



**ORHANGAZI (BURSA) İLÇESİNİN ATMOSFERİK  
POLENLERİNİN BELİRLENMESİ**

**LEMAN TUTUŞ**



T.C.  
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ORHANGAZİ (BURSA) İLÇESİNİN ATMOSFERİK POLENLERİNİN  
BELİRLENMESİ

LEMAN TUTUŞ  
0000-0002-1464-200X

Prof. Dr. Adem BIÇAKÇI  
(Danışman)

YÜKSEK LİSANS TEZİ  
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

BURSA – 2022  
**Her Hakkı Saklıdır**

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ORHANGAZİ (BURSA) İLÇESİNİN ATMOSFERİK POLENLERİNİN  
BELİRLENMESİ

LEMAN TUTUŞ

Uludağ Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Biyoloji Anabilim Dalı

**Danışman:** Prof. Dr. Adem BIÇAKÇI

Polen alerjisi yaygın bir hastalıktır ve duyarlı kişilerde alerjik rinit, konjonktivit ve astım gibi hastalıklarla sonuçlanabilir. Rüzgarla tozlaşan bitkilerin atmosferik polenleri de insan sağlığı açısından oldukça önemlidir. Bu çalışmanın amacı, Orhangazi (Bursa) bölgesindeki başlıca polen üreticilerinin polen türlerini, yoğunluklarını ve polen mevsimlerini belirlemektir.

Durham Cihazı kullanılarak gravimetrik yöntemle gerçekleştirilen çalışmada polen miktarları ve çeşitliliği Orhangazi ilçe atmosferinde 1 Ocak - 31 Aralık 2020 tarihleri arasında bir yıl süreyle incelenmiştir. Işık mikroskobu ile incelendikten sonra 53 takson tespit edildi. Bunlardan 30'u odunsu bitkilere, 23'ü otsu bitkilere aittir. Araştırma sürecinde  $\text{cm}^2$ 'lik alanda 12 224 adet polen tespit edilmiş; Bunların %81,71'i (9 988 polen/ $\text{cm}^2$ ) odunsu bitkilere, %18,29'u (2 236 polen/ $\text{cm}^2$ ) otsu bitkilere aittir. En yüksek polen miktarı Nisan ayında, en düşük polen miktarı ise Kasım ayında kaydedildi. Atmosferde polen tanelerinin baskın olduğu bitki taksonları *Pinus*, *Quercus*, *Platanus*, *Olea*, *Fraxinus*, *Cupressaceae/Taxaceae*, *Gramineae*, *Plantago*, *Fagus*, *Urticaceae*, *Juglans*, *Carpinus*, *Morus*, *Mercurialis*, *Betula* ve *Amaranthaceae* olarak belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Aerobiyoloji, Atmosferik polenler, Alerjik polen, Polen düşüşü, KB Anadolu. 2020, ix +120 sayfa

## ABSTRACT

Master Thesis

DETERMINATION of ATMOSPHERIC POLLEN GRAINS in  
ORHANGAZI (BURSA) DISTRICT

**Leman TUTUŞ**

Uludağ University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Biology

**Supervisor:** Prof. Dr. Adem BIÇAKÇI

Pollen allergy is a common disorder and may result with diseases like allergic rhinitis, conjunctivitis and asthma in susceptible individuals. Atmospheric pollen of wind-pollinated plants are also very important in terms of human health. The purpose of this study was to determine the pollen types, densities and the pollen seasons of main pollen producers in Orhangazi (Bursa) area.

Pollen quantities and diversity in the study carried out by the gravimetric method using the Durham instrument were investigated in the Orhangazi district atmosphere for a period of one year between 1 January - 31 December 2020. During one year, the slides were changed once a week and 53 taxa were detected after examination by light microscopy. Of these, 30 of them are belong to woody plants, and 23 of them are from herbaceous plants. . In the research process 12 224 pollen grains were detected in cm<sup>2</sup> area; 81. 71% ( 9 988 pollen grains) of these belong to woody plants, 18. 29% (2 236 pollen grains) belong to herbaceous plants. The highest amount of pollen was seen in April while the lowest amount of pollen was recorded in November. The plant taxa that pollen grains found dominant in the atmosphere were determined as *Pinus*, *Quercus*, *Platanus*, *Olea*, *Fraxinus*, Cupressaceae/Taxaceae, Gramineae, *Plantago*, *Fagus*, Urticaceae, *Juglans*, *Carpinus*, *Morus*, *Mercurialis*, *Betula* and *Amaranthaceae*.

**Keywords:** Aerobiology, Atmospheric pollens, Allergenic pollen, Pollen fall, NW Anatolia. 2020, ix +120 sayfa

## TEŐEKKÖR

Yüksek Lisans Eğitimin ve Tez çalışmalarım süresince yardımlarını, desteğini esirgemeyen ve beni daima yönlendiren değerli tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Adem BIÇAKÇI'ya

Tez çalışmamın başından sonuna kadar her konuda desteğini esirgemeyen, bilgi ve tecrübesinden faydalandığım Sayın Semih BEKİL'e

Çalışmada kullandığım cihazı kurmamda ve örneklemenin gerçekleştirilmesinde emekleri olan Orhangazi İlçesi Süleyman Şah Anadolu İmam Hatip Lisesi Fen ve Sosyal Bilimler Proje Okulu Müdürü Cüneyit VARDAR'a ve okul personeline,

Çalışmada kullandığım cihazı kurmamda, örneklerin toplanmasında, tez yazım aşaması da dahil tüm süreçlerde maddi ve manevi her zaman yanımda olan, sevgisini ve desteğini hiç eksik etmeyen canım eşim Hüseyin Yasir TUTUŞ'a tüm içtenliğimle teşekkür ederim.

## İÇİNDEKİLER

	<b>Sayfa</b>
ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	v
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMA.....	3
2.1. Yurtdışında Yapılan Çalışmalar.....	4
2.2. Yurtiçinde Yapılan Çalışmalar.....	7
3. GENEL BİLGİLER.....	13
3.1. Araştırma Alanının Konumu ve Coğrafik durum.....	13
3.2. Çalışma Alanının İklim ve Bitki Örtüsü.....	14
3.3. Cihazın Yerleştirildiği Alanın Konumu ve Bitki Örtüsü.....	16
4. MATERYAL VE METOT.....	17
4.1. Preparatların Hazırlanması.....	17
4.2. Preparatların İncelenmesi.....	18
5. BULGULAR.....	20
5.1. Polenlerin Aylık Dağılımı.....	21
5.2. Polen Miktarının Haftalık Değişimi.....	35
5.3. Orhangazi İlçesi Polen Takvimi.....	41
5.4. Orhangazi Atmosferinde Görülen Dominant Taksonlar.....	43
6. TARTIŞMA VE SONUÇ.....	75
KAYNAKLAR.....	94
ÖZGEÇMİŞ.....	120

## ŞEKİLLER DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
Şekil 3.1.	Bursa İl haritasında Orhangazi ilçesi konumu..... 13
Şekil 3.2.	Orhangazi İlçesi 1999- 2019 yılları arası ortalama Sıcaklık ve Yağış Grafiği..... 14
Şekil 3.3.	Orhangazi İlçesi 1999- 2019 arası Yıllık Sıcaklık Grafiği..... 15
Şekil 3.4.	Orhangazi atmosferik polenlerinin toplandığı Durham Cihazı ve yeri ..... 16
Şekil 4.1.	Orhangazi atmosferik polen teşhisi için kullanılan Nikon marka ışık mikroskobu..... 17
Şekil 4.2.	Orhangazi atmosferinden toplanan preparatların hazırlanması... 18
Şekil 4.3.	Orhangazi atmosferinden toplanan bazı preparatlardan ışık mikroskobu görüntüsü..... 19
Şekil 5.1.	Orhangazi (Bursa) İlçesi atmosferinde tespit edilen Odunsu Bitki ve Otsu Bitki taksonlarına ait yıllık yüzde oranları..... 20
Şekil 5.2.	Orhangazi İlçe atmosferinde aylık toplam polen dağılım grafiği 21
Şekil 5.3.	Orhangazi İlçe atmosferinde Odunsu bitkilerin yıl içerisinde aylara göre polen dağılım grafiği ..... 22
Şekil 5.4.	Orhangazi İlçe atmosferinde Otsu bitkilerin yıl içerisinde aylara göre polen dağılım grafiği ..... 22
Şekil 5.5.	2020 yılı Orhangazi atmosferindeki polen miktarının haftalık değişim grafiği..... 36
Şekil 5.6.	Orhangazi atmosferinde 2020 yılında görülen Odunsu Bitkilere ait polenlerin yıl içerisindeki haftalık değişimleri..... 40
Şekil 5.7.	Orhangazi atmosferinde 2020 yılında görülen Otsu Bitkilere ait polenlerin yıl içerisindeki haftalık değişimleri..... 40
Şekil 5.8.	Orhangazi (Bursa) ilçesine ait polen takvimi..... 42
Şekil 5.9.	Orhangazi (Bursa) İlçesi atmosferindeki dominant Odunsu taksonlara ait yüzde oranları..... 44
Şekil 5.10.	Orhangazi (Bursa) İlçesi atmosferinde tespit edilen dominant Otsu taksonlara ait yüzde oranları ..... 44
Şekil 5.11.	Orhangazi atmosferinde 1 Ocak – 31 Aralık 2020 tarihleri arasında <i>Pinus</i> taksonuna ait polenlerin haftalık değişimi..... 45
Şekil 5.12.	Orhangazi atmosferinde 1 Ocak – 31 Aralık 2020 tarihleri arasında <i>Quercus</i> taksonuna ait polenlerin haftalık değişimi..... 46
Şekil 5.13.	Orhangazi atmosferinde 1 Ocak – 31 Aralık 2020 tarihleri arasında <i>Platanus</i> taksonuna ait polenlerin haftalık değişimi.... 47
Şekil 5.14.	Orhangazi atmosferinde 1 Ocak – 31 Aralık 2020 tarihleri arasında <i>Olea</i> taksonuna ait polenlerin haftalık değişimi..... 48
Şekil 5.15.	Orhangazi atmosferinde 1 Ocak – 31 Aralık 2020 tarihleri arasında <i>Fraxinus</i> taksonuna ait polenlerin haftalık değişimi.... 49
Şekil 5.16.	Orhangazi atmosferinde 1 Ocak – 31 Aralık 2020 tarihleri arasında Cupressaceae/Taxaceae taksolarına ait polenlerin haftalık değişimi..... 50
Şekil 5.17.	Orhangazi atmosferinde 1 Ocak – 31 Aralık 2020 tarihleri arasında Graminae taksonuna ait polenlerin haftalık değişimi.... 51

Şekil 5.18.	Orhangazi atmosferinde 1 Ocak – 31 Aralık 2020 tarihleri arasında <i>Plantago</i> taksonuna ait polenlerin haftalık değişimi.....	52
Şekil 5.19.	Orhangazi atmosferinde 1 Ocak – 31 Aralık 2020 tarihleri arasında <i>Fagus</i> taksonuna ait polenlerin haftalık değişimi.....	53
Şekil 5.20.	Orhangazi atmosferinde 1 Ocak – 31 Aralık 2020 tarihleri arasında <i>Urticaceae</i> taksonuna ait polenlerin haftalık değişimi...	54
Şekil 5.21.	Orhangazi atmosferinde 1 Ocak – 31 Aralık 2020 tarihleri arasında <i>Juglans</i> taksonuna ait polenlerin haftalık değişimi.....	54
Şekil 5.22.	Orhangazi atmosferinde 1 Ocak – 31 Aralık 2020 tarihleri arasında <i>Carpinus</i> taksonuna ait polenlerin haftalık değişimi....	55
Şekil 5.23.	Orhangazi atmosferinde 1 Ocak – 31 Aralık 2020 tarihleri arasında <i>Morus</i> taksonuna ait polenlerin haftalık değişimi.....	56
Şekil 5.24.	Orhangazi atmosferinde 1 Ocak – 31 Aralık 2020 tarihleri arasında <i>Mercurialis</i> taksonuna ait polenlerin haftalık değişimi..	57
Şekil 5.25.	Orhangazi atmosferinde 1 Ocak – 31 Aralık 2020 tarihleri arasında <i>Amarathaceae/Chenopodiaceae</i> taksonlarına ait polenlerin haftalık değişimi.....	58
Şekil 5.26.	Orhangazi atmosferinde 1 Ocak – 31 Aralık 2020 tarihleri arasında <i>Betula</i> taksonlarına ait polenlerin haftalık değişimi.....	59
Şekil 5.27.	Orhangazi atmosferinde 1 Ocak – 31 Aralık 2020 tarihleri arasında <i>Alnus</i> taksonlarına ait polenlerin haftalık değişimi.....	60
Şekil 5.28.	Orhangazi atmosferinde 1 Ocak – 31 Aralık 2020 tarihleri arasında <i>Carpinus</i> taksonlarına ait polenlerin haftalık değişimi..	61
Şekil 5.29.	Orhangazi atmosferinde 1 Ocak – 31 Aralık 2020 tarihleri arasında <i>Castanea</i> taksonlarına ait polenlerin haftalık değişimi..	61
Şekil 5.30.	Orhangazi atmosferinde 1 Ocak – 31 Aralık 2020 tarihleri arasında <i>Corylus</i> taksonlarına ait polenlerin haftalık değişimi...	63
Şekil 5.31.	Orhangazi atmosferinde 1 Ocak – 31 Aralık 2020 tarihleri arasında <i>Ericaceae</i> taksonlarına ait polenlerin haftalık değişimi..	64
Şekil 5.32.	Orhangazi atmosferinde 1 Ocak – 31 Aralık 2020 tarihleri arasında <i>Oleaceae</i> taksonlarına ait polenlerin haftalık değişimi..	65
Şekil 5.33.	Orhangazi atmosferinde 1 Ocak – 31 Aralık 2020 tarihleri arasında <i>Ostrya</i> taksonlarına ait polenlerin haftalık değişimi.....	66
Şekil 5.34.	Orhangazi atmosferinde 1 Ocak – 31 Aralık 2020 tarihleri arasında <i>Pistacia</i> taksonlarına ait polenlerin haftalık değişimi....	67
Şekil 5.35.	Orhangazi atmosferinde 1 Ocak – 31 Aralık 2020 tarihleri arasında <i>Artemisia</i> taksonlarına ait polenlerin haftalık değişimi...	69
Şekil 5.36.	Orhangazi atmosferinde 1 Ocak – 31 Aralık 2020 tarihleri arasında <i>Umbelliferae</i> taksonuna ait polenlerin haftalık değişimi.....	69
Şekil 5.37.	Orhangazi atmosferinde 1 Ocak – 31 Aralık 2020 tarihleri arasında <i>Cyperaceae</i> taksonlarına ait polenlerin haftalık değişimi.....	70
Şekil 5.38.	Orhangazi atmosferinde 1 Ocak – 31 Aralık 2020 tarihleri arasında <i>Compositae</i> taksonlarına ait polenlerin haftalık değişimi.....	71
Şekil 5.39.	Orhangazi atmosferinde 1 Ocak – 31 Aralık 2020 tarihleri arasında <i>Rumex</i> taksonlarına ait polenlerin haftalık değişimi....	73

Şekil 5.40. Orhangazi atmosferinde 1 Ocak – 31 Aralık 2020 tarihleri arasında *Xanthium* taksonlarına ait polenlerin haftalık değışimi...

74



## ÇİZELGELER DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
Çizelge 2.1. Afrika Kıtasında yapılan bazı Aeropalinolojik çalışmalar.....	4
Çizelge 2.2. Amerika Kıtasında yapılan bazı Aeropalinolojik çalışmalar....	4
Çizelge 2.3. Avrupa Kıtasında yapılan bazı Aeropalinolojik çalışmalar.....	5
Çizelge 2.4. Asya Kıtasında yapılan bazı Aeropalinolojik çalışmalar.....	7
Çizelge 2.5. Marmara Bölgesinde (Türkiye) Yapılan Aeropalinolojik Çalışmalar.....	8
Çizelge 2.6. Ege Bölgesinde (Türkiye) Yapılan Aeropalinolojik Çalışmalar.	9
Çizelge 2.7. Karadeniz Bölgesinde (Türkiye) yapılan Aeropalinolojik çalışmalar.....	10
Çizelge 2.8. Doğu Anadolu Bölgesinde (Türkiye) yapılan Aeropalinolojik çalışmalar.....	10
Çizelge 2.9. Akdeniz Bölgesinde (Türkiye) yapılan Aeropalinolojik çalışmalar.....	11
Çizelge 2.10. İç Anadolu Bölgesinde (Türkiye) yapılan Aeropalinolojik çalışmalar.....	11
Çizelge 2.11. Güneydoğu Anadolu Bölgesinde (Türkiye) yapılan Aeropalinolojik çalışmalar.....	12
Çizelge 3.1. Orhangazi İlçesi 1999- 2019 arası ortalama İklim Tablosu .....	15
Çizelge 5.1. Orhangazi (Bursa) İlçesi atmosferinde tespit edilen Odunsu ve Otsu bitkilerin toplam polen sayıları ve yüzdelik değerleri.....	20
Çizelge 5.2. Orhangazi atmosferinde görülen polen miktarlarının aylara göre dağılımı .....	23
Çizelge 5.3. Orhangazi atmosferinde görülen polenlerin aylara göre % dağılımı .....	24
Çizelge 5.4. Orhangazi ilçesi atmosferinde Ocak ayında tespit edilen taksonlar, polen/cm <sup>2</sup> miktarları, aylık ve yıllık toplam polen miktarına göre yüzde oranları.....	25
Çizelge 5.5. Orhangazi ilçesi atmosferinde Şubat ayında tespit edilen taksonlar, Polen/cm <sup>2</sup> miktarları, aylık ve yıllık toplam polen miktarına göre yüzde oranları .....	26
Çizelge 5.6. Orhangazi ilçesi atmosferinde Mart ayında tespit edilen taksonlar, Polen/cm <sup>2</sup> miktarları, aylık ve yıllık toplam polen miktarına göre yüzde oranları.....	27
Çizelge 5.7. Orhangazi ilçesi atmosferinde Nisan ayında tespit edilen taksonlar, polen/cm <sup>2</sup> miktarları, aylık ve yıllık toplam polen miktarına göre yüzde oranları.....	28
Çizelge 5.8. Orhangazi ilçesi atmosferinde Mayıs ayında tespit edilen taksonlar, polen/cm <sup>2</sup> miktarları, aylık ve yıllık toplam polen miktarına göre yüzde oranları.....	29
Çizelge 5.9. Orhangazi ilçesi atmosferinde Haziran ayında tespit edilen taksonlar, polen/cm <sup>2</sup> miktarları, aylık ve yıllık toplam polen miktarına göre yüzde oranları .....	30

Çizelge 5.10.	Orhangazi ilçesi atmosferinde 2020 yılı Temmuz ayında tespit edilen taksonlar, polen/cm <sup>2</sup> miktarları, aylık ve yıllık toplam polen miktarına göre yüzde oranları.....	31
Çizelge 5.11.	Orhangazi ilçesi atmosferinde 2020 yılı Ağustos ayında tespit edilen taksonlar, polen/cm <sup>2</sup> miktarları, aylık ve yıllık toplam polen miktarına göre yüzde oranları.....	32
Çizelge 5.12.	Orhangazi ilçesi atmosferinde 2020 yılı Eylül ayında tespit edilen taksonlar, polen/cm <sup>2</sup> miktarları, aylık ve yıllık toplam polen miktarına göre yüzde oranları.....	33
Çizelge 5.13.	Orhangazi ilçesi atmosferinde 2020 yılı Ekim ayında tespit edilen taksonlar, polen/cm <sup>2</sup> miktarları, aylık ve yıllık toplam polen miktarına göre yüzde oranları.....	34
Çizelge 5.14.	Orhangazi ilçesi atmosferinde 2020 yılı Kasım ayında tespit edilen taksonlar, polen/cm <sup>2</sup> miktarları, aylık ve yıllık toplam polen miktarına göre yüzde oranları.....	34
Çizelge 5.15.	Orhangazi ilçesi atmosferinde 2020 yılı Aralık ayında tespit edilen taksonlar, polen/cm <sup>2</sup> miktarları, aylık ve yıllık toplam polen miktarına göre yüzde oranları.....	35
Çizelge 5.16.	Araştırma döneminde Orhangazi atmosferinde (ilk altı aylık) görülen polenlerin haftalara göre değişimleri .....	37
Çizelge 5.17.	Araştırma döneminde Orhangazi atmosferinde (son altı aylık) görülen polenlerin haftalara göre değişimleri .....	38
Çizelge 5.18.	Orhangazi atmosferinde görülen dominant taksonların % oranları .....	43

## 1. GİRİŞ

H. A. Hyde ve D. A. Williams (1944) Palinoloji terimini ilk kez ortaya atmışlardır. Bu terim Yunanca kelimelerden üretilmiş olup, Palinos (toz, serpm) ve loji (bilim) kelimelerinden oluşmuştur. Palinoloji, güncel ya da fosil olarak elde edilmiş polen, spor veya diğer mikroskobik boyuttaki bitki parçacıklarını inceleyen ve aynı zamanda botanik, jeoloji, zooloji, arkeoloji, coğrafya, adli tıp ve immünoloji gibi birçok bilim dalıyla ilişkisi olan disiplinlerarası bir bilim olarak açıklanmıştır (Mildenhall vd., 2004).

Aeropalinojoloji ise havadaki polen ve sporları yayılışını ve analizini inceleyen palinolojinin bir alt dalıdır. Atmosferdeki polen ve sporların  $cm^2$  veya  $m^3$  'deki miktarlarını ve hangi taksona ait olduklarını yıllık, aylık, haftalık veya günlük olarak incelenmesini, meteorolojik verilerle karşılaştırılarak sonuca varılmasını sağladığı ve Elde edilen verilerle incelenen konum için fenolojik takvimler oluşturulduğu (Hyde ve Williams. 1944) açıklanmıştır. Bu fenolojik spor ve polen takvimleri alerjeni hastalarının tanı ve tedavisinde veya park ve bahçelere ekilecek bitki çeşidine karar vermede, ormancılıkta ağaç çeşidi ve miktarını belirlemede kullanılabilir.

Çiçekli bitkilerde erkek üreme hücrelerini dişi üreme organlarına aktaran, polenler erkek gametofitler olarak da bilinen yapılardır. Bu aktarıma tozlaşma denir ve nesil devamının sağlanması için gerekli polenler farklı mekanizmalar yoluyla taşınabilir. Bunlar; hidrogam bitkiler su yardımı ile zoogam bitkiler hayvanlar ile entomogam bitkiler böcekler ile ve anemogam bitkiler ise rüzgâr yardımıyla taşınırlar. Özellikle anemogamlar tozlaşma ve döllenmeyi garanti etmek için çok sayıda polen üretmek zorundadırlar. Bu yüzden anemogam polenleri oldukça fazla miktarda havada bulunur ve çiçeklenme döneminden daha uzun bir süre de atmosferde kalabilir.

Atmosfere dağılan spor ve polenlerin polinizasyon dönemlerinin belirlenebilmesi için periyodik olarak toplanması ve tespitinin yapılabilmesi için geliştirilmiş özel yöntemler bulunmaktadır. Bunlar; gravimetrik ve volümetrik olarak bilinen yöntemlerdir. Gravimetrik yöntem; Durham Cihazı kullanılarak yerçekimi etkisiyle  $cm^2$ 'ye düşen yıllık polen ve spor miktarını belirlemek için kullanılırken, Volümetrik yöntem ise Lanzoni

Cihazı denen bir elektrikli cihazın havayı vakumlaması yardımıyla m<sup>3</sup>'e düşen polen ve sporların incelenmesini sağlar.

Havadaki polenlerin sayısını ve türünü, bitkilerin polinizasyon döneminde coğrafik, meteorolojik, ekolojik şartları etkilemektedir. Bu polenlerin bazıları“polinosis” denilen alerjik durumlara sebep olabilmektedir. Polinosis, havadaki polen konsantrasyon seviyesinin yükselmesi ile belirtiler göstermeye başlar. Kişilerde; kızarıklık, kaşıntı, ödem, konjuktivit, astım, migren vb. alerjik reaksiyonlarla karşılaşılabilir.

Polen çeşitleri ve konsantrasyon miktarları bölgesel olarak farklılık gösterdiğinden her bölgenin atmosferinin incelenmesi ve polen takvimlerinin hazırlanması gerekmektedir. Polen takvimleri havadaki polenlerin miktarını ve türünü zamana göre gösterdiğinden artan mevsimsel alerilere karşı önlemler alınabilir. Doktorların teşhis ve tedavisinde, alerji hastalarının önlemler alabilmesinde yol gösterici olabilir.

Bu Aeropalinolojik çalışmada Orhangazi (Bursa) İlçesi atmosferik polenleri Durham Cihazı kullanılarak gravimetrik yöntemle incelenmiştir. İlçede yaşayan, polen alerjisi şikâyeti olan hastalara ve tedavi sürecindeki hekimlere yardımcı olmak amacıyla yapılmış ve polen takvimi hazırlanmıştır.

## 2. KAYNAK ARAŞTIRMA

Aerobiolojinin babası olarak bilinen Charles H. Blackley 1866'da aeropalinolojik ilk çalışmayı yapmıştır. Bir İngiliz doktor olan Blackley, Polenin var olduğunu keşfeden ilk kişidir. Yaz aylarında çok fazla solunum problemleri yaşadığı için bunun nedenini havadaki bir şeylerin gerçekleştirdiğini düşünmüş ve havadaki polenleri kendi yaptığı bir örnekleyici ile toplayıp mikroskop altında inceleyerek alerjinin (*Catarrhus æstivus* veya yaz nezlesi) sebebini keşfetmiştir. Ayrıca havadaki polen miktarı ile semptomların şiddeti arasındaki bağlantıyı bulmak için 1866'dan itibaren, Blackley (1873) aldığı polenleri sayarak İngiltere'nin Manchester kentinin polen takvimlerini derlemiştir.

Aynı dönemlerde Morrill Wyman (1812–1903) Amerika Birleşik Devletleri'nde her yıl ağustos ve Eylül ayında ortaya çıkan nezleyi *Ambrosia* çiçeklenmesine bağlamıştır. Elias Marsh (1835–1908), 1875'te Paterson (New Jersey)'da *Ambrosia* poleni için ilk polen takvimini hazırlamıştır ve daha sonraki dönemlerde ABD'de ilk kez O. C. Durham (1928)'ın hasta ve *Ambrosia* polen verilerini ilişkilendirme girişiminde bulunduğu açıklanmıştır (Scheifinger vd., 2013).

Aeropalinolojiye en çok katkı sağlayan faktör, mikroskobun icadından sonra polen tuzaklama cihazlarının kullanılmaya başlanması olmuştur. Pasteur (1860) ve Blackley'in (1866) ilk örnekleyicileri tasarlamasından sonra 19. yüzyılın ikinci yarısında birçok bilim insanı kendi tasarımlarını geliştirmiştir. Yirminci yüzyılın ikinci çeyreğinde yeni örnekleyiciler icat edilmiştir. 1946 yılında O. Ç. Durham, gravimetrik olarak standartlaştırılmış cihazı tanıtmıştır. Bu icat uzun yıllar dünyanın en sık kullanılan polen tuzağı olmuştur ve halen de kullanılmaya devam edilmektedir.

1952'de İngiliz Jim Hirst modern örnekleme atası olan Burkard ve Lanzoni numune toplama tuzaklarını tasarladığını söylemiştir (Scheifinger vd., 2013). Hirst tipi hacimsel örnekleyiciler halen daha dünyadaki izleme merkezlerinin çoğunda kullanılmaktadır.

## 2.1. Yurtdışında Yapılan Çalışmalar

Günümüzde Asya, Avrupa, Amerika, Afrika kıtaları olmak üzere dünyanın birçok yerinde aeropalinolojik alanda çalışmalar yapılmıştır ve yapılmaya devam da edilmektedir. Yurtdışında yapılan bazı aeropalinolojik çalışmalar aşağıda çizelgeler halinde verilmiştir.

**Çizelge 2.1.** Afrika Kıtasında yapılan bazı Aeropalinolojik çalışmalar

Afrika kıtası	Çalışmayı Yapan Araştırmacı/Araştırmacılar	Çalışmanın Yapıldığı Bölge
	-Njokuocha 2006 -Adeniyi vd. 2018	-Nijerya -Nijerya (Lagos Eyaleti, Bariga ve Gbagada)
	-El –Ghazaly ve Fawzy (1988)	-Mısır (İskenderiye)

**Çizelge 2.2.** Amerika Kıtasında yapılan bazı Aeropalinolojik çalışmalar

Amerika kıtası	-Allessio ve Rowley (1966)	-A. B. D Massachusetts ve Amherst Amerika (Washington)
	-Anderson vd. (1978)	-A. B. D Washington
	-Al Doory vd. (1980)	-Amerika (Oklahoma Eyaleti Tulsa Bölgesi)
	-Levetin vd. (2000)	-Amerika (Pennsylvania – Philadelphia)
	-Dvorin vd. (2001)	-Amerika (Montana Eyaleti Missoula atmosferi)
	-Crispen vd. (2010)	
	-Rogers (1997)	-Kanada
	-Anderson (1984)	-Alaska
	-Hurtado ve Reigler (1986)	-Venezuela (Caracas)
	-Hurtado ve Alson (1990)	-Venezuela (Caracas)
-Majas vd. (1992)	-Arjantin	
-Pérez ve Paez (1998)	-Arjantin (Mar del Plata)	
-Pérez vd. (2003)	-Arjantin (Mar del Plata)	
-Nitiu (2006)	-Arjantin (La Plata)	
-Murray vd. (2007)	-Arjantin (Buenos Aires)	
-Garcia (2010)	-Arjantin (Tucumán)	
-Vergamini vd. (2006)	-Brezilya (Caxias do Sul, Rio Grande do Sul)	

**Çizelge 2.3.** Avrupa Kıtasında yapılan bazı Aeropalinolojik çalışmalar

<b>Avrupa kıtası</b>	-Blackly 1873 -Hyde ve Williams (1944) -Hyde (1950)  -Bryant vd., (1989) -Norris–Hill (1999)	-İngiltere -İngiltere (Cardiff) -İngiltere (Aberdeen, Aberystwyth, Cambridge, Cardiff, Chesterfield, Edinburgh, Llandough ve Paddington) -İngiltere (Londra) -İngiltere (Galler)
	-Janson (1981) -Nilsson vd., (1981) -Nilsson vd., . (1982) -Henden (1983) -Larsson vd., (1983) -El–Ghazaly vd., (1993) -Holmquist vd., (2005)	-İsveç (Stockholm) -İsveç (Stockholm) -İsveç (Huddinge) -İsveç (Eskilstuna) -İsveç (Eskilstuna) -İsveç (Stockholm ve Huddinge) -İsveç (Stockholm)
	-Mandrioli vd., (1982) -Murgia vd., (1983) -Caramiello vd., (1985) -Nardi vd., (1986) -Mincigrucci vd., (1986) -Caramiello ve Siniscalco. (1990) -Romano ve Castellano. (1992) -Prandini vd., (1992) -Bricchi vd., (1995) -Gottardini ve Cristofolini. (1997) -Giorato vd., (2003) -Albertini vd., (2001) -Caiola vd., (2002) -Cristofori vd., (2010)	-İtalya (Po) -İtalya (Siena) -İtalya (Perugia ve Torino) -İtalya (Ascoli Picento) -İtalya (Perugia ve Ascoli Picento) -İtalya (Turin) -İtalya (Cosenza) -İtalya (Trentino) -İtalya (Perugia) -İtalya (Trentino) -İtalya (Padua) -İtalya (Parma) -İtalya (Tor Vergata) -İtalya (Trentino)
	-Severova ve Polevova. (1996)	-Rusya (Moskova)
	-Soler (1990)	-İspanya (Barselona Bellaterra Bölgesi)
	-Apostolou vd., (1977) -Gioulekas vd., (1991)	-Yunanistan (Atina) -Yunanistan (Thessaloniki)

**Çizelge 2.3.** Avrupa Kıtasında yapılan bazı Aeropalinolojik çalışmalar (devamı)

<b>Avrupa Kıtası Devamı</b>	-McDonald. (1980)	-İrlanda (Galway)
	-Donini ve Sutra (1987)	-Fransa
	-Zawisza vd., (1993)	-Polonya (Varşova)
	-Kasprzyk (1999)	-Polonya'nın güney doğusu
	-Stach. (2000)	-Polonya (Poznan)
	-Stepalska vd., (2002)	-Polonya
	-Latalowa vd., (2002)	-Polonya (Gdańsk)
	-Myszkowska vd., (2002)	-Polonya (Caracow)
	-Piotrowska ve Weryszko-Chmielewska (2004)	-Polonya (Lublin)
	-Puc ve Puc (2004), -Piotrowska. (2004)	-Polonya (Szczecin)
	-Puc. (2006)	-Polonya (Lublin) ve Norveç (Skien)
	-Piotrowska. (2006)	-Polonya (Szczecin)
	-Kasprzyk. (2008)	-Polonya (Lublin)
-Piotrowska. (2010)	-Polonya (Rzeszow)	
-Myszkowska vd., (2011)	-Polonya (Lublin) ve Norveç (Skien)	
-Dąbrowska (2012)	-Polonya (Krakow)	
-Dąbrowska vd., (2012)	-Polonya (Lublin)	
-Werchan vd., (2017)	-Almanya	
-Riberio ve Abreu (2008)	-Portekiz (porto)	
-Halılaj (2020)	-İşkodra (Arnavutluk)	

**Çizelge 2.4.** Asya Kıtasında yapılan bazı Aeropalinolojik çalışmalar

<b>Asya kıtası</b>	-Kobzar (1999)	-Kırgızistan, Bişkek
	-Kazmi vd., (1984)	-Pakistan (Sindh eyaleti Karachi atmosferi)
	-Soomro vd., (1991)	-Pakistan (Sindh)
	-Perveen vd., (2007)	-Pakistan (Karachi)
	-Badya ve Pasha (1991)	-Bangladeş
	-Gaur 1978	-Hindistan (Meerrut)
	-Mishra vd., (2002)	-Hindistan (Jabalur)
	-Singh vd., (2003)	-Hindistan (Delhi)
	-Mandal vd., ( 2008)	-Hindistan (Calcutta)
	-Sahney ve Chaurasia. (2008)	-Hindistan (Allahabad)
	-Singh (2014)	-Hindistan
	-Halwagy. (1988)	-Kuveyt
-Fang vd., (2001)	-Çin	
-Sado (1990)	-Japonya (Chiba Bölgesi)	
-Kishikawa vd., (2016)	-Japonya	
-Cho vd., (2003)	-Kore	

## 2.2. Yurtiçinde Yapılan Çalışmalar

Yurt içinde yapılan atmosferik polen çalışmalarının bazıları, aşağıda kronolojik olarak coğrafik bölgelere ayrılarak verilmiştir.

**Çizelge 2.5.** Marmara Bölgesinde (Türkiye) Yapılan Aeropalinolojik Çalışmalar

	<b>Çalışmayı Yapan Araştırmacı/Araştırmacılar</b>	<b>Çalışmanın Yapıldığı Bölge</b>
<b>Marmara Bölgesi</b>	-Aytuğ (1973)	-İstanbul
	-Bıçakçı (1993)	-Bursa merkez
	-Bıçakçı vd., (1995)	-Bursa ( Mudanya)
	-Boydak (1995)	-Eskişehir (Çatalcık)
	-Bıçakçı vd., (1996)	-Bursa (Merkez)
	-Bıçakçı vd., (1997)	-Bursa (Görükle)
	-Bıçakçı vd., (1999b, c, d)	-Bursa (İnegöl, İznik, Mustafakemalpaşa)
	-Bıçakçı vd., (1999e)	-Eskişehir
	-Bıçakçı vd., (2000a)	-Bursa (Keles)
	-Bıçakçı ve Akyalçın (2000d)	-Balıkesir
	-Bıçakçı vd., (2004a)	-Edirne
	-Türe ve Salkurt (2005)	-Bilecik (Bozüyük)
	-Guvensen vd., (2005)	-Çanakkale
	-Bıçakçı (2006)	-Sakarya
	-Erkan (2007)	-Tekirdağ
	-Bilgiç (2008)	-Çanakkale (Gökçeada, Bozcaada)
	-Altunoğlu vd., (2008)	-Yalova
	-Bilisik vd., (2008)	-Bilecik
	-Potoğlu Erkara. (2008)	-Eskişehir (Sivrihisar)
	-Bilisik vd., (2008a)	-Balıkesir (Savaştepe)
	-Türe ve Böcük (2009)	-Bilecik
	-Çelenk vd., (2010)	-İstanbul
	-Saatçioğlu vd., (2011)	-Bursa (Gemlik)
	-Erkan vd., (2011)	-Kırklareli
	-Erkan (2011)	-Edirne
	-Saitoğlu (2013)	-Koceli
	-Görgün (2015)	-Balıkesir (Edremit-Akçay)
	-Tosunoğlu vd., (2015)	-Bursa (Büyükorhan)
	-Türe (2016)	-Eskişehir (Poaceae polenleri taşınımı)
	-Bekil (2017)	-Bursa (Karacabey)
	-Çelenk ve Malyer (2017)	-Bursa ( <i>Ambrosia polenleri dağılımı</i> )
	-Tosunoğlu vd., (2018)	-Balıkesir (Gönen)
-Tosunoğlu vd., (2019)	-Bursa (Uludağ)	
-Kaya (2020)	-Bursa (Harmancık)	
-Yurtcan (2021)	-Balıkesir (Ayvalık)	

**Çizelge 2.6.** Ege Bölgesinde (Türkiye) Yapılan Aeropalinolojik Çalışmalar

	<b>Çalışmayı Yapan Araştırmacı/Araştırmacılar</b>	<b>Çalışmanın Yapıldığı Bölge</b>
<b>Ege Bölgesi</b>	-Gemici vd., (1987) -Ay (1993) -Bıçakçı vd., (1999a) -Bıçakçı vd., (2002a) -Güvensen ve Öztürk. (2002) -Güvensen ve Öztürk. (2003) -Çelik vd., (2005) -Boyacıoğlu vd., (2006) -Bilisik vd., ( 2008c) -Bilisik vd., (2008b) -Tosunoğlu vd., (2013) -Altun (2016) -Güvensen vd., (2013) -Tosunoğlu ve Bıçakçı (2015) -Armutçuoğlu (2015) -Uğuz vd., (2016) -Buluç (2016) -Çelenk vd., ( 2016) -Uğuz vd., (2018)	-İzmir -Manisa -Kütahya -Afyon -İzmir (Buca) -İzmir -Denizli -İzmir -Aydın (Didim) -Muğla (Fethiye) -Aydın (Kuşadası) -Aydın -Denizli -Muğla (Bodrum) -Muğla -İzmir ( Çeşme) -Manisa -Kütahya (Tavşanlı) -Uşak

**Çizelge 2.7.** Karadeniz Bölgesinde (Türkiye) yapılan Aeropalinolojik çalışmalar

	<b>Çalışmayı Yapan Araştırmacı/Araştırmacılar</b>	<b>Çalışmanın Yapıldığı Bölge</b>
<b>Karadeniz Bölgesi</b>	-Yurdukoru (1978) -Bıçakçı vd. (2002b) -Alan (2004) -Kaya ve Aras (2004) -Kaplan (2004) -Özveren (2005) -Erkan vd. (2006) -Yavru (2007) -Çeter vd. (2012) -Türkmen (2013) -Kaplan vd. (2015) -Demirci (2019) -Ergün (2020)	-Samsun -Rize -Zonguldak (İncivez, Kozlu) -Bartın -Zonguldak -Bartın -Samsun -Trabzon -Kastamonu -Gümüşhane -Karabük -Kastamaonu -Gümüşhane (Şiran)

**Çizelge 2.8.** Doğu Anadolu Bölgesinde (Türkiye) yapılan Aeropalinolojik çalışmalar

	<b>Çalışmayı Yapan Araştırmacı/Araştırmacılar</b>	<b>Çalışmanın Yapıldığı Bölge</b>
<b>Doğu Anadolu Bölgesi</b>	-Özler (1994) -Gür (1997) -Baloğlu (2001) -Altun (2003) -Çelenk ve Bıçakçı (2005) -Çetin (2015) -Yalçın (2016) -Bıçakçı vd. (2017)	-Sivas -Elazığ -Erzurum -Erzincan -Bitlis -Ardahan -Kars (Kağızman) -Van

**Çizelge 2.9.** Akdeniz Bölgesinde (Türkiye) yapılan Aeropalinolojik çalışmalar

	<b>Çalışmayı Yapan Araştırmacı/Araştırmacılar</b>	<b>Çalışmanın Yapıldığı Bölge</b>
<b>Akdeniz Bölgesi</b>	-İnce (1990) -Bıçakçı vd. (2000b) -Bıçakçı vd. (2000c) -Altıntaş vd. (2004) -Bursalı vd. (2006) -Tosunoğlu vd. (2014) -Alaca (2018) -Çakır (2019)	-Antalya -Burdur -Isparta -Adana -Adana -Antalya -Osmaniye -Mersin

**Çizelge 2.10.** İç Anadolu Bölgesinde (Türkiye) yapılan Aeropalinolojik çalışmalar

	<b>Çalışmayı Yapan Araştırmacı/Araştırmacılar</b>	<b>Çalışmanın Yapıldığı Bölge</b>
<b>İç Anadolu Bölgesi</b>	-İnceoğlu vd. (1994) -İnce (1994) -Bütev (1994) -Doğan ve Erik (1995) -Kaplan vd. (2003) -Pınar vd. (2004) -Bursalı vd. (2006) -Toraman (2007) -Potoğlu Erkara (2008) -Kızılpınar (2010) -Altınoğlu vd. (2010) -Özmen (2012) -Bülbül vd. (2013) -Acar (2013) -Acar vd. (2017) -Seçil (2018)	-Ankara -Kırıkkale -Aksaray -Ankara (Beytepe Kampüsü) -Ankara ( <i>Ambrosia</i> polenrenin dağılımı) -Ankara (Poaceae polenlerinin dağılımı) -Ankara -Konya -Eskişehir (Sivrihisar) -Ankara (çamkoru) -Konya -Ankara -Kırşehir -Ankara -Ankara ve Kayseri -Niğde

**Çizelge 2.11.** Güneydoğu Anadolu Bölgesinde (Türkiye) yapılan Aeropalinolojik çalışmalar

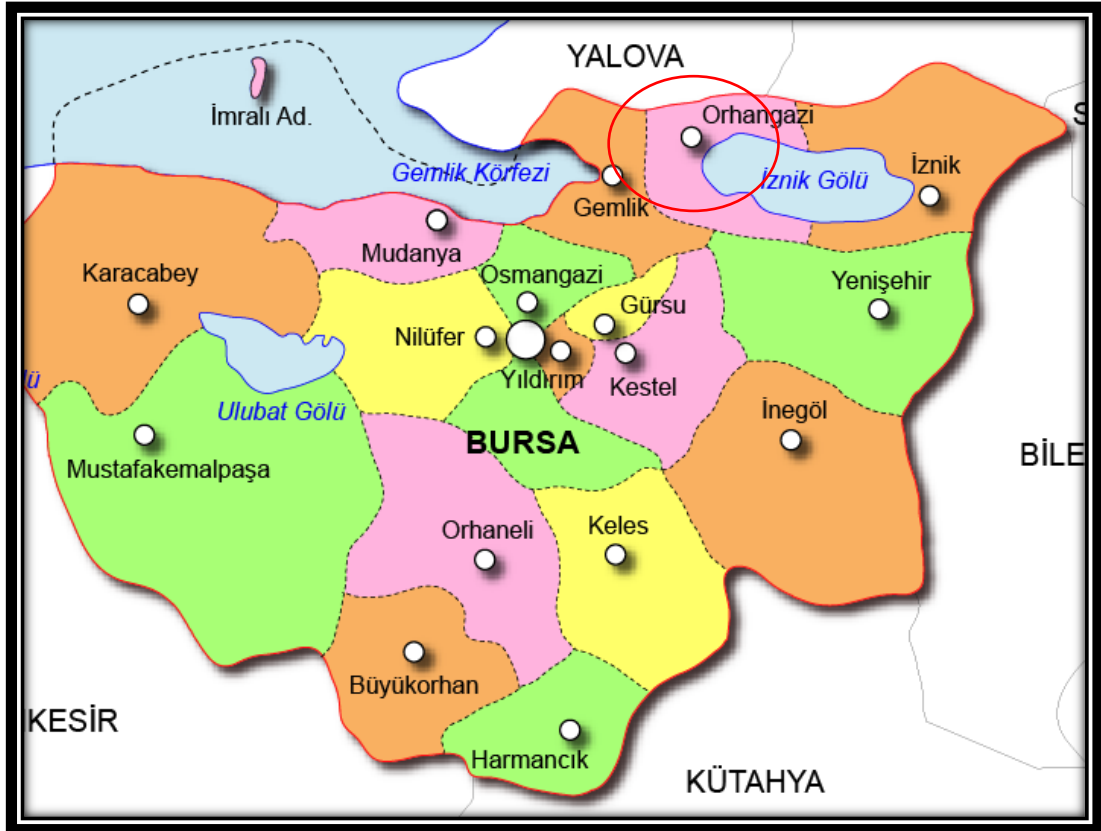
<b>Güneydoğu Anadolu Bölgesi</b>	<b>Çalışmayı Yapan Araştırmacı/Araştırmacılar</b>	<b>Çalışmanın Yapıldığı Bölge</b>
	-Bursalı vd. (2006) -Potoğlu Erkara vd. (2016) -Tosunoğlu vd. (2018)	-Diyarbakır -Mardin (Kızıltepe) -Mardin



### 3. GENEL BİLGİLER

#### 3.1. Araştırma Alanının Konumu ve Coğrafik durum

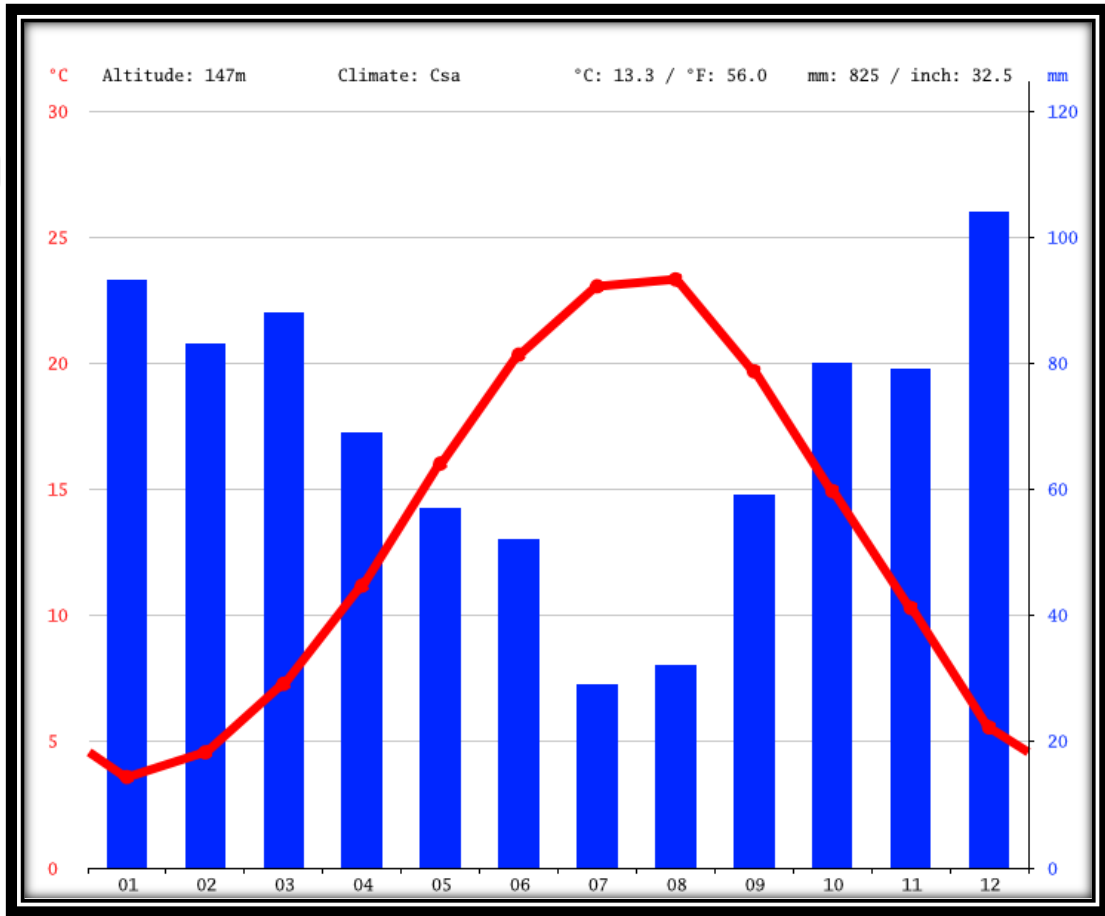
Bursa'nın bir ilçesi olan Orhangazi'nin eski adı Pazarköy'dür. İlçe 1913 yılında Orhangazi adını almıştır. Yüzölçümü 506 km<sup>2</sup> olup, 40. 490 082 enlem ve 29. 308 805 boylam lokasyonunda bulunmaktadır (Anonim, 2022a). Marmara Denizi'nin güneyinde, İznik Gölü'nün batısında bulunur ve İznik Gölü'nün %51'ine kıyısı bulunmaktadır. Kuzeyinde Yalova'nın Karamürsel İlçesi, batısında Gemlik (Bursa), güneyinde Yenişehir (Bursa), doğusunda İznik (Bursa) İlçeleri bulunmaktadır (Şekil 2.1). Güneyinden Katırlı Dağlar ile Kuzeyinden Samanlı Dağları ile çevrilidir. Bursa'ya 45 km. mesafede olan ilçenin deniz seviyesinden yüksekliği ise 125 metredir. (Anonim, 2022b)



Şekil 3.1. Bursa İl haritasında Orhangazi ilçesi konumu (Anonim 2022c).

### 3.2. Çalışma Alanının İklim ve Bitki Örtüsü

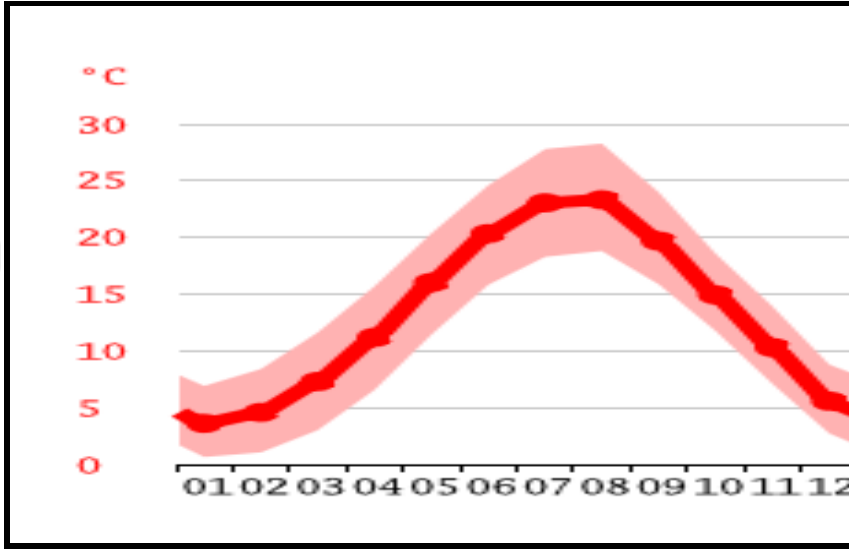
Sıcak ve ılıman bir iklim olan Karadeniz ve Akdeniz iklimleri arası bir iklime hakimdir. Orhangazi'ye kış aylarında diğer mevsimlere göre çok daha fazla yağış düşmektedir. Temmuz ayı 29 mm yağış ile yılın en kurak ayıdır. Ortalama 104 mm yağış miktarıyla en fazla Aralık ayında yağış görülmektedir (Şekil 2.2). Yıllık ortalama yağış miktarı ise 825 mm'dir (Anonim 2022d).



Şekil 3.2. Orhangazi İlçesi 1999- 2019 yılları arası ortalama Sıcaklık ve Yağış Grafiği (Anonim, 2022b).

Doğal bitki örtüsü; doğal ormanlar büyük bir alanı kaplamaktadır ve kendiliğinden yetişebilmektedir. Orman alanları dışında maki (çalılıklar) ve psödomaki (maki benzeri çalılıklar) alanlarından oluşmaktadır. Ekili ve dikili alanlar ilçe merkezinden başlayarak kırsala doğru artış göstermektedir.

Marmara bölgesinin iklim özellikleri, ilçede de benzer şekilde görülmektedir. Yazlar kısmen sıcak ve kurak, ilkbahar, sonbahar ve kış ayları da ılık ve yağışlı geçmektedir. Ağustos 23.3 °C ile yılın en sıcak ayı olurken Ocak ayı ise ortalama sıcaklık 3.6 °C ile yılın en düşük sıcaklığını göstermektedir. Orhangazi İlçesinin yıllık ortalama sıcaklığı değeri ise 13.3 °C olarak ölçülmüştür (Şekil 2.3) (Anonim 2022d).



Şekil 3.3. Orhangazi İlçesi 1999- 2019 arası Yıllık Sıcaklık Grafiği (Anonim 2022b).

Çizelge 3.1. Orhangazi İlçesi 1999- 2019 arası ortalama İklim Tablosu (Anonim 2022b).

	Oca.	Şub.	Mar.	Nis.	May.	Haz.	Tem.	Ağu.	Eyl.	Eki.	Kas.	Ara.
Ort. Sıcaklık (° C)	3.6	4.6	7.3	11.2	16	20.3	23	23.3	19.7	14.9	10.3	5.6
Min. Sıcaklık (° C)	0.6	1	3	6.6	11.4	15.8	18.3	18.8	15.9	11.8	7.1	2.7
Maks. Sıcaklık (° C)	6.9	8.4	11.6	15.7	20.4	24.6	27.8	28.3	24	18.6	13.9	8.8
Yağış / Yağış (mm)	93	83	88	69	57	52	29	32	59	80	79	104
Nem (%)	80%	78%	74%	73%	70%	66%	63%	63%	67%	74%	77%	80%
Yağmurlu günler (g)	10	9	9	8	6	6	4	4	6	7	7	10
Güneşli saatler (s)	5.0	5.7	7.2	8.9	10.3	11.2	11.4	10.4	8.8	6.7	6.3	5.2

Yılın en yağışlı ve en kurak ayı arasındaki yağış farkı 75 mm, Yıl boyunca ortalama sıcaklık 19.7 °C dolaylarında değişim göstermektedir (Şekil 2.4).

### 3.3. Cihazın Yerleştirildiği Alanın Konumu ve Bitki Örtüsü

Durham Cihazı, Orhangazi İlçesi Süleyman Şah Anadolu İmam Hatip Lisesi Fen ve Sosyal Bilimler Proje Okulu Binası çatısının hava akımının iyi olduğu bir alana yerleştirilmiş olup yerden yüksekliği yaklaşık 12m dir. Okul bahçesinde doğal yeşil alanın dışında zeytin ağaçları (*Olea europea*) da bulunmaktadır. Okul çevresi ise ekili-dikili arazi ve orman alanlarıyla kaplıdır (Şekil 2.4).



Şekil 3.4. Orhangazi atmosferik polenlerinin toplandığı Durham Cihazı ve yeri (2020).

#### 4. MATERYAL VE METOT

Orhangazi İlçe merkezi çalışma alanı olarak seçilmiş ve örneklerin toplanması için Süleyman Şah Anadolu İmam Hatip Lisesi Fen ve Sosyal Bilimler Proje Okulu Binası terasına Durham Cihazı 31 Aralık 2019 tarihinde yerleştirilmiştir ve örnekler 1 Ocak 2020 itibari ile haftalık olarak toplanmıştır. 1 Ocak -31 Aralık 2020 arasında haftalık olarak toplanan preparatlar ışık mikroskobu ile incelenmiştir (Şekil 3.1).



**Şekil 4.1.** Orhangazi atmosferik polen teşhisi için kullanılan Nikon marka ışık mikroskobu.

##### 4.1. Preparatların Hazırlanması

Durham Cihazına yerleştirilecek lam üzerine 2- 3 mm<sup>3</sup> bazik fuksinli gliserin-jelâtin karışımı uygulanmıştır. Buzdolabında saklanan jel halindeki bu karışım ısıtılarak ince bir tabaka halinde lama yayılması sağlanmıştır. Bu karışım yapışkan bir yüzey oluşturarak polenlerin lam üzerine tutunmasını sağlamıştır (Charpin vd., 1974).

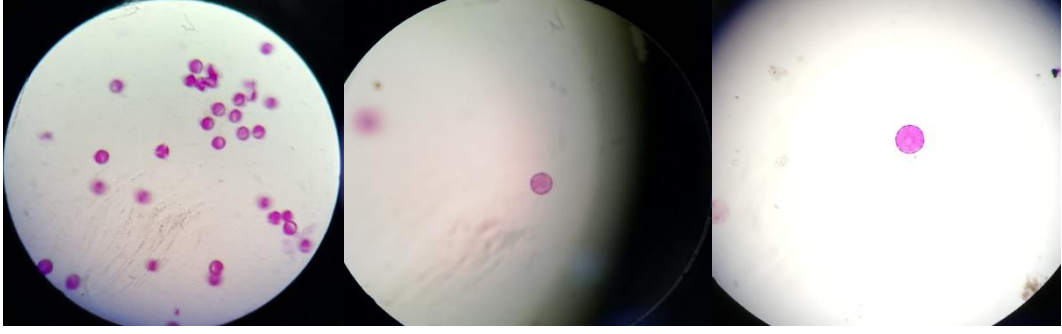
Hazırlanan lam Durham Cihazına sabitlenmiş, bir haftanın sonunda değiştirilmiş ve bu işlemler haftalık olarak tekrar edilmiştir. 2020 yılına ait 52 haftalık örnek toplanmıştır. Laboratuvara getirilen örneklerin üzerine tekrar sıvılaştırılmış gliserin – jelâtin karışımı ilave edilmiştir ve üzeri 24 × 32 mm’lik lamel ile kapatılarak mikroskopta incelenmiştir (Şekil 3.2).



Şekil 4.2. Orhangazi atmosferinden toplanan preparatların hazırlanması.

#### 4.2. Preparatların İncelenmesi

Nikon marka ışık mikroskobu kullanılarak bütün preparatların polen teşhisi ve sayımı yapılmıştır. Polenlerin tanımlanması ve sayımda 10×oküler 40X apochromat objektif kullanılmıştır. Sayım sırasında çekilen bazı fotoğraflar da Şekil 4. 3. 'de verilmiştir. Mikroskopta 1cm<sup>2</sup> lik alana düşen polenlerin sayımı 24 × 32 mm alanındaki lamelin sağ alt kenarından belirlenen bir olandan başlanarak sayılmıştır. Sayım sırasında taksonların sayı ve çeşitleri not edilmiştir.

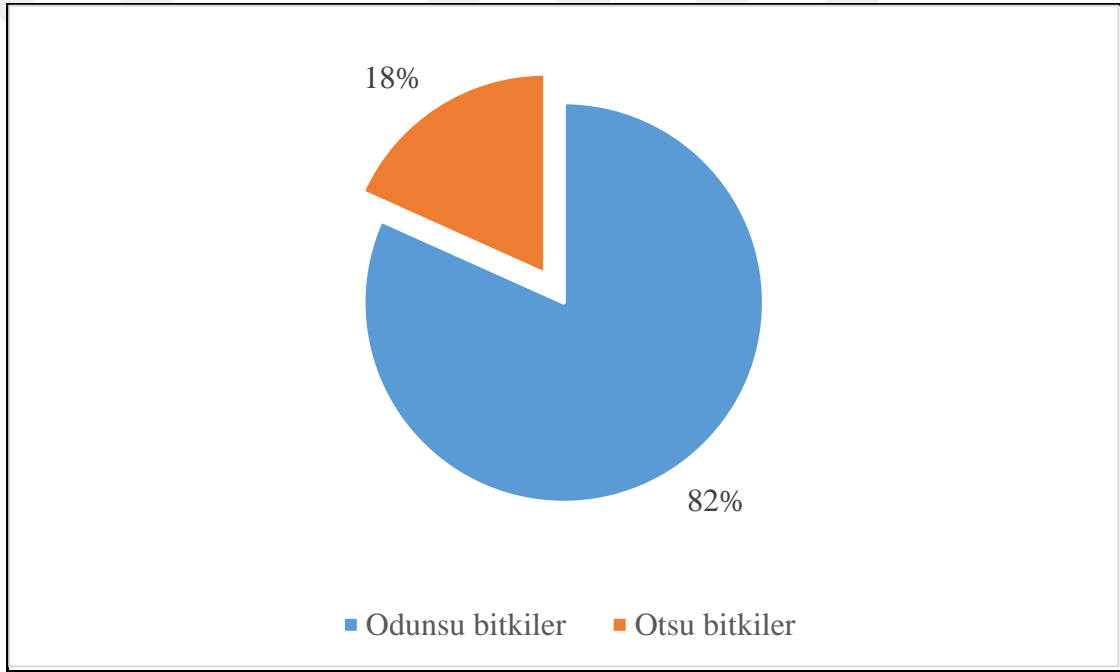


**Şekil 4.3.** Orhangazi atmosferinden toplanan bazı preparatlardan ışık mikroskobu görüntüsü.

Orhangazi ilçe atmosferik polenleri teşhis için çevrenin bitki örtüsü hakkında bilgi toplanmıştır. Çiçeklenme dönemleri takip edilerek bitkilerden Wodehouse yöntemine göre referans preparatlar hazırlanmıştır. Ayrıca Uludağ Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Palinoloji Laboratuvarında muhafaza edilen diğer referans preparatlardan, atmosferik polen morfolojisinden, PalDat görsellerinden (Anonim, 2022e) ve Aeropalinoloji ile ilgili önceki çalışmalardan yararlanılmıştır (Erdtman, 1952,1969; Wodehouse, 1965; Aytuğ, 1967; Faegri ve Iversen, 1975; Pehlivan, 1995).

## 5. BULGULAR

Yapılan bu çalışma 1 Ocak 2020-31 Aralık 2020 tarihleri arasında Bursa ili Orhangazi ilçesinde, ilçe atmosferindeki polenlerin incelendiği bir yıllık bir çalışmadır. Aeropalinolojik bu çalışmada yıllık olarak toplam 53 takson tespit edilmiştir. Bunlardan 30'u odunsu ve 23'ü ise otsu taksonlara ait toplam 12 224 adet polen tespit edilmiştir. Bir yıllık bu çalışmada teşhis bazı taksonlarda cins bazılarında ise familya seviyesinde gerçekleştirilmiştir. Bunların 30'u odunsu bitki taksonlarına ait 9 988 (%81,71) adet polen, 23'ü otsu bitkilere ait 2 236 (%18,51) adet polen olduğu teşhis edilmiştir (Şekil 5.1, Çizelge 5.1).



**Şekil 5.1.** Orhangazi (Bursa) İlçesi atmosferinde tespit edilen Odunsu Bitki ve Otsu Bitki taksonlarına ait yıllık yüzde oranları (2020).

**Çizelge 5.1.** Orhangazi (Bursa) İlçesi atmosferinde tespit edilen Odunsu ve Otsu bitkilerin toplam polen sayıları ve yüzdeleri (2020).

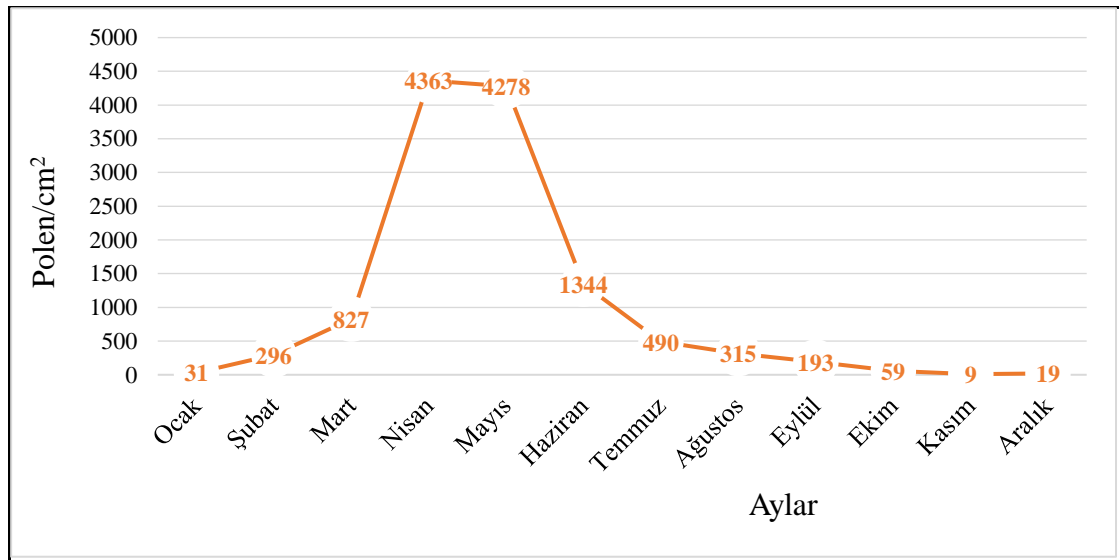
<b>BİTKİNİN ADI</b>	<b>TOPLAM POLEN SAYISI (1cm<sup>2</sup>)</b>	<b>YÜZDELİK DEĞERLERİ</b>
Odunsu Bitkiler	9 988	81,71
Otsu Bitkiler	2 236	18,30
<b>TOPLAM</b>	<b>12 224</b>	<b>100%</b>

### 5.1. Polenlerin Aylık Dağılımı

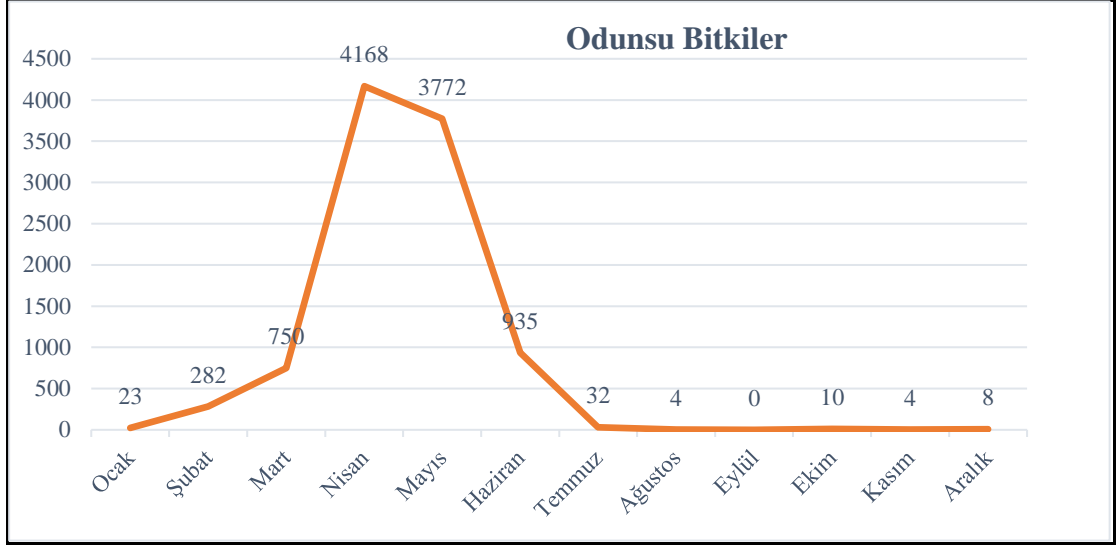
Orhangazi İlçe atmosferinde 1 Ocak -31 Aralık 2020 tarihleri arasında gerçekleşmiş olan çalışmada polenler Ocak ayı itibari ile tespit edilmeye başlanmış ve yıl boyunca bütün aylarda atmosferde polenlere rastlanmıştır. En yüksek polen değeriyle Nisan ayında karşılaşmış olup en az değere ise Kasım ayında ulaşılmıştır (Şekil 5.2).

Odunsu bitkilere ait polenler Eylül ayı hariç 11 ay boyunca atmosferde görülmüştür. En yüksek seviyeye Nisan ayında ulaşılmış olup bu miktarı Mayıs ayı takip etmiştir. Mayıs ayından sonra hızlı bir düşüş gerçekleşmeye başlamış ve Eylül ayında hiç odunsu bitki polenine rastlanmamıştır. Daha sonraki aylarda ise çok az miktarda karşılaşmıştır (Şekil 5.3).

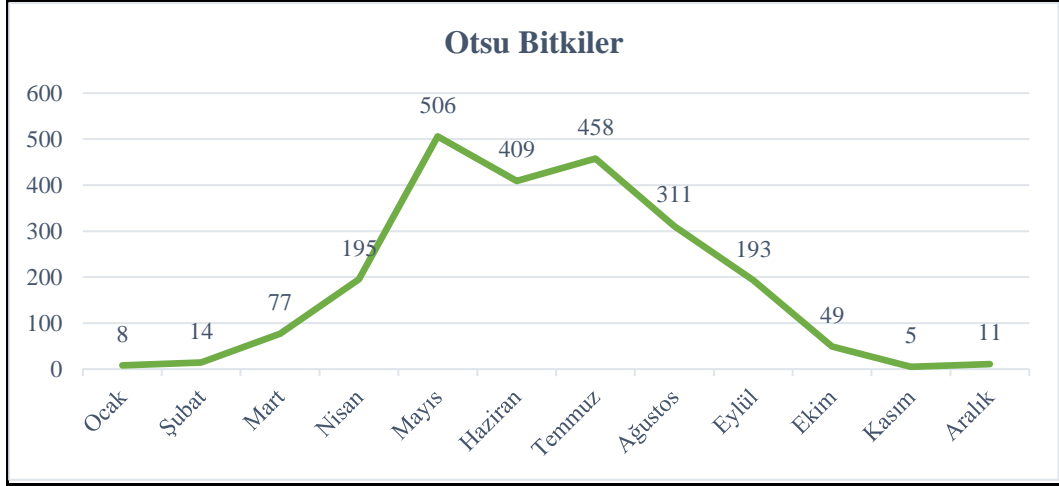
Otsu bitkilere ait polenler ise Ocak ayından Aralık ayına kadar yıl boyunca görülmüştür. En az Kasım ayında en çok ise Mayıs ayında karşılaşmıştır. Haziran ayında biraz düşüş olsa bile Temmuz ayında artmış ve daha sonra yıl sonuna doğru giderek azalmıştır (Şekil 5.4).



Şekil 5.2. Orhangazi İlçe atmosferinde aylık toplam polen dağılım grafiği (2020).



**Şekil 5.3.** Orhangazi İlçe atmosferinde Odunsu bitkilerin yıl içerisinde aylara göre polen dağılım grafiği (2020).



**Şekil 5.4.** Orhangazi İlçe atmosferinde Otsu bitkilerin yıl içerisinde aylara göre polen dağılım grafiği (2020).

Orhangazi atmosferinde bulunan polenlerin 1 Ocak 2020 - 31 Aralık 2020 tarihleri arasındaki değişimleri çizelgeler incelendiğinde şu şekildedir (Çizelge 5.2 ve 5.3);

**Çizelge 5.2.** Orhangazi atmosferinde görülen polen miktarlarının aylara göre dağılımı (2020).

TAKSON/ AYLAR	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Toplam Polen/cm <sup>2</sup>
<i>Acer</i>	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Aesculus</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Ailanthus</i>	-	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	10
<i>Alnus</i>	-	99	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	118
<i>Betula</i>	-	-	-	120	3	-	-	-	-	-	-	-	123
<i>Carpinus</i>	-	-	47	114	18	-	-	1	-	-	-	-	180
<i>Castanea</i>	-	-	-	-	-	85	9	-	-	-	-	-	94
<i>Cedrus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1	4	8
<i>Celtis</i>	-	-	-	15	-	-	-	-	-	-	-	-	15
<i>Cistaceae</i>	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	4
<i>Corylus</i>	9	80	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	95
<i>Cupressaceae/Taxaceae</i>	14	91	356	355	104	9	-	2	-	7	-	2	940
<i>Elaeagnus</i>	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2
<i>Ericaceae</i>	-	-	8	98	10	-	-	-	-	-	3	2	121
<i>Fagus</i>	-	-	-	218	77	-	-	-	-	-	-	-	295
<i>Fraxinus</i>	-	11	267	813	104	-	-	-	-	-	-	-	1 195
<i>Juglans</i>	-	-	-	204	19	-	-	-	-	-	-	-	223
<i>Ligustrum</i>	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	2
<i>Morus</i>	-	-	-	85	74	-	-	-	-	-	-	-	159
<i>Olea</i>	-	-	-	-	464	754	12	-	-	-	-	-	1 230
<i>Oleaceae</i>	-	-	7	7	4	-	-	-	-	-	-	-	18
<i>Ostrya</i>	-	-	-	25	1	-	-	-	-	-	-	-	26
<i>Pinus</i>	-	1	13	315	1707	59	2	1	-	-	-	-	2 098
<i>Pistacia</i>	-	-	1	25	61	1	-	-	-	-	-	-	88
<i>Platanus</i>	-	-	2	809	435	-	-	-	-	-	-	-	1 246
<i>Populus</i>	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	6
<i>Quercus</i>	-	-	7	926	688	4	2	-	-	-	-	-	1 627
<i>Salix</i>	-	-	1	27	1	-	-	-	-	-	-	-	29
<i>Tilia</i>	-	-	-	-	-	11	5	-	-	-	-	-	16
<i>Ulmus</i>	-	-	16	1	-	-	-	-	-	-	-	-	17
<b>ODUNSU BİTKİLER TOPLAM</b>	<b>23</b>	<b>282</b>	<b>750</b>	<b>4168</b>	<b>3772</b>	<b>935</b>	<b>32</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>9 988</b>
<i>Ambrosia</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	21	-	-	-	21
<i>Artemisia</i>	-	-	-	-	-	-	1	34	15	1	-	-	51
<i>Amarathaceae/Chenopodiaceae</i>	-	-	-	-	6	4	15	50	36	12	-	-	123
<i>Umbelliferae</i>	-	-	-	-	-	-	22	6	3	-	-	-	31
<i>Cruciferae</i>	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	4
<i>Caryophyllaceae</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Cichoridea</i>	-	-	-	-	-	-	6	-	1	-	-	-	7
<i>Compositae</i>	2	-	2	3	2	1	-	10	8	18	2	1	49
<i>Cyperaceae</i>	-	-	-	13	13	21	4	-	-	-	-	-	51
<i>Gramineae</i>	-	-	19	84	278	210	156	54	44	16	1	1	863
<i>Helianthus</i>	-	-	-	-	-	-	1	3	6	-	-	-	10
<i>Leguminosae</i>	-	6	1	-	8	7	2	9	1	2	-	-	36
<i>Mercurialis</i>	6	8	54	26	29	6	7	-	-	-	2	9	147
<i>Papaveraceae</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Plantago</i>	-	-	-	14	57	113	129	13	2	-	-	-	328
<i>Poterium</i>	-	-	1	1	9	-	-	-	-	-	-	-	11
<i>Rubiaceae</i>	-	-	-	-	-	5	1	-	-	-	-	-	6
<i>Rumex</i>	-	-	-	26	59	5	-	-	-	-	-	-	90
<i>Taraxacum</i>	-	-	-	3	3	-	-	-	-	-	-	-	6
<i>Typha</i>	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	4
<i>Urticaceae</i>	-	-	-	24	37	33	109	69	-	-	-	-	272
<i>Xanthium</i>	-	-	-	-	-	-	2	53	56	-	-	-	111
<i>Zea</i>	-	-	-	-	-	-	3	10	-	-	-	-	13
<b>OTSU BİTKİLER TOPLAM</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	<b>77</b>	<b>195</b>	<b>506</b>	<b>409</b>	<b>458</b>	<b>311</b>	<b>193</b>	<b>49</b>	<b>5</b>	<b>11</b>	<b>2 236</b>
<b>TOPLAM</b>	<b>31</b>	<b>296</b>	<b>827</b>	<b>4363</b>	<b>4278</b>	<b>1344</b>	<b>490</b>	<b>315</b>	<b>193</b>	<b>59</b>	<b>9</b>	<b>19</b>	<b>12 224</b>

**Çizelge 5.3.** Orhangazi atmosferinde görülen polenlerin aylara göre % dağılımı (2020).

TAKSON/ AYLAR	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Toplam
<i>Acer</i>				0,02									0,02
<i>Aesculus</i>				0,01									0,01
<i>Ailanthus</i>						0,08							0,08
<i>Alnus</i>		0,81	0,16										0,97
<i>Betula</i>				0,98	0,02								1,01
<i>Carpinus</i>			0,38	0,93	0,15			0,01					1,47
<i>Castanea</i>						0,7	0,07						0,77
<i>Cedrus</i>										0,02	0,01	0,03	0,07
<i>Celtis</i>				0,12									0,12
Cistaceae				0,02	0,02								0,03
<i>Corylus</i>	0,07	0,65	0,05										0,78
Cupressaceae/Taxaceae	0,11	0,74	2,91	2,9	0,85	0,07		0,02		0,06		0,02	7,69
<i>Elaeagnus</i>						0,02							0,02
Ericaceae			0,07	0,8	0,08						0,02	0,02	0,99
<i>Fagus</i>				1,78	0,63								2,41
<i>Fraxinus</i>		0,09	2,18	6,65	0,85								9,78
<i>Juglans</i>				1,67	0,16								1,82
<i>Ligustrum</i>							0,02						0,02
<i>Morus</i>				0,7	0,61								1,3
<i>Olea</i>					3,8	6,17	0,1						10,06
Oleaceae			0,06	0,06	0,03								0,15
<i>Ostrya</i>				0,2	0,01								0,21
<i>Pinus</i>		0,01	0,11	2,58	13,96	0,48	0,02	0,01					17,16
<i>Pistacia</i>			0,01	0,2	0,5	0,01							0,72
<i>Platanus</i>			0,02	6,62	3,56								10,19
<i>Populus</i>				0,05									0,05
<i>Quercus</i>			0,06	7,58	5,63	0,03	0,02						13,31
<i>Salix</i>			0,01	0,22	0,01								0,24
<i>Tilia</i>						0,09	0,04						0,13
<i>Ulmus</i>			0,13	0,01									0,14
<b>ODUNSU BİTKİLER TOPLAM</b>	<b>0,19</b>	<b>2,31</b>	<b>6,14</b>	<b>34,1</b>	<b>30,86</b>	<b>7,65</b>	<b>0,26</b>	<b>0,03</b>		<b>0,08</b>	<b>0,03</b>	<b>0,07</b>	<b>81,71</b>
<i>Ambrosia</i>									0,17				0,17
<i>Artemisia</i>							0,01	0,28	0,12	0,01			0,42
Amarathaceae/Chenopodiaceae					0,05	0,03	0,12	0,41	0,29	0,1			1,01
Umbelliferae							0,18	0,05	0,02				0,25
<i>Cruciferae</i>					0,03								0,03
Caryophyllaceae				0,01									0,01
Cichoriidea							0,05		0,01				0,06
Compositae	0,02		0,02	0,02	0,02	0,01		0,08	0,07	0,15	0,02	0,01	0,4
Cyperaceae				0,11	0,11	0,17	0,03						0,42
Gramineae			0,16	0,69	2,27	1,72	1,28	0,44	0,36	0,13	0,01	0,01	7,06
<i>Helianthus</i>							0,01	0,02	0,05				0,08
Leguminosae		0,05	0,01		0,07	0,06	0,02	0,07	0,01	0,02			0,29
<i>Mercurialis</i>	0,05	0,07	0,44	0,21	0,24	0,05	0,06				0,02	0,07	1,2
Papaveraceae					0,01								0,01
<i>Plantago</i>				0,11	0,47	0,92	1,06	0,11	0,02				2,68
<i>Poterium</i>			0,01	0,01	0,07								0,09
Rubiaceae						0,04	0,01						0,05
<i>Rumex</i>				0,21	0,48	0,04							0,74
<i>Taraxacum</i>				0,02	0,02								0,05
<i>Typha</i>						0,03							0,03
Urticaceae				0,2	0,3	0,27	0,89	0,56					2,23
<i>Xanthium</i>							0,02	0,43	0,46				0,91
<i>Zea</i>							0,02	0,08					0,11
<b>OTSU BİTKİLER TOPLAM</b>	<b>0,07</b>	<b>0,11</b>	<b>0,63</b>	<b>1,6</b>	<b>4,14</b>	<b>3,35</b>	<b>3,75</b>	<b>2,54</b>	<b>1,58</b>	<b>0,4</b>	<b>0,04</b>	<b>0,09</b>	<b>18,29</b>
<b>TOPLAM</b>	<b>0,25</b>	<b>2,42</b>	<b>6,77</b>	<b>35,69</b>	<b>35</b>	<b>10,99</b>	<b>4,01</b>	<b>2,58</b>	<b>1,58</b>	<b>0,48</b>	<b>0,07</b>	<b>0,16</b>	<b>100</b>

**Ocak:** Ocak ayı içinde toplam 31 adet polen tespit edilmiş olup bu toplam yıllık polen miktarının %0,25'ini oluşturmaktadır. Ocak ayında tespit edilen polenlerin 23'ü odunsu bitkilere (%74,19) ve 8 adedi ise otsu bitkilere (%25,81) aittir. Ocak ayına ait odunsu bitki polenleri toplam yıllık polen miktarının %0,19'unu, Otsu polen miktarı ise %0,07'sini oluşturmaktadır. Bu ayda en yoğun olarak *Corylus*, Cupressaceae/Taxaceae, *Mercurialis*, Compositae olarak belirlenmiştir (Çizelge 5.2 ve Çizelge 5.4).

**Çizelge 5.4.** Orhangazi ilçesi atmosferinde Ocak ayında tespit edilen taksonlar, polen/cm<sup>2</sup> miktarları, aylık ve yıllık toplam polen miktarına göre yüzde oranları (2020).

Taksonlar/Ocak	Polen/cm <sup>2</sup>	Aylık %	Yıllık %
Cupressaceae/Taxaceae	14	45,16	0,11
<i>Corylus</i>	9	29,03	7,36
ODUNSU BİTKİLER TOPLAM	23	74,19	0,19
Compositae	2	6,45	0,02
<i>Mercurialis</i>	6	19,35	0,05
OTSU BİTKİLER TOPLAM	8	25,81	0,07
TOPLAM	31	100	0,25

**Şubat:** Bu ay içerisinde atmosferde toplam cm<sup>2</sup>'de 296 adet polen tespit edilmiş olup yıllık polen miktarının %2,42'sini oluşturmaktadır. Bu miktardan Odunsu bitkilere ait 282 adet (%2,31), otsu bitkilere ait ise 14 adet (%0,11) polen sayılmıştır. Bu ayda 7 takson belirlenmiş olup en yoğun olarak *Alnus*, Cupressaceae/Taxaceae, *Corylus* tespit edilmiştir. Diğerleri ise *Fraxinus*, *Pinus* odunsu; Leguminosae, *Mercurialis* ise otsu olarak belirlenmiştir (Çizelge 5.2 ve Çizelge 5.5).

**Çizelge 5.5.** Orhangazi ilçesi atmosferinde Şubat ayında tespit edilen taksonlar, Polen/cm<sup>2</sup> miktarları, aylık ve yıllık toplam polen miktarına göre yüzde oranları (2020).

Taksonlar/Şubat	Polen/cm <sup>2</sup>	Aylık%	Yıllık%
<i>Alnus</i>	99	33,45	0,81
<i>Corylus</i>	80	27,03	0,65
Cupressaceae/Taxaceae	91	30,74	0,74
<i>Fraxinus</i>	11	3,72	0,09
<i>Pinus</i>	1	0,34	0,01
ODUNSU BİTKİLER TOPLAM	282	95,27	2,31
Leguminosae	6	2,03	0,05
<i>Mercurialis</i>	8	2,7	0,07
OTSU BİTKİLER TOPLAM	14	4,73	0,11
TOPLAM	296	100	2,42

**Mart;** Orhangazi atmosferinde Mart ayında cm<sup>2</sup>'de toplam 827 polen sayılmıştır. Görülen bu polenler bir yılda rastlanan polen miktarının %6,77'sini oluşturmaktadır. Bu ayda odunsu bitkilere ait polenler 750 iken (%6,14), otsu bitki taksonlarına ait polen sayısı 77 tanedir (%0,63). Toplamda 18 ayrı bitki taksonuna ait polen teşhis edilmiştir. Bunların 13'ü odunsu bitki taksonlarından, 5'i otsu bitki taksonlarından oluşmaktadır. Bu ayda atmosferdeki polenlerin %2,91 ile büyük bir kısmını 356 adet polen tanesi ile odunsu bitkilerden Cupressaceae / Taxaceae familyaları oluştururken ikinci olarak 267 polen ile *Fraxinus* (%2,18) gelmektedir (Çizelge 5.5). Bunları *Carpinus*, *Alnus*, *Ulmus*, *Pinus* takip etmektedir. Otsu bitkilerden ise en yoğun 54 polen ile (%0,44) *Mercurialis* familyasına ait polenler ve 19 polen/cm<sup>2</sup> ile Gramineae (%0,16) oluşturmaktadır. Tanımlanamayan polen ise tespit edilmemiştir (Çizelge 5.2 ve Çizelge 5.6).

**Çizelge 5.6.** Orhangazi ilçesi atmosferinde Mart ayında tespit edilen taksonlar, Polen/cm<sup>2</sup> miktarları, aylık ve yıllık toplam polen miktarına göre yüzde oranları (2020).

Taksonlar/Mart	Polen/cm <sup>2</sup>	Aylık%	Yıllık%
<i>Alnus</i>	19	2,3	0,16
<i>Carpinus</i>	47	5,68	0,38
<i>Corylus</i>	6	0,73	0,05
Cupressaceae/Taxaceae	356	43,05	2,91
Ericaceae	8	0,97	0,07
<i>Fraxinus</i>	267	32,29	2,18
Oleaceae	7	0,85	0,06
<i>Pinus</i>	13	1,57	0,11
<i>Pistacia</i>	1	0,12	0,01
<i>Platanus</i>	2	0,24	0,02
<i>Quercus</i>	7	0,85	0,06
<i>Salix</i>	1	0,12	0,01
<i>Ulmus</i>	16	1,93	0,13
<b>ODUNSU BİTKİLER TOPLAM</b>	<b>750</b>	<b>90,69</b>	<b>6,14</b>
Compositae	2	0,24	0,02
Gramineae	19	2,3	0,16
Leguminosae	1	0,12	0,01
<i>Mercurialis</i>	54	6,53	0,44
<i>Poterium</i>	1	0,12	0,01
<b>OTSU BİTKİLER TOPLAM</b>	<b>77</b>	<b>9,31</b>	<b>0,63</b>
<b>TOPLAM</b>	<b>827</b>	<b>100</b>	<b>6,77</b>

**Nisan:** Bu ay atmosferde görülen en yoğun polen sayısına ulaşılmıştır. Nisan ayı içerisinde atmosferde cm<sup>2</sup>'de toplam 4 363 tane polene rastlanmış olup yıl boyunca rastlanan toplam polen sayısının %35,69'unu oluşturmaktadır. Yine bu ayda görülen polenlerin 4 168 tanesi (%34,1) odunsu bitkilere, 195 tanesi ise (% 1,6) otsu bitkilere aittir. Toplamda 31 ayrı bitki taksonuna ait polen teşhis edilmiş ve bunların 21'i odunsu bitki taksonlarından, 10 tanesi otsu bitki taksonlarından oluşmaktadır. Bu ayda atmosferdeki polen yoğunluğuna bakıldığında odunsu bitkiler (aylık %95,53) daha yoğun bulunmaktadır. İlk sırayı 926 polenle *Quercus* (%7,58) almıştır. Sonra sırası ile 813 polen/cm<sup>2</sup> ile *Fraxinus* (%6,65), 809 polen/cm<sup>2</sup> ile *Platanus* (%6,62), 355 polen/cm<sup>2</sup> ile Cupressaceae/Taxaceae (%2,90), 315 polen/cm<sup>2</sup> ile *Pinus* (%2,58), 218 polen/cm<sup>2</sup> ile

*Fagus* (%1,78), 204 polen/cm<sup>2</sup> ile *Juglans* (%1,67) gelmektedir. Otsu bitkilerden de en yoğun 84 polen/cm<sup>2</sup> ile Gramineae (%0,69) tespit edilmiştir (Çizelge 5.2 ve Çizelge 5.7).

**Çizelge 5.7.** Orhangazi ilçesi atmosferinde Nisan ayında tespit edilen taksonlar, polen/cm<sup>2</sup> miktarları, aylık ve yıllık toplam polen miktarına göre yüzde oranları (2020).

Taksonlar/Nisan	Polen/cm <sup>2</sup>	Aylık%	Yıllık%
<i>Acer</i>	2	0,05	0,02
<i>Aesculus</i>	1	0,02	0,01
<i>Betula</i>	120	2,75	0,98
<i>Carpinus</i>	114	2,61	0,93
<i>Celtis</i>	15	0,34	0,12
Cistaceae	2	0,05	0,02
Cupressaceae/Taxaceae	355	8,14	2,9
Ericaceae	98	2,25	0,8
<i>Fagus</i>	218	5	1,78
<i>Fraxinus</i>	813	18,63	6,65
<i>Juglans</i>	204	4,68	1,67
<i>Morus</i>	85	1,95	0,7
Oleaceae	7	0,16	0,06
<i>Ostrya</i>	25	0,57	0,2
<i>Pinus</i>	315	7,22	2,58
<i>Pistacia</i>	25	0,57	0,2
<i>Platanus</i>	809	18,54	6,62
<i>Populus</i>	6	0,14	0,05
<i>Quercus</i>	926	21,22	7,58
<i>Salix</i>	27	0,62	0,22
<i>Ulmus</i>	1	0,02	0,01
<b>ODUNSU BİTKİLER TOPLAM</b>	<b>4 168</b>	<b>95,53</b>	<b>34,1</b>
Caryophyllaceae	1	0,02	0,01
Compositae	3	0,07	0,02
Cyperaceae	13	0,3	0,11
Gramineae	84	1,93	0,69
<i>Mercurialis</i>	26	0,6	0,21
<i>Plantago</i>	14	0,32	0,11
<i>Poterium</i>	1	0,02	0,01
<i>Rumex</i>	26	0,6	0,21
<i>Taraxacum</i>	3	0,07	0,02
Urticaceae	24	0,55	0,2
<b>OTSU BİTKİLER TOPLAM</b>	<b>195</b>	<b>4,47</b>	<b>1,6</b>
<b>TOPLAM</b>	<b>4 363</b>	<b>100</b>	<b>35,69</b>

**Mayıs:** Orhangazi atmosferinde polenlerin en yoğun gözleendiği ikinci ay Mayıs ayıdır. Bu ayda atmosferde cm<sup>2</sup>'de toplam 4 278 polene rastlanmıştır. Bu miktar yıl boyunca görülen polen miktarının %35'ini oluşturmaktadır. Mayıs ayında görülen polenlerin 3 772 tanesi (%30,86) odunsu bitkilere, 506 tanesi (%4,14) otsu bitkilere aittir. Toplamda 30 farklı bitki taksonuna ait polen tanesi teşhis edilmiş ve bunların 17'si odunsu bitki taksonlarından, 13'ü otsu bitki taksonlarından oluşmaktadır. Aylık olarak ise polenlerin

çoğunluğunu (%88,17) odunsu bitkiler kaplamaktadır. Bu ayda atmosferdeki polenlerin büyük bir kısmını 1 707 polen/cm<sup>2</sup> ile odunsu bitkilerden *Pinus* (%13,96), 688 polen/cm<sup>2</sup> ile *Quercus* (%5,63), 464 polen/cm<sup>2</sup> ile *Olea* (%3,80), 435 polen/cm<sup>2</sup> ile *Platanus* (%3,56)'a ait polenler oluştururken, otsu bitkilerden ise en yoğun 278 polen/cm<sup>2</sup> ile (%2,27) Gramineae ve 59 polen/cm<sup>2</sup> (%0,48) ile *Rumex* taksonlarına ait polenler oluşturmuştur (Çizelge 5.4. Çizelge 5.2, Çizelge 5.3 ve Çizelge 5.8).

**Çizelge 5.8.** Orhangazi ilçesi atmosferinde Mayıs ayında tespit edilen taksonlar, polen/cm<sup>2</sup> miktarları, aylık ve yıllık toplam polen miktarına göre yüzde oranları (2020).

Taksonlar/Mayıs	Polen/cm <sup>2</sup>	Aylık%	Yıllık%
<i>Betula</i>	3	0,07	0,02
<i>Carpinus</i>	18	0,42	0,15
Cistaceae	2	0,05	0,02
Cupressaceae/Taxaceae	104	2,43	0,85
Ericaceae	10	0,23	0,08
<i>Fagus</i>	77	1,8	0,63
<i>Fraxinus</i>	104	2,43	0,85
<i>Juglans</i>	19	0,44	0,16
<i>Morus</i>	74	1,73	0,61
<i>Olea</i>	464	10,85	3,8
Oleaceae	4	0,09	0,03
<i>Ostrya</i>	1	0,02	0,01
<i>Pinus</i>	1 707	39,9	13,96
<i>Pistacia</i>	61	1,43	0,5
<i>Platanus</i>	435	10,17	3,56
<i>Quercus</i>	688	16,08	5,63
<i>Salix</i>	1	0,02	0,01
<b>ODUNSU BİTKİLER TOPLAM</b>	<b>3 772</b>	<b>88,17</b>	<b>30,86</b>
Amarathaceae/Chenopodiaceae	6	0,14	0,05
Cruciferae	4	0,09	0,03
Compositae	2	0,05	0,02
Cyperaceae	13	0,3	0,11
Gramineae	278	6,5	2,27
Leguminosae	8	0,19	0,07
<i>Mercurialis</i>	29	0,68	0,24
Papaveraceae	1	0,02	0,01
<i>Plantago</i>	57	1,33	0,47
<i>Poterium</i>	9	0,21	0,07
<i>Rumex</i>	59	1,38	0,48
<i>Taraxacum</i>	3	0,07	0,02
Urticaceae	37	0,86	0,3
<b>OTSU BİTKİLER TOPLAM</b>	<b>506</b>	<b>11,83</b>	<b>4,14</b>
<b>TOPLAM</b>	<b>4 278</b>	<b>100</b>	<b>35</b>

**Haziran:** Bu ayda tespit edilen polen sayısı  $\text{cm}^2$ 'de 1 344 olup, bu sayı yıllık toplam polen miktarının %10,99'unu oluşturmaktadır. Haziran ayında rastlanan toplam polen sayısının %69,57'si 935 polen/ $\text{cm}^2$  ile odunsu bitkilere ve %30,43'ü 409 polen/ $\text{cm}^2$  ile otsu bitkilere aittir. Odunsu bitkilerden aylık en fazla görülen taksonlar 754 polen/ $\text{cm}^2$  ile *Olea* (%6,17), 85 polen/ $\text{cm}^2$  ile *Castanea* (%0,7), 59 polen/ $\text{cm}^2$  ile *Pinus* (%0,48) olarak belirlenmiş olup otsu bitkilerden ise 210 polen/ $\text{cm}^2$  Gramineae (%1,72) 113 polen/ $\text{cm}^2$  *Plantago* (%0,92), 33 polen/ $\text{cm}^2$  Urticaceae (%0,27) tespit edilmiştir (Çizelge 5.2 ve 5.9).

**Çizelge 5.9.** Orhangazi ilçesi atmosferinde Haziran ayında tespit edilen taksonlar, polen/ $\text{cm}^2$  miktarları, aylık ve yıllık toplam polen miktarına göre yüzde oranları (2020).

Takson/Haziran	Polen/ $\text{cm}^2$	Aylık%	Yıllık%
<b>Ailanthus</b>	10	0,74	0,08
Castanea	85	6,32	0,7
Cupressaceae/Taxaceae	9	0,67	0,07
<i>Elaeagnus</i>	2	0,15	0,02
<i>Olea</i>	754	56,1	6,17
<i>Pinus</i>	59	4,39	0,48
<i>Pistacia</i>	1	0,07	0,01
<i>Quercus</i>	4	0,3	0,03
<i>Tilia</i>	11	0,82	0,09
<b>ODUNSU BİTKİLER TOPLAM</b>	<b>935</b>	<b>69,57</b>	<b>7,65</b>
<b>Amarathaceae/Chenopodiaceae</b>	4	0,3	0,03
Compositae	1	0,07	0,01
Cyperaceae	21	1,56	0,17
Gramineae	210	15,63	1,72
Leguminosae	7	0,52	0,06
<i>Mercurialis</i>	6	0,45	0,05
<i>Plantago</i>	113	8,41	0,92
Rubiaceae	5	0,37	0,04
<i>Rumex</i>	5	0,37	0,04
<i>Typha</i>	4	0,3	0,03
Urticaceae	33	2,46	0,27
<b>OTSU BİTKİLER TOPLAM</b>	<b>409</b>	<b>30,43</b>	<b>3,35</b>
<b>TOPLAM</b>	<b>1 344</b>	<b>100</b>	<b>10,99</b>

**Temmuz:** Atmosferde bu ay içerisinde  $\text{cm}^2$ 'de toplam 490 adet polen saptanmış olup yıl boyunca rastlanan polen sayısının %4,01'i oluşturmaktadır. Yine Temmuz ayında görülen polenlerin 32 tanesi (%0,26) odunsu bitkilere, 458 tanesi (%3,75) otsu bitkilere

aittir. Toplamda 20 farklı bitki taksonuna ait polen teşhis edilmiş ve bunların 6'sı odunsu bitkilerden, 14'ü otsu bitki taksonlarından oluşmaktadır. Atmosferdeki polenlerin büyük bir kısmını aylık %93,47 oranla otsu bitkiler oluşturmuştur. Temmuz ayı otsu bitkilerin en yoğun görüldüğü ilk aydır. Otsu bitkilerden en fazla 156 polen/cm<sup>2</sup> ile Gramineae (%1,28), 129 polen/cm<sup>2</sup> *Plantago* (%1,06) ve 109 polen/cm<sup>2</sup> Urticaceae (%0,89) olarak bulunmuştur. Odunsu bitkilerden ise 12 polen/cm<sup>2</sup> ile *Olea* (%0,1) olmuştur (Çizelge 5.2 ve Çizelge 5.10).

**Çizelge 5.10.** Orhangazi ilçesi atmosferinde 2020 yılı Temmuz ayında tespit edilen taksonlar, polen/cm<sup>2</sup> miktarları, aylık ve yıllık toplam polen miktarına göre yüzde oranları.

Takson/Temmuz	Polen/cm <sup>2</sup>	Aylık%	Yıllık%
<i>Castanea</i>	9	1,84	0,07
<i>Ligustrum</i>	2	0,41	0,02
<i>Olea</i>	12	2,45	0,1
<i>Pinus</i>	2	0,41	0,02
<i>Quercus</i>	2	0,41	0,02
<i>Tilia</i>	5	1,02	0,04
<b>ODUNSU BİTKİLER TOPLAM</b>	<b>32</b>	<b>6,53</b>	<b>0,26</b>
<b>Artemisia</b>	<b>1</b>	<b>0,2</b>	<b>0,01</b>
Amarathaceae/Chenopodiaceae	15	3,06	0,12
Umbelliferae	22	4,49	0,18
Cichoridea	6	1,22	0,05
Cyperaceae	4	0,82	0,03
Gramineae	156	31,84	1,28
<i>Helianthus</i>	1	0,2	0,01
Leguminosae	2	0,41	0,02
<i>Mercurialis</i>	7	1,43	0,06
<i>Plantago</i>	129	26,33	1,06
Rubiaceae	1	0,2	0,01
Urticaceae	109	22,24	0,89
<i>Xanthium</i>	2	0,41	0,02
<i>Zea</i>	3	0,61	0,02
<b>OTSU BİTKİLER TOPLAM</b>	<b>458</b>	<b>93,47</b>	<b>3,75</b>
<b>TOPLAM</b>	<b>490</b>	<b>100</b>	<b>4,01</b>

**Ağustos:** Bu ayda Orhangazi atmosferinde görülen polen sayısı, cm<sup>2</sup>'de 315 polen olup, bu sayı yıllık toplam polen miktarının %2,58'ini oluşturmaktadır. Ağustos ayında toplamda 14 ayrı bitki taksonuna ait polen teşhis edilmiş ve bunların 3'ü odunsu bitki (%0,03) taksonlarından, 11'i otsu bitki (%2,54) taksonlarından oluşmaktadır. Bu ayda atmosferdeki polenlerin büyük bir kısmını 69 polen tanesi (%0,56) ile otsu bitkilerden Urticaceae ve 54 polen tanesi ile (%0,44) Gramineae taksonlarına ait polenler oluştururken odunsu bitkilerden de en yoğun 2 polen tanesi ile (%0,02) Cupressaceae/Taxaceae taksonlarına ait polenler oluşturmuştur (Çizelge 5.2 ve 5.3, 5.4. 5.11). Ayrıca Otsu bitkilerin aylık olarak 2. en yüksek oranda görüldüğü aydır(Çizelge 5.2 ve 5.11).

**Çizelge 5.11.** Orhangazi ilçesi atmosferinde 2020 yılı Ağustos ayında tespit edilen taksonlar, polen/cm<sup>2</sup> miktarları, aylık ve yıllık toplam polen miktarına göre yüzde oranları.

Takson/ Ağustos	Polen/cm <sup>2</sup>	Aylık%	Yıllık%
<i>Carpinus</i>	1	0,32	0,01
Cupressaceae/Taxaceae	2	0,63	0,02
<b>Pinus</b>	1	0,32	0,01
<b>ODUNSU BİTKİLER TOPLAM</b>	4	1,27	0,03
<i>Artemisia</i>	34	10,79	0,28
Amarathaceae/Chenopodiaceae	50	15,87	0,41
Umbelliferae	6	1,9	0,05
Compositae	10	3,17	0,08
Gramineae	54	17,14	0,44
<i>Helianthus</i>	3	0,95	0,02
Leguminosae	9	2,86	0,07
<i>Plantago</i>	13	4,13	0,11
Urticaceae	69	21,9	0,56
<i>Xanthium</i>	53	16,83	0,43
<i>Zea</i>	10	3,17	0,08
<b>OTSU BİTKİLER TOPLAM</b>	311	98,73	2,54
<b>TOPLAM</b>	315	100	2,58

**Eylül:** Atmosferde bu ay içerisinde toplam 193 adet polen tespit edilmiş olup bu polenlerin hepsinin otsu bitkilere (%1,58) ait olduğu belirlenmiştir. Toplam 11 adet takson tespit edilmiş ve en yoğun olarak 56 polen/cm<sup>2</sup> ile *Xanthium* (%0,46), 44 polen/cm<sup>2</sup> ile Gramineae (%0,36), 36 polen/cm<sup>2</sup> ile de Amarathaceae/Chenopodiaceae (%0,29) olarak tespit edilmiştir (Çizelge 5.2 ve 5.12).

**Çizelge 5.12.** Orhangazi ilçesi atmosferinde 2020 yılı Eylül ayında tespit edilen taksonlar, polen/cm<sup>2</sup> miktarları, aylık ve yıllık toplam polen miktarına göre yüzde oranları.

Takson/ Eylül	Polen/cm <sup>2</sup>	Aylık%	Yıllık%
<i>Ambrosia</i>	21	10,88	0,17
<i>Artemisia</i>	15	7,77	0,12
Amarathaceae/Chenopodiaceae	36	18,65	0,29
Umbelliferae	3	1,55	0,02
Cichoridea	1	0,52	0,01
Compositae	8	4,15	0,07
Gramineae	44	22,8	0,36
<i>Helianthus</i>	6	3,11	0,05
<i>Leguminosae</i>	1	0,52	0,01
<i>Plantago</i>	2	1,04	0,02
<i>Xanthium</i>	56	29,02	0,46
OTSU BİTKİLER TOPLAM	193	100	1,58
TOPLAM	193	100	1,58

**Ekim:** Orhangazi atmosferinde 2020 yılında Ekim ayında görülen polen sayısı 59 polen/cm<sup>2</sup> olup, bu değer yıllık toplam polen sayısının %0,48'ini oluşturmaktadır. Atmosferde 7 adet takson tespit edilmiştir ve tespit edilen polenlerin yıllık toplam polen miktarının %0,08'i odunsu, %0,4'ü otsu bitkilere ait olduğu bulunmuştur. Bunlardan 18 polen/cm<sup>2</sup> ile Compositae (0,15), 16 polen/cm<sup>2</sup> ile Gramineae (0,13), 12 polen/cm<sup>2</sup> ile de Amarathaceae/Chenopodiaceae (0,10) en fazla görülen taksonlardır (Çizelge 5.2 ve Çizelge 5.13).

**Çizelge 5.13.** Orhangazi ilçesi atmosferinde 2020 yılı Ekim ayında tespit edilen taksonlar, polen/cm<sup>2</sup> miktarları, aylık ve yıllık toplam polen miktarına göre yüzde oranları.

Takson/Ekim	Polen/cm <sup>2</sup>	Aylık%	Yıllık%
<i>Cedrus</i>	3	5,08	0,02
Cupressaceae/Taxaceae	7	11,86	0,06
<b>ODUNSU BİTKİLER TOPLAM</b>	<b>10</b>	<b>16,95</b>	<b>0,08</b>
<b>Artemisia</b>	<b>1</b>	<b>1,69</b>	<b>0,01</b>
Amarathaceae/Chenopodiaceae	12	20,34	0,1
Compositae	18	30,51	0,15
Gramineae	16	27,12	0,13
Leguminosae	2	3,39	0,02
<b>OTSU BİTKİLER TOPLAM</b>	<b>49</b>	<b>83,05</b>	<b>0,4</b>
<b>TOPLAM</b>	<b>59</b>	<b>100</b>	<b>0,48</b>

**Kasım:** Orhangazi atmosferinde Kasım ayında sayılan polen sayısı 9 polen/cm<sup>2</sup> olup, bu yıllık toplam polen miktarının %0,07'sini oluşturmaktadır ve 5 adet takson ile yıl içerisinde en düşük polen miktarı görülen aydır. Bu ayda görülen otsu-odunsu polen miktarları yaklaşık olarak aynıdır (Çizelge 5.2 ve 5.14).

**Çizelge 5.14.** Orhangazi ilçesi atmosferinde 2020 yılı Kasım ayında tespit edilen taksonlar, polen/cm<sup>2</sup> miktarları, aylık ve yıllık toplam polen miktarına göre yüzde oranları.

Takson/Kasım	Polen/cm <sup>2</sup>	Aylık%	Yıllık%
<i>Cedrus</i>	1	11,11	0,01
Ericaceae	3	33,33	0,02
<b>ODUNSU BİTKİLER TOPLAM</b>	<b>4</b>	<b>44,44</b>	<b>0,03</b>
Compositae	2	22,22	0,02
Gramineae	1	11,11	0,01
<i>Mercurialis</i>	2	22,22	0,02
<b>OTSU BİTKİLER TOPLAM</b>	<b>5</b>	<b>55,56</b>	<b>0,04</b>
<b>TOPLAM</b>	<b>9</b>	<b>100</b>	<b>0,07</b>

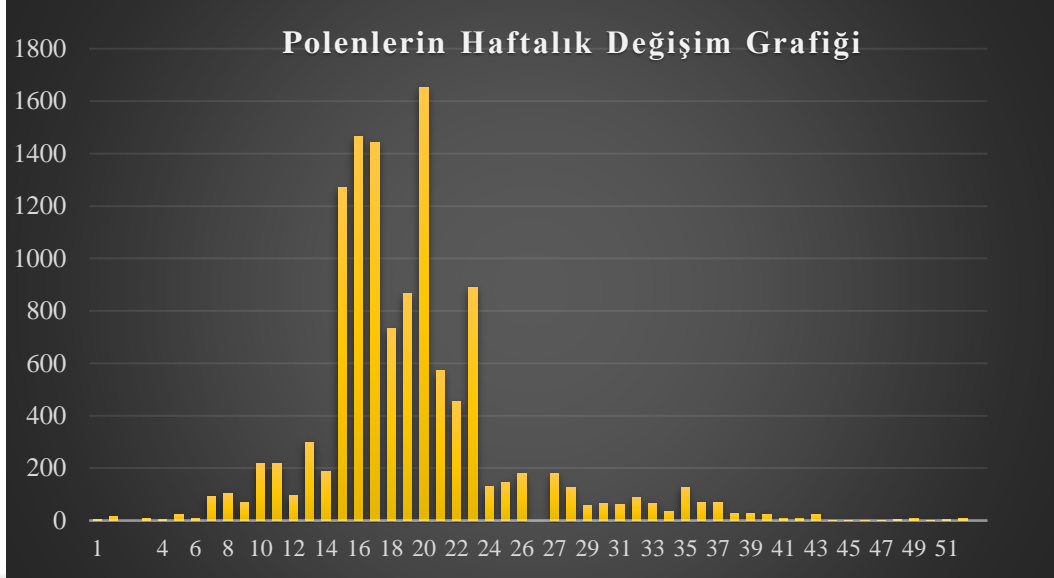
**Aralık:** Atmosferde bu ayda polenler düşük miktarda olup bu sayı 19 polen/cm<sup>2</sup>'dir ve yıllık toplam polen miktarının %0,16'sını oluşturmaktadır. Toplam 6 adet takson sayılmış ve Aralık ayında görülen polenlerin 8 polen/cm<sup>2</sup> ile odunsu (%0,07), 11 polen/cm<sup>2</sup> ile otsu bitkilere (%0,09) ait olduğu görülmüştür (Çizelge 5.2 ve Çizelge 5.15).

**Çizelge 5.15.** Orhangazi ilçesi atmosferinde 2020 yılı Aralık ayında tespit edilen taksonlar, polen/cm<sup>2</sup> miktarları, aylık ve yıllık toplam polen miktarına göre yüzde oranları.

Takson/Aralık	Polen/cm <sup>2</sup>	Aylık%	Yıllık%
Cedrus	4	21,05	0,03
Cupressaceae/Taxaceae	2	10,53	0,02
Ericaceae	2	10,53	0,02
Odunsu Bitkiler Toplam	8	42,11	0,07
Compositae	1	5,26	0,01
Gramineae	1	5,26	0,01
<i>Mercurialis</i>	9	47,37	0,07
Otsu Bitkiler Toplam	11	57,89	0,09
Toplam	19	100	0,16

## 5.2. Polen Miktarının Haftalık Değişimi

Orhangazi atmosferindeki polenlerin takson çeşitliliği ve polen sayıları aylık olarak verilmesinin yanı sıra, polen takvimlerinin hazırlanabilmesi ve daha detaylı sonuçların elde edilebilmesi için 1 Ocak–31 Aralık 2020 tarihleri arasında havadaki polenlerin cm<sup>2</sup>'ye düşen polen miktarlarının haftalık değişimleri Şekil 5.5 de ve Çizelge 5.16 ve 5.17'de, Odunsu bitkilerin haftalık değişimleri Şekil 5.6'da, Otsu bitkilerin Şekil 5.7 'de gösterilmiştir. Bu verilere göre 52 hafta süresince elde ettiğimiz bulguları şu şekilde özetleyebiliriz;



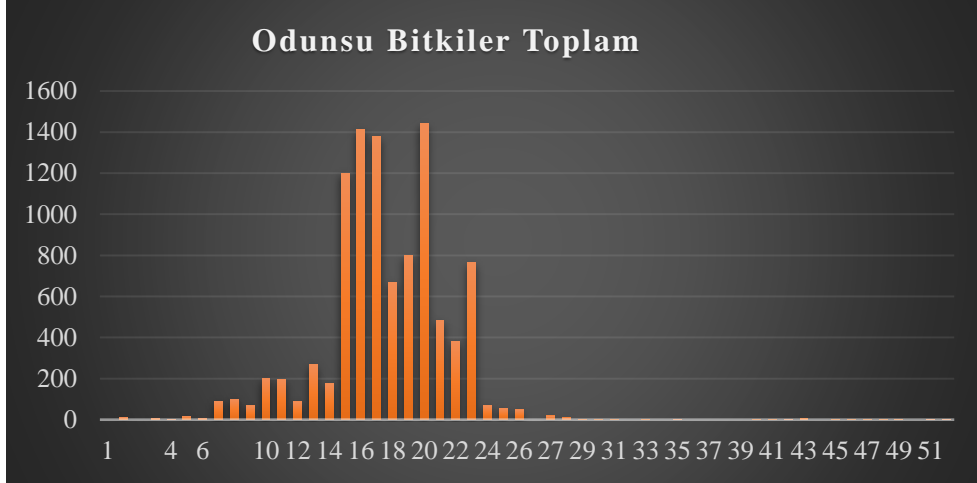
**Şekil 5.5.** 2020 yılı Orhangazi atmosferindeki polen miktarının haftalık değişim grafiği.

Ocak ayının 1. Haftasından itibaren preparatlarımızda polen görülmeye başlamıştır. Ocak ayı boyunca 31 adet polen görülmüş ve bunların en çoğu 2. hafta Cupressaceae/Taxaceae taksonuna aittir. Atmosferdeki polen miktarındaki artış gerçek manada Şubat ayında başlamış, 7. Hafta  $\text{cm}^2$ 'ye 93 adet polen düşmüş ve bunlardan ağırlıklı olarak en fazla odunsu bitkilerden *Corylus* ve *Alnus* sayılmıştır. 7. ve 8. Hafta benzer polenler sayılmış, 9. haftadan sonra ise *Corylus* ve *Alnus* polenlerinde azalma, Cupressaceae/Taxaceae' de ise artış gözlemlenmiştir.

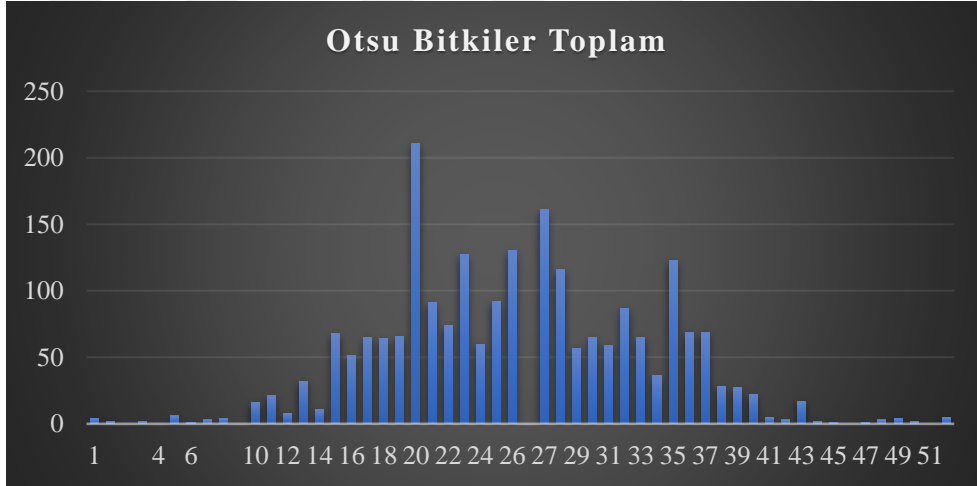




etmiştir. 6. hafta Nisan ayında en fazla miktarda (1 465) polen tespit edilen haftadır. Onu az bir farkla (1 443Polen cm<sup>2</sup>) 17. Hafta takip etmektedir. Bu haftalardaki polen miktarı, yıllık polen miktarının sırasıyla %11,98 ile %11,80'ine denk gelmektedir. 16. Hafta 480 polen cm<sup>2</sup> ile *platanus* 'un en fazla sayıldığı hafta olmuştur. Bu hafta 281 polen tanesi ile *Quercus* ikinci en fazla görülen polen olmuştur. 17. haftada 24 taksona ait toplam 1 443 adet polen sayılmış ve en yüksek oranda *Quercus* (568 polen/cm<sup>2</sup>) polenin görüldüğü hafta olmuştur. Bu miktar yıllık polen miktarının %4,65'ine denk gelmektedir. Ayrıca 245 polen ile *Pinus*'un ciddi bir artış gösterdiği görülmektedir. Mayıs ayının ilk iki haftası yaklaşık olarak aynı taksonlar tespit edilmiş ve Nisan ayına oranla bir miktar polen sayılarında düşüş gözlenmiş olsa da haftalık en yüksek polenin *Quercus* taksonuna ait olduğu görülmüştür. 20. hafta yıl bazında atmosferde en çok polen (1 652 polen cm<sup>2</sup>) tespit edilen hafta olmuştur. Bu haftada en fazla görülen polen 1 030 polenle *Pinus* taksonudur ve atmosferde en fazla görüldüğü hafta olmuştur. Bu oran yıllık polen miktarının %8,42'sine denk gelmektedir. Ayrıca otsu bitki polenlerinin yıl içerisinde en fazla sayıda tespit edildiği hafta olmuştur. 131 polen cm<sup>2</sup> ile Gramineae taksonunun en yoğun görüldüğü haftadır. Gramineae'nin bu haftaki oranı yıllık polenin %1,07'sini oluşturmuştur. Mayısın dördüncü haftası (21. Hafta) atmosferdeki polen sayısında önceki haftaya oranla ciddi oranda düşüş gözlemlenmiş olsa bile yine en yoğun görülen takson *Pinus* olmuştur. 22. Haftada ise en yoğun görülen polen *Olea* taksonudur. Haziran ayının ilk haftası (23. hafta) 890 adet polen tespit edilmiştir. Bu polen miktarı yıllık polen sayısının %7,28'ine denk gelmektedir. Yine bu hafta en çok görülen 679 adet polenle *Olea* taksonu olmuştur. Yıl içerisinde 23. hafta *Olea* polenlerinin en fazla görüldüğü haftadır ve yıllık polen miktarına oranı %5,55'tir.



**Şekil 5.6.** Orhangazi atmosferinde 2020 yılında görülen Odunsu Bitkilere ait polenlerin yıl içerisindeki haftalık değişimleri.



**Şekil 5.7.** Orhangazi atmosferinde 2020 yılında görülen Otsu Bitkilere ait polenlerin yıl içerisindeki haftalık değişimleri.

24., 25. ve 26. Haftalar odunsu bitki polenlerinin azaldığı, otsu bitki polenlerinin ise arttığı belirlenmiştir. Odunsu bitkilerden *Castanea*'nin, otsu bitkilerden ise Graminea'nın atmosferde en yoğun görüldüğü haftalardır (Çizelge 5.16 ve 5Ç17). Temmuz ayının ilk haftası olan 27. Hafta ay içerisinde en çok polen sayılan haftadır. Diğer haftalar giderek sayının azaldığı, bunlardan da otsu polenlerin daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Ağustos ayında 32. ve 34. haftalarda atmosferde hiç odunsu bitki poleni sayılmamıştır. Ay boyunca otsu bitki polenleri daha fazla oranda saptanmıştır. Bu haftalarda en çok Graminea, Amarathaceae/Chenopodiaceae, Urticaceae ve *Xanthium* otsu bitkilerden tespit edilenlerdir.

Eylül ayı boyunca 36-39. haftalarda hiç odunsu takson tespit edilmemiştir. Otsu taksonlarda ise ilk haftalarda toplamda 69 polen/cm<sup>2</sup> olarak bulunmuş, son haftalara doğru giderek azalmıştır. Bu ay *Ambrosia* (21 polen/cm<sup>2</sup>) polenlerinin bütün haftalarda az da olsa görüldüğü tek aydır. Ekim ayının ilk haftası (40. hafta) hariç 52. haftaya kadar otsu ve odunsu polenlere çok az miktarda rastlanmış ve ciddi oranda polen miktarında düşüş yaşanmıştır. Kasım ve Aralık aylarında 28 polen/cm<sup>2</sup> görülmüş olup bunlar; Cupressaceae / Taxaceae, *Mercurialis*, *Erica* ve *Cedrus* taksonlarına aittir.

### **5.3. Orhangazi İlçesi Polen Takvimi**

Orhangazi ilçesi 2020 yılına ait atmosferik polen verileri incelenmiş ve ilçenin bir yıllık polen takvimi hazırlanmıştır. Polen takvimine göre Orhangazi atmosferinde Ocak ayı ilk haftası itibari ile yıl boyunca polen tespit edilmiş olup Odunsu bitkilerin, Otsu bitkilerden fazla olduğu görülmüştür. Toplamda %1'in üzerinde 16 taksonun bulunduğu tespit edilmiş ve bunlar *Pinus*, *Quercus*, *Platanus*, *Olea*, *Fraxinus*, Cupressaceae / Taxaceae, Gramineae, *Plantago*, *Fagus*, Urticaceae, *Juglans*, *Carpinus*, *Morus*, *Mercurialis*, Amarathaceae/Chenopodiaceae ve *Betula* şeklinde (Çizelge 5.16, Çizelge 5.17 ve Çizelge 5.18) kaydedilmiştir.



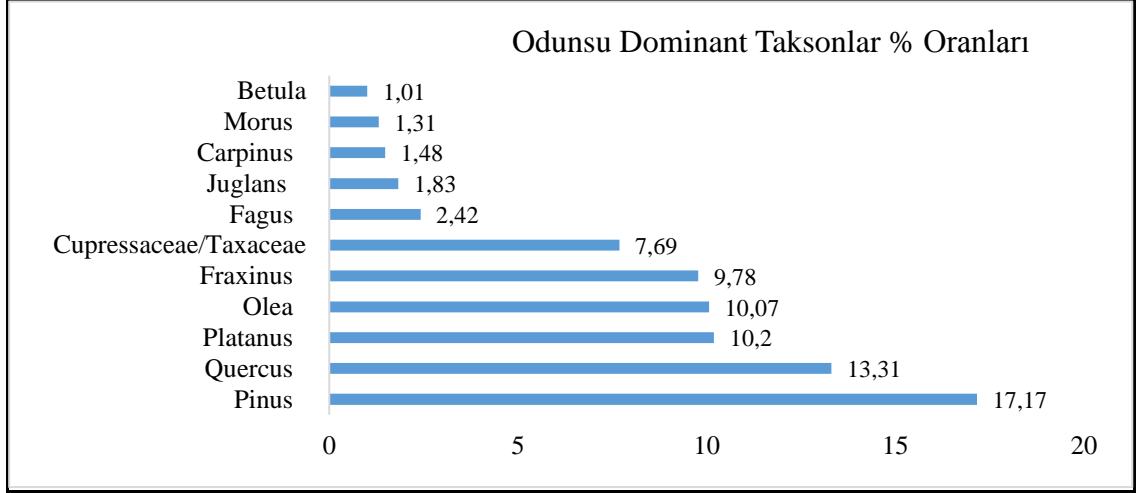
#### 5.4. Orhangazi Atmosferinde Görülen Dominant Taksonlar

1 Ocak–31 Aralık 2020 tarihleri arasında Orhangazi atmosferinde en çok rastlanan yani dominant olarak görülen taksonları sırasıyla; *Pinus* (%17,17), *Quercus* (%13,31) *Platanus* (%10,20), *Olea* (%10,07), *Fraxinus* (%9,78), Cupressaceae / Taxaceae (%7,69), Gramineae (%7,06), *Plantago* (%2,69) *Fagus* (%2,42), Urticaceae (%2,23), ve *Juglans* (%1,82), *Carpinus*(%1,47), *Morus* (%1,30), *Mercurialis* (%1,20), Amarathaceae/ Chenopodiaceae (%1,01) *Betula* (1,01) şeklindedir (Çizelge 5.16).

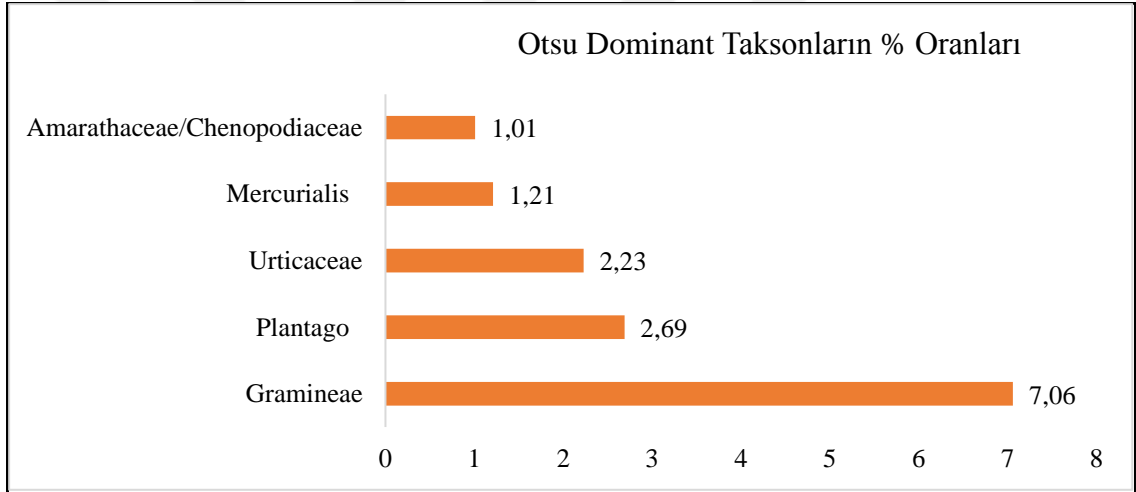
**Çizelge 5.18.** Orhangazi atmosferinde görülen dominant taksonların % oranları (2020).

Dominant Taksonlar	% Oranları
<i>Pinus</i>	17,17
<i>Quercus</i>	13,31
<i>Platanus</i>	10,20
<i>Olea</i>	10,07
<i>Fraxinus</i>	9,78
Cupressaceae/Taxaceae	7,69
Gramineae	7,06
<i>Plantago</i>	2,69
<i>Fagus</i>	2,42
Urticaceae	2,23
<i>Juglans</i>	1,82
<i>Carpinus</i>	1,47
<i>Morus</i>	1,3
<i>Mercurialis</i>	1,2
Amarathaceae/Chenopodiaceae	1,01
<i>Betula</i>	1,01

Çalışma döneminde Orhangazi atmosferinde görülen dominant odunsu taksonlar ve % değerleri Şekil 5.9, Otsu taksonlar ve % değerleri ise Şekil 5.10'da gösterilmiştir.



**Şekil 5.9.** Orhangazi (Bursa) İlçesi atmosferindeki dominant odunsu taksonlara ait yüzde oranları (2020).



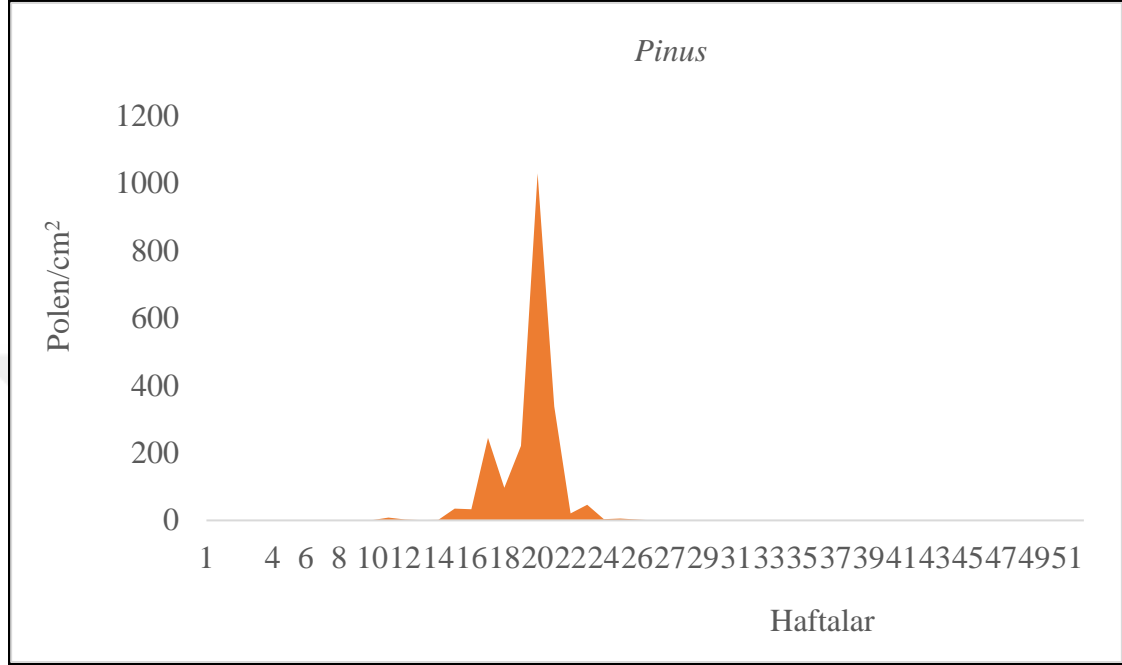
**Şekil 5.10.** Orhangazi (Bursa) İlçesi atmosferinde tespit edilen dominant otsu taksonlara ait yüzde oranları (2020).

Dominant taksonlara ait polenlerin haftalık değişimleri ise şu şekildedir;

### ***Pinus***

Şubat ayının 5. Haftası itibari ile görülmeye başlanmış, az sayıda olsa da Mart ayının bütün haftalarında görülmüştür. Nisan ayında artış devam etmiş, 4. haftasında (17. hafta) 245 polen/cm<sup>2</sup> olmuştur. Mayıs ayında ilk haftalarda biraz düşüş yaşansa da 3. Haftası (20. hafta) 1 030 polenle en yüksek seviyeye ulaşmıştır. *Pinus* polenleri haziran ayının bütün haftalarında azalış gösterse de görülmeye devam etmiştir. Temmuz ayında 2 tane,

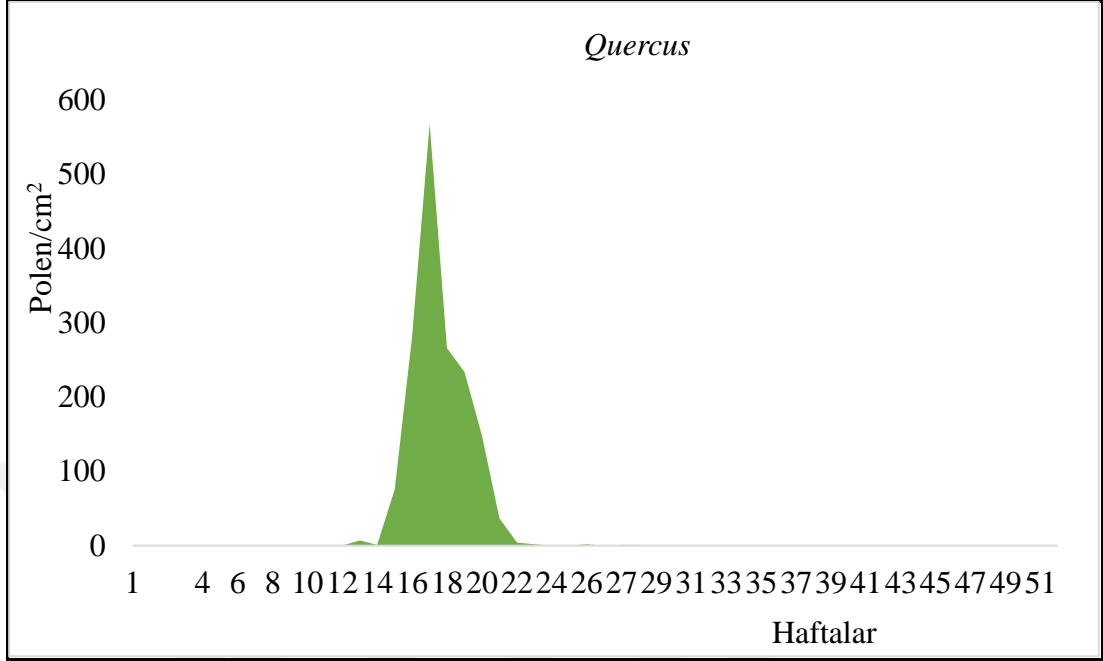
Ağustos ayının 2. haftası ise 1 tane polen sayılarak polinasyon dönemi sonlanmıştır (Şekil 5.11). *Pinus* polenleri toplamda atmosferde 2 098 adet polenle  $\text{cm}^2$  de en fazla görülen takson olmuştur. Bu Toplam yıllık polen miktarının %17,17'sini oluşturmuştur.



**Şekil 5.11.** Orhangazi atmosferinde 1 Ocak – 31 Aralık 2020 tarihleri arasında *Pinus* taksonuna ait polenlerin haftalık değişimi.

### *Quercus*

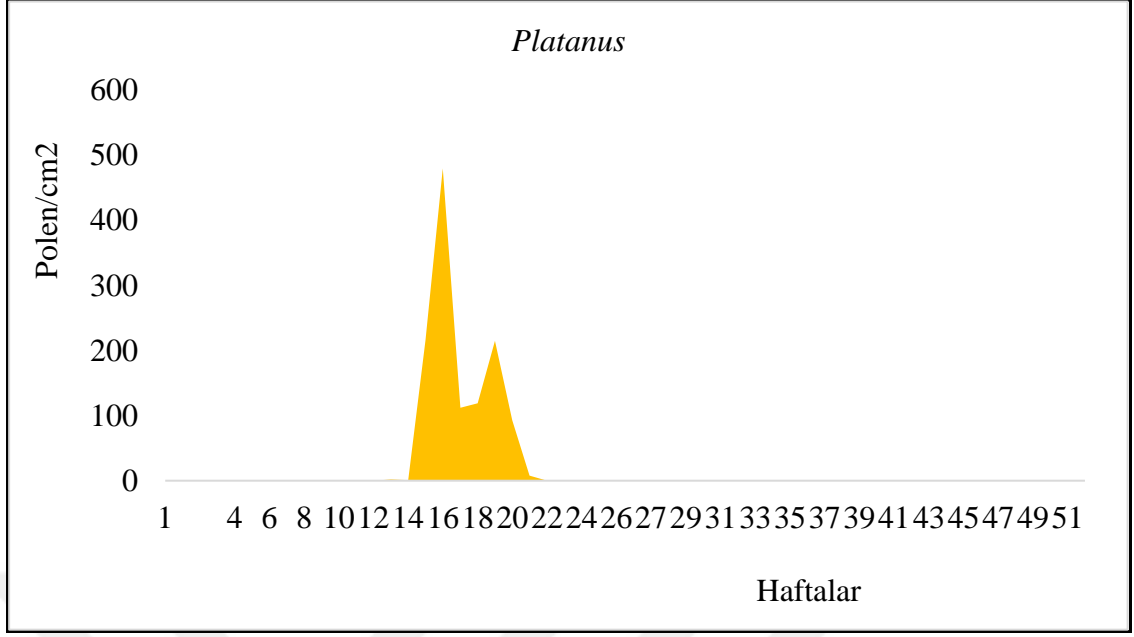
*Quercus* polenleri Mart ayının son haftasında (13. hafta) görülmeye başlamış olup, Temmuz ayının 2. Haftasına kadar görülmeye devam etmiştir. Nisan ve Mayıs ayında ciddi oranda fazla *Quercus* polenine rastlanmıştır. En yüksek miktara Nisan ayının 4. Haftası (17. hafta)  $\text{cm}^2$  başına 568 polenle ulaşmıştır. Yaklaşık 3 aylık bir tozlaşma dönemi geçirmiştir (Şekil 5.12). Yapılan bu Çalışmada *Quercus*'a ait toplam 1 627 polene rastlanmıştır ve bu miktar toplam polen sayısının %13,31'ini oluşturmaktadır. Ayrıca atmosferde dominant olarak görülen polenlerin ikincisini oluşturmaktadır.



**Şekil 5.12.** Orhangazi atmosferinde 1 Ocak – 31 Aralık 2020 tarihleri arasında *Quercus* taksonuna ait polenlerin haftalık değişimi.

### *Platanus*

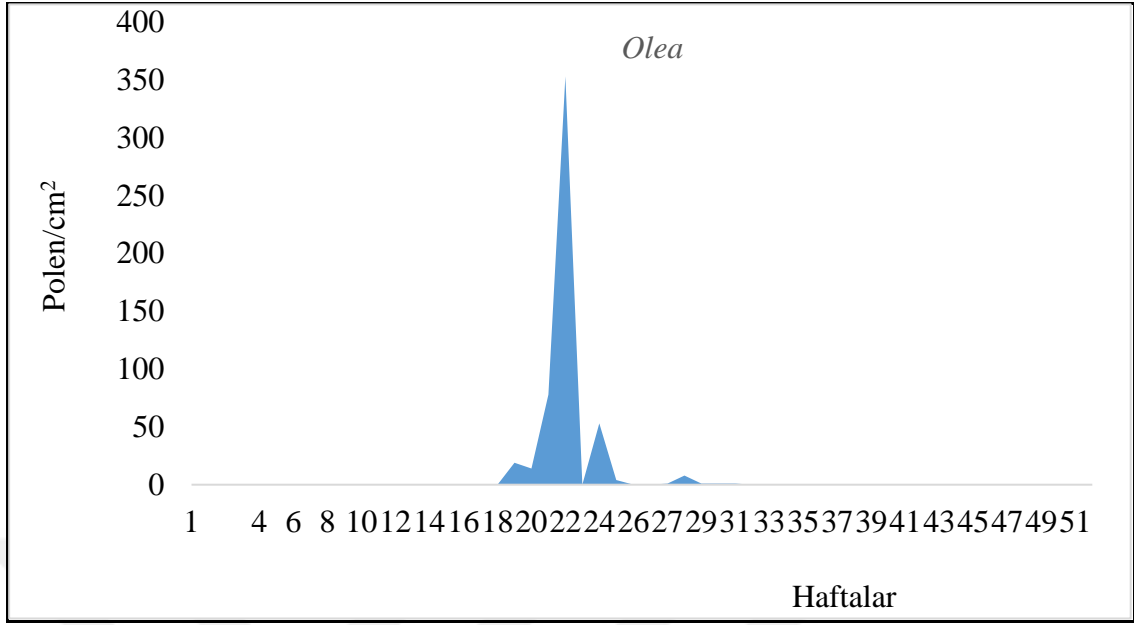
Çalışma süresinde *Platanus* polenleri Mart ayının 4. haftasında (13. hafta) görülmeye başlamıştır. Nisan ayında giderek artmış ve 3. haftasında (16. hafta) 440 polen/cm<sup>2</sup> ile en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Sonraki iki haftada düşüşler gözlenirse de Mayısın 2. Haftası bir miktar artış yaşanmış ve daha sonra Mayısın 4. Haftası (22. hafta) itibari ile sonlanmıştır (Şekil 5.12). Yıl içerisinde bu cinse ait toplam 1 246 tane polene rastlanmıştır ve bu sayı toplam polen sayısının %10,19' unu oluşturmaktadır.



**Şekil 5.13.** Orhangazi atmosferinde 1 Ocak – 31 Aralık 2020 tarihleri arasında *Platanus* taksonuna ait polenlerin haftalık değişimi.

#### *Olea*

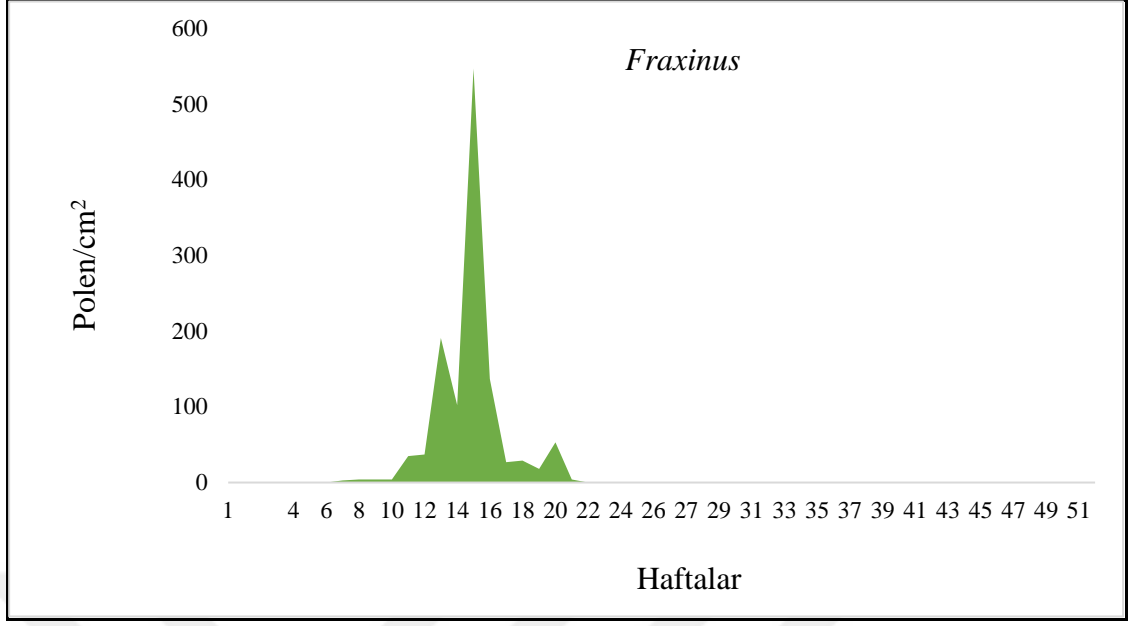
Çalışma döneminde *Olea* 'ya ait polenler Mayısın 2. haftasında (19. hafta) görülmeye başlamış olup, Haziran ayının 1. haftasında (23. hafta) cm<sup>2</sup> başına 697 polenle en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Bu haftadan sonra azalarak devam etmiş, Temmuz ayının 4. haftasında (31. hafta) ise sonlanmıştır (Şekil 5.14). Çalışma boyunca bu cinse ait 1 230 tane polene rastlanmıştır ve bu toplam polen miktarının %10,06'sını oluşturmaktadır.



**Şekil 5.14.** Orhangazi atmosferinde 1 Ocak – 31 Aralık 2020 tarihleri arasında *Olea* taksonuna ait polenlerin haftalık değişimi.

#### *Fraxinus*

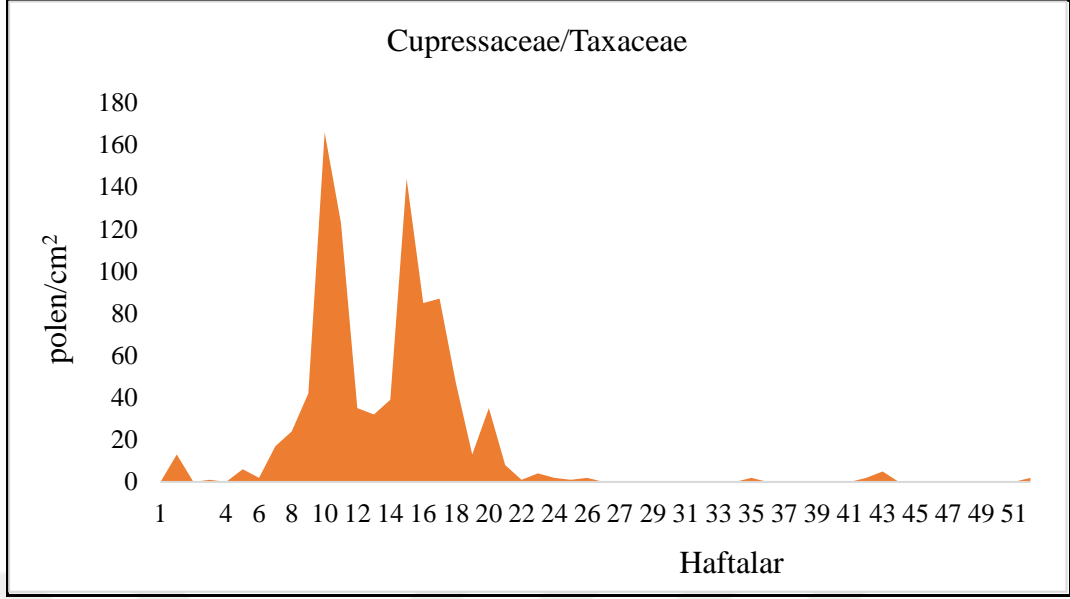
Şubat ayının 3. Haftası itibari ile ilk polenler görülmeye başlanmıştır. Mart ayında kısmi bir artış görülse de asıl artış Nisan ayında yaşanmıştır ve Mayıs ayında azalarak 4. haftasına (21. hafta) kadar sürmüştür. Nisan ayının 2. Haftası (15. hafta) 547 polenle en yüksek seviye tespit edilmiştir (Şekil 5.15). Toplamda  $\text{cm}^2$ 'ye 1 194 polen düşmüştür ve bu miktar yıllık polen miktarının %9,76'sına denk gelmektedir.



**Şekil 5.15.** Orhangazi atmosferinde 1 Ocak – 31 Aralık 2020 tarihleri arasında *Fraxinus* taksonuna ait polenlerin haftalık değişimi.

#### **Cupressaceae/Taxaceae**

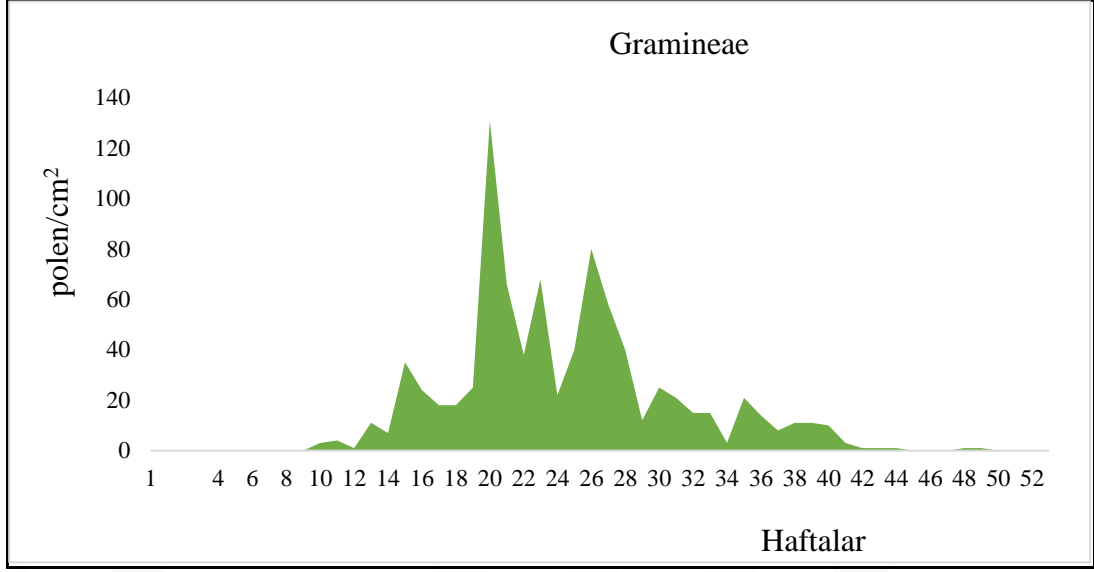
Çalışma bölgesinde 2020 yılı içinde en uzun çiçeklenme dönemine sahip odunsu bitki taksonlarıdır. Polen morfolojisi bakımından teşhisi çok zor olduğundan Cupressaceae/Taxaceae familyaları birlikte değerlendirilmiştir. Ocak ayının ikinci haftası ile atmosferde polenler görülmeye başlanmış ve yıl içinde 28 haftada polen sayılmıştır. Mart ayının ilk haftası 166 ve Nisan ayının ikinci haftası 144 polen ile en yüksek miktarlarda karşılaşılmıştır. Araştırmada toplam 940 adet polene rastlanmış olup bu miktar yıllık toplam polen sayısının %7,69'unu oluşturmaktadır (Şekil 5.16).



**Şekil 5.16.** Orhangazi atmosferinde 1 Ocak – 31 Aralık 2020 tarihleri arasında Cupressaceae/Taxaceae taksolarına ait polenlerin haftalık değişimi.

### **Gramineae**

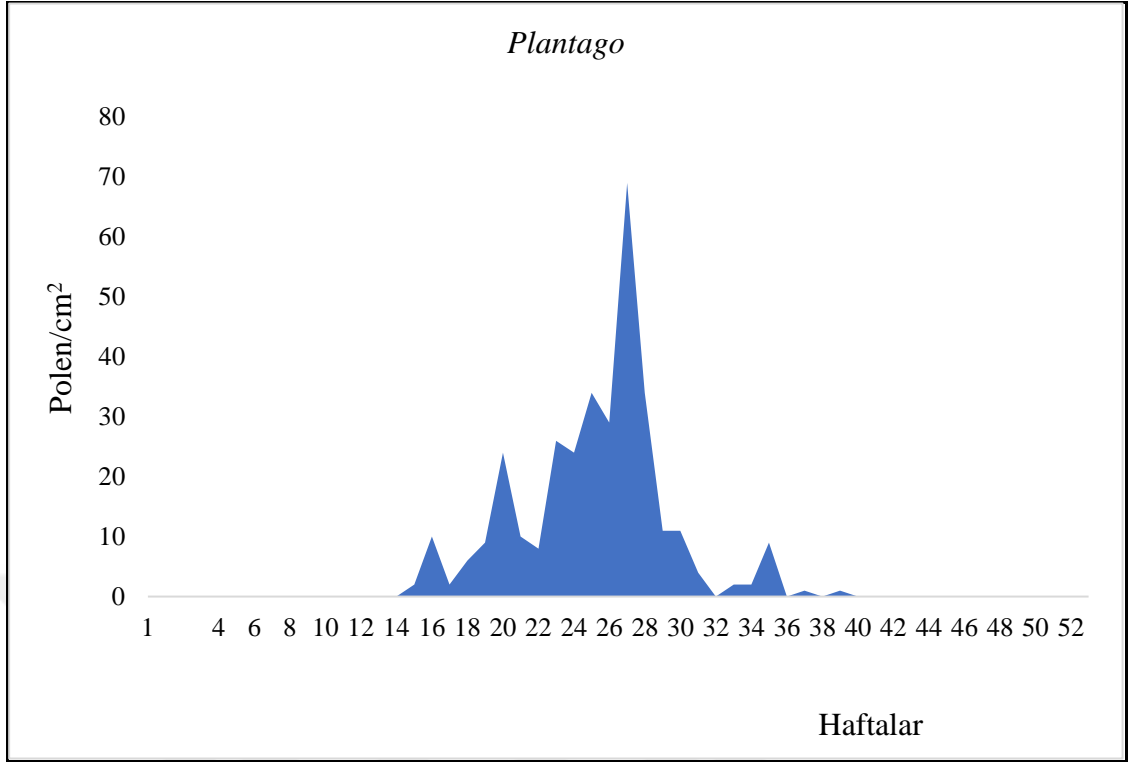
Gramineae polenleri Mart ayının ilk haftası (10. hafta) ile atmosferde görülmeye başlamış, Ekim ayının 5. haftası (44. hafta) iyice azalmıştır. Kasım ve Aralıkta birer tane polene rastlanmıştır. En yüksek seviyeye  $\text{cm}^2$  başına 131 polenle Mayıs ayının 3. haftasında (20. hafta) ulaşmıştır. Polinasyon süresi oldukça uzundur ve yaklaşık 38 hafta sürmüştür (Şekil 5.17). Çalışmada bu familyaya ait 863 tane polene rastlanmıştır ve bu sayı toplam polen sayısının %7,06'sını oluşturmaktadır.



**Şekil 5.17.** Orhangazi atmosferinde 1 Ocak – 31 Aralık 2020 tarihleri arasında Gramineae taksonuna ait polenlerin haftalık değişimi.

### *Plantago*

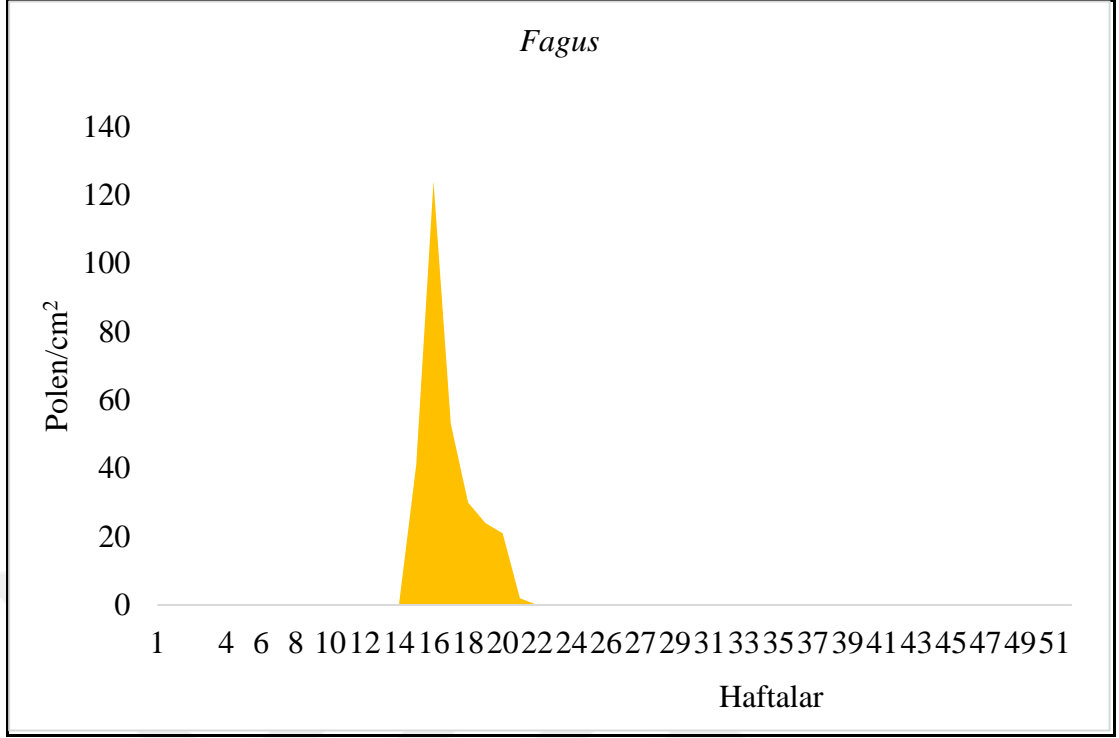
Çalışmada *Plantago* polenleri Mart ayının 2. Haftası (15. hafta) görülmeye başlanmıştır. Temmuz ayına kadar bütün haftalarda kesintisiz devam eden takson Ağustos ve Eylül aylarında aralıklı olarak görülmüş ve Eylülün son haftası (39. hafta) sonlanmıştır (Şekil 5.18). En yüksek sayıya 69 polen/cm<sup>2</sup> ile Temmuz ayının 1. haftası ulaşılmıştır. Yıl boyunca toplam 328 polen/cm<sup>2</sup> sayılmıştır ve bu toplam miktarın %2,68'ini oluşturmaktadır.



**Şekil 5.18.** Orhangazi atmosferinde 1 Ocak – 31 Aralık 2020 tarihleri arasında *Plantago* taksonuna ait polenlerin haftalık değişimi.

### *Fagus*

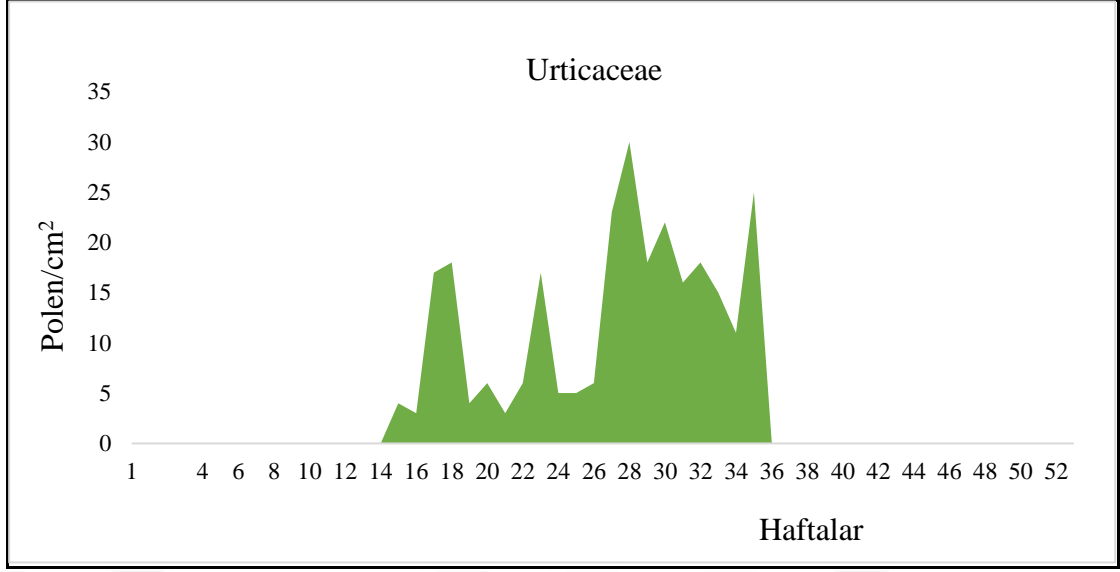
Nisan ayının 2. Haftası (15. Hafta) itibari ile polinasyon başlamıştır ve toplamda 7 hafta boyunca sürmüştür. Gözlemlenen polenlerin atmosferdeki en yüksek seviyesi 124 polen/cm<sup>2</sup> ile 16. Hafta da ölçülmüş ve daha sonra giderek azalmıştır (Şekil 5.19). Çiçeklenme süresince cm<sup>2</sup>'de *Fagus* cinsine ait toplam 295 adet polen bulunmuştur ve bu toplam polen sayısının %2,41'ine denk gelmektedir.



**Şekil 5.19.** Orhangazi atmosferinde 1 Ocak – 31 Aralık 2020 tarihleri arasında *Fagus* taksonuna ait polenlerin haftalık değişimi.

### **Urticaceae**

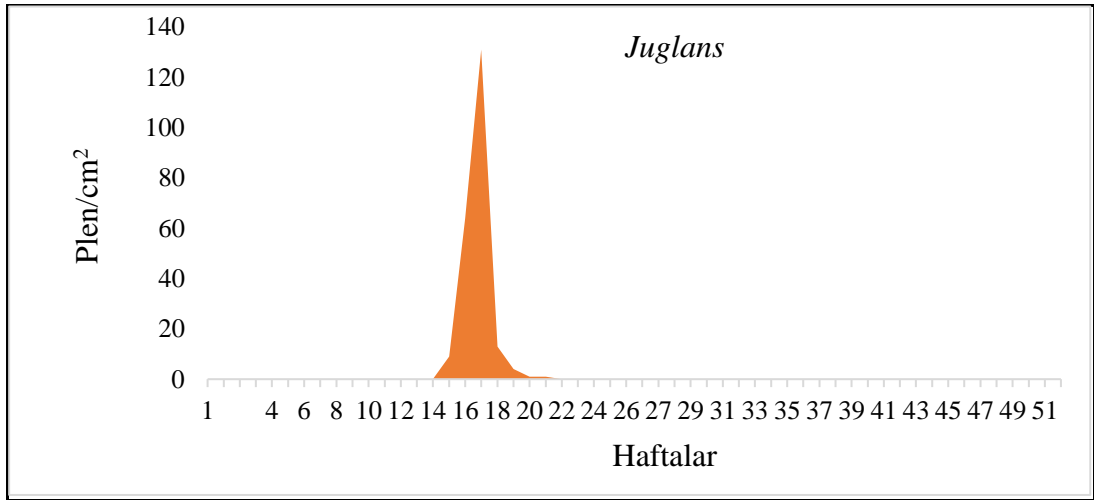
Çalışma döneminde familya polenleri Nisan ayının 2. Haftası (15. hafta) itibari ile sayılmaya başlanmış ve Ağustos ayının son haftasında (35. hafta) sonlanmıştır. Atmosferdeki en yüksek sayıya 30 polen/cm<sup>2</sup> ile Temmuz ayının 2. Haftasında ulaşan Urticaceae'nin yıl içerisinde 272 poleni tespit edilmiş ve bu sayı yıllık miktarın %2,23'üne denk gelmiştir (Şekil 5.20).



**Şekil 5.20.** Orhangazi atmosferinde 1 Ocak – 31 Aralık 2020 tarihleri arasında Urticaceca taksonuna ait polenlerin haftalık değişimi.

### *Juglans*

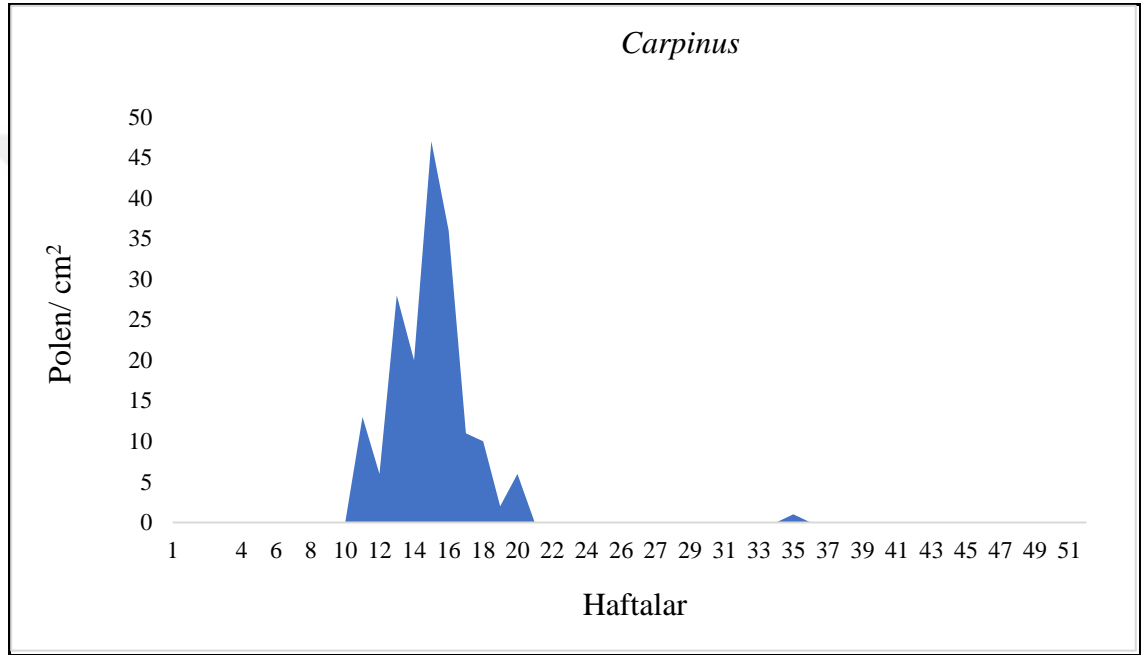
Orhangazi atmosferindeki Polen araştırması süresince *Juglans* polenleri Nisan ayının 2. Haftası itibari ile görülmeye başlanmış, Mayıs ayının 4. Haftasına kadar görülmüştür. En fazla polene 131 adetle Nisan ayının son haftası (17. Hafta) ulaşılmıştır (Şekil 5. 21). Yıl içinde çiçeklenme süresinde toplam 223 tane polen sayılmıştır. Bu sayı toplam polen miktarının %1,82'sini oluşturmaktadır.



**Şekil 5.21.** Orhangazi atmosferinde 1 Ocak – 31 Aralık 2020 tarihleri arasında *Juglans* taksonuna ait polenlerin haftalık değişimi.

### *Carpinus*

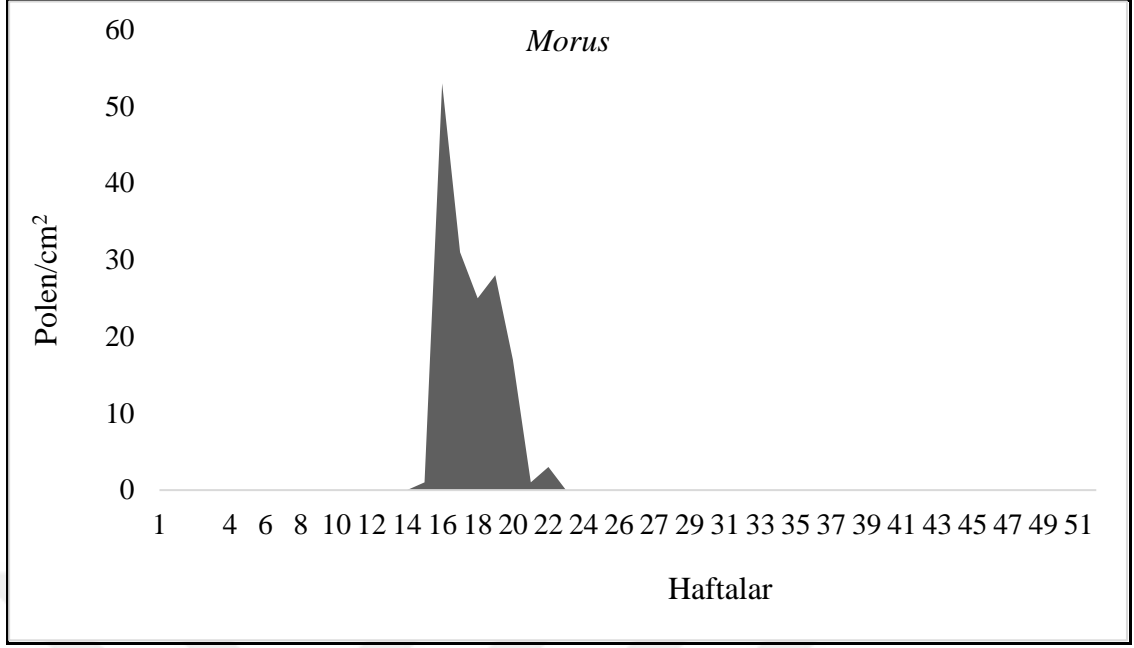
Mart ayının 2. Haftası ile Mayıs ayının 3. Haftasına kadar 10 hafta boyunca çiçeklenme dönemi sürmüştür ve en fazla miktara 47 polenle 15. haftada ulaşmıştır. Araştırma döneminde  $\text{cm}^2$  de 180 adet polen sayılmıştır. Bu miktar yıllık polen miktarının %1,47'sini oluşturmaktadır (Şekil 5.22).



**Şekil 5.22.** Orhangazi atmosferinde 1 Ocak – 31 Aralık 2020 tarihleri arasında *Carpinus* taksonuna ait polenlerin haftalık değişimi.

### *Morus*

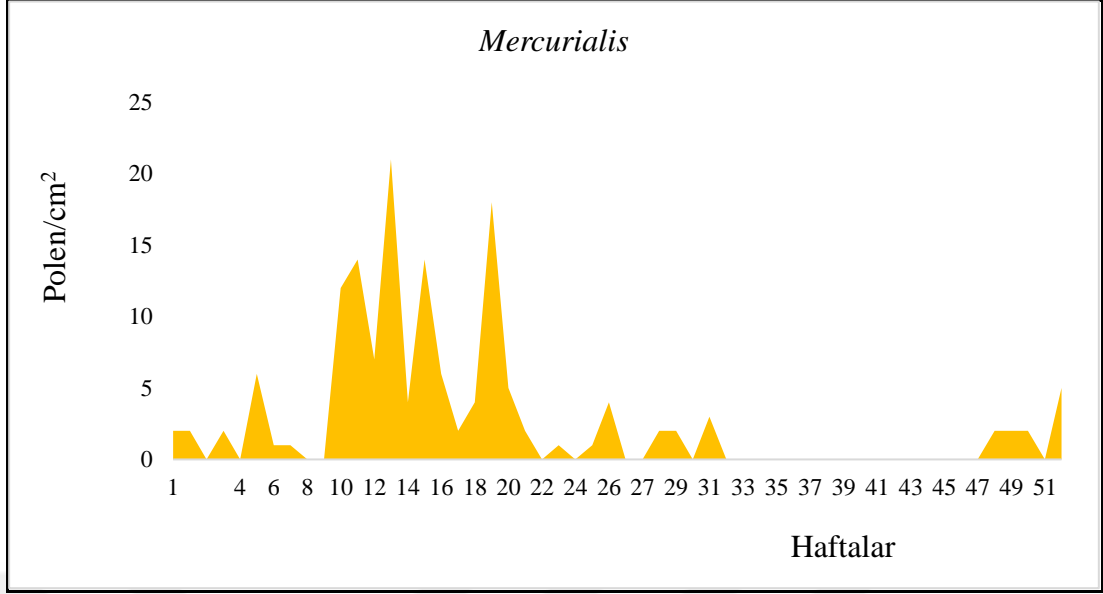
Nisan ayının ikinci haftasında (15. hafta) görülmeye başlamış, 3. haftasında (16. hafta) 53 polen/ $\text{cm}^2$  ile en yüksek seviyeye ulaşmıştır, Mayıs ayı boyunca azalarak devam etmiştir ve ay sonu itibari ile bitmiştir. Polinasyon dönemi yaklaşık 8 hafta sürmüştür (Şekil 5.23). Çalışma süresince *Morus*'a ait toplam 159 adet polene rastlanmıştır ve bu, toplam polen sayısının %1,30'ünü oluşturmaktadır.



**Şekil 5.23.** Orhangazi atmosferinde 1 Ocak – 31 Aralık 2020 tarihleri arasında *Morus* taksonuna ait polenlerin haftalık değişimi.

#### *Mercurialis*

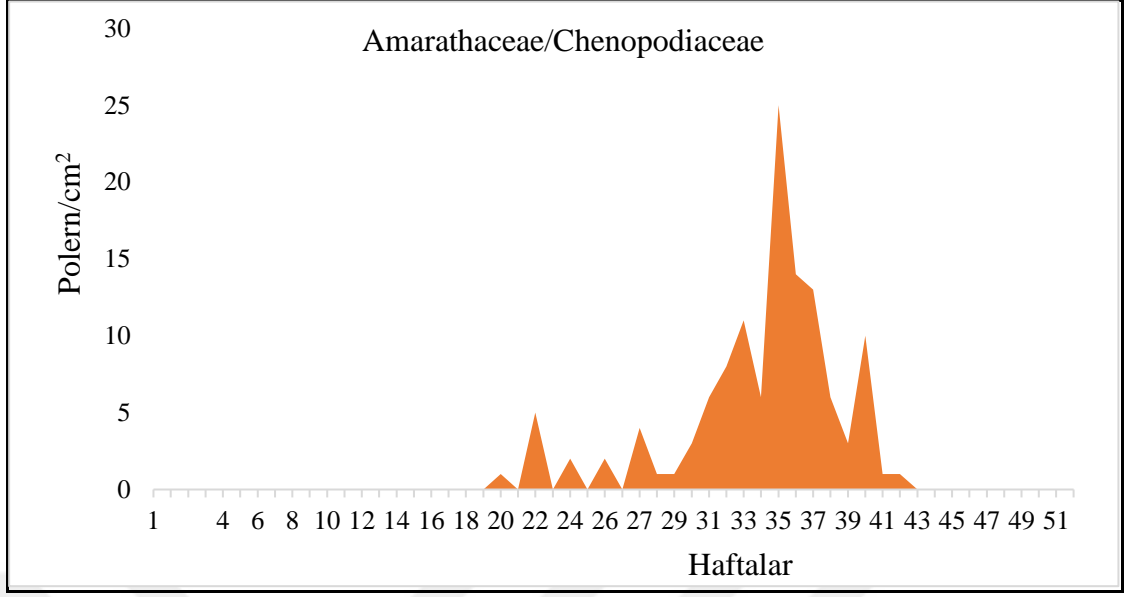
Bu cinse ait polenler Ocak ayının ilk haftasında görülmeye başlamış olup, yılın 9 ayında dalgalanmalar şeklinde görülmüştür. Mart ayının son haftasında (13. haftası) 1 cm<sup>2</sup>'ye 21 adet polenle en yüksek seviyeye ulaşmıştır (Şekil 5.24). Çalışma süresince *Mercurialis*'e ait toplam 147 tane polene rastlanmıştır ve bu miktar toplam polen sayısının %1,20'sini oluşturmaktadır.



**Şekil 5.24.** Orhangazi atmosferinde 1 Ocak – 31 Aralık 2020 tarihleri arasında *Mercurialis* taksonuna ait polenlerin haftalık değişimi.

#### **Amarathaceae/Chenopodiaceae**

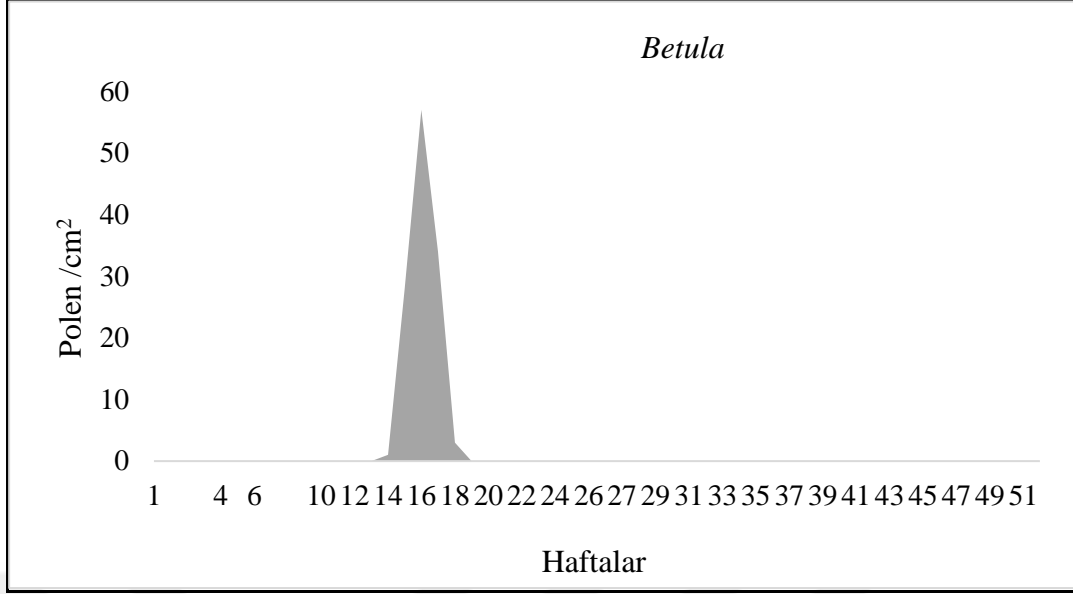
Bu iki familya polenleri çok benzerlik gösterdiğinden polenler birlikte sayılmıştır. Amarathaceae/Chenopodiaceae polenleri Mayısın 3. haftasında (20. hafta) görülmeye başlamıştır. Mayıs ve Haziran aylarında aralıklı görülse de Temmuz, Ağustos, Eylül aylarının tamamında ve Ekim ayının ilk 3 haftasında görülmüştür. Asıl artış Ağustos sonu Eylül başında yaşanmıştır. Ağustosun son haftasında (35. hafta) cm<sup>2</sup> başına 25 polenle en yüksek seviyeye ulaşmıştır (Şekil 5.25). Çalışmada familyalara ait toplamda 123 polene rastlanmıştır ve bu sayı toplam polen miktarının %1,01'ini oluşturmaktadır.



**Şekil 5.25.** Orhangazi atmosferinde 1 Ocak – 31 Aralık 2020 tarihleri arasında Amarathaceae/Chenopodiaceae taksonlarına ait polenlerin haftalık değişimi.

### ***Betula***

*Betula* polenleri Orhangazi atmosferinde Nisan ayının ilk haftası ile Mayıs ayının ilk haftaları arasında görülmüştür. Polinasyon süresi toplamda 5 hafta sürmüştür. 16. Hafta (Nisanın 3. haftası) 57 polen tanesi ile en çok görüldüğü hafta olmuştur (Şekil 5.26) ve yılda toplam 123 polen/ cm<sup>2</sup> ile toplam miktarın %1,01'idir.



**Şekil 5.26.** Orhangazi atmosferinde 1 Ocak – 31 Aralık 2020 tarihleri arasında Betula taksonlarına ait polenlerin haftalık değişimi.

Diğer Taksonlara ait veriler ise;

#### ***Acer***

Acer cinsine ait polenler Orhangazi atmosferinde yıl içerisinde sadece Nisan ayının 2. Haftasında (15. hafta) 2 adet olarak sayılmıştır. Toplam polen miktarının %0,01'ine denk gelmiştir.

#### ***Aesculus (Hippocastanaceae)***

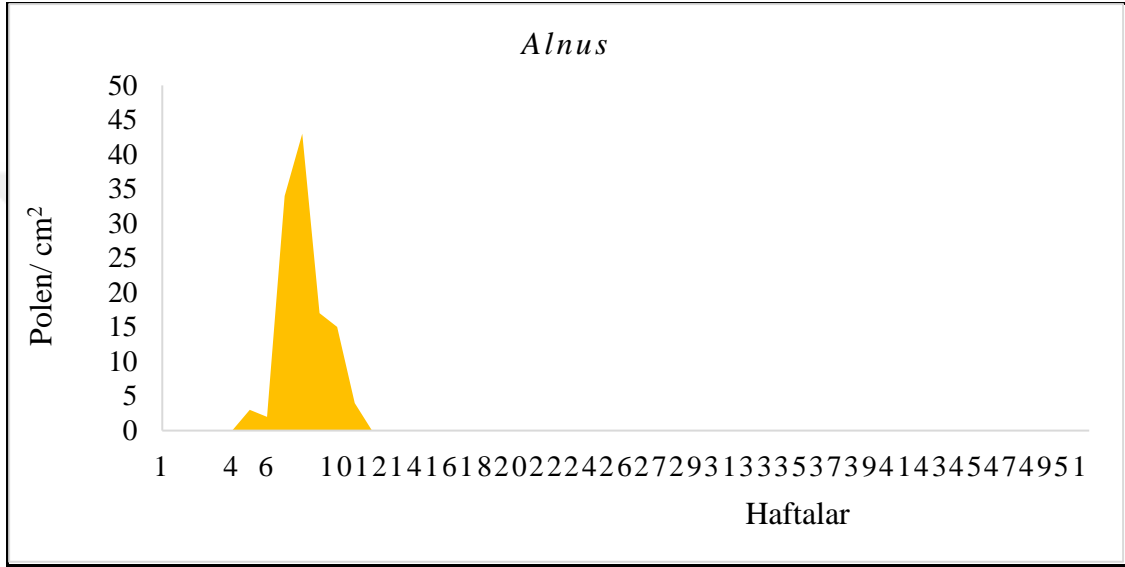
Nisan ayının 3. Haftasında (16. hafta) cm<sup>2</sup>'de 1 adet *Aesculus* sayılmıştır.

#### ***Ailanthus***

Çalışma süresi boyunca sadece Haziran ayında ayın bütün haftalarında (23., 24., 25. ve 26. hafta) az sayıda da olsa görülmüştür. Toplamda 10 adet polen sayılmış ve bu miktar toplam polen sayısının %0,82'sini oluşturmaktadır.

### *Alnus*

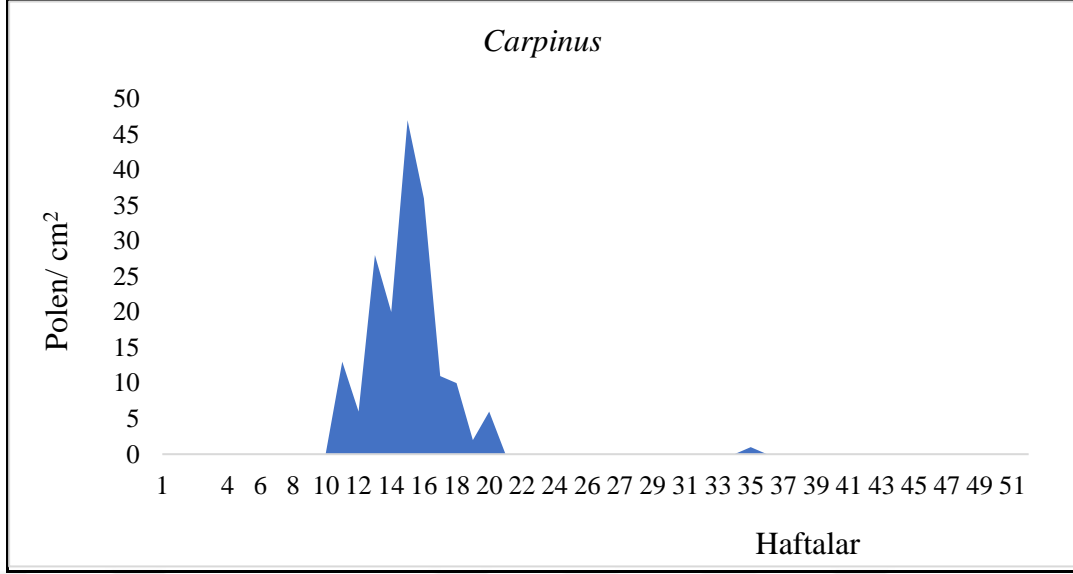
Şubat ayının ilk haftasından (5. hafta) başlayarak Mart ayının ikinci haftasına (11. hafta) kadar polinasyon sürmüştür. Şubat ayının 4. Haftasında (8. hafta) 43 polenle en yüksek miktarına ulaşmıştır (Şekil 5.27). Toplamda yıllık  $\text{cm}^2$ 'ye 118 *Alnus* poleni düşmüş ve yıllık polen sayısının %0,96'sını oluşturmuştur.



**Şekil 5.27.** Orhangazi atmosferinde 1 Ocak – 31 Aralık 2020 tarihleri arasında *Alnus* taksonlarına ait polenlerin haftalık değişimi.

### *Carpinus*

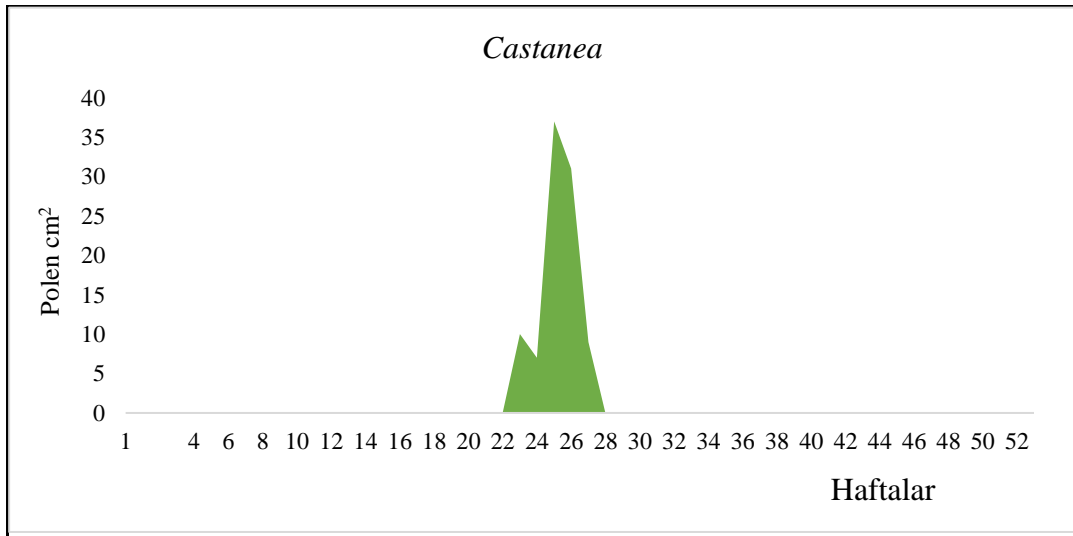
Mart ayının 2. Haftası ile Mayıs ayının 3. Haftasına kadar 10 hafta boyunca çiçeklenme dönemi sürmüştür ve en fazla miktara 47 polenle 15. haftada ulaşmıştır. Araştırma döneminde  $\text{cm}^2$  de 180 adet polen sayılmıştır. Bu miktar yıllık polen miktarının %1,47'sini oluşturmaktadır (Şekil 5.28).



**Şekil 5.28.** Orhangazi atmosferinde 1 Ocak – 31 Aralık 2020 tarihleri arasında *Carpinus* taksonlarına ait polenlerin haftalık değişimi.

#### *Castanea*

Orhangazi atmosferinde *Castane* polenleri Haziran ayının ilk haftası itibari ile görülmeye başlanmış, Temmuz ayının ilk haftası (27. hafta) itibari ile sonlanmıştır. En yüksek polen seviyesine 37 polen/cm<sup>2</sup> ile 25. Haftada ulaşılmıştır. Çiçeklenme dönemi 5 hafta sürmüştür ve cm<sup>2</sup> de 94 polen sayılmıştır. Bu miktar çalışma döneminin %0,77'sine denk gelmektedir (Şekil 5.29).



**Şekil 5.29.** Orhangazi atmosferinde 1 Ocak – 31 Aralık 2020 tarihleri arasında *Castanea* taksonlarına ait polenlerin haftalık değişimi.

### ***Cedrus***

Ekim, Kasım ve Aralık aylarında dağınık şekilde ve az miktarda polene rastlanmıştır. Toplamda 8 adet polen sayılmıştır. *Cedrus* polenleri yıllık oranda %0,06 orana denk gelmiştir.

### ***Celtis***

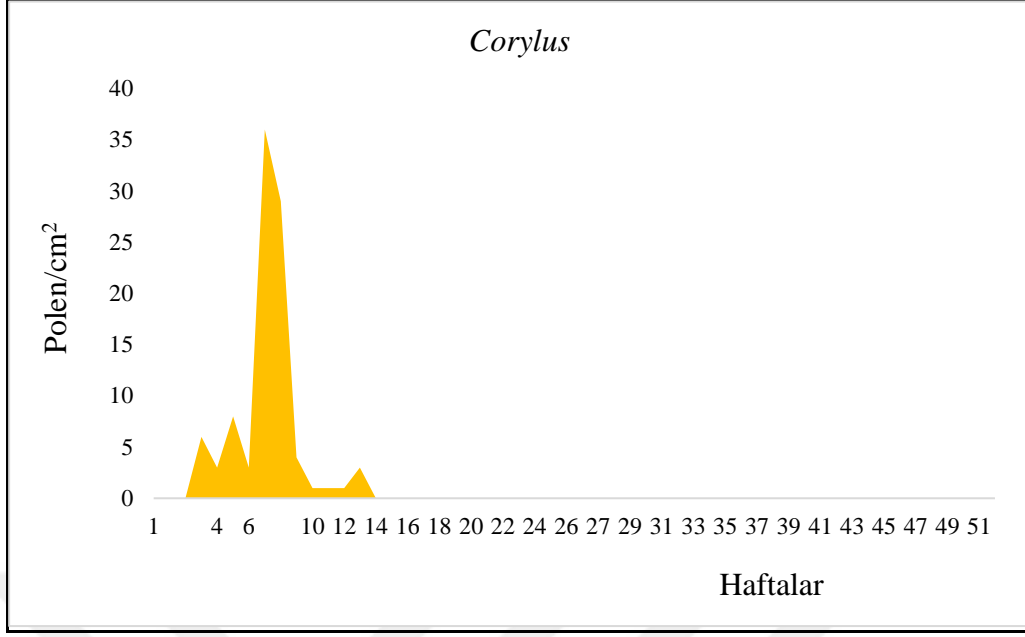
Nisan ayının 2., 3. ve 4. Haftalarında toplam 15 adet polen bulunmuştur. Polinosis dönemi üç hafta sürmüştür. *Celtis* cinsine ait polenler yıllık miktarın %0,12'sini oluşturmaktadır.

### **Cistaceae**

Nisan ayının 4. Haftası (17. hafta) ve Mayıs ayının ilk haftası (18. hafta) 2 şer polen, toplamda 4 adet polen tespit edilmiştir. Bu sayı çalışma alanında  $\text{cm}^2$  de yıllık toplam %0,03'üne denk gelmektedir.

### ***Corylus***

*Corylus* polenleri Ocak ayının 3. Haftası ile başlamış ve Mart ayının son haftası ile sonlanmıştır. Çiçeklenme dönemi 11 hafta olarak kaydedilmiştir. Şubat ayının 3. Haftası 36 polen ile *Corylus* taksonunun en yoğun görüldüğü hafta olarak ölçülmüştür. 2020 yılında  $1 \text{ cm}^2$  atmosferde 95 adet olarak bulunmuştur bu sayı yıllık toplam miktarın %0,77'sini oluşturmuştur (Şekil 5.30).



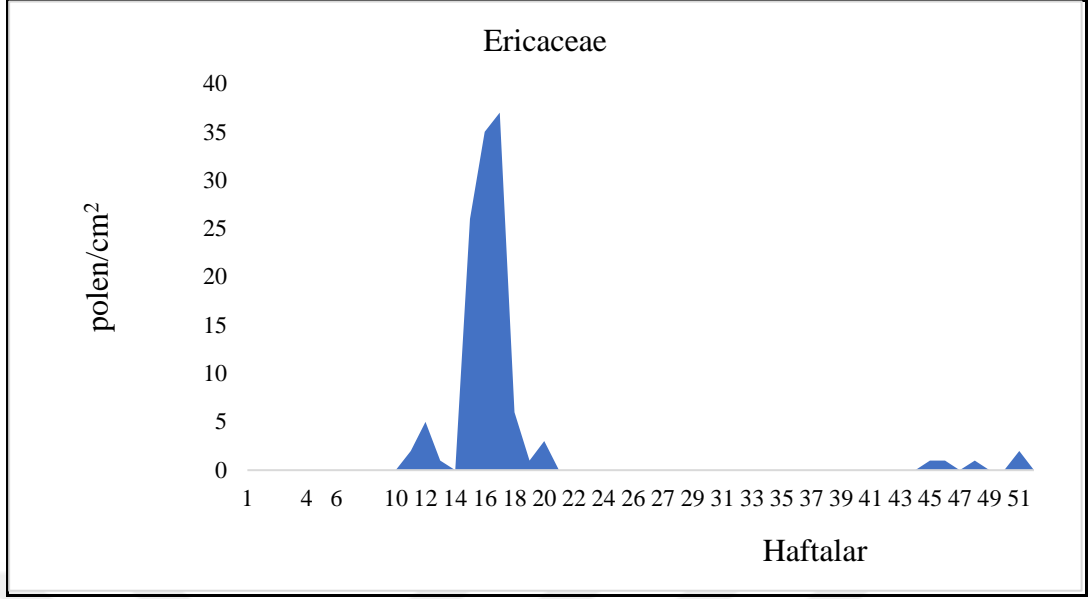
**Şekil 5.30.** Orhangazi atmosferinde 1 Ocak – 31 Aralık 2020 tarihleri arasında *Corylus* taksonlarına ait polenlerin haftalık değişimi.

#### ***Elaeagnus***

Orhangazi atmosferinde az rastlanan polenlerden olan *Elaeagnus*'un Haziran ayının 3. Haftasında sadece 2 adet poleni tespit edilmiştir. Bu sayı yıllık polen miktarının %0,01'ine denk gelmektedir.

#### **Ericaceae**

Mart ayının 2. Haftası ile çiçeklenme başlamış, 3. ve 4. Haftası az miktarda olsa da polen sayılmıştır. Nisan ayının 2. Haftası (15. hafta) sayı artış göstermeye başlamış ve en yüksek miktara 17. Hafta 37 polenle ulaşılmıştır. 20. Hafta sonu itibari ile çiçeklenme sona ermiş ve yılsonunda Kasım ve Aralık aylarında az da olsa bir çiçeklenme dönemi daha kaydedilmiştir (Şekil 5.31). Yıl içinde 1 cm<sup>2</sup> de toplam 121 adet polen bulunmuştur ve bu toplam polen miktarının %0,99'unu oluşturmaktadır.



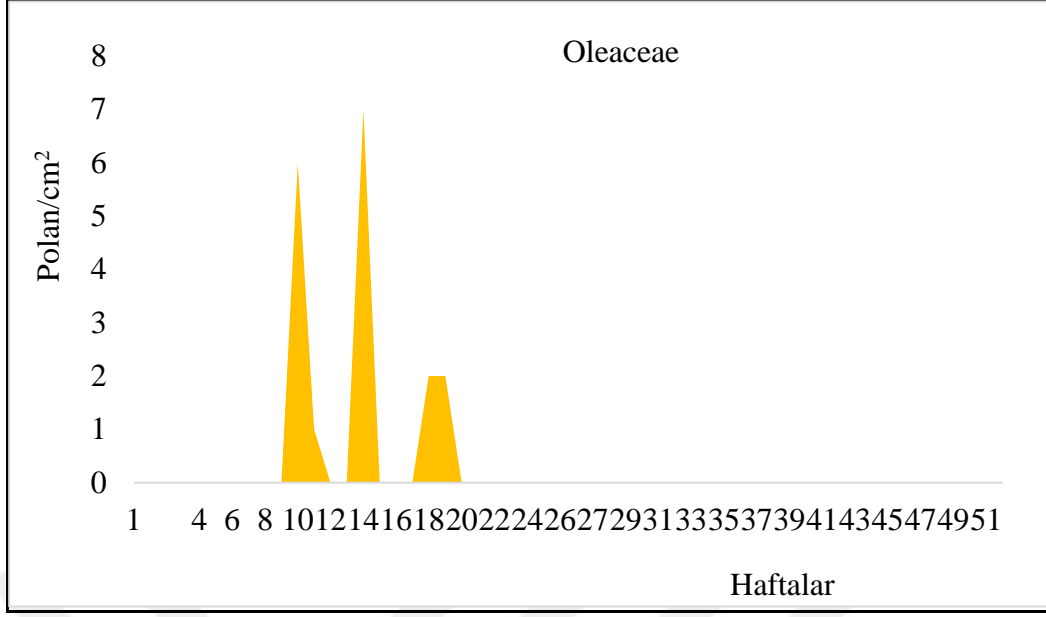
**Şekil 5.31.** Orhangazi atmosferinde 1 Ocak – 31 Aralık 2020 tarihleri arasında Ericaceae taksonlarına ait polenlerin haftalık değişimi.

### ***Ligustrum***

Çalışma döneminde, Temmuz ayının sadece ilk haftasında (27. hafta) *Ligustrum* cinsine ait 2 adet polen kaydedilmiştir. Bu cinse ait polenler toplam polen miktarının %0,01'ini oluşturmaktadır.

### **Oleaceae**

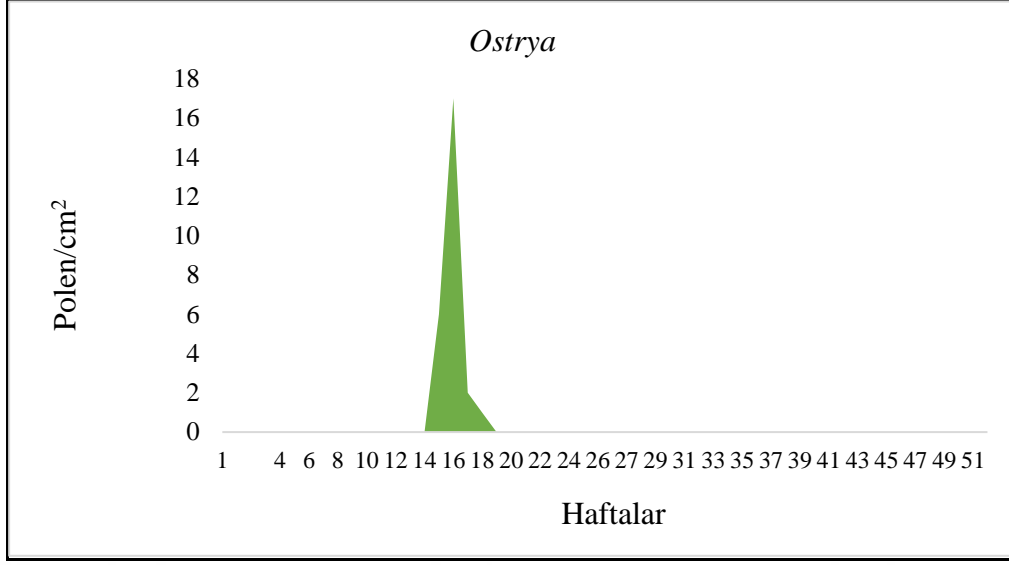
Oleaceae familyasına ait polenler Mart ayının ilk iki haftası görülmüş, daha sonra aralıklı olarak Nisan ve Mayıs ayının ilk haftalarında tespit edilmiştir (Şekil 5.32). Toplamda yılda  $\text{cm}^2$  'ye 18 adet polen düştüğü ve bu miktarın da yıllık polen sayısının %0,14'ünü oluşturduğu bulunmuştur.



**Şekil 5.32.** Orhangazi atmosferinde 1 Ocak – 31 Aralık 2020 tarihleri arasında Oleaceae taksonlarına ait polenlerin haftalık değişimi.

### *Ostrya*

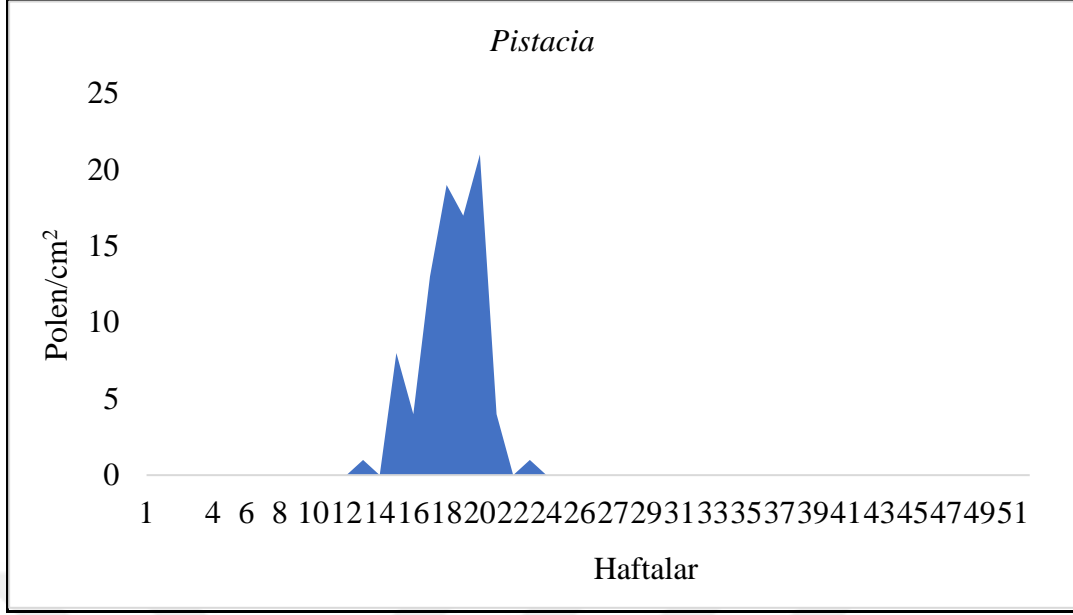
*Ostrya* polenleri Nisan ayının 2. haftasında (15. hafta) görülmeye başlamış, Mayıs ayının ilk haftasında (18. haftası) ise sonlanmıştır. 4 hafta boyunca görülen polenler 16. Haftada 17 polen/cm<sup>2</sup> ile en yüksek seviyeye ulaşmıştır (Şekil 5.33). Çalışmada bu cinsin toplam 26 tane polenine rastlanmıştır ve bu miktar toplam polen sayısının %0,21'ini oluşturmaktadır.



**Şekil 5.33.** Orhangazi atmosferinde 1 Ocak – 31 Aralık 2020 tarihleri arasında *Ostrya* taksonlarına ait polenlerin haftalık değişimi.

#### *Pistacia*

Mart ayının son haftasında 1 adet polen ile atmosferde *Pistacia* görülmeye başlanmıştır ve Nisan ayının ilk haftası hariç bütün haftalarda artarak görülmeye devam edilmiştir. Mayıs ayının 3. haftası (20. hafta) 21 polen ile en fazla miktarda görüldüğü hafta olmuştur (Şekil 5.34). Toplamda ise  $\text{cm}^2$  de 88 adet sayılmıştır ve bu yıllık miktarın %0,71'ine denk gelmektedir.



**Şekil 5.34.** Orhangazi atmosferinde 1 Ocak – 31 Aralık 2020 tarihleri arasında *Pistacia* taksonlarına ait polenlerin haftalık değişimi.

### ***Populus***

Orhangazi atmosferinde *Populus* polenleri Nisan ayının 2. Haftasında (15. hafta) 6 adet polen olarak sayılmıştır. Bu cinsin polenlerinin toplam polen miktarına oranı %0,05 olarak hesaplanmıştır.

### ***Salix***

Bu cinsin polenleri Mart ayının son haftasında (13. hafta) görülmeye başlamış olup, Nisanın son haftası (17. hafta)  $\text{cm}^2$ 'ye 16 polenle en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Mayıs ayı itibari ile sonlanmıştır. Az miktarda polen görülmüştür (Şekil 5.2). Çalışma süresince *Salix*'e ait toplam 29 tane polene rastlanmıştır ve bu sayı toplam polen sayısının %0,21'ini oluşturmaktadır.

### ***Tilia***

Haziran ayının 3. ve 4. Temmuz ayının ise ilk iki haftası bu taksona ait polenler sayılmıştır. Atmosferde  $\text{cm}^2$ 'ye toplam 16 polen düşmüştür. Haziran ayının son haftası (26. hafta) 8 polen/ $\text{cm}^2$  ile en fazla sayıya ulaşmıştır. *Tilia*'nın toplam  $\text{cm}^2$ 'deki yüzdelik oranı %0,13' tür.

### ***Ulmus***

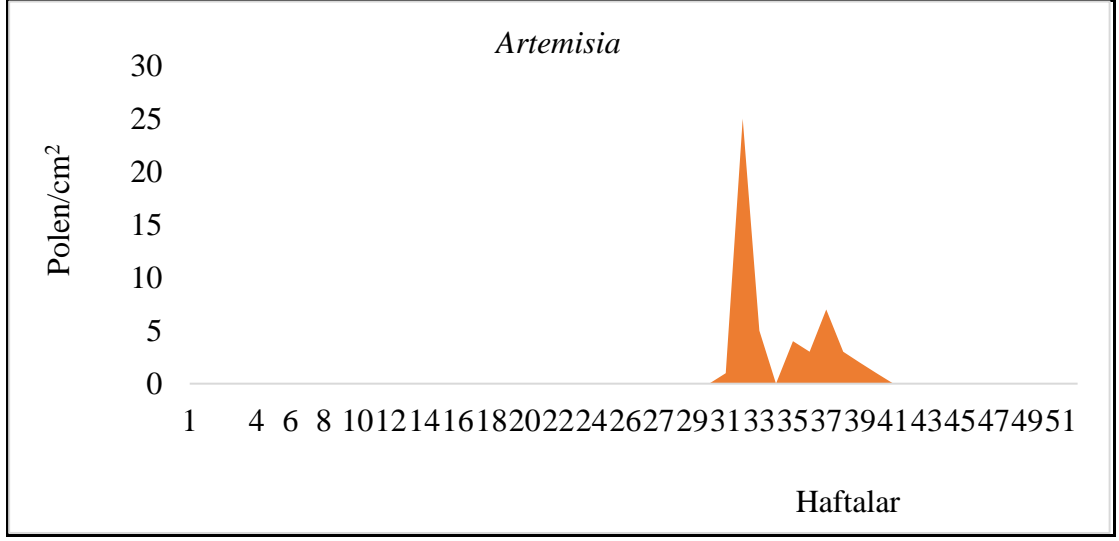
Araştırma süresince *Ulmus* polenleri Mart ayının birinci haftası 7 adet polenle görülmeye başlanmış, ikinci haftasında ise yıl içindeki en fazla değere 9 polenle ulaşmıştır. Martın son iki haftasında polene rastlanmamış, üç hafta aradan sonra Nisan ayının 2. haftasında (15. hafta) 1 adet polen görülmüş ve sonlanmıştır. Toplamda yıl içerisinde 17 polenle temsil edilmiş ve bu sayı yıllık miktarın %0,13'ünü oluşturmuştur.

### ***Ambrosia;***

Çalışma döneminde *Ambrosia* polenleri Eylül ayının bütün haftalarında (36., 37., 38., 39. haftalar) görülmüştür. En yüksek seviyeye Eylülün 1. Haftası (36. hafta) 11 polen/cm<sup>2</sup>'ye ulaşmıştır. Atmosferde 1 cm<sup>2</sup>' de toplam 21 adet bulunmuştur. Bu miktar toplam polenin %0,17'sini oluşturmaktadır.

### ***Artemisia***

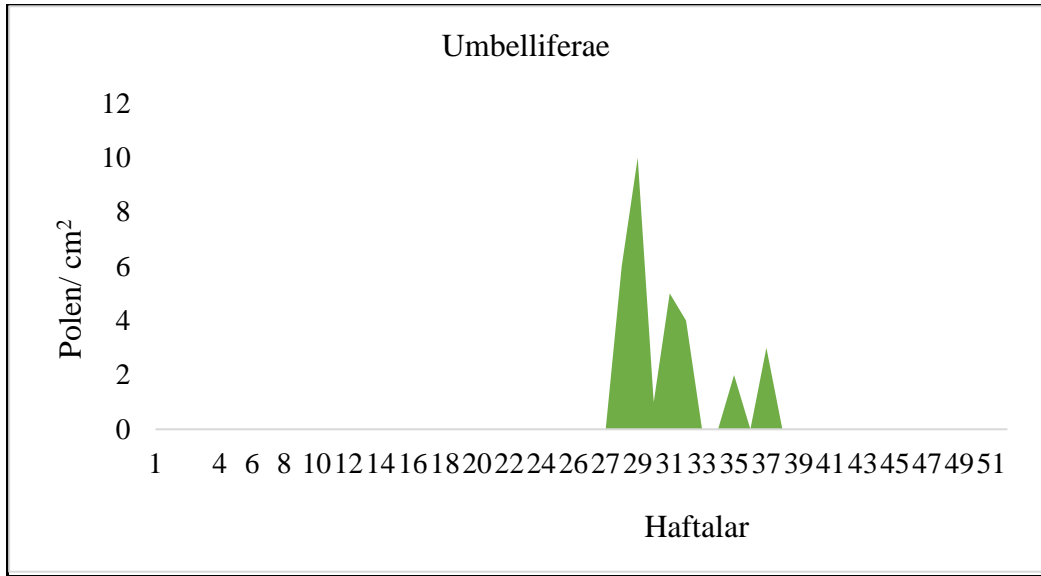
Bu taksona ait polenler Temmuz ayının son haftasında (31. hafta) görülmeye başlanmış olup, Ağustos ayının ilk haftasında (32. hafta) 25 polen/cm<sup>2</sup> ile en yüksek seviyeye çıkmıştır. Ağustosun üçüncü haftası hariç ay boyunca polenlere rastlanmıştır. Eylül ayında ise ay boyunca bütün haftalarda az sayıda da olsa polen sayılmıştır. Polen miktarı Ekim ayının ilk haftası (40. hafta) ile sonlanmıştır (Şekil 5.35). Tozlaşma süresi 9 hafta olarak bulunmuştur. Çalışma döneminde bu cinse ait toplamda 51 tane polene rastlanmıştır ve bu sayı toplam polen sayısının %0,42'sini oluşturmaktadır.



**Şekil 5.35.** Orhangazi atmosferinde 1 Ocak – 31 Aralık 2020 tarihleri arasında *Artemisia* taksonlarına ait polenlerin haftalık değişimi.

### **Umbelliferae**

Bölge atmosferinde familyaya ait polenler Temmuz ayının 2. Haftası (28. hafta) itibari ile görülmeye başlanmıştır. 3. Haftası ile 10 polen/cm<sup>2</sup> ile en yüksek seviyesini bulmuştur. Ağustos ayında az sayıda ve aralıklı olarak görülmüş ve en son Eylül ayının 2. Haftası (37. hafta) itibari ile sonlanmıştır (Şekil 5.36). Yıl boyunca toplam 31 adet polen sayılmış ve bu sayı yıllık oran olarak %0,25'e denk gelmiştir.



**Şekil 5.36.** Orhangazi atmosferinde 1 Ocak – 31 Aralık 2020 tarihleri arasında Umbelliferae taksonuna ait polenlerin haftalık değişimi.

### **Cruciferae**

Mayıs ayının 2. Haftasında 4 adet polen olarak sayılmıştır. Bu miktar yıllık polen sayısının %0,03'üne denk gelmiştir.

### **Caryophyllaceae**

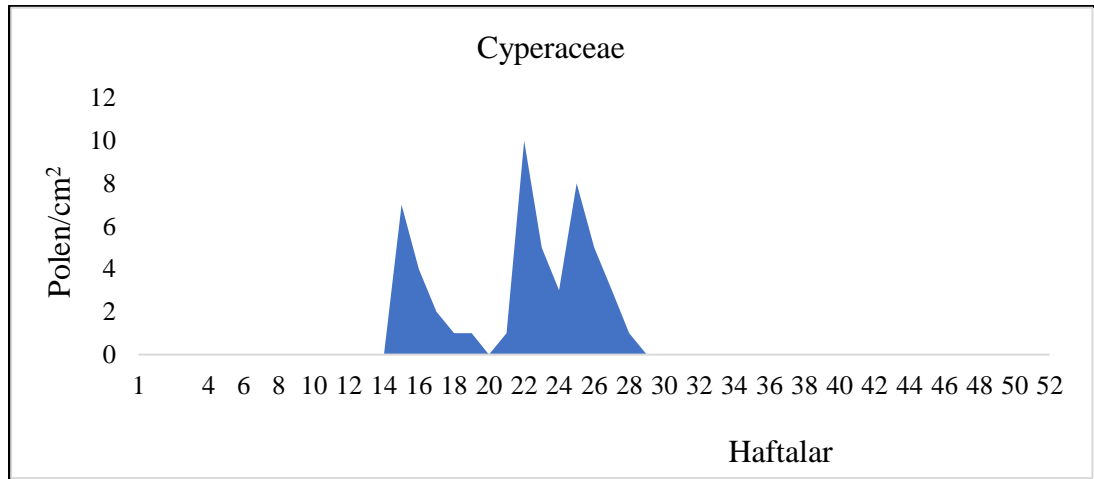
Nisan ayının son haftası 1 adet polen/cm<sup>2</sup> ile temsil edilmiştir.

### **Cichoridea**

Temmuz ayının ilk haftası itibari ile görülmeye başlanmış, ay boyunca çok az sayıda da olsa temsil edilmiştir. Yaklaşık bir aylık bir aradan sonra eylül ayının 2. Haftasında 1 adet polene rastlanmış ve sonlanmıştır. Çalışma döneminde toplam 7 polen/cm<sup>2</sup> ile karşılaşmıştır. Bu miktar yıllık oran olarak %0,05'i oluşturmaktadır.

### **Cyperaceae**

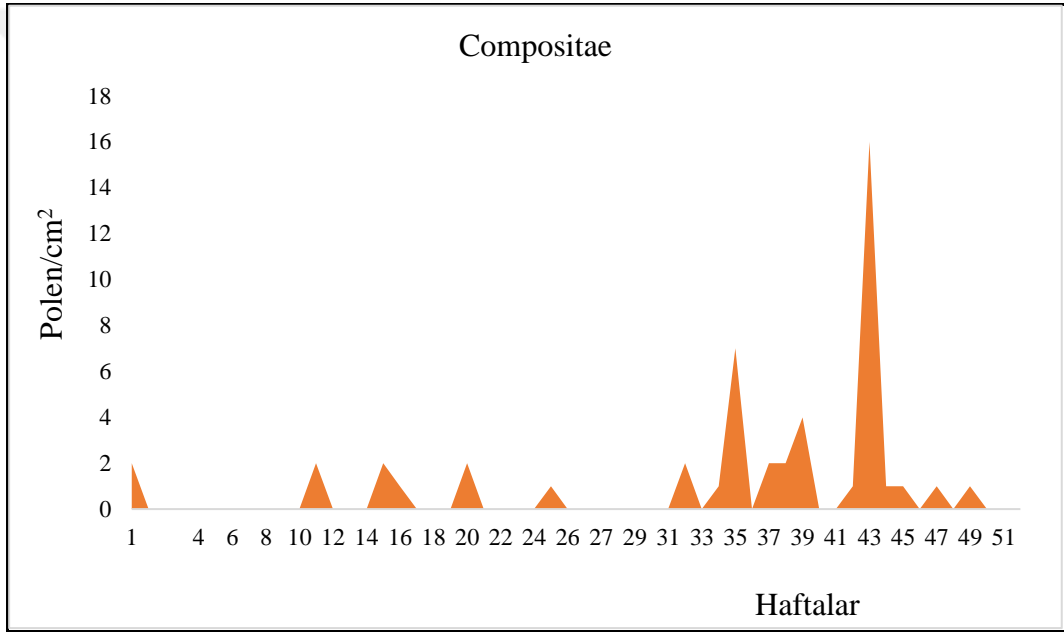
Çalışmada bu familya polenleri Nisan ayının 2. Haftası itibari ile görülmeye başlanmış, Temmuzun ikinci haftası ile de sonlanmıştır. En yüksek değere Mayısın son haftası (22. hafta) 10 polen/cm<sup>2</sup> ile ulaşılmıştır. Yıl içerisinde toplam 51 adet polen gözlemlenmiştir (Şekil 5.37). Bu sayı yıllık toplam miktarın %0,41'ini oluşturmaktadır.



**Şekil 5.37.** Orhangazi atmosferinde 1 Ocak – 31 Aralık 2020 tarihleri arasında Cyperaceae taksonlarına ait polenlerin haftalık değişimi.

## Compositae

Compositae familyasının polenleri Ocak ayının ilk haftası, Martın ikinci haftası, Nisanın iki ve üçüncü haftası (14. hafta), Mayısın üçüncü haftası, Haziran ayının 3. haftası olarak aralıklı ve az sayıda görülmeye başlamış olup, Ağustos, Eylül, Ekim aylarında üçer haftada görülmüştür. Kasım ve Aralık aylarında 1-2 polenle sınırlı kalmıştır. Şubat ve Temmuz aylarında ise hiç polen sayılmamıştır. En yüksek miktara Ekim ayının 4. haftasında (43. hafta) 16 polenle ulaşılmıştır (Şekil 5.38). Yıl içerisinde en uzun süre atmosferde görülen taksonlardan olmuştur. Çalışma döneminde bu familyaya ait toplam 49 polene rastlanmıştır ve bu sayı toplam polenin %0,4'ünü oluşturmaktadır.



**Şekil 5.38.** Orhangazi atmosferinde 1 Ocak – 31 Aralık 2020 tarihleri arasında Compositae taksonlarına ait polenlerin haftalık değişimi.

## *Helianthus*

Temmuz ayının 4. haftası (30. hafta) 1 adet polenle atmosferde görülmüştür. Ağustosun 3. Eylülün 2. ve 4. Haftaları az sayıda polen sayılmış ve sonlanmıştır. *Heliantus*'a ait toplam yıl içinde 10 adet polen tespit edilmiş ve bu miktar yıllık miktarın %0,08'ini oluşturmuştur.

### **Leguminosae**

Bu familya Şubat ayının üçüncü haftasında 2 adet polenle atmosferde görülmeye başlanmıştır. Mayıs, Haziran, Ağustos aylarında diğer aylara göre daha fazla miktarda görülmüştür. Şubat, Mart, Eylül ve Ekim aylarında aralıklı olarak görülmeye devam edilmiştir. En yüksek seviyeye 5 polenle Mayıs ayının 2. Haftasında ulaşmıştır ve toplamda 36 adet polen sayılmıştır.

### **Papaveraceae**

Çalışma döneminde Papaveraceae familyasına ait polenler sadece Mayıs ayının birinci haftası (18. hafta) 1 polen/cm<sup>2</sup> ile kaydedilmiştir.

### **Poterium**

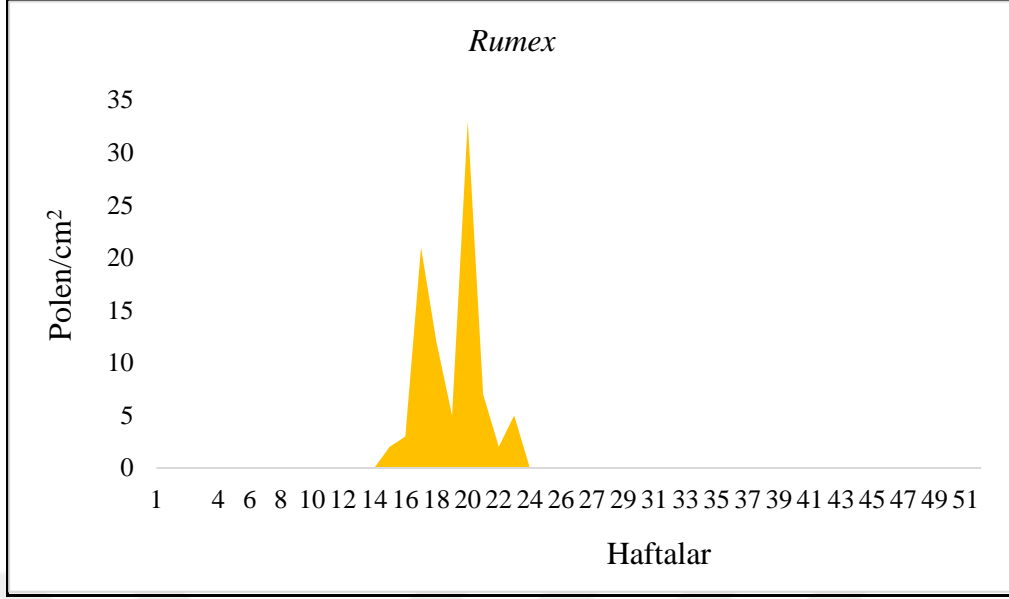
Mart ayında 1 tane, Nisan ayında 1 tane ve Mayıs ayında en yüksek miktar olan 9 taneyle temsil edilmiştir. Toplamda ise 11 adet polen sayılmış ve bu miktar yıllık oranda %0,09'a denk gelmektedir.

### **Rubiaceae**

Haziran ayının ilk üç haftası ve Temmuz ayının 3. Haftası polenlere rastlanmıştır. Toplamda 6 adet polenle temsil edilen familyanın en fazla görüldüğü hafta 3 polen/cm<sup>2</sup> ile 24. haftadır(Haziranın 2. haftası). Yıllık polen miktarının %0,05'ini oluşturmaktadır.

### **Rumex**

Nisan ayının 2. haftası ile görülmeye başlanmış olup Haziranın 1. Haftası itibari ile sonlanmıştır. En yüksek sayıya ise Mayısın 3. haftasında (20. hafta) 33 adet polenle ulaşılmıştır (Şekil 5.39). Toplamda yıl içerisinde 90 polen/cm<sup>2</sup> görülmüştür ve bu miktar yıllık oran olarak %0,74'e denk gelmektedir.



**Şekil 5.39.** Orhangazi atmosferinde 1 Ocak – 31 Aralık 2020 tarihleri arasında *Rumex* taksonlarına ait polenlerin haftalık değişimi.

#### ***Taraxacum***

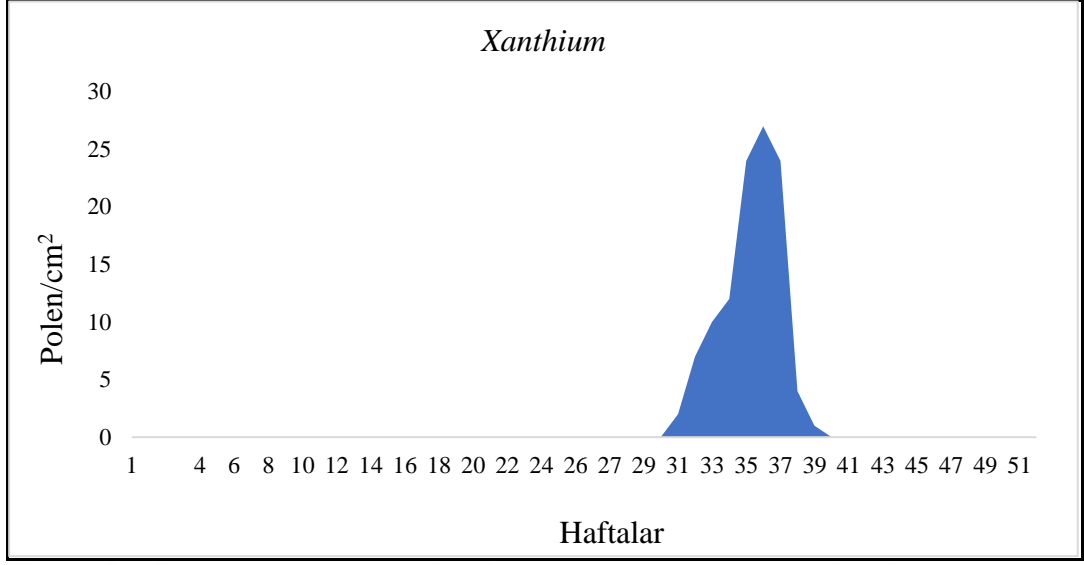
Çalışmada ilk kez *Taraxacum* polenleri Nisan ayının 2. Haftası 1 adet olarak görülmüştür. Nisanın son haftası 2 ve Mayısın 1. Haftası 2 polenle temsil edilmiştir. En son Mayıs ayının 4. haftası (21. hafta) *Taraxacum* polenleri görülmüştür. Toplamda yıl içinde 6 adet olarak sayılmış olan cinsin polenlerinin yıllık miktara oranı %0,05'tir.

#### ***Typha***

Haziran ayının ilk üç haftasında cinsin polenlerine rastlanmış olup üç hafta sonunda bitmiştir. Cinsin polenleri toplamda 4 adet sayılmış ve bu miktar toplam miktarın %0,03'üdür.

#### ***Xanthium***

Temmuz ayının son haftası (31. hafta) itibari ile görülmeye başlayan polenler Eylül ayının son haftasında (39. hafta) sona ermiştir. Çalışma döneminde toplam 111 adet olan polenlerin en yüksek görüldüğü hafta 27 polen/cm<sup>2</sup> ile Eylül ayının 1. Haftası olmuştur. Sayılan toplam miktarın yıllık polen miktarına oranı %8,18 olarak bulunmuştur (Şekil 5.40).



**Şekil 5.40.** Orhangazi atmosferinde 1 Ocak – 31 Aralık 2020 tarihleri arasında *Xanthium* taksonlarına ait polenlerin haftalık değişimi.

### *Zea*

Çalışmada Temmuz ayının 2. Haftası polenler görülmeye başlanmış ve Ağustosun 3. Haftası itibari ile de sonlanmış. En yüksek miktara ise 32. haftada (Ağustosun 1. haftası) 6 adet polen ile ulaşılmıştır. Cinsin toplam polen sayısı 13 polen/cm<sup>2</sup>'dir ve bu sayının yıllık polen sayısına oranı %0,10 olarak hesaplanmıştır.

## 6. TARTIŞMA VE SONUÇ

1 Ocak – 31 Aralık 2020 tarihleri arasında Orhangazi (Bursa) ilçesinde bir yıllık sürede gravimetrik yöntem ile gerçekleştirilmiş bu aeropalinolojik araştırmada toplamda 12 224 polen/cm<sup>2</sup> saptanmıştır. Bunların 9 988 (%81,71) odunsu bitki, 2 236 (%18,30) otsu bitki taksonlarına ait olduğu bulunmuştur.

Çalışmaya ait veriler; Bursa ve ilçeleri, Çevre iller ve Türkiye'deki diğer çalışmalarla karşılaştırıldığında aşağıdaki sonuçlara ulaşılmıştır.

Büyükorhan (Bursa) ilçesinde iki yıllık ortalama 13 274 polen/cm<sup>2</sup> de %87,46'sı odunsu, %12,20'sinin ise otsu bitkilere (Tosunoğlu vd., 2015); Harmancık İlçesinin iki yıllık ortalama 8 696 polen/cm<sup>2</sup>'sinde %84,03'ü odunsu, %15,49'u ise otsu bitkilere (Kaya, 2020); Mudanya'da 3 240 polenin %82 odunsu, %15 otsu bitkilere (Bıçakçı vd., 1995); Keles'in iki yıllık ortalama 16 631 polen/cm<sup>2</sup>'sinin %82,09'u odunsu bitki, %15,78'i ise otsu bitkilere (Bıçakçı vd., 2000a); Gemlik ilçesinde 6 957 polen/cm<sup>2</sup>'nin %82,39'unun odunsu bitki, %17,15'inin otsu bitkilere (Saatçioğlu, 2011); Bursa'da tanımlanan polenlerin %78,61'i odunsu, %20,37'si otsu bitki (Bıçakçı vd., 2003); ; Karacabey'de 15 281 polen/cm<sup>2</sup> de %77'si odunsu, %22,30'u otsu bitkilere (Bekil, 2015); Bursa merkezde 6 239 polenin %70,1 odunsu bitki, %27,0 otsu bitkilere (Bıçakçı vd., 1996); İnegöl'de 3 173 polenin %60,92 odunsu, %36,28 otsu bitki polenlerine (Bıçakçı vd., 1999d); Görükle Kampüste 7 268 polenin %58,63'ü odunsu, %37,64'ü otsu bitkiye (Bıçakçı vd., 1997) ait olduğu tespit edilmiştir.

Çevre illerde ise; Sivrihisar (Eskişehir)'de %90,46'sı odunsu, %9,43'ünün otsu bitki poleni (Potoğlu Erkara, 2008); Savaştepe (Balıkesir)'de 4 750 polenin %87,64'ü odunsu, %11,41'i otsu bitki polenlerine (Bilisik vd., 2008a); Çanakkale'de tespit edilen polenlerin 4 095 polen/cm<sup>2</sup>'nin %86,65'i odunsu, %11,78'i otsu (Güvensen vd., 2005); Edremit-Akçay (Balıkesir) 8 118 polen/cm<sup>2</sup>'de %84,02'si odunsu bitkilere, %15,17'si otsu bitkilere (Görgün, 2015); Ayvalık (Balıkesir)'da 48 259 polen/m<sup>3</sup>'de %81,38 odunsu, %17,44 otsu takson polenlerine (Yurtcan, 2021); Yalova'da iki yıllık ortalama 28 360 polen/cm<sup>3</sup>'ün %79,83 odunsu, %19,51 otsu polenlere (Altunoğlu, 2010); Bozüyük (Bilecik) İlçesinde 5170 polen/cm<sup>3</sup> den %78,66 odunsu, %19,20'sinin otsu (Türe ve

Salkurt, 2005); Burdur merkezde 11 881 polen'in %76,51'i odunsu, %21,62'si otsu bitki (Bıçakçı vd., 2000b); Bilecik'te 14 269 polenden %75,74'ünün odunsu, %21,80'inin otsu bitki poleni (Türe ve Böcük, 2009); Edirne'nin 12 691 poleninin %71,81'i odunsu bitkilere, %25,88'inin otsulara (Bıçakçı vd., 2004a); Kırklareli'nde 11 788 polenin %71,02'sinin odunsu, %28,93'ünün otsu bitki polenlerine (Erkan vd., 2011); Balıkesir merkezde 17 256 polen/cm<sup>2</sup>'den %70,92'si odunsu bitki, %24,87'si ise otsu bitki polenine (Bıçakçı ve Akyalçın 2000); Sakarya merkezde 10 805 polenin %69,45'i odunsu polen, %28,11'i otsu polene (Bıçakçı, 2006a); Tekirdağ'da 7 183 polen için %64,08'inin odunsu bitkilere, %35,89'unun ise otsu bitkilere ait olduğu (Erkan vd., 2010) bildirilmiştir.

Türkiye'nin diğer illerinde ise; Giresun'daki çalışmada 155 769 polenin %90,23'ü odunsu, %9,76'sı otsu bitkilere ait polenler (Pınar vd., 2012); Muğla'nın Fethiye İlçesinde 14 228 polenin %89,62'si odunsu, %9,63'ü otsu bitkilere ait polenlerden (Bilisik vd., 2008b); Uşak ilinde tespit edilen polenlerin %86'sı odunsu bitkilere, %13,39'u otsu bitkilere (Uğuz vd. 2018); Gümüşhane (Merkez)'de iki yıllık çalışmada süresinde 41 544 polenden %85,58'i odunsu polenlere, %14,42'si otsu polenlere (Türkmen, 2013), İzmir de 1. 60 m'de 4 535 polenden %84,05'i odunsu bitki, %15,29'u otsu; 20 m'de 6240 polenin %87,32'si odunsu, %12,2'si otsu polenlere (Güvensen ve Öztürk, 2003); Rize'de 4 721 polen/cm<sup>2</sup>'nin %83,69'u odunsu, %14,38'i ise otsu bitkilere (Bıçakçı vd., 2002b); Dikili (İzmir) ilçesinde %80,31 odunsu ve %19,51 otsu bitki taksonlarına (Tosunoğlu, 2018); Şiran (Gümüşhane) ilçesi atmosferinde 15 656 polen/cm<sup>2</sup>'nin %68,60'ı odunsu bitkilere, %45,01'i ise otsu bitkilere (Ergün, 2020); Trabzon merkezde iki yıllık yapılan çalışmada 23 235 polenin %62'si odunsu polenlerine, %35'i ise otsu bitkilere (Yavru, 2007); Bitlis'te 3 323 polen/cm<sup>2</sup>'nin %39,39'u odunsu bitki, %59,28'i otsu bitkilere (Çelenk ve Bıçakçı, 2005) ait olduğu tespit edilmiştir.

Orhangazi ilçesinde yapılan bu atmosferik polen çalışmasında odunsu bitki polenlerinin otsu bitkilere göre daha fazla sayıda olduğu, toplam 53 adet taksonun 30 adedi odunsu bitkilere, 23'ünün ise otsu bitkilere ait olduğu görülmüştür. Bu bağlamda Yurt içinde yapılmış olan benzer çalışmalardaki takson çeşitleri, odunsu ve otsu bitki polenlerine ait sayıları şu şekildedir;

1998-1999 yıllarında İzmir’de iki farklı ölçümde 1. 60m’de yapılan araştırmada 29 odunsu, 30 otsu takson, 20 m’de yapılan araştırmada ise 26 odunsu 24 otsu takson tespit edilmiştir (Güvensen ve Öztürk, 2003); Bursa atmosferinde volümetrik yöntemle yapılan araştırmada toplam 59 taksona (Bıçakçı vd., 2003); 2002 yılında Savaştepe (Balıkesir) atmosferinde 28 taksona ait polenler teşhis edilmiş ve bu taksonların 17’sinin odunsu bitkilere 11’inin otsu bitkilere (Bilisik vd., 2008a); Ayvalık (Balıkesir) ilçesi 49 taksondan 27 taksonu odunsu, 22’si otsu taksonlara (Yurtcan, 2021); Edremit-Akçay atmosferinde 2012 yılında toplam 40 adet taksona ait polenlerden, 25 odunsu bitkilere, 15’i ise otsu bitkilere (Görgün, 2015); Manisa ilinde 46 taksonun 30’u odunsu, 16’sı otsu taksonlara (Buluç, 2016); Dikili (İzmir) ilçesinde 47 taksondan 26’sı odunsu ve 21’i otsu bitkilere (Tosunoğlu, 2018); 2012 - 2014 yılları arasında Çeşmede ki aeropalinolojik çalışmada 64 taksonun 33’ü odunsu, 31 otsu bitkilere (Uğuz, 2017); Aydın ilinde 2014 - 2015 yıllarında volümetrik yöntemle yapılmış çalışmada toplam 19 226polen/cm<sup>3</sup>’ün 29’u odunsu taksonlara ve 17’si otsulara (Güvensen vd, 2020); Mersin ilinde 46 farklı taksonun 25’i odunsu ve 21’i otsu polenlere (Çakır, 2019); Uşak ilinde 2014-2016 yılları arasındaki çalışmada 53 taksondan 28’i odunsu, 25’i otsu taksonlara (Uğuz vd., 2018); Manisa ilinde volümetrik yöntem ile yapılmış çalışmada 46 taksona rastlanmış 30’u odunsu, 16’sı otsu taksonlara (Buluç, 2016); Aydın ilinde 51 taksonaun 33’ü odunsu ve 18’i otsu bitkilere (Altun, 2016) ait olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca; 2014 - 2016 tarihleri arasında Manisa’da toplam 17 201 polen/m<sup>3</sup> polen ölçülmüş, 46 taksondan 30’u odunsu, 16’sı otsu taksonlara (Buluç, 2016) ait olduğu tespit edilmiştir.

Orhangazi atmosferinde tespit edilen familya ve cins düzeyindeki taksonlar karşılaştırıldığında genel olarak yapılan çalışmalarla benzer sonuçlar elde edildiği görülmüştür. Türkiye atmosferinde yapılan çalışmalar incelendiğinde tespit edilen takson sayıları değişse bile odunsu bitki taksonlarının otsu bitki taksonlarına göre çoğunlukla daha fazla miktarda bulunduğu gözlemlenmiştir.

Orhangazi atmosferinde ölçülen ilk on dominant takson yapılan diğer çalışmalarla kıyaslandığında ise;

***Pinus***; 1 Ocak-31Aralık 2020 tarihleri arasında Orhangazi atmosferinde rastlanan birinci dominant taksondur. *Pinus* çalışma süresince toplamda 2 098 adet polenle 1 cm<sup>2</sup> de en fazla görülen takson olmuş ve yıllık toplam odunsu bitkilerin %21,00'ini, yıllık toplam polen miktarının %17,17'sini oluşturmuştur (Şekil 5.37). *Pinus* polenlerinin atmosferde yüksek oranda görülmesinin sebebini, çalışma bölgesinin de içinde bulunduğu Türkiye'nin kuzey florasıda beş *pinus* türünün yayılış gösterdiği, bunlardan *Pinus nigra*, *Pinus brutia*, *Pinus sylvestris* türlerinin bu bölgede yaygın olduğu şeklinde açıklanmıştır (Bıçakçı vd., 2011a; Bıçakçı ve Tosunoğlu, 2019).

Türkiye'de yapılan diğer çalışmalarda ise *Pinus* polenleri; Harmancık (Bursa) %63,5'ini (Kaya, 2020); Muğla Köyceğiz'de %48,01 (Tosunoğlu vd., 2009); Muğla Didim'de %45,58 (Bilisik vd., 2008c); Büyükorhan'da %36,93 (Tosunoğlu vd., 2015); Şiran (Gümüşhane) %33,38'ini (Ergün, 2020); Karacabey'de %30,46'sı (Bekil, 2015); Edremit-Akçay %26,45'ini (Görgün, 2015); Gemlik (Bursa) İlçesinde %22,14'ünü (Saatçioğlu, 2010); Mersin'de %22,11 (Çakır, 2019); Ayvalık (Balıkesir) %14,59'u (Yurtcan, 2021); Aydın ilinde %11,42 (Altun, 2016); Yalova atmosferinde %6,64'ünü (Altunoğlu, 2010) oluşturduğu tespit edilmiştir.

*Pinus* polenleri Orhangazi atmosferinde Şubat- Ağustos ayları arasında görülmüş fakat en yüksek miktarlar Nisan (315 polen/cm<sup>2</sup>) ve Mayıs (1 707 polen/cm<sup>2</sup>) aylarında ölçülmüştür. Türkiye'de yapılan diğer bazı çalışmalarda ise; Keles (Bursa)'de Nisan, Mayıs, Haziran (Bıçakçı vd., 2000a); Bursa Merkez'de Nisan, Mayıs (Bıçakçı vd.,1996); Mustafakemalpaşa (Bursa)'da Nisan, Mayıs (Bıçakçı vd.,1999c); Mudanya (Bursa)'da Mayıs, Haziran (Bıçakçı vd.,1995); Yalova'da Nisan, Mayıs (Altunoğlu, 2010); Eskişehir-Sivrihisar'da Mart, Nisan, Mayıs, Haziran (Potoğlu Erkara, 2008); Şiran (Gümüşhane)'da Nisan, Mayıs, Haziran (Ergün, 2020); Harmancık (Bursa) 'da Mart, Nisan, Mayıs (Kaya, 2020) olarak bulunmuştur. Ayrıca; Türkiye genelinde atmosferik polen çalışmaları incelenerek *pinus* polenlerinin Mayıs ayında en yüksek seviyeye ulaştığı, ardından Nisan ve Haziran aylarının geldiği tespit edilmiştir (Bıçakçı vd., 2011a).

*Pinus* alerjinitesi incelendiğinde; *Pinus* polen taneciklerinin büyük boyutlu olması gibi bazı nedenlerle alerjinitesinin düşük olduğunu söyleyen çalışmaların yanında (Haris ve German, 1985) alerjen özelliğinin yüksek olduğunu gösteren çalışmalar da yapılmıştır (Bıçakçı ve Tosunoğlu, 2019).

Yurtdışında yapılan çalışmalarda Polen hassasiyeti bulunan kişilerde *Pinus* cinsine duyarlılığın %1,5 (Haris ve German, 1985) ile %30,47 (Fang vd., 2001) arasında değiştiği bildirilmiştir. San Fransisko (Amerika)'da duyarlı 182 hastadan 155'inin polen duyarlılığı olduğu tespit edilmiş ve %3,2'sinin *Pinus radiata* polenlerine duyarlı olduğu saptanmıştır (Haris ve German, 1985). Çin'de yapılan bir çalışmada ise polen duyarlılığı olan 2 186 hastada yapılan deri testinde %30,47 oranında Pinaceae polenlerine duyarlılık tespit edilmiştir (Fang vd., 2001).

Türkiye'de yapılan çalışmalarda ise; ülke genelinde hassas bireylerde yapılan deri prik testlerine göre %2,00-%27,50 arasında; Türkiye'nin kuzey bölgesinde %2,00-%14,00 arasında *Pinus* alerjinitesi olduğu tespit edilmiştir (Bıçakçı ve Tosunoğlu, 20019). İzmir'de hastaneye başvuran çeşitli solunum yolu hastalığı olan 5 055 hastanın deri prik test sonuçlarına göre %14, Bursa'da polen hassasiyeti olan 113 çocukta %8 oranında *Pinus sylvestris* duyarlılıkları saptanmıştır (Tezcan vd., 2003).

Orhangazi atmosferinde *Pinus* cinsine ait polenler yıllık toplam polen miktarının %17,17'sini oluşturmaktadır ve atmosferde tespit edilen en yüksek orana sahiptir. Nisan (315 polen/cm<sup>2</sup>) ve Mayıs (1 707 polen/cm<sup>2</sup>) aylarında yoğun olarak görülmesi, duyarlı bireylerde rahatsızlıklara sebep olabilir. Özellikle bölgede *Pinus* alerjinitesinin %2,00-%14,00 (Bıçakçı ve Tosunoğlu, 2019) arasında olması dikate alındığında hasta ya da duyarlı bireylerin Nisan ve Mayıs aylarında daha dikkatli olmaları gerekmektedir.

**Quercus;** Orhangazi ilçesinde 2020 yılında yapılan bu çalışmada ikinci sırada dominant takson olarak *Quercus* belirlenmiştir. Yıllık toplam polen miktarının %13,31'ini oluşturan takson (Şekil 5.37) yıllık toplam odunsu polen miktarının ise %16,88'ini oluşturmaktadır. Ülkemizde en yaygın görülen ağaç türlerinden olan *Quercus*'un hemen

hemen her yerde farklı türlerle temsil edildiği açıklanmıştır (Bıçakçı ve Tosunoğlu, 2019).

Türkiye’de yapılan diğer çalışmalara bakıldığında *Quercus* poleni; Büyükorhan’da %18,86 (Tosunoğlu vd., 2015); Aydın İlinde %15,23 (Güvensen vd., 2020); Bozöyük (Bilecik)’te %11,74 (Türe ve Salkurt, 2005) Şiran atmosferinin %10,44’ünü (Ergün, 2020); Karacabey’de %9,37’si (Bekil, 2015); Harmancık (Bursa)’da %9,30 (Kaya, 2020); Ayvalık (Balıkesir)’da %8,42’si (Yurtcan, 2021); Gemlik (Bursa)’te %5,33’ü (Saatçioğlu vd., 2011); Antalya’da %4,58’i (Tosunoğlu vd., 2014); Akçay’da %3,19’u (Görgün, 2015); Yalova atmosferinde polenlerin %3,07’si (Altunoğlu, 2010); Muğla Fethiye’de %2,34’ünü (Bilisik vd., 2008b) olarak tespit edilmiştir.

Orhangazi atmosferinde tespit edilen *Quercus* polenlerinin polinasyon dönemi Mart-Temmuz arasındadır ve en yoğun olarak Nisan (926 polen/cm<sup>2</sup>) ile Mayıs (688 polen/cm<sup>2</sup>) aylarında tespit edilmiştir. Yapılan diğer çalışmalarda ise; Gemlik’te Mart, Mayıs aylarında (Saatçioğlu vd., 2011); Şiran atmosferinde Nisan, Mayıs (Ergün, 2020); Karacabey’de Nisan, Mayıs (Bekil, 2015); Harmancık (Bursa)’da Mart, Nisan, Mayıs (Kaya, 2020); Yalova atmosferinde Nisan, Mayıs (Altunoğlu, 2010); Edirne’de Mart, Nisan, Mayıs (Erkan, 2011); Edremit-Akçay’da Mart, Nisan (Görgün, 2015) olarak banzer dönemlerde polinasyon görülmüştür.

*Quercus* taksonu kısa süreli polinasyona rağmen oldukça fazla polen üretmektedir ve polenleri yüksek alerjinite göstermektedir. Duyarlı bireylerde konjoktivit, astım, rinit gibi sorunlara neden olmaktadır (Levetin ve Buck, 1980; Spieksma, 1990; D’Amato vd., 1992). Chapman ve Williams, (1984)’ın yaptıkları çalışmada hastaların %18’inin, Gioulekas vd., (2004)’nin yaptıkları çalışmada astım hastalarının %7,6’ının *Quercus* polenine duyarlı olduğu tespit edilmiştir (Görgün, 2015). İspanya’da yapılan çalışmada ise solunum yolları sıkıntısı olan 224 hastanın deri pric testi sonucunda %38 oranında, polen alerjisi olan çocukların ise %59,8’inde *Quercus ilex* türüne karşı duyarlılığı tespit edilmiştir (Pedrosa vd., 2020).

Türkiye genelinde yapılan çalışmalarda ülke geneli için %3,09 ile %22,20 arasında, Kuzey Anadolu'da %9,03 oranında *Quercus* polen duyarlılığı kaydedilmiştir (Bıçakçı ve Tosunoğlu, 2019).

*Quercus* polenleri Orhangazi atmosferinde yıllık polen miktarının %13,31'ini (Çizelge 5.16) oluştururken en yüksek orana sahip ikinci takson olmuştur. Nisan (926 polen/cm<sup>2</sup>) ve Mayıs (688 polen/cm<sup>2</sup>) aylarında yoğun olarak bulunmuş olup bu miktar duyarlı bireylerde konjoktivit, astım, rinit gibi rahatsızlıklara sebep olabilir. Özellikle polen yoğunluğunun yüksek olduğu Nisan, Mayıs aylarında hassasiyeti olan kişilerin dikkatli olmaları tavsiye deilmektedir.

***Platanus***; Orhangazi atmosferinde *platanus* polenleri üçüncü sırada dominant olarak gözlemlenmiştir. Yıllık toplam polen miktarının %10,20'ini oluşturan takson odunsu bitkilerin ise %12,47'sini oluşturmaktadır (Şekil 5.37). Bursa'da doğal yayılışı gösteren *Platanus orientalis*, egzotik olan *Platanus occidentalis* ve *Platanus acerifolia*'nın şehrin park, bahçe ve yol kenarı ağaçlandırmalarında sıkça kullanıldığı bulunmuştur (Bıçakçı vd., 2015a).

Türkiye'de yapılan diğer çalışmalarda ise *Platanus* polenlerinin; Yalova atmosferinde %29,73'ü (Altunoğlu, 2010); Edremit-Akçay'ın toplam polen miktarının %10,69'unu (Görgün, 2015); Gemlik (Bursa) İlçesinde %10,58'ini (Saatçioğlu, 2010); Antalya atmosferinde %4,67 (Tosunoğlu vd., 2014); Kuşadası (Aydın) %4,41 (Tosunoğlu vd., 2013); Karacabey'de %3,80'ini (Bekil, 2015); Harmancık (Bursa) %1,77'sini (Kaya, 2020); Şiran (Gümüşhane) atmosferinin ise %1,46'sını (Ergün, 2020); oluşturduğu tespit edilmiştir. *Platanus* polenlerinin yakın çevre ile benzerlik gösterdiği, incelenen çalışmalarda yakın oranlara rastlandığı görülmüştür. Ayrıca; Türkiye geneli alerjenik polen çalışmasında ülke genelinde %5,05, Kuzey bölgesinde %3,97 oranla 4. Baskın polen olarak tespit edilmiştir (Bıçakçı ve Tosunoğlu, 2019).

*Platanus* polenleri Orhangazi atmosferinde Nisan (809 polen/cm<sup>2</sup>) ve Mayıs (435 polen/cm<sup>2</sup>) aylarında yaygın olarak görülmektedir. Yapılan diğer çalışmalarda ise; Gemlik'te Mayıs (Saatçioğlu vd., 2011); Şiran atmosferinde Nisan, Mayıs (Ergün, 2020);

Karacabey’de Nisan, Mayıs (Bekil, 2015); Harmancık (Bursa)’da Mart, Nisan, (Kaya, 2020); Yalova atmosferinde Mart, Nisan, Mayıs (Altunoğlu, 2010); Edirne’de Nisan, Mayıs (Erkan, 2011); Edremit-Akçay’da Mart, Nisan, Mayıs (Görgün, 2015) olarak benzer dönemlerde polinasyona rastlanmıştır.

*Platanus* polenlerinin alerji durumları incelendiğinde; Avrupa’da yapılan çalışmalarda çınar ağacı polenlerine duyarlılığın %2 ile %74 arasında değiştiiği saptanmıştır. Napoli (İtalya)’de 785 mevsimsel allerjik rinitli hastanın *Platanus* polenlerine duyarlılığı %2,58 olarak bulunmuştur (D’Amato ve Lobefalo, 1989). Madrid’te ise mevsimsel 187 allerjik rinitli hastanın %56’sında duyarlılık tespit edilmiştir (Subiza vd., 1994).

Ülkemizde *Platanus* polen duyarlılığının görüldüğü çocuk veya erişkin hastalarla ilgili birkaç çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalarda çocuklarda %1,3- %9,5, erişkinlerde ise %8,4- %29,1 arasında *Platanus* polenlerine karşı duyarlılık bulunmuştur (Bıçakçı vd., 2015a). Edirne’de (2006) allerji şikayeti olan 154 çocuğun deri testine göre %1,3 oranında *Platanus* polenlerine duyarlılık (Erkan vd., 2010); Gaziantep’te allerji şikayeti olan 1-12 yaş arası 73 çocuktan %9,5’i ve 21-49 yaş arası 164 erişkinden ise %8,4’ünün *Platanus acerifolia* polenlerine duyarlılığı bulunmuştur (Yılmaz vd., 2000). Ankara’da yapılan çalışmada ise allerjik rinitli 54 erişkin hastada duyarlılık %29,1 olarak tespit edilmiştir (Dursun vd., 2008).

Orhangazi atmosferinde *Platanus* polenleri yıllık polen miktarının %10,20 (Çizelge 5.16) gibi yüksek bir orana sahiptir ve Nisan (809 polen/cm<sup>2</sup>) ve Mayıs (435 polen/cm<sup>2</sup>) aylarında yaygın olarak bulunmuştur. *Platanus* polenlerine çocuklarda (%1,3- %9,5) ve erişkinlerde (%8,4- %29,1) farklı oranda duyarlılık görüldüğünden (Bıçakçı vd., 2015) yetişkin bireylerin Nisan, Mayıs aylarında daha dikkatli olmaları önerilmektedir.

**Olea;** 2020 yılı içerisinde Orhangazi atmosferinde en çok rastlanan dördüncü dominant taksondur. Çalışma süresinde bu cinsine ait toplam 12 30 adet polen sayılmıştır. Bu sayı yıllık polen miktarının %10,07’sini oluşturmaktadır (Çizelge 5.16. ve Şekil 5.37). Odunsu bitki polenlerinin ise %12,31’ine denk gelmektedir. Çalışmanın yapıldığı bölge ve yakınlarında ticari amaçla dikili *Olea europaea* türü bulunmaktadır. Ekonomik açıdan

önemli bir tür olmasından dolayı *Olea europaea* polenleri Orhangazi atmosferinde bolca bulunmakta ve dördüncü seviyede dominant takson olmaktadır.

Türkiye’de yapılan diğer çalışmalarda ise; Ayvalık (Balıkesir) %34,17’si (Yurtcan, 2021); Gemlik (Bursa) İlçesinde %18,19’unu (Saatçioğlu, 2010); Antalya atmosferinde %6,87 (Tosunoğlu vd., 2014); Edirne’de %2,74’ünü (Erkan, 2011); Karacabey’de %2,54’ünü (Bekil, 2015); Edremit-Akçay %2,35’ini (Görgün, 2015); Harmancık (Bursa)’da %2,16’sını (Kaya, 2020); Yalova atmosferinde %1,97 (Altunoğlu, 2010); Büyükorhan’da %1,57 (Tosunoğlu vd., 2015);. Türkiye geneli yapılan çalışmada ise ülke genelinde %2,42, Batı bölgesinde ise %7,01 olarak bulunmuştur (Bıçakçı ve Tosunoğlu, 2019).

*Olea* cinsine ait polenler Orhangazi atmosferinde Mayıs (464 polen/cm<sup>2</sup>) ve Haziran (754 polen/cm<sup>2</sup>) aylarında yaygın olarak görülmüştür. Türkiye’de yapılan diğer çalışmalarda ise; Ayvalık (Balıkesir)’ta Mayıs, Haziran (Yurtcan, 2021); Gemlik (Bursa) İlçesinde Haziran (Saatçioğlu, 2010); Edremit-Akçay’da Mayıs, Haziran, Temmuz (Görgün, 2015); Karacabey’de Mayıs, Haziran (Bekil, 2015); Edirne’de Nisan, Mayıs, Haziran (Erkan, 2011); Yalova atmosferinde Mayıs ve Haziran (Altunoğlu, 2010); Harmancık (Bursa)’da Mayıs, Haziran (Kaya, 2020); aylarında görülmüştür. Bu çalışmalarla karşılaştırıldığında Orhangazi atmosferiyle aynı dönemlerde çiçeklenmeler görülmüştür. Şiran (Gümüşhane) İlçesinde ise *Olea* tespit edilememiştir (Ergün, 2020).

*Olea* poleninın alerjinitesine bakacak olursak; Yapılan bir çalışmada Akdeniz’de alerjinitesi yüksek ağaçlardan biri olduğu, Güney İtalya, İspanya ve Yunanistan’da polen alerjisinin en yaygın sebeplerinden olduğu ve okülorinit, bronşial astım, rinokonjunktivit belirtilere sebebiyet verdiği bulunmuştur (D’Amato, 1998; Saatçioğlu, 2010). Selanik’te 1 311 astım hastasının deri testinin 417’sinde (%31,8) *Olea europaea* polenlerine hassasiyeti olduğu bildirilmiştir (Gioulekas vd, 2004). Merkez ve Güney Yunanistan’da en yaygın ikinci polen alerji kaynağı olduğu, 5–15 yaş arası çocukların %33’ünde deri pric testlerinin pozitif sonuç verdiği bildirilmiştir (Papageorgiou, 1999).

Türkiye genelinde *Olea* duyarlılığı %1,10- %44,20 arasında Batı bölgesinde ise %2,80- %30,00 Kuzeyde ise %7,60 oranında tespit edilmiştir (Bıçakçı ve Tosunoğlu, 2019). Bursa’da yapılmış bir çalışmada 92 astım hastasının deri testlerinde %36,9’unun *Olea* polenine karşı pozitif reaksiyon gösterdiği, yine Bursa’da yürütülmüş başka bir çalışmada 255 mevsimsel alerjik rinit hastasının deri testlerinde %33,5’inin *Olea europaea* polenine duyarlı olduğu bulunmuş (Sapan vd, 2003; Saatçioğlu, 2010), Şanlıurfa’da ise astım tanısı olan ve deri prick testlerinde ağaç allerjenlerine karşı hassasiyeti olan 93 yetiştikten %33,3 oranında *Olea europaea* polen duyarlılığı tespit edilmiştir (Ceylan vd., 2006).

*Olea* polenleri Orhangazi atmosferinde yıllık polen miktarının %10,07 (Çizelge 5.16. ve Şekil 5.37) gibi yüksek bir oranda tespit edilmiş ve Mayıs, Haziran aylarında yoğun olarak bulunmuştur. Bu miktar duyarlı bireylerde okülorinit, bronşial astım, rinokonjunktivit gibi rahatsızlıklara sebep olabileceğinden özellikle polen yoğunluğunun yüksek olduğu aylarda hasta ya da duyarlı bireylerin daha dikkatli olmaları gerekmektedir.

***Fraxinus*** ; Bu cinse ait polenler Orhangazi atmosferinde beşinci sırada dominant olarak görülmüştür (Çizelge 5.16). Atmosferde cm<sup>2</sup> başına 1 195 adet *Fraxinus* poleni görülmüş olup (Çizelge 5.1), bu miktar yıllık polen miktarının %9,78’ini (Çizelge 5.16), odunsu bitki taksonlarının ise %11,96’sını oluşturmuştur.

Türkiye’deki diğer çalışmalarda; Mersin ili %4,37’si (Çakır, 2019); Eskişehir-Sivrihisar’da %3,65 (Potoğlu Erkara, 2008); Muğla Köyceğiz’de %3,36 (Tosunoğlu vd., 2009); Bitlis’te %3,17 (Çelenk ve Bıçakçı, 2005); Edirne ili atmosferinde %2,51 (Erkan, 2011); Yalova’ da %2,00 (Altunoğlu, 2010), Tekirdağ %1,73’ü (Erkan vd., 2010); Ayvalık (Balıkesir)’ta %1,71 (Yurtcan, 2021); Edremit-Akçay’da %1,13 (Görgün, 2015); Karacabey’de %0,79’u (Bekil, 2015), Mudanya (Bursa)’da %0,40 (Bıçakçı vd., 1995); Harmancık (Bursa)’da %0,20’si (Kaya, 2020) olarak tespit edilmiştir.

*Fraxinus* cinsine ait polenler Orhangazi atmosferinde Mart (267 polen/cm<sup>2</sup>), Nisan (813 polen/cm<sup>2</sup>), Mayıs (104 polen/cm<sup>2</sup>) aylarında yaygın olarak görülmüştür. Türkiye’de yapılan diğer çalışmalarda; Ayvalık (Balıkesir)’ta Mart, Nisan, Mayıs aylarında (Yurtcan, 2021); Gemlik (Bursa) İlçesinde Nisan (Saatçioğlu, 2010); Edremit-Akçay’da Mart,

Nisan, Mayıs, (Görgün, 2015); Edirne’de Mart, Nisan, (Erkan, 2011); Yalova atmosferinde Şubat, Mart, Nisan (Altunoğlu, 2010); aylarında Orhangazi atmosferiyle aynı dönemlerde çiçeklenmeler görülmüştür. Harmancık (Bursa)’da Mart, Nisan, Mayıs, (Kaya, 2020); Karacabey’de Ocak- Mayıs arasında (Bekil, 2015) ve Şiran (Gümüşhane) İlçesinde ise Mart (Ergün, 2020) aylarında tespit edilmiş fakat dominant olarak görülmemiştir.

Oleaceae familyasından olan *Fraxinus* Türkiye’de doğal olarak yetişen, Özellikle kıyı bölgelerinde süs bitkisi olarak da kullanılan temel orman ağaçlarındandır ve Türkiye’de *Fraxinus ornus* L, *Fraxinus excelsior* L, *Fraxinus angustifolia* Vahl, *Fraxinus pallisae* Wilmott gibi türleri bulunur (Kayacık, 1982; Eminağaoğlu vd., 2018). *Fraxinus excelsior* ve *F. angustifolia* erken ilkbaharda, *Fraxinus ornus*’un baharın sonunda çiçek açtığı, Türkiye’de *Fraxinus* polenin atmosferdeki miktarının %1,29, Kuzey bölgesinde %1,64 oranında bulunduğu saptanmıştır (Bıçakçı ve Tosunoğlu, 2019).

Erken ilkbaharda çiçek açmaya başlayan *Fraxinus* güçlü alerjen kaynaklarından biridir ve alerjinitesi diğer alerjen kaynakları ile çapraz korelasyon göstermektedir (Niederberger vd., 2002). Yurtdışında yapılan çalışmalarda; 12 812 hastanın %17,60’ının *Fraxinus* polenine duyarlılığının bulunduğu ve alerji hastalarının ise %15 ile %56,50 oranında *Fraxinus* polenine duyarlılık gösterdiği tespit edilmiştir (Hammer vd., 2000).

Türkiye’de yapılan çalışmalara göre *Fraxinus* polen alerjisine bağlı duyarlılıklar %2,61 ile %20,00 arasında kaydedilmiştir. Kuzey bölgesi için %2,61- %3,10 arasında, Batı bölgesi için %4,55- %8,30 arasında değiştiği bildirilmiştir (Bıçakçı ve Tosunoğlu, 2019). Trabzon’da yapılan bir çalışmada en az bir alerjene karşı duyarlılığı tespit edilen 421 çocukta deri prick testinde *Fraxinus* polenlerine %2,61 oranında duyarlılık (Ayvaz vd., 2003), Şanlıurfa’da göğüs hastalıkları polikliniğinde astım hastası 93 yetişkin bireyin deri prick testlerinde *Fraxinus* polen duyarlılığı %8,6 olarak saptanmıştır (Ceylan vd., 2006). Kayseri’de mevsimsel rinit-konjunktivit ve/veya mevsimsel astımı olan 89 erişkin bireyde yapılan deri prick testinde %8,3 oranında *Fraxinus* polenlerine duyarlılık kaydedilmiştir (İnce vd., 2004).

Orhangazi atmosferinde yıllık polen miktarının %9,78'i gibi yüksek bir oranda tespit edilen *Fraxinus* duyarlı bireylerde yüksek oranda alerjiniteye sebep olabilir. Özellikle polen yoğunluğunun yüksek olduğu Mart, Nisan, Mayıs aylarında hasta ya da duyarlı bireylerin daha dikkatli olmaları gerekmektedir.

**Cupressaceae/Taxaceae;** Araştırmada iki familya birlikte değerlendirilmiştir. Bu familyalara ait polen morfolojileri çok benzer olduğundan (Bıçakçı ve Tosunoğlu, 2019) teşhis ve sayım aşamasında birlikte değerlendirilmişlerdir. Araştırma süresince bu taksonlara ait cm<sup>2</sup> de yıllık toplam 940 polen sayılmıştır (Çizelge 5.1) ve bu miktar yıllık toplam polen miktarının %7,69'unu oluşturmaktadır (Çizelge 5.16). *Cupressus* cinsine ait bitkiler park, bahçe ve mezarlıklarda peyzaj amaçlı yoğun olarak kullanılmasından ya da iki familyanın birlikte değerlendirilmesinden dolayı atmosferde dominant olarak görüldüğü düşünülmektedir.

Türkiye'deki çalışmalarla kıyaslandığında ise atmosferdeki polenler; Antalya'da %38,33 (Tosunoglu vd., 2014); Karacabey'de %30,46'sını (Bekil, 2015); Aydın Kuşadası'nda %30,04'ünü (Tosunoğlu vd., 2013); Mersin İli atmosferinin Cupressaceae/Taxaceae poleni %22,87'sini (Çakır 2019); Balıkesir Savaştepe'de %21,33'ünü (Bilisik vd., 2008a); Yalova' da %19,12'sini (Altunoğlu, 2010), Şiran (Gümüşhane) ilçesinde %14,90'mı (Ergün, 2020); Gemlik (Bursa)'de %10,19'u (Saatçioğlu, 2010); Eskişehir Sivrihisar'da %9,82 (Erkara 2008); Ayvalık (Balıkesir)'da %7,53'ünü (Yurtcan, 2021); Harmancık (Bursa)'da %7,27'sini (Kaya, 2020); Edirne ili atmosferinde %6,69'unu (Erkan, 2011) oluşturmuştur.

Cupressaceae ve Taxaceae familyalarına ait polenler Orhangazi atmosferinde dokuz ay boyunca görülmüş fakat Şubat (91 polen/cm<sup>2</sup>), Mart (356 polen/cm<sup>2</sup>), Nisan (355 polen/cm<sup>2</sup>), Mayıs (104 polen/cm<sup>2</sup>) aylarında yaygın olarak görülmüştür. Türkiye'de yapılan diğer çalışmalarda; Ayvalık (Balıkesir)'ta Mart, Nisan, Mayıs (Yurtcan, 2021); Gemlik (Bursa) İlçesinde Mart ve Mayıs aylarında (Saatçioğlu, 2010); Şiran (Gümüşhane) İlçesinde ise Mart, Nisan, Mayıs (Ergün, 2020); Edremit-Akçay'da Ocak-Mayıs arası (Görgün, 2015); Edirne'de Kasım-Mayıs arası (Erkan, 2011); Yalova atmosferinde Ocak – Temmuz (Altunoğlu, 2010); Harmancık (Bursa)'da Şubat, Mart,

Nisan, (Kaya, 2020); Karacabey’de Ocak, Şubat, Mart ve Kasım (Bekil, 2015), aylarında çiçeklenmeler görülmüştür.

Türkiye’de Cupressaceae familyasına ait doğal olarak yayılış gösteren *Cupressus* ve *Juniperus* cinsleri bulunmaktadır ve *Cupressus* cinsinin ise sadece yerli türü *Cupressus sempervirens* L. dir. Fakat *Cupressus arizonica* park, bahçe ve yol kenarındaki ağaçlandırmalarda sıkça kullanılmaktadır. Taxaceae familyasında ise *Taxus baccata* L. doğal olan tek türdür ve Kuzey Anadolu’da dağılımı daha yaygın olarak görülmektedir. (Kayacık, 1980; Bıçakçı ve Tosunoğlu, 2019).

Cupressaceae/Taxaceae taksonunun alerjik özellikleri incelendiğinde; Özellikle Cupressaceae familyasının türlerinin Akdeniz iklimi olan ülkelerde solunum yolu alerjilerinin önemli bir nedenini oluşturduğu, *Cupressus arizonica* poleninden elde edilen alerjenik bir ekstraktın *C. arizonica*’nın ana alerjenlerinden olduğu açıklanmıştır (Felice vd., 1994). Yapılan başka bir çalışmada ise *C. arizonica* polen ekstraktının en alerjenik potansiyeli gösterdiği, Cup a 1’in büyük bir alerjen olduğu doğrulanmıştır. (Mistrello vd., 2002). Selanik (Yunanistan)’te yapılan bir çalışmada astım hastalarının %12,70’inin (Gioulekas vd., 2004), İspanya’nın Granada şehrinde astım hastalarının %30,00’nun (Guardia vd., 2006) Cupressaceae familyasına duyarlılığının olduğu tespit edilmiştir. Türkiye’nin alerjenik polen çalışmasında deri pic test sonuçlarına göre Cupressaceae/Taxaceae familyasının ülke genelinde %3,25 ile %21,20 arasında, Kuzey bölgesinde %3,80, batı bölgesinde ise %3,25- %14,30 arasında alerjenik özellik gösterdiği açıklanmıştır (Bıçakçı ve Tosunoğlu, 2019).

Orhangazi atmosferinde yüksek bir oranda tespit edilen Cupressaceae/Taxaceae familyası polenleri yıllık polen miktarının %7,69’unu oluşturmaktadır. Alerjenitesi yüksek olan bu polenler astımlı ve duyarlı bireylerde hassasiyete sebep olabilmektedir. Bu yüzden Özellikle hassasiyeti olan bireylerin polen yoğunluğunun yüksek olduğu Mart, Nisan, Mayıs aylarında daha dikkatli olmaları tavsiye edilmektedir.

**Gramineae;** Bu familyaya ait polenler 1 cm<sup>2</sup>’de yıllık toplam 863 polen (Çizelge 5.1) ile toplam polen sayısının %7,06’sını oluşturmaktadır (Çizelge 5.16). Bu familyaya ait

polenlerin Orhangazi atmosferinde 7. Sırada dominant, otsu bitkilere ait ise en çok rastlanan takson olduğu belirlenmiştir. Familyaya ait çok tür olduğundan farklı zamanlarda çiçeklenme göstermesinden dolayı genellikle Türkiye’de birkaç ay hariç tüm yıl havada rastlanmıştır (Bıçakçı vd., 2009b).

Türkiye’deki diğer bazı çalışmalarla kıyaslandığında; Şiran (Gümüşhane) ilçesinde %20,65’ini (Ergün, 2020); Edirne ilinde %11,96 (Erkan, 2011); Aydın ilinde %11,89 (Güvensen vd., 2020); Karacabey’de %11,06’sını (Bekil, 2015); Gemlik (Bursa)’de %10,62 (Saatçioğlu, 2010); Ayvalık ilçesi atmosferinde %8,94 (Yurtcan, 2021); Harmancık (Bursa)’da %7,70 (Kaya, 2020); Yalova’ da %7,57’sini (Altunoğlu, 2010); Edremit -Akçay atmosferinde %7,48 (Görgün, 2015); Büyükorhan’da %7,00 (Tosunoğlu vd., 2015); Eskişehir Sivrihisar’da %2,87 (Potoğlu Erkara, 2008) oluşturmuştur.

Gramineae familyalarına ait polenler Orhangazi atmosferinde yaklaşık on ay boyunca atmosferde görülmüş fakat Nisan (84 polen/cm<sup>2</sup>), Mayıs (278 polen/cm<sup>2</sup>), Haziran (210 polen/cm<sup>2</sup>), Temmuz (156 polen/cm<sup>2</sup>) aylarında yoğun olarak görülmüştür. Türkiye’de yapılan diğer çalışmalarda; Ayvalık (Balıkesir)’ta Mayıs, Temmuz (Yurtcan, 2021); Gemlik (Bursa) İlçesinde Mayıs, Haziran Saatçioğlu, 2010); Şiran (Gümüşhane) İlçesinde ise Mayıs, Haziran, Temmuz (Ergün, 2020); (Balıkesir) Akçay’da Mayıs, Temmuz (Görgün, 2015); Edirne’de Nisan, Haziran (Erkan, 2011); Yalova atmosferinde Nisan, Ağustos (Altunoğlu, 2010); Harmancık (Bursa)’da Nisan, Ağustos (Kaya, 2020); Karacabey’de Nisan, Haziran (Bekil, 2015), aylarında atmosferde uzun bir polinasyon görülmüştür.

Gramineae familyasına ait polenler Orhangazi atmosferinde otsu bitkilere ait en fazla rastlanan takson olmuştur. Ekonomik olarak kullanılması, familyaya ait birçok türün bulunması, farklı zamanlarda çiçeklenmeleri, kozalaklı bitkilerden sonra en çok poleni üretmesinden dolayı polenler Türkiye’de birkaç ay hariç neredeyse tüm yıl havada görülmüştür (Bıçakçı vd., 2009b). Bu yüzden alerjinitesi önemlidir.

Avrupa’da alerjik polen tipleri üzerine yapılan çalışmada Gramineae familyasına ait polenlerinin Avrupa’da polinosisin en önemli sebeplerinden biri olduğu açıklanmıştır

(D'Amato ve Spieksma, 1992). Hollanda ve Fransa'da polen alerjisi olan hastaların %80'inde, Danimarka'da hastaların %20'sinde Gramineae polenlerine karşı hassasiyet olduğu açıklanmıştır (D'Amato, 2007; Bıçakçı vd., 2009b). Ülkemizde yapılan çalışmalarda allerjik rinitli çocuk veya erişkin bireylerde Gramineae polen duyarlılığının sık görüldüğü bildirilmiştir. Türkiye'nin allerjik polenleri çalışmasında, Türkiye geneli %8,62 ile %100 oranında, Kuzey bölgesinde %10,70-%34,20, Batı bölgesinde ise %11,30-%54,00 duyarlılık tespit edildiği açıklanmıştır (Bıçakçı ve Tosunoğlu, 2019). Bursa'da yapılmış bir çalışmada astım hastası 560 çocuğun deri prick testinde %11,9 oranında çimen polenleri karışımına karşı duyarlılık tespit edilmiştir (Canitez vd., 2007). Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi Pediatri Göğüs Hastalıkları ve Alerji Ünitesine allerjik hastalık öyküsü veya tanısıyla başvuran ve en az bir allerjene karşı duyarlılığı tespit edilen 421 çocukta deri prick testi sonuçlarına göre Gramineae üyeleri polenlerine %5,94-%28,5 arasında duyarlılık saptanmıştır (Ayvaz vd., 2003). Antalya'da yapılan çalışmada 438 yetişkin rinitli hastanın deri prick testinde %60,0 oranında, Isparta'da allerjik rinit ve/veya allerjik astımlı 122 erişkin testinde %44,3 oranında hububat polen karışımına karşı duyarlılık olduğu, Mersin'de erişkin allerjik rinitli 346 hastada %32,1'inde çimen polen karışımı, %13,9'unda ise tahıl polen karışımı duyarlılığı tespit edilmiştir (Bıçakçı vd., 2009b).

Orhangazi atmosferinde yedinci dominant takson olarak tespit edilen Gramineae familyası polenleri yıllık polen miktarının %7,06'sını oluşturmaktadır. Üst ve alt solunum yolu allerjik hastalıklarının en önemli nedenlerinden biridir (Bıçakçı vd., 2009b) ve allerjitesi çocuk ve yetişkin hastalarda oldukça yüksektir. Bu yüzden bölgede yaşayan, hassasiyeti olan bireylerin polen yoğunluğunun yüksek olduğu, Mayıs (278 polen/cm<sup>2</sup>), Haziran (210 polen/cm<sup>2</sup>), Temmuz (156 polen/cm<sup>2</sup>) aylarında daha dikkatli olmaları tavsiye edilmektedir.

***Plantago***; Bu cinse ait polenler Orhangazi atmosferinde 2020 yılı içerisinde sekizinci, otsu taksonlar arasında ise 2. dominant takson olduğu tespit edilmiştir. Yıllık toplam 328 adet polen (Çizelge 5.1) ile toplam polen sayısının %2,69'unu oluşturmaktadır (Çizelge 5.16). Yıl içinde toplam otsu bitkilerin ise %14,66'sını oluşturmaktadır.

Türkiye’de yapılan diğer çalışmalarda ise; Bursa’nın Karacabey ilçesinde %2,13’ünü (Bekil, 2017), Şiran (Gümüşhane) ilçesinde %2,08’ini (Ergün, 2020), Balıkesir ili Akçay (Edremit) beldesinde %2,06 (Görgün, 2015), Çanakkale’de %1,89 (Güvensen vd., 2005), Edirne ili atmosferine %1. 89 (Erkan, 2011), Mudanya’da %1,72 (Bıçakçı vd., 1995), Balıkesir’de %1,69 (Bıçakçı ve Akyalçın 2000), Uşak ilinde %1,59 (Uğuz vd., 2018), Yalova atmosferinde %1,47 (Altunoğlu, 2010), Keles’te %1,31 (Bıçakçı vd., 2000a), İzmir’de %1,20 (Güvensen ve Öztürk. 2003), Gemlik (Bursa)’de %0,84 (Saatçioğlu vd., 2011), Harmancık (Bursa)’da %0,47 (Kaya, 2020), (Balıkesir) Şavaştepe’de %0,36 (Bilisik vd., 2008a), Eskişehir-Sivrihisar’da %0,08 (Potoğlu Erkara, 2008) olarak bulunmuştur.

*Plantago* polenleri atmosferde Haziran (113 polen/cm<sup>2</sup>) ve Temmuz (129 polen/cm<sup>2</sup>) aylarında Orhangazi atmosferinde yoğunlaşmıştır. Türkiye’de yapılan diğer çalışmalarda; Şiran (Gümüşhane) İlçesinde Haziran (Ergün, 2020), (Balıkesir) Akçay’da Haziran (Görgün, 2015), Edirne’de Nisan, Mayıs (Erkan, 2011); Yalova atmosferinde Haziran, Temmuz (Altunoğlu, 2010), Balıkesir’de Mayıs (Bıçakçı ve Akyalçın 2000), Uşak ilinde Temmuz (Uğuz vd., 2018), Karacabey’de Mayıs, Haziran (Bekil, 2015), aylarında çiçeklenme görülmüştür. Ayvalık (Balıkesir)’ta en fazla Mayıs ayında görülmüş fakat dominant görülmemiştir (%0,30) (Yurtcan, 2021); Gemlik (Bursa) İlçesinde en fazla Mayıs ayında (%0,84) (Saatçioğlu, 2010); Harmancık (Bursa)’da Mayıs, Haziran aylarında (Kaya, 2020) görülmüş fakat dominant polenler arasında tespit edilmemiştir.

*Plantago* cinsine ait polenlerin oldukça güçlü allerjik etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir (Asero vd., 2000; Bıçakçı vd., 2011b). Ülkemizde *Plantago* polen alerjisinin görüldüğü çalışmalarda *Plantago* polenlerine duyarlılık %2,60 ile %63, Kuzey bölgesinde %2,85 - %10,40, Batı bölgesinde ise %2,60 - %4,00 arasında bulunmuştur (Bıçakçı ve Tosunoğlu, 2019). Trabzon’da yapılan bir çalışmada en az bir allerjene karşı duyarlılığı olan 421 çocukta %2,85 oranında deri prik testinde *Plantago* polenlerine duyarlılık saptanmıştır (Ayvaz vd., 2003). Kayseri’de astımlı 77 erişkin hastada deri prik testi sonuçlarına göre %63 oranında *Plantago lanceolata* polenlerine duyarlılık (İnce vd., 2004) Ankara’da yapılan çalışmada ise allerjik rinitli 54 erişkin hastada %63 oranında *Plantago* polenlerine duyarlılık (Dursun vd., 2008) tespit edilmiştir.

*Plantago* polenleri Orhangazi atmosferinin yıllık polen miktarının %2,69'u olarak tespit edilmiş olup Haziran ve Temmuz aylarında en fazla miktarda görülmüştür. Bu aylarda alerjik rinitli, astımlı gibi hastaların ve duyarlı bireylerin dikkatli olmaları önerilmektedir.

**Fagus;** Bu cinse ait polenler cm<sup>2</sup> başına 295 adet olarak tespit edilmiştir. (Çizelge 5.1) Atmosferdeki dominant polenler arasında olduğu tespit edilen *Fagus*, Yıllık toplam polen miktarının %2,42'sini oluşturmuştur (Çizelge 5.16).

Türkiye'de yapılan diğer çalışmalarda; Gemlik (Bursa)'de %6,09 (Saatçioğlu, 2010), Yalova' da ortalama %0,86 (Altunoğlu, 2010), Afyon ilinde %0,52 (Bıcakcı vd., 2002a), Edirne ilinde %0,37 (Erkan, 2011), Akçay atmosferinde %0,17 (Görgün, 2015), Harmancık (Bursa)'da %0,14 (Kaya, 2020), Ayvalık (Balıkesir) ilçesi atmosferinde %0,12 (Yurtcan, 2021), Şiran (Gümüşhane) ilçesinde %0,31'ini (Ergün, 2020), Karacabey'de %0,08'sini (Bekil, 2015) oluşturmuştur. Türkiye geneli atmosferik polen ortalamalarında *Fagus* %0,70, Türkiye'nin kuzeyinde %2,24, batısında ise %0,44 olarak bulunmuştur (Bıçakçı ve Tosunoğlu, 2019).

Orhangazi atmosferinde yıllık ortalama %2,42 oranında görülen *Fagus* polenleri Nisan (218 polen/cm<sup>2</sup>) ayında en yüksek seviyede görülmüştür. Türkiye'de yapılan diğer çalışmalar incelendiğinde birçok bölgede *Fagus* cinsinin dominant polen olmadığı görülmüştür. En fazla Gemlik (Bursa)'de Nisan (424 polen/cm<sup>2</sup>) ayında (Saatçioğlu, 2010), tespit edilmiştir.

*Fagus* cinsine ait polenlerin alerjik özelliğine baktığımızda; Türkiye geneli yapılan çalışmada hassas bireylerde deri prick testlerine göre %2,60 ile %16,80 oranında, ülkenin kuzeyinde bu oran %3,56 Batısında ise %2,60-%3,45 olduğu bulunmuştur (Bıçakçı ve Tosunoğlu, 2019).

*Fagus* polenleri Orhangazi atmosferinde yıllık polen miktarının %2,42'sini oluşturup, Nisan ayında en yüksek miktarda bulunmuştur. Bu aya hasta ya da duyarlı bireylerin daha dikkatli olmaları önerilmektedir.

**Urticaceae;** Familya polenleri, çalışmanın yapıldığı sürede Orhangazi atmosferinde toplam 272 adet görülmüştür (izelge 5.1). Bu toplam polen miktarının %2,23' ünü oluşturmaktadır. Otsu bitki taksonları arasında 3. Sırada dominant olarak tespit edilmiş olup 15. ve 35. Haftalar arasında polinasyon görülmüştür. (izelge 5.34).

Türkiye'de yakın tarihte yapılan bazı atmosferik çalışmalarda Urticaceae familyası; Edirne ilinde %5,51 (Erkan, 2011), Ayvalık ilçesi atmosferinde %4,44 (Yurtcan, 2021), Aydın ilinde %3,58 (Güvensen vd., 2020), Manisa ilinde %2,08 (Buluç, 2016), Bodrum ilçesinde %1,45 (Tosunoğlu. 2011), Yalova' da %1,83 (Altunoğlu, 2010), Edremit - Akçay atmosferinde %1,12 (Görgün, 2015), Karacabey'de %0,96'sını (Bekil, 2015), Harmancık (Bursa)'da %0,82 (Kaya, 2020), Gemlik (Bursa)'de %0,35 (Saatçioğlu. 2010), Eskişehir Sivrihisar'da %0,33 (Potoğlu Erkara, 2008), Şiran (Gümüşhane) ilçesinde %0,25'ini (Ergün, 2020) oluşturmüştür.

Bölge atmosferinde yıllık ortalama %2,23 oranında görülen Urticaceae polenleri Nisan – Ağustos arası görülmüş olup en fazla miktara Temmuz (109 polen/cm<sup>2</sup>) ayında ulaşılmıştır. Türkiye'de yapılan diğer çalışmalar incelendiğinde; Edirne ilinde Haziran, Temmuz, Ağustos (Erkan, 2011), Ayvalık ilçesinde Nisan ve Ağustos (Yurtcan, 2021), Aydın ilinde %3,58 (Güvensen vd., 2020), Manisa ilinde %2,08 (Buluç, 2016), Bodrum ilçesinde %1,45 (Tosunoğlu. 2011), Yalova' da Mayıs - Temmuz (Altunoğlu, 2010), Edremit -Akçay atmosferinde Haziran (Görgün, 2015), Karacabey'de Mayıs, Haziran (Bekil, 2015), Harmancık (Bursa)'da Mayıs, Haziran (Kaya, 2020), Gemlik (Bursa)'de Nisan (Saatçioğlu. 2010), Eskişehir Sivrihisar'da %0,33 (Potoğlu Erkara, 2008), Şiran (Gümüşhane) ilçesinde Mayıs (Ergün, 2020) aylarında görülmüştür.

Türkiye'de Urticaceae familyasına ait *Urtica* ve *Patieteria* cinsleri bulunmaktadır. Bu cinslere ait en yaygın türler ise *Urtica dioica* ve *Parieteria judaica*'dır (Bıçakçı vd., 2006b). Türkiye genelinde yapılan bir çalışmada familya polenlerine ait alerji prevalansı sadece kuzey kesiminde %4,55 olarak tespit edildiği, alerjinin *Urtica* cins polenine karşı %2,80 - %42,50 arasında *Parietaria* için %0,60- %24,80 olduğu bildirilmiştir (Bıçakçı ve Tosunoğlu, 2019).

Avrupa’da Urticaceae familyası en çok alerjiye neden olan bitkiler arasında yer aldığı açıklanmıştır (D’Amato vd., 2007). İtalya’da yapılan çalışmada *Parietaria* polenleri alerjik rinit ve astımın sebeplerinden olduğu ve deri piric test sonuçlarının *Parietaria* alerjenlerine karşı pozitif reaksiyon gösterdiği bulunmuştur (D’Amato vd., 1998). İspanya’nın Granada kentinde yapılan araştırmada astım hastalarının %12. 70’i deri testlerinde Urticaceae polenlerine karşı pozitif reaksiyon gösterdiği belirtilmiştir (Guardia vd., 2006). Yunanistan’ın Selanik kentinde 1 311 astım hastasının deri testi çalışmalarında, 210 hastanın (%15,30)’unun Urticaceae familyasından *Parietaria* cinsine ait polenlere duyarlı olduğu tespit edilmiştir (Gioulekas vd.,2004; Erkan, 2011).

Urticaceae polenleri Orhangazi atmosferinde %2,23’ü oranında tespit edilmiş olup Mayıs, Hiran aylarında yoğun olarak görülmüştür. Bu miktar Orhangazi’de duyarlı bireylerde hassasiyetler oluşturabileceği için polen yoğunluğunun yüksek olduğu aylarda astımlı ya da duyarlı bireylerin daha dikkatli olmaları önerilmektedir.

Sonuç olarak; Orhangazi atmosferinde anemogam bitkilerden odunsu bitki polenlerin, otsu bitkilere oranla çok daha fazla sayıda olduğu bulunmuştur. Ayrıca dominant taksonlar; *Pinus*, *Quercus*, *Platanus*, *Olea*, *Fraxinus*, Cupressaceae/Taxaceae, Gramineae, *Plantago*, *Fagus*, Urticaceae, *Juglans*, *Carpinus*, *Morus*, *Mercurialis* Amarathaceae/Chenopodiaceae, *Betula* olarak bulunmuştur. Orhangazi ilçesi Yalova ili (Altunoğlu, 2010) ve Gemlik ilçesi (Saatçioğlu. 2010) atmosferik polen çalışma sonuçları ile genellikle benzerlik gösterdiği gözlemlenmiştir. Elde edilen sonuçlarla Orhangazi polen haritası hazırlanmıştır. Böylece atmosferde bulunan polenlerin sezonları aylara ve haftalara göre kaydedilmiştir.

Orhangazi (Bursa) ilçesinde 1 Ocak 2020 – 31 Aralık 2020 tarihleri arasında yapılan bu çalışmada elde edilen veriler ile Türkiye’de yapılan aeropalinolojik çalışmalara katkı sağlanması, Türkiye polen haritasının çıkarılması, alerjiye neden olan polen taksonlarının takip edilebilmesi, gelecek yıllarda da atmosferde karşılaşılabilecek polenlerin tahmin edilebilmesi amaçlanmıştır. Bu çalışmadan elde edilen veriler, Orhangazi ilçesinde yaşayan hassas bireylere (astım, konjoktivit, alerjik rinit hastaları) ve teşhis-tedavi sürecinde hekimlere yol gösterici olacağı düşünülmektedir.

## KAYNAKLAR

- Abreu, I., Riberio, H., Cunha, M. 2003. An Aerobiological Study of the Porto Region (Portugal). *Aerobiologia*, 19: 235-241.
- Abreu, I., Ribeiro, N., Ribeiro, H., Oliveira, M., Cruz, A. 2008. Airborne Poaceae pollen in Porto (Portugal) and allergenic profiles of several grass pollen types. *Aerobiologia*, 24: 133-140.
- Abreu, I., Riberro, H. 2005. Allergenic Pollen in the City of Porto (Portugal). *Allergy*, 60: 1452–1457.
- Abu-Dieyeh, M. H., Ratrout, Y.S. 2012. Seasonal Variation of Airborne Pollen Grains in the Atmosphere of Zarqa area, Jordan. *Aerobiologia*, 28: 527- 539.
- Acar, A. 2013. Ankara ve Kayseri İlleri Atmosferik Polenlerinin Araştırılması. *Yüksek Lisans Tezi*, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Ankara.
- Acar, A., Alan, Ş., Kaplan, A., Özmen Baysal, E., Doğan, C., Pınar, N. M. 2017. General Trends in Atmosphere Pollen Concentration in the High Populated City of Ankara, Turkey. *Karaelmas Fen ve Mühendislik Dergisi*, 7(1): 40-46.
- Adeniyi, T., Adenipekun. P.A., Owolokudejo, C.D. 2018. Comparative study of aeropollen and pollinosis cases. *Environmental Monitoring and Assessment*, 190(10):572. DOI:10.1007/s10661-018-6932-8
- Akdoğan, G. E. 2017. Kars İli Atmosferik Polenlerinin Volümetrik Yöntemle Belirlenmesi. *Doktora Tezi*, Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Kars.
- Al Doory, Y., Domson, J. F., Howard, W. A., Sly, R. M. 1980. Airborne Fungi and Pollens of the Washington, D.C., Metropolitan Area. *Annals of Allergy*, 27: 360-367.
- Alaca, T. 2018. Osmaniye İlinin Atmosferik Polenlerinin Mevsimsel Dağılımı. *Yüksek Lisans Tezi*, Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Osmaniye.
- Alan, Ş. 2004. Zonguldak ili atmosferinin polen ve spor analizi (2003– 2004). *Yüksek Lisans Tezi*, Karaelmas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Zonguldak.
- Albertini, R., Ciancianaini P., Pinelli, S., Ridolo, E., Dall’aglio P. 2001. Pollens in Parma 1995 to 2000. *Allergy*, 56: 1232-1233.
- Al-Eisawi, D., Dajani, B. 1988. Airborne of Pollen Jordan. *Grana*, 27: 219-227.

- Allessio, M. L., Rowley, J. R. 1966. Atmospheric Pollen in Amherst, Massachusetts. *Botanical Gazete*. The University of Chicago Press, 127 (1): 35-40.
- Altıntaş, D. U., Karakoç, G., Yılmaz, M., Pinar, N. M., Kendirli, S., 2004. Relationship Between Pollen Counts and Weather Variables in East–Mediterranean Coast of Turkey. *Clinical & Developmental Immunology*, 11(1): 87–96.
- Altun, S. 2003. Erzincan İli Atmosferindeki Polenlerin Araştırılması. *Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Ankara.
- Altunoglu, M. K., Bicakci, A., Celenk, S., Canitez, Y., Malyer, H., Sapan, N. 2008. Airborne Pollen Grains in Yalova, Turkey, 2004. *Biologia, Section Botany*, 63(5): 658-663.
- Altunoğlu, M. K., Toraman, E., Temel, M., Bıçakçı, A., Kargıoğlu, M. 2010. Analysis of Airborne Pollen Grains in Konya, Turkey, 2005. *Pak. J. Bot.*, 42(2): 765- 774.
- Altunoğlu, M. K. 2010. Yalova İli Atmosferik Polenlerinin Volümetrik Yöntemle Belirlenmesi. *Doktora Tezi*, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Bursa.
- Anderson, J.H. 1984. A Survey of Allergenic Airborne Pollen and Spores in the Fairbanks Area, Alaska. *Annals of Allergy*, 52: 26-31.
- Anderson, E.F., Dorsett, C.S., Fleming, E.O. 1978. The Airborne Pollens of Walla, Washington. *Annals of Allergy*, 41: 232-235.
- Anonim 2022a.Orhangazi Haritası Bursa Orhangazi Nerede. <https://www.haritatr.com/orhangazi-haritasi-icc/> 24.03.2022.
- Anonim 2022b. Orhangazi Bursa Valiliği. <http://www.bursa.gov.tr/orhangazi>. 24.03.2022.
- Anonim 2022c. Bursa İli Haritası. <http://cografyaharita.com/haritalarim/41-bursa-ili-haritasi.png>
- Anonim 2022d. Orhangazi- İklim Grafiği, Sıcaklık Grafiği, İklim Tablosu. <https://tr.climate-data.org/asya/tuerkiye/bursa/orhangazi-9213/> 24.03.2022.
- Anonim 2022e. PalDat. <https://www.paldat.org/>.
- Apostolou, E. K., Yannitsaros, A. G. 1977. Atmospheric Pollen in the Area of Athens. *Acta Allergol*, 32 (2): 109-17.
- Armentia, A., Quintero, A., Fernandez-Garcia, A., Salvador, J., & Martin-Santos, J. M. 1990. Allergy to Pine Pollen and Pinon Nuts: A Review of Three Cases. *Annals of Allergy*. 64: 49-53.

Armutçuoğlu, Ş. 2015. Muğla İli (Merkez) Atmosferik Polenleri. *Doktora Tezi*, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Muğla.

Ay, G. 1993. Manisa Yöresinin Polinizasyon Takviminin Belirlenmesi. *Doktora Tezi*, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, İzmir.

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

Aytuğ, B., Aykut, S., Merev, N., Edis, G., 1971. İstanbul Çevresi Bitkilerinin Polen Atlası. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi, No: 174, İstanbul, 330 s.

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

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

Aytug, B., ve Peremeci, E. 1987. Polen, Saman Nezlesi ve Polen Ekstreleri. *IÜ Tıp Fakültesi Mecmuası*. 50: 163-170.

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

Ayvaz A, Baki, A., Gedik, Y. 2003. Doğu Karadeniz Bölgesindeki Çocuklarda Allerji Deri Testi (Skin Prick Test) Sonuçları. *T Klin Allerji-Astım*, 5: 80-4.

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

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

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

Bekil, S. 2017. Karacabey (Bursa) İlçesinin Atmosferik Polenlerinin Belirlenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Bursa.

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

Bıçakçı, A., İnceoğlu, Ö., Sapan, N., Malyer, H. 1996. Airborne Pollen Calendar of The Center of Bursa (Turkey). *International Journal of Aerobiology*, 12: 43-46.

- Bıçakçı, A., Malyer, H., Sapan, N. 1997. Airborne Pollen Concentration in Görükle Campus (Bursa) 1991–1992. *Tr J of Botany*, 21: 145-153.
- Bıçakçı, A., Benlioğlu, O.N., Erdoğan, D. 1999a. Airborne Pollen Concentration in Kütahya. *Tr. J. of Botany*, 23: 75-81.
- Bıçakçı, A., Canitez, Y., Sapan, N., Öneş, Ü., Malyer, H. 1999b. İznik İlçesinin (Bursa) Atmosferik Polenleri. *Ot Sist. Bot. Dergisi*, 6: 75-82.
- Bıçakçı, A., Canitez, Y., Malyer, H., Sapan, N. 1999c. Mustafakemalpaşa (Bursa) İlçesinin Atmosferik Polenleri. *F.Ü. Fen ve Müh Bil Derg*, 11 (2): 7-12.
- Bıçakçı, A., Canitez, Y., Malyer, H., Sapan, N. 1999d. Airborne Pollen Concentration in Inegol (Bursa). Turkey. *Sci. Int. (Lahore)*, 11: 99-102.
- Bıçakçı, A., Erken S., Malyer, H. 1999e. Eskişehir İli Merkez Atmosferik Polenleri. 1st International Symposium on Protection of Natural Environment and Ehrami Karaçam. 23 – 25 September 1999 Kütahya, Türkiye.
- Bıçakçı, A., Canitez, Y., Malyer, H., Sapan, N. 2000a. Airborne Pollen Grains of Keles, Bursa. *Ot Sist. Bot. Derg.*, 7 (1): 179-186.
- Bıçakçı, A., Akkaya, A., Malyer, H., Turgut, E., Şahin, Ü. 2000b. Airborne Polen Grains of Burdur, Turkey. *Acta Botanica Sinica*, 42 (8): 864– 867.
- Bıçakçı, A., Akkaya, A., Malyer, H., Ünlü, M., Sapan, N. 2000c. Pollen Calendar of Isparta, Turkey. *Israel Journal of Plant Science*, 48 (1): 67-70.
- Bıçakçı, A., Akyalçın, H., 2000d. Analysis of Airborne Pollen Fall in Balıkesir, Turkey, 1996–1997. *Ann Agric Environ Med*, 7: 5-10.
- Bıçakçı, A., Canitez, Y., Akkaya, A., Malyer, H., Sapan, N. 2000e. Bursa ve Türkiye'nin diğer bazı bölgelerindeki atmosferik polen konsantrasyonları. *T Klin Allerji-Astım*, 2:150-5.
- Bıçakçı, A., Ergun, S., Tatlıdil, S., Malyer, H., Ozyurt, S., Akaya, A., Sapan, N. 2002a. Airborne Pollen Grains of Afyon, Turkey. *Acta Botanica Sinica*, 44 (11): 1371- 1375.
- Bıçakçı, A., Malyer, H., Tatlıdil, S., Akkaya, A., Sapan, N. 2002b. Airborne Pollen Grains of Rize. *Acta Pharmaceutica Turcica*, 44: 3-9.
- Bıçakçı, A., Tatlıdil, S., Sapan, N., Malyer, H., Canitez, Y. 2003. Airborne Polen Grains in Bursa, Turkey, 1999– 2000. *Ann Agric Environ Med*, 10 (1): 31-36.
- Bıçakçı, A., Olgun G., Aybeke M., Erkan P., Malyer H., 2004a. Analysis of Pollen Fall in Edirne, Turkey. *Acta Botanica Sinica*, 46 (10): 1149-1154.

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

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

Bıçakçı, A., Çelenk, Canitez, Y., Malyer, H., Sapan, N. 2006b. Türkiye’de alerjik Urticaceae (Urtica- ısırgan / Parier Aria – Duvar Yapışkan Otu)polenlerinin havadaki dağılımı. *Çocuk solunum dergisi* 1;6-9.

Sapan, N., 2009a. Türkiye’de Oleaceae familyasına ait allerjenik *Olea* (zeytin ağacı) ve *Fraxinus* (Dişbudak ağacı) Polenlerinin Havadaki Dağılımları. *Asthma Allergy Immunol*, 7: 133-146.

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

Bıçakçı, A., Tosunoğlu, A., Altunoğlu, M.K., Akkaya, A., Malyer, H., Sapan, N. 2011a. Allerjenik *Pinus* (Çam ağacı) Polenlerinin Türkiye’deki Dağılımları. *Astım Allerji İmmünoloji*, 9: 92-100.

Bıçakçı, A., Altunoğlu, M. K., Tosunoğlu, A., Akkaya, A., Malyer, H., Sapan, N., 2011b. Allerjenik *Plantago* (sinir otu) polenlerinin Türkiye’deki dağılımları. *Asthma Allergy Immunol*, 9:144-153.

Bıçakçı, A. 2011c. Türkiye’de atmosferik polenlerin bölgelere ve mevsimlere göre dağılımı. *Türkiye Klinikleri J Allergy-Özel Sayı*, 4: 10-4.

Bıçakçı, A., Tosunoğlu, A., Altunoğlu, A., Saatçioğlu, G. 2014. Türkiye’de Salicaceae Familyasına ait *Populus* (kavak ağacı) ve *Salix* (söğüt ağacı) Polenlerinin Havadaki dağılımları. *Astım Allerji İmmünoloji*, 12: 157-170.

Bıçakçı, A., Tosunoğlu, A., Saatçioğlu, G. 2015a. Allerjenik *Platanus* (çınar ağacı) Polenlerinin Türkiye’deki Dağılımları. *Asthma Allergy Immunol*;13:76-89.

Bıçakçı, A., Tosunoğlu, A. 2015b. Allerjenik *Ambrosia* (zaylan) Polenlerinin Türkiye’deki Dağılımları. *Asthma Allergy Immunol*, 13: 33-46.

Bıçakçı, A., Tosunoğlu, A., Saatçioğlu, G. 2017a. Allerjenik *Betula* (Huş Ağacı) Polenlerinin Türkiye’deki Dağılımları. *Asthma Allergy Immunol*, 13: 76-89.

Bıçakçı, A., Tosunoğlu, A., Altunoğlu, M.K., Saatçioğlu, G., Keser, A.M., Özgökçe, F. 2017b. An Aeropalynological Survey in the City of Van, A High Altitudinal Region, East Anatolia-Turkey. *Aerobiologia*, 33: 93-108.

Bıçakçı, A., Tosunoğlu, A. 2019. Allergenic Pollen in Turkey, *Asthma Allergy Immunol*, 17: 1-19. [https://doi: 10.21911/aa.434](https://doi.org/10.21911/aa.434)

- Bianchi, M.M., Olabuenaga, S.E. 2006. A 3–year Airborne Pollen and Fungal Spores Record in San Carlos de Bariloche, Patagonia, Argentina. *Aerobiologia*, 22:247–257.
- Bilgiç, A. 2008. Gökçeada ve Bozcaada'daki Atmosferik Polenler. *Yüksek Lisans Tezi*. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Çanakkale.
- Bilisik, A., Akyalçın, H., Bıçakcı, A. 2008a. Airborne Pollen Grains in Savaştepe (Balıkesir). *Ekoloji*, 17(67): 8–14.
- Bilisik, A., Bıçakcı, A., Malyer, H., Sapan, N. 2008b. Analysis of Airborne Pollen Spectrum in Fethiye-Mugla, Turkey. *Fresenius Environmental Bulletin* 17 (6): 640-646.
- Bilisik, A., Yenigun, A., Bıçakcı, A., Elacık, K., Canitez, Y., Malyer, H., Sapan, N. 2008c. An Observation Study of Airborne Pollen Fall in Didim, Turkey, 2004-2005. *Aerobiologia*, 24: 61-66.
- Blackley, C. H., 1873. Experimental Researches On The Causes And Nature Of Catarrhus Aestivus., 115-153. <https://books.google.com.tr/> 24.02.2022.
- Boyacıoğlu, H., Haliki, A., Ateş, M., Güvensen, A., Abacı, Ö. 2007. The Statistical Investigation on Airborne Fungi and Pollen Grains of Atmosphere in Izmir–Turkey. *Environ Monit Assess*, 135: 327-334.
- Boydak, M. 1995. Eskişehir– Çatalcık Yöresi Sarıçamlarında (*Pinus sylvestris* L.) Polen Dağılımının Mevsimlik, Günlük Seyri ve Dağılımına Etkili Klimatik Faktörler. Ulusal Palinoloji Kongresi. İstanbul 135–154.
- Bricchi, E., Frenguelli, G., Mincigrucci, G., Fornaciari, M., Ferranti, F., Romano, B.. 1995. Time Linkages Between Pollination Onsets of Different Taxa Over an 11 Year Period in Perugia, Central Italy. *Aerobiologia*, 11: 57-61.
- Bryant, R.H., Emberlin, J. K., Hill, J. N. 1989. Vertical Variation in Polen Abundance in North–Central London. *Aerobiologia*, 5: 123-137.
- Bousquet, J., Guerin, B., Hewitt Michel, F.B. 1985. Allergy in the Mediterranean Area. III: Cross Reactivity Among Oleaceae Pollen. *Clin Allergy*, 15: 439-448.
- Buck, P. and Levatin, E. 1985. Airborne Polen and Mold Spores in a Subalpine Environment. *Annals of Allergy*, 55: 794-801.
- Buluç, E. 2016. Manisa İli Atmosferik Polenlerinin Volumetrik Yöntemle Analizi. *Yüksek Lisans Tezi*, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, İzmir.
- Bursali, B., Doğan, C., Çeter, T., Alan, Ş., Aşçi, B., Pinar, N.M., Işık, R., 2006. Airborne pollen concentration in Ankara, Adana, Diyarbakır, Turkey, 2004–2005. 8 th International Congress on Aerobiology. 21–25 August 2006, Neuchâtel, Switzerland.

- Bursalı, B. 2007. Diyarbakır İli Atmosferik Polen ve Sporlarının Araştırılması. *Doktora Tezi*, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Ankara.
- Bütev, F. 1994. Aksaray İli Atmosferindeki Polenlerin Araştırılması. *Yüksek Lisans Tezi*. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Ankara.
- Bülbül, A.S., Pehlivan S. 2013. Investigation of Airborne Pollen Grains in Kırşehir. *Asthma Allergy Immunol*, 11: 86-95.
- Caiola, M.G., Mazzitelli, A., Capucci, E., Travaglini, A. 2002. Monitoring Pollinosis and Airborne Pollen in a Rome University. *Aerobiologia*, 18: 267-275.
- Calderon-Ezquerro, M.C., Guerrero-Guerra, C., Martinez-Lopez, B., Fuentes-Rojas, F., Tellez-Unzueta, F., Lopez-Espinoza, E.D., Calderon-Segura, M.E., Martinez-Arroyo, A., Trigo-Perez, M.M. 2015. First Airborne Pollen Calendar for Mexico City and Its Relationship with Bioclimatic Factors. *Aerobiologia*, DOI 10.1007/s10453-015-9392-4.
- Canitez, Y, Perçin K, Sapan N. 2007. Allergen Sensitivities of the Children with Asthma in Bursa, Turkey. *Allergy*, 62: 419-20.
- Caramiello R., Polini, V., Siniscalco, C., Mincigrucci, G., Romano, B., Frenguelli, G., Bricchi, E. 1985. Comparison Between Airborne Pollens in Torino and Perugia (Italy) 1982–83–84. *Aerobiologia*, 1: 39-45.
- Caramiello, R., Siniscalco, C. 1990. Pollen Calendar in Northern Italy and Its Relationship to Climate. *Aerobiologia*, 6: 116-121.
- Cengizlier, M.R, Mısırlıoğlu, E.D. 2005. Çocuklarda Kavak Polenı Allerjisi: Sanıldığı Kadar Çok Mu?. *Asthma Allergy Immunol*, 3: 52-5.
- Ceylan, E., Gencer, M., Sak, Z.H.A., Şentürk, Z., Bayat, A. 2006. Harran Üniversitesinde izlenen astımlı olgularda ağaç polen duyarlılığı. *Asthma Allergy Immunol*, 4: 67-74.
- Chafai-Ketfi, I., Bouguediri, L. 2015. Analysis of Airborne Pollen Grains in Annaba, (Northern-East Algeria). *Advances in Environmental Biology*, 9 (18): 197-202.
- Charpin, J., Surinyach, R., Frankland, A. W. 1974 . Atlas of European Allergenic Pollens. Sandos Editions, Paris. s. 229.
- Chapman, J. A. and Williams, S. 1984. Aeroallergens of the Southeast Missouri Area: a Report of Skin Test Frequencies and Air Sampling Data. *Annals of allergy*, 52: 411.
- Chapman, J. A. 1986. Aeroallergens of Southeastern Missouri, USA. *Grana* 25: 235-246.
- Cho, Y.-J., Kim, I. S., Kim, P.G., Lee, E.J. 2003. Deposition of Airborne Pine Pollen in a Temperate Pine Forest. *Grana*, 42: 178–182. ISSN 0017–3134.

- Chen, S.-H., Chien, M.-C. 1986. Two Year Investigation of the Airborne Pollen at Nankang, Taipei (Taiwan). *Reprinted Without Change of Paging From Tiwania*, 31: 33-40.
- Chuine, I., Belmonte, J. 2004. Improving Prophylaxis for Pollen Allergies: Predicting the Time Course of the Pollen Load of the Atmosphere of Major Allergenic Plants in France and Spain. *Grana*, 43: 65-80.
- Codinachs, M. R., Cervera, M. S., Marquez, J., Torres, J. 1992. An Aerobiological Study of Pollen Grains and Fungal Spores of Barcelona (Spain). *Aerobiologia*, 8: 255- 265.
- Colas, C., Monzón S., Venturini, M., Lezaun, A., Laclaustra M., Lara, S. 2005. Correlation Between Chenopodiaceae Pollen Counts and Allergic Symptoms in *Salsola kali* Monosensitized Patients. *J. Invest Allergol Clin Immunol*, 15: 254-8.
- Crispen, K.L., Gillespie, D.N., Weiler, E.C., Noonan, C.W., Hamilton, R.F. and Ward, T.J. 2010. A Comparison of 1978 and 2006 Peak Pollen Seasons and Sampling Methods in Missoula Montana. *Grana*, 49: 128-133.
- Cristofori A., Cristofolini F., Gottardini E. 2010. Twenty Years of Aerobiological Monitoring in Trentino (Italy): Assessment and Evaluation of Airborne Pollen Variability. *Aerobiologia*, 26: 253-261.
- Çakır, N. 2019. Mersin İli Atmosferik Polen ve Sporlarının Araştırılması. *Doktora Tezi*, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Ankara.
- Çelenk, S., Bıçakçı, A. 2005. Aerobiological Investigation in Bitlis Turkey. *Ann Agric Environ Med*, 12: 87-93.
- Çelenk, S., Canitez ,Y., Bıçakçı, A., Sapan, N., Malyer, H. 2009. An Aerobiological Study on Pollen Grains in the Atmosphere of North–West Turkey. *Environ Monit Assess*, 158: 365-380.
- Çelenk, S., Bıçakçı, A., Tamay, Z., Guler, N., Altunoglu, M.K., Canitez, Y., Malyer, H., Sapan, N. Ones, U. 2010. Airborne Pollen in European and Asian Parts of İstanbul. *Environ Monit Assess*, 164: 391- 402.
- Çelenk, S., Karasu, A., Malyer, H. 2016. Airborne Pollen Content of Tavşanlı, Kütahya (Turkey). *Annals of West University of Timişoara, ser. Biology*, 19 (2): 167-176.
- Çelenk, S., Malyer, H. 2017. The Occurrence of *Ambrosia* Pollen in the Atmosphere of Northwest Turkey: Investigation of Possible Source Regions. *Int. J. Biometeorol*, 61(8): 1499-1510.
- Çelik, A., Güvensen, A., Uysal, I., Öztürk, M. 2005. Differences in Concentrations of Allergenic Pollens at Different Heights in Denizli, Turkey. *Pak. J. Bot*, 37 (3): 519-530.

Çeter, T. 2008. Kastamonu İli (Merkez) Atmosferik Polen ve Sporları ve Bunların Meteorolojik Faktörlerle Değişimi (Ocak 2006 – Aralık 2007). *Doktora Tezi*, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Ankara.

Çeter, T., Pinar, N.M., Güney, K. 2012. A- 2 Year Aeropalynological Survey of Allergenic Polen in the Atmosphere of Kastamonu, Turkey. *Aerobiologia*, 28: 355-366.

Çetin, E. 2015. Ardahan İli Atmosferik Polenlerinin Belirlenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Kars.

Dąbrowska, A., Kaszewski, B.M. 2012. The Relationship Between Flowering Phenology and Pollen Seasons of *Alnus* Miller. *Acta Agrobotanica*, 65(2): 57-66.

Dąbrowska, A. 2012. Flowering Phenology and Pollen Seasons of *Corylus spp.* in Lublin (Poland). *Acta Agrobotanica*, 65(3): 13-24.

D'Amato, G., Lobefalo, G. 1989. Allergenic pollens in the southern Mediterranean area. *Allergy Clin Immunol*, 83: 116-22.

D'Amato, G., F, T.H., Spieksma, M. 1992. European Allergenic Pollen Types. *Aerobiologia*, 8: 447-450.

D'Amato, G., Spieksma, F, T.H.M., Liccardi, G., Jager, S., Russo, M., Kontou- Fili, k., Nikkels, H., Wüthric, B., Bonini, S., 1998. Pollen-related allergy in Europe. Munksgaard. *Allergy*, 53: 567-578.

D'Amato, G., Cecchi, L., Bonini, S. 2007. Allergenic Pollen and Pollen Allergy in Europe. *Allergy*, 62: 976- 990.

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

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

Demirci, C. B. 2019. Kastamonu İli 2017 Yılı Atmosferik Polen Konsantrasyonunun İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Kastamonu.

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

Doğan, C., Erik, S. 1995. Beytepe Kampüsü'nün (Ankara) Atmosferik Polenleri: I Ağaç ve Çalılar. *Hacettepe Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 16: 33-67.

Donini, D., Sutra, J.P. 1987. Recherches Aeropalynologiques à Paris et Dans Sa Banlieue. *Grana*, 28: 37-44.

Dubus, J.C., Melluso, J.P., Bodiou, A.C., Stremler, L.N. 2000. Allergy to *Cypress* Pollen. *Allergy*, 55: 418-9.

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.

Dursun, A.B., Çelik, G.E., Alan, S., Pınar, N.M., Mungan, D., Mısırlıgil, Z. 2008. Regional Pollen Load: Effect on Sensitization and Clinical Presentation of Seasonal Allergic Rhinitis in Patients Living in Ankara, Turkey. *Allergol et Immuno pathol*, 36: 371-8.

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

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

El-Ghazaly, G., El-Ghazaly, P. K., Larsson, K. A., Nilsson, S. 1993. Comparison of Airborne Pollen Grains in Huddinge and Stockholm, Sweden. *Aerobiologia*, 9: 53-67.  
Eminağaoğlu, O., Ok, T., Aksu, G., Yuksel, E. Fraxinus L. (Akkemik U, ed.) Türkiye'nin Doğal-Egzotik Ağac ve Calıları. Ankara: Orman Genel Müdürlüğü Yayınları, 2018;434-8.

Ergün, N.,2020. Şiran (Gümüşhane) İlçesinin Atmosferik Polenlerinin Belirlenmesi. *Yüksak Lisans Tezi*. Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Bursa.

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

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

Erkan, P., Bıçakçı, A., Aybeke, M. 2010. Analysis of Airborne Polen Fall in Turkey. *Asthma Allergy Immunology*, 8: 46-54.

Erkan P, Bıçakçı A, Yazıcıoğlu M, Altunoğlu MK, Aybeke M, Sapan N.2010. Edirne ilinde yaşayan çocuklardaki deri prik test sonuçlarının atmosferik polen verilerine göre değerlendirilmesi. XVIII. Ulusal Allerji ve Klinik İmmünoloji Kongresi özet kitapçığı. 2010 Kasım 3-7; s.54.

Erkan, P. 2011. Edirne İli Atmosferik Polenlerinin Volümetrik Yöntemle Belirlenmesi. *Doktora Tezi*, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Bursa.

Erkan, P., Bıçakçı, A., Aybeke, M., Malyer, H. 2011. Analysis of Airborne Pollen Grains in Kırklareli. *Turk. J. Bot.*, 35: 57-65. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/tbtbotany/issue/11788/140967>.

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

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

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

Gabriella Di Felice, G., Caiaffa, M. F., Bariletto, G., Afferni, G., Roberto Di Paola, R.D., Maria, A., Palumbo, S., Tinghino, R., Sallusto, F., Macchia, A.T.L., Pini, C. 1994. Allergens of Arizona cypress (*Cupressus arizonica*) pollen: Characterization of the pollen extract and identification of the allergenic components. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. 94; 547-555. [https://doi.org/10.1016/0091-6749\(94\)90212-7](https://doi.org/10.1016/0091-6749(94)90212-7)

Fang, R., Shuqing, X., Fang, W. 2001. Pollen Survey and Clinical Research in Yunnan, China. *Aerobiologia*, 17: 165-169.

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

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

Frei, T., Leuschner, R.M., 2000. A Change From Grass Pollen Induced Allergy to Tree Pollen Induced Allergy: 30 Years of Pollen Observation in Switzerland. *Aerobiologia* 16: 407–416.

Freeman, G. L. 1993. Pine Pollen Allergy in Northern Arizona. *Ann Allergy*, 70:491-4.

Galan, C., Infante, F., Ruiz de Clavijo, E., Guerra, F., Miguel, R., Dominguez E. 1989. Allergy to Pollen Grains from Amaranthaceae and Chenopodiaceae in Cordoba, Spain. Annual and Daily Variation of Pollen Concentration. *Ann Allergy*, 63: 435-8.

Garcia, L.R., De la Guardia, C.D., Mota, J.F. 1998. Analysis of Airborne Pollen in the Town of Almeria (South–East Spain), 1995–1996. *Aerobiologia*, 14: 281-284.

- García-Mozo, H., Galán, C., Gómez-Casero, M. T., Domínguez-Vilches, E. 2000. A Comparative Study of Different Temperature Accumulation Methods for Predicting the Start of the *Quercus* Pollen Season in Cordoba (South West Spain). *Grana*, 39: 194-199.
- García-Mozo, H., Galán, C., Jato, V., Belmonte, J., Dela Guardia, C. D., Fernández, D., Gutiérrez, M., Aira, M. J., Roure, J. M., Ruiz, L., Mar Trigo, M., Domínguez-Vilches, E. 2006. *Quercus* Pollen Season Dynamics in the Iberian Peninsula: Response to Meteorological Parameters and Possible Consequences of Climate Change. *Ann Agric Environ Med*, 13: 209-224.
- García, M.E. 2010. Aeropalinology of Yerba Buena City, Province of Tucumán, (Argentina). *Acta Botanica Malacitana*, 35: 115-131.
- Gaur, R.D. 1978. Aeropalinology of Meerut. I-Pollen Grains. *J.Indian Bot. Soc*, 57: 353-365.
- Gemici, Y., Seçmen, Ö., Ünal, E. 1987. İzmir Yöresi Polinizasyon Takvimi: III. Ulusal Allerjik Hastalıklar Kongresi. Türk Tıp Derneği, Ege Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Çeşme, İzmir.
- Giorato, M., A. Bordin, C. Gemignani, F. Turatello, G. Marcer. 2003. Airborne pollen in Padua (NE-Italy), A Comparison between two pollen samples. *Aerobiologia*, 19, 129-131.
- Giner, M., Selles, K. 2002. Allergenic Pollen in Southeast Spain. *Allergy*, 57: 59-60.
- Gioulekas, D., Chatzigeorgiou, G., Lykogiannis, S., Papakosta, D., Mpalafoutis, C., Spiëksma, F. TH. M. 1991. *Olea europea* 3 Year Pollen Record in the Area of Thessaloniki, Greece and Its Sensitizing Significance. *Aerobiologia*, 7: 57-61.
- Gioulekas D., Papakosta, D., Damialis, A., Spiëksma, F., Giouleka, P., Patakas, D. 2004. Allergenic Pollen Records (15 Years) and Sensitization in Patients with Respiratory Allergy in Thessaloniki, Greece. *Allergy*, 59: 174-184.
- Green, B.J., Dettmann, M.E., Rutherford, S., Simpson, R.W. 2002. Airborne Pollen of Brisbane, Australia: A Five-Year Record, 1994-1999. *Grana*, 41: 242-250.
- Goldberg, C., Buch, H., Moseholm, L. and Weeke, E.R. 1988. Airborne Pollen Records in Denmark, 1977-1986. *Grana*, 27: 209-217.
- González Minero, F. J., Morales, J., Tomas, C., Candau, P. 1999. Relationship Between Air Temperature and the Start of Pollen Emission in Some Arboreal Taxa in Southwestern Spain. *Grana*, 38: 306-310.
- Gottardini, E., Cristofolini, F. 1997. Spring Airborne Pollen Data in Two Sites in Trentino (Northern Italy): A Comparison with meteorological Data. *Aerobiologia*. 13: 199-204.

Görgün, G. 2015. Edremit-Akçay (Balıkesir) Beldesi Atmosferik Polenleri Üzerine İncelemeler. *Yüksek Lisans Tezi*, Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Bursa.

Guardia, C., Alba, F., Linares, C. and Lugilde D. 2006. Aerobiological and Allergenic Analysis of Cupressaceae Pollen in Granada (Southern Spain), *J. Investig. Allergol. Clin. Immunol*, 16: 24-33.

Gucel, A., Guvensen, A., Ozturk, M., Celik, A. 2013. Analysis of Airborne Pollen All in Nicosia (Cyprus). *Environ Moint Asses*, 185: 157- 169.

Gür, N. 1997. Elazığ Havasının Allerjik Polenleri. *Doktora Tezi*, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Elazığ.

Güvensen, A., Öztürk, M. 2002. Airborne Pollen Calendar of Buca-İzmir, Turkey. *Aerobiologia*, 18: 229-237.

Güvensen, A., Öztürk, M. 2003. Airborne Pollen Calendar of İzmir. *Ann Agric Environ Med*, 10: 37-44.

Güvensen, A., Uysal, I., Çelik, A., Öztürk, M. 2005. Analysis of Airborne Pollen Fall in Çanakkale, Turkey. *Pak. J. Bot*, 37 (3): 507-518.

Güvensen, A., Çelik, A., Topuz, B., Öztürk B. 2013. Analysis of Airborne Pollen Grains in Denizli. *Turkish Journal Of Botany*, 37: 74-84. DOI: 10.3906/bot-1201-4

Güvensen, A., Uğuz, U., Dereboylu Eşiz, A., Tort Şengonca, N., 2020. Aeropalynological survey in the city center of Aydın (Turkey), *Turk J Bot*, 44: 539-551.

Halwagy, M.H. 1988. Concentration of Airborne Pollen at Three Sites in Kuwait. *Grana*, 27: 53-62.

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

Hansen, B.C.S., Wright, H.E. 1987. The Modern Pollen Rain of North Dakota, U.S.A. *Pollen et Spores*, XXIX, 167-184.

Harris, R.M., German, D.F. 1985. The Incidence of Pine Pollen Reactivity in An Allergic Atopic Population. *Annals of Allergy*, 55: 678-679.

Hemmer, W., Focke, M., Wanke, F., Götz, M., Jarisch, R., Jäger, S. 2000. Ash (*Fraxinus excelsior*)– Pollen Allergy in Central Europe: Specific Role of Pollen Panallergens and the Major Allergen of Ash Pollen, *Frax e 1. Allergy*, 55(10): 923–930.

Holmquist, L., Ekeboom, A., Kübler, K. A., Vesterberg, O. 2005. Airborne Birch and oak Pollen Grains and Birch Pollen Allergens at a Common Sampling Station in Stockholm. *Grana*, 44: 104-107.

- Hugg, T., Rantio-Lehtimäki, A. 2007. Indoor and Outdoor Pollen Concentrations in Private and Public Spaces During the *Betula* Pollen Season. *Aerobiologia*, 23: 119-129-342.
- Hurtado, I., Riegler-Goihman, M. 1986. Air-Sampling Studies in a Tropical Area. *Grana*, 25: 63-68.
- Hurtado, I., Alson, J. 1990. Air Pollen Dispersal in a Tropical Area. *Aerobiologia*, 6: 122-127.
- Hyde, H. A., Williams, D. A. 1944. Studies in Atmospheric Polen. I. A Daily Census of Pollens at Cardiff, 1942. *New Phytologist*, 43(1): 49-61.
- Hyde, H. A. 1950. Studies in Atmospheric Pollen. IV. Pollen Deposition in Great Britain, 1943. Part II. The Composition of the Pollen Catch. *New Phytologist*, 49(3): 407-420.
- Hyde, H., Adams, K.F. 1958. An atlas of airborne pollen grains. Macmillian Co. Ltd. London.
- Ianovici, N., Panaitescu, C. B., Brudiu I. 2013. Analysis of Airborne Allergenic Pollen Spectrum For 2009 in Timișoara, Romania. *Aerobiologia*, 29: 95-111.
- İnce, A., Pehlivan, S. 1990. Serik (Antalya) Havasının Allerjenik Polenleri ile İlgili Bir Araştırma. *Gazi Tıp Dergisi*, 1: 35-40.
- İnce, A. 1994. Kırıkkale Atmosferindeki Allerjik Polenlerin İncelenmesi. *Tr. J. of Botany*, 18: 43-56.
- İnce, A., Kart, L., Demir, R., Özyurt, M.S. 2004. Allergenic Pollen in the Atmosphere of Kayseri, Turkey. *Asian Pacific Journal of Allergy and Immunology*, 22: 123-132.
- İnceoğlu, Ö., Pınar, N.M., Şakiyan, N., Sorkun, K.. 1994. Airborne Pollen Concentration in Ankara, Turkey. 1990– 1993. *Grana*, 33: 158-161.
- Janson, L., 1981. Airborne Pollen Grains under Winter Conditions. *Grana*, 20: 183-185.
- Kadocsa, E., Juhász, M. 2002. Study of Airborne Pollen Composition and Allergen Spectrum of Hay Fever Patients in South Hungary (1990–1999). *Aerobiologia*, 18: 203–209.
- Kaplan, A., Şakiyan, N., Pınar, N. M., 2003. Daily *Ambrosia* Pollen Concentration in the Air of Ankara, Turkey (1990–1999). *Acta Botanica Sinica*, 45 (12): 1408-1412.
- Kaplan, A. 2004. Airborne Pollen Grains in Zonguldak, Turkey, 2001–2002. *Acta Botanica Sinica*, 46 (6): 668-674.
- Kaplan, A., Özdoğan, Y. 2015. Seasonal Variations of Airborn Pollen Grains in Karabük, Turkey. *Karaelmas Fen ve Mühendislik Dergisi*, 5 (2): 89-100.

- Karamanoğlu, K., Özkaragöz, K. 1968. A Preliminary Study on Allergenic-Pollen Producing Plants of the Ankara Area and Their Pollination Calendar. *Rev. Palaeobotan. Palynol.*, 7: 61-67.
- Karatzas, K., Voukantsis, D., Jaeger, S., Berger, U., Smith, M., Brandt, O., Zuberbier, T., Bergmann, K. C. 2014. The Patient's Hay- Fever Diary: Three Years of Results from Germany. *Aerobiologia*, 30: 1-11.
- Kaplyla, M. 1984. Diurnal Variation of Tree Pollen in the Air in Finland. *Grana*, 23: 167-176.
- Kasprzyk, I. 1999. Comparative Analysis of Pollen Fall at Three Sites in Southeastern Poland. *Ann Agric Environ Med*, 6: 73-79.
- Kasprzyk, I. 2008. Non-native *Ambrosia* Pollen in the Atmosphere of Rzeszów (SE Poland); Evaluation of the Effect of Weather Conditions on Daily Concentrations and Starting Dates of the Pollen Season. *Int J Biometeorol*, 52: 341-351.
- Kaya, Z. 1990. Nişantaşı Bölgesinin Havaında Tespit Edilen Allerjen Poaceae Polenleri ve Polen Morfolojileri. *Mar. Üniv. Ecz. Dergisi*, 6 (1): 1-15.
- Kaya, Z., Aras, A., 2004. Airborne Pollen Calendar of Bartın, Turkey. *Aerobiologia*, 20: 63-67.
- Kaya, Ö. 2020. Harmancık (Bursa) İlçesi Atmosferik Polenlerinin Belirlenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Kayacık H. 1980. Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sistematiği, Gymnospermae (Acık Tohumlular). İstanbul: İstanbul Üniversitesi Yayın No: 2642, 1: 388.
- Kayacık H. 1982. Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sistematiği. İstanbul: İÜ Yayın No 3013, 1982.
- Kazmi, S., Qaiser, M., Ali, S. I. 1984. A Preliminary Study of Airborne Pollen Grains in Karachi. *Pak. J. Bot.* 16 (1): 65-74.
- Kızılpınar, İ., Doğan, C. 2010. Çamkoru (Ankara) Atmosferindeki Polenlerin Araştırılması. *Asthma Allergy Immunology*, 8: 180-188.
- Kishikawa R., Koto E., Oshikawa C., Saito A., Sahashi N., Soh N., Yokoyama T., Enomoto T., Usami A., Imai T., Murayama K., Fukutomi Y., Taniguchi M., Shimoda I., Iwanaga T. 2016 Regional Distribution of Allergic Tree Pollen in Japan. *Journal of Geography & Natural Disasters*, DOI: 10.4172/2167-0587.S6-003.
- Kobzar, V. N. 1999. Aeropalynological Monitoring in Bishkek, Kyrgyzstan. *Aerobiologia*, 15: 149-153.

- Koivikko, A., Kupias, R., Makinen, Y., Pohjola, A. 1986. Pollen Seasons: Forecasts of the Most Important Allergenic Plants in Finland. *Allergy*, 41: 233-242.
- Kosisky, S.E., Carpenter, G.B. 1997. Predominant Tree Aeroallergens of The Washington, DC area: A Six Year Survey (1989–1994). *Annals of Allergy, Asthma & Immunology*, 78: 381-392.
- Laaide, M. 2001. Regional Variations in the Pollen Season of *Betula* in Burgundy: Two Models For Predicting the Start of the Pollination. *Aerobiologia*, 17: 247-254.
- Larsson, K. A., El-Ghazaly, G. El-Ghazaly, P., Nilsson, S., Wictorin, T. 1983. Pollen Incidence in Eskilstuna, Sweden, 5th Nord, Symp. *Aerobiology*, 1976-82.
- Latałowa, M., Mietus, M., Uruksa, A. 2002. Seasonal Variations in the Atmospheric *Betula* Pollen Count in Gdańsk (southern Baltic coast) in Relation to Meteorological Parameters. *Aerobiologia*, 18: 33-43.
- Leticia, R. M., Angeles, B. 2005. First Volumetric Airborne Pollen Sampling in Montevideo City, Uruguay. *Aerobiologia*, 21: 33-41.
- Leuschner, R.M., Christen, H., Jordan, P., Vonthem, R. 2000. 30 Years of Studies of Grass Pollen in Basel (Switzerland). *Aerobiologia*, 16: 381-391.
- Levetin, E., Buck, P. 1980. Hay Fever Plants in Oklahoma. *Annals of Allergy*, 45: 26-32.
- Levetin, E., Rogers, C. A., Hall, S. A. 2000. Comparison of Pollen Sampling with a Burkard Spore Trap and a Tauber in a Warm Temperate Climate. *Grana*, 39: 294-302.
- Lewis, W.H. 1986. Airborne Pollen of the Neotropics. *Grana*, 25: 75-83.
- Lewis, G. M. D'Amato and G.D'Amato. 1990. Aeropollen of Herbaceous Plants at Corpus Christi, Texas. *Aerobiologia*, 6: 141-146.
- Mahura, A. G., Korsholm, U. S., Baklanov, A. A., Rasmussen, A. 2007. Elevated Birch Pollen Episodes in Denmark: Contributions from Remote Sources. *Aerobiologia*. 23: 171-179.
- Majas, F. D., Noetinger, M., Romero, E. J. 1992. Airborne Pollen and Spores Monitoring in Buenos Aires City: A Preliminary Report. Part I. Trees and Shrubs (AP). *Aerobiologia*, 8: 285-296.
- Makra, L. S., Juhasz, M., Beczi, R., Borsos, E. 2005 The History and Impacts of Airborne *Ambrosia* (Asteraceae) Pollen in Hungary. *Grana*, 44: 57-64.
- Mandal, J., Chakraborty, P., Roy, I., Chatterjee, S., Gupta –Bhattacharya S. 2008. Prevalence of Allergenic Pollen Grains in The Aerosol of The City of Calcutta, India: A Two Year Study. *Aerobiologia*, 24: 151-164.

- Mandrioli, P., Negrini, M. G., Zanotti, A. L. 1982. Airborne Pollen from the Yugoslovian Coast to the Po Valley (Italy ). *Grana*, 21: 121-128.
- Mar Trigo, M. D., Toro, F. J., Recio, M., Cabezudo, B. 2000. A Statistical Approach to Comparing the Results from Different Aerobiological Stations. *Grana*, 39: 252-258.
- Marcos, C., Rodriguez, F. J., Luna, I., Jato, V. and González, R. 2001. *Pinus* Pollen Aerobiology and Clinical Sensitization in Northwest Spain. *Annals of Allergy, Asthma & Immunology: Official Publication of the American College of Allergy, Asthma, & Immunology*. 87: 39
- McDonald, M. S. 1980. Correlation of Airborne Grass Pollen Levels with Meteorological Data. *Grana*, 19: 53-56.
- Mincigrucci, G., Romano, B., Frenguelli, G., Bricchi, E.. 1986. Air-borne Polen Census in Ascoli Piceno (Central Italy) 1983. *Giornale Botanico Italiano*, 119: 67-76.
- Mishra, R.P., Singh B., Oommachan, M. 2002. Airborne Pollen Flora of Jabalpur – the Central India. *Aerobiologia*, 18: 73-81.
- Mistrello, G., Roncarolo, D., Zanoni, D., Zannotta, Z., Amato, S., Falagiani, P., Ariano, R. 2002. Allergenic relevance of *Cupressus arizonica* pollen extract and biological characterization of the allergoid. *Int Arch Allergy Immunol*. 129: 296-304. doi: 10.1159/000067590.
- Mozo, H. G., Vilches, E.D., Galan, C. 2007. Airborne Allergenic Pollen in Natural Areas: Hornachuelos Natural Park, Cordoba, Southern Spain. *Ann Agric. Environ. Med*. 14: 63-69.
- Mullins, J., Warnock, D. W., Powel, J., Jones, I., Harvey, R. 1977. Grass pollen content of the air in the Bristol Channel region in 1976. *Clinical Allergy*, 7: 391-395.
- Murgia M., De Dominicis, V., Cresti, M. 1983. The Pollen Calendar of Siena (Central Italy). *Allergol Immunopathol (Madr)*, 11 (5): 361-5.
- Murray, M.G., Scoffield, R.L., Galan, C., Villamil, C.B., 2007. Airborne Pollen Sampling in a Wildlife Reserve in the South of Buenos Aires province, Argentina. *Aerobiologia*, 23: 107-117.
- Myszkowska, D., Stepalska, D., Obtulowicz, K., Porebski, G. 2002. The Relationship Between Airborne Pollen and Fungal Spore Concentrations and Seasonal Pollen Allergy Symptoms in Cracow in 1997–1999. *Aerobiologia*, 18: 153-161.
- Myszkowska, D., Jenner, B., Stepalska, D. and Czarnobilska, E. 2011. The Pollen Season Dynamics and the Relationship Among Some Season Parameters (Start, End, Annual total, Season Phases) in Krakow Poland 1991-2008. *Aerobiologia*, 27: 229-238.

- Nardi, G., Demasi, O., Marchegiani, A., Pierdomenico, R., Mincigrucci, G., Romano, B., Frenguelli, G. and Bricchi, E. 1986. A Study on Airborne Allergenic Pollen Content in the Atmosphere of Ascoli Piceno. *Ann Allergy*, 57(3): 193-197.
- Necib. A., Boughediri. L. 2014. Aeropalynological Analysis of Casuarina Genus (Casuarinaceae) in the Region of Sidi Amar (Annaba, North-East Algeria). *Rev. Sci. Technol. Synthèse*, 30: 23-32.
- Necib. A., Boughediri. L. 2016. Airborne Pollen in the El-Hadjar Town (Algeria NE). *Aerobiologia*, 32: 277-288.
- Newnham, R. M., Fountain, D. W., Cornford, C. C., Forde, M. B. 1995. A National Survey of Airborne Pollen and Grass Flowering in New Zealand, with Implications For Respiratory Disorder. *Aerobiologia*, 11: 239-252.
- Niederberger, V., Purohit, A., Oster, J.P., Spitzauer, S., Valenta, R., Pauli, G. 2002 Th allergen profile of ash (*Fraxinus excelsior*) pollen: cross-reactivity with allergens from various plant species. *Clin Exp Allergy*.32(6):933-41. doi: 10.1046/j.1365-2222.2002.01369.x.
- Nilsson, S., Persson, S. 1981. Tree Pollen Spectra in the Stockholm Region (Sweden), 1973-1980. *Grana*, 20: 179-182.
- Nilsson, S., Palmberg-Godhard, J. 1982. Pollen Calendar for Huddinge (Sweden), 1977-1981. *Grana*, 21: 183-185.
- Nitiu, D.S. 2003. Annual, Daily and Intradurnal Variation of *Celtis* Pollen in the City of La Plata, Argentina. *Aerobiologia*, 19: 71-78.
- Nitiu, D.S. 2006. Aeropalynologic analysis of La Plata city (Argentina) during a 3-year period. *Aerobiologia*, 22, 79-87.
- Njokuocha, R. C. 2006. Airbone pollen grains in Nsukka, Nigeria. *Grana*, 2006; 45: 73-80.
- Norris-Hill, J. 1999. The Diurnal Variation of Poaceae Pollen Concentrations in a Rural Area. *Grana*, 38: 301-305.
- Ogren, T.L. 2000. Allergy-Free Gardening. The Revolutionary Guide to Healthy Landscaping. Ten Speed Press, Berkeley Toronto.
- Okumuş, S. 2017. Bozüyük İlçesindeki Atmosferik Polenlerin İnsan Sağlığı Üzerindeki Etkileri (2010-2014). *Yüksek Lisans Tezi*, Bilecik İeyh Edebalı Üniversitesi Sosyal Bilimler Üniversitesi, Coğrafya Anabilim Dalı, Bilecik.
- Özler, H. 1994. Sivas İli Atmosferindeki Polenlerin Araştırılması. *Yüksek Lisans Tezi*. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Ankara.

Özcan, H. 2006. Ankara'nın Abidinpaşa, Birlik ve Kuru Mahallelerindeki Atmosferik Polenlerin Karşılaştırılması. *Yüksek Lisans Tezi*, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Disiplinlerarası Adli Tıp Anabilim Dalı, Ankara.

Özkaragöz, K. 1968. Atmosferde Alerjik Polen Ve Mantar Spor Çalışmaları. *Hac.Üniv.Tıp Cerrahi Bülteni*, 1: 167-183

Özmen, E. 2012. Ankara İli Atmosferik Polen ve Sporlarının Araştırılması. *Doktora Tezi*, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Ana Bilim Dalı, Ankara.

Öztürk, M., Güvensen, A., Gücel, S., Altay, V. 2013. An Overview of the Atmospheric Pollen in Turkey and The Northern Cyprus. *Pak. J. Bot.*, 45 (S1): 191-195.

Özveren, H. 2005. Bartın İli Atmosferindeki Polenlerin Araştırılması, *Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Ankara.

Panzani, R., Zerboni, R., Ariano, R. 1991. Allergenic Significance of Cupressaceae Pollen in Some Parts of The Mediterraneanarea. In: D'Amato G, Spiekma FThM, BoniniS (eds). Allergenic Pollen and Pollinosis in Europe. Black well Scientific Publications, 81-4.

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. İirketi. Ankara. s.191.

Pedrosa, M., Guerrero-Sanchez, V.M., Canales-Bueno, N., Loli-Ausejo, D., Castillejo, M.A., Quirce, S., Jorin-Novo,J.V., Rodriguez-Perez, R. 2020. Quercus ilex pollen allergen, Que i 1, responsible for pollen food allergy syndrome caused by fruits in Spanish allergic patients. *Clinical & Experimental Allergy*. 7: 761-875. <https://doi.org/10.1111/cea.13679>

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

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

Peternel, R., Srnc, L., Šulig, J., Zaninoviš, K., Mitiš, B., Vukušiš. I. 2004. Atmospheric Pollen Season in Zagreb (Croatia) and Its Relationship with Temperature and Precipitation. *Int J Biometeorol*, 48: 186-191.

Peternel, R., Culig, J., Hrga, I., Hercog, P. 2006. Airborne Ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) Pollen Concentrations in Croatia, 2002–2004. *Aerobiologia*, 22: 161-168.

- Philips, J. W., Bucholitz, G.A., Fernandez–Caldas, E., Bukantz, S. C., Lockey, R. F. 1989. Bahaî Grass Pollen, a Significant Aeroallergen: Evidence For the Lack of Clinical Cross–Reactivity with Timothy Grass Pollen. *Annals of Allergy*, 63: 503-507.
- Pınar, N.M., İnceoğlu, Ö., 1999. Pollen Morphology of Turkish *Chenopodium* L. (Chenopodiaceae). *Tr J of Botany*, 23: 179-186.
- Pınar, N.M., Geven, F., Tuğ, G.N., Ketenoğlu, O. 2004. Ankara Atmosferinde Gramineae Polen Sayılarının Meteorolojik Faktörlerle İlişkisi (1999–2002). *Astım Allerji İmmünoloji*, 2: 65-70.
- Piotrowska, K., Weryszko–Chmielewska, E. 2003. Pollen Count of Selected Taxa in the Atmosphere of Lublin Using Two Monitoring Methods. *Ann Agric Environ Med*, 10: 79-85.
- Piotrowska, K. 2004. Comparison of *Alnus*, *Corylus* and *Betula* Pollen Counts in Lublin (Poland) and Skien (Norway). *Ann Agric Environ Med*, 11: 205-208.
- Piotrowska, K., Weryszko–Chmielewska, E. 2006. *Ambrosia* Pollen in the Air of Lublin, Poland. *Aerobiologia*, 22: 151-158.
- Piotrowska, K. 2010. Variations in Pollen Deposition of Some Plant Taxa in Lublin (Poland) and in Skien (Norway). *Acta Agrobotanica*, 63 (1): 37-46.
- Porsbjerg, C., Rasmussen, A., Backer, V. 2003. Airborne Pollen in Nuuk, Greenland, and the Importance of Meteorological Parameters. *Aerobiologia*, 19: 29-37.
- Potoglu Erkara I. 2008. Concentrations of Airborne Pollen Grains in Sivrihisar (Eskişehir), Turkey. *Environ Monit Assess*, 138: 81-91.
- Potoğlu Erkara, İ., Osoydan, K., Karataş, M. 2016. Relationship Between Meteorological Factors and Airborne Pollen Grains of Kızıltepe (Mardin), Turkey. *Journal of Applied Biological Sciences*, 10 (1): 33-40.
- Prandini M., Gherson, G., Zambanini, G., Conci, S., Salvaterra. A., Benamati, G. 1992. Pollinosis in Trentino (Northern Italy). Aerobiological and Clinical Research. *Aerobiologia*, 8: 38-45.
- Puc M., Puc, I.M. 2004. Allergenic Airborne Grass Pollen in Szczecin, Poland. *Ann Agric Environ Med*, 11: 237-244.
- Puc, M. 2006. Ragweed and Mugwort Pollen in Szczecin, Poland. *Aerobiologia*, 22: 67-78.
- Recio M., Cabezudo, B., Trigo, M., Toro, F.J. 1998. Pollen Calendar of Malaga (Southern Spain), 1991–1995. *Aerobiologia*, 14: 101-107.

- Recio, M., Trigo, M. D. M., Toro, F. J., Docampo, S., García-González, J. J., Cabezudo. B., 2006. A Three Year Aeropalynological Study in Estepona (Southern Spain). *Ann Agric Environ Med*, 13: 201-207.
- Ribeiro, H., Cunha, M., Abreu, I. 2003. Airborne Pollen Concentration in the Region of Braga, Portugal, and Its Relationship with Meteorological Parameters. *Aerobiologia*, 19: 21-27.
- Ribeiro, H., Cunha, M., Abreu, I. 2005 b. Airborne Pollen of *Olea* in Five Regions of Portugal. *Ann Agric Environ Med*, 12: 317-320.
- Ribeiro, H., Santos, L., Abreu, I., Cunha, M. 2006. Influence of Meteorological Parameters on *Olea* Flowering Date and Airborne Pollen Concentration in Four Regions of Portugal. *Grana*, 45: 115-121.
- Ribeiro, H., Oliveira, M., Abreu, I. 2008. Intradiurnal Variation of Allergenic Pollen in the City of Porto (Portugal). *Aerobiologia*, 24: 173-177.
- Rodinkova, V.V. 2015. Airborne Pollen Spectrum and Hay Fever Type Prevalence in Vinnitsa, Central Ukraine. *Acta Agrobotanica*, 68 (4): 383-389.
- Rodriguez-Rajo, F. J., Mendez, J., Diaz, M. R., Jato, V. Iglesias, I. 1998. Pollen Calendar for Vigo, North-west Spain (1995). *Aerobiologia*, 14: 269-276.
- Rodriguez-Rajo, F.J., Jato, V., Aira, M.J. 2003. Pollen Content in the Atmosphere of Lugo (NW Spain) with Reference to Meteorological Factors (1999-2001). *Aerobiologia*, 19: 213-225.
- Rodriguez-Rajo F. J., Iglesias, I., Jato, V. 2004. Allergenic Airborne Pollen Monitoring of Vigo (NW Spain) in 1995- 2001. *Grana*, 43: 164-173.
- Rogers, C.A. 1997. An Aeropalynological Study of Metropolitan Toronto. *Aerobiologia*, 13: 243-257.
- Romano, B., Mincigrucci. G., Frenguelli, G. and Bricchi, E. 1988. Airborne pollen content in the atmosphere of central Italy (1982-1986). *Experientia*. 44: 625-629.
- Romano, F., Castellano, F. 1992. Monitoring of Airborne Pollen and Pollen Calendar of Cosenza, Southern Italy. *Aerobiologia*, 8: 393-399.
- Rowe, A. 1939. Pine Polen Allergy, *J. Allergy*. 10: 377-378.
- Saad, S.I. 1959. Studies in atmospheric pollen grains and fungal spores at Alexandria, IV. Identification of airborne pollen grains, Egypt. *J. Bot*, 2, 17-27.
- Saatçioğlu, G. 2010. Gemlik (Bursa) İlçesi Atmosferik Polenleri Üzerinde İncelemeler. Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.

- Saatçioğlu, G., Tosunoğlu, A., Malyer, H., Bıçakçı, A. 2011. Airborne Pollen Grains of Gemlik (Bursa). *Asthma Allergy Immunol.* 9: 29-36.
- Sabariğo, S., Perez-Badia, R., Bouso, V. and Gutierrez, M., 2011. Poaceae Pollen in the Atmosphere of Aranjuez, Madrid and Toledo (Central Spain), *Aerobiologia*, 27 (3), 221-228.
- Sado, M. 1990. Study of Atmospheric Pollen by Volumetric Methods. *Paleobot. Palynol*, 64: 61-69.
- Sahney, M., Chaurasia, S. 2008. Seasonal Variations of Airborne Pollen in Allahabad, India. *Ann Agric Environ Med*, 2008, 15: 287-293.
- Saitoğlu, E. 2013. Kocaeli (İzmit) İli Atmosferindeki Bazı Alerjik Polenlerin İncelenmesi. *Yuksek Lisans Tezi*, Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Ana Bilim Dalı, Bursa.
- Sapan, N., Bicakci, A., Canitez, y., Malyer, H. 2003. Airborne *Olea europaea* (Olive) Pollen Grains in Central Bursa and Districts, Turkey. *Clinical Immunology and Allergy in Medicine*, 48: 339–343.
- Scheifinger, H., Belmonte, J., Buters, J., elenk, S., Damialis, A., Dechamp, C., Weger, L. A. 2013. Allergenic Pollen. *Modelling and Forecasting of the Pollen Season.4*; 71-88
- Singh T.V. 1996. Airborne Pollen in Kiev (Ukraine): Gravimetric Sampling. *Aerobiologia*, 12: 209–211.
- Severova, E., Polevova, S. 1996. Aeropalynological Calendar For Moscow 1994. *Ann Agric Environ Med*, 3, 115–119.
- Seçil, D. 2018. Niğde İli Atmosferik Polenlerinin Saatlik Değişimlerinin Araştırılması. *Doktora Tezi*. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Üniversitesi, Biyoloji Anabilim Dalı, Ankara.
- Sin, B.A., Pınar, M., Mısırlıgil, Z., eter, T., Yıldız, A. and Alan, ř., 2007. Polen allerjisi. Turkiye Alerjik Bitkilerine Genel Bir Bakış. 1. Baskı. Ankara: Engin Yayınevi.
- Singh, A.B., Pandit, T., Dahiya, P. 2003. Changes in Airborne Pollen Concentrations in Delhi, India. *Grana*, 42: 168-177.
- Singh, A.B. 2014. Pollen and Fungal Aeroallergens Associated with Allergy and Asthma in India. *Global Journal of Immunology And Allergic Diseases*, 2: 19-28.
- Spitz, E.1994. Pine Polen Hay Fever. *Ann Allergy*, 72: 5.
- Soler, J. B. 1990. Analysis del Contenido Polinico Atmosferico en Barcelona Y Bellaterra, Priodo 1983 a 1987. *Grana*, 369-376.

Soomro, S., Sahito, M. A., Nizamani, Z. A., Khan, K. M. 1991. Seasonal Aeropalynology at University of Sindh, Jamshoro, Campus: Sarhad. *J. of Agric.* 3: 343-376.

Spieksma, F. TH. M., Nikkels, A. H. 1998. Airborne Grass Pollen in Leiden, The Netherlands: Annual Variations and Trends in Quantities and Season Starts Over 26 Years. *Aerobiologia*, 14: 347-358.

Spieksma, F., TH. M., Nolard, N., Jager, S. 1991. Fluctuations and Trends in Airborne Concentrations of Some Abundant Pollen Types, Monitored at Vienna, Leiden and Brussels. *Grana*, 30: 309-312.

Stach, A. 2000. Variation in Pollen Concentration of the Most Allergenic Taxa in Poznań (Poland), 1995– 1996. *Aerobiologia*, 16: 63-68.

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

Stepalska, D., Szczepanek, K., Myszkowska, D. 2002. Variation in *Ambrosia* Pollen Concentration in Southern and Central Poland in 1982–1999. *Aerobiologia*, 18: 13-22.

Subiza, J., Jerez, M., Jimenez J.A., Narganes, M.J., Cabrera, M., Varela, S. 1995. Clinic Aspects of Allergic Disease Allergenic Pollen and Pollinosis in Madrid. *J Allergy Clin Immunol*, 96: 15-23.

Suphioğlu C. 1998. Thunderstorm Asthma Due to Grass Pollen. *Int Arch Allergy Immunol*, 116: 253-260.

Suzuki, Y., Ohta, N., Sakurai, S., Aoyagi, M. and Fukase, S., 2009. Examination About Positive Ratio of Pollen Antigens by Scratch Test. *Allergy*, 58 (12): 1619-1628.

Takasaki, K., Enatsu, I. K., Kumagami, H., Takahashi, H. 2009. Relationship Between Airborne Pollen Count and Treatment Outcome in Japanese Cedar Pollinosis Patients. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 266: 673-676.

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

Tezcan, D., Uzuner, N., Turgut, C.S., Karaman, O., Kose, S. 2003. Retrospective evaluation of epidermal skin prick tests in patients living in Aegean region. *Allergol et Immunopathol*, 31: 226-30.

Tonkov, S., Hicks, S., Bozilova, E., Atanassova, J. 2001. Pollen Monitoring in the Central Rila Mountains, Southwestern Bulgaria; Comparisons Between Pollen Traps and Surface Samples For the Period 1993-1999. *Review of Paleobotany and Palynology*, 117: 167-182.

- Toraman, E. 2007. Konya İlinin (Merkez) Atmosferik Polenlerinin İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Afyon.
- Tossou, G.M., Chabi, L.F., Akoëninou, A., Ballouche, A., Akpagana, K. 2016. Pollen Analysis of the Atmosphere on the Abomey-Calavi University Campus in Benin. *Revue Française d'Allergologie*, 56 (2): 65-75.
- Tosunoğlu, A. 2011. Bodrum (Muğla) İlçesi Atmosferik Polelerinin Belirlenmesi. *Doktora Tezi*, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Bursa.
- Tosunoğlu, A., Yenigün, A., Bıçakçı, A., Eliaçık, K. 2013. Airborne Pollen Content of Kuşadası. *Turkish Journal of Botany*, 37: 297-305.
- Tosunoglu, A., Altunoglu, M. K., Bicakci, A., Kilic, O., Gonca, T., Yilmazer, I., Saatcioglu, G., Akkaya, A., Celenk, S., Canitez, Y., Malyer, H., Sapan, N. 2014. Atmospheric Pollen Concentrations in Antalya, South Turkey. *Aerobiologia*, DOI 10.1007/s10453-014-9350-6.
- Tosunoğlu, A., Babayiğit, S., Bıçakçı, A. 2015. Aeropalynological Survey in Büyükşehir, Bursa. *Turkish Journal of Botany*, 39: 40-47.
- Tosunoğlu, A., Saatçioglu, G., Bekil, S., Malyer, H., Bıçakçı, A. 2018. Atmospheric Pollen Spectrum in Stone City, Mardin; the Northern Border of Mesopotamia/SE-Turkey. *Aerobiologia*,
- Tosunoğlu, A., Akyalcin, H., Bicakci, A. 2018b. Pollen Spectrum of Gönen (Balıkesir) Atmosphere. *Kafkas Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 11 (1): 38-46.
- Tosunoğlu, A., Bıçakçı, A. 2019. Yellow Rain on the Ridge of Uludag Mountain, NW Turkey. *Fresenius Environmental Bulletin*, 28: 1337-1346.
- Tsou, C., Tseng, I., Lin, Hong, H. 1997. Aeropalynological Investigation in Taichung. Taiwan, 1993-1995. *Bot. Bull. Acad. Sin.*, 38: 57-62.
- Travaglini, A., Ravaziol, D. Caiola, M. G. 2000. A Meteorological Station and a Pollen Trap at the Botanical Garden and Arboretum of the University of Rome Tor Vergata. *Aerobiologia*, 16: 303-307.
- Turfan, N. 2010. Marmaris, Milas ve Datça İlçelerinin Atmosferik Polen Takvimi. *Doktora Tezi*, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, İzmir.
- Türe, C., Salkurt, E. 2005. Airborne Pollen Grains of Bozüyük (Bilecik, Turkey). *Journal of Integrative Plant Biology Formerly Acta Botanica Sinica*, 47 (6): 660-667.
- Türe, C., Böcük, H. 2009. Analysis of Airborne Pollen Grains in Bilecik, Turkey. *Environ Monit Assess*, 151: 27-35.

Türe, C. 2016. Allergenic Airborne Poaceae (Grass) Pollen Around Public Transportation Centers İn Eskişehir, Turkey. *South Western Journal of Horticulture Biology and Environment*, 7 (1): 1-14.

Türkmen, Y. 2013. GümüŞhane İli (Merkez) Atmosferik Polenleri ve Meteorolojik Faktörlerle DeğiŞimi (Ağustos 2010 – Temmuz 2012). *Doktora Tezi*, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Ankara.

Uğuz, U. 2016. ÇeŞme (İzmir) İlçesinin Atmosferik Polen Analizi, *Doktora Tezi*, Ege Üniveristesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, İzmir.

Uğuz, U., Güvensen, A., Şengonca, Tort, N., EŞiz Dereboylu, A., Baran, D. 2018. Volumetrik Analisis Of Airborne Pollen Grains In The City Of UŞak, Turkey. *Turkish Journal of Botany*, 42: 57-72.

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

Weinberger, K.R., Kinney, P.L., Lovasl, G.S. 2015. A Review of Spatial Variation of Allergenic Tree Pollen Within Cities. *Arboriculture & Urban Forestry*, 41(2): 57-68.

Werchan, B., Werchan, M., Mücke, H.G., Gauger, U., Simoleit, A., Zuberbier, T., Bergmann, K.C. 2017. Spatial Distribution of Allergenic Pollen Through a Large Metropolitan Area. *Environ Monit Assess*, 189: 169.

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

Wodehouse, R.P. 1935. Pollen Grains. Mc Graw-Hill, *New York*.

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

Van den Assem, A., Colldahl, H., Davies, H. R., Hirst, J. M., Stix, E., de Vries, K., ... & Praglowski, J. 1973. Airborne Pollen in Relation to Pollinosis [with Discussion]. *Bulletins from the Ecological Research Committee*, 18: 181-200.

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

Villegas, G. R., Nolla, J. M. R. 2001. Atmospheric Pollen in Santiago, Chile. *Grana*, 40: 126-132.

Yalçın, Ş. 2016. Kars ili Kağızman ilçesi atmosferik polenlerinin belirlenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Kafkas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı Kars.

Yaltrık, F. 1993. Dendroloji Ders Kitabı II (Angiospermae-Kapalı Tohumlular). İstanbul: İ.Ü. Yayın No. 3767.

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

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

Yılmaz, N., Özaslan, J., Bayraktaroğlu, Z. 2000. Gaziantep Bölgesinde yetişkin ve çocuklarda görülen alerjenlerin dağılımının invitro tarama testleri ile saptanması. *T Klin Allerji-Astım*. 2:138-44.

Yonekura, S., Okamoto, Y., Horiguchi, S., Okubo, K., Gotoh, M., Konno, A., Okuda, M. 2012. Early Intervention for Japanese Cedar and Cypress Pollinosis. *Clinical & Experimental Allergy Reviews*, 12: 10-16.

Yurdukoru, S. 1978. Samsun İli Havaındaki Alerjik Bitki Polenlerinin Araştırılması. *Doktora Tezi*, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ankara. TÜBİTAK, Proje No: TBAG-224.

Yurtcan, H. E. 2021. Ayvalık (Balıkesir) Atmosferik Polenlerinin Volümetrik Analizi. *Yüksek Lisans Tezi*. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, İzmir.

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

Zwander, H. 2001. Der Pollen Flug im Klagenfurter Becken (Kärnten) 1980 bis 2000 Eine Übersicht Zur Pollen Allergischen Belastungssituation, Klagenfurt, Teil 1, *Carinthia II*. 191: 117-194.