

**EDREMIT-AKÇAY (BALIKESİR) BELDESİ
ATMOSFERİK POLENLERİ ÜZERİNDE
İNCELEMELER**

GAMZE GÖRGÜN



T.C.

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

EDREMİT-AKÇAY (BALIKESİR) BELDESİ
ATMOSFERİK POLENLERİ ÜZERİNDE İNCELEMELER

GAMZE GÖRGÜN

Prof. Dr. Adem BIÇAKÇI

(Danışman)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

ANABİLİM DALI

BURSA-2015

Her hakkı saklıdır.

TEZ ONAYI

Gamze Grgn tarafından hazırlanan “Edremit-Akçay (Balıkesir) Beldesi Atmosferik Polenleri zerinde İncelemeler” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği/oy çokluğu ile Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman : Prof. Dr. Adem BİAKI

Başkan : Prof. Dr. Adem BİAKI
Uludağ Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi
Biyoloji Anabilim Dalı

İmza

ye : Prof. Dr. Murat ZENCİR KIRAN
Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Peyzaj Mimarlığı Anabilim Dalı

İmza

ye : Doç. Dr. şaban GVENI
Uludağ Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi
Biyoloji Anabilim Dalı

İmza

Yukarıdaki sonucu onaylarım

Prof. Dr. Ali Osman DEMİR
Enstitü Müdürü
../../....(Tarih)

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

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
 - görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uy-gun olarak sunduğumu,
 - başkalarının eserlerinden yararlanması 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.**

06/01/2015

Gamze Görgün

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

EDREMIT-AKÇAY (BALIKESİR) BELDESİ ATMOSFERİK POLENLERİ ÜZERİNDE İNCELEMELER

Gamze GÖRGÜN

Uludağ Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Adem BIÇAKÇI

Balıkesir ili Akçay beldesi atmosferinde 1 Ocak - 31 Aralık 2012 tarihleri arasındaki bir yıllık sürede Durham aracı kullanılarak gravimetrik yöntem ile gerçekleştirilen çalışmada polen miktarları ve çeşitliliği araştırılmıştır.

Bir yıllık sürede Durham aracına konulan preparatlar haftada bir kez değiştirilmiş ve incelenerek 40 taksona ait polen tespit edilmiştir. Bunlardan 25 tanesi odunsu bitkilere, 15 tanesi ise otsu bitkilere ait polenlerdir. Araştırma sürecinde cm^2 'de 8118 polen tespit edilmiştir; bu sayının % 84,02'si odunsu bitkilere, % 15,17'si otsu bitkilere, % 0,82' si ise tanımlanamayan polenlere aittir. Atmosferde polenlerine en çok rastlanan odunsu bitkilere ait taksonlar sırasıyla; *Pinus* sp., Cupressaceae/ Taxaceae, *Alnus* sp., *Platanus* sp., *Quercus* sp., *Salix* sp., *Olea* sp., *Morus* sp., ve *Fraxinus* sp., otsu bitkilere ait taksonlar ise Gramineae, *Plantago* sp. ve Urticaceae olarak saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Palinoloji, Polen, Akçay, Balıkesir, Türkiye.

2015, vi + 69 sayfa

ABSTRACT

MSc Thesis

INVESTIGATIONS ON ATMOSPHERIC POLLEN GRAINS OF EDREMIT- AKCAY (BALIKESIR) TOWN

Gamze GÖRGÜN

Uludağ University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Biology

Supervisor: Prof. Dr. Adem BIÇAKÇI

The airborne pollen amounts and variations in the atmosphere of Akçay (Balıkesir) atmosphere was determined by gravimetry with a Durham sampler between 1 January - 31 October 2012.

The slides were changed weekly in the study period, pollen grains of 40 taxa were identified and from these, 25 of them originating from arboreal plants and 15 from non-arboreal plants. A total of 8118 pollen grains per cm² counted; 84.02 % of these pertain to arboreal and 15.17 % to non-arboreal plants and 0.82 % to unidentified ones. *Pinus* sp., Cupressaceae/Taxaceae, *Alnus* sp., *Platanus* sp., *Quercus* sp., *Salix* sp., *Olea* sp., *Morus* sp. and *Fraxinus* sp were found to be the dominating arboreal types and Gramineae, *Plantago* sp. and Urticaceae were non arboreal ones.

Keywords: Palinology, Pollen, Akçay, Balıkesir, Turkey.

2015, vi + 69 pages

TEŞEKKÜR

Çalışmalarım sırasında her türlü yardım, ilgi ve desteğini gördüğüm, öneri ve eleştirileriyle beni daima yönlendiren değerli tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Adem BIÇAKÇI'ya,

Tez çalışmam boyunca tecrübelerinden ve yardımlarından faydalandığım, ilgi ve desteği ile her konuda ve her zaman yanımda olan Sayın Dr. Araş. Gör Aycan (Bilişik) TOSUNOĞLU'na,

Tez aşamamda yanımda olan yardım ve ilgisini esirgemeyen Sayın Öğrt. Gör. Gülşah SAATÇIOĞLU'na,

Çalışma bölgesinde örneklerin toplanmasında yardımlarını esirgemeyen Sayın Ali İhsan POLAT ve ailesine,

İlgi ve desteği ile her konuda ve her zaman yanımda olan Sayın Emre ÖZKAYA'ya,

Hayatımın her döneminde maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen çok değerli AİLEM'e tüm içtenliğimle teşekkür ederim.

Gamze Görgün

06/01/2015

İÇİNDEKİLER

	SAYFA
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	v
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vi
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	3
2.1. Gravimetrik Metotla Yapılmış Olan Aeropalinoloji Çalışmaları.....	3
2.2. Volümetrik Metotla Yapılmış Olan Aeropalinoloji Çalışmaları.....	6
3. MATERYAL VE METOD.....	10
3.1. Araştırma Bölgesinin Konumu ve Bitki Örtüsü.....	10
3.2. Palinolojik Çalışma.....	11
3.2.1. Preperatların Hazırlanması.....	12
3.2.2. Gliserin Jelatin Hazırlanması.....	12
3.2.3. Preperatların Mikroskopta İncelenmesi.....	13
3.2.4. Wodehouse Yöntemi.....	14
4. BULGULAR.....	15
4.1. Polenlerin Yıllık Değişimi.....	16
4.2. Polenlerin Aylık Değişimi.....	17
4.3. Polenlerin Haftalık Değişimi.....	26
4.3.1. Akçay Atmosferinde Bulunan Polenlerin Dominant Taksonların Haftalık Değişimleri.....	31
4.4. Araştırma Bölgesinin Polen Takvimi.....	43
5. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	44
KAYNAKLAR.....	54
ÖZGEÇMİŞ.....	69

ŞEKİLLER DİZİNİ

	SAYFA
Şekil 3.1. Durham Cihazı.....	12
Şekil 3.2. Lamel üzerinde polen sayımı yapılırken izlenen tarama yönü.....	13
Şekil 4.1. 1 Ocak- 31 Aralık 2012 tarihleri arasında Akçay atmosferinde görülen Odunsu Bitkiler, Otsu Bitkiler ve Tanımlanamayan bitki polenlerine ait yüzde oranları.....	15
Şekil 4.2. Polenlerin yıl içerisindeki % dağılımları.....	16
Şekil 4.3. 1 Ocak-31 Aralık 2012 tarihleri arasında Akçay atmosferinde görülen dominant taksonlar ve % değerleri.....	17
Şekil 4.4. Akçay atmosferindeki polenlerin 1 Ocak-31 Aralık 2012 tarihleri arasındaki bir yıllık sürede aylık değişimi.....	18
Şekil 4.5. Araştırma dönemi süresince Akçay atmosferinde görülen odunsu bitki polenlerinin aylık değişimi.....	19
Şekil 4.6. Araştırma dönemi süresince Akçay atmosferinde görülen otsu bitki polenlerinin aylık değişimi.....	19
Şekil 4.7. 1 Ocak-31 Aralık 2012 tarihleri arasında Akçay atmosferinde görülen polenlerin aylara göre yüzde % dağılımları.....	25
Şekil 4.8. Çalışma dönemi boyunca Akçay atmosferindeki polenlerin haftalık değişimi.....	26
Şekil 4.9. Araştırma dönemi boyunca Akçay atmosferinde görülen Odunsu ve Otsu bitkilere ait polenlerin haftalara göre değişimi.....	28
Şekil 4.10. Akçay atmosferinde <i>Pinus</i> sp. polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak-31 Aralık 2012).....	31
Şekil 4.11. Akçay atmosferinde Cupressaceae/ Taxaceae polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak- 31 Aralık 2012).....	32
Şekil 4.12. Akçay atmosferinde <i>Alnus</i> sp. polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak- 31 Aralık 2012).....	33
Şekil 4.13. Akçay atmosferinde <i>Platanus</i> sp. polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak- 31 Aralık 2012).....	34
Şekil 4.14. Akçay atmosferinde <i>Quercus</i> sp. polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak- 31 Aralık 2012).....	35
Şekil 4.15. Akçay atmosferinde <i>Salix</i> sp. polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak- 31 Aralık 2012).....	36
Şekil 4.16. Akçay atmosferinde <i>Olea</i> sp. polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak- 31 Aralık 2012).....	37
Şekil 4.17. Akçay atmosferinde <i>Morus</i> sp. polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak- 31 Aralık 2012).....	38
Şekil 4.18. Akçay atmosferinde <i>Fraxinus</i> sp. polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak- 31 Aralık 2012).....	39
Şekil 4.19. Akçay atmosferinde Gramineae polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak- 31 Aralık 2012).....	40
Şekil 4.20. Akçay atmosferinde <i>Plantago</i> sp. polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak- 31 Aralık 2012).....	41

Şekil 4.21. Akçay atmosferinde Urticaceae polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak- 31 Aralık 2012).....	42
Şekil 4.22. Akçay'ın Atmosferik Polen Takvimi.....	43

ÇİZELGELER DİZİNİ

	SAYFA
4.1. 1 Ocak–31 Aralık 2012 tarihleri arasındaki bir yıllık sürede Akçay atmosferinde bazı taksonların cm^2 'ye düşen yıllık polen sayıları ve yüzde değerleri.....	15
4.2. 1 Ocak-31 Aralık 2012 tarihleri arasında Akçay atmosferinde görülen polenlerin (cm^2) aylara göre dağılımı.....	21
4.3. 1 Ocak-31 Aralık 2012 tarihleri arasında Akçay atmosferinde görülen polenlerin (%) aylara göre dağılımı.....	24
4.4. 1 Ocak-31 Aralık 2012 tarihleri arasında Akçay atmosferinde görülen polenlerin (cm^2) haftalık dağılımı.....	29
4.5. 1 Ocak-31 Aralık 2012 tarihleri arasında Akçay atmosferinde görülen polenlerin (%) haftalık dağılımı.....	30

1. GİRİŞ

Botanik biliminin bir alt dalı olan palinoloji polen ve sporları inceleyen bilim dalıdır. Polen; erkek gametofittir. Polenlerin görevi tozlaşma ve döllenme sonucunda tohum oluşumunu ve bitkinin neslinin devamını sağlamaktır. Bu amaçla polenler dışı çiçeğe ulaşmak için 4 farklı yol izleyebilirler; polenlerini böcekler ile dağıtan bitkiler entomogam, su aracılığı ile dağıtan bitkiler hidrogam, hayvanlar ile dağıtan bitkiler zoogam, rüzgar ile dağıtan bitkiler ise anemogam olarak adlandırılır. Anemogam bitkilerde tozlaşmayı garanti altına almak üzere çok miktarda polen üretilmekte, bu polenler kuru ve rüzgarlı havalarda uzun süre atmosferde taşınmaktadır.

Palinolojinin alt birimlerinden biri olan aeropalinoloji, havaya saçılan polen ve sporları incelemektedir. Aeropalinoloji, atmosferde ki polen ve sporların değişik aletlerle yakalanarak atmosferdeki cm^2 veya m^3 miktarları, hangi bitkiye ait oldukları günlük, haftalık, aylık ve yıllık olarak değişimini ve bu değişime etki eden faktörleri araştırarak palinoloji bilimine katkıda bulunmaktadır. Aeropalinolojik çalışmalar iki metodla yapılabilmektedir. Bunlardan birincisi, cm^2 'ye düşen polen sayısının hesaplandığı "Gravimetrik metot" ve m^3 'e düşen polen sayısının hesaplandığı "Volumetrik metot" dur.

Atmosferdeki polenlerin sayısı ekolojik, coğrafik ve meteorolojik faktörlere göre değişiklik gösterdiğinden dolayı aralarında iklim ve topoğrafya farklılığı bulunan yerleşim yerlerinin atmosferindeki polen çeşitlerinin ve yıl içerisindeki dağılımlarının bilinmesi ve meteorolojik faktörler de dikkate alınarak uzun süreli çalışmalar ile polen takvimlerinin çıkarılması gerekmektedir.

Aeropalinolojik çalışmalarda ki temel amaç, allerjik etkiler oluşturan solunum yolu hastalıklarına neden olan polenlerin hangi bitkiye ait olduğunun belirlenmesi, polenlerin atmosferdeki yoğunluklarının hesaplanması, ne kadar süre ile atmosferde bulduklarının tespit edilmesidir. Bu sayede çalışılan bölgedeki allerjik duyarlılığı olan bireylerin tedavileri konusunda doktorlara yararlı bilgiler sağlanabilir ve allerjik duyarlılığı olan bireylerin polen allerjilerinden kaçınmaları konusunda yararlı bilgiler verilebilir. Böylece hasta ve doktorların önceden bilgilendirilmeleri sağlanacak ve teşhis kolaylaşabilecektir.

Bu alışmada Edremit (Balıkesir) ilçesi Akçay beldesinin atmosferik polen takvimi çıkarılarak polen allerjisi Őikayeti olan hastaların teşhis ve tedavisinde hekimlere yardımcı olabilmek amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMA

İngiltere’de Charles Blackey 1966 yılında yakalandığı saman nezlesinin *Lolium italicum* türü bitkinin polenlerinden kaynaklandığını deri testleri ile göstermiş ve polenin havadan geldiğini düşünerek 24 saat açık havada bıraktığı vazelinli lam üzerinde tutulan polenleri mikroskopta incelemek suretiyle ilk aeropalinolojik çalışmayı gerçekleştirmiştir. (Yurdukoru 1978).

Aeropalinolojik çalışmalarda m³ başına düşen polenin hesaplanmasını sağlayan “Volumetrik metot” ve cm² başına düşen polenin hesaplanmasını sağlayan “Gravimetrik metot” olmak üzere iki yolla yapılabilmektedir.

2.1. Gravimetrik Metotla Yapılmış Olan Aeropalinoloji Çalışmaları

Amerika Bileşik Devletleri’nde; Alessio ve Rowley (1966) Massachusetts, Amherst’te bir yıllık sürede iki farklı alanda bulunan iki örnekleyiciden sağlanan verilerle atmosferik polen incelemesi yapmışlardır. Al Doory ve ark. (1980) Washington atmosferindeki polenleri inceleyerek polen miktarlarındaki haftalık değişimleri meteorolojik faktörlerle karşılaştırmışlardır.

Arjantin’de; Majas ve ark. (1992) Buenos Aires’te bir yıllık çalışma ile polen ve spor çalışması yapmışlardır.

Bangladeş’te; Badya ve Pasha (1991) Bangladeş Chittagong, Chittagong Üniversitesi kampüsünün polen takvimini iki yıl süren bir araştırma sonucunda çıkarmışlardır.

Çin’de; Fang ve ark. (2001) Yunnan bölgesinin 7 yerleşim biriminde 1991 – 1992 yıllarında yaptıkları çalışmada, hava polen preparatlarının mikroskopik ve istatistiksel analizlerini yapmışlardır.

Fransa’da; Donini ve Sutra (1987) Paris atmosferindeki polenleri inceleyerek meteorolojik faktörlerle karşılaştırmalarını yapmışlardır.

Hindistan’da; Gaur (1978) Meerrut bölgesinin atmosferik polenlerini 3 yıl süre ile incelemiştir. Mishra ve ark. (2002) tarafından 1996 yılında Jabalur bölgesine ait 5 farklı istasyonda, aeropalinolojik çalışma yürütülmüştür.

İngiltere’de; Hyde ve Williams (1944) İngiltere, Cardiff atmosferinde bir yıllık çalışma ile günlük polen sayımını gerçekleştirmişlerdir. Hyde (1950) İngiltere’nin sekiz ayrı bölgesindeki (Llandough Cardiff, Aberystwyth, Paddington, Cambridge, Chesterfield, Edinburgh, Aberdeen) istasyonlarda bir atmosferik polen çalışması yapmıştır. Bryant ve ark. (1989) Kuzey– Merkez Londra’da polen yoğunluklarını bir yıl boyunca farklı yüksekliklere yerleştirdikleri örnekleyiciler ile incelemiştir.

Kırgızistan’da; Kobzar (1999) Kırgızistan, Bişkek’te, 1984, 1988 ve 1992 yıllarında aeropalinolojik çalışma gerçekleştirmiştir.

Pakistan’da; Soomro ve ark. (1991) Pakistan’ın Sindh bölgesinde atmosferik polenlerin haftalık değişimini incelemiştir.

Polonya’da; Zawisza ve ark. (1993) Polonya, Warsaw’da allerjik polenleri belirlemek üzere beş yıllık bir çalışma yapmışlardır. Kasprzyk (1999) Polonya’nın güney doğusunda bulunan 3 merkezde 1995 – 1996 yıllarında bahar dönemindeki atmosferik polenleri karşılaştırmışlardır. Puc ve Puc (2004), 2000 – 2003 yılları arasında Polonya’nın Szczecin şehrinde allerjik atmosferik Poaceae polenlerini incelemiş ve sonuçlarını meteorolojik faktörler ile ilişkilendirmişlerdir. Piotrowska (2004), Lublin ve Norveç’in Skien şehirlerinde 1999-2000 yıllarında iki yıl süre ile *Alnus*, *Corylus* ve *Betula* polen miktarını karşılaştırmalı olarak analiz etmiştir ve Weryszko–Chmielewska ve Piotrowska (2004) Lublin’nin iki yıllık atmosferik polen takvimini çıkarmıştır.

Portekiz’de; Ribeiro ve ark. (2003) Portekiz, Braga’da 1999 ve 2000 yıllarında atmosferik polenleri belirlemişler ve meteorolojik parametrelerle olan ilişkisini incelemiştir. Abreu ve ark. (2003) Portekiz, Porto’da bir yıllık aeropalinolojik bir çalışma gerçekleştirmişlerdir.

Ukrayna’da; Savitsky ve ark. (1996) Ukrayna, Kiev’in atmosferik polenlerini bir yıl süre ile incelemiştir.

Venezuela’da; Hurtado ve Reigler – Goihman (1986) Caracas’ın atmosferik polenlerini çalışmışlardır.

Türkiye’de; Karamanoğlu ve Özkaragöz’ün (1968), Ankara ilindeki 55 allerjik türün polinizasyon periyodlarını açıklayan fenolojik araştırmaları bu alanda ülkemizdeki ilk çalışmadır. Yurdukoru (1978) iki yıl boyunca Samsun’un, Gemici ve ark. (1987), İzmir’in, İnce ve Pehlivan (1990) Antalya’nın Serik ilçesinin polenlerini üç yıl süre ile incelemişlerdir. Kaya (1990) İstanbul’un Nişantaşı bölgesinde Poaceae polenlerini araştırmıştır. Aytuğ ve ark. (1990) Trakya’nın alerjen polenlerini tespit etmişlerdir. Ay (1993) iki yıl süresince Manisa atmosferindeki polenleri, İnce (1994) iki yıl süresince Kırıkkale atmosferindeki polenleri incelemişlerdir. Özler (1994) Sivas ili atmosferindeki polenleri tespit etmiştir. Bütev (1994) Aksaray ilinin atmosferik polenlerini incelemiştir. Boydak (1995) Eskişehir Çatalcık yöresi sarıçamlarının (*Pinus sylvestris* L.) polen dağılımlarının mevsimlik, günlük miktarını ve bunun üzerine meteorolojik faktörlerin etkilerini incelemiştir. Bıçakçı ve ark. (1995) Bursa’nın Mudanya ilçesinin polen takvimini ortaya koymuştur. Doğan ve Erik (1995), Beytepe Kampüsü’nün (Ankara) odunsu taksonlarına ait atmosferik polenleri, Doğan ve İnceoğlu (1995) Kampüsün otsu bitkilere ait olan atmosferik polenlerini araştırmışlardır. Pehlivan (1995), “Türkiye’nin Alerjen Polenleri Atlası” isimli eserinde 28 familyaya ait 87 taksonun polenlerinin morfolojik özelliklerini, allerji derecelerini ve çiçeklenme periyotlarını belirtmiştir. Bıçakçı ve ark. (1996) Bursa ilinin, Bıçakçı ve ark. (1997) Görükle kampüs alanının polen takvimlerini oluşturmuşlardır. Gür (1997) Elazığ havasındaki atmosferik polenleri incelemiştir. Bıçakçı ve ark. (1999a) Kütahya ilinin, Bıçakçı ve ark. (1999b) Bursa ilinin İznik ilçesinin, Bıçakçı ve ark. (1999c) Bursa ilinin Mustafa Kemal Paşa ilçesinin , Bıçakçı ve ark. (1999d) Bursa ilinin İnegöl ilçesinin, Bıçakçı ve ark. (1999e) Eskişehir ilinin Bıçakçı ve Akyalçın (2000) Balıkesir ilinin, Bıçakçı ve ark (2000a) Bursa’nın Keles ilçesinin atmosferik polenlerini çalışarak polen takvimlerini hazırlamışlardır. Bıçakçı ve ark. (2000b) Burdur ilinin atmosferik polenlerini araştırmışlardır, Bıçakçı ve ark. (2000c) iki yıl boyunca Isparta ilinin, atmosferik polenlerini araştırmışlardır. Baloğlu (2001) Erzurum ilinin atmosferik polenlerini incelemiştir. Bıçakçı ve ark. (2002a) Afyon ilinin, ve Bıçakçı ve ark. (2002b) Rize ilinin atmosferik polen takvimlerini oluşturmuşlardır. Güvensen ve Öztürk (2002) İzmir ilinin Buca ilçesinin polen takvimini, Güvensen ve Öztürk (2003) İzmir

ilinin polen takvimini hazırlamışlardır. Altun (2003) Erzincan ilinin atmosferik polenlerini incelemiştir. Alan (2004) Zonguldak ilinin İncivez ve Kozlu ilçelerine ait atmosferik polenlerini, Ayvaz ve ark. (2008) Trabzon ilinin atmosferik polenlerini incelemiştir. Bıçakçı ve ark (2004a) Edirne ilinin, Bıçakçı ve ark. (2004b) Uşak ilinin atmosferik polenlerini çalışmışlar ve polen takvimlerini çıkarmışlardır. Kaya ve Aras (2004), üç yıl süresince sürdürdükleri çalışmalarında Bartın ilinin atmosferik polen takvimini hazırlamışlardır. İnce ve ark. (2004) Mart 1996-Kasım 1997 sürecinde Kayseri ilinin atmosferik polenlerini incelemiştir. Kaplan (2004) 2 yıl süresince Zonguldak ilinin atmosferik polenlerini araştırmıştır. Türe ve Salkurt (2005) 2 yıllık çalışmalarında Bilecik ilinin Bozüyük ilçesinin atmosferik polenlerini incelemiştir. Çelenk ve Bıçakçı (2005) Bitlis ilinin Çelik ve ark. (2005) ise Denizli ilinin atmosferik polen takvimini ortaya koymuşlardır. Güvensen ve ark (2005) Çanakkale ilinin, Özveren (2005) Bartın ilinin atmosferik polenlerini incelemiştir. Bıçakçı (2006) Sakarya ilinin atmosferik polenlerini incelemiş ve polen takvimini hazırlamıştır. Boyacıoğlu ve ark. (2007) İzmir’de 5 istasyonda spor ve polen analizleri gerçekleştirmişlerdir. Toraman (2007) Konya ilinin, Bilgiç (2008) Çanakkale ilinin Gökçeada ve Bozcaada ilçelerinin polen takvimlerini hazırlamıştır. Bilişik ve ark (2008a) Balıkesir’in Savaştepe ilçesinin, Bilişik ve ark. (2008b) Muğla ili Fethiye ilçesinin, Bilişik ve ark. (2008c) Aydın ili Didim ilçesinin atmosferik polenlerini incelemiş ve polen takvimlerini çıkarmışlardır. Potoğlu Erkara (2008) Eskişehir ilinin Sivrihisar ilçesinin, Türe ve Böcük (2009) Bilecik ilinin atmosferik polenlerini çalışmışlardır. Erkan ve ark. (2007) Tekirdağ ilinin, Altunoğlu ve ark. (2010) Konya ilinin atmosferik polenlerini, Kızılpınar (2010) Çamkoru (Ankara) atmosferinde bulunan polenleri ve meteorolojik faktörlerle değişimini araştırmışlardır. Erkan ve ark. (2011) Kırklareli atmosferindeki polenleri, Saatçioğlu ve ark. (2011) Bursa ili Gemlik ilçesine ait atmosferik polenleri incelemiş ve polen takvimlerini çıkarmışlardır. Tosunoglu ve ark. (2013) Kuşadası’nın atmosferik polenlerini incelemiş ve polen takvimlerini çıkarmışlardır.

2.2. Volumetrik Metotla Yapılmış Olan Aeropalinoloji Çalışmaları

Almanya’da; Karatzas ve ark. (2014), 3 yıl boyunca Almanya’da allerjik polen konsantrasyonunu incelemiştir.

Amerika Birleşik Devletleri'nde; Anderson ve ark. (1978) Washington atmosferindeki polenlerin miktarlarındaki haftalık değişimleri incelemişlerdir. Lewis (1986) Colombia atmosferindeki polenleri, Hansen ve Wright (1987) Kuzey Dakota atmosferindeki polenleri, Lewis ve ark. (1990) Texas eyaleti Corpus Cristi bölgesi atmosferik polenlerini incelemişlerdir. Dvorin ve ark. (2001) Pennsylvania - Philadelphia (1991–1997) ve New Jersey - Cherry Hill (1995–1997)'in karşılaştırmalı olarak atmosferik polen araştırmasını yayınlamışlardır.

Arjantin'de; Pérez ve Paez (1998) Arjantin, Mar del Plata'da iki yıllık bir polen çalışması gerçekleştirmişlerdir. Nitiu ve ark. (2003) Arjantin, Buenos Aires atmosferik polenlerinin bir yıllık kaydını yayınlamışlardır. Nitiu (2006) Arjantin, La Plata City'nin 3 yıllık polen takvimini hazırlamıştır. Bianchi ve Olabuenaga (2006) Arjantin, Patagonya'nın 3 yıllık polen ve spor kayıtlarını sunmuşlardır. Murray ve ark. (2007) Arjantin, Buenos Aires'in güneyindeki vahşi yaşam alanında bir yıllık polen çalışması gerçekleştirmişlerdir. Murray ve ark. (2010) Bahía Blanca'da Rotarod örnekleyici ile 2001-2003 periyodu arasında bir atmosferik polen çalışması yapmışlardır.

Brezilya'da; Vergamini ve ark. (2006) Caxias do Sul, Rio Grande do Sul'de yaptıkları iki yıl süren çalışmayla atmosferik ağaç ve çalı polenlerini araştırmışlardır.

Hindistan'da; Mishra ve ark. (2002) Hindistan, Jabalpur'da bir yıllık bir çalışma ile 5 ayrı istasyonda örnekleme yaparak bölgenin atmosferik polenlerini tespit etmişlerdir. Sahney ve Chaurasia (2008) 2004 – 2005 yılları arasında Allahabad kentinin hava polenlerini araştırmışlardır.

İspanya'da; İspanya'da; Soler (1990) Barselona'nın Bellaterra bölgesinin polen takvimini hazırlamıştır. Codinachs ve ark. (1992) İspanya, Barselona'nın 2 yıl boyunca atmosferik polen ve sporlarını araştırmışlardır. Recio ve ark. (1998) Güney İspanya Malaga'da 5 yıl boyunca yaptıkları atmosferik polen çalışması sonucu bölgenin polen takvimini çıkarmışlardır. Giner ve ark. (2002) Güneydoğu İspanya, Murcia'da altı yıllık; Rodriguez–Rajo ve ark. (2003) Kuzeybatı İspanya Lugo atmosferinde iki yıllık bir çalışma ile şehrin atmosferik polenlerini belirlemişlerdir. Recio ve ark. (2006) Güney İspanya, Estepona'da üç yıllık; Mozo ve ark. (2006) İspanya'nın merkezi Toledo'da, iki yıllık bir çalışma ile atmosferik polen incelemesi yapmışlardır.

İtalya'da; Caramiello ve ark. (1985) İtalya'nın Torino ve Perugia şehirlerinin atmosferik polen incelemelerini üç yıl boyunca karşılaştırmalı olarak yapmışlardır. Mincigrucci ve ark. (1986) İtalya'nın Ascoli Picento ve Perugia adlı iki farklı bölgesinin atmosferik polenlerini bir yıllık çalışma sonucunda belirlemişlerdir. Caramiello ve Siniscalco (1990) İtalya'nın Turin şehri'nde sekiz yıl boyunca yaptıkları atmosferik polen çalışması sonucu bölgenin polen takvimi çıkarmışlardır. Romano ve Castellano (1992) Güney İtalya, Cosenza'da üç yıllık bir atmosferik polen çalışması yapmışlar ve bölgenin polen takvimini çıkarmışlardır. Prandini ve ark. (1992) Kuzey İtalya, Trentino'da pollinosis durumunu belirlemek için 3 farklı bölgede üç yıllık bir atmosferik polen çalışması yapmışlardır. Bricchi ve ark. (1995) Perugia şehrinde, 1982 ile 1992 yılları arasındaki, 11 yıllık süreçte, volumetrik yöntemle atmosferik polenleri tespit etmişlerdir. Fornaciari ve ark. (1996) Perugia'da üç farklı bölgede yaptıkları üç yıllık atmosferik polen çalışmaları sonuçlarını yayınlamışlardır. Travaglini ve ark. (2000) tek yıllık bir çalışma ile Rome Tor Vergata Üniversitesi Botanik Bahçesi ve Arboretumu'nda atmosferik polen araştırması yapmışlardır. Albertini ve ark. (2001) Parma'da altı yıllık; Caiola ve ark. (2002) Roma Üniversitesi "Tor Vergata"da tek yıllık atmosferik polen araştırması yapmışlardır. Cristofori ve ark. (2010) İtalya Trentino'da 1989-2008 yılları arasındaki 20 yıl boyunca gerçekleştirdikleri atmosferik polen çalışması sonucunda bölgenin polen takvimini çıkarmışlardır.

Japonya'da; Sado (1990) Chiba bölgesinin atmosferik polenlerini araştırmıştır.

Kanada'da; Rogers (1997) Toronto şehrinde altı yıl süren bir çalışma gerçekleştirmiştir.

Kıbrıs'da; Gucl ve ark. (2013) 2 yıl boyunca Kıbrıs başkenti Lefkoşe'nin atmosferik polenlerini araştırmışlardır.

Mısır'da; El – Ghazaly ve Fawzy (1988) İskenderiye'nin polen takvimini çıkarmışlardır.

Pakistan'da; Perveen ve ark. (2007) Pakistan'ın Karachi ve yakın bölgelerinde üç yıllık bir atmosferik polen çalışması yapmışlar ve sonuçların allerji olayları ile ilişkisini incelemişlerdir.

Polonya’da; Weryszko–Chmielewska ve Piotrowska (2004) Polonya, Lublin’nin iki yıllık atmosferik polen takvimini çıkarmıştır.

Romanya’da; Ianovici ve ark. (2013) Romanya Timişioara şehrinin 2009 yılına ait atmosferik polen takvimini çıkarmıştır.

Tayvan’da; Yang ve Chen (1998) Tayvan, Taipei şehri’nde iki yıllık bir atmosferik polen çalışması gerçekleştirmişlerdir.

Ürdün’de; Abu- Dieyeh ve Ratroud (2012) Zarqa şehrinde Jordan bölgesinin atmosferik polenlerini araştırmışlardır.

Venezuela’da; Hurtado ve Alson (1990) Caracas neotropikal alanının, atmosferik polenlerini 2 yıl boyunca araştırmışlardır.

Türkiye’de; Aytuğ (1973) İstanbul yöresinin polen takvimini hazırlamışlardır ve Aytuğ ve ark. (1974) İstanbul Belgrad ormanlarında üç yıl süre ile atmosferik polenlerin günlük değişimlerini incelemişlerdir. İnceoğlu ve ark. (1994), Ankara ilinin atmosferik polen konsantrasyonlarını incelemişlerdir. Bıçakçı ve ark. (2003), Bursa ilinin atmosferik polenlerin konsantrasyonlarını belirlemişler ve polen takvimini çıkarmışlardır. Pınar ve ark. (2004) 1998 – 2002 yılları arasındaki dört yıllık süreçte Ankara atmosferinde görülen Poaceae familyasına ait polenlerin dağılımını araştırmışlardır. Erkan ve ark. (2006) Samsun ilinin atmosferik polenlerine ait konsantrasyonları belirlemişlerdir. Altunoğlu ve ark. (2008) Yalova’nın atmosferik polenlerini bir yıllık bir çalışma ile belirlemişlerdir. Çelenk ve ark. (2009) Bursa ili atmosferinde görülen polen konsantrasyonlarını belirlemişler, yine Çelenk ve ark. (2010) İstanbul’da Avrupa ve Anadolu yakalarındaki iki istasyonda polen analizleri gerçekleştirmişlerdir, Çeter ve ark. (2012) Kastamonu ilinin polen takvimini hazırlamışlardır, Tosunoğlu ve ark. (2014) Antalya ilinin polen konsantrasyonunu belirlemişlerdir.

3. MATERYAL VE METOD

3.1. Araştırma Bölgesinin Konumu ve Bitki Örtüsü

Akçay Balıkesir ilinin batısında Edremit ilçesine bağlı bir beldedir. Balıkesir iline 102 km, Edremit ilçe merkezine 8 km uzaklıktadır. Koordinatları 39°35'9.006" Kuzey Paraleli, 26°55'26 0004" Doğu Meridyeni üzerinde yer almaktadır. Ege Bölgesinde Edremit Körfezi ile Kaz Dağı arasında ki sahaya yerleşmiştir. Akçay merkezi deniz seviyesinden 6 metre yükseklikte olup, ilçe sınırları içinde en yüksek dağ olan Kazdağı'nın Sarıkız Tepesi 1 767 metre yüksekliktedir. Edremit Körfezi ile efsaneler dağı olan Kazdağı etekleri arasında oldukça geniş sayılabilecek verimli ve bereketli, sulanabilir Edremit Ovası vardır. Türkiye'nin ilk turizm beldelerinden biridir. İstanbul'a yakın olmasından dolayı İstanbulluların ve devlet memurların ilgisini çekmiş ve 1980'lerden sonra gelişimine başlamıştır. 1990'lı yıllarda altın çağını yaşayan Akçay, su beldesi olarak da bilinir. Kaz Dağları'nın eteklerinde kurulu olan Akçay, küçük bir turizm kasabası iken günümüzde gittikçe şehirleşmektedir. 2011 yılı verilerine göre nüfusu 10 721 olarak belirlenmiştir.

Bölge Akdeniz Fitocoğrafik bölgesi içerisinde olup Akdeniz ikliminin etkisi altındadır. Kaz dağlarının güney yamacında yapılan flora ve vejetasyon çalışmalarına bakıldığında 900 taksona ait bitki tespit edildiği görülmektedir (Pamukçuoğlu 1976, Güngördü 1993, Sönmez 1996, Tümen ve ark. 2007). Akçay ve çevresinde *Pinus brutia* Ten. deniz seviyesinden başlayarak 800 metreye kadar yükselmektedir ancak 0-200 metreler arasında kızılçam ormanları çoğunlukla tahrip edilmiş olup bunların yerini *Olea europea* L. plantasyonları almıştır ve kademeli bir degradasyon mevcuttur.

Kızılçam ormanlarının tahrip edildiği alanlarda maki elementleri yerleşmiş durumdadır. Her ne kadar Kaz dağlarının güney yamaçlarında kızılçam dominant elementse de *Cupressus sempervirens* L., kserofilik meşe ağaçları (*Quercus infectoria* Oliv., *Q. İthaburensis* Decne., *Q. pubescens* Willd.) ve semi-kserofilik *Pistacia terebinthus* L. gibi termofilik elementler de yayılış göstermektedir. Bunun yanı sıra makiyi oluşturan dominant elementler; *Quercus coccifera* L. ile *Phillyrea latifolia* L. olup bunlara

sıklıkla *Calicotome spinosa* L., *Calicotome villosa* L., *Spartium junceum* L., *Pistacia terebinthus* L., *Pistacia lentiscus* L. ve *Olea oleaster* L., *Erica arborea* L., *Erica manupuliflora* L., *Cistus creticus* L., *Cistus salviifolius* L., *Jasminum fruticans* L., *Rhus coriaria* L., *Rosa canina* L. ve *Prunus spinosa* L. türlerinin eşlik ettiği görülmektedir.

Arbutus unedo L., *Arbutus andrachne* L. ve *Laurus nobilis* L. ise makiye nadiren katılmaktadır. Bölgede *Myrtus communis* L. nadiren görülmekte, *Nerium oleander* L. ve *Styrax officinalis* L. ise vadi içlerinde yayılış göstermektedir. Daha yüksek kesimlerde kızılçam zonunun üzerinde ise soğuğa dayanıklı *Paliurus spina-christii* Mill., *Pyrus elaeagrifolia* Pall. ve *Crataegus monogyna* Jacq. türleri yayılış göstermektedir (Efe ve ark. 2008).

Akçay çevresinde akarsu çevresi ve tabansuyunun yüksek olduğu kesimlerde sıklıkla *Salix* L. ve *Populus* L. türleri ile *Platanus orientalis* L. toplulukları görülmektedir.

Bunun yanı sıra *Morus alba* L., *Morus nigra* L., *Ficus carica* L., *Punica granatum* L. ve *Pyrus* L. türlerinin de çevrede sıklıkla kültüre alındıkları görülmektedir.

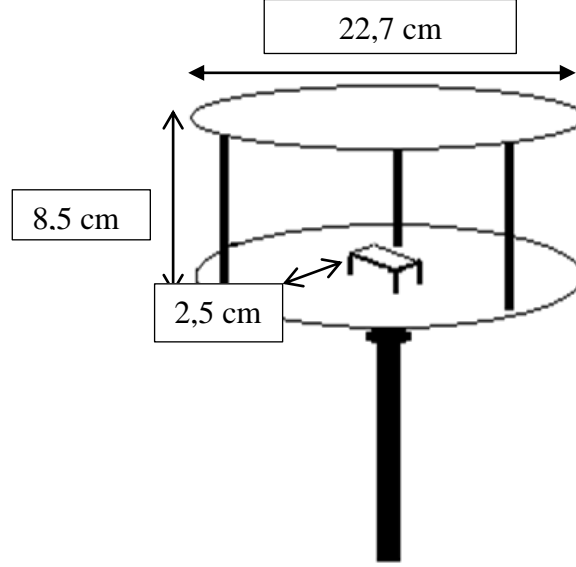
3.2. Palinolojik çalışma

Atmosferik polen çalışmalarında kullanılan yöntemler volumetrik ve gravimetrik olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Volumetrik çalışmalarda m³, gravimetrik çalışmalarda ise cm²'ye düşen polen miktarı hesaplanmaktadır. Bu çalışmada gravimetrik yöntem tercih edilmiştir.

Gravimetrik yöntemde Durham Cihazı kullanılmakta ve örneklemeler haftada bir ya da iki kez yapılmaktadır. 1 Ocak–31 Aralık 2012 tarihleri arasında gerçekleştirilen bu çalışmada örneklemeler haftalık olarak yapılmıştır.

Çalışmada kullanılan Durham Cihazı, Durham ve (1946) tarafından geliştirilmiş bir gravimetrik örnekleme aracıdır. Cihaz birbirine 8–9 cm uzunluğunda metal çubuklarla bağlanmış, 22,7 cm çapındaki iki dairesel diskten ibaret olup alt diskte tam ortada 2,5 cm yüksekliğinde ve lam boyutunda bir lam taşıyıcısı bulunmaktadır. Üst disk lamı çeşitli kötü hava koşullarından korumakta fakat çevresini açıkta bırakarak her yönden

gelen hava akımlarına izin vermektedir (Şekil 3.1.). Bu çalışmada Durham cihazı $39^{\circ} 35'12''$ K ve $26^{\circ}55'49''$ D koordinatlarında bulunan bir binanın terasına 12 m yüksekliğe yerleştirilmiştir.



Şekil 3.1. Durham cihazı

3.2.1. Preperatların hazırlanması

Cihaza yerleştirilmek üzere lam üzerine $1-2 \text{ mm}^3$ miktarında gliserin-jelâtin uygulanmıştır. Gliserin-jelâtin kullanılmasının amacı polenlerin lam üzerine yapışmasını sağlamak ve tespit etmektir (Charpin ve ark. 1974). Gliserin-jelâtin uygulanırken jel halindeki materyalin ısıtılarak sıvı hale geçmesi sağlanmış ve lam üzerine yayılmıştır. Daha sonra bu lam, lam taşıyıcısı üzerine yerleştirilmiş ve her hafta yenisi ile değiştirilmiştir. Bir hafta cihazda duran lam üzerine tekrar gliserin-jelâtin eklenmiş ve $22 \times 22 \text{ mm}$ 'lik lamel kapatılarak mikroskopta incelenmiştir.

3.2.2. Gliserin Jelatin Hazırlanması

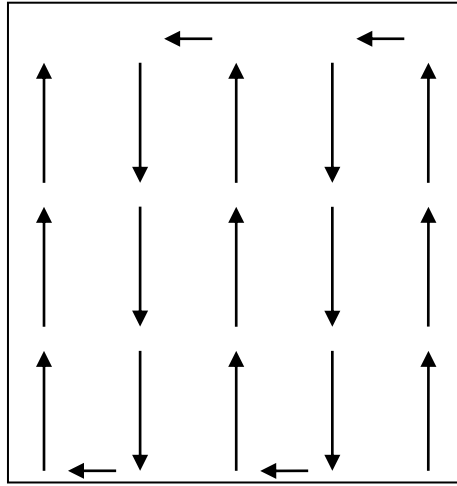
7 gr jelâtin ve 42 cc distile su öncelikle manyetik karıştırıcıda 15 – 20 dakika süreyle homojen hale gelinceye kadar karıştırılır. Karışıma 50 cc gliserin ilave edilir. Aynı süreyle karıştırma işlemi devam eder. Süre sonunda 1 gr timol kristali ortama ilave edilir. Bunun amacı ortamda bakteri ve mantar gibi mikroorganizmaların üremesini

engellemektir. Daha sonra içine renk vermesi için 1–2 ml bazık fuksin eklenir. Karışım homojen hale geldikten sonra filtre kâğıdından süzülerek katılaşmaya bırakılır (Charpin ve ark. 1974).

3.2.3. Preperatların Mikroskopta İncelenmesi

Polenlerin sayımı ve tanımı Olympus marka ışık mikroskobu ile yapılmıştır. Sayım için $10\times$ okülerle $\times 10$ apochromat objektif, tanımlama işlemlerinde ise aynı oküler ile $\times 40$ ve $\times 100$ apochromat immersiyon objektifleri kullanılmıştır.

Mikroskopta atmosferik polenlerin sayımı 22×22 mm.lik lamelin sağ alt kenarından başlanarak tüm lamel alanının taraması yapılarak gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.2.). Bulunan $4,84 \text{ cm}^2$ lik lamel alanı içerisindeki polen sayısına dayanılarak 1 cm^2 'ye düşen polen sayısı belirlenmiştir.



Şekil 3.2. Lamel üzerinde polen sayımı yapılırken izlenen tarama yönü.

Akçay beldesinde yaptığımız aeropalinolojik çalışmada polenleri teşhis edebilme amacı ile çevrenin bitki örtüsü hakkında bilgi edinilmiştir. Bu nedenle araştırma alanında

bitkilerin çiçeklenme dönemleri takip edilerek çiçeklenen örneklerden alınan polenlerden Wodehouse yöntemine göre referans preparatlar hazırlanmıştır.

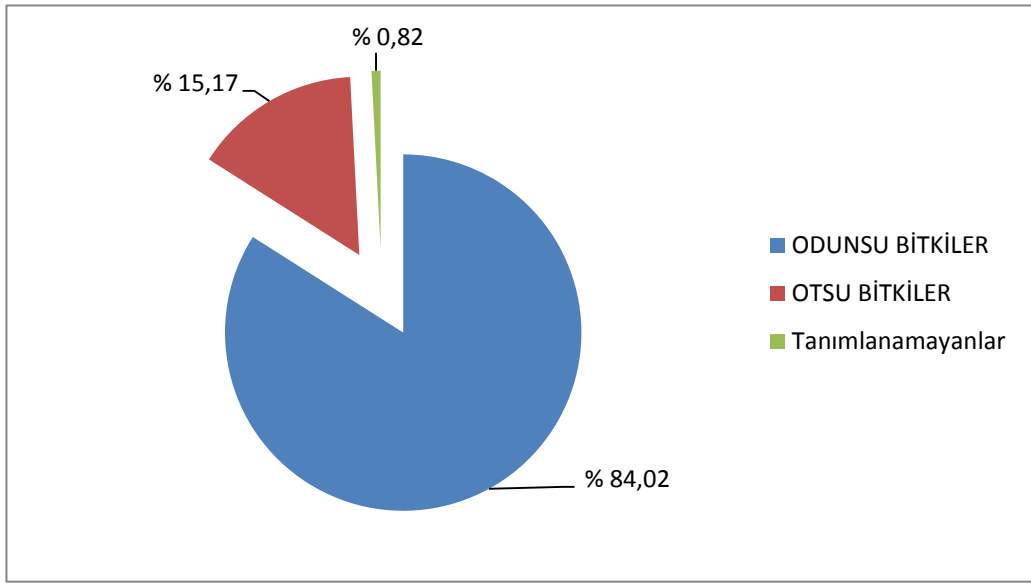
Polenlerin tanımında referans preparatların yanı sıra palinoloji ile ilgili çeşitli yayınlardan; Erdtman (1952, 1969), Wodehouse (1965), Aytuğ (1967), Charpin ve ark. (1974), Faegri ve Iversen (1975)'den faydalanılmıştır.

3.2.4. Wodehouse Yöntemi

Bitki örneklerinden elde edilen polenler lam üzerine konur. Daha sonra polenlerdeki yağların uzaklaştırılması için 1–2 damla % 96'lık etil alkol damlatılır. Alkolün buharlaşması için lam hafifçe ısıtılır. Hazırlanmış olan bazik fuksinli gliserin–jelâtin karışımından 1–2 mm³ alınarak lamdaki polenler üzerine konur. Biraz ısıtılarak erimesi sağlanır ve üzerine lamel kapatılarak ters çevrilir. Bir süre beklendikten sonra preparatlar referans preparat olarak incelenmeye hazır hale gelirler (Aytuğ 1967).

4. BULGULAR

Balıkesir ili Edremit ilçesine bağlı Akçay beldesinde 1 Ocak – 31 Aralık 2012 tarihleri arasında gerçekleştirilen bu aeropalinolojik çalışmada, atmosferdeki polenler ve bu polenlerin ait olduğu bitkiler saptanmıştır. Buna göre; çalışmada saptanan polenlerin %84,02'sinin odunsu bitkilere, % 15,17'sinin otsu bitkilere ve %0,82'sinin de tanımlanamayan polenlere ait olduğu saptanmıştır (Şekil 4.1.).



Şekil 4.1. 1 Ocak- 31 Aralık 2012 tarihleri arasında Akçay atmosferinde görülen OdunsuBitkiler, Otsu Bitkiler ve Tanımlanamayan bitki polenlerine ait yüzde oranları.

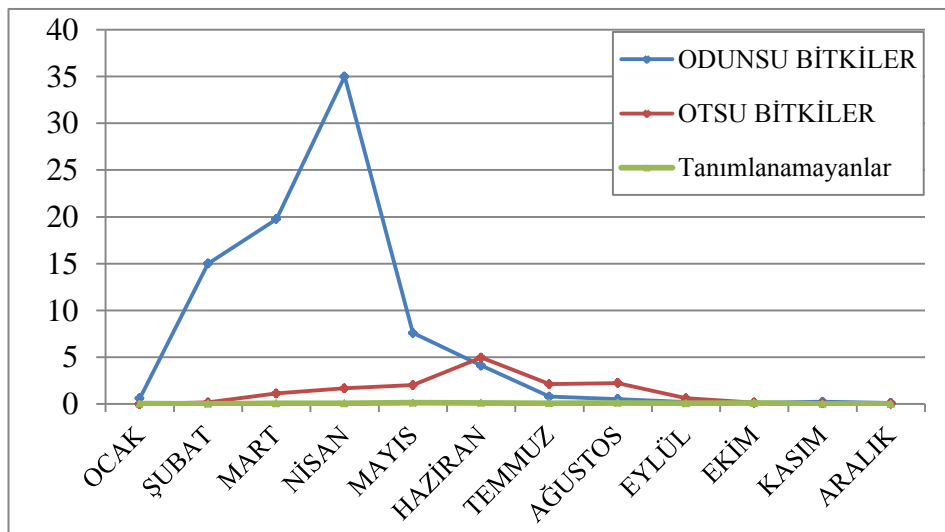
Bir yıl boyunca yapılan çalışmada tespit edilen polenlerin bazıları familya, bazıları cins, bazıları da tür seviyesinde tayin edilmiştir. Toplam 40 adet taksona ait polenlerden, 25 tanesinin odunsu bitkilere, 15 tanesinin ise otsu bitkilere ait olduğu saptanmıştır. 1 Ocak-31 Aralık 2012 tarihleri arasındaki bir yıllık sürede Akçay atmosferinde 1cm²'ye düşen toplam polen sayısı 8 118 olarak bulunmuştur. Toplam polen sayısınının 6 820'si odunsu bitkilerin polenlerine (%84,02), 1 231'i otsu bitkilerin polenlerine (%15,17) ve 67'si de tanımlanamayan polenlere (%0,82) aittir (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. 1 Ocak–31 Aralık 2012 tarihleri arasındaki bir yıllık sürede Akçay atmosferinde bazı taksonların cm^2 'ye düşen yıllık polen sayıları ve yüzde değerleri.

BİTKİ ADI	TOPLAM POLEN SAYISI (cm^2)	DEĞERLER (%)
ODUNSU BİTKİLER	6820	84,02
OTSU BİTKİLER	1231	15,17
TANIMLANAMAYANLAR	67	0,82
TOPLAM	8118	100,00

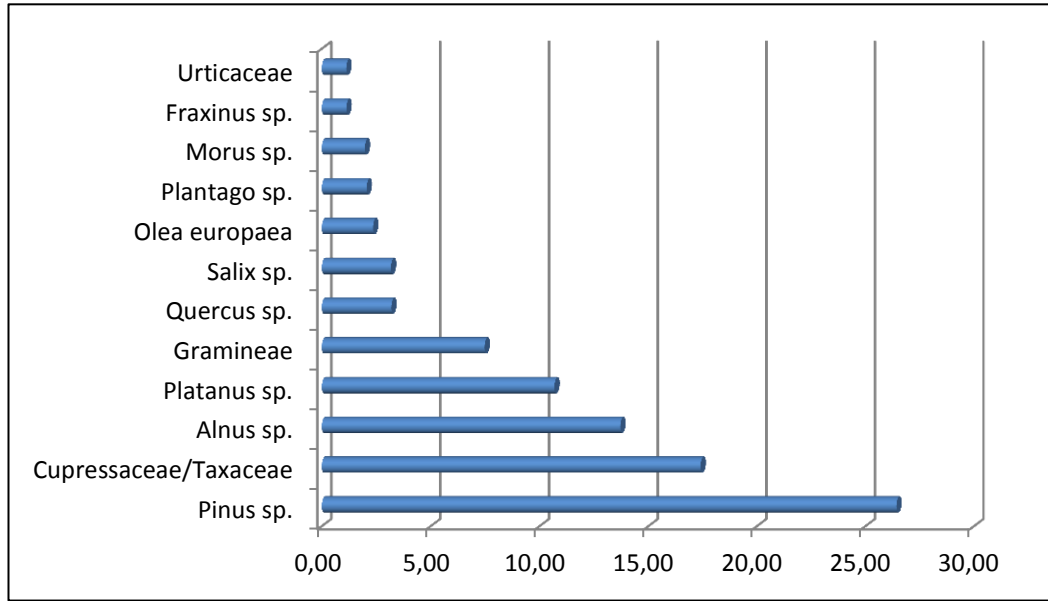
4.1 Polenlerin Yıllık Değişimi

Çalışma dönemimizde polenler Ocak ayından itibaren görülmeye başlamış, en yüksek seviyeye Nisan ayında ulaşmış, Haziran ayından itibaren azalmaya başlamış, Aralık ayında da sonlanmış. Gözlemlerimize göre odunsu bitkilere ait polenler Ocak ayından itibaren görülmeye başlamış ve Nisan ayında en yüksek değere ulaşmıştır. Haziran ayından itibaren sayıları giderek azalmış ve Aralık ayına kadar bu düşük seyri sürdürmüşlerdir. Otsu bitkilere ait polenlerin en yoğun olarak görüldüğü dönem Haziran ayı olarak tespit edilmiş olup, Eylül ayından itibaren sayılarının en az seviyeye düştüğü belirlenmiştir (Şekil 4.2.).



Şekil 4.2. Polenlerin yıl içerisindeki % dağılımları.

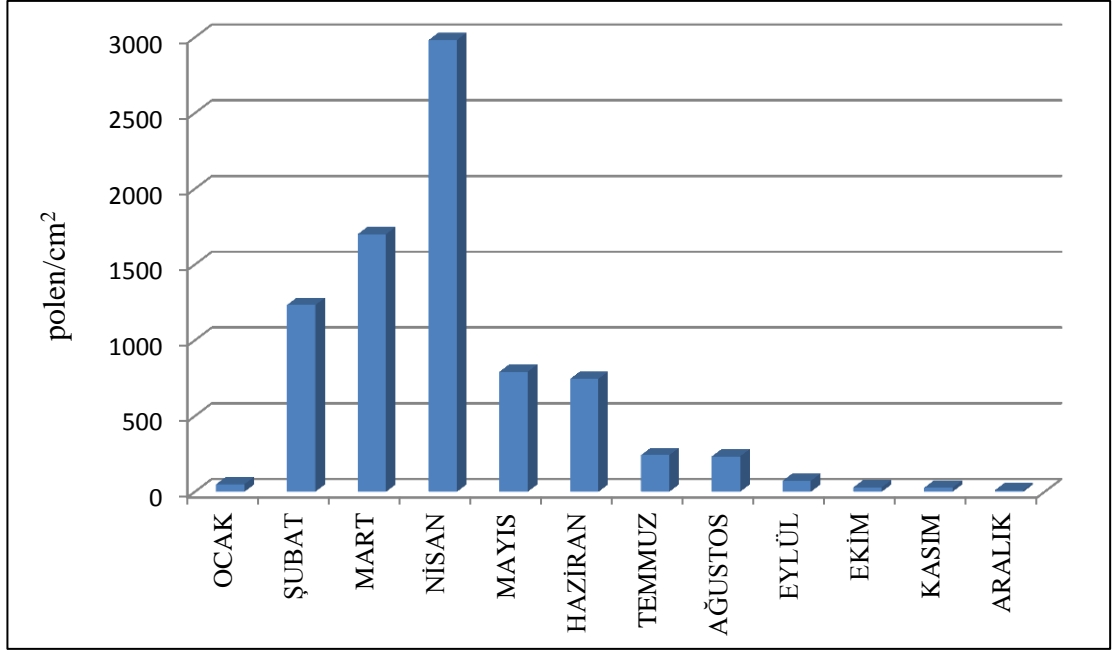
Akçay atmosferinde polenlerine en çok rastlanan ilk 12 takson sırasıyla; *Pinus* sp. (% 26,43), *Cupressaceae/ Taxaceae* (% 17,41), *Alnus* sp. (% 13,71), *Platanus* sp. (% 10,69), *Gramineae* (% 7,48), *Quercus* sp. (% 3,19), *Salix* sp. (% 3,18), *Olea* sp. (% 2,35), *Plantago* sp. (% 2,06), *Morus* (%1,98), *Fraxinus* sp. (% 1,13), *Urticaceae* (%1,12)'dir (Şekil 4.3.).



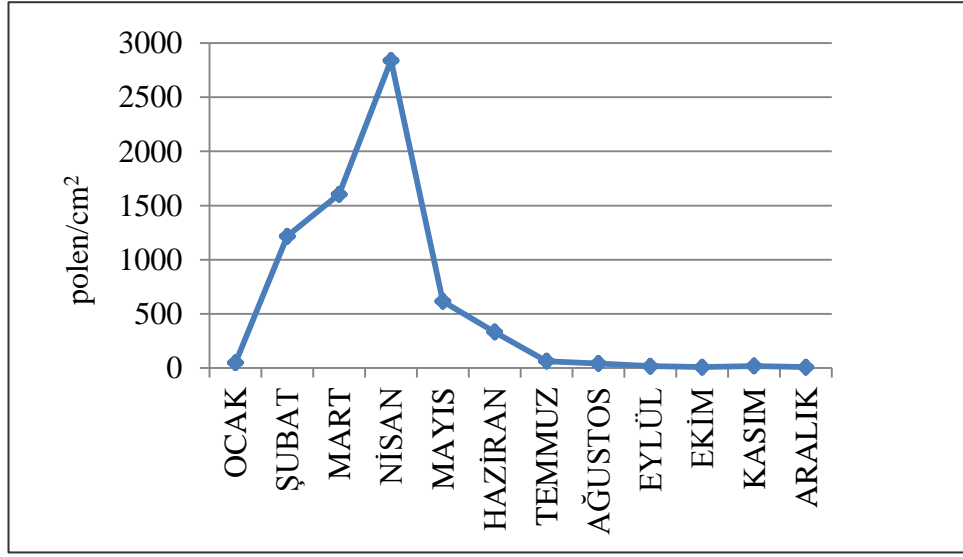
Şekil 4.3. 1 Ocak–31 Aralık 2012 tarihleri arasında Akçay atmosferinde görülen dominant taksonlar ve % değerleri.

4.2 Polenlerin aylık değişimi

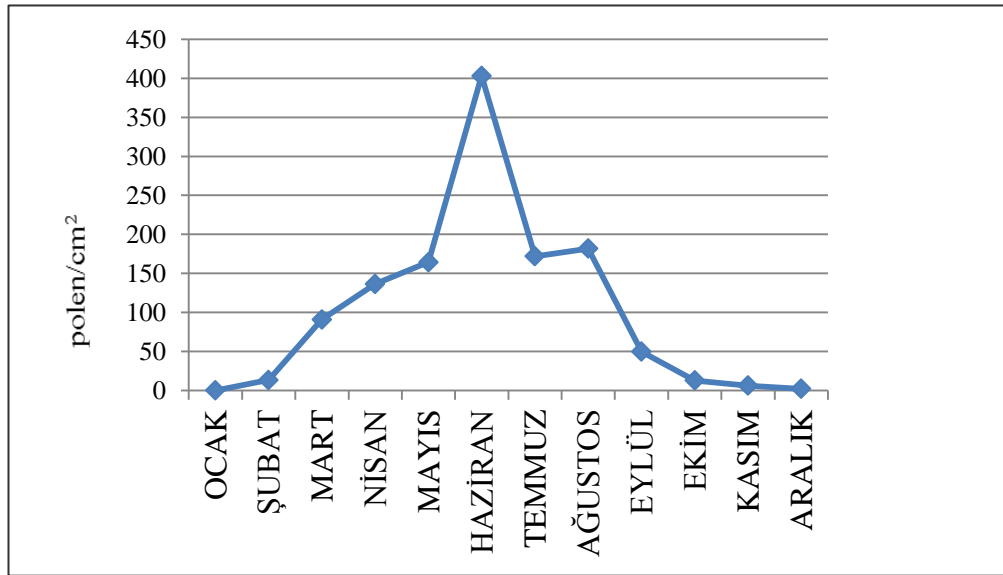
Akçay atmosferindeki polenlerin çeşit ve miktarının aylık değişimini saptamak amacıyla 1 Ocak- 31 Aralık 2012 tarihleri arasında atmosferdeki polen miktarı gözlemlenmiştir. (Şekil 4.4 Çizelge 4.2.).



Şekil 4.4. Akçay atmosferindeki polenlerin 1 Ocak–31 Aralık 2012 tarihleri arasındaki bir yıllık sürede aylık değişimi.



Şekil 4.5. Araştırma dönemi süresince Akçay atmosferinde görülen odunsu bitki polenlerinin aylık değişimi



Şekil 4.6. Araştırma dönemi süresince Akçay atmosferinde görülen otsu bitki polenlerinin aylık değişimi.

Bulgularımıza göre yıl içerisinde aylık polen değişimi şu şekildedir;

Ocak: Toplam polen miktarının %0.62'sinin görüldüğü bu ayda sadece odunsu bitkilere ait 48 adet polen tespit edilmiştir. Tanımlanamayanlara ait 2 adet polen bulunmaktadır. Odunsu bitkiler içerisinde toplam polen miktarının 46 adedini Cupressaceae / Taxaceae, 2 adedini ise *Alnus* sp. taksonuna ait polenler oluşturmaktadır (şekil 4.4. Çizelge 4.2.).

şubat: Toplam polen miktarının %15.19'unun görüldüğü bu ayda, odunsu bitkilere ait 1218, otsu bitkilere ait 13 ve tanımlanamayanlara ait 2 adet olmak üzere toplam 1233 adet polen tespit edilmiştir. Toplam polen miktarının 646 adedini *Alnus* sp. oluştururken, daha sonra sırası ile Cupressaceae/Taxaceae (557 polen/cm²), *Salix* sp. (15 polen/ cm²) ve Gramineae (13 polen/ cm²) taksonlarına ait polenler yoğunluktadır. Bu ayda görülen takson sayısı 4 (3'ü odunsu, 1'i otsu) olmuştur (şekil 4.4. Çizelge 4.2.)

Mart: Toplam polen miktarının %20,95'inin görüldüğü bu ayda, odunsu bitkilere ait 1604 ve otsu bitkilere ait 91 ve tanımlanamayanlara ait 6 adet olmak üzere toplam 1701 adet polen tespit edilmiştir. Toplam polen miktarının 469 adedini Cupressaceae / Taxaceae üyeleri oluştururken, daha sonra sırası ile *Alnus* sp. (462 polen/cm²), *Platanus* sp. (180 polen/cm²) ve *Pinus* sp. (177 polen/cm²) taksonlarına ait polenler yoğunluktadır. Bu ayda görülen takson sayısı 21 (17'si odunsu, 4'ü otsu) olmuştur (şekil 4.4. Çizelge 4.2.) .

Nisan: Toplam polen miktarının %36,73'ünün görüldüğü bu ayda, odunsu bitkilere ait 2841, otsu bitkilere ait 136 ve tanımlanamayanlara ait 5 adet olmak üzere toplam 2982 adet polen tespit edilmiştir. Toplam polen miktarının 1633 adedini *Pinus* sp. oluştururken daha sonra sırası ile *Platanus* sp. (500 polen/cm²), Cupressaceae/Taxaceae (239 polen/cm²) ve *Quercus* sp. (142 polen/cm²) taksonlarına ait polenler yoğunluktadır. Bu ayda görülen takson sayısı 21 (17'si odunsu, 4'ü otsu) olmuştur. (şekil 4.4. Çizelge 4.2.)

Çizelge 4.2. 1 Ocak-31 Aralık 2012 tarihleri arasında Akçay atmosferinde görülen polenlerin (cm²) aylara göre dağılımı.

	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	TOPLAM
<i>Abies</i> sp.	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	3
<i>Acer</i> sp.	-	-	12	10	-	-	-	-	-	-	-	-	22
<i>Aesculus</i> sp.	-	-	-	-	1	35	1	-	-	-	-	-	37
<i>Alnus</i> sp.	2	646	462	3	-	-	-	-	-	-	-	-	1113
<i>Betula</i> sp.	-	-	23	20	-	-	-	-	-	-	10	9	62
<i>Castanea sativa</i>	-	-	-	-	-	16	4	-	-	-	-	-	20
<i>Cedrus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	2	-	10
Cupressaceae/Tax.	46	557	469	239	48	29	8	6	3	1	7	-	1413
Ericaceae	-	-	9	10	-	-	-	-	-	-	-	-	19
<i>Fagus</i> sp.	-	-	14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14
<i>Fraxinus</i> sp.	-	-	34	39	18	-	-	-	-	-	-	-	92
<i>Juglans</i> sp.	-	-	19	18	10	-	-	-	-	-	-	-	46
<i>Ligustrum</i> sp.	-	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-	8
Mimosaceae	-	-	-	-	-	3	1	3	-	-	-	-	6
<i>Morus</i> sp.	-	-	24	126	11	-	-	-	-	-	-	-	161
<i>Olea</i> sp.	-	-	-	-	34	117	29	9	2	-	-	-	191
<i>Pinus</i> sp.	-	-	177	1633	188	90	20	26	12	-	-	-	2145
<i>Pistacia</i> sp.	-	-	10	2	1	-	-	-	-	-	-	-	13
<i>Platanus</i> sp.	-	-	180	500	187	-	-	-	-	-	-	-	867
<i>Populus</i> sp.	-	-	6	5	3	-	-	-	-	-	-	-	14
<i>Quercus</i> sp.	-	-	93	142	8	16	-	-	-	-	-	-	259
Rosaceae	-	-	5	2	4	-	-	-	-	-	-	-	11
<i>Salix</i> sp.	-	15	53	72	103	15	-	-	-	-	-	-	258
<i>Tilia</i> sp.	-	-	-	-	1	3	-	-	-	-	-	-	4
<i>Ulmus</i> sp.	-	-	14	17	-	-	-	-	-	-	-	-	31
ODUNSU BİTKİLER	48	1218	1604	2841	617	333	63	43	17	9	19	9	6820
Amarathaceae/Che.	-	-	-	-	1	9	18	38	11	1	-	-	78
<i>Ambrosia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	6	1	-	-	-	7
<i>Artemisia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	10	15	1	-	-	-	25
Cyperaceae	-	-	-	-	-	36	6	2	1	-	-	-	44
Compositae	-	-	-	2	12	28	-	-	-	-	-	-	42
Gramineae	-	13	71	98	106	126	83	63	32	6	6	2	607
<i>Humulus lupulus</i>	-	-	-	-	-	-	-	14	2	4	-	-	20
Leguminosae	-	-	-	-	3	15	4	2	-	-	-	-	24
<i>Mercurialis</i> sp.	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
<i>Plantago</i> sp.	-	-	4	13	5	122	22	1	-	-	-	-	167
<i>Rumex</i> sp.	-	-	13	24	27	9	-	-	-	-	-	-	72
<i>Taraxacum</i> sp.	-	-	-	-	-	5	7	2	-	-	-	-	14
Umbelliferae	-	-	-	-	-	15	1	3	1	-	-	-	19
Urticaceae	-	-	-	-	10	38	18	24	2	-	-	-	91
<i>Xanthium</i> sp.	-	-	-	-	-	-	4	13	1	1	-	-	19
OTSU BİTKİLER	-	13	91	136	164	403	172	182	50	13	6	2	1231

Tanımlanamayanlar	2	2	6	5	12	10	7	9	6	7	2	-	67
TOPLAM	50	1233	1701	2982	792	746	242	234	72	29	27	11	8118

Mayıs: Toplam polen miktarının % 9,76'sının görüldüğü bu ayda odunsu bitkilere ait 617, otsu bitkilere ait 164 ve tanımlanamayanlara ait 12 adet olmak üzere toplam 792 adet polen tespit edilmiştir. Toplam polen miktarının 188 adedini *Pinus* sp. oluştururken, daha sonra sırası ile Cupressaceae/Taxaceae (187 polen/cm²), Gramineae (106 polen/cm²) ve *Salix* sp. (103 polen/cm²) taksonlarına ait polenler yoğunluktadır. Bu ayda görülen takson sayısı 22 (15'i odunsu, 7'si otsu) olmuştur. (Şekil 4.4. Çizelge 4.2.)

Haziran: Toplam polen miktarının % 9,19'unun görüldüğü bu ayda odunsu bitkilere ait 333, otsu bitkilere ait 403 ve tanımlanamayanlara ait 10 adet olmak üzere toplam 746 adet polen tespit edilmiştir. Toplam polen miktarının 126 adedini Gramineae oluştururken, daha sonra sırası ile *Plantago* sp. (122 polen/cm²), *Olea* sp. (117 polen/cm²) ve *Pinus* sp. (90 polen/cm²) taksonlarına ait polenler yoğunluktadır. Bu ayda görülen takson sayısı 20 (10'u odunsu, 10'u otsu) olmuştur. (Şekil 4.4. Çizelge 4.2.)

Temmuz: Toplam polen miktarının % 2,98'inin görüldüğü bu ayda odunsu bitkilere ait 63, otsu bitkilere ait 172 ve tanımlanamayanlara ait 4 adet olmak üzere 242 adet polen tespit edilmiştir. Toplam polen miktarının 83 adedini Gramineae oluştururken, daha sonra sırası ile *Olea* sp. (29 polen/cm²), *Plantago* sp. (20 polen/cm²), *Pinus* sp. (20 polen/cm²), Amaranthaceae/Chenopodiaceae (18 polen/cm²) ve Urticaceae (18 polen/cm²) taksonlarına ait polenler yoğunluktadır. Bu ayda görülen takson sayısı 16 (6'sı odunsu, 10'u otsu) olmuştur (Şekil 4.4. Çizelge 4.2.).

Ağustos: Toplam polen miktarının % 2,88'inin görüldüğü bu ayda odunsu bitkilere ait 43, otsu bitkilere ait 182 ve tanımlanamayanlara ait 9 adet olmak üzere toplam 234 polen tespit edilmiştir. Toplam polen miktarının 63 adedini Gramineae oluştururken, Amaranthaceae/Chenopodiaceae (38 polen/cm²), *Pinus* sp. (26 polen/cm²) ve Urticaceae (24 polen/cm²) taksonlarına ait polenler yoğunluktadır. Bu ayda görülen takson sayısı 16 (4'ü odunsu, 12'si otsu) olmuştur (Şekil 4.4. Çizelge 4.2.)

Eylül: Toplam polen miktarının % 0,89' unun görüldüğü bu ayda odunsu bitkilere ait 17, otsu bitkilere ait 50 ve tanımlanamayanlara ait 6 adet olmak üzere toplam 72 adet polen tespit edilmiştir. Toplam polen miktarının 32 adedini Gramineae oluştururken,

Pinus sp. (12 polen/cm²) ve Amaranthaceae/Chenopodiaceae (11 polen/cm²) taksonlarına ait polenler yoğunluktadır. Bu ayda görülen takson sayısı 12 (3'ü odunsu, 9'u otsu) olmuştur (Şekil 4.4. Çizelge 4.2.).

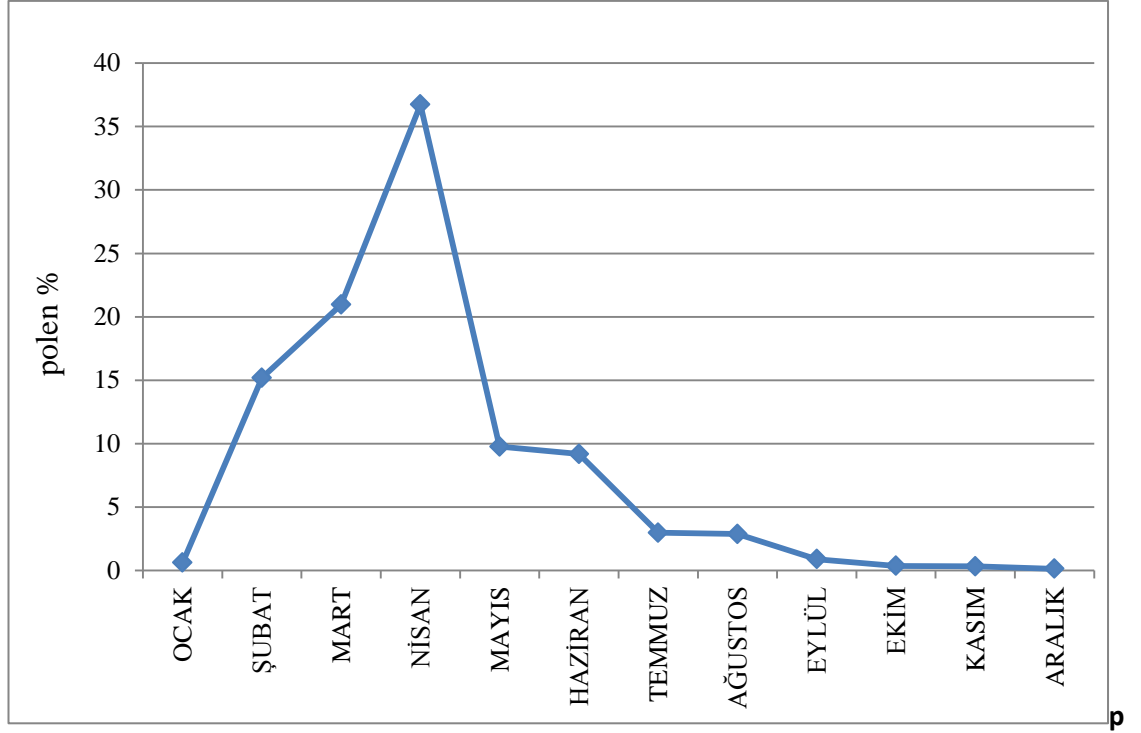
Ekim: Toplam polen miktarının %0,36'sının görüldüğü bu ayda odunsu bitkilere ait 9, otsu bitkilere ait 13 ve tanımlanamayan polenlere ait 7 olmak üzere toplam 29 adet polen tespit edilmiştir. Toplam polen miktarının 8 adedini *Cedrus* sp., 6 adedini Gramineae, 4 adedini *Humulus lupulus* taksonları oluşturmaktadır. Bu ayda görülen takson sayısı 6 (2'si odunsu, 4'ü otsu) olmuştur (Şekil 4.4. Çizelge 4.2.).

Kasım: Toplam polen miktarının %0,33'ünün görüldüğü bu ayda odunsu bitkilere ait 19, otsu bitkilere ait 6 ve tanımlanamayanlara ait 2 olmak üzere toplam 27 adet polen tespit edilmiştir. Toplam polen miktarının 10 adedini *Betula* sp., 7 adedini Cupressaceae/ Taxaceae, 6 adedini Gramineae 2 adedini ise *Cedrus* sp. taksonları oluşturmaktadır (Şekil 4.4. Çizelge 4.2.).

Aralık: Toplam polen miktarının en düşük olarak %0,13'ünün görüldüğü bu ayda odunsu bitkilere ait 9, otsu bitkilere ait 2 olmak üzere toplam 11 adet polen tespit edilmiştir. Toplam polen miktarının 9 adedini *Betula* sp., 2 adedini Gramineae taksonları oluşturmaktadır (Şekil 4.4. Çizelge 4.2.).

Çizelge 4.3. 1 Ocak-31 Aralık 2012 tarihleri arasında Akçay atmosferinde görülen polenlerin (%) aylara göre dağılımı.

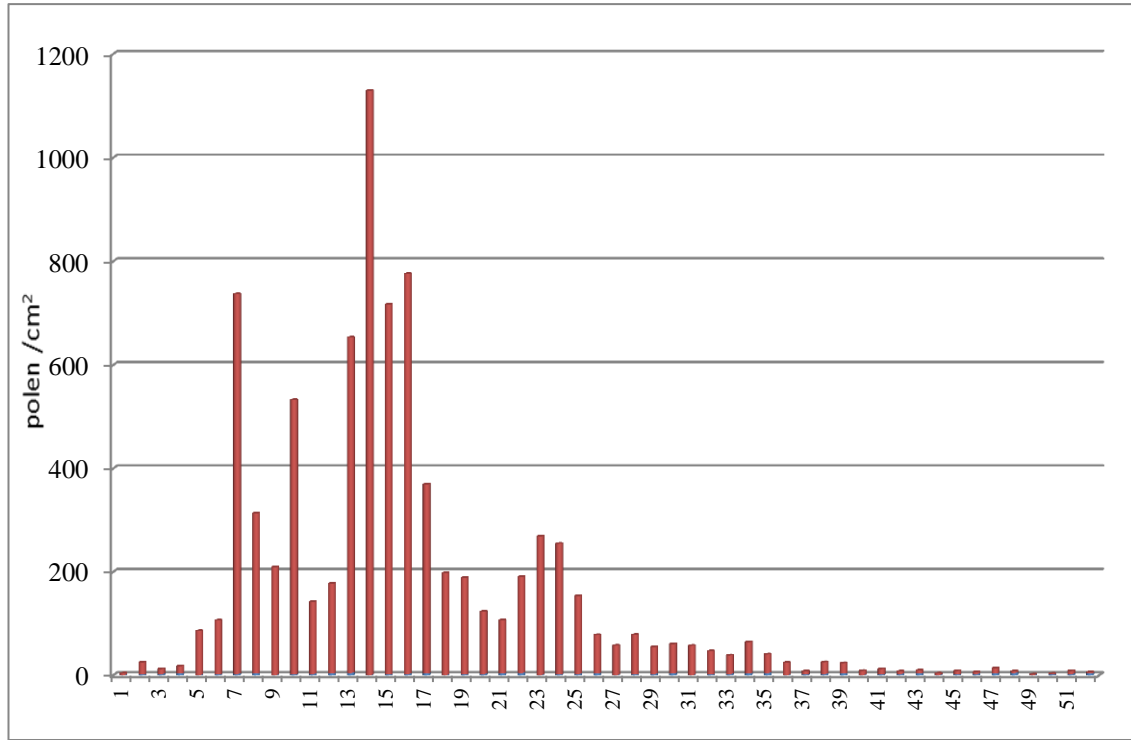
TAKSONLAR/ AYLAR	OCAK	ŞUBAT	MART	NISAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	TOPLAM
<i>Abies</i> sp.				0,02	0,01								0,04
<i>Acer</i> sp.			0,15	0,12									0,27
<i>Aesculus</i> sp.					0,01	0,43	0,01						0,46
<i>Alnus</i> sp.	0,02	7,96	5,69	0,04									13,71
<i>Betula</i> sp.			0,29	0,25							0,12	0,11	0,76
<i>Castanea sativa</i>						0,20	0,05						0,25
<i>Cedrus</i> sp.										0,10	0,02		0,12
<i>Cupressa./Tax.</i>	0,57	6,86	5,77	2,94	0,59	0,36	0,10	0,07	0,04	0,01	0,09		17,41
Ericaceae			0,11	0,13									0,24
<i>Fagus</i> sp.			0,17										0,17
<i>Fraxinus</i> sp.			0,42	0,48	0,23								1,13
<i>Juglans</i> sp.			0,23	0,22	0,12								0,57
<i>Ligustrum</i> sp.						0,10							0,10
Mimosaceae						0,03	0,01	0,03					0,07
<i>Morus</i> sp.			0,30	1,55	0,13								1,98
<i>Olea</i> sp.					0,42	1,45	0,36	0,11	0,02				2,35
<i>Pinus</i> sp.			2,18	20,12	2,31	1,11	0,24	0,32	0,15				26,43
<i>Pistacia</i> sp.			0,12	0,02	0,01								0,16
<i>Platanus</i> sp.			2,22	6,16	2,31								10,69
<i>Populus</i> sp.			0,07	0,06	0,04								0,17
<i>Quercus</i> sp.			1,14	1,75	0,10	0,20							3,19
Rosaceae			0,06	0,03	0,05								0,13
<i>Salix</i> sp.		0,19	0,65	0,89	1,26	0,19							3,18
<i>Tilia</i> sp.					0,01	0,03							0,04
<i>Ulmus</i> sp.			0,17	0,21									0,39
ODUNSU BİTKİLER	0,59	15,00	19,76	34,99	7,59	4,10	0,78	0,53	0,21	0,11	0,23	0,11	84,02
Amaratha./Chen.					0,01	0,11	0,22	0,47	0,13	0,01			0,96
<i>Ambrosia</i> sp.								0,07	0,01				0,09
<i>Artemisia</i> sp.							0,12	0,19	0,01				0,31
Cyperaceae						0,44	0,07	0,02	0,01				0,54
Compositae				0,02	0,15	0,35							0,52
Gramineae		0,16	0,88	1,21	1,30	1,55	1,02	0,78	0,40	0,08	0,07	0,02	7,48
<i>Humulus lupulus</i>								0,17	0,02	0,05			0,24
Leguminosae					0,04	0,19	0,05	0,02					0,29
<i>Mercurialis</i> sp.			0,04										0,04
<i>Plantago</i> sp.			0,05	0,16	0,06	1,51	0,27	0,01					2,06
<i>Rumex</i> sp.			0,16	0,29	0,34	0,11							0,89
<i>Taraxacum</i> sp.						0,06	0,09	0,02					0,17
Umbelliferae						0,18	0,01	0,03	0,01				0,23
Urticaceae					0,12	0,46	0,22	0,30	0,02				1,12
<i>Xanthium</i> sp.							0,05	0,16	0,01	0,01			0,23
OTSU BİTKİLER		0,16	1,12	1,68	2,02	4,96	2,12	2,24	0,61	0,16	0,07	0,02	15,17
Tanımlanamayan	0,02	0,02	0,07	0,06	0,14	0,12	0,09	0,11	0,07	0,09	0,02		0,82
TOPLAM	0,62	15,19	20,95	36,73	9,76	9,19	2,98	2,88	0,89	0,36	0,33	0,13	100,0



Şekil 4.7. 1 Ocak-31 Aralık 2012 tarihleri arasında Akçay atmosferinde görülen polenlerin aylara göre yüzde % dağılımları.

4.3. Polenlerin Haftalık Değişimi

Akçay atmosferindeki polenlerin çeşit ve miktarlarının aylık olarak belirtilmesinin yanı sıra, polen takvimlerinin çıkarılabilmesi ve daha net sonuçların elde edilebilmesi için 1 Ocak- 31 Aralık 2012 tarihleri arasında atmosferdeki polenlerin cm^2 'ye düşen miktarlarının haftalık değişimi Şekil 4.8. ve Çizelge 4.4.' de gösterilmiştir. Aldığımız verilere göre 52 hafta boyunca elde ettiğimiz veriler şu şekildedir.



Şekil 4.8. Çalışma dönemi boyunca Akçay atmosferindeki polenlerin haftalık değişimi

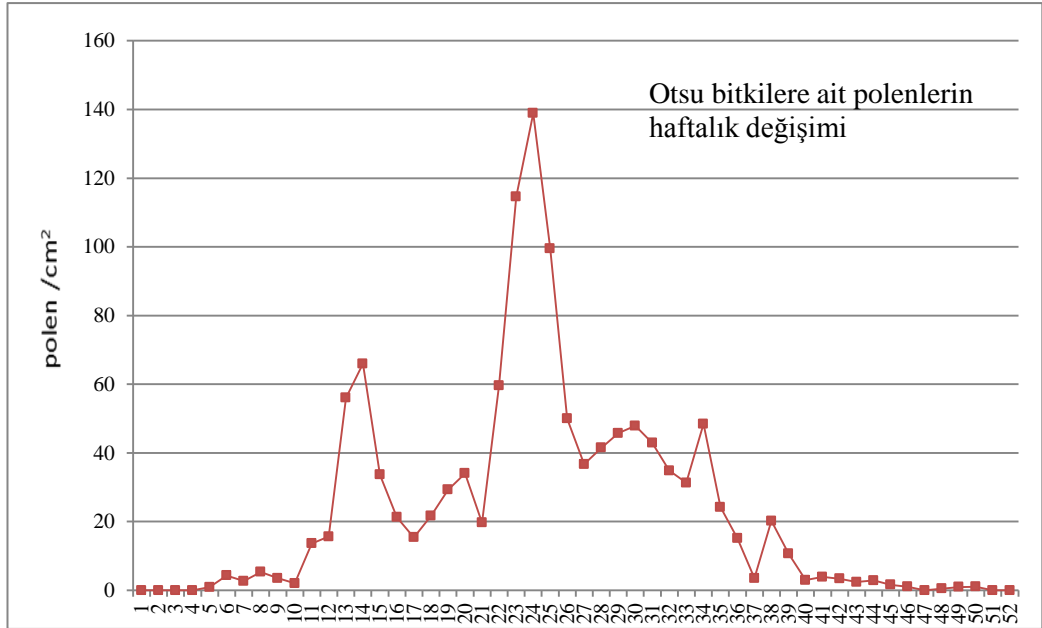
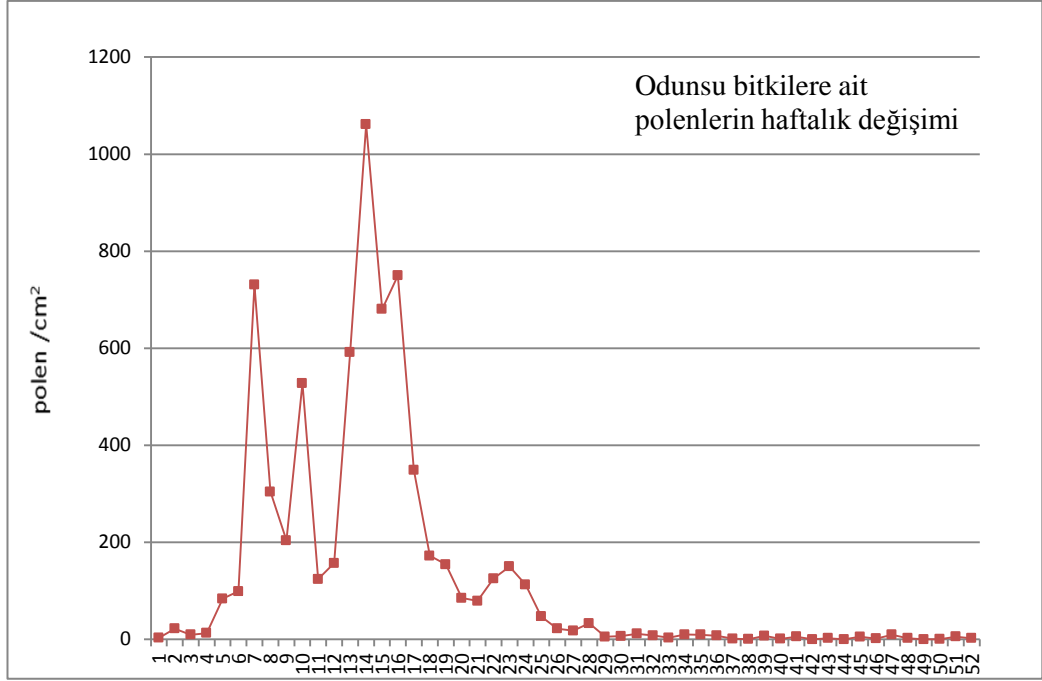
Ocak ayının ilk haftasından itibaren aracımızdan aldığımız preparatlarda polen görülmeye başlanmış, Şubat ayının 2. haftası olan 7. haftada polen miktarında kayda değer bir yükseliş olmuştur (Şekil 4.8.). Bu haftada en çok rastladığımız takson *Alnus sp.* olup (Çizelge 4.4.) bu taksona ait polenlerin 7. haftadaki miktarları, yıllık toplam polen miktarına oranla % 5,54'tür. 7. Haftada görülen polen miktarı daha sonraki haftalarda azalmış, Mart ayının son haftasında (13. hafta) ufak bir yükselme gösterdikten sonra 14. Hafta olan Nisan ayının ilk haftasında cm^2 'ye düşen 1 128 polen ile yıl içerisindeki en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Bu değer yıllık toplam polen sayısının

% 13,9'unu oluşturmaktadır. Bu haftada en çok polenine rastlanan takson *Pinus* sp. olmuştur ve bu taksonun bu haftadaki toplam polen miktarının yıllık toplam polen miktarına oranı % 6,85'tir. 14. haftada görülen polen miktarı daha sonraki haftada bir miktar azalmış, polen sayısı; Nisan ayının 3. Haftasında (16. Hafta) üçüncü kez pik yapmıştır. Bu haftadaki toplam polen miktarının yıllık toplam polen miktarına oranı % 9,24'tür ve en çok polenine rastlanan takson yine *Pinus* sp.'dir. Daha sonra giderek azalmaya başlayan polen miktarı, Mayıs ayının 5. haftası olan 22. haftada ve Haziran ayının birinci haftası olan 23. haftada görülen az miktardaki artışlar dışında sürekli bir düşüş izlemiş ve Aralık ayının 1. haftasında (49. hafta) cm^2 'ye 1 polen ile minimuma inmiştir (Çizelge 4.4.). Akçay atmosferinde 52 hafta boyunca polene rastlanılmayan hafta bulunmamaktadır (Çizelge 4.4. Şekil 4.8.).

Odunsu ve otsu bitkilere ait polen dağılımları Şekilde gösterilmiş olup, şu şekildedir;

Aracın kullanılmaya başlandığı Ocak ayından itibaren ilk polene rastlanılan hafta 1. haftadır. Bu haftadan Haziran ayının 2. Haftası olan 24. haftaya kadar Akçay atmosferinde odunsu bitkilere ait polenlerin otsu bitkilere ait polenlerden daha fazla bulunduğu saptanmıştır. Odunsu bitkilere ait polenlerin en fazla görüldüğü hafta Nisan ayının 2. haftası olan 14. hafta olup, bu haftada polen sayıları cm^2 'de 1 061 olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.8.). Bu sayı yıllık toplam polen sayısının % 13,07'sini oluşturmaktadır (Çizelge4.5.) . 24. haftadan itibaren odunsu bitkilere ait polen sayıları düşüşe geçmiş olup Ekim ayının 3. haftası (42. hafta), Kasım ayının 1. haftası (44. hafta) ve Aralık ayının 1. haftasında (49. hafta) Akçay atmosferinde odunsu bitkilerin polenlerine rastlanılmamıştır (Çizelge 4.4. Şekil 4.9.).

Otsu polenlere ait olan polenler Akçay atmosferinde Şubat ayının ilk haftasından (5.hafta) itibaren görülmeye başlamıştır. Haziran ayının 2. haftasında (24. hafta) otsu bitkilere ait polen sayısı cm^2 'de 139 polen ile en yüksek sayıya ulaşmıştır (Şekil 4.9.). Bu sayı yıllık toplam polen sayısının % 1,71'ini oluşturmaktadır (Çizelge 4.5.). Şubat ayının ilk haftasına (5. hafta) kadar olan dönemde, Kasım ayının 4. haftasında (47. hafta), Aralık ayının 3. ve 4. haftasında (51.ve 52. hafta) Akçay atmosferinde otsu bitki polenlerine rastlanılmamıştır (Şekil 4.9.).



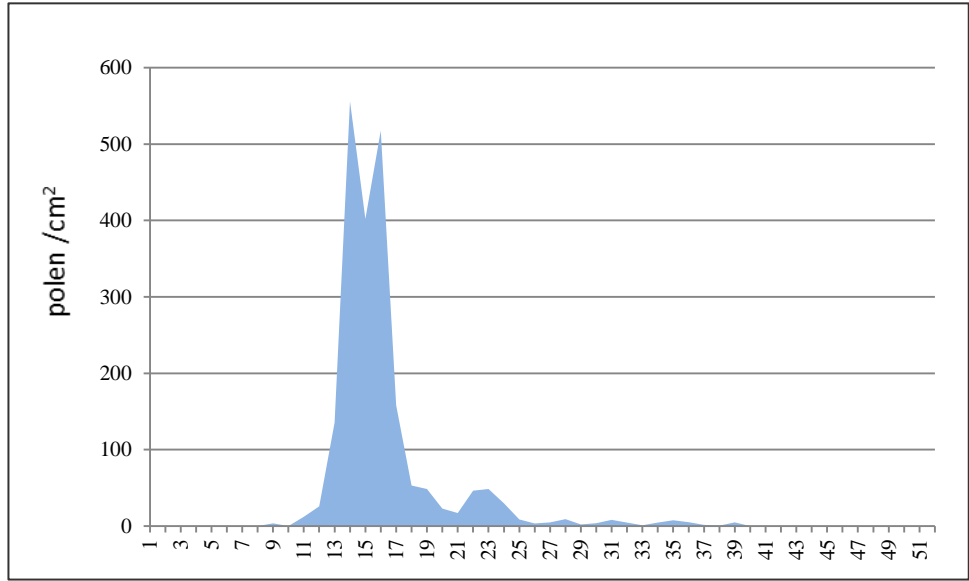
Şekil 4.9. Araştırma dönemi boyunca Akçay atmosferinde görülen Odunsu ve Otsu bitkilere ait polenlerin haftalara göre değişimi

4.3.1 Akçay atmosferinde bulunan polenlerin dominant taksonların haftalık değişimleri

Akçay atmosferinde bulunan dominant odunsu bitki polenlerinin haftalık değişimleri

Pinus sp. (Pinaceae)

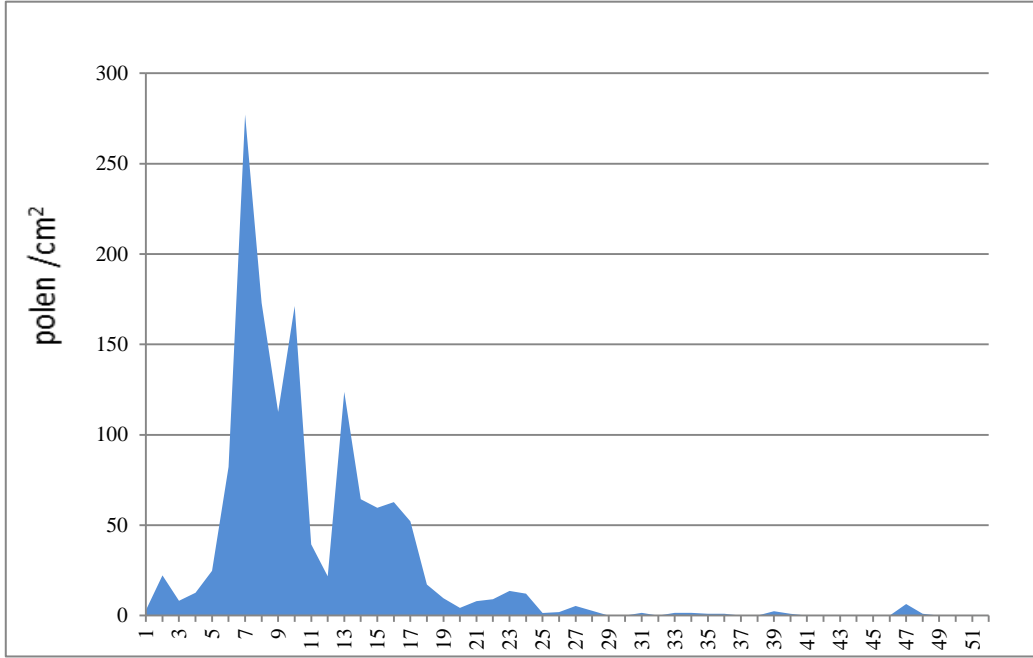
Çalışma süresince *Pinus* sp. polenleri toplam polen miktarının %26,43'lük kısmını oluşturarak, en fazla görülen takson olmuştur. Mart ayının ilk haftası (9. hafta) ile Eylül ayının son haftası (39. hafta) arasında 6 ay süren uzun bir polinizasyon dönemi görülmüştür. Yıl içerisinde 2145 adet *Pinus* sp. poleni tespit edilmiş, en yüksek miktara ise 556 adet ile Nisan ayının ilk haftası(14. hafta) ulaşmıştır (Şekil 4.10.).



Şekil 4.10. Akçay atmosferinde *Pinus* sp. polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak-31 Aralık 2012).

Cupressaceae/ Taxaceae

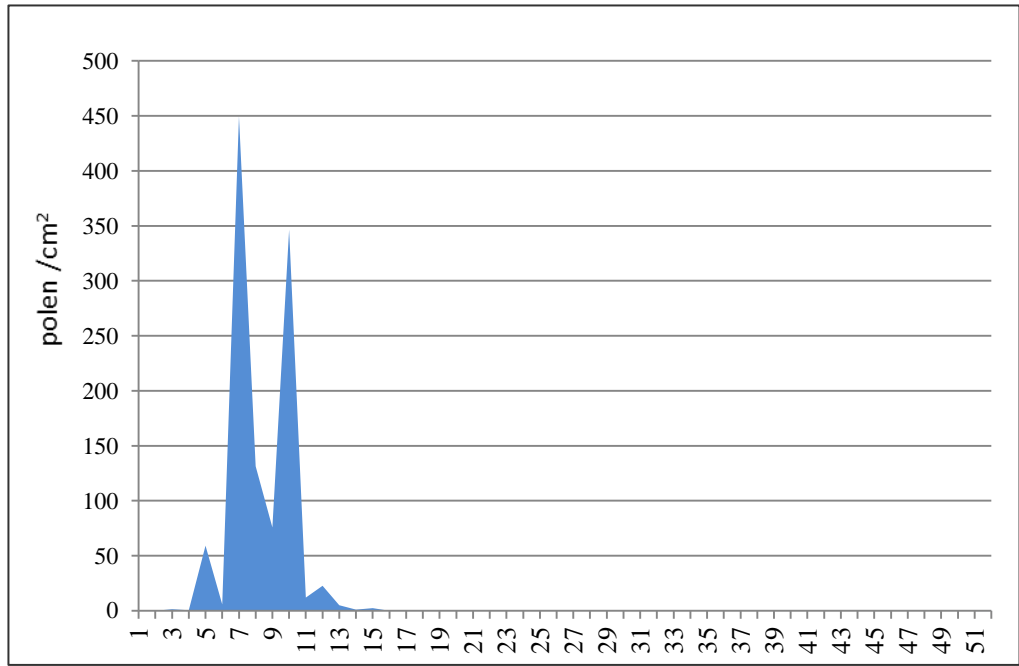
Çalışma süresince Cupressaceae/ Taxaceae polenleri toplam polen miktarının %17,41'ini oluşturarak en fazla görülen 2. takson olmuştur. Ocak ayının ilk haftası (1. hafta) görülmeye başlamış, düzensiz artış ve azalmalar göstererek Kasım ayının 5. haftasında (48. hafta) sonlanmıştır. Yıl içerisinde 1413 adet Cupressaceae/Taxaceae poleni tespit edilmiş, en yüksek miktara ise 277 adet ile Şubat ayının 3. haftasında (7. hafta) ulaşmıştır (Şekil 4.11.).



Şekil 4.11. Akçay atmosferinde Cupressaceae/ Taxaceae polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak- 31 Aralık 2012).

***Alnus* sp. (Betulaceae)**

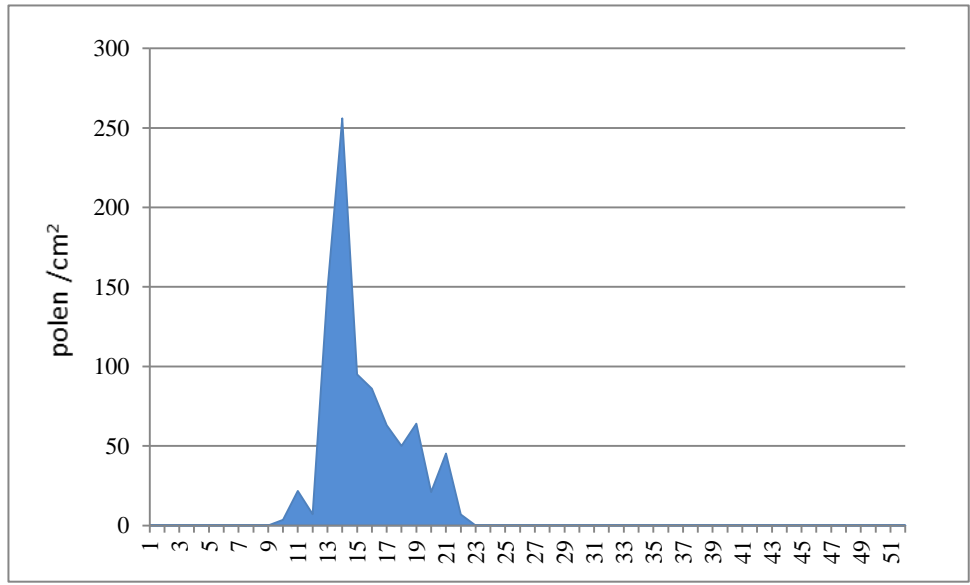
Çalışma süresince *Alnus* sp. polenleri toplam polen miktarının %13,71'ini oluşturarak en fazla görülen 3. takson olmuştur. Ocak ayının 3. haftası (3. hafta) ile Nisan ayının 3. haftası (16. hafta) arasında 3 ay süren polinizasyon dönemi görülmüştür. Yıl içerisinde 1113 adet *Alnus* sp. poleni tespit edilmiş, en yüksek miktara ise 449 adet ile Şubat ayının 3. haftası (7. hafta) ulaşmıştır (Şekil 4.12.).



Şekil 4.12. Akçay atmosferinde *Alnus* sp. polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak- 31 Aralık 2012).

***Platanus* sp. (Platanaceae)**

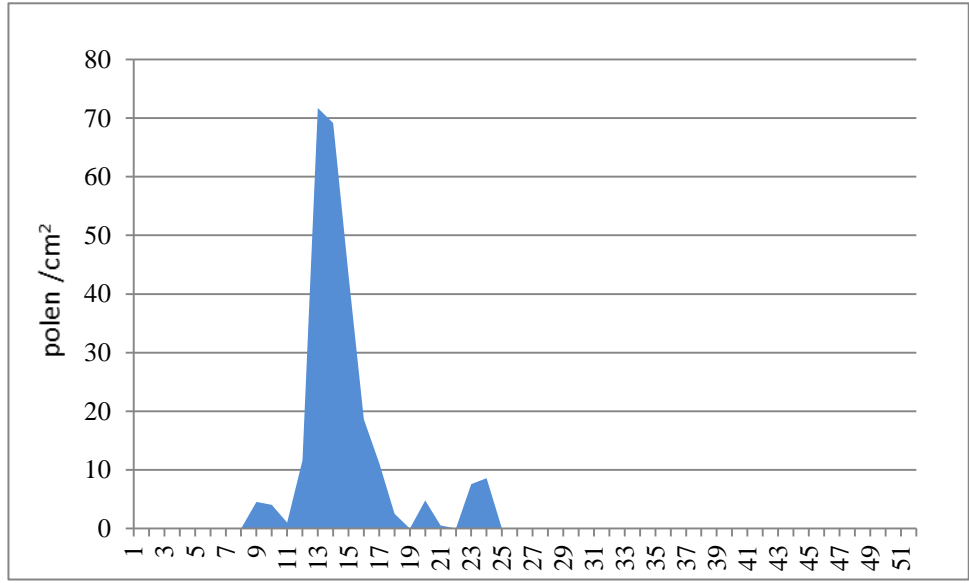
Çalışma süresince *Platanus* sp. polenleri toplam polen miktarının %10,69'unu oluşturmaktadır. Mart ayının 2. haftası (10. hafta) ile Mayıs ayının 5. haftası (22. hafta) arasında 3 ay süren polinizasyon dönemi görülmüştür. Yıl içerisinde 867 adet *Platanus* sp. poleni tespit edilmiş olup, en yüksek miktara ise 256 adet ile Nisan ayının ilk haftası (14. hafta) ulaşmıştır (Şekil 4.13.).



Şekil 4.13. Akçay atmosferinde *Platanus* sp. polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak-31 Aralık 2012).

Quercus sp. (Fagaceae)

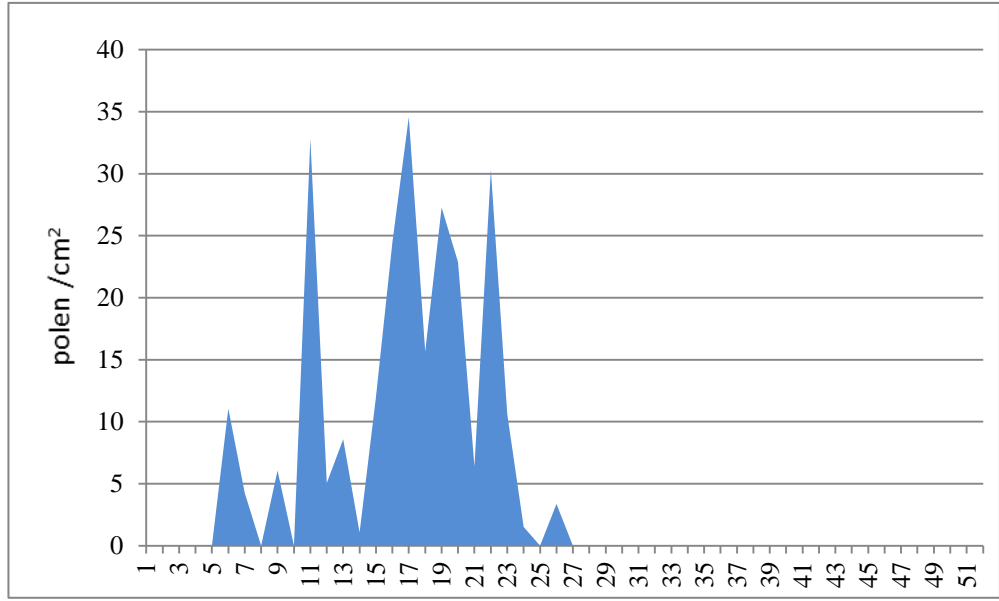
Çalışma süresince *Quercus* sp. polenleri toplam polen miktarının %3,19'unu oluşturmaktadır. Mart ayının ilk haftası (9. hafta) ile Haziran ayının 2. haftası (25. hafta) arasında 4 ay süren polinizasyon dönemi görülmüştür. Yıl içerisinde 259 adet *Quercus* sp. poleni tespit edilmiş olup, en yüksek seviyeye 72 polen ile Mart ayının 5. haftası (13. hafta) ulaşmıştır (Şekil 4.14.).



Şekil 4.14. Akçay atmosferinde *Quercus* sp. polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak-31 Aralık 2012).

***Salix* sp. (Salicaceae)**

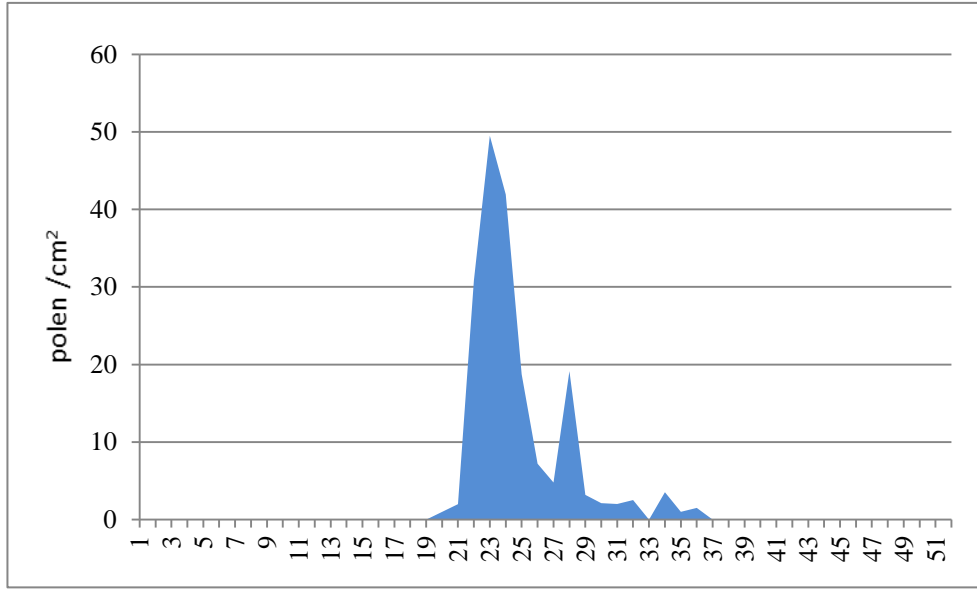
Çalışma süresince *Salix* sp. polenleri toplam polen miktarının % 3, 18'ini oluşturmaktadır. Şubat ayının 2. haftası (6. hafta) ile Haziran ayının 4. haftası (26. hafta) arasında 5 ay süren polinizasyon dönemi görülmüştür. Yıl içerisinde 258 adet *Salix* sp. poleni tespit edilmiş olup, en yüksek miktara 35 adet polen ile Nisan ayının 4. haftası (17. hafta) ulaşmıştır (Şekil 4.15.).



Şekil 4.15. Akçay atmosferinde *Salix* sp. polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak- 31 Aralık 2012).

***Olea* sp. (Oleaceae)**

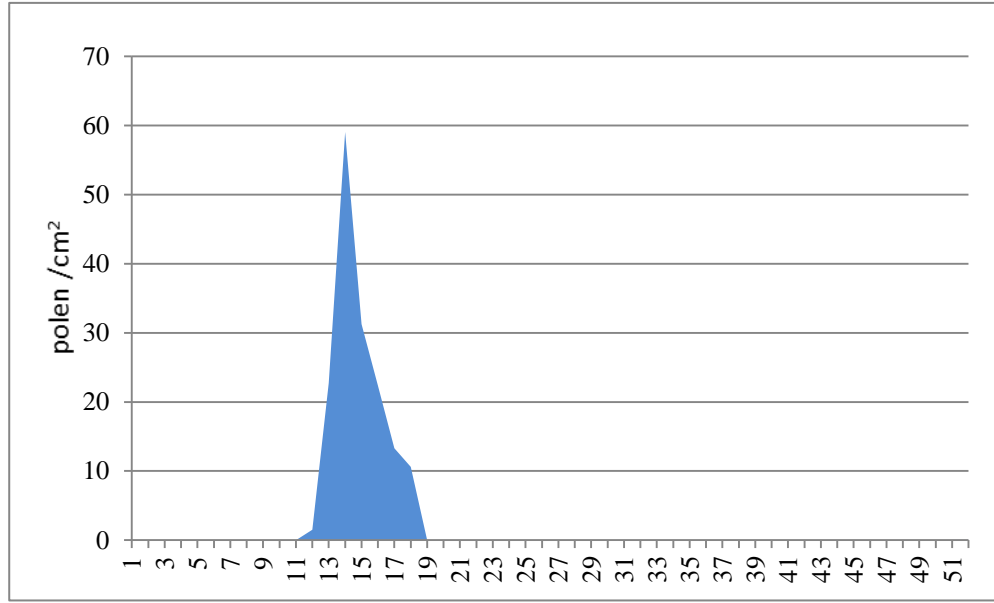
Çalışma süresince *Olea* sp. polenleri toplam polen miktarının %2,35'ini oluşturmaktadır. Mayıs ayının 3. haftası (20. hafta) ile Eylül ayının ilk haftası (36. hafta) arasında 4 ay süren polinizasyon dönemi görülmüştür. Yıl içerisinde 191 adet *Olea* sp. poleni tespit edilmiş olup, en yüksek miktara 49 adet polen ile Haziran ayının ilk haftasında (23. hafta) ulaşmıştır (Şekil 4.16.).



Şekil 4.16. Akçay atmosferinde *Olea* sp. polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak- 31 Aralık 2012).

***Morus* sp. (Moraceae)**

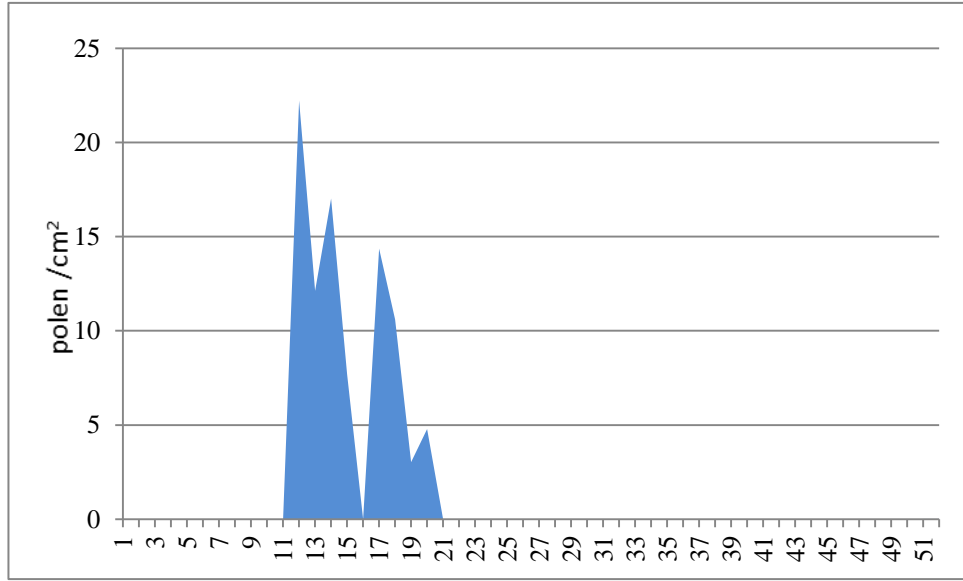
Çalışma süresince *Morus* sp. polenleri toplam polen miktarının %1,98'ini oluşturmaktadır. Mart ayının 4. haftası (12. hafta) ile Mayıs ayının ilk haftası (18. hafta) arasında yaklaşık 2 ay süren polinizasyon dönemi görülmüştür. Yıl içerisinde 161 adet *Morus* sp. poleni tespit edilmiş olup, en yüksek miktara 59 adet polen ile Nisan ayının ilk haftasında (14. hafta) ulaşmıştır (Şekil 4.17.).



Şekil 4.17. Akçay atmosferinde *Morus* sp. polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak- 31 Aralık 2012).

***Fraxinus* sp. (Oleaceae)**

Çalışma süresince *Fraxinus* sp. polenleri toplam polen miktarının %1,13'ünü oluşturmaktadır. Mart ayının 4. haftası (12. hafta) ile Mayıs ayının 5. haftası (20. hafta) arasında yaklaşık 2 ay süren polinizasyon dönemi görülmüştür. Yıl içerisinde 92 adet *Fraxinus* sp. poleni tespit edilmiş olup, en yüksek miktara 22 adet polen ile Mart ayının 4. haftası (12. hafta) ulaşmıştır (Şekil 4.18.).

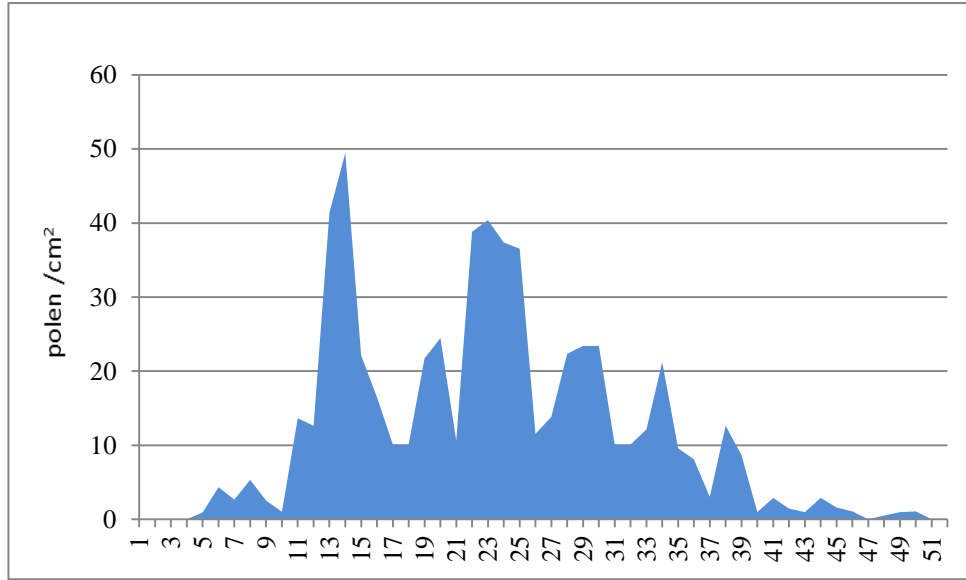


Şekil 4.18. Akçay atmosferinde *Fraxinus* sp. polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak-31 Aralık 2012).

Akçay atmosferinde bulunan dominant otsu bitki polenlerinin haftalık değişimleri

Gramineae

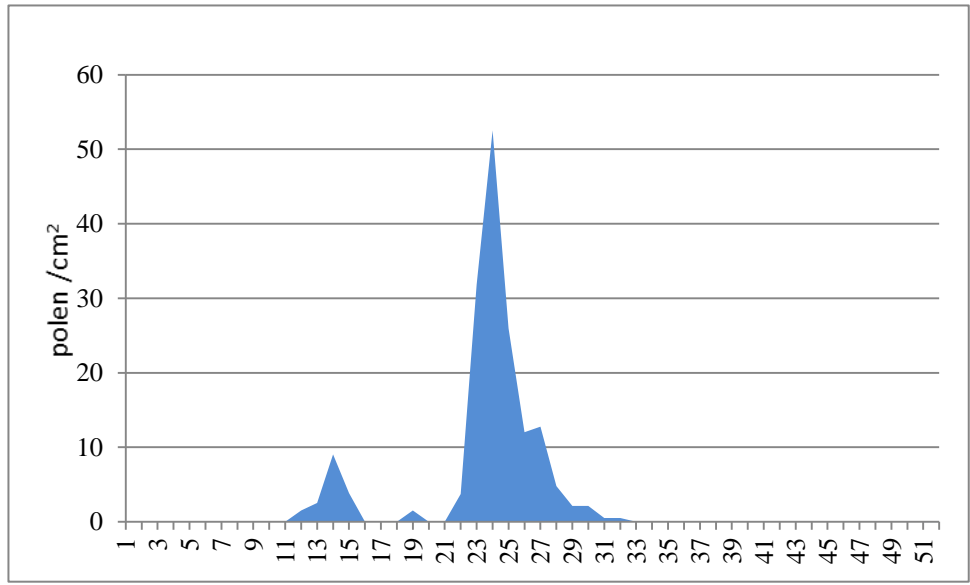
Çalışma süresince Gramineae polenleri toplam polen miktarının %7,48'ini oluşturmaktadır. Şubat ayının ilk haftası (5. hafta) ile ve Aralık ayının 2. haftası (50. hafta) arasında, 11 ay süren uzun bir polinizasyon dönemi görülmüştür. Yıl içerisinde 607 adet Gramineae poleni tespit edilmiş olup, en yüksek miktara ise 49 adet polen ile Nisan ayının ilk haftasında (14. hafta) ulaşmıştır(Şekil 4.19.).



Şekil 4.19. Akçay atmosferinde Gramineae polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak-31 Aralık 2012).

***Plantago* sp. (Plantaginaceae)**

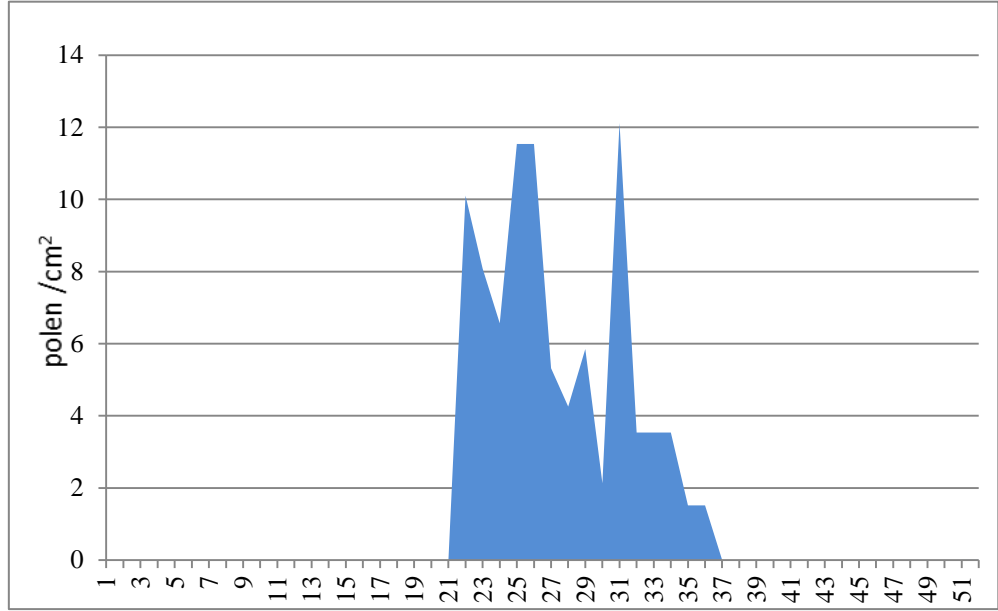
Çalışma süresince *Plantago* sp. polenleri toplam polen miktarının %2,06'sını oluşturmaktadır. Mart ayının 4. haftası (12. hafta) ile Ağustos ayının 2. haftası (32. hafta) arasında, 6 ay süren polinizasyon dönemi görülmüştür. Yıl içerisinde 167 adet *Plantago* sp. poleni tespit edilmiş olup, en yüksek miktara 53 adet polen ile Haziran ayının 2. haftası (24. hafta) ulaşmıştır (Şekil 4.20.).



Şekil 4.20. Akçay atmosferinde *Plantago* sp. polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak-31 Aralık 2012).

Urticaceae

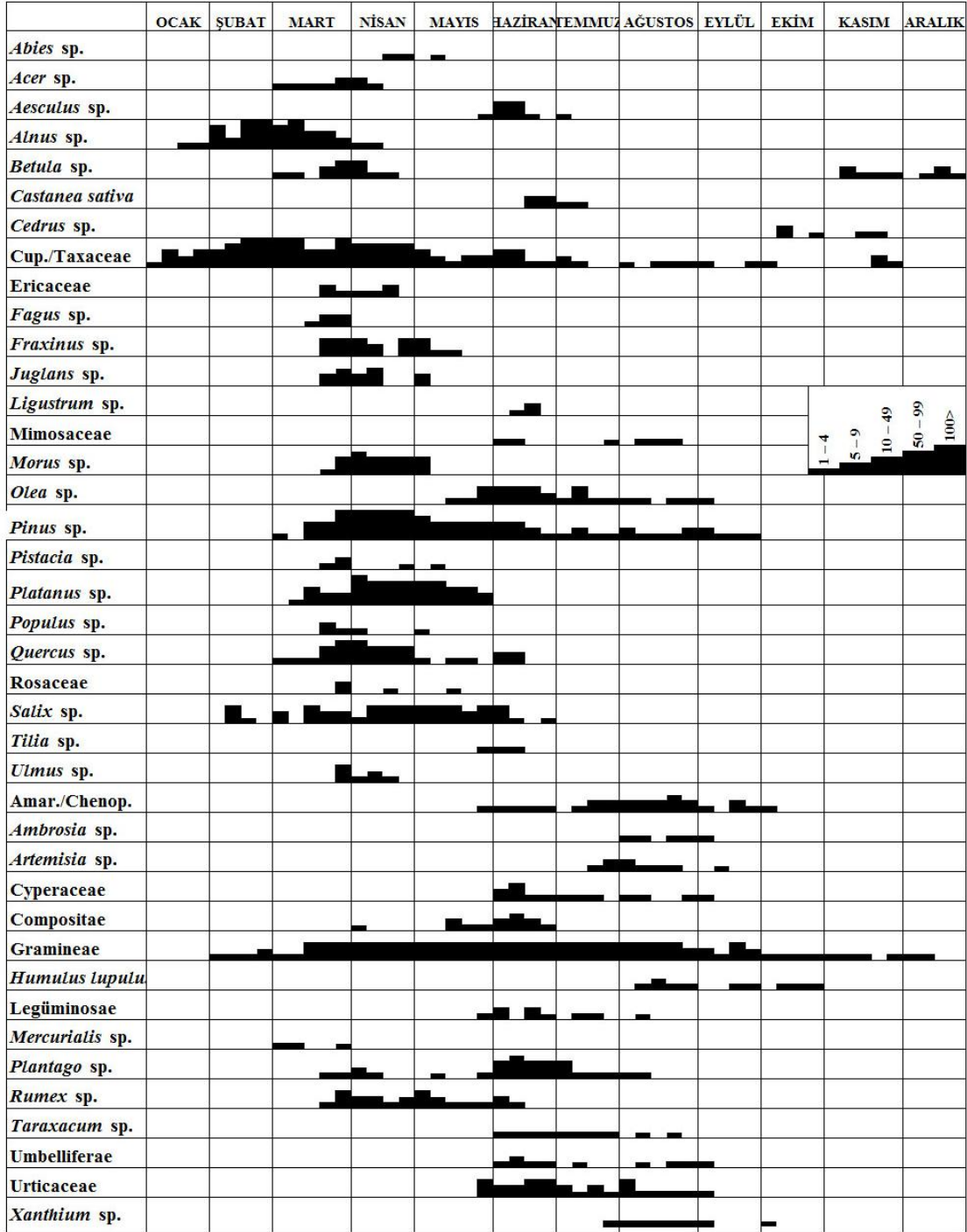
Çalışma sürecinde Urticaceae polenleri toplam polen miktarının %1,12'sini oluşturmaktadır. Mayıs ayının 5. haftası (22. hafta) ile Eylül ayının ilk haftası (36. hafta) arasında, yaklaşık 3 ay süren polinizasyon dönemi görülmüştür. Yıl içerisinde 91 adet Urticaceae poleni tespit edilmiş olup, en yüksek miktara ise 12 adet polen ile Haziran ayının 3. ve 4. haftalarında (25. ve 26. hafta) ve Ağustos ayının ilk haftasında (31. hafta) ulaşmıştır (Şekil 4.21.).



Şekil 4.21. Akçay atmosferinde Urticaceae polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak- 31 Aralık 2012).

4.4. Araştırma Bölgesinin Polen Takvimi

Akçay (Balıkesir) atmosferindeki polenlerin 1 Ocak–31 Aralık 2012 tarihleri arasındaki bir yıllık süre içerisinde, haftalık olarak 1 cm²'ye düşen polen miktarları hesaplanarak aşağıdaki polen takvimi hazırlanmıştır (Şekil 4.22.).



Şekil 4.22. Akçay'ın atmosferik polen takvimi.

5. Tartışma ve Sonuç

Balıkesir ili Akçay beldesinde 1 Ocak - 31 Aralık 2012 tarihleri arasındaki bir yıllık sürede gravimetrik metod kullanılarak gerçekleştirilen aeropalinolojik çalışmada cm^2 'de 8 118 polen tespit edilmiştir. Bu sayının 6 820'si (% 84,02) odunsu bitkilere, 1 231'i (% 15,17) otsu bitkilere aittir.

Gravimetrik yöntemle yapılan benzer çalışmalarda ise cm^2 başına düşen toplam polen sayısı ve odunsu / otsu bitki oranları şu şekildedir; Mudanya'da 3 240 polenin % 82'si odunsu, % 15'i otsu (Bıçakçı ve ark. 1995), Bursa merkezde 6 239 polenin % 70,1'i odunsu, % 27,0'i otsu (Bicakci ve ark. 1996), İnegöl'de 3 173 polenin % 60,92'si odunsu, % 36,28'i otsu bitki (Bicakci ve ark. 1999d) polenlerine aittir. Burdur'da yapılan çalışmada 11 881 polenin % 76,51'i odunsu, % 21,62'si otsu (Bicakci ve ark. 2000b), Balıkesir Savaştepe'de 4 750 polenin % 87,64'ü odunsu, % 11,41'i otsu (Bilisik ve ark. 2008a), Çanakkale'de 4 095 polenin % 86,65'i odunsu, % 11,78'i otsu (Guvensen ve ark. 2005), Bilecik'te 14 269 polenin % 75,74'ü odunsu, % 21,80'i otsu (Türe ve Böcük 2009) bitkilere aittir. Sakarya'da 10 805 polenin % 69,45'i odunsu, % 28,11'i otsu (Bicakci 2006), Bitlis'te 3 323 polenin % 39,39'u odunsu, % 59,28'i otsu (Celenk ve Bicakci 2005), Rize'de 4 721 polenin % 83,69'u odunsu, % 14,38'i otsu (Bicakci ve ark. 2002b), Antalya'da 30 497 polenin % 88,29'u odunsu, % 11,53'ü otsu bitkilere aittir (Tosunoglu ve ark. 2014).

Araştırma süresince Durham cihazı tarafından yakalanan polenler tayin edilmiş olup, toplam 40 adet taksona ait polene rastlanmıştır. Bu taksonların 25 tanesi odunsu bitkilere, 15 tanesi ise otsu bitkilere aittir. Dominant olarak bulunan taksonları sırasıyla, *Pinus* sp.(%26,43), *Cupressaceae/Taxaceae* (% 17,41), *Alnus* sp. (% 13,71), *Platanus* sp. (% 10,69), *Quercus* sp. (% 3,19), *Salix* sp. (% 3,18), *Olea* sp. (% 2,35), *Plantago* sp. (% 2,06), *Morus* sp.(%1,98), *Fraxinus* sp. (% 1,13)'dir. Bu taksonlara ait polenler yıllık toplam polen miktarının % 80,07'sini oluşturmaktadır (Çizelge 4.3.).

Araştırmada dominant olarak bulunan odunsu bitki polenlerine ait değerler ve alerjeniteleri şöyledir,

Pinus sp.; 2012 yılında Akçay atmosferinde en çok rastlanan polenler, cm^2 'de yıllık 2 145 polen ile (Çizelge 4.2.) *Pinus sp.* polenleridir ve bu sayı yıllık toplam polen miktarının % 26,45'ini oluşturmaktadır (Çizelge 4.3.). Akçay atmosferinde *Pinus sp.* polenlerinin bu kadar fazla bulunmasının sebepleri; *Pinus brutia* 'nın araştırma bölgesinde 800-1000 metre arası çok yoğun olarak yayılış göstermesi ve çok fazla miktarda polen üretmesidir. Yurtdışında ve Türkiye'de bu taksonun dominant olduğu örnekler şöyledir; Washington'da % 11,01 (Kosisky ve Carpenter 1997), oranında rastlanmışken, İspanya Almeria'da % 3,04 (Garcia ve ark. 1998), Cordoba Hornachuelos Doğal Parkı'nda % 1,85 (Mozo ve ark. 2007) Çin Yunnan'da % 38,7 (Fang ve ark. 2001), Bartın % 25,63 (Kaya ve Aras 2004), Sakarya'da % 14,10 (Bicakci 2006), Aydın Didim'de % 45,58 (Bilisik ve ark. 2008c), Lefkoşe 'de % 29,96 (Gucel ve ark. 2013). Eskişehir'de % 48,13 (Erkara ve ark. 2009), Kastamonu'da % 42,9 (Çeter ve ark. 2012), Antalya'da % 24, 19 (Tosunoglu ve ark. 2014), Aydın Kuşadası'nda % 19,71 (Tosunoglu ve ark. 2013) oranlarında kaydedilmiştir. *Pinus sp.* polenlerinin allerjik etkilerinin fazla olmadığı ileri sürülmektedir (Levétin ve Buck, 1980; Harris ve German, 1985. Bıçakçı ve ark 2011a) ancak Gioulekas ve ark. (2004)'nın 1311 astım hastası ile yaptıkları deri testi çalışmalarında, bu hastaların 122 (% 9.3)' sinin *Pinus sp.* polenine duyarlı olduğu tespit edilmiştir.

Cupressaceae/Taxaceae; Bu iki familyaya ait polenler birbirlerine çok benzediklerinden teşhiste birlikte ele alınmışlardır. Araştırma süresince bu familyalara ait yıllık toplam cm^2 'de 1 413 polen sayılmıştır (Çizelge 4.2.) ve bu sayı yıllık toplam polen miktarının % 17,41'ini oluşturmaktadır (Çizelge 4.3.). *Cupressus sempervirens*, *Taxus baccata* gibi taksonlar park bahçelerde ve mezarlıklarda sıkça bulunmaktadır. Yurtdışında yapılan çalışmalardan Rome Tor Vergata Üniversitesi'nde % 21,6 (Travaglini ve ark. 2000), Brezilya Cax do Sul bölgesinde % 7,7 (Vergamini ve ark. 2006) şeklindedir. Türkiye'de ise Cupressaceae / Taxaceae oranları Kütahya'da % 18,63 (Bıçakci ve ark. 1999a), Balıkesir'de % 15,73 (Bicakci ve Akyalcin 2000), Balıkesir Savaştepe'de % 21,33 (Bilisik ve ark. 2008a), Aydın Kuşadası'nda % 30,04 (Tosunoğlu ve ark. 2013) Eskişehir Sivrihisar'da % 9,82 (Erkara 2008), Eskişehir'de % 6,21

(Erkara ve ark. 2009), Lefkoşe'de % 18,33 (Gucel ve ark. 2013), Kastamonu'da % 20,06 (Çeter ve ark. 2012), Antalya'da % 38,33 (Tosunoglu ve ark. 2014) olarak kaydedilmiştir.

Guardia ve ark. (2006), İspanya'nın Granada kentinde yaptıkları araştırmada astım hastalarının % 30'unun bu familyanın polenlerine duyarlı oldukları tespit etmişler ve Cupressaceae familyası polenlerinin son yıllarda Akdeniz ülkeleri atmosferinde görülen en önemli allerjenler arasında yer aldığını belirtmişlerdir. Yunanistan'da yapılan bir çalışmada *Cupressus* polen duyarlılığının yetişkinlerde daha yaygın olduğu görülmüştür. Daha fazla rinokonjunktivit, daha az sayıda astıma yol açtığı belirtilmiştir, Selanik'te yapılan araştırmada *Cupressus* polenleri ile yapılan testlerde yetişkinlerin % 7'sinde, Merkez ve Güney Adalarında yetişkinlerin % 1,6'sında deri testleri pozitif sonuç vermiştir (Papageorgiou, 1999). Selanik'te yapılan başka bir çalışmada 1 311 hasta üzerinde Cupressaceae polen ekstraktlarıyla yapılan deri testlerinde Cupressaceae polenlerine karşı pozitif reaksiyon gösteren hasta sayısı 166 olarak belirlenmiştir (Gioulekas ve ark. 2004). Cupressaceae polenleri Akdeniz havzasındaki birçok bölgede yapılan çalışmalarda, pek çok araştırmacı tarafından önemli aeroallerjenler arasında sayılmıştır (D'Amato ve Licardi, 1994, Nardi ve ark. 1986, D'Amato ve ark. 2007, Bıçakçı ve ark. 2010).

Alnus sp.; Bu taksona ait polenler 1 113 polen / cm² (Çizelge 4.2.) ile Akçay atmosferindeki yıllık toplam polen miktarının % 13,71'ini oluşturmaktadırlar (Çizelge 4.3.). Guce ve ark. (2013) yaptığı çalışmada bu cinse ait polenler Lefkoşe'de % 1,04 ile dominant olarak bulunmuştur. Bu cinsin polenleri Köyceğiz'de yapılan çalışmada da % 4,49 ile dominant taksonlar arasında bulunmuştur (Tosunoglu ve ark 2009). *Alnus* merkez ve Kuzey Avrupa'da oldukça geniş yayılışı olan bir tür olup özellikle alçak rakımlı ülkelerde atmosferde çok yüksek miktarlarda görülmektedir (Spieksma 1990). *Alnus* polenine olan duyarlılığın büyük bir kısmını *Betula* poleniyle olan çapraz reaksiyondan kaynaklandığı düşünülmektedir (Eriksson ve ark 1987).

Platanus sp.; Bu taksona ait polenler 867 polen/ cm² ile (Çizelge 4.2.) Akçay atmosferindeki yıllık toplam polen miktarının % 10,69'unu oluşturmaktadır (Çizelge 4.3.). İl ve ilçenin merkezinde park ve yol kenarlarında bu cinsin ağaçlarına rastlamak mümkündür. Türkiye 'de yapılan bazı çalışmalarda *Platanus* sp. polenlerinde görülen oranlar; Rize % 2,14 (Bicakci ve ark. 2002b), Uşak'ta % 7,34 (Bicakci ve ark. 2004b), Bilecik Bozüyük'te % 15,58 (Türe ve Salkurt 2005), Bilecik'te % 11,07 (Türe ve Böcük 2009), Lefkoşe'de % 2,93 (Gucel ve ark. 2013), Aydın Kuşadası'nda % 4,41 (Tosunoglu ve ark. 2013), Antalya'da % 4,67 (Tosunoglu ve ark. 2014) şeklindedir. *Platanus* sp. polenlerinin orta seviyede allerjik etkiye sahip olduğu (Lewis ve ark. 1983) ve ayrıca polinosisin önemli bir sebebi olarak görüldüğü belirtilmiştir (Subiza ve ark. 1994, Varela ve ark. 1997). *Platanus* sp. polenlerinin Akdeniz alanı açısından düşük alerjen etkiye sahip olduğu söylenmiştir (D'Amato 1998).

Quercus sp.; Araştırma süresinde Akçay atmosferinde bu cinse ait yıllık toplam polen miktarı 259 polen / cm² (Çizelge 4.2.) polenlerinin bulunma sıklığı, toplam polen miktarına oranla % 3,19'dur (Çizelge 4.3.). Yurtdışında ki çalışmalardan örnekler; Ukrayna, Kiev'de *Quercus* sp. polenlerinin oranı % 0,5 (Savitsky ve ark. 1996), Selanik'te % 20,8 (Damialis ve ark. 2007). Türkiye'de;, Muğla Fethiye'de % 2,34 (Bilisik ve ark. 2008b), Yalova'da % 3,07 (Altunoglu ve ark. 2008) Çanakkale'de % 9,28 (Guvensen ve ark. 2005), Lefkoşe'de % 4,92 (Gucel ve ark. 2013), Antalya'da % 4,58 (Tosunoglu ve ark. 2014) olarak kaydedilmiştir. Bu taksona ait ağaçlar oldukça fazla polen salmakta, polenleri yüksek alerjenler sınıfına dahil olmakta ve astım, rinit ve konjunktivite neden olmaktadır (Levetin ve Buck 1980; Spieksma 1990; D'Amato ve ark. 1991a). Gioulekas ve ark. (2004)'nın yaptıkları çalışmada astım hastalarının %7.6' sının, Chapman ve Williams (1984)'ın yaptıkları çalışmada hastaların % 18' inin meşe polenine duyarlı olduğu tespit edilmiştir.

Salix sp.; 2012 yılı içerisinde Akçay atmosferinde bu cinse ait polenlerin bulunma sıklığı olarak toplam polen miktarına göre %3,18 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.3.), yıl içinde toplam polen sayısı ise 258 polen/cm²'dir (Çizelge 4.2.). Bu cinsin polenlerinin Akçay atmosferinde dominant olarak görülmesinin sebebi, Akçay merkez ve çevresinde eski dere yatakları bulunması sebebiyle *Salix* cinslerinin geniş yayılışa sahip olmasıdır. Türkiye'de atmosferik polen çalışmalarının yapıldığı ve *Salix* polenlerinin tespit edildiği çalışmalar değerlendirildiğinde; çalışmaların yapıldığı 62 bölgenin 57'sinde *Salix* polenlerine rastlanılmıştır. Her bir bölgede ki toplam polen miktarına göre *Salix* polenlerinin miktarının %0,03-10,92 arasında değiştiği gözlenmektedir (Bıçakçı ve ark. 2014).

Olea sp; 2012 yılı içerisinde Akçay atmosferinde bulunan bu türe ait polenler 191 polen/cm² ile (Çizelge 4.2.) yıllık toplam polen miktarının %2,35'ini oluşturmaktadır. (Çizelge 4.3.). *Olea* cinsinin ağaçları Akdeniz'in doğal vejetasyonundan kabul edilmekte ve yağı için kültüre alınmaktadır (Diaz de la Guardia ve ark. 2003). Türkiye'de yapılan çalışmalarda *Olea* sp. oranları; Muğla Fethiye'de % 3,20 (Bilisik ve ark. 2008b), Çanakkale'de % 5,13 (Guvensen ve ark. 2005) Yalova'da % 2,50 (Altunoglu ve ark. 2008), Antalya'da % 6,87 (Tosunoglu ve ark. 2014) şeklinde kaydedilmiştir. (Abu-Dieyeh ve Ratrouh 2012) Zarqa şehrinde % 20 olarak belirlenmiştir. *Olea* poleninin, populasyon içerisinde polinosisi tetiklemekte olduğu söylenmiş ve bu yüzden özellikle Akdeniz çevresinde bu konuda birçok çalışma yapılmıştır (Bousquet ve ark. 1985, D'Amato ve Lobefalo 1989, Macchia ve ark. 1991, Negrini ve Arobba 1992, D'Amato ve Liccardi 1994, Liccardi ve ark. 1996, Bıçakçı ve ark. 2009a). Yapılan bir çalışmada Akdeniz civarında en fazla allerjik etki gösteren ağaçlardan biri olduğu, İspanya, Güney İtalya ve Yunanistan'da polen allerjisinin en yaygın sebeplerinden olduğu belirtilmiştir.

Morus sp.; Bu cinse ait polenler 2012 yılı içerisinde toplam polen miktarının %1,98'ini oluşturmaktadır (Çizelge 4.3.), atmosferdeki toplam polen miktarı ise cm²'de 161 polendir (Çizelge 4.2.). Ülkemizde yapılan çalışmalardan Tosunoglu ve ark. (2014) Antalya' da % 5,18, Tosunoglu ve ark. (2013) Aydın Kuşadası'nda % 1,22 olarak belirlemişlerdir. (Çizelge). Chapman ve ark. (1984)'nın 817 hasta ile gerçekleştirdikleri çalışmada 5-19 yaş arası 186 hastanın % 46,8' inin, 19 yaş üstü 629 hastanın %

8.6'sının, tüm hastaların ise % 18.7' sinin, *Morus rubra* polenine duyarlı olduğunu tespit etmişlerdir.

***Fraxinus* sp.;** Bu cinsin polenleri Akçay atmosferinde cm² başına 92 polenle (Çizelge 4.2.) % 1,13 oranında bulunmuştur (Çizelge 4.3.). *Fraxinus* sp. 'nin yıl içerisinde ki dağılımında görülen iki farklı yükselişin sebebinin çiçeklenme zamanları farklı olan *Fraxinus excelsior* ve *Fraxinus ornus* sebebiyle olabileceği düşünülmektedir. Yurtdışında Tayvan Taipei Şehri'nde % 2,9 (Yang ve Chen 1998), Uruguay Montevideo Şehri'nde % 1 (Leticia ve Angeles 2005) şeklindedir. Türkiye'de yapılan çalışmalardan Mudanya'da % 0,4 (Bıçakçı ve ark. 1995), İnegöl'de % 0,38 (Bicakci ve ark. 1999d), Burdur'da % 0,25 (Bicakci ve ark. 2000b), Muğla Köyceğiz'de % 3,36 (Tosunoglu ve ark. 2009), Bursa Merkezde yapılan volumetrik araştırmada *Fraxinus* sp. polenlerinin oranı % 1,09 (Bicakci ve ark. 2003) şeklinde belirlenmiştir. *Fraxinus* polenleri önemli atmosferik alerjenler arasındadır (Bıçakçı ve ark. 2009a). İspanya Cordoba'da *Fraxinus* polen ekstraktlarıyla yapılan testlerde 1500 kişinin % 59'unun duyarlılık gösterdiği bulunmuştur (Guerra ve ark. 1995). Başka bir çalışmada ise *Fraxinus excelsior* polenlerinin Avrupa'da ilkbahar döneminin polen allerjisi sebeplerinden biri olabileceği söylenmiştir (Hemmer ve ark. 2000).

Araştıma süresince Akçay atmosferinde görülen otsu bitkilere ait polenler toplam polen miktarının % 15,17'sini oluşturmaktadır. Otsu bitkiler arasında Gramineae %7,48, *Plantago* sp. %2,06, Urticaceae %1,12'sini oluşturarak dominant taksonlardır. Bu taksonlara ait polenler toplam polen miktarının % 12,15'ini oluşturmaktadır. Dominant olarak görülen otsu bitkilere ait polenlerin özellikleri şu şekilde sıralanabilir;

Gramineae: Bu familyanın polenleri cm²'de 607 polen (Çizelge 4.2.) ile toplam polen sayısının %7,48'ini oluşturmaktadır (Çizelge4.3.). Bu familyaya ait polenlerin Akçay atmosferinde otsu bitkilere ait en çok rastlanan takson olduğu belirlenmiştir. Bu familyaya ait birçok türün bulunması, çok geniş alana yayılmaları ve farklı zamanlarda çiçeklenmelerinden dolayı polenlerin yıl içerisindeki dağılımına bakıldığında genelde Türkiye'de birkaç ay hariç tüm yıl havada rastlanılmıştır (Bıçakçı ve ark. 2009c). Gramineae familyasının üyeleri yüksek adaptasyon yeteneğine sahip, geniş alanlara yayılmış türlerdir ve bu familyaya ait polenler önemli aeroallerjenlerdir (Mesa ve ark.,

2003). Yapılan çalışmada Gramineae polenlerinin Dünyanın birçok bölgesinde pollinosisin en önemli sebeplerinden olduğu ve Gramineae'nin neden olduğu polen allerjilerinin Akdeniz alanında oldukça yaygın olduğu belirtilmiştir, ayrıca polinosis hastalarının oranı ile havada bulunan Gramineae polenlerinin oranları sıklıkla ilişkilidir denmiştir (D'Amato 1998). Samolinski ve ark. (1996)'nın Polonya'nın Warsaw bölgesinde 680 duyarlı hastada deri testleri ile yaptıkları çalışmada; hastaların % 52.2'sinin Gramineae familyası karışık polenlerine duyarlı olduğu, aynı hastaların % 59.4'ünün *Dactylis glomerata*'nın, % 52.2' sinin *Alopecurus pratensis*'in, % 49.3' ünün *Arrhenatrum elatius*'un, % 48.1'inin *Poa pratensis*'in, % 45.3' ünün *Phleum pratense*'nin, % 45.0' inin *Holcus lanatus*'un, % 37.1' inin *Lolium perenne*'nin, % 51.8' inin *Secale cereale*'nin, % 47.2' sinin *Triticum aestivum* polenine duyarlı oldukları tespit edilmiştir. Hindistan, Calcutta'da yapılan araştırmada Gramineae polen ekstraktıyla yapılan deri testleri sonucunda % 49 oran ile en fazla Gramineae polenlerine duyarlı oldukları belirtilmiştir (Mandal ve ark. 2008).

Plantago sp. : Bu cinse ait polenler 2012 yılı içerisinde toplam polen miktarının %2,06'sını oluşturmaktadır (Çizelge4.3.), atmosferdeki toplam polen miktarı cm^2 'de 167 polen tespit edilmiştir (Çizelge 4.2.). Türkiye'de yapılan çalışmalarda Balıkesir'de %1,69 (Bıçakçı ve Akyalçın 2000), Eskişehir-Sivrihisar'da % 0,08 (Potoğlu 2008), Balıkesir-Şavaştepe'de % 0,36 (Bilişik ve ark. 2008a), Bursa-Mudanya'da %1,72 (Bıçakçı ve ark. 1995), Çanakkale'de %1,89 (Güvensen ve ark. 2005), Eskişehir'de % 0,51 (Bıçakçı ve ark. 1999e), İzmir'de % 1,20 (Güvensen ve Öztürk. 2003), Gemlik (Bursa)'de % 0,84 (Saatçioğlu ve ark. 2011), *Plantago sp.* cinsine ait bitkilere ait birçok tür ruderal bitkiler olup özellikle ülkemizde şehirleşmiş alanlarda bile çok geniş yayılım göstermektedirler. Bu taksona ait polenler oldukça güçlü allerjik etkiye sahiptirler (Asero ve ark. 2000, Bıçakçı ve ark 2011b).

Urticaceae: Bu familyaya ait polenlerin 2012 yılı Akçay atmosferindeki miktarları 91 polen / cm^2 olup (Çizelge 4.2.) bu değer yıllık toplam polen miktarının % 1, 12'sini oluşturmaktadır (Çizelge 4.3.). Türkiye'de yapılan Aeropalinolojik çalışmalarda Kırıkkale'de % 0,01 (İnce 1994), Bursa-Mudanya'da % 1,29 (Bıçakçı ve ark. 1995), Bursa-Mustafakemalpaşa'da % 2,56 (Bıçakçı ve ark. 1999c), Balıkesir'de % 1,99 (Bıçakçı ve Akyalçın 2000d), Afyon'da % 0,80 (Bıçakçı ve ark. 2002a), Bilecik-

Bozüyük'te % 1,88 (Türe ve Salkurt 2005), Muğla-Köyceğiz'de % 1,19 (Tosunoğlu ve ark 2009) olarak tespit edilmiştir. (Riberio ve Abreu 2014) Portekiz'de Porto şehrinde yapılan 10 yıllık çalışmada % 30,1 olarak kaydedilmiştir. Urticaceae familyasının atmosferik polenleri oldukça yaygındır fakat bu familyanın üyelerinden *Urtica* spp. ve *Parietaria* spp. Akdeniz çevresinde polinosis sebebi olan en önemli cinslerdendir (D'Amato ve Spiekma, 1990; D'Amato ve ark., 1991b, Jäger ve D'Amato., 2001). Bu taksona ait polenler, burun akması ve astım gibi hastalıklara neden olmaktadır (Bousquet ve ark. 1984, Aytuğ ve Peremeci 1987). Bu familya Avrupa'da allerjiye en çok sebep olan yabancı bitkilerin dahil olduğu familyalardan biridir (Rizzi Longo ve ark., 2004).

Birçok ülkede araştırmacılar aeropalinolojik çalışmalar yaparak dominant atmosferik polenleri belirlemişlerdir. Fang ve ark. (2001)'nin Çin'in Yunnan bölgesinde yaptıkları çalışmada Gramineae, Moraceae, Rosaceae, *Artemisia* sp., *Alnus* sp., Chenopodiaceae / Amaranthaceae, Juglandaceae, *Quercus* sp. ve *Salix* sp. olarak; Mishra ve ark. (2002)'nin Hindistan'ın Jabalur bölgesinde yaptıkları çalışmada *Parthenium hysterophorus*, *Amaranthus* / *Chenopodium*, Gramineae, *Typha angustifolia*, *Fimbristylis dichotoma*, Cyperaceae, *Syzygium cumini*, *Lawsonia innermis* ve *Lantana indica* olarak; Neuchâtel (Switzerland)'de Clot (2003)'un yaptığı atmosferik çalışmada en çok rastlanan polenler; *Taxus* / Cupressaceae, *Quercus* sp., Gramineae, *Pinus* sp., *Betula* sp., Urticaceae ve *Fraxinus* sp. olarak; Nitiu ve ark. (2003)'nin Arjantin'in Buenos Aires şehrinde yaptıkları çalışmada; *Fraxinus* sp., Gramineae, *Cupressus* spp., *Ambrosia* sp., Urticaceae, *Artemisia* sp., Myrtaceae, *Casuarina* sp., Asteraceae, Cyperaceae, *Celtis* sp., Chenopodiaceae-Amaranthaceae ve *Morus* sp. olarak; Abreu ve ark. (2003)'nin Portekiz'in Porto bölgesinde yaptıkları çalışmada Cupressaceae, Gramineae, Hamamelidaceae, Pinaceae, Urticaceae, *Quercus* sp., *Acer* sp., Myrtaceae, Caryophyllaceae, Oleaceae, Betulaceae ve *Plantago* sp. olarak; Polonya Lublin'de *Betula* sp., Pinaceae, *Alnus* sp., Gramineae, *Urtica* sp., *Plantago* sp. ve Chenopodiaceae (Weryszko-Chimielewska ve Piotrowska 2004); Peternel ve ark. (2004)'nin Hırvatistan'ın Zagreb şehrinde yaptıkları çalışmada *Alnus* sp., *Corylus avellana* L., Taxaceae / Cupressaceae, *Betula pendula* L., *Fraxinus* spp., *Carpinus* / *Ostrya*, Gramineae, *Sambucus* sp., Urticaceae, *Castanea sativa* Mill., *Artemisia* sp. ve *Ambrosia artemisiifolia* L. olarak, Suudi Arabistan'ın Al-Khobar, Abha ve Hofuf bölgelerinde

Amaranthus viridis, *Plantago* sp., *Chenopodium album* L., *Ricinus communis* L., *Rumex vesicarius* L., *Juniperus* sp., *Parkinsonia aculeata* L., *Prosopis* sp., and *Phoenix dactylifera* L. (Hasnain ve ark. 2005); Damialis ve ark. (2005)'nin Selanik'te yaptıkları çalışmada Cupressaceae, Urticaceae, *Quercus* sp., *Olea* sp., Gramineae, Pinaceae, *Platanus* sp., *Corylus* sp., Chenopodiaceae, *Populus* sp. ve *Artemisia* sp. olarak belirtilmiştir. Pakistan Karachi ve komşu bölgelerde Poaceae, Chenopodiaceae, Mimosaceae, Myrtaceae ve Combretaceae (Perveen ve ark. 2007), Arjantin'de La pampa eyaletinin Santa Rosa kentinde yapılan atmosferik polen çalışmasında dominant bulunan taksonlar Cupressaceae, *Fraxinus*, *Ulmus*, *Olea europaea*, *Styphnobiium japonicum*, Myrtaceae, Pinaceae, *Platanus*, *Celtis-Morus* ve *Populus* (Caramuti ve ark. 2014) şeklinde kaydedilmiştir.

Ülkemizde yapılan aeropalinolojik çalışmalarda bulunan dominant taksonlar; Bursa merkezde yapılan gravimetrik çalışmada *Pinus* sp., Cupressaceae / Taxaceae, *Abies nordmanniana* (Stev.) Spach., *Platanus orientalis* L., *Olea europaea*, Gramineae, Urticaceae, Chenopodiaceae/Amaranthaceae, *Artemisia* spp. ve Compositae (Bicakci ve ark. 1996); Balıkesir'de *Pinus* spp., Cupressaceae / Taxaceae, Gramineae, *Platanus* sp., *Quercus* sp., *Olea* sp., *Salix* sp., Urticaceae, Moraceae, *Plantago* sp., Chenopodiaceae / Amaranthaceae, *Ailanthus* sp., *Juglans* sp., *Carpinus* sp. ve Rosaceae (Bicakci ve Akyalcin 2000); Abaylıca (2002)'nin Manisa ili Akhisar ilçesinde yaptığı çalışmada; *Pinus* sp., Cupressaceae / Taxaceae, *Quercus* sp., *Olea europea*, Oleaceae, *Platanus* sp., Moraceae, *Alnus* sp., Gramineae, Chenopodiaceae / Amaranthaceae, Urticaceae ve Compositae polenlerinin, Bıçakçı ve ark. (2003)'nin Bursa ili atmosferinde yaptıkları çalışmada; *Pinus* sp., *Olea* sp., *Platanus* sp., Gramineae, Cupressaceae / Taxaceae, *Quercus* sp., *Acer* sp., *Morus* sp., *Xanthium* sp., *Castanea* sp., Chenopodiaceae / Amaranthaceae, *Corylus* sp., *Artemisia* sp., *Urtica* sp. ve *Fraxinus* sp. polenlerinin, Uşak'da *Pinus* spp., Cupressaceae / Taxaceae, *Quercus* spp., Gramineae, *Platanus* sp., Chenopodiaceae / Amaranthaceae, *Salix* spp., Urticaceae, *Juglans* spp., *Fraxinus* sp., ve Moraceae (Bicakci ve ark 2004b); Türe ve Salkurt (2005)'un Bilecik ili Bozüyük ilçesinde yaptıkları çalışmada; *Pinus* sp., *Platanus* sp., *Quercus* sp., Cupressaceae, Gramineae, *Fagus* sp., *Salix* sp., Rosaceae, Urticaceae, Asteraceae ve Chenopodiaceae polenlerinin, Balıkesir Savaştepe'de *Pinus* sp., Cupressaceae / Taxaceae, Gramineae, *Quercus* sp., *Olea* sp., *Fraxinus* sp. ve *Abies* sp. (Bilisik ve ark. 2008a); Aydın

Didim’de *Pinus* sp., Cupressaceae / Taxaceae, *Olea* spp., *Platanus* sp., Gramineae, *Pistacia* sp., *Morus* sp., *Quercus* sp., *Abies* sp. ve *Plantago* sp. (Bilisik ve ark. 2008c), Bilecik’te *Pinus* sp., Poaceae, Cupressaceae, *Platanus* sp., *Quercus* sp., *Salix* sp., *Ailanthus* sp., *Fagus* sp., Urticaceae, Chenopodiaceae / Amaranthaceae (Türe ve Bökük 2009) şeklinde kaydedilmiştir. (Çeter ve ark. 2012)’ın Kastamonu’da yaptıkları çalışmada *Pinaceae*, *Cupressaceae/Taxaceae*, *Poaceae*, *Quercus*, *Betula*, *Carpinus*. Türkiye genelinde atmosferde en fazla polen ile temsil edilen bitkilerin, *Cupressaceae*, *Pinus* ve *Gramineae* taksonlarına ait olduğu belirtilmiştir (Bıçakçı ve ark. 2009b).

Akçay atmosferinde 1 Ocak- 31 Aralık 2012 yılları arasında yapılan çalışmada odunsu bitkilere ait polenlerin Ocak ayından itibaren görülmeye başladıkları, Nisan ayında 2 841 polen/cm² ile en yüksek değerlerine ulaştıkları ve yılın her ayı atmosferde buldukları tespit edilmiştir. Otsu bitkilere ait polenler Şubat ayında görülmeye başlamış olup en yüksek seviyeye cm²’de 403 polen ile Haziran ayında ulaşmıştır. Yıl içerisinde en fazla polene cm²’de 2 982 polen ile Nisan ayında rastlanmış olup (Şekil 4.4.), bu ayda görülen polen sayısı yıllık toplam polen miktarının % 36,73’ünü oluşturmaktadır (Çizelge 4.3.).

Araştırma sürecinde en çok polene rastlanan hafta 1 128 polen / cm² ile Nisan ayının birinci haftasıdır (14. hafta) (Şekil 4.8.). Yıllık toplam polen miktarının % 13,9 ‘u bu haftada tespit edilmiştir (Çizelge 4.4.). Araştırma süresi (52 hafta) boyunca polene rastlanılmayan hafta bulunmamaktadır.

Türkiye’de yapılan aeropalinolojik çalışmalara katkıda bulunmak amacıyla 1 Ocak–31 Aralık 2012 tarihleri arasında Balıkesir ili Akçay atmosferinde gerçekleştirilen bu çalışma ile allerjiye sebep olan polenlerin daha sonraki yıllarda atmosferde bulunabilecekleri zamanların öngörülebilmesinde ve çalışma bölgesinde bulunan polinosis şikâyeti olan hastaların teşhis ve tedavisinin kolaylaştırılmasında hekimlere yardımcı olmak amaçlanmıştır.

KAYNAKLAR

- Abaylıca, E. 2002.** Manisa ili Akhisar ilçesinin polinizasyon takviminin belirlenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Celal Bayar Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Manisa.
- Abreu, I., Ribeiro, H., Cunha, M. 2003.** An Aeropalynological study of the Porto region (Portugal). *Aerobiologia*, 19: 235–241.
- Abu-Dieyeh, M. H., Ratrout, Y.S. 2012.** Seasonal variation of airborne pollen grains in the atmosphere of Zarqa area, Jordan. *Aerobiologia*, 28: 527- 539.
- Al Doory, Y., Domson, J. F., Howard, W. A., Sly, R. M. 1980.** Airborne Fungi and Pollens of the Washington, D.C., Metropolitan Area. *Annals of Allergy*, 27: 360 – 367.
- Alan, Ş. 2004.** Zonguldak ili atmosferinin polen ve spor analizi (2003– 2004). *Yüksek Lisans Tezi*, Karaelmas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Zonguldak.
- Albertini, R., Ciancianaini P., Pinelli, S., Ridolo, E., Dall’aglio P. 2001.** Pollens in Parma 1995 to 2000. *Allergy*, 56: 1232–1233.
- Allesio, M. L., Rowley, J. R. 1966.** Atmospheric Pollen in Amherst, Massachusetts. *Botanical Gazete. The University of Chicago Press*, 127 (1), p. 35 – 40.
- Altun, S. 2003.** Erzincan İli Atmosferindeki Polenlerin Araştırılması. *Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Ankara.
- Altunoglu, M. K., Bicakci, A., Celenk, S., Canitez, Y., Malyer, H., Sapan, N. 2008.** Airborne Pollen Grains in Yalova, Turkey, 2004. *Biologia*, Section Botany, 63(5): 658–663.
- Altunoğlu, M.K., Toraman, E., Temel, M., Bıçakçı, A., Kargıoğlu, M. 2010.** Analysis of Airborne Pollen Grains in Konya, Turkey, 2005. *Pak. J. Bot.*, 42(2): 765 – 774.
- Anderson, E.F., Dorsett, C.S., Fleming, E.O. 1978.**The airborne pollens of Walla, Washington. *Annals of Allergy*, 41: 232–235.
- Asero, R., Mistrello, G., Roncarolo, D., Casarini, M. 2000.** Detection of allergens in plantain (*Plantago lanceolata*) polen. *Allergy*, 55 (11): 1059 – 62.
- Ay, G. 1993.** Manisa Yöresinin Polinizasyon Takviminin Belirlenmesi. *Doktora Tezi*, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir.

Aytuğ, B. 1967. Polen Morfolojisi ve Türkiye'nin Önemli Gymnospermleri Üzerinde Palinolojik Araştırmalar. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İ. Ü. Yayın No: 1262, O. F. Yayın No: 114, Kutulmuş Matbaası, İstanbul.

Aytuğ, B. 1973. İstanbul Yöresinin Polinizasyon Takvimi. *İst. Üniv. Orm. Fak. Der.*, Seri: A-7, C: 23, S:7, 1-33.

Aytuğ, B., Aykut, S., Mersev, N., Edis, G. 1974. Belgrad Ormanı'nın ve İstanbul Çevresi Bitkilerinin Polinizasyon Olayının Tespiti ve Değerlendirilmesi.

Aytuğ, B., Efe, A., Kürşad, C. 1990. Allergent Pollens of Thrace. Trakya'nın Allerjen Polenleri. *Acta Pharmaceutica Turcica*, Vol XXXII, 67-88.

Aytuğ, B., Permecı, E. 1987. Polen, Saman Nezlesi ve Polen Ekstreleri. *İst. Üniv. Tıp. Fak. Mecm*, 50: 163-170.

Ayvaz, A., Baki, A., Doğan, C. 2008. Trabzon Atmosferindeki Aeroallerjenlerin Mevsimsel Dağılımı. *Astım Allerji İmmünoloji*, 6(1): 11 - 16.

Badya, K. K., Pahsa, M. K. 1991. A Pollen Calender for Chittagong University Campus, Chittagong (Bangladesh). *Aerobiologia*, 7: 62-68.

Baloğlu, S. 2001. Erzurum İli Atmosferindeki Polenlerin Araştırılması. *Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

Bıçakçı, A. 2006. Analysis Of Airborne Pollen Fall in Sakarya, Turkey. *Biologia Bratislava*, 61(4): 457-461.

Bıçakçı, A., Akyalçın, H. 2000. Analysis of Airborne Pollen Fall in Balıkesir, Turkey, 1996-1997. *Ann Agric Environ Med*, 7: 5-10.

Bıçakçı, A., İphar, S., Malyer, H., Sapan, N. 1995. Mudanya İlçesinin (Bursa) Polen Takvimi. *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 1-2-3: 17-21.

Bıçakçı, A., İnceoğlu, Ö., Sapan, N., Malyer, H. 1996. Airborne pollen calendar of the center of Bursa (Turkey). *International Journal of Aerobiology*, 12: 43-46.

Bıçakçı, A., Malyer, H., Sapan, N. 1997. Airborne pollen concentration in Görükle campus (Bursa) 1991-1992. *Tr J of Botany*, Vol. 21: 145-153.

Bıçakçı, A., Benlioğlu, O.N., Erdoğan, D. 1999a. Airborne pollen concentration in Kütahya. *Tr. J. of Botany*, 23: 75-81.

Bıçakçı, A., Canitez, Y., Sapan, N., Öneş, Ü., Malyer, H. 1999b. İznik İlçesinin (Bursa) Atmosferik Polenleri. *Ot Sist. Bot. Dergisi*, 6: 75-82.

Bıçakçı, A., Canitez, Y., Malyer, H., Sapan, N. 1999c. Mustafakemalpaşa (Bursa) İlçesinin Atmosferik Polenleri. *F.Ü. Fen ve Müh Bil Derg*, Vol.11(2): 7-12.

Bıçakçı, A., Canitez, Y., Malyer, H., Sapan, N. 1999d. Airborne pollen concentration in Inegol (Bursa). *Turkey. Sci. Int. (Lahore)*, 11: 99–102.

Bıçakçı, A., Erken S., Malyer, H. 1999e. Eskişehir İli Merkez Atmosferik Polenleri. 1st International Symposium on Protection of Natural Environment and Ehlami Karaçam. 23 – 25 September 1999 Kütahya, Türkiye.

Bıçakçı, A., Canitez, Y., Malyer, H., Sapan, N. 2000a. Airborne pollen grains of Keles, Bursa. *Ot Sist. Bot. Derg*, 7 (1): 179–186.

Bıçakçı, A., Akkaya, A., Malyer, H., Turgut, E., Şahin, Ü. 2000b. Airborne pollen grains of Burdur, Turkey. *Acta Botanica Sinica*, 42 (8): 864– 867.

Bıçakçı, A., Akkaya, A., Malyer, H., Ünlü, M., Sapan, N. 2000c. Pollen calendar of Isparta, Turkey. *Israel Journal of Plant Science*, 48(1):67–70.

Bıçakçı, A., Ergun, S., Tatlıdil, S., Malyer, H., Ozyurt, S., Akaya, A., Sapan, N. 2002a. Airborne pollen grains of Afyon, Turkey. *Acta Botanica Sinica*, 44 (11): 1371–1375.

Bıçakçı, A., Malyer, H., Tatlıdil, S., Akkaya, A., Sapan, N. 2002b. Airborne Pollen Grains of Rize. *Acta Pharmaceutica Turcica*, 44: 3–9.

Bıçakçı, A., Tatlıdil, S., Sapan, N., Malyer, H., Canitez, Y. 2003. Airborne pollen grains in Bursa, Turkey, 1999– 2000. *Ann Agric Environ Med*, 10 (1): 31– 36.

Bıçakçı, A., Olgun G., Aybeke M., Erkan P., Malyer H., 2004a. Analysis of Pollen Fall in Edirne, Turkey. *Acta Botanica Sinica*, 46 (10): 1149–1154.

Bıçakçı, A., Koc, R.D., Tatlıdil, S., Benhıglu, O.N. 2004b. Analysis of Airborne Pollen Fall in Usak, Turkey. *Pak. J. Bot*, 36(4): 711–717.

Bıçakçı, A., Altunoğlu M.K. , Tosunoğlu, A., Çelenk, S., Canitez, Y., Malyer, H., Sapan, N. 2009a. Türkiyede Oleaceae Familyasına Ait Alerjeni *Olea* (Zeytin Ağacı) ve *Fraxinus* (Dişbudak Ağacı) Polenlerinin Havadaki Dağılımları. *Astım Allerji İmmünoloji* 7: 133-146.

Bıçakçı, A., M. K. Altunoğlu, A. Bilişik, S. Çelenk, Y. Canitez, H. Malyer, N.Sapan. 2009b. Türkiye'nin Atmosferik Polenleri. *Asthma Allergy Immunol.* 7: 11–17.

Bıçakçı, A., Çelenk, S., Altunoğlu, M. K., Bilişik, A., Canitez, Y., Malyer, H., Sapan, N. 2009c. Türkiye'de Allerjenik Gramineae (Çayır, Çimen vb.) Polenlerinin Havadaki Dağılımları. *Asthma Allergy Immunol.* 7: 90–99.

Bıçakçı, A., Tosunoğlu, A., Altunoğlu M.K., Çelenk, S., Erkan P., Canitez, Y., Malyer, H., Sapan, N. 2010 .Allerjenik Cupressaceae (Servi ,Ardıç Ağacı) Polenlerinin Türkiye'de ki Dağılımları. *Astım Allerji İmmünoloji* 8: 1-12.

- Bıçakçı, A., Tosunoğlu, A., Altunoğlu, M.K., Akkaya, A., Malyer, H., Sapan, N. 2011a.** Allerjenik Pinus (Çam ağacı) Polenlerinin Türkiye’de ki Dağılımları. *Astım Allerji İmmünoloji* 9: 92-100.
- Bıçakçı,A., Altunoğlu, M.K., Tosunoğlu, A., Akkaya, A., Malyer H., Sapan, N. 2011b.** Allerjenik *Plantago*(Sinir Otu) Polenlerinin Türkiye’de ki Dağılımları. *Astım Allerji İmmünoloji* 9: 144-153.
- Bıçakçı, A., Tosunoğlu, A., Altunoğlu, A., Saatçioğlu, G. 2014.** Türkiye’de Salicaceae familyasına ait Populus (kavak ağacı) ve Salix (söğüt ağacı) polenlerinin havadaki dağılımları. *Astım Allerji İmmünoloji*, 12: 157-170.
- Bianchi, M.M., Olabuenaga, S.E. 2006.** A 3–year airborne pollen and fungal spores record in San Carlos de Bariloche, Patagonia, Argentina. *Aerobiologia*, 22: 247–257.
- Bilgiç, A. 2008.** Gökçeada ve Bozcaada’daki Atmosferik Polenler. *Yüksek Lisans Tezi*. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Bilisik, A., Akyalçın, H., Bıçakçı, A. 2008a.** Airborne Pollen Grains in Savastepe (Balıkesir). *Ekoloji*, 17(67): 8–14.
- Bilisik, A., Bıçakçı, A., Malyer, H., Sapan, N. 2008b.** Analysis of Airborne Pollen Concentrations in Fethiye-Mugla, Turkey. *Fresenius Environmental Bulletin* 17 (6): 640-646.
- Bilisik, A., Yenigun, A., Bıçakçı, A., Elıacık, K., Canitez, Y., Malyer, H., Sapan, N. 2008c.** An observation study of airborne pollen fall in Didim (SW Turkey): years 2004–2005. *Aerobiologia*, 24: 61–66
- Bousquet, J., Cour, P., Guerin, B., Michel, F. B. 1984.** Allergy in the Mediterranean area. I. Pollen counts and pollinosis of Montpellier. *Clinical Allergy*, Vol. 14: 249-258.
- Bousquet, J., Guerin, B., Hewitt Michel F. B. 1985.** Allergy in the Mediterranean Area. III: Cross Reactivity Among Oleaceae Pollen. *Clin Allergy*, 15: 439–448.
- Boyacıoğlu, H., Haliki, A., Ateş, M., Güvensen, A., Abacı, Ö. 2007.** The Statistical Investigation on Airborne Fungi and Pollen Grains of Atmosphere in Izmir–Turkey. *Environ Monit Assess*, 135: 327–334.
- Boydak, M. 1995.** Eskişehir– Çatalcık yöresi Sarıçamlarında (*Pinus sylvestris* L.) polen dağılımının mevsimlik, günlük seyri ve dağılımına etkili iklimik faktörler. Ulusal Palinoloji Kongresi. İstanbul 135–154.
- Bricchi, E., Frenguelli, G., Mincigrucci, G., Fornaciari, M., Ferranti, F., Romano, B.. 1995.** Time linkages between pollination onsets of different taxa over an 11 year period in Perugia, Central Italy. *Aerobiologia*, 11: 57–61.

- Bryant, R.H., Emberlin, J. K., Hill, J. N. 1989.** Vertical Variation in Pollen Abundance in North–Central London. *Aerobiologia*, 5: 123–137.
- Bütev, F. 1994.** Aksaray İli Atmosferindeki Polenlerin Araştırılması. *Yüksek Lisans Tezi*. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Caiola, M.G., Mazzitelli, A., Capucci, E., Travaglini, A. 2002.** Monitoring pollinosis and airborne pollen in a Rome university. *Aerobiologia*, 18: 267–275.
- Caramiello R., Polini, V., Siniscalco, C., Mincigrucci, G., Romano, B., Frenguelli, G., Bricchi, E. 1985.** Comparison between airborne pollens in Torino and Perugia (Italy) 1982–83–84. *Aerobiologia*, 1: 39–45.
- Caramiello, R., Siniscalco, C. 1990.** Pollen Calender in Northern Italy and Its Relationship to Climate. *Aerobiologia*, 6: 116–121.
- Caramuti, V. E., Naab O. A., Murray, M. G. 2014.** First report of airborne pollen in Santa Rosa, La Pampa, Argentina: a 2- year survey. *Aerobiologia*, 30: 293- 305.
- Chapman, J. A., Williams, S. 1984.** Aeroallergens of the southeast Missouri area, A report of skin test frequencies and air sampling data. *Annals of Allergy*, 52: 411–417.
- Charpin, J., Surinyach, R., Frankland, A. W. 1974 .** Atlas of European Allergenic Pollens, Sandos Editions, Paris, 229 p.
- Clot, B. 2003.** Trends in Airborne Pollen: An Overview of 21 Years of Data in Neuchâtel (Switzerland). *Aerobiologia*, 19: 227–234.
- Codinachs, M. R., Cervera, M. S., Marquez, J., Torres, J. 1992.** An Aerobiological Study of Pollen Grains and Fungal Spores of Barcelona (Spain). *Aerobiologia*, 8: 255–265.
- Cristofori A., Cristofolini F., Gottardini E. 2010.** Twenty years of aerobiological monitoring in Trentino (Italy): assessment and evaluation of airborne pollen variability. *Aerobiologia*, 26: 253-261.
- 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., Guler, N., Altunoglu, M.K., Canitez, Y., Malyer, H., Sapan, N. Ones, U. 2010.** Airborne pollen in European and Asian parts of İstanbul. *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., Pinar, N.M., Güney, K. 2012.** A- 2 year aeropalynological survey of allergenic polen in the atmosphere of Kastamonu, Turkey. *Aerobiologia*, 28: 355-366.
- D’Amato, G. 1998.** Pollen Allergy in the Mediterranean Area. *Rev. fr. Allergol.*, 38 (7–1): 160–162.
- D’Amato, G., Lobefalo, G. 1989.** Allergenic Pollen in the Southern Mediterranean Area. *J. Allergy Clin Immunol.*, 83: 116–122.
- D’Amato, G., Spieksma, F. TH. M. 1990.** Allergenic pollen in Europe. *Grana*, 30: 67–70.
- D’Amato, G., Liccardi, G. 1994.** Pollen–Related Allergy in the European Mediterranean Area. *Clin Exp Allergy*, 24: 210–219.
- D’Amato, G., Spieksma, F. TH. M, Bonini, S. 1991a.** Allergenic pollen and pollinosis in Europe. Blackwell Scientific Publications.
- D’Amato G., Ruffilli, A., and Ortolani, C. 1991b.** Allergenic Significance of Parietaria (Pellitory-of-the-wall) Pollen. In: G. D’Amato, F. Th. M. Spieksma and S. Bonini (eds), AllergenicPollen and Pollinosis in *Europe*. Blackwell Scientific Publications, Oxford, 113–118.
- D’Amato, G., Cecchi, L., Bonini, S. 2007.** Allergenic pollen and pollen allergy in Europe. *Allergy*, 62: 976- 990.
- Damialis, A., Gioulekas, D., Lazopoulou, C., Balafoutis, C., Vokou, D.. 2005.** Transport of airborne pollen into the city of Thessaloniki: the effects of wind direction, speed and persistence. *Int J Biometeorol*, Vol. 49: 139–145.
- Damialis, A., Halley, J. M., Gioulekas, D., Vokou, D. 2007.** Long–Term Trends in Atmospheric Pollen Levels in the City of Thessaloniki, Greece. *Atmospheric Environment*, 41: 7011–7021.
- Diaz De La Guardia, C., Alba, F., Del Mar Trigo, M., Ruiz and S. Sabariego, C. G. L. 2003.** Aerobiological Analysis of *Olea europaea* L. Pollen in Different Localities of Southern Spain. *Grana*, 42: 234–243.
- Doğan, C., Erik, S. 1995.** Beytepe Kampüsü’nün (Ankara) atmosferik polenleri: I ağaç ve çalılar. *Hacettepe Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 16: 33–67.
- Doğan, C., İnceoğlu, Ö. 1995.** Beytepe Kampüsü’nün (Ankara) atmosferik polenleri: II otsular. *Hacettepe Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 16: 69–98.

- Donini, D., Sutra, J.P. 1987.** Recherches aéropalynologiques à Paris et dans sa banlieue. *Grana*, 28: 37–44.
- Durham, O. C. 1946.** The Volumetric Incidence of Atmospheric Allergens, IV. A Proposed Standard Method of Gravity Sampling, Counting and Volumetric Interpolation of the Results. *Journal Allergy*, 17 (2): 79–86.
- Dvorin, D. J., Lee, J. J., Belecanech, G. A., Goldstein, M. F., Dunskey, E. H. 2001.** A Comparative, Volumetric Survey of Airborne Pollen in Philadelphia, Pennsylvania (1991–1997) and Cherry Hill, New Jersey (1995–1997). *Annals of Allergy Asthma and Immunology*, 87 (5): 394–404.
- Efe, R., Soykan, A., Cürebal, İ., Atasoy, E., Sönmez, S. 2008.** Ecological conditions and Distribution of Vegetation on Southern Slopes of Kaz Mountain, Turkey. *Journal of Balkan Ecology*. Vol 15 (4): 373-382.
- El-Ghazaly, G., Fawzy, M. 1988.** Pollen Calendar of Alexandria (Egypt) 1981–1982. *Grana*, 27: 85–87.
- Erdtman, G. 1952.** Pollen Morphology and Plant Taxonomy, Angiosperms, Almqvist and Wiksell, Stocholm, and Chronica Botanica Reprints, Waltham, Mass., 539 p.
- Erdtman, G. 1969.** Hand Book of Palynology, Hafner Publish. Co., New York, 485 p.
- Eriksson, N. E., Wihl, J. A., Arrendal, H., Strandhede, S. O. 1987.** Tree pollen allergy III. - *Allergy* 42: 205 – 214.
- Erkan, M.L., Çeter, T., Atıcı, A.G., Özkaya, Ş., Alan, Ş., Tuna, Ş., Pınar, N.M. 2006.** Samsun İlinin Polen ve Spor Takvimi. XIV. Ulusal Allerji ve Klinik Immunoloji Kongresi. Side, Antalya.
- Erkan, P. 2007.** Tekirdağ İlinin Atmosferik Polenleri Üzerinde İncelemeler. *Yüksek Lisans Tezi*, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Bursa.
- Erkan, P., Bıçakçı, A., Aybeke, M., Malyer, H. 2011.** Analysis of airborne pollen grains in Kırklareli. *Turk. J. Bot.*, 35: 57 – 65.
- Erkara, I. P. 2008.** Concentrations of Airborne Pollen Grains in Sivrihisar (Eskisehir), Turkey. *Environ Monit Assess.* 138: 81–91.
- Erkara, I. P., Cingi, C., Ayranci, U., Gurbuz, K. M., Pehlivan, S., Tokur, S. 2009.** Skin Prick Test Reactivity in Allergic Rhinitis Patients to Airborne Pollens. *Environ Monit Assess.* 151 : 401–412.
- Faegri, K., Iversen, J. 1975.** Textbook of Pollen Analysis (3rd Ed.) Munksgaard, Copenhagen, Denmark. 328 p.

- Fang, R., Shuqing, X., Fang, W. 2001.** Pollen survey and clinical research in Yunnan, China. *Aerobiologia*, 17: 165–169.
- Fornaciari, M., Bricchi, E., Frenguelli, G., Romano, B., 1996.** The Results of 2–year Pollen Monitoring of an Urban Network in Perugia, Central Italy. *Aerobiologia*, 12: 219–227.
- Garcia, L. R., De la Guardia, C. D., Mota, J. F. 1998.** Analysis of Airborne Pollen in the Town of Almeria (South–East Spain), 1995–1996. *Aerobiologia*, 14: 281–284.
- Gaur, R.D. 1978.** Aeropalynology of Meerut. I–Poolen Grains. *J.Indian Bot. Soc*, 57 : 353–365.
- Gemici, Y., Seçmen, Ö., Ünal. E. 1987.** İzmir yöresi polinizasyon takvimi: III. Ulusal allerjik hastalıklar kongresi, Türk Tıp Derneği, Ege Üniversitesi, Tıp Fakültesi. Çeşme, İzmir.
- Giner, M.M., Garcia, J.S.C., Camacho, C.N. 2002.** Seasonal fluctuations of the airborne pollen spectrum in Murcia (SE Spain). *Aerobiologia*, 18: 141–151.
- Gioulekas, D., Papakosta, D., Damialis, A., Spieksma, F.Th.M., Giouleka, P., Patakas, D. 2004.** Allergenic Pollen Records (15 Years) and Sensitization in Patients with Respiratory Allergy in Thessaloniki, Greece. *Allergy*, 59: 174–184.
- Guardia, C., Alba, F., Linares, C., Lugilde, D. 2006.** Aerobiological and allergenic analysis of Cupressaceae Pollen in Granada (Southern Spain). *J. Investig. Allergol. Clin. Immunol*, 16 (1): 24–33.
- Gucel, A., Guvensen, A., Ozturk, M., Celik, A. 2013.** Analysis of airborne pollen all in Nicosia (Cyprus). *Environ Moint Asses*, 185: 157- 169.
- Guerra, F., Carmen, C. G., Daza, J.C., Miguel, R., Moreno, C., González, J., Domínguez, E. 1995.** Study of Sensitivity to the Pollen of *Fraxinus* spp. (Oleaceae) in Cordoba, Spain. *J Invest Allergol Clin Immunol*. May– June, 5 (3): 166–170.
- Güngördü, M. 1993.** Vegetation Geography of western section of Southern MarmaraRegion. Unpublished Thesis. Istanbul University, Istanbul.
- Gür, N. 1997.** Elazığ Havasının Allerjik Polenleri. *Doktora Tezi*, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Güvensen, A., Öztürk, M. 2002.** Airborne Pollen Calendar of Buca–İzmir, Turkey. *Aerobiologia*, 18: 229–237.
- Güvensen, A., Öztürk, M. 2003.** Airborne Pollen Calendar of İzmir. *Ann Agric Environ Med*, 10: 37–44.

- Güvensen, A., Uysal, I., Çelik, A., Öztürk, M. 2005.** Analysis of Airborne Pollen Fall in Çanakkale, Turkey. *Pak. J. Bot.*, 37 (3): 507–518.
- Hansen, B.C.S., Wright, H.E. 1987.** The modern pollen rain of North Dakota, U.S.A. *Pollen et Spores*, XXIX, 167–184.
- Harris, R. M., German, D. F. 1985.** The Incidence of Pine Pollen Reactivity in an Allergic Atopic Population. *Annals of Allergy*, 55: 678–679.
- Hasnain, S.M., Fatima, K., Al-Frayh, A., Al-Sedairy, S. 2005.** One – year pollen and spore calendars of Saudi Arabia, Al-Khobar, Abha and Hofuf. *Aerobiologia*, 21: 241–247.
- Hemmer, W., Focke, M., Wanke, F., Götz, M., Jarisch, R., Jäger, S. 2000.** Ash (*Fraxinus excelsior*)– Pollen Allergy in Central Europe: Specific Role of Pollen Panallergens and the Major Allergen of Ash Pollen, Fra e 1. *Allergy*, 55(10): 923–930.
- Hurtado, I., Alson, J. 1990.** Air Pollen Dispersal in a Tropical Area. *Aerobiologia*, 6: 122–127.
- Hurtado, I., Riegler-Goihman, M. 1986.** Air–sampling studies in a tropical area. *Grana*, 25: 63–68.
- Hyde, H. A. 1950.** Studies in Atmospheric Pollen. IV. Pollen Deposition in Great Britain, 1943. Part II. The Composition of the Pollen Catch. *New Phytologist*, 49(3): 407–420.
- Hyde, H. A., Williams, D. A. 1944.** Studies in Atmospheric Polen. I. A Daily Census of Pollens at Cardiff, 1942. *New Phytologist*, 43(1): 49–61.
- Ianovici, N., Panaitescu, C. B., Brudiu I. 2013.** Analysis of airborne allegenic pollen spectrum for 2009 in Timișoara, Romania. *Aerobiologia*, 29: 95-111.
- İnce, A. 1994.** Kırıkkale atmosferindeki allerjik polenlerin incelenmesi. *Tr. J. of Botany*, 18: 43–56.
- İnce, A., Pehlivan, S. 1990.** Serik (Antalya) havasının allerjenik polenleri İle ilgili bir araştırma. *Gazi Tıp Dergisi*, 1: 35–40.
- İnce, A., Kart, L., Demir, R., Özyurt, M.S. 2004.** Allergenic Pollen in the Atmosphere of Kayseri, Turkey. *Asian Pacific Journal of Allergy and Immunology*, 22: 123–132.
- İnceoğlu, Ö., Pınar, N.M., Şakıyan, N., Sorkun, K.. 1994.** Airborne Pollen Concentration in Ankara, Turkey. 1990– 1993. *Grana*, 33: 158– 161.

- Jäger, S., D'Amato, G. 2001.** Pollenosis in Europe. In: G. D'Amato, S. Bonini, J. Bousquet, S.R. Durham and T. A. E. Platts-Mills (eds), Pollenosis 2000. *Global Approach JGC Editions*, Naples, 99–106.
- Kaplan, A. 2004.** Airborne Pollen Grains in Zonguldak, Turkey, 2001–2002. *Acta Botanica Sinica*, 46 (6): 668–674.
- Karamanoğlu, K., Özkaragöz, K. 1968.** A Preliminary study on allergenic-pollen producing plants of the Ankara area and their pollination calendar. *Rev. Palaeobotan. Palynol.*, 7: 61-67.
- Karatzas, K., Voukantsis, D., Jaeger, S., Berger, U., Smith, M., Brandt, O., Zuberbier, T., Bergmann, K. Ch. 2014.** The patient's hay- fever diary: three years of results from Germany. *Aerobiologia*, 30: 1- 11.
- Kasprzyk, I. 1999.** Comparative analysis of pollen fall at three sites in Southeastern Poland. *Ann Agric Environ Med*, 6: 73–79.
- Kaya, Z. 1990.** Nişantaşı Bölgesinin Havasında Tespit Edilen Allerjen Poaceae Polenleri ve Polen Morfolojileri. *Mar. Üniv. Ecz. Dergisi*, 6 (1): 1–15.
- Kaya, Z., Aras, A. 2004.** Airborne Pollen Calender of Bartın, Turkey. *Aerobiologia*, 20: 63–67.
- Kızılpınar, İ., Doğan, C. 2010.** Çamkoru (Ankara) atmosferindeki polenlerin araştırılması, *Asthma Allergy Immunology*, 8: 180 – 188.
- Kobzar, V. N. 1999.** Aeropalynological Monitoring in Bishkek, Kyrgyzstan. *Aerobiologia*, 15: 149–153.
- Kosisky S. E., Carpenter, G. B. 1997.** Predominant Tree Aeroallergens of the Washington, DC area: A six year survey (1989–1994). *Annals of Allergy, Asthma & Immunology*, 78: 381–392.
- Leticia, T., Angeles, B. 2005.** First Volumetric Airborne Pollen Sampling in Montevideo City, Uruguay. *Aerobiologia*, 21: 33–41.
- Levétin, E., Buck, P. 1980.** Hay Fever Plants in Oklahoma. *Annals of Allergy*, 45: 26–32.
- Lewis, W. H. 1986.** Airborne Pollen of the Neotropics. *Grana*, 25: 75–83.
- Lewis, W.H., P. Vinay, V.E. Zenger. 1983.** Airborne and Allergenic Pollen of North America. Johns Hopkins Press: Baltimore.
- Lewis, W.H., Dixit, A.B., Wedner, H.J. 1990.** I Aeropollen of herbaceous plants at Corpus Christi, Texas. *Aerobiologia*, 6: 141–146.

- Liccardi, G., D'Amato, M., D'Amato, G. 1996.** Oleaceae pollinosis: A Review. *Int Arch Allergy Immunol.*, 111: 210–217.
- Macchia, L., Caiffa, M. F., D'Amato, G., Tursi, A. 1991.** Allergenic Significance of Oleaceae pollen. In: Allergenic Pollen and Pollinosis in Europe (ed. G. D'Amato, F. Th. M. Spiekma and S. Bonini). Blackwell Sci Publ. Oxford. 87 – 93.
- Majas, F. D., Noetinger, M., Romero, E. J. 1992.** Airborne Pollen and Spores Monitoring in Buenos Aires City: A Preliminary Report. Part I. Trees and Shrubs (AP). *Aerobiologia*, 8: 285–296.
- Mandal, J., Chakraborty, P., Roy, I., Chatterjee, S., Gupta –Bhattacharya S. 2008.** Prevalence of allergenic pollen grains in the aerosol of the city of Calcutta, India: a two year study. *Aerobiologia*, 24:151–164.
- Mesa, J.A.S., Smith, M., Emberlin, J., Allitt, U., Caulton, E., Galan, C. 2003.** Characteristics of grass pollen seasons in areas of southern Spain and the United Kingdom. *Aerobiologia*, 19: 243–250.
- Mincigrucci, G., Romano, B., Frenguelli, G., Bricchi, E. 1986.** Air–borne pollen census in Ascoli Piceno (Central Italy) 1983. *Giornale Botanico Italiano*, 119 : 67–76.
- Mishra, R.P., Singh B., Oommachan, M. 2002.** Airborne pollen flora of Jabalpur – the central India. *Aerobiologia*, 18: 73–81.
- Mozo H. G.,Badia, R. P., González, F.F., Galán, C. 2006.** Airborne Pollen Sampling in Toledo, Central Spain. *Aerobiologia*, 22: 55–66.
- Mozo, H. G., Vilches, E.D., Galan, C. 2007.** Airborne Allergenic Pollen in Natural Areas: Hornachuelos Natural Park, Cordoba, Southern Spain. *Ann Agric. Environ. Med.* 14: 63–69.
- Murray, M.G., Scofield, R.L., Gala´N, C., Villamil, C.B., 2007.** Airborne pollen sampling in a wildlife reserve in the South of Buenos Aires province, Argentina. *Aerobiologia*, 23: 107–117.
- Murray M.G., Galán C., Villamil, C.B. 2010.** Airborne pollen in Bahía Blanca, Argentina: Seasonal distribution of pollen types. *Aerobiologia*,26: 195-207.
- Nardi, G., Demasi, O., Marchegioni, A., Pierdomerico, R., Mincigrucci, G., Romano, B., Frenguelli, G., Bricchi, E. 1986.** A Study on airborne allergenic pollen content in the atmosphere of Ascoli Piceno. *Annals of Allergy*, 57: 193–197.
- Negrini, A. C., Arobba, D. 1992.** Allergenic Pollen and Pollinosis in Italy: Recent Advances. *Allergy*, 47: 371 – 379.
- Nítu, D. S. 2006.** Aeropalynologic Analysis of La Plata City (Argentina) During a 3–Year Period. *Aerobiologia*, 22: 79–87.

- Nitiu, D.S., Mallo, A.C., Romero, E.J. 2003.** Quantitative aeropalynology in the atmosphere of Buenos Aires city, Argentina. *Aerobiologia*, 19: 1–10.
- Özler, H. 1994.** Sivas İli Atmosferindeki Polenlerin Araştırılması. *Yüksek Lisans Tezi*. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Özveren, H. 2005.** Bartın İli Atmosferindeki Polenlerin Araştırılması, *Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Pamukçuoğlu, A. 1976.** Research on vegetation geography of Kaz Mountans AtaturkUniversity Publ. No: 347, Erzurum.
- Papageorgiou, P. S. 1999.** Particularities of Pollen Allergies in Greece. Wiley– Liss, Inc. p.171–186.
- Pehlivan, S. 1995.** Türkiye'nin allerjen polenleri atlası. Ünal Basımevi, Ankara.
- Perez, C.F., Paez, M.M. 1998.** Seasonal airborne pollen pattern in Mar del Plata City, Argentina. *Aerobiologia*, 14: 383–389.
- Perveen, A., Qaiser, M., Sad-ul-Islam, M. 2007.** Airborne Pollen Survey of Karachi and Adjacent Areas in Relation to Allergy. *World Applied Sciences Journal*, 2 (4): 289–298.
- Peternel, R., Srnec, L., Čulig, J., Zaninović, K., Mitić, B., Vukušić, I. 2004.** Atmospheric pollen season in Zagreb (Croatia) and its relationship with temperature and precipitation. *Int J Biometeorol*, Vol. 48: 186–191.
- Pinar, N.M., Geven, F., Tuğ, G.N., Ketenoğlu, O. 2004.** Ankara atmosferinde Gramineae polen sayılarının meteorolojik faktörlerle ilişkisi (1999–2002). *Astum Allerji İmmünoloji*, 2: 65–70.
- Piotrowska, K. 2004.** Comparison of Alnus, Corylus and Betula Pollen Counts in Lublin (Poland) and Skien (Norway). *Ann Agric Environ Med*, 11: 205–208.
- Potoglu Erkara I. 2008.** Concentrations of Airborne Pollen Grains in Sivrihisar (Eskisehir), Turkey. *Environ Monit Assess*, 138: 81–91.
- Prandini M., Gherson, G., Zambanini, G., Conci, S., Salvaterra. A., Benamati, G. 1992.** Pollinosis in Trentino (Northern Italy). Aerobiological and Clinical Research. *Aerobiologia*, 8: 38–45.
- Puc M., Puc, I.M. 2004.** Allergenic Airborne Grass Pollen in Szczecin, Poland. *Ann Agric Environ Med*, 11: 237–244.
- Recio M., Cabezudo, B., Trigo, M., Toro, F.J. 1998.** Pollen calendar of Malaga (Southern Spain), 1991–1995. *Aerobiologia*, 14: 101–107.

Recio, M., Trigo, M. D. M., Toro, F. J., Docampo, S., García-González, J. J., Cabezudo, B., 2006. A Three Year Aeropalynological Study in Estepona (Southern Spain). *Ann Agric Environ Med*, 13: 201–207.

Ribeiro, H., Cunha, M., Abreu, I. 2003. Airborne pollen concentration in the region of Braga, Portugal, and its relationship with meteorological parameters. *Aerobiologia*, 19: 21–27.

Riberio, H., Abreu, I. 2014. A 10- year survey of allergenic airborne pollen in the city of Porto (Portugal). *Aerobiologia*, 30: 333- 344.

Rizzi Longo L., Pizzulin Sauli, M., Ganis, P. 2004. Aerobiology of Urticaceae pollen in Trieste (NE Italy). *Aerobiologia*, Vol 20: 53–61.

Rodríguez-Rajo, F. J., Jato, V., Aira, M. J. 2003. Pollen Content in the Atmosphere of Lugo (NW Spain) with Reference to Meteorological Factors (1999–2001). *Aerobiologia*, 19: 213–225.

Rogers, C. A. 1997. An Aeropalynological Study of Metropolitan Toronto. *Aerobiologia*, 13: 243– 257.

Romano, F., Castellano, F. 1992. Monitoring of airborne pollen and pollen calendar of Cosenza, southern Italy. *Aerobiologia*, 8: 393–399.

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

Sado, M. 1990. Study of Atmospheric Pollen by Volumetric Methods. *Rev Paleobot Palynol.* 64: 61–69.

Sahney, M., Chaurasia, S. 2008. Seasonal Variations of Airborne Pollen in Allahabad, India. *Ann Agric Environ Med*, 15: 287–293.

Samolinski, B., Rapiejko, P., Arcimowicz, M., Zawisza, E. 1996. Comparison of Cumulated Pollen Count and Frequency of Positive Pollen Allergens Skin Test Reactions in Population of Warsaw, Poland. *Ann Agric Environ Med.* 3: 183–187.

Savitsky, V.D., Bezusko, L.G., Butich, N.G., Tsymbaliuk, Z.M., Savitska, O.V., Bezus'ko, T.V. 1996. Airborne Pollen in Kiev (Ukraine): Gravimetric Sampling. *Aerobiologia*, 12: 209–211.

Soler, J. B. 1990. Analysis del Contenido Polinico Atmosferico en Barcelona Y Bellaterra, Priodo 1983 a 1987. *Grana*, 369–376.

Soomro, S., Sahito, M.A., Nizamani, Z. A., Khan, K. M. 1991. Seasonal Aeropalynology at Unviersity of Sindh, Jamshoro, Campus: Sarhad. *J. of Agric*, Vol. VII, No.3, pp.343–376.

Sönmez, S. 1996. Vegetation geography of the region between Bakırçay-Havran River. Unpublished Ph.D. Thesis. Istanbul University, Institute of Social Sciences, Istanbul.

Spiekma, F. Th. M. 1990. Pollinosis in Europe: New observations and developments. *Rev Paleobot and Palynol*, Vol. 64: 35-40.

Subiza, J., Cabrera, M., Valdivieso, R., Subiza, J-L., Jerez, M., Jiménez, J.A., M.J. Narganes and E. Subiza, M. J. 1994. Seasonal asthma caused by airborne Platanus pollen. *Clinical and Experimental Allergy*, 24: 1123–1129.

Toraman, E. 2007. Konya İlinin (Merkez) Atmosferik Polenlerinin İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, S. 74 Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyon.

Tosunoglu, A., A. Bicakci, H. Malyer, N. Sapan. 2009. Airborne Pollen Fall in Koycegiz Specially Protected Area (SW Turkey). *Fresenius Environmental Bulletin*, 18 (10): 1860–1865.

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

Tosunoglu, A., Altunoglu, M. K., Bicakci, A., Kilic, O., Gonca, T., Yilmazer, I., Saatcioglu, G., Akkaya, A., Celenk, S., Canitez, Y., Malyer, H., Sapan, N. 2014. Atmospheric pollen concentrations in Antalya, South Turkey. *Aerobiologia*, DOI 10.1007/s10453-014-9350-6.

Travaglini, A., Ravaziol, D. Caiola, M. G. 2000. A Meteorological Station and a Pollen Trap at the Botanical Garden and Arboretum of the University of Rome Tor Vergata. *Aerobiologia*, 16: 303–307.

Tümen, G., Satıl, F., Dirmenci, T. 2007. Flowering Plants of Kazdağı National Park. Zeytinli Municipality Publ. Balıkesir, Turkey.

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.

Varela, S., J. Subiza, J.L. Subiza, R. Rodríguez, B. García, M. Jerez, J.A. Jiménez and R. Panzani. 1997. Platanus Pollen as An Important Cause of Pollinosis. *J Allergy Clin Immunol*, 100: 748–754.

Vergamini, S.M., Valencia–Barrera, R.M., Dea Zoppas, B.C, Morales, C.P., Ferna´Ndez–Gonza´Lez, D. 2006. Pollen from tree and shrub taxa in the atmosphere of Caxias do Sul (Rio Grande do Sul, Brazil), *Aerobiologia*, 22:143–150.

Weryszko–Chmielewska, E., Piotrowska, K. 2004. Airborne Pollen Calendar of Lublin, Poland. *Ann Agric Environ Med*, 11: 91–97.

Wodehouse, R. P. 1965. Pollen grains: Hafner Publishing Company, New York. 574 p.

Yang, Y. L., Chen. S. H. 1998. An Investigation of Airborne Pollen in Taipei City, Taiwan, 1993–1994. *Journal of Plant Research*, 111: 501–508.

Yurdukoru, S. 1978. Samsun ili havasındaki allerjik bitki polenlerinin araştırılması. *Doktora Tezi*, Ankara üniversitesi, Tıp fakültesi, Ankara. Tubitak, proje No: TBAG – 224.

Zawisza E., Samolinski, B., Tarchalska, B., Rapiejko, P. 1993. Allergenic Pollen and Pollinosis in Warsaw. *Aerobiologia*, 9: 47–51.

Özgeçmiş

Adı-Soyadı : Gamze Görgün
Doğum Yeri ve Tarihi : 27/03/1989
Yabancı dili : İngilizce

Lise : Bursa Kız Lisesi (YDA)
Lisans : Uludağ Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi
Biyoloji Bölümü
Yüksek Lisans : Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

İletişim : gamzegorgunn@gmail.com