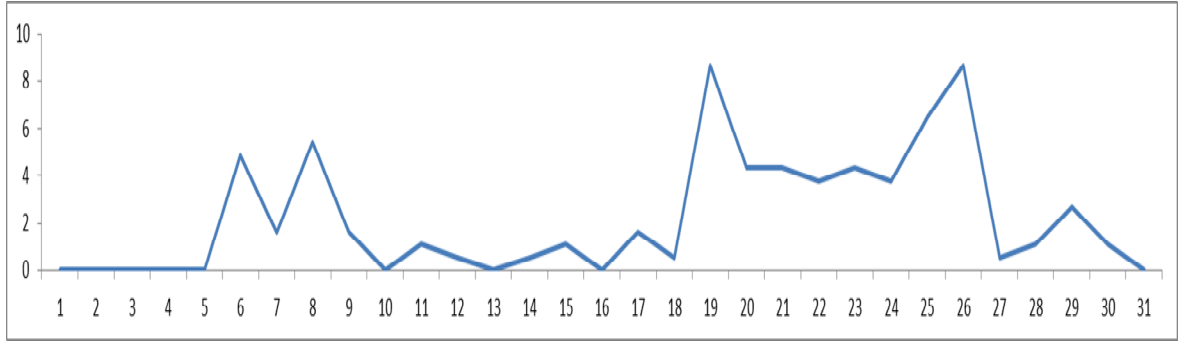
Şekil 4.2.6.1. Bursa atmosferinde görülen Urticaceae polenlerinin 4 hat ile yapılan sayım yöntemine göre temmuz ayı içerisindeki dağılımları



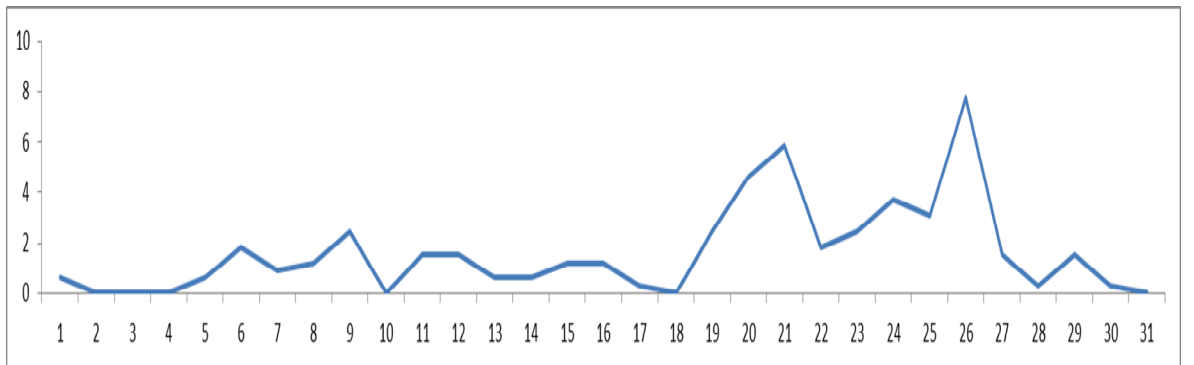
Şekil 4.2.6.2. Bursa atmosferinde görülen Urticaceae polenlerinin 24 hat ile yapılan sayım yöntemine göre temmuz ayı içerisindeki dağılımları

4.2.7. Artemisia sp. polenlerine ait veriler

Yapılan çalışma sonucunda bu taksona ait polen tiplerinin örnekleme süresince 4 hat ile yapılan yöntemine göre atmosferde 114 polen/m³ olarak belirlenmiştir. Bir yıllık dönem boyunca yapılan incelemelerde eylül ayında *Artemisia sp.*' ye ait polenlerin 69 polen/m³ ile maksimum seviyeye ulaştığı, 19 ve 26 Eylül'de 9 polen/m³ değerine ulaşarak pik yaptığı belirlenmiştir (Şekil 4.2.7.1). Yapılan çalışma sonucunda bu taksona ait polen tiplerinin örnekleme süresince 24 hat ile yapılan yöntemine göre atmosferde 89 polen/m³ olarak belirlenmiştir. Bir yıllık dönem boyunca yapılan incelemelerde eylül ayında *Artemisia sp.* familyalarına ait polenlerin 50 polen/m³ ile maksimum seviyeye ulaştığı, 26 Eylül'de 8 polen/m³ değerine ulaşarak pik yaptığı belirlenmiştir (Şekil 4.2.7.2).



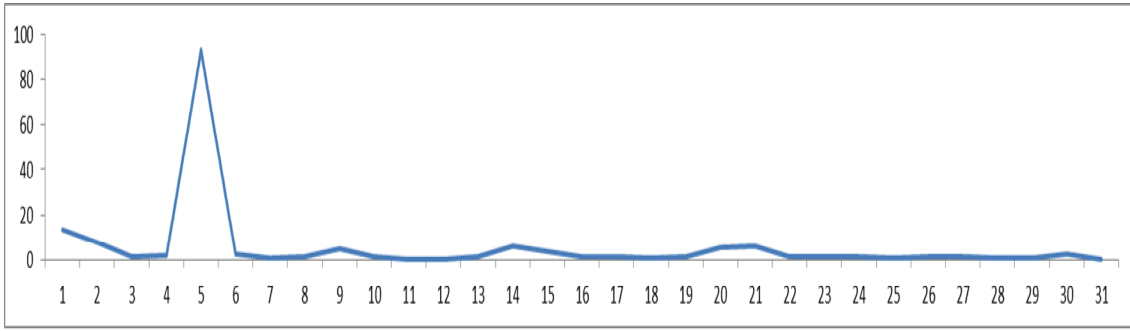
Şekil 4.2.7.1. Bursa atmosferinde görülen *Artemisia sp.* polenlerinin 4 hat ile yapılan sayım yöntemine göre eylül ayı içerisindeki dağılımları



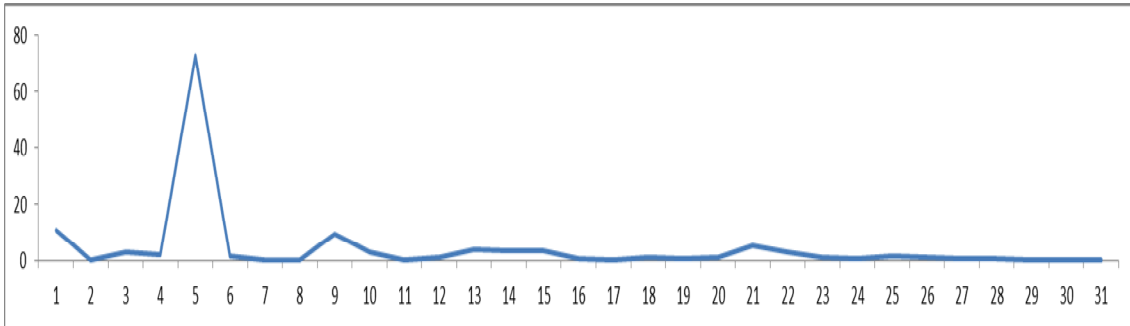
Şekil 4.2.7.2. Bursa atmosferinde görülen *Artemisia sp.* polenlerinin 24 hat ile yapılan sayım yöntemine göre eylül ayı içerisindeki dağılımları

4.2.8. *Ambrosia* sp. polenlerine ait veriler

Yapılan çalışma sonucunda bu taksona ait polen tiplerinin örnekleme süresince 4 hat ile yapılan yöntemine göre atmosferde 319 polen/m³ olarak belirlenmiştir. Bir yıllık dönem boyunca yapılan incelemelerde eylül ayında *Ambrosia* sp. polenlerine ait 166 polen/m³ ile maksimum seviyeye ulaştığı, 5 Eylül'de 93 polen/m³ değerine ulaşarak pik yaptığı belirlenmiştir (Şekil 4.2.8.1). Yapılan çalışma sonucunda bu taksona ait polen tiplerinin örnekleme süresince 24 hat ile yapılan yöntemine göre atmosferde 243 polen/m³ olarak belirlenmiştir. Bir yıllık dönem boyunca yapılan incelemelerde eylül ayında *Ambrosia* sp. polenlerine ait 132 polen/m³ ile maksimum seviyeye ulaştığı, 5 Eylül'de 72 polen/m³ değerine ulaşarak pik yaptığı belirlenmiştir (Şekil 4.2.8.2).



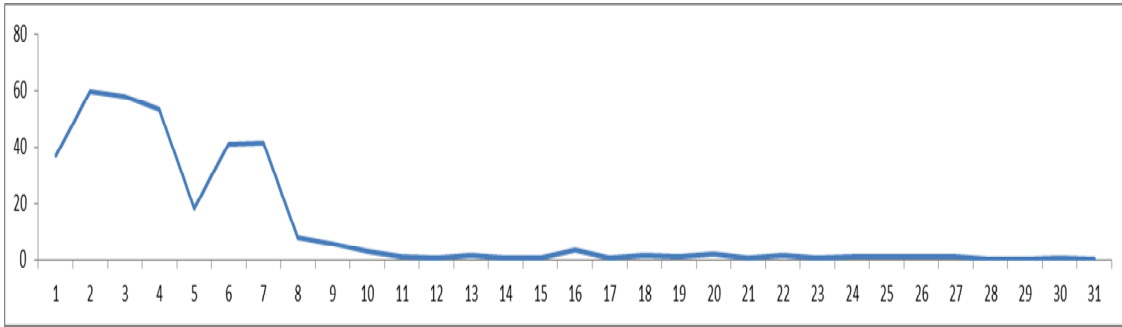
Şekil 4.2.8.1. Bursa atmosferinde görülen *Ambrosia* sp. polenlerinin 4 hat ile yapılan sayım yöntemine göre eylül ayı içerisindeki dağılımları



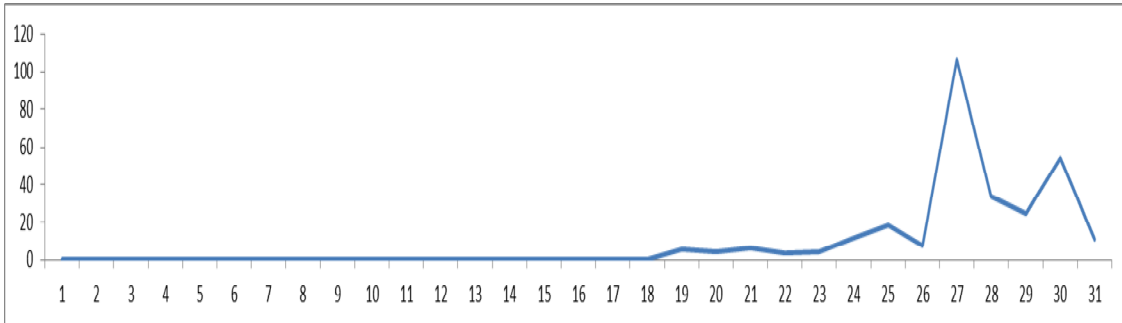
Şekil 4.2.8.2. Bursa atmosferinde görülen *Ambrosia* sp. polenlerinin 24 hat ile yapılan sayım yöntemine göre eylül ayı içerisindeki dağılımları

4.2.9. *Platanus sp.* polenlerine ait veriler

Yapılan çalışma sonucunda bu taksona ait polen tiplerinin örnekleme süresince 4 hat ile yapılan yöntemine göre atmosferde 532 polen/m³ olarak belirlenmiştir. Çalışmada *Platanus sp.* polenleri mart, nisan, mayıs, haziran ayları boyunca atmosferde görülmüşlerdir. Bir yıllık dönem boyunca yapılan incelemelerde nisan ayında *Platanus sp.* polenlerine ait 345 polen/m³ ile maksimum seviyeye ulaştığı, 2 Nisan 59 polen/m³ değerine ulaşarak pik yaptığı belirlenmiştir (Şekil 4.2.9.1). Yapılan çalışma sonucunda bu taksona ait polen tiplerinin örnekleme süresince 24 hat ile yapılan yöntemine göre atmosferde 587 polen/m³ olarak belirlenmiştir. Çalışmada *Platanus sp.* polenleri mart, nisan, mayıs, haziran boyunca atmosferde görülmüşlerdir. Bir yıllık dönem boyunca yapılan incelemelerde mart ayında *Platanus sp.* polenlerine ait 293 polen/m³ ile maksimum seviyeye ulaştığı, 27 Mart'ta 107 polen/m³ değerine ulaşarak pik yaptığı belirlenmiştir (Şekil 4.2.9.2).



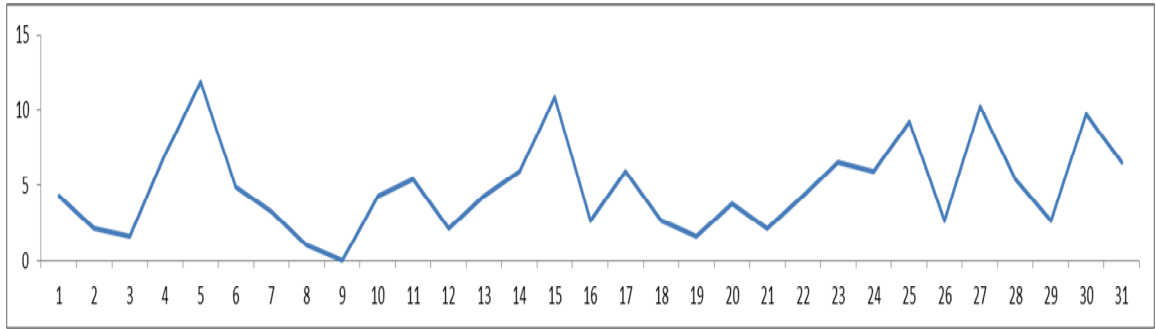
Şekil 4.2.9.1. Bursa atmosferinde görülen *Platanus sp.* polenlerinin 4 hat ile yapılan sayım yöntemine göre nisan ayı içerisindeki dağılımları



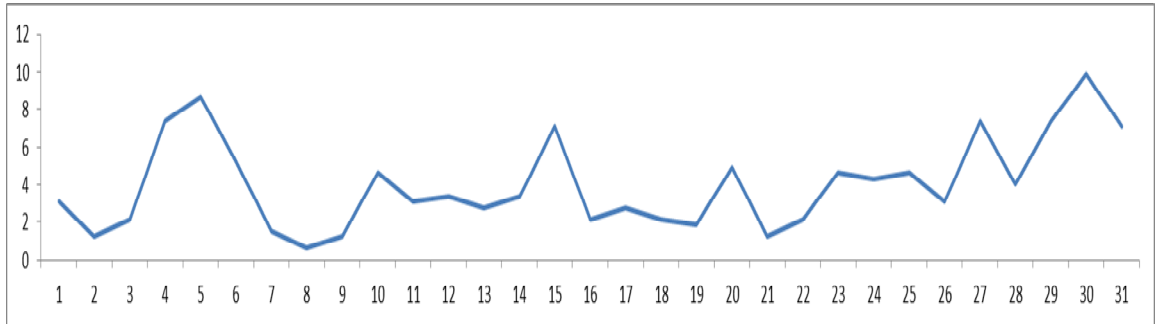
Şekil 4.2.9.2. Bursa atmosferinde görülen *Platanus sp.* polenlerinin 24 hat ile yapılan sayım yöntemine göre mart ayı içerisindeki dağılımları

4.2.10. Chenopodiaceae / Amaranthaceae Familyalarına ait polen verileri

Yapılan çalışma sonucunda bu taksona ait polen tiplerinin örnekleme süresince 4 hat ile yapılan yöntemine göre atmosferde 378 polen/m³ olarak belirlenmiştir. Bir yıllık dönem boyunca yapılan incelemelerde ağustos ayında Chenopodiaceae/Amaranthaceae familyalarına ait polenlerin 151 polen/m³ ile maksimum seviyeye ulaştığı, 5 Ağustos'ta 12 polen/m³ değerine ulaşarak pik yaptığı belirlenmiştir (Şekil 4.2.10.1). Yapılan çalışma sonucunda bu taksona ait polen tiplerinin örnekleme süresince 24 hat ile yapılan sayım yöntemine göre atmosferde 319 polen/m³ oldukları belirlenmiştir. Çalışmada Chenopodiaceae/Amaranthaceae familyalarına ait polenler tüm yıl boyunca atmosferde görülmüşlerdir. Bir yıllık dönem boyunca yapılan incelemelerde ağustos ayında Chenopodiaceae/Amaranthaceae familyalarına ait polenlerin 125 polen/m³ ile maksimum seviyeye ulaştığı, 30 Ağustos'ta 10 polen/m³ değerine ulaşarak pik yaptığı belirlenmiştir (Şekil 4.2.10.2).



Şekil 4.2.10.1. Bursa atmosferinde görülen Chenopodiaceae/Amaranthaceae polenlerinin 4 hat ile yapılan sayım yöntemine göre ağustos ayı içerisindeki dağılımları



Şekil 4.2.10.2. Bursa atmosferinde görülen Chenopodiaceae/Amaranthaceae polenlerinin 24 hat ile yapılan sayım yöntemine göre ağustos ayı içerisindeki dağılımları

4.3. Bursa İli Atmosferinde Görülen Allerjen Bitki Polenlerine Ait Aylık Veriler

Atmosferde polen alerjenleri polen taneleri tarafından taşınır. Polen alerjenlerini ihtiva eden küçük parçacıklar atmosferden solunum sistemine katılırlar (Spieksma ve arkadaşları, 1995; Schäppi ve ark., 1997). Alerjen miktarı soluduğumuz hava dikkate alınarak semptom gelişimi için eşik değerin belirlenmesini sağlar. İncelenen alan farkından dolayı m³'deki polen sayılarında değişiklikler gözlenmiştir. Bu değerler allerjik duyarlanmadaki eşik değerin belirlenmesinde etkili olmaktadır. Çünkü eşik değer uygulanan farklı sayım yöntemine göre farklı sonuçlar vermektedir. Semptomlara sebep olan allerjen polen miktarı eşik değerini belirleyebilmek için en uygun sayım yöntemini tercih etmemiz gerekmektedir. Duyarlı bireyler için kullanılan veriler hatalı sayım yöntemlerinden dolayı erken veya geç müdahalede bulunulmasına neden olmaktadır. Türkiye'de çalışmalar farklı kalite kontrol standartlarında devam etmektedir. Türkiye genelinde belirli bir standart belirleyebilmemiz için sabit katsayıların kullanımına ihtiyaç vardır.

Bursa ili atmosferinde görülen allerjen bitki polenlerine ait aylık veriler, günlük polen görülme miktarları dikkate alınarak, allerji oluşturma riski için belirlenen bir skala ile her iki yöntemle göre değerlendirilmiştir. Bu skalya göre, günlük polen konsantrasyonu 1-25 polen/m³ arasında olduğunda risk yok, 26-50 polen/m³ olduğunda düşük risk, 51-75 polen/m³ olduğunda orta derecede allerji riski, 76-100 polen/m³ olduğunda yüksek allerji riski ve 100 den fazla olduğunda da çok yüksek allerji riski taşıyan günler olarak belirlenmiş ve her iki yöntemle göre tespit edilen gün sayıları tablolarda gösterilmiştir.

4.3.1 Ocak ayına ait allerjen polen verileri

Ocak ayında Bursa ili atmosferinde yapılan örnekleme sürecinde dört hat ile yapılan sayım yöntemine göre, 1-25 polen miktarı aralığındaki Cupressaceae/Taxaceae polenlerine 12 gün, Gramineae polenlerine 7 gün, *Alnus* sp. polenlerine 4 gün, *Betula* sp. polenlerine 1 gün, *Corylus* sp. polenlerine 17 gün, *Fraxinus* sp. polenlerine 10 gün, Chenopodiaceae polenlerine 3 gün boyunca rastlanmıştır. 26-50 polen miktarı aralığındaki *Fraxinus* sp. polenlerine 5 gün, 51-75 polen miktarı aralığındaki Cupressaceae/Taxaceae polenlerine 3 gün, *Fraxinus* sp. polenlerine 1 gün, 100< polen

miktarı aralığındaki Cupressaceae/Taxaceae polenlerine 9 gün, *Fraxinus* sp. polenlerine 1 gün boyunca rastlanmıştır.

Ocak ayında Bursa ili atmosferinde yapılan örnekleme sürecinde yirmi dört hat ile yapılan sayım yöntemine göre, 1-25 polen miktarı aralığındaki Cupressaceae/Taxaceae polenlerine 13 gün, Gramineae polenlerine 2 gün, *Alnus* sp polenlerine 6 gün, *Betula* sp. polenlerine 1 gün, *Corylus* sp. polenlerine 16 gün, *Fraxinus* sp. polenlerine 9 gün, Urticaceae polenlerine 9 gün, Chenepodiaceae polenlerine 1 gün boyunca rastlanmıştır. 26-50 polen miktarı aralığındaki *Fraxinus* sp. polenlerine 6 gün, 51-75 polen miktarı aralığındaki Cupressaceae/Taxaceae polenlerine 2 gün, 76-100 polen miktarı aralığındaki Cupressaceae/Taxaceae polenlerine 1 gün, 100< polen miktarı aralığındaki Cupressaceae/Taxaceae polenlerine 9 gün boyunca rastlanmıştır.

Çizelge 4.3.1. Bursa atmosferinde ocak ayında polenleri görülen allerjik taksonlar ve bunların günlük dağılımları

OCAK	1-25		26 - 50		51 - 75		76 - 100		100 <	
TAKSONLAR	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**
Cupressaceae/Taxaceae	12	13			3	2	0	1	9	9
Gramineae	7	2								
<i>Alnus</i> sp.	4	6								
<i>Betula</i> sp.	1	1								
<i>Carpinus</i> sp.										
<i>Corylus</i> sp.	17	16								
<i>Ostrya</i> sp.										
<i>Fagus</i> sp.										
<i>Castanea</i> sp.										
<i>Olea</i> sp.										
<i>Fraxinus</i> sp.	10	9	5	6	1	0			1	0
Urticaceae	0	9								
<i>Artemisia</i> sp.										
<i>Ambrosia</i> sp.										
<i>Platanus</i> sp.										
Chenepodiaceae	3	1								
<i>Quercus</i> sp.										
*=4 lateral hat ile yapılan sayımlar						**=24 transver hat ile yapılan sayımlar				

4.3.2 Şubat ayına ait allerjen polen verileri

Şubat ayında Bursa ili atmosferinde yapılan örnekleme sürecinde dört hat ile yapılan sayım yöntemine göre, 1-25 polen miktarı aralığındaki Cupressaceae/Taxaceae

polenlerine 12 gün, Gramineae polenlerine 16 gün, *Alnus* sp. polenlerine 22 gün, *Carpinus* sp. polenlerine 1 gün, *Corylus* sp. polenlerine 18 gün, *Fraxinus* sp. polenlerine 23 gün, Urticaceae polenlerine 18 gün, Chenepodiaceae polenlerine 3 gün boyunca rastlanmıştır. 26-50 polen miktarı aralığındaki Cupressaceae/Taxaceae 1 gün, *Alnus* sp. polenlerine 3 gün, *Fraxinus* sp. polenlerine 5 gün, 51-75 polen miktarı aralığındaki Cupressaceae/Taxaceae polenlerine 3 gün, 76-100 polen miktarı aralığındaki Cupressaceae/Taxaceae polenlerine 1 gün, 100< polen miktarı aralığındaki Cupressaceae/Taxaceae polenlerine 11 gün boyunca rastlanmıştır.

Şubat ayında Bursa ili atmosferinde yapılan örnekleme sürecinde yirmi dört hat ile yapılan sayım yöntemine göre, 1-25 polen miktarı aralığındaki Cupressaceae/Taxaceae polenlerine 11 gün, Gramineae polenlerine 12 gün, *Alnus* sp. polenlerine 21 gün, *Corylus* sp. polenlerine 20 gün, *Fraxinus* sp. polenlerine 27 gün, *Ambrosia* sp. polenlerine 1 gün, Chenepodiaceae polenlerine 1 gün boyunca rastlanmıştır. 26-50 polen miktarı aralığındaki Cupressaceae/Taxaceae polenlerine 2 gün, *Alnus* sp. polenlerine 2 gün, *Fraxinus* sp. polenlerine 1 gün, 51-75 polen miktarı aralığındaki Cupressaceae/Taxaceae polenlerine 2 gün, 76-100 polen miktarı aralığındaki Cupressaceae/Taxaceae polenlerine 1 gün, 100< polen miktarı aralığındaki Cupressaceae/Taxaceae polenlerine 11 gün boyunca rastlanmıştır.

Çizelge 4.3.2. Bursa atmosferinde şubat ayında polenleri görülen allerjik taksonlar ve bunların günlük dağılımları

ŞUBAT	1-25		26-50		51-75		76-100		100<	
TAKSONLAR	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**
Cupressaceae/Taxaceae	12	11	1	2	3	2	1	1	11	11
Gramineae	16	12								
<i>Alnus</i> sp.	22	21	3	2						
<i>Betula</i> sp.										
<i>Carpinus</i> sp.	1	0								
<i>Corylus</i> sp.	18	20								
<i>Ostrya</i> sp.										
<i>Fagus</i> sp.										
<i>Castanea</i> sp.										
<i>Olea</i> sp.										
<i>Fraxinus</i> sp.	23	27	3	1						
Urticaceae	18	0								
<i>Artemisia</i> sp.										
<i>Ambrosia</i> sp.	0	1								
<i>Platanus</i> sp.										
Chenepodiaceae	3	1								
<i>Quercus</i> sp.										
*=4 lateral hat ile yapılan sayımlar						**=24 transver hat ile yapılan sayımlar				

4.3.3. Mart ayına ait allerjen polen verileri

Mart ayında Bursa ili atmosferinde yapılan örnekleme sürecinde dört hat ile yapılan sayım yöntemine göre, 1-25 polen miktarı aralığındaki Cupressaceae/Taxaceae polenlerine 16 gün, Gramineae polenlerine 26 gün, *Alnus* sp. polenlerine 23 gün, *Betula* sp. polenlerine 5 gün, *Carpinus* sp. polenlerine 12 gün, *Corylus* sp. polenlerine 16 gün, *Ostrya* sp. polenlerine 3 gün, *Fagus* sp. polenlerine 10 gün, *Fraxinus* sp. polenlerine 8 gün, Urticaceae polenlerine 23 gün, *Platanus* sp. polenlerine 12 gün, *Quercus* sp. polenlerine 12 gün boyunca rastlanmıştır. 26-50 polen miktarı aralığındaki Cupressaceae/Taxaceae 3 gün, *Fraxinus* sp. polenlerine 7 gün, Urticaceae polenlerine 1 gün, *Quercus* sp. polenlerine 12 gün, 51-75 polen miktarı aralığındaki Cupressaceae/Taxaceae polenlerine 3 gün, *Fraxinus* sp. polenlerine 6 gün, *Platanus* sp. polenlerine 1 gün, 76-100 polen miktarı aralığındaki *Fraxinus* sp. polenlerine 3 gün boyunca rastlanmıştır. 100< polen miktarı aralığındaki Cupressaceae/Taxaceae polenlerine 7 gün, *Alnus* sp. polenlerine 2 gün, *Fraxinus* sp. polenlerine 7 gün boyunca rastlanmıştır.

Mart ayında Bursa ili atmosferinde yapılan örnekleme sürecinde yirmi dört hat ile yapılan sayım yöntemine göre, 1-25 polen miktarı aralığındaki Cupressaceae/Taxaceae polenlerine 19 gün, Gramineae polenlerine 25 gün, *Alnus* sp. polenlerine 20 gün, *Carpinus* sp. polenlerine 5 gün, *Corylus* sp. polenlerine 14 gün, *Ostrya* sp. polenlerine 1 gün, *Fagus* sp. polenlerine 9 gün, *Fraxinus* sp. polenlerine 9 gün, Urticaceae polenlerine 21 gün, *Platanus* sp. polenlerine 9 gün, Chenepodiaceae polenlerine 2 gün, *Quercus* sp. polenlerine 10 gün boyunca rastlanmıştır. 26-50 polen miktarı aralığındaki Cupressaceae/Taxaceae polenlerine 4 gün, *Fraxinus* sp. polenlerine 9 gün, *Platanus* sp. polenlerine 1 gün, *Quercus* sp. polenlerine 3 gün, 51-75 polen miktarı aralığındaki Cupressaceae/Taxaceae polenlerine 1 gün, *Fraxinus* sp. polenlerine 4 gün, *Platanus* sp. polenlerine 1 gün, 76-100 polen miktarı aralığındaki Cupressaceae/Taxaceae polenlerine 1 gün, *Fraxinus* sp. polenlerine 2 gün, 100< polen miktarı aralığındaki Cupressaceae/Taxaceae polenlerine 6 gün, *Alnus* sp. polenlerine 2 gün, *Fraxinus* sp. polenlerine 7 gün, *Platanus* sp. polenlerine 1 gün boyunca rastlanmıştır.

Çizelge 4.3.3. Bursa atmosferinde mart ayında polenleri görülen allerjik taksonlar ve bunların günlük dağılımları

MART	1-25		26 - 50		51 - 75		76 - 100		100 <		
TAKSONLAR	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**	
Cupressaceae/Taxaceae	16	19	3	4	3	1	0	1	7	6	
Gramineae	26	25									
<i>Alnus sp.</i>	23	20							2	2	
<i>Betula sp.</i>	5	4									
<i>Carpinus sp.</i>	12	5									
<i>Corylus sp.</i>	16	14									
<i>Ostrya sp.</i>	3	1									
<i>Fagus sp.</i>	10	9									
<i>Castanea sp.</i>											
<i>Olea sp.</i>											
<i>Fraxinus sp.</i>	8	9	7	9	6	4	3	2	7	7	
Urticaceae	23	21	1	0							
<i>Artemisia sp.</i>											
<i>Ambrosia sp.</i>											
<i>Platanus sp.</i>	12	9	0	1	1	1			0	1	
Chenopodiaceae	0	2									
<i>Quercus sp.</i>	12	10	2	3							
*=4 lateral hat ile yapılan sayımlar						**=24 transver hat ile yapılan sayımlar					

4.3.4. Nisan ayına ait allerjen polen verileri

Nisan ayında Bursa ili atmosferinde yapılan örnekleme sürecinde dört hat ile yapılan sayım yöntemine göre, 1-25 polen miktarı aralığındaki Cupressaceae/Taxaceae polenlerine 15 gün, Gramineae polenlerine 29 gün, *Alnus sp.* polenlerine 8 gün, *Betula sp.* polenlerine 17 gün, *Carpinus sp.* polenlerine 4 gün, *Corylus sp.* polenlerine 17 gün, *Ostrya sp.* polenlerine 1 gün, *Fagus sp.* polenlerine 29 gün, *Fraxinus sp.* polenlerine 10 gün, Urticaceae polenlerine 24 gün, *Platanus sp.* polenlerine 22 gün, Chenopodiaceae polenlerine 4 gün, *Quercus sp.* polenlerine 6 gün boyunca rastlanmıştır. 26-50 polen miktarı aralığındaki Cupressaceae/Taxaceae 3 gün, *Fagus sp.* polenlerine 1 gün, *Platanus sp.* polenlerine 3 gün, *Quercus sp.* polenlerine 8 gün, 51-75 polen miktarı aralığındaki Cupressaceae/Taxaceae polenlerine 5 gün, *Fraxinus sp.* polenlerine 8 gün, *Platanus sp.* polenlerine 3 gün, *Quercus sp.* polenlerine 4 gün, 76-100 polen miktarı aralığındaki *Quercus sp.* polenlerine 3 gün boyunca rastlanmıştır. 100< polen miktarı aralığındaki Cupressaceae/Taxaceae polenlerine 6 gün, *Fraxinus sp.* polenlerine 8 gün, *Quercus sp.* polenlerine 8 boyunca rastlanmıştır rastlanmıştır.

Nisan ayında Bursa ili atmosferinde yapılan örnekleme sürecinde yirmi dört hat ile yapılan sayım yöntemine göre, 1-25 polen miktarı aralığındaki Cupressaceae/Taxaceae polenlerine 14 gün, Gramineae polenlerine 30 gün, *Alnus* sp. polenlerine 5 gün, *Betula* sp. polenlerine 16 gün, *Carpinus* sp. polenlerine 3 gün, *Corylus* sp. polenlerine 11 gün, *Ostrya* sp. polenlerine 3 gün, *Fagus* sp. polenlerine 28 gün, *Fraxinus* sp. polenlerine 9 gün, Urticaceae polenlerine 27 gün, *Platanus* sp. polenlerine 22 gün, *Quercus* sp. polenlerine 8 gün boyunca rastlanmıştır. 26-50 polen miktarı aralığındaki Cupressaceae/Taxaceae polenlerine 3 gün, *Fraxinus* sp. polenlerine 7 gün, *Quercus* sp. polenlerine 6 gün, 51-75 polen miktarı aralığındaki Cupressaceae/Taxaceae polenlerine 4 gün, *Fraxinus* sp. polenlerine 2 gün, *Quercus* sp. polenlerine 4 gün, 76-100 polen miktarı aralığındaki Cupressaceae/Taxaceae polenlerine 3 gün, *Fraxinus* sp. polenlerine 5 gün, *Quercus* sp. polenlerine 3 gün, 100< polen miktarı aralığındaki Cupressaceae/Taxaceae polenlerine 4 gün, *Fraxinus* sp. polenlerine 7 gün, *Quercus* sp. polenlerine 9 gün boyunca rastlanmıştır.

Çizelge 4.3.4. Bursa atmosferinde nisan ayında polenleri görülen allerjik taksonlar ve bunların günlük dağılımları

NİSAN	1-25		26 - 50		51 - 75		76 - 100		100 <	
TAKSONLAR	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**
Cupressaceae/Taxaceae	15	14	3	3	5	4	0	3	6	4
Gramineae	29	30								
<i>Alnus</i> sp.	8	5								
<i>Betula</i> sp.	17	16								
<i>Carpinus</i> sp.	4	3								
<i>Corylus</i> sp.	17	11								
<i>Ostrya</i> sp.	1	3								
<i>Fagus</i> sp.	29	28	1	0						
<i>Castanea</i> sp.										
<i>Olea</i> sp.										
<i>Fraxinus</i> sp.	10	9	4	7	8	2	0	5	8	7
Urticaceae	24	27								
<i>Artemisia</i> sp.										
<i>Ambrosia</i> sp.										
<i>Platanus</i> sp.	22	22	3	0	3	0				
Chenopodiaceae	4	0								
<i>Quercus</i> sp.	6	8	8	6	4	4	3	3	8	9
*=4 lateral hat ile yapılan sayımlar						**=24 transver hat ile yapılan sayımlar				

4.3.5. Mayıs ayına ait allerjen polen verileri

Mayıs ayında Bursa ili atmosferinde yapılan örnekleme sürecinde dört hat ile yapılan sayım yöntemine göre, 1-25 polen miktarı aralığındaki Cupressaceae/Taxaceae polenlerine 18 gün, Gramineae polenlerine 11 gün, *Betula* sp. polenlerine 8 gün, *Corylus* sp polenlerine 13 gün, *Ostrya* sp. polenlerine 3 gün, *Fagus* sp. polenlerine 16 gün, , *Castanea* sp. polenlerine 2 gün, *Olea* sp. polenlerine 4 gün, *Fraxinus* sp. polenlerine 21 gün Urticaceae polenlerine 24 gün, *Platanus* sp. polenlerine 2 gün, Chenepodiaceae polenlerine 8 gün, *Quercus* sp. polenlerine 18 gün boyunca rastlanmıştır. 26-50 polen miktarı aralığındaki Cupressaceae/Taxaceae 2 gün, Gramineae polenlerine 4 gün, *Fraxinus* sp. polenlerine 4 gün, *Quercus* sp. polenlerine 1 gün, 51-75 polen miktarı aralığındaki Gramineae 8 gün, *Olea* sp. polenlerine 1gün, 76-100 polen miktarı aralığındaki Gramineae polenlerine 2, *Olea* sp. polenlerine 1 gün, *Quercus* sp. polenlerine 2 gün, 100< polen miktarı aralığındaki Cupressaceae/Taxaceae polenlerine 6 gün, *Fraxinus* sp. polenlerine 8 gün, *Olea* sp. polenlerine 13 boyunca rastlanmıştır rastlanmıştır.

Mayıs ayında Bursa ili atmosferinde yapılan örnekleme sürecinde yirmi dört hat ile yapılan sayım yöntemine göre, 1-25 polen miktarı aralığındaki Cupressaceae/Taxaceae polenlerine 16 gün, Gramineae polenlerine 11 gün, *Betula* sp. polenlerine 2 gün, *Corylus* sp. polenlerine 7 gün, *Ostrya* sp. polenlerine 2 gün, *Fagus* sp. polenlerine 15 gün, *Castanea* sp. polenlerine 1 gün, *Olea* sp. polenlerine 4 gün, *Fraxinus* sp. polenlerine 24 gün, Urticaceae polenlerine 23 gün, *Platanus* sp. polenlerine 2 gün, Chenepodiaceae polenlerine 7, *Quercus* sp. polenlerine 19 gün boyunca rastlanmıştır. 26-50 polen miktarı aralığındaki Cupressaceae/Taxaceae polenlerine 2 gün, Gramineae polenlerine 8 gün, *Fraxinus* sp. polenlerine 1 gün, *Quercus* sp. polenlerine 1 gün, 51-75 polen miktarı aralığındaki Gramineae polenlerine 4 gün, *Olea* sp. polenlerine 2 gün, *Quercus* sp. polenlerine 1 gün, 76-100 polen miktarı aralığındaki Gramineae polenlerine 2 gün, *Quercus* sp. polenlerine 1 gün, 100< polen miktarı aralığındaki *Olea* sp. polenlerine 13 gün boyunca rastlanmıştır.

Çizelge 4.3.5. Bursa atmosferinde mayıs ayında polenleri görülen allerjik taksonlar ve bunların günlük dağılımları

MAYIS	1-25		26 - 50		51 - 75		76 - 100		100 <	
TAKSONLAR	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**
Cupressaceae/Taxaceae	18	16	2	2						
Gramineae	11	11	4	8	8	4	2	2		
<i>Alnus sp.</i>										
<i>Betula sp.</i>	8	2								
<i>Carpinus sp.</i>										
<i>Corylus sp.</i>	13	7								
<i>Ostrya sp.</i>	3	2								
<i>Fagus sp.</i>	16	15								
<i>Castanea sp.</i>	2	1								
<i>Olea sp.</i>	4	4			1	2	1	0	13	13
<i>Fraxinus sp.</i>	21	24	4	1						
Urticaceae	24	23								
<i>Artemisia sp.</i>										
<i>Ambrosia sp.</i>										
<i>Platanus sp.</i>	2	2								
Chenopodiaceae	8	7								
<i>Quercus sp.</i>	18	19	1	1	0	1	2	1		
*=4 lateral hat ile yapılan sayımlar						**=24 transver hat ile yapılan sayımlar				

4.3.6. Haziran ayına ait allerjen polen verileri

Haziran ayında Bursa ili atmosferinde yapılan örnekleme sürecinde dört hat ile yapılan sayım yöntemine göre, 1-25 polen miktarı aralığındaki Cupressaceae/Taxaceae polenlerine 18 gün, Gramineae polenlerine 24 gün, *Alnus sp.* polenlerine 2 gün, *Betula sp.* polenlerine 4 gün, *Corylus sp.* polenlerine 4 gün, *Fagus sp.* polenlerine 8 gün, Castaneae polenlerine 19 gün, *Olea sp.* polenlerine 11 gün, *Fraxinus sp.* polenlerine 12 gün, Urticaceae polenlerine 25 gün, *Platanus sp.* polenlerine 1 gün, Chenepodiaceae polenlerine 19 gün, *Quercus sp.* polenlerine 5 gün boyunca rastlanmıştır. 26-50 polen miktarı aralığındaki Gramineae polenlerine 5 gün, *Castanea sp.* polenlerine 8 gün, Urticaceae polenlerine 5 gün boyunca rastlanmıştır.

Haziran ayında Bursa ili atmosferinde yapılan örnekleme sürecinde yirmi dört hat ile yapılan sayım yöntemine göre, 1-25 polen miktarı aralığındaki Cupressaceae/Taxaceae polenlerine 19 gün, Gramineae polenlerine 27 gün, *Betula sp.* polenlerine 1 gün, *Fagus sp.* polenlerine 4 gün, *Castanea sp.* polenlerine 20 gün, *Olea sp.* polenlerine 12 gün, *Fraxinus sp.* polenlerine 8 gün, Urticaceae polenlerine 27 gün, Chenepodiaceae polenlerine 20, *Quercus sp.* polenlerine 5 gün boyunca rastlanmıştır. 26-50 polen

miktarı aralığındaki *Castanea* sp. polenlerine 5 gün, Urticaceae polenlerine 3 gün boyunca rastlanmıştır.

Çizelge 4.3.6. Bursa atmosferinde haziran ayında polenleri görülen allerjik taksonlar ve bunların günlük dağılımları

HAZİRAN	1-25		26 - 50		51 - 75		76 - 100		100 <	
TAKSONLAR	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**
Cupressaceae/Taxaceae	18	19								
Gramineae	24	27	5	0						
<i>Alnus</i> sp.	2	0								
<i>Betula</i> sp.	4	1								
<i>Carpinus</i> sp.										
<i>Corylus</i> sp.	4	0								
<i>Ostrya</i> sp.										
<i>Fagus</i> sp.	8	4								
<i>Castanea</i> sp.	19	20	8	5						
<i>Olea</i> sp.	11	12								
<i>Fraxinus</i> sp.	12	8								
Urticaceae	25	27	5	3						
<i>Artemisia</i> sp.										
<i>Ambrosia</i> sp.										
<i>Platanus</i> sp.	1	0								
Chenepodiaceae	19	20								
<i>Quercus</i> sp.	9	5								
*-4 lateral hat ile yapılan sayımlar						**-24 transver hat ile yapılan sayımlar				

4.3.7. Temmuz ayına ait allerjen polen verileri

Temmuz ayında Bursa ili atmosferinde yapılan örnekleme sürecinde dört hat ile yapılan sayım yöntemine göre, 1-25 polen miktarı aralığındaki Cupressaceae/Taxaceae polenlerine 16 gün, Gramineae polenlerine 31 gün, *Ostrya* sp. polenlerine 1 gün, Castaneae polenlerine 13 gün, *Olea* sp. polenlerine 1 gün, *Fraxinus* sp. polenlerine 1 gün, Urticaceae polenlerine 25 gün, *Artemisia* sp. polenlerine 7 gün, *Ambrosia* sp. polenlerine 5 gün, *Platanus* sp. polenlerine 1 gün, Chenepodiaceae polenlerine 28 gün boyunca rastlanmıştır. 26-50 polen miktarı aralığındaki, Urticaceae polenlerine 2 gün, 51-75 polen miktarı aralığındaki, Urticaceae polenlerine 4 gün boyunca rastlanmıştır.

Temmuz ayında Bursa ili atmosferinde yapılan örnekleme sürecinde yirmi dört hat ile yapılan sayım yöntemine göre, 1-25 polen miktarı aralığındaki Cupressaceae/Taxaceae polenlerine 6 gün, Gramineae polenlerine 31 gün, *Alnus* sp. polenlerine 1 gün, *Ostrya* sp. polenlerine 1 gün, Urticaceae polenlerine 25 gün, *Artemisia* sp. polenlerine 5 gün, *Ambrosia* sp polenlerine 2 gün, Chenepodiaceae polenlerine 25 gün boyunca

rastlanmıştır. 26-50 polen miktarı aralığındaki Urticaceae polenlerine 4 gün, 51-75 polen miktarı aralığındaki Urticaceae polenlerine 2 gün boyunca rastlanmıştır.

Çizelge 4.3.7. Bursa atmosferinde temmuz ayında polenleri görülen allerjik taksonlar ve bunların günlük dağılımları

TEMMUZ	1-25		26 - 50		51 - 75		76 - 100		100 <		
TAKSONLAR	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**	
Cupressaceae/Taxaceae	16	6									
Gramineae	31	31									
<i>Alnus sp.</i>	0	1									
<i>Betula sp.</i>											
<i>Carpinus sp.</i>											
<i>Corylus sp.</i>											
<i>Ostrya sp.</i>	1	1									
<i>Fagus sp.</i>											
<i>Castanea sp.</i>	13	0									
<i>Olea sp.</i>	1	0									
<i>Fraxinus sp.</i>	1	0									
Urticaceae	25	25	2	4	4	2					
<i>Artemisia sp.</i>	7	5									
<i>Ambrosia sp.</i>	5	2									
<i>Platanus sp.</i>	1	0									
Chenepodiaceae	28	25									
<i>Quercus sp.</i>											
*=4 lateral hat ile yapılan sayımlar						**=24 transver hat ile yapılan sayımlar					

4.3.8. Ağustos ayına ait allerjen polen verileri

Ağustos ayında Bursa ili atmosferinde yapılan örnekleme sürecinde dört hat ile yapılan sayım yöntemine göre, 1-25 polen miktarı aralığındaki Cupressaceae/Taxaceae polenlerine 6 gün, Gramineae polenlerine 31 gün, *Castanea sp.* polenlerine 1 gün, *Olea sp.* polenlerine 1 gün, *Fraxinus sp.* polenlerine 2 gün, Urticaceae polenlerine 28 gün, *Artemisia sp.* polenlerine 14 gün, *Ambrosia sp.* polenlerine 27 gün, Chenepodiaceae polenlerine 30 gün boyunca rastlanmıştır.

Ağustos ayında Bursa ili atmosferinde yapılan örnekleme sürecinde yirmi dört hat ile yapılan sayım yöntemine göre, 1-25 polen miktarı aralığındaki Cupressaceae/Taxaceae polenlerine 4 gün, Gramineae polenlerine 30 gün, *Fraxinus sp.* polenlerine 2 gün, Urticaceae polenlerine 26 gün, *Artemisia sp.* polenlerine 10 gün, *Ambrosia sp.* polenlerine 22 gün, Chenepodiaceae polenlerine 31 gün boyunca rastlanmıştır.

Çizelge 4.3.8. Bursa atmosferinde ağustos ayında polenleri görülen allerjik taksonlar ve bunların günlük dağılımları

AĞUSTOS	1-25	26 - 50	51 - 75	76 - 100	100 <
TAKSONLAR	* **	* **	* **	* **	* **
Cupressaceae/Taxaceae	6 4				
Gramineae	31 30				
<i>Alnus sp.</i>					
<i>Betula sp.</i>					
<i>Carpinus sp.</i>					
<i>Corylus sp.</i>					
<i>Ostrya sp.</i>					
<i>Fagus sp.</i>					
<i>Castanea sp.</i>	1 0				
<i>Olea sp.</i>	1 0				
<i>Fraxinus sp.</i>	2 2				
Urticaceae	28 26				
<i>Artemisia sp.</i>	14 10				
<i>Ambrosia sp.</i>	27 22				
<i>Platanus sp.</i>					
Chenepodiaceae	30 31				
<i>Quercus sp.</i>					
*=4 lateral hat ile yapılan sayımlar			**=24 transver hat ile yapılan sayımlar		

4.3.9. Eylül ayına ait allerjen polen verileri

Eylül ayında Bursa ili atmosferinde yapılan örnekleme sürecinde dört hat ile yapılan sayım yöntemine göre, 1-25 polen miktarı aralığındaki Cupressaceae/Taxaceae polenlerine 3 gün, Gramineae polenlerine 29 gün, *Castanea sp.* polenlerine 1 gün, *Olea sp.* polenlerine 3 gün, Urticaceae polenlerine 16 gün, *Artemisia sp.* polenlerine 22 gün, *Ambrosia sp.* polenlerine 27 gün, Chenepodiaceae polenlerine 28 gün boyunca rastlanmıştır. 26-50 polen miktarı aralığındaki Gramineae polenlerine 1 gün, 76-100 polen miktarı aralığındaki *Ambrosia sp.* polenlerine 1 gün rastlanmıştır.

Eylül ayında Bursa ili atmosferinde yapılan örnekleme sürecinde yirmi dört hat ile yapılan sayım yöntemine göre, 1-25 polen miktarı aralığındaki Cupressaceae/Taxaceae polenlerine 3 gün, Gramineae polenlerine 28 gün, *Ostrya sp.* polenleri 1 gün , Urticaceae polenlerine 7 gün, *Artemisia sp.* polenlerine 21 gün, *Ambrosia sp.* polenlerine 22 gün, Chenepodiaceae polenlerine 29 gün boyunca rastlanmıştır. 26-50 polen miktarı aralığındaki Gramineae polenlerine 1 gün, 51-75 polen miktarı aralığındaki *Ambrosia sp.* polenlerine 1 gün rastlanmıştır.

Çizelge 4.3.9. Bursa atmosferinde eylül ayında polenleri görülen allerjik taksonlar ve bunların günlük dağılımları

EYLÜL	1-25		26 - 50		51 - 75		76 - 100		100 <	
TAKSONLAR	*	**	*	**	*	**	*	**	*	**
Cupressaceae/Taxaceae	3	3								
Gramineae	29	28	1	1						
<i>Alnus sp.</i>										
<i>Betula sp.</i>										
<i>Carpinus sp.</i>										
<i>Corylus sp.</i>										
<i>Ostrya sp.</i>	0	1								
<i>Fagus sp.</i>										
<i>Castanea sp.</i>	1	0								
<i>Olea sp.</i>	3	0								
<i>Fraxinus sp.</i>										
Urticaceae	16	7								
<i>Artemisia sp.</i>	22	21								
<i>Ambrosia sp.</i>	27	22			0	1	1	0		
<i>Platanus sp.</i>										
Chenepodiaceae	28	29								
<i>Quercus sp.</i>										
*=4 lateral hat ile yapılan sayımlar						**=24 transver hat ile yapılan sayımlar				

4.3.10. Ekim ayına ait allerjen polen verileri

Ekim ayında Bursa ili atmosferinde yapılan örnekleme sürecinde dört hat ile yapılan sayım yöntemine göre, 1-25 polen miktarı aralığındaki Cupressaceae/Taxaceae polenlerine 14 gün, Gramineae polenlerine 18 gün, *Betula sp.* polenlerine 1 gün, Urticaceae polenlerine 3 gün, *Artemisia sp.* polenlerine 10 gün, *Ambrosia sp.* polenlerine 7 gün, Chenepodiaceae polenlerine 14 gün boyunca rastlanmıştır.

Ekim ayında Bursa ili atmosferinde yapılan örnekleme sürecinde yirmi dört hat ile yapılan sayım yöntemine göre, 1-25 polen miktarı aralığındaki Cupressaceae/Taxaceae polenlerine 9 gün, Gramineae polenlerine 13 gün, *Artemisia sp.* polenlerine 9 gün, *Ambrosia sp.* polenlerine 4 gün, Chenepodiaceae polenlerine 11 gün rastlanmıştır.

Çizelge 4.3.10. Bursa atmosferinde ekim ayında polenleri görülen allerjik taksonlar ve bunların günlük dağılımları

EKİM	1-25	26 - 50	51 - 75	76 - 100	100 <
TAKSONLAR	* **	* **	* **	* **	* **
Cupressaceae/Taxaceae	14	9			
Gramineae	18	13			
<i>Alnus sp.</i>					
<i>Betula sp.</i>	1	0			
<i>Carpinus sp.</i>					
<i>Corylus sp.</i>					
<i>Ostrya sp.</i>					
<i>Fagus sp.</i>					
<i>Castanea sp.</i>					
<i>Olea sp.</i>					
<i>Fraxinus sp.</i>					
Urticaceae	3	0			
<i>Artemisia sp.</i>	10	9			
<i>Ambrosia sp.</i>	7	4			
<i>Platanus sp.</i>					
Chenepodiaceae	14	11			
<i>Quercus sp.</i>					
*=4 lateral hat ile yapılan sayımlar			**=24 transver hat ile yapılan sayımlar		

4.3.11. Kasım ayına ait allerjen polen verileri

Kasım ayında Bursa ili atmosferinde yapılan örnekleme sürecinde dört hat ile yapılan sayım yöntemine göre, 1-25 polen miktarı aralığındaki Cupressaceae/Taxaceae polenlerine 8 gün, Gramineae polenlerine 7 gün, *Fraxinus sp.* polenlerine 1 gün, Urticaceae polenlerine 5 gün, *Artemisia sp.* polenlerine 2 gün, *Ambrosia sp.* polenlerine 3 gün, Chenepodiaceae polenlerine 6 gün boyunca rastlanmıştır.

Kasım ayında Bursa ili atmosferinde yapılan örnekleme sürecinde yirmi dört hat ile yapılan sayım yöntemine göre, 1-25 polen miktarı aralığındaki Cupressaceae/Taxaceae polenlerine 4 gün, Gramineae polenlerine 2 gün, *Artemisia sp.* polenlerine 1 gün boyunca rastlanmıştır.

Çizelge 4.3.11. Bursa atmosferinde Kasım ayında polenleri görülen allerjik taksonlar ve bunların günlük dağılımları

KASIM	1-25	26 - 50	51 - 75	76 - 100	100 <
TAKSONLAR	* **	* **	* **	* **	* **
Cupressaceae/Taxaceae	8 4				
Gramineae	7 2				
<i>Alnus sp.</i>					
<i>Betula sp.</i>					
<i>Carpinus sp.</i>					
<i>Corylus sp.</i>					
<i>Ostrya sp.</i>					
<i>Fagus sp.</i>					
<i>Castanea sp.</i>					
<i>Olea sp.</i>					
<i>Fraxinus sp.</i>	1 0				
Urticaceae	5 0				
<i>Artemisia sp.</i>	2 1				
<i>Ambrosia sp.</i>	3 0				
<i>Platanus sp.</i>					
Chenepodiaceae	6 0				
<i>Quercus sp.</i>					
*=4 lateral hat ile yapılan sayımlar			**=24 transver hat ile yapılan sayımlar		

4.3.12. Aralık ayına ait allerjen polen verileri

Aralık ayında Bursa ili atmosferinde yapılan örnekleme sürecinde dört hat ile yapılan sayım yöntemine göre, 1-25 polen miktarı aralığındaki Gramineae polenlerine 2 gün, *Alnus sp.* polenlerine 1 gün, *Castanea sp.* polenlerine 2 gün, *Artemisia sp.* polenlerine 1 gün boyunca rastlanmıştır.

Kasım ayında Bursa ili atmosferinde yapılan örnekleme sürecinde yirmi dört hat ile yapılan sayım yöntemine göre, 1-25 polen miktarı aralığındaki *Ambrosia sp.* polenlerine 1 gün, Chenepodiaceae polenlerine 1 gün boyunca rastlanmıştır.

Çizelge 4.3.12. Bursa atmosferinde aralık ayında polenleri görülen allerjik taksonlar ve bunların günlük dağılımları

ARALIK	1-25	26 - 50	51 - 75	76 - 100	100 <
TAKSONLAR	* **	* **	* **	* **	* **
Cupressaceae/Taxaceae					
Gramineae	2	0			
<i>Alnus sp.</i>	1	0			
<i>Betula sp.</i>					
<i>Carpinus sp.</i>					
<i>Corylus sp.</i>					
<i>Ostrya sp.</i>					
<i>Fagus sp.</i>					
<i>Castanea sp.</i>	2	0			
<i>Olea sp.</i>					
<i>Fraxinus sp.</i>					
Urticaceae					
<i>Artemisia sp.</i>	1	0			
<i>Ambrosia sp.</i>	0	1			
<i>Platanus sp.</i>					
Chenopodiaceae	0	1			
<i>Quercus sp.</i>					
*=4 lateral hat ile yapılan sayımlar			**=24 transver hat ile yapılan sayımlar		

4.4. Bursa İli Atmosferinde Görülen Allerjen İçeren Bitki Polenlerine Ait Verilerin Karşılaştırılması

6 Eylül 2013 – 6 Eylül 2014 Bursa atmosferik verilerine göre yıllık, aylık, günlük maksimum polen miktarı karşılaştırıldığında 24 transvers hatlı sayım yönteminde ve 4 lateral hatlı sayım yönteminde Cupressaceae/Taxaceae polenlerinin her iki sayım yöntemine göre de yıllık maksimum seviyeleri gösterdiği belirlenmiştir. Bununla birlikte yıllık verilere göre *Olea sp.*, *Fraxinus sp.*, *Quercus sp.*, Poaceae, Urticaceae, *Platanus sp.* polenlerinin maksimum yıllık sıralamaları her iki sayım yönteminde de aynı çıkmıştır. Yapılan yıllık değerlendirmelere göre ~550 polen/m³'ün altında gözlenen taksonalarda farklılıklar olduğu ortaya çıkmıştır.

Çalışma dönemi boyunca farklı iki sayım yöntemleri karşılaştırıldığında aylık verilere göre *Olea sp.* polenleri her iki sayım yönteminde de maksimum seviyelerde görülürken Cupressaceae/Taxaceae polenleri ikinci sırada yer almıştır. Bu sıralamayı *Fraxinus sp.*, *Quercus sp.*, Poaceae, Urticaceae polenleri takip etmiş ve sayısal veriler açısından her iki sayım yöntemi de benzerlik göstermiştir. Bunun yanında günlük verilere göre Cupressaceae/Taxaceae polenleri her iki sayım yönteminde de maksimum seviyelere

ulaşırken *Olea* sp. polenleri ikinci sırada yer almaktadır. Bu sıralamayı *Fraxinus* sp., *Quercus* sp., Poaceae, Urticeae polenleri takip etmiş ve sayısal veriler açısından her iki sayım yöntemi de benzerlik göstermiştir. *Platanus* sp., *Castanea* sp., Chenepodiaceae/Amaranthaceae, *Ambrosia* sp., *Betula* sp., *Corylus* sp., *Fagus* sp., *Artemisia* sp., *Carpinus* sp. ve *Ostrya* sp. polenleri 4 lateral hatlı ve 24 transvers hatlı sayım yöntemlerinde farklı sıralamalarda yer alan allerjen polen taksonlarıdır.

Çizelge 4.4.1. Bursa ili atmosferinde görülen allerjen içeren bitki polenlerinin 4 hatlı sayım metoduna göre karşılaştırılması

ALLERJEN TAKSONLAR	Yıllık Toplam Polen Miktarı		Aylık Maksimum Polen Miktarı		Günlük Maksimum Polen Miktarı		Görüldüğü Gün Sayısı	
	4 hatlı sayım	24 hatlı sayım	4 hatlı sayım	24 hatlı sayım	4 hatlı sayım	24 hatlı sayım	4 hatlı sayım	24 hatlı sayım
Cupressaceae/Taxaceae	15 355 polen/m ³	12 941 polen/m ³	5 950 polen/m ³	4 689 polen/m ³	1 079 polen/m ³	943 polen/m ³	236	142
<i>Olea</i> sp.	6 935 polen/m ³	6 084 polen/m ³	6 869 polen/m ³	6 021 polen/m ³	940 polen/m ³	683 polen/m ³	35	31
<i>Fraxinus</i> sp.	5 859 polen/m ³	4 828 polen/m ³	2 569 polen/m ³	2 178 polen/m ³	478 polen/m ³	398 polen/m ³	146	96
<i>Quercus</i> sp.	2 586 polen/m ³	2 579 polen/m ³	2 221 polen/m ³	2 077 polen/m ³	208 polen/m ³	183 polen/m ³	87	80
Poaceae	2 461 polen/m ³	2 135 polen/m ³	971 polen/m ³	872 polen/m ³	89 polen/m ³	77 polen/m ³	251	224
Urticeae	1 757 polen/m ³	1 443 polen/m ³	543 polen/m ³	466 polen/m ³	70 polen/m ³	68 polen/m ³	200	165
<i>Platanus</i> sp.	532 polen/m ³	587 polen/m ³	345 polen/m ³	587 polen/m ³	59 polen/m ³	107 polen/m ³	52	44
<i>Castanea</i> sp.	453 polen/m ³	473 polen/m ³	422 polen/m ³	330 polen/m ³	39 polen/m ³	36 polen/m ³	46	25
<i>Alnus</i> sp.	412 polen/m ³	505 polen/m ³	392 polen/m ³	312 polen/m ³	183 polen/m ³	119 polen/m ³	65	51
Cheno./Amaranth.	378 polen/m ³	319 polen/m ³	151 polen/m ³	125 polen/m ³	12 polen/m ³	10 polen/m ³	136	116
<i>Ambrosia</i> sp.	319 polen/m ³	243 polen/m ³	166 polen/m ³	132 polen/m ³	93 polen/m ³	72 polen/m ³	92	76
<i>Betula</i> sp.	304 polen/m ³	76 polen/m ³	213 polen/m ³	59 polen/m ³	19 polen/m ³	6 polen/m ³	36	33
<i>Corylus</i> sp.	197 polen/m ³	147 polen/m ³	53 polen/m ³	44 polen/m ³	18 polen/m ³	7 polen/m ³	85	52
<i>Fagus</i> sp.	170 polen/m ³	49 polen/m ³	122 polen/m ³	121 polen/m ³	28 polen/m ³	12 polen/m ³	64	56
<i>Artemisia</i> sp.	114 polen/m ³	89 polen/m ³	69 polen/m ³	50 polen/m ³	9 polen/m ³	8 polen/m ³	51	66
<i>Carpinus</i> sp.	10 polen/m ³	10 polen/m ³	10 polen/m ³	7 polen/m ³	2 polen/m ³	1 polen/m ³	17	8
<i>Ostrya</i> sp.	4 polen/m ³	11 polen/m ³	2 polen/m ³	3 polen/m ³	1 polen/m ³	2 polen/m ³	8	8

Çizelge 4.4.2. Bursa ili atmosferinde görülen allerjen içeren bitki polenlerinin 24 hatlı sayım metoduna göre karşılaştırılması

ALLERJEN TAKSONLAR	Yıllık Toplam Polen Miktarı		Aylık Maksimum Polen Miktarı		Günlük Maksimum Polen Miktarı		Görüldüğü Gün Sayısı	
	4 hatlı sayım	24 hatlı sayım	4 hatlı sayım	24 hatlı sayım	4 hatlı sayım	24 hatlı sayım	4 hatlı sayım	24 hatlı sayım
Cupressaceae/Taxaceae	15 355 polen/m ³	12 941 polen/m ³	5 950 polen/m ³	4 689 polen/m ³	1 079 polen/m ³	943 polen/m ³	236	142
<i>Olea sp.</i>	6 935 polen/m ³	6 084 polen/m ³	6 869 polen/m ³	6 021 polen/m ³	940 polen/m ³	683 polen/m ³	35	31
<i>Fraxinus sp.</i>	5 859 polen/m ³	4 828 polen/m ³	2 569 polen/m ³	2 178 polen/m ³	478 polen/m ³	398 polen/m ³	146	96
<i>Quercus sp.</i>	2 586 polen/m ³	2 579 polen/m ³	2 221 polen/m ³	2 077 polen/m ³	208 polen/m ³	183 polen/m ³	87	80
Poaceae	2 461 polen/m ³	2 135 polen/m ³	971 polen/m ³	872 polen/m ³	89 polen/m ³	77 polen/m ³	251	224
Urticeae	1 757 polen/m ³	1 443 polen/m ³	543 polen/m ³	466 polen/m ³	70 polen/m ³	68 polen/m ³	200	165
<i>Platanus sp.</i>	532 polen/m ³	587 polen/m ³	345 polen/m ³	587 polen/m ³	59 polen/m ³	107 polen/m ³	52	44
<i>Alnus sp.</i>	412 polen/m ³	505 polen/m ³	392 polen/m ³	312 polen/m ³	183 polen/m ³	119 polen/m ³	65	51
<i>Castanea sp.</i>	453 polen/m ³	473 polen/m ³	422 polen/m ³	330 polen/m ³	39 polen/m ³	36 polen/m ³	46	25
Cheno./Amaranth.	378 polen/m ³	319 polen/m ³	151 polen/m ³	125 polen/m ³	12 polen/m ³	10 polen/m ³	136	116
<i>Ambrosia sp.</i>	319 polen/m ³	243 polen/m ³	166 polen/m ³	132 polen/m ³	93 polen/m ³	72 polen/m ³	92	76
<i>Corylus sp.</i>	197 polen/m ³	147 polen/m ³	53 polen/m ³	44 polen/m ³	18 polen/m ³	7 polen/m ³	85	52
<i>Betula sp.</i>	304 polen/m ³	76 polen/m ³	213 polen/m ³	59 polen/m ³	19 polen/m ³	6 polen/m ³	36	33
<i>Artemisia sp.</i>	114 polen/m ³	89 polen/m ³	69 polen/m ³	50 polen/m ³	9 polen/m ³	8 polen/m ³	51	66
<i>Fagus sp.</i>	170 polen/m ³	49 polen/m ³	122 polen/m ³	121 polen/m ³	28 polen/m ³	12 polen/m ³	64	56
<i>Ostrya sp.</i>	4 polen/m ³	11 polen/m ³	2 polen/m ³	3 polen/m ³	1 polen/m ³	2 polen/m ³	8	8
<i>Carpinus sp.</i>	10 polen/m ³	10 polen/m ³	10 polen/m ³	7 polen/m ³	2 polen/m ³	1 polen/m ³	17	8

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada, Bursa ili atmosferinde 6 Eylül 2013 – 6 Eylül 2014 tarihleri arasındaki bir yıllık süre boyunca Lanzoni VPPS 2000 cihazı kullanılarak volumetrik yöntem ile atmosferik polen örnekleme yapılmıştır. Hazırlanan preparatların her biri için 2 farklı sayım yöntemi uygulanmış ve oluşan farklılıklar tespit edilmiştir.

Çalışma sonucunda 4 hat ile yapılan sayım yöntemine göre 53 taksona ait 49 209 ve 250 bilinmeyen olmak üzere toplam 49 459 polen/m³ belirlenmiştir. Bunların 38 taksona ait 13 623 ve 85 bilinmeyen olmak üzere toplam 13 708 polen/m³ ile nisan ayında maksimum seviyeye ulaştığı, 7 taksona ait 12 ve 5 bilinmeyen olmak üzere toplam 17 polen/m³ ile aralık ayında minimum seviyeye ulaştığı tespit edilmiştir. Çalışma sonucunda 24 hat ile yapılan sayım yöntemine göre 51 taksona ait 43 049 ve 138 bilinmeyen olmak üzere toplam 43 187 polen/m³ belirlenmiştir. Bunların 37 taksona ait 11 922 ve 42 bilinmeyen olmak üzere toplam 11 964 polen/m³ ile nisan ayında maksimum seviyeye ulaştığı, 8 taksona ait 22 ve 4 bilinmeyen olmak üzere toplam 26 polen/m³ ile aralık ayında minimum seviyeye ulaştığı tespit edilmiştir.

5.1. Yıllık Polen Verilerinin İki Farklı Sayım Yöntemine Göre İncelenmesi

5.1.1. Ocak ayına ait atmosferik polen verileri

Ocak ayı örnekleme sürecinde dört hat ile yapılan sayım yöntemine göre atmosferde 12 taksona ait 4 537 ve 17 bilinmeyen olmak üzere toplam 4 547 polen/m³ polen tespit edilmiştir. Bursa ili atmosferinde Cupressaceae/Taxaceae polenlerinin 3 961 polen/m³ ile en yüksek seviyede olduğu belirlenmiştir. Ocak ayı örnekleme sürecinde yirmi dört hat ile yapılan sayım yöntemine göre atmosferde 10 taksona ait 4 192 ve 15 bilinmeyen olmak üzere toplam 4 207 polen/m³ polen tespit edilmiştir. Bursa ili atmosferinde Cupressaceae/Taxaceae polenlerinin 3 697 polen/m³ ile en yüksek seviyede olduğu belirlenmiştir.

5.1.2. Şubat ayın ait atmosferik polen verileri

Şubat ayı örnekleme sürecinde dört hat ile yapılan sayım yöntemine göre atmosferde 17 taksona ait 6 776 ve 25 bilinmeyen olmak üzere toplam 6 801 polen/m³ polen tespit edilmiştir. Bursa ili atmosferinde Cupressaceae/Taxaceae polenlerinin 5 950 polen/m³

ile en yüksek seviyede olduğu belirlenmiştir. Şubat ayı örnekleme sürecinde yirmi dört hat ile yapılan sayım yöntemine göre atmosferde 15 taksona ait 5 328 ve 10 bilinmeyen olmak üzere toplam 5 338 polen/m³ polen tespit edilmiştir. Bursa ili atmosferinde Cupressaceae/Taxaceae polenlerinin 4 689 polen/m³ ile en yüksek seviyede olduğu belirlenmiştir.

5.1.3. Mart ayına ait atmosferik polen verileri

Mart ayı örnekleme sürecinde dört hat ile yapılan sayım yöntemine göre atmosferde 38 taksona ait 7 308 ve 28 bilinmeyen olmak üzere toplam 7 336 polen/m³ polen tespit edilmiştir. Bursa ili atmosferinde Cupressaceae/Taxaceae polenlerinin 3 138 polen/m³ ile en yüksek seviyede olduğu belirlenmiştir. Mart ayı örnekleme sürecinde yirmi dört hat ile yapılan sayım yöntemine göre atmosferde 38 taksona ait 6 408 ve 23 bilinmeyen olmak üzere toplam 4 547 polen/m³ polen tespit edilmiştir. Bursa ili atmosferinde Cupressaceae/Taxaceae polenlerinin 2 665 polen/m³ ile en yüksek seviyede olduğu belirlenmiştir.

5.1.4 Nisan ayına ait atmosferik polen verileri

Nisan ayı örnekleme sürecinde dört hat ile yapılan sayım yöntemine göre atmosferde 38 taksona ait 13 623 ve 85 bilinmeyen olmak üzere toplam 13 708 polen/m³ polen tespit edilmiştir. Bursa ili atmosferinde *Pinus* sp. polenlerinin 3 936 polen/m³ ile en yüksek seviyede olduğu belirlenmiştir. Nisan ayı örnekleme sürecinde yirmi dört hat ile yapılan sayım yöntemine göre atmosferde 37 taksona ait 11 922 ve 42 bilinmeyen olmak üzere toplam 11 964 polen/m³ polen tespit edilmiştir. Bursa ili atmosferinde *Pinus* sp. polenlerinin 3 614 polen/m³ ile en yüksek seviyede olduğu belirlenmiştir.

5.1.5 Mayıs ayına ait atmosferik polen verileri

Mayıs ayı örnekleme sürecinde dört hat ile yapılan sayım yöntemine göre atmosferde 37 taksona ait 11 672 ve 16 bilinmeyen olmak üzere toplam 11 688 polen/m³ polen tespit edilmiştir. Bursa ili atmosferinde *Olea* sp. polenlerinin 6 869 polen/m³ ile en yüksek

seviyede olduğu belirlenmiştir. Mayıs ayı örnekleme sürecinde yirmi dört hat ile yapılan sayım yöntemine göre atmosferde 33 taksona ait 10 712 ve 8 bilinmeyen olmak üzere toplam 10 720 polen/m³ polen tespit edilmiştir. Bursa ili atmosferinde *Olea* sp. polenlerinin 6 021 polen/m³ ile en yüksek seviyede olduğu belirlenmiştir.

5.1.6. Haziran ayına ait atmosferik polen verileri

Haziran ayı örnekleme sürecinde dört hat ile yapılan sayım yöntemine göre atmosferde 34 taksona ait 2 284 ve 21 bilinmeyen olmak üzere toplam 2 305 polen/m³ polen tespit edilmiştir. Bursa ili atmosferinde Poaceae polenlerinin 512 polen/m³ ile en yüksek seviyede olduğu belirlenmiştir. Haziran ayı örnekleme sürecinde yirmi dört hat ile yapılan sayım yöntemine göre atmosferde 33 taksona ait 1 974 ve 10 bilinmeyen olmak üzere toplam 1 984 polen/m³ polen tespit edilmiştir. Bursa ili atmosferinde Poaceae polenlerinin 430 polen/m³ ile en yüksek seviyede olduğu belirlenmiştir.

5.1.7. Temmuz ayına ait atmosferik polen verileri

Temmuz ayı örnekleme sürecinde dört hat ile yapılan sayım yöntemine göre atmosferde 32 taksona ait 1 269 ve 17 bilinmeyen olmak üzere toplam 1 286 polen/m³ polen tespit edilmiştir. Bursa ili atmosferinde Urticaceae polenlerinin 543 polen/m³ ile en yüksek seviyede olduğu belirlenmiştir. Temmuz ayı örnekleme sürecinde yirmi dört hat ile yapılan sayım yöntemine göre atmosferde 27 taksona ait 1 101 ve 8 bilinmeyen olmak üzere toplam 1 109 polen/m³ polen tespit edilmiştir. Bursa ili atmosferinde Urticaceae polenlerinin 466 polen/m³ ile en yüksek seviyede olduğu belirlenmiştir.

5.1.8. Ağustos ayına ait atmosferik polen verileri

Ağustos ayı örnekleme sürecinde dört hat ile yapılan sayım yöntemine göre atmosferde 25 taksona ait 928 ve 1 bilinmeyen olmak üzere toplam 929 polen/m³ polen tespit edilmiştir. Bursa ili atmosferinde Poaceae polenlerinin 188 polen/m³ ile en yüksek seviyede olduğu belirlenmiştir. Ağustos ayı örnekleme sürecinde yirmi dört hat ile

yapılan sayım yöntemine göre atmosferde 24 taksona ait 741 ve 2 bilinmeyen olmak üzere toplam 743 polen/m³ polen tespit edilmiştir. Bursa ili atmosferinde *Xantium* sp. polenlerinin 159 polen/m³ ile en yüksek seviyede olduğu belirlenmiştir.

5.1.9. Eylül ayına ait atmosferik polen verileri

Eylül ayı örnekleme sürecinde dört hat ile yapılan sayım yöntemine göre atmosferde 19 taksona ait 659 ve 15 bilinmeyen olmak üzere toplam 674 polen/m³ polen tespit edilmiştir. Bursa ili atmosferinde Poaceae polenlerinin 182 polen/m³ ile en yüksek seviyede olduğu belirlenmiştir. Eylül ayı örnekleme sürecinde yirmi dört hat ile yapılan sayım yöntemine göre atmosferde 16 taksona ait 522 ve 7 bilinmeyen olmak üzere toplam 529 polen/m³ polen tespit edilmiştir. Bursa ili atmosferinde Poaceae polenlerinin 150 polen/m³ ile en yüksek seviyede olduğu belirlenmiştir.

5.1.10. Ekim ayına ait atmosferik polen verileri

Ekim ayı örnekleme sürecinde dört hat ile yapılan sayım yöntemine göre atmosferde 12 taksona ait 116 ve 6 bilinmeyen olmak üzere toplam 122 polen/m³ polen tespit edilmiştir. Bursa ili atmosferinde Cupressaceae/Taxaceae polenlerinin 35 polen/m³ ile en yüksek seviyede olduğu belirlenmiştir. Ekim ayı örnekleme sürecinde yirmi dört hat ile yapılan sayım yöntemine göre atmosferde 12 taksona ait 97 ve 4 bilinmeyen olmak üzere toplam 101 polen/m³ polen tespit edilmiştir. Bursa ili atmosferinde Cupressaceae/Taxaceae polenlerinin 26 polen/m³ ile en yüksek seviyede olduğu belirlenmiştir.

5.1.11. Kasım ayına ait atmosferik polen verileri

Kasım ayı örnekleme sürecinde dört hat ile yapılan sayım yöntemine göre atmosferde 10 taksona ait 32 ve 14 bilinmeyen olmak üzere toplam 46 polen/m³ polen tespit edilmiştir. Bursa ili atmosferinde Cupressaceae/Taxaceae polenlerinin 10 polen/m³ ile en yüksek seviyede olduğu belirlenmiştir. Kasım ayı örnekleme sürecinde yirmi dört hat

ile yapılan sayım yöntemine göre atmosferde 10 taksona ait 130 ve 5 bilinmeyen olmak üzere toplam 35 polen/m³ polen tespit edilmiştir. Bursa ili atmosferinde *Pinus sp.* polenlerinin 10 polen/m³ ile en yüksek seviyede olduğu belirlenmiştir.

5.1.12. Aralık ayına ait atmosferik polen verileri

Aralık ayı örnekleme sürecinde dört hat ile yapılan sayım yöntemine göre atmosferde 7 taksona ait 12 ve 5 bilinmeyen olmak üzere toplam 17 polen/m³ polen tespit edilmiştir. Bursa ili atmosferinde *Pinus sp.* polenlerinin 2 polen/m³ ile en yüksek seviyede olduğu belirlenmiştir. Aralık ayı örnekleme sürecinde yirmi dört hat ile yapılan sayım yöntemine göre atmosferde 8 taksona ait 22 ve 4 bilinmeyen olmak üzere toplam 26 polen/m³ polen tespit edilmiştir. Bursa ili atmosferinde *Pinus sp.* polenlerinin 7 polen/m³ ile en yüksek seviyede olduğu belirlenmiştir.

Bu tezin konusu doğrultusunda 6 Eylül 2013 – 6 Eylül 2014 tarihleri arasındaki bir yıllık süre boyunca yapılan aerobiyolojik çalışma havadaki polen miktarlarının günlük, haftalık, aylık ve yıllık değişimlerinin farklı tayin yöntemleri kullanılarak belirlenmesini ve sonuçlarının karşılaştırılmasını içermektedir. Bu çalışma sayım yöntemleri arasındaki farklılığı ortaya koyacağı gibi sayım yöntemleriyle ilgili ilk kalite kontrol çalışması olması açısından kaynak niteliği taşıyacağı düşünülmektedir.

Bursa atmosferindeki polenlerin günlük olarak m³'teki oranlarının hesaplanmasıyla elde edilen veriler tablolar haline getirilmiştir. 1 m³'teki günlük polen miktarını hesaplayabilmek amacıyla örneklenen hava hacmi ve sayım yapılan mikroskop alanı kullanılarak bir katsayı hesaplanmıştır. Yaptığımız çalışmada iki farklı sayım yöntemi kullanıldığı için, mikroskop alanıyla orantılı iki farklı katsayı kullanılmıştır. 4 horizontal sayım yöntemi ile uyguladığımız düzeltme katsayısı 0,54, 24 transversal sayım yöntemi ile uyguladığımız düzeltme katsayısı 0,31 olarak belirlenmiştir.

Carinanos ve ark. (2000) analiz sonuçlarıyla preparat yüzeylerinin on iki enine sayım yöntemi ile toplam yüzey alanının % 11,25 ve dört uzunlamasına sayım yöntemi ile toplam yüzey alanının % 12,85 'inin hesaplandığı sonucuna varmışlardır. Aerobiolojik analiz hata kaynaklarında; rastgele hata, sistematik hata ve materyal okuma hataları

bulunmaktadır. Bu hatalar sayımlar sırasında oluşan insan hatalarını içerir. Bu nedenle, alt-örneklemenin ana dezavantajı günlük numunenin sadece küçük bir kısmının analiz edilmesidir.

Alt-örnekleme alanı değişikliği harcanan sürenin azaltılması için uygun olduğunun gösterilmesine rağmen, aerobiyologlar kural olarak Avrupa Aerobiyoloji Derneği kalite kontrol çalışma grubu tarafından önerilen toplam slayt alanının en az % 10'unun analiz edilmesini tavsiye eder. Verilerin güvenilirliği elde edilen sonuçların değerlendirilmesi için önem teşkil eder (Ferretti, 2011). Bu amaçla aerobiyolojik incelemelerde standart bir metot ve kalite programının uygulanması etkin bir iç kalite kontrolü gerektirir (Quevauviller ve ark., 1996; Araujo ve ark., 2010).

Ortam atmosferinden yapılan aerobiyolojik örnekleme, allerjik ya da patojenik parçacıkları ölçmek ve allerji tanı ya da tedavisine yardımcı olmak için yapılır (Gutman ve Bush, 1993; Lacey ve Venette, 1995). Yirmi dört transversal sayım yöntemi toplam preparattaki polen konsantrasyonu için daha iyi sonuçlar verirken, bu yöntem ile parçacıkları saymak için gereken ekstra çaba nedeniyle her zaman bu doğruluk artışı yöntemi kullanmak için yeterli olmayacaktır. Bu nedenle seçilen yöntemin yüksek doğruluk payı ve avantajlarının tespit edilebilmesi için daha fazla karşılaştırma yapılması gereklidir. Yapılan çalışmanın da bu amaçla 24 hat ile yapılan sayım yöntemi açısından bir ilk olduğu söylenebilir.

Atmosferik verilerle ilgili yapılan literatür çalışmalarında atmosferdeki polen farklılıklarının büyük bir kısmının meteorolojik parametrelerden etkilendiği sonucuna ulaşılmıştır. En önemli primer faktörler (güneş veya sıcaklık) polenlerin büyümesine, gelişmesine ve üretimin kontrolüne etki eder. İkincil faktörler (yağış, bağıl nem) anter açılmasına yardım eder ve böylece polen taneleri serbest kalır. Daha sonra da üçüncül faktörler (çoğunlukla rüzgar) polen tanelerinin rüzgarda dağılmasını sağlar (Laaidi, 2001). Hava sıcaklığı ve yağmurun polen kayıtlarında belirgin farklılıklara sebep olduğu ve atmosferik polenlerin konsantrasyonlarının bu duruma bağlı olarak gün boyunca değiştiği bilinmektedir (Kapyła, 1981; Kapyła, 1984; Galán ve ark., 1991; Norris Hill ve Emberlin, 1991; Trigo ve ark., 1996). Bunun için özellikle hava koşulları nedeniyle genel bir günlük varyasyon deseni tanımlamak mümkün değildir. Tüm

yöntemler, tüm yüzeyi alanı incelenerek elde edilen sayımların, ortam konsantrasyonlarının sadece tahmini değerlerini vereceği de unutulmamalıdır.

Sayım yöntemleri kıyaslandığında Cupressaceae/Taxaceae familyasına ait 4 hatlı sayım yönteminde polenler şubat ayında maksimum seviyede görülürken 24 hatlı sayım yönteminde polenler ocak ayında maksimum seviyede görülmüştür. Betulaceae familyasına ait *Betula* sp. polenlerinin 4 hatlı sayım yönteminde polenler nisan ayında maksimum seviyede gözlenirken 24 hatlı sayım yönteminde mart ayında maksimum seviyede görülmüştür. *Carpinus* sp. polenlerine ait 4 hatlı sayım yönteminde polenler nisan ayında maksimum seviyede gözlenirken 24 hatlı sayım yönteminde mart ayında maksimum seviyede görülmüştür. *Platanus* sp. polenlerine ait 4 hatlı sayım yönteminde polenler nisan ayında maksimum seviyede gözlenirken 24 hatlı sayım yönteminde mart ayında maksimum seviyede görülmüştür.

Yapılan incelemelerde Poaceae familyasına ait polen verilerinin 4 hatlı sayım yönteminde ve 24 hatlı sayım yönteminde mayıs ayında maksimum seviyede olduğu görülmüştür. 4 hatlı sayım yönteminde ayın 15' inde maksimum seviyeye ulaştığı görülürken 24 hatlı sayım yönteminde ayın 23' ünde maksimum seviyeye ulaştığı görülmüştür. Betulaceae familyasına ait *Alnus* sp. polenlerinin 4 hatlı sayım yönteminde ve 24 hatlı sayım yönteminde mart ayında maksimum seviyede olduğu görülmüştür. 4 hatlı sayım yönteminde ayın 2' sinde maksimum seviyeye ulaştığı görülürken 24 hatlı sayım yönteminde ayın 29' ünde maksimum seviyeye ulaştığı görülmüştür. *Corylus* sp. polerine ait verilerin 4 hatlı sayım yönteminde ve 24 hatlı sayım yönteminde şubat ayında maksimum seviyede olduğu görülmüştür. 4 hatlı sayım yönteminde ayın 11' inde maksimum seviyeye ulaştığı görülürken 24 hatlı sayım yönteminde ayın 12' sinde maksimum seviyeye ulaştığı görülmüştür. *Ostrya* sp. ait polen verilerine 4 hatlı sayım yönteminde ve 24 hatlı sayım yönteminde mart ayında maksimum seviyede olduğu görülmüştür. 4 hatlı sayım yönteminde ayın 2' sinde maksimum seviyeye ulaştığı görülürken 24 hatlı sayım yönteminde ayın 29' unde maksimum seviyeye ulaştığı görülmüştür.

Fagaceae familyasına ait. *Castanea* sp. polerine ait verilerin 4 hatlı sayım yönteminde ve 24 hatlı sayım yönteminde haziran ayında maksimum seviyede olduğu görülmüştür. Ancak 4 hatlı sayım yönteminde ayın 15' inde maksimum seviyeye ulaştığı görülürken

24 hatlı sayım yönteminde ayın 8'inde maksimum seviyeye ulaştığı görülmüştür. *Quercus* sp. polenlerine ait verilerin 4 hatlı sayım yönteminde ve 24 hatlı sayım yönteminde mart ayında maksimum seviyede olduğu görülmüştür. Ancak 4 hatlı sayım yönteminde ayın 15'inde maksimum seviyeye ulaştığı görülürken 24 hatlı sayım yönteminde ayın 8'unda maksimum seviyeye ulaştığı görülmüştür.

Artemisia sp. polenlerinin 4 hatlı sayım yönteminde ve 24 hatlı sayım yönteminde eylül ayında maksimum seviyede olduğu görülmüştür. Ancak 4 hatlı sayım yönteminde ayın 19'unda ve 26'ında maksimum seviyeye ulaştığı görülürken 24 hatlı sayım yönteminde ayın 26'ında maksimum seviyeye ulaştığı görülmüştür.

Chenopodiaceae/Amaranthaceae familyasına ait polen verileri polenlerinin 4 hatlı sayım yönteminde ve 24 hatlı sayım yönteminde ağustos ayında maksimum seviyede olduğu görülmüştür. Ancak 4 hatlı sayım yönteminde ayın 5'inde maksimum seviyeye ulaştığı görülürken 24 hatlı sayım yönteminde ayın 30'unda maksimum seviyeye ulaştığı görülmüştür.

Yapılan karşılaştırmalarda ocak ayında 4 hatlı sayım yönteminde 12 takson tespit edilirken 24 hatlı sayım yönteminde 10 takson belirlenmiştir. Belirlenen taksonların hepsi odunsu bitkilere aittir. Şubat ayı verilerinde ise 4 hatlı sayım yönteminde 17 takson tespit edilirken 24 hatlı sayım yönteminde 15 takson belirlenmiştir. Belirlenen taksonların hepsi odunsu bitkilere aittir. Nisan ayında 4 hatlı sayım yönteminde 38 takson tespit edilirken 24 hatlı sayım yönteminde 37 takson belirlenmiştir. Belirlenen taksonlar odunsu ve yabancı bitkilere aittir. Mayıs ayı verilerinde ise 4 hatlı sayım yönteminde 37 takson tespit edilirken 24 hatlı sayım yönteminde 33 takson belirlenmiştir. Belirlenen taksonlar odunsu, yabancı ve çayır bitkilerine aittir. Haziran ayında 4 hatlı sayım yönteminde 34 takson tespit edilirken 24 hatlı sayım yönteminde 33 takson belirlenmiştir. Belirlenen taksonlar odunsu, yabancı ve çayır bitkilere aittir. Temmuz ayı verilerinde ise 4 hatlı sayım yönteminde 32 takson tespit edilirken 24 hatlı sayım yönteminde 27 takson belirlenmiştir. Belirlenen taksonlar odunsu, yabancı ve çayır bitkilere aittir. Ağustos ayında 4 hatlı sayım yönteminde 25 takson tespit edilirken 24 hatlı sayım yönteminde 24 takson belirlenmiştir. Belirlenen taksonlar odunsu, yabancı ve otsu bitkilere aittir. Eylül ayı verilerinde ise 4 hatlı sayım yönteminde 19 takson tespit edilirken 24 hatlı sayım yönteminde 16 takson belirlenmiştir. Belirlenen taksonlar

odunsu, yabancı ve çayır bitkilerine aittir. Aralık ayında 4 hatlı sayım yönteminde 7 takson tespit edilirken 24 hatlı sayım yönteminde 8 takson belirlenmiştir. Belirlenen taksonlar odunsu, yabancı ve otsu bitkilere aittir.

24 hat ile yapılan sayım yöntemine göre toplam yüzey alanının % 22,47'si, 4 hat ile yapılan sayım yöntemine göre toplam yüzey alanının % 12,85'i incelendiği, bu sonuçlara dayanarak 24 hat ile yapılan inceleme sonuçlarının bazı polen türleri için daha sağlıklı veriler sunacağı bilinmekmesine rağmen bu sonuçları ortaya koymak için gereken ekstra çaba nedeniyle her zaman bu yöntemi kullanmanın uygun olmayacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Akdoğan, S., Bayar, S., Seçil, D., Şimşek, D., Koçer, F., Pınar, NM., Çeter, T., Altuner, EM. 2014.** Gümüşhane İli Atmosferinin İki Yıllık Mantar Sporları Analizi. 21. Ulusal Allerji Ve Klinik İmmünoloji Kongresi.
- Akdoğan, S., Çeter, T., Pınar, NM. 2014.** Giresun Atmosferinde Alerjik Mantar Spor Konsantrasyonunun İncelenmesi. 21. *Ulusal Allerji ve Klinik İmmünoloji Kongresi*
- Aktürk, İS. 2010.** Bursa-Mudanya Atmosferinde Aerobiyolojik Gözlemler. *Doktora Tezi*. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Bursa
- Alan, Ş. 2004.** Zonguldak İli Atmosferinde Polen Ve Spor Analizi (2003-2004). *Bilim Uzmanlığı Tezi*. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Fen Bilimler Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Zonguldak.
- Altıntaş, D., Pınar, M., Yılmaz, M., Karakoç, G., Çakan, H. 2003.** Adana Çevresi İçin Allerjen Polen Atlası ve Takviminin Belirlenmesi. *TUBİTAK-SBAG-2341*.
- Altunoğlu, MK., Bıçakçı, A., Çelenk, S., Canitez, Y., Malyer, H., Sapan, N. 2008.** Airborne pollen grains in Yalova, Turkey, 2004. *Biologia*, 63/5: 658—663.
- Altunoğlu, MK. Toraman, E., Temel, M., Bıçakçı, A., Karlıoğlu, M. 2010.** Analysis of Airborne Pollen Grains in Konya, Turkey, 2005. *Pak. J. Bot.*, 42(2): 765-774.
- Altunoğlu, MK. 2010.** Yalova İli atmosferik Polenlerinin Volümetrik Yöntemle Belirlenmesi. *Doktora Tezi*. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Bursa.
- Aşçı, B., Doğan, C., Çeter, T., Alan, Ş., Pınar, NM., Yalçınkaya, B. 2010.** Ankara Atmosferinde Gramineae Polen Konsantrasyonunun Meteorolojik Faktörlerle İlişkisi (2007-2008). *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi*, 3 (2): 9-12.
- Aytuğ, B., Aykut, S., Merev, N., Edis, G. 1974.** Belgrad ormanının ve İstanbul çevresi bitkilerinin polinizasyon olayının tespiti ve değerlendirilmesi. *TÜBİTAK*, 221, 29,1-700.
- Ayvaz, A., Baki, A., Doğan, C. 2008.** Trabzon Atmosferindeki Aeroallerjenlerin Mevsimsel Dağılımı. *Astım Allerji İmmünoloji*, 6(1):11-16.
- Bıçakçı, A., İnceoğlu, Ö., Sapan, N., Malyer, H. 1996.** Airborne pollen calendar of the central region of Bursa (Turkey). *Aerobiologi*, 43-46.
- Bıçakçı, A., Malyer, H., Sapan, N. 1997.** Airborne pollen concentration in Görükle campus (Bursa), 1991-1992. *Turkish Journal of Botany*, 10, 28–32.
- Bıçakçı, A. ve Akyalçın, H. 2000.** Analysis of airborne pollen fall in Balıkesir, Turkey, 1996-1997. *Aerobiologia*, 7,1: 5-10.

- Bıçakçı, A., Benlioğlu, ON., Erdoğan, D. 1999.** Airborne Pollen Concentration in Kütahya. *Tr. J. of Botany*, 75–81.
- Bıçakçı, A., Tatlıdil, S., Sapan, N., Malyer, H., Canitez, Y. 2003.** Airborne Pollen Grains İn Bursa, Turkey, 1999-2000. *Ann Agric Environ Med*, 10, 31–36.
- Bıçakçı, A., Akkaya, A., Malyer, H., Turgut, E., Şahin, Ü. 2000.** Airborne Pollen Grains of Burdur, Turkey. *Acta Botanica Sinica*, 42(8): 864-867.
- Bıçakçı, A., Ergün, S., Tatlıdil, S., Malyer, H., Özyurt, S., Akkaya, A., sapan, N. 2002.** Airborne Pollen Grains Of Afyon, Turkey. *Acta Botanica Sinica* 44(11):1371-1375.
- Bıçakçı, A., Dundar, RK., Tatlıdil, S., Benlioğlu, ON. 2004.** Analysis of Airborne Pollen Fall in Uşak, Turkey. *Pak. J. Bot.*, 36(4): 711-717.
- Bıçakçı, A., Çelenk, S., Canitez, Y., Malyer, H., Sapan, N. 2005.** Türkiye'nin Bazı Bölgelerinde Atmosferik Polen Çalışmaları. *Astım Allerji İmmünoloji*, 3(3):131-137.
- Bıçakçı, A. 2006.** Analysis of airborne pollen fall in Sakarya, Turkey. *Biologia*, 61/4: 457—461.
- Bıçakçı, A., Tosunoğlu, A., Altınoğlu, MK., Akkaya, A., Malyer, H., Sapan, N. 2011.** Allerjenik *Pinus* Polenlerinin Türkiye'deki Dağılımları. *Asthma Allergy Immunol*, 9:92-100.
- Bicakci, A., Akkaya, A., Malyer, H. 2000.** Pollen calendar of Isparta, Turkey. *Israel Journal Of Plant Sciences*, 48:1; 67-70.
- Bilgiç, A. 2008.** Gökçeada ve Bozcaada'daki Atmosferik Polenler. *Yüksek Lisans Tezi*. Çanakkale On Sekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Çanakkale.
- Bilişik, A., Bıçakçı, A., Malyer, H. 2008.** Analaysis of Airborne Pollen Spectrum in Fethiye-Muğla, Turkey, Fresenius Evrironmental Bulletin, 646-46.
- Bilişik, A., Yenigün, A., Bıçakçı, A., Eliaçık, K., Canitez, Y., Malyer, H., Sapan, N. 2008.** An observation study of airborne pollen fall in Didim (SW Turkey): years 2004–2005 *Aerobiologia*, 24:61–66.
- Bianchi, MM., Olabuenaga, SE. 2006.** A 3-year airborne pollen and fungal spores record in San Carlos de Bariloche, Patagonia, Argentina. *Aerobiologia*, 22:247–257.
- Bilişik, A., Akyalçın, H., Bıçakçı, A. 2008.** Airborne Pollen Grains in Savastepe (Balıkesir). *Ekoloji*, 17, 67, 8-14.

- Boyacıoğlu, H., Haliki, A., Ateş, M., Güvensen, A., Abacı, Ö. 2007.** The statistical investigation on airborne fungi and polen grains of atmosphere in Izmir-Turkey. *Environ Monit Assess*, 135:327–334.
- Bursalı, B. 2007.** Diyarbakır İli Atmosferik Polen ve Sporlarının Araştırılması. *Doktora Tezi*. Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Ankara.
- Bülbül, AS. 2011.** Kırşehir İli Atmosferindeki Polenlerin Araştırılması. *Doktora Tezi*. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Ankara.
- Carinanos, P., Emberlin, J., Gal'an, C., Vilches, ED. 2000.** Comparison of two pollen counting methods of slides from a hirst type volumetric trap. *Aerobiologia* 16: 339–346.
- Comtois, P., Alcazar, P., N'eron, D. 1999.** Pollen counts statistics and its relevance to precision. *Aerobiologia*, 15: 19–28.
- Cristofori, A., Cristofolini, F., Gottardini, E. 2010.** Twenty years of aerobiological monitoring in Trentino(Italy): assessment and evaluation of airborne polen variability. *Aerobiologia*, 26:253–261.
- Çankafı, Ö. 2007.** Özgürlük ve 60. Yıl Parkları (Kadıköy) Yöresinin Polinizasyon Olayları ve Alerjik Polenlerin Saptanması. *Yüksek Lisans Tezi*. Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, İstanbul.
- Çelenk, S., Bıçakçı, A. 2005.** Aerobiological Investigation In Bitlis, Turkey. *Ann Agric Environ Med*, 12:87–93.
- Çelenk, S., Canitez, Y., Bıçakçı, A., Sapan, N., Malyer, H. 2009.** An aerobiological study on pollen grains in the atmosphere of North-West Turkey. *Environ Monit Assess*, 158:365–380
- Çelenk, S., Bıçakçı, A., Tamay, Z., Güler, N., Altunoğlu, MK., Camitez, Y., Malyer, H., Sapan, N. 2010.** Airborne pollen in European and Asian parts of Istanbul. *Ones Environ Monit Assess*, 164:391–402.
- Çelik, A., Güvensen, A., Uysal, I., Öztürk, M. 2005.** Differences in Concentrations of Allergenic Pollens at Different Heights in Denizli, Turkey, *Pak. J. Bot.*, 37(3): 519-530.
- Çeter, T. 2008.** Kastamonu İli (Merkez) Atmosferik Polen ve Sporları ve Bunların Meteorolojik Faktörlerle Değişimi (Ocak 2006-Aralık 2007). *Doktora Tezi*. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Ankara.
- Çeter, T., Pınar, NM., Güney, K., Yıldız, A., Aşçı, B., Smith, M. 2012.** A 2-year aeropalynological survey of allergenic polen in the atmosphere of Kastamonu, Turkey. *Aerobiologia*, 28:355–366.

- Çeter, T., Pınar, NM., Bayar, E., Akdoğan, S., Bayar, EM., Özler, H. 2014.** Sinop Atmosferi İki Yıllık Allerjik Polen Takvimi. 21. *Ulusal Allerji Ve Klinik İmmünoloji Kongresi*.
- Erkan, P. 2007.** Tekirdağ İlinin Atmosferik Polenleri Üzerinde İncelemeler. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Ana Bilim Dalı, Bursa.
- Erkara, PI. 2008.** Concentrations of airborne pollen grains in Sivrihisar (Eskisehir). *Turkey Environ Monit Assess*, 138:81–91.
- Erkan, P., Bıçakçı, A., Aybeke, M., Malyer, H. 2011.** Analysis of airborne pollen grains in Kırklareli. *Turk J Bot*, 57-65.
- Erkan, P. 2011.** Edirne İli Atmosferik Polenlerinin Volümetrik Yöntemle Belirlenmesi. *Doktora Tezi*. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Bursa.
- Erkara, IP., Asan, A., Yılmaz, V., Pehlivan, S., Sarica, S. 2008.** Airborne Alternaria and Cladosporium species and relationship with meteorological conditions in Eskisehir City, Turkey. *Okten Environ Monit Assess*, 144:31–41.
- Fiorina, A., Mincarini, M., Sivori, M., Bricchetto, L., Scordamaglia, A., Canonica, WG. 1999.** Aeropollinic sampling at three different heights by personal volumetric collector. *Allergy*, 54: 1309-1315.
- Girişken, ME. 2008.** Büyük Çamlıca ve Küçük Çamlıca Bölgeleri'nin Karşılaştırmalı Polinizasyon Olayları ve Alerjik Polenlerinin Saptanması. *Yüksek Lisans Tezi*. Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, İstanbul.
- Güvensen, A. ve Öztürk, M. 2002.** Airborne pollen calendar of Buca–İzmir, Turkey. *Aerobiologia*, 18: 229–237.
- Güvensen, A., Uysal, I., Çelik, A., Öztürk, M. 2005.** Analysis of airborne pollen fall in Çanakkale, Turkey. *Pak. J. Bot.*, 37(3): 507-518.
- Güvensen, A., Çelik, A., Topuz, B., Öztürk, M. 2013.** Analysis of airborne pollen grains in Denizli. *Turkish Journal of Botany*, 37: 74-84
- Green, JB., Yli-Panula, E., Detmann, M., Rutherford, S., Simpson, R. 2003.** Airborne Pinus pollen in the atmosphere of Brisbane, Australia and relationships with meteorological parameters. *Aerobiologia*, 19: 47-55.
- Grewling, L., Jackowiak, B., Smith, M. 2014.** Variations in Quercus sp. pollen seasons (1996–2011) in Poznań, Poland, in relation to meteorological parameters. *Aerobiologia* 30:149–159.

Hasnain, SM., Fatima, K., Al-Frayh, A., Al-Sedairy, ST. 2005. One-Year pollen and spore calendars of Saudi Arabia: Al-Khobar, Abha and Hofuf. *Aerobiologia*, 21: 241–247.

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

İnce, A. 1992. Kırklareli İlinde Atmosferik Polenlerin Araştırılması. *TUBİTAK* Proje No: TBAG-927.

İnce, A., Kart, L., Demir, R., Özyurt, SM. 2004. Allergenic Pollen in the Atmosphere of Kayseri, Turkey. *Asian Pacific Journal of Allergy And Immunology*,22:123-132.

İnceoğlu, P. 1997. Ankara Havaının Alerjik Polenleri. *TUBİTAK* Proje No: YDABÇAG-514/A.

İnceoğlu, Ö., Pinar NM., Şakiyan, N., Sorkun K. 2009. Airborne pollen concentration in Ankara, Turkey (1990–1993). *Grana*, 33:3, 158-161.

Jato, MV., Rodriguez-Rajo, FJ., Aira, MJ., Tedeschini, E., Frenguelli, G. 2012. Differences in atmospheric trees pollen seasons in winter, spring and summer in two European geographic areas, Spain and Italy. *Aerobiologia*, 29:263–278.

Kaplan, A., Sakıyan, N., Pinar, NM. 2003. Daily Ambrosia Pollen Concentration in the Air of Ankara, Turkey (1990-1999). *Acta Botanica Sinica*, 45(12): 1408-1412.

Karamanoğlu, K., Özkaragöz, K. 1967. A preliminary report on the allergenic plants of Ankara. *Ann Allergy*, 25:23-8.

Kaya, Z., Aras, A. 2004. Airborne pollen calendar of Bartın, Turkey. *Aerobiologia*, 20: 63–67.

Kaynak, G., Daşkın, R., Yılmaz, Ö. 2007. Bursa Bitkileri. Bursa,Turkiye, 415.

Kızılpınar, İ., Doğan, C. 2010 . Investigation of pollens in the atmosphere of Camkoru (Ankara). *Asthma Allergy Immunol*, 8:180-188.

Kızılpınar, İ., Civelek, E., Tuncer, A., Doğan, C., Karabulut, E., Şahiner, ÜM., Yavuz, ST., Saçkesen, C. 2011. Pollen counts and their relationship to meteorologica factors in Ankara, Turkey during 2005–2008. *Int J Biometeorol*, 55:623–631.

Kızılpınar, İ.,Doğan, C., Artaç, H., Reisli, İ., Pekcan, S. 2012. Pollen grains in the atmosphere of Konya (Turkey) and their relationship with meteorological factors, in 2008. *Turk J Bot*, 36:344-357.

- Kuh, M. 2009.** Manisa İli'nin (Merkez ilçe) 2007 Yılı Atmosferik Spor ve Polen Dağılımının Belirlenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Manisa.
- Latorre, F., Caccavari, MA. 2009.** Airborne pollen patterns in Mar del Plata atmosphere(Argentina) and its relationship with meteorological conditions. *Aerobiologia*, 25: 297–312.
- Mozo, HG., Badia, RP., Gonzalez, FF., Galan, C. 2006.** Airborne pollen sampling in Toledo, Central Spain. *Aerobiologia*, 22: 55–66.
- Myszkowska, D., Jenner, B., Stepalska, D., Czarnobilska, E. 2011.** The pollen season dynamics and the relationship among some season parameters (start, end, annual total, season phases) in Kraków, Poland, 1991–2008. *Aerobiologia*, 27:229–238.
- Osoydon, K. 2012.** Kızıltepe İlçesi (Mardin) Atmosferindeki Polenlerin Araştırılması. *Yüksek Lisans Tezi*. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Botanik Bilim Dalı,, Eskişehir.
- Öneş,Ü., Sapan, N., Malyer, H.,Güler, N., Bıçakçı, A.,Tamay, Z.,Tatlıdil, S. 2008.** İstanbul İlinin Alerjik Polen Takvimi. Proje No: 202so21 (SBAG-2543).
- Özdoğan, Y. 2008.** Karabük İli Atmosferinin Polen ve Spor Analizi. *Yüksek Lisans Tezi*. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Zonguldak.
- Özcan, H. 2006.** Ankara'nın Abidinpaşa, Birlik ve kuru Mahallelerindeki Atmosferik polenlerin Karşılaştırılması. *Yüksek Lisans Tezi*. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Disiplinler Arası Adli Tıp Anabilim Dalı, Adli Biyoloji, Ankara.
- Özler, H.1994.** Sivas İli Atmosferindeki Polenlerinin Araştırılması. *Yüksek Lisans Tezi*. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Ankara.
- Özveren, H. 2005.** Bartın İli Atmosferindeki Polenlerin Araştırılması. *Yüksek Lisans Tezi*. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Ana Bilim Dalı, Ankara.
- Palacios, IS., Molina, RT., Rodriguez, AFM. 2007.** The importance of interactions between meteorological conditions when interpreting their effect on the dispersal of pollen from homogeneously distributed sources. *Aerobiologia*, 23:17–26.
- Potoğlu Erkara, İ. 2008.** Concentrations of airborne pollen grains in Sivrihisar (Eskisehir), Turkey. *Environ Monit Assess*, 138: 81–91.
- Ribeiro, H., Oliveira, M., Abreu, I. 2008.** Intradiurnal variation of allergenic pollen in the city of Porto (Portugal). *Aerobiologia*, 24 :1 73–177.

Rizzi-Longo, L., Pizzulin-Sauli, M., Ganis, P. 2005. Aerobiology of Fagaceae pollen in Trieste (NE Italy). *Aerobiologia*, 21: 217–231.

Rodriguez, AFM., Palacios, IS., Molina, RT. 2007. Cyperaceae and Juncaceae pollination measured in the air at two sites in SW Spain. *Aerobiologia*, 23:259–270.

Pınar, M., Akdoğan, S., Bayar, E., Altuner, EM., Akşu, G.,Eminağaoğlu, Ö. 2014. Artvin İli Atmosferi İki Yıllık Polen Takvimi.21. *Ulusal Alerji & Klinik Ümmünoloji Kongresi*.

Puc, M., 2003. Characterisation Of Pollen Allergens, *Ann. Agric. Environ. Med.*,10: 143–149.

Rodri'guez, SF., Molina, RT., Manzano, JMM., Palacios, IS., Garijo, AG. 2014. Comparative study of the effect of distance on the daily and hourly pollen counts in a city in the south-western Iberian Peninsula. *Aerobiologia*, 30: 173–187.

Saatçioğlu, G., Tosunoğlu, A., Malyer, H., Bıçakçı, A. 2011. Airborne pollen grains of Gemlik (Bursa). *Asthma Allergy Immunol*, 9: 29-36.

Saitoğlu, G. 2013. Kocaeli (İzmit) İli Atmosferindeki Bazı Allerjik Polenlerin İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, UÜ Fen Bilimleri Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Bursa.

Sabariğo, S., Perez-Badia, R., Bouso, V., Gutierrez, M. 2011. Poaceae pollen in the atmosphere of Aranjuez, Madrid and Toledo (central Spain). *Aerobiologia*, 27: 221–228.

Sabarięo, S., Cuesta, P., González, FF., Badia, RP. 2012. Models for forecasting airborne Cupressaceae pollen levels in central Spain. *Int J Biometeorol*, 56: 253–258

Scevkova, J., Dusicka, J., Chrenova, JJ., Micieta, K. 2010. Annual pollen spectrum variations in the air of Bratislava(Slovakia): years 2002–2009. *Aerobiologia* , 26:277–287.

Serbes, AB. 2008. Düzce İli Atmosferinin Polen ve Spor Analizi. *Yüksek Lisans Tezi*, Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Ana Bilim Dalı, Zonguldak

Sikoparija, B., Sikoparija, PT., Rasidic, P., Smith, M., Galan, SC. 2011. The effect of changes to the method of estimating the pollen count from aerobiological samples. *Journal of Environmental Monitoring*, 13, 384–390

Stepalska, D., Myszkowska, D., Wolek, J., Piotrowicz, K., Obtulowicz, K. 2008. The influence of meteorological factors on Ambrosia pollen loads in Cracow, Poland. *Taylor& Francis Group*, 47: 297–304.

Sterling, M., Rogers, C., Levetin, E. 1999. An evaluation of two methods used for microscopic analysis of airborne fungal spore concentrations from the Burkard Spore Trap, *Aerobiologia*, 15: 9–18.

Şark, N. 2006. Marmara Üniversitesi Göztepe Kampüsü ve Haydarpaşa Kampüsü'nün Karşılaştırmalı Polinizasyon Olayları ve Allerjik Polenlerinin Saptanması. *Yüksek Lisans Tezi*. Marmara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Ana Bilim Dalı, İstanbul.

Letty A. de Weger , Bergmanni, KC, Rantio-Lehtimäki, A., Dahl, A., Jeroen Butjers , Déchamp, C., Belmonte, J., Thibaudon , M., Cecchi , L., Besancenot, JP., Galán ,C., Yoav Waisel, Y. 2013. Allergenic Pollen; A Review of the Production, Release, Distribution and Health. Chapter 6, Impact of Pollen. *Springer Science*, DOI 10.1007/978-94-007-4881-1_6.

Tosunoğlu, A. 2011. Bodrum (Muğla) İlçesi Atmosferik Polenlerinin Belirlenmesi. *Doktora Tezi*. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Bursa.

Tosunoğlu, A., Yenigün, A., Bıçakçı, A., Eliaçık K. 2013. Airborne pollen content of Kuşadası, Turkey. *Turkish Journal of Botany*, 37: 297-305.

Tosunoglu, A., Altunoglu, MK., Bicakci, A., Kilic, Ö., Gonca, T., Yilmazer, İ., Saatcioglu, G., Akkaya, A., Celenk, S., Canitez, Y., Malyer, H., Sapan, N. 2014. Atmospheric pollen concentrations in Antalya, South Turkey. *Aerobiologia*, 10453-014-9350-6.

Türe, C., Böcük, H. 2009. Analysis of airborne pollen grains in Bilecik, Turkey. *Environ Monit Assess*, 151:27–35.

Türe, C., Salkurt, E. 2005. Airborne Pollen Grains of Bozüyük (Bilecik, Turkey). *Journal of Integrative Plant Biology Formerly Acta Botanica Sinica*, 47 (6): 660–667.

Ünver, A. 2012. Ürgüp (Nevşehir)' ün Atmosferik Polenlerinin İncelenmesi (Ekim 2010 - Ekim 2011). *Yüksek Lisans Tezi*. Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Kayseri.

Vaquero, C., Rodríguez-Torres, A., Jesus, Rojo., Perez-Badia, R. 2013. Airborne pollen of allergenic herb species in Toledo (Spain). *Environ Monit Assess*, 185:335–346.

Velasco-Jime´nez, MJ., Alcazar, P., Domínguez-Vilches, E., Gala´n, C. 2013. Comparative study of airborne pollen counts located in different areas of the city of Co´rdoba (south-western Spain) *Aerobiologia*, 29:113–120.

Yavru, A. 2007. Trabzon İli Atmosferindeki Polenlerin Araştırılması. *Yüksek Lisans Tezi*. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Ankara.

Yurdukoru, S. 1978. Samsun İli Havaındaki Alerjik Bitki Polenlerinin Araştırılması. *Doktora Tezi*. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Medikal Biyoloji, Ankara.

<http://www.bursa.gov.tr/?sayfa=mymenu&pid=46>,

<http://tr.wikipedia.org/wiki/Bursa>,

<http://www.cografya.gen.tr/tr/bursa/iklim.html>,

(<http://bolge2.ormansu.gov.tr/2bolge/AnaSayfa/UludagMilliParki.aspx?sflang=tr>)

Bursa İl Çevre Durum Raporu 2013. T.C. Bursa Valiliği Çevre ve Şehircilik İl Müdürlüğü, Bursa.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Gülşah TAKAT

Doğum Yeri ve Tarihi : Yalova / 23.03.1988

Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Şehit Osman Altınkuyu Anadolu Lisesi / 2006

Lisans : Uludağ Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü / 2012

Yüksek Lisans : Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü , Biyoloji Anabilim Dalı, Botanik Bilim Dalı /2012 –2015

İletişim (e-posta) : gulsahtakat@gmail.com