

**T.C.
KAFKAS ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**

ARDAHAN İLİ ATMOSFERİK POLENLERİNİN BELİRLENMESİ

**Ebru ÇETİN
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN
Yrd. Doç. Dr. Mustafa Kemal ALTUNOĞLU**

**OCAK-2015
KARS**

Bu tez çalışması 113Z649 numaralı proje ile TUBİTAK tarafından desteklenmiştir.

T.C
KAFKAS ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

ARDAHAN İLİ ATMOSFERİK POLENLERİNİN BELİRLENMESİ

Ebru ÇETİN
YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN
Yrd. Doç. Dr. Mustafa Kemal ALTUNOĞLU

OCAK-2015
KARS

T.C. Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı Yüksek lisans öğrencisi Ebru Çetin'in Yrd. Doç. Dr. Mustafa Kemal ALTUNOĞLU'nun danışmanlığında yüksek lisans tezi olarak hazırladığı “**Ardahan İli Atmosferik Polenlerinin Belirlenmesi**” adlı bu çalışma, yapılan tez savunması sınavı sonunda jüri tarafından Lisansüstü Eğitim Yönetmeliği uyarınca değerlendirilerek oy birliği ile kabul edilmiştir.

16/01/2015

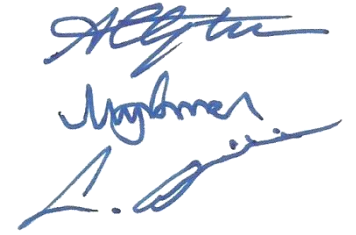
Adı ve Soyadı

imza

Başkan : Yrd. Doç. Dr. Mustafa Kemal ALTUNOĞLU

Üye : Doç. Dr. Muhitdin YILMAZ

Üye : Yrd. Doç. Dr. Cihan ÇİTİL



Bu tezin kabulü, Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun/....../2015 gün ve/
..... sayılı kararı ile onaylanmıştır.

ÖNSÖZ

Bu çalışma Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim dalında yüksek lisans tezi olarak hazırlanmıştır.

Tez çalışmamda üzerimde büyük emeği olan, kendi çalışmalarına rağmen bana değerli zamanını ayıran, her zaman öğrencisi olmanın büyük gururunu duyduğum, Kafkas Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü Öğretim Üyesi, çok değerli hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Mustafa Kemal ALTUNOĞLU'na en içten teşekkürlerimi sunarım. Öncelikle çalışmalarım sırasında ve tezin hazırlık sürecinde desteğini esirgemeyen değerli ailem ve kardeşim Evren ÇETİN'e, çok değerli arkadaşım Dilek IRMAK'a ve Ardahan Merkezde bulunan, tez çalışmam için kendi bahçesini kullanmama olanak sağlayan değerli hocam Murat KARADAĞ'a emeklerinden dolayı sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Kars-2015

İÇİNDEKİLER

KAPAK	i
ÖNSÖZ	iv
İÇİNDEKİLER	v
ÖZET	vii
ABSTRACT	viii
KISALTMALAR DİZİNİ	ix
TERMİNOLOJİ	x
ŞEKİLLER DİZİNİ	xiii
RESİMLER DİZİNİ	xiv
ÇİZELGELER ve TABLOLAR DİZİNİ	xv
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	47
2.1.Ardahan İline Ait Genel Bilgiler	47
2.2. Ardahan İlinin İklimi.....	48
2.3. Ardahan İlinin Araştırma Sürecindeki Meteorolojik Verileri	49
2.4. Araştırma Bölgesinin Konumu ve Bitki Örtüsü	51
3.MATERYAL ve METOT	53
3.1. Preparatların Hazırlaması	54
3.2. Gliserin - Jelâtin Karışımının Hazırlanması	54
3.3. Preparatların Mikroskopta İncelenmesi.....	55
3.4. Wodehouse Yöntemi	55
4.BULGULAR	56
4.1. Ardahan İline Ait Poenlerin Aylık Değişimi.....	59
4.2. Ardahan İline Ait Poenlerin Taksonlara Göre Haftalık Değişimi	63

4.2.1. Yoğunlukları %1'den büyük olan odunsu bitkilere ait polenlerin yıl içindeki haftalık değişimi.	63
4.2.2. Yoğunlukları %1'den büyük olan otsu bitkilere ait polenlerin yıl içindeki haftalık değişimi.	68
4.4. Polenlerin Tanımı	73
4.5. Araştırma Bölgesinin Polen Takvimi	101
5.TARTIŞMA ve SONUÇ	102
6. KAYNAKLAR	109
7. ÖZGEÇMİŞ	138

ÖZET

Bu çalışmada, Ardahan ili atmosferindeki polen tipleri ve yoğunlukları 22 Ocak 2013–28 Ocak 2014 tarihleri arasında gravimetrik metot kullanılarak belirlenmeye çalışıldı. Bir yıl süresince polen örnekleri haftada bir değiştirildi ve her hafta için bir preparat hazırlandı. Preparatlar ışık mikroskopunda 400'lük büyütmede incelendi. Çalışılan bölgede cm^2 'deki polen yoğunlu polen takvimi olarak gösterildi. Sonuçlar çalışma bölgesindeki meteorolojik verilerle mukayese edildi. Çalışma süresince toplam 29 takson (3741 polen/cm^2) tespit edildi. Ardahan ili atmosferinde tespit edilen 29 taksonun 14 tanesinin odunsu (%50.63) ve 15 tanesinin otsu (%49.24) olduğu belirlendi. Tanımlanamayan polenler ise toplam polenlerin %013'ünü oluşturduğu tespit edildi. Odunsu bitki polenlerinin (%50.63) çalışma bölgesinde dominant olduğu görüldü. *Pinus* sp. (21.95%), *Carpinus* sp. (%5.85), *Acer* sp. (%5.67), *Populus* sp. (%4.84), *Betula* sp. (%3.34) ve *Abies* sp. (%3.31) türlerinin çalışma bölgesinde dominant bitki türleri olduğu belirlendi. Otsu bitkilerden Poaceae (%10.51), *Artemisia* sp. (%9.14), *Xanthium* sp. (%9.01), Urticaceae (%6.60), Apiaceae (%5.24) ve Chenopodiaceae/Amaranthaceae (%4.46) dominant otsu taksonlar olduğu belirlendi. Maksimum polen yoğunluğu Mayıs ve Haziran 2013'te kaydedildi.

Anahtar kelimeler: Ardahan, Polen, Polen Takvimi.

ABSTRACT

Pollen types and concentration in the atmosphere of Ardahan province were tried to determine by using Gravimetric method between 22th January 2013 and 28th January 2014 in this study. During one year period pollen samples were changed only one time in a week and pollen slides were prepared for each week. Pollen slides were examined as 400 magnification in the light microscope. Pollen concentration per cm² in the study area was expressed as pollen calendar. Results of this study were compared with the meteorological data in the study area. Total 29 taxa (3741 pollen grains per cm²) were reported during study period. As a result, 14 of this 29 taxa were determined as arboreal (50.63%) and 15 taxa nonarboreal (49.24%) in the atmosphere of Ardahan province. Unidentified pollens were composed (0.13%) of total pollens. Arboreal plants pollen grains (50.63%) were seen as the dominant pollen producers in the study area. *Pinus* sp. (21.95%), *Carpinus* sp. (5.85%), *Acer* sp. (5.67%), *Populus* sp. (4.84%), *Betula* sp. (3.34%) and *Abies* sp. (3.31%) were determined the dominant plant species. From nonarboreal plant taxa, Poaceae (10.51%), *Artemisia* sp. (9.14%), *Xanthium* sp. (9.01%), Urticaceae (6.60%), Apiaceae (5.24%), Chenopodiaceae/Amaranthaceae (4.46%) were determined as dominant taxa. Maximum pollen concentration was recorded in May and June 2013.

Keywords: Ardahan, Pollen, Pollen Calendar.

KISALTMALAR DİZİNİ

(W) : Wodehouse yöntemi.

(E) : Erdtman yöntemi.

P : Polar eksen.

E : Ekvatorial eksen.

Ex : Ekzin.

Ect :Ektekzin.

End : Endekzin.

İnt : İntin.

A : Sferoit polenin uzun eksen.

B : Sferoit polenin kısa eksen.

L : Polen gövdesinin boyu.

h : Polen gövdesinin yüksekliği.

I : Polen gövdesinin eni.

km : Kilometre.

m : Metre.

mm : Milimetre.

TERMİNOLOJİ

- A** : Polenin uzun eksenini.
- Amb** : Polenin kutuptan görünüşündeki dış sınırı.
- Amb Şekli** : Polenin polar görünüşünün şekli.
- Annulus** : Por çevresinde ekzinin kalınlaşması veya incilmesi ile oluşan halka.
- Anemogam** : Polenlerini rüzgâr aracılığıyla dağıtan bitkiler.
- Apertür** : Olgun bir polende polen tüpünün olduğu hassas bölgeler.
- B** : Polenin kısa olan eksenini.
- Echinule** : Ekzin üzerindeki 1 mikron'dan büyük sivri uçlu çıkıntıları kapsayan ornamentasyon.
- Ekvatorial Eksen:** Ekvatorial görünüşteki bir polenin yatay eksende ekvatoral ölçülmüş olan eni.
- Ekzin** : Poleni çevralayan sporodermin dış tabakası.
- Granüle** : Ekzin üzerindeki küçüktanecikler.
- Inaperturatae:** Apertür içermeyen polenlere verilen isim.
- Infratektum** : Intratektumun altında, uzun çubuklar şeklinde oluşan kolumella tabakası.
- Interheksagonal:** Polenin polar görünüşteki sınırı heksagonal şekilde olup, apertürler kenarların ortasında bulunmaktadır.
- Intersemiangular:** Polenin polar görünüşteki sınırı yarı üçgen şekilde olup, apertürler kenarların ortasında bulunmazdır.
- İntin** : Polen zarının iç tabakası.
- Intratektum** : Tektum'un kısa boylu çubuklardan oluşmuş kolumella tabakası.
- M** : Tetrad polenin tüm boyu.
- Monoporatae:** Ekzin yüzeyinde tek bir por bulunması.
- Nekzin** : Ekzin'in, intin üzerindeki ornamentasyonsuz kısmı.
- Oblata** : Polar eksenin, ekvatorial eksene oranının 0,75-0,50 arasında olması durumu.
- Oblata-sphaeroidea:** Polar eksenin, ekvatorial eksene oranının 1.00-0.88 arasında olması durumu.
- Onkus** : Por ve kolpusun altında bulunan intinin kalınlaşmış parçası.

- Operkulum** : Apertür membranı üzerinde apertürü az veya çok örten ekzin kalıntıları.
- Ornemantasyon:** Ekzinin dış yapısının görünüşü.
- Periporatae** : Polen yüzeyinde çok sayıda porun bulunması.
- Pilum** : Tektum üzerinde, baş kısmı yuvarlak olan çıkıntılar.
- Polar Eksen** : Ekvatorial görünüşte bir polenin iki kutbu arasında meridyonel yönde ölçülen boyu.
- Polar Görünüş:** Polenin kutupsal görünüşü.
- Polen Şekli** : Ekvatorial görünüşte, bir polenin polar ekseninin, ekvatorial eksenine oranı.
- Por** : Ekzin üzerinde yuvarlak şekilli apertür.
- Poroid** : Pora benzer apertür.
- Prolata** : Polar eksenin, ekvatorial eksene oranının 2.00-1.33 arasında olması durumu.
- Prolata-sphaeroidea:** Polar eksenin, ekvatorial eksene oranının 1.14-1.00 arasında olması durumu.
- Psilateae** : Tektum yüzeyinin ornemantasyonsuz yani düz olması durumu.
- Rugulateae** : Tektum üzerindeki pilumları, baş kısımlarının birleşmesi ile oluşan kısa çizgili ornemantasyon.
- Scabratae** : Ekzin yüzeyinde spinüllerin bulunması.
- Sekzin** : Ekzinin, nekzin üzerindeki ornemantasyonlu kısmı.
- Semiangular** : Polenin polar görünüşteki sınırının üçgen veya daire şekli arasında bir şekil göstermesi ve apertürlerin köşelerde bulunması durumu.
- Sphaeroidea** : Polar eksenin, ekvatorial eksene oranının 0.88-1.00 arasında olması durumu.
- Spinule** : Ekzin üzerindeki sivrilerek sonlanan dikensi çıkıntıların 3 mikrondan kısa olması.
- Stephanoporatae:** Polenin ekvator çevresinde üçten fazla por içermesi durumu.
- Strie** : Tektum üzerindeki pilumların, baş kısımlarının birleşmesi ile oluşan birbirine paralel, uzun çizgili ornemantasyon.
- Subangular** : Amb şeklinin üçgene benzemesi.
- Subizopolar** : Polenin distal yüzü ile proksimal yüzü arasında çok az farkın bulunması durumu.

- Suboblata** : Polar eksenin, ekvatorial eksene oranının 0.75-0.88 arasında olması durumu.
- Subprolata** : Polar eksenin, ekvatorial eksene oranının 1.14-1.33 arasında olması durumu.
- Syncolpatae** : Polenin ekvatorial bölgesine dik uzanan ve kutuplarda birleşen iki veya daha fazla kolpus içermesi durumu.
- Tektum** : Ekzinin kolumellalar üzerinde bulunan kısmı.
- Tetrad** : Mayoz bölünmenin son evresinde meydana gelen dört adet polenin ayrılmadan serbest kalması durumu.
- Tricolpatae** : Polenin, ekvatorial bölgesine dik uzanan üç kolpus içermesi durumu.
- Tricolporatae**: polenin ekvatorial bölgesine dik uzanan ve ortalarında birer por bulunan üç kolpus içermesi durumu.
- Tripodatae** : Polenin ekvatorda üç por içermesi durumu.
- Verrucatae** : Ekzinde taneli yapıdan gittikçe siğillere doğru geçiş olması durumu.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Araştırma bölgesinde kullanılan Durham cihazı.	54
Şekil 2. Ardahan İli (Merkez) atmosferinde görülen Odunsu, Poaceae, Diğer Otsu ve Bilinmeyen bitkilerin polenlerine ait yüzde oranları.	56

RESİMLER DİZİNİ

Resim 1. <i>Acer</i> sp.'ye ait bir görüntü.	73
Resim 2. <i>Alnus</i> sp.'ye ait bir görüntü.	74
Resim 3. <i>Betula</i> sp.'ye ait bir görüntü.	75
Resim 4. <i>Carpinus</i> sp.'ye ait bir görüntü.	76
Resim 5. <i>Chenopodium</i> sp.'ye ait bir görüntü.	77
Resim 6. <i>Artemisia</i> sp.'ye ait bir görüntü.	78
Resim 7. <i>Taraxacum</i> sp.'ye ait bir görüntü.	79
Resim 8. <i>Xanthium</i> sp.'ye ait bir görüntü.	80
Resim 9. <i>Cupressus</i> sp.'ye ait bir görüntü.	81
Resim 10. <i>Fagus</i> sp.'ye ait bir görüntü.	82
Resim 11. <i>Quercus</i> sp.'ye ait bir görüntü.	83
Resim 12. <i>Juglans</i> sp.'ye ait bir görüntü.	84
Resim 13. <i>Morus</i> sp.'ye ait bir görüntü.	85
Resim 14. <i>Ligustrum</i> sp.'ye ait bir görüntü.	86
Resim 15. <i>Pinus</i> sp.'ye ait bir görüntü.	87
Resim 16. <i>Cedrus</i> sp.'ye ait bir görüntü.	88
Resim 17. <i>Plantago</i> sp.'ye ait bir görüntü.	89
Resim 18. <i>Rumex</i> sp.'ye ait bir görüntü.	90
Resim 19. <i>Populus</i> sp.'ye ait bir görüntü.	91
Resim 20. <i>Urtica</i> sp.'ye ait bir görüntü.	93
Resim 21. <i>Cypereceae</i> sp.'ye a ait bir görüntü.	94
Resim 22. <i>Boraginaceae</i> sp.'ye ait bir görüntü.	95
Resim 23. <i>Labiata</i> sp.'ye ait bir görüntü.	96
Resim 24. <i>Umbellifer</i> sp.'ye ait bir görüntü.	97
Resim 25. <i>Poaceae</i> 'ye ait bir görüntü.	98
Resim 26. <i>Abies</i> sp.'ye ait bir görüntü.	99
Resim 27. <i>Ambrosia artemisilifolia</i> sp.'ye ait bir görüntü.	100

ÇİZELGELER ve TABLOLAR DİZİNİ

Çizelge 1. Bölgeye ait araştırma sürecindeki meteorolojik veriler.....	50
Tablo 1. Ardahan ili atmosferik polenlerin aylara göre dağılımı (%).....	57
Tablo 2. Ardahan ili atmosferik polenlerin aylara göre dağılımı (cm ²).....	58
Çizelge 2. Ardahan iline ait polenlerin aylık değişimi.	59
Çizelge 3. Aradahan ili aylık polen dağılımı (%).	62
Çizelge 4. Ardahan ili atmosferik polenlerin aylık dağılımı.....	62
Çizelge 5. <i>Pinus</i> sp. Polenlerinin Haftalık Değimi (Polen/cm ²).....	63
Çizelge 6. <i>Carpinus</i> sp. Polenlerinin Haftalık Değimi (Polen/cm ²).....	64
Çizelge 7. <i>Acer</i> sp. Polenlerinin Haftalık Değimi (Polen/cm ²).....	64
Çizelge 8. <i>Populus</i> sp. Polenlerinin Haftalık Değimi (Polen/cm ²).....	65
Çizelge 9. <i>Betula</i> sp. Polenlerinin Haftalık Değimi (Polen/cm ²).....	65
Çizelge 10. <i>Abies</i> sp. Polenlerinin Haftalık Değimi (Polen/cm ²).....	66
Çizelge 11. <i>Ligustrum</i> sp. Polenlerinin Haftalık Değimi (Polen/cm ²).....	66
Çizelge 12. Cupressaceae/Taxaceae Polenlerinin Haftalık Değimi (Polen/cm ²).....	67
Çizelge 13. <i>Cedrus</i> sp. Polenlerinin Haftalık Değimi (Polen/cm ²).	67
Çizelge 14. Poaceae Polenlerinin Haftalık Değimi (Polen/cm ²).	68
Çizelge 15. <i>Artemisia</i> sp. Polenlerinin Haftalık Değimi (Polen/cm ²).	69
Çizelge 16. <i>Xanthium</i> sp. Polenlerinin Haftalık Değimi (Polen/cm ²).	69
Çizelge 17. <i>Urtica</i> sp. Polenlerinin Haftalık Değimi (Polen/cm ²).....	70
Çizelge 18. <i>Apiaceae</i> sp. Polenlerinin Haftalık Değimi (Polen/cm ²).....	70
Çizelge 19. Chen/Amaran. Polenlerinin Haftalık Değimi (Polen/cm ²).....	71
Çizelge 20. <i>Rumex</i> sp. Polenlerinin Haftalık Değimi (Polen/cm ²).....	71
Çizelge 21. <i>Ambrosia</i> sp. Polenlerinin Haftalık Değimi (Polen/cm ²).	72

1. GİRİŞ

Botanığın bir alt birimi olan palinoloji; polen ve sporları incelerken bunun bir alt birimi olan aeropalinoloji de polen ve sporların havada bulunma miktar, sıklık ve oranlarını belirlemede yardımcıdır [1].

Aeropalinolojide esas olan havadaki polen ya da sporların çeşitli yöntemlerle cm^2 veya m^3 havadaki miktarlarını belirli zaman dilimleri içerisinde (günlük, haftalık ve yıllık) değişimlerini belirlemektir [1].

Çiçek tozu olarak bilinen polen, birden fazla hücreye sahip, 5-200 mikron metre ölçülerinde olan oldukça küçük erkek üreme üniteleridir. Yapılarında fazla miktarda allerjik protein bulundurlar. Polenin esas görevi dişi çiçeğin stigmasına ulaşarak döllenmeyi sağlamaktır. Tozlaşma denilen döllenme olayı polenin (çiçek tozunun) dişi organa taşınması ile başlar. Bu taşınma şeklinin en yaygın biçimi rüzgâr (anemogam) yoluyla olanıdır [2].

Dişi çiçekte tozlaşmayla görevli olan polenler söz konusu rüzgâr yardımıyla tozlaştıklarında anemogam bitkilerde, tozlaşmanın garantiye alınması için çok sayıda oluşurlar. Oluşan bu polenler havanın kuru ve rüzgârlı olduğu durumlarda uzun süre atmosferde kalabilirler. Rüzgârın kesilmesi sonucunda ise yer çekimi kuvvetine bağlı olarak yere veya suya düşebilecekleri gibi bir kısmı da çiçeğin stigmasına ulaşarak döllenmeyi gerçekleştirirler [1].

Buldukları ortam itibariyle çiçeklenme dönemlerine göre etrafa dağılan polenler solunum yoluyla insanlar tarafından vücuda alınırlar. Duyarlı olan kişilerde polenlerdeki proteinlere bağlı olarak polinosis olarak tanımlanan allerjik reaksiyonlar ortaya çıkmaktadır [1].

Ardahan ili merkeze ait bu çalışmada ki amaç haftalık bir polen takvimi oluşturularak, bölgenin halkını ve herhangi bir sebepten dolayı burada bulunan bireyleri bilgilendirmek ve bölgenin sahip olduğu bitki florası hakkında bilgi edinmektir.

Böyle bir çalışma ilk kez 1966 yılında Charles Harrison Blackley tarafından yapılmıştır. Saman nezlesine yakalanmasının ardından bir seri deri testleriyle bu hastalığa *Lolium italicum* türü bitkinin polenlerinin sebep olduğunu söylemiştir. Bu bitkinin polenlerinin ise hava yolu ile geldiğini düşünerek, mikroskopta incelemek üzere 24 saatlik bir süre ile açık havada bırakılmış vazelinli lamı hazırlamıştır [3].

Yine Anderson ve ark. volümetrik metodu kullanarak 1978 yılında Washington atmosferine ait hava polenlerinin haftalık miktar değişimlerini incelemişlerdir [4].

Yine 1980 yılında Washington atmosferine ait hava polenlerini gravimetrik metodu kullanarak, haftalık miktarlarındaki değişimleri, meteorolojik etkenlerle karşılaştırarak Al Doory ve ark.'da çalışmışlardır [5].

Kosisky ve ark. 1997 yılında Washington atmosferine ait predominant ağaç polenlerini 6 yıl boyunca volümetrik yöntemle incelemişlerdir [6].

Aynı metodla, Buck ve Levetin, 185 yılında Colorado atmosferine ait hava polenlerini ve sporlarını incelemişlerdir [7].

Yine volümetrik metodla, 1986 yılında Lewis, Colombia atmosferine ait hava polenlerini incelemiştir [8].

Kuzey Dakota atmosferine ait hava polenlerini, 1990 yılında Lewis ve ark. Volümetrik metodu kullanarak Texas eyaleti Corpus Cristi bölgesi'nde incelemişlerdir [9].

Hava polenlerinin incelenmesi ile ilgili Afrika kıtasında yapılan çalışmalara bakacak olursak: Njokuocha, 2006 yılında Nijerya atmosferine ait hava polenlerini incelemiş ve 40 tane taksonu bulunan 26 tane familya tespit etmiştir [10].

Asya kıtasından Hindistan'da Gaur'un 1978 yılında Meerut bölgesi atmosferine ait hava polenlerini 3 yıllık bir süre ile gravimetrik metodla incelemiştir [11].

Yine Gaur ve Ksana 1981 yılında birlikte 2 yıllık bir sürede Monidagar bölgesi atmosferine ait hava polenlerini incelemişlerdir [12].

Gaur ve Kala, 1984 yılında yaptıkları çalışmada Himalaya'nın Rutranath bölgesi (alpin zonu) atmosferine ait hava polenlerini incelemişlerdir [13].

Yine Gupta ve Chanda, 1989 yılında yaptıkları çalışmada Doğu Himalaya'daki Kurseong atmosferine ait hava polenlerini, meteorolojik etmenleride göz önünde bulundurarak çalışmışlardır [14].

Hindistan'nın Madras şehri atmosferine ait hava polenlerini 1998 yılında, Satheeskumar ve Vittal birlikte yaptıkları çalışmada 32 taksona ait poleni tespit etmişlerdir. Bu taksonlardan %61.05'i odunsu türleri, %21.01'i Poaceae, %11.65'i diğer otsu türleri ve %6.72'si de odunsu türleri oluşturmakta, bu taksonlardan 9 tanesini 1 yıl boyunca sürekli olarak gözlemlemişlerdir [15].

Yine Hindistan'nın Batı Bengal bölgesinde bulunan Berhampore kasabası atmosferine ait hava polenlerini araştıran Boral ve Bhattacharya 2000 yılında yaptıkları çalışmada volümetrik metod kullanarak, *Acacia auruculiformis*, *Eucalyptus citriodora* ve *Madhuca indica* türlerinin alerjenitesini, biyokimyasını ve aerobiyojisini çalışmışlardır [16].

Hindistan'nın Batı Bengal bölgesi atmosferine ait hava polenlerini ve sporlarını araştıran Chakraborty ve ark. 2001 yılında yaptıkları çalışmada tarım işçilerinin solunum yoluyla yaşadıkları alerjilerine neden olan, hava polenlerini tespit etmiş olup, Rotorod polen yakalama cihazı kullanarak ve yaptıkları deri testleri ile de alerjiye sebep olan polen ve sporların alerjinitesini tespit etmişlerdir [17].

Yine Mishra ve ark.'nın 2002 yılında Hindistan'ın Jabalpur bölgesinin 5 ayrı istasyonu atmosferine ait hava polenlerine yönelik gravimetrik metodla, aeropalinolojik bir çalışma yapmışlardır [18].

Sing ve ark.'nın 2003 yılında hazırladıkları, polen yoğunluklarındaki nicel ve nitel değişimleri bulmak için Eylül 1990-Ağustos 1997 yılları arasında Hindistan'ın Delhi bölgesi atmosferine ait hava polenleri çalışmasında 94 taksona ait polen tespiti yapmışlardır [19].

Sing ve Kumar 2004 yılında, Hindistan atmosferine ait hava polenleri çalışmalarında, atmosferik polen çeşitliliğinin alerjik hastalıklar üzerinde klinik önemini çalışmışlardır [20].

Boral ve ark. 2004 yılında Hindistan'ın Batı Bengal bölgesi atmosferine ait hava polenleri çalışmasında, volümetrik metod kullanarak 31 tane taksona ait polen belirlemişlerdir [21].

Nayar ve ark. 2007 yılında Hindistan'ın Kerala bölgesinde mevcut bir Hindistan cevizi işletme tesisinde, Kerala atmosferine ait hava polenleri ve sporlarını araştırmışlardır [22].

Mandal ve ark., 2008 yılında hazırladıkları, 2004 ve 2006 yılları arasında Hindistan'ın Kalküta şehri atmosferine ait hava polenleri çalışmalarında alerjik polenlerin yayılışını inceleyerek, oransal olarak; %40 Poaceae, %46 Azadirachta, %47 Cocos, %35 Cyperaceae, %33 Peltephorum, %29 Arecea, %26 Phoenix ve %23 Borassus taksonlarına ait polenleri belirlemişlerdir [23].

Hindistan'ın Allahabad şehri atmosferine ait hava polenlerini, 2008 yılında inceleyen Sahney ve Chaurasia, Burkard örnekleme cihazını kullanarak, Aralık 2004 ve Kasım 2005 yılları arasında 80 taksona ait polen tespiti yapmışlardır [24].

Fang ve ark. 2001 yılında, Çin'in Yunnan bölgesinin 7 yerleşim alanı atmosferine ait hava polenleri çalışmalarında, 1991-1992 yılları arasında yapmış oldukları araştırmalarda, elde ettikleri polen preparatlarını mikroskopik ve istatistiksel olarak analiz etmişlerdir. Çalışmada gravimetrik metod kullanarak, %53.76 gymnosperm, %44.6 Angiosperm ve %1.6 Pterophyte taksonlarına ait polen tespit etmişlerdir [25].

Cho ve ark. 2003 yılında, Kore'nin çam ormanlarında kullandıkları Durham cihazı ile atmosferik polenleri belirlemişlerdir [26].

Japonya'da, Sado 1990 yılında, Chiba bölgesinde volümetrik metod kullanarak atmosferik polen çalışması yapmıştır [27].

Soomro ve ark. 1991 yılında Pakistan'ın Sindh bölgesi atmosferinde, gravimetrik metod kullanılarak atmosferik polenlerin haftalık ve aylık değişimleri araştırmışlardır [28].

Chen ve Chien, 1986 yılında, Tayvan'ın Nankang bölgesi atmosferinde bulunan polen ve sporların sayımını yapmışlardır [29].

Hurtado ve Riegler-Gaihan, 1986 yılında Venezüella'nın Caracas atmosferinde,

kullandıkları gravimetrik metod ile atmosferik polen çalışmışlardır [30].

Kawashima ve Takahashi, 1999 yılında yaptıkları bir çalışmada, atmosferik sedir polenlerinin çiçeklenme zamanlarını göz önüne alarak, oluşturdukları haritayla, yayılım simülasyonunu geliştirmişlerdir [31].

Takasaki ve ark. 2009 yılında, 16 Şubat-31 Mart 2006 sürecinde, Durham aracını kullanarak, Japon sedirine karşı hassas kişilerde, bu polenlerin atmosferde bulunma yoğunluklarını ve yapılan tedavilerdeki veriler arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir [32].

Chen and Haung, 1980 yılında Tayvan'ın Taipei Basın bölgesi atmosferine ait hava polenlerinin sayımını yapmışlardır [33].

Tsou ve ark. 1997'de hazırladıkları Tayvan'ın Taichung atmosferinde, 1993-1995 yılları arasında, volümetrik metodu kullanarak 325.745 taksona ait polen tespit etmişlerdir [34].

Kazmi ve ark. 1984 yılında Pakistan'ın Karachi bölgesi atmosferinde, gravimetrik metod kullanarak atmosferik polenleri araştırmışlardır [35].

Mısır'da El-Gazaly ve Fawzy 1988 yılında, volümetrik metod kullanarak Alexandria'nın polen takvimini oluşturmuşlardır [36].

Halwagy 1988 yılında Kuveyt atmosferine ait polenleri, gravimetrik yöntem kullanarak tespit etmiştir [37].

Al-Eisawi ve Dajani 1988 yılında Ürdün'ün Amman şehri atmosferik polenlerinin, kullandıkları volümetrik metod ile polen takvimini oluşturmuşlardır [38].

Waisel ve ark. 1997 yılında İsrail'in kıyı kesimlerinde 2 yıl boyunca atmosferik polenlerin, mevsimsel değişimlerini incelemişlerdir [39].

Hasnain ve ark. Suudi Arabistan'ın atmosferik polenlerini inceleyerek, 2005 yılında 1 yıllık polen ve mantar spor takvimini hazırlamışlardır [40].

Avustralya kıtasında yapılan çalışmalarda; Newnham ve ark. 1995 yılında Yeni Zelanda atmosferik polenlerini ve bunların alerjenitesini incelemişlerdir [41].

Yine Green ve ark. 1994-1999 yılları arasında, kullandıkları volümetrik metod ile 2002 yılında, Avustralya'nın Brisbane atmosferik polenlerini araştırmışlardır [42].

Katellaris ve Burke 2003 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Avustralya'nın Sidney kentinde 7 yıllık bir araştırma sürecinde, polenlere karşı hassas olan atletler üzerinde performanslarını etkileyen polenleri araştırmışlardır [43].

Yine Stennett ve Beggs, 2004 yılında Avustralya'nın Sidney kentinde atmosferik polenleri ve bunların meteorolojik etmenler ile olan ilişkilerini araştırmışlardır [44].

Avustralya'nın Darwin bölgesinde, Stevenson ve ark. 2007 yılında, volümetrik metod kullanarak polenlerin mevsimsel dağılımları ile ilgili bir araştırma yapmışlardır [45].

Amerika kıtası'nda, Grönland'ın Nuuk şehrinde Porsbjerg ve ark. 2003 yılında hazırladıkları çalışmada, 1997-1999 yılları arasında volümetrik metod kullanarak atmosferik polenleri araştırmışlardır [46].

Kanada'nın Toronto şehrinde 1997 yılında Rogers, volümetrik metod kullanarak 1985-1990 yılları arasında 5 yıllık bir çalışma ile aeropalinolojik araştırma yapmıştır [47].

Alcazar ve Comtois 2000 yılında, Kanada'nın Montreal şehri atmosferinde yüksekliğin ve yönün Ambrosia taksonuna ait polenler üzerinde etkisini araştırmışlardır [48].

Tarrago, 1996 yılında Mexico şehrine ait atmosferik polen çalışmasında volümetrik metod kullanarak 24 taksona ait polen tespit etmiştir [49].

Levetin ve ark. 2000 yılında, ABD'nin Oklahoma eyaletinde Şubat 1997-1998 yılları arasında Tulsa bölgesine ait aeropalinolojik çalışmada kullandıkları iki farklı metod (Burkard ve Tauber metodu) hakkında bilgiler vermişlerdir [50].

Levetin ve Water 2008 yılında yapmış oldukları bir çalışmada, ABD'de polen tipleri, dağılımları ve konsantrasyonları ile ilgili araştırma yapmışlardır [51].

Uruguay'ın Montevideo atmosferinde, Leticia ve Angeles 2005 yılında kullandıkları volümetrik metodla 76 taksona ait polen teşhis etmişlerdir [52].

Latorre ve Perez 1997 yılında, Arjantin'in Mar Del Plata bölgesinde bir yıllık polen konsantrasyonunu, volümetrik metod kullanarak araştırmışlardır. Çalışmalarında 30

adet polen teşhis etmiş olup, Cupressaceae ailesine ait polenlerin oranını %74 olarak belirlemişlerdir [53].

Nitiu ve ark. 2003 b yılında, Buenos Aires bölgesi atmosferinde yapmış oldukları çalışmada, atmosferik polenlerin bu bölgede fazla miktarda olduğunu gözlemlemişlerdir [54].

Yine Arjantin'in Mar Del Plata şehrinde Perez ve Paez 1998 yılında hazırladıkları çalışmada, Aralık 1991-Kasım 1993 yılları arasında volümetrik ve burkad metodlarını kullanarak polenlerin mevsimsel olarak değişimlerini araştırmışlardır [55].

Villegas ve Nolla 2001 yılında burkard-volümetrik metodla yaptıkları çalışmada Şili'nin Santiago şehrinde Temmuz 1993-Haziran 1996 yılları arasında atmosferik polenleri araştırmışlardır [56].

Nitiu ve Mallo 2002 yılında, Arjantin'in Palata şehrinde, kullandıkları Lanzoni-volümetrik metodla, Temmuz 1998-Haziran 2001 yılları süresince bazı taksonların (*Platanus* spp., *Fraxinus* spp. ve *Acer* spp.) alerjenik etkileri üzerine araştırma yapmışlardır [57].

Nitiu 2003 a yılında Arjantin'in La Plata şehri atmosferinde, Lanzoni-volümetrik metodu kullanarak *Celtis* polenlerinin günlük değişimlerini araştırmıştır [58].

Bianchi ve Olabuenaga, 2006 yılında Arjantin'in Patagonya şehrindeki San Carlos de Bariloche bölgesinde, volümetrik metodu kullanarak, Eylül 2001-Mart 2004 yılları arasında atmosferik polenlerin ve mantar sporlarının bilinmeyenlerini araştırmışlardır [59].

Vergamini ve ark. 2006 yılında, Brezilya'nın Caxias do Sul atmosferine ait çalı ve ağaç formlarındaki bitkilerin polenlerini, volümetrik metodu kullanarak, 1 Ocak 2001-31 Aralık 2002 tarihleri arasında incelemişlerdir [60].

Murray ve ark. 2007 yılında, Arjantin'in Buenos Aires kentinde, Ocak-Aralık 2003 yıllarındaki bu çalışmada, volumetrik metot uygulanarak çalışma yapılmıştır [61].

Rocha-estrada ve ark. 2008 yılında hazırladıkları, Meksika Nuevo leon bölgesi, Monterrey şehri atmosferik *Carya*, *Celtis*, *Cubressus*, *Fraxinus* ve *Pinus* polenleri

üzerine volumetrik metod kullanarak, Mart 2003- Şubat 2004 tarihleri arasında inceleme yapmışlardır [62].

Ribeiro ve ark. 2008 yılında, Portekiz'in Porto kenti atmosferinde, Ocak 2003-Aralık 2007 yılları arasında, kullandıkları volümetrik metod ile alerjen polenleri incelemiştir [63].

Avrupa kıtası'nda, Stocholm kentinde, Nilsson ve Persson 1981 yılında kullandıkları volümetrik metod ile sekiz yıllık bir çalışma süresinde ağaç ve otsu bitki polenlerinin, atmosferdeki konsantrasyonlarını araştırmışlardır [64].

Yine Nilsson ve Palmberg-Gothard, 1982 yılında Huddinge bölgesinde volümetrik metod kullanarak, dört yıl süre ile atmosferik polen konsantrasyonlarını mevsim değişikliklerine göre araştırmış ve polen takvimi oluşturmuşlardır [65].

Eskilstuna kentinde 1983 yılında Henden volümetrik metodu kullanarak beş yıl boyunca atmosferik polen konsantrasyonlarını mevsim değişikliklerine göre araştırmış ve polen takvimi oluşturmuştur [66].

Yine Eskilstuna kentinde 1983 yılında Larsson ve ark. kullandıkları volümetrik metod ile sekiz yıl boyunca atmosferik polen konsantrasyonlarını mevsim değişikliklerine göre araştırmış ve polen takvimi oluşturmuştur [67].

Atkinson ve Larsson 1990 yılında Stockholm kentinde atmosferik ağaç polenlerini havada bulunma konsantrasyonlarını meteorolojik etkenlerle karşılaştırarak 10 yıl boyunca incelemiştir [68].

İsveç'in Huddinge ve Stockholm kentinde El-Ghazaly ve ark. 1993 yılında, burkard-volümetrik metod kullanarak, 1973-1989 yılları arasında Stockholm de, 1977-1982 yılları arasında da Hudding'da polen çalışmalarını devam ettirmişlerdir [69].

Holmquist ve ark. 2001 yılında, İsveç'in Stockholm kentinin kuzeyinde yer alan Solna 80 metrelik mesafelerde bulunan 2 mağazada polenle ilgili araştırmalar yapmışlardır [70].

Holmquist ve ark. 2005 yılında Stockholm atmosferinde bulunan huş ve meşe ağacı polenlerini kullandıkları burkard cihazı ile 22 Nisan-31 Mayıs 2003 tarihleri arasında

çalışmışlardır [71].

Danimarka'da yapılan çalışmalarda; Kopenhag'ın Petersen ve Sandberg 1981 yılında üç yıl boyunca atmosferdeki polen konsantrasyonlarını, kullandıkları volumetrik metoduyla araştırmışlardır [72].

Mahura ve ark. 2007 yılında, Danimarka'nın Kopenhag ve Viborg bölgelerinden toplanan *Betula* polenlerini 26 yıllık bir çalışmayla 1980-2006 yılları arasında, kullandıkları burkard- volumetrik metod ile incelemişlerdir [73].

Skjoth ve ark. 2008 yılında Danimarka'nın Kopenhag bölgesinde bulunan *Betula* polenlerini incelemişlerdir [74].

Saar ve ark. 2000 yılında, Baar ülkelerinde ambrosia bitkisinin polenleri araştırmışlardır [75].

Latalowa ve ark. 2002 yılında Güney Baltık kıyısında yer alan Gdansk bölgesi atmosferik polnlerinden *Betula*'nın mevsimsel değişimlerini araştırmışlardır [76].

Mullins ve ark. 1977 yılında, İngiltere'nin Bristol şehrinde kullandıkları volumetrik metodla atmosferik polenleri incelemişlerdir [77].

McDonald, 1980 yılında Galway kentine ait atmosferik Poaceae polenlerini inceleyerek bu polenlerin meteorolojik etkenlerle olan ilişkisini araştırmıştır [78].

Anderson ve ark. 1998 yılında Londra'da, Nisan 1987- Şubat 1992 yılları süresince, burkard-volumetrik metod kullanarak polenlerin astım hastaları üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Çalışmaları boyunca bazı polen türlerini (*Betula*, Poaceae, ve *Quercus*) kullanmışlardır [79].

Newson ve ark. 1998 yılında, İngiltere'de volumetrik metod ile 1987-1994 yılları arasında birbirinden farklı istasyonlardan elde edilen polen verilerini, akut astım epidemiyolojisi üzerindeki etkilerini incelemede kullanmışlardır [80].

Norris-Hill 1999 yılında, Galler Bölgesi (UK) ,nde Poaceae polenlerini kullandıkları burkard-volumetrik yöntemle 1996-1998 yılları arasında gün içindeki değişimlerini araştırmışlardır [81].

Adams–Groom ve ark. 2002 yılında, İngiltere'nin Derby, Londra ve Cardiff kentlerinde 1987-1997 yılları arasında atmosferik polen verileri ile 1961-1992 yılları arasında kalan meteorolojik verilere dayandırılarak huş bitkisinin polinizasyonunun başlama zamanını tahmin etmek için bir inceleme yapmışlardır [82].

Corden ve ark. 2002 yılında İngiltere'nin Derby kenti ve Polonya'nın Poznan şehrinde burkard metodu kullanılarak 1995-1999 yılları arasında betula polenlerinin polinizasyon zamanlarını karşılaştırmak üzere bir çalışma yapmışlardır [83].

Smith ve Emberlin 2006 yılında, İngiltere'nin Londra kentinde, Poaceae bitkisine ait atmosferik polen verilerini ve bu polenlerin bir ay sonrasına ait bir hava tahmin modeli oluşturmaya yönelik 1961-2002 yılları arasında üç farklı istasyonda çalışmalar yapmışlardır [84].

Kaplyla 1984 yılında Turku kentinde volumetrik method kullanarak, alerjiye sebep olan polenlerin dağışını meteorolojik etmenlerle karşılaştırarak aeropolenolojik çalışmalar yaparak incelemiştir [85].

Koivikko ve ark. 1986 yılında Turku, Kuopio, Kievo ve Oulu şehirlerinde volumetrik method kullanarak, alerjiye sebep olan polenlerin dağışını meteorolojik etmenlerle karşılaştırarak aeropolenolojik çalışmalar yaparak incelemiştir [86].

Hugg ve Rantio–Lehtimäki 2007 yılında Finlandiya'nın Lappeenranta ve Rautjärvikentlerinde, atmosferdeki Betula polenlerini 3–23 Mayıs 2004 tarihlerinde, rotorod örnekleyici metodu ile tespit etmişlerdir [87].

Siljamo ve ark. 2008 yılında, Moskova ve Finlandiya'nın erken bahar dönemindeki huş polenlerini, 1994–2005 yılları arasında kullandıkları burkard-volumetrik methodla araştırmışlardır. Baharın geç döneminde, atmosferde sadece yerel polenler bulunduğu için, dışarıdan gelenleri tespit etmek amacıyla araştırmayı oldukça erken bir dönemde yapmışlardır. Moskovada mevcut olan yabancı kökenli bitkileri çiçeklenme periyodundan önce tespit edilmiş, güney ve güneybatı tarafından gelen polenler bulunmuştur. Moskova'dan gelen polenleri Finlandiya'da görmüşlerdir [88].

Severova ve Polevova, 1996 yılında hazırladıkları bir çalışmada, 1994 yılında (Rusya)

Moskova kentine ait aeropalinolojik takvimi burkard-trap cihazı kullanarak oluşturmuşlardır. En fazla polenin Nisan ortasından Mayıs ortalarına kadar olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmada *Alnus* spp., *Betula* spp., *Pinus* spp., *Artemisia* spp., Poaceae, *Urtica* spp. takson polenleri fazla sayıda bulmuşlardır. En sık görülen takson, *Alnus* ve *Betula*, Mayıs sonu - Haziran ortası arasında da *Pinus* ile karakterize olan 2.polen sezonu bulmuşlardır. Bu sezonda en sık görülen taksonlar ise; *Artemisia*, *Poaceae* ve *Urtica* taksonlarıdır [89].

Myszkowska ve ark. 2002 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Polonya'nın Caracow kentinde, 1997–1999 yılları arasında kullandıkları Burkard polen yakalama cihazı ile volumetrik metodla aeropalinolojik bir çalışma yaparak, mevsimsel polen alerjisi semptomlarına sebep olan atmosferik polen ve mantar sporlarının birbirleri ile olan ilişkilerini araştırmışlardır [90].

Bortenschlager ve Bortenschlager 2005 yılında hazırladıkları bir çalışmada, 1980–2001 yılları süresince Avusturya'nın Obergurgl ve Innsbruck olmak üzere 2 ayrı şehrinde küresel ısınmanın atmosferik polen yoğunluğu üzerine etkisi konusunda, polen kayıtlarını karşılaştırarak bir analiz yapmışlardır. Burkard-volumetrik metod ile yapılan bu çalışmada 6 bitki (*Alnus*, *Corylus*, *Betula*, *Fraxinus*, *Pinus* ve Poaceae) taksonunu üzerine araştırmalarda bulunmuşlardır [91].

Radisic ve Šikoparija 2005 yılında hazırladıkları bir çalışmada, 2000–2002 yılları arasında Ukrayna'nın Novisad atmosferinde mevcut olan *Betula* spp. polenlerini incelemişlerdir. Üç yıl boyunca yapılan gözlemlerinde volumetrik metod kullanmışlardır. Dört farklı tayin yöntem kullanarak, *Betula* polen mevsimin başlangıç tarihlerini belirlemişlerdir (a; *Betula*'nın %75'e ulaştığı gün, b; %2.5'a ulaştığı gün, c; *Betula* polenlerinin görülmeye başlandığı günden sonraki 5. gün yöntemi ve d; *Betula* polenlerin 30 polen/m³'ulaştığı gün yöntemi) [92].

Šikoparija ve ark 2006 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Sırbistan'ın Pannonian vadisinde atmosferik Poaceae ve *Ambrosia* polenlerinin özelliklerini 2003–2005 yılları arasında kentsel ve kırsal bölgeler bakımından karşılaştırmaya ve tanımlamaya çalışmışlardır. Volumetrik metodun kullanıldığı bu çalışmada, hem kentsel hem de kırsal bölgede ölçülen polenlerin değerleri arasında yüksek ilişki görmüşlerdir [93].

Peternel ve ark. 2005 b yılında hazırladıkları bir çalışmada, Orta Hırvatistanda bölgesi atmosferinde *Ambrosia artemisifolia* taksonuna ait polen yoğunluğundaki değişimleri araştırmışlardır. 2002–2003 yılları arasında volumetrik metod kullandıkları bu çalışmada *Ambrosia artemisifolia* polenleri dönem başlangıcını ve bitişini tespit etmişlerdir. Aylık, günlük ve gün içi saatlik değişimlerine bakatıkları polenlerin gün içerisinde 10.00-14.00 saatlerinde en fazla yoğunluğa eriştiklerini gözlemlemişlerdir [94].

Makra ve ark. 2005 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Macaristan atmosferine ait *Ambrosia* sp. (Asteraceae) taksonunun etkisi ve geçmişi hakkında bir çalışma yapmışlardır. 1989–2003 yılları arasında (15 yıl süren) Lanzoni- volumetrik metod kullandıkları çalışmada buldukları verileri analiz etmişlerdir. *Ambrosia* sp. polenlerinin başlangıç periyodunu, ana polen dönemini, günlük ortalama bulunma ve toplam miktarlarını tespit etmişlerdir [95].

Makra ve ark. 2007 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Macaristan'ın Péczely şehri ile Szeged şehrinin atmosferik polen yoğunlukları arası ilişkileri hakkında çalışmışlardır. 1997–2001 yılları arasında (5 yıl sürede) Lanzoni-volumetrik metod ile yaptıkları bu çalışmada 5 yıllık dönemi içeren günde 12 adet meteorolojik parametreye ait veriler ile 24 saatlik polen yoğunluklarını karşılaştırmışlardır. Peçzely şehrinin tüm sistemlerdeki polen yoğunluklarının tahmini için tek başına göz önüne alınamayacağını ifade etmişlerdir [96].

Peternel ve ark. 2006 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Hırvatistan'ın Zagreb şehrine ait atmosferik Poaceae polenlerini, 2002–2003 yıllarında incelemişlerdir. Lanzoni (VPSS 200)-Volumetrik Hisrt trap cihazı kullandıkları bu çalışmada, Poaceae 'e ait gün içi saatlik, günlük, haftalık, aylık ve yıllık polen değişimlerini tespit etmişlerdir. İstatistiksel olarak da sıcaklık, yağış miktarları ve nispi nem arasında önemli ilişkileri bulunduğunu ifade etmişlerdir [97].

Peternel ve ark. 2005 a yılında hazırladıkları bir çalışmada, Hırvatistan'ın Zagreb şehri atmosferinde, 2002–2004 yılları arasında Lanzoni-volumetrik metod kullanarak yaptıkları çalışmada, *Betula* sp., *Alnus* sp. ve *Corylus* sp. Polenlerine ait üç yıllık veri analizleri çalışması yapmışlardır. Bu çalışmalarında, meteorolojik etmenlerin atmosferik

Betulaceae polen döneminin başlangıcını, polen yoğunluğu üzerindeki etkilerini ortaya koymuşlardır [98].

Corden ve ark. 2002 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Derby (Birleşik Krallık) ve Polonya'nın Ponzon kentinde 1995–1999 yılları arasında kullandıkları volumetrik yöntem ile atmosferik *Betula* spp. polen konsantrasyonlarını incelemişlerdir ve aynı enleme sahip bu iki bölgeyi karşılaştırmışlardır [99].

Puc ve Puc, 2004 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Polonya'nın Szczecin kentinde 2000 ve 2003 yılları arasında 4 yıl süresince, alerjik atmosferik Poaceae polenlerini araştırmışlardır. Bu araştırmaya Durham cihazını ile gravimetrik metodunu ve VST trap ile volumetrik metodu kullanmışlardır. Elde ettikleri verileri meteorolojik farklılık gösteren bölgelerle ilişkilendirmişlerdir [100].

Weryszko–Chmielewska ve Piotrowsk 2004 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Polonya'nın Lublin şehrinde Lanzoni–volumetrik metod kullanarak, 2001–2002 yılları arasında araştırma yapmışlardır. Araştırma süresi boyunca en sık, *Betula*, Pinaceae ve *Alnus*; en az, *Ulmus*, *Fagus* and *Corylus*, otsu bitki olarak da en sık, Poaceae ve *Urtica*; en az, *Plantago* and *Chenopodiaceae* taksonlarına rastlamışlardır. Odunsu taksonlar ise *Alnus*, *Populus*, *Quercus*, *Betula* ve Pinaceae olarak gözlemlenmiştir [101].

Piotrowska 2006 yılında hazırladığı bir çalışmada, Polonya'nın Lublin kentinde, 1995 ile 2004 yılları arasında *Ambrosia* polenlerini incelemiştir. 1995–1999 yılları arasında gravimetrik, bir sonraki sezonda 2004 yıllarına kadar volumetrik yöntem kullanmıştır. Sıcaklık değerlerinin 21°C ye ulaştığı ve rüzgârların güneydoğu, güney ve doğudan estiği zamanlarda *Ambrosia* polen konsantrasyonunun arttığını bulmuştur. Gün içinde (özellikle öğle saatlerinde) en yüksek seviyelere ulaştığını belirlemiş, bu polenlerin yere düşmeden önce uzak mesafelere kadar taşındığını ifade etmiştir. [102].

Puc, 2006 yılında hazırladığı bir çalışmada, Polonya'nın Szczecin kentinde 2000-2003 yılları arasında 4 yıl süren, gravimetrik-volumetrik metod kullandığı çalışmada, *Ambrosia* sp. ve *Artemisia vulgaris*'in incelemiştir. Elde ettiği verilerle meteorolojik faktörler arasındaki ilişkiyi karşılaştırmıştır [103].

Stach ve ark. 2007 yılında hazırladıkları bir çalışmada, 1995 ile 2005 yılları arasında, Back-trajectory analizi kullanarak Polonya'nın Poznan şehrinde, ambrosia polenlerini araştırmışlardır. Yapılan çalışmada, buldukları *Ambrosia* örneklerinin Poznan'a, güney Polonya, Çek Cumhuriyeti, Slovakya ve Macaristan'dan ulaşabileceklerini ifade etmişlerdir [104].

Stach 2000 yılında hazırladığı bir çalışmada, Polonya'nın Poznan şehrinde, 1992-1995 yılları arasında, durham- gravimetrik yöntem, 1995-1996 yılları arasında ise volumetrik metodla 2 çalışma yapmışlardır ve alerjenitesi yüksek taksonların polen konsantrasyonundaki değişimlerini araştırarak, en yoğun bulunan ve en alerjik 4 taksonu bulmuşlardır (*Alnus*, *Betula*, *Poaceae* ve *Artemisia*) [105].

Myszkowska ve ark. 2002 yılında hazırladıkları bir çalışmada, 1997-1999 yılları arasında, burkard-volumetrik yöntem kullanarak, Polonya'nın Cracow kentinde, atmosferik polen ve mantar sporlarının konsantrasyonlarının mevsimsel alerji semptomlarıyla olan ilişkisini incelemişlerdir. Toplamda 40 hasta üzerinde yapılan, polen alerjisinin teşhisine yönelik deri testleri ile çok özel IgE düzeyinin artışı tespit etmişlerdir. Bütün hastalarda, Mayıs ortası- Ağustos ortası semptomların arttığını gözlemlemişlerdir. Hastaların %88 inde *Poaceae*, %50'sinin *Poaceae* ve odunsu ve diğer otsu bitkilere karşı duyarlı olduğunu tespit etmişlerdir. Odunsu bitkilere duyarlılığı olan hastaların semptomlarının Mart sonu başladığı görülmüş (*Betula*'dan kaynaklı), otsu bitkilere duyarlılığı olan hastaların semptomlarının Eylül ortasına (*Artemisia*'dan kaynaklı) kadar devam ettiğini tespit etmişlerdir [106].

Stępalska ve ark. 2002 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Polonya atmosferinde bulunan, *Ambrosia* polenlerindeki değişimleri incelemişlerdir. 1982-1999 yılları süresince, Polonya'nın 8 farklı kentinde yapılan bu incelemelerde gravimetrik- burkard-volumetrik metodları kullanılmıştır [107]

Kasprzyk 1999 yılında hazırladığı bir çalışmada, Polonya'nın güney doğusunda bulunan 3 farklı merkezde (bahar dönemindeki) atmosferik polenleri karşılaştırmıştır. 1995-1996 yılında kullandıkları gravimetrik metod ile 55 takson tespit etmiştir, en sık, *Populus*, *Fraxinus*, *Pinus* ve *Poaceae* taksonlarına rastlamıştır [108].

Kasprzyk ve ark. 2001 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Polonya'nın 5 bölgesinde, 6 farklı atmosferik polenin (*Alnus*, *Betula*, *Secale*, *Poaceae*, *Urtica*, ve *Artemisia*) Burkard - volumetrik yöntem kullanarak, gün içi değişimlerini incelemişlerdir. [109].

Kasprzyk ve ark. 2004 yılında hazırladıkları bir çalışmada, 1995–1996 yılları arasında Polonya'nın 7 farklı kentinde yaptıkları araştırmalarda, volumetrik metod kullanarak, *alnus*, *Corylus* ve *Fraxinus*'un polen dönemleri boyunca, bölgesel farklılıklarını araştırmışlardır [110].

Kasprzyk 2000 yılında hazırladığı bir çalışmada 6, Polonya'nın Rzeszów kentinde Lanzoni-volumetrik metodu kullanılarak, 26 Nisan 2001–31 Aralık 2002 yılları arasında, otsu bitkilere ait atmosferik polenlerin mevsimsel ve gün içindeki değişimlerini karşılaştırarak incelemişlerdir [111].

Kasprzyk 2008 yılında hazırladığı bir çalışmada, 1997–2004 yılları arasında volumetrikmetod kullanarak Polonya'nın Rzeszów bölgesi atmosferine ait ambrosia polenlerini ve bu polenlerin günlük polen konsantrasyonları üzerine hava koşullarının etkisini araştırmışlar [112].

Puc ve Wolski 2002 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Polonya'nın Szczecin kentinde, volumetrik metod kullanarak, alerjenik taksonlar olan *Betula* ve *Populus*'un polen miktarı ve meteorolojik etmenlerle ilişkisini incelemişlerdir. 1 Nisan–9 Mayıs 2001 tarihleri arasında ise elde ettikleri verilerden örnekleme yapmışlardır [113].

Weryszko–Chmielewska ve ark. 2001 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Polonya'nın, Szczecin, Warsaw ve Lublin kentlerinde, 2000–2001 yıllarında volumetrik metodu kullanılarak *Corylus*, *Alnus* ve *Betula* polenlerinin yoğunluğunu karşılaştırarak araştırmışlardır [114].

Piotrowska 2004 yılında hazırladığı bir çalışmada, Polonya'nın Lublin ve Norveç in Skien kentlerinde 1999 ve 2000 yılları süresince gravimetrik metod kullanarak yaptıkları çalışmada *Alnus*, *Corylus* ve *Betula* polen miktarını karşılaştırmalı olarak analiz etmişlerdir [115].

Latalowa ve ark. 2002 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Polonya'nın Gdańsk kentinde, 1994–2000 yılları arasında burkard- volumetrik metod kullanılarak, bazı

odunsu ve otsu taksonların (*Alnus*, *Betula*, *Pinus*, *Poaceae*, *Urtica* ve *Artemisia*) atmosferik polen konsantrasyonlarına ait gün içi değişimlerini incelemişlerdir [116].

Weryszko–Chmielewska ve ark. 2006 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Polonya'nın Szczecin ve Lublin kentlerinde, Lanzoni-volumetrik metod kullanılarak *Betula*, *Fraxinus* ve *Quercus* polen konsantrasyonları üzerinde meteorolojik etmenlerin etkilerini araştırmışlardır. 2004–2005 yılları arasında da bu çalışmalarını devam ettirmişlerdir [117].

Piotrowska ve Weryszko–Chmielewska 2003 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Polonya'nın Lublin kentinde, 1997–1998 yılları arasında bazı taksonlara ait polenlerin (*Alnus*, *Corylus*, *Populus*, *Betula*, *Poaceae*, *Rumex*, *Plantago*, *Urtica*, *Chenopodiaceae* ve *Artemisia*) aeropalinolojik ölçümlerini durham- gravimetrik ve VST trap-volumetrik metod kullanılarak tespit etmişlerdir [118].

Spieksma ve ark. 2003 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Batı Avrupa'da 5 ayrı istasyonda (Delmenhorst (D), Helmond (NL), Brussels (B), Leiden (NL), and Derby (UK)) 1982–1991 ve 1993–2001 yılları arasında volumetrik metod kullanılarak, *Betula*, *Quercus*, *Poaceae*, *Urtica* ve *Artemisia* bitkilerine ait günlük polen konsantrasyonlarına ait verileri belirlemişlerdir [119].

Weryszko–Chmielewska ve Piotrowska 2004 yılında hazırladıkları bir çalışmada Polonya'da Lublin kentinin 2001–2002 yılları arasında yaptıkları çalışmada iki yıllık polen takvimini oluşturmuşlardır. Çalışmada *Betula* spp., *Pinaceae*, *Alnus* spp., *Poaceae*, *Urtica* takson polenleri dominant olarak tespit edilmiştir. Polen miktarının maximum olduğu aylar Nisan, Mayıs ve Temmuz ayları olarak ifade edilmiştir [120].

Puc ve Puc 2004 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Polonya'nın Szczecin kentinde, 2000–2002 yılları arasında, volumetrik (VST trap)-gravimetrik (durham) metod kullanarak, *Ambrosia* polenlerini incelemişler ve meteorolojik etmenlerle karşılaştırmışlardır [121].

Smith ve ark. 2007 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Polonya'nın Poznan ve İngiltere'nin Worcester kentlerinde, 1996–2005 yılları arasında burkard trap-volumetrik

metod kullanılarak, *Alnus* polen miktarının karşılaştırmalı bir çalışmasını yapmışlardır [122].

Stępalska ve ark. 2008 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Polonya'nın Cracow kentinde, 1995 ile 2006 yılları arasında, burkard- volumetrik metod kullanılarak *Ambrosia* polenleri üzerine meteorolojik etmenlerin etkisini incelemişlerdir [123].

Frei ve ark. 1995 yılında hazırladıkları bir çalışmada, İsviçre Alplerinde, 2 farklı istasyonda, 1989 ile 1993 yılları arasında burkard-volumetrik metod kullanarak atmosferik polenlerin dağılımını ve çok özel polen hassasiyetiyle ilgili bir çalışma yaparak, İsviçre Alplerinin alerjenik polen taksonlarını *Alnus*, *Corylus*, *Betula*, *Fraxinus*, *Poaceae*, *Castaneae*, *Olea* ve *Artemisia* olarak tespit etmişlerdir [124].

Frei ve Leuschner 2000 yılında hazırladıkları bir çalışmada, İsviçre'nin Basel şehrinde, 1961 ile 1990 yılları arasında volumetrik metodu kullanılarak, alerjiye neden olan polenlerin 30 yıllık değişimini araştırmışlardır [125].

Leuschner ve ark. 2000 yılında hazırladıkları bir çalışmada, İsviçre'nin basel kentinde, 1969–1998 yılları arasında, burkard polen tutma aracını kullanarak, *Poaceae* polenlerini incelemişlerdir [126].

Knaap ve ark. 2001 yılında hazırladıkları bir çalışmada, İsviçre Alplerinin orman sınırındaki ağaç polenlerini, vejetasyonunu ve bu değerleri meteorolojik etmenler ile karşılaştırarak, yedi yıllık süre zarfında araştırmışlardır [127].

Clot 2001 yılında hazırladığı bir çalışmada, İsviçre'nin Neuchâtel kentinde, 1980-1997 yılları arasında burkar- volumetrik yöntem kullanarak, atmosferik huş ağacı polenlerinin polen dönemini ve günlük dağılımını araştırmıştır. 1980, 1982–1984 ve 1986–1997 olmak üzere 3 dönemlik bir çalışma yapmıştır [128].

Gehrig 2006 yılında hazırladığı bir çalışmada, İsviçre'de 2003 yılında Burkard - volumetrik metod kullanılarak, oldukça kuru ve sıcak olan yaz mevsiminin polen sezonu üzerine etkisini araştırmıştır [129].

Frei ve Gassner 2008 a yılında hazırladıkları bir çalışmada, İsviçre Basel şehrinde 1969-2000 yılları arasında burkard cihazı kullanarak 38 yıllık bir çalışma yapmışlardır.

Yapılan bu çalışmada; iklimin, huş ağacı polenlerin miktarı üzerine etkisini ve polen sezonunun başlangıcını araştırmışlardır [130].

Frei ve Gassner 2008 b yılında hazırladıkları bir çalışmada, İsviçre'nin Basel 1969–2007, Lacarno 1989–2007, Zurih 1982–2007 yıllarında, 3 farklı bölgede yaptıkları çalışmada, burkard-volumetrik metod kullanarak, *Betula* ve Poaceae polenlerinin günlük ortalama yoğunlukları üzerine araştırmalar yapmışlardır. Çalışmalardaki verileri daha önceden belirlenmiş olan alerjik rinit semptomlarıyla karşılaştırmışlardır [131].

Donini ve Sutra 1987 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Paris atmosferine ait polen konsantrasyonlarını gravimetrik metod kullanarak meteorolojik etmenlerle olan değişimini araştırmışlardır [132].

Philips ve ark. 1989 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Paris kentinin atmosferik ağaç ve Poaceae polenlerinin konsantrasyonlarını, volumetrik metod kullanılarak meteorolojik verilerle birlikte değerlendirerek çalışmışlardır ve bu polenlerin alerjik olay sayılarıyla ilişkilerini incelemişlerdir [133].

Laaidi ve Laaidi 1999 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Fransa'da (Burgundy bölgesinde), 1996–1997 yılları arasında volumetrik yöntem kullanılarak ambrosia taksonuna ait hava polenlerini incelemişlerdir. Ulaştıkları verilere göre, bu taksonun gün içinde 2 kez pik yaptığını tespit etmişlerdir [134].

Laaidi 2001 yılında hazırladığı bir çalışmada, Fransa'nın Burgundy bölgesinde, 1995–1998 yıllarında, volumetrik metod kullanarak, *Betula* polen sezonunun bölgesel değişimini incelemişlerdir [135].

Laaidi ve ark. 2003 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Fransa'nın Lion kentinde, 1987–1999 yıllarında volumetrik metod kullanarak, *Ambrosia* polen konsantrasyonu incelemişlerdir, bu verileri meteorolojik verilerle karşılaştırarak değerlendirmişlerdir [136].

Spieksma ve Nolard 1991 a yılında hazırladıkları bir çalışmada, Avusturya'nın Viyana kentinde Belçika'nın Brüksel ve Hollanda'nın Leiden kentinde *Betula*, *Graminea*,

Quercus ve *Urtica* polenlerinin havadaki polen konsantrasyonlarının karşılaştırmasını çalışmışlardır [137].

Yine Spieksma ve ark. 2003 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Batı Avrupa'nın Delmenhorst, Helmond, Brussels, Leiden ve Derby olmak üzere 5 farklı şehrinde 2–3 yıl boyunca volumetrik yöntem kullandıkları çalışmalarda atmosferik *Betula* spp. , *Quercus* spp., Poaceae, *Urtica* spp. ve *Artemisia* spp. polenlerinin konsantrasyonlarını araştırmışlardır [138].

Jäger 2000 yılında hazırladığı bir çalışmada, Avusturya'nın Viena şehrinde, 1976 ile 1997 yılları arasında burkard trap-volumetrik yöntem kullanarak *Ambrosia elatior* L. polenlerinin havadaki miktarını 21 yıl süresince incelemişlerdir. *Ambrosia* polenine hassasiyeti, 1984'den itibaren yaptıkları deri testleriyle ölçmüşlerdir ve elde ettikleri 14 yıllık sonuçlarla, havadaki polen miktarı arasındaki ilişkiyi karşılaştırarak çalışmışlardır [139].

Spieksma ve Nikkels 1998 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Hollanda'nın Leiden kentinde, 1969-1994 yılları arasında, volumetrik metod kullanarak, 26 yıllık bir sürede atmosferik Poaceae polenlerini araştırmışlardır [140].

Fehér ve Járαι–Komlódi 1998 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Macaristan'ın Budapeşte şehrinde 1991-1996 yıllarında, *Ambrosia elatior* polenlerini incelemişlerdir [141].

Detandt ve Nolard 2000 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Belçika'nın Brüksel şehrinde 1982-1997 yıllarında, burkard-volumetrik yöntem kullanarak, hava polenlerinin (Betulaceae, Fagaceae, Poaceae ve *Artemisia*) değişimini araştırmışlardır. Araştırma süresince, bu taksonlardan otsu bitkilere ait olanların stabil, odunsu taksonlara ait polenlerde ise stabil olmayan durumların olduğunu gözlemlemişlerdir [142].

Savitsky ve ark. 1996 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Ukrayna'nın Kiev şehrine ait atmosferik polenlerini gravimetrik metod kullanarak araştırmış ve toplam 67 taksona ait polen türü teşhis etmişlerdir. Bunlardan Betulaceae, Chenopodiaceae/Amaranthaceae, *Ambrosia* spp., *Artemisia* spp., Pinaceae, Poaceae taksonlarına ait polen türleri

dominant olarak saptanmıştır. Polen miktarının pik olduğu dönem Nisan ayı olarak belirtilmiştir [143].

Mandrioli ve ark. 1982 yılında hazırladıkları bir çalışmada, volumetrik metod kullanarak, Po Ovası'nın polenlerinin konsantrasyonlarını araştırmış ve meteorolojik etmenlerle karşılaştırmışlardır [144].

Murgia ve ark. 1983 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Siena şehrinin 1978–1981 yıllarında dört yıllık polen takvimini oluşturmuşlardır. Poaceae, Urticaceae, *Pinus* spp., *Quercus* spp, Oleaceae, *Castanea sativa*, Cupressaceae, Corylaceae, *Alnus* spp., *Ulmus* spp. taksonlarına ait polenler fazla sayıda tespit edilmiş ve polen miktarının en fazla olduğu ay ise Mayıs ayı olarak ifade edilmiştir [145].

Caramiello ve ark. 1985 yılında hazırladıkları bir çalışmada, İtalya'nın Torino ve Perugia kentlerinde, 1982-1984 yılları arasında burkard metodu kullanılarak, atmosferik polenleri teşhis etmişlerdir [146].

Romano ve Castellano 1992 yılında hazırladıkları bir çalışmada, İtalya'nın güneyindeki Cosenza kentinde, Lanzoni trap cihazını kullanarak, Mayıs 1986 ile Mayıs 1989 yılları arasında, hava polenlerini gözlemlemiş ve bir polen takvimi hazırlamışlardır [147].

Bricchi ve ark. 1995 yılında hazırladıkları bir çalışmada, İtalya'nın Perugia kentinde, 1982-1992 yılları arasında, volumetrik metod kullanarak, 11 yıl boyunca, atmosferik polenleri tespit etmişlerdir [148].

Gottardini ve Cristofolini 1997 yılında hazırladıkları bir çalışmada, İtalya'nın kuzeyinde Trentino bölgesinde bulunan 2 farklı kentte, 1996 yılında volumetrik metod kullanarak atmosferik bahar polenlerini tespit etmişlerdir ve meteorolojik verilerle karşılaştırarak değerlendirmişlerdir [149].

Lorenzoni ve ark. 1998 yılında hazırladıkları bir çalışmada, italya'nın Pedua kentinde, 1995 yılı boyunca, Lanzoni cihazı kullanarak yaptıkları çalışmada, hava polenlerini araştırmışlardır [150].

Caiola ve ark. 2002 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Roma Üniversitesi'nde, 1999 yılında, volumetrik metod kullanarak atmosferik polen verilerine ulaşmışlardır [151].

Ballero ve Maxia 2003 yılında hazırladıkları bir çalışmada, İtalya'nın Cagliari bölgesinde, 1999-2000 yılları arasında, kullandıkları burkard örnekleyici yardımıyla aeropalinolojik bir çalışma yapmışlardır, bu çalışmada, 23087 adet polen tespit etmiş olup, bunların 32 tanesi odunsu, 20 tanesi otsu olmak üzere toplam 52 familya düzeyinde takson teşhis etmişlerdir. En fazla görülen taksonların Cupressaceae, Pinaceae, Urticaceae, Anacardiaceae, Oleaceae ve Polygonaceae olduklarını ifade etmişlerdir [152].

Rizzi Longo ve ark. 2004 yılında hazırladıkları bir çalışmada, İtalya'nın Trieste bölgesinde, 1990-1999 yılları arasında, burkard örnekleyici kullandıkları çalışmada, Urticaceae polenlerinin aerobiyojisini incelemişlerdir. Elde edilen sonuçları meteorolojik etmenlerle karşılaştırmışlardır [153].

Rizzi–Longo ve ark. 2005 yılında hazırladıkları bir çalışmada, İtalya'nın Trieste bölgesinde, 1990-2003 yılları arasında, volumetrik metod kullanarak, Fagaceae polenlerinin aerobiyojisini araştırmışlar ve atmosferde bulunan *Castanea*, *Fagus* ve *Quercus* polenlerini tespit etmişlerdir. En yüksek polen konsantrasyonu *Quercus* için 1993, *Castanea* için 1998, *Fagus* için, 1992 yıllarında elde etmişlerdir. *Quercus* ve *Fagus*'un polen sezonu Nisan ve Mayıs'ta, *Castanea*'nin polen sezonu ise Haziran ve Temmuz aylarında olduğu araştırmalar sonucu bulunmuştur [154].

Cecchi ve ark. 2007 yılında hazırladıkları bir çalışmada, İtalya'nın kuzeyindeki Parma ve Montova, merkezindeki Pistoia ve Floransa kentlerinde, 2002-2004 yılları arasında, ambrosia polen yoğunluğunu izlemişlerdir [155].

Ribeiro ve ark. 2003 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Braga kentinin atmosferik polenlerini volumetrik yöntem kullandıkları bir çalışmada, meteorolojik verilerle karşılaştırmalı olarak iki yıl boyunca çalışmışlardır [156].

Abreu ve ark. 2003 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Portekiz'in Porto bölgesinde, Kasım 2001-Ekim 2002 yılları arasında, gravimetrik yöntem kullanarak (gravimetrik cour tipi örnekleyici ile) 63 takson belirlemişlerdir. Belirlenen bu taksonlardan 12 tanesini dominant olarak belirlemişlerdir [157].

Ribeiro ve ark. 2003 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Portekiz'in Braga bölgesinde 1999-2000 yılları arasında, cour trap gravimetrik yöntem kullanarak, vitis vinifera'nın çiçeklenme sürecinde atmosferik polen konsantrasyonunu araştırmışlardır. *Olea*, Poaceae ve *Castanea* polenlerinin bulunan toplam polen dağılımının %74' ünü oluşturduğunu bulmuşlardır [158].

Abreu ve Ribeiro 2005 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Portekiz'in Porto şehrinin allerjen polenlerini volumetrik yöntem kullanarak incelemişlerdir. Allerjiye neden olan Urticaceae, Poaceae, Pinaceae, *Platanus* spp. polenleri maximum miktarda tespit edilmiş, polen miktarının pik yaptığı dönem ise Mart ayı olarak belirtilmiştir [159].

Ribeiro ve ark. 2005 a yılında hazırladıkları bir çalışmada, Portekiz'in Braga bölgesindeki 1999–2003 yılları arasında volumetrik metod kullanarak, *Vitis vinifera*'ların aeropalinolojisini araştırmışlardır. Aynı zamanda polenlerin dağılımını meteorolojik verilerle ilişkilendirmişlerdir [160].

Abreu ve ark. 2008 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Portekiz'in Porto bölgesinde, atmosferik Poaceae polenlerini 2003-2007 yılları arasında, volumetrik yöntem kullanarak araştırmalar yapmışlardır. Çalışmada elde ettikleri bu polenlerin antijenik proteinlerini immünblot metodu ile tanımlamışlardır. Ayrıca çalışmada 8 farklı Poaceae türüne ait polenlerin sezonunu Nisan-Ağustos ayları olarak gözlemlemişlerdir [161].

Ribeiro ve ark. 2008 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Portekiz'in Porto kentinde, Ocak 2003-Aralık 2007 yılları arasında, volumetrik metod kullanarak, alerjik polenlerin gün içi varyasyonlarını incelemişlerdir [162].

Peternel ve ark. 2004 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Zagreb şehrinde, kullandıkları volumetrik yöntem ile bir yıl boyunca atmosferik polen sezonunun, sıcaklık ve yağış ile arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir [163].

Peternel ve ark. 2005 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Hırvatistan'ın Zagreb, Ivanić Grad, Samobor olmak üzere 3 farklı kentinde, 5 Ocak–20 Aralık 2003 yıllarında, volumetrik metod kullanarak, atmosferik polenleri incelemişlerdir. Bu incelemeler sonucunda 35–37 takson polen tespit etmişlerdir. Belirlenen bu taksonlar arasında en

fazla poleni bulunanların *Alnus* sp., *Ambrosia* sp., *Betula* sp., *Carpinus* sp., Poaceae, *Quercus* sp., *Taxus/ Juniperus*, ve Urticaceae taksonları olduğunu belirlemişlerdir [164].

Peternel ve ark. 2006 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Hırvatistan'ın Zagreb, Samobor ve Ivanić Grad olmak üzere 3 farklı kentinde, 2002-2004 yılları arasında, volumetrik metod kullanarak atmosferik *Ambrosia artemisiifolia* L. polenlerinin konsantrasyonlarını araştırmışlardır [165].

Tonkov ve ark. 2001 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Güney Batı Bulgaristan'da bulunan Rila Dağında yedi yıllık bir çalışma ile atmosferik polenleri araştırmışlardır [166].

Apostolou ve Yannitsaros 1977 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Yunanistan'ın Atina şehrinin atmosferik polenlerini incelemişlerdir. İncelemede 22 taksona ait polen tipi teşhis edilmiştir. Bunlardan *Olea europaea*, *Pinus* spp., Urticaceae, *Plantago* spp., *Chenopodium* spp., *Rumex* spp., *Eucalyptus* spp. takson polenleri dominant olarak tespit edilmiştir [167].

Gioulekas ve ark. 1991 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Yunanistan'ın Thessaloniki kentinde, Şubat 1987-Ocak 1990 yılları arasındaki bir araştırmayla bir grup hasta üzerinde, deri testleri yaparak 3 yıl boyunca, *Olea europaea* polenlerinin aeropalinolojisini araştırmışlardır ve *Olea europaea* taksonuna karşı hassasiyeti olan bireyler üzerine palinizasyonun etkisini araştırmışlardır [168].

Syrigou ve ark. 2003 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Atina kentinde, 1995–1999 yılları arasında volumetrik yöntem kullanarak yaptıkları araştırmada Poaceae, *Olea* spp., *Parietaria* spp. ve Cyperaceae polenlerinin atmosferik konsantrasyonlarını araştırmışlardır [169].

Gioulekas ve ark. 2004 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Selanik şehri atmosferik polenlerinin hassas hastalar üzerindeki allerjen etkilerini, 15 yıllık allerjen polen kayıtları dâhilinde incelemişlerdir. İncelemede allerjiye sebep olan taksonlardan Cupressaceae, *Quercus* spp., Urticaceae, Oleaceae, Pinaceae, Poaceae, Platanaceae, *Corylus* spp., Chenopodiaceae, *Populus* spp. taksonlarına ait 30 tane polen dominant

olarak tespit edilmiştir. Ayrıca polen miktarının en fazla olduğu dönem Mart–Haziran aylarında görüldüğü belirtilmiştir [170].

Damialis ve ark. 2005 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Yunanistan’ın Selanik kentinin atmosferik polenlerini, volumetrik yöntem kullanarak dört yıl süresince araştırmış, rüzgârın yönü, hızı ve sürekliliği ile polenler arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir [171].

Caramiello ve ark. 1987 yılında hazırladıkları bir çalışmada, İtalya’nın Cravanzana bölgesinde 1984-1986 yılları arasında, Lanzoni cihazı kullanarak atmosferik *Corylus* polenlerini araştırmışlardır [172].

Subiza ve ark. 1995 yılında hazırladıkları bir çalışmada, İspanya, Madrid atmosferindeki allerjen polenleri 15 yıllık bir süreçte araştırmışlardır. Araştırmalar sonucunda *Quercus* spp., *Platanus* spp., Poaceae, Cupressaceae, *Olea* spp., *Pinus* spp., *Populus* spp., *Plantago* spp. taksonlarına ait polenlerin dominant olduğunu ve en fazla polene Mayıs–Temmuz ayları arasındaki rastlandığını ifade etmişlerdir [173].

Rico ve Torees 2001 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Santander kentinde yaptıkları araştırmada, Poaceae, Urticaceae, *Platanus* spp., *Quercus* spp., *Pinus* spp., *Plantago* spp. takson polenleri dominant olarak tespit etmişlerdir. Ayrıca en fazla polenin Mayıs–Haziran ayları arasında olduğunu gözlemlemişlerdir [174].

Minero ve Candau 1997 yılında hazırladıkları bir çalışmada, İspanya’nın Seville kentinde, 1987-1994 yılları arasında, Cour trap yöntemi kullanarak, *Platanus hispanica* Miller türüne ait polen konsantrasyonunu incelemişlerdir [175].

Aira ve ark. 1998 yılında hazırladıkları bir çalışmada, İspanya’nın, Santiago de Compostela kentinde, Ocak 1993-Aralık 1995 yılları arasında, atmosferdeki *Alnus* ve *Betula* polenlerinin dağılımını araştırmışlardır [176].

Belmonte ve ark. 1998 yılında hazırladıkları bir çalışmada, İspanya’nın Vigo kentinde, 1989-1995 yılları arasında cour trap metodu kullanarak, aerobiyojik bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Çalışma sonucunda 73 takson tespit edilirken, bunların %54.2’ si ağaç, %43.9’ u otsu, %1.8’i de çalı formundaki bitkilere ait olduğunu ifade etmişlerdir [177].

Fernandez–Mensaque ve ark. 1998 yılında hazırladıkları bir çalışmada, İspanya'nın Seville kentinde, 1993–1996 yılları arasında, volumetrik metod kullanarak, 4 yıllık süresince atmosferik polen konsantrasyonunu araştırmışlardır. Araştırma sürecinde 14 önemli polen tipini teşhis ederek ve bölgeye ait polen takvimi hazırlamışlardır. *Platanus hispanica*, *Olea europaea*, *Quercus*, Cupressaceae, Poaceae, Urticaceae, Moraceae, Chenopodiaceae/Amaranthaceae, *Plantago*, Pinaceae, *Rumex*, Myrtaceae, Compositae ve *Casuarina* elde edilen taksonlardır [178].

Recio ve ark. 1998 yılında hazırladıkları bir çalışmada, İspanya'nın güneyinde yer alan Malaga bölgesinin, 1991-1995 yılları arasında burkard trap yöntemini kullanarak, polen takvimini hazırlamışlardır. 5 yıllık çalışmada, 29 takson belirlemişlerdir. En fazla gözlenen taksonların, *Olea europaea*, Cupressaceae ve *Quercus* olduğunu ifade etmişlerdir [179].

Rodriguez ve ark. 1998 yılında hazırladıkları bir çalışmada, İspanya'nın Vigo kentinde, 1995 yılı süresince, Lanzoni cihazı kullanılarak, atmosferik polenlerini belirlemişlerdir. Çalışma boyunca, 52 takson, 30083 adet polen teşhis edilip şehre ait bir polen takvimi hazırlanmıştır [180].

Giner ve ark. 1999 yılında hazırladıkları bir çalışmada, İspanya'nın Murcia kentinde, 2 yıl süren bir çalışmayla *Ambrosia* polenlerinin aeropalnolojisini araştırmışlardır [181].

Gonzalez Minero ve ark. 1999 yılında hazırladıkları bir çalışmada, İspanya'nın Seville kentinde, 1993-1997 yılları arasında, burkard cihazı kullanarak, odunsu taksonlara ait polenlerin dağılımını sıcaklıkla olan ilişkisini incelemişlerdir [182].

Garcia–Mozo ve ark. 2000 yılında hazırladıkları bir çalışmada, İspanya'nın güneybatısında bulunan Cordoba kentinde burkard–volumetrik yöntemini kullanarak, *Quercus* polen sezonunun başlangıcı ile sıcaklık farklılığının karşılaştırılması hakkında çalışmışlardır. 2 periyot (1982-1988 ve 1990-1998) şeklinde 16 yıl süren çalışmada, elde edilen verilere göre, *Quercus* polen sezonunun başlayabilmesi için en uygun sıcaklığın 11 °C olduğunu belirlemişlerdir [183].

Mar Trigo ve ark. 2000 yılında hazırladıkları bir çalışmada, İspanya'nın güneyindeki, Malaga ve Estepona kentlerinde, volumetrik yöntem kullanarak, 1995-1997 yılları

arasında yapılan aeropalinolojik incelemelerin sonuçlarını 2 istasyon için istatistiksel olarak karşılaştırarak değerlendirmişlerdir. Her iki istasyon içinde günlük ortalama polen konsantrasyonlarının uyumlu olduğunu ifade etmişlerdir [184].

Muñoz Rodríguez ve ark. 2000 yılında hazırladıkları bir çalışmada, İspanya'nın 3 farklı bölgesi için, burkard polen toplayıcı kullanılarak, Amaranthaceae ve Chenopodiaceae taksonlarına ait polenler araştırmışlardır [185].

Aira ve ark. 2001 yılında hazırladıkları bir çalışmada, İber yarımadası'nın Santiago de Compostela (İspanya) bölgesinde, 1993-1998 yılları arasında, volumetrik metod kullanarak, Cupressaceae polenlerinin aerobiyolojisini incelemişlerdir. İncelemeler süresince, toplamda 5128 adet polene rastlamışlardır. [186].

Jato ve ark. 2001 b yılında hazırladıkları bir çalışmada, İspanya'nın Galicia bölgesinde, 1995-1998 yılları arasında, Volumetrik yöntem kullanılarak, Castanea polenlerinin aeropalinolojisini çalışmışlardır. Galicia'nın 3 farklı kentinde 4 adet istasyon belirlenmiş; Ourense ve Santiago'da 1993–1998, Vigo'da 1995–1998 yıllarında örnekleme yapmışlardır [187].

Jato ve ark. 2001 a yılında hazırladıkları bir çalışmada, İber yarımadası'nın Santiago de Compostela (İspanya) bölgesinde, 1993-1998 yılları arasında, volumetrik metod kullanarak, platanaceae polenlerinin aerobiyolojisi üzerine çalışmışlardır. Elde edilen verilere göre, 23 gün süren çalışmada tespit ettikleri toplam polen miktarının %6'sını platanaceae taksonuna ait polenler olduğunu ve buna ait esas polen sezonunun Mart - Nisan aylarının ortasında olduğunu ifade etmişlerdir. Ayrıca Platanaceae polen verilerini meteorolojikleri göz önünde bulundurarak değerlendirmişlerdir [188].

Jato ve ark. 2002 yılında hazırladıkları bir çalışmada, İspanya'nın Santiago de Compostela bölgesinde, 1993-2000 yılları arasında Lanzoni cihazı kullanarak, atmosferik polen konsantrasyonları üzerine, sıcaklığın ve yağışın etkisini incelemişlerdir [189].

Dolors Riera ve ark. 2002 yılında hazırladıkları bir çalışmada, İspanya'nın Catalonia bölgesinde, 1998 yılında, volumetrik metod kullanılarak, insanlardaki polinozis nedeni ile atmosferik polenler arasındaki ilişkileri incelemişlerdir [190].

Gabarra ve ark. 2002 yılında hazırladıkları bir çalışmada, İspanya'nın Catalonia bölgesinde bulunan Barcelona, Bellaterra, Cambrils, Girona, Lleida, Manresa ve Tarragona olmak üzere yedi farklı şehirde 1994-2000 yılları arasında volumetrik metod kullanılarak, *Platanus* polenlerinin aerobiyolojik olarak araştırmışlardır [191].

Giner ve ark. 2002 yılında hazırladıkları bir çalışmada, İspanya'nın Murcia kentinde, 1993-1998 yılları arasında, Burkard metodunu kullanarak, atmosferik polen takvimini oluşturmuşlardır [192].

Giorato ve ark. 2003 yılında hazırladıkları bir çalışmada, İtalya'nın Padua bölgesinde, 2000 yılında birbirine olan uzaklıkları 2 metre olan Lanzoni cihazları kullanarak, Temmuz-Eylül ayları arasında yaptıkları incelemelerde, polen verilerini karşılaştırmışlardır. Her iki cihazdan elde edilen sonuçlar arasında istatistiksel farklar olmadığını belirtmişlerdir [193].

Iglesias ve ark. 2003 yılında hazırladıkları bir çalışmada, İspanya'nın İber yarımadası Ourense bölgesinde, 1993-2000 yılları arasında, Lanzoni-volumetrik metod kullanarak, *Alnus* polenlerinin aerobiyolojisini incelemişlerdir ve elde edilen verileri meteorolojik verilerle karşılaştırmışlardır [194].

La Guardia ve ark. 2003 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Güney İspanya'nın Cordoba, Jaen, Malaga ve Granada kentleri olmak üzere 5 farklı yerleşim birimlerinde 1992-2000 yılları arasında, volumetrik metod kullanarak, *Olea europaea* L. türlerini incelemişlerdir [195].

Mesa ve ark. 2003 yılında hazırladıkları bir çalışmada, İspanya'nın Ciudad Real, Córdoba ve Priego ve İngiltere'nin Edinburgh, Worcester ve Cambridge şehirlerinde Poaceae polen sezonunu araştırmışlardır [196].

Peternel ve ark. 2003 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Hırvatistan'nın Zagreb kentinde, 2002 yılına ait polen sezonu süresince kullandıkları volumetrik metodla aeropalinolojik çalışma yapmışlardır. Çalışmada toplam 71286 adet polen tespit edip bunlardan %94.20 sinin alerji özelliğe sahip olduğunu ifade etmişlerdir [197].

Rodriguez-Rajo ve ark. 2003 yılında hazırladıkları bir çalışmada, İspanya'nın Lugo kentinde, 1999-2001 yılları arasında, Lanzoni cihazı kullanılarak, 3 yıllık boyunca,

atmosferik polenler araştırılmıştır. Araştırmalar sonucu toplam polen miktarını 61381 adet olarak belirlemişlerdir; elde edilen bu sayının %39.5'ini Poaceae, %12.3'ünü *Pinus*, %8.7' sini *Quercus*, %8.4'ünü *Betula*'nın oluşturduğunu bulmuşlardır [198].

Cariñanos ve ark. 2004 yılında hazırladıkları bir çalışmada, İber yarımadasında, Nisan 1995-Aralık 2000 yılları arasında, burkard cihazı kullanarak, iklim şartlarının polenler üzerindeki etkilerini çalışmışlardır [199].

Chuine ve Belmonte 2004 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Avrupa ülkelerinde, *Alnus*, *Betula*, *Castanea*, *Corylus*, Cupressaceae, *Olea*, *Populus*, *Platanus*, *Artemisia*, *Plantago*, Poaceae, *Quercus* ve *Tilia* olmak üzere belirledikleri 13 taksonun atmosferik polen yoğunluğunu, İspanya'da 17 istasyon, Fransa'da 10 istasyon, Avusturya'da ve Polonyada 1 istasyon olmak üzere, toplamda 29 istasyondan aldıkları verilerle değerlendirmişlerdir. Bu istasyonların polen verileri 2 yıl ile 23 yıllık veriler arasında değişmekte, haftalık veriler Cour–gravimetrik, günlük veriler, volumetrik metotla elde etmişlerdir [200].

Rodríguez–Rajo ve ark. 2004 a yılında hazırladıkları bir çalışmada, İspanya'nın Vigo bölgesinde, 1995-2002 yılları arasında, Lanzoni cihazı kullanarak, zeytine ait polen sezonunu ve günlük konsantrasyonlarını incelemişlerdir [201].

Rodríguez–Rajo ve ark. 2004 b yılında hazırladıkları bir çalışmada, İspanya'nın Vigo bölgesinde, 1995-2001 yıllarında, volumetrik metod kullanarak, alerjik hava polenlerinin konsantrasyonlarını incelemişlerdir. İncelemelerde 56 farklı taksona ait polen tipi tespit etmişlerdir. Urticaceae, Poaceae, *Betula* ve *Quercus* taksonlarının en çok görülen taksonlar olduğunu bulmuşlardır [202].

Rodríguez–Rajo ve ark. 2004 c yılında hazırladıkları bir çalışmada, İspanya'nın Galicia bölgesinde, 1993-2002 yılları arasında kullandıkları Lanzoni cihazı ile atmosferik *Alnus* polen konsantrasyonu ve *Alnus* polen sezonunun başlaması üzerine meteorolojik etkenleri araştırmışlardır [203].

Ribeiro ve ark. 2005 b yılında hazırladıkları bir çalışmada, Portekiz'in Reguengos de Monsaraz, Bairrada, Braga, Valença do Douro ve Foz Côa olmak üzere 5 farklı

bölgesinde 1998-2003 yıllarında Cour-gravimetrik yöntemle kullanarak, *Olea*'nın atmosferik polenlerini araştırmışlardır [204].

Alba ve ark. 2006 yılında hazırladıkları bir çalışmada, İspanya'nın Andalusia bölgesinde, 2003 yılı süresince, volumetrik metod kullanarak, *Olea europaea* L.'nin polen haritasını oluşturmuşlardır [205].

García-Mozo ve ark. 2006 yılında hazırladıkları bir çalışmada, İspanya'da Toledo kentinin, Ekim 2002-Ekim 2004 yılları arasında REA metodunu kullanarak aeropalinolojik incelemesini yapmışlardır. İncelemeler sonucu 32 adet polen tipi tespit etmişlerdir [206].

Ribeiro ve ark. 2006 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Portekiz'in Reguengos de Monsaraz, Valença do Douro, Braga ve Elvas olmak üzere 4 farklı bölgesinde 1998-2004 yılları arasında cour trap-gravimetrik yöntem kullanılarak *Olea* polen konsantrasyonu ve çiçeklenme zamanı üzerine meteorolojik faktörlerin etkisi konulu bir araştırma yapmışlardır [207].

Rodríguez-Rajo ve ark. 2006 yılında hazırladıkları bir çalışmada, İspanya'nın 1996-2003 yılları arasında, Vigo, León ve Ponferrada olmak üzere ve 1998-2003 yılları arasında Oviedo olmak üzere toplam 4 farklı bölgesinde, Lanzoni cihazı kullanılarak yapılan çalışmada, atmosferik *Alnus* polen konsantrasyonu ile ilgili geleceğe yönelik tahminleri yapmışlardır. Ayrıca bu çalışmada ARIMA modelinden de (Autoregressive Integrated Model of Running Mean) yararlanılmıştır [208].

Docampo ve ark. 2007 yılında hazırladıkları bir çalışmada, İspanya'nın güneyindeki Nerja kentinde, 2000-2003 yılları arasındaki 4 yıllık süreçte, volumetrik metod kullanarak, kentin polen takvimini hazırlamaya yönelik çalışma yapmışlardır. Elde edilen verilere göre, toplam polen miktarının %80-85' ini Şubat-Mayıs ayları arası belirlemişlerdir ve bu dönemin en sık gözlenen taksonlarının *Pinus*, *Olea*, Urticaceae, Cupressaceae, *Quercus* ve Poaceae olduğunu ifade etmişlerdir [209].

Fuertes-Rodríguez ve ark. 2007 yılında hazırladıkları bir çalışmada, İspanya'nın Ponferrada kentinde, 1995-2006 yılları arasında Lanzoni polen cihazı kullanılarak, 10

yıl boyunca Cupressaceae polen sezonunun başlangıç dönemi üzerine sıcaklığın etkisini incelemişlerdir [210].

Garcia–Mozo ve ark. 2007 yılında hazırladıkları bir çalışmada, İspanya'nın Cordoba kentinde 1998-2003 yılları arasında burkard–volumetrik yöntem kullanarak, 6 yıl boyunca doğal bir park alanının (Hornachuelos Natural Park) aeropalinolojisini çalışmışlardır. Çalışmada toplam polen yoğunluğu ile maksimum ve ortalama sıcaklık değerlerinin pozitif korelasyonlu, nem ve yağış miktarı ile negatif korelasyonlu araştırmışlardır [211].

Muñoz Rodríguez ve ark. 2007 yılında hazırladıkları bir çalışmada, İspanya'nın 2 farklı kentinde, 1994–2003 yıllarında volumetrik yöntem kullanarak Cyperaceae ve Juncaceae taksonlarına ait polen analizlerini yapmışlardır. Ayrıca Badajoz kentinde 10 yıl, Mérida şehrinde 3 yıl sürdürülen çalışmaların verileri, meteorolojik etmenlerle karşılaştırılmıştır [212].

Palacios ve ark. 2007 yılında hazırladıkları bir çalışmada, İspanya'nın Badajoz kentinde, 13 yıl boyunca *Plantago* ve Brassicaceae polenlerinin meteorolojik etmenlerle olan ilişkilerini araştırmışlardır [213].

Peternel ve ark. 2007 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Hırvatistan'ın Zagreb kentinde, 2002-2005 yılları arasında, Lanzoni cihazı kullanılarak, Betulaceae atmosferik polen yoğunluğunu tespit etmişlerdir ve 2004 yılında 18-80 yaşları arasındaki 864 hastada deri testleri yaparak Betulaceae polinozisi ile ilgili çalışmalar yapmışlardır [214].

Rizzi–Longo ve ark. 2007 yılında hazırladıkları bir çalışmada, İtalya'nın Trieste bölgesinde 1990-2004 yılları arasında, volumetrik yöntem kullanarak aerobiyolojik araştırmalar yapmışlardır [215].

Stefanic ve ark. 2007 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Hırvatistan'ın Vinkovci kentinde volumetrik metod kullanılarak, 2005 yılı polen değişimini araştırmışlardır. 58 adet takson belirlenen bu araştırmada, toplam yıllık polen miktarı 14011 olarak tespit edilmiştir. Bunların %81.80'i otsu bitkiler olarak belirlenmiştir [216].

Belmonte ve ark. 2008 yılında hazırladıkları bir çalışmada, İspanya'nın Catalonia bölgesinde, 1983-2007 yılları arasında 23 yıllık polen verileri kullanılarak, yerel ve uzak mesafelerden gelen *Fagus sylvatica* L. polenlerini araştırmışlardır [217].

Garcia-Mozo ve Perez-Badía. 2008 yılında hazırladıkları bir çalışmada, İspanya'da Ciudad Real kentinde, 1997-2006 yılları arasında, volumetrik metod kullanılarak, *Olea europaea* L. üzerine, Toledo şehrinde ise 2003-2006 yılları arasında, yine *Olea europaea* L. üzerine polen örneği toplamışlardır ve aeropalinolojik bir araştırma yapmışlardır [218].

González-Parrado ve ark. 2008 yılında hazırladıkları bir çalışmada, İspanya'nın Ponferrada kentinde, 1995-2002 yılları arasında Lanzoni cihazı kullanarak, *Alnus glutinosa* polen döneminin başlangıç tarihinin belirlenmesine yönelik, sıcaklık ve soğukluk gereksinimleri üzerine çalışmalar yapmışlardır [219].

Parrado ve ark. 2008 yılında hazırladıkları bir çalışmada, İspanya'nın Leon bölgesindeki Ponferrada kentinde, 1995-2006 yılları arasında, volumetrik yöntem kullanılarak, *Alnus glutinosa* L. 'nın polen konsantrasyonlarını, araştırmışlardır [220].

Ribeiro ve ark. 2008 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Portekiz'in Porto bölgesinde, 2003-2005 yılları arasında volumetrik yöntem kullanılarak, bölgeye ait ana polen dönemi araştırmışlardır [221].

Sabariago Ruiz ve ark. 2008 yılında hazırladıkları bir çalışmada, İspanya'nın Madrid kentinde, 1994-2003 yılları arasında Burkard cihazı kullanarak atmosferik platanus polenlerini araştırmışlardır [222].

Waisel ve ark. 2008 yılında hazırladıkları bir çalışmada, 15-19 Temmuz tarihleri arasında İsrail (Tel Aviv) ile İstanbul arasındaki Akdeniz üzerinde bulunan deniz yolu hattında taşınan atmosferik polenleri incelemişlerdir [223].

Yurt içinde yapılmış çalışmalar ise:

Yurdukoru 1979 yılında hazırladığı bir çalışmada Samsun ili havasının atmosferik Chenopodiaceae, Pinaceae, Poaceae, *Ambrosia* L., *Artemisia* L., *Corylus* L., *Plantago*

L., *Quercus* L., *Salix* L., *Mercurialis annua* L. ve *Urtica dioica* L. gibi taksonların polenlerini teşhis etmiş ve bölgenin polen takvimini oluşturmuştur [224].

Gemici ve ark. 1987 yılında hazırladıkları bir çalışmada İzmir şehrine ait Cupressaceae, Pinaceae, Poaceae, Platanaceae, Salicaceae, Moraceae, Plantaginaceae, Brassicaceae, Asteraceae, Oleaceae, Fagaceae, Rosaceae, Polygonaceae, Urticaceae, Anacardiaceae, Fabaceae, Hamamelidaceae, Juncaceae, Cistaceae, Papaveraceae, Juglandaceae, Myrtaceae, Cyperaceae, Typhaceae, Amaranthaceae ve Casuarinaceae familyalarına ait olarak polen takvimi oluşturmuşlardır [225].

İnce ve Pehlivan, 1990 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Antalya'nın Serik ilçesine ait atmosferik polenleri ve bu polenlerin meteorolojik etmenlerle olan ilişkisini incelemişlerdir. İncelemeler sonucunda toplam 22 taksona ait polen tanımlanmış ve bu miktarının %78.61'inin odunsu, %20.07'sinin otsu takson polenlerine ait olduğu tespit edilmiştir. *Pinus spp.*, Poaceae, Cupressaceae, *Olea europaea* takson polenleri dominant olarak belirlenmiştir. Nisan–Mayıs ayları polen miktarının en fazla olduğu dönemler olarak ifade edilmiştir [226].

Kaya, 1990 yılında hazırladığı bir çalışmada, İstanbul'un Nişantaşı ilçesine ait alerjen Poaceae polenlerini araştırılmıştır. Araştırmada bu familyaya ait 228 tür teşhis edilmiş ve bu familyalardan 91 tane tür Avrupa yakasında, 33 tane türü Asya yakasında, geriye kalan 104'ü ise hem Avrupa hem de Asya yakasında gözlemlenmişlerdir. Araştırmada Mayıs–Haziran aylarını polen miktarının en fazla olduğunu belirtmişlerdir [227].

Bütev, 1994 yılında hazırladığı bir çalışmada, Aksaray ilinine ait atmosferik polenleri araştırmıştır. Araştırmada tanımlanan polenlerden odunsu taksonlara ait polenleri %15.44, otsu taksonlara ait polenleri %66.41 oranında tespit etmişlerdir. Ayrıca Pinaceae, Poaceae, Asteraceae, Plantaginaceae, Chenopodiaceae/Amaranthaceae, Cupressaceae taksonlarına ait polen türleri fazla miktarda gözlenmiştir. Haziran ayını polen miktarının en fazla olduğu ay olarak belirtmişlerdir [228].

İnce, 1994 yılında hazırladığı bir çalışmada, Kırıkkale iline ait alerjik polenleri araştırmıştır. Çalışma da toplam 35 taksona ait polen belirlenmiş, bu polenlerin miktarının %54.28'inin odunsu, %45.72'sinin otsu takson polenlerine ait olduğu tespit edilmiştir. Pinaceae, Cupressaceae, Betulaceae, Salicaceae, Platanaceae, Fagaceae,

Juglandaceae, Oleaceae, Pinaceae, Moraceae, Rosaceae, Poaceae ve Chenopodiaceae/Amaranthaceae familyalarında bu taksonların yer aldığı ifade edilmiştir [229].

Özler, 1994 yılında hazırladığı bir çalışmada, Sivas iline ait polenleri araştırmıştır. Araştırmada tanımlanan polenlerden odunsu takson polenleri %38.29, otsu takson polenleri %40.91 oranında tespit edilmiştir. Nisan–Ekim 1993 yılına ait verilerde en fazla Pinaceae, Poaceae, Asteraceae daha az sayıda Chenopodiaceae/Amaranthaceae ve Betulaceae polenlerine rastlandığı ifade edilmiştir [230].

Boydak, 1995 yılında hazırladığı bir çalışmada, Eskişehir'in Çatalcık yöresi sarıçamlarının (*Pinus sylvestris* L.) polen dağılımlarını mevsimlik, günlük miktarını incelemiş ve meteorolojik etmenlerin bu değişimler üzerine olan etkisini araştırmıştır [231].

Bıçakçı ve ark. 1995 yılında hazırladığı bir çalışmada, Mudanya atmosferinde, Mart 1992–Mart 1993 yılları arasında, bir yıllık süresince, 31 takson belirlemişlerdir. Bu taksonların %82'si odunsu bitkilere, %5'i Poaceae, %10'u diğer otsu bitkilere ait olduğunu tespit etmişlerdir. *Platanus orientalis*, *Olea europaea*, Cupressaceae/Taxaceae, *Pinus* spp., *Quercus* spp. en çok tespit ettikleri odunsu taksonlar, Poaceae, Chenopodiaceae/Amaranthaceae, Asteraceae en çok rastladıkları otsu taksonlardır [232].

Doğan ve Erik, 1995 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Ankara'nın Beytepe Kampüsü'nün odunsu taksonlarına ait atmosferik polenlerinin incelemişlerdir. Elde edilen verilere göre, Cistaceae, Cupressaceae/Taxaceae, Ericaceae, Moraceae, Oleaceae ve Rosaceae olmak üzere 6'sı familya, *Abies* L., *Acer* L., *Aesculus* L., *Ailanthus* Desf., *Alnus* Miller., *Betula* L., *Carpinus* L., *Corylus* L., *Elaeagnus* L., *Fagus* L., *Fraxinus* L., *Juglans* L., *Lonicera* L., *Picea* Dietr., *Pinus* L., *Platanus* L., *Populus* L., *Quercus* L., *Robinia* L., *Salix* L., *Sophora* L., *Syringa* L., *Tamarix* L., *Tilia* L. ve *Ulmus* L. olmak üzere 25'i cins düzeyinde toplamda 31 tane ağaç ve ağaçsı taksonun polenleri belirlenmiştir. Bu taksonların polinizasyon dönemleri belirtilirken, çalışmada, *Juglans* L., *Ailanthus* Desf., *Betula* L., *Pinus* L., *Populus* L., *Quercus* L. ve *Salix* L. atmosferde polenleri en yoğun bulunan taksonlar olduğu belirtilmiştir [233].

Doğan ve İnceoğlu, 1995 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Beytepe Kampüsü atmosferinde bulunan otsu taksonlara ait, 11'i familya'nın (Apiaceae, Asteraceae, Boraginaceae, Brassicaceae, Caryophyllaceae, Chenopodiaceae/Amaranthaceae, Fabaceae, Lamiaceae, Poaceae, Ranunculaceae ve Rubiaceae), 10'u cins düzeyinde (*Artemisia* L., *Carex* L., *Centaurea* L., *Luzula* OC., *Plantago* L., *Rumex* L., *Taraxacum* L., *Typha* L., *Urtica* L. ve *Xanthium* L.) toplam 21 taksonun polenini saptamış ve bu taksonların polinizasyon periyotlarını belirlemişlerdir [234].

Pehlivan, 1995 yılında hazırladığı bir çalışmada, Türkiye'de yaygın bulunan 28 familyaya ait (Aceraceae, Amaranthaceae, Asteraceae, Betulaceae, Brassicaceae, Caprifoliaceae, Chenopodiaceae, Cupressaceae, Cyperaceae, Ericaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Fagaceae Hippocastanaceae, Juglandaceae, Moraceae, Oleaceae, Pinaceae, Plantaginaceae, Platanaceae, Poaceae, Polygonaceae, Rosaceae, Salicaceae, Taxaceae, Tiliaceae, Ulmaceae ve Urticaceae), 87 tane taksonun (*Amaranthus* L., *Chenopodium* L., *Taraxacum* L., *Salix* L., *Acer campestre* L., *A. cappadocicum* Gled., *A. divergens* Pax, *A. Hyrcanum* Fisch. ve CA. Mey., *A. monspessulanum* L., *A. negundo* L., *A. platanoides* L., *A. sempervirens* L., *A. tataricum* L., *A. trautvelteri* Medw., *Alnus glutinosa* L., *Betula litwinowii* Doluch., *B. Medwediewii* Regel., *B. pendula* Roth., *B. pubescens* Ehrh., *Carpinus betulus* L., *Corylus avellana* L., *Ostrya carpinifolia* Scop., *Lonicera periclymenum* L., *Sambucus ebulus* L., *Beta lomatosogona* Fischer and C. Meyer, *Artemisia absinthium* L., *Bellis perennis* L., *Xanthium strumarium* L., *Brassica cretica* L., *Cupressus sempervirens* L., *Juniperus communis* L., *J. excelsa* Bieb., *J. foetidissima* Willd., *J. oxycedrus* L., *Carex pendula* Huds., *Calluna vulgaris* L., *Erica arborea* L., *E. manipuliflora* Salisb., *Mercurialis perennis* L., *Castanea sativa* Mill., *Fagus orientalis* Lipsky., *Quercus aegilops* L., *Q. frainelto* Ten., *Q. ilex* L., *Q. pedunculiflora* C. Koch., *Q. robur* L., *Q. sessiliflora* Salisb., *Aesculus hippocastanum* L., *Juglans nigra* L., *J. regia* L., *Medicago papillosa* Boiss., *Robinia pseudoacacia* L., *Morus alba* L., *Fraxinus excelsior* L., *F. omus* L., *Ligustrum vulgare* L., *Olea europaea* L., *Cedrus libani* A. Rich., *Pinus brutia* Ten., *P. halepensis* Miller, *P. nigra* (Lamb) Holmboe, *P. pinea* L., *P. sylvestris* L., *Plantago major* L., *P. lanceolata* L., *Platanus occidentalis* L., *P. orientalis* L., *Anthoxanthum odoratum* L., *Dactylis glomerata* L., *Holcus lanatus* L., *Hordeum bulbosum* L., *Lolium perenne* L., *Poa pratensis* L., *Zea mays* L., *Rumex acetocella* L., *Crataegus monogyna* Jacq., *Populus alba* L., *P.*

euphratica Oliv., *P. euro-america* (4551/4), *P. tremula* L., *Taxus baccata* L., *Tilia tomentosa* Moench., *Ulmus campestris* L., *U. glabra* Huds., *Parietaria lusitanica* L. ve *Urtica dioica* L.) "Türkiye'nin Alerjen Polenleri Atlası" adlı eserde, polenlerin morfolojik özelliklerini, alerji derecelerini ve çiçeklenme periyotlarında belirttiği bir araştırma yapmıştır [235].

Bıçakçı ve ark. 1996 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Bursa iline ait atmosferik polenleri, 1991 yılında kullandıkları gravimetrik metod ile taksonları tespit etmişlerdir. Bir yıl süren çalışma sonucunda toplam 36 takson belirlemiş olup, toplam 6239 polen/cm² adet polenlerin tespit edilmiştir. Bunlardan %70.1 odunsu, %27.0 otsu bitkilere ait oranlar olduğunu belirtmişlerdir. *Pinus* spp., Cupressaceae/Taxaceae, *Abies nordmanniana*, *Platanus orientalis*, *Olea europaea*, Poaceae, Urticaceae, Chenopodiaceae/Amaranthaceae, *Artemisia* spp. ve Asteraceae en fazla görülen taksonlar olarak ifade etmişlerdir [236].

Bıçakçı ve ark. 1997 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Bursa Uludağ Üniversitesi'nin Görükle Kampüsü'nde, 1991–1992 yıllarında gravimetrik yöntem kullanarak, polen taksonlarını araştırmışlardır. Bu araştırmada, sırası ile Poaceae, *Pinus* L., *Quercus* L., *Platanus orientalis* L., *Olea europaea* L., Oleaceae, *Plantago* L., Chenopodiaceae/Amaranthaceae, *Urtica* L. ve Cupressaceae/Taxaceae taksonlarına ait polenler yoğun bir şekilde görüldüğü sonucuna ulaşmışlardır [237].

Gür, 1997 yılında hazırladığı bir çalışmada, Elazığ atmosferine ait alerjik polenleri çalışmıştır. Çalışmasında 18 taksona ait polen teşhis etmiş olup, odunsu takson polenleri %73, otsu takson polenleri %27 oranında bulunmuştur. *Pinus* spp., Poaceae, Cupressaceae taksonlarına ait polenleri dominant olarak tespit etmiştir. Ayrıca Mayıs ayının en fazla polene sahip olan ay olduğunu ifade etmiştir [238].

Bıçakçı ve ark. 1999a yılında hazırladıkları bir çalışmada, Bursa'nın İnegöl ilçesinde, 1997 yılı boyunca yaptıkları bir araştırmada, toplam 45 takson tespit etmişlerdir. Tespit edilen taksonların, %60.92'sinin arboreal, %36.28'inin non-arboreal bitkilere ait taksonlar olduğunu belirtmişlerdir. Mayıs ayının, toplam polen miktarının % 56.67'sini kapsayan ay olduğunu da ifade etmişlerdir [239].

Bıçakçı ve ark. 1999 b yılında hazırladıkları bir çalışmada Bursa'nın İznik ilçesinde, 1997 yılı süresince yaptıkları palinolojik çalışmada, toplam 46 takson tespit etmişlerdir. Çalışma sonunda toplam polen miktarının %67.45'ini odunsu, %15.69'unu Poaceae, %13.45'ini diğer otsu bitkiler olduğunu gözlemlemişlerdir. En yoğun olarak görülen taksonlarının, Poaceae, *Pinus*, *Olea*, Cupressaceae/Taxaceae, *Platanus*, Urticaceae, *Quercus*, *Plantago*, *Carpinus*, Chenopodiaceae/Amaranthaceae, *Juglans*, *Castanea*, Ericaceae, *Corylus* olduğunu ifade ederken, astım ve alerjik rinite neden olduklarında belirtmişlerdir [240].

Bıçakçı ve ark. 1999 c yılında hazırladıkları bir çalışmada, Bursa'nın Mustafa Kemal Paşa ilçesinde, aeropalinolojik çalışmada, toplam 4017 polen/cm² takson bulmuş, bu taksonların %63.46'sının odunsu, %32.01'inin otsu bitkilere ait taksonlar olduğunu ifade etmişlerdir. Mayıs ayı %43.59 ile en fazla polenin görüldüğü ay olarak belirlenmiştir [241].

Bıçakçı ve ark., 1999 d yılında hazırladıkları bir çalışmada, Kütahya atmosferine ait hava polenlerini 1996 yılında araştırmışlardır. *Pinus* L., Cupressaceae, *Platanus orientalis* L., *Quercus* L., Oleaceae, Poaceae, Urticaceae, Chenopodiaceae/Amaranthaceae, Asteraceae ve *Plantago* L. Taksonlarına ait polenlerin şehir atmosferinde dominant olarak bulunduğunu ifade etmişlerdir [242].

Bıçakçı ve ark., 1999 e yılında hazırladıkları bir çalışmada, Eskişehir il merkezinde 1996 yılı süresince yaptıkları aeropalinolojik çalışmalar sonucu, toplam 36 takson belirlemişlerdir. Belirlenen taksonların %74.84'ünü odunsu, %22.41'ini otsu olduğunu, Mayıs ayının ise en fazla polen görülen ay olduğunu ifade etmişlerdir [243].

Bıçakçı ve ark. 2000 a yılında hazırladıkları bir çalışmada, Bursa'nın Keles ilçesinde, 1997–1998 yıllarında yapılan çalışmada, 33 takson belirlemişlerdir. Belirlenen taksonların, %82.09'unun odunsu, %15.78'inin otsu bitkilere ait olduğunu ifade ederek, Mayıs ayının en yüksek polen konsantrasyonunu sahip ay olduğunu belirtmişlerdir [244].

Bıçakçı ve ark. 2000 b yılında hazırladıkları bir çalışmada, Burdur iline ait atmosferik polenleri çalışmasında, 1996–1997 yıllarını boyunca 2 yıl süren bir çalışma yürütülmüştür. Yapılan bu çalışmada, 39 takson tespit edilmiş, bu taksonların,

%76.51'inin arboreal, %21.62'sinin non–arboreal bitkilere ait olduğunu ifade edilmiştir. Mayıs ayı en yüksek polen konsantrasyonuna sahip olan ay olarak kaydedilmiştir [245].

Bıçakçı ve ark., 2000 c yılında hazırladıkları bir çalışmada Isparta iline ait atmosferik polenleri, 1995–1996 yıllarında aeropalinolojik olarak çalışılmış ve çalışmada 41 takson belirlenmiştir. Belirlenen taksonların %74.51'inin odunsu, %20.53'ünün otsu taksonlara ait olduğunu ifade etmişlerdir. 2 yıllık çalışma boyunca, *Pinus* L., Cupressaceae, Poaceae, *Platanus* L., *Quercus* L., *Artemisia* L., Chenopodiaceae/Amaranthaceae ve Urticaceae taksonlarının en fazla görülen taksonlar olduğu tespit edilmiştir [246].

Bıçakçı ve Akyalçın, 2000 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Balıkesir'in atmosferik polenlerini, 1996–1997 yıllarında araştırmışlardır. Araştırmada 50 taksona ait polen belirlenmiş olup, toplam polen miktarının %70.92'sinin odunsu, %24.87'sinin otsu takson polenlerine ait olduğunu ifade etmişlerdir. En fazla görülen taksonlar; *Pinus* spp., Cupressaceae/Taxaceae, Poaceae, *Platanus* spp., *Quercus* spp., *Olea* spp., *Salix* spp., Urticaceae, Moraceae, *Plantago* spp., Chenopodiaceae/Amaranthaceae, *Ailanthus* spp., *Juglans* spp., *Carpinus* spp. ve Rosaceae taksonları olarak bulunmuş, Mayıs ayı polen miktarının en fazla olduğu ay olarak ifade edilmiştir [247].

Bıçakçı ve ark., 2002 a yılında hazırladıkları bir çalışmada, Afyon ili atmosferik polenlerini, 1999–2000 yıllarında araştırmışlardır. Araştırmada 40 adet takson tespit etmişlerdir. Bunların %69.67'sinin odunsu bitkilere, %26.64'ünün otsu bitkilere ait olduğunu belirtirken, *Pinus*, Poaceae, Cupressaceae, *Platanus*, Chenopodiaceae/Amaranthaceae, *Quercus*, *Ailanthus*, Moraceae, *Juglans*, *Salix*, *Cedrus* ve Rosaceae taksonlarının en sık görülen taksonlar olduğunu ifade etmişlerdir [248].

Bıçakçı ve ark., 2002 b yılında hazırladıkları bir çalışmada Rize'nin atmosferik polenlerini 2000 yılında aeropalinolojik bir çalışmayla, 30 takson türü olarak tespit etmişlerdir. Tespit edilen bu taksonların, %83.69'unun odunsu, %14.38'inin otsu bitkilere ait olduğunu ifade etmişlerdir. Rize'ye ait dominant taksonların; *Alnus* spp., Cupressaceae, *Castanea* spp., *Pinus* spp., *Populus* spp., *Corylus* spp., *Carpinus* spp., Poaceae ve Urticaceae olarak belirtmişlerdir [249].

Güvensen ve Öztürk, 2002 yılında hazırladıkları bir çalışmada, İzmir'in Buca ilçesine ait atmosferik polenleri, 1996–1997 yıllarında gravimetrik yöntem kullanılarak belirlemişlerdir. Yapılan çalışmada 55 taksonun polenlerinin alerjik özelliğe sahip olduğunu tespit etmişlerdir. Yine bu taksonların 24'ü ağaç ve ağaçsı bitkilere, 31'i ise otsu bitkilere ait olduğunu gözlemlemişlerdir. Araştırmada Buca atmosferinde Poaceae, Oleaceae, *Pinus* L., *Plantago* L. ve *Quercus* L. taksonlarına ait polenlerin oldukça yoğun olarak ifade edilmiştir [250].

Güvensen ve Öztürk, 2003 yılında hazırladıkları bir çalışmada, İzmir atmosferindeki polenlerini, 1998–1999 yıllarında gravimetrik yöntem kullanarak araştırmışlardır. Araştırmada iki farklı seviyedeki polenler üzerine incelemeler yapılmış olup, 29 odunsu, 30 otsu takson düşük seviyede (1.60 m.) , 26 odunsu 24 otsu takson ise yüksek seviyede (20 m.) yapılan araştırmada belirlenmiştir. taksonlar *Pinus* L., *Quercus* L., Oleaceae, Cupressaceae/Taxaceae, Poaceae, Brassicaceae, Chenopodiaceae/Amaranthaceae ve *Plantago* L. taksonlarının düşük seviyedeki baskın otsu taksonlar olduğunu gözlemlemişlerdir. *Pinus* L., Cupressaceae/Taxaceae, Poaceae, Chenopodiaceae/Amaranthaceae, Brassicaceae ve *Plantago* L. polenlerinin baskın olduğu, *Morus* L., Oleaceae, *Quercus* L., Chenopodiaceae/Amaranthaceae, Poaceae ve *Plantago* L. gibi alerjenitesi yüksek olan taksonların polenlerinin ise yüksek seviyede, çok sayıda bulunduğunu ifade etmişlerdir. [251].

Alan, 2004 yılında hazırladığı bir çalışmada, Zonguldak'ın İncivez ve Kozlu ilçelerinde 2003–2004 yıllarında durham cihazı kullanarak, 13'ü familya, 26'sı cins ve 6'sı ise tür düzeyinde toplam 45 farklı taksona ait polen belirlenmiştir. Çalışma süresince Pinaceae, *Populus*, *Quercus*, *Betula*, *Corylus*, Poaceae, *Fagus orientalis* L., *Juglans*, *Solanum nigrum* L., Cupressaceae taksonlarına ait polenlerin dominant olarak bulunduğunu ifade edilmiştir [252].

Bıçakçı ve ark., 2004 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Edirne'nin atmosferik polenlerini 2000-2001 yıllarında durham aracı kullanarak, belirlemişlerdir. İki yıl süren çalışma sonunda, 42 takson tespit etmişlerdir. Bu taksonların %71.81'nin arboreal, %25.88'inin non–arboreal taksonlara ait olduğunu belirlenmiş olup en sık görülen taksonların; Poaceae, *Pinus* spp., *Quercus* spp., Cupressaceae/Taxaceae, *Platanus* spp.,

Salix spp., *Morus* spp., *Populus* spp., *Carpinus* spp., *Juglans* spp., Chenopodiaceae/Amaranthaceae, *Fraxinus* spp., *Fagus* spp., *Ulmus* spp., *Ailanthus* spp., *Alnus* spp., *Ostrya* spp. ve *Helianthus* spp. olduğunu ifade etmişlerdir [253].

Bıçakçı ve ark., 2004 b yılında hazırladıkları bir çalışmada, Uşak il merkezinde 2000 yılında yapılan aeropalinolojik çalışmada, 39 takson belirlemişlerdir. Belirlenen taksonların %79.12'sinin odunsu, %18.01'inin otsu taksonlara ait olduğu ifade edilmiştir. En çok görülen taksonların; *Pinus* spp., Cupressaceae/Taxaceae, *Quercus* spp., Poaceae, *Platanus* spp., Chenopodiaceae/Amaranthaceae, *Salix* spp., Urticaceae, *Juglans* spp., *Fraxinus* spp. ve Moraceae olduğunu gözlemlemişlerdir [254].

İnce ve ark., 2004 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Kayseri'ye ait alerjik polenleri 1996–1997 yıllarında yaptıkları incelemelerle 43 taksona ait polen belirlenmiş, Poaceae, Chenopodiaceae/Amaranthaceae, Cupressaceae, *Populus* spp., *Quercus* spp. polenleri dominant olarak bulunmuştur. Dominant taksonlardan Poaceae ve Chenopodiaceae/Amaranthaceae familya polenlerinin ise yapılan deri testleri ile alerjik reaksiyonlara sebep olduğu ifade edilmiştir [255].

Kaplan 2004 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Zonguldak'ın atmosferik polenlerini araştırmışlardır. Araştırmada 43 taksona ait polen belirlenmiş olup, toplam polen miktarının %94'ünün odunsu, %6'sının otsu taksonlardan oluştuğunu ifade etmişlerdir. Mart ayında bazı polenlerin (Pinaceae, *Populus* spp., *Carpinus* spp., *Betula* spp., *Corylus* spp., *Fagus orientalis*, *Castanea sativa*, *Alnus glutinosa*, *Quercus* spp., Cupressaceae ve Chenopodiaceae) dominant olarak rastlandığını belirtmişlerdir [256].

Kaya ve Aras, 2004 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Bartın atmosferinde 1995–1997 yıllarında durham cihazı kullanarak üç yıllık polen takvimi oluşturmuşlardır. Çalışmada 31 taksona ait polen belirlenmiş olup, toplam polen miktarının %72.33'inin odunsu, %24.79'unun otsu polenler olduğu ifade edilmiştir. *Populus* spp., Pinaceae, *Platanus* spp., *Corylus* spp., *Salix* spp., *Quercus* spp., Castaneae, *Fagus* spp., *Robinia* spp., Poaceae, Asteraceae, Urticaceae, *Plantago* spp., Apiaceae, Ranunculaceae, Geraniaceae, Lamiaceae takson polenleri fazla miktarda tespit edilmiş, Nisan–Mayıs ayları polen miktarının en fazla olduğu aylar olarak belirlenmiştir [257].

Çelenk ve Bıçakçı, 2005 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Bitlis'in atmosferik polenlerini Ocak 2001–Aralık 2002 yılları arasında araştırmışlardır. Araştırmada 46 takson poleni belirlenmiş olup, toplam polen miktarının %39.39'unun odunsu, %59.28'inin otsu takson polenlerine ait olduğu ifade edilmiştir. Poaceae, Urticaceae, *Juglans* spp., *Quercus* spp., Apiaceae, Cupressaceae/Taxaceae, *Fraxinus* spp., *Salix* spp., *Plantago* spp., *Pinus* spp., *Rumex* spp., Moraceae tespit edilmiş ve tespit edilen polen miktarının en fazla olduğu dönem Mayıs–Haziran ayları olarak belirtilmiştir. [258].

Çelik ve ark. 2005 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Denizli de yaptıkları incelemelerde 34 takson poleni tespit edilmiş olup, odunsular %83,9, otsular %16,10 oranında belirlenmiştir. Tanımlanan polenlerden Pinaceae, Cupressaceae/Taxaceae, *Quercus* spp., *Olea europaea*, *Platanus orientalis*, Poaceae, Chenopodiaceae/Amaranthaceae, Fabaceae, *Carex* spp. polenleri dominant olarak, Mayıs ayında gözlemlenmiştir [259].

Güvensen ve ark., 2005 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Çanakkale'nin atmosferik polenlerini araştırmışlardır. Araştırmada 39 takson poleni belirlenmiş olup, toplam polen miktarının %86.65'inin odunsu, %11.78'inin otsu taksonlardan oluştuğu ifade edilmiştir. Belirlenen polenlerden Pinaceae, *Quercus* spp., Cupressaceae/Taxaceae, *Olea europaea*, Chenopodiaceae/Amaranthaceae, Poaceae, *Xanthium strumarium*, *Plantago* spp. polenleri dominant olarak, Mayıs- Haziran ayında gözlemlenmiştir [260].

Türe ve Salkurt, 2005 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Bilecik'in Bozüyük ilçesine ait atmosferik polenlerini 2000–2001 yıllarında durham cihazı kullanarak incelemişlerdir. Çalışmada 32 takson poleni tespit edilmiş olup, toplam polen miktarının %78.66'sının odunsu, %19.20'sinin otsu takson polenlerine ait olduğu ifade edilmiştir. Belirlenen polenlerden *Pinus* spp., Cupressaceae, *Platanus* spp., *Quercus* spp., *Fagus* spp., *Salix* spp., Rosaceae, Poaceae, Chenopodiaceae, Urticaceae, Asteraceae takson polenleri dominant olarak, Mayıs-Haziran ayında gözlemlenmiştir [261].

Kızılpınar, 2005 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Çamkoru (Çamlıdere–Kızılcahamam–Ankara) atmosferinde bulunan polenlerin, 2003–2004 yılları arasında, mevsimsel dağılımını ve bunların meteorolojik etmenlerle olan değişimini

incelemişlerdir. Bu incelemelerde, 12'si ağaç ve ağaçsı, 13'ü otsu taksonlara ait olmak üzere 25 farklı taksonun polenini belirlemişlerdir. Pinaceae, *Quercus* L., Cupressaceae/Taxaceae, *Betula* L., *Fagus* L. ve Oleaceae olduğunu belirtmiştir. Ayrıca, Poaceae, *Rumex* L., *Cistus* L., Asteraceae, Fabaceae, Chenopodiaceae/Amaranthaceae, Boraginaceae ve *Plantago* L. taksonlarının en fazla görülen ağaçsı taksonların olduğu ifade edilmiştir [262].

Bıçakçı, 2006 yılında hazırladığı bir çalışmada, Sakarya'nın atmosferik polenlerini 2000–2001 yıllarında Durham aleti kullanarak belirlemişlerdir. İki yıl süren çalışma boyunca 40 takson poleni tespit edilmiş olup, toplam polen miktarı içerisinde odunsu taksonları %69.45, otsu taksonları %28.11 oranında olduğu ifade edilmiştir. Poaceae, *Pinus* spp., *Quercus* spp., Cupressaceae/Taxaceae, *Salix* spp., *Platanus* spp., *Populus* spp., *Carpinus* spp., *Fagus* spp., Chenopodiaceae/ Amaranthaceae, *Xanthium* spp., Moraceae, *Corylus* spp., *Fraxinus* spp. ve Urticaceae takson polenleri dominant olarak, Nisan ayında gözlemlenmiştir [263].

Boyacıoğlu ve ark. 2007 yılında hazırladıkları bir çalışmada, İzmir'de 5 farklı istasyonda volumetrik metod kullanılarak spor analizi, gravimetrik metod kullanılarak da polen analizlerini yapmışlardır. Haziran 2003-Mayıs 2004 yıllarında yaptıkları çalışmada, elde edilen veriler istatistiksel analizlerle ve meteorolojik faktörlerle değerlendirilmişlerdir [264].

Erkan, 2007 yılında hazırladığı bir çalışmada, Tekirdağ atmosferinde Ocak 2002–Ocak 2004 tarihleri arasında, toplam polen miktarının %64.09'unun odunsu, %35.88'inin ise otsu taksonlara ait olduğunu tespit etmişlerdir. Cupressaceae/Taxaceae, *Pinus* spp., Poaceae, Chenopodiaceae/ Amaranthaceae, *Quercus* spp., *Xanthium* spp., *Juglans* spp., *Platanus* spp., *Aesculus* spp., *Fraxinus* spp., Oleaceae, *Salix* spp., *Plantago* spp., *Rumex* spp., *Artemisia* spp., Betulaceae taksonlarının en sık rastlanılan polen taksonları olduğunu belirtmişlerdir. Mayıs ayı en fazla polen taksonuna sahip ay olarak gözlenmiştir [265].

Toraman, 2007 yılında hazırladığı bir çalışmada, Konya atmosferindeki polen yoğunluğunu ve çeşidini Ocak 2005–Ocak 2006 tarihleri arasında, gravimetrik metod kullanarak tespit etmişlerdir. Tesbiti yapılan polenlerin %83.64'ü odunsu bitkilere,

%16.15'i otsu bitkilere ait olduğu belirtilmiş olup, en çok rastlanan odunsu bitkilere ait taksonlar sırasıyla; *Pinus* spp., *Fraxinus* spp., Cupressaceae, *Ailanthus* spp., *Platanus* spp., *Populus* spp., otsu bitkilere ait taksonlar ise Chenopodiaceae/Amaranthaceae, Fabaceae, Poaceae ve Urticaceae familyalarına ait olduğu ifade edilmiştir [266].

Bilgiç, 2008 yılında hazırladığı bir çalışmada, Çanakkale iline bağlı, Gökçeada ve Bozcaada ilçelerinde Ocak 2005–Aralık 2006 tarihlerinde durham- gravimetrik metod kullanılarak atmosferik polen konsantrasyonlarını araştırılmıştır. Araştırmada Gökçeada da 25 taksona ait polen türü tespit edilmiştir. Toplam polen miktarının %54.43'ü odunsu bitki polenlerine, % 41.98'i otsu bitki polenlerine ait olup, Bozcaada atmosferinde toplam 26 taksona ait polen tespit edilmiştir. Toplam polen miktarının %59.60'ı odunsu bitki polenlerine, %36.93'ü ise otsu bitki polenlerine aittir. Her iki bölgede de Nisan ayı polen miktarının en fazla olduğu ay olarak ifade edilmiştir [267].

Bilişik ve ark. 2008 a yılında hazırladıkları bir çalışmada, Balıkesir'in Savaştepe atmosferinde 2002 yılı süreyle, 28 takson bulunmuştur. Bölgede toplam polen miktarına göre dominant taksonların oranlarını; *Pinus* spp. (%58.20), Cupressaceae/Taxaceae (%21.33), Poaceae (%8.19), *Quercus* spp. (%1.59), *Olea* spp. (%1.31), *Fraxinus* spp. (%1.26) ve *Abies* spp. (%1.06) olarak ifade etmişlerdir [268].

Bilişik ve ark. 2008 b yılında hazırladıkları bir çalışmada, Aydın'ın Didim ilçesinde toplam 40 taksona ait polen tespit etmiş olup; odunsu takson polenleri %90.03, otsu takson polenleri %9.56 oranında ifade edilmiştir. *Pinus* spp., Cupressaceae/Taxaceae, *Olea* spp., *Platanus* spp., Poaceae, *Pistacia* spp., *Morus* spp., *Quercus* spp., *Abies* spp., *Plantago* spp. takson polenleri tanımlanan polenler içerisinde dominant olarak tespit edilmiştir. Nisan ayı ise polen miktarının en fazla olduğu ay olarak belirtilmiştir [269].

Potoğlu Erkara, 2008 yılında hazırladığı bir çalışmada, Eskişehir'in Sivrihisar ilçesinde, 2005-2006 yıllarında, 41 takson belirlemiştir. Toplam polen miktarının %90.46'sı arboreal, %9.43'ünün non–arboreal bitkilere ait olduğunu ifade ederek, Pinaceae, Cupressaceae, *Fraxinus* spp., *Cedrus* spp., *Artemisia* spp., Poaceae, Chenopodiaceae/Amaranthaceae, *Populus* spp., *Quercus* spp., Urticaceae ve Asteraceae taksonlarının en sık görülen taksonlar olduğunu belirtmiştir [270].

Türe ve Bökük, 2009 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Bilecik ili atmosferinde, 2005-2006 yıllarında, 46 takson tespit etmişlerdir. Tespiti yapılan bu taksonların, %75.74'ünün arboreal, %21.80'inin non-arboreal bitkilere ait olduğunu ifade etmişlerdir. *Pinus* spp., Poaceae, Cupressaceae, *Platanus* spp., *Quercus* spp., *Salix* spp., *Ailanthus* spp., *Fagus* spp., Urticaceae, Chenopodiaceae/Amaranthaceae taksonlarının en sık görülen taksonlar olduğunu belirtmişlerdir [271].

Volumetrik Araştırmalar;

Aytuğ ve ark., 1971 yılında hazırladıkları bir çalışmada, "İstanbul Çevresi Bitkilerinin Polen Atlası" adlı eserlerinde kullandıkları volümetrik yöntemle 53 familyaya ait, 117 taksonun polen morfolojisi ve polinizasyon dönemleri hakkında bilgiler vermişlerdir [272].

Ayrıca Aytuğ, 1973 yılında hazırladığı bir çalışmada İstanbul yöresinin polen takvimi volumetrik yöntem kullanarak oluşturmuştur [273].

Aytuğ ve ark., 1974 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Belgrad Ormanı ve İstanbul çevresinde volumetrik yöntem kullanarak 131 taksona ait alerjik polen tespit etmişlerdir. Tespiti yapılan bu taksonların; Anacardiaceae, Apiaceae, Asteraceae, Betulaceae, Boraginaceae, Caryophyllaceae, Chenopodiaceae, Cistaceae, Convolvulaceae, Cupressaceae, Ericaceae, Fabaceae, Geraniaceae, Lamiaceae, Liliaceae, Oleaceae, Papaveraceae, Pinaceae, Poaceae, Polygonaceae, Primulaceae, Ranunculaceae, Rosaceae, Scrophulariaceae, Solanaceae, Taxaceae ve Urticaceae familyalarına ait olduğu ifade edilmiştir [274].

İnceoğlu ve ark. 1994 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Ankara atmosferindeki polen konsantrasyonunu volumetrik metod kullanarak araştırmışlardır. Araştırmada 21 tanesi familya düzeyinde (Apiaceae, Asteraceae, Boraginaceae, Brassicaceae, Caryophyllaceae, Chenopodiaceae, Cistaceae, Cupressaceae/Taxaceae, Ericaceae, Fabaceae, Geraniaceae, Lamiaceae, Liliaceae, Moraceae, Oleaceae, Papaveraceae, Pinaceae, Poaceae, Rosaceae, Rubiaceae, Saxifragaceae), 26'sı cins düzeyinde (*Acer* L., *Aesculus* L., *Ailanthus* Desf., *Artemisia*, *Betula* L., *Campanula* L., *Carex* L., *Carpinus* L., *Centaurea* L., *Corylus*, *Crocus* L., *Fagus* L., *Fraxinus* L., *Juglans* L., *Plantago*, *Platanus* L., *Populus* L., *Quercus*, *Ranunculus*, *Robinia* L., *Rumex*, *Salix*,

Sambucus L., Tilia L., Ulmus L. ve Urtica) olmak üzere toplam 47 taksona ait polen tespit etmişlerdir [275].

Bıçakçı ve ark. 2003 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Bursa atmosferinde Lanzoni-volumetrik yöntem kullanarak, toplam 59 taksona ait polen tespit etmişlerdir. Tespit edilen polenlerin %78.61'i odunsu, %20.37'si otsu taksonlara ait olduğu ifade edilmiştir. *Pinus spp., Olea spp., Platanus spp., Cupressaceae/Taxaceae* ve *Poaceae* taksonlarına ait polenlerin ise dominant olduğu, Nisan ayının da polen miktarının en fazla olduğu ay olduğu belirtilmiştir [276].

Altıntaş ve ark., 2004 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Adana atmosferindeki polen konsantrasyonunu Nisan 2001-Nisan 2002 tarihlerinde kullandıkları volumetrik yöntemle toplam 54 takson ve 32694 polen/m³ belirlemişlerdir [277].

Bursalı ve ark., 2006 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Ankara, Adana ve Diyarbakır atmosferlerinde 2004 yılında kullanılan volumetrik yöntemle tespit edilen polen konsantrasyonları birbirleriyle karşılaştırılmıştır. Karşılaştırmanın sonuçlarına göre en yüksek polen konsantrasyonu Ankara atmosferinde, en düşük polen konsantrasyonu ise Diyarbakır atmosferinde tespit edilmiştir. Adana ve Ankara atmosferinde *Cupressaceae/Taxaceae* ve *Pinaceae*, Diyarbakır atmosferinde ise *Pinaceae* ve *Poaceae* familyasına ait polenlerin en yoğun konsantrasyonlara sahip olduğu ifade edilmiştir. [278].

Erkan ve ark. 2006 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Samsun'un atmosferik polen ve sporlarını Lanzoni-volumetrik yöntem kullanarak bir yıl süreyle 50 taksona ait 122.410 polen/m³ sayımı yapmışlardır. *Pinaceae, Poaceae, Carpinus, Betula, Asteraceae, Corylus, Chenopodiaceae/Amaranthaceae, Quercus, Plantago, Artemisia, Fraxinus, Rosaceae, Populus, Cupressaceae/Taxaceae, Ambrosia, Rumex, Fagus, Acer, Salix, Ostrya, Platanus, Alnus* ve *Castanea* taksonlarına ait polenleri dominant olarak tespit etmişlerdir [279].

Çeter, 2008 yılında hazırladığı bir çalışmada, Kastamonu'nun atmosferik polen ve sporlarını 2006-2007 yılında volumetrik yöntem kullanarak, bu polen ve sporların meteorolojik etmenlerle olan değişimini incelemişlerdir. *Cupressaceae/Taxaceae, Pinaceae, Betula, Quercus, Carpinus, Fagus, Asteraceae* ve *Chenopodiaceae* polenlerini

dominant olarak gözlemlemişlerdir. Bu gözlemler sonucunda Kastamonu iline ait polen ve spor takvimini oluşturmuşlardır [280].

Çelenk ve ark. 2009 a yılında hazırladıkları bir çalışmada, Bursa iline ait atmosferik polenlerini 2003–2004 yıllarında kullandıkları volumetrik yöntemle 2 yıl boyunca araştırarak toplam 66 takson belirlemişlerdir. *Pinus* spp., *Olea* sp., *Platanus* spp., Cupressaceae/Taxaceae, *Quercus* spp., Poaceae, Moraceae, Urticaceae, ve *Castanea* spp. taksonlarını en çok görülen taksonlar olarak gözlemlemişlerdir. Mayıs ayını ise en yüksek polen konsantrasyonuna sahip ay olarak belirtmişlerdir [281].

Çelenk ve ark. 2009 b yılında hazırladıkları bir çalışmada, İstanbul'da Mart 2005-Şubat 2006 tarihlerinde volumetrik yöntem kullanarak, araştırma alanını ikiye bölmüş (Asya kıtası ve Avrupa kıtası) ve her iki bölge içinde polen analizlerinde bulunmuşlardır. Bir yıl süren çalışma sonunda, Asya kıtası için 58 takson ve toplam 27634 polen/m³, Avrupa kıtası için 62 takson ve toplam 36381 polen/m³ belirlemişlerdir [282].

Pınar ve ark. 1999 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Ankara atmosferinde burkard–volumetrik yöntem kullanarak palinolojik bir çalışma yapmışlardır. Yapılan araştırmalar sonunda 44 taksona ait toplam 57735 polen/m³ sayımı gerçekleştirmişlerdir [283].

Kaplan ve ark. 2003 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Ankara atmosferinde 1990-1999 yıllarında volumetrik yöntem kullanarak *Ambrosia* spp. polenlerinin meteorolojik faktörlerle birlikte olan değişimini araştırmışlardır [284].

Pınar ve ark. 2004 yılında hazırladıkları bir çalışmada, Ankara atmosferinde 1998–2002 yıllarında kullandıkları volumetrik yöntem ile Poaceae polen dağılımını incelemişlerdir [285].

Altunoğlu, 1 Ocak 2004–31 Aralık 2005 tarihleri arasında hazırladıkları bir çalışmada, Yalova iline ait hava polenlerini kullandıkları Lanzoni (VPSS 2000) cihazı aracılığıyla, volumetrik yöntem ile 46 taksona ait toplam 56719 polen/m³ tesbit etmişlerdir. Tespiti yapılan taksonların 27 tanesinin odunsu (%79.83), 18 tanesinin odunsu (%11.94), Poaceae (%7.57) ve bilinmeyen (%0.66) oranlarında bitkilere ait olduğunu ifade etmiştir [286].

Özmen, 2012 yılında hazırladığı bir çalışmada Ankara ilinde bulunan Ankara

Üniversitesi Tandoğan Kampüsü ve Hacettepe Üniversitesi Sıhhiye Kampüsü'ne Ait atmosferik polen çalışmasında, 1 Ocak 2009–31 Aralık 2010 tarihleri arasında kullandıkları Burkard cihezi ile atmosferik polen ve spor tespiti yapmıştır. Çalışmada 155428 adet polene rastlanmış olup, bunların 27 tanesi ağaç, 17 tanesi otsu bitkiler (%83.8 ağaç, %10.9 Poaceae, %5.2 diğer otsu taksonlar) olmak üzere 42 taksondan oluştuğunu ifade etmişlerdir [287].

Osoydan, 2012 yılında hazırladığı bir çalışmada Mardin'in Kızıltepe ilçesi atmosferine ait polenleri 2010–2011 yılları arasında gravimetrik yöntem kullanarak yaptığı aeropalinolojik çalışmada, 12'si odunsu, 14'ü otsu olmak üzere toplam 24 takson belirlemiştir. Ayrıca; 8744 odunsu, 9564 otsu ve 121 tanınmayan olmak üzere toplam polen sayısının 18429 adet polen olduğunu ifade etmiştir. Elde edilen verilerle bölgeye ait polen takvimi oluşturulmuştur [288].

Saitoğlu, 2013 yılında hazırladığı bir çalışmada, İzmit (Kocaeli) ili atmosferine ait 11 Şubat 2012–10 Şubat 2013 tarihleri arasında, kullanılan Lanzoni cihazı ile aeropalinolojik bir çalışma yapmıştır. Çalışmada 30 adet odunsu, 18 adet otsu olmak üzere toplam 48 takson belirlemiştir. Belirlenen taksonların toplam polen sayısını ise 29801 adet olarak ifade etmiştir. Ayrıca çalışmada %25.596 Cupressaceae, %9.926 Urticeae, %8.909 Poaceae, %8.842 Platanus sp., %6.708 Quercus sp., %4.913 Fraxinus sp. oranlarda polenlerin olduğunu gözlemlemiştir [289].

Acar, 2013 yılında hazırladığı bir çalışmada, Ankara ve Kayseri illeri atmosferine ait, 2013 yılında burkard cihazı kullanılarak yaptığı aeropalinolojik çalışmada, 52 taksona ait 5058 polen (Ankara), 46 taksona ait 2692 polen (Kayseri, 2011) tespit etmiştir. Elde edilen verilerin haftalık toplamına göre her iki il içinde polen takvimi oluşturmuştur. Ayrıca verileri meteorolojik faktörlere göre değerlendirmiştir [290].

2. GENEL BİLGİLER

2. 1.Ardahan İline Ait Genel Bilgiler

Bölge 5.576 km² yüz ölçümüne sahip olup, 2013 yılı verilerine göre nüfusu 102.782'dir [291].

İl trafik kodu ise 75 'tir [292].

27 Mayıs 1992'de çıkarılan bir yasa ile Ardahan Türkiye Cumhuriyeti'nin 75. ili olarak kurulmuştur. Ardahan'ın eski adının Artan olduğu Ardahan Kalesi'nde yapılan araştırmalarla ortaya çıkmıştır. Burada Eski Tunç Çağına ait kalıntılar bulunmaktadır. 23 Şubat 1921 tarihinden itibaren Türk toprağıdır.

Anadolu'nun Kuzeydoğusunda yer alan Ardahan kuzeyinde Acaristan (Gürcistan Toprağı), Kuzeydoğusunda Gürcistan ve kısmen de Ermenistan, Güneydoğu ve Güneyinde Kars, Güneybatısında Erzurum ve Batıda da Artvin illeri ile çevrilidir. Ardahan ovası; Kuzey kesiminde Yalnızçam dağları, Güneybatıda Allahuekber dağlarının uzantıları, Kuzeydoğusunda Keldağ, Doğu tarafında Akbaba Dağı ve Güneyinde Kısır Dağı ile çevrilidir. Ortasından Kura ırmağı geçen Ardahan 1800 m. rakıma sahiptir [293].

2.2. Ardahan İlinin İklimi

Bölgenin yüzey şekillerinin değişkenlik göstermesi ve oldukça yüksek olması nedeniyle İl genelinde karasal iklim hâkimdir ve kışlar uzun, sert ve çogunlukla kar yağışlıdır. Yıllık ortalama sıcaklığı 5⁰C'nin altında olan bölge, kışın -30⁰C'nin altına kadar düşer. Türkiye'nin kuzeydoğusunda bulunan Ardahan iline yılda yaklaşık 500 mm kadar yağış alır. Eylül ayının sonunda sonbaharın ilk soğukları başlar, Mayıs ayının ortalarına kadar ise bu soğuklar devam eder.

Göle ovası kışların en ağır geçtiği alandır. Bu alan Türkiye'nin en soğuk yerlerinden biri olan Sarıkamış'a göre daha soğuktur. Etrafı yüksek dağlarla çevrili olan çanak biçimindeki ovada, hava akımı kışın çok az görülür. Bu durumla beraber soğuyan ve oldukça ağırlaşan hava aşağıya doğru iner ve sıcaklık kaybına uğrayan hava dondurucu bir şekil alır. Bu sebeplede bölgede bataklıklar ve toprak örtüsü donar. Kış aylarında zaman zaman ovanın içerisini kalın bir sis tabakasının örttüğü görülür ve etrafında bulunan dağlardan bakılınca bölge bir deniz andırır. "Ardahan Yeli" denilen, kışın en soğuk rüzgâr kuzeybatıdan gelir. Ortalama 900 m yükseklikte, etrafı dağlarla çevrili olan Posof İlçesinde ise Doğu Karadeniz ikliminin en sert hali görülür. Mikro klima tipi iklim hâkim olduğu bölgede, kışlar yağışlı, yazlar ise oldukça sıcak geçmektedir. Bölgede hemen hemen her mevsimde yağış görülür ve altı ay kış mevsimi yaşanır. Bölgeye Mayıs ayına kadar kar yağdığı da görülmüştür. Sisler en yoğun ilkbaharda ve sonbaharda oluşur. İlkbahar serinliğinde bir yaz mevsimi görülür. Bu sebepten bölgede geniş ormanların varlığı kendiliğinden meydana gelir. Açıkta kalan vadiler ve yerler sürekli yeşildir [293].

2.3. Ardahan İlinin Araştırma Sürecindeki Meteorolojik Verileri

Atmosferik polenlerini araştırdığımız Ardahan ilinde 22.01.2013-28.01.2014 tarihleri arasında yapmış olduğumuz çalışmada, sıcaklık, yağış, nisbi nem ve rüzgâr gibi meteorolojik faktörler hakkında bilgi sağlanması amacıyla Türkiye Cumhuriyeti Çevre Bakanlığı Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Bilgi İşlem Daire Başkanlığı arşivinden faydalanıldı.

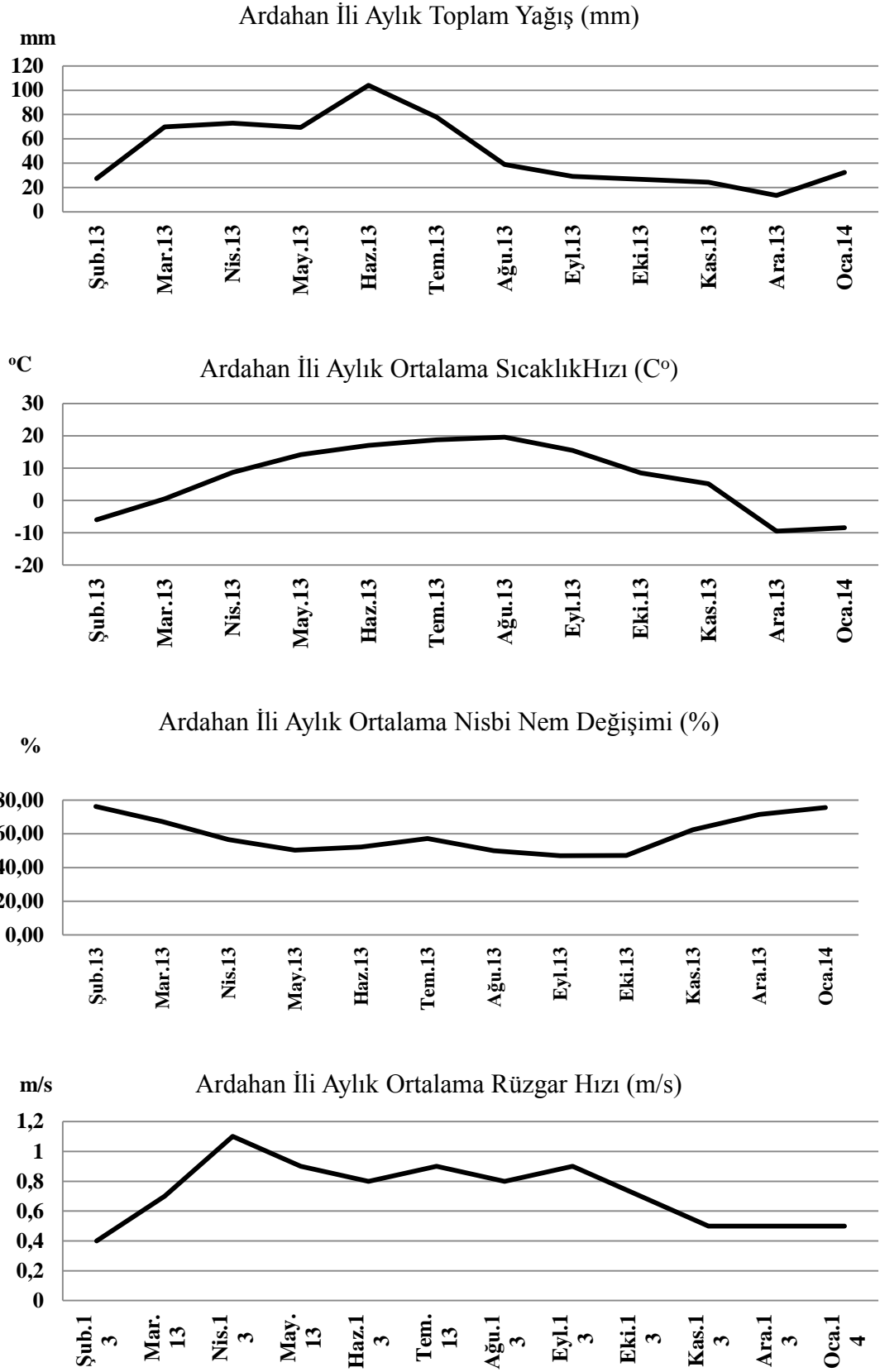
Araştırmamızı gerçekleştirdiğimiz bir yıllık süre boyunca, aylık ortalama sıcaklık, aylık toplam yağış, aylık ortalama nispi nem ve aylık ortalama rüzgâr hızı değişimleri Çizelge 1.'de ifade edildi.

Aylık 20⁰C sıcaklık ile 2013 yılı Ağustos ayı en yüksek aylık ortalama sıcaklık değerine sahip ayken, -10⁰C sıcaklık ile 2013 yılı Aralık ayı en düşük aylık ortalama sıcaklık değerine sahip ay olarak görüldü (Çizelge 1).

Aylık 104 mm yağış ile 2013 yılı Haziran ayı en yüksek aylık toplam yağış değerine sahip ayken, 13.5 mm yağış ile 2013 yılı Aralık ayı en düşük aylık toplam yağış değerine sahip ay olarak görüldü (Çizelge 1).

Aylık %79.3 nisbi nem ile 2013 yılı Ocak ayı en yüksek aylık ortalama nisbi nem değerine sahip ayken, %47.0 nisbi nem ile 2013 yılı Eylül ayı en düşük aylık ortalama nisbi nem değerine sahip ay olarak görüldü (Çizelge 1).

Aylık 1.1 m/s rüzgâr hızı ile 2013 yılı Nisan ayı en yüksek aylık ortalama rüzgâr hızı değerine sahip ayken, 0.4 m/s rüzgâr hızı ile 2013 yılı Şubat ayı en düşük aylık ortalama rüzgâr hızı değerine sahip ay olarak görüldü (Çizelge 1).



Çizelge 1. Bölgeye ait araştırma sürecindeki meteorolojik veriler.

2. 4. Araştırma Bölgesinin Konumu ve Bitki Örtüsü

Doğu Anadolu'nun kuzeydoğusunda bulunan Ardahan iline ait doğal bitki örtüsü iklim ve yükselti özelliklerine göre oluşmuştur. Yüksek plato yapısı gösteren Ardahan'da doğal ormanlar bulunmaktadır. Bu doğal orman sınırlarının oluşmasında en büyük rolü nemlilik oranı oynamaktadır. Bu nem oranına bağlı olarak ormanların doğal alt sınır oranı yükselmektedir. Uzun yıllardır devam eden olumsuz insan etkisi sonucu iklim ve yükselti nedeniyle çok fazla zengin olmayan doğal bitki örtüsü tamamen olmasada ortadan kalkmıştır. Bu ilde dağların zirvelerine yakın alanlarında bulunan bodur algin topluluklarını göz önüne almazsak, kalan kesimler soğuk bozkır alanına dahil olur, bu alanlarda ise toprak 5-6 ay kar ile kaplanır. Bu alanda erime ancak Nisan ortalarından itibaren görülmeye başlar ve Mayıs ortalarına, bazı alanlarda ise Haziran sonlarına kadar devam eder.

Ardahan ilinin yüz ölçümünü 31.957,2 ha (%6,6'sını) orman ve fundalık alanların oluşturduğu ilde ormanlık alan, Türkiye (%26) ve Dünya (%30) ortalamasının çok daha altında bir değer gösterir. Yine ilde Kısır Dağı ve çevresi hariç, saf sarıçam ağaçları dağların kuzey yamaçlarına yerleşmişlerdir ve 2800 m rakıma kadar çıkabilmektedir. Saf sarıçamdan oluşan ormanlar, büyük oranda il geneli 484.200 ha'lık alan içerisinde ormanlık alan 31.957,2 ha olup, il orman varlığı açısından oldukça yoksundur. Ormanlık alanın bulunduğu bölgeler; Ardahan ili merkez ilçeye bağlı Çamlıçatak, Bağdeşen, Çatalköprü, Ölçek, Altaş, Hasköy, ile Yalnızçam Nahiyesi'ne bağlı köylerinin kuzeyinde bulunan Uğurlu Dağ ve etrafı ile Kura Nehri'nin sağ ve sol yamaçları ve son olarak da Göle ilçesinin sınırlarına kadar devam etmektedir. Göle İlçesinde bulunan ormanlık alan; Çakırüzüm, Yeniköy, Uğurlutaş, Durançam, Kalecik, Okçu, Samandöken, Çalidere, Köprülü, köylerinin sınırlarında bulunmaktadır. Hanak İlçesinde bulunan ormanlık alan; Alaçam ve Baştoklu köylerinin kuzeyinde bulunan Şahin Tepesine kadar oldukça geniş bir alanda yayılış göstermektedir. Posof İlçesinde bulunan ormanlık alan; Yeniköy ve Alköy olmak üzere tüm köyün mülkü sınırlarında ormanlık alan yer almaktadır. Orman İşletme Müdürlüğü'nün kurulmasından bu yana 20 yıllık bir dönemde 2500 ha bir alan ağaçlandırılmış olup 1000 ha alanın da doğal yollarla gençleştirilmesi sağlanmıştır.

Ardahan ilinde, Ağaçlandırma Mühendisliği tarafınca, 2002 yılına kadar 4800 ha alanın ağaçlandırma yapılmıştır. Yine 2002 yılının sonbaharında ıldır, Posof ve ataldere'deki 300 ha alana arazi hazırlığı yapılarak, toplam 750.000 adet Huş ve Sarıçam fidanı dikimi yapılmıştır. İlin bir başka ilçesi olan Posof çevresinde ladin, diğer yapraklı türlerden titrek kavak, söğüt, huş, meşe, gürgen, kızılağaç dikilmiştir, ayrıca yaban fındığı kuşburnu, karaçalı, böğürtlen, yaban eriği, ahlât, üvez, laden, yaban gülü ve otsu türler olarak da; kuzukulağı, salkım otu, üçgül, karanfil, ayı üzümü, an çiçeği gibi çeşitli bitkiler de yer almaktadır. [294].

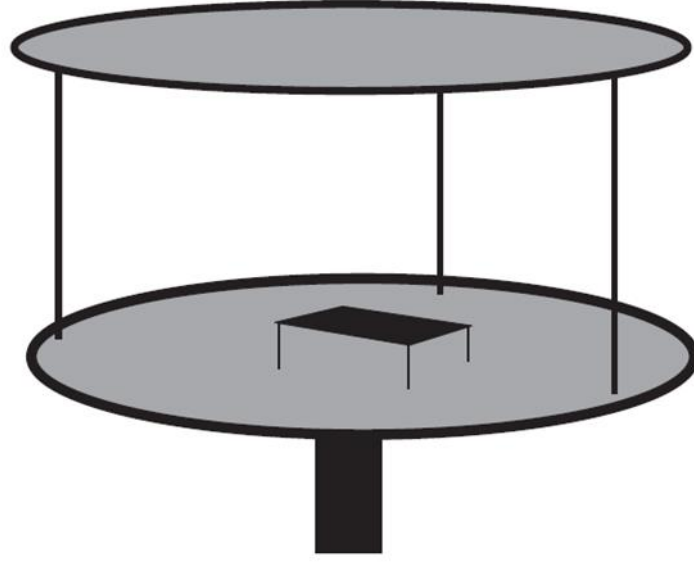
3.MATERYAL ve METOT

Aeropalinolojide; gravimetrik ve volümetrik olmak üzere havadaki polen yoğunluğunun ve çeşidinin belirlenmesi amacıyla bu iki yöntem kullanılmaktadır.

Bu çalışmada, basit kullanılışlı olması sebebiyle tercih edilen gravimetrik yöntem kullanıldı. (Bu yüzden sadece bu yöntemden bahsedilecektir.)

Gravimetrik yöntem; yerçekimine bağlı olarak cm^2 'ye düşen polen miktar ve çeşidinin belirlenmesini sağlamaktadır. Durham cihazı kullanılan bu yöntemde; hava polenleri günlük, haftalık veya haftada iki defa olarak elde edilebilmektedir. Yapılan bu çalışmada polenler Ocak 2013-Ocak 2014 tarihleri arasındaki bir yıllık bir zamanda haftalık olarak toplanmış olup, haftalık sayımlarla yapıldı.

Durham ve ark. tarafından 1946 yılında geliştirilmiş olan ve gravimetrik yöntemde kullanılan durham cihazı; aralarında 8-10 cm mesafe olan 22.7 cm çaplı iki metal levhadan meydana gelir. Disk şeklinde olan bu levhalardan alt diskin merkezinde 2.5 cm yükseklikte bir lam taşıyıcısı bulunmaktadır. Üst disk lamı çevresel etmenlerden korumaktadır. Disklerin altında çapı 7-8 cm olan ve 1 m yüksekliğe sahip silindir şekilli bir sap bulunur. Bu sap disklerin istenilen yüksekliğe ayarlanarak konulacak zemine sıkıca montajlanmasını sağlar. Yaptığımız bu çalışmada durham cihazı Ardahan il merkezinde bulunan bir bahçede hava akımının olduğu ve yerden yüksekliği 2 m olacak şekilde bir alana monte edildi [295].



Şekil 1. Araştırma bölgesinde kullanılan Durham cihazı [239].

3.1. Preparatların Hazırlaması

Durham cihazını kullandığımız bu çalışmada; tespit ve sabitleme materyali olarak gliserin-jelâtin karışımı kullanıldı [296].

Bu karışımdan alınan 1-2 mm³'lük parçayı ısıtarak lam üzerine ince bir tabaka halinde sürüldü. Elde edilen bu preparat durham cihazındaki lam taşıyıcısı üzerine yerleştirildi. Bu şekilde ayarlanan preparatlar haftada bir kez olmak üzere değiştirildi. Cihazdan bir haftanın sonunda alınan lam üzerine tekrardan 1 mm³ gliserin-jelâtin eklenerek 22x22 mm'lik lamel ile kapatıldı [296].

3.2. Gliserin-Jelâtin Karışımının Hazırlanması

Elde olan 7 gr toz haldeki jelâtin 42 ml ölçüsünde olan distile su içerisinde iki saat süre ile bırakılarak şişmesi beklendi. Ardından üzerine 50 ml gliserin eklenerek 50⁰C sıcaklıktaki su banyosunda bekletildi ve 10-15 dakika kadar karıştırıldı. Elde edilen karışıma dezenfektan maddesi olması nedeniyle 1 gr timol kristali eklendi. En son olarak istenilen renk elde edilinceye kadar (1-2 ml) boya maddesi olarak kullanılan bazik fuksin eklendi. Oluşan karışım cam pamuğundan süzülür ve soğutulur.

dondurulmuş olan gliserin-jelâtin karışımı kullanılacağı zaman tekrar eritilerek kullanılabilir [297].

3.3. Preparatların Mikroskopta İncelenmesi

Polenlerin tanımlanması ve sayılmasında Olympus CX 41 ışık mikroskobu kullanıldı. Tanımlamada 10x oküler ile x40 apochromat immersiyon objektifleri kullanılırken sayım için 10x oküler ve x10 apochromat objektif kullanıldı.

Atmosferik polenlerin sayımı lamelin sağ kenarından başlanarak 22x22 mm'lik lamelin tüm alanının taraması yapıldı. Bu şekilde elde edilen 4.48 cm²'lik lamel alanı içerisindeki polen sayısı 1 cm² alana düşen polen sayısı olarak tespit edildi.

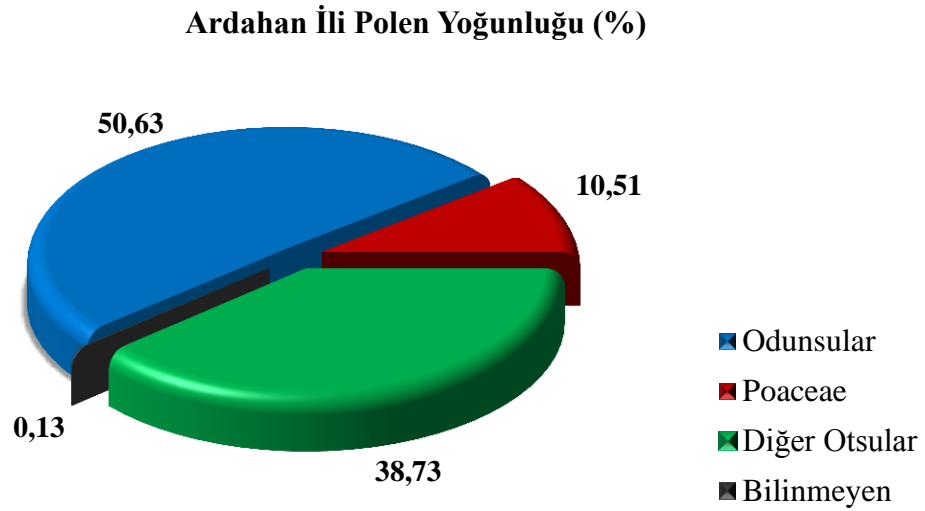
Ardahan ilinde yaptığımız aeropalinojik çalışmada polenlerin teşhis edilmesi amaçlandı ve aynı zamanda çevrenin bitki örtüsü hakkında bilgi edinildi.

3.4. Wodehouse Yöntemi

Bu yöntemde, çalışılacak bitki örneklerinin anterleri açılır. Daha sonra anterlerden alınan polen örnekleri lam üzerine yerleştirilir. Polenin yapısında mevcut olan yağların uzaklaştırılması amacı ile %96'lık etil alkolden 1-2 damla lamdaki polen örneklerinin üzerine damlatılır. Mevcut alkol lamın hafif ısıtılması yardımı ile buharlaştırılır. Daha önceden hazırlanmış olan (bazik fuksinli) 1-2 mm³ gliserin - jelâtin karışımı lamdaki polen örnekleri üzerine eklenir. Daha sonra lam biraz ısıtılarak karışımın eritilmesi sağlanır. Tamamen eritilen karışımın üzerine lamel kapatılarak hazırlanmış olan preparatlar referans preparat olarak mikroskobik olarak incelenir [298].

4.BULGULAR

Gravimetrik yöntem kullanılarak 22.01.2013-28.01.2014 tarihleri arasında Ardahan ilinde gerçekleştirilen bu tez çalışmasında atmosferik polenler ve yoğunlukları tespit edildi. Bir yıllık sürede gerçekleştirilen bu çalışmada, preparatların haftalık olarak değişimi yapılmış, laboratuarda sabit preparatlar haline getirildi ve Olympus CX 41 ışık mikroskopunda analizleri yapıldı. İncelemeler sonucunda bitkiler temel olarak; odunsular (ağaç, ağaçsı ve çalılar), Gramineae ve diğer otsu bitkiler şeklinde ayrıldı. Ardahan ilinde yapılan bu çalışmada tespit edilen polenlerin %50.63'ü odunsu bitkilere ait olduğu, %10.51'i Poaceae, %38.73 diğer otsulara ait olduğu tespit edildi. Tanımlanamayan polenler ise toplam polenlerin %0.13'lük kısmını oluşturduğu belirlendi (Şekil 2.).



Şekil 2. Ardahan İli (Merkez) atmosferinde görülen Odunsu, Poaceae, Diğer Otsu ve Bilinmeyen bitkilerin polenlerine ait yüzde oranları.

Bir yıllık araştırma süresince, elde edilen polen örneklerinin incelenmesi ile bu polenlerin bazıları familya, bazıları cins ve bazıları tür seviyesinde teşhis edildi. Tablo 1. ve Tablo 2.'de görüldüğü üzere, bölgede toplam 29 adet taksona ait polen tespit edildi. Tespiti yapılan polenlerden 14 tanesinin odunsu, 15 tanesinin otsu (Diğer otsular) olduğu görülürken 1 tanesinin de bilinmeyen bitkilerden oluştuğu gözlemlendi. Ardahan ili atmosferine ait yapılan bir yıllık araştırma sonucunda toplam polen

sayısının 3741 olduğu görüldü. Bu sayının %50.63'ünü odunsu (1894 adet), %43.86'sını otsu (1449 adet Diğer otsular) ve %0.13'ünü de bilinmeyen (5 adet) bitkiler oluşturmaktadır.

Tablo 1. Ardahan ili atmosferik polenlerin aylara göre dağılımı (%)

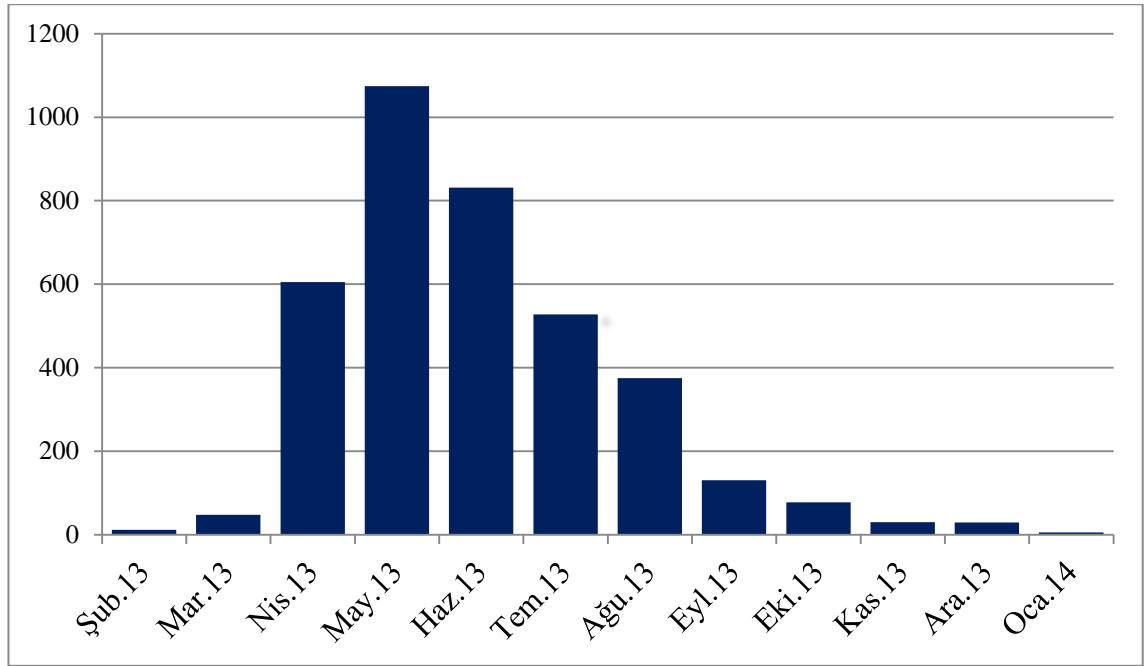
TAKSONLAR	Şub.13	Mar.13	Nis.13	May.13	Haz.13	Tem.13	Ağu.13	Eyl.13	Eki.13	Kas.13	Ara.13	Oca.14	%
<i>Pinus sp.</i>	-	0,11	0,16	13,98	7,70	-	-	-	-	-	-	-	21,95
<i>Carpinus sp.</i>	-	0,03	2,86	2,89	0,03	0,05	-	-	-	-	-	-	5,85
<i>Acer sp.</i>	-	-	4,33	1,07	0,27	-	-	-	-	-	-	-	5,67
<i>Populus sp.</i>	0,05	0,21	4,36	0,21	-	-	-	-	-	-	-	-	4,84
<i>Betula sp.</i>	0,03	0,13	1,39	1,79	-	-	-	-	-	-	-	-	3,34
<i>Abies sp.</i>	-	-	0,03	3,07	0,16	0,03	0,03	-	-	-	-	-	3,31
<i>Ligustrum sp.</i>	-	0,03	-	1,39	0,40	-	-	-	-	-	-	-	1,82
<i>Cupressus sp.</i>	-	0,32	0,51	0,43	0,16	0,05	0,11	0,11	0,03	-	-	-	1,71
<i>Cedrus sp.</i>	0,05	-	-	-	-	0,35	0,19	0,19	0,13	0,11	0,11	0,05	1,18
<i>Morus sp.</i>	-	-	0,16	0,21	-	-	-	-	-	-	-	-	0,37
<i>Juglans sp.</i>	-	-	0,24	0,08	-	-	-	-	-	-	-	-	0,32
<i>Fagus sp.</i>	-	-	-	-	0,03	0,13	-	-	-	-	-	-	0,16
<i>Alnus sp.</i>	0,08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,08
<i>Quercus sp.</i>	-	-	0,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,03
Odunsular Toplam	0,21	0,83	14,06	25,13	8,74	0,61	0,32	0,29	0,16	0,11	0,11	0,05	50,63
Poaceae	-	0,11	1,63	0,64	3,80	1,47	1,87	0,40	0,24	0,11	0,16	0,08	10,51
<i>Artemisia sp.</i>	-	-	-	-	0,16	5,08	2,81	0,51	0,37	0,11	0,11	-	9,14
<i>Xanthium sp.</i>	-	-	-	-	3,48	2,70	1,47	0,72	0,37	0,11	0,16	-	9,01
Urticaceae	-	-	-	-	2,91	2,51	0,88	0,19	0,05	0,03	0,03	-	6,60
Apiaceae	-	0,03	-	1,60	2,09	0,72	0,27	0,35	0,05	0,05	0,08	-	5,24
Chen. / Amaran.	-	-	-	0,51	0,45	0,37	1,82	0,67	0,45	0,11	0,08	-	4,46
<i>Rumex sp.</i>	-	0,05	0,27	0,59	0,05	0,13	0,08	-	-	-	-	-	1,18
<i>Ambrosia sp.</i>	-	-	-	-	0,29	0,21	0,05	0,21	0,21	0,05	0,05	-	1,10
<i>Plantago sp.</i>	0,03	0,11	0,13	0,11	-	-	-	-	0,08	0,11	-	-	0,56
<i>Taraxacum sp.</i>	-	0,05	0,05	0,11	0,03	0,08	0,13	0,05	-	-	-	-	0,51
Labiatae	-	-	-	0,03	0,11	0,03	0,08	0,08	-	-	-	-	0,32
<i>Cardus sp.</i>	-	-	-	-	-	0,03	0,19	-	-	-	-	-	0,21
Boraginaceae	-	-	-	-	0,05	0,08	0,05	-	-	-	-	-	0,19
<i>Humulus sp.</i>	-	-	-	-	0,05	0,05	-	-	0,05	0,03	-	-	0,19
Cypereceae	-	-	0,03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,03
Diğer Otsular Top.	0,03	0,24	0,48	2,94	9,68	12,00	7,83	2,78	1,66	0,59	0,51	-	38,73
Bilinmeyen	0,05	0,08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,13
Toplam	0,29	1,26	16,17	28,71	22,21	14,09	10,02	3,48	2,06	0,80	0,78	0,13	100,00

Tablo 2. Ardahan ili atmosferik polenlerin aylara göre dağılımı (cm²)

TAKSONLAR	Şub.13	Mar.13	Nis.13	May.13	Haz.13	Tem.13	Ağu.13	Eyl.13	Eki.13	Kas.13	Ara.13	Oca.14	Toplam Cm ²
<i>Pinus sp.</i>	-	4	6	523	288	-	-	-	-	-	-	-	821
<i>Carpinus sp.</i>	-	1	107	108	1	2	-	-	-	-	-	-	219
<i>Acer sp.</i>	-	-	162	40	10	-	-	-	-	-	-	-	212
<i>Populus sp.</i>	2	8	163	8	-	-	-	-	-	-	-	-	181
<i>Betula sp.</i>	1	5	52	67	-	-	-	-	-	-	-	-	125
<i>Abies sp.</i>	-	-	1	115	6	1	1	-	-	-	-	-	124
<i>Ligustrum sp.</i>	-	1	-	52	15	-	-	-	-	-	-	-	68
<i>Cupressus sp.</i>	-	12	19	16	6	2	4	4	1	-	-	-	64
<i>Cedrus sp.</i>	2	-	-	-	-	13	7	7	5	4	4	2	44
<i>Morus sp.</i>	-	-	6	8	-	-	-	-	-	-	-	-	14
<i>Juglans sp.</i>	-	-	9	3	-	-	-	-	-	-	-	-	12
<i>Fagus sp.</i>	-	-	-	-	1	5	-	-	-	-	-	-	6
<i>Alnus sp.</i>	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
<i>Quercus sp.</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Odunsular Toplam	8	31	526	940	327	23	12	11	6	4	4	2	1894
Poaceae	-	4	61	24	142	55	70	15	9	4	6	3	393
<i>Artemisia sp.</i>	-	-	-	-	6	190	105	19	14	4	4	-	342
<i>Xanthium sp.</i>	-	-	-	-	130	101	55	27	14	4	6	-	337
Urticaceae	-	-	-	-	109	94	33	7	2	1	1	-	247
Apiaceae	-	1	-	60	78	27	10	13	2	2	3	-	196
Chen. / Amaran.	-	-	-	19	17	14	68	25	17	4	3	-	167
<i>Rumex sp.</i>	-	2	10	22	2	5	3	-	-	-	-	-	44
<i>Ambrosia sp.</i>	-	-	-	-	11	8	2	8	8	2	2	-	41
<i>Plantago sp.</i>	1	4	5	4	-	-	-	-	3	4	-	-	21
<i>Taraxacum sp.</i>	-	2	2	4	1	3	5	2	-	-	-	-	19
Labiatae	-	-	-	1	4	1	3	3	-	-	-	-	12
<i>Cardus sp.</i>	-	-	-	-	-	1	7	-	-	-	-	-	8
Boraginaceae	-	-	-	-	2	3	2	-	-	-	-	-	7
<i>Humulus sp.</i>	-	-	-	-	2	2	-	-	2	1	-	-	7
Cypereceae	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Diğer Otsular Top.	1	9	18	110	362	449	293	104	62	22	19	-	1449
Bilinmeyen	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5
Toplam	11	47	605	1074	831	527	375	130	77	30	29	5	3741

4.1. Ardahan İline Ait Polenlerin Aylık Değişimi

Çalışmanın yapıldığı Ardahan iline ait tespiti yapılan polenlerin miktarlarının ve çeşitlerinin aylık değişimlerini belirlemek amacıyla, bir yıl süreyle polen yoğunlukları gözlemlendi.



Çizelge 2. Ardahan iline ait polenlerin aylık değişimi.

Elde edilen verilere (Çizelge 2.) göre aylık polen konsantrasyonları şu şekildedir;

Şubat 2013: Şubat ayında cm²'de 11 adet polen belirlenmiş olup, bu sayı tüm yılda gözlemlenen polen sayısının %0.29'sini oluşturmaktadır. Ayrıca bu sayının %0.21'ini odunsu (8 adet), %0.03'ünü otsu (1 adet) ve %0.05'ini de bilinmeyen (2 adet) polenlerin oluşturduğu belirlenmiştir. Bu ayda en sık görülen polenlerin ise; *Alnus sp.*(3 adet) , *Cedrus sp.*(2 adet) , *Populus sp.*(2 adet) taksonlarına ait polenler olduğu gözlemlenmiştir.

Mart 2013: Mart ayında cm^2 'de 47 adet polen belirlenmiş olup, bu sayı tüm yılda gözlemlenen polen sayısının %1.26'sını oluşturmaktadır. Ayrıca bu sayının %0.83'ünü odunsu (31 adet), %0.24'ünü otsu (9 adet), % 0.11'ini Poaceae (4 adet), %0.08'ini de bilinmeyen (3 adet) taksonlarına ait polenlerin oluşturduğu belirlendi. Bu ayda en sık görülen polenlerin ise; *Populus* sp. (8 adet) ve *Cupressus* sp. (12 adet) taksonları olduğu gözlemlendi.

Nisan 2013: Nisan ayında cm^2 'de 605 adet polen belirlenmiş olup, bu sayı tüm yılda gözlemlenen polen sayısının %16.17'sini oluşturmaktadır. Ayrıca bu sayının %14.06'sını odunsu (526 adet) , %0.48'ini otsu (18 adet), %1.63'ünü Poaceae (61 adet) polenlerin oluşturduğu belirlendi. Bu ayda en sık görülen polenlerin ise; *Populus* sp.(163 adet) ve *Acer* sp. (162 adet) ve *Carpinus* sp. (107 adet) taksonlarına ait polenler olduğu gözlemlendi.

Mayıs 2013: Mayıs ayında cm^2 'de 1074 adet polen belirlenmiş olup, bu sayı tüm yılda gözlemlenen polen sayısının %28.71'ini oluşturmaktadır. Ayrıca bu sayının %25.13'ünü odunsu (940 adet), %2.94'ünü otsu (110 adet), %0.64 Poaceae (24 adet) polenlerin oluşturduğu belirlendi. Bu ayda en sık görülen polenlerin ise; *Abies* sp. (115 adet) ve *Pinus* sp. (523 adet) ve *Carpinus* sp. (108 adet) taksonlarına ait polenler olduğu gözlemlendi.

Haziran 2013: Haziran ayında cm^2 'de 831 adet polen belirlenmiş olup, bu sayı tüm yılda gözlemlenen polen sayısının %22.21'ini oluşturmaktadır. Ayrıca bu sayının %8.74'ünü odunsu (327 adet), %9.68'ini otsu (362 adet), %3.80'ini Poaceae (142 adet) polenlerin oluşturduğu belirlendi. Bu ayda en sık görülen polenlerin ise; *Pinus* sp. (288 adet), *Xanthium* sp. (130 adet) ve *Urtica* sp. (109) taksonlarına ait polenler olduğu gözlemlendi.

Temmuz 2013: Temmuz ayında cm^2 'de 527 adet polen belirlenmiş olup, bu sayı tüm yılda gözlemlenen polen sayısının %14.09'unu oluşturmaktadır. Ayrıca bu sayının %0.61'ini odunsu (23 adet), %12.00'ünü otsu (449 adet), %1.47'sini Poaceae (55 adet) polenlerin oluşturduğu belirlendi. Bu ayda en sık görülen polenlerin ise; *Artemisia* sp. (190 adet), *Xanthium* sp. (101 adet) ve *Urtica* sp. (94 adet) taksonlarına ait polenler olduğu gözlemlendi.

Ağustos 2013: Ağustos ayında cm^2 'de 375 adet polen belirlenmiş olup, bu sayı tüm yılda gözlemlenen polen sayısının %10.02'sini oluşturmaktadır. Ayrıca bu sayının %0.32'sini odunsu (12 adet), %7.83'ünü otsu (293 adet), %1.87'sini Poaceae (70 adet) polenlerin oluşturduğu belirlendi. Bu ayda en sık görülen polenlerin ise; *Artemisia* sp. (105 adet), *Xanthium* sp. (68 adet) ve Chen/Amaran. (68 adet) taksonlarına ait polenler olduğu gözlemlendi.

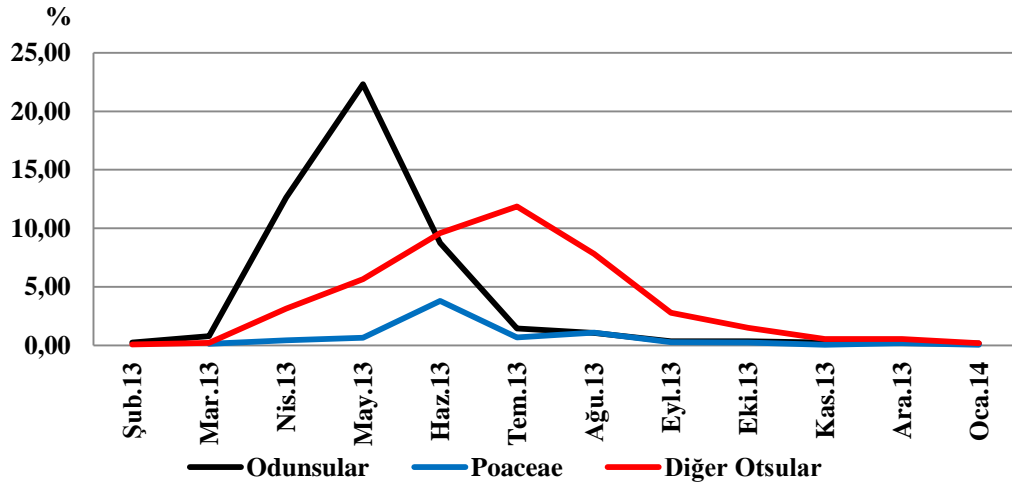
Eylül 2013: Eylül ayında cm^2 'de 130 adet polen belirlenmiş olup, bu sayı tüm yılda gözlemlenen polen sayısının %3.48'ini oluşturmaktadır. Ayrıca bu sayının %0.29'unu odunsu (11 adet), %2.78'ini otsu (104 adet), %0.40'ını Poaceae (15 adet) polenlerin oluşturduğu belirlendi. Bu ayda en sık görülen polenlerin ise; *Artemisia* sp. (19 adet), *Xanthium* sp. (27 adet) ve Chen/Amaran. (25 adet) taksonlarına ait polenler olduğu gözlemlendi.

Ekim 2013: Ekim ayında cm^2 'de 77 adet polen belirlenmiş olup, bu sayı tüm yılda gözlemlenen polen sayısının %2.06'sını oluşturmaktadır. Ayrıca bu sayının %0.16'sını odunsu (6 adet), %1.66'sını otsu (62 adet), %0.24'ünü Poaceae (9 adet) polenlerin oluşturduğu belirlendi. Bu ayda en sık görülen polenlerin ise; *Artemisia* sp. (14 adet), Chen/Amaran. (17 adet) ve *Xanthium* sp. (14 adet) taksonlarına ait polenler olduğu gözlemlendi.

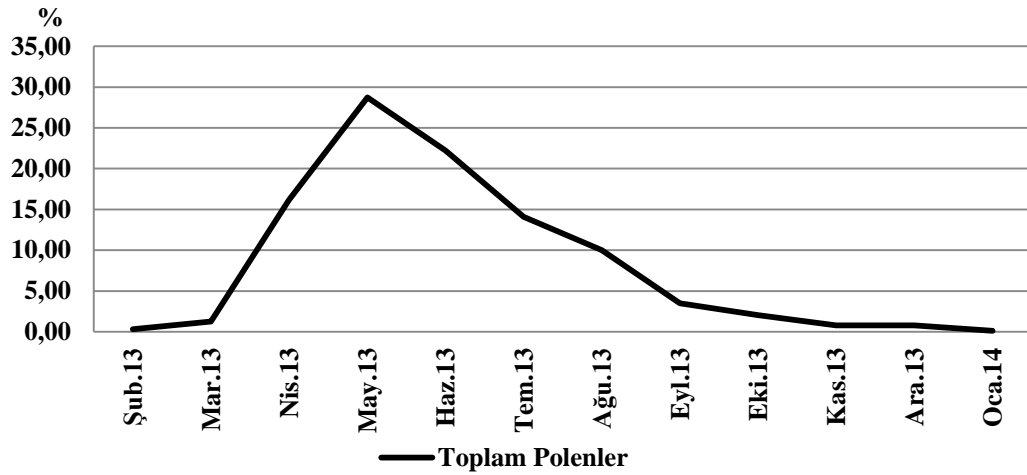
Kasım 2013: Kasım ayında cm^2 'de 30 adet polen belirlenmiş olup, bu sayı tüm yılda gözlemlenen polen sayısının %0.80'ini oluşturmaktadır. Ayrıca bu sayının %0.11'ini odunsu (4 adet), %0.59'unu otsu (22 adet), %0.11'ini Poaceae (4 adet) polenlerin oluşturduğu belirlendi. Bu ayda en sık görülen polenlerin ise; *Artemisia* sp.(4 adet), Chen/Amaran. (4 adet), *Xanthium* sp. (4 adet) ve *Plantago* sp. (4 adet) taksonlarına ait polenler olduğu gözlemlendi.

Aralık 2013: Aralık ayında cm^2 'de 29 adet polen belirlenmiş olup, bu sayı tüm yılda gözlemlenen polen sayısının %0.78'ini oluşturmaktadır. Ayrıca bu sayının %0.11'ini odunsu (4 adet), %0.51'ini otsu (19 adet), %0.16'sını Poaceae (6 adet) polenlerin oluşturduğu belirlendi. Bu ayda en sık görülen polenlerin ise; *Artemisia* sp. (4 adet), *Cedrus* sp. (4 adet) ve *Xanthium* sp. (6 adet) taksonlarına ait polenler olduğu gözlemlendi.

Ocak 2014: Ocak ayında cm^2 'de 5 adet polen belirlenmiş olup, bu sayı tüm yılda gözlemlenen polen sayısının %0.13'ünü oluşturmaktadır. Ayrıca bu sayının %0.05'ini odunsu (2 adet), %0.08'ini Poaceae (3 adet), %0.08'ini Poaceae (3 adet) polenlerin oluşturduğu belirlendi.



Çizelge 3. Aradahan ili aylık polen dağılımı (%).

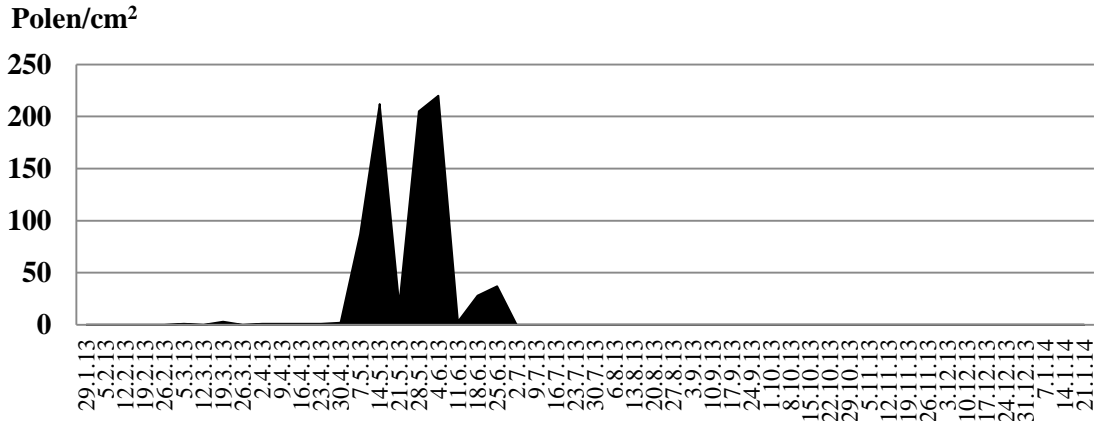


Çizelge 4. Aradahan ili atmosferik polenlerin aylık dağılımı.

4.2. Ardahan İline Ait Poenlerin Taksonlara Göre Haftalık Değişimi

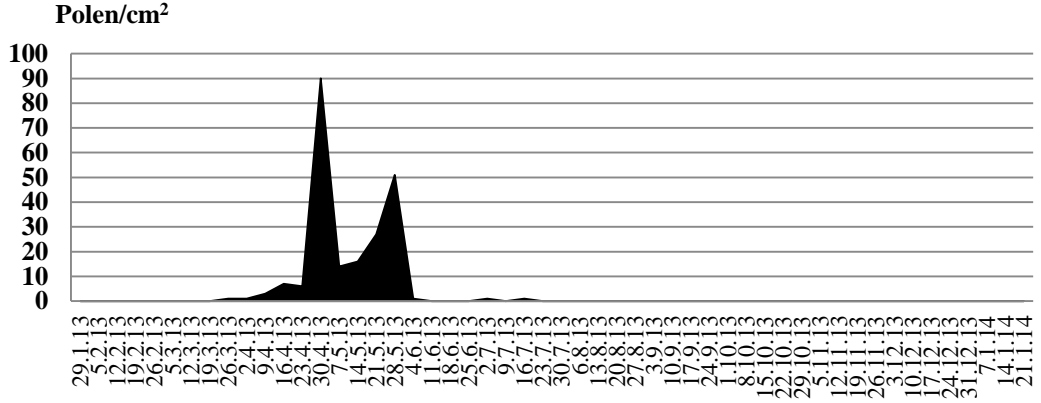
4. 2. 1. Yoğunlukları %1'den büyük olan odunsu bitkilere ait polenlerin yıl içindeki haftalık değişimi.

Pinus: Mart ayının son haftasından itibaren görülmeye başlayan bu cinse ait polenler, yüksek oranda Mayıs ayı boyunca görülmüştür. En yüksek oranına ise Haziran ayının 3. haftasında ulaşmıştır. Haziran ayının 4. haftasından sonra azalmış ve takip eden aylarda ise görülmedi (Çizelge 5).



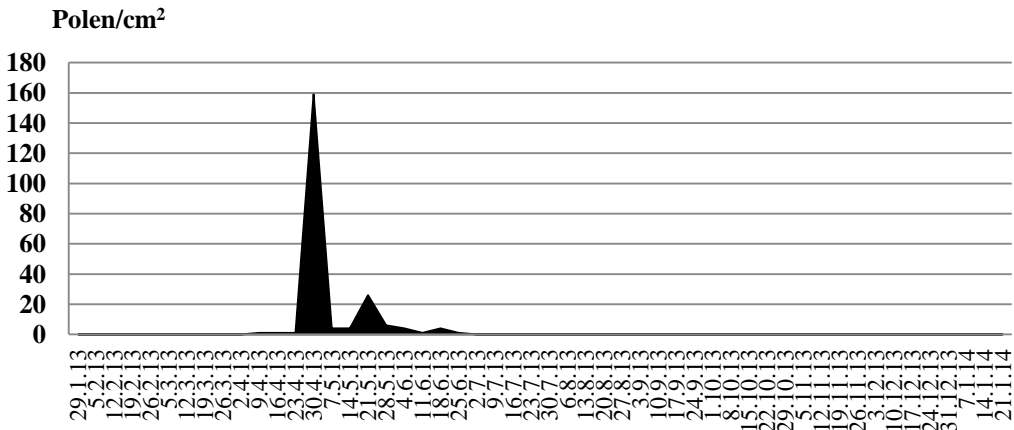
Çizelge 5. *Pinus* sp. Polenlerinin Haftalık Değişimi (Polen/cm²)

Carpinus sp.: Mart ayının son haftasından itibaren görülmeye başlayan bu cinse ait polenler, Nisan ayında polen miktarı 90 polen/cm² ile en yüksek sayıda görüldü. Mayıs ayının son haftasında ise polen miktarı azalmış ve 50 polen/cm² sayıda görüldü. Son olarak Temmuz ayının 2. ve 3. Haftasında görülmüş olup, takip eden aylarda ise görülmedi (Çizelge 6).



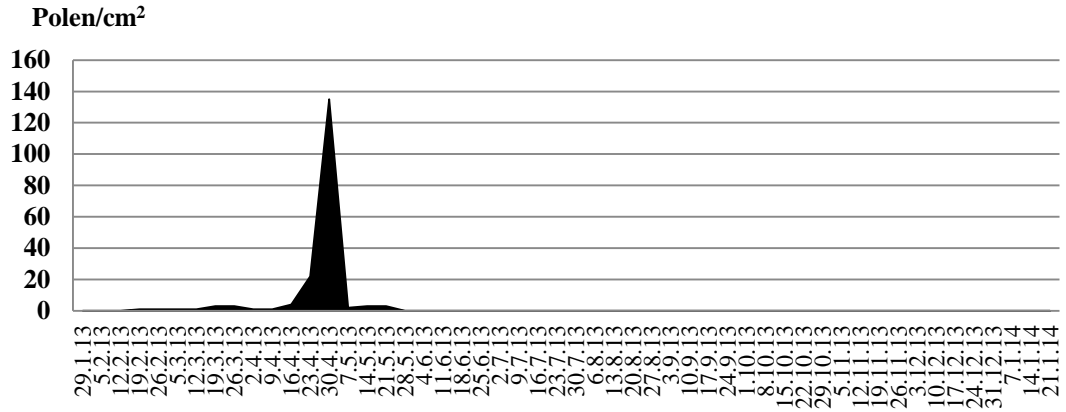
Çizelge 6. *Carpinus* sp. Polenlerinin Haftalık Değimi (Polen/cm²)

Acer sp.: Nisan ayının 2. haftasından itibaren görülmeye başlayan bu cinse ait polenler, yine Nisan ayının son haftasında polen miktarı 160 polen/cm² ile en yüksek sayıda görüldü. Haziran ayının son haftasına kadar görülen bu cinse ait polenler, takip eden aylarda ise görülmedi (Çizelge 7).



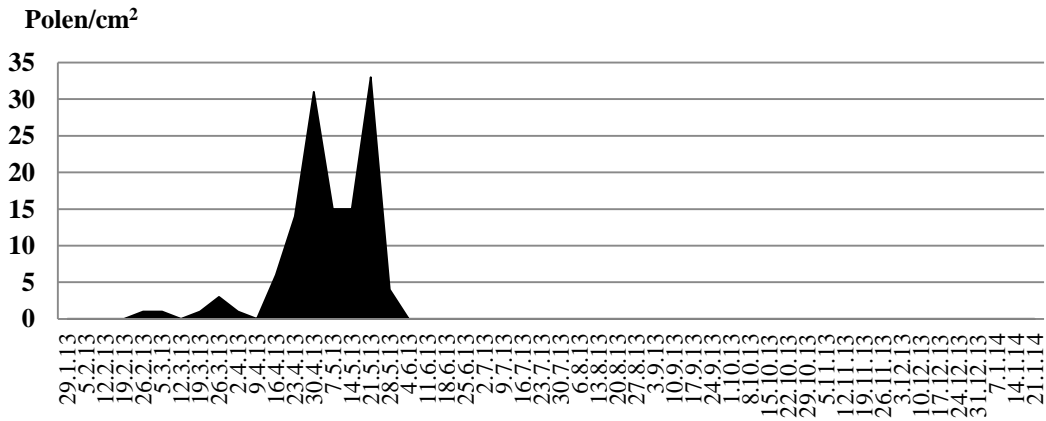
Çizelge 7. *Acer* sp. Polenlerinin Haftalık Değimi (Polen/cm²)

Populus sp.: Şubat ayının 3. haftasından itibaren görülmeye başlayan bu cinse ait polenler, yine Nisan ayının son haftasında polen miktarı 135 polen/cm² ile en yüksek sayıda görüldü. Haziran ayının 3. haftasına kadar görülen bu cinse ait polenler, takip eden aylarda ise görülmedi (Çizelge 8).



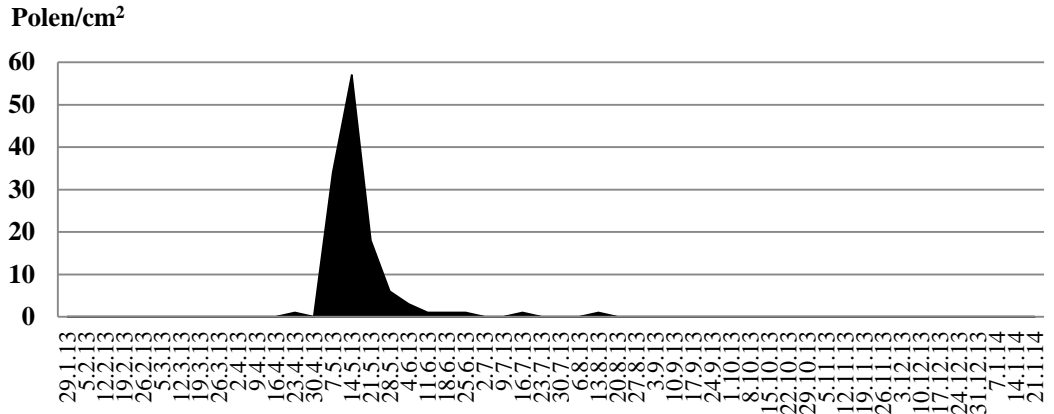
Çizelge 8. *Populus* sp. Polenlerinin Haftalık Değimi (Polen/cm²).

Betula sp.: Şubat ayının 3. haftasından itibaren görülmeye başlayan bu cinse ait polenler, yine Nisan ayının 4. haftasında polen miktarı 131 polen/cm² sayıda görülürken, Mayıs ayının 3. haftasında polen miktarı 134 polen/cm² ile en yüksek sayıda görüldü. Bu cinse ait polenler, takip eden aylarda ise görülmedi (Çizelge 9).



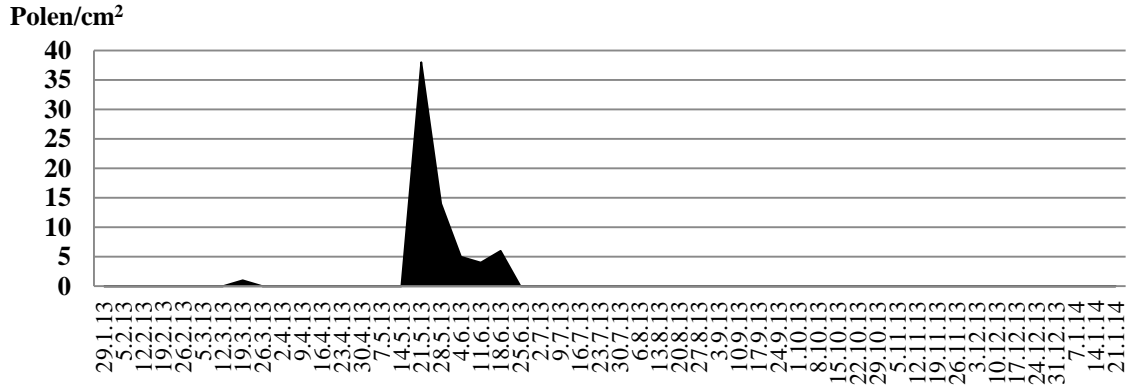
Çizelge 9. *Betula* sp. Polenlerinin Haftalık Değimi (Polen/cm²).

Abies sp.: Nisan ayının 3. haftasından itibaren görülmeye başlayan bu cinse ait polenler, yine Mayıs ayının 2. haftasında polen miktarı 58 polen/cm² ile en yüksek sayıda görüldü. Son olarak Ağustos ayının 2. haftasında görülmüş olup, takip eden aylarda ise görülmedi (Çizelge 10).



Çizelge 10. *Abies* sp. Polenlerinin Haftalık Değimi (Polen/cm²).

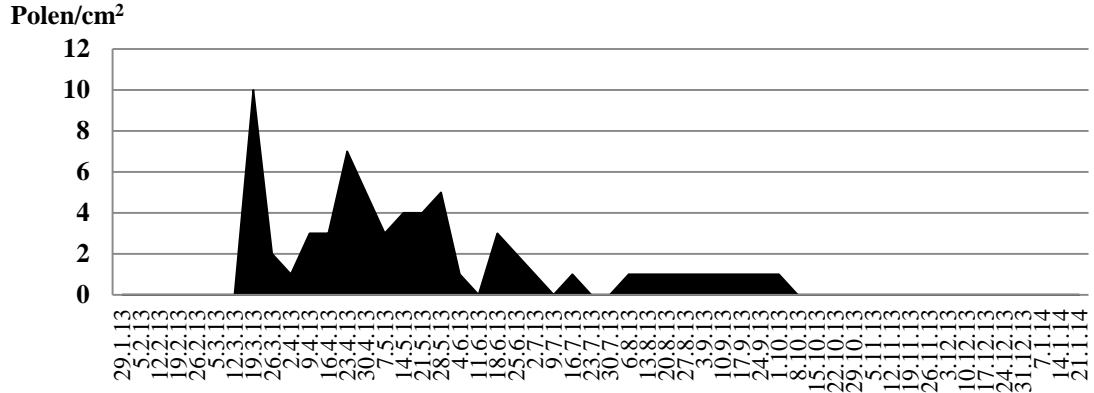
Ligustrum sp.: Mart ayının 3. haftasından itibaren görülmeye başlayan bu cinse ait polenler, ilk olarak Mayıs ayının 2. Haftasından itibaren görülmüş olup, yine Mayıs ayının 3. haftasında polen miktarı 37 polen/cm² ile en yüksek sayıda görüldü. Son olarak Haziran ayının son haftasında görülmüş olup, takip eden aylarda ise görülmedi (Çizelge 11).



Çizelge 11. *Ligustrum* sp. Polenlerinin Haftalık Değimi (Polen/cm²).

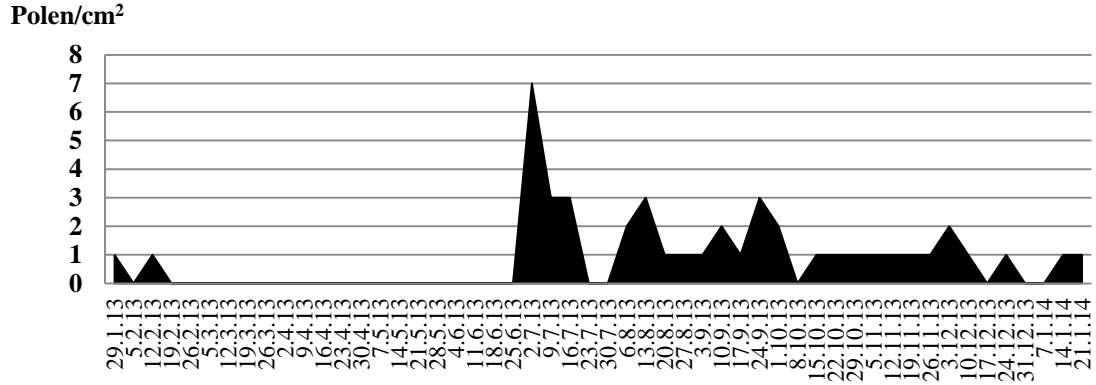
Cupressaceae/Taxaceae: Mart ayının 2. haftasından itibaren görülmeye başlayan bu cinse ait polenler, Mart ayının 2. haftasında polen miktarı 10 polen/cm² ile en yüksek sayıda görüldü. Mayıs ayının 4. haftasında polen miktarı 7 polen/cm² sayıda görüldü.

Son olarak Ekim ayının ilk haftası görülmüş olup, takip eden aylarda ise görülmedi (Çizelge 12).



Çizelge 12. Cupressaceae/Taxaceae Polenlerinin Haftalık Değimi (Polen/cm²).

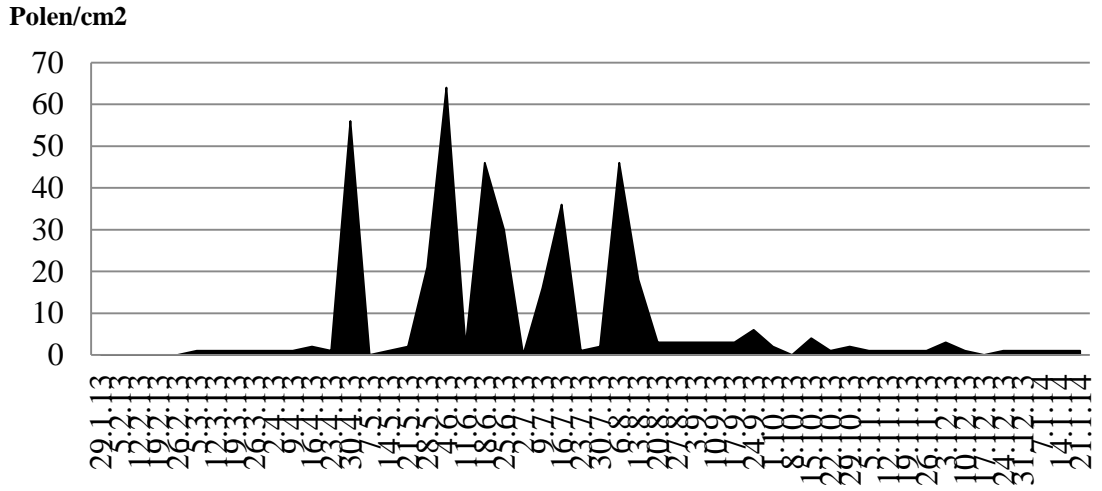
Cedrus sp.: Ocak ayının son haftasından itibaren görülmeye başlayan bu cinse ait polenler, Şubat ayının 2. Haftasına kadar görüldükten sonra Haziran ayının son haftasına kadar görülmedi. Haziran ayının son haftasında polen miktarı 7 polen/cm² ile en yüksek sayıda görüldü. Takip eden aylarda ise görülmeye devam etti (Çizelge13).



Çizelge 13. *Cedrus sp.* Polenlerinin Haftalık Değimi (Polen/cm²).

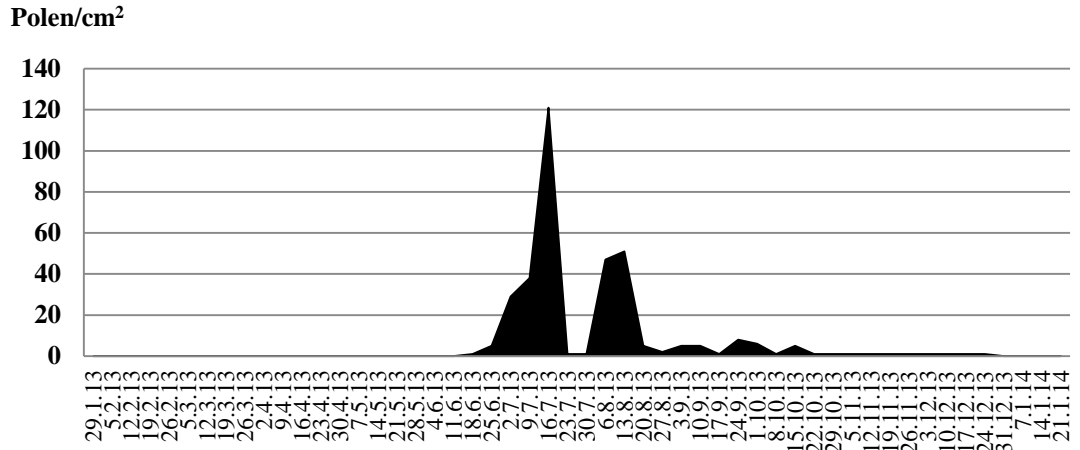
4. 2. 2. Yoğunlukları %1'den büyük olan otsu bitkilere ait polenlerin yıl içindeki haftalık değişimi.

Poaceae: Mart ayının ilk haftasından itibaren görülmeye başlayan bu cinse ait polenler, Nisan ayının son haftasında polen miktarı 57 polen/cm² sayıda görüldü. Haziran ayının ilk haftasında ise polen miktarı 65 polen/cm² sayıda en yüksek sayıya ulaştı. Takip eden aylarda görülmeye devam etti (Çizelge 14).



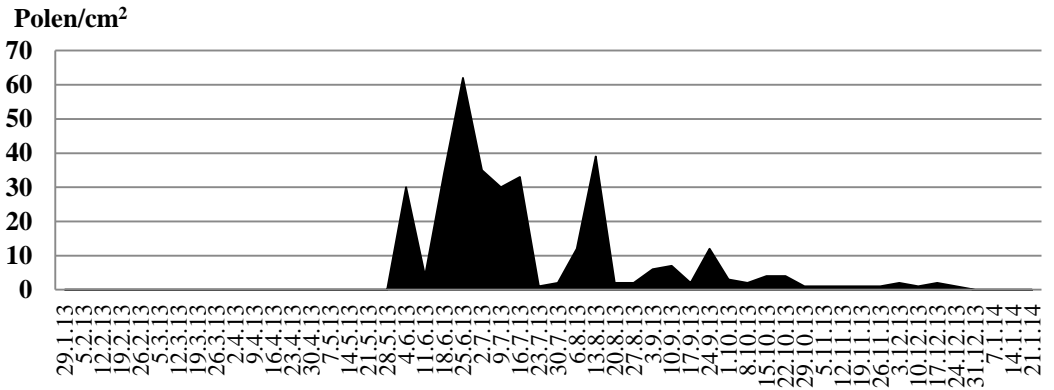
Çizelge 14. Poaceae Polenlerinin Haftalık Değişimi (Polen/cm²).

Artemisia sp.: Haziran ayının 3. haftasından itibaren görülmeye başlayan bu cinse ait polenler, Temmuz ayının 3. haftasında polen miktarı 120 polen/cm² sayıda görüldü. Daha sonrasında ilk olarak Ağustos ayının ilk haftasında görülmeye başlanmış olup, Ağustos ayının 2. haftasında ise polen miktarı 65 polen/cm² sayıda görüldü. Takip eden aylarda görülmeye devam etmiştir. Aralık ayının son haftasından itibaren görülmemeye başladı (Çizelge 15).



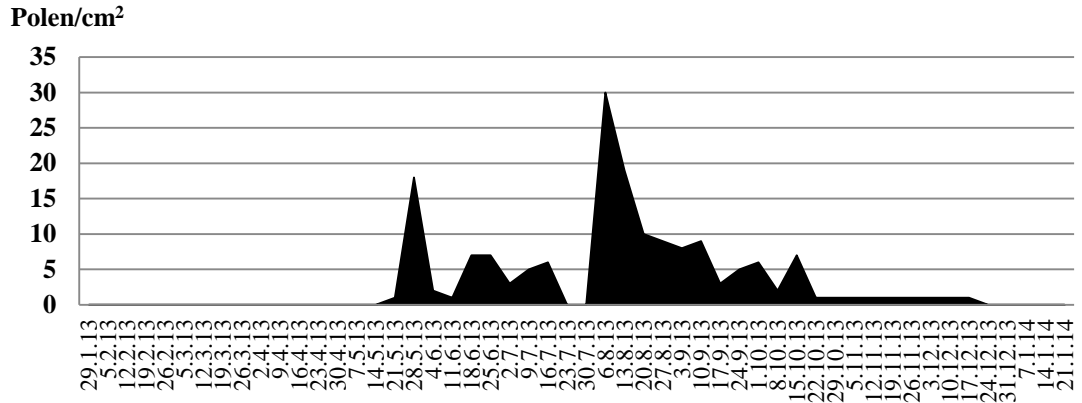
Çizelge 15. *Artemisia* sp. Polenlerinin Haftalık Değimi (Polen/cm²).

***Xanthium* sp.:** Mayıs ayının son haftasından itibaren görülmeye başlayan bu cinse ait polenler, Haziran ayının son haftasında polen miktarı 63 polen/cm² sayıda görüldü. Daha sonrasında Ağustos ayının 2. haftasında 39 polen/cm² sayıda görüldü. Takip eden aylarda görülmeye devam etti. Aralık ayının son haftasından itibaren görülmemeye başladı (Çizelge 16).



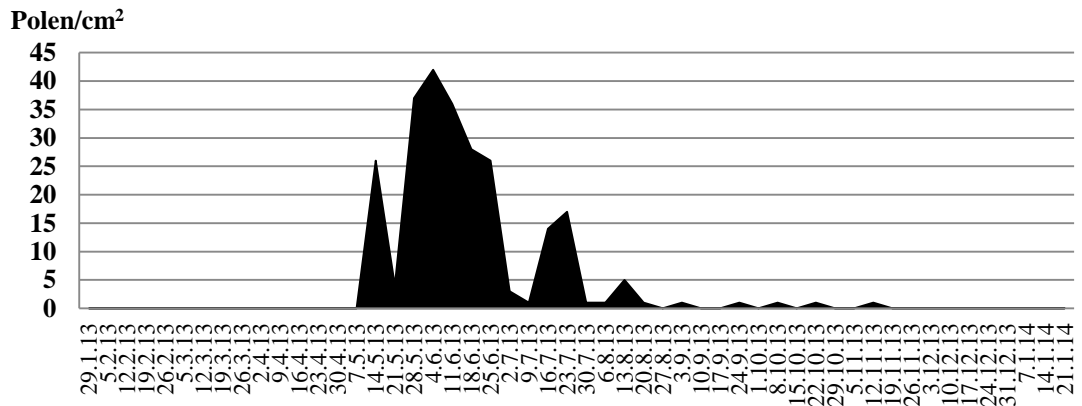
Çizelge 16. *Xanthium* sp. Polenlerinin Haftalık Değimi (Polen/cm²).

***Urtica* sp.:** Mayıs ayının 2. haftasından itibaren görülmeye başlayan bu cinse ait polenler, Ağustos ayının ilk haftasında polen miktarı 30 polen/cm² sayıda görüldü. Takip eden aylarda görülmeye devam etmiştir. Aralık ayının 3. haftasından itibaren görülmemeye başladı (Çizelge 17).



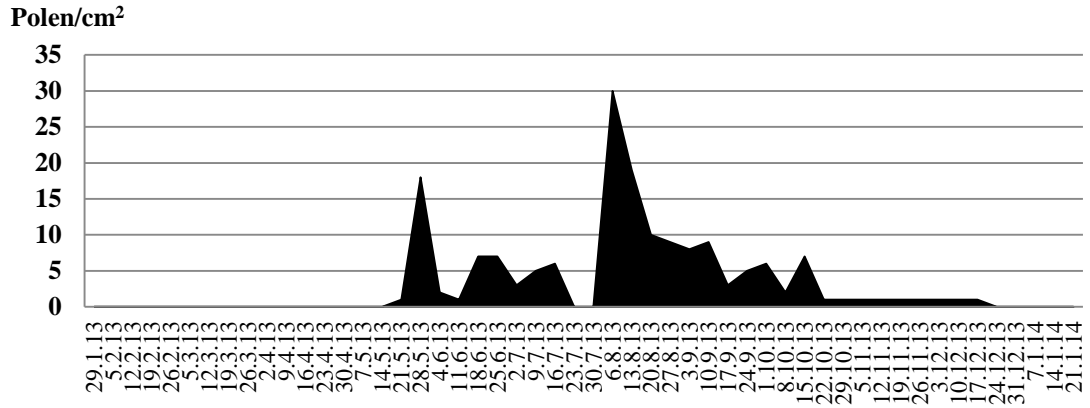
Çizelge 17. *Urtica* sp. Polenlerinin Haftalık Değimi (Polen/cm²).

Apiaceae sp.: Mayıs ayının ilk haftasından itibaren görülmeye başlayan bu cinse ait polenler, Haziran ayının 2. haftasında polen miktarı 42 polen/cm² sayıda görüldü. Takip eden aylarda görülmeye devam etmiştir. Aralık ayının son haftasından itibaren görülmemeye başladı (Çizelge 18).



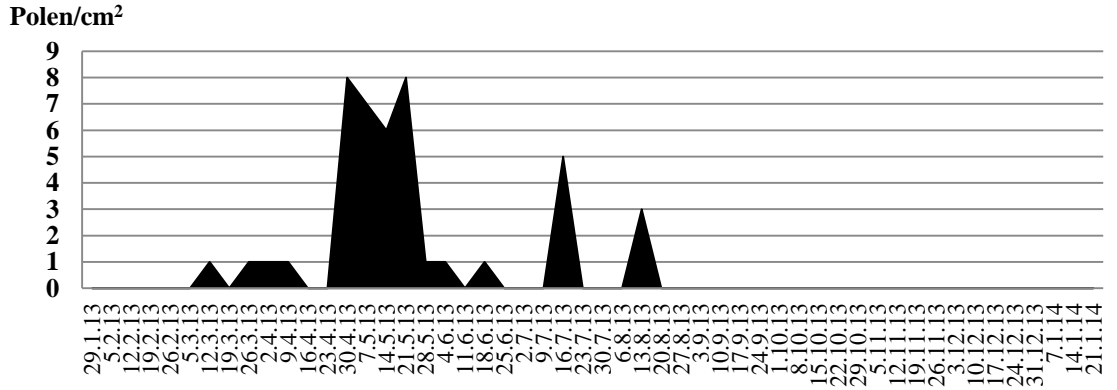
Çizelge 18. *Apiaceae* sp. Polenlerinin Haftalık Değimi (Polen/cm²).

Chen/Amaran.: Mayıs ayının 2. haftasından itibaren görülmeye başlayan bu cinse ait polenler, Ağustos ayının ilk haftasında polen miktarı 30 polen/cm² sayıda görüldü. Takip eden aylarda görülmeye devam etmiştir. Aralık ayının 4. haftasından itibaren görülmemeye başladı (Çizelge 19).



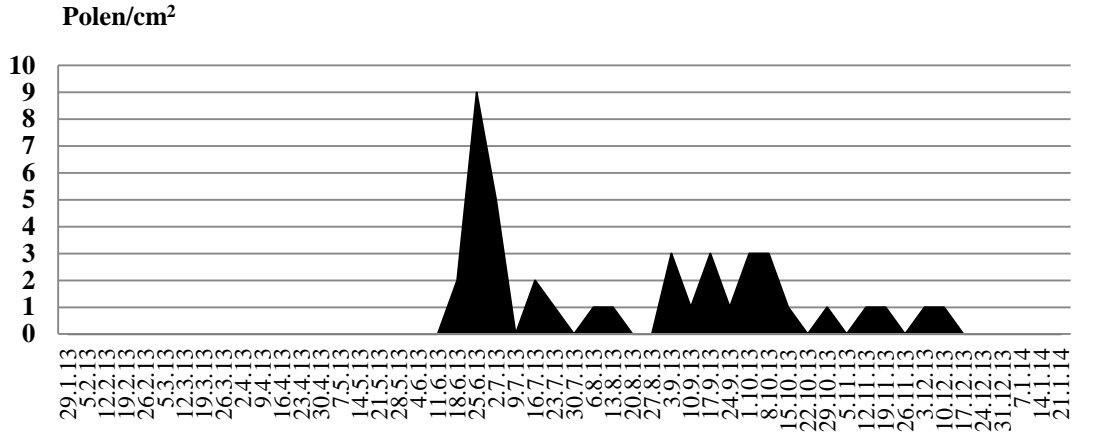
Çizelge 19. Chen/Amaran. Polenlerinin Haftalık Değimi (Polen/cm²).

Rumex sp.: Mart ayının ilk haftasından itibaren görülmeye başlayan bu cinse ait polenler, Nisan ayının 4. Haftasında ve Mayıs ayının 3. haftasında polen miktarı 8 polen/cm² sayıda en yüksek oranıyla görüldü. Ağustos ayının 3. haftasından sonra görülmemeye başladı (Çizelge 20).



Çizelge 20. Rumex sp. Polenlerinin Haftalık Değimi (Polen/cm²).

Ambrosia sp.: Haziran ayının 2. haftasından itibaren görülmeye başlayan bu cinse ait polenler, yine Haziran ayının son haftasında polen miktarı 9 polen/cm² sayıda en yüksek oranıyla görüldü. Aralık ayının 3. haftasından sonra görülmemeye başladı (Çizelge 21).



Çizelge 21. *Ambrosia sp.* Polenlerinin Haftalık Değimi (Polen/cm²).

4.4. Polenlerin Tanımı

Familiya : Aceraceae

Cins : *Acer* sp.

Polen Tipi : Tricolpatae

Polen Şekli : Suboblata. P/E=0.85 (W)

Ekzin : 1.2 µm (Ortalama kalınlık, W)

Apertürler : Polar üçgen görünümündür. Uç kısımlar sivridir. Colpus'lar uzun ve geniştir.

Strüktür : Tectatae. (Ect/End=1/1 (Her zaman değil), Ect/End=3/4.)

Skulptur : Strie. Çok sık granüllerden meydana gelen strielerden oluşur. Bunlar eşit büyüklükte, düzgün ve çok incedirler.

İntin : Çok ince (Sürekli). (Ex/int=5/2.)

P : 29.71 ± 1.58 µm

E : 34.03 ± 1.57 µm [299].



Resim 1. *Acer* sp.'ye ait bir görüntü.

Familya : Betulaceae

Cins : *Alnus* sp.

Polen Tipi : Stephanoporatae

Polen Şekli : Suboblata. P/E=0.85 (W),0.78 (W)

Ekzin : 1.01 μ m,1.07 μ m, (Ortalama kalınlık, W,E) (Yaklaşık olarak 3 μ m ve porusların altındadır.

Apertürler : 3 ve 5 poruslu olabileceği gibi, çoğunlukla 4 porus'ludur. Hatları düzgün ve belirgin olan poruslar, polen yüzeyinden birer çıkıntı şeklinde görülürler.

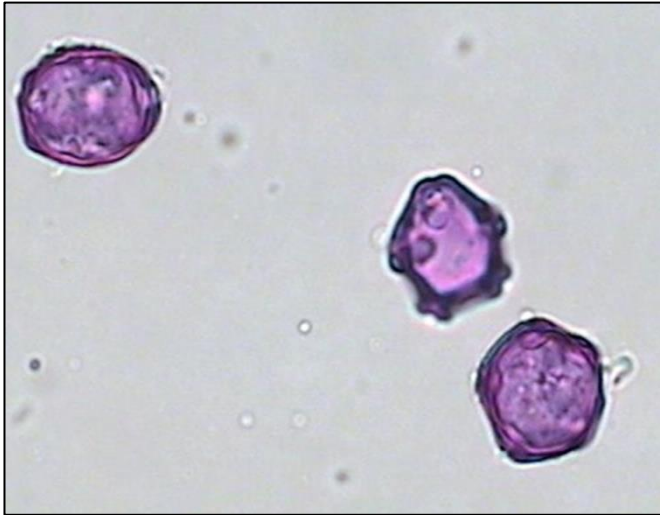
Strüktür : Tectatae. (Ect/End=1, Ect/End=3/1)

Skulptur : Granüle. Karakteristik olan ark'lar, poruslar arasında bantlar şeklinde bulunan ekzinin kalınlaşması sonucu oluşmuştur.

İntin : Konkav bir çukur şeklinde, porusların altında ve incedir.

P : 22.29 \pm 1.22 μ m

E : 26.06 \pm 1.50 μ m [299].



Resim 2. *Alnus* sp.'ye ait bir görüntü.

Familiya : Betulaceae

Cins : *Betula* sp.

Polen Tipi : Triporatae.

Polen Şekli : Sphaeroidea. P/E=0.99 (W),0.97 (E)

Ekzin : 1.76 µm,1.36 µm, (Ortalama kalınlık, W,E).

Apertürler : Tetraporatae (Nadiren), triporatae (Çoğunlukla).

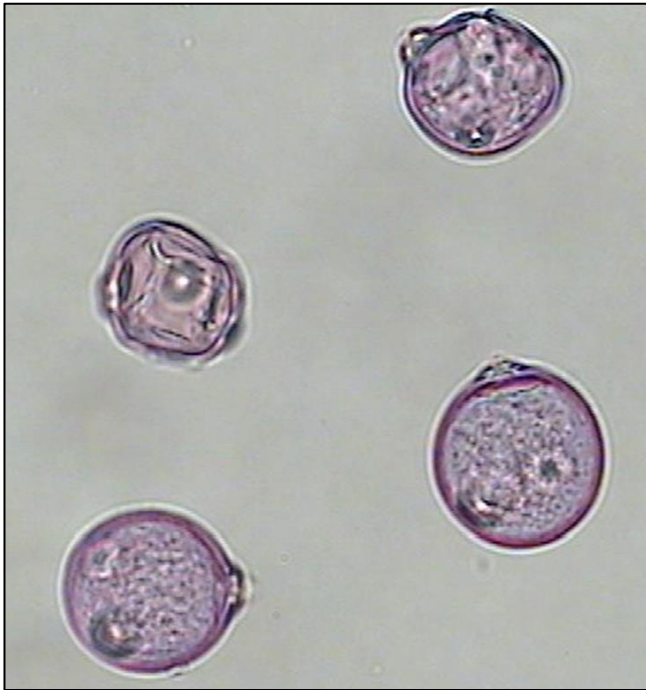
Strüktür : Tectate.(Ect/End=2/1, Ect/End=3/1)

Skulptur : Granüle.(İnce ve düzenli).

İntin : Konkav bir kalınlık şeklinde ve porus altında, yaklaşık 3.59 µm.

P : 26.39 ± 3.80 µm

E : 26.54 ± 2.77 µm [299].



Resim 3. *Betula* sp.'ye ait bir görüntü.

Familya : Betulaceae.

Cins : *Carpinus* sp.

Polen Tipi : Stephanoporateae.

Polen Şekli : Suboblata. P/E=0.87 (W).

Ekzin : 1.09 µm,1.25µm, (Ortalama kalınlık, W,E). (Ekzin porus çevresinde ve 1.5 kat daha kalın).

Apertürler : 4 ve 6 poruslu (Nadiren), 5 poruslu (Çoğunlukla).Porus hatları düzgün ve belirgindir. Çok ince ve yuvarlak operculumlara sahiptirler.

Strüktür : Tectate. (Ect/End=1, Ect/End=2/1)

Skulptür : Granüle.(İnce, düzenli ve belirsizdir).

İntin : Konkav bir çukur şeklinde ve porus altındadır.

P : 36.86 ± 1.64 µm

E : 41.97 ± 1.52 µm [299].



Resim 4. *Carpinus* sp.'ye ait bir görüntü.

Familya : Chenopodiceae.

Cins : *Chenopodium* sp.

Polen Tipi : Periporatae.

Polen Şekli : Sphaeroidea. A/B=1.06 (W).

Ekzin : 1.73 μ m, 2.57 μ m, (Ortalama kalınlık, W,E).

Apertürler : 50- 52 tane düzenli bir dizilime sahip porusları vardır. Bu poruslar belirgin ve üzerelerinde granül yapıdan oluşmuş operculumlar bulunur.

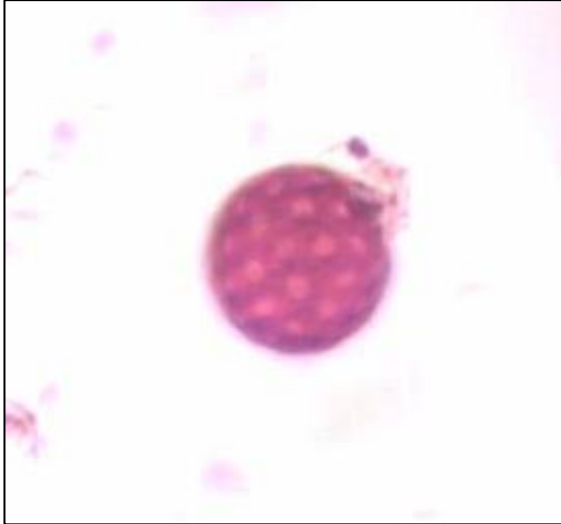
Strüktür : Tectatae. (Ect/End=4/1)

Skulptur : Granüle.(Granülasyon kabadır ve ara ara anastomoze meydana getirir).

İntin : Görülmesi çok zor olan bir intine sahiptirler.

P : 21.05 \pm 1.82 μ m

E : 19.76 \pm 2.06 μ m [299].



Resim 5. *Chenopodium* sp.'ye ait bir görüntü.

Familya : Compositae.

Cins : *Artemisia* sp.

Polen Tipi : Tricolporatae.

Polen Şekli : Sphaeroidea. P/E=1.13 (W).

Ekzin : 3.81 µm (Ortalama kalınlık, W).

Apertürler : Tetra ve pentacolporatae (Nadiren) ve yuvarlak poruslara sahiptirler.

Strüktür : Tectatae. (Ect/End=4/1, Ect/End=1/1)

Skulptur : Scabrate.

İntin : 1.27 µm kalınlığında bir intine sahiptirler.

P : 20.31 ± 3.22 µm

E : 18.01 ± 1.69 µm [299].



Resim 6. *Artemisia* sp.'ye ait bir görüntü.

Familya : Compositae.

Cins : *Taraxacum* sp.

Polen Tipi : Triporatae.

Polen Şekli : Sphaeroidea. P/E=0.93 (W) =1.01 (E)

Ekzin : 4.37 µm (Ortalama kalınlık, W).

Apertürler : Sphaeroidea porus şekline sahiptir.

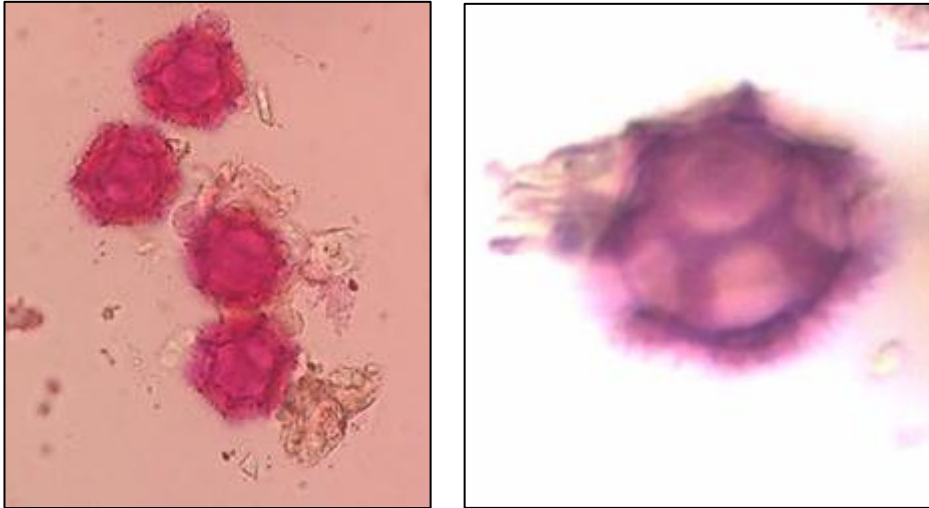
Strüktür : Tectatae. (Ect/End=4/1)

Skulptur : Echinule. Spinüllerle kaplı, 3 µm uzunluğunda intratecutumlara sahiptirler.

İntin : 1.13 µm kalınlığında intine sahiptirler.

P : 27.10 ± 1.83 µm

E : 29.13 ± 2.21 µm [299].



Resim 7. *Taraxacum* sp.'ye ait bir görüntü.

Familya : Compositae.

Cins : *Xanthium* sp.

Polen Tipi : Triporatae.

Polen Şekli : Sphaeroidea. P/E=0.97 (W) =1.04 (E)

Ekzin : 2.31 µm (Ortalama kalınlık, W).

Apertürler : Tricolporatae (Çoğunlukla), tetracolporatae (Nadiren). Dar ve uzun colplara sahiptirler.

Strüktür : Tectatae. (Ect/End=3/1)

Skulptur : Echinule. İntratectumlar dallı görünümde dirler.

İntin : 1.01 µm kalınlığında intine sahiptirler.

P : 22.50 ± 0.98 µm

E : 23.13 ± 0.87 µm [299].



Resim 8. *Xanthium* sp.'ye ait bir görüntü.

Familiya : Cupressaceae.

Cins : *Cupressus* sp.

Polen Tipi : İnaperturatae.

Polen Şekli : Sphaeroidea. L/E=1.05 (E)

Apertürler : Belirgin olmayan pseudoporusları vardır.

Strüktür : Tectatae.

Skulptur : Granüle. Ektekzinin yüzeyi orta büyüklükteki taneciklerle kaplıdır. Tanecikler oldukça seyrek ve ara sıra sık ve guruplar halindedir.

L : 29.107 ± 2.218 µm

E : 27.820 ± 2.184 µm [299].



Resim 9. *Cupressus* sp.'ye ait bir görüntü.

Familya : Fagaceae.

Cins : *Fagus* sp.

Polen Tipi : Tricolporatae.

Polen Şekli : Suboblata, P/E=0.87 (W). Sphaeroidea, P/E=1.02 (E).

Ekzin : 1.50 µm (Ortalama kalınlık, W).

Apertürler : Tetracolporatae (Nadiren). Colpus hatları oldukça düzenli, uçları sivri ve belirlidir.

Strüktür : Tectatae. (Ect/End=1/2)

Skulptur : Granüle. Oldukça iri ve birbirlerine yakın granüllere sahiptir.

İntin : Ex/İnt=1/1. Kalın bir intine sahiptirler.

P : 43.64 ± 2.96 µm

E : 47.69 ± 2.66 µm [299].



Resim 10. *Fagus* sp.'ye ait bir görüntü.

Familiya : Fagaceae.

Cins : *Quercus* sp.

Polen Tipi : Tricolporatae.

Polen Şekli : Suboblata, P/E=0.83 (W). Sphaeroidea, P/E=1.03 (E).

Ekzin : 1.17 µm (Ortalama kalınlık, W).

Apertürler : Hatları belirgin, uzun, geniş, düzenli ve uçları sivri colpuslara sahiptirler. Polar üçgen büyüktür ve düzenlidir.

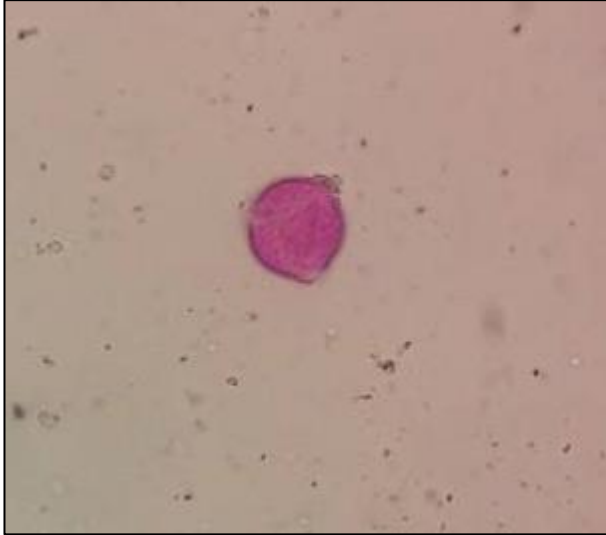
Strüktür : Tectatae. (Ect/End=2/1)

Skulptur : Granüle. Oldukça küçük granüllere sahiptirler. Büyüklükleri ve dağılışları düzensizken, yuvarlak bir şekle sahiptirler.

İntin : 0.6 µm. Kalın bir intine sahiptirler.

P : 27.56 ± 1.79 µm

E : 32.87 ± 1.92 µm [299].



Resim 11. *Quercus* sp.'ye ait bir görüntü.

Familiya : Juglandaceae.

Cins : *Juglans* sp.

Polen Tipi : Periporatae.

Polen Şekli : Sphaeroidea, A/B=1.03 (W).

Ekzin : 1.77 µm (Ortalama kalınlık, W).

Apertürler : 16-24 porlu, diziliş bakımından düzensiz olup, çok belirgin poruslara sahiptirler.

Strüktür : Tectatae. (Ect/End=3/1)

Skulptür : Scabrate. Muntazam bir granülasyon yapısı gösterirler.

İntin : 2.55 µm. Kalın ve porusların altında yer alırlar.

A : 36.73 ± 1.65 µm

B : 35.64 ± 1.24 µm [299].



Resim 12. *Juglans* sp.'ye ait bir görüntü.

Familya : Moraceae.

Cins : *Morus* sp.

Polen Tipi : Triporatae.

Polen Şekli : Sphaeroidea, P/E=0.97 (W).

Ekzin : 0.91µm (Ortalama kalınlık, W).

Apertürler : Triporatae (Çoğunlukla), tetraporatae (Nadiren). Operculumlara sahiptirler.

Strüktür : Tectatae.

Skulptur : Granüle. Granüller oldukça incedir.

İntin : 1.16 µm. İnce bir intine sahiptirler. Porusların altında konkav şekilde kalınlaşmaları bulunmaktadır.

P : 19.67 ± 2.02 µm

E : 20.24 ± 2.30 µm [299].



Resim 13. *Morus* sp.'ye ait bir görüntü.

Familya : Oleaceae.

Cins : *Ligustrum* sp.

Polen Tipi : Tricolporatae.

Polen Şekli : Sphaeroidea, P/E=0.91(W).

Ekzin : 1.87µm (Ortalama kalınlık, W).

Apertürler : Hatları belirgin, uçları sivri, ince ve uzun colpuslara sahiptirler. Polar üçgen büyük ve az belirgin porusları bulunmaktadır.

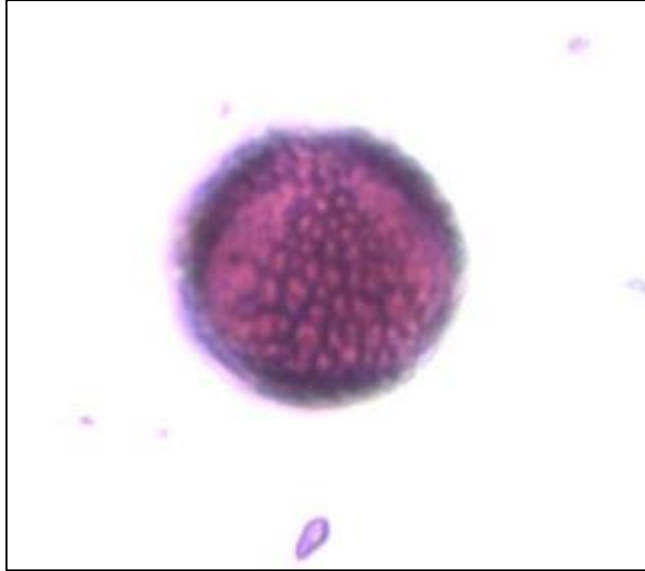
Strüktür : Tectatae.

Skulptur : Reticüle. Üstten görünümünde çoğu elips şeklinde, bazen daire şeklinde görünürler. Columellae'lerin başları iridir.

İntin : İnt=End (Columellalar arasında), İnt=1.5 (Colpuslar altında).

P : 28.61 ± 1.55 µm

E : 31.21 ± 1.56 µm [299].



Resim 14. *Ligustrum* sp.'ye ait bir görüntü.

Familiya : Pinaceae.

Cins : *Pinus* sp.

Polen Tipi : Vesiculatae.

Polen Şekli : L/I=1.114 L/h=1.381 (E).

Ekzin : 6 µm (Ortalama kalınlık).

Apertürler : Apertür bulunmamaktadır. Germinal zonun incelenmesi sonucu ile apertür oluşur.

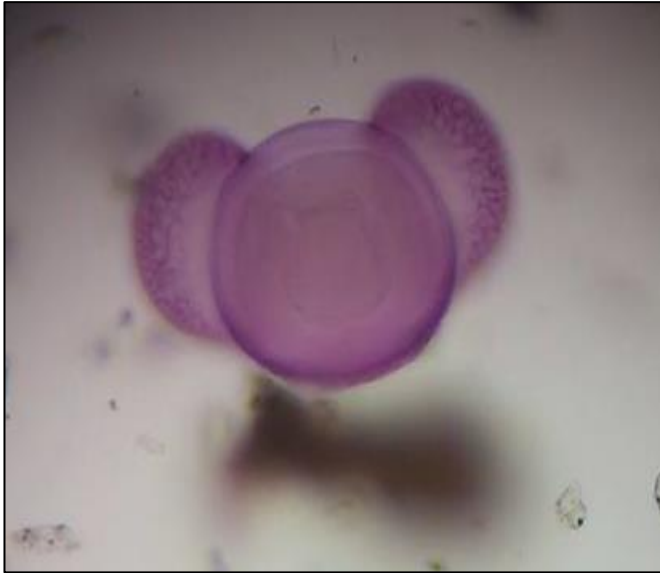
Strüktür : Tectatae.

Skulptur : Nadiren girinti ve çıkıntılara sahip polen gömleği bulunmaktadır. Karakteristik bir şekilleri vardır.

L : 61.56 ± 3.85 µm

I : 55.24 ± 3.54 µm

h : 44.56 ± 2.77 µm [299].



Resim 15. *Pinus* sp.'ye ait bir görüntü.

Familya : Pinaceae.

Cins : *Cedrus* sp.

Polen Tipi : Vesiculatae.

Polen Şekli : $L/I=1.225$ $L/h=1.276$ (E).

Ekzin : 5 μm (Ortalama kalınlık).

Apertürler : Apertür bulunmamaktadır. Germinal zonun incelenmesi sonucu ile apertür oluşur.

Strüktür : Tectatae.

Skulptur : Polen gövdesi baloncuklar tarafından iyice sarılmıştır. Baloncukların ornamentasyonu polen gövdesinin ornamentasyonu ile birebir aynıdır.

L : 57.98 ± 1.60 μm

I : 42.7 ± 1.75 μm [299].



Resim 16. *Cedrus* sp.'ye ait bir görüntü.

Familiya : Plantaginaceae.

Cins : *Plantago* sp.

Polen Tipi : Periporateae.

Polen Şekli : Sphaeroidea, A/B=1.00 (W).

Ekzin : 1.75µm (Ortalama kalınlık, W).

Apertürler : 8 poruslu (Çoğunlukla), 4, 5, 6, 7 poruslu (Nadiren).
Operculumlara sahiptirler.

Strüktür : Tectatae.

Skulptur : Verruceae.

İntin : 1.11 µm kalınlığında intin bulunur.

A : 18.72 ±1.30 µm

B : 18.77 ±1.10 µm [299].



Resim 17. *Plantago* sp.'ye ait bir görüntü.

Familya : Polygonaceae.

Cins : *Rumex* sp.

Polen Tipi : Tricolporatae.

Polen Şekli : Sphaeroidea, P/E=0.98 (W).

Ekzin : 1.31µm (Ortalama kalınlık, W).

Apertürler : Kenarları belirgin ve ince colpuslara sahiptirler.

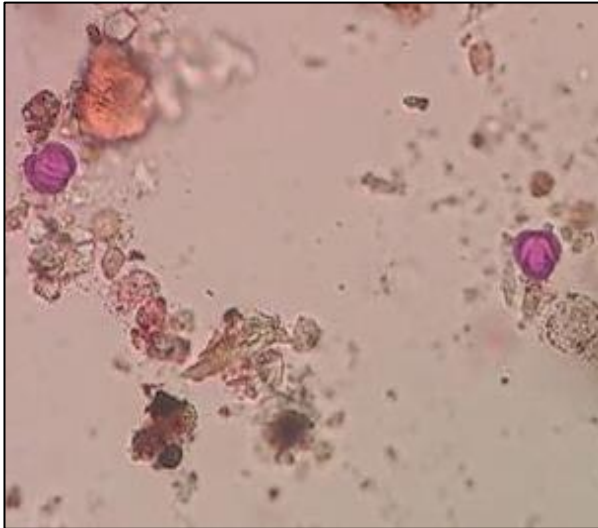
Strüktür : Tectatae. (Ect/End=2/1)

Skulptur : İnce reticüle.

İntin : 1.01 µm kalınlığında porusa doğru incelen bir intini bulunur.

P :16.60 ±0.91 µm

E :16.92 ±0.90 µm [299].



Resim 18. *Rumex* sp.'ye ait bir görüntü.

Familya : Salicaceae.

Cins : *Populus* sp.

Polen Tipi : İnaperturatae.

Polen Şekli : Sphaeroidea, A/B=1.13 (W).

Ekzin : 1.18µm (Ortalama kalınlık, W).

Apertürler : Apertürleri yoktur.

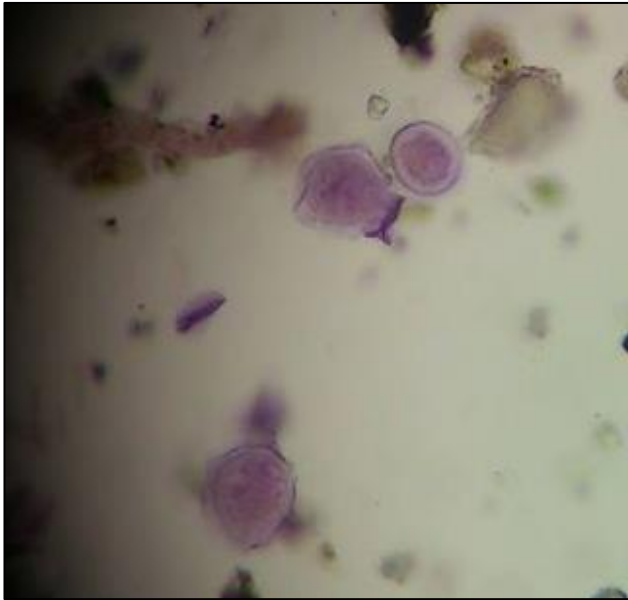
Strüktür : İntectatae. (Ect/End=5/3)

Skulptur : Granüle. Granülasyonu düzenli ve çok incedir.

İntin : Bazı yerlerde çok ince olmakla birlikte genellikle kalın ve dalgalı bir görünümde dirler.

A :26.50 ±1.99 µm

B :23.43 ±1.62 µm [299].



Resim 19. *Populus* sp.'ye ait bir görüntü.

Familya : Cannabaceae.

Cins : *Humulus lupulus* sp.

Polen Tipi : Triporatae.

Polen Şekli : Sferoid.

Ekzin : 0.7 μm (Ortalama kalınlık, W).

Apertürler : Triporat. Annuluslara sahiptirler.

Skulptur : Skabrat

İntin : 0.2 μm kalınlığında, oncus (intin kalınlaşması) porusların altındadır.

P : 17–21 μm

E : 20–23 μm [280].

Familiya : Urticaceae.

Cins : *Urtica* sp.

Polen Tipi : Triporatae.

Polen Şekli : Suboblatae, P/E=0.84 (W).

Ekzin : 0.77 µm (Ortalama kalınlık, W).

Apertürler : Çıkıntı üzerinde yer alan poruslar, hatları belirgin bir şekilde görülür. Operculumlar yüzeyde, yaklaşık 1 µm çapında ve yuvarlak görünüme sahiptirler.

Strüktür : Tectatae, Astructurae. Optik kesitte ekzinin görünümü dalgalıdır. (Ect/End=2/1 (Dalgaların tepesinde), Ect/End=1/1 (Dalgaların çukurunda))

Skulptur : Tectatae.

İntin : Genel olarak 3.69 µm kalınlığında görülen intin, porusların altında oldukça geniş bir alanda 4.55 µm görülür.

P :12.12 ±0.85 µm

E :14.26 ±0.86 µm [299].



Resim 20. *Urtica* sp.'ye ait bir görüntü.

Familiya : Cyperaceae.

Cins : *Cyperece* (*Carex pendula*) sp.

Polen Tipi : Poroidae.

Polen Şekli : Subizopolar. Subprolata. A/B=1.21 (W); 1.26 (E).

Ekzin : 1.18 µm (Ortalama kalınlık, W).

Apertürler : Polenin geniş kısımlarının ortası oldukça düzgündür. Muntazam bir porusa sahiptir. Yan yüzlerinde ise daha küçük olan iki adet porus bulunmaktadır.

Strüktür : İntectatae.

Skulptur : Granüle.

İntin : Oldukça ince bir intin vardır ve porusların altında yaklaşık 0.9 µm kalınlığa sahiptir.

A : 44.98 ±2.37 µm

B : 36.96 ±3.37 µm [299].



Resim 21. *Cypereceae* sp.'ye ait bir görüntü.

Familiya : Boraginaceae.

Cins : *Echium plantagineum* L. sp.

Polen Tipi : Tricolporatae.

Polen Şekli : Subprolata, P/E=1.20 (W); Prolata, P/E=1.38 (E).

Ekzin : 0.79 μm (Ortalama kalınlık, W).

Apertürler : İnce, uzun, hatları belirgin ve uçları sizri colpuslara sahiptir.

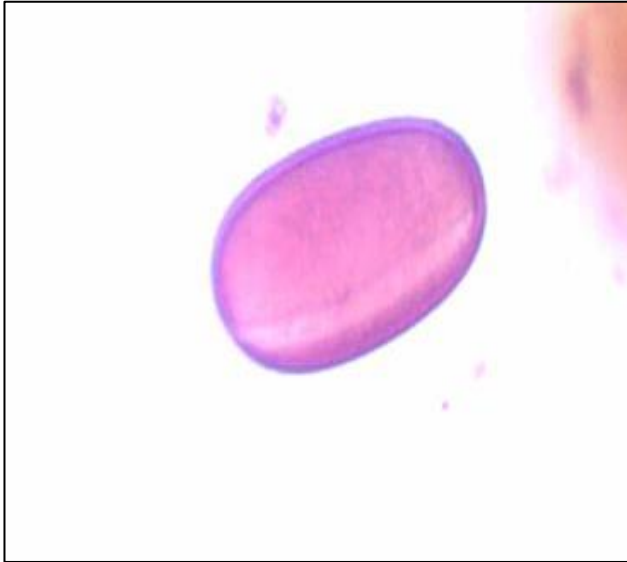
Strüktür : Tectatae. (Ect/End=1/1).

Skulptur : Granüle.

İntin : Oldukça kalındır. (Ex/İnt=171).

P : 19.20 \pm --- μm

E : 16.00 \pm --- μm [299].



Resim 22. *Boraginaceae* sp.'ye ait bir görüntü.

Familiya : Labiatae.

Polen Tipi : Stephanocolpatae.

Polen Şekli : Sphaeroidea, Subprolata, Prolata, Oblata, Suboblata.

Reticüle ornemantasyona sahiptir.

P : 20-43 µm

E : 20-53µm [300].



Resim 23. *Labiatae*'ye ait bir görüntü.

Famulya : Apiaceae.

Cins : *Umbellifera* sp.

Polen Tipi : Tricolporatae.

Polen Şekli : Prolata.

Strie ornemantasyona sahiptir. Poruslar eliptik görünümdedir ve colpuslar kysadır.

P : 25-35 μm

E : 13-19 μm [300].



Resim 24. *Umbellifera* sp.'ye ait bir görüntü.

Familya : Poaceae.

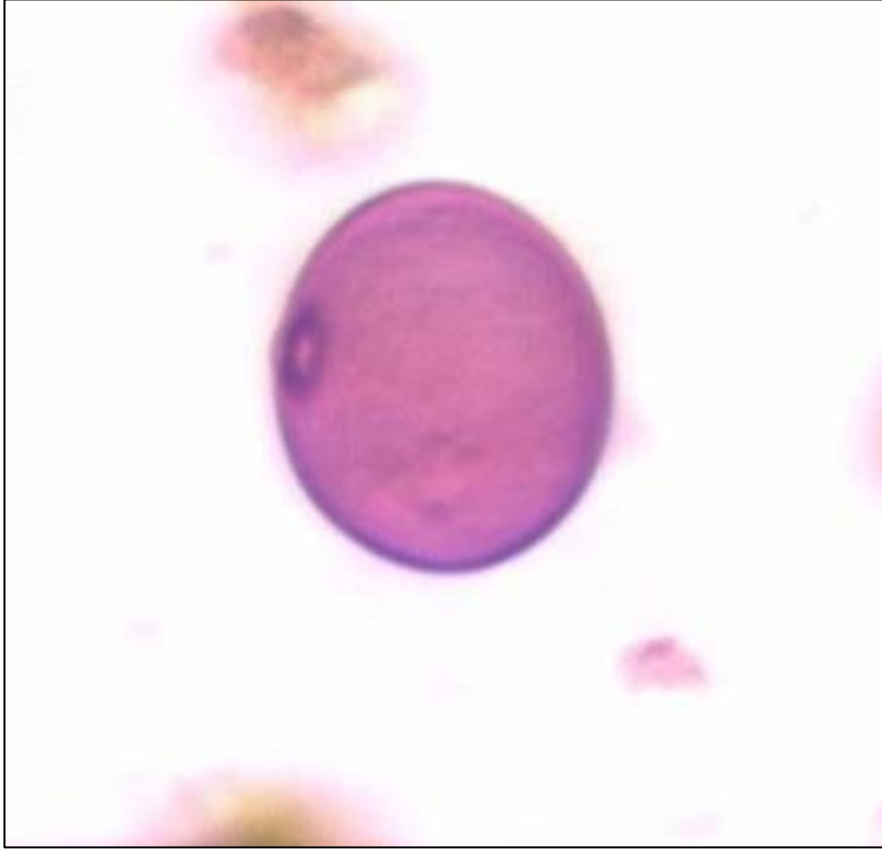
Polen Tipi : Monoporatae.

Polen Şekli : Sphaeroidea, Subprolata.

Yine greminea da olduğu gibi Sirküler yapıda poruslara sahiptirler. Poruslar üzerinde operculumlar bulunur. Granül yapıda belli belirsiz ornemantasyon vardır.

A : 28-64 μm

B : 25-44 μm [300].



Resim 25. Poaceae'ye ait bir görüntü.

Familya : Pinaceae.

Cins : *Abies* sp.

Baloncuklar görülür. Bu baloncuklar oldukça küçüktürler ve ornemantasyon yapıları ise dağınık, gelişi güzel, düzensizdir.

A : 102.16 ± 3.858 µm

B : 68.96 ± 4.883 µm [282].



Resim 26. *Abies* sp.'ye ait bir görüntü.

Familya : Asteraceae.

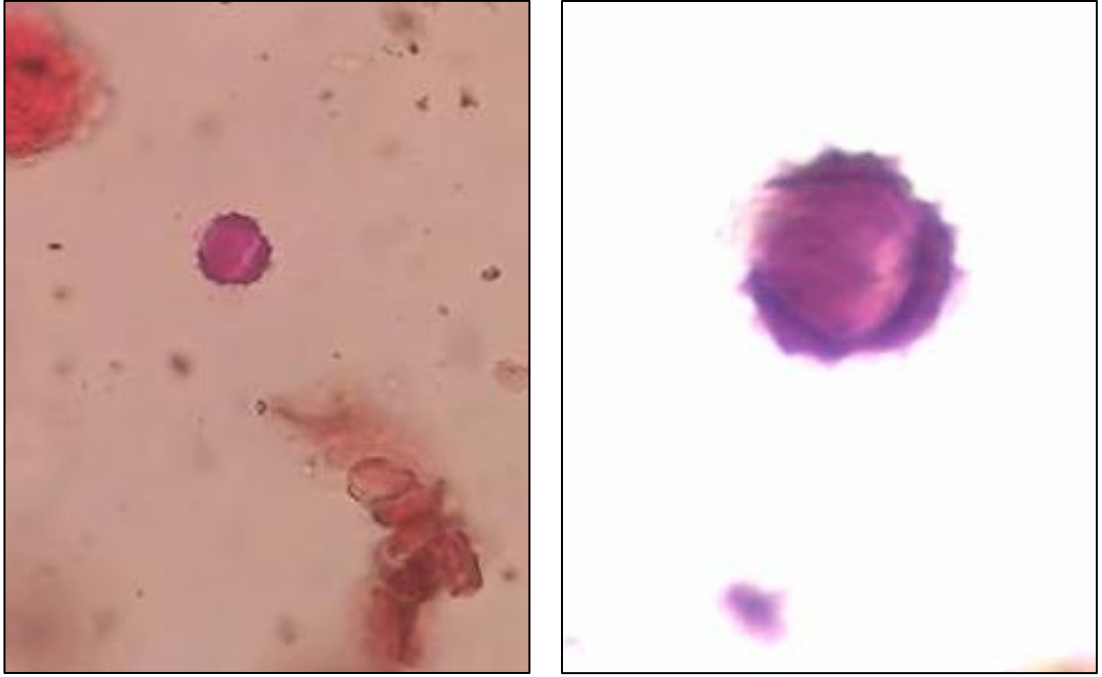
Cins : *Ambrosia artemisilifolia* sp.

Ekzin : 2.00 μm (Ortalama kalınlık, W).

Apertürler : Tricolporatae.

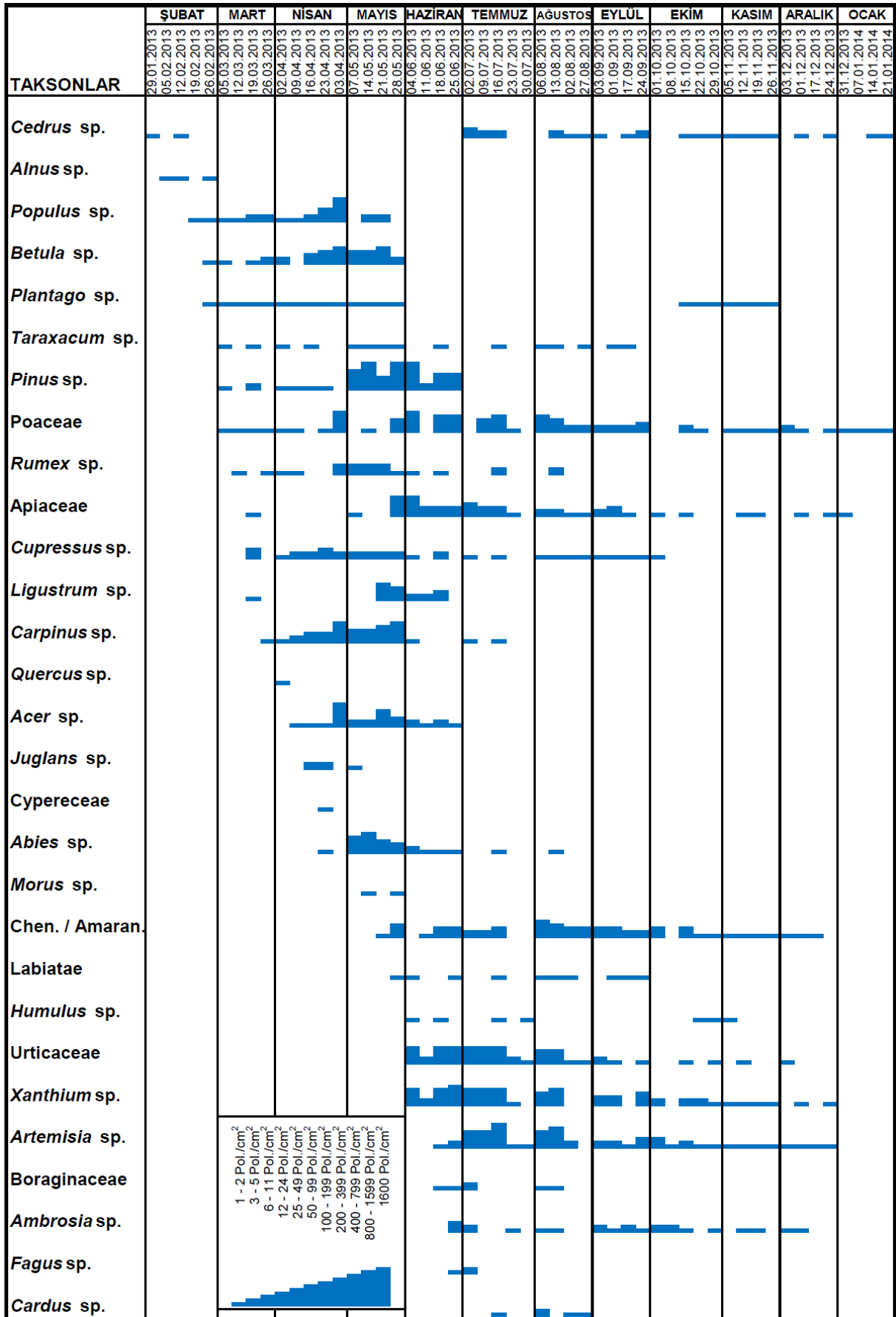
P : 17.4 μm

E : 18.8 μm [301].



Resim 27. *Ambrosia artemisilifolia* sp.'ye ait bir görüntü.

4.5. Araştırma Bölgesinin Polen Takvimi



5.TARTIŞMA ve SONUÇ

Ardahan ilinde 22. 01. 2013-28. 01. 2014 tarihleri arasında bir yıllık zaman sürecinde Gravimetrik metod kullanılarak yapılan aeropalinolojik çalışmada cm²'de 29 taksona ait polen tespiti yapılmıştır. Elde edilen verilere dayanarak Ardahan iline ait bir polen takvimi hazırlanmıştır.

Araştırmada süresince Durham cihazı ile 30 taksona ait polen tespiti yapılmıştır. Bu taksonların 14 tanesi odunsu (%50.63), 14 tanesi otsu ve Poaceae (%10.51), (%38.73), 1 tanesi bilinmeyen (%0.13) olarak belirlenmiştir. Belirlenen taksonlara ait polen sayıları ise; 1894 adet odunsu, 1449 adet otsu ve 5 adet bilinmeyen olmak üzere toplam 3741 adet polen olarak tespit edilmiştir.

Yapılan bir yıllık çalışma süresince %50.63 oranında görülen taksonları; *Abies* sp.%3.31, *Acer* sp. %5.67, *Alnus* sp. %0.08, *Betula* sp. %3.34, *Carpinus* sp. %5.85, *Cupressus* sp. %1.71, *Fagus* sp. %0.16, *Juglans* sp. %0.32, *Ligustrum* sp. %1.82, *Morus* sp. %0.37, *Pinus* %21.95, *Populus* sp. %4.84, *Quercus* sp. %0.03, *Cedrus* %1.18 oranlarıyla odunsu bitkilerin polenlerinin oluşturduğu belirlenmiştir. Aynı şekilde %38.73 oranında görülen taksonları; Poaceae %10.51, *Ambrosia* sp. %1.10, *Artemisia* sp. %9.14, Boraginaceae %0.19, *Cardus* sp. %0.21, *Chenopodium/Amaran.* %4.46, Cyperaceae %0.03, Labiatae %0.32, *Plantago* sp.% 0.56, *Rumex* sp. %1.18, *Taraxacum* sp. %0.51, Apiaceae %5.24, Urticaceae %6.60, *Xanthium* sp. %9.01, *Humulus* sp. %0.19 oranlarıyla otsu bitkilerin polenlerinin oluşturduğu belirlenmiştir. Bilinmeyen taksona ait polenlerin ise %0.13 oranıyla mevcut olduğu belirlenmiştir. Maksimum polen yoğunluğu Mayıs ve Haziran 2013'te kaydedildi.

Yine çalışma sürecinde elde edilen verilere göre Ardahan ili atmosferinde baskın olarak belirlenen taksonlar; *Abies* sp. 124 adet, *Acer* 212 adet, *Betula* sp. 125 adet, *Pinus* sp. 821 adet, *Populus* sp. 181 adet odunsu ve Poaceae 393 adet, *Artemisia* sp. 342 adet, *Chenopodium* 167 adet, Apiaceae 196 adet, Urticaceae 247 adet, *Xanthium* sp. 337 adet otsu bitkiler olarak tespit edilmiştir.

Yurdukoru, Samsun ili havzasındaki alerjenik polenler adlı çalışmasında Samsun ili havasının atmosferik *Chenopodiaceae*, *Pinaceae*, *Poaceae*, *Ambrosia L.*, *Artemisia L.*, *Corylus L.*, *Plantago L.*, *Quercus L.*, *Salix, L.*, *Mercurialis annua, L.* ve *Urtica dioica L.* gibi taksonların polenlerini teşhis etmiş ve bölgenin polen takvimini oluşturmuştur [224].

Gemici ve ark., İzmir yöresi polinizasyon takvimi adlı çalışmasında, İzmir şehrine ait *Cupressaceae*, *Pinaceae*, *Poaceae*, *Platanaceae*, *Salicaceae*, *Moraceae*, *Plantaginaceae*, *Brassicaceae*, *Asteraceae*, *Oleaceae*, *Fagaceae*, *Rosaceae*, *Polygonaceae*, *Urticaceae*, *Anacardiaceae*, *Fabaceae*, *Hamamelidaceae*, *Juncaceae*, *Cistaceae*, *Papaveraceae*, *Juglandaceae*, *Myrtaceae*, *Cyperaceae*, *Typhaceae*, *Amaranthaceae* ve *Casuarinaceae* familyalarına ait olarak polen takvimi oluşturmuşlardır [225].

İnce ve Pehlivan, Serik (Antalya) havasının alerjenik polenleri ile ilgili bir araştırma adlı çalışmasında Antalya'nın Serik ilçesine ait atmosferik polenleri ve bu polenlerin meteorolojik etmenlerle olan ilişkisini incelemişlerdir. İncelemeler sonucunda toplam 22 taksona ait polen tanımlanmış ve bu miktarın %78.61'inin odunsu, %20.07'sinin otsu takson polenlerine ait olduğu tespit edilmiştir. *Pinus spp.*, *Poaceae*, *Cupressaceae*, *Olea europaea* takson polenleri dominant olarak belirlenmiştir. Nisan–Mayıs ayları polen miktarının en fazla olduğu dönemler olarak ifade edilmiştir [226].

Kaya, Nişantaşı Bölgesinin Havasında Tespit Edilen Alerjen *Poaceae* Polenleri ve Polen Morfolojileri adlı çalışmasında, İstanbul'un Nişantaşı ilçesine ait alerjen *Poaceae* polenlerini araştırmıştır. Araştırmada bu familyaya ait 228 tür teşhis edilmiş ve bu familyalardan 91 tane tür Avrupa yakasında, 33 tane türü Asya yakasında, geriye kalan 104'ü ise hem Avrupa hem de Asya yakasında gözlemlenmişlerdir. Araştırmada Mayıs–Haziran aylarını polen miktarının en fazla olduğunu belirtmişlerdir [227].

Pınar ve ark., Pollen Morphology of Turkish *Chenopodium L.* (*Chenopodiaceae*) adlı çalışmasında, Ankara atmosferinde burkard–volumetrik yöntem kullanarak palinolojik bir çalışma yapmışlardır. Yapılan araştırmalar sonunda 44 taksona ait toplam 57735 polen/m³ sayımı gerçekleştirmişlerdir [283].

Kaplan ve ark., Daily Ambrosia pollen concentration in the air of Ankara adlı çalışmasında, Ankara atmosferinde 1990–1999 yıllarında volumetrik yöntem kullanarak *Ambrosia* spp. polenlerinin meteorolojik faktörlerle birlikte olan değişimini araştırmışlardır [284].

Bıçakçı ve ark., Mudanya İlçesinin (Bursa) Polen Takvimi adlı çalışmasında, Mudanya atmosferinde, Mart 1992–Mart 1993 yılları arasında, bir yıllık süresince, 31 takson belirlemişlerdir. Bu taksonların %82’si odunsu bitkilere, %5’i Poaceae, %10’u diğer otsu bitkilere ait olduğunu tespit etmişlerdir. *Platanus orientalis*, *Olea europaea*, Cupressaceae/Taxaceae, *Pinus* spp., *Quercus* spp. en çok tespit ettikleri odunsu taksonlar, Poaceae, Chenopodiaceae/ Amaranthaceae, Asteraceae en çok rastladıkları otsu taksonlardır [232].

Doğan ve Erik, Beytepe Kampüsü’nün (Ankara) atmosferik polenleri: I ağaç ve çalılar adlı çalışmalarında, Ankara’nın Beytepe Kampüsü’nün odunsu taksonlarına ait atmosferik polenlerinin incelemiştir. Elde edilen verilere göre, Cistaceae, Cupressaceae/Taxaceae, Ericaceae, Moraceae, Oleaceae ve Rosaceae olmak üzere 6’sı familya, *Abies* L., *Acer* L., *Aesculus* L., *Ailanthus* Desf., *Alnus* Miller., *Betula* L., *Carpinus* L., *Corylus* L., *Elaeagnus* L., *Fagus* L., *Fraxinus* L., *Juglans* L., *Lonicera* L., *Picea* Dietr., *Pinus* L., *Platanus* L., *Populus* L., *Quercus* L., *Robinia* L., *Salix* L., *Sophora* L., *Syringa* L., *Tamarix* L., *Tilia* L. ve *Ulmus* L. olmak üzere 25’i cins düzeyinde toplamda 31 tane ağaç ve ağaçsı taksonun polenleri belirlenmiştir. Bu taksonların polinizasyon dönemleri belirtilirken, çalışmada, *Juglans* L., *Ailanthus* Desf., *Betula* L., *Pinus* L., *Populus* L., *Quercus* L. ve *Salix* L. atmosferde polenleri en yoğun bulunan taksonlar olduğu belirtilmiştir [233].

Erkan ve ark., Samsun İlinin Polen ve Spor Takvimi adlı çalışmalarında, Samsun’un atmosferik polen ve sporlarını Lanzoni–volumetrik yöntem kullanarak bir yıl süreyle 50 taksona ait 122.410 polen/m³ sayımı yapmışlardır. Pinaceae, Poaceae, *Carpinus*, *Betula*, Asteraceae, *Corylus* Chenopodiaceae/Amaranthaceae, *Quercus*, *Plantago*, *Artemisia*, *Fraxinus*, Rosaceae, *Populus*, Cupressaceae/Taxaceae, *Ambrosia*, *Rumex*, *Fagus*, *Acer*, *Salix*, *Ostrya*, *Platanus*, *Alnus* ve *Castanea* taksonlarına ait polenleri dominant olarak tespit etmişlerdir [279].

Erkan, Tekirdağ İlinin Atmosferik Polenleri Üzerinde İncelemeler adlı çalışmasında, Tekirdağ atmosferinde Ocak 2002–Ocak 2004 tarihleri arasında, toplam polen miktarının %64.09'unun odunsu, %35.88'inin ise otsu taksonlara ait olduğunu tespit etmişlerdir. Cupressaceae/Taxaceae, *Pinus* spp., Poaceae, Chenopodiaceae/Amaranthaceae, *Quercus* spp., *Xanthium* spp., *Juglans* spp., *Platanus* spp., *Aesculus* spp., *Fraxinus* spp., Oleaceae, *Salix* spp., *Plantago* spp., *Rumex* spp., *Artemisia* spp., Betulaceae taksonlarının en sık rastlanılan polen taksonları olduğunu belirtmişlerdir. Mayıs ayı en fazla polen taksonuna sahip ay olarak gözlenmiştir [265].

Bilgiç, Gökçeada ve Bozcaada'daki Atmosferik Polenler adlı çalışmasında Çanakkale iline bağlı, Gökçeada ve Bozcaada ilçelerinde Ocak 2005–Aralık 2006 tarihlerinde durham-gravimetrik metod kullanılarak atmosferik polen konsantrasyonlarını araştırılmıştır. Araştırmada Gökçeada da 25 taksona ait polen türü tespit edilmiştir. Toplam polen miktarının %54.43'ü odunsu bitki polenlerine, %41.98'i otsu bitki polenlerine ait olup, Bozcaada atmosferinde toplam 26 taksona ait polen tespit edilmiştir. Toplam polen miktarının %59.60'ı odunsu bitki polenlerine, %36.93'ü ise otsu bitki polenlerine aittir. Her iki bölgede de Nisan ayı polen miktarının en fazla olduğu ay olarak ifade edilmiştir [267].

Çelenk ve ark., Airborne pollen in European and Asian parts of İstanbul adlı çalışmalarında, İstanbul'da Mart 2005–Şubat 2006 tarihlerinde volumetrik yöntem kullanarak, araştırma alanını ikiye bölmüş (Asya kıtası ve Avrupa kıtası) ve her iki bölge içinde polen analizlerinde bulunmuşlardır. Bir yıl süren çalışma sonunda, Asya kıtası için 58 takson ve toplam 27634 polen/m³, Avrupa kıtası için 62 takson ve toplam 36381 polen/m³ belirlemişlerdir [282].

Bıçakçı ve ark., Airborne pollen grains in Bursa, Turkey adlı çalışmalarında, Bursa atmosferinde Lanzoni–volumetrik yöntem kullanarak, toplam 59 taksona ait polen tespit etmişlerdir. Tespit edilen polenlerin 78.61'i odunsu, 20.37'si otsu taksonlara ait olduğu ifade edilmiştir. *Pinus* spp., *Olea* spp., *Platanus* spp., Cupressaceae/Taxaceae ve Poaceae taksonlarına ait polenlerin ise dominant olduğu, Nisan ayının da polen miktarının en fazla olduğu ay olduğu belirtilmiştir [276].

Pehlivan, Türkiye'nin allerjen polenleri atlası adlı çalışmasında, Türkiye'de yaygın bulunan 28 familyaya ait (Aceraceae, Amaranthaceae, Asteraceae, Betulaceae, Brassicaceae, Caprifoliaceae, Chenopodiaceae, Cupressaceae, Cyperaceae, Ericaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Fagaceae Hippocastanaceae, Juglandaceae, Moraceae, Oleaceae, Pinaceae, Plantaginaceae, Platanaceae, Poaceae, Polygonaceae, Rosaceae, Salicaceae, Taxaceae, Tiliaceae, Ulmaceae ve Urticaceae), 87 tane taksonun (*Amaranthus* L., *Chenopodium*, L., *Taraxacum*, L., *Salix*, L., *Acer campestre* L., *A. Cappadocicum*, Gled., *A. divergens* Pax, *A. Hyrcanum* Fisch. ve CA. Mey., *A. Monspessulanu*, L., *A. negundo* L., *A. platanoides* L., *A. sempervirens* L., *A. tataricum* L., *A. trautvelteri* Medw., *Alnus glutinosa* L., *Betula litwinowii* Doluch., *B. Medwediewii*, Regel., *B. pendula* Roth., *B. Pubescens*, Ehrh., *Carpinus betulus*, L., *Corylus avellana* L., *Ostrya carpinifolia* Scop., *Lonicera periclymenum* L., *Sambucus ebulus* L., *Beta lomatomogona* Fischer and C. Meyer, *Artemisia absinthium* L., *Bellis perennis* L., *Xanthium strumarium* L., *Brassica cretica* L., *Cupressus sempervirens* L., *Juniperus communis* L., *J. excelsa* Bieb., *J. foetidissima* Willd., *J. oxycedrus* L., *Carex pendula* Huds., *Calluna vulgaris* L., *Erica arborea* L., *E. manipuliflora* Salisb., *Mercurialis perennis* L., *Castanea sativa* Mill., *Fagus orientalis* Lipsky., *Quercus aegilops* L., *Q. frainelto* Ten., *Q. ilex* L., *Q. pedunculiflora* C. Koch., *Q. robur* L., *Q. sessiliflora* Salisib., *Aesculus hippocastanum* L., *Juglans nigra* L., *J. regia* L., *Medicago papillosa* Boiss., *Robinia pseudoacacia* L., *Morus alba* L., *Fraxinus excelsior* L., *F. omus* L., *Ligustrum vulgare* L., *Olea europaea* L., *Cedrus libani* A. Rich., *Pinus brutia* Ten., *P. halepensis* Miller, *P. nigra* (Lamb) Holmboe, *P. pinea* L., *P. sylvestris* L., *Plantago major* L., *P. lanceolata* L., *Platanus occidentalis* L., *P. orientalis* L., *Anthoxanthum odoratum* L., *Dactylis glomerata* L., *Holcus lanatus* L., *Hordeum bulbosum* L., *Lolium perenne* L., *Poa pratensis* L., *Zea mays* L., *Rumex acetocella* L., *Crataegus monogyna* Jacq., *Populus alba* L., *P. euphratica* Oliv., *P. euro-america* (4551/4), *P. tremula* L., *Taxus baccata* L., *Tilia tomentosa* Moench., *Ulmus campestris* L., *U. glabra* Huds., *Parietaria lusitanica* L. ve *Urtica dioica* L.) "Türkiye'nin Alerjen Polenleri Atlası" adlı eserde, polenlerinin morfolojik özelliklerini, alerji derecelerini ve çiçeklenme periyotlarını da belirttiği bir araştırma yapmıştır [235].

Altunoğlu, 1 Ocak 2004–31 Aralık 2005 tarihleri arasında hazırladıkları bir çalışmada, Yalova iline ait hava polenlerini kullandıkları Lanzoni (VPSS 2000) cihazı aracılığıyla,

volumetrik yöntem ile 46 taksona ait toplam 56719 polen/m³ tespit edilmiştir. Tespiti yapılan taksonların 27 tanesinin odunsu (%79.83), 18 tanesinin odunsu (%11.94), Poaceae (%7.57) ve bilinmeyen (%0.66) oranlarında bitkilere ait olduğunu ifade etmiştir. Ayrıca bu çalışmada, Yalova ili atmosferine ait yopun olarak görülen taksonların odunsulara ait olanlarını; Platanus sp. (%29.73), Cupressaceae/Taxaceae (%19.12), Pinus sp. (%6.64), Alnus sp. (%4.04), Cestanea sp. (%3.51), Quercus sp. (%3.00), Fraxinus sp. (%2.50), Olea sp. (%1.97), Corylus sp. (%1.70), Carpinus sp. (%1.13), Acer sp. (%1.09) oranlarında belirlemiştir. Otsuları ise; Poaceae (%7.57), Ambrosia sp. (%2.55), Urticaceae (%1.83), Chenopodiaceae/Amaranthaceae (%1.58), Mercurialis sp. (%1.52), Plantago sp. (%1.31) oranlarında belirlemiştir. Yine %40.12 (Nisan) ve %16.37 (Mayıs) oranlarıyla belirtilen ayların en fazla polen konsantrasyonunun görüldüğü aylar olduğunu ifade etmiştir [286].

Özmen, Ankara ili atmosferik polen ve sporlarının araştırılması adlı çalışmada, Ankara ilinde bulunan Ankara Üniversitesi Tandoğan Kampüsü ve Hacettepe Üniversitesi Sıhhiye Kampüsü'ne Ait atmosferik polen çalışmada, 1 Ocak 2009–31 Ocak 2010 tarihleri arasında kullandıkları Burkard cihazı ile atmosferik polen ve spor tespiti yapmıştır. Çalışmada 155428 adet polene rastlanmış olup, bunların 27 tanesi ağaç, 17 tanesi otsu bitkiler (%83.8 ağaç, %10.9 Poaceae, %5.2 diğer otsu taksonlar) olmak üzere 42 taksondan oluştuğunu ifade etmişlerdir [287].

Osoydan, Kızıltepa ilçesi (Mardin) atmosferindeki polenlerin araştırılması adlı çalışmada Mardin'in Kızıltepa ilçesi atmosferine ait polenleri 2010–2011 yılları arasında gravimetrik yöntem kullanarak yaptığı aeropalinojik çalışmada, 12'si odunsu, 14'ü otsu olmak üzere toplam 24 takson belirlemiştir. Ayrıca; 8744 odunsu, 9564 otsu ve 121 tanınmayan olmak üzere toplam polen sayısının 18429 adet polen olduğunu ifade etmiştir. Bölgeye ait bir polen takvimi oluşturulmuştur [288].

Saitoğlu, Kocaeli (İzmit) ili atmosferindeki bazı alerjik polenlerin incelenmesi adlı çalışmada, İzmit (Kocaeli) ili atmosferine ait 11 Şubat 2012–10 Şubat 2013 tarihleri arasında, kullanılan Lanzoni cihazı ile aeropalinojik bir çalışma yapmıştır. Çalışmada 30 adet odunsu, 18 adet otsu olmak üzere toplam 48 takson belirlemiştir. Belirlenen taksonların toplam polen sayısını ise 29801 adet olarak ifade etmiştir. Ayrıca çalışmada

%25.596 Cupressaceae, %9.926 Urticeae, %8.909 Poaceae, %8.842 *Platanus* sp., %6.708 *Quercus* sp., %4.913 *Fraxinus* sp. oranlarda polenlerin olduğunu gözlemlemiştir [289].

Acar, Ankara ve Kayseri illeri atmosferik polenlerinin araştırılması adlı çalışmasında, Ankara ve Kayseri illeri atmosferine ait, 2013 yılında burkard cihazı kullanılarak yaptığı aeropalinolojik çalışmada, 52 taksona ait 5058 polen (Ankara), 46 taksona ait 2692 polen (Kayseri, 2011) tespit etmiştir. Elde edilen verilerin haftalık toplamına göre her iki il içinde polen takvimi oluşturmuştur [290].

Yurt dışında ve ülkemizde yapılan çalışmalarda da polenlerin çevre ve insanlar için önemi araştırılmıştır. Araştırmalar sonucunda elde edilen veriler yardımıyla, araştırma bölgesine ait polen takvimleri oluşturulmuştur. Bu takvimler aracılığıyla bölgeye ait bitki taksonları hakkında bilgi verilirken, taksonlara ait polenlerin polinizasyon dönemleri de belirtilmiştir. Ayrıca alerjen etkisi olan polenlerin tespitinde yapıldığı bu çalışmalarda, hangi dönemlerde hangi taksonların polen konsantrasyonlarının yoğun olarak görüldüğü dönemler ifade edilmiştir.

Ardahan iline ait bu çalışmada bölgenin fitocoğrafyası bir yıllık araştırmalar sonucunda elde edilen verilere göre yorumlanmıştır. Bölgeye ait atmosferik polenlerin teşhisi yapılarak, ile ait polen takvimi oluşturulmuştur.

6. KAYNAKLAR

- [1] Bilişik, A., "Fethiye İlçesi (Muğla) Atmosferik Polenlerinin Belirlenmesi", Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Bursa , (2005) .
- [2] Bıçakçı, A., Altunoğlu M. K., Bilişik, A., Çelenk, S., Canitez, Y., Malyer, H., Sapan, N., 2009. "Türkiye'nin atmosferik polenleri", Bursa, Asthma Allergy Immunol, 7: 11-17.
- [3] Yurdukoru, S., 1978, "Samsun İli Havasındaki Alerjik Bitki Polenlerinin Araştırılması", Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Tıp fakültesi, Tübitak Proje No : TBAG-224.
- [4] Anderson, E. F., Dorsett, C. S., Fleming, E. O., "The airborne pollens of Walla Walla, Washington", Annals of Allergy, Vol. 41, 232-235 (1978).
- [5] Al Doory, Y., Domson, J. F., Howard, W. A., Sly. R. M., "Airborne fungi and pollens of the Washington, D. C., Metropolitan area", Annals of Allergy, Vol. 27, 360-367 (1980).
- [6] Kosisky, S. E. and Carpenter, G. B., "Predominant tree aeroallergens of the Washington, D.C. area: a six year survey (1989-1994)", Annals of Allergy, Asthma and Immunology. Vol. 78, 381-392 (1997).
- [7] Buck, P. and Levatin, E., "Airborne polen and mold spores in a subalpine environment. Annals of Allergy", Vol. 55, 794-801 (1985).
- [8] Lewis, W. H., "Airborne polen of the Neotropics", Grana, Vol. 25, 75-83 (1986).
- [9] Lewis, G. M. D'Amato and G.D'Amato., "Aeropollen of herbaceous plants at Corpus Christi, Texas. Aerobiologia", Vol. 6, 141-146 (1990).
- [10] Njokuocha, R. C., "Airborne pollen grains in Nsukka, Nigeria", Grana, 2006; 45: 73-80 (2006).
- [11] Gaur, R. D., "Aeropalynology of Meerut. I- Poolen Grains. J. Indian Bot. Soc.", 57, 55-66 (1978).

- [12] Gaur, R. D., "Ksana, S. P. Studies on aerobiology of gopeshwar-spring periodicity of airborne pollen grains", *J. Indian Bot. Soc.* , 226-277 (1981).
- [13] Gaur, R. D., Kala, S. P., "Studies on the aerobiology of a Himalayan Alpin Zone, Rudranath" . *India. Artic and Alpine Research*, 16 (2), 173-183 (1984).
- [14] Gupta, S., Chanda, S., "Aeropalinalogical survey in subtropical Eastern Himalayas, Kurseong", *Grana*, 28, 219-221, (1989).
- [15] Satheeshkumar, S., Vittal, B. P. R., "A preliminary survey of airborne pollen in Madras City", *Aerobiologia* 14, 69-73 (1998)
- [16] Boral, D., Bhattacharya, K., "Aerobiology, Allergenicity and Biochemistry of Three Pollen types in Berhampore town of West Bengal", *India Aerobiologia* 16: 417-422, (2000).
- [17] Chakraborty, P., Gupta-Bhattacharya, S., Chowdhury, I., Majumdar, M. R., Chanda, S., "Differences in Concentrations of Allergenic Pollens and Spores at Different Heights on Agricultural Farm in West Bengal", *India. Ann Agric Environ Med*, 8, 123-130 (2001).
- [18] Mishra, R. P., Sing, B., Oommachan, M., "Airborne pollen flora of Jabalpur the central India" , *Aerobiologia* 18: 73-81 (2002).
- [19] Sing, A. B., "Gangal, Sampling and distrubution pattern of allergenic biopollutants in atmosphere, *Biological Memoirs.*, 12 (1), 114-122 Sing, A. B., Pandit, T. Dahiya, P. 2003. Changes in airborne pollen concentrations in Delhi, India", *Grana* 42: 168-177 (1986)
- [20] Sing, A. B., Kumar, P., "Aerial Pollen Diversity in India and Their Clinical Significance in Allergic Diseases", *India Journal of Clinical Biochemistry.* 19 (2) 190-201 (2004).
- [21] Boral, D., Chatterjee, S., Bhattacharya, K., "The Occurrence and Allergising Potential of Airborne Pollen in West Bengal", *India. Ann Agric Environ Med* 2004, 11, 45-52 (2004).

- [22] Nayar, T. S., Mohan, T. K., Jothish, T. K., "Status of airborne spores and pollen in a coir factory in Kerala", India. *Aerobiologia*, 23: 131-143 (2007).
- [23] Mandal, J., Chakraborty, P., Roy, S., Chatterjee, S., Gupta-Bhattacharya, S., "Prevalence of allergenic pollen grains in the aerosol of the city of Calcutta, India: a two year study", *Aerobiologia*, 24: 151-164 (2008).
- [24]. Sahney, M., Chaurasia, S., "Seasonal Variations of Airborne Pollen in Allahabad, India ", *Ann Agric Environ Med* 2008, 15, 287-293 (2008).
- [25] Fang, R., Shuqing, W., Fang, W., "Pollen survey and clinical research in Yunnan, China", *Aerobiologia* 17: 165-169 (2001).
- [26] Cho, Y. -J., Kim, I. S., Kim, P. G., Lee, E. J., "Deposition of airborne pine pollen in a temperate pine forest. ", *Grana* 42: 178-182. ISSN 0017-3134 (2003).
- [27] Sado, M., " Study of atmospheric pollen by volumetrik methods ", *Paleobot. Palynol.* Vol. 64, pp.61-69 (1990).
- [28] Soomro, S., Sahito, M. A., Nizamani, Z. A., Khan, K. M., "Seasonal Aeropalynology at University of Sindh, Jamshoro, Campus: Sarhad. J. of Agric. ", Vol. VII, No:3, pp.343-376 (1991).
- [29] Chen, S.-H., Chien, M.-C., "Two year investigation of the airborne pollen at Nankang, Taipei (Taiwan) ", Reprinted without change of paging from *Tiwanian*, Vol. 31, 33-40 (1986).
- [30] Hurtado, I., "Riegler- Goihman, M. Air- sampling studies in a tropical area." *Grana*, 25, 63-68 (1986).
- [31] Kawashima, S., Takahashi, Y., "An improved simulation of mesoscale dispersion of airborne cedar pollen using a flowering-time map ", *Grana* 38: 316- 324 (1999).
- [32] Takasaki, K., Enatsu, I. K., Kumagami, H., Takahashi, H., "Relationship between airborne pollen count and treatment outcome in Japanese cedar pollinosis patients.", *Eur Arch Otorhinolaryngol.* 266: 673- 676 (2009).

- [33] Chen, S. H., Huang, S. C., "Aeropalynological study of Taipei Basin, Taiwan. ", Grana, 19, 147-155 (1980).
- [34] Tsou, C., Tseng, I., Lin, Hong, H., "Aeropalynological investigation in Taichung", Taiwan, 1993-1995. Bot. Bull. Acad. Sin., 38: 57-62 (1997).
- [35] Kazmi, S., Qaiser, M., Ali, S. I., "A preliminary study of airborne pollen grains in Karachi. Pak. J. Bot. ", 16 (1), 65-74 (1984).
- [36] El- Gazaly, G., Fawzy, M., "Pollen calendar of Alexandria (Egypt) 1981-1982. ", Grana, Vol. 27, pp.85-87 (1988).
- [37] Halwagy, M. H., "Concentration of airborne pollen at three sites in Kuwait. ", Grana, Vol. 27, pp.53-62 (1988).
- [38] Al-Eisawi, D., Dajani, B., "Airborne of pollen Jordan.", Grana. Vol. 27, pp.219-227 (1988).
- [39] Waisel, Y., Gano, G., Glikman, M., Epstein, V., Brenner, S., "Seasonal distribution of airborne pollen in the coastal plain of Israel.", Aerobiologia. Vol. 13, 127-134 (1997).
- [40] Hasnain, S. M., Fatima, K., Al-Frayh, A., Al-Sedairy, S., "One year pollen end spore Calendars of Saudi Arabia, Al- Khobar, Abha and Hofuf.", Aerobiologia, 21, 241-247 (2005).
- [41] Newnham, R. M., Fountain, D. W., Cornford, C. C., Forde, M. B., "A National Survey of airborne pollen and grass flowering in New Zealand, with implications for respiratory disorder.", Aerobiologia 11, 239-252 (1995).
- [42] Green, B. J., Panula, E. Y., Detmann, M., Rutherford, S., Simpson, R. W., " Airborne pollen of Brisbane, Australia: a few year record, 1994- 1999.", 2002, Grana, 41: 242-250 (2003).
- [43] Katelaris, C. H., Burke, T. V., "A7 year pollen profile of major Olympic Games Venues in Sydney, Australia.", Aerobiologia 19: 121- 124 (2003).
- [44] Stennet, D., Beggs, P. J., "Pollen in the atmosphere of Sydney, Australia and relationships with meteorological parameters.", Grana, 43, 209- 216 (2004).

- [45] Stevenson, J., Haberle, S. G., Johnston, F., Bowman, D. M. J. S., "Seasonal distribution of pollen in the atmosphere of Darwin, tropical Australia: Preliminary results.", *Grana*, 46: 34- 32 (2007).
- [46] Porsbjerg, C., Rasmussen, A., Backer, V., "Airborne pollen in Nuuk, Greenland, and the importance of meteorological parameters.", *Aerobiologia* 19: 29- 37 (2003).
- [47] Rogers, C. A. An aeropalynological study of metropolitan Toronto. *Aerobiologia* 13, 243- 257 (1997).
- [48] Alcazar, P., Comtois, P., "The influence of sampler height and orientation on airborne Ambrosia pollen counts in Montreal ", *Grana* 39: 303- 307 (2000).
- [49] Tarrago, I. B., "An annual Study of Airborne Pollen in Northern Mexico City", *Aerobiologia*, 12: 191- 195 (1996).
- [50] Levetin, E., Rogers, C. A., Hall, S. A., "Comparison of pollen sampling with a Burkard Spore Trap and a Tauber in a warm temperate climate.", *Grana* 39: 294-302 (2000).
- [51] Levetin, E., Water, P. V., "Changing pollen Types / Concentrations / Distribution in the United States: Fact or Fiction? Current Allergy and Asthma Reports. ", 8: 418-424 (2008).
- [52] Leticia, R. M., Angeles, B., "First volumetric airborne pollen sampling in Montevideo city, Uruguay.", *Aerobiologia*, 21, 33- 41 (2005).
- [53] Latorre, F., Perez, C. F., "One Year of Airborne Pollen Sampling in Mar Del Plata (Argentina) .", *Grana*, 36: 49- 53 (1997).
- [54] Nitiu, D. S., Mallo, A. C., Romero, E. J., "Quantative aeropalynology in the atmosphere of Buenos Aires city, Argentina", *Aerobiologia* 19: 1- 10 (2003 (b)).
- [55] Perez, C. F., Paez, M. M., "Seasonal airborne pollen pattern in Mar Del Plata City, Argentina.", *Aerobiologia* 14, 383- 389 (1998).
- [56] Villegas, G. R., Nolla, J. M. R., "Atmospheric pollen in Santiago, Chile", *Grana* 40: 126- 132 (2001).
- [57] Nitiu, D. S., Mallo, A. C., "Incidence of allergenic pollen of *Acer* spp. , *Fraxinus* spp. And *Platanus* spp. in the city of La Plata, Argentina: preliminary results", *Aerobiologia* 18: 65- 71 (2002).

- [58] Nitiu, D. S., "Annual, daily and intradiurnal variation of *Celtis* pollen in the city of La Plata, Argentina", *Aerobiologia* 19: 71- 78 (2003 (a)).
- [59] Bianchi, M. M., Olabuenaga, S. E., "A 3 year airborne pollen and fungal spores record in San Carlos de Bariloche, Patagonia, Argentina", *Aerobiologia*, 22: 247-257 (2006).
- [60] Vergamini, S. M., Valancia-Barrera, R. M., Zoppas, B. Cde. A. Morales, C. P., Ferná'ndez-Gonza'lez, D., "Pollen from tree and shrub taxa in the atmosphere of Caxias do Sul (Rio Grande do Sul, Brazil) ", *Aerobiologia* 22: 143- 150 (2006).
- [61] Murray, M.G., R.L. Scoffield, C. Gala'n, C. Villamil, B., "Airborne pollen samplig in a wildlife reserve in the South of Buenos Aires province ", Argentina, *Aerobiologi* 23:107- 117 (2007).
- [62] Rocha-Estrada, A., Alvarado-Vazquez, M. A., Torres-Cepeda, T. E., Foroughbakhch- Pournavab, R., Hernandez-Pinero, J. L., "Airbone pollen of *Carya*, *Celtis*, *Cupressus*, *Fraxinus* and *Pinus* in the Metropolitan Area of Monterrey Nuevo Leon, Mexico.", *Ann Agric Environ Med.* , 15, 205-209 (2008).
- [63] Ribeiro, H., Oliveira, M., Abreu, I., "Intradiurnal variation of allergenic pollen in the city of Porto (Portugal) ", *Aerobiologia* 24: 173- 177 (2008).
- [64] Nilsson, S., Persson, S., "Tree pollen spectra in the Stockholm region (Sweden), 1973-1980.", *Grana*, 20, 179- 182 (1981).
- [65] Nilsson, S., Palmberg-Godhard, J., "Pollen calendar for Huddinge (Sweden), 1977-1981", *Grana*, 21, 183- 185 (1982).
- [66] Henden, K., "Polen calendar of Eskilstuna, Sweeden. 5th. Nord. Symp. Aerobiol.", Poster Session, 1983.
- [67] Larsson, K. A., El-Ghazaly, G. El-Ghazaly, P., Nilsson, S., Wictorin, T., "Pollen incidence in Eskilstuna, Sweden, 5th Nord. Symp.", *Aerobiology*, 1976-82 (1983).
- [68] Atkinson, H., Larsson, A. K., " A 10 year record of the arboreal airborne polen in Stockholm, Sweden ", *Grana*, 29, 229-237 (1990).

- [69] El-Ghazaly, G., El-Ghazaly, P. K., Larsson, K. A., Nilsson, S., "Comparison of airborne pollen grains in Huddinge and Stockholm, Sweden.", *Aerobiologia* 9, 53-67 (1993).
- [70] Holmquist, L., Weiner, J., Vesterberg, O., Airborne Birch and Grass Pollen Allergens in Street-Level Shops. *Munksgaard, Indoor Air*, 11: 241-245 (2001).
- [71] Holmquist, L., Ekeboom, A., Kübler, K. A., Vesterberg, O., "Airborne birch and oak pollen grains and birch pollen allergens at a common sampling station in Stockholm.", *Grana*, 44: 104-107 (2005).
- [72] Petersen, B. N., Sandberg, I., "Diagnostics in allergic diseases by correlating pollen/fungus spore counts with patient scores of symptoms", *Grana*, 20, 219-224 (1981).
- [73] Mahura, A. G., Korsholm, U. S., Baklanov, A. A., Rasmussen, A., "Elevated birch pollen episodes in Denmark: contributions from remote sources.", *Aerobiologia* 23: 171-179 (2007).
- [74] Skjoth, C. A., Sommer, J., Brandt, J., Hvidberg, M., Geels, C., Hansen, K. M., Hertel, O., Frohn, L. M., Christensen, J. H., "Copenhagen-a significant source of birch (*Betula*) pollen? ", *Int J Biometeorol* 52: 453-462 (2008).
- [75] Saar, M., Gudzinskas, Z., Ploompuu, T., Minkiene, E. Z., Motiekaityte, V., 'Ragweed plants and airborne pollen in the Baltic states ' , *Aerobiologia* 16: 101-106 (2000).
- [76] Latalowa, N., Mietus, M., Urugsa, A., "Seasonal variations in the atmospheric *Betula* pollen count in Gda'nsk (southern Baltic coast) in relation meteorological parameters.", *Aerobiologia* 18: 33-43 (2002).
- [77] Mullins, J., Warnock, D. W., Powel, J., Jones, I., Harvey, R., "Grass pollen content of the air in the Bristol Channel region in 1976.", *Clinical Allergy*, 7: 391-395 (1977).
- [78] McDonald, M. S., "Correlation of airborne grass pollen levels with meteorological data.", *Grana*, 19, 53-56 (1980).

- [79] Anderson, H. R., Ponce De Leon, A., Bland, J. M., Bower, J. S., Emberlin, J., Strachan, D. P., " Air pollution, pollens and daily admission for asthma in London 1987-92.", *Thorax*, 53: 842- 848 (1998).
- [80] Newson, R., Strachan, D., Archibald, E., Emberlin, J., Hardaker, P., Collier, C., "Acute asthma epidemics, weather and pollen in England", 1987-1994 *Eur Respir J.* , 11: 694- 701 (1998).
- [81] Norris-Hill, J., "The diurnal variation of Poaceae pollen concentrations in a rural area.", *Grana*, 38: 301-305 (1999).
- [82] Adams–Groom, B., Emberlin, J., Corden, J., Millington, W., Mullins, J., "Predicting the start of the birch pollen season at London, Derby and Cardiff, United Kingdom, using a multiple regression model, based on data from 1987 to 1997.", *Aerobiologia* 18: 117- 123 (2002).
- [83] Corden, J. M., Stach, A., Millington, W. M., "A comparison of Betula pollen seasons at two European sites; Derby, United Kingdom and Poznan, Poland (1995-1999) .", *Aerobiologia* 18: 45- 53 (2002).
- [84] Smith, M., Emberlin, J., "A 30 day ahead forecast model for grass pollen in North London, United Kingdom ", *Int J Biometeorol* 50: 233- 342 (2006).
- [85] Kaplyla, M., Diurnal variation of tree pollen in the air in Finland, *Grana*, 23: 167-176 (1984).
- [86] Koivikko, A., Kupias, R., Makinen, Y., Pohjola, A., Pollen seasons: Forecasts of the most important allergenic plants in Finland, *Allergy*, 41: 233-242 (1986).
- [87] Hugg, T., Rantio–Lehtimäki, A., "Indoor and outdoor pollen concentrations in private and public spaces during the Betula pollen season", *Aerobiologia* 23:119–129 342 (2007).
- [88] Siljamo, P., M. Sofiev, E., Severova, H., Ranta, J., Kukkonen, S., Polevova, E., Kubin, A., Minin. "Sources, impact and exchange of early–spring birch pollen in the Moscow region and Finland", *Aerobiologia* 24: 211–230 (2008).

- [89] Severova, E., Polevova, S., "Aeropalynological Calendar For Moscow 1994. "Ann Agric Environ Med, 3, 115–119 (1996).
- [90] Myszkowska, D., Stepalska, D., Obtulowicz, K., Porebski, G., "The relationship between airborne pollen and fungal spore concentrations and seasonal pollen allergy symptoms in Cracow in 1997– 1999.", *Aerobiologia* 18: 153–161 (2002).
- [91] Bortenschlager, S., Bortenschlager, I., "Altering airborne pollen concentrations due to the global warming, A comparative analysis of airborne pollen records from Innsbruck and Obergurgl (Austria) for the period 1980– 2001", *Grana*, 44,172–180 (2005).
- [92] Radišić, P., Šikoparija, B., "Betula spp. pollen in the atmosphere of Novi Sad (2000–2002) ", *Aerobiologia* 21: 63–67 (2005).
- [93] Šikoparija, B., Radišić, P., Pejak, T., Šimić, S., "Airborne Grass and Ragweed Pollen in The Southern Pannonian Valley– Consideration of Rural And Urban Environment. *Ann Agric Environ Med* 2006", 13, 263–266 (2006).
- [94] Peternel, R., Culig, J., Srnc, L., Mitic, B., Vukusić, I., Hrga, I., "Variation in ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) Pollen concentration in central Croatia, 2002-2003.", *Ann Agric Environ Med* 2005, 12, 11–16 (2005 b).
- [95] Makra, L. S., Juhasz, M., Beczi, R., Borsos, E., "The history and impacts of airborne *Ambrosia* (Asteraceae) pollen in Hungary.", *Grana* 44: 57–64 (2005).
- [96] Makra, L. S., Juhasz, M., Mika, J., Bartzokas, A., Beczi, R., Sümeghy, Z., "Relationship between the Pečzely's large– scale weather types and airborne pollen grain concentrations for Szeged, Hungary ", *Grana*, 46: 43–56 (2007).
- [97] Peternel, R., Culig, J., Hrga, I., Hercog, P., "Airborne ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) pollen concentrations in Croatia, 2002–2004.", *Aerobiologia* 22:161–168 (2006).
- [98] Peternel, R., Culig, J., Mitic, B., Hrga, I., Vukušić, I., "Airborne pollen spectra at three sites in inland Croatia, 2003.", *Bot. Bull. Acad. Sin.* 46: 53–59 (2005 a).

- [99] Corden, J. M., Stach, A., Millington, W. M., "A comparison of *Betula* pollen seasons at two European sites; Derby, United Kingdom and Poznan, Poland (1995–1999).", *Aerobiologia* 18: 45–53 (2002).
- [100] Puc M., I. Puc M., "Allergenic Airborne Grass Pollen in Szczecin, Poland.", *Ann Agric Environ Med.* , 11, 237–244 (2004).
- [101] Weryszko–Chmielewska, E., Piotrowska, K., "Airborne Pollen Calendar of Lublin, Poland", *Ann Agric Environ Med*, 11, 91–97 (2004).
- [102] Piotrowska, K., Weryszko–Chmielewska, E., "Ambrosia pollen in the air of Lublin, Poland" , *Aerobiologia* 22: 151–158 (2006).
- [103] Puc, M., "Ragweed and mugwort pollen in Szczecin, Poland", *Aerobiologia* 22: 67-78 (2006).
- [104] Stach, A., Smith, M., Skjøth, C. A., Brandt, J., "Examining *Ambrosia* pollen episodes at Poznań (Poland) using back– trajectory analysis.", *Int J Biometeorol* 51:275–286 (2007).
- [105] Stach, A., "Variation in pollen concentration of the most allergenic taxa in Poznań (Poland), 1995– 1996 ", *Aerobiologia* 16: 63–68 (2000).
- [106] Myszkowska, D., Stepalska, D., Obtułowicz, K., Porebski, G., "The relationship between airborne pollen and fungal spore concentrations and seasonal pollen allergy symptoms in Cracow in 1997–1999.", *Aerobiologia* 18: 153–161 (2002).
- [107] Stepalska, D., Szczepanek, K., Myszkowska, D., "Variation in *Ambrosia* pollen concentration in Southern and Central Poland in 1982–1999.", *Aerobiologia* 18: 13–22 (2002).
- [108] Kasprzyk, I., "Comparative analysis of pollen fall at three sites in Southeastern Poland.", *Ann Agric Environ Med.*, 6; 73–79 (1999).
- [109] Kasprzyk, I., Harmata, K., Myszkowska, D., Stach, A., Stepalska, D., "Diurnal variation of chosen airborne pollen at five sites in Poland.", *Aerobiologia*, 17: 327–345 (2001).

- [110] Kasprzyk, I., Uruska, A., Szczepanek, K., Latałowa, M., Gawel, J., Harmata, K., Myszkowska, D., Stach, A., Stepalska, D., "Regional differentiation in the dynamics of the pollen seasons of *Alnus*, *Corylus* and *Fraxinus* in Poland (preliminary results) .", *Aerobiologia*, 20: 141–151 (2004).
- [111] Kasprzyk, I., "Comparative study of seasonal and intradiurnal variation of airborne herbaceous pollen in urban and rural areas ", *Aerobiologia*, 22:185–195 (2006).
- [112] Kasprzyk, I., "Non–native *Ambrosia* pollen in the atmosphere of Rzeszów (SE Poland); evaluation of the effect of weather conditions on daily concentrations and starting dates of the pollen season.", *Int J Biometeorol* 52:341–351 (2008).
- [113] Puc M., Wolski, T., "Betula and Populus pollen counts and meteorological conditions in Szczecin, Poland. ", *Ann Agric Environ Med.* 9, 65–69 (2002).
- [114] Weryszko– Chmielewska, E., Puc, M., Rapiejko, P., "Comparative analysis of pollen counts of *Corylus*, *Alnus* And *Betula* in Szczecin, Warsaw and Lublin (2000–2001) .", *Ann Agric Environ Med.*, 8; 235–240 (2001).
- [115] Piotrowska, K., "Comparison of *Alnus*, *Corylus* and *Betula* Pollen Counts in Lublin (Poland) and Skien (Norway) ", *Ann Agric Environ Med.* 11, 205–208 (2004).
- [116] Latałowa, M., Mietus, M., Uruksa, A., "Seasonal variations in the atmospheric *Betula* pollen count in Gdańsk (southern Baltic coast) in relation to meteorological parameters.", *Aerobiologia* 18: 33–43 (2002).
- [117] Weryszko–Chmielewska, E., Puc, M., Piotrowska, K., "Effect of meteorological factors on *Betula*, *Fraxinus* and *Quercus* pollen concentrations in the atmosphere of Lublin and Szczecin, Poland.", *Ann Agric Environ Med.*, 13; 243–249 (2006).
- [118] Piotrowska, K., Weryszko–Chmielewska, E., "Pollen count of selected taxa in the atmosphere of Lublin using two monitoring methods.", *Ann Agric Environ Med*, 10, 79–85 (2003).
- [119] Spieksma, F. T. H. M., Corden, J. M., Detandt, M., Millington, W. M., Nikkels, H., Nolard, N., Schoenmakers, C. H. H., Wachter, R., Weger, L. A. DE., Willems, R., Emberlin, J., "Quantitative trends in annual totals of five common airborne pollen types

(Betula, Quercus, Poaceae, Urtica, and Artemisia), at five pollen-monitoring stations in Western Europe ", *Aerobiologia* 19: 171–184 (2003).

[120] Weryszko-Chmielewska, E., Puc, M., Piotrowska, K., "Effect of meteorological factors on Betula, Fraxinus and Quercus pollen concentrations in the atmosphere of Lublin and Szczecin, Poland.", *Ann Agric Environ Med.*, 13; 243–249 (2006).

[121] Puc M., I. Puc M., "Allergenic Airborne Grass Pollen in Szczecin, Poland.", *Ann Agric Environ Med.*, 11, 237–244 (2004).

[122] Smith, M., Emberlin, J., Stach, A., Czarnecka-Operacz, M., Jenerowicz, D., Silyn, W., "Regional importance of Alnus pollen as an aeroallergen: A comparative study of alnus pollen counts from worcester (UK) and Poznań (Poland).", *Ann Agric Environ Med.*, 14, 123–128 (2007).

[123] Stepalska, D., Myszkowska, D., Wolek, J., Piotrowicz, K., Obtułowicz, K., "The influence of meteorological factors on Ambrosia pollen loads in Cracow, Poland, 1995–2006.", *Grana*, 2008; 47: 297–304 (2008).

[124] Frei, T., Torricelli, R., Peeters, A. G., Wüthrich, B., "The relationship between airborne pollen distribution and the frequency of specific pollen sensitization at two climatically different locations in Switzerland.", *Aerobiologia* 11, 269–273 (1995).

[125] Frei, T., Leuschner, R.M., "A change from grass pollen induced allergy to tree pollen induced allergy: 30 years of pollen observation in Switzerland.", *Aerobiologia* 16: 407–416 (2000).

[126] Leuschner, R.M., Christen, H., Jordan, P., Vontheim, R., "30 years of studies of grass pollen in Basel (Switzerland).", *Aerobiologia*, 16: 381–391 (2000).

[127] Knaap, W. O., Leeuwen, J. F. N., Amman, B., "7 years of annual pollen influx at the Forest Limit in the Swiss Alps studied by pollen traps: relations to vegetation and climate.", *Review of Paleobotany and Palynology*, Vol. 117(1), 31–52 (2001).

[128] Clot, B., "Airborne birch pollen in Neuchâtel (Switzerland): onset, peak and daily patterns ", *Aerobiologia* 17: 25–29 (2001).

- [129] Gehrig, R., "The Influence of the hot and dry summer 2003 on the pollen season in Switzerland ", *Aerobiologia*, 22, 27–34 (2006).
- [130] Frei, T., Gassner, E., Climate change and its impact on birch pollen quantities and the start of the pollen season an example from Switzerland for the period 1969–2006. *Int J Biometeorol*, 52, 667–674 (2008 a).
- [131] Frei, T., Gassner, E., "Trends in prevalence of allergic rhinitis and correlation with pollen counts in Switzerland ", *Int. J Biometeorol* 52: 841–847 (2008 b).
- [132] Donini, D., Sutra, J. P., "Recherches aéropalynologiques à Paris et dans sa banlieue.", *Grana* 28, 37–44 (1987).
- [133] Philips, J. W., Bucholoz, G.A., Fernandez–Caldas, E., Bukantz, S. C., Lockey, R. F., "Bahaï grass pollen, a significant aeroallergen: evidence for the lack of clinical cross–reactivity with timothy grass pollen.", *Annals of Allergy*, Vol. 63, 503–507 (1989).
- [134] Laaidi, K., Laaidi, M., "Airborne pollen of Ambrosia in Burgundy (France) 1996–1997 ", *Aerobiologia*, 15: 65–69 (1999).
- [135] Laaidi, M., "Regional variations in the pollen season of *Betula* in Burgundy: two models for predicting the start of the pollination.", *Aerobiologia* 17: 247–254 (2001).
- [136] Laaidi, M., Thibaudon, M., Besancenot, J. P., "Two statistical approaches to forecasting the start and duration of the pollen season of *Ambrosia* in the area of Lyon (France).", *Int J Biometeorol*, 48:65–73 (2003).
- [137] Spieksma, F., TH. M., Nolard, N., Jager, S., "Fluctuations and trends in airborne concentrations of some abundant pollen types, monitored at Vienna, Leiden and Brussels", *Grana*, 30, 309–312 (1991 a).
- [138] Spieksma, F. TH. M., Corden, J. M., Detandt, M., Millington, W.M., Nikkels, H., Nolard, N., Schoenmakers, C. H. H., Wachter, R., De Weger Willems, L. A. R., Emberlin, J., "Quantitative trends in annual totals of five common airborne pollen types (*Betula*, *Quercus*, Poaceae, *Urtica*, and *Artemisia*), at five pollen–monitoring stations in Western Europe *Aerobiologia*", 19: 171–184 (2003).

- [139] Jäger, S., "Ragweed (*Ambrosia*) Sensitization rates correlate with the amount of inhaled airborne pollen. A 14– year study in Vienna, Austria. *Aerobiologia*", 16: 149–153 (2000).
- [140] Spieksma, F. TH. M., Nikkels, A. H., "Airborne grass pollen in Leiden, The Netherlands: annual variations and trends in quantities and season starts over 26 years, *aerobiologia*", 14, 347–358 (1998).
- [141] Feher, Z., JaraI–Komlodi, M., "Anew weather factor predicting airborne pollen concentration: Peczely's macrosynoptic weather types, *aerobiologia*", 14, 171-177 (1998).
- [142] Detandt, M., Nolard, N., "The fluctuations of the allergenic pollen content of the air in Brussels (1982 to 1997).", *Aerobiologia* 16: 55–61 (2000).
- [143] Savitsky, V.D., Bezusko, L. G., Butich, N. G., Tsymbaluk, Z. M., Savitska, O.V., Bezus'ko, T. V., "Airborne Pollen in Kiev (Ukraine): Gravimetric Sampling. ", *Aerobiologia*, 12: 209–211 (1996).
- [144] Mandrioli, P., Negrini, M. G., Zanotti, A. L., "Airborne pollen from the Yugoslovian coast to the Po Valley (Italy) ", *Grana*, 21, 121–128 (1982).
- [145] Murgia M., De Dominicis, V., Cresti, M., "The Pollen Calendar of Siena (Central Italy) ", *Allergol Immunopathol (Madr.)*, 11 (5): 361–5 (1983).
- [146] Caramiello R., Polini, V., Siniscalco, C., Mincigrucci, G., Romano, B., Frenguelli, G., Bricchi, E., "Comparison between airborne pollens in Torino and Perugia (Italy) 1982– 83– 84.", *Aerobiologia* 1, 39–45 (1985).
- [147] Romano, F., Castellano, F., "Monitoring of airborne pollen and pollen calendar of Cosenza, southern Italy.", *Aerobiologia* 8, 393–399 (1992).
- [148] Bricchi, E., Frenguelli, G., Mincigrucci, G., fornaciari, M., Ferranti, F., Romano, B., "Time linkages between pollination onsets of different taxa over an 11 year period in Perugia, Central Italy", *Aerobiologia* 11, 57–61 (1995).

- [149] Gottardini, E., Cristofolini, F., "Spring airborne pollen data in two sites in Trentino (Northern Italy): a comparison with meteorological data, *aerobiologia*", 13, 199–204 (1997).
- [150] Lorenzoni, F. C., Giorato, M., Marcer G., "Phenological and aerobiological monitoring of allergenic flora in Padua (Italy). Preliminary Data", *Aerobiologia*, 14, 285–289 (1998).
- [151] Caiola, M. G., Mazzitelli, A., Capucci, E., Travaglini, A., 2002. "Monitoring pollinosis and airborne pollen in a Rome university", *Aerobiologia*, 18: 267– 275.
- [152] Ballero, M., Maxia, A., "Pollen spectrum variations in the atmosphere of Cagliari, Italy " *Aerobiologia*, 19: 251–259 (2003).
- [153] Rizzì–Longo, L., Pizzulin–Sauli, M., Ganis, P., "Aerobiology of Urticaceae pollen in Trieste (NE Italy)", *Aerobiologia* 20: 53–61 (2004).
- [154] Rizzì–Longo, L., Pizzulin–Sauli, M., Ganis, P., "Aerobiology of Fagaceae pollen in Trieste (NE Italy)", *Aerobiologia* 21: 217–231 (2005).
- [155] Cecchi, L., Malaspina, T. T., Albertini, R., Zanca, M., Ridolo, E., Usberti, I., Morabito, M., Dall' Aglio, P., Orlandini, S., "The contribution of long–distance transport to the presence of Ambrosia pollen in central northern Italy", *Aerobiologia* 23:145–151 (2007).
- [156] Ribeiro, H., Cunha, M., Abreu, I., "Airborne pollen concentration in the region of Braga, Portugal, and its relationship with meteorological parameters", *Aerobiologia*, 19: 21–27 (2003).
- [157] Abreu, I., Ribeiro, H., Cunha, M., "An Aeropalynological study of the Porto region (Portugal)", *Aerobiologia*, 19: 235–241 (2003).
- [158] Ribeiro, H., Cunha, M., Abreu, I., "Airborne pollen concentration in the region of Braga, Portugal, and its relationship with meteorological parameters", *Aerobiologia* 19: 21–27 (2003).

- [159] Abreu, I., Ribeiro, H., "Allergenic Pollen in the City of Porto (Portugal) ", *Allergy*, 60: 1452–1457 (2005).
- [160] Ribeiro, H., Abreu, I., Cunha, M., Mota, T., Castro, R., "Aeropalynological study of *Vitis vinifera* in the Braga region (1999–2003)", *Aerobiologia* 21: 131–138 (2005 a).
- [161] Abreu, I., Ribeiro, N., Ribeiro, H., Oliveira, M., Cruz, A., "Airborne Poaceae pollen in Porto (Portugal) and allergenic profiles of several grass pollen types", *Aerobiologia* 24: 133–140 (2008).
- [162] Ribeiro, H., Oliveira, M., Abreu, I., "Intradiurnal variation of allergenic pollen in the city of Porto (Portugal)", *Aerobiologia* 24: 173–177 (2008).
- [163] Peternel, R., Srnec, L., Čulig, J., Zaninović, K., Mitić, B., Vukušić, I., "Atmospheric pollen season in Zagreb (Croatia) and its relationship with temperature and precipitation.", *Int J Biometeorol*, Vol. 48, 186–191 (2004).
- [164] Peternel, R., Čulig, J., Mitić, B., Hrga, I., Vukušić, I., "Airborne pollen spectra at three sites in inland Croatia, 2003", *Bot. Bull. Acad. Sin.* 46: 53–59 (2005 a).
- [165] Peternel, R., Čulig, J., Hrga, I., Hercog, P., "Airborne ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) pollen concentrations in Croatia, 2002–2004", *Aerobiologia* 22:161–168 (2006).
- [166] Tonkov, S., Hicks, S., Bozilova, E., Atanassova, J., "Pollen monitoring in the Central Rila Mountains, Southwestern Bulgaria; Comparisons between pollen traps and surface samples for the period 1993–1999", *Review of Paleobotany and Palynology*, 117, 167–182 (2001).
- [167] Apostolou, E. K., Yannitsaros, A. G., "Atmospheric Pollen in the Area of Athens", *Acta Allergol*, 32 (2): 109–117 (1977).
- [168] Gioulekas, D., Chatzigeorgiou, G., Lykogiannis, S., Papakosta, D., Mpalafoutis, C., Spiëksma, F. TH. M., "*Olea europea* 3 year pollen record in the area of Thessaloniki, Greece and its sensitizing significance", *Aerobiologia* 7, 57–61 (1991).

- [169] Syrigou, E., Zanikou, S., Papageorgiou, P. S., "Grasses, olive, parietaria and cypress in Athens: Pollen sampling from 1995 to 1999", *Aerobiologia*, Vol. 19, 133 (2003).
- [170] Giouleka, D., "Allergenic Pollen Records (15 Years) and Sensitization in Patients with Respiratory Allergy in Thessaloniki, Greece, *Allergy* ", 59: 174–184 (2004).
- [171] Damialis, A., Gioulekas, D., Lazopoulou, C., Balafoutis, C., Vokou, D., "Transport of airborne pollen into the city of Thessaloniki: the effects of wind direction, speed and persistence", *Int J Biometeorol*, Vol. 49, 139–145 (2005).
- [172] Caramiello, R., Polini, V., Siniscalco, C., Radicati Di Brozolo, L. G. ME., "Airborne *Corylus* pollen monitoring data", *Aerobiologia*, (3) 78-85 (1987).
- [173] Subiza, J., Jerez, M., Jimenez, J.A., Narganes, M. J., Cabrera, M., Varela, S., Subiza, E., "Allergenic Pollen Pollinosis in Madrid. *J. Allergy Clin Immunol*", 96 (1): 15–23 (1995).
- [174] Rico, V.B., Torres, J. S., "Pollinosis and pollen aerobiology in the atmosphere of Santander, *Allergol. Immunol.*", *Clin.*, 16, 84–90 (2001).
- [175] Minero, F.J.G., Candau, P., "Study on *Platanus Hispanica* Miller pollen content in the air of Seville southern Spain", *Aerobiologia* 13, 109–115 (1997).
- [176] Aira, M.J., Jato, V., Iglesias, I., "Alnus and betula pollen content in the atmosphere of Santiago de compostela, North–western Spain (1993–1995)", *Aerobiologia*, 14, 135–140 (1998).
- [177] Belmonte, J., Roure, J. M., March, X., "Aerobiology of Vigo, North Western Spain: Atmospheric pollen spectrum and annual Dynamics of the most important taxa, and their clinical importance for allergy", *Aerobiologia* 14, 155–163 (1998).
- [178] Fernandez–Mensaque, P.C., Tomas, C., Morales, J., Minero, F. J. G., "Airborne pollen concentration in Seville (Spain), 1993–1996. First results obtained with Hirst's method", *Aerobiologia*, 14, 391–395 (1998).

- [179] Recio M., Cabezudo, B., Trigo, M. Toro, F. J., 1998. ‘‘Pollen calendar of Malaga (Southern Spain), 1991–1995’’, *Aerobiologia*, 14, 101– 107.
- [180] Rodriguez– Rajo, F. J., Mendez, J., Diaz, M. R., Jato, V. Iglesias, I., ‘‘Pollen calendar for Vigo, North– west Spain (1995)’’, *Aerobiologia*, 14, 269–276 (1998).
- [181] Gner, M. M., Garcia, J. S. C. , Sellés, J. G., ‘‘Aerobiology of Artemisia airborne pollen in Murcia (SE Spain) and its relationship with weather variables: annual 339 and intradiurnal variations for three different species. Wind vectors as a tool in determining pollen origin’’, *Int J Biometeorol*, 43: 51–63 (1999).
- [182] González Minero, F. J., Morales, J., Tomas, C., Candau, P., ‘‘Relationship between air temperature and the start of pollen emission in some arboreal taxa in Southwestern Spain’’, *Grana*, 38: 306–310 (1999).
- [183] Garcia–Mozo, H., Galan, C., Gomez–Casero, M. T., Dominguez–Vilches, E., ‘‘ A comparative study of different temperature accumulation methods for predicting the start of the Quercus pollen season in Cordoba (South West Spain)’’, *Grana*, 39: 194–199 (2000).
- [184] Mar–trigo, M. D., Toro, F. J., Recio, M., Cabezudo, B., ‘‘A statistical approach to comparing the results from different aerobiological stations’’, *Grana*, 39: 252–258 (2000).
- [185] Munãoz– Rodriãguez, A. F., Palacios, I. S., Molina, R. T., Corchero, A. M., Munãoz, J. T., ‘‘Dispersal of Amaranthaceae and Chenopodiaceae pollen in the atmosphere of Extremadura (SW Spain)’’, *Grana*, 39: 56–62 (2000).
- [186] Aira, M. J., Dopazo, A., Jato, M.V., ‘‘Aerobiological monitoring of Cupressaceae pollen in Santiago de Compostela (NW Iberian Peninsula) over six years’’, *Aerobiologia*, 17: 319–325 (2001).
- [187] Jato, V., Aira, M. J., Dopazo, A., Iglesias, M. I., Mendez, J., RODRIGUEZ–RAJO, F. J. ‘‘Aerobiology of Castanea pollen in Galicia’’*Aerobiologia* 17: 233–240 (2001 b).

- [188] Jato, V., Dopazo, A., Aira, M. J., ‘‘Airborne pollen data of Platanaceae in Santiago de Compostela (Iberian Peninsula)’’, *Aerobiologia* 17: 143–149 (2001 a).
- [189] Jato, V., Dopazo, A., Aira, M. J., ‘‘Influence of precipitation and temperature on airborne pollen concentration in Santiago de Compostela (Spain)’’, *Grana*, 41: 232–241 (2002).
- [190] Dolors, R. M., Cerda, M. T., Martin, J., ‘‘A correlation study between airborne pollen and cases of pollinosis in humans’’, *Aerobiologia*, 18: 169–173 (2002).
- [191] Gabarra, E., Belmonte, J., Canela, M., ‘‘Aerobiological behaviour of *Platanus L.* pollen in Catalonia (North–East Spain)’’, *Aerobiologia*, 18: 185–193 (2002).
- [192] Giner, M. M., Garcia, J. S. C., Camacho, C. N., ‘‘Seasonal fluctuations of the airborne pollen spectrum in Murcia (SE Spain)’’, *Aerobiologia*, 18: 141–151 (2002).
- [193] Giorato, M., Bordin, A., Gemignani, C., Turatello, F., Marcer, G., ‘‘Airborne pollen in Padua (NE–Italy): A comparison between two pollen samplers’’, *Aerobiologia*, 19: 129–131 (2003).
- [194] Iglesias, I., Mendez, J., Comtois, P., ‘‘Aerobiological survey of *Alnus* pollen in Ourense (N.W. Iberian Peninsula) 1993–2000’’, *Grana*, 42: 112–120 (2003).
- [195] La Guardia, C. D. D., Alba, F., Trigo, M. D. M., Galan, C., Ruiz, L., Sabariego, S. ‘‘Aerobiological analysis of *Olea europaea L.* pollen in different localities of southern Spain’’, *Grana*, 42: 234–243 (2003).
- [196] Mesa, J. A. S., Smith, M., Emberlin, J., Allitt, U., Caulton, E., Galan, C., ‘‘Characteristics of grass pollen seasons in areas of southern Spain and the United Kingdom’’, *Aerobiologia*, 19: 243–250 (2003).
- [197] Peternel, R., Culig, J., Mitic, B., Hrga, I., Vukušić, I., ‘‘Airborne pollen spectra at three sites in inland Croatia, 2003’’, *Bot. Bull. Acad. Sin.* 46: 53–59 (2005 a).
- [198] Rodriguez–Rajo, F.J., Jato, V., Aira, M. J., ‘‘Pollen content in the atmosphere of Lugo (NW Spain) with reference to meteorological factors (1999– 2001)’’, *Aerobiologia* 19: 213–225 (2003).

- [199] Cariñanos, P., Galan, C., Alcazar, P., Dominguez, E., ‘‘Airborne pollen records response to climatic conditions in arid areas of the Iberian Peninsula. Environmental and Experimental Botany’’, 52: 11–22 (2004).
- [200] Chuine, I., Belmonte, J., ‘‘Improving prophylaxis for pollen allergies: Predicting the time course of the pollen load of the atmosphere of major allergenic plants in France and Spain’’, Grana, 43: 65–80 (2004).
- [201] Rodriguez–Rajo, F. J., Dacosta, N., Jato, V., ‘‘Airborne olive pollen in Vigo (Northwest Spain): a survey to forecast the onset and daily concentrations of the pollen season’’, Grana, 43: 101–110 (2004 a).
- [202] Rodriguez–Rajo F. J., Iglesias, I., Jato, V., ‘‘Allergenic airborne pollen monitoring of vigo (NW Spain) in 1995– 2001’’, Grana, 43: 164–173 (2004 b).
- [203] Rodriguez–Rajo, F. J., Dopazo, A., Jato, V., ‘‘Environmental factors affecting the start of pollen season and concentrations of airborne Alnus pollen in two localities of Galicia (NW Spain)’’, Ann Agric Environ Med., 11, 35–44 (2004 c).
- [204] Ribeiro, H., Cunha, M., Abreu, I., ‘‘Airborne pollen of Olea in five regions of Portugal’’, Ann Agric Environ Med. 12, 317–320 (2005 b).
- [205] Alba, F., Nieto–Lugilde, D., Comtois, P. Diaz De La Guardia, C., De Linares, C., Ruiz, L., ‘‘Airborne–pollen map for Olea europaea L. in eastern Andalusia (Spain) using GIS: Estimation models’’, Aerobiologia 22:109–118 (2006).
- [206] Garcia–Mozo, H., Galán, C., Jato, V., Belmonte, J., Dela Guardia, C. D., Fernández, D., Gutiérrez, M., Aira, M. J., Roure, J. M., Ruiz, L., Mar Trigo, M., Dominguez–Vilches, E., ‘‘*Quercus* pollen season dynamics in the Iberian peninsula: response to meteorological parameters and possible consequences of climate change’’, Ann Agric Environ Med., 13, 209–224 (2006).
- [207] Ribeiro, H., Santos, L., Abreu, I., Cunha, M., ‘‘Influence of meteorological parameters on Olea flowering date and airborne pollen concentration in four regions of Portugal’’, Grana, 2006; 45: 115–121 (2006).

- [208] Rodríguez– Rajo, F. J., Valencia–Barrera, R. M., Vega–Maray, A., Suárez, F. J., Fernández– González, D., Jato, V., ‘‘Prediction of airborne *Alnus* pollen concentration by using Arima Models’’, *Ann Agric Environ Med.*,13, 25-32 (2006).
- [209] Docampo, S., Recio, M., Trigo, M. M., Melgar, M., Cabezudo, B., ‘‘Risk of pollen allergy in Nerja (southern Spain): a pollen calendar ‘’, *Aerobiologia* 23: 189–199 (2007).
- [210] Fuertes–Rodríguez, C. R., González–Parrado, Z., Vega–Maray, A. M., Valencia–Barrera, R. M., Fernández–González, D., ‘‘Effect of air temperature on forecasting the start of Cupressaceae pollen type in Ponferrada (León, Spain). *Ann Agric Environ Med*’’, 14, 237–242 (2007).
- [211] García–Mozo, H., Domínguez–Vilches, E., Galán, C., ‘‘Airborne allergenic pollen in natural areas: Hornachuelos Natural Park, Córdoba, Southern Spain’’, *Ann Agric Environ Med.*, 14, 63–69 (2007).
- [212] Muñoz– Rodríguez, A. F., Palacios, I. S., Molina, R. T., ‘‘Cyperaceae and Juncaceae pollination measured in the air at two sites in SW Spain’’, *Aerobiologia*, 23: 259–270 (2007).
- [213] Palacios, I. S., Molina, R. T., Rodríguez, A. F. M., ‘‘The importance of interactions between meteorological conditions when interpreting their effect on the dispersal of pollen from homogeneously distributed sources’’, *Aerobiologia*, 23:17–26 (2007).
- [214] Peternel, R., Milanović, S. M., Hrga, I., Mileta, T., Čulig, J., ‘‘Incidence of Betulaceae pollen and pollinosis in Zagreb, Croatia, 2002–2005’’, *Ann Agric Environ Med.*, 14, 87–91 (2007).
- [215] Rizzi–Longo, L., Pizzulin–Sauli, M., Stravisi, F., Ganis. P., ‘‘Airborne pollen calendar for Trieste (Italy), 1990–2004’’, *Grana*, 46: 98–109 (2007).
- [216] Stefanic, E., Rasic, S., Merdic, S., Colakovic, K., ‘‘Annual variation of airborne pollen in the city of Vinkovci, Northeastern Croatia’’, *Ann Agric Environ Med* 2007, 14, 97–101 (2007).

- [217] Belmonte, J., Alarcón, M., Avila, A., Scialabba, E., Pino, D., ‘‘Long–range transport of beech (*Fagus sylvatica* L.) pollen to Catalonia (north–eastern Spain)’’, *Int. J. Biometeorol* , 52:675–687 (2008).
- [218] Garcia–Mozo, H., Perez–Badia, R., Galan, C., ‘‘Aerobiological and meteorological factors’ influence on olive (*Olea europaea* L.) crop yield in Castilla– La Mancha (Central Spain)’’, *Aerobiologia*, 24: 13–18 (2008).
- [219] González Parrado, Z., Barrera, R. M.V., Rodríguez, C. R. F., Maray, A. M. V., Romero, R. P., Fraile R., González. D. F., ‘‘Alternative statistical methods for interpreting airborne Alder (*Alnus glutimosa* (L.) Gaertner) pollen concentrations.’’, *Int J. Biometeorol.* DOI 10.1007/s00484–008–0184–1 (2008).
- [220] Parrado, Z. G., Barrera, R. M. V., Rodríguez, C. R. F., Maray, A. M. V., Romero, R. P., Fraile, R., González, D. F., ‘‘Alternative statistical methods for interpreting airborne Alder (*Alnus glutimosa* (L.) Gaertner) pollen concentrations’’, *Int J Biometeorol* (2008).
- [221] Ribeiro, H., Oliveira, M., Abreu, I., ‘‘Intradiurnal variation of allergenic pollen in the city of Porto (Portugal)’’, *Aerobiologia*, 24: 173–177 (2008).
- [222] Sabariego–Ruiz, S., Bustillo, A. M. G., Morales, P. C., Cuesta, P., ‘‘Forecasting airborne *Platanus* pollen in the Madrid region’’, *Grana*, ; 47: 234-240 (2008).
- [223] Waisel, Y., Ganor, E., Epshtein, V., Stupp A., Eshel, A., ‘‘Airborne pollen, spores, and dust across the East Mediterranean Sea’’, *Aerobiologia* 24: 125–131 (2008).
- [224] Yurdukoru, S., 1979. ‘‘Samsun ili havzasındaki alerjenik polenler’’, *Ankara Tıp Bülteni*, *Journal of Ankara Medical School*, 1, 37–44.
- [225] 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.*
- [226] İnce, A., Pehlivan, S., 1990. ‘‘Serik (Antalya) havasının alerjenik polenleri İle ilgili bir araştırma’’, *Gazi Tıp Dergisi*, 1, 35–40.

- [227] Kaya, Z., 1990. ‘‘Nişantaşı Bölgesinin Havasında Tespit Edilen Allerjen Poaceae Polenleri ve Polen Morfolojileri’’, Mar. Üniv. Ecz. Dergisi, 6 (1): 1–15.
- [228] Bütev, F., ‘‘Aksaray İli Atmosferindeki Polenlerin Araştırılması’’, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 1994.
- [229] İnce, A., (1994). ‘‘Kırıkkale atmosferindeki alerjik polenlerin incelenmesi’’, Tr. J. of Botany, 18, 43–56.
- [230] zler, H., ‘‘Sivas İli Atmosferindeki Polenlerin Araştırılması’’, Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 1994.
- [231] Boydak, M., 1995. ‘‘Eskisehir–Çatalcık yöresi Sarıçamlarında (*Pinus sylvestris* L.) polen dağılımlarının mevsimlik, günlük seyri ve dağılımına etkili iklimatik faktörler’’, Ulusal Palinoloji Kongresi, İstanbul 135–154.
- [232] Biçakçı, A., İphar, S., Malyer, H., Sapan, N., 1995. ‘‘Mudanya İlçesinin (Bursa) Polen Takvimi.’’, Uludağ Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Dergisi, 1–2–3: 17–21.
- [233] Doğan, C., Erik, S., (1995). ‘‘Beytepe Kampüsü’nn (Ankara) atmosferik polenleri: I ağaç ve çalılar’’, Hacettepe Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 16, 33–67.
- [234] Doğan, C., İnceoğlu, ., 1995. ‘‘Beytepe Kampüsü’nn (Ankara) atmosferik polenleri: II otsular’’, Hacettepe Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 16, 69–98.
- [235] Pehlivan, S., ‘‘Türkiye’nin Allerjen Polenleri Atlası.’’, 6-165, nal Basımevi, Ankara, 1995.
- [236] Biçakçı, A., Inceoğlu ., Sapan, N., Malyer, H., 1996. ‘‘Airborne pollen calendar of the center of Bursa (Turkey)’’, International Journal of Aerobiology, 12, 43–46.
- [237] Biçakçı, A., Malyer, H., Sapan, N., ‘‘Airborne pollen concentration in Görükle campus (Bursa) 1991–1992 ‘’, Tr J of Botany, Vol. 21, 145–153 (1997).
- [238] Gr, N., ‘‘Elazığ Havasının Allerjik Polenleri’’, Doktora Tezi, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ, 1997.

- [239] Biçakçi, A., Canitez, Y., Malyer, H., Sapan, N., 1999 a. ‘‘Airborne pollen concentration in Inegol (Bursa)’’, Turkey. Sci. Int. (Lahore), 11, 99–102.
- [240] Biçakçi, A., Canitez, Y., Sapan, N., Öneş, Ü. Malyer, H., 1999 b. ‘‘İzmit İlçesinin (Bursa) Atmosferik Polenleri’’, Ot Sist. Bot. Dergisi, 6: 75–82.
- [241] Biçakçi, A., Canitez, Y., Malyer, H., Sapan, N., 1999 c. ‘‘Mustafakemalpaşa (Bursa) İlçesinin Atmosferik Polenleri’’, F.Ü. Fen ve Müh Bil Derg, Vol.11(2), 7–12.
- [242] Biçakçi, A., Benlioğlu, O. N., Erdoğan, D. 1999 d. ‘‘Airborne pollen concentration in Kütahya’’, Tr. J. of Botany, 23, 75–81.
- [243] Biçakçi, A., Erken, S., Malyer, H., 1999 e. ‘‘Eskişehir İli Merkez Atmosferik Polenleri. 1st International Symposium on Protection of Natural Environment and Ehlami Karaçam. 23–25 Semtember 1999 Kütahya’’, Türkiye.
- [244] Biçakçi, A., Canitez, Y., Malyer, H., Sapan, N., 2000 a ‘‘Airborne pollen grains of Keles, Bursa’’, Ot Sist. Bot. Derg., 7, 1, 179–186.
- [245] Biçakçi, A., Akaya, A., Malyer, H., Turgut, E., Şahin, Ü., 2000 b. ‘‘Airborne pollen grains of Burdur, Turkey’’, Acta Botanica Sinica, 42 (8), 864–867.
- [246] Biçakçi, A., Akkaya, A., Malyer H., Ünlü, M., Sapan, N., 2000 c. ‘‘Pollen calendar of Isparta, Turkey’’, Israel Journal of Plant Science, 48(1):67–70.
- [247] Biçakçi, A., Akyalçin, H., 2000 d. ‘‘Analysis of Airborne Pollen Fall in Balıkesir, Turkey, 1996–1997’’, Ann Agric Environ Med, 7, 5–10.
- [248] Biçakçi, A., Ergun, S., Tatlıdil, S., Malyer, H., Ozyurt, S., Akaya, A., Sapan, N., 2002 a. ‘‘Airborne pollen grains of Afyon, Turkey’’, Acta Botanica Sinica, (11), 1371–375.
- [249] Biçakçi, A., malyer, H., Tatlıdil S., Akkaya, A., Sapan, N., 2002 b. ‘‘Airborne Pollen Grains of Rize’’, Acta Pharmaceutica Turcica, 44: 3–9.
- [250] Güvensen, A., Öztürk, M., 2002. ‘‘Airborne Pollen Calendar of Buca–İzmir, Turkey’’, Aerobiologia, 18: 229–237.

- [251] Güvensen, A., Öztürk, M., ‘‘Airborne Pollen Calendar of İzmir’’, *Ann Agric Environ Med*, 10: 37–44 (2003).
- [252] Alan, Ş., ‘‘Zonguldak ili atmosferinin polen ve spor analizi (2003–2004)’’, Yüksek Lisans Tezi, Karaelmas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2004.
- [253] Bıçakçı, A., Olgun, G., Aybeke, M., Erkan, P., Malyer, H., 2004 a. ‘‘Analysis of Pollen Fall in Edirne, Turkey’’, *Acta Botanica Sinica*, 46 (10): 1149–1154.
- [254] Bıçakçı, A., Koc, R. D., Tatlıdil, S., Benlioglu, O. N., 2004 b. ‘‘Analysis of Airborne Pollen Fall in Uşak, Turkey’’, *Pak. J. Bot.*, 36(4): 711–717.
- [255] 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.
- [256] Kaplan, A., 2004. ‘‘Airborne Pollen Grains in Zonguldak, Turkey’’, 2001–2002 *Acta Botanica Sinica*, 46 (6): 668–674.
- [257] Kaya Z., Aras, A., 2004 ‘‘Airborne pollen calendar of Bartın, Turkey’’, *Aerobiologia*, 20: 63–67.
- [258] Çelenk, S., Bıçakçı, A., 2005. ‘‘Aerobiological Investigation in Bitlis Turkey’’, *Ann Agric Environ Med*, 12: 87–93
- [259] 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.
- [260] Güvensen, A., Uysal, I., Çelik, A., Öztürk, M., 2005. ‘‘Analysis of Airborne Pollen Fall in Çanakkale, Turkey’’, *Pak. J. Bot.*, 37 (3): 507–518.
- [261] Türe, C., Salkurt, E., 2005. ‘‘Airborne Polen Grains of Bozüyük (Bilecik, Turkey)’’, *Journal of Integrative Plant Biology Formerly acta Botanica Sinica*, 47 (6): 660–667.

- [262] Kizilpınar, İ., ‘‘Çamkoru (Çamlıdere– Ankara) Aeropalinolojisi Üzerine Bir Araştırma’’, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2005.
- [263] Bıçakçı, A., 2006. ‘‘Analysis Of Airborne Pollen Fall in Sakarya, Turkey’’, *Biologia*, Bratislava, 61/4: 457– 461
- [264] 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.
- [265] Erkan, P., ‘‘Tekirdağ İlinin Atmosferik Polenleri Üzerinde İncelemeler’’, Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, S.131, 2007.
- [266] Toraman, E., ‘‘Konya İlinin (Merkez) Atmosferik Polenlerinin İncelenmesi’’, Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, S. 74, 2007.
- [267] Bilgiç, A., ‘‘Gökçeada ve Bozcaada’daki Atmosferik Polenler’’, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale, 2008.
- [268] Bilişik, A., Akyalçın, H., Bıçakçı, A., 2008 a. ‘‘Airborne Pollen Grains in Savastepe (Balıkesir)’’, *Ekoloji* 17, 67, 8–14.
- [269] Bilişik, A., Yenigün, A., Bıçakçı, A., Eliacık, K., Canitez, Y., Malyer, H., Sapan, N., 2008b. ‘‘An observation study of airborne pollen fall in Didim (SW Turkey): years 2004– 2005’’, *Aerobiologia*, 24: 61– 66.
- [270] Potoglu Erkara I., 2008. ‘‘Concentrations of Airborne Pollen Grains in Sivrihisar (Eskisehir), Turkey’’, *Environ Monit Assess*, 138 : 81–91.
- [271] Türe, C., Böcük, H., 2009. ‘‘Analysis of Airborne Pollen Grains in Bilecik, Turkey’’, *Environ Monit Assess*, 151: 27–35.
- [272] Ayтуğ, B., Aykut, S., Merev, N., Edis, G., 1971. ‘‘İstanbul Çevresi Bitkilerinin Polen Atlası’’, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi, Yayın No: 174, Kutulmuş Matbaası, İstanbul, 330s.

- [273] Aytuğ, B., 1973. "İstanbul Yöresinin Polinizasyon Takvimi", İstanbul Üniversitesi, Orman Fakültesi, Dergi, Seri: A-7, C: 23, S:7, 1-33.
- [274] Aytuğ, B., Aykut, S., Merev, N., Edis, G., 1974. "Belgrad Ormanı'nın ve İstanbul Çevresi Bitkilerinin Polinizasyon Olayının Tespiti ve Değerlendirilmesi".
- [275] İnceoğlu, Ö., Pinar, N. M., Şakiyan, N., Sorkun, K., 1994. "Airborne Pollen Concentration in Ankara, Turkey", 1990-1993, Grana, 33, 158-161.
- [276] Biçakci, A., Tatlidil, S., Sapan, N., Malyer, H., Canitez. Y., 2003. "Airborne pollen grains in Bursa, Turkey", 1999-2000. Ann Agric Environ Med. 10 (1), 31-36.
- [277] Altıntaş, D. U., Karakoç, G., Yılmaz, M., Pinar, N. M., Kendirli, S., 2004. "Relationship between pollen counts and weather variables in East-Mediterranean coast of Turkey", Clinical & Developmental Immunology, 11(1), 87-96.
- [278] Bursali, B., Doğan, C., Çeter, T., Alan, Ş., Aşçi, B., Pinar, NM., Işık, R., 2006. "Airborne pollen concentration in Ankara, Adana, Diyarbakır, Turkey, 2004-2005. 8 th International Congress on Aerobiology", 21-25 August 2006, Neuchâtel, Switzerland.
- [279] Erkan, M.L., Çeter, T., Atici, A.G., Özkaya, Ş., Alan, Ş., Tuna, Ş., Pinar, NM., 2006. "Samsun İlinin Polen ve Spor Takvimi. XIV. Ulusal Allerji ve Klinik Immunoloji Kongresi", Side, Antalya.
- [280] Çeter, T., "Kastamonu İli (Merkez) Atmosferik Polen ve Sporları ve Bunların Meteorolojik Faktörlerle Değişimi (Ocak 2006-Aralık 2007)", Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2008.
- [281] Çelenk, S., Canitez, Y., Biçakci, A., Sapan, N., Malyer, H., 2009 a. "An aerobiological study on pollen grains in the atmosphere of North- West Turkey", Environ Monit Assess, 158:365- 380.
- [282] Çelenk, S., Biçakci, A., Tamay, Z., Guler, N., Altunoglu, M. K., Malyer, H., Sapan, N., Öneş. N. U., 2009 b. "Airborne pollen in European and Asian parts of İstanbul", Environ Monit Assess DOI 10.1007/s10661-009-0901-1.

- [283] Pinar, N.M., İnceoğlu, Ö., 1999. ‘‘Pollen morphology of Turkish Chenopodium L. (Chenopodiaceae)’’, Tr J of Botany ,23, 179–186.
- [284] Kaplan, A., Şakiyan, N., Pinar, N. M., 2003. ‘‘Daily Ambrosia pollen concentration in the air of Ankara, Turkey (1990–1999)’’, Acta Botanica Sinica, 45(12), 1408–1412.
- [285] Pinar, N. M., Geven, F., Tuğ, G. N., Ketenoğlu, O., 2004. ‘‘Ankara atmosferinde Gramineae polen sayılarının meteorolojik faktörlerle ilişkisi (1999–2002)’’, Astım Allerji İmmünoloji, 2, 65–70.
- [286] Altunoğlu, M. K., ‘‘Yalova ili atmosferik polenlerinin volumetrik yöntemle belirlenmesi’’, Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Ana Bilim Dalı, Bursa, 377, 2010.
- [287] Özmen, E., ‘‘Ankara ili atmosferik polen ve sporlarının araştırılması’’, Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Ana Bilim Dalı, Ankara, 261, 2012.
- [288] Osoydan, K., ‘‘Kızıltapa ilçesi (Mardin) atmosferindeki polenlerin araştırılması’’, Yüksek Lisans Tezi, Osman Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Ana Bilim Dalı, Eskişehir, 122, 2012.
- [289] Saitoğlu, E., ‘‘Kocaeli (İzmit) ili atmosferindeki bazı alerjik polenlerin incelenmesi’’, Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Ana Bilim Dalı, Bursa, 137, 2013.
- [290] Acar, A. ‘‘Ankra ve Kayseri illeri atmosferik polenlerinin araştırılması’’, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Ana Bilim Dalı 195, 2013.
- [291] <http://www.nufusu.com/il/ardahan-nufusu> (Erişim Tarihi: 13/11/2014, 19: 10)
- [292] <http://www.ahaber.com.tr/Gundem/2014/01/29/iste-turkiyenin-nufusu> (Erişim Tarihi: 02.03.2014, 15: 22)
- [293] www.ardahankulturturizm.gov.tr/TR,55752/genel-bilgiler.html (Erişim Tarihi: 02.03.2014, 15: 40)
- [294] Ardahan.bel.tr/modules.php?name=Cografya (Erişim Tarihi: 08 /01/ 2014, 20:30).

- [295] Durham, O. C., ‘‘The volumetric incidence of atmospheric allergens, IV. A proposed standard method of gravity sampling, counting and volumetric interpolation of the results’’, *Journal Allergy*, 17, 79 (1946).
- [296] Charpin, J., Surinyach, R., Frankland, A. W., ‘‘Atlas of European Allergenic Pollens’’, Sandoz editions, Paris, 229 p. (1974).
- [297] Charpin, J., Surinyach, R., Frankland, A. W., ‘‘Atlas of European Allergenic Pollens’’, Sandoz editions, Paris, 229 p. (1974).
- [298] Aytuğ, B., ‘‘Polen morfolojidi ve t¼rkiyenin ¼nemli gymnospermleri ¼zerinde palinolojik araştırmalar’’, İstanbul ¼niversitesi, Orman Fak¼ltesi Yayınları, İ. ¼. Yayın no:1262, O. F. Yayın no : 114, Kutulmuş Matbaası, İstanbul, 1967.
- [299] Pehlivan, S., 1995. ‘‘T¼rkiyenin Allerjen Polenleri Atlası’’, Gazi ¼niversitesi, Fen Edebiyat Fak¼ltesi, Biyoloji B¼l¼m¼, 6- 165.
- [300] Bilişik, A., ‘‘Fethiye İlçesi (Muğla) Atmosferik Polenlerinin Belirlenmesi’’, Y¼ksek Lisans Tezi, Uludağ ¼niversitesi, Fen Bilimleri Enstit¼s¼, Biyoloji Ana Bilim Dalı, Bursa, 2005.
- [301] <https://www.pollenwarndienst.at/en/allergy-infos/aerobiologics/pollen-atlas.html>
(Erişim Tarihi: 17.12.2014, 13: 09)

7. ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Ebru Çetin

Doğum Yeri : Göle

Doğum Tarihi : 10. 10. 1986

Medeni Hali : Bekar

Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Göle 100.Yıl Lisesi (2002)

Lisans : Kafkas Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji

Bölümü.(2012)

Yüksek Lisans : Kafkas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim
Dalı (2015)

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl

Yayınları (SCI ve diğer)

Diğer