



T.C.  
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

GEMLİK (BURSA) İLÇESİ ATMOSFERİK POLENLERİ ÜZERİNDE  
İNCELEMELER

Gülşah SAATÇIOĞLU

YÜKSEK LİSANS TEZİ  
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

BURSA-2010



T.C.  
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

GEMLİK (BURSA) İLÇESİ ATMOSFERİK POLENLERİ ÜZERİNDE  
İNCELEMELER

Gülşah SAATÇIOĞLU

Prof.Dr. Hulusi MALYER  
(Danışman)

YÜKSEK LİSANS TEZİ  
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

BURSA-2010

T.C.  
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

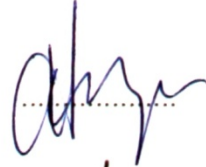
GEMLİK(BURSA) İLÇESİ ATMOSFERİK POLENLERİ ÜZERİNDE  
İNCELEMELER

Gülşah SAATÇIOĞLU

YÜKSEK LİSANS TEZİ  
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

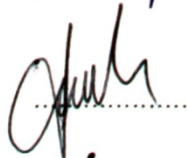
Bu Tez 03/03/2010 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oybirliği/oy-  
çokluğu ile kabul edilmiştir.

Prof.Dr.Hulusi MALYER  
Danışman



.....

Prof. Dr. Adem BIÇAKÇI



.....

Prof. Dr. Nihat SAPAN



.....

## ÖZET

Gemlik (Bursa) atmosferinde 1 Ocak–31 Aralık 2008 tarihleri arasında gravimetrik metot ile yapılan bu atmosferik polen çalışmasında, toplam polen miktarları ve polenlerin ait oldukları taksonlar belirlenmiştir. Toplamda 43 taksona ait polene rastlanmış olup bunlardan 26 tanesinin odunsu bitkilere, 17 tanesinin ise otsu bitkilere ait olduğu tespit edilmiştir. En yaygın olarak bulunan taksonlar sırasıyla *Pinus* spp. (% 22,14), *Olea europaea* L. (% 18,19), Gramineae (% 10,62), *Platanus* spp. (% 10,58), Cupressaceae / Taxaceae (% 10,19), *Fagus* spp. (% 6,09), *Quercus* spp. (% 5,33), *Fraxinus* spp. (% 2,41), *Betula* spp. (% 1,81), *Xanthium* spp. (% 1,53) ve *Juglans* spp. (% 1,35)'dir. Bu çalışma Gemlik (Bursa) ilçesinde yaşayan ve polen alerjisi olan hastaların tedavisinde hekimlere yardımcı olmak için ilçenin polen takvimini hazırlamak amacıyla gerçekleştirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Polen, polen takvimi, Gemlik, Bursa.

**ABSTRACT**

In this study the pollen quantity and belonging taxa of pollen grains has been determined by gravimetric method between of 1 January–31 December 2008 in the air of Gemlik (Bursa). Totally 43 taxa has been found out and 26 of them are arboreal, 17 of them are non arboreal plant's pollens. The dominant taxa by order are; *Pinus* spp. (% 22,14), *Olea europaea* (% 18,19), Gramineae (% 10,62), *Platanus* spp. (% 10,58), Cupressaceae / Taxaceae (% 10,19), *Fagus* spp. (% 6,09), *Quercus* spp. (% 5,33), *Fraxinus* spp. (% 2,41), *Betula* spp. (% 1,81), *Xanthium* spp. (% 1,53) ve *Juglans* spp. (% 1,35). This data has done for to determine the pollen calender of Gemlik (Bursa) which will help the allergologists to improve the allergy patients.

**Key Words:** Pollen, pollen calender, Gemlik, Bursa.

**İÇİNDEKİLER****Sayfa**

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
İÇİNDEKİLER.....	iii
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	v
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vi
GİRİŞ.....	1
1. KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	3
2. GENEL BİLGİLER.....	12
2.1. Gemlik İlçesinin İklimi.....	12
2.2. Gemlik İlçesinin Araştırma Sürecindeki Meteorolojik Bilgileri.....	12
2.2.1. Sıcaklık (°C).....	12
2.2.2. Nispi Nem (%).....	13
2.2.3. Rüzgar Hızı (m/sn).....	13
2.3. Araştırma Bölgesinin Konumu ve Bitki Örtüsü.....	17
3. MATERYAL ve METOD.....	19
3.1. Preparatların Hazırlanması.....	20
3.2. Gliserin–Jelatin Karışımının Hazırlanması.....	20
3.3. Preparatların Mikroskopta İncelenmesi.....	21
3.4. Wodehouse Yöntemi.....	22

4. BULGULAR.....	23
4.1. Polenlerin Yıl İçerisindeki Değişimi.....	25
4.2. Polenlerin Aylık Değişimi.....	27
4.3. Polenlerin Haftalık Değişimi.....	33
4.3.1. Gemlik atmosferinde bulunan polenlerin taksonlara göre haftalık değişimleri.....	42
4.4. Meteorolojik Veriler ve Polen Miktarının Karşılaştırılması.....	81
4.5. Araştırma Bölgesinin Polen Takvimi.....	83
TARTIşMA VE SONUÇ.....	85
KAYNAKLAR.....	101
ZGEMİş.....	113
TEşEKKüR.....	114

## ÇİZELGELER DİZİNİ

	Sayfa
<b>Çizelge 2.2.1.</b> Gemlik (Bursa) ilçesinin 2008 yılı yıllık meteorolojik verileri	13
<b>Çizelge 2.2.2.</b> Gemlik (Bursa) ilçesinin 2008 yılı içerisindeki aylık meteorolojik verileri .....	15
<b>Çizelge 2.2.3.</b> Gemlik (Bursa) ilçesinin 2003 yılı için haftalık meteorolojik verileri.....	16
<b>Çizelge 4.1.</b> 1 Ocak–31 Aralık 2008 tarihleri arasındaki bir yıllık sürede Gemlik atmosferinde bazı taksonların $cm^2$ 'ye düşen yıllık polen sayıları ve yüzde değerleri .....	24
<b>Çizelge 4.2.1.</b> 1 Ocak–31 Aralık 2008 tarihleri arasında Gemlik atmosferinde görülen polenlerin ( $cm^2$ ) aylara göre dağılımı .....	30
<b>Çizelge 4.2.2.</b> 1 Ocak–31 Aralık 2008 tarihleri arasında Gemlik atmosferinde görülen polenlerin ( $cm^2$ ) aylara % göre dağılımı .....	31
<b>Çizelge 4.3.1.</b> Araştırma dönemi süresince Gemlik atmosferinde rastlanan polenlerin haftalara göre değişimleri .....	38
<b>Çizelge 4.3.2.</b> Araştırma dönemi süresince Gemlik atmosferinde rastlanan polenlerin haftalara göre % değişimleri.....	40



**ŞEKİLLER DİZİNİ****Sayfa**

<b>Şekil 2.2.1.</b> 1 Ocak–31 Aralık 2008 tarihleri arasındaki bir yıllık sürede Gemlik (Bursa) ilçesinin meteorolojik verileri.....	14
<b>Şekil 3.1.</b> Durham cihazı.....	20
<b>Şekil 3.3.1.</b> Lamel üzerinde sayım yapılırken izlenen yön.....	21
<b>Şekil 4.1.</b> 1 Ocak–31 Aralık 2008 tarihleri arasında Gemlik atmosferinde görülen Odunsu bitkiler, Otsu bitkiler ve Tanımlanamayan bitki polenlerine ait yüzde oranları.....	23
<b>Şekil 4.1.1.</b> Araştırma tarihleri arasında Gemlik atmosferindeki polenlerin yıl içerisindeki değişimi.....	25
<b>Şekil 4.1.2.</b> 1 Ocak–31 Aralık 2008 tarihleri arasında Gemlik atmosferinde görülen dominant taksonlar ve % değerleri .....	26
<b>Şekil 4.2.1.</b> Gemlik atmosferindeki polenlerin 1 Ocak–31 Aralık 2008 tarihleri arasındaki bir yıllık sürede aylık değişimi.....	27
<b>Şekil 4.2.2.</b> Araştırma dönemi süresince Gemlik atmosferinde görülen odunsu bitki polenlerinin aylık değişimi .....	28
<b>Şekil 4.2.3.</b> Araştırma dönemi süresince Gemlik atmosferinde görülen otsu bitki polenlerinin aylık değişimi .....	28
<b>Şekil 4.2.4.</b> 1 Ocak–31 Aralık 2008 tarihleri arasında Gemlik atmosferinde görülen polenlerin aylara göre % dağılımları .....	33
<b>Şekil 4.3.1.</b> Araştırma dönemi süresince Gemlik atmosferindeki polenlerin haftalık değişimleri .....	35
<b>Şekil 4.3.2.</b> Araştırma dönemi süresince Gemlik atmosferinde rastlanan Odunsu ve Otsu bitkilere ait polenlerin haftalara göre değişimleri.....	36
<b>Şekil 4.3.3.</b> Araştırma dönemi süresince Gemlik atmosferinde rastlanan Odunsu ve Otsu bitkilere ait polenlerin haftalara göre % değişimleri .....	37
<b>Şekil 4.3.1.1.</b> Gemlik atmosferinde <i>Acer</i> spp. polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak–31 Aralık 2008) .....	42
<b>Şekil 4.3.1.2</b> Gemlik atmosferinde <i>Alnus</i> spp. polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak–31 Aralık 2008) .....	44

<b>Şekil 4.3.1.3</b> Gemlik atmosferinde <i>Betula</i> spp. polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak–31 Aralık 2008) .....	45
<b>Şekil 4.3.1.4.</b> Gemlik atmosferinde <i>Carpinus</i> spp. polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak –31 Aralık 2008) .....	46
<b>Şekil 4.3.1.5.</b> Gemlik atmosferinde <i>Cedrus</i> spp. polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak–31 Aralık 2008) .....	47
<b>Şekil 4.3.1.6.</b> Gemlik atmosferinde Cupressaceae / Taxaceae polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak–31 Aralık 2008) .....	49
<b>Şekil 4.3.1.7.</b> Gemlik atmosferinde Ericaceae polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak–31 Aralık 2008) .....	50
<b>Şekil 4.3.1.8.</b> Gemlik atmosferinde <i>Fagus</i> spp. polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak–31 Aralık 2008) .....	51
<b>Şekil 4.3.1.9.</b> Gemlik atmosferinde <i>Fraxinus</i> spp. polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak –31 Aralık 2008) .....	52
<b>Şekil 4.3.1.10.</b> Gemlik atmosferinde <i>Humulus lupulus</i> polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak–31 Aralık 2008) .....	53
<b>Şekil 4.3.1.11.</b> Gemlik atmosferinde <i>Juglans</i> spp. polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak–31 Aralık 2008) .....	54
<b>Şekil 4.3.1.12.</b> Gemlik atmosferinde <i>Morus</i> spp. polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak–31 Aralık 2008) .....	56
<b>Şekil 4.3.1.13.</b> Gemlik atmosferinde <i>Olea europaea</i> polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak–31 Aralık 2008) .....	57
<b>Şekil 4.3.1.14.</b> Gemlik atmosferinde <i>Pinus</i> spp. polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak–31 Aralık 2008) .....	59
<b>Şekil 4.3.1.15.</b> Gemlik atmosferinde <i>Platanus</i> spp. polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak–31 Aralık 2008) .....	61
<b>Şekil 4.3.1.16.</b> Gemlik atmosferinde <i>Populus</i> spp. polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak–31 Aralık 2008) .....	62
<b>Şekil 4.3.1.17.</b> Gemlik atmosferinde <i>Quercus</i> spp. polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak–31 Aralık 2008) .....	63
<b>Şekil 4.3.1.18.</b> Gemlik atmosferinde Rosaceae polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak–31 Aralık 2008) .....	64

<b>Şekil 4.3.1.19.</b> Gemlik atmosferinde <i>Salix</i> spp. polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak–31 Aralık 2008) .....	65
<b>Şekil 4.3.1.20.</b> Gemlik atmosferinde <i>Tilia</i> spp. polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak–31 Aralık 2008) .....	66
<b>Şekil 4.3.1.21</b> Gemlik atmosferinde <i>Artemisia</i> spp. polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak–31 Aralık 2008) .....	68
<b>Şekil 4.3.1.22.</b> Gemlik atmosferinde <i>Amaranthaceae</i> / <i>Chenopodiaceae</i> polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak–31 Aralık 2008) .....	69
<b>Şekil 4.3.1.23.</b> Gemlik atmosferinde <i>Boraginaceae</i> polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak–31 Aralık 2008) .....	70
<b>Şekil 4.3.1.24.</b> Gemlik atmosferinde <i>Gramineae</i> polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak–31 Aralık 2008) .....	72
<b>Şekil 4.3.1.25.</b> Gemlik atmosferinde <i>Leguminosae</i> polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak–31 Aralık 2008) .....	74
<b>Şekil 4.3.1.26.</b> Gemlik atmosferinde <i>Mercurialis</i> spp. polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak–31 Aralık 2008) .....	75
<b>Şekil 4.3.1.27.</b> Gemlik atmosferinde <i>Plantago</i> spp. polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak–31 Aralık 2008) .....	76
<b>Şekil 4.3.1.28.</b> Gemlik atmosferinde <i>Rumex</i> spp. polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak–31 Aralık 2008) .....	77
<b>Şekil 4.3.1.29.</b> Gemlik atmosferinde <i>Urticaceae</i> polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak–31 Aralık 2008) .....	79
<b>Şekil 4.3.1.30.</b> Gemlik atmosferinde <i>Xanthium</i> spp. polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak–31 Aralık 2008) .....	80
<b>Şekil 4.4.1.</b> Gemlik (Bursa) ilçesinin 1 Ocak–31 Aralık 2008 tarihleri arasındaki haftalık ortalama sıcaklık, nem ve rüzgar hızı ile haftalık polen miktarı verileri .....	82
<b>Şekil 4.5.1.</b> Gemlik (Bursa) ilçesinin 2008 yılına ait polen takvimi.....	84

## GİRİŞ

Polen; çiçekli bitkilerde erkek üreme hücrelerine verilen isimdir. Bir diğer deyişle polen, Gymnospermlerde erkek kozalaklarda bulunan anteridler içerisindeki mikrospor ana hücrelerinin mayoz bölünmesi ile oluşan mikrospordan gelişirken, Angiospermlerde ise erkek çiçeklerdeki anterlerin tekalarında bulunan polen ana hücrelerinin mayoz bölünmesi ile meydana gelen yapılardır. Polenlerin esas görevi ise dişi çiçeği tozlayarak döllenmeyi gerçekleştirmektir. Bu amaçla polenler dişi çiçeklere ulaşmak için 4 farklı yol izleyebilirler; polenlerini su aracılığı ile dağıtan bitkiler hidrogam, böcekler ile dağıtan bitkiler entamogam, diğer hayvanlar ile dağıtan bitkiler zoogam, rüzgâr ile dağıtan bitkiler ise anemogam olarak isimlendirilirler. Diğer bitkilerde çok sayıda polen üretimi gerçekleşmezken, anemogam bitkilerde üremenin garanti altına alınabilmesi için çok fazla miktarda polen üretilmektedir.

Polenleri ve sporları inceleyen bilim dalına “Palinoloji” adı verilir. Palinoloji, Temel ve Uygulamalı Palinoloji adı altında başlıca iki kola ayrılmaktadır. Temel Palinolojinin konusunu polenlerin şekli, büyüklüğü, fiziksel ve kimyasal yapısı oluştururken Uygulamalı Palinolojide ise polenler yardımıyla çeşitli alt bilim dallarındaki problemlere ışık tutulabilmektedir. Bunlara örnek olarak; “Sistemik Palinolojinin” konusunu, sistematik açıdan yeri belirsiz ya da şüpheli bitkilerin ait oldukları taksonlara yerleştirilmesi; “Melitopalinojii”nin konusunu ise balda yapılan polen analizi ile balın kalitesi, kökeni, zehirli olup olmadığı gibi özelliklerin belirlenmesi oluşturmaktadır.

Bu çalışma, Uygulamalı Palinolojinin alt dallarından biri olan “Aeropalinoloji” esas alınarak yürütülmüştür. Aeropalinolojide havadaki polen ve sporların  $cm^2$  veya  $m^3$  miktarları, hangi bitkiye ait oldukları günlük, haftalık ve/veya aylık olarak incelenerek meteorolojik faktörlerle karşılaştırmalar yapılır ve böylece incelenen bölge için fenolojik takvim oluşturulur. Aeropalinolojik çalışmalar iki metotla yapılabilmektedir. Bunlardan birincisi olan Gravimetrik metot ile yapılan analiz sonucu  $cm^2$ 'ye düşen polen sayısı hesaplanırken ikinci olan Volumetrik metot ile  $m^3$ 'e düşen polen sayısı hesaplanır.

Aeropalinolojik çalışmalarda asıl hedef, alerjik etkiler oluşturana solunum sistemi hastalıklarında, buna neden olan polenlerin hangi bitkilere ait olduğunun belirlenmesi, atmosferdeki yoğunluklarının hesaplanması ve hangi dönemlerde, ne kadar süre ile havada bulduklarının tespit edilmesidir. Bu sayede çalışılan bölgenin polen takvimi çıkarılarak alerji hastaları için önlemler alınması ve hekimler tarafından tedavi edilmeleri daha kolay hale getirilebilir.

Bu alışmada Gemlik (Bursa) İlçesi atmosferik polenleri gravimetrik metotla incelenmiş ve polen alerjisi şikâyeti olan hastalarının tedavisinde hekimlere yardımcı olabilmek amacıyla ilçenin polen takvimi çıkarılmıştır.

## 1. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Aeropalinolojik ilk çalışma; Charles Blackley (1966) tarafından, İngiltere’de kendisinin yakalandığı saman nezlesinin *Lolium italicum* türü bitkinin polenlerinden kaynaklandığını deri testleri ile göstermesi ve polenin havadan geldiğini düşünerek, 24 saat açık havada bıraktığı vazelinli lam üzerinde tutulan polenleri mikroskopta incelemesi suretiyle gerçekleştirilmiştir (Yurdukoru 1978).

Aeropalinolojik çalışmalar  $m^3$  başına düşen polenin hesaplanmasını sağlayan “Volumetrik metot” ve  $cm^2$  başına düşen polen miktarının hesaplanmasını sağlayan “Gravimetrik metot” olmak üzere iki yolla yapılabilmektedir.

**Yurtdışında yapılmış volumetrik çalışmalardan bazılarına örnek verilecek olursa;**

**Amerika Birleşik Devletlerinde;** Anderson ve ark. (1978) Washington atmosferindeki polenlerin miktarlarındaki haftalık değişimleri incelemişlerdir. Buck ve Levétin (1985) Colorado atmosferindeki polen ve sporları, Lewis (1986) Colombia atmosferindeki polenleri, Hansen ve Wright (1987) Kuzey Dakota atmosferindeki polenleri, Lewis ve ark. (1990) Texas eyaleti Corpus Cristi bölgesi atmosferik polenlerini incelemişlerdir. Kosisky ve ark. (1997) 6 yıl süresince Washington atmosferindeki predominant ağaç polenlerini, Levétin (1998) 9 yıllık bir çalışma ile Oklahoma Tulsa, atmosferinde kış ve erken ilkbahar dönemindeki ağaç polenlerini incelemişlerdir. Dvorin ve ark. (2001) Pennsylvania Philadelphia (1991–1997) ve New Jersey ile Cherry Hill (1995–1997)‘in karşılaştırmalı olarak atmosferik polen araştırmasını yayınlamışlardır.

**Arjantin’de;** Pérez ve Paez (1998) Arjantin, Mar del Plata’da iki yıllık bir polen araştırması gerçekleştirmişlerdir. Nitiu ve ark. (2003) Arjantin, Buenos Aires atmosferik polenlerinin bir yıllık kaydını sunmuşlardır. Nitiu (2006) Arjantin, La Plata City’nin 3 yıllık polen takvimini çıkarmıştır. Bianchi ve Olabuenaga (2006) Arjantin, Patagonya’nın 3 yıllık polen ve spor kayıtlarını sunmuşlardır. Murray ve ark. (2007)

Arjantin, Buenos Aires'in güneyindeki vahşi yaşam alanında bir yıllık aeropalnolojik bir çalışma gerçekleştirmişlerdir.

**Avusturalya'da;** Katelaris ve Burke (2003) Avustralya, Sydney'deki 7 yıllık çalışmalarında Olimpiyat oyunları döneminde sporcuların karşılaşılabilecekleri alerjen polenleri belirlemişlerdir.

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

**Hırvatistan'da;** Peternel ve ark. (2004) Hırvatistan'ın Zagreb şehrinde bir yıllık bir çalışma ile şehrin atmosferik polenlerini incelemişlerdir. Peternel ve ark. (2005) Hırvatistan'da 3 farklı bölgede bir yıllık karşılaştırmalı bir inceleme yapmışlardır. Stefanic ve ark. (2007) Hırvatistan'ın kuzeydoğusu Vinkovci'de, bir yıllık atmosferik polen incelemesi yapmışlardır.

**Grönland'da;** Porsbjerg ve ark. (2003) Grönland, Nuuk'da üç yıllık bir çalışma ile atmosferik polenleri meteorolojik parametrelerin önemini göz önüne alarak incelemişlerdir.

**Hindistan'da;** Mishra ve ark. (2002) Hindistan, Jabalpur'da bir yıllık bir çalışma ile 5 ayrı istasyonda örnekleme yaparak bölgenin atmosferik polenlerini incelemişlerdir. Mandal ve ark. (2008) Hindistan, Calcutta'da iki yıllık bir çalışmayla atmosferdeki yaygın alerjik polenleri belirlemişlerdir.

**İspanya'da;** İspanya'da; Soler (1990) Barselona'nın Bellaterra bölgesinin polen takvimini hazırlamıştır. Codinachs ve ark. (1992) İspanya, Barselona'nın 2 yıl boyunca atmosferik polen ve sporlarını incelemişlerdir. Giner ve ark. (1995) İspanya'nın güneydoğusu, Murcia'da yaptıkları bir yıllık atmosferik çalışmada polenlerin yanı sıra *Alternaria* sporlarını da incelemiş; Fernandez–Mensaque ve ark. (1998) dört yıllık bir çalışma ile İspanya, Seville'in atmosferik polen kaydını sunmuşlardır. Recio ve ark. (1998) Güney İspanya Malaga'da 5 yıl boyunca yaptıkları atmosferik polen çalışması sonucu bölgenin polen takvimini çıkarmışlardır. Rodriguez ve ark. (1998) İspanya'nın kuzeybatısı, Vigo'da bir yıllık atmosferik polen çalışması sonucu şehrin polen takvimi çıkarmış, Garcia ve ark. (1998) İspanya'nın güneydoğusu, Almeria'da şehrin bir yıl boyunca atmosferik polenlerini incelemişlerdir. Giner ve ark. (2002) Güneydoğu

İspanya, Murcia’da altı yıllık; Rodriguez–Rajo ve ark. (2003) Kuzeybatı İspanya Lugo atmosferinde iki yıllık bir çalışma ile şehrin atmosferik polenlerini belirlemişlerdir. Cariñanos ve ark. (2004) İber Yarımadası’nın, Chirivel kurak bölgelerinde altı yıl süre ile toplanan atmosferik polen kayıtlarını iklimsel koşullara bağlı olarak inceleyip yayınlamışlardır. Recio ve ark. (2006) Güney İspanya, Estepona’da üç yıllık; Mozo ve ark. (2006) İspanya’nın merkezi Toledo’da, iki yıllık bir çalışma ile atmosferik polen incelemesi yapmışlardır. Mozo ve ark. (2007) Güney İspanya, Cordoba, Hornachuelos Doğal Parkı’nda “Doğal alanlarda hava kaynaklı alerjik polenler” adı altında altı yıllık bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Docampo ve ark. (2007) İspanya’nın güneyi, Nerja’da yaptıkları üç yıllık atmosferik polen çalışması sonucunda bir takvim oluşturmuşlar ve bölgede yaşayanların polen alerji riskini belirlemişlerdir.

**İsveç’te;** İsveç’te; Nilsson ve Persson (1981) Stockholm şehrinde sekiz yıl süre ile atmosferdeki ağaç ve otsu bitki polenlerinin incelemişlerdir. Nilsson ve Gothard (1982) Huddinge bölgesinde dört yıl süre ile Henden (1983) Eskilstuna şehrinde beş yıl süre ile Larsson ve ark. (1983) yine Eskilstuna şehrinde sekiz yıl süre ile atmosferdeki polen konsantrasyonlarının mevsimsel değişimini incelemiş ve polen takvimleri hazırlamışlardır. El–Ghazaly ve ark. (1993) İsveç, Stockholm ve Huddinge’de atmosferik polen çalışmasını karşılaştırmalı olarak gerçekleştirmişlerdir.

**İsviçre’de;** Frei ve ark. (1995) İsviçre Alp Dağları’nın Güney yamacı Locarno–Monti ve kuzey yamacı Zürich’te yer alan farklı iklime sahip iki gözlem noktasında yaptıkları dört yıllık atmosferik polen çalışmaları sonucu elde ettikleri verileri karşılaştırmalı olarak incelemişler ve bulguları yine karşılaştırmalı olarak yayınlamışlardır.

**İtalya’da;** Mandrioli ve ark. (1982) Po ovasının atmosferik polenlerini belirlemişlerdir. Murgia ve ark. (1982) İtalya, Siena’da bir yıl süre ile yaptıkları atmosferik polen çalışması sonucu bir polen takvimi hazırlamışlardır. Caramiello ve ark. (1985) İtalya’nın Torino ve Perugia şehirlerinin atmosferik polen incelemelerini üç yıl boyunca karşılaştırmalı olarak yapmışlardır. Nardi ve ark. (1986) Ascoli Picento’nun atmosferik polenlerini inceleyerek meteorolojik faktörlerle karşılaştırmasını yapmışlardır. Mincigrucci ve ark. (1986) İtalya’nın Ascoli Picento ve Perugia adlı iki farklı bölgesinin atmosferik polenlerini bir yıllık çalışma sonucunda belirlemişlerdir.



Romano (1988) Perugia’da altı yıllık bir atmosferik polen incelemesi yapmıştır. Caramiello ve Siniscalco (1990) İtalya’nın Turin şehri’nde sekiz yıl boyunca yaptıkları atmosferik polen çalışması sonucu bölgenin polen takvimi çıkarmışlardır. Arobba ve ark. (1992) İtalya’nın Sanremo ve Genoa adlı iki farklı bölgesinde dokuz yıl süren karşılaştırmalı bir atmosferik polen incelemesi yapmışlardır. Longo ve ark. (1992) İtalya’nın Trieste ve Lozzo di Cadore şehirleri arasında, bir yıllık sürede karşılaştırmalı olarak 8 alerjik familyaya ait atmosferik polen çalışmasını gerçekleştirmişlerdir. Romano ve Castellano (1992) Güney İtalya, Cosenza’da üç yıllık bir atmosferik polen çalışması yapmışlar ve bölgenin polen takvimini çıkarmışlardır. Prandini ve ark. (1992) Kuzey İtalya, Trentino’da pollinosis durumunu belirlemek için 3 farklı bölgede üç yıllık bir atmosferik polen çalışması yapmışlardır. Fornaciari ve ark. (1996) İtalya, Perugia’da üç farklı bölgede yaptıkları üç yıllık atmosferik polen çalışmaları sonuçlarını yayınlamışlardır. Lorenzoni ve ark. (1998) İtalya, Padua’da bir yıllık; Giorato ve ark. (2000) yine Padua’da altı yıllık atmosferik bir çalışma yapmışlardır. Travaglini ve ark. (2000) bir yıllık bir çalışma ile Rome Tor Vergata Üniversitesi Botanik Bahçesi ve Arboretumu’nda atmosferik polen incelemesi yapmışlardır. Arobba ve ark. (2000) İtalya, Genoa’nın kuzeybatısında iki ayrı yerde atmosferik polenleri 3 yıl boyunca karşılaştırmalı olarak incelemişler ve bulguları yayınlamışlardır. Albertini ve ark. (2001) İtalya, Parma’da altı yıllık; Caiola ve ark. (2002) Roma Üniversitesi “Tor Vergata”da bir yıllık atmosferik polen incelemesi yapmışlardır. Ballero ve Maxia (2003) İtalya, Cagliari atmosferinde yaptıkları iki yıllık çalışmada polen spektrumundaki değişimleri belirlemişlerdir.

**Japonya’da;** Sado (1990) Chiba bölgesinin atmosferik polenlerini incelemiştir.

**Kanada’da;** Rogers (1997) Kanada, Toronto’da altı yıl süren aeropalinolojik bir çalışma gerçekleştirmiştir.

**Mısır’da;** El-Ghazaly ve Fawzy (1988) İskenderiye’nin polen takvimini çıkarmışlardır.

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

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

**Suudi Arabistan’da;** Hasnain ve ark. (2005) Suudi Arabistan’ın üç farklı şehrinde birer yıllık polen ve spor takvimleri çıkarmışlardır. Çalışma tarihleri Al–Khobar (1987–1988), Abha (1991–1992) ve Hofuf (1992–1993) şeklindedir.

**Tayvan’da;** Tsou ve ark. (1997) Tayvan, Taichung’da iki yıl süren aeropalinolojik bir araştırma yapmışlardır. Bu çalışmada Angiospermler ve Gymnospermlerin yanı sıra Pteridophyta’ya ait sporlar da incelenmiştir. Yang ve Chen (1998) Tayvan, Taipei şehri’nde iki yıllık bir atmosferik polen incelemesi yapmışlardır.

**Uruguay’da;** Leticia ve Angeles (2005) Uruguay, Montevideo şehrinde bir yıllık sürede ülkenin ilk atmosferik polen çalışması yapmışlardır.

**Ürdün’de;** Al–Eisawi ve Dajani (1988) Amman’ın polen takvimini hazırlamışlardır.

**Venezuela’da;** Hurtado ve Alson (1990) Venezuela, Caracas neotropikal alanının, atmosferik polenlerini 2 yıllık periyotta incelemişlerdir.

**Yunanistan’da;** Gioulekas ve ark. (2004) Yunanistan, Selanik’te 15 yıllık bir çalışma ile 16 alerjik polenin kayıtlarını almışlar solunum alerjisi ile ilgili hasta hassasiyetini ilişkilendirmişlerdir. Damialis ve ark. (2007) Yunanistan, Selanik’te onsekiz yıllık aeropalinolojik bir çalışma gerçekleştirmişlerdir.

D’Amato ve Spieksma (1992) 1988’den beri Avrupa’da 66 istasyondan elde edilmiş olan alerjik polen verilerini bir arada Avrupa’nın alerjik polen tipleri başlığı ile yayınlamışlardır.

**Yurtdışında yapılmış gravimetrik çalışmalardan bazılarına örnek verilecek olursa;**

**Amerika Birleşik Devletleri’nde;** Alessio ve Rowley (1966) Massachusetts, Amherst’te bir yıllık sürede iki farklı alanda bulunan iki örnekleyiciden sağlanan verilerle atmosferik polen incelemesi yapmışlardır. Al Doory ve ark. (1980)

Washington atmosferindeki polenleri inceleyerek polen miktarlarındaki haftalık değişimleri meteorolojik faktörlerle karşılaştırmışlardır.

**Arjantin’de;** Majas ve ark. (1992) Arjantin, Buenos Aires’de bir yıllık bir çalışma ile polen ve spor incelemesi yapmıştır.

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

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

**Hindistan’da;** Gaur (1978) Meerut bölgesinin atmosferik polenlerini üç yıl süre ile incelemiştir.

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

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

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

**Polonya’da;** Zawisza ve ark. (1993) Polonya, Warsaw’da alerjik polenleri belirlemek üzere beş yıllık bir çalışma yapmışlardır. Kasprzyk (1999) Güneydoğu Polonya’nın üç farklı yerleşim bölgesinde iki yıl boyunca yürüttüğü atmosferik polen çalışmalarında karşılaştırmalı bir inceleme yapmıştır.

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

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

Türkiye’de palinolojik çalışmalar ise 1960’lı yıllarda başlamıştır. Özkaragöz ve Karamanoğlu’nun (1968) Ankara ilindeki 55 alerjik türün polinasyon periyodlarını açıklayan fenolojik araştırmaları bu alanda Türkiye’deki ilk çalışmadır.

**Türkiye’de volumetrik yöntemle yapılan çalışmalara örnekler şu şekilde sıralanabilir;**

Aytuğ ve ark. (1974) İstanbul Belgrad ormanlarında üç yıl süre ile atmosferik polenlerin günlük değişimlerini incelemişlerdir. Aytuğ ve ark. (1990) Trakya’da yaptıkları üç yıllık çalışmada alerjen polenleri incelemişlerdir. İnceoğlu ve ark. (1994) Ankara ilinin atmosferik polenlerini incelemişlerdir. Pinar ve ark. (1999) Ankara’da bir yıllık aeropalinojik bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Bıçakçı ve ark. (2003) Bursa’da yaptıkları iki yıllık çalışmada atmosferik polenleri belirlemişlerdir. Altunoglu ve ark. (2008) Yalova’nın atmosferik polenlerini bir yıllık bir çalışma ile belirlemişlerdir. Celenk ve ark (2009), İstanbul’un atmosferik polenlerini bir yıllık bir çalışma ile Asya ve Avrupa yakalarına yerleştirdikleri ayrı cihazlarla incelemişlerdir.

**Türkiye’de gravimetrik metotla yapılan çalışmalara örnekler ise;**

**Marmara Bölgesi’nde;** Bıçakçı (1993) Bursa merkezi atmosferik polenlerini incelemiştir. Bıçakçı ve ark. (1995) bir yıllık çalışma ile Bursa’nın Mudanya ilçesinin, Bıçakçı ve ark. (1996) yine bir yıllık çalışma ile Bursa’nın Merkez ilçesinin, Bıçakçı ve ark. (1997) iki yıllık bir çalışma ile Bursa Uludağ Üniversitesi Görükle yerleşkesinin atmosferik polen takvimini çıkarmışlardır. Bıçakçı ve ark. (1999) Bursa’nın İznik ilçesinin atmosferik polenlerini incelemişlerdir. Bıçakçı ve ark. (1999) Bursa’nın İnegöl ilçesinde bir yıllık, Bıçakçı ve Akyalcin (2000) Balıkesir’de iki yıllık, Bilisik ve ark. (2008a) Balıkesir’in Savaştepe ilçesinde bir yıllık, Bıçakçı ve ark. (2004b) Edirne’de iki yıllık, Guvensen ve ark. (2005) Çanakkale’de bir yıllık, Bıçakçı (2006) Sakarya’da iki yıllık, Erkan (2007) Tekirdağ’da iki yıllık atmosferik polen incelemesi yapmışlardır.

Türe ve Salkurt (2005) Bilecik'in Bozüyük ilçesinin, Türe ve Böcük (2009) Bilecik'in iki yıllık atmosferik polen incelemesini gerçekleştirmişlerdir.

**Karadeniz Bölgesi'nde;** Yurdukoru (1979) iki yıl süresince Samsun'un atmosferik polenlerini incelemiştir. Bıçakci ve ark. (2002b) Rize'de bir yıllık atmosferik polen çalışması yapmışlardır. Kaya ve Aras (2004) Bartın'ın atmosferik polen takvimini üç yıllık bir çalışma sonucu çıkarmışlardır. Kaplan (2004) Zonguldak'ta iki yıllık bir çalışma sonucu şehrin atmosferik polenlerini belirlemiştir.

**Ege Bölgesi'nde;** Gemici ve ark. (1987) İzmir'in atmosferik polenlerini üç yıl süren çalışma ile belirlemiştir. Ay ve ark. (2005) iki yıl süresince Manisa atmosferindeki polenleri, Bıçakci ve ark. (1999) yaptıkları bir yıllık çalışma ile Kütahya atmosferindeki polenleri belirlemiştir. Bıçakci ve ark. (2002a) Afyon'da iki yıllık atmosferik polen çalışması yapmışlardır. Güvensen ve Öztürk (2002) İzmir Buca'nın; Güvensen ve Öztürk (2003) İzmir'in atmosferik polen takvimini bir yıllık çalışma ile çıkarmıştır. Bıçakci ve ark. (2004a) Uşak'ta atmosferik polen incelemesi yapmışlardır. Bilgiç (2008), Gökçeada ve Bozcaada'daki atmosferik polenleri iki yıl süresince incelemiştir. Bilisik ve ark. (2008c) Didim'de iki yıllık aeropalnolojik bir çalışma gerçekleştirmişlerdir. Bilisik (2005) ve Bilisik ve ark. (2008b) Muğla Fethiye'nin, Tosunoglu ve ark (2009) ise Köyceğiz ilçesinin atmosferik polen spektrumunu incelemişler ve polen takvimini ortaya çıkarmışlardır.

**Akdeniz Bölgesi'nde;** İnce ve Pehlivan (1990) Antalya'nın Serik ilçesinin atmosferik polenlerini üç yıllık bir çalışma ile incelemiştir. Bıçakçı ve ark. (2000) Isparta'da, Bıçakci ve ark. (2000) Burdur'da yaptıkları iki yıllık atmosferik polen çalışması sonucunda şehrin polen takvimini çıkarmışlardır.

**İç Anadolu Bölgesi'nde;** Doğan (1992) Ankara Beytepe kampüsünün atmosferik polenlerini üç yıl süre ile incelemiştir. İnce (1994) Kırkkale atmosferinde iki yıl boyunca günlük örnekleme ile polen incelemesi yapmıştır. İnce ve ark. (2004) Kayseri'de yaptıkları atmosferik çalışmada alerjik polenleri belirlemiştir. Çalışmayı iki yıl boyunca günlük örnekleme ile gerçekleştirmişlerdir. Erkara ve ark. (2007) Eskişehir'de 3 ayrı istasyonda iki yıllık atmosferik polen incelemesi yapmışlardır. Erkara (2008) Eskişehir Sivrihisar'ın atmosferik polenlerini iki yıl süre ile yaptığı çalışma sonucu belirlemiştir. Erkara ve ark. (2009) Eskişehir'de iki yıl süren bir

atmosferik polen çalışması gerçekleştirmiş ve atmosferik polenlere karşı alerjik rinit hastalarında deri testi reaksiyonlarını incelemişlerdir.

**Doğu Anadolu Bölgesi'nde;** Celenk ve Bicakci (2005) iki yıl süren bir çalışma ile Bitlis ilinin polen takvimini çıkartmışlardır.

## **2. GENEL BİLGİLER**

### **2.1. Gemlik İlçesinin İklimi**

Türkiye, dünya ülkeleri içerisinde Akdeniz, kara ve step gibi iklim tiplerinin görülmesi bakımından önemli bir durum arz eder. Gemlik (Bursa) atmosferinde az yağışlı Akdeniz iklimi görülmektedir (Kaynak 1996a). Bu iklim tipinde yağış rejimi merkezi Akdeniz tipidir ve yıllık yağış ortalaması 600–800 mm arasında değişmektedir (Akman 1990). Ortalama sıcaklık 16°C civarındadır. Yazın ortalama sıcaklık 24–25°C civarındadır. Ağustos ayı sıcaklığın en yüksek olduğu dönemdir.

### **2.2. Gemlik İlçesinin Araştırma Sürecindeki Meteorolojik Verileri**

Araştırma bölgesinin 1 Ocak–31 Aralık 2008 tarihleri arasındaki bir yıllık süredeki meteorolojik veriler hakkında bilgi edinmek için Türkiye Cumhuriyeti Çevre Bakanlığı Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Bilgi İşlem Daire Başkanlığı arşivinden yararlanılmış ve veriler çizelge haline getirilmiştir. Bu veriler; sıcaklık, nispi nem, rüzgâr hızı gibi meteorolojik faktörler şeklinde olup, bu verilerin grafikleri haftalık polen dağılımına ait grafiklerle birlikte Şekil 4.4.1’de verilmiştir. Teknik sebeplerden dolayı çalışma dönemine ait yağış verileri Bakanlık tarafından kayıt edilemediğinden, bu çalışma içerisinde değerlendirilemeyecektir.

#### **2.2.1. Sıcaklık (°C)**

Bir yıllık çalışma süresince görülen aylık sıcaklık değişimleri Çizelge 2.2.2’de görülmektedir. En yüksek ortalama sıcaklık 27,6 °C ile 34. hafta olan Ağustos ayının 4. haftasına, en düşük ortalama sıcaklık ise 1,6 °C ile Şubat ayının 3. haftasında görülmüştür (Şekil 2.2.1., Çizelge 2.2.3.). En yüksek sıcaklık ortalamasına sahip olan ay 26,4 °C ile Ağustos ayı, en düşük sıcaklık ortalamasına sahip olan ay ise 4,3 °C ile Ocak ayı olarak tespit edilmiştir (Çizelge 2.2.2.). 2008 yılı için yıllık ortalama sıcaklık ise 16,0 °C’dir (Çizelge 2.2.1.).

### 2.2.2. Nispi Nem (%)

Ortalama nispi nem miktarı % 80 ile Şubat ayının 2. haftasında maksimum iken % 47,1 ile 26. hafta olan Haziran ayının son haftasında minimum olarak ölçülmüştür (Şekil 2.2.1., Çizelge 2.2.3.). En yüksek aylık nem ortalaması % 71,9 ile Kasım ayına aitken, en düşük aylık nem ortalaması % 54,3 ile Temmuz ayına aittir (Çizelge 2.2.2.). Yıllık ortalama nem miktarı ise 2008 yılı için % 63,9 olarak ölçülmüştür (Çizelge 2.2.1.).

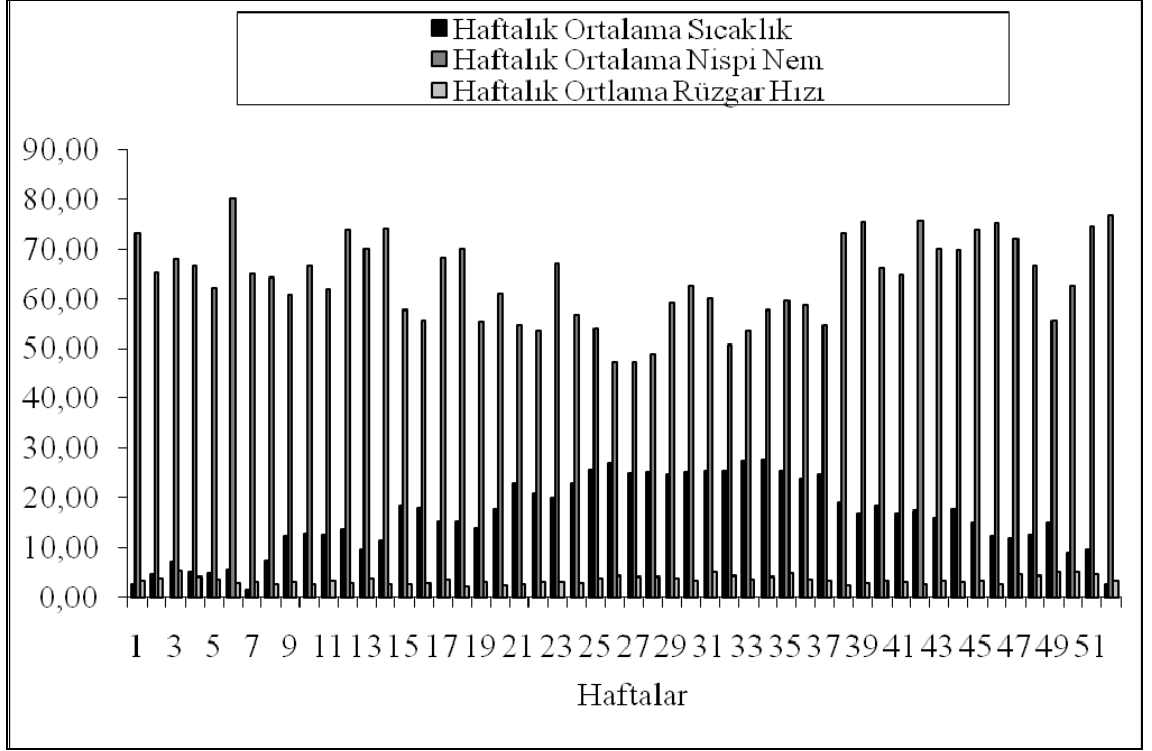
### 2.2.3. Rüzgâr Hızı (m/sn)

Çalışılan yıl içerisinde görülen en yüksek ortalama rüzgar hızı 5,4 m/sn ile Ocak ayının 3. haftasında, en düşük ortalama rüzgâr hızı ise 2,3 m/sn ile Mayısın ilk haftası olan 18. haftaya aittir (Şekil 2.2.1., Çizelge 2.2.3.). Ortalama rüzgâr hızının maksimum olduğu ay 4,4 m/sn ile Aralık ayı olup, minimum olduğu ay ise 2,72 m/sn ile Mayıs ayıdır (Çizelge 2.2.2.). Yıllık ortalama rüzgâr hızı ise 3,5 m/sn olarak ölçülmüştür (Çizelge 2.2.1.).

**Çizelge 2.2.1.** Gemlik (Bursa) ilçesinin 2008 yılı yıllık meteorolojik verileri

1 OCAK– 31 ARALIK 2008	YILLIK ORTALAMA SICAKLIK (°C)	YILLIK ORTALAMA NİSPİ NEM (%)	YILLIK ORTALAMA RÜZGÂR HIZI (m/s)
	16,01	63,94	3,54





**Şekil 2.2.1.** 1 Ocak–31 Aralık 2008 tarihleri arasındaki bir yıllık sürede Gemlik (Bursa) ilçesinin meteorolojik verileri

**Çizelge 2.2.2.** Gemlik (Bursa) ilçesinin 2008 yılı içerisindeki aylık meteorolojik verileri.

<b>AYLAR</b>	<b>AYLIK ORTALAMA SICAKLIK (°C)</b>	<b>AYLIK ORTALAMA NİSPİ NEM (%)</b>	<b>AYLIK ORTALAMA RÜZGÂR HIZI (m/s)</b>
<b>Ocak</b>	4,31	68,17	3,97
<b>Şubat</b>	6,12	69,13	3,16
<b>Mart</b>	12,24	67,36	3,44
<b>Nisan</b>	15,57	64,03	2,94
<b>Mayıs</b>	18,19	59,45	2,72
<b>Haziran</b>	23,62	55,90	3,59
<b>Temmuz</b>	24,96	54,31	3,97
<b>Ağustos</b>	26,36	55,26	4,27
<b>Eylül</b>	20,94	65,48	3,18
<b>Ekim</b>	17,18	68,70	3,11
<b>Kasım</b>	13,39	71,93	3,69
<b>Aralık</b>	8,93	68,00	4,45

Çizelge 2.2.3. Gemlik (Bursa) ilçesinin 2008 yılı için haftalık meteorolojik verileri.

HAFTALAR	HAFTALIK ORTALAMA SICAKLIK (° C)	HAFTALIK ORTALAMA NİSPİ NEM (%)	HAFTALIK ORTALAMA RÜZGÂR HIZI (m/s)
1	2.77	73.00	3.43
2	4.56	65.20	3.76
3	7.13	67.89	5.36
4	4.96	66.60	4.03
5	4.86	62.20	3.57
6	5.39	80.06	3.01
7	1.60	65.01	3.14
8	7.44	64.26	2.81
9	12.30	60.61	3.26
10	12.80	66.61	2.74
11	12.59	61.80	3.46
12	13.57	73.70	3.04
13	9.71	70.10	3.84
14	11.30	74.10	2.81
15	18.31	57.61	2.66
16	17.86	55.59	3.03
17	15.20	68.06	3.66
18	15.21	69.99	2.33
19	13.90	55.30	3.11
20	17.54	60.89	2.41
21	22.89	54.77	2.61
22	20.94	53.53	3.17
23	19.96	66.96	3.14
24	23.06	56.66	3.01
25	25.51	54.03	3.91
26	26.84	47.14	4.40
27	24.94	47.17	4.01
28	25.09	48.83	4.19
29	24.57	59.03	3.94
30	24.96	62.57	3.31
31	25.33	60.00	5.04
32	25.33	50.77	4.31
33	27.43	53.40	3.59
34	27.59	57.59	4.00
35	25.29	59.64	4.89
36	23.86	58.54	3.71
37	24.53	54.56	3.41
38	19.09	72.99	2.53
39	16.97	75.47	2.93
40	18.43	66.17	3.33
41	16.89	64.73	3.14
42	17.34	75.63	2.60
43	15.91	69.93	3.31
44	17.53	69.69	3.07
45	14.97	73.70	3.41
46	12.26	75.19	2.70
47	11.73	71.84	4.60
48	12.40	66.44	4.30
49	15.16	55.69	5.13
50	9.07	62.64	5.14
51	9.81	74.40	4.50
52	2.82	76.86	3.36

### 2.3. Araştırma Bölgesinin Konumu ve Bitki Örtüsü

Gemlik, Bursa'nın 32 km. batısında, Marmara Denizi'nin Gemlik Körfezi kıyısında kurulmuş bir ilçedir. 29° 09.00' doğu meridyeni ile 40° 25.08' kuzey paraleli üzerinde yer almakta olup yüzölçümü 413 km<sup>2</sup>'dir. Gemlik'in üç tarafı dağlar ile çevrilmiş durumdadır ve batısı Marmara Denizi'ne açıktır. Güneyinde Katırlı Dağları, kuzeyinde Samanlı Dağları ile kuşatılmıştır. İlçenin en yüksek noktası burada bulunan Üçkaya Tepesi'dir. Bu dağların batıya doğru olan uzantılarıyla Gemlik kapalı bir havza halini almıştır. Samanlı Dağlarından kıyıya dik inen Göztepe Burnu, Kapaklı Burnu, Sarı Burun, Manastır Burnu gibi bazı uzantılar sivri burunlar oluşturmaktadırlar. Dağların körfeze dönük yamaçları ilçe arazisini meydana getirmektedir. Dağlarla kıyı arasında başlıcaları Engürücük ve Gemlik olmak üzere çok sayıda ova bulunmaktadır. İlçe nüfusu 2008 yılına göre 80.634 olarak belirlenmiştir.

P.H. Davis tarafından Türkiye Florasında kullanılan grid sistemine göre A2 karesinde ve Akdeniz fitocoğrafya bölgesindedir (Kaynak 1997). Bölgenin floristik örtüsünün analizinde, kıyı şeridi boyunca Akdeniz elementlerinin hâkim olduğu (% 23,1), yükseklerle ve iç kısımlara doğru Avrupa-Sibirya elementlerinin (% 13,1), Öksin elementlerinin (% 2) ve İran-Turan elementlerinin (% 1,3) yerini aldığı rapor edilmektedir (Kaynak 1996a).

Bölgede yapılan çalışmalara göre toplamda 74 familya ait 253 cins bulunmakta ve en çok takson içeren familyaların başında Asteraceae, Fabaceae, Brassicaceae, Gramineae ve Lamiaceae; cinslerin başında ise *Trifolium*, *Vicia*, *Ranunculus*, *Verbascum* ve *Geranium* gelmektedir (Kaynak 1996a, Kaynak 1996b, Kaynak 1997).

Floristik çalışmalara göre bölgenin bitki örtüsünün yer yer biyotik faktörler etkisiyle tahrip edildiği, orman alanları azalırken maki formasyonunun arttığı gözlenmektedir. Maki vejetasyonu Armutlu Yarımadası'nın tüm kıyı şeridi boyunca 350 metreye kadar çıkmakta, iç kısımlarda ve yüksek kesimlerde ise daha çok nemli ormanlar yer kaplamaktadır. Özellikle Samanlı Dağlarının batı kısmını oluşturan Fıstıklı-Taz Dağ kesimindeki kuzeye bakan yamaçlar boyunca 400-600 metreler arasında altta *Castanea sativa* Mill. ve onun üzerinde *Fagus orientalis* Lipsky hâkimiyeti altında *Quercus cerris* L., *Q. petraea* (Mattuschka) Liebl. subsp. *iberica* (Stevon ex Bieb) Krassiln, *Carpinus betulus* L., *Acer campestre* L. gelir. Güneye bakan yamaçlarda, Armutlu-Kapaklı'nın

üst kısımlarında 400–750 metrelerde ise *Pinus nigra* Arn. hâkimdir. 400 m'nin altında ise *Pinus brutia* Ten. ve makinin egemen türleri yer alır. Gemlik Körfezi'nin tipik çam türü olan *Pinus pinea* L., çok tahribata uğramakla beraber, Fıstıklı çevresinde daha yaygın, Kumla, Kapaklı çevresinde ise lokal küçük gruplar halinde yayılış gösterir. *Pinus brutia* Fıstıklı–Narlı–Kapaklı arasında 300 metrelere kadar çıkar ve bu ormanların floristik yapısına *Arbutus unedo* L., *Phillyrea latifolia* L., *Erica arborea* L., *Cistus creticus* L., *C. salvifolius* L. ve *Olea europaea* L. gibi maki elemanları katılır (Kaynak 1996a, Kaynak 1996b, Kaynak 1997).

Gözlemlerimize göre Gemlik ilçesinin park, bahçe düzenlemelerinde sıklıkla kullanılan başlıca taksonlar ise *Acer pseudoplatanus* L., *Aesculus hippocastanum* L., *Cedrus libani* A. Rich., *Cupressus sempervirens* L., *Juglans regia* L., *Ligustrum vulgare* L., *Morus alba* L., *Morus nigra* L., *Platanus orientalis* L., *Tilia argentea* Desf. ex DC., *Nerium oleander* L. olarak listelenebilir.

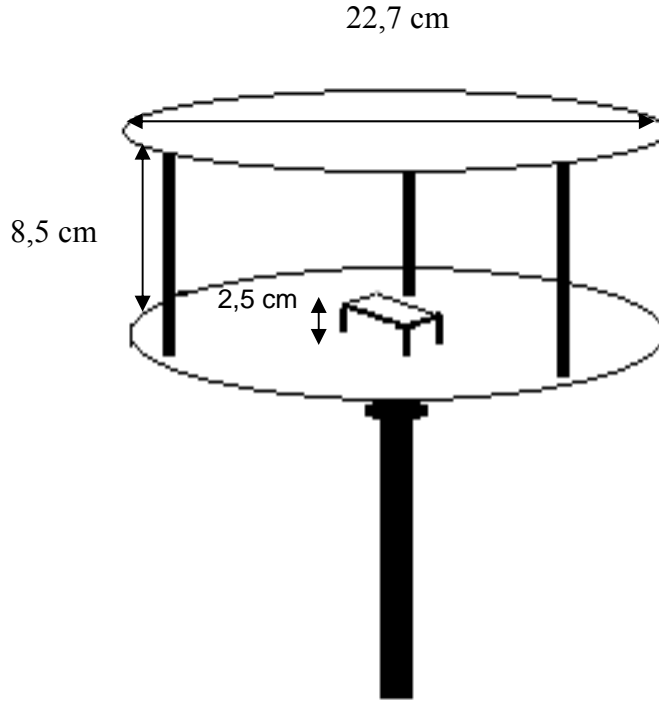
Ayrıca ilçede en önemli geçim kaynaklarından biri olan zeytincilik dolayısıyla *Olea europaea* bol miktarda yetiştirilmektedir.

### 3. MATERYAL VE METOT

Atmosferik polen çalışmalarında kullanılan yöntemler volumetrik ve gravimetrik olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Volumetrik çalışmalarda  $m^3$ , gravimetrik çalışmalarda ise  $cm^2$ 'ye düşen polen miktarı hesaplanmaktadır. Bu çalışmada basit ve ucuz bir yöntem olduğundan dolayı gravimetrik yöntem tercih edilmiştir.

Gravimetrik yöntemde Durham Cihazı kullanılmakta ve örneklemeler haftada bir ya da iki kez yapılmaktadır. 1 Ocak–31 Aralık 2008 tarihleri arasında gerçekleştirilen bu çalışmada örneklemeler haftalık olarak yapılmıştır.

Çalışmada kullanılan Durham Cihazı, Durham ve arkadaşları (1946) tarafından geliştirilmiş bir gravimetrik örnekleme aracıdır. Cihaz birbirine 8–9 cm uzunluğunda metal çubuklarla bağlanmış, 22,7 cm çapındaki iki dairesel diskten ibaret olup alt diskte tam ortada 2,5 cm yüksekliğinde ve lam boyutunda bir lam taşıyıcısı bulunmaktadır. Üst disk lamı çeşitli kötü hava koşullarından korumakta fakat çevresini açıkta bırakarak her yönden gelen hava akımlarına izin vermektedir (Şekil 3.1.). Bu çalışmada Durham cihazı  $40^{\circ} 25'52''$  K ve  $29^{\circ}09'19''$  D koordinatlarında bulunan bir binanın terasına 15 m yüksekliğe yerleştirilmiştir.



**Şekil 3.1.** Durham cihazı.

### 3.1. Preparatların Hazırlanması

Cihaza yerleştirilmek üzere lam üzerine 1–2 mm<sup>3</sup> miktarda gliserin–jelâtin uygulanmıştır. Gliserin–jelâtin kullanılmasının amacı polenlerin lam üzerine yapışmasını sağlamak ve tespit etmektir (Charpin ve ark. 1974). Gliserin–jelâtin uygulanırken jel halindeki materyalin ısıtılarak sıvı hale geçmesi sağlanmış ve lam üzerine yayılmıştır. Daha sonra bu lam, lam taşıyıcısı üzerine yerleştirilmiş ve her hafta yenisi ile değiştirilmiştir. Bir hafta cihazda duran lam üzerine tekrar gliserin–jelâtin eklenmiş ve 22 × 22 mm’lik lamel kapatılarak mikroskopta incelenmiştir.

### 3.2. Gliserin–Jelatin Hazırlanması

7 gr jelâtin ve 42 cc distile su öncelikle manyetik karıştırıcıda 15 – 20 dakika süreyle homojen hale gelinceye kadar karıştırılır. Karışıma 50 cc gliserin ilave edilir. Aynı süreyle karıştırma işlemi devam eder. Süre sonunda 1 gr timol kristali ortama ilave edilir. Bunun amacı ortamda bakteri ve mantar gibi mikroorganizmaların üremesini engellemektir. Daha sonra içine renk vermesi için 1–2 ml bazik fuksin eklenir. Karışım





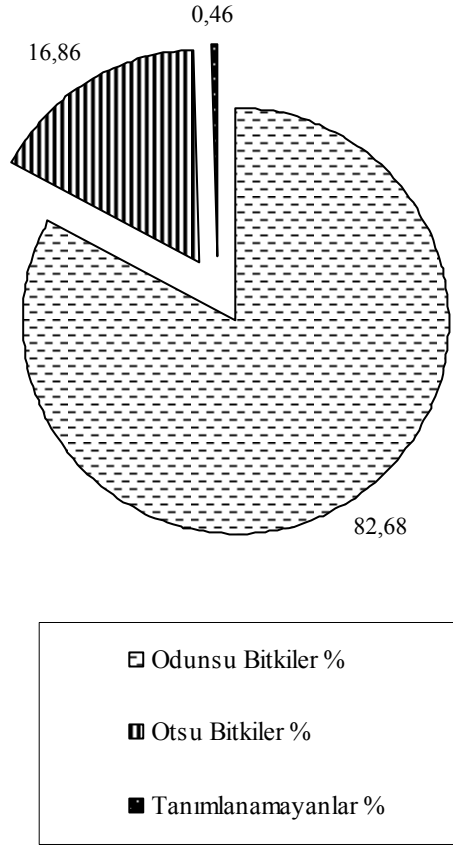
Polenlerin tanımında referans preparatların yanı sıra palinoloji ile ilgili çeşitli yayınlardan; Erdtman (1952, 1969), Wodehouse (1965), Aytuğ (1967), Charpin ve ark. (1974), Faegri ve Iversen (1975)'den faydalanılmıştır.

### **3.4. Wodehouse Yöntemi**

Bitki örneklerinden elde edilen polenler lam üzerine konur. Daha sonra polenlerdeki yağların uzaklaştırılması için 1–2 damla % 96'lık etil alkol damlatılır. Alkolün buharlaşması için lam hafifçe ısıtılır. Hazırlanmış olan bazik fuksinli gliserin–jelâtin karışımından 1–2 mm<sup>3</sup> alınarak lamdaki polenler üzerine konur. Biraz ısıtılarak erimesi sağlanır ve üzerine lamel kapatılarak ters çevrilir. Bir süre beklendikten sonra preparatlar referans preparat olarak incelenmeye hazır hale gelirler (Aytuğ 1967).

#### 4. BULGULAR

Bursa ili Gemlik ilçesinde, 1 Ocak–31 Aralık 2008 tarihleri arasında Durham aracı kullanılarak gerçekleştirilen bu aeropalinolojik çalışmada, atmosferdeki polenler ve bu polenlerin ait olduğu bitkiler saptanmıştır. Buna göre; çalışmada saptanan polenlerin % 82,68'inin odunsu bitkilere, % 16,86'sının otsu bitkilere ve % 0,46'sının da tanımlanamayanlara ait olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.1., Çizelge 4.1.).



**Şekil 4.1.** 1 Ocak–31 Aralık 2008 tarihleri arasında Gemlik atmosferinde görülen Odunsu Bitkiler, Otsu Bitkiler ve Tanımlanamayan bitki polenlerine ait yüzde oranları.

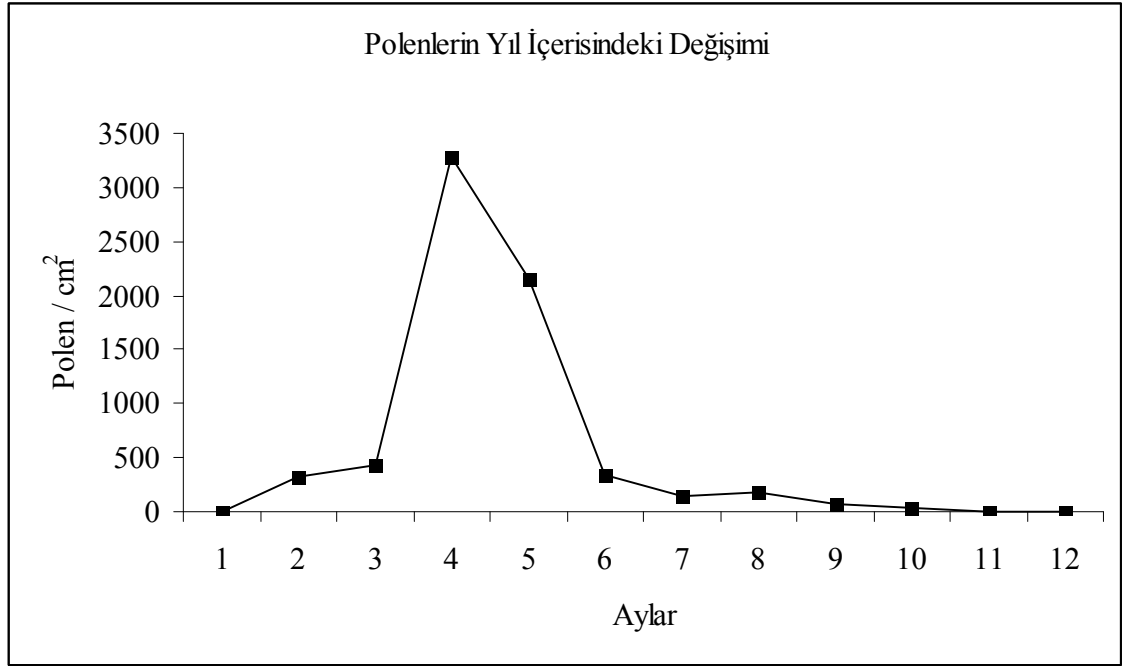
Bir yıl boyunca yapılan çalışmada tespit edilen polenlerin bazıları familya, bazıları cins, bazıları da tür seviyesinde tayin edilmiştir. Toplam 43 adet taksona ait polenlerden, 26 tanesinin odunsu bitkilere, 17 tanesinin ise otsu bitkilere ait olduğu saptanmıştır. 1 Ocak–31 Aralık 2008 tarihleri arasındaki bir yıllık sürede Gemlik atmosferinde 1 cm<sup>2</sup>'ye düşen toplam polen sayısı 6957 olarak bulunmuştur. Toplam polen sayısının 5752'si odunsu bitkilerin polenlerine (% 82,68), 1173'ü otsu bitkilerin polenlerine (% 16,86) ve 32'si de tanımlanamayanlara (% 0,46) aittir (Şekil 4.1., Çizelge 4.1.).

**Çizelge 4.1.** 1 Ocak–31 Aralık 2008 tarihleri arasındaki bir yıllık sürede Gemlik atmosferinde bazı taksonların cm<sup>2</sup>'ye düşen yıllık polen sayıları ve yüzde değerleri.

<b>BİTKİ ADI</b>	<b>TOPLAM POLEN SAYISI (1cm<sup>2</sup>)</b>	<b>DEĞERLER (%)</b>
ODUNSU BİTKİLER	5752	82,68
OTSU BİTKİLER	1173	16,86
TANIMLANAMAYANLAR	32	0.46
<b>TOPLAM</b>	<b>6957</b>	<b>100</b>

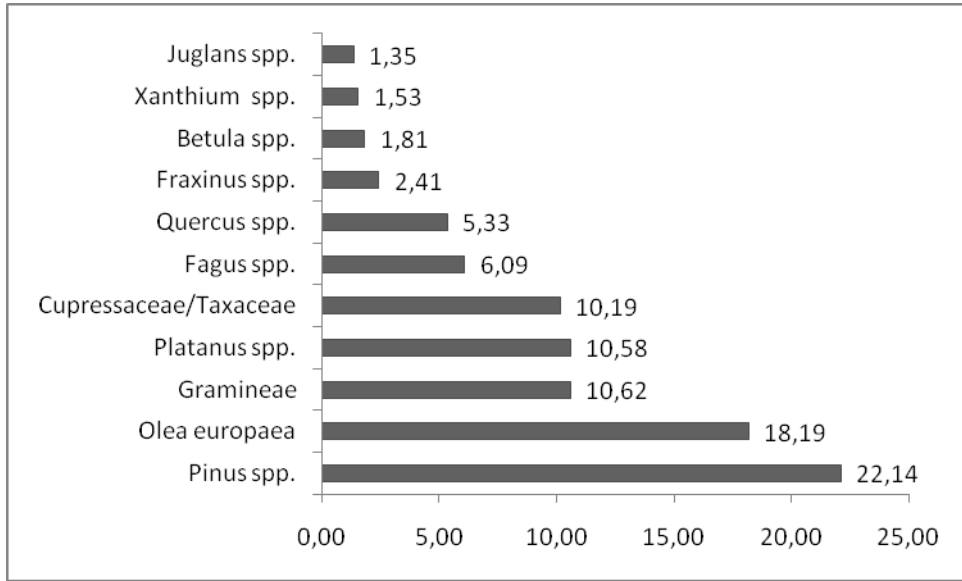
#### 4.1. Polenlerin Yıl İçerisindeki Değişimi

Çalışma dönemimizde polenler Ocak ayından itibaren görülmeye başlamış, en yüksek seviyeye Nisan ayında ulaşmış, Aralık ayında da sonlanmıştır (Şekil 4.1.1.). Gözlemlerimize göre yıl içerisinde odunsu bitkilere ait polenler; Ocak ayından itibaren görülmeye başlamış ve Nisan ayında en yüksek değere ulaşmıştır. Haziran ayından itibaren sayıları azalmaya başlamış ve Aralık ayının ikinci haftası ise sonlanmıştır (Şekil 4.2.2.). Otsu bitki polenleri ilk olarak Şubat ayında görülmüş, en yoğun olarak görüldüğü dönem, Mayıs ayı olarak tespit edilmiş ve Ekim ayından sonra görülememişlerdir (Şekil 4.2.3.).



**Şekil 4.1.1.** Araştırma tarihleri arasında Gemlik atmosferindeki polenlerin yıl içerisindeki değişimi.

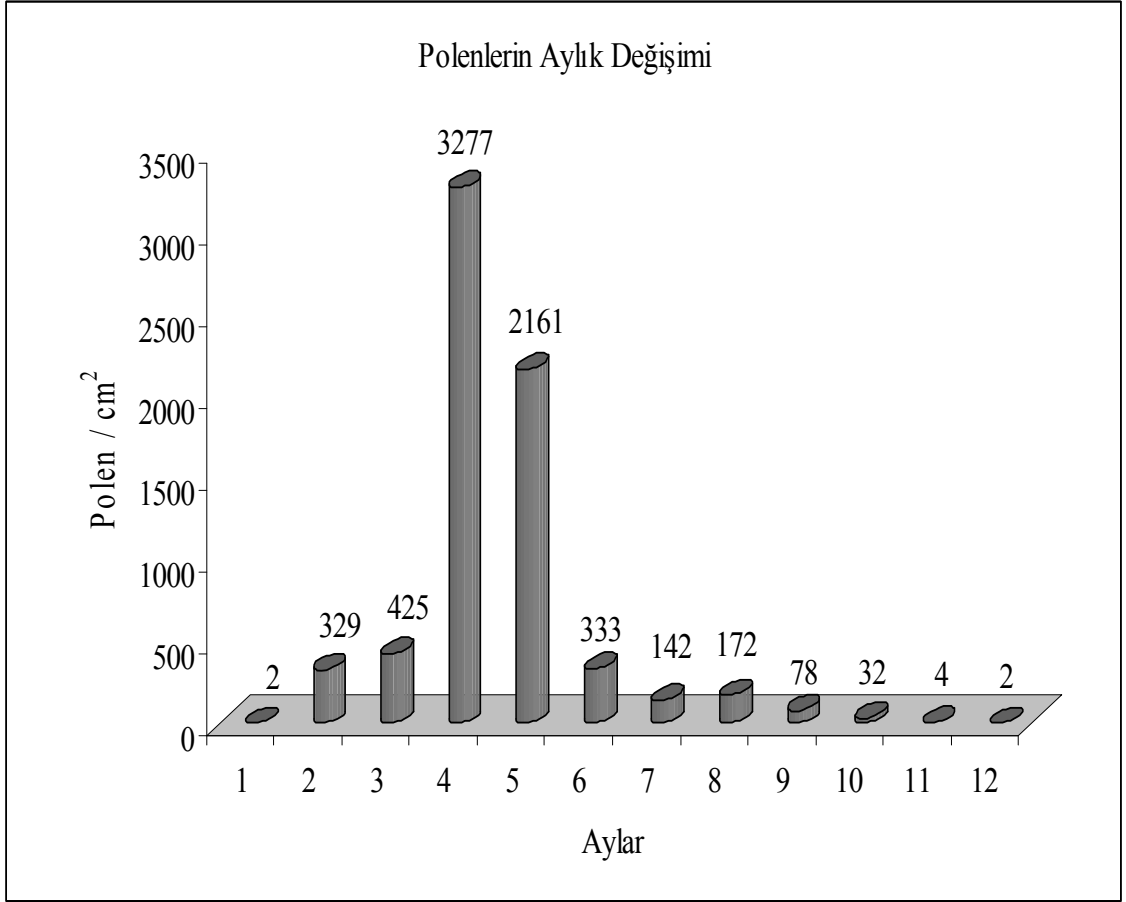
Gemlik atmosferinde en çok polenine rastlanan ilk 10 takson sırasıyla; *Pinus* spp. (% 22,14), *Olea europaea* (% 18,19), Gramineae (% 10,62), *Platanus* spp. (% 10,58), Cupressaceae / Taxaceae (% 10,19), *Fagus* spp. (% 6,09), *Quercus* spp. (% 5,33), *Fraxinus* spp. (% 2,41), *Betula* spp. (% 1,81), *Xanthium* spp. (% 1,53) ve *Juglans* spp. (% 1,35)'dir (Şekil 4.1.2.).



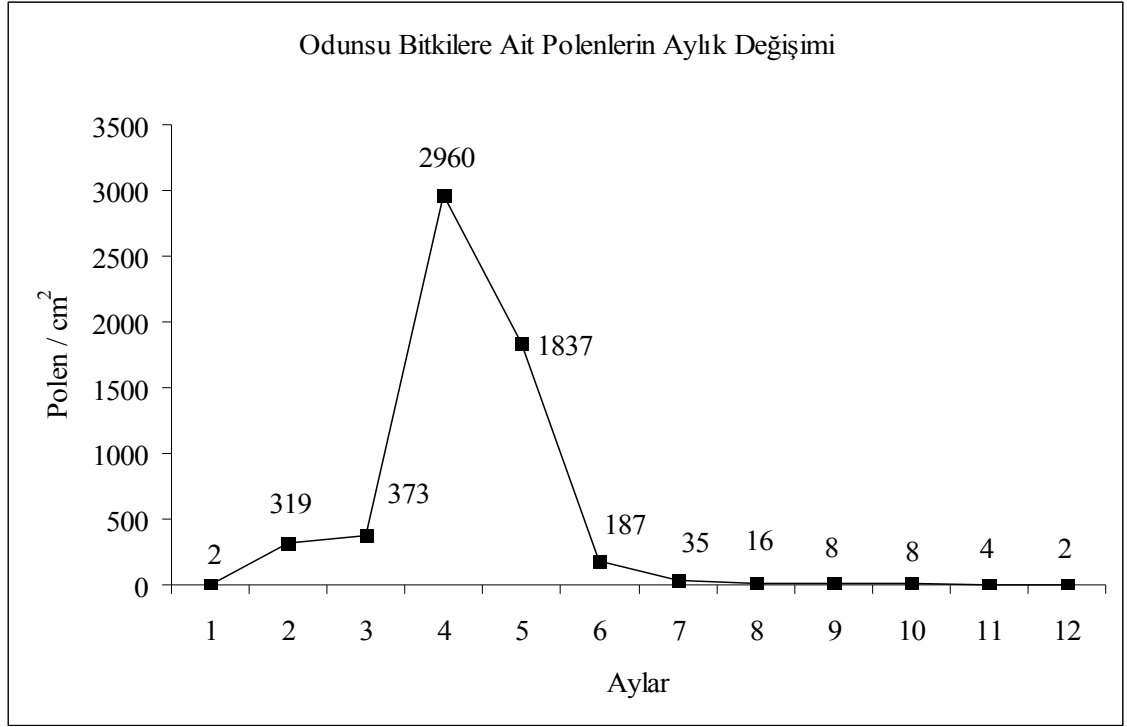
**Şekil 4.1.2.** 1 Ocak–31 Aralık 2008 tarihleri arasında Gemlik atmosferinde görülen dominant taksonlar ve % değerleri

#### 4.2. Polenlerin Aylık Değişimi

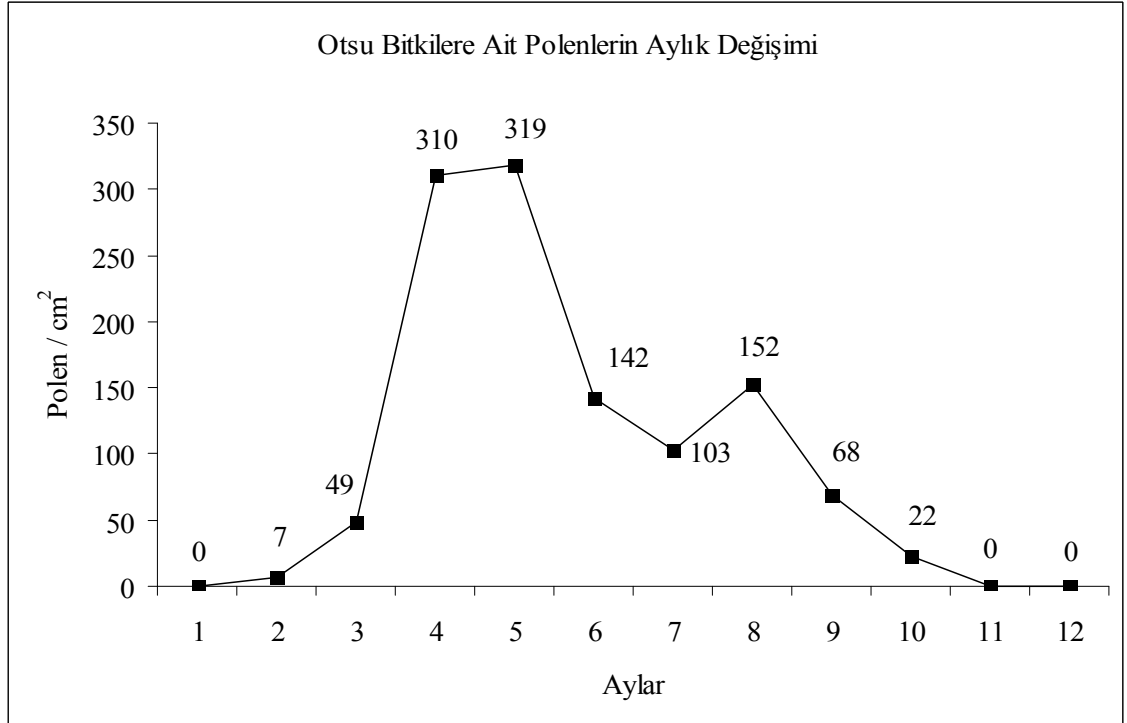
Gemlik atmosferindeki polenlerin çeşit ve miktarının aylık değişimini saptamak amacı ile 1 Ocak–31 Aralık 2008 tarihleri arasında atmosferdeki polen konsantrasyonları gözlemlenmiştir (Şekil 4.2.1., Çizelge 4.2.1.).



**Şekil 4.2.1.** Gemlik atmosferindeki polenlerin 1 Ocak–31 Aralık 2008 tarihleri arasındaki bir yıllık sürede aylık değişimi.



**Şekil 4.2.2.** Araştırma dönemi süresince Gemlik atmosferinde görülen odunsu bitki polenlerinin aylık değişimi.



**Şekil 4.2.3.** Araştırma dönemi süresince Gemlik atmosferinde görülen otsu bitki polenlerinin aylık değişimi.

Bulgularımıza göre polen konsantrasyonunun aylara dağılımındaki değişiklikler şu şekildedir;

**Ocak:** Bu ayda  $\text{cm}^2$  başına 2 polen görülmüş olup (Şekil 4.2.1.), bu sayı tüm yılda görülen polen sayısının % 0,03'ünü oluşturmaktadır (Şekil 4.2.4.). Görülen polenlerin tamamı odunsu bitkilere aittir (Şekil 4.2.2., Çizelge 4.2.1., Çizelge 4.2.2.).

**Şubat:** Polen miktarı  $329 \text{ polen/cm}^2$  olup (Şekil 4.2.1.), bu sayı yıl boyunca görülen polen miktarının % 4,73'üdür (Şekil 4.2.4.). Şubat ayında toplam polen sayısının % 97 (yıllık toplam polen miktarına oranı % 4,59) oranında odunsu bitkilerin, % 2,32 (yıllık toplam polen miktarına oranı % 0,11) oranında da otsu bitkilerin polenlerine rastlanmıştır ( Şekil 4.2.2., Şekil 4.2.3., Çizelge 4.2.1., Çizelge 4.2.2.).

**Mart:** Bu ayda polen sayısı  $425 \text{ polen/cm}^2$  olup (Şekil 4.2.1.), bu sayı yıl boyunca görülen toplam polen sayısının % 6,11'idir (Şekil 4.2.4.). Mart ayında görülen toplam polen sayısının % 87,72'si odunsu bitkilerin polenlerine (yıllık toplam polen miktarına oranı % 5,36), % 11,46' sı ise otsu bitkilerin polenlerine (yıllık toplam polen miktarına oranı % 0,06) aittir (Şekil 4.2.2., Şekil 4.2.3., Çizelge 4.2.1., Çizelge 4.2.2.).

**Nisan:** Gemlik atmosferinde en çok polene rastlanan ay Nisan ayıdır. Bu ayda toplam polen sayısı  $3277 \text{ polen/cm}^2$  olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.2.1.). Bu değer yıllık toplam polen sayısının % 47,10'unu ifade etmektedir (Şekil 4.2.4.). Bu ayda tespit edilen toplam polen sayısının % 90,34'ü odunsu bitkilerin ve % 9,47'si de otsu bitkilerin polenlerine aittir. Bunların yıllık toplam polen sayısına oranları sırasıyla % 42,55, % 4,46'dır (Şekil 4.2.2., Şekil 4.2.3., Çizelge 4.2.1., Çizelge 4.2.2.).

**Mayıs:** Bu ayda  $\text{cm}^2$ 'de 2161 polene rastlanmış (Şekil 4.2.1.) ve bu sayının, yıllık toplam polen sayısının % 31,07'sini oluşturduğu tespit edilmiştir (Şekil 4.2.4.). Mayıs ayında tespit edilen toplam polen sayısının % 85'i odunsu bitkilere (yıllık toplam polen miktarının % 42,55'i) ve % 14,74'ü (yıllık toplam polen miktarının % 4,58'i) de otsu bitkilere aittir (Şekil 4.2.2., Şekil 4.2.3., Çizelge 4.2.1., Çizelge 4.2.2.).

**Haziran:** Bu ayda görülen polen sayısı  $\text{cm}^2$ 'de 333 olup (Şekil 4.2.1.), bu sayı yıllık toplam polen sayısının % 4,79'unu oluşturmaktadır (Şekil 4.2.4.). Haziran ayında rastlanan toplam polen sayısının % 56,16'sı odunsu bitkilere ve % 42,80'i de otsu bitkilere aittir. Bunların yıllık toplam polen miktarına oranları sırasıyla % 2,69, % 2,05'dir (Şekil 4.2.2., Şekil 4.2.3., Çizelge 4.2.1., Çizelge 4.2.2.).



**Çizelge 4.2.1.** 1 Ocak–31 Aralık 2008 tarihleri arasında Gemlik atmosferinde görülen polenlerin (cm<sup>2</sup>) aylara göre dağılımı.

Aylar/Taksonlar	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	TOPLAM (Polen/cm <sup>2</sup> )
<i>Acer</i> spp.		1	26	6									34
<i>Aesculus</i> spp.			5										5
<i>Alnus</i> spp.		43	3										45
<i>Betula</i> spp.	1	59	22	38	6	1							126
<i>Carpinus</i> spp.		4	13	13									30
<i>Cedrus</i> spp.									1	7	2	1	11
Cistaceae					1	3							4
Cupressaceae / Taxaceae	1	130	230	304	41	2	1						709
Ericaceae			2	9	4					2	2	1	20
<i>Fagus</i> spp.			4	413	6	1							424
<i>Fraxinus</i> spp.		66	22	76	4								168
<i>Humulus lupulus</i>							3	12	6				20
<i>Juglans</i> spp.				90	3								94
<i>Ligustrum</i> spp.					1	3	2						5
<i>Morus</i> spp.				48	6	3	7	2					65
<i>Olea europaea</i>					1171	86	6	1	1				1265
<i>Ostrya</i> spp.			2	1									3
<i>Pinus</i> spp.		5	3	990	463	66	10	2					1540
<i>Pistacia</i> spp.			1	3	1								5
<i>Platanus</i> spp.			13	590	120	13							736
<i>Populus</i> spp.		4	8	1									14
<i>Quercus</i> spp.		1	9	351	10								371
Rosaceae			6	14									20
<i>Salix</i> spp.			1	13									14
<i>Tilia</i> spp.					1	9	6						16
<i>Ulmus</i> spp.		7	2										9
<b>ODUNSU BİTKİLER TOPLAM</b>	<b>2</b>	<b>319</b>	<b>373</b>	<b>2960</b>	<b>1837</b>	<b>187</b>	<b>35</b>	<b>16</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>5752</b>
<i>Artemisia</i> spp.						1	12	16	6	3			38
Amarathaceae/Chenopodiaceae				1	2	2	7	22	12	7			53
Boraginaceae						11	7	3					21
Compositae				2	2	1	3	1		1			10
Cruciferae				5	4								9
Cyperaceae				1	2	3	1						6
Gramineae		3	33	238	247	98	59	40	13	8			739
Labiatae					2	1	1						4
Leguminosae					6	3	3	3	1				16
<i>Mercurialis</i> spp.		5	13	3	5								26
<i>Plantago</i> spp.			2	12	25	16	3	1					59
<i>Rumex</i> spp.				29	15	3							47
Scrophulariaceae					2	1	1						3
<i>Taraxacum</i> spp.				1	3	2	1	3		1			11
Umbelliferae						1	2						3
Urticaceae				18	5	1	1						24
<i>Xanthium</i> spp.							4	63	36	3			106
<b>OTSU BİTKİLER TOPLAM</b>		<b>7</b>	<b>49</b>	<b>310</b>	<b>319</b>	<b>142</b>	<b>103</b>	<b>152</b>	<b>68</b>	<b>22</b>			<b>1173</b>
Tanımlanamayanlar		3	4	6	6	4	4	3	2	1			32
<b>TOPLAM</b>	<b>2</b>	<b>329</b>	<b>425</b>	<b>3277</b>	<b>2161</b>	<b>333</b>	<b>142</b>	<b>172</b>	<b>78</b>	<b>32</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>6957</b>

**Çizelge 4.2.2.** 1 Ocak–31 Aralık 2008 tarihleri arasında Gemlik atmosferinde görülen polenlerin (cm<sup>2</sup>) aylara % göre dağılımı.

	OCAK	ŞUBAT	MART	NISAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	TOPLAM
<i>Acer</i> spp.		0,01	0,38	0,09									0,48
<i>Aesculus</i> spp.			0,07										0,07
<i>Alnus</i> spp.		0,61	0,04										0,65
<i>Betula</i> spp.	0,01	0,85	0,31	0,55	0,08	0,01							1,81
<i>Carpinus</i> spp.		0,05	0,18	0,19									0,43
<i>Cedrus</i> spp.									0,01	0,09	0,03	0,01	0,15
Cistaceae					0,01	0,04							0,05
Cupr./ Taxaceae	0,01	1,86	3,31	4,36	0,59	0,03	0,01						10,19
Ericaceae			0,04	0,12	0,06					0,02	0,03	0,01	0,28
<i>Fagus</i> spp.	0,00	0,00	0,06	5,93	0,08	0,01							6,09
<i>Fraxinus</i> spp.	0,00	0,94	0,31	1,09	0,06								2,41
<i>Humuluslupulus</i>							0,04	0,17	0,08				0,29
<i>Juglans</i> spp.				1,30	0,05								1,35
<i>Ligustrum</i> spp.					0,01	0,04	0,03						0,08
<i>Morus</i> spp.				0,68	0,08	0,04	0,10	0,03					0,93
<i>Olea europaea</i>					16,84	1,23	0,09	0,01	0,01				18,19
<i>Ostrya</i> spp.			0,03	0,01									0,04
<i>Pinus</i> spp.		0,07	0,05	14,24	6,65	0,95	0,15	0,03					22,14
<i>Pistacia</i> spp.			0,01	0,04	0,01								0,07
<i>Platanus</i> spp.			0,18	8,48	1,72	0,19							10,58
<i>Populus</i> spp.		0,06	0,12	0,01									0,20
<i>Quercus</i> spp.		0,01	0,13	5,04	0,15								5,33
Rosaceae			0,09	0,21									0,29
<i>Salix</i> spp.			0,01	0,19									0,21
<i>Tilia</i> spp.					0,01	0,13	0,09						0,24
<i>Ulmus</i> spp.		0,10	0,03										0,13
<b>ODUNSU BİTKİLER</b>	<b>0,03</b>	<b>4,59</b>	<b>5,36</b>	<b>42,55</b>	<b>26,41</b>	<b>2,69</b>	<b>0,51</b>	<b>0,24</b>	<b>0,11</b>	<b>0,12</b>	<b>0,06</b>	<b>0,03</b>	<b>82,68</b>
<i>Artemisia</i> spp.						0,02	0,17	0,23	0,08	0,04			0,54
Amar./Chenopod.				0,01	0,03	0,03	0,10	0,32	0,18	0,10			0,76
Boraginaceae						0,16	0,10	0,04					0,30
Compositae				0,03	0,03	0,01	0,04	0,01		0,01			0,14
Cruciferae				0,08	0,05								0,13
Cyperaceae				0,01	0,03	0,04	0,01						0,09
Gramineae		0,04	0,48	3,42	3,55	1,41	0,84	0,57	0,19	0,11			10,62
Labiatae					0,02	0,01	0,01						0,05
Leguminosae					0,09	0,04	0,04	0,04	0,01				0,22
<i>Mercurialis</i> spp.		0,07	0,19	0,04	0,07								0,37
<i>Plantago</i> spp.			0,03	0,17	0,36	0,23	0,04	0,02					0,84
<i>Rumex</i> spp.				0,42	0,22	0,04							0,68
Scrophulariaceae					0,02	0,01	0,01						0,04
<i>Taraxacum</i> spp.				0,01	0,05	0,03	0,01	0,04		0,01			0,16
Umbelliferae						0,01	0,02						0,04
Urticaceae				0,26	0,07	0,01	0,01						0,35
<i>Xanthium</i> spp.							0,06	0,91	0,52	0,04			1,53
<b>OTSU BİTKİLER</b>		<b>0,11</b>	<b>0,70</b>	<b>4,46</b>	<b>4,58</b>	<b>2,05</b>	<b>1,48</b>	<b>2,18</b>	<b>0,98</b>	<b>0,32</b>			<b>16,86</b>
Tanımlanamayanlar		0,04	0,06	0,09	0,08	0,06	0,05	0,05	0,03	0,01			0,46
<b>TOPLAM</b>	<b>0,03</b>	<b>4,73</b>	<b>6,11</b>	<b>47,10</b>	<b>31,07</b>	<b>4,79</b>	<b>2,04</b>	<b>2,47</b>	<b>1,12</b>	<b>0,45</b>	<b>0,06</b>	<b>0,03</b>	<b>100,0</b>

**Temmuz:** Bu ayda  $\text{cm}^2$ 'de 142 polen görülmüş olup ( 4.2.1.), bu sayı yıllık toplam polen sayısının % 2,04'ünü oluşturmaktadır (Şekil 4.2.4.). Temmuz ayında rastlanan toplam polen sayısının % 0,25'i odunsu bitkilere ve % 72,54'ü de otsu bitkilere aittir. Bunların yıllık toplam polen miktarına oranları sırasıyla % 0,51, % 1,48' dir (Şekil 4.2.2., Şekil 4.2.3., Çizelge 4.2.1., Çizelge 4.2.2.).

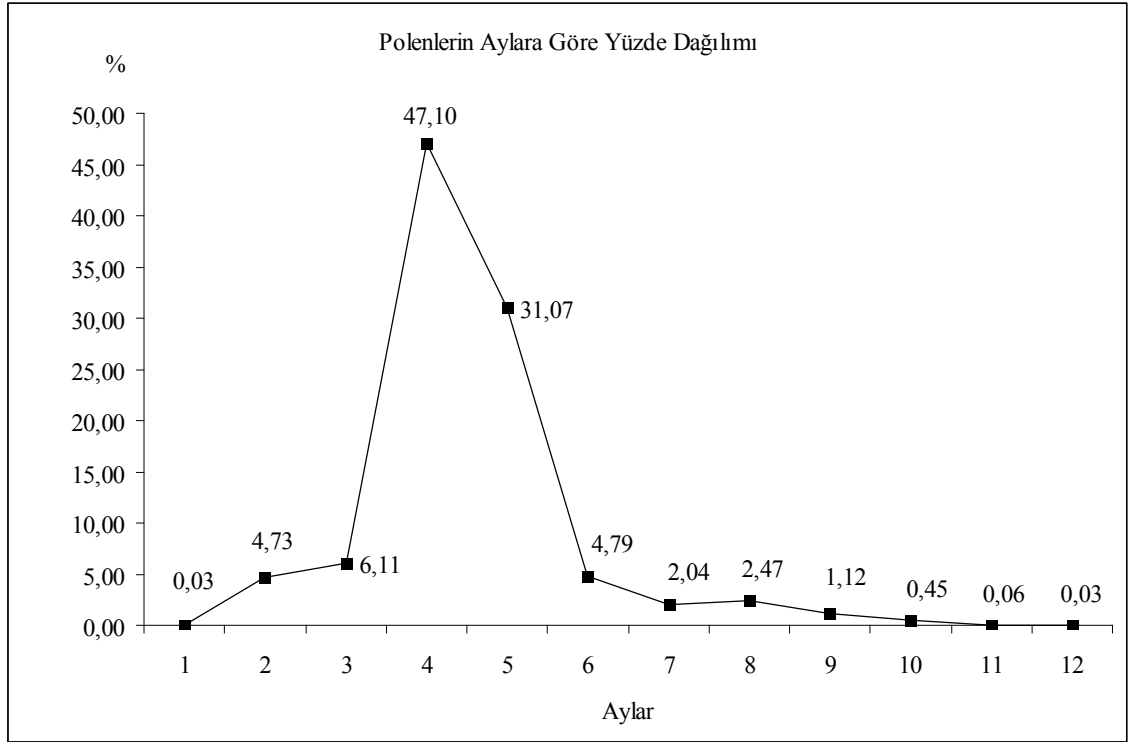
**Ağustos:** Bu ayda görülen polen sayısı,  $\text{cm}^2$ 'de 172 polen olup (Şekil 4.2.1.), bu sayı yıllık toplam polen sayısının % 2,47'sini oluşturmaktadır (Şekil 4.2.4.). Ağustos ayında tespit edilen toplam polen sayısının % 9,72'si odunsu bitkilere (yıllık toplam polen miktarının % 0,24'ü) ve % 88,26'sı (yıllık toplam polen miktarının % 2,18'i) da otsu bitkilere aittir (Şekil 4.2.2., Şekil 4.2.3., Çizelge 4.2.1., Çizelge 4.2.2.).

**Eylül:** Gemlik atmosferinde 2008 yılı Eylül ayında görülen polen sayısı 78 polen/ $\text{cm}^2$  olup (Şekil 4.2.1.), bu değer yıllık toplam polen sayısının % 1,12'sini oluşturmaktadır (Şekil 4.2.4.). Eylül ayında tespit edilen toplam polen sayısının % 9,82'si odunsu bitkilere ve % 87,5'i de otsu bitkilere aittir. Bunların yıllık toplam polen miktarına oranları sırasıyla % 0,11, % 0,98'dir (Şekil 4.2.2., Şekil 4.2.3., Çizelge 4.2.1., Çizelge 4.2.2.).

**Ekim:** Bu ayda belirlenen polen sayısı 32 polen/ $\text{cm}^2$  olup (Şekil 4.2.1.), bu sayı, yıllık toplam polen sayısının % 0,45'ini ifade etmektedir (Şekil 4.2.4.). Ekim ayında tespit edilen toplam polen sayısının % 26,66'sı (yıllık toplam polen miktarının % 0,12'si) odunsu bitkilere ve % 71,11'i (yıllık toplam polen miktarının % 0,32'si) de otsu bitkilere aittir (Şekil 4.2.2., Şekil 4.2.3., Çizelge 4.2.1., Çizelge 4.2.2.).

**Kasım:** Gemlik atmosferinde Kasım ayında tespit edilen polen sayısı 4 polen/ $\text{cm}^2$  olup (Şekil 4.2.1.), bu miktar yıllık toplam polen miktarının % 0,06'sını oluşturmaktadır (Şekil 4.2.4.). Bu ayda görülen polenlerin tamamını odunsu bitkilere ait polenler oluşturmaktadır. (Şekil 4.2.2., Çizelge 4.2.1., Çizelge 4.2.2.).

**Aralık:** Bu ayda polen sayısı Kasım ayındakinden de düşük olup bu sayı 2 polen/ $\text{cm}^2$ 'dir (Şekil 4.2.1.) ve yıllık toplam polen miktarının % 0,03'ünü oluşturmaktadır (Şekil 4.2.4.). Aralık ayında görülen polenlerin tamamı yine odunsu bitkilere aittir (Şekil 4.2.2., Çizelge 4.2.1., Çizelge 4.2.2.).



**Şekil 4.2.4.** 1 Ocak–31 Aralık 2008 tarihleri arasında Gemlik atmosferinde görülen polenlerin aylara göre % dağılımları.

### 4.3. Polenlerin Haftalık Değişimi

Gemlik atmosferindeki polenlerin çeşit ve miktarlarının aylık olarak belirtilmesinin yanı sıra, polen takvimlerinin çıkarılabilmesi ve daha net sonuçların elde edilebilmesi için 1 Ocak–31 Aralık 2008 tarihleri arasında atmosferdeki polenlerin  $\text{cm}^2$ 'ye düşen miktarlarının haftalık değişimi Şekil 4.3.1 'de ve Çizelge 4.3.1'de gösterilmiştir. Bulgularımıza göre 52 hafta boyunca elde ettiğimiz veriler şu şekildedir;

Ocak ayının 4. haftasında preparatlarımızda polen görülmeye başlamış, ilk kayda değer yükseliş Şubat ayının 5. haftasında (9. hafta) meydana gelmiştir. Bu haftada en çok polenine rastlanan takson Cupressaceae / Taxaceae olmuştur ve bu taksonun 9. haftadaki toplam polen miktarının yıllık toplam polen miktarına oranı % 1,60'tır (Şekil 4.3.3., Çizelge 4.3.2.). 9. haftada görülen polen miktarı daha sonra azalmış, Nisan ayının ilk haftasında (14. hafta) ufak bir yükselme gösterdikten sonra 15. haftada  $\text{cm}^2$ 'ye düşen 1339 polen ile yıl içerisindeki en yüksek seviyeye ulaşmıştır ve bu değer yıllık toplam polen sayısının % 19,25'ini oluşturmaktadır (Şekil 4.3.3., Çizelge 4.3.2.). Bu

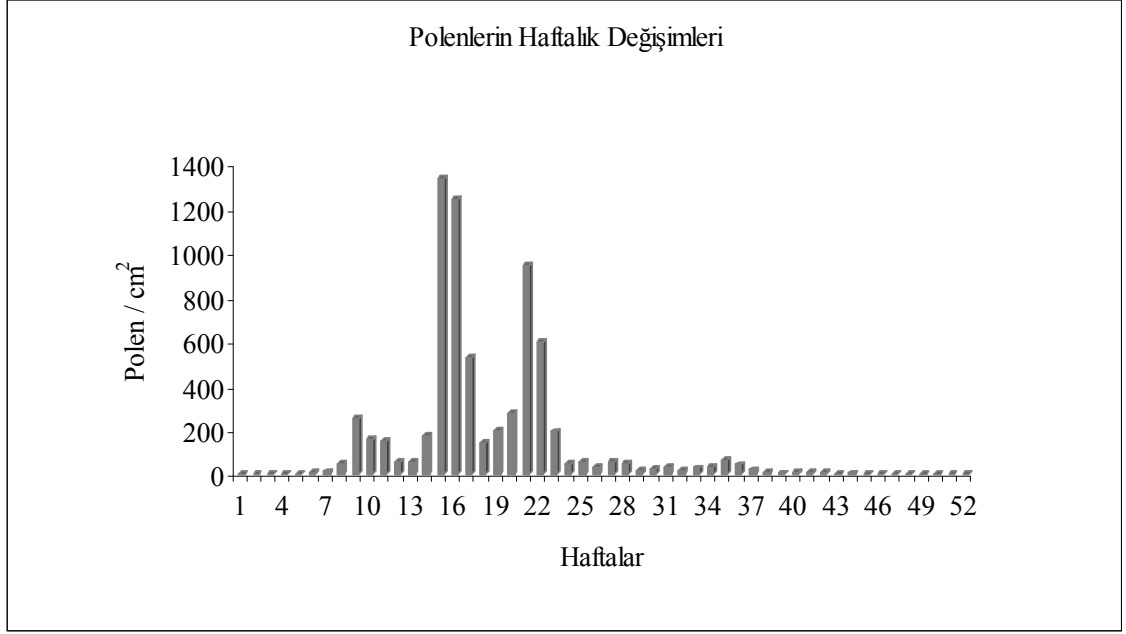
haftada en çok polenine rastlanan takson *Platanus* spp. olmuştur ve bu taksonun bu haftadaki toplam polen miktarının yıllık toplam polen miktarına oranı % 6,11'dir (Şekil 4.3.3., Çizelge 4.3.2.). 15. haftadan sonra giderek azalan polen miktarı Mayıs ayının 2. haftasında (19. hafta) yükselmeye başlamış, 4. haftasında (21. hafta) ise üçüncü kez pik yapmıştır. Bu haftada en çok polenine rastlanan takson *Olea europaea*'dir ve bu taksonun 21. haftadaki toplam polen miktarının yıllık toplam polen miktarına oranı % 10,51'dir (Şekil 4.3.3., Çizelge 4.3.2.). Daha sonra giderek azalmaya başlayan polen miktarı Haziranın 3. haftasında (25. hafta), Temmuzun 1. ve 4. haftasında (27. hafta), Ağustosun 1., 3., 4. ve 5. haftalarında (31., 33., 34. ve 35. haftalar) ve Ekimin 2. haftasında (41. hafta) görülen önemsiz artışlar dışında sürekli azalma göstermiştir. Kasım ayı boyunca (45., 46., 47., 48. haftalar) ve Aralık ayının 1. ve 3. haftasında ise  $cm^2$ 'ye 1 polenle en az seviyeye inmiştir. Aralık ayının 2. ve 4. haftalarında (50. ve 52. haftalar) ise Gemlik atmosferinde hiç polen görülmemiştir (Şekil 4.3.1., Çizelge 4.3.1.)

Odunsu bitkiler ve otsu bitkilere ait polen dağılımları Şekil 4.3.1'de gösterilmiş olup, şu şekildedir;

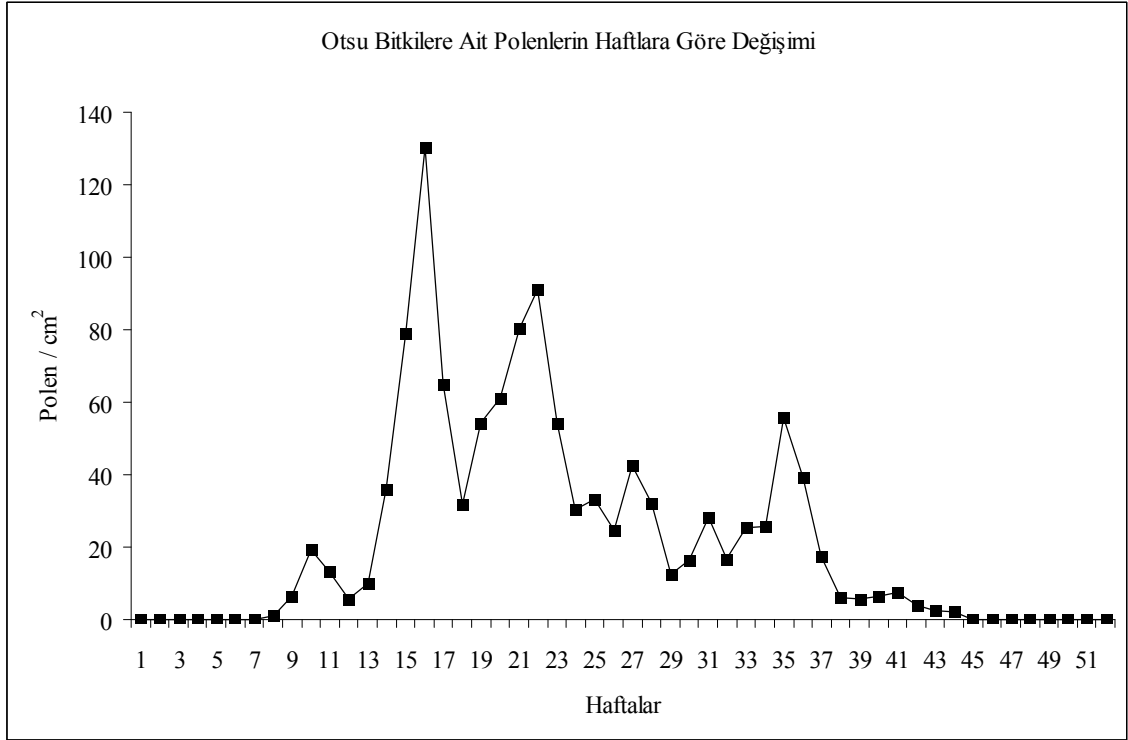
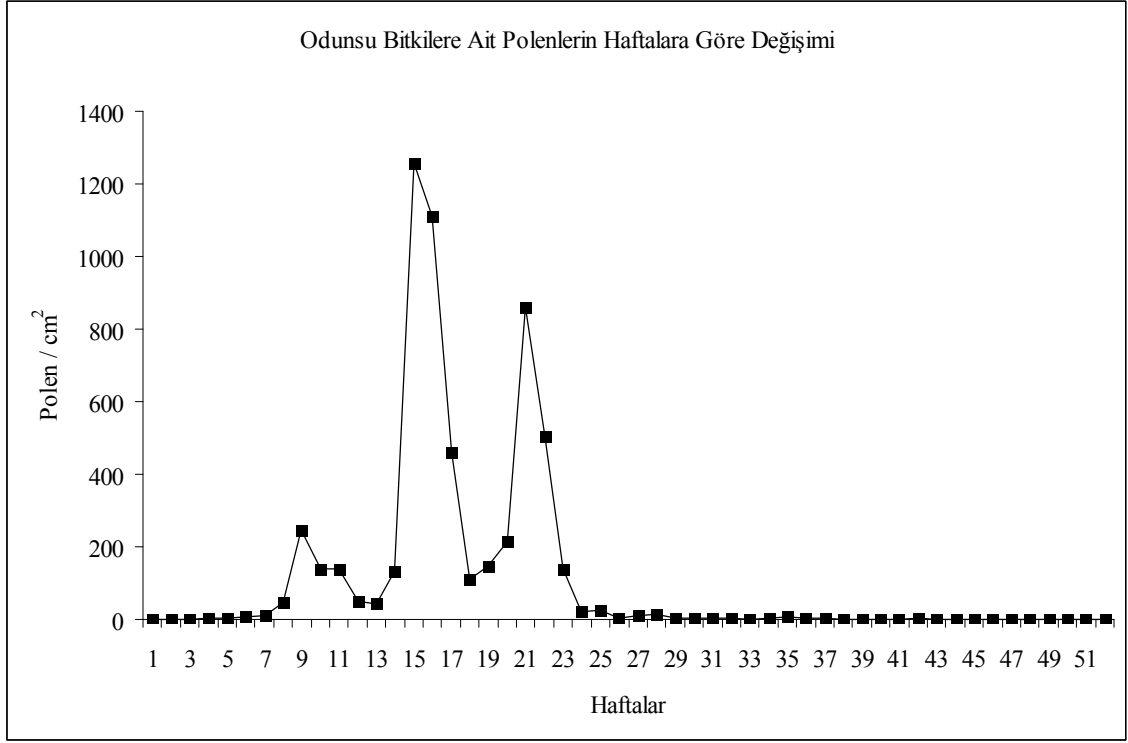
Ocak ayından itibaren ilk polene rastlanılan hafta, 4. haftadır. Bu haftadan Haziran ayının 2. haftası olan 24. haftaya kadar Gemlik atmosferinde odunsu bitkilere ait polenlerin otsu bitkilere ait polenlerden daha fazla bulunduğu saptanmıştır. Odunsu bitkilere ait polenlerin en çok görüldüğü hafta Nisan ayının 2. haftası olan 15. hafta olup, bu haftada polen sayıları  $cm^2$ 'de 1257 olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.3.2.). Bu sayı yıllık toplam polen sayısının % 18.07'sini oluşturmaktadır (Çizelge 4.3.1.). 24. haftadan itibaren odunsu bitkilere ait polen sayıları düşüşe geçmiştir. 45. haftadan itibaren Gemlik atmosferinde yalnızca odunsu bitkilere ait polenlere rastlanmıştır. 1., 2., 3., 38., 39., 50. ve 52. haftalarda atmosferde odunsu bitkilere ait polenlere rastlanmamıştır (Çizelge 4.3.1., Şekil 4.3.2.).

Otsu bitkilere ait olan polenler Gemlik atmosferinde Şubat ayının 4. haftasından (8. hafta) itibaren görülmeye başlanmıştır. Nisan ayının 3. haftasında (16. hafta) otsu bitkilere ait polen sayısı 135 polen /  $cm^2$  ile en yüksek sayıya ulaşmıştır (Şekil 4.3.2.). Bu sayı yıllık toplam polen sayısının % 1,87' sini oluşturmaktadır (Çizelge 4.3.1.). Şubat ayının 4. haftasına (8. hafta) kadar olan dönemde ve Ekim ayının 5. haftasından

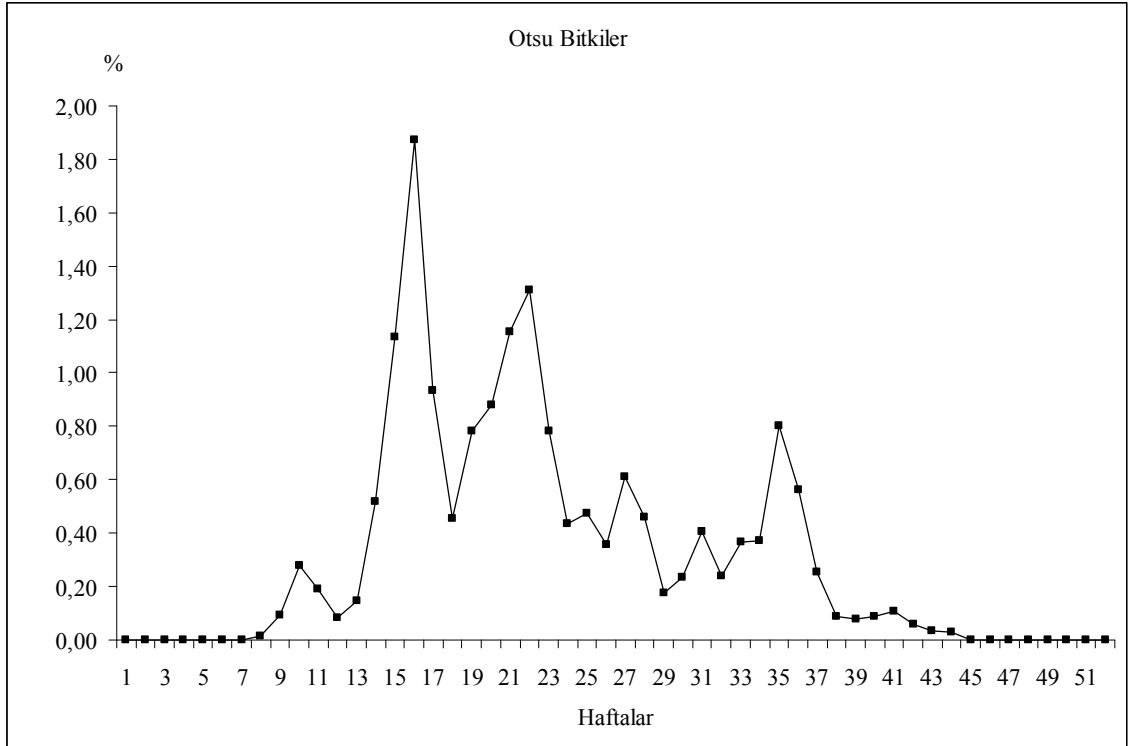
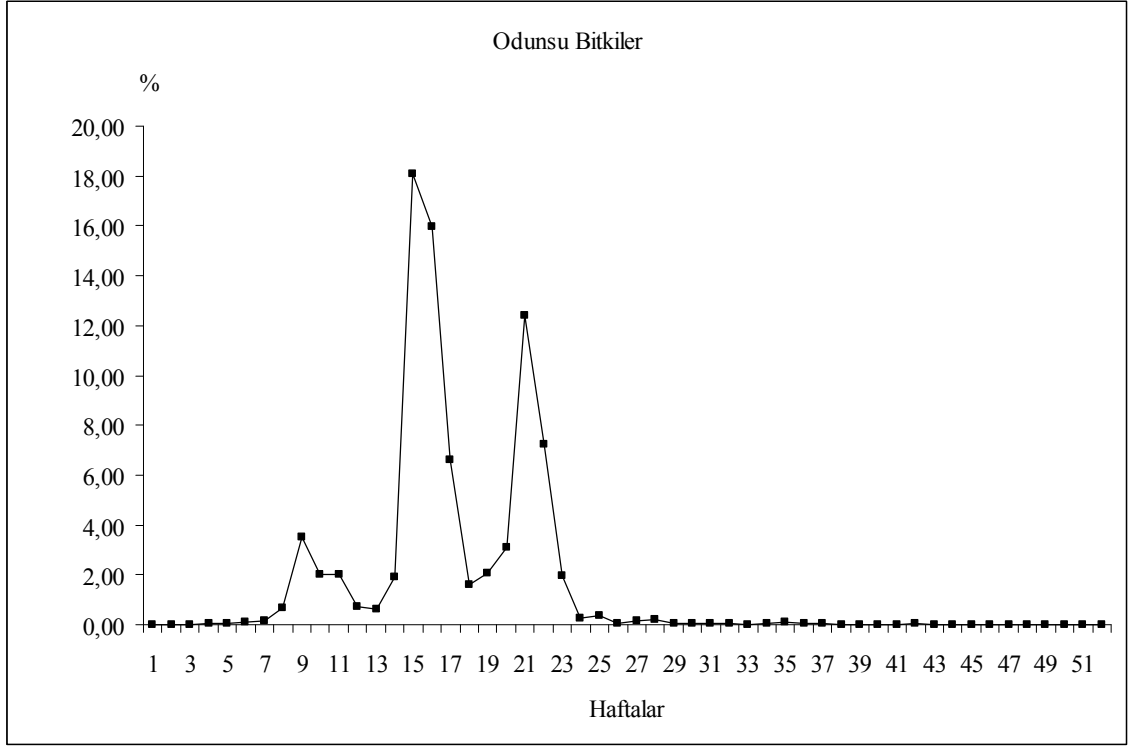
(44. hafta) sonraki dönemde Gemlik atmosferinde otsu bitki polenlerine rastlanmamıştır (Şekil 4.3.2.).



**Şekil 4.3.1.** Araştırma dönemi süresince Gemlik atmosferindeki polenlerin haftalık değişimleri.



**Şekil 4.3.2.** Araştırma dönemi süresince Gemlik atmosferinde rastlanan Odunsu ve Otsu bitkilere ait polenlerin haftalara göre değişimleri.



**Şekil 4.3.3.** Araştırma dönemi süresince Gemlik atmosferinde rastlanan Odunsu ve Otsu bitkilere ait polenlerin haftalara göre % değişimleri



Çizelge 4.3.1. Araştırma dönemi süresince Gemlik atmosferinde rastlanan polenlerin haftalara göre değişimleri.

	OCAK				ŞUBAT					MART				NİSAN				MAYIS					HAZİRAN				
	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
<i>Acer</i> spp.								1		1	17	8			5	1											
<i>Aesculus</i> spp.											1	3	1														
<i>Alnus</i> spp.						1	2	10	30	1	1	1															
<i>Betula</i> spp.				1	2	5	2	17	33	8	7	3	3	2	18	12	6	2	2		1	1	1				
<i>Carpinus</i> spp.								1	3	1	4	2	5	4	5	3	1										
<i>Cedrus</i> spp.																											
Cistaceae																						1	1	1	1		
Cupressaceae/Taxaceae				1	1	2	6	9	112	118	89	21	1	7	99	134	64	8	2	15	12	3	2		1		
Ericaceae										1		1		1		3	4	1	2	1							
<i>Fagus</i> spp.													4	25	255	105	28	3	1	1		1	1				
<i>Fraxinus</i> spp.					1		2	7	56	6	6	4	7	12	23	19	23	3	1								
<i>Humulus lupulus</i>																											
<i>Juglans</i> spp.														1	45	31	13		1	1		1					
<i>Ligustrum</i> spp.																						1	1	1	1		
<i>Morus</i> spp.														5	32	8	3		3	2	1	1	1	1	1	1	
<i>Olea europaea</i>																			1	55	731	383	67	5	12	2	
<i>Ostrya</i> spp.											1	1		1													
<i>Pinus</i> spp.					1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	258	520	209	65	116	127	116	40	52	8	7	1	
<i>Pistacia</i> spp.													1	1	1		1	1									
<i>Platanus</i> spp.												1	12	64	425	57	44	25	14	9		72	11	2			
<i>Populus</i> spp.								1	3			4	1	3		1											
<i>Quercus</i> spp.									1			5	3	1	6	83	204	58	4	2	4	1					
Rosaceae										1	3	2	1		3	8	3										
<i>Salix</i> spp.													1	3	4	4	2										
<i>Tilia</i> spp.																						1	3	3	3	1	
<i>Ulmus</i> spp.								1	6	1	1	1															
<b>ODUNSU BİTKİLER</b>				<b>2</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>12</b>	<b>48</b>	<b>245</b>	<b>139</b>	<b>140</b>	<b>50</b>	<b>44</b>	<b>133</b>	<b>1257</b>	<b>1110</b>	<b>460</b>	<b>112</b>	<b>145</b>	<b>215</b>	<b>862</b>	<b>505</b>	<b>138</b>	<b>20</b>	<b>25</b>	<b>4</b>	
<i>Artemisia</i> spp.																1				1	1	1	1		1	1	
Amarathaceae/Chenopodiaceae																							1	3	1	6	
Boraginaceae														1			1			1	1	1		1			
Compositae														1	1	1	2	1	2	1							
Cruciferae																											
Cyperaceae																						1	1	1	1		
Gramineae									3	16	7	2	8	30	72	91	45	15	41	49	65	77	46	20	20	11	
Labiatae																				1	1					1	
Leguminosae																		1	2	1	1	1	1	1	1	1	
<i>Mercurialis</i> spp.								1	4	3	5	4	1	2	1			4	1								
<i>Plantago</i> spp.											1		1	1		8	3	5	4	5	6	5	2	2	8	4	
<i>Rumex</i> spp.															3	16	10	5	1	1	5	4	3				
Scrophulariaceae																					1	1					
<i>Taraxacum</i> spp.																	1		1	1		1				1	
Umbelliferae																											
Urticaceae														1	2	13	2	2	2	1							
<i>Xanthium</i> spp.																											
<b>OTSU BİTKİLER</b>								<b>1</b>	<b>6</b>	<b>19</b>	<b>13</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>36</b>	<b>79</b>	<b>130</b>	<b>65</b>	<b>32</b>	<b>54</b>	<b>61</b>	<b>80</b>	<b>91</b>	<b>54</b>	<b>30</b>	<b>33</b>	<b>25</b>	
Tanımlanamayanlar						1	1	1		1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	
<b>TOPLAM</b>				<b>2</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>13</b>	<b>50</b>	<b>253</b>	<b>159</b>	<b>154</b>	<b>57</b>	<b>56</b>	<b>171</b>	<b>1339</b>	<b>1241</b>	<b>526</b>	<b>144</b>	<b>200</b>	<b>277</b>	<b>943</b>	<b>597</b>	<b>194</b>	<b>51</b>	<b>59</b>	<b>30</b>	



Çizelge 4.3.2. Araştırma dönemi süresince Gemlik atmosferinde rastlanan polenlerin haftalara göre % değişimleri.

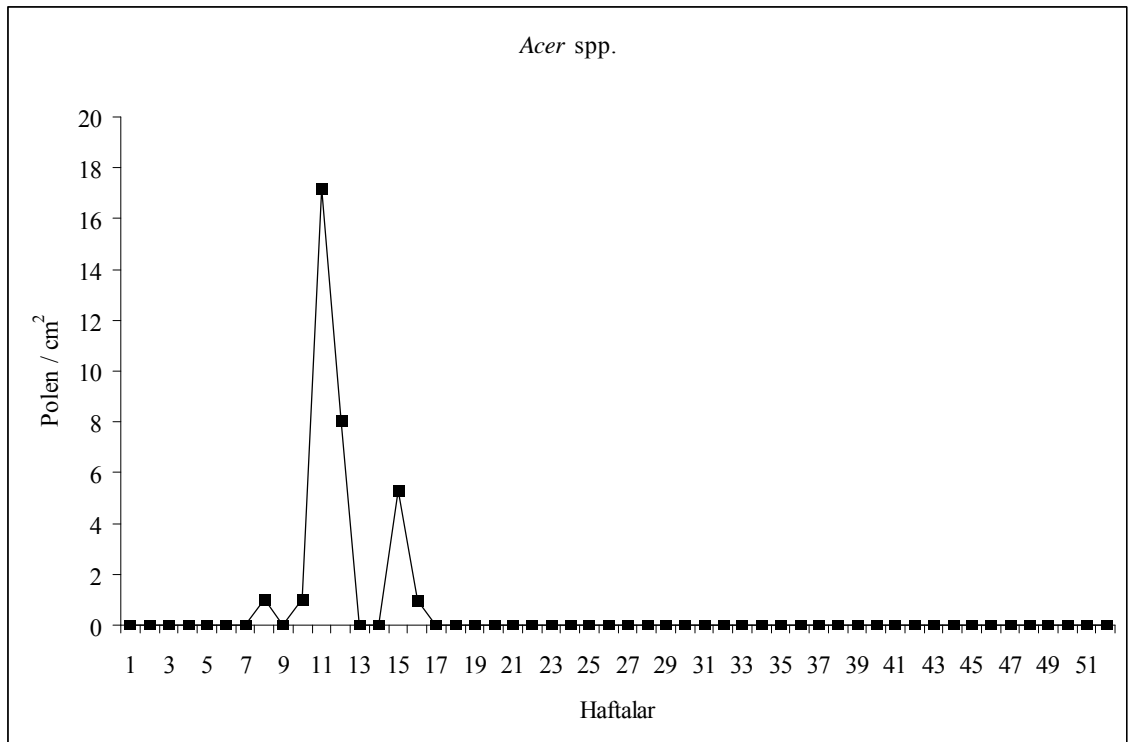
	OCAK				SUBAT					MART				NİSAN				MAYIS					HAZİRAN			
	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
<i>Acer</i> spp.								0,01		0,01	0,25	0,12			0,08	0,01										
<i>Aesculus</i> spp.											0,01	0,04	0,01													
<i>Alnus</i> spp.						0,01	0,03	0,14	0,43	0,01	0,02	0,01														
<i>Betula</i> spp.				0,01	0,03	0,07	0,03	0,25	0,48	0,12	0,10	0,04	0,05	0,03	0,26	0,17	0,09	0,03	0,03		0,01	0,01	0,01			
<i>Carpinus</i> spp.								0,01	0,04	0,02	0,06	0,03	0,08	0,06	0,08	0,04	0,01									
<i>Cedrus</i> spp.																										
Cistaceae																						0,01	0,01	0,01	0,01	
Cupressaceae/Taxaceae				0,01	0,02	0,02	0,08	0,14	1,60	1,70	1,28	0,30	0,01	0,10	1,42	1,93	0,92	0,11	0,03	0,22	0,18	0,05	0,03	0,00	0,01	
Ericaceae										0,01			0,02	0,01	0,01	0,05	0,06	0,01	0,03	0,01						
<i>Fagus</i> spp.													0,06	0,35	3,67	1,51	0,40	0,05	0,01	0,01		0,01	0,01			
<i>Fraxinus</i> spp.					0,01		0,02	0,10	0,81	0,08	0,09	0,05	0,10	0,17	0,32	0,28	0,32	0,05	0,01							
<i>Humulus lupulus</i>																						0,01				
<i>Juglans</i> spp.														0,01	0,65	0,44	0,19		0,01	0,02		0,01	0,01	0,01	0,01	
<i>Ligustrum</i> spp.																						0,01	0,01	0,01	0,01	
Morus spp.														0,07	0,46	0,12	0,04		0,04	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
<i>Olea europaea</i>																		0,02	0,79	10,51	5,51		0,97	0,07	0,17	0,02
<i>Ostrya</i> spp.											0,01	0,01		0,01												
<i>Pinus</i> spp.				0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,03	3,71	7,48	3,01	0,93	1,66	1,82	1,67	0,58	0,74	0,11	0,09	0,01
<i>Pistacia</i> spp.													0,01	0,01	0,01		0,01	0,01								
<i>Platanus</i> spp.												0,01	0,17	0,92	6,11	0,82	0,63	0,36	0,20	0,13		1,04	0,16	0,03		
<i>Populus</i> spp.								0,01	0,05		0,05	0,02	0,05		0,01											
<i>Quercus</i> spp.									0,01	0,01	0,04	0,03	0,01	0,09	1,19	2,93	0,83	0,05	0,03	0,05	0,01					
Rosaceae													0,01	0,04	0,06	0,06	0,03									
<i>Salix</i> spp.														0,04	0,06	0,06	0,03									
<i>Tilia</i> spp.																						0,01	0,04	0,04	0,04	0,01
<i>Ulmus</i> spp.								0,01	0,08	0,01	0,01	0,01														
<b>ODUNSU BİTKİLER</b>				<b>0,03</b>	<b>0,07</b>	<b>0,13</b>	<b>0,18</b>	<b>0,69</b>	<b>3,52</b>	<b>1,99</b>	<b>2,01</b>	<b>0,73</b>	<b>0,63</b>	<b>1,92</b>	<b>18,07</b>	<b>15,95</b>	<b>6,61</b>	<b>1,60</b>	<b>2,08</b>	<b>3,09</b>	<b>12,38</b>	<b>7,26</b>	<b>1,99</b>	<b>0,28</b>	<b>0,36</b>	<b>0,06</b>
<i>Artemisia</i> spp.																	0,01			0,01	0,01	0,01	0,01		0,01	0,02
Amarathaceae/Chenopodiaceae																				0,01	0,01	0,01	0,01	0,04	0,02	0,08
Boraginaceae														0,01			0,01			0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Compositae														0,01	0,01	0,02	0,03	0,01	0,03	0,01						
Cruciferae																	0,01			0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	
Cyperaceae																	0,01			0,01	0,00	0,01	0,01	0,01	0,01	
Gramineae								0,04		0,24	0,11	0,02	0,12	0,44	1,03	1,31	0,64	0,21	0,60	0,70	0,94	1,10	0,67	0,29	0,29	0,16
Labiatae																				0,01	0,01					0,01
Leguminosae																		0,01	0,03	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
<i>Mercurialis</i> spp.								0,01	0,05	0,04	0,07	0,06	0,01	0,03	0,01			0,05	0,01				0,03	0,03	0,12	0,05
<i>Plantago</i> spp.											0,01		0,01	0,01		0,12	0,04	0,07	0,05	0,07	0,09	0,07	0,03	0,03	0,12	0,05
<i>Rumex</i> spp.															0,05	0,24	0,14	0,07	0,01	0,02	0,07	0,06	0,04			
Scrophulariaceae																					0,01	0,01				0,01
<i>Taraxacum</i> spp.																	0,01		0,02	0,01		0,01				0,01
Umbelliferae														0,01	0,03	0,19	0,03									
Urticaceae																		0,03	0,03	0,01						0,01
<i>Xanthium</i> spp.																										
<b>OTSU BİTKİLER</b>								<b>0,01</b>	<b>0,09</b>	<b>0,28</b>	<b>0,19</b>	<b>0,08</b>	<b>0,15</b>	<b>0,52</b>	<b>1,13</b>	<b>1,87</b>	<b>0,94</b>	<b>0,46</b>	<b>0,78</b>	<b>0,88</b>	<b>1,15</b>	<b>1,31</b>	<b>0,78</b>	<b>0,43</b>	<b>0,48</b>	<b>0,36</b>
Tanımlanamayanlar						0,01	0,01	0,01		0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,04	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
<b>TOPLAM</b>				<b>0,03</b>	<b>0,07</b>	<b>0,13</b>	<b>0,18</b>	<b>0,72</b>	<b>3,63</b>	<b>2,28</b>	<b>2,21</b>	<b>0,82</b>	<b>0,80</b>	<b>2,46</b>	<b>19,25</b>	<b>17,84</b>	<b>7,56</b>	<b>2,08</b>	<b>2,88</b>	<b>3,99</b>	<b>13,55</b>	<b>8,58</b>	<b>2,78</b>	<b>0,73</b>	<b>0,85</b>	<b>0,43</b>



### 4.3.1 Gemlik atmosferinde bulunan polenlerin taksonlara göre haftalık değişimleri

#### *Acer* spp. (Aceraceae)

Bu cinsin polenleri Şubat ayının 4. haftasında (8. hafta) görülmeye başlamıştır. Mart ayının 2. haftasında (11. hafta)  $\text{cm}^2$  başına 17 polenle en yüksek seviyeye ulaşmış, bundan sonra aralıklı olarak görülmüş, Nisan ayının 3. haftasında (16. hafta) ise sonlanmıştır. Polinasyon dönemi yaklaşık 2 ay sürmüştür (Şekil 4.3.1.1.) Çalışma süresince bu cinse ait 34 polen görülmüştür ve bu sayı toplam polen sayısının % 0,48'ini oluşturmaktadır.



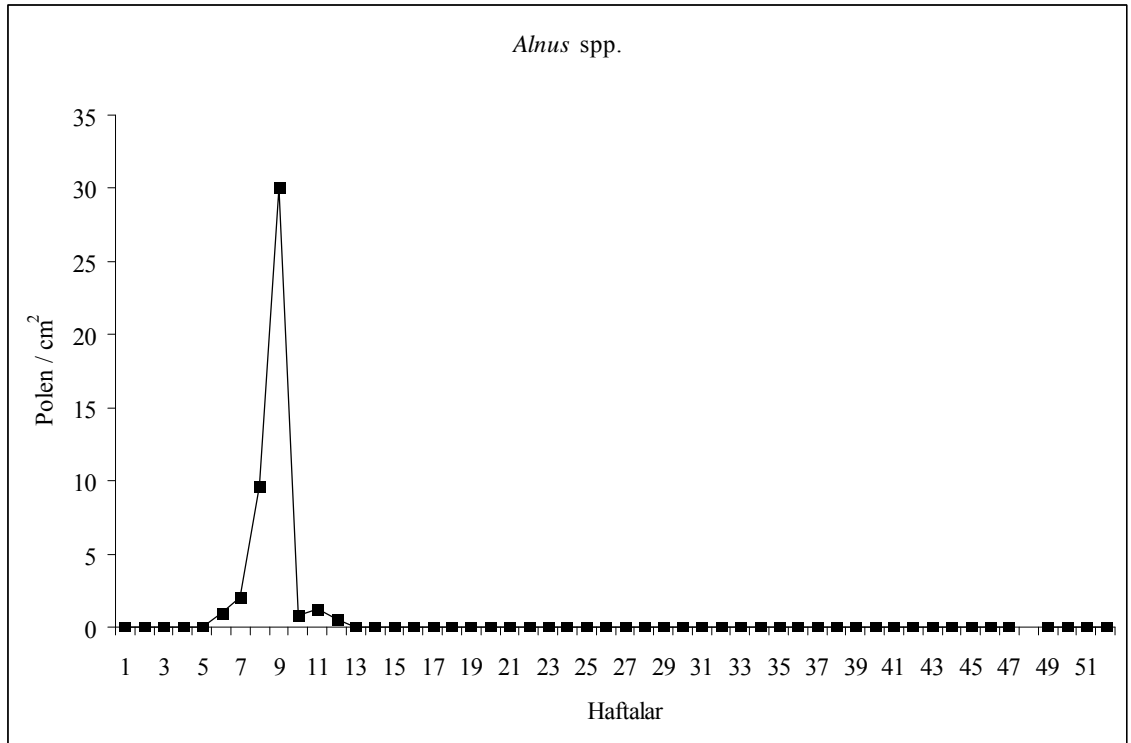
Şekil 4.3.1.1. Gemlik atmosferinde *Acer* spp. polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak–31 Aralık 2008).

***Aesculus* spp. (Hippocastanaceae)**

Mart ayının 2. haftasında (11. hafta) görülmeye başlanmış, 3. haftasında 3 polenle en yüksek seviyeye ulaşmış, 4. haftasında (13. hafta) ise sonlanmışır. Çiçeklenme dönemi oldukça kısa sürmüştür. Bu cinse ait polenlerden çalışma süresince toplamda 5 adet görülmüştür. Bu sayı toplam polen sayısının % 0,07'sini oluşturmaktadır.

### *Alnus spp.* (Betulaceae)

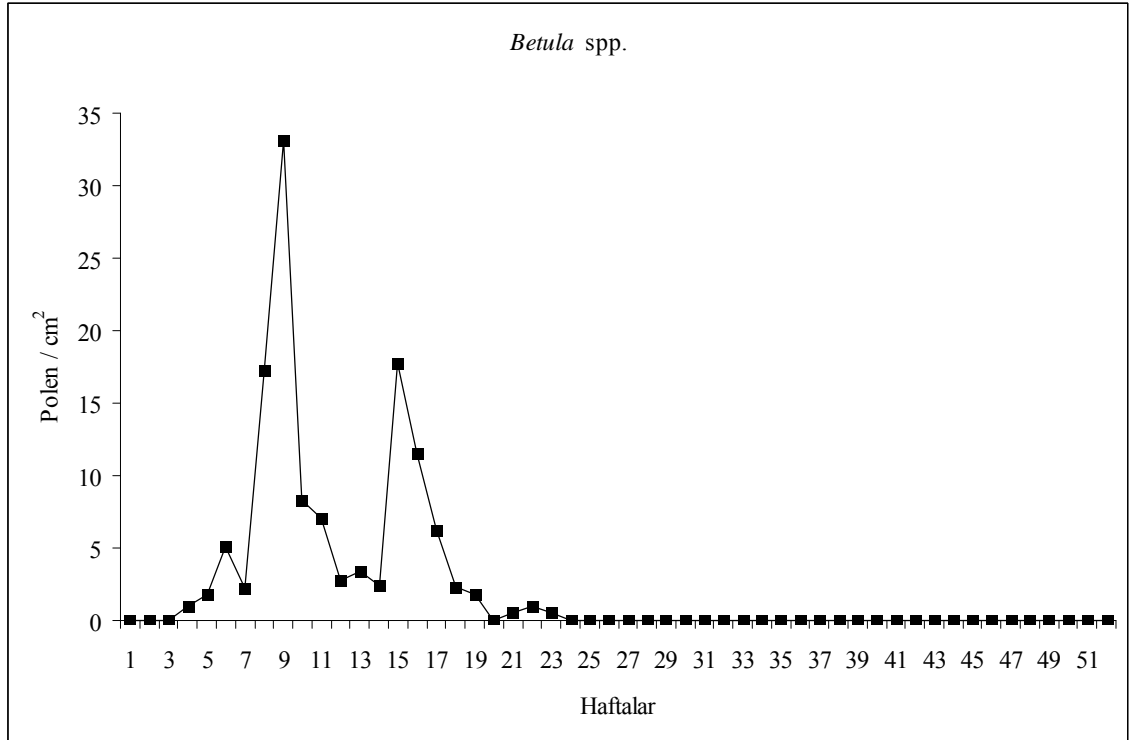
Şubat ayının 2. haftasında (6. hafta) görülmeye başlamış, Şubat ayının 5. haftasında (9. hafta) 30 polenle en yüksek seviyeye ulaşmış, Mart ayının 3. haftasında (12. hafta) sonlanmıştır (Şekil 4.3.1.2.). Bu cinse ait polenler çalışma süresince toplamda 45 polenle temsil edilmişlerdir. Bu sayı toplam polen sayısının % 0,65'ini oluşturmaktadır.



**Şekil 4.3.1.2.** Gemlik atmosferinde *Alnus spp.* polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak–31 Aralık 2008).

### ***Betula* spp. (Betulaceae)**

*Betula* spp. polenleri Gemlik atmosferinde Ocak ayının son haftasında (4. hafta) görülmeye başlamış olup, en yüksek seviyeye,  $\text{cm}^2$  başına 33 polenle Şubat ayının 5. haftasında (9. hafta) ulaşmıştır. Görüldüğü en son hafta ise Haziranın ilk haftasıdır (23. hafta). Çiçeklenme dönemi yaklaşık 5 ay sürmüştür (Şekil 4.3.1.3.). Çalışma süresince bu familyaya ait polenlerden toplamda 126 adet bulunmuştur. Bu sayı toplam polen sayısının % 1,81'ini oluşturmaktadır.

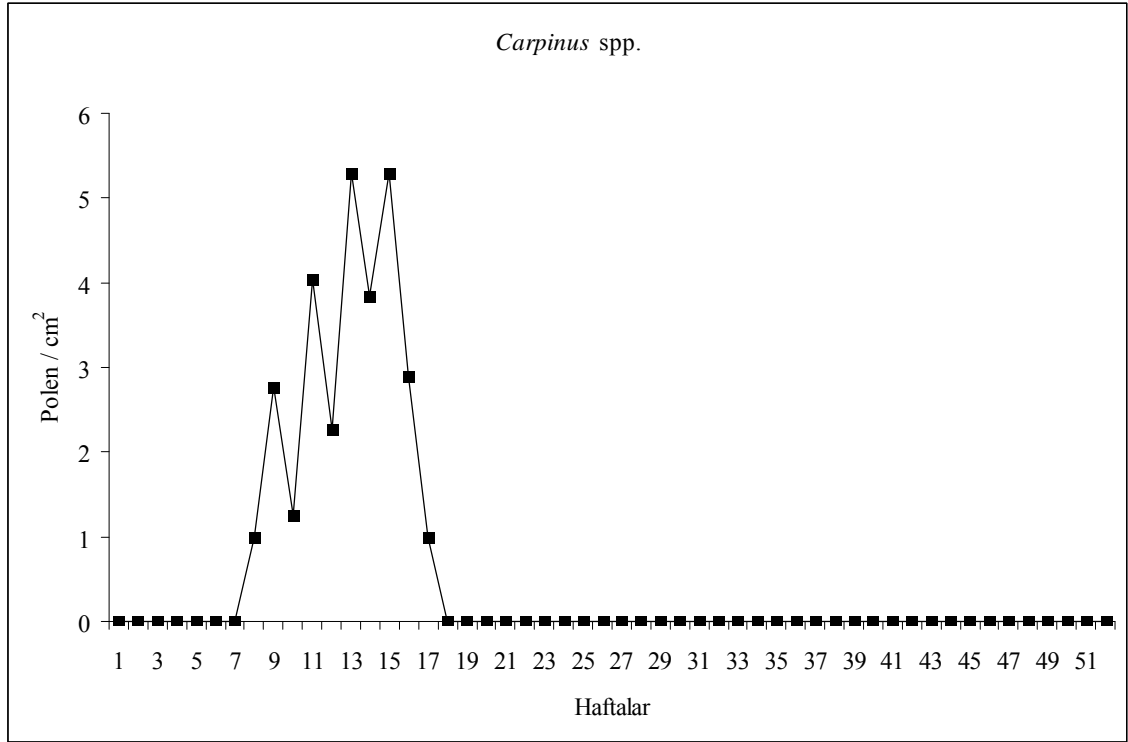


**Şekil 4.3.1.3.** Gemlik atmosferinde *Betula* spp. polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak–31 Aralık 2008).



### *Carpinus* spp. (Corylaceae)

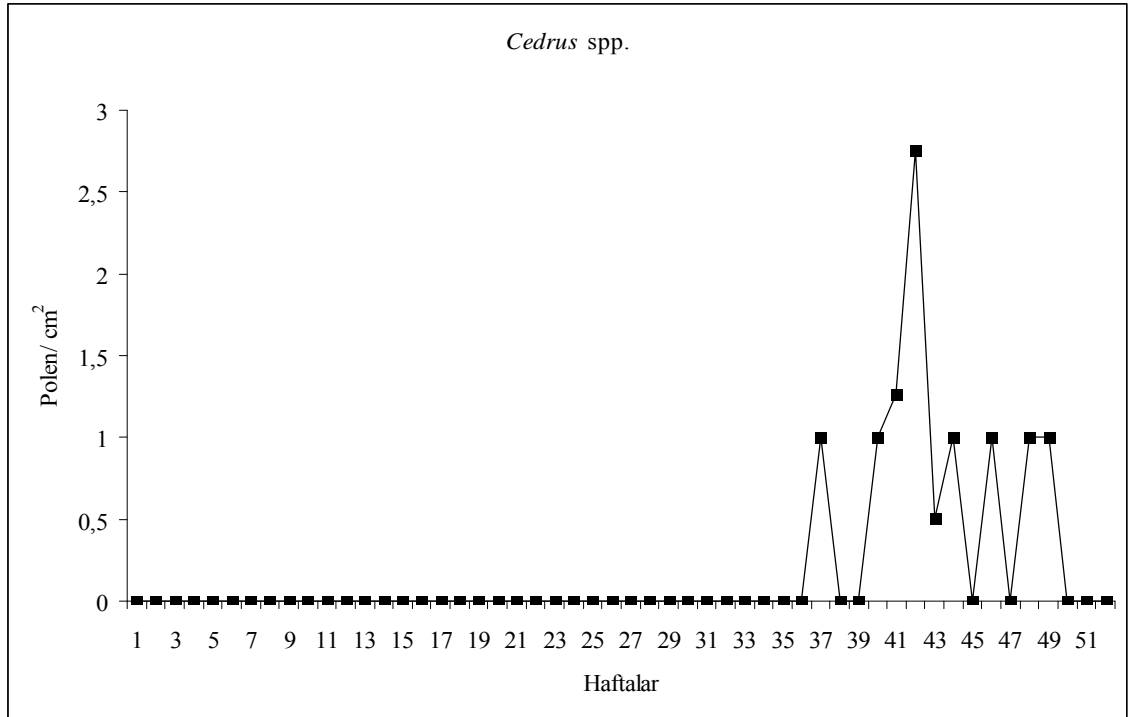
Bu cinsin polenleri Şubat ayının 4. haftasında (8. hafta) görülmeye başlamış, Nisan ayının 4. haftasında (17. hafta) sonlanmıştır. Mart ayının 4. haftası (13. hafta ) ve Nisan ayının 2. haftası (15. hafta) olmak üzere 2 adet pik noktası vardır. Bu haftalarda  $\text{cm}^2$  başına 5'er polen görülmüştür. Polinasyon dönemi 2 aydan uzun sürmüştür (Şekil 4.3.1.4.) Çalışma süresince bu cinse ait toplam 30 polene rastlanmıştır ve bu sayı toplam polen sayısının % 0,43'ünü oluşturmaktadır.



Şekil 4.3.1.4. Gemlik atmosferinde *Carpinus* spp. polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak–31 Aralık 2008).

### *Cedrus* spp. (Pinaceae)

Bu cinsin polenleri Eylül ayının 2. haftasında (37. hafta) görülmeye başlamış, aralıklarla devam ederek Ekim ayının 3. haftasında (42. hafta)  $\text{cm}^2$  başına 3 polenle en yüksek seviyeye ulaşmış, yine aralıklarla devam ederek Aralık ayının 1. haftasında (49. hafta) sonlanmıştır (şekil 4.3.1.5.). Çalışma süresince bu cinse ait toplam 11 polene rastlanmıştır. Bu sayı toplam polen sayısının % 0,15'ini oluşturmaktadır.



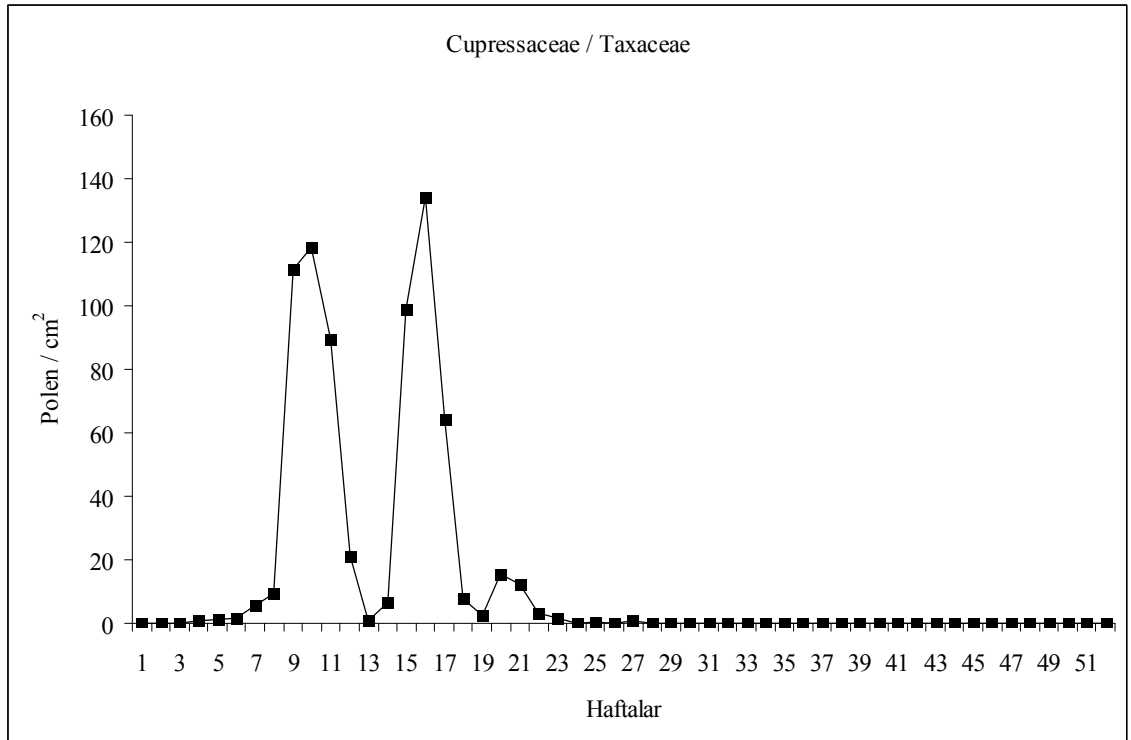
**Şekil 4.3.1.5.** Gemlik atmosferinde *Cedrus* spp. polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak–31 Aralık 2008).

**Cistaceae**

Bu familyanın polenleri Mayıs ayının 5. haftasında (22 hafta) görülmeye başlamış, Haziran ayının 3. haftasında (25. hafta) sonlanmıştır. Polinasyon dönemi süresince her hafta  $\text{cm}^2$  başına 1 polen düşmüştür. Bu familyaya ait polenlerden çalışma süresince toplamda 4 adet polene rastlanmıştır. Bu sayı toplam polen sayısının % 0,05'ini oluşturmaktadır.

### Cupressaceae / Taxaceae

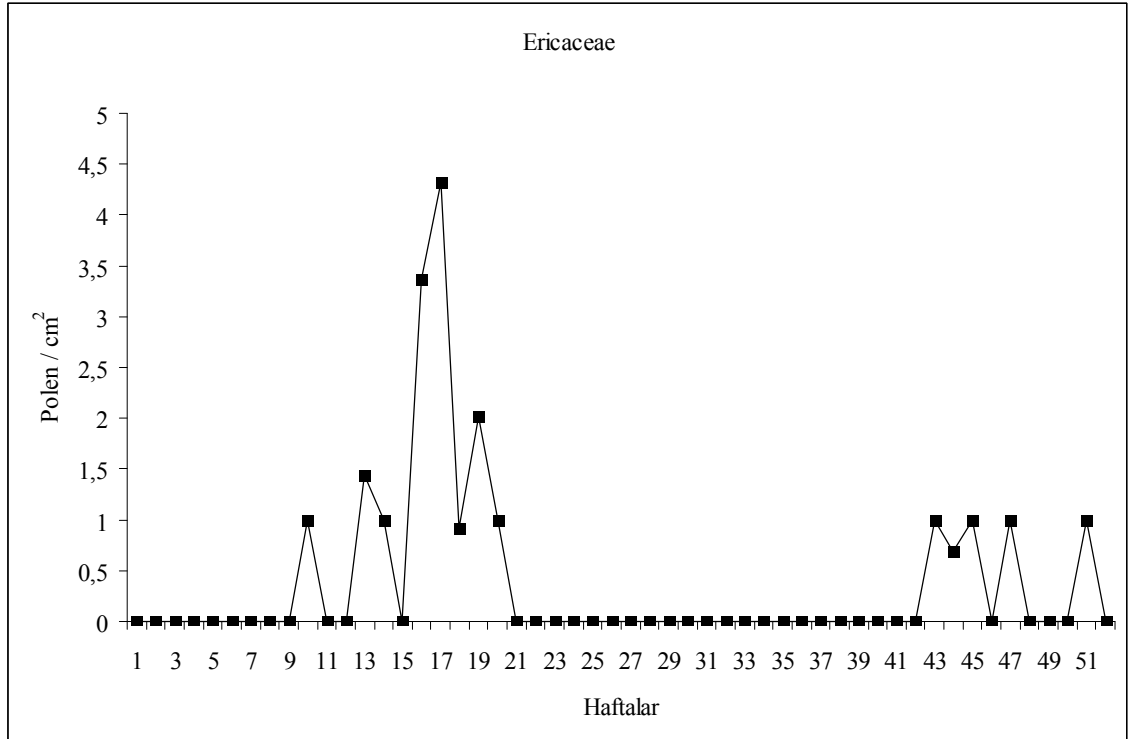
Bu familyaların polenleri birbirlerine çok benzediklerinden dolayı tayinde birlikte ele alınırlar. Ocak ayının 4. haftasında (4. hafta) polenleri görülmeye başlamış, polen sayısı artarak devam etmiş ve Martın 1. haftasından (10. hafta) sonra azalmaya başlamıştır. Martın 4. haftasını (13. hafta) takiben yeniden artmaya başlayarak Nisanın 3. haftasında (16. hafta)  $\text{cm}^2$  başına 134 polenle en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Daha sonra yine azalmaya başlamış, Mayısın 3. haftası (20. hafta) ufak bir artış göstermiş olsa da sonraki haftalarda azalarak ve aralıklarla devam ederek Temmuz ayının ilk haftasında (27. hafta) sonlanmıştır (Şekil 4.3.1.6.). Çalışma süresince bu familyalara ait toplam 709 tane polene rastlanmıştır ve bu sayı toplam polen sayısının % 10,19'unu oluşturmaktadır.



**Şekil 4.3.1.6.** Gemlik atmosferinde Cupressaceae / Taxaceae polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak–31 Aralık 2008).

## Ericaceae

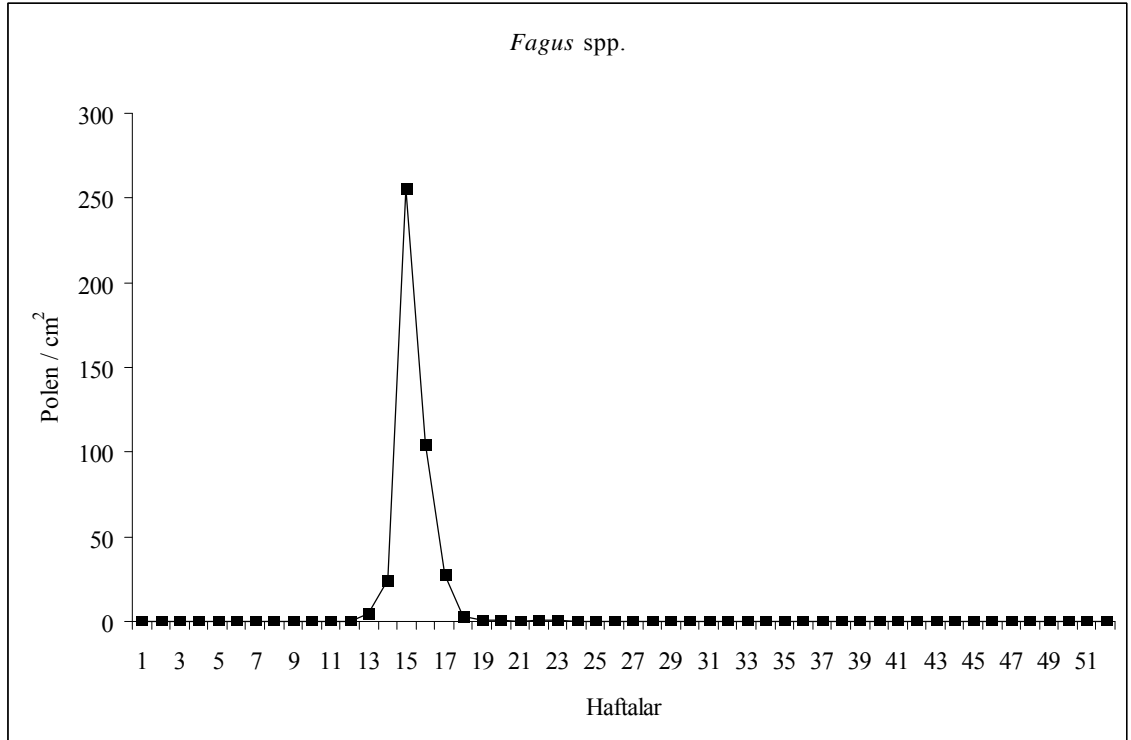
Bu familyanın polenleri Mart ayının ilk haftasında (10. hafta) görülmeye başlamış, aralıklarla devam ederek Nisan ayının 4. haftasında (17. hafta) 4 polen/cm<sup>2</sup> ile en yüksek seviyeye ulaşmış, Mayıs ayının 3. haftasında (20. hafta) sonlanmıştır. Daha sonra Ekim ayının 4. haftasında (43. hafta) tekrar görülmüş yine aralıklarla devam ederek Aralık ayının 3. (51. hafta) haftasında sonlanmıştır. Bu haftalarda daima 1 polen/cm<sup>2</sup> şeklinde görülmüştür. Uzun süre görülmesine karşın polen miktarı azdır (Şekil 4.3.1.7.). Çalışma süresince bu familyaya ait toplam 20 tane polene rastlanmıştır ve bu sayı toplam polen sayısının % 0,28'ini oluşturmaktadır.



Şekil 4.3.1.7. Gemlik atmosferinde Ericaceae polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak–31 Aralık 2008).

### ***Fagus spp.* (Fagaceae)**

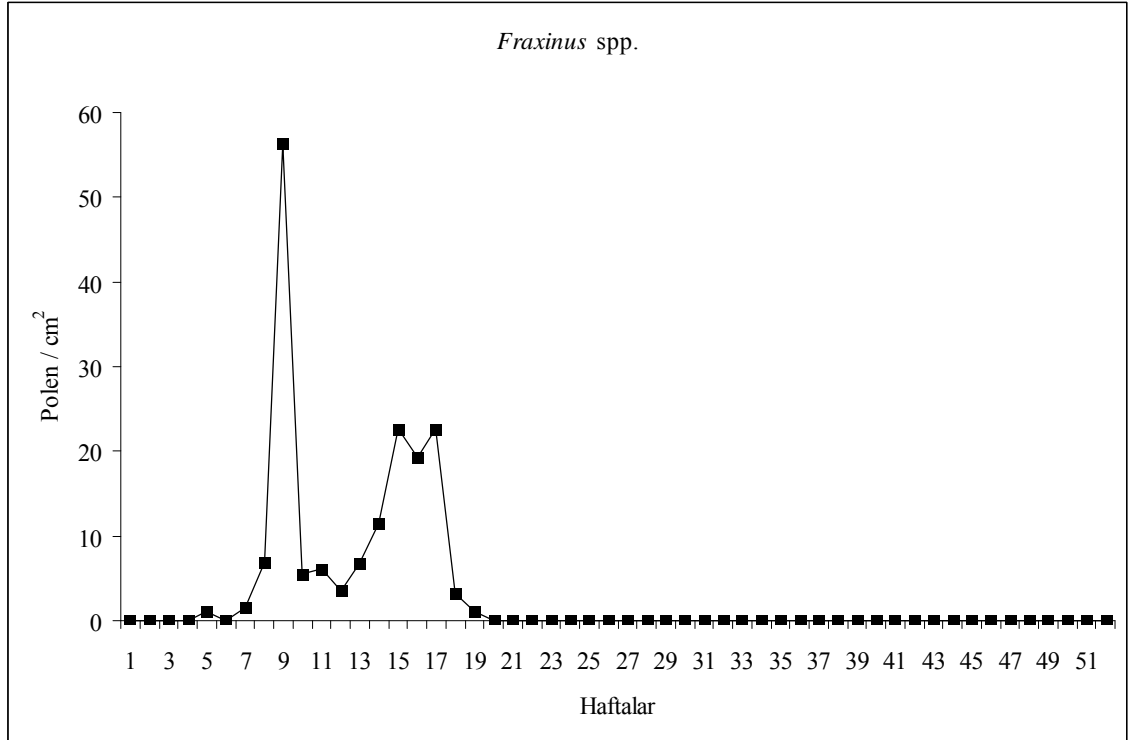
Bu türün polenleri Mart ayının 4. haftasında (13. hafta) görülmeye başlamış, Nisan ayının 2. haftasında (15. hafta)  $\text{cm}^2$  başına 255 polen ile en yüksek seviyeye ulaşmış, daha sonra azalarak Haziranın ilk haftasında (23. hafta) sonlanmıştır. Yaklaşık 3 ay süren bir çiçeklenme dönemi geçirmiştir (Şekil 4.3.1.8.). Çalışma süresince bu cinse ait toplam 424 tane polene rastlanmıştır ve bu sayı toplam polen sayısının % 6,09'unu oluşturmaktadır.



**Şekil 4.3.1.8.** Gemlik atmosferinde *Fagus spp.* polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak–31 Aralık 2008).

### *Fraxinus* spp. (Oleaceae)

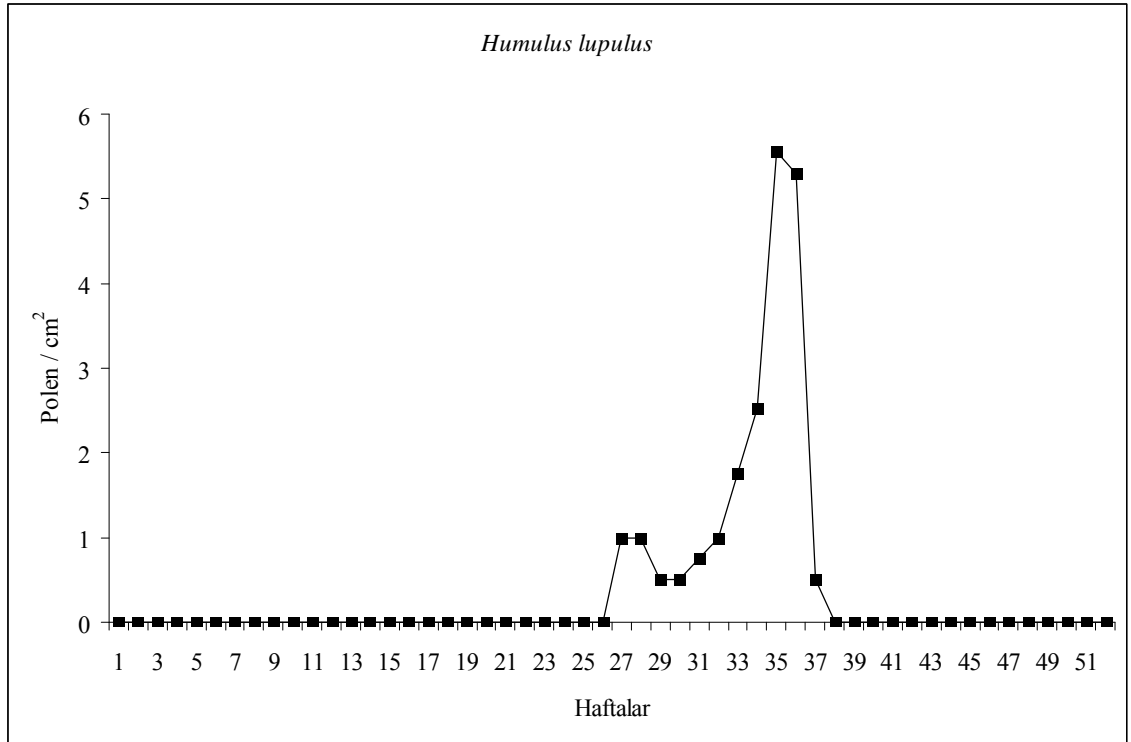
Bu cinsin polenleri Şubat ayının ilk haftasında (5. hafta) görülmeye başlamış, Şubatın 5. haftasında (9. hafta)  $\text{cm}^2$  başına 56 polenle en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Daha sonra azalmaya başlamış, Mart ayının son haftasında (13. hafta) tekrar yükselme eğilimi göstermiştir. Mayıs ayının ilk haftasında (18. hafta) ise sayıca azalmış, 2. haftasında (19. hafta) sonlanmıştır (Şekil 4.3.1.9.). Çalışma süresince bu cins ait toplam 168 tane polene rastlanmıştır ve bu sayı toplam polen sayısının % 2,41'ini oluşturmaktadır.



Şekil 4.3.1.9. Gemlik atmosferinde *Fraxinus* spp. polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak–31 Aralık 2008).

### *Humulus lupulus* (Cannabaceae)

*Humulus lupulus* L. polenleri Temmuz ayının ilk haftasında (27. hafta) görülmeye başlamış, Ağustos ayının son haftasında (35. hafta)  $\text{cm}^2$  başına 6 polenle en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Eylül ayının 2. haftasında (37. hafta) sonlanmıştır (Şekil 4.3.1.10.). Çalışma süresince bu türe ait toplam 20 tane polene rastlanmıştır ve bu sayı toplam polen sayısının % 0,29'unu oluşturmaktadır.

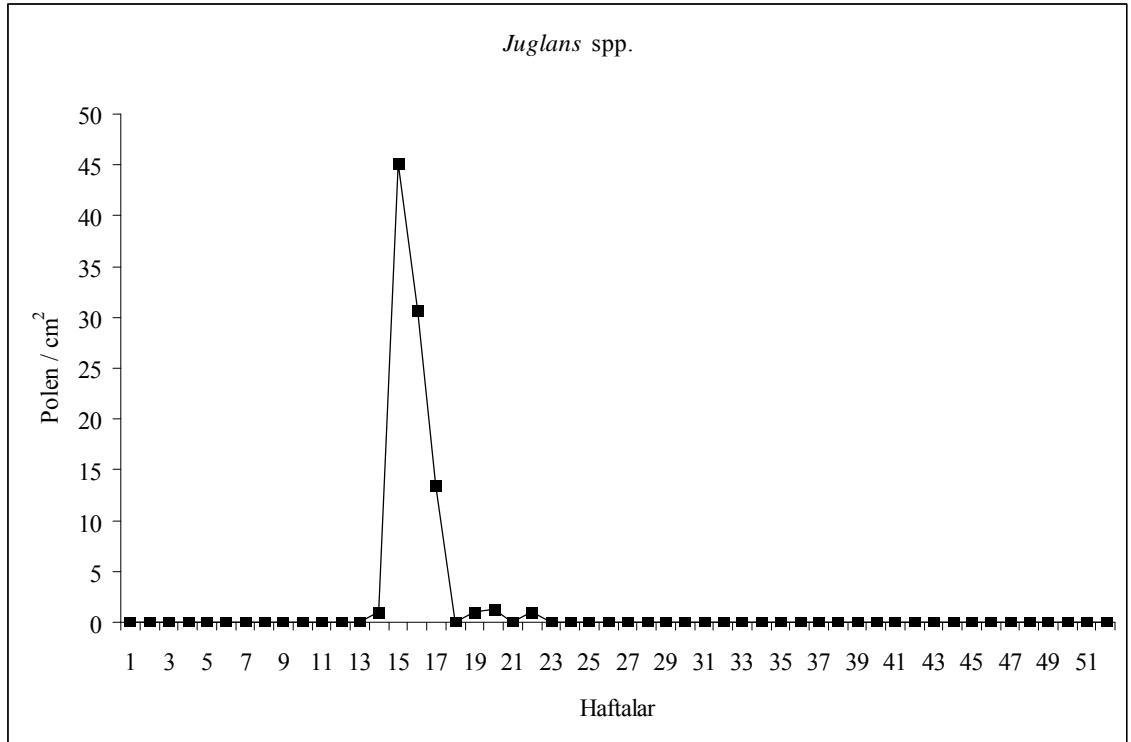


Şekil 4.3.1.10. Gemlik atmosferinde *Humulus lupulus* polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak–31 Aralık 2008).



### ***Juglans* spp. (Juglandaceae)**

Bu cinsin polenleri Nisan ayının ilk haftasında (14. hafta) görülmeye başlamış, ikinci haftasında (15. hafta)  $\text{cm}^2$  başına 45 polenle en yüksek seviyeye ulaşmış, daha sonra azalarak ve aralıklarla devam ederek Mayıs ayının son haftasında (22. hafta) sonlanmıştır (Şekil 4.3.1.11.). Çalışma süresince bu cinse ait toplam 94 tane polene rastlanmıştır ve bu sayı toplam polen sayısının % 1,35'ini oluşturmaktadır.



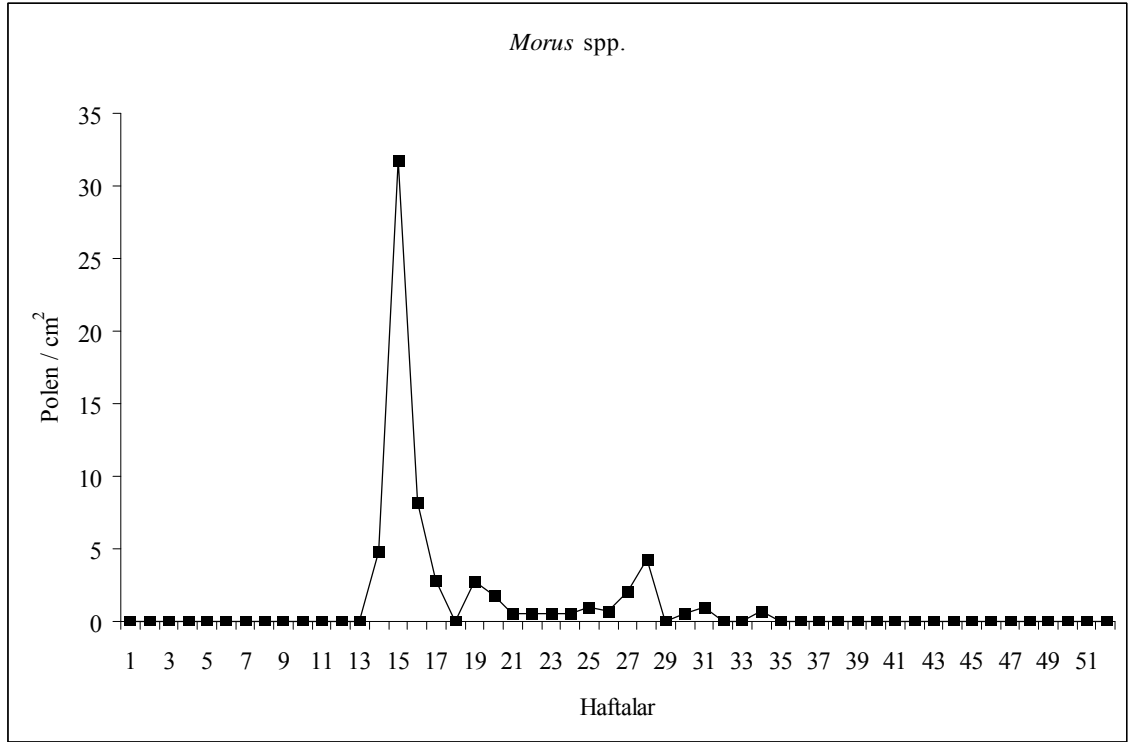
**Şekil 4.3.1.11.** Gemlik atmosferinde *Juglans* spp. polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak–31 Aralık 2008).

***Ligustrum* spp. (Oleaceae)**

Bu cinsin polenleri Mayıs ayının son haftasında (22. hafta) görülmeye başlamış, aralıklarla devam ederek Haziran ayının 3. haftası (29. hafta) sonlanmıştır. Görüldüğü tüm haftalarda  $\text{cm}^2$  başına 1 polenle temsil edilmiştir. Çalışma süresince bu cinse ait toplam 5 tane polene rastlanmıştır ve bu sayı toplam polen sayısının % 0,08'ini oluşturmaktadır.

### ***Morus spp.* (Moraceae)**

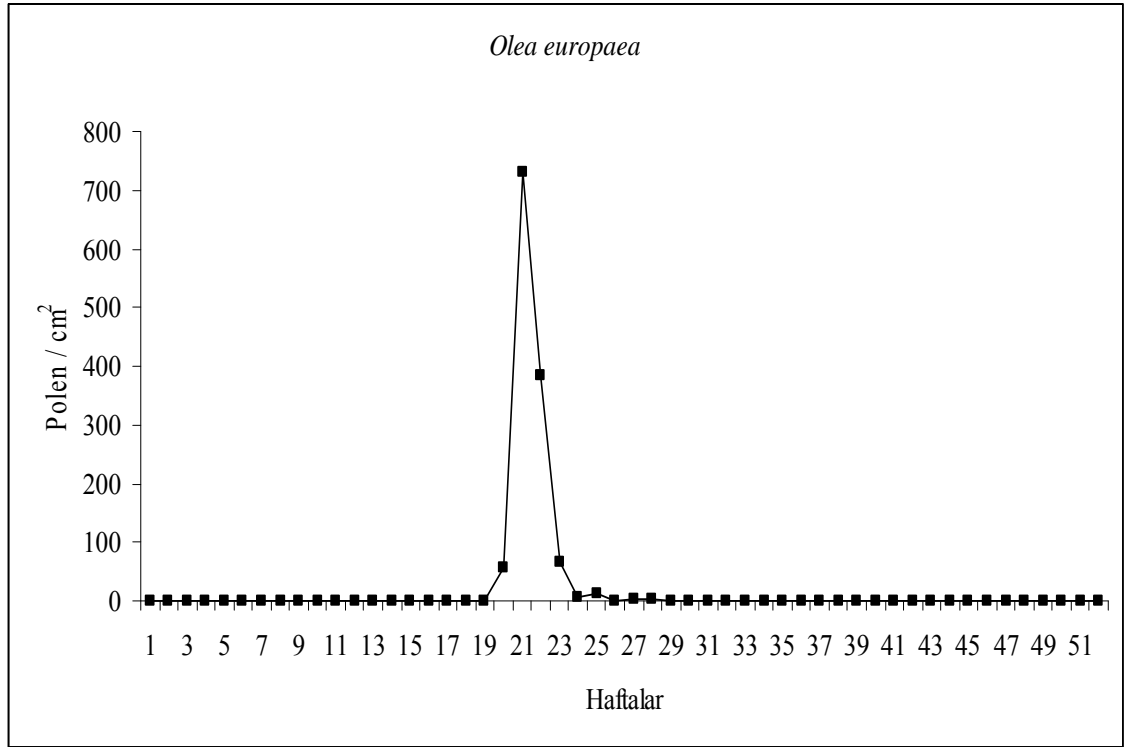
Nisan ayının ilk haftasında (14. hafta) görülmeye başlamış, 2. haftasında (15. hafta) 32 polen/cm<sup>2</sup> ile en yüksek seviyeye ulaşmış, sonra azalarak devam etmiş, Temmuz ayında ufak bir yükselmenin sonucunda tekrar azalarak Ağustos ayının 4. haftasında (34. hafta) sonlanmıştır. Polinasyon dönemi yaklaşık 5 ay sürmüştür (Şekil 4.3.1.12.). Çalışma süresince bu cinse ait toplam 65 tane polene rastlanmıştır ve bu sayı toplam polen sayısının % 0,93'ünü oluşturmaktadır.



**Şekil 4.3.1.12.** Gemlik atmosferinde *Morus spp.* polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak–31 Aralık 2008).

### *Olea europaea* (Oleaceae)

Bu cinsin polenleri Mayıs ayının 2. haftasında (19. hafta) görülmeye başlamış olup, Mayıs ayının 4. haftasında (21. hafta)  $\text{cm}^2$  başına 731 polenle en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Bu haftadan sonra azalarak ve aralıklarla devam etmiş Eylül ayının 2. haftasında (37. hafta) ise sonlanmıştır (Şekil 4.3.1.13.). Çalışma süresince bu cinse ait toplam 1265 tane polene rastlanmıştır ve bu sayı toplam polen sayısının % 18,19'unu oluşturmaktadır.



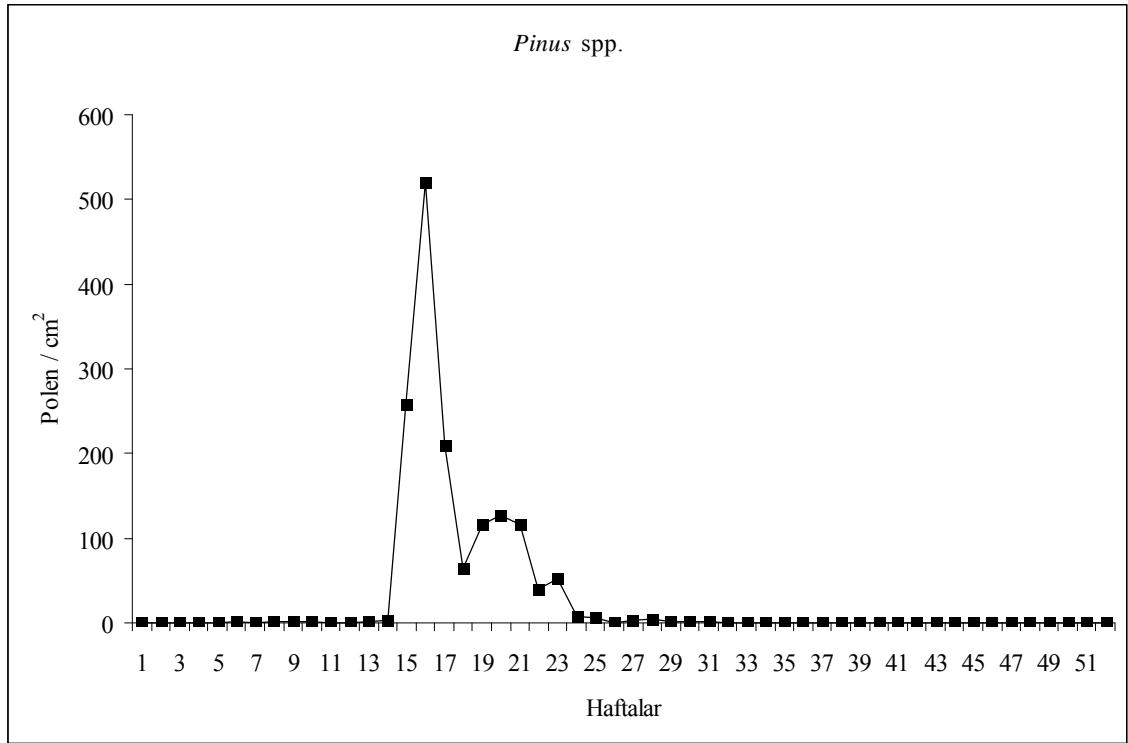
**Şekil 4.3.1.13.** Gemlik atmosferinde *Olea europaea* polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak–31 Aralık 2008).

***Ostrya* (Corylaceae)**

*Ostrya* polenleri Mart ayının 2. haftasında (11. hafta) görülmeye başlamış, Nisan ayının ilk haftasında ise (14. haftası) sonlanmıştır. 3 hafta boyunca görülen polenler her hafta için tek polenle temsil edilmişlerdir. Çalışma süresince bu cinse ait toplam 3 tane polene rastlanmıştır ve bu sayı toplam polen sayısının % 0,04'ünü oluşturmaktadır.

### *Pinus* spp. (Pinaceae)

Bu cinsin polenleri Şubat ayının ilk haftasında (5. hafta) görülmeye başlamıştır. Bir süre sabit sayıda gittikten sonra Nisan ayının ilk haftasında (14. hafta) yükselmeye başlamış, 3. haftasında (16. hafta)  $\text{cm}^2$  başına 520 polenle en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Mayıs ayının 2., ve 3. haftaları (19. ve 20., haftalar) ile Haziran ayının 1. ve 2. haftaları (23. ve 24. haftalar) hariç azalmalarla ilerlemiş ve Ağustosun 2. haftasında (32. hafta) sonlanmıştır (Şekil 4.3.1.14.). Çalışma süresince bu cinse ait toplam 1540 tane polene rastlanmıştır ve bu sayı toplam polen sayısının % 22,14'ünü oluşturmaktadır.



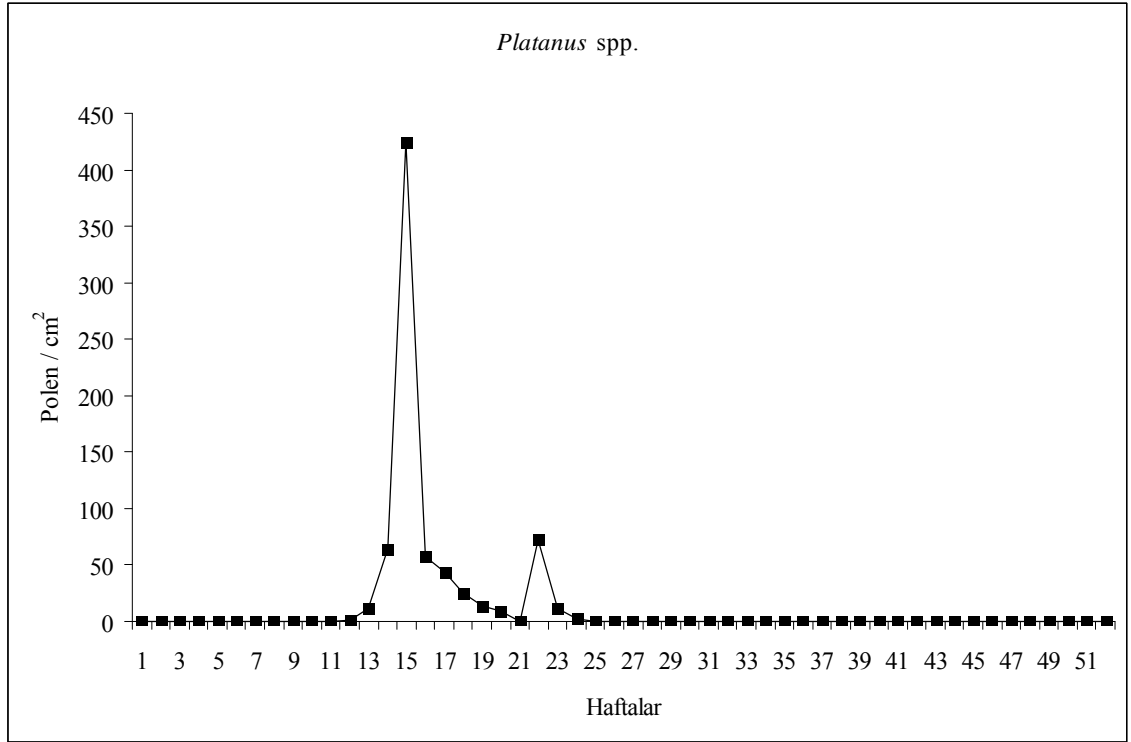
**Şekil 4.3.1.14.** Gemlik atmosferinde *Pinus* spp. polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak–31 Aralık 2008).

***Pistacia* spp. (Anacardiaceae)**

Bu cinsin polenleri Mart ayının 4. haftasında (13. hafta) görülmeye başlamış, Mayıs ayının ilk haftasında sonlanmıştır. Cm<sup>2</sup> başına düşen polen sayısı tüm haftalarda 1'dir. Çalışma süresince bu cinse ait toplam 5 tane polene rastlanmıştır ve bu sayı toplam polen sayısının % 0,07'sini oluşturmaktadır.

***Platanus* spp. (Platanaceae)**

Bu cinsin polenleri Mart ayının 3. haftasında (12. hafta) görülmeye başlamış olup, giderek artarak Nisanın 2. haftasında (15. hafta) 425 polen/cm<sup>2</sup> ile en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Daha sonra Mayısın son haftası (22. hafta) hariç giderek azalmış, Haziranın 2. haftasında (24. hafta) sonlanmıştır (Şekil 4.3.1.15.). Çalışma süresince bu cinse ait toplam 736 tane polene rastlanmıştır ve bu sayı toplam polen sayısının % 10,58'ini oluşturmaktadır.

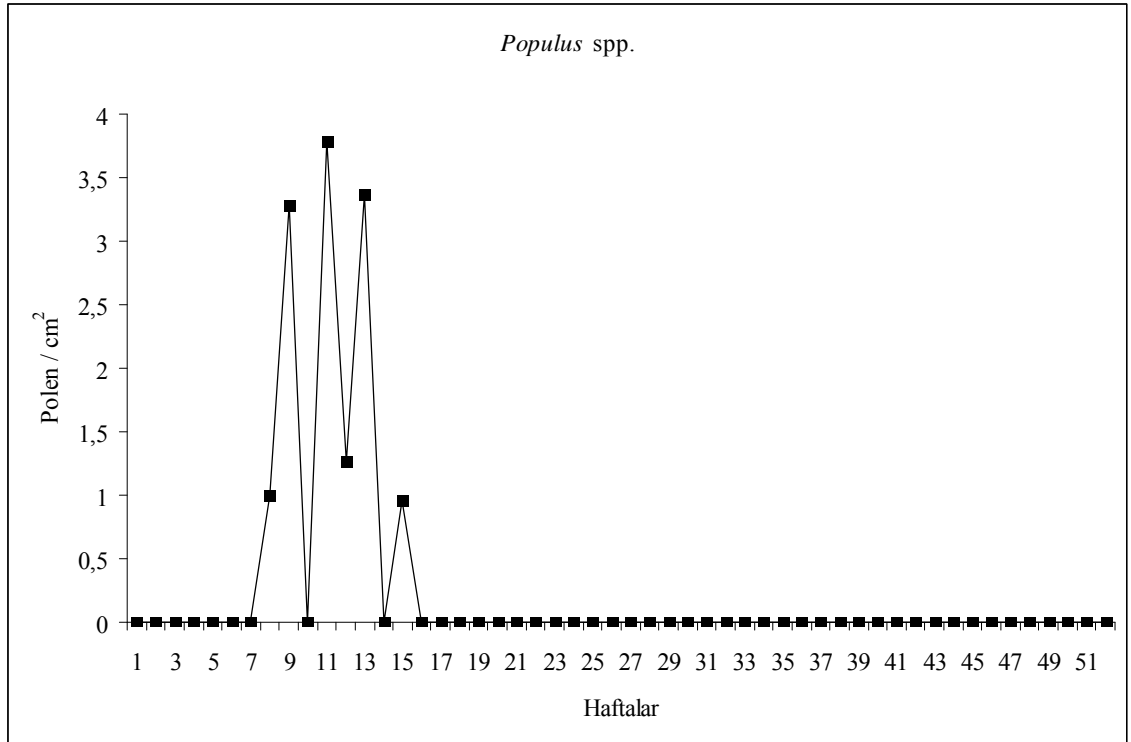


**Şekil 4.3.1.15.** Gemlik atmosferinde *Platanus* spp. polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak–31 Aralık 2008).



***Populus spp.* (Salicaceae)**

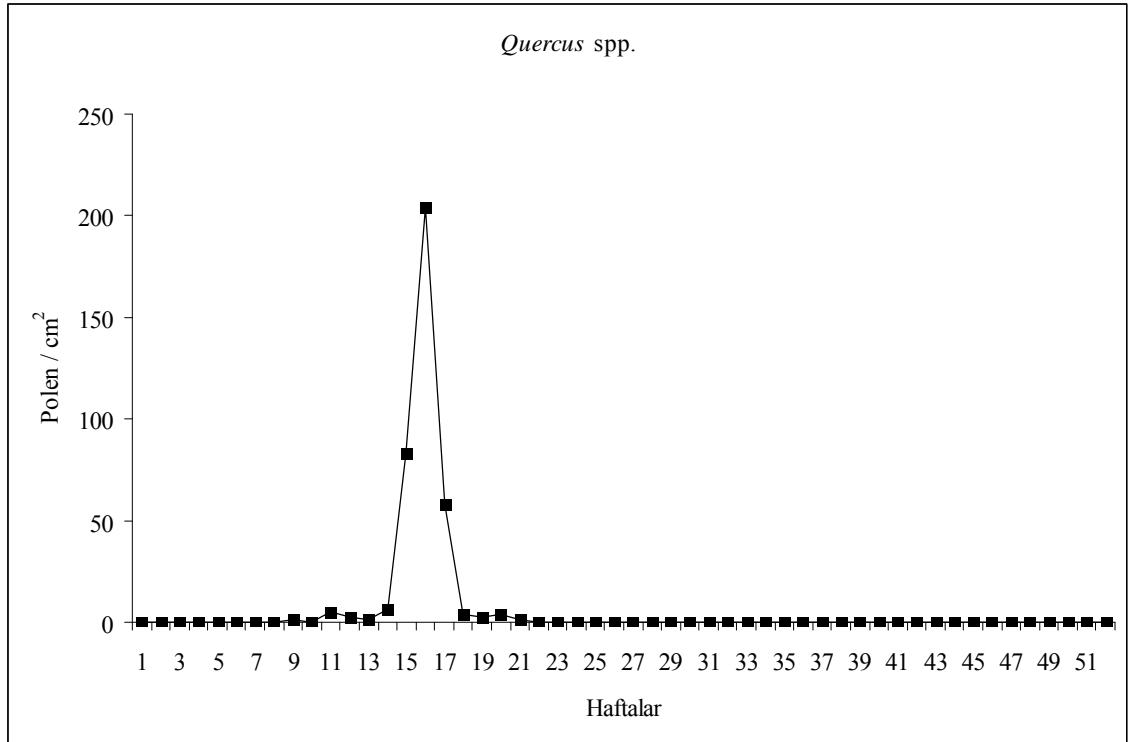
Bu cinsin polenleri Şubat ayının 4. haftasında (8. hafta) görülmeye başlamış, Mart ayının 2. haftasında (11. hafta)  $\text{cm}^2$  başına 4 polenle en yüksek seviyeye ulaşmış, Nisanın 2. haftası (15. hafta) sonlanmıştır. Çok az sayıda polen, görülmüş olup, polen seyri aralıklarla ilerlemiştir (Şekil 4.3.1.16.). Çalışma süresince bu cinse ait toplam 14 tane polene rastlanmıştır ve bu sayı toplam polen sayısının % 0,20'sini oluşturmaktadır.



**Şekil 4.3.1.16** Gemlik atmosferinde *Populus spp.* polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak–31 Aralık 2008).

### *Quercus* spp. (Fagaceae)

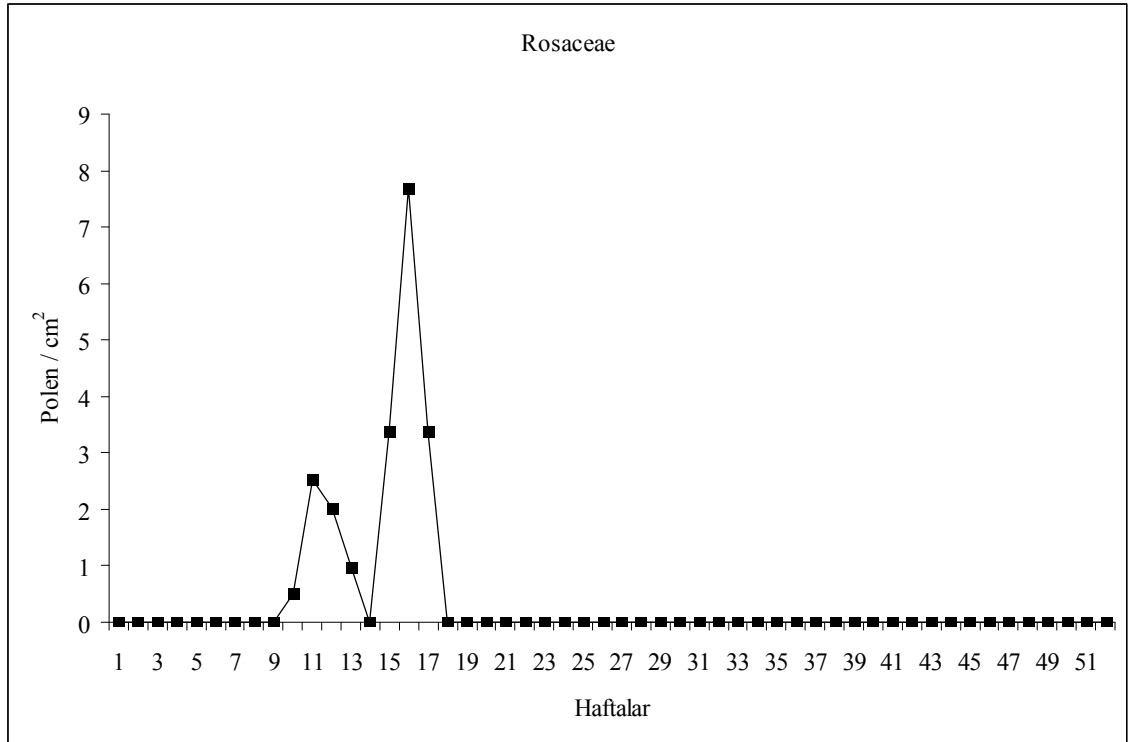
Bu cinsin polenleri Şubat ayının 5. haftasında (9. hafta) görülmeye başlamış olup, Nisanın 3. haftasında (16. hafta)  $\text{cm}^2$  başına 204 polenle en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Mayıs ayının 4. haftasında (21. hafta) sonlanmıştır. Yaklaşık 3 aylık bir polinasyon dönemi geçirmiştir (Şekil 4.3.1.17.). Çalışma süresince bu cinse ait toplam 371 tane polene rastlanmıştır ve bu sayı toplam polen sayısının % 5,33'ünü oluşturmaktadır.



**Şekil 4.3.1.17.** Gemlik atmosferinde *Quercus* spp. polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak–31 Aralık 2008).

## Rosaceae

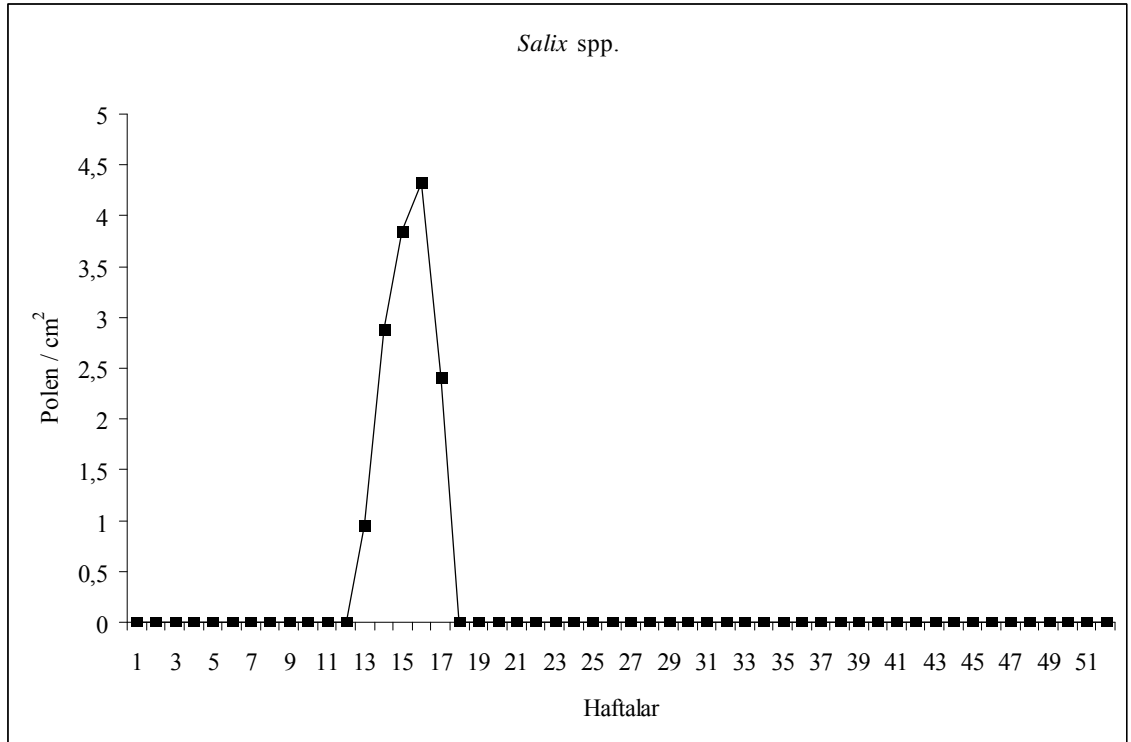
Bu familyanın polenleri Mart ayının ilk haftasında (10. hafta) görülmeye başlamış, Nisan ayının 3. (16. hafta) haftasında  $\text{cm}^2$  başına 8 polenle en yüksek seviyeye ulaşmış, Nisan ayının 4. haftasında (17. hafta) ise sonlanmıştır. Az miktarda polen görülmüştür (Şekil 4.3.1.18.). Çalışma süresince bu familyaya ait toplam 20 tane polene rastlanmıştır ve bu sayı toplam polen sayısının % 0,29'unu oluşturmaktadır.



**Şekil 4.3.1.18.** Gemlik atmosferinde Rosaceae polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak–31 Aralık 2008).

### ***Salix* spp. (Salicaceae)**

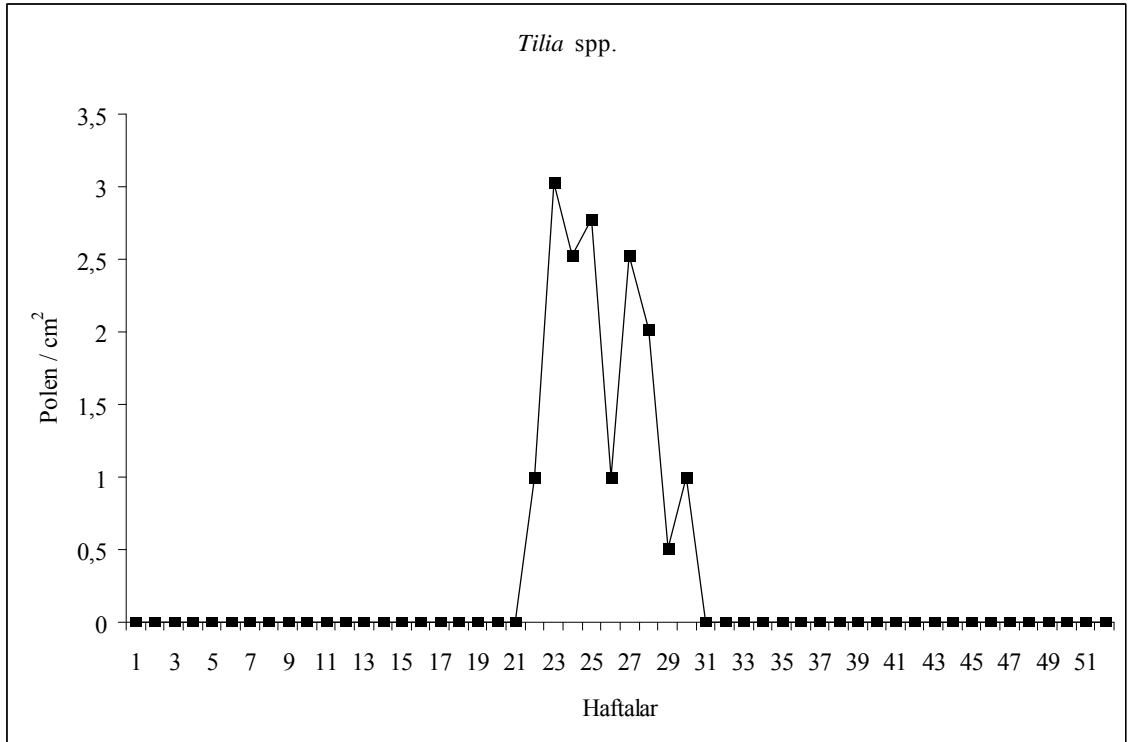
Bu cinsin polenleri Martın son haftasında (13. hafta) görülmeye başlamış olup, Nisanın 2. ve 3. haftası (15. ve 16. haftalar)  $\text{cm}^2$  başına 4'er polenle en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Nisanın 4. haftasında (17. hafta) sonlanmıştır. Az miktarda polen görülmüştür (Şekil 4.3.1.19.). Çalışma süresince bu cinse ait toplam 14 tane polene rastlanmıştır ve bu sayı toplam polen sayısının % 0,21'ini oluşturmaktadır.



**Şekil 4.3.1.19.** Gemlik atmosferinde *Salix* spp. polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak–31 Aralık 2008).

### ***Tilia* spp. (Tiliaceae)**

Bu cinsin polenleri Mayıs ayının son haftasında (22. hafta) görülmeye başlamıştır. Haziranın 1., 2., 3., Temmuzun 1. haftalarında  $\text{cm}^2$  başına 3'er polenle en yüksek seviyesine ulaşmıştır. Temmuz ayının 4. haftasında (30. hafta) sonlanmıştır (Şekil 4.3.1.20.). Çalışma süresince bu cinse ait toplam 16 tane polene rastlanmıştır ve bu sayı toplam polen sayısının % 0,24'ünü oluşturmaktadır.



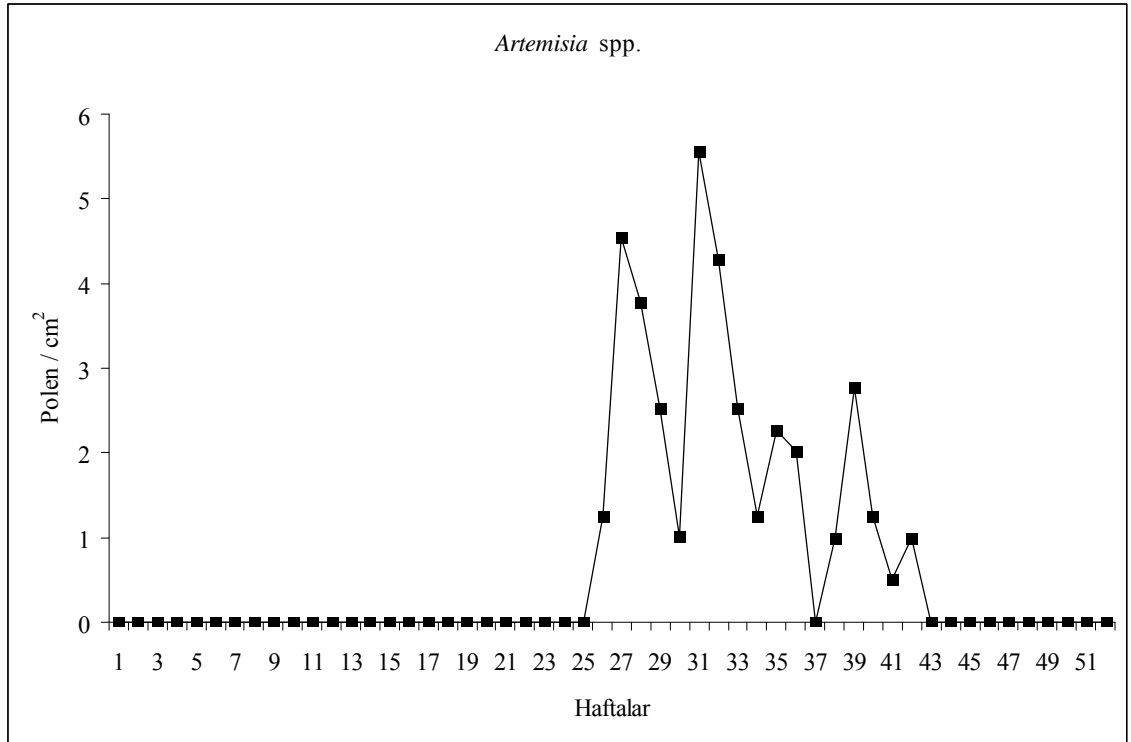
**Şekil 4.3.1.20.** Gemlik atmosferinde *Tilia* spp. polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak–31 Aralık 2008).

***Ulmus* spp. (Ulmaceae)**

Bu cinsin polenleri Şubat ayının 4. haftasında (8. hafta) görülmeye başlamış olup, 5. haftasında (9. hafta) 6 polen/cm<sup>2</sup> ile en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Mart ayının 3. haftasında (12. hafta) sonlanmıştır. Çok az miktarda polen görülmüştür. Çalışma süresince bu cinse ait toplam 9 tane polene rastlanmıştır ve bu sayı toplam polen sayısının % 0,13'ünü oluşturmaktadır.

### *Artemisia* spp. (Compositae)

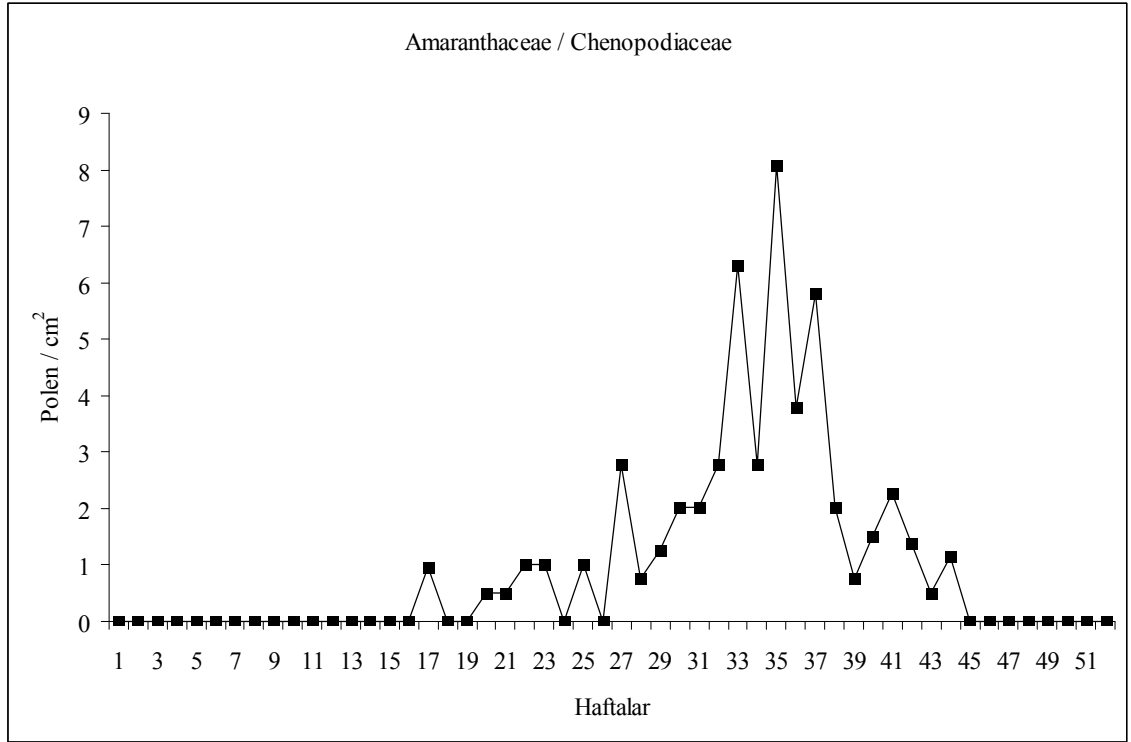
Bu cinsin polenleri Haziran ayının son haftasında (26. hafta) görülmeye başlanmış olup, Ağustosun ilk haftasında (31. hafta) 6 polen/cm<sup>2</sup> ile en yüksek seviyesine çıkmıştır. Ekim ayının 3. haftasında (42. hafta) sonlanmıştır (Şekil 4.3.1.21.). Çalışma süresince bu cinse ait toplam 38 tane polene rastlanmıştır ve bu sayı toplam polen sayısının % 0,54'ünü oluşturmaktadır.



**Şekil 4.3.1.21.** Gemlik atmosferinde *Artemisia* spp. polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak–31 Aralık 2008).

### Amaranthaceae / Chenopodiaceae

Her iki familyanın polenleri birbirine çok benzediği için burada birlikte ele alınmıştır. Bu familyaların polenleri Mayısın son haftasında (22. hafta) görülmeye başlamış olup, Ağustosun son haftasında (35. hafta)  $\text{cm}^2$  başına 8 polenle en yüksek seviyeye ulaşmış, Ekim ayının 4. haftasında (43. hafta) sonlanmıştır (Şekil 4.3.1.22.). Çalışma süresince bu familyalara ait toplam 53 tane polene rastlanmıştır ve bu sayı toplam polen sayısının % 0,76'sını oluşturmaktadır.

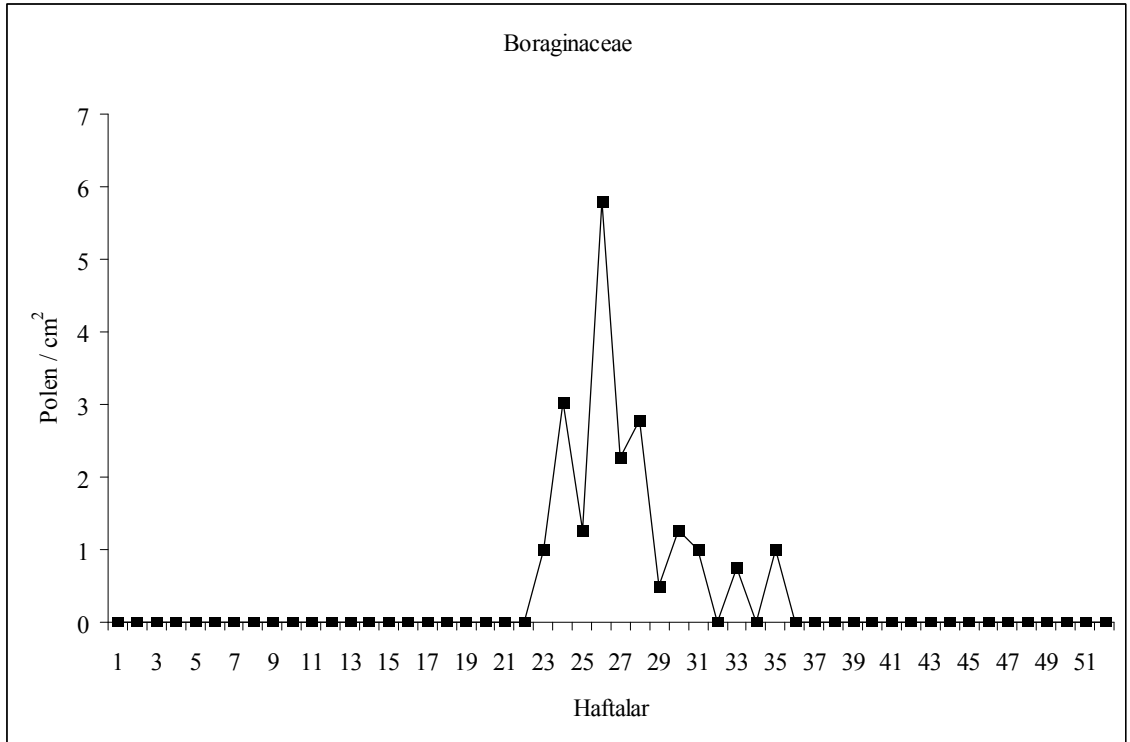


**Şekil 4.3.1.22.** Gemlik atmosferinde Amaranthaceae / Chenopodiaceae polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak–31 Aralık 2008).



### Boraginaceae

Bu familyanın polenleri atmosferde Haziran ayının ilk haftası (23. hafta) görülmeye başlamıştır. En yüksek seviyeye Haziranın 4. haftası (26. hafta) 6 polen/cm<sup>2</sup> ile ulaşmıştır. Daha sonra azalarak ve aralıklarla ilerleyerek Ağustos ayının 5. haftası (35. hafta) sonlanmıştır (Şekil 4.3.1.23.). Çalışma süresince bu familyaya ait toplam 21 tane polene rastlanmıştır ve bu sayı toplam polen sayısının % 0,30'unu oluşturmaktadır.



**Şekil 4.3.1.23.** Gemlik atmosferinde Boraginaceae polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak–31 Aralık 2008).

### **Compositae**

Bu familyanın polenleri Nisanın ilk haftasında (14. hafta) görülmeye başlamış olup, aralıklarla devam etmiş ve Ekimin 3. haftası (42. hafta) sonlanmıştır. Görüldüğü tüm haftalarda  $\text{cm}^2$  başına 1 polen olarak kaydedilmiştir. Çalışma süresince bu familyaya ait toplam 10 tane polene rastlanmıştır ve bu sayı toplam polen sayısının % 0,14'ünü oluşturmaktadır.

### **Cruciferae**

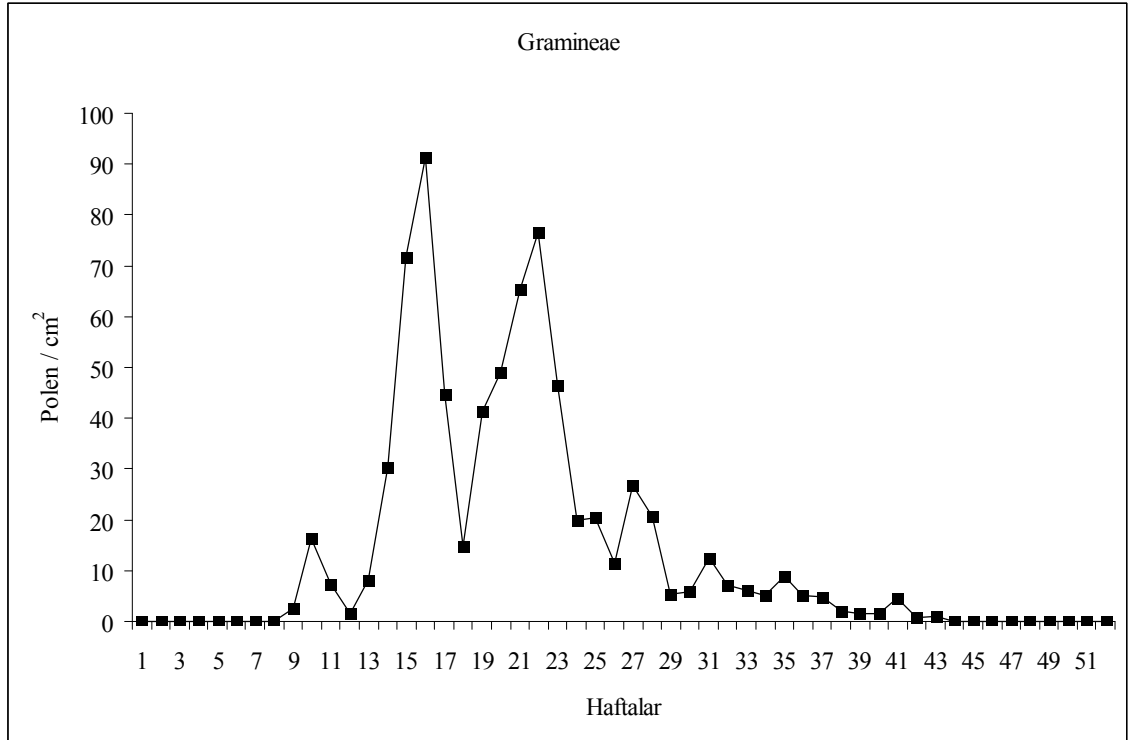
Bu familyanın polenleri Nisan ayının ilk haftasında (14. hafta) görülmeye başlamış, Mayıs ayının 3. haftasında (20. hafta) sonlanmıştır. Nisan ayının 4. haftasında (17. hafta) ve Mayıs ayının 2. haftasında 2 polen/ $\text{cm}^2$  ile en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Geri kalan haftalarda 1 polen/ $\text{cm}^2$  olarak kaydedilmiştir. Toplam polen miktarı oldukça azdır. Çalışma süresince bu familyaya ait toplam 9 tane polene rastlanmıştır ve bu sayı toplam polen sayısının % 0,13'ünü oluşturmaktadır.

### **Cyperaceae**

Bu familyanın polenleri Nisan ayının 4. haftasında (17. hafta) görülmeye başlamış, aralıklarla devam ederek Temmuz ayının ilk haftasında sonlanmıştır. Görüldüğü her hafta  $\text{cm}^2$  başına 1 polen şeklinde tespit edilmiştir. Toplam miktarı oldukça azdır. Çalışma süresince bu familyaya ait toplam 6 tane polene rastlanmıştır ve bu sayı toplam polen sayısının % 0,09'unu oluşturmaktadır.

## Gramineae

Bu familyanın polenleri Şubat ayının 5. haftasında (9. hafta) görülmeye başlamış, Ekim ayının 4. haftası (43. hafta) sonlanmıştır. En yüksek seviyeye  $\text{cm}^2$  başına 91 polenle Nisan ayının 3. haftası (16. hafta) ulaşmıştır. Polinasyon dönemi oldukça uzundur ve yaklaşık 9 ay sürmüştür (Şekil 4.3.1.24.). Çalışma süresince bu familyaya ait toplam 739 tane polene rastlanmıştır ve bu sayı toplam polen sayısının % 10,62'sini oluşturmaktadır.



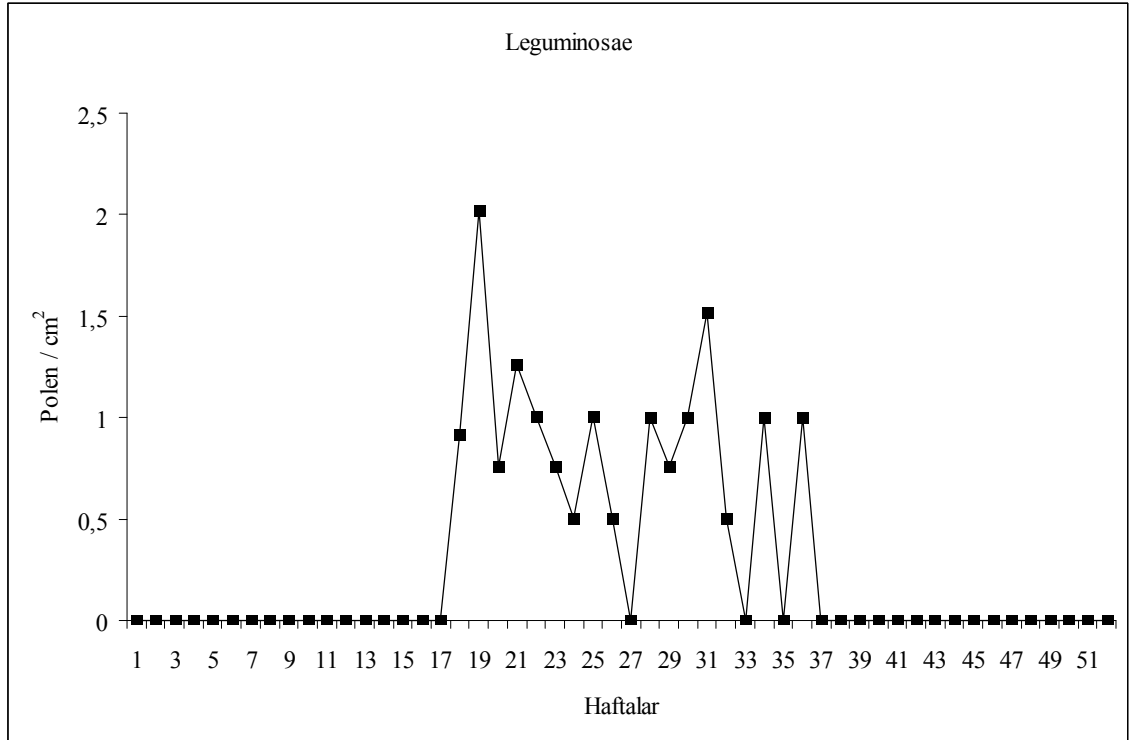
**Şekil 4.3.1.24.** Gemlik atmosferinde Gramineae polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak–31 Aralık 2008).

**Labiatae**

Bu familyanın polenleri yalnızca Mayısın 3. ve 4. haftalarında (20. ve 21. haftalar), Haziranın 4. haftasında (26. hafta) ve Temmuzun 2. haftasında (28. hafta) 1 polen/cm<sup>2</sup> şeklinde görülmüştür. Çalışma süresince bu familyaya ait toplam 4 tane polene rastlanmıştır ve bu sayı toplam polen sayısının % 0,05'ini oluşturmaktadır.

## Leguminosae

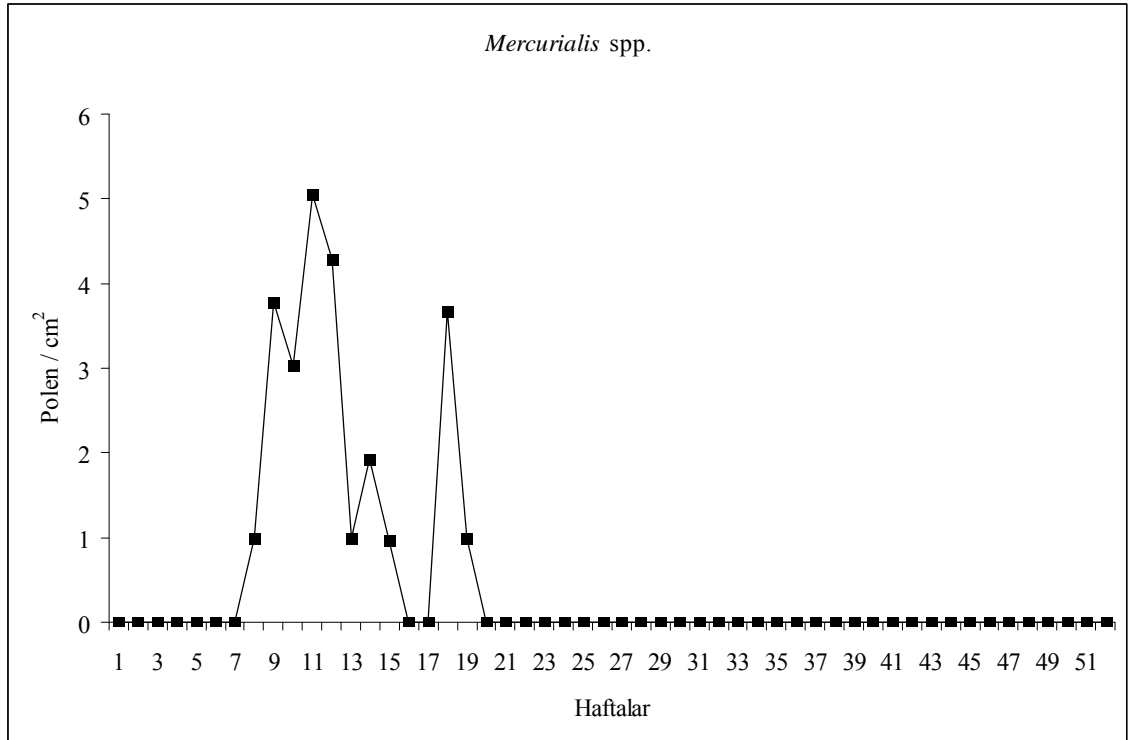
Bu familyanın polenleri Mayıs ayının ilk haftasında (18. hafta) görülmeye başlamış olup, aralıklarla devam ederek Eylül ayının ilk haftası (36. hafta) sonlanmıştır. Mayıs ayının 2. haftasında (19. hafta) ve Ağustos ayının ilk haftasında (31. hafta) 2 polen/cm<sup>2</sup> ile en yüksek seviyeye ulaşmış, görüldüğü diğer haftalarda cm<sup>2</sup> başına tek polenle temsil edilmiştir (Şekil 4.3.1.25.). Çalışma süresince bu familyaya ait toplam 16 tane polene rastlanmıştır ve bu sayı toplam polen sayısının % 0,22'sini oluşturmaktadır.



**Şekil 4.3.1.25.** Gemlik atmosferinde Leguminosae polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak–31 Aralık 2008).

***Mercurialis* spp. (Euphorbiaceae)**

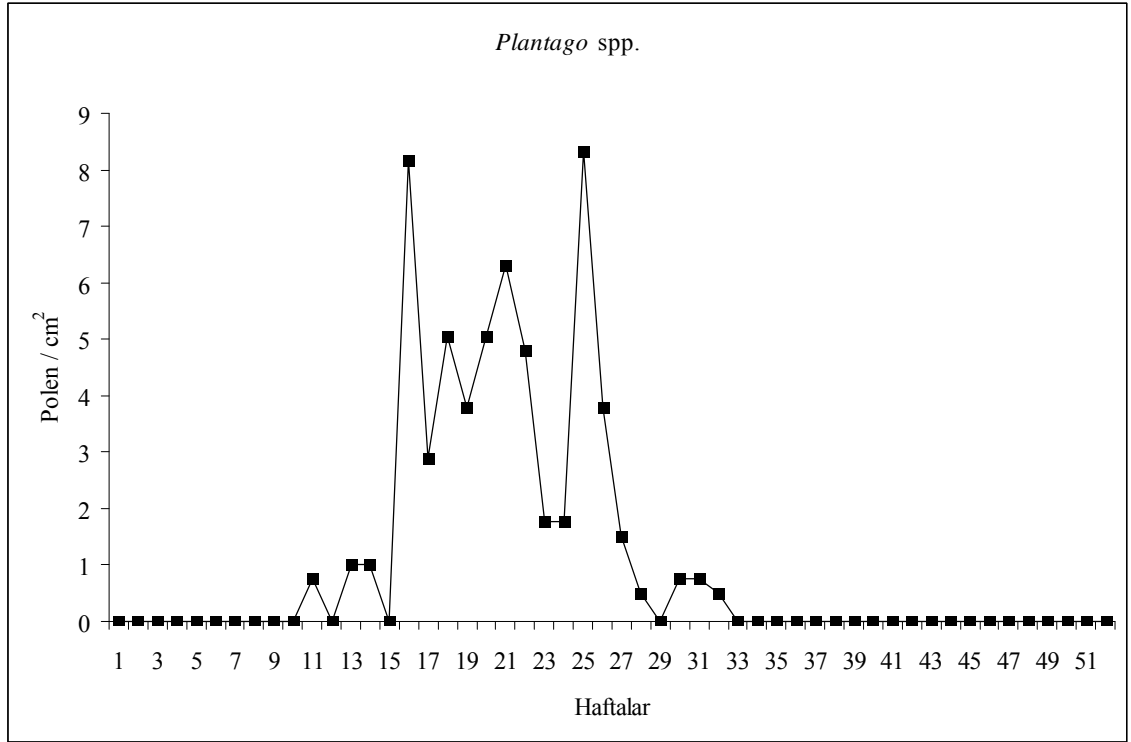
Bu cinsin polenleri Şubat ayının 4. haftasında (4. hafta) görülmeye başlamış olup, Mayıs ayının 2. haftasında (19. hafta) sonlanmıştır. En yüksek seviyeye Mart ayının 2. haftasında (11. hafta)  $\text{cm}^2$  başına 5 polenle ulaşmıştır (Şekil 4.3.1.26.). Çalışma süresince bu cinse ait toplam 26 tane polene rastlanmıştır ve bu sayı toplam polen sayısının % 0,37'sini oluşturmaktadır.



**Şekil 4.3.1.26.** Gemlik atmosferinde *Mercurialis* spp. polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak–31 Aralık 2008).

***Plantago* spp. (Plantaginaceae)**

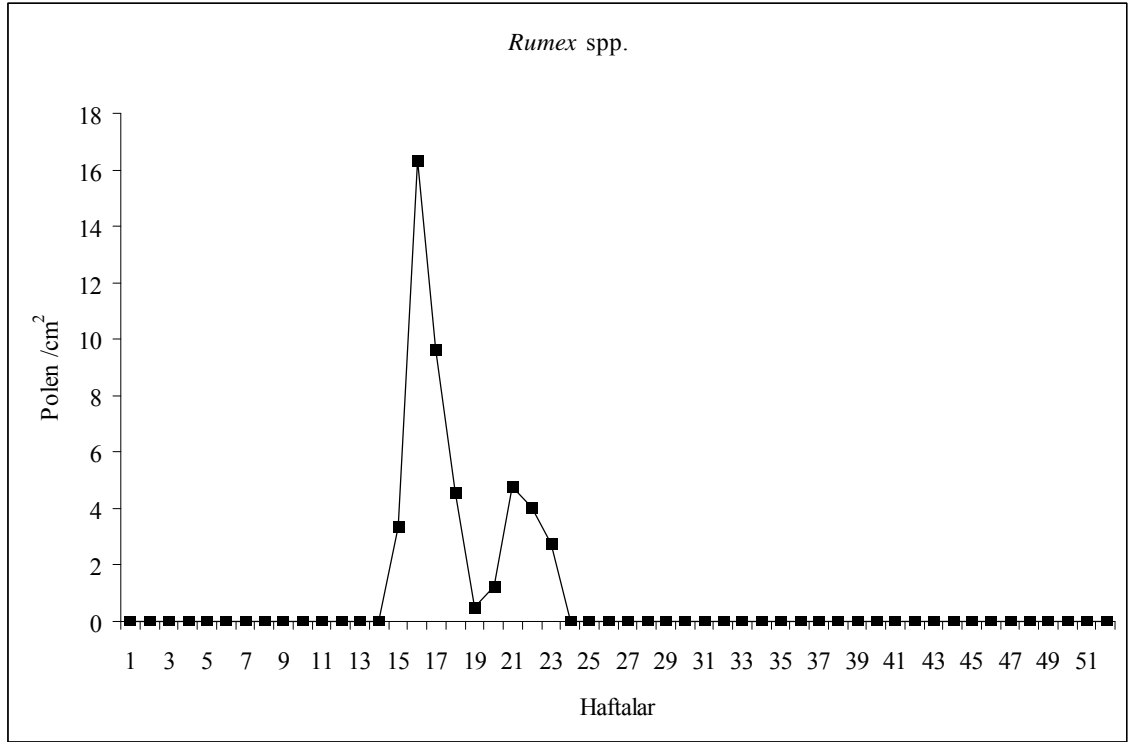
Bu cinsin polenleri atmosferde Mart ayının 2. haftasında (11. hafta) görülmeye başlamıştır. Ağustos ayının 2. haftasında (32. hafta) sonlanmıştır. *Plantago* spp. polenleri Nisan ayının 3. haftası (16. hafta) ve Haziran ayının 3. haftasında (25. hafta)  $\text{cm}^2$  başına 8 polenle 2 ayrı pik noktası yapmışlardır. Polinasyon dönemi yaklaşık 5,5 ay sürmüştür (Şekil 4.3.1.27.). Çalışma süresince bu cinse ait toplam 59 tane polene rastlanmıştır ve bu sayı toplam polen sayısının % 0,84'ünü oluşturmaktadır.



**Şekil 4.3.1.27.** Gemlik atmosferinde *Plantago* spp. polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak–31 Aralık 2008).

### ***Rumex* spp. (Polygonaceae)**

Bu cinsin polenleri Nisan ayının 2. haftasında (15. hafta) görülmeye başlamıştır ve 3. haftasında (16. hafta)  $\text{cm}^2$  başına 16 polenle en yüksek seviyeye çıkmıştır. Sonrasında azalma göstermiş, Mayısın 4. haftasında (21. hafta) tekrar ufak bir yükselme göstererek Haziranın 1. haftasında (23. hafta) sonlanmıştır (Şekil 4.3.1.28.). Çalışma süresince bu cinse ait toplam 47 tane polene rastlanmıştır ve bu sayı toplam polen sayısının % 0,68'ini oluşturmaktadır.



**Şekil 4.3.1.28.** Gemlik atmosferinde *Rumex* spp. polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak–31 Aralık 2008).



### **Scrophulariaceae**

Bu cinsin polenleri yalnızca Haziranın 2. haftasında (24. hafta) , Temmuzun ilk haftasında (27. hafta) ve 4. haftası (30. hafta)  $\text{cm}^2$  başına 1'er polen şeklinde kaydedilmiştir. Polen miktarı oldukça azdır. Çalışma süresince bu familyaya ait toplam 3 tane polene rastlanmıştır ve bu sayı toplam polen sayısının % 0,16'sını oluşturmaktadır.

### ***Taraxacum* spp. (Compositae)**

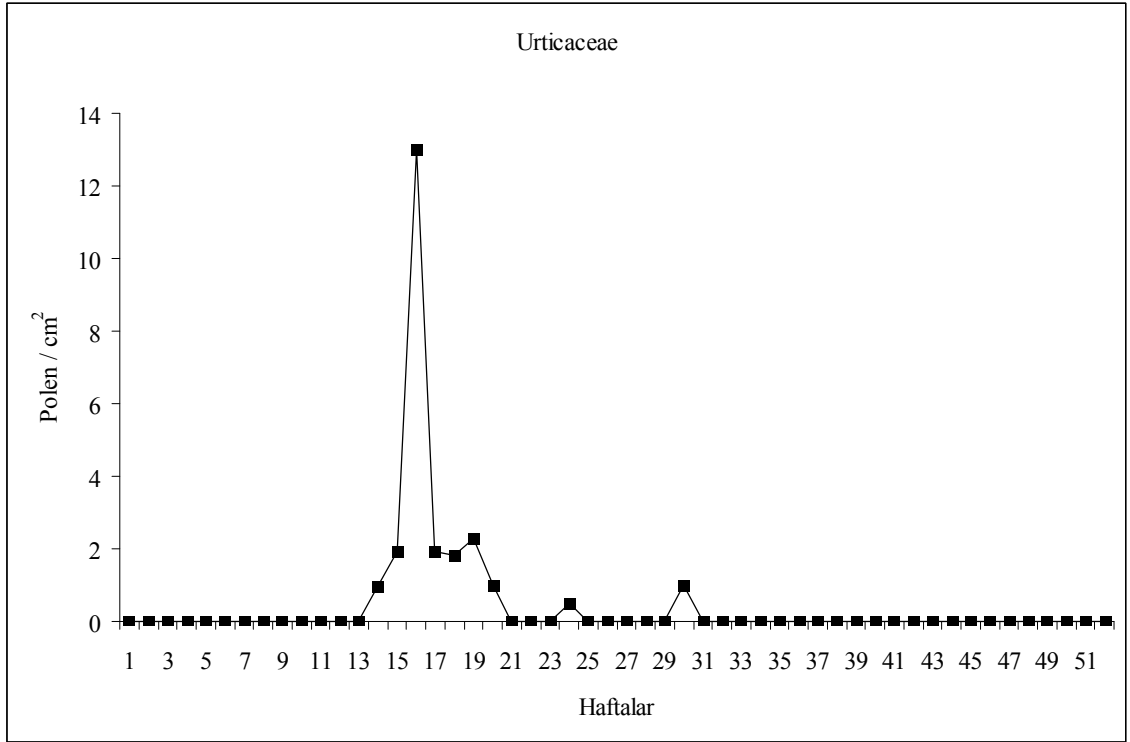
Bu cinsin polenleri Nisan ayının 4. haftasında (17. hafta) görülmeye başlamış olup, aralıklarla devam ederek Ağustos ayının 5. haftasında (35. hafta) sonlanmıştır. Görüldüğü tüm haftalarda 1 polen/ $\text{cm}^2$  olarak kaydedilmiştir. Çalışma süresince bu cinse ait toplam 11 tane polene rastlanmıştır ve bu sayı toplam polen sayısının % 0,16'sını oluşturmaktadır.

### **Umbelliferae**

Bu familyanın polenleri Mayıs ayının 4. ve 5. haftaları (21. ve 22. haftalar), Haziranın 2. haftası (24. hafta) ve Temmuzun 4. haftasında (30. hafta)  $\text{cm}^2$  başına 1 polen olarak kaydedilmiştir. Polen miktarı oldukça azdır. Çalışma süresince bu familyaya ait toplam 3 tane polene rastlanmıştır ve bu sayı toplam polen sayısının % 0,04'ünü oluşturmaktadır.

## Urticaceae

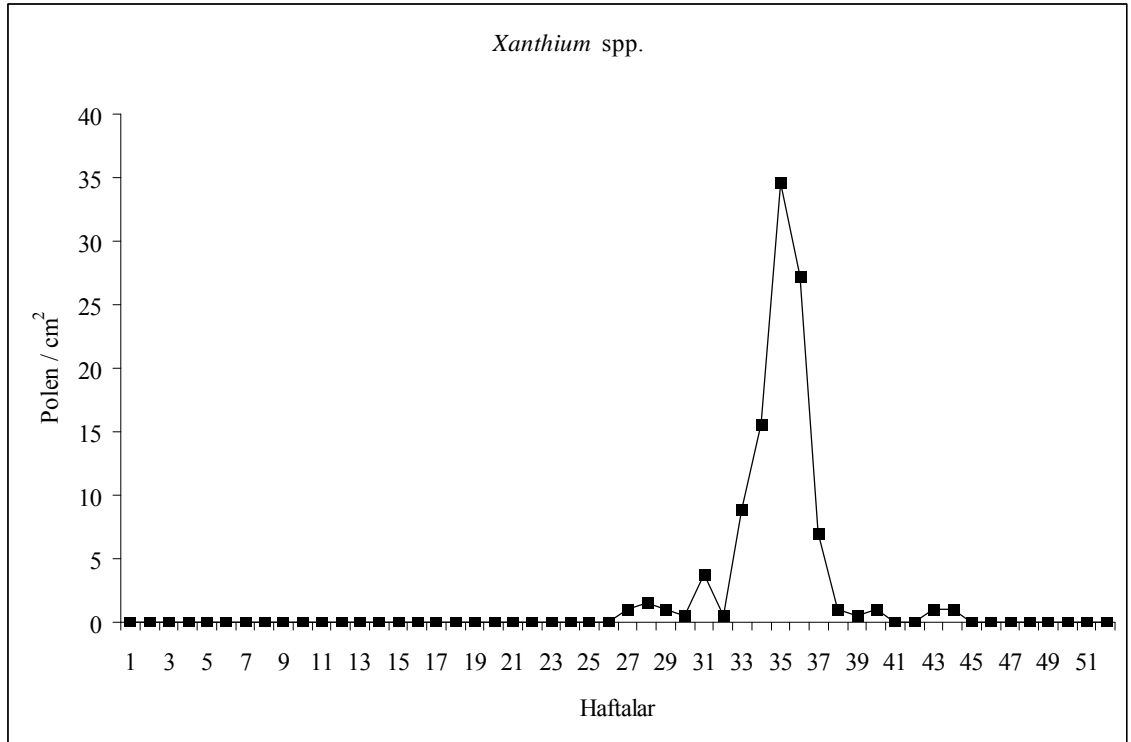
Bu familyanın polenleri Nisan ayının ilk haftasında (14. hafta) görülmeye başlamıştır ve Nisan ayının 3. haftasında (16. hafta) 13 polen/cm<sup>2</sup> ile en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Bu haftadan sonra oldukça azalarak ve aralıklarla ilerleyerek Temmuz ayının 4. haftasında (30. hafta) sonlanmıştır (Şekil 4.3.1.29.). Çalışma süresince bu familyaya ait toplam 24 tane polene rastlanmıştır ve bu sayı toplam polen sayısının % 0,35'ini oluşturmaktadır.



**Şekil 4.3.1.29.** Gemlik atmosferinde *Urticaceae* polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak–31 Aralık 2008).

### *Xanthium* spp. (Compositae)

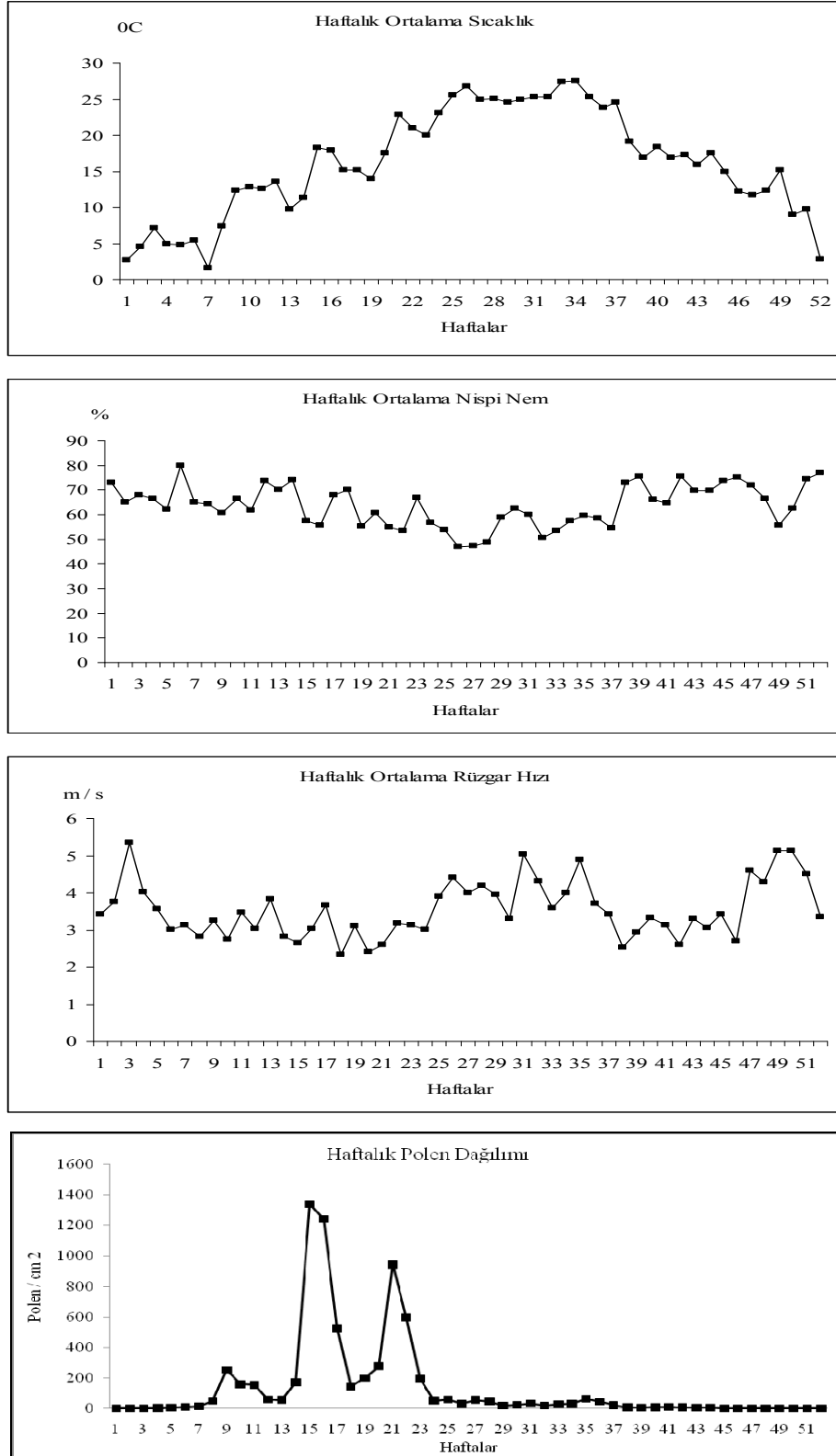
Bu cinsin polenleri Temmuz ayının ilk haftasında (27. hafta) görülmeye başlamış, Ağustosun son haftasında (35. hafta) 35 polen/cm<sup>2</sup> ile en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Bu haftadan sonra azalarak Ekim ayının 5. haftasında (44. hafta) sonlanır. Polinasyon dönemi yaklaşık 4,5 aydır (Şekil 4.3.1.30.). Çalışma süresince bu cinse ait toplam 106 tane polene rastlanmıştır ve bu sayı toplam polen sayısının % 1,53'ünü oluşturmaktadır.



**Şekil 4.3.1.30.** Gemlik atmosferinde *Xanthium* spp. polenlerinin haftalık değişimleri (1 Ocak–31 Aralık 2008).

#### **4.4. Meteorolojik Veriler ve Polen Miktarının Karşılaştırılması**

Gemlik (Bursa) ilçesinin 1 Ocak–31 Aralık 2008 tarihleri arasındaki sıcaklık, yağış, nispi nem ve rüzgâr hızı verileri Türkiye Cumhuriyeti Çevre Bakanlığı Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Bilgi İşlem Daire Başkanlığı arşivinden alınmış ve bu verilerin grafikleri haftalık polen dağılımına ait grafiklerle birlikte Şekil 4.4.1’de verilmiştir.



**Şekil 4.4.1.** Gemlik (Bursa) ilçesinin 1 Ocak–31 Aralık 2008 tarihleri arasındaki haftalık ortalama sıcaklık, nem ve rüzgar hızı ile haftalık polen miktarı verileri.

#### **4.5. Araştırma Bölgesinin Polen Takvimi**

Gemlik ilçesi (Bursa) atmosferindeki polenlerin 1 Ocak–31 Aralık 2008 tarihleri arasındaki bir yıllık süre içerisinde, haftalık olarak 1 cm<sup>2</sup>'ye düşen polen miktarları hesaplanarak aşağıdaki polen takvimi hazırlanmıştır (Şekil 4.5.1.).







10,62), *Platanus* spp. (% 10,58), Cupressaceae / Taxaceae (% 10,19), *Fagus* spp. (% 6,09), *Quercus* spp. (% 5,33), *Fraxinus* spp. (% 2,41), *Betula* spp. (% 1,81), *Xanthium* spp. (% 1,53) ve *Juglans* spp. (% 1,35)'dir. Bu araştırmada toplam polen sayısının % 1'inden fazlasını temsil eden taksonlara ait polenler dominant olarak kabul edilmiştir.

Gemlik (Bursa) atmosferinde en çok görülmüş olan odunsu polenler sırasıyla; *Pinus* spp (% 22,14), *Olea europaea* (% 18,19), *Platanus* spp. (% 10,58), Cupressaceae / Taxaceae (% 10,19), *Fagus* spp. (% 6,09), *Quercus* spp. (% 5,33), *Fraxinus* spp. (% 2,41), *Betula* spp. (% 1,81), *Juglans* spp. (% 1,35) taksonlarına aittir. Bu taksonlara ait polen miktarı, toplam polen miktarının % 78,09'unu oluşturmaktadır (izelge 4.2.2.).

Araştırmada dominant olarak bulunan odunsu bitki polenlerine ait değerler ve alerjik özellikleri şöyle sıralanabilir;

***Pinus* spp.;** 2008 yılı içerisinde Gemlik atmosferinde en çok rastlanan polenler, yıllık toplam cm<sup>2</sup>'de 1.540 polen (izelge 4.2.1.) ile *Pinus* spp. polenleridir ve bu taksona ait polenler yıllık toplam polen miktarının % 22,14'unu oluşturmaktadır (izelge 4.2.2.). Gemlik atmosferinde *Pinus* spp. polenlerinin bu kadar fazla bulunmasının sebebinin bölgede *Pinus nigra*, *Pinus pinea* ve *Pinus brutia*'nın çok miktarda bulunması olabileceği düşünülmektedir (Kaynak 1996a).

*Pinus* spp. polenleri ile ilgili çalışmalar incelenirken Pinaceae familyası şeklinde gösterilen verilerden de yararlanılmıştır.

**Yurtdışında** *Pinus* spp. / Pinaceae polenlerine; Washington'da % 11,01 (Kosisky ve Carpenter 1997), oranında rastlanmışken, İşpanya Almeria'da % 3,04 (Garcia ve ark. 1998), Cordoba Hornachuelos Doğal Parkı'nda % 1,85 (Mozo ve ark. 2007), in Yunnan'da % 38,7 (Fang ve ark. 2001), Avustralya Brisbane'de % 4,5 (Green ve ark. 2002), Yunanistan Selanik'te % 7,5 (Damialis ve ark. 2005), Hırvatistan'da birinci istasyonda % 0,7 ikinci istasyonda % 0,5 nc istasyonda % 0,4 (Peternel ve ark. 2005) oranlarında gözlemlenmiştir.

**Türkiye'de** *Pinus* spp. / Pinaceae polenleri; Bartın % 25,63 (Kaya ve Aras 2004), Sakarya'da % 14,10 (Bicakci 2006), Muğla Didim'de % 45,58 (Bilisik ve ark. 2008c), Eskişehir'de % 48,13 (Erkara ve ark. 2009) oranlarında kaydedilmiştir.

**Bursa'da** *Pinus* spp. / Pinaceae polenlerine Merkezde yapılan gravimetrik çalışmada % 12 (Bicakci ve ark. 1996), volumetrik çalışmada % 20,87 oranında rastlanmıştır (Bicakci ve ark. 2003), Mudanya'da % 11,48 (Bıçakçı ve ark. 1995), Görükle kampüsünde % 15,33 (Bıçakçı ve ark. 1997), İnegöl'de % 23,86 (Bicakci ve ark. 1999) oranlarında bulunmuştur.

*Pinus* poleninın alerjik etkisinin fazla olmadığı ileri sürülmektedir (Levétin ve Buck 1980, Harris ve German 1985). Gioulekas ve ark.'nın (2004) Pinaceae polen ekstraktlarıyla yaptığı çalışmada 1311 hastadan 122'sinin (% 9,3) deri testlerine pozitif reaksiyon gösterdiği bulunmuştur.

***Olea europaea***: 2008 yılı içerisinde Gemlik atmosferinde bulunan bu türe ait polenler 1265 polen/cm<sup>2</sup> ile (Çizelge 4.2.1.) yıllık toplam polen miktarının % 18,19'unu oluşturmaktadırlar (Çizelge 4.2.2.). *Olea* cinsinin ağaçları Akdeniz'in doğal vejetasyonundan kabul edilmekte ve yağı için kültüre alınmaktadır (Diaz de la Guardia ve ark. 2003). Bölgede doğal olarak yayılışı olan tür *Olea europaea*'dır (Kaynak 1996a). Gemlik ilçesi halkının büyük bir bölümü gelirini zeytin ve ürünlerinden elde ettiği için bu cinsin ağaçları çevrede çok yoğun miktarlarda bulunmaktadır.

**Yurtdışında** yapılan bazı çalışmalarda *Olea* spp. polenlerinin oranı İspanya Murcia'da % 9,36 iken (Giner ve ark. 1995), Lugo'da % 0,6 (Rodriguez-Rajo ve ark. 2003), Toledo'da % 7,5 (Mozo ve ark. 2006) oranında bulunmuştur.

**Türkiye'de** ise *Olea* spp. oranları; Çanakkale'de % 5,13 (Guvensen ve ark. 2005), Muğla Fethiye'de % 3,20 (Bilisik ve ark. 2008b), Yalova'da % 2,50 (Altunoglu ve ark. 2008) şeklinde kaydedilmiştir.

**Bursa** Merkezdeki gravimetrik çalışmada *Olea* spp. oranı % 7,8 (Bicakci ve ark. 1996), volumetrik çalışmada toplamda % 14,24'tür (Bicakci ve ark. 2003), Mudanya'da % 16,66 (Bıçakçı ve ark. 1995), Görükle kampüsü çevresinde % 4,61 (Bıçakçı ve ark. 1997), İnegöl'de % 1,2 (Bicakci ve ark. 1999) şeklindedir. Bursa, Mudanya, İznik, Görükle'de *Olea* polenleri çok yüksek oranda görülmekte ve toplam polen miktarına bakıldığında en fazla polen üreten 5 takson arasında yer almaktadır (Bıçakçı ve ark. 2009b).

*Olea* poleninini, populasyon içerisinde polinosisi tetiklemekte olduğu söylenmiş ve bu yüzden özellikle Akdeniz çevresinde bu konuda birçok çalışma yapılmıştır (Bousquet ve ark. 1985, D'Amato ve Lobefalo 1989, Macchia ve ark. 1991, Negrini ve Arobba 1992, D'Amato ve Liccardi, 1994, Liccardi ve ark. 1996). Yapılan bir çalışmada Akdeniz civarında en fazla alerjik etki gösteren ağaçlardan biri olduğu, İspanya, Güney İtalya ve Yunanistan'da polen alerjisinin en yaygın sebeplerinden olduğu belirtilmiştir. okülörinit ve/veya bronşial astım, rinokonjunktival belirtilere sebebiyet verdiği söylenmiştir (D'Amato 1998). Yapılan başka bir çalışmaya göre *Olea* poleni Merkez ve Güney Yunanistan'da en yaygın ikinci polen alerjisi kaynağıdır. 5–15 yaş arası çocukların % 33'ünde deri testleri pozitif sonuç vermiştir. Selanik'te yapılan bir araştırmada hastaların % 37'sinde, Atina ve merkez ve Güney adalarında % 57,3'ünde, Patra'da % 22,1 yetişkin hasta ve % 38,1 çocukta deri testleri pozitif sonuç vermiştir (Papageorgiou 1999). Bursa'da yapılmış bir çalışmada yapılan deri testlerinde 92 astım hastasının % 36,9'unun zeytin polenine karşı pozitif reaksiyon gösterdiği, yine Bursa Uludağ Üniversitesi Pediatrik Alerji Bölümü'nde yürütülmüş bir çalışmada deri testleri uygulanan 255 mevsimsel alerjik rinit hastasının % 33,5'unun *Olea europaea* polenine pozitif reaksiyon gösterdiği bulunmuştur (Sapan ve ark. 2003). Yunanistan Selanik'te 1311 hasta üzerinde Oleaceae polen ekstraktlarıyla uygulanan deri testlerinin sonucunda % 31,8'inini *Olea europaea* polenlerine duyarlı olduğu gözlemlenmiştir (Gioulekas ve ark. 2004).

***Platanus* spp.:** Bu taksona ait polenler 736 polen/cm<sup>2</sup> (Çizelge 4.2.1.) ile Gemlik atmosferindeki yıllık toplam polen miktarının % 10,58'ini oluşturmaktadırlar (Çizelge 4.2.2.). İlçenin merkezinde park ve yol kenarlarında bu cinsin ağaçlarına rastlamak mümkündür.

**Yurtdışında** *Platanus* spp. polenlerindeki oranlar; İspanya, Seville'de % 25,58 (Fernandez–Mensaque ve ark. 1998), Vigo'da % 1,1 (Rodríguez ve ark. 1998), Murcia'da % 3,14 (Giner ve ark. 2002), Estepona'da % 1,88 (Recio ve ark. 2006) olarak gözlemlenmiştir.

**Türkiye 'de** yapılan bazı çalışmalarda *Platanus* spp. polenlerinde görülen oranlar; Rize % 2,14 (Bicakci ve ark. 2002b), Uşak'ta % 7,34 (Bicakci ve ark. 2004a), Bilecik

Bozüyük'te % 15,58 (Türe ve Salkurt 2005), Bilecik'te % 11,07 (Türe ve Böcük 2009) şeklindedir.

**Bursa'da** *Platanus* spp. polenlerinin oranı Merkezde yapılan gravimetrik çalışmada % 7,8'dir (Bicakci ve ark. 1996). Volumetrik çalışmada bu oran % 14,01'dir (Bicakci ve ark. 2003), Mudanya'da % 16,97 (Bıçakçı ve ark. 1995). Görükle kampüsünde % 8,13 (Bıçakçı ve ark. 1997), İnegöl'de % 4,38 (Bicakci ve ark. 1999) olarak kaydedilmiştir.

*Platanus* spp. polenlerinin orta seviyede alerjik etkiye sahip olduğu (Lewis ve ark. 1983) ve ayrıca polinosisin önemli bir sebebi olarak görüldüğü belirtilmiştir (Subiza ve ark. 1994, Varela ve ark. 1997). *Platanus* spp. polenlerinin Akdeniz alanı açısından düşük alerjen etkiye sahip olduğu söylenmiştir (D'Amato 1998). Güney Bulgaristan'da yapılan çalışmada 1990–1991 yıllarında *Platanus* polen ekstraktlarıyla yapılan deri testleri sonucu % 4,3 hastada pozitif sonuç görülmüştür, 1998– 1999 yıllarında yapılan çalışmada % 15,8 kişide deri testleri pozitif sonuç vermiştir (Kadocsa ve Juhász 2002). Selanik'te 1311 hasta arasında Platanaceae polen ekstraktlarıyla yapılan deri testlerinin sonucunda Platanaceae polenlerine 107 kişinin duyarlı olduğu tespit edilmiştir (Gioulekas ve ark. 2004).

**Cupressaceae / Taxaceae;** Bu iki familyaya ait bitkilerin polenleri birbirlerine çok benzediklerinden dolayı teşhiste birlikte ele alınmışlardır. Araştırma süresinde ilçe atmosferinde bu familyalara ait yıllık toplam polen miktarı 709 polen/cm<sup>2</sup> olup (Çizelge 4.2.1.), polenlerinin bulunma sıklığı, toplam polen miktarına oranla % 10,19'dur (Çizelge 4.2.2.). Bu iki familyanın ağaçları park ve bahçelerde bol miktarda bulunmaktadır.

**Yurtdışında** yapılan çalışmalardan İtalya Ascoli Picento'da Cupressaceae / Taxaceae oranı % 11,40 iken Perugia'da % 26,71 (Mincigrucci ve ark. 1986), Rome Tor Vergata Üniversitesi'nde % 21,6 (Travaglini ve ark. 2000), Brezilya Cax do Sul bölgesinde % 7,7 (Vergamini ve ark. 2006) şeklindedir.

**Türkiye'de** ise Cupressaceae / Taxaceae oranları Kütahya'da % 18,63 (Bıçakci ve ark. 1999), Balıkesir'de % 15,73 (Bicakci ve Akyalcin 2000), Balıkesir Savaştepe'de %

21,33 (Bilisik ve ark. 2008a), Eskişehir Sivrihisar'da % 9,82 (Erkara 2008), Eskişehir'de % 6,21 (Erkara ve ark. 2009) olarak kaydedilmiştir.

**Bursa** Merkezde yapılan gravimetrik çalışmada Cupressaceae / Taxaceae oranı % 9'dur (Bicakci ve ark. 1996). Volumetrik çalışmada % 9,44'dür (Bicakci ve ark. 2003). Bursa'nın ilçelerine bakılırsa oranlar; Mudanya'da % 14,69 (Bıçakçı ve ark. 1995), Görükle kampüsünde % 3,05 (Bıçakçı ve ark. 1997), İnegöl'de % 3,81 (Bicakci ve ark. 1999) şeklindedir.

Avrupa'nın alerjen polen tipleri üzerine yapılan çalışmada Cupressaceae polenlerinin polinosisin etkili sebeplerinden biri olduğu belirtilmiştir (D'Amato ve Spiexsma 1992). Bir başka çalışmada Akdeniz alanında potansiyel olarak en fazla alerji sebebi olan ağaçlardan olduğu, bu ağaçların bahçelerde ve ormanlaştırılan alanlarda çok fazla kullanıldığı, *Cupressus* polenlerinin dağılımı sırasında atopik hastaların alerjik rinokonjunktivit ve bronşial astım hastalıkları için güçlü risk altında oldukları belirtilmiştir (D'Amato 1998). Yunanistan'da yapılan bir çalışmada *Cupressus* polen duyarlılığının yetişkinlerde daha yaygın olduğu görülmüştür. Daha fazla rinokonjunktivit, daha az sayıda astıma yol açtığı belirtilmiştir, Selanik'te yapılan araştırmada *Cupressus* polenleri ile yapılan testlerde yetişkinlerin % 7'sinde, Merkez ve Güney Adalarında yetişkinlerin % 1,6'sında deri testleri pozitif sonuç vermiştir (Papageorgiou 1999). Selanik'te yapılan başka bir çalışmada 1311 hasta üzerinde Cupressaceae polen ekstraktlarıyla yapılan deri testlerinde Cupressaceae polenlerine karşı pozitif reaksiyon gösteren hasta sayısı 166 olarak belirlenmiştir (Gioulekas ve ark. 2004).

***Fagus spp.***: Bu türün polenleri cm<sup>2</sup> başına 424 tane ile (Çizelge 4.2.1.) % 6,09'luk orana ulaşmıştır (Çizelge 4.2.2.). Bölgenin bitki örtüsünde *Fagus orientalis* hâkim türlerdendir (Kaynak 1996a).

**Yurtdışında** yapılan çalışmalardan; Toronto'da *Fagus spp.* oranı % 1,06 (Rogers 1997), Brüksel'de % 1 (Detandt ve Nolard 2000), Hırvatistan Vinkovci'de % 0,02 (Stefanic ve ark. 2007) şeklindedir.

**Türkiye’de** yapılan çalışmalardan Afyon’da *Fagus* spp. oranı % 0,52 (Bicakci ve ark. 2002a), Bartın’da % 2,81 (Kaya ve Aras 2004), Muğla Didim’de % 0,04 (Bilisik ve ark. 2008c) şeklindedir.

**Bursa** Merkezde yapılan gravimetrik çalışmaya göre *Fagus* spp. oranı % 2,9 (Bicakci ve ark. 1996), yapılan volumetrik çalışmaya göre % 0,15 (Bicakci ve ark. 2003)’tir. Görükle’de % 2,75 (Bıçakçı ve ark. 1997), İnegöl’de % 1,58 (Bicakci ve ark. 1999) oranlarında kaydedilmiştir.

Ince’nin (1994) çalışmasında polenlerinin bilhassa saman nezleli hastalarda pozitif reaksiyon gösterdiği belirtilmiştir. Pehlivan’ın (1995) çalışmasında belirtildiğine göre *Fagus orientalis* C grubu alerjenlerdendir. Eskişehir’de *Fagus sylvatica*’nın, yapılan deri testlerinde 130 kişiden 34’ünde (% 26,2) alerjik rinite sebep olduğu görülmüştür (Erkara ve ark. 2009).

**Quercus spp.:** Bu cinsin polenleri cm<sup>2</sup> başına 371 polenle (Çizelge 4.2.1.), % 5,33 oranıyla temsil edilir (Çizelge 4.2.2.). *Quercus cerris*, *Quercus petraea* subsp. *iberica*, *Quercus robur* L. subsp. *robur*, *Quercus infectoria* Olivier subsp., *infectoria*, *Quercus infectoria* Olivier subsp. *boissieri* (Reuter) O. Schwarz’ye ait üyeler bölgenin bitki örtüsünü oluşturan elemanlardandır (Kaynak 1996a, 1997).

**Yurtdışında** yapılan çalışmalardan Ukrayna, Kiev’de *Quercus* spp. polenlerinin oranı % 0,5 (Savitsky ve ark. 1996), Selanik’te % 20,8 (Damialis ve ark. 2007), İspanya Nerja’da % 8,91 (Docampo ve ark. 2007), Cordoba Hornachuelos Doğal Parkı’nda % 59,81 (Mozo ve ark. 2007) şeklindedir.

**Türkiye’de;** *Quercus* spp. oranları; Çanakkale’de % 9,28 (Guvensen ve ark. 2005), Muğla Fethiye’de % 2,34 (Bilisik ve ark. 2008b), Yalova’da % 3,07 (Altunoglu ve ark. 2008) olarak kaydedilmiştir.

**Bursa’da** Merkezde yapılan gravimetrik araştırmada *Quercus* spp. oranı % 5,9 (Bicakci ve ark. 1996), volumetrik araştırmada % 4,49 (Bicakci ve ark. 2003), Mudanya’da % 10,55 (Bıçakçı ve ark. 1995), Görükle kampüsünde % 9,85 (Bıçakçı ve ark. 1997), İnegöl’de % 2,55 (Bicakci ve ark. 1999) şeklinde bulunmuştur.

Güney Bulgaristan’da 1990–1991 yıllarında *Quercus* polen ekstraktı ile yapılan deri testleri sonucunda % 4,2 hastada pozitif sonuç görülmüştür, 1998–1999 yıllarında yapılan çalışmada % 10,5 kişide deri testleri pozitif sonuç vermiştir (Kadocsa ve Juhász 2002). Yunanistan, Selanik’te Fagaceae (*Quercus* spp.) ekstraktları ile yapılan deri testlerinde 1311 hastanın % 7,6’sında pozitif sonuç vermiştir (Gioulekas ve ark. 2004). Eskişehir’de yapılan araştırmada yapılan deri testleri sonucu 130 kişinin % 41,5’inde alerjik rinite sebep olduğu kanıtlanmıştır (Erkara ve ark. 2009).

**Fraxinus spp.:** Bu cinsin polenleri Gemlik atmosferinde  $\text{cm}^2$  başına 168 polenle (Çizelge 4.2.1.) % 2,41 oranında bulunmuştur (Çizelge 4.2.2.).

**Yurtdışında** Buenos Aires’te yapılan çalışmada *Fraxinus* spp. polenlerinin oranı % 56,39 (Majas ve ark. 1992), Tayvan Taipei Şehri’nde % 2,9 (Yang ve Chen 1998), Uruguay Montevideo Şehri’nde % 1 (Leticia ve Angeles 2005) şeklindedir.

**Türkiye’de** yapılan çalışmalarda *Fraxinus* spp. oranları; Burdur’da % 0,25 (Bicakci ve ark. 2000), Bitlis’te % 3,67 (Celenk ve Bicakci 2005), Muğla Köyceğiz’de % 3,36 (Tosunoglu ve ark. 2009) olarak kaydedilmiştir.

**Bursa** Merkezde yapılan volumetrik araştırmaya göre *Fraxinus* spp. polenlerinin oranı % 1,09 (Bicakci ve ark. 2003), Mudanya’da % 0,4 (Bıçakçı ve ark. 1995), Görükle kampüsü çevresinde % 0,38 (Bıçakçı ve ark. 1997), İnegöl’de % 0,38 (Bicakci ve ark. 1999) şeklinde belirlenmiştir.

*Fraxinus* spp. polenlerinin önemli alerjen polenlerden olduğu, astım ve alerjik rinite sebep olabileceği belirtilmiştir (Levétin ve Buck 1980, D’Amato ve Spieksma 1990). İspanya Cordoba’da *Fraxinus* polen ekstraktlarıyla yapılan testlerde 1500 kişinin % 59’unun duyarlılık gösterdiği bulunmuştur (Guerra ve ark. 1995). Pehlivan’ın (1995) çalışmasında ise *Fraxinus* cinsinin C grubu alerjen polenlerden olduğu belirtilmiştir. Başka bir çalışmada ise *Fraxinus excelsior* polenlerinin Avrupa’da ilkbahar döneminin polen alerjisi sebeplerinden biri olabileceği söylenmiştir (Hemmer ve ark. 2000).

**Betula spp.:** Bu cinsinin polenleri bu çalışmada  $126 / \text{cm}^2$  polenle (Çizelge 4.2.1.) % 1,81 oranıyla temsil edilmişlerdir (Çizelge 4.2.2.).

**Yurtdışında** *Betula* spp. polenleri İsveç Stockholm'de % 28, Huddinge'de % 35 (El-Ghazaly ve ark. 1993), Grönland Nuuk'ta % 46 (Porsbjerg ve ark. 2003) oranlarındadır.

**Türkiye'de** Bursa'da yapılan gravimetrik çalışmada *Betula* spp. polenlerinin oranı % 0,7 (Bicakci ve ark. 1996), volumetrik çalışmada % 0,11 (Bicakci ve ark. 2003), Edirne'de % 0,14 (Bicakci ve ark. 2004b), Bilecik'te % 0,14 (Türe ve Böcük, 2009) şeklindedir.

Yunanistan'da *Betula* spp. poleni ile yapılan çalışmalarda 5–15 yaş arası çocukların % 6,4'ünde deri testleri pozitif sonuç vermiştir, Selanik'te yapılan bir araştırmada yetişkin hastaların % 9'unda, Atina merkez ve Güney adalarında % 0,8'inde deri testleri pozitif sonuç vermiştir (Papageorgiou 1999). Selanik'te Betulaceae (*Betula* spp.) polen ekstraktlarıyla yapılan çalışmada 1311 hastanın % 6,8 tanesinde deri testleri pozitif çıkmıştır (Gioulekas ve ark. 2004). Eskişehir'de yapılan çalışmada % 33,8 hastada deri testleri pozitif sonuç vermiştir. Bu çalışmada *Betula verrucosa* en yaygın üçüncü polen alerji kaynağı olarak belirtilmiştir (Erkara ve ark. 2009).

***Juglans* spp.:** Bu cinsin polenleri Gemlik atmosferinde cm<sup>2</sup> başına 94 adet (Çizelge 4.2.1.) ile % 1,35 oranında bulunmuştur (Çizelge 4.2.2.).

**Yurtdışında** Ukrayna Kiev'de *Juglans* spp. polenleri % 0,8 (Savitsky ve ark. 1996), Kanada Toronto'da % 0,32 (Rogers 1997), Portekiz Braga'da % 0,13 (Riberio ve ark. 2003), Hırvatistan Vinkovci'de % 0,57 (Stefanic ve ark. 2007) oranlarındadır.

**Türkiye'de** *Juglans* spp. polenleri Kütahya'da % 1,32 (Bıçakci ve ark. 1999), İzmir, Buca'da hem 1.60 cm hem de 20 m yükseklikte % 0,2 (Güvensen ve Öztürk 2002), İzmir'de 1.60 cm'de % 0,2; 20 m yükseklikte % 0,13 (Güvensen ve Öztürk 2003) oranlarındadır.

**Bursa** Merkezde *Juglans* spp. polenleri yapılan gravimetrik çalışmada % 0,7 (Bicakci ve ark. 1996), volumetrik çalışmada % 0,42 (Bicakci ve ark. 2003), Mudanya'da % 0,52 (Bicakci ve ark. 1995), Görükle kampüsünde % 0,85 (Bıçakçı ve ark. 1997), İnegöl'de % 0,76 (Bicakci ve ark. 1999) oranlarında bulunmuştur.



*Juglans* spp. polenlerinin alerjik reaksiyonlara sebep olabileceği belirtilmiştir (Aytuğ ve Peremeci 1987). Pehlivan'ın (1995) çalışmasında *Juglans* polenlerinin B grubu alerjenlerden olduğu söylenmiştir.

Araştırma süresince Gemlik atmosferinde görülen otsu bitkilere ait polenler toplam polen miktarının % 16,86'sını oluşturmaktadır. En çok rastlanan polenler Gramineae (% 10,62) ve *Xanthium* (% 1,53) taksonlarına aittir. Bu taksonlara ait polenler toplam polen miktarının % 12,15'ini oluşturmaktadır. Dominant olarak görülen otsu bitkilere ait polenlerin özellikleri şu şekilde sıralanabilir;

**Gramineae:** Bu familyanın polenleri 739 adet / cm<sup>2</sup> (Çizelge 4.2.1.) ile toplamın % 10,62'sini temsil etmektedir (Çizelge 4.2.2.). Bu familyaya ait polenlerin Gemlik atmosferinde otsu bitkilere ait en yoğun olarak rastlanılan takson olduğu tespit edilmiştir. Gramineae familyasına ait üyelerin farklı zamanlarda çiçeklenmelerinden dolayı, polenlerinin yıl içerisindeki dağılımına bakıldığında genelde Türkiye'de birkaç ay hariç tüm yıl havada rastlanılmıştır, bölgelere göre atmosferde görülme süreleri 6–12 ay arasında değişmektedir (Bıçakçı ve ark. 2009c).

**Yurtdışında** Gramineae polenleri Bangladeş Chittagong Üniversitesi kampüsünde % 38,60 (Badya ve Pahsa 1991), İspanya Malaga'da % 5,72 (Recio ve ark. 1998), Hindistan Calcutta'da % 12,98 (Mandal ve ark. 2008) oranlarında bulunmuştur.

**Türkiye'de** Gramineae polenleri Bitlis'te % 25,19 (Celenk ve Bicakci 2005), Muğla Didim'de % 6,33 (Bilisik ve ark. 2008c), Yalova'da % 10,01 (Altunoglu ve ark. 2008), Eskişehir'de % 4,22 (Erkara ve ark. 2009) oranlarında kaydedilmiştir.

**Bursa'da** Gramineae familyasına ait polenlerin oranları; Merkezde yapılan gravimetrik çalışmada % 14,7 (Bicakci ve ark. 1996), volumetrik çalışmada % 11,82 (Bicakci ve ark. 2003), Mudanya'da % 5 (Bıçakçı ve ark. 1995), Görükle kampüsünde % 15,90 (Bıçakçı ve ark. 1997), İnegöl'de % 23,35 (Bicakci ve ark. 1999) şeklinde bulunmuştur.

Avrupa alerjik polen tipleri üzerine yapılan araştırmada Gramineae polenlerinin Avrupa'da polinosisin en önemli sebeplerinden biri olduğunu belirtilmiştir (D'Amato ve Spiexsma 1992). Samolinski ve ark. (1996)'nın Polonya'nın Warsaw bölgesinde 680 duyarlı hastada deri testleri ile yaptıkları çalışmada; hastaların % 52.2' sinin Gramineae

familyası karışık polenlerine duyarlı olduğu, aynı hastaların % 59.4' ünün *Dactylis glomerata* L.'nin, % 52.2' sinin *Alopecurus pratensis* L.'in, % 49.3' ünün *Arrhenatreum elatius* (L.) P. Beauv.'un, % 48.1'inin *Poa pratensis* L.'in, % 45.3' ünün *Phleum pratense* L.'nin, % 45.0' inin *Holcus lanatus* L.'un, % 37.1' inin *Lolium perene* L.'nin, % 51.8' inin *Secale cereale* L.'nin, % 47.2' sinin *Triticum aestivum* L. polenine duyarlı oldukları tespit edilmiştir. Yapılan bir başka çalışmada Gramineae polenlerinin Dünyanın birçok bölgesinde pollinosisin en önemli sebeplerinden olduğu ve Gramineae'nin neden olduğu polen alerjilerinin Akdeniz alanında oldukça yaygın olduğu belirtilmiştir, ayrıca polinosis hastalarının oranı ile havada bulunan Gramineae polenlerinin oranları sıklıkla ilişkilidir denmiştir (D'Amato 1998). Yunanistan'da yapılan çalışmada Gramineae alerjisinin daha fazla nasal ve konjunktival belirtilere neden olduğu, Selanik'te yapılan araştırmada Gramineae polenleri yetişkinlerin % 54'ünde, Merkez ve Güney Adalarında yetişkinlerin % 70'inde, Patra'da yetişkinlerin % 43,6'sında, çocukların % 61,8'inde deri testlerinin pozitif sonuç verdiği belirtilmiştir (Papageorgiou 1999). Güney Bulgaristan'da 1990–1991 yıllarında Gramineae polen ekstraktıyla yapılan deri testleri sonucu % 56,7 hastada pozitif sonuç görülmüştür. 1998– 1999 yıllarında yapılan çalışmada % 56,8 kişide deri testleri pozitif sonuç vermiştir (Kadocsa ve Juhász 2002). Selanik'te 1311 hasta arasında 530 tanesi Gramineae familyası polen ekstraktlarıyla yapılan deri testlerine pozitif reaksiyon göstermiştir (Gioulekas ve ark. 2004). Hindistan, Calcutta'da yapılan araştırmada Gramineae polen ekstraktıyla yapılan deri testleri sonucunda % 49 oran ile en fazla Gramineae polenlerine duyarlı oldukları belirtilmiştir (Mandal ve ark. 2008 ).

***Xanthium* spp.:** Bu cinsin polenleri Gemlik atmosferinde 2008 yılında cm<sup>2</sup> başına 106 polenle (Çizelge 4.2.1.) % 1,53 oranıyla ve ikinci dominant otsu bitki taksonu olarak temsil edilmişlerdir (Çizelge 4.2.2.).

**Yurtdışında** Hindistan, Jabalur'da *Xanthium* spp. oranı % 0,65 (Mishra ve ark. 2002), Delhi'de 0,44 (Singh ve ark. 2003) şeklindedir.

**Türkiye'de** *Xanthium* spp. oranları Bursa'da % 1,80 (Bicakci ve ark. 2003), Uşak'ta % 0,7 (Bicakci ve ark. 2004a), Muğla Köyceğiz'de % 0,11 (Tosunoglu ve ark. 2009) olarak kaydedilmiştir.

*Xanthium strumarium* poleninini Hindistan'da önemli alerji kaynaklarından olduğu belirtilmiştir (Jaggi ve Gangal 1987). İnce'nin (1994) çalışmasında *Xanthium* polenlerinin polinosis olaylarının çoğunda kuvvetli reaksiyon verdiği belirtilmiştir. Pehlivan (1995) *Xanthium strumarium* L. subsp. *strumarium* polenlerinin B grubu alerjenlerden olduğunu bildirmiştir.

### **Yurtdışında yapılan bazı çalışmalarda görülen dominant polenler:**

Arjantin Buenos Aires'te *Fraxinus americana*, *Platanus acerifolia* (Ait.) Willd., *Melia azedarach* L., *Acer negundo* L. ve *Robinia pseudoacacia* L. (Majas ve ark. 1992); Arjantin La Plata City'de *Platanus*, *Fraxinus*, Cupressaceae, Poaceae, Urticaceae, Cyperaceae, Myrtaceae, *Celtis*, *Casuarina* ve *Morus* (Nitiu 2006); İspanya Murcia'da Cupressaceae, *Olea*, Chenopodiaceae and Urticaceae (Giner ve ark. 1995); İspanya Malaga'da *Olea europaea*, Cupressaceae and *Quercus* (Recio ve ark. 1998), İspanya Vigo'da Urticaceae, *Pinus*, Poaceae and *Quercus* (Rodríguez ve ark. 1998); Meksika Mexico City'de *Alnus*, *Casuarina*, Compositae ve Gramineae (Tarragó 1996); Tayvan Taichung şehrinde *Broussonetia*, *Casuarina equisetifolia* L., *Trema orientalis* (Linn.) Blume, Gramineae, *Humulus scandens* (Lour.) Merr., *Alnus* spp., *Morus* spp., *Mallotus* spp. ve *Macaranga* spp. (Tsou ve ark. 1997); Tayvan Taipei Şehri'nde *Broussonetia*, *Trema*, *Bischofia*, *Mallotus*, *Cyathea*, *Morus*, *Fraxinus* ve Gramineae (Yang ve Chen 1998); Kırgızistan, Bişkek'te *Artemisia*, Chenopodiaceae / Amaranthaceae, *Quercus* ve Poaceae (Kobzar 1999); İtalya Rome Tor Vergata Üniversitesi Botanik Bahçesi'nde Cupressaceae / Taxaceae, Fagaceae, Oleaceae, Graminae, Urticaceae, Corylaceae, Pinaceae ve Compositae (Travaglini ve ark. 2000); Çin Yunnan'da Gramineae, Moraceae, Rosaceae, *Artemisia* spp. , *Alnus* spp., Chenopodiaceae / Amaranthaceae, Juglandaceae, *Quercus* spp. ve *Salix* spp. (Fang ve ark. 2001); Hindistan Jabalpur'da *Parthenium hysterophorus* L., *Amaranthus* / *Chenopodium*, Gramineae, *Typha angustifolia* L., *Fimbristylis dichotoma* (L.) Vahl, Cyperaceae, *Syzygium cumini* L., *Lawsonia innermis* L. ve *Lantana indica* Roxb. (Mishra ve ark. 2002); Hindistan Delhi'de *Morus* spp., *Cannabis* spp., Chenopodiaceae / Amaranthaceae, *Prosopis* spp., *Artemisia* spp. ve *Eucalyptus* spp. (Singh ve ark. 2003); İtalya Cagliari'de Cupressaceae, Pinaceae, Urticaceae, Anacardiaceae, Oleaceae, and the Polygonaceae

(Ballero ve Maxia 2003), Portekiz Porto'da Cupressaceae, Gramineae, Hamamelidaceae, Pinaceae, Urticaceae, *Quercus* spp., *Acer* spp., Myrtaceae, Caryophyllaceae, Oleaceae, Betulaceae ve *Plantago* spp. (Abreu ve ark. 2003); Portekiz Braga'da *Olea*, Poaceae ve *Castanea* (Riberio ve ark. 2003); İsviçre Neuchâtel'de *Taxus* / Cupressaceae, *Quercus* spp., Gramineae, *Pinus* spp., *Betula* spp., Urticaceae ve *Fraxinus* spp. (Clot 2003); Grönland Nuuk'da Gramineae, *Betula* spp., Cyperaceae, *Alnus* spp., *Juniperus* spp., *Rumex* spp., Ericaceae, Compositae ve *Artemisia* spp. (Porsbjerg ve ark. 2003); Hırvatistan Zagreb'de *Alnus* spp., *Corylus avellana* L., Taxaceae / Cupressaceae, *Betula pendula* L., *Fraxinus* spp., *Carpinus* / *Ostrya*, Gramineae, *Sambucus* spp., Urticaceae, *Castanea sativa* Mill., *Artemisia* spp. ve *Ambrosia artemisiifolia* L. (Peternel ve ark. 2004); Polonya Lublin'de *Betula* spp., Pinaceae, *Alnus* spp., Gramineae, *Urtica* spp., *Plantago* spp. ve Chenopodiaceae (Weryszko–Chimielewska ve Piotrowska 2004); Yunanistan Selanik'te Cupressaceae, Urticaceae, *Quercus* spp., *Olea* spp., Gramineae, Pinaceae, *Platanus* spp., *Corylus* spp., Chenopodiaceae, *Populus* spp. ve *Artemisia* spp. (Damialis ve ark. 2005); Suudi Arabistan'ın Al–Khobar, Abha ve Hofuf bölgelerinde *Amaranthus viridis*, *Plantago* spp., *Chenopodium album* L., *Ricinus communis* L., *Rumex vesicarius* L., *Juniperus* spp., *Parkinsonia aculeata* L., *Prosopis* spp., and *Phoenix dactylifera* L. (Hasnain ve ark. 2005); Pakistan Karachi ve komşu bölgelerde Poaceae, Chenopodiaceae, Mimosaceae, Myrtaceae ve Combretaceae (Perveen ve ark. 2007) şeklinde kaydedilmiştir.

### **Türkiye'de yapılan bazı çalışmalarda görülen dominant polenler ise;**

Ankara'da Pinaceae, Cupressaceae / Taxaceae, Gramineae, *Platanus*, *Populus*, Moraceae, Chenopodiaceae/Amaranthaceae, *Acer*, *Quercus*, *Betula*, *Salix*, *Rumex* and *Plantago* (Pinar ve ark. 1999); Balıkesir'de *Pinus* spp., Cupressaceae / Taxaceae, Gramineae, *Platanus* spp., *Quercus* spp., *Olea* spp., *Salix* spp., Urticaceae, Moraceae, *Plantago* spp., Chenopodiaceae / Amaranthaceae, *Ailanthus* spp., *Juglans* spp., *Carpinus* spp. ve Rosaceae (Bicakci ve Akyalcin 2000); Balıkesir Savaştepe'de *Pinus* spp., Cupressaceae / Taxaceae, Gramineae, *Quercus* spp., *Olea* spp., *Fraxinus* spp. ve *Abies* spp. (Bilisik ve ark. 2008a); Uşak'da *Pinus* spp., Cupressaceae / Taxaceae,

*Quercus* spp., Gramineae, *Platanus* spp., Chenopodiaceae / Amaranthaceae, *Salix* spp., Urticaceae, *Juglans* spp., *Fraxinus* spp., ve Moraceae (Bıçakçı ve ark. 2004a); Kayseri’de *Pinus* spp., Gramineae, Chenopodiaceae / Amaranthaceae, Cupressaceae, *Populus* spp. ve *Quercus* spp. (Ince ve ark. 2004); Yalova’da *Platanus* spp., Cupressaceae / Taxaceae, Poaceae, *Pinus* spp., *Alnus* spp., *Castanea* spp., *Quercus* spp., Asteraceae, *Olea* spp., *Acer* spp., *Plantago* spp., *Corylus* spp. *Fagus* spp. ve *Artemisia* spp. (Altunoglu ve ark. 2008); Muğla Didim’de *Pinus* spp., Cupressaceae / Taxaceae, *Olea* spp., *Platanus* spp., Gramineae, *Pistacia* spp., *Morus* spp., *Quercus* spp., *Abies* spp. ve *Plantago* spp. (Bilisik ve ark. 2008c); Bilecik Bozüyük’de *Pinus* spp., *Platanus* spp., *Quercus* spp., Cupressaceae, Gramineae, *Fagus* spp., *Salix* spp., Rosaceae, Urticaceae, Asteraceae ve Chenopodiaceae (Türe ve Salkurt 2005); Bilecik’te *Pinus* sp., Poaceae, Cupressaceae, *Platanus* sp., *Quercus* sp., *Salix* sp., *Ailanthus* sp., *Fagus* sp., Urticaceae, Chenopodiaceae / Amaranthaceae (Türe ve Böcük 2009) şeklinde kaydedilmiştir.

Yapılan çalışmalardan elde edilen bulgular değerlendirildiğinde Türkiye genelinde atmosferde en fazla polen ile temsil edilen bitkilerin, *Cupressaceae*, *Pinus* ve *Gramineae* taksonlarına ait olduğu belirtilmiştir (Bıçakçı ve ark. 2009a).

#### **Bursa Merkez ve ilçelerinde görülen dominant polenler şu şekildedir:**

Bursa merkezde yapılan gravimetrik çalışmada *Pinus* spp., Cupressaceae / Taxaceae, *Abies nordmanniana* (Stev.) Spach., *Platanus orientalis* L., *Olea europaea*, Gramineae, Urticaceae, Chenopodiaceae/Amaranthaceae, *Artemisia* spp. ve Compositae (Bıçakçı ve ark. 1996); volumetrik çalışmada *Pinus* spp., *Olea* spp., *Platanus* spp., Gramineae, Cupressaceae / Taxaceae, *Quercus* spp., *Acer* spp., *Morus* spp., *Xanthium* spp., *Castanea* spp., Chenopodiaceae / Amaranthaceae, *Corylus* spp., *Artemisia* spp., *Urtica* spp. ve *Fraxinus* spp. (Bıçakçı ve ark. 2003); Mudanya’da *Platanus orientalis*, *Olea europaea*, Cupressaceae / Taxaceae, *Pinus* spp., *Quercus* spp., Gramineae, Chenopodiaceae / Amaranthaceae, Compositae (Bıçakçı ve ark. 1995); Görükle kampüsünde Gramineae, *Pinus* spp., *Quercus* spp., *Platanus orientalis*, *Olea europaea*, Oleaceae, *Plantago* spp., Chenopodiaceae/Amaranthaceae, *Urtica* spp., Cupressaceae / Taxaceae (Bıçakçı ve ark. 1997); İnegöl’de *Pinus* spp., Gramineae, *Abies* spp. ,

*Platanus* spp., Cupressaceae, *Carpinus* spp., Chenopodiaceae/Amaranthaceae, *Quercus* spp., Urticaceae (Bicakci ve ark. 1999).

Gemlik (Bursa) ilçesinde 1 Ocak–31 Aralık 2008 yılları arasında yapılan çalışmada odunsu bitkilere ait polenlerin Ocak ayından itibaren görülmeye başladıkları, Nisan ayında  $\text{cm}^2$  başına 2.960 polenle en yüksek değerlerine ulaştıkları ve yılın her ayı atmosferde buldukları tespit edilmiştir. Otsu bitkiler çalışma alanımızda Şubat ayında görülmeye başlanmış, Ekim ayına kadar gözlemlenmişlerdir. En yüksek seviyeye  $\text{cm}^2$ 'de 319 polenle Mayıs ayında ulaşılmıştır. Yıl içerisinde en fazla miktarda polene 3.277 polen /  $\text{cm}^2$  ile Nisan ayında rastlanmıştır (Şekil 4.2.1.) ve bu ayda atmosferde bulunan polenlerin toplam polen miktarına oranı % 47,10 olarak bulunmuştur (Çizelge 4.2.2.).

Araştırma sürecinde en çok polene rastlanan hafta 1.339 polen /  $\text{cm}^2$  ile Nisan ayının ikinci haftasıdır (15. hafta) (Şekil 4.3.1.). Yıllık toplam polen miktarının % 19,25'i bu haftada tespit edilmiştir (Çizelge 4.3.2.). Ocak ayının ilk 3 haftasında (1, 2 ve 3. haftalar), Aralık ayının son haftasında (52. hafta) atmosferde hiç polene rastlanmamıştır (Çizelge 4.3.1.).

Anemogam bitkiler polinasyon vektörü olarak rüzgârı kullandıklarından dolayı tozlaşmayı garanti altına alabilmek amacıyla yüksek miktarda polen üretirler. Bununla birlikte bitki türlerinin çiçeklenmesi bio-klimatik koşullardan etkilenir (Alcázar ve ark. 2004). Birçok taksona ait polenlerin dağılımı ve taşınması rüzgâr, yağış, hava sıcaklığı ve bağıl nem gibi çeşitli meteorolojik faktörlerden etkilenmektedir (Adams-Groom ve ark. 2002, Vazquez ve ark. 2003, Gioulekas ve ark. 2004). Bu sebeple Gemlik ilçesinin araştırma sürecindeki meteorolojik koşulları konusunda bilgi edinmek için Türkiye Cumhuriyeti Çevre Bakanlığı Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü Bilgi İşlem Daire Başkanlığı arşivinden yararlanılmış ve veriler çizelge ve grafik haline getirilmiştir (Şekil 4.4.1., Çizelge 2.2.1., 2.2.2., 2.2.3.). Hava sıcaklığındaki artış atmosferdeki polen yoğunluğunu arttırmaktadır (McDonald 1980). Polen konsantrasyonunun en yüksek olduğu Nisan ayında ortalama sıcaklık  $15,57^{\circ}\text{C}$ 'dir (Çizelge 2.2.2.). En yoğun haftalık polen miktarına ise hava sıcaklığının  $18,31^{\circ}\text{C}$  olduğu 15. haftada rastlanmıştır (Şekil

2.2.1.). Hava sıcaklığı ilk kez bu hafta ortalamanın üzerine çıkmıştır (Çizelge 2.2.1., 2.2.3.). 15. haftada ortalama nispi nem % 57,61'dir (Çizelge 2.2.3.), rüzgâr hızı ise 2,66 m/sn (Çizelge 2.2.3) olarak kaydedilmiştir. Atmosferde polene rastlanmayan ilk üç hafta ile 50. ve 52. haftalarda sıcaklıklar (2,77°C; 4,56°C; 7,13°C; 9,07°C; 2,82°C) yıllık ortalama sıcaklığın (16,01°C) altındadır (Çizelge 2.2.1., 2.2.3.). Bu araştırma bir yıllık bir çalışma olduğundan meteorolojik verileri polen verileri ile kombine etmek anlam taşımayabilir ve 2008 yılı için yağış verisi teknik sebeplerden dolayı elde edilemediğinden meteorolojiye bağlı yaklaşımlarla çok kesin yorumlar yapılabilmesi mümkün olamamıştır.

Türkiye'de yapılan aeropalinolojik çalışmalara katkıda bulunmak amacıyla 1 Ocak–31 Aralık 2008 tarihleri arasında Bursa ili Gemlik ilçesinde gerçekleştirilen bu çalışma ile alerjiye sebep olan polenlerin daha sonraki yıllarda atmosferde bulunabilecekleri zamanların öngörülebilmesinde ve çalışma bölgesinde bulunan polinosis şikâyeti olan hastaların teşhis ve tedavisinin kolaylaştırılmasında hekimlere yardımcı olmak amaçlanmıştır.

**KAYNAKLAR**

- Abreu, I., H. Riberio, M. Cunha. 2003. An Aerobiological Study of the Porto Region (Portugal). *Aerobiologia*, 19: 235–241.
- Adams-Groom, B., J. Emberlin, J. Corden, W. Millington, J. Mullins. 2002. 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.
- Akman, Y. 1990. İklim ve Biyoiklim. Palme Yayın Dağıtım, Ankara. 319 s.
- Albertini, R., P. Ciancianaini, S. Pinelli, E. Ridolo, P. Dall'Aglio. 2001. Pollens in Parma 1995 to 2000. *Allergy*, 56: 1232–1233.
- Alcázar, P., E. Domínguez, C. Galan. 2004. Airborne Pollen Records Response to Climatic Conditions in Arid Areas of the Iberian Peninsula. *Paloma Cariñanos Environmental And Experimental Botany*, 52: 11–22.
- Al Doory, Y., J. F. Domson, W. A. Howard, R. M. Sly. 1980. Airborne Fungi and Pollens of the Washington, D.C., Metropolitan Area. *Annals of Allergy*, 27: 360–367.
- Al-Eisawi, D. and B. Dajani. 1988. Airborne Pollen of Jordan. *Grana*, 27: 219–227.
- Allessio, M. L., J. R. Rowley. 1966. Atmospheric Pollen in Amherst, Massachusetts. *Botanical Gazete. The University of Chicago Press*, Vol, 127, No. 1, p. 35–40.
- Altunoglu, M. K., A. Bicakci, S. Celenk, Y. Canitez, H. Malyer, N. Sapan. 2008. Airborne Pollen Grains in Yalova, Turkey, 2004. *Biologia, Section Botany*, 63(5): 658–663.
- Anderson, E. F., C. S. Dorsett, E. O. Fleming. 1978. The Airborne Pollens of Walla Walla, Washington. *Annals of Allergy*, 41: 232–235.
- Arobba, D., R. Ariano, A. C. Negrini. 1992. A Comparative Study of Pollen Trends in Genoa and Sanremo (Italy) from 1981 to 1989. *Aerobiologia*, 8: 365–368.
- Arobba, D., M. A. Guido, P. Minale, C. Montanari, S. Placereani, S. Pracilio, C. Troise, S. Voltolini, A. C. Negrini. 2000. Airborne Pollen in Genoa (NW-Italy): A Comparison Between Two Pollen-Sampling Stations. *Aerobiologia*, 16: 233–243.
- Ay, G., M. Öztürk, A. Bıçakçı. 2005. Airborne Pollen Grains of Manisa. *Ot Sist Bot Derg.* 12: 41-46.
- Aytuğ, B. 1967. Polen Morfolojisi ve Türkiye'nin Önemli Gymnospermeleri Üzerinde Palinolojik Araştırmalar. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İ. Ü. Yayın No: 1262, O. F. Yayın No: 114, Kutulmuş Matbaası, İstanbul.
- Aytuğ, B., S. Aykut, N. Merev, G. Edis. 1974. Belgrad Ormanı'nın ve İstanbul Çevresi Bitkilerinin Polinizasyon Olayının Tespiti ve Değerlendirilmesi. TBTA, Tarım Ormancılık Araştırma Grubu, TBTA Yayınları, No: 221.
- Aytuğ, B., E. Permeçi. 1987. Polen, Saman Nezlesi ve Polen Ekstreleri. *İst. Üniv. Tıp. Fak. Mecm.* 50: 163–170.



- Aytuğ, B., A. Efe, C. Kürşad. 1990. Allergent Pollens of Thrace. Trakya'nın Alerjen Polenleri. *Acta Pharmaceutica Turcica*, Vol XXXII, 67–88.
- Badya, K. K., M. K. Pahsa. 1991. A Pollen Calender for Chittagong University Campus, Chittagong (Bangladesh). *Aerobiologia*, 7: 62–68.
- Ballero, M., A. Maxia. 2003. Pollen Spectrum Variations in the Atmosphere of Cagliari, Italy. *Aerobiologia*, 19: 251–259.
- Bianchi, M., M. S. E. Olabuenaga. 2006. A 3– Year Airborne Pollen and Fungal Spores Record in San Carlos de Bariloche, Patagonia, Argentina. *Aerobiologia*, 22: 247–257.
- Bıçakçı, A. 1993. Bursa İli (Merkez) Allerjik Polenleri Üzerinde İncelemeler. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Şubat 1993, Bursa.
- Bıçakçı, A., S. İphar, H. Malyer, N.Sapan. 1995. Mudanya İlçesinin (Bursa) Polen Takvimi. *Uludağ Üniv. Tıp Fak. Derg.* 1–2–3: 17–21.
- Bicakci, A., Ö.Inceoğlu, N. Sapan, H. Malyer. 1996. Airborne Pollen Calendar of the Central Region of Bursa (Turkey). *Aerobiologia*, 12: 43–46.
- Bıçakçı, A., H. Malyer, N. Sapan. 1997. Airborne Pollen Concentration in Görükle Campus (Bursa), 1991–1992. *Tr. J. of Botany*, 21: 145–153.
- Bıçakçı, A., Y. Canitez, N. Sapan, Ü. Öneş, H. Malyer. 1999. İznik (Bursa) ilçesinin atmosferik polenleri. *Ot Sistematik Botanik Dergisi*, Vol. 6–1, 75–82.
- Bicakci, A., Y. Canitez, H. Malyer, N. Sapan. 1999. Airborne Pollen Concentration in Inegol (Bursa), Turkey. *Sci. Int. (Lahore)*, 11 (1): 99–102.
- Bıçakci, A., O. N. Benlioğlu, D. Doğan. 1999. Airborne Pollen Concentration in Kütahya. *Tr. J. of Botany*, 23: 75–81.
- Bicakci, A., A. Akkaya, H. Malyer, E. Turgut, Ü. Sahin. 2000. Airborne Pollen Grains of Burdur, Turkey. *Acta Botanica Sinica*, 42 (8): 864–867.
- Bıçakçı, A., A. Akkaya, H. Malyer, M. Ünlü, N. Sapan. 2000. Pollen Calender of Isparta, Turkey. *Israel Journal of Plant Sciences*, 48: 67–70.
- Bicakci, A., H. Akyalcin. 2000. Analysis of Airborne Pollen Fall In Balıkesir, Turkey, 1996–1997. *Ann. Agric. Environ. Med.* 7: 1–6.
- Bicakci, A., S. Ergun, S. Tatlidil, H. Malyer, S. Özyurt, A. Akkaya, N. Sapan. 2002a. Airborne Pollen Grains of Afyon, Turkey. *Acta Botanica Sinica*, 44 (11): 1371–1375.
- Bicakci, A., H. Malyer, S. Tatlidil, A. Akkaya, N. Sapan. 2002b. Airborne Pollen Grains of Rize. *Acta Pharmaceutica Turcica*, 44: 3–9.
- Bicakci, A., S. Tatlidil, N. Sapan, H. Malyer, Y. Canitez. 2003. Airborne Pollen Grains in Bursa, Turkey, 1999–2000. *Ann Agric Environ Med.* 10: 31–36.
- Bicakci, A., R. D. Koc, S. Tatlidil, O. N. Benlioglu. 2004a. Analysis of Airborne Pollen Fall in Usak, Turkey. *Pak J Bot*, 36(4): 711–717.

- Bıçakcı, A., G. Olgun, M. Aybeke, P. Erkan, H. Malyer. 2004b. Analysis of Airborne Pollen Fall in Edirne, Turkey. *Acta Botanica Sinica*, 46(10): 1149–1154.
- Bıçakcı, A. 2006. Analysis of Airborne Pollen Fall in Sakarya, Turkey. *Biologia, Bratislava*, 61(4): 457–461.
- Bıçakçı, A., M. K. Altunoğlu, A. Bilişik, S. Çelenk, Y. Canitez, H. Malyer, N. Sapan. 2009a. Türkiye'nin Atmosferik Polenleri. *Asthma Allergy Immunol.* 7: 11–17.
- Bıçakçı, A., M. K. Altunoğlu, A. Tosunoğlu, S. Çelenk, Y. Canitez, H. Malyer, N. Sapan. 2009b. Türkiye'de Oleaceae Familyasına Ait Allerjenik *Olea* (Zeytin Ağacı) ve *Fraxinus* (Dişbudak Ağacı) Polenlerinin Havadaki Dağılımları. *Asthma Allergy Immunol.* 7: 133–146.
- Bıçakçı, A., S. Çelenk, M. K. Altunoğlu, A. Bilişik, Y. Canitez, H. Malyer, N. Sapan. 2009c. Türkiye'de Allerjenik Gramineae (Çayır, Çimen vb.) Polenlerinin Havadaki Dağılımları. *Asthma Allergy Immunol.* 7: 90–99.
- Bilgiç, A. 2008. Gökçeada ve Bozcaada'daki Atmosferik Polenler. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 2008, Çanakkale.
- Bilisik, A. 2005. Fethiye İlçesi (Muğla) Atmosferik Polenlerinin Belirlenmesi. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 2005, Bursa.
- Bilisik, A., H. Akyalcın, A. Bıçakcı. 2008a. Airborne Pollen Grains in Savastepe (Balıkesir). *Ekoloji*, 17(67): 8–14.
- Bilisik, A., A. Bıçakcı, H. Malyer, N. Sapan. 2008b. Analysis of Airborne Pollen Spectrum in Fethiye–Muğla, Turkey. *Fresenius Environmental Bulletin*, 17(6): 640–646.
- Bilisik, A., A. Yenigün, A. Bıçakcı, K. Eliacık, Y. Canitez, H. Malyer, N. Sapan. 2008c. An Observation Study of Airborne Pollen Fall in Didim (SW Turkey): Years 2004–2005. *Aerobiologia*, 24: 61–66.
- Bousquet, J., B. Guerin, F. B. Hewitt Michel. 1985. Allergy in the Mediterranean Area. III: Cross Reactivity Among Oleaceae Pollen. *Clin Allergy*, 15: 439–448.
- Bryant, R.H., J. K. Emberlin, J. N. Hill. 1989. Vertical Variation in Pollen Abundance in North–Central London. *Aerobiologia*, 5: 123–137.
- Buck P. and E. Lévetin. 1985. Airborne Pollen and Mold Spores in a Subalpine Environment. *Annals of Allergy*, 55: 794–801.
- Caiola, M. G., A. Mazzitelli, E. Capucci, A. Travaglini. 2002. Monitoring Pollinosis and Airborne Pollen in a Rome University. *Aerobiologia*, 18: 267–275.
- Caramiello R., V. Polini, C. Siniscalco, G. Mincigrucci, B. Romano, G. Frenguelli, E. Bricchi. 1985. Comparison Between Airborne Pollens in Torino and Perugia (Italy) 1982–83–84. *Aerobiologia*, 1: 39–45.
- Caramiello R., C. Siniscalco. 1990. Pollen Calendar in Northern Italy and Its Relationship to Climate. *Aerobiologia*, 6: 116–121.

Cariñanos, P., C. Galan, P. Alcázar, E. Domínguez. 2004. Airborne Pollen Records Response to Climatic Conditions in Arid Areas of the Iberian Peninsula. *Environmental and Experimental Botany*, 52: 11–22.

Celenk, S., A. Bicakci. 2005. Aerobiological Investigation in Bitlis, Turkey. *Ann Agric Environ Med*. 12: 87–93.

Celenk, S., A. Bicakci, Z. Tamay, N. Guler, M. K. Altunoglu, Y. Canitez, H. Malyer, N. Sapan, U. Ones. 2009. Airborne Pollen in European and Asian Parts of Istanbul. *Environ Monit Assess*. DOI: 10. 1007/s10661–009–0901–1.

Charpin, J., R. Surinyach, A. W. Frankland. 1974. *Atlas of European Allergenic Pollens*. Sandoz Editions, Paris, 229 p.

Clot, B. 2003. Trends in Airborne Pollen: An Overview of 21 Years of Data in Neuchâtel (Switzerland). *Aerobiologia*, 19: 227–234.

Codinachs, M. R., M. S. Cervera, J. Marquez, J. Torres. 1992. An Aerobiological Study of Pollen Grains and Fungal Spores of Barcelona (Spain). *Aerobiologia*, 8: 255–265.

D'Amato, G. and G. Lobefalo. 1989. Allergenic Pollen in the Southern Mediterranean Area. *J. Allergy Clin Immunol*. 83: 116–122.

D'Amato, G., F. TH. M. Spieksma. 1990. Allergenic pollen in Europe. *Grana*, 30: 67–70.

D'Amato, G. F. TH. M. Spieksma. 1992. European Allergenic Pollen Types. *Aerobiologia*, 8: 447–450.

D'Amato, G., G. Liccardi. 1994. Pollen-Related Allergy in the European Mediterranean Area. *Clin Exp Allergy*, 24: 210–219.

D'Amato, G. 1998. Pollen Allergy in the Mediterranean Area. *Rev. fr. Allergol.*, Vol: 38 (7–1): 160–162.

Damialis, A., D. Gioulekas, C. Lazopoulou, C. Balafoutis, D. Vokou. 2005. Transport of Airborne Polen into the City of Thessaloniki: The Effects of Wind Direction, Speed and Persistence. *Int J Biometeorol*. 49: 139–145.

Damialis, A., J. M. Halley, D. Gioulekas, D. Vokou. 2007. Long-Term Trends in Atmospheric Pollen Levels in the City of Thessaloniki, Greece. *Atmospheric Environment*, 41: 7011–7021.

Detandt, M., N. Nolard. 2000. The Fluctuations of the Allergenic Pollen Content of the Air in the Brussels (1982 to 1997). *Aerobiologia*, 16: 55–61.

Diaz De La Guardia, C., F. Alba, M. Del Mar Trigo, C. G. L. Ruiz and S. Sabariego. 2003. Aerobiological Analysis of *Olea europaea* L. Pollen in Different Localities of Southern Spain. *Grana*, 42: 234–243.

Docampo, S., M. Recio, M. M. Trigo, M. Melgar, B. Cabezudo. 2007. Risk of Pollen Allergy in Nerja (Southern Spain): A Pollen Calender. *Aerobiologia*, 23: 189–199.

Doğan, C. 1992. Beytepe Kampusü (Ankara) Atmosferik Polenlerinin Araştırılması, Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara.

Donini, D. and J-P. Sutra. 1987. Recherches Aeropalynologiques a Paris et Dans sa Banlieue, Nouveaux Resultats. Grana, 26: 81–90.

Durham, O. C. 1946. The Volumetric Incidence of Atmospheric Allergens, IV. A Proposed Standard Method of Gravity Sampling, Counting and Volumetric Interpolation of the Results. *Journal Allergy*, 17 (2): 79–86.

Dvorin, D. J., J. J. Lee, G. A. Belecanech, M. F. Goldstein, E. H. Dunsky. 2001. A Comparative, Volumetric Survey of Airborne Pollen in Philadelphia, Pennsylvania (1991–1997) and Cherry Hill, New Jersey (1995–1997). *Annals of Allergy, Asthma and Immunology*, 87 (5): 394–404.

El-Ghazaly, G., M. Fawzy. 1988. Pollen Calendar of Alexandria (Egypt) 1981–1982. Grana, 27: 85–87.

El-Ghazaly, G., P. K. El-Ghazaly, K. A. Larsson, S. Nilsson. 1993. Comparison of Airborne Pollen Grains in Huddinge and Stockholm, Sweden. *Aerobiologia*, 9: 53–67.

Erdtman, G. 1952. Pollen Morphology and Plant Taxonomy, Angiosperms, Almqvist and Wiksell, Stocholm, and *Chronica Botanica Reprints*, Waltham, Mass., 539 p.

Erdtman, G. 1969. *Hand Book of Palynology*, Hafner Publish. Co., New York, 485 p.

Erkan, P. 2007. Tekirdağ İlinin Atmosferik Polenleri Üzerinde İncelemeler. Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, 2007, Bursa.

Erkara, I. P., S. Pehlivan, S. Tokur. 2007. Concentrations of Airborne Pollen Grains in Eskisehir City (Turkey). *Journal of Applied Biological Sciences*, 1 (1): 33–42.

Erkara, I. P. 2008. Concentrations of Airborne Pollen Grains in Sivrihisar (Eskisehir), Turkey. *Environ Monit Assess.* 138: 81–91.

Erkara, I. P., C. Cingi, U. Ayranci, K. M. Gurbuz, S. Pehlivan, S. Tokur. 2009. Skin Prick Test Reactivity in Allergic Rhinitis Patients to Airborne Pollens. *Environ Monit Assess.* 151 : 401–412.

Fang, R., S. Xie, F. Wei. 2001. Pollen Survey and Clinical Research in Yunnan, China. *Aerobiologia*, 17: 165–169.

Faegri, K., J. Iversen. 1975. *Textbook of Pollen Analysis* (3<sup>rd</sup> Ed.) Munksgaard, Copenhagen, Denmark. 328 p.

Fornaciari, M., E. Bricchi, G. Frenguelli, B. Romano. 1996. The Results of 2-year Pollen Monitoring of an Urban Network in Perugia, Central Italy. *Aerobiologia*, 12: 219–227.

Fernandez-Mensaque, P. C., C. Tomás, J. Morales, F. J. G. Minero. 1998. Airborne Pollen Concentration in Seville (Spain), 1993–1996. First Results Obtained with Hirst's Method. *Aerobiologia*, 14: 391–395.

Frei, T., R. Torricelli, A. G. Peeters, B. Wüthrich. 1995. The Relationship Between Airborne Pollen Distribution and the Frequency of Specific Pollen Sensitization at Two Climatically Different Locations in Switzerland. *Aerobiologia*, 11: 269–273.

- Garcia, L. R., C. D. De la Guardia, J. F. Mota. 1998. Analysis of Airborne Pollen in the Town of Almeria (South–East Spain), 1995–1996. *Aerobiologia*, 14: 281–284.
- Gaur, R. D., 1978. Aeropalynology of Meerut: I– Pollen Grains. *J Indian Bot Soc.* 57: 353–365.
- Gemici, Y., Ö. Seçmen ve E. Ünal. 1987. İzmir Yöresi Polinizasyon Takvimi. III. Ulusal Alerjik Hastalıklar Kongresi. Türk Tıp Derneği, Ege Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Çeşme, İzmir.
- Giner, M. M., J. S. C. García, J. G. Montes. 1995. Approaches to Airborne Pollen in SE Spain. First Survey in Murcia: One Year of Pollen Monitoring (1993–94). *Aerobiologia*, 11: 189–194.
- Giner, M. M., J. S. C. García, C. N. Camacho. 2002. Seasonal Fluctuations of the Airborne Pollen Spectrum in Murcia (SE Spain). *Aerobiologia*, 18: 141–151.
- Giorato, M., F. Lorenzoni, A. Bordin, G. D. Biasi, C. Gemignani, M. Schiappoli. G. Marcer. 2000. Airborne Allergenic Pollens in Padua: 1991–1996. *Aerobiologia*, 16: 453–454.
- Gioulekas D., D. Papakosta, A. Damialis, F. Spiexsma, P. Giouleka, D. Patakas. 2004. Allergenic Pollen Records (15 Years) and Sensitization in Patients with Respiratory Allergy in Thessaloniki, Greece. *Allergy*, 59: 174–184.
- Green, B. J., M. E. Dettmann, S. Rutherford, R. W. Simpson. 2002. Airborne Pollen of Brisbane, Australia: A Five–Year Record, 1994–1999. *Grana*, 41: 242–250.
- Guerra, F., C. G. Carmen, J. C. Daza, R. Miguel, C. Moreno, J. González, E. Domínguez. 1995. Study of Sensitivity to the Pollen of *Fraxinus* spp. (Oleaceae) in Cordoba, Spain. *J Invest Allergol Clin Immunol.* May– June, 5 (3): 166–170.
- Güvensen, A., M. Öztürk. 2002. Airborne Pollen Calender of Buca–Izmir, Turkey. *Aerobiologia*, 18: 229–237.
- Güvensen, A., M. Ozturk. 2003. Airborne Pollen Calender of Izmir–Turkey. *Ann Agric Environ Med.* 10: 37–44.
- Güvensen, A., I. Uysal, A. Celik, M. Ozturk. 2005. Analysis of Airborne Pollen Fall in Canakkale, Turkey. *Pak. J. Bot.* 37 (3): 507–518.
- Hansen, B. C. S., H. E. Wright. 1987. The Modern Pollen Rain of North Dakota, USA. *Pollen et Spores*, Vol. XXIX: 167–184.
- Hasnain S. M., K. Fatima, A. Al–Frayh, S. T. Al–Sedairy. 2005. One–Year Pollen and Spore Calendars of Saudi Arabia: Al–Khobar, Abha and Hofuf. *Aerobiologia*, 21: 241–247.
- Harris, R. M., D. F. German. 1985. The Incidence of Pine Pollen Reactivity in an Allergic Atopic Population. *Annals of Allergy*, 55: 678–679.
- Hemmer, W., M. Focke, F. Wanke, M. Götz, R. Jarisch, S. Jäger. 2000. Ash (*Fraxinus excelsior*)– Pollen Allergy in Central Europe: Specific Role of Pollen Panallergens and the Major Allergen of Ash Pollen, Fra e 1. *Allergy*, 55(10): 923–930.
- Henden, K. 1983. Pollen Calendar for Eskilstuna (Sweden), 1978–1982. 5<sup>th</sup> Nord. Symp. *Aerobiol.*, Poster session.

- Hurtado, I., J. Alson. 1990. Air Pollen Dispersal in a Tropical Area. *Aerobiologia*, 6: 122–127.
- Hyde, H. A., D. A. Williams. 1944. Studies in Atmospheric Polen. I. A Daily Census of Pollens at Cardiff, 1942. *New Phytologist*, 43(1): 49–61.
- Hyde, H. A. 1950. Studies in Atmospheric Pollen. IV. Pollen Deposition in Great Britain, 1943. Part II. The Composition of the Pollen Catch. *New Phytologist*, 49(3): 407–420.
- İnce, A., S. Pehlivan. 1990. Serik (Antalya) Havasının Alerjik Polenleri ile İlgili Bir Araştırma. *Gazi Tıp Der.* 1: 35–40.
- Ince, A. 1994. Kırıkkale Atmosferindeki Alerjik Polenlerin İncelenmesi. *Tr. J. of Botany*, 18: 43–56.
- Ince, A., L. Kart, R. Demir, M. S. Ozyurt. 2004. Allergenic Pollen in the Atmosphere of Kayseri, Turkey. *Asian Pacific Journal of Allergy and Immunology*, 22: 123–132.
- İnceoğlu, Ö., N. M. Pınar, N. Şakıyan, K. Sorkun. 1994. Airborne Pollen Concentration in Ankara, Turkey 1990–1993. *Grana*, 33: 158–161.
- Jaggi, K. S., S. V. Gangal. 1987. Purification and Characterization of Allergens from *Xanthium strumarium* Pollen. *Molecular and Cellular Biochemistry*, 78: 177–190.
- Kadocsa, E., M. Juhász. 2002. Study of Airborne Pollen Composition and Allergen Spectrum of Hay Fever Patients in South Hungary (1990–1999). *Aerobiologia*, 18: 203–209.
- Kaplan, A. 2004. Airborne Pollen Grains in Zonguldak, Turkey, 2001–2002. *Acta Bot Sin.* 46: 668–674.
- Kasprzyk, I. 1999. Comparative Analysis of Pollen Fall at Three Sites in South-Eastern Poland. *Ann Agric Environ Med.* 6: 73–79.
- Katellaris, C. H., T. V. Burke. 2003. A 7 Year Pollen Profile of Major Olympic Games Venues in Sydney, Australia. *Aerobiologia*, 19: 121–124.
- Kaya, Z., A. Aras. 2004. Airborne Pollen Calender of Bartın, Turkey. *Aerobiologia*, 20: 63–67.
- Kaynak, G. 1996a. Armutlu Yarımadası Florası I. Selçuk Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi Dekanlığı, Fen Bölümleri Yayın Komisyonu. Sayı: 280/26.
- Kaynak, G. 1996b. Armutlu Yarımadası Florası II. Selçuk Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi Dekanlığı, Fen Bölümleri Yayın Komisyonu. Sayı: 280/25.
- Kaynak, G. 1997. Flora of Armutlu Peninsula III. *Lagascalia*, 20 (1): 63–98.
- Kobzar, V. N. 1999. Aeropalynological Monitoring in Bishkek, Kyrgyzstan. *Aerobiologia*, 15: 149–153.
- Kosisky S. E., G. B. Carpenter. 1997. Predominant Tree Aeroallergens of the Washington, DC area: A six year survey (1989–1994). *Annals of Allergy, Asthma & Immunology*, 78: 381–392.

Larsson, K. A., G. El-Ghazaly, S. Nilsson, T. Victorin. 1983. Pollen Incidence in Eskilstuna, Sweden, 1976–82. 5<sup>th</sup> Nord. Symp. Aerobiol.

Leticia, T., B. Angeles. 2005. First Volumetric Airborne Pollen Sampling in Montevideo City, Uruguay. *Aerobiologia*, 21: 33–41.

Levétin, E., P. Buck. 1980. Hay Fever Plants in Oklahoma. *Annals of Allergy*, 45: 26–32.

Levétin, E. 1998. A Long-Term Study of Winter and Early Spring Tree Pollen in the Tulsa, Oklahoma Atmosphere. *Aerobiologia*, 14: 21–28.

Lewis, W.H., P. Vinay, V.E. Zenger. 1983. Airborne and Allergenic Pollen of North America. Johns Hopkins Press: Baltimore.

Lewis, W. H. 1986. Airborne Pollen of the Neotropics. *Grana*, 25: 75–83.

Lewis, W. H., A. B. Dixit and H. J. Wedner. 1990. Aeropollen of Herbaceous Plants at Corpus Christi, Texas. *Aerobiologia*, 6: 141–146.

Liccardi, G., M. D'Amato, G. D'Amato. 1996. Oleaceae pollinosis: A Review. *Int Arch Allergy Immunol.* 111: 210–217.

Longo, L. R., M. P. Suali, F. L. Filon. 1992. Comparison Between the Allergenic Airborne Pollen in Trieste and at Lozzo di Cadore (Italy) in 1989. *Aerobiologia*, 8: 385–391.

Lorenzoni, F. C., M. Giorato, G. Marcer. 1998. Phenological and Aerobiological Monitoring of Allergenic Flora in Padua (Italy). Preliminary Data. *Aerobiologia*, 14: 285–289.

Macchia, L., M. F. Caiffa, G. D'Amato, A. Tursi. 1991. Allergenic Significance of Oleaceae pollen. In: Allergenic Pollen and Pollinosis in Europe (ed. G. D'Amato, F. Th. M. Spieksma and S. Bonini). Blackwell Sci Publ. Oxford. 87 – 93.

Majas, F. D., M. Noetinger, E. J. Romero. 1992. Airborne Pollen and Spores Monitoring in Buenos Aires City: A Preliminary Report. Part I. Trees and Shrubs (AP) . *Aerobiologia*, 8: 285–296.

Mandal, J., P. Chakraborty, I. Roy, S. Chatterjee, S. Gupta–Bhattacharya. 2008. Prevalence of Allergenic Pollen Grains in the Aerosol of the City of Calcutta, India: A Two Year Study. *Aerobiologia*, 24: 151–164.

Mandrioli, P., M. G. Negrini, A. L. Zanotti. 1982. Airborne Pollen from the Yugoslavian Coast to the Po Valley (Italy). *Grana*, 21: 121–128.

McDonald, M. S. 1980. Correlation of Air-borne Grass Pollen Levels with Meteorological Data. *Grana*, 19: 53–56.

Mincigrucci, G., B. Romano, G. Frenguelli, E. Bricchi. 1986. Pollen Concentrations in Central Italy (Ascoli Picento and Perugia). *Aerobiologia*, 2: 51–62.

Mishra, R. P., B. Singh, M. Oommachan. 2002. Airborne Pollen Flora of Jabalpur–the Central India. *Aerobiologia*, 18: 73–81.

Mozo H. G., R. P. Badia, F. F.González, C. Galán. 2006. Airborne Pollen Sampling in Toledo, Central Spain. *Aerobiologia*, 22: 55–66.

Mozo, H. G., E. D. Vilches, C. Galan. 2007. Airborne Allergenic Pollen in Natural Areas: Hornachuelos Natural Park, Cordoba, Southern Spain. *Ann Agric. Environ. Med.* 14: 63–69.

Murgia, M., V. De Dominicis, M. Cresti, S. Silvestri. 1982. A Pollen Calender For Siena (Central Italy): Preliminary Data. *New Phytologist*. Blackwell Publishing on Behalf of the New Phytologist Trust, 92 (4): 601–605.

Murray, M.G., R. L. Scoffield, C. Galán, C. B. Villamil. 2007. Airborne Pollen Sampling in a Wildlife Reserve in the South of Buenos Aires Province, Argentina. *Aerobiologia*, 23: 107–117.

Nardi, G., O. Demasi, A. Marchegiani, R. Pierdomenico, G. Mincigrucci, B. Romano, G. Frenguelli, E. Bricchi. 1986. A Study on Airborne Allergenic Pollen Content in the Atmosphere of Ascoli Piceno. *Annals of Allergy*, 57: 193–197.

Negrini, A. C., D. Arobba. 1992. Allergenic Pollen and Pollinosis in Italy: Recent Advances. *Allergy*, 47: 371 – 379.

Nilsson, S., J. P. Gothard. 1982. Pollen Calendar for Huddinge (Sweden), 1977–1981. *Grana*, 21: 183–185.

Nilsson, S., S. Persson. 1981. Tree Pollen Spectra in the Stockholm Region (Sweden), 1973–1980. *Grana*, 20: 179–182.

Nitiu, D. S., A. C. Mallo, E. J. Romero. 2003. Quantitative Aeropalynology in the Atmosphere of Buenos Aires City, Argentina. *Aerobiologia*, 19: 1–10.

Nitiu, D. S. 2006. Aeropalynologic Analysis of La Plata City (Argentina) During a 3– Year Period. *Aerobiologia*, 22: 79–87.

Özkaragöz, K. and K. Karamanoğlu. 1968. A preliminary Study on Allergenic Pollen Production Plants of the Ankara Area and Their Pollination Calender. *Rev Paleobotany and Palynology*, 7: 61–67.

Papageorgiou, P. S. 1999. Particularities of Pollen Allergies in Greece. Wiley– Liss, Inc. p.171–186.

Pehlivan, S. 1995. Türkiye'nin Alerjen Polenleri Atlası. Ünal Ofset Matbaacılık Sanayi ve Ticaret Ltd. Şirketi. Ankara. 191 s.

Pérez, C. F., M. M. Paez. 1998. Seasonal Airborne Pollen Pattern in Mar del Plata City, Argentina. *Aerobiologia*, 14: 383–389.

Perveen, A., M. Qaiser, M. Sad–ul–Islam. 2007. Airborne Pollen Survey of Karachi and Adjacent Areas in Relation to Allergy. *World Applied Sciences Journal*, 2 (4): 289–298.

Peternel, R., L. Srnec, J. Čulig, K. Zaninović, B. Mitić, I. Vukušić. 2004. Atmospheric Pollen Season in Zagreb (Croatia) and Its Relationship with Temperature and Precipitation. *Int J Biometeorol.* 48: 186–191.

Peternel, R., J. Culig, B. Mitic, I. Hrga, I. Vukušic. 2005. Airborne Pollen Spectra at Three Sites in Inland Croatia, 2003. *Bot. Bull. Acad. Sin.* 46: 53–59.

Pinar, N. M., N. Şakiyan, Ö. Inceoğlu, Kaplan, A. 1999. A One– Year Aeropalynological Study at Ankara, Turkey. *Aerobiologia*, 15: 307–310.



Porsbjerg, C., A. Rasmussen, V. Backer. 2003. Airborne Pollen in Nuuk, Greenland, and the Importance of Meteorological Parameters. *Aerobiologia*, 19: 29–37.

Prandini M., G. Gherson, G. Zambanini, S. Conci, A. Salvaterra, G. Benamati. 1992. Pollinosis in Trentino (Northern Italy). *Aerobiological and Clinical Research. Aerobiologia*, 8: 38–45.

Recio, M., B. Cabezudo, M. D. M. Trigo, F. J. Toro. 1998. Pollen Calender of Malaga (Southern Spain), 1991–1995. *Aerobiologia*, 14: 101–107.

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

Riberio, H., M. Cunha, I. Abreu. 2003. Airborne Pollen Concentration in the Region of Braga, Portugal, and Its Relationship with Meteorological Parameters. *Aerobiologia*, 19: 21–27.

Rodríguez, F. J., J. Méndez, M. R. Díaz, V. Jato, I. Iglesias. 1998. Pollen Calender for Vigo, North–West Spain (1995). *Aerobiologia*, 14: 269–276.

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

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

Romano, B. 1988. Pollen Monitoring in Perugia and Information About Aerobiological Data. *Aerobiologia*, 4: 20–26.

Romano, F., F. Castellano. 1992. Monitoring of Airborne Pollen and Pollen Calender of Cosenza, Southern Italy. *Aerobiologia*, 8: 393–399.

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

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

Sapan, N., A. Bicakci, Y. Canitez, H. Malyer. 2003. Airborne *Olea europaea* (Olive) Pollen Grains in Central Bursa and Districts, Turkey. G. Marone (Editör) *Clinical Immunology and Allergy in Medicine*, JGC Editions, Chapter 48: 339–343.

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

Singh, A. B., T. Pandit, P. Dahiya. 2003. Changes in Airborne Pollen Concentrations in Delhi, India. *Grana*, 42: 168–177.

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

Soomro, S., M. A. Sahito, Z. A. Nizamani, K. M. Khan. 1991. Seasonal Aeropalynology at University of Sindh, Jamshoro, Cmapus. *Sarhad J of Agric*, Vol. VII, No:3, 343–349.

Stefanic, E., S. Rasic, S. Merdic, K. Colakovic. 2007. Annual Variation of Airborne Pollen in the City of Vinkovci, Northeastern Croatia. *Ann Agric Environ Med*. 14: 97–101.

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

Tarragó, I. B. 1996. An Annual Study of Airborne Pollen in Northern Mexico City. *Aerobiologia*, 12: 191–195.

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

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

Tsou, C. H., I. J. Tseng, R. F. Lin, H. Y. Hong. 1997. Aeropalynological Investigation in Taichung, Taiwan, 1993–1995. *Bot. Bull. Acad. Sin.* Vol. 38: 57–62.

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

Türe, C., Böcük, H. 2009. Analysis of Airborne Pollen Grains in Bilecik, Turkey. *Environ Monit Assess*. 151: 27-35.

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

Vazquez, L. M., C. Galan, E. Dominguez-Vilches. 2003. Influence of Meteorological Parameters on *Olea* Pollen Concentrations in Cordoba (South-western Spain). *Int J Biometeorol*. 48: 83–90.

Vergamini, S. M., R. M. V. Barrera, B. C. D. A. Zoppas, C. P. Morales, D. F. Gonzáles. 2006. Pollen from Tree and Shrub Taxa in the Atmosphere of Caxias do Sul (Rio Grande do Sul, Brazil). *Aerobiologia*, 22: 143–150.

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

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

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

Yurdukoru, S. 1978. Samsun ili havasındaki alerjik bitki polenlerinin araştırılması. Ankara Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Doktora Tezi, TÜBİTAK, Proje No: TBAG–224.

Yurdukoru, S. 1979. Samsun İli Havasındaki Allerjenik Polenler. Ankara Tıp Bülteni, 1: 37-44.

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

## ÖZGEÇMİŞ

17.10.1984 tarihinde Bursa'da doğmuştur. İlk ve orta öğrenimini bu şehirde tamamlamıştır. 2002 yılında Uludağ Üniversitesi Fen - Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümünde lisans öğrenimine başlamış, 2006 yılında mezun olmuş ve 2007 yılında Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Bölümü Botanik Ana Bilim Dalı'nda yüksek lisansına başlamıştır.

## TEŞEKKÜR

Çalıőmalarım sırasında her türlü yardım, ilgi ve desteğini gördüğüm, öneri ve eleştirileriyle beni daima yönlendiren değerli tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Hulusi MALYER'e,

Her zaman değerli fikirlerinden ve önerilerinden faydalandığım Sayın hocam Prof. Dr. Adem BIÇAKÇI'ya,

Tez aşamamda tecrübelerinden ve yardımlarından faydalandığım, ilgi ve desteği ile her konuda ve her zaman yanımda olan Sayın Araő. Gör. Aycan (BİLİŞİK) TOSUNOğLU'na,

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