GELİBOLU (ÇANAKKALE) İLÇESİ ATMOSFERİK POLENLERİNİN BELİRLENMESİ

Fatemeh FAZLI

T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

GELİBOLU (ÇANAKKALE) İLÇESİ ATMOSFERİK POLENLERİNİN BELİRLENMESİ

Fatemeh FAZLI
0000-0001-9749-3267

Prof. Dr. Aycan TOSUNOĞLU
(Danışman)

YÜKSEK LİSANS
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

BURSA – 2022
Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

Yüksek Lisans

GELİBOLU (ÇANAKKALE) İLÇESİ ATMOSFERİK POLENLERİNİN BELİRLENMESİ

Fatemeh FAZLI

Bursa Uludağ Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Aycan TOSUNOĞLU

Polenler, çoğu solunum yolu alerjenleri olarak sınıflandırılan atmosferik biyo-organik aerosollerdir. Polen allerjisi, özellikle gelişmiş ülkelerde ve kentleşmiş bölgelerde yaşayan, allerjen polenlere duyarlı bireylerin artmasıyla birlikte her geçen gün daha kritik hale gelmektedir.

Bu çalışmada, Gelibolu (Çanakkale) atmosferinde Ocak 2018-Aralık 2020 tarihleri arasında üç yıl süreyle havadaki polen miktarları, çeşitliliği ve yıl içi varyasyonu incelenmiştir. Araştırmada gravimetrik yöntem için Durham örnekleyicisi kullanılmıştır. Toplam 43749 polen belirlenmiş olup; bunların 40252'si (%92,01) odunsu (34 takson) ve 3450'si (%7,89) otsu (20 takson) bitkilere aittir. Çalışmada birinci yıla (2018) ait 11303 polen, ikinci yıla (2019) ait 15287 polen ve üçüncü yıla (2020) ait 17159 polen tespit edilmiş ve tayin edilmiştir. Gelibolu atmosferinde en yüksek miktarda bulunan polenler; Cupressaceae/Taxaceae (%51,02), *Pinus* (%25,09), *Olea europea* (%4,21), *Quercus* (%3,67), *Platanus* (%2,46), Poaceae (%1,88), *Fraxinus* (%1,68), *Ambrosia* (%1,51), Amaranthaceae/Chenopodiaceae (%1,32) ve Urticaceae (%1,08)'dir. Ortalama en yüksek polen miktarı mart ayında (3927 polen) kaydedilmiş olup, bu durumun mart ayında genellikle Cupressaceae/Taxaceae familyasına ait polenlerin havada çok fazla miktarlarda bulunmasından kaynakdığı görülmüştür. Gelibolu için mart-mayıs dönemi atmosferik polen çeşitliliği ve yoğunluğu açısından bölgede bulunan veya bölgeye gelen allerjik polenlere duyarlı bireyler için riskli bir dönem olarak değerlendirilmiştir. Çalışma sonuçlarına dayanılarak tarihi ve turistik öneme sahip Gelibolu bölgesi için polen takvimi hazırlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Aeropalinoloji, aerobiyoloji, allerji, atmosferik polen, biyoizlem
2022, xiii + 124 sayfa.

ABSTRACT

MSc

DETERMINATION ON ATMOSPHERIC POLLEN GRAINS OF GELİBOLU (ÇANAKKALE) DISTRICT

Fatemeh FAZLI

Bursa Uludağ University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Biology

Supervisor: Prof. Dr. Aycan TOSUNOĞLU

Pollen grains are atmospheric bio-organic aerosols, most of which are classified as respiratory allergens. Pollen allergy is a known global plague on human health. With the increase of people with pollen sensitivity, it is becoming more critical day to day, especially in developed countries and urban areas.

In this study, airborne pollen quantities, diversity, and annual variation were carried out for three years, from January 2018 to December 2020 in Gelibolu (Çanakkale) atmosphere. Durham sampler, which is for the gravimetric method, was used in the research. A total of 43749 pollen were determined; of these, 40252 (92.01%) belong to woody (34 taxa) and 3450 (7.89%) belong to herbaceous (20 taxa) plants. Identified and counted 11303 pollen belonging to the first year (2018), 15287 to the second (2019), and 17159 to the third year (2020). The most abundant pollen types in the atmosphere were; Cupressaceae/Taxaceae (51.02%), *Pinus* (25.09%), *Olea europea* (4.21%), *Quercus* (3.67%), *Platanus* (2.46%), Poaceae (1.88%), *Fraxinus* (1.68%), *Ambrosia* (1.51%), Amaranthaceae/Chenopodiaceae (1.32%), and Urticaceae (1.08%). The highest pollen amounts were recorded in march (3927 pollen) based on a 3-year average, and this is due to the presence of a high number of pollen belonging to the Cupressaceae/Taxaceae in the air. March-May term is an overlap of pollination periods and can be thought of as a risky period for sensitive individuals in the region. The stated pollen calendar for this region can be useful for visitors to this famous tourist center and for allergy sufferers to make a definitive diagnosis.

Key words: Aeropalynology, aerobiology, allergy, airborne pollen, biomonitoring
2022, xiii + 124 pages.

TEŞEKKÜR

Çalışmalarım sırasında her türlü yardım, ilgi ve desteğini gördüğüm, öneri ve eleştirileriyle beni daima yönlendiren ve desteğini esirgemeyen değerli tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Aycan TOSUNOĞLU'na,

Laboratuvar çalışmalarım sırasında bana yardımcı olan Sayın Semih BEKİL'e,

Çalışmada kullandığım cihazın kurulumunda ve örneklemenin gerçekleştirilmesinde emeği geçen Sayın Vahide ve Ali İmrak TOSUNOĞLU'na,

Her zaman yanımda olan ve desteklerini hiç esirgemeyen çok değerli Eşim Hamid GHOLIZADEH'e teşekkürlerimi sunarım.

Fatemeh FAZLI
11/08/2022

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET....vi
ABSTRACT....vii
TEŞEKKÜR....viii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ....x
ŞEKİLLER DİZİNİ....xi
ÇİZELGELER DİZİNİ....xiii
1. GİRİŞ....1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI....3
2.1. Yurtdışında Yapılan Palinolojik Çalışmalar....4
2.2. Türkiye'de Yapılan Palinolojik Çalışmalar....7
3. MATERYAL ve YÖNTEM....12
3.1. Çalışma Alanı Hakkında Genel Bilgiler....12
3.1.1. Tarihçe....12
3.1.2. Nüfus....13
3.1.3. Konum ve coğrafya....13
3.1.4. İklim ve flora....14
3.2. Aeropalinolojik Çalışma....15
3.2.1. Preperatların hazırlanması....16
3.2.2. Gliserin–Jelâtin hazırlanması....17
3.2.3. Preperatların mikroskopta incelenmesi....17
3.2.4. Wodehouse yöntemi ve referans preparat hazırlanması....17
3.3. Meterolojik Veriler....18
3.3.1. Sıcaklık (^{0}C)....18
3.3.2. Ortalama nispi nem (%)....19
3.3.3. Toplam yağış miktarı (mm)....19
3.3.4. Ortalama rüzgâr hızı (m/sn)....20
4. BULGULAR....21
4.1. Polenlerin Yıllık Değişimi....22
4.2. Polenlerin Yıl İçi Değişimi....23
4.3. Takson Sayısının Aylara Göre Değişimi....28
4.4. Polenlerin Aylık Değişimi....29
4.5. Polenlerin Haftalık Değişimleri....42
4.6. Gelibolu İlçesi Atmosferinde Dominant Olarak Görülen Polenler....49
4.7. Gelibolu İlçesi Polen Takvimi....59
5. TARTIŞMA ve SONUÇ....63
KAYNAKLAR....97
ÖZGEÇMİŞ....124

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler	**Açıklama**
°C	Santigrat derece

Kısaltmalar	**Açıklama**
cm^2	Santimetre kare
m	Metre
ml	Mililitre
mm	Milimetre
mm^3	Milimetre küp
sn	Saniye
TPS	Toplam Polen Sayısı

ŞEKİLLER DİZİNİ

		Sayfa
Şekil 3.1.	Çanakkale ili ve Gelibolu ilçesinin konumu	14
Şekil 3.2.	Durham cihazı ve ölçüleri	16
Şekil 3.3.	Gelibolu ilçesinde 2018-2020 yıllarına ait aylık ortalama sıcaklığın değişimi	18
Şekil 3.4.	Gelibolu ilçesinde 2018-2020 yıllarına ait aylık ortalama nispi nemin değişimi.....	19
Şekil 3.5.	Gelibolu ilçesinde 2018-2020 yıllarına ait aylık toplam yağış miktarının değişimi	20
Şekil 3.6.	Gelibolu ilçesinde 2018-2020 yıllara ait aylık ortalama rüzgâr hızının değişimi	20
Şekil 4.1.	Ocak 2018 – 31 Aralık 2020 tarihleri arasında Gelibolu (Çanakkale) ilçesi atmosferinde görülen Odunsu Bitkiler, Otsu Bitkiler ve Tanımlanamayan bitki taksonlarına ait dağılımı.....	21
Şekil 4.2.	2018, 2019 ve 2020 yıllarında Gelibolu (Çanakkale) ilçesi atmosfer görülen Odunsu Bitkiler, Otsu Bitkiler ve Tanımlanamayan bitki taksonlarına ait yüzde dağılımı	23
Şekil 4.3.	Gelibolu atmosferinde tespit edilen Polen Sayısının aylara göre değişimi (2018-2019-2020 yılları ortalaması)	24
Şekil 4.4.	Gelibolu atmosferinde tespit edilen toplam polen miktarının aylık % değişimi (2018-2019-2020 yılları ortalaması)	24
Şekil 4.5.	Gelibolu atmosferinde tespit edilen toplam polen miktarının aylık % değişimi (2018-2019-2020 yılları ortalaması)	25
Şekil 4.6.	Gelibolu atmosferinde tespit edilen odunsu ve otsu bitki taksonlarına ait polenlerin ve toplam polen sayısının 2018, 2019 ve 2020 yıllarındaki aylık değişimleri	26
Şekil 4.7.	Gelibolu ilçesi atmosferinde tespit edilen takson sayısının aylara göre değişimi (2018-2019-2020 yılları ortalaması)	29
Şekil 4.8.	Gelibolu ilçesi 2018-2020 yıllara ait ortalama toplam aylık polen sayısı ile meterolojik faktörler	42
Şekil 4.9.	Gelibolu atmosferindeki polen miktarının haftalık değişimi (2018-2019-2020 yılları ortalaması)	43
Şekil 4.10.	Gelibolu atmosferinde tespit edilen odunsu bitkilere ait polenlerin haftalık değişimi (2018-2019-2020 yılları ortalaması)	45
Şekil 4.11.	Gelibolu atmosferinde tespit edilen otsu bitkilere ait polenlerin haftalık değişimi (2018-2019-2020 yılları ortalaması)	46
Şekil 4.12.	Gelibolu atmosferinde görülen dominant taksonlar ve dağılımları .	49
Şekil 4.13.	Gelibolu atmosferinde Cupressaceae/Taxaceae familyalarına ait polenlerin haftalık değişimi (2018-2019-2020 yılları ortalaması) ...	50
Şekil 4.14.	Gelibolu atmosferinde *Pinus* cinsine ait polenlerin haftalık değişimi (2018-2019-2020 yılları ortalaması)	51
Şekil 4.15.	Gelibolu atmosferinde *Olea europea* türüne ait polenlerin haftalık değişimi (2018-2019-2020 yılları ortalaması)	51
Şekil 4.16.	Gelibolu atmosferinde *Quercus* cinsine ait polenlerin haftalık değişimi (2018-2019-2020 yılları ortalaması)	52

Sayfa

Şekil 4.17. Gelibolu atmosferinde *Platanus* cinsine ait polenlerin haftalık değişimi (2018-2019-2020 yılları ortalaması) 53
Şekil 4.18. Gelibolu atmosferinde Poaceae familyasına ait polenlerin haftalık değişimi (2018-2019-2020 yılları ortalaması) 54
Şekil 4.19. Gelibolu atmosferinde *Fraxinus* cinsine ait polenlerin haftalık değişimi (2018-2019-2020 yılları ortalaması) 54
Şekil 4.20. Gelibolu atmosferinde *Ambrosia* cinsine ait polenlerin haftalık değişimi (2018-2019-2020 yılları ortalaması) 55
Şekil 4.21. Gelibolu atmosferinde Amaranthaceae/Chenopodiaceae familyalarına ait polenlerin haftalık değişimi (2018-2019-2020 yılları ortalaması) 56
Şekil 4.22. Gelibolu atmosferinde Urticacea familyasına ait polenlerin haftalık değişimi (2018-2019-2020 yılları ortalaması) 56
Şekil 4.23. Gelibolu atmosferinde 2018, 2019 ve 2020 yıllara ait dominant taksonlar ve yıllık toplam polen sayısına oranları 58
Şekil 4.24. Çanakkale ili Gelibolu ilçesi polen takvimi (Sütun yükseklikleri; 1: 1-9, 2: 10-49, 3: 50-99, 4: 100-199, 5: 200-499, 6: 500-999, 7: 1000> polen) 62

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 2.1.	Yurt dışında yapılan gravimetrik çalışmalardan bazıları …….	4
Çizelge 2.2.	Yurt dışında yapılan volumetrik çalışmalardan bazıları ……..	5
Çizelge 2.3.	Türkiye'de yapılan gravimetrik çalışmalardan bazıları ……...	8
Çizelge 2.4.	Türkiye'de yapılan volumetrik çalışmalardan bazıları …….....	11
Çizelge 3.1.	Gelibolu ilçesinin 2021-2022 nüfusu ……...	13
Çizelge 4.1.	Ocak 2018 – 31 Aralık 2020 tarihleri arasında Gelibolu atmosferinde görülen odunsu, otsu ve tanımlanamayan bitki taksonlarına ait cm^2 'ye düşen polen sayıları ve yüzde değerleri	22
Çizelge 4.2.	Gelibolu atmosferinde görülen aylık polen sayılarının taksonlara ve aylara göre dağılımı (2018-2019-2020 yılları ortalaması)	27
Çizelge 4.3.	Gelibolu atmosferinde ocak ayında tespit edilen polenler ve aylık toplam polen miktarına göre yüzde oranları	29
Çizelge 4.4.	Gelibolu ilçesi atmosferinde şubat ayında tespit edilen polenler ve aylık toplam polen miktarına göre yüzde oranları	30
Çizelge 4.5.	Gelibolu ilçesi atmosferinde mart ayında tespit edilen polenler ve aylık toplam polen miktarına göre yüzde oranları	31
Çizelge 4.6.	Gelibolu ilçesi atmosferinde nisan ayında tespit edilen polenler ve aylık toplam polen miktarına göre yüzde oranları	32
Çizelge 4.7.	Gelibolu ilçesi atmosferinde mayıs ayında tespit edilen polenler ve aylık toplam polen miktarına göre yüzde oranları	34
Çizelge 4.8.	Gelibolu ilçesi atmosferinde haziran ayında tespit edilen polenler ve aylık toplam polen miktarına göre yüzde oranları	36
Çizelge 4.9.	Gelibolu ilçesi atmosferinde temmuz ayında tespit edilen polenler ve aylık toplam polen miktarına göre yüzde oranları	37
Çizelge 4.10.	Gelibolu ilçesi atmosferinde ağustos ayında tespit edilen polenler ve aylık toplam polen miktarına göre yüzde oranları	38
Çizelge 4.11.	Gelibolu ilçesi atmosferinde eylül ayında tespit edilen polenler ve aylık toplam polen miktarına göre yüzde oranları	39
Çizelge 4.12.	Gelibolu ilçesi atmosferinde ekim ayında tespit edilen polenler ve aylık toplam polen miktarına göre yüzde oranları	40
Çizelge 4.13.	Gelibolu ilçesi atmosferinde kasim ayında tespit edilen polenler ve aylık toplam polen miktarına göre yüzde oranları	40
Çizelge 4.14.	Gelibolu ilçesi atmosferinde aralık ayında tespit edilen polenler ve aylık toplam polen miktarına göre yüzde oranlar	41
Çizelge 4.15.	Gelibolu atmosferinde görülen polenlerin haftalara göre dağılımı (2018-2019-2020 yılları ortalaması)	47

1. GİRİŞ

Palinoloji yunanca "paluno" (serpmek, dağıtmak), "pale" (toz, un) ve logos (us ile kavrama/doğa yasası) kelimelerinden türeyen ve botaniğin bir alt dalı olarak palinomorfları (polen, spor, akarlar, dinoflagellat) inceleyen bir bilim dalıdır. Palinoloji terimi ilk kez Hyde ve Williams tarafından 1944'de kullanılmıştır (Pehlivan 1995). Palinoloji incelediği palinomorfun çeşidine ve ele aldığı konuya göre alt dallara ayrılmaktadır. Fosil spor ve polenleri inceleyen dalına paleopalinoloji; ilaç sektöründe droglardaki polen ve sporları incelyen dalına farmakopalinoloji; balda polen analizi yapan dalına melissopalinoloji; hayvan dışkılarının içeriğinde bulunan spor ve polenleri inceleyen dalına kapropalinoloji; bitkiler arasında sistematikte yeri belli olmayan ve morfolojik olarak teşhisi zor olan taksonların tanınmasını sağlayan dalına palinotaksonomi; kriminal olaylarda sporlar ve polenlerden yarar sağlayan dalına adli palinoloji ve atmosferdeki polen ve sporların yayılışını ve analizini inceleyen dalına ise aeropalinoloji denir.

Bu çalışmada Palinolojinin alt birimlerinden biri olan aeropalinoloji esas alınmıştır. Aeropalinolojinin araştırma materyallerinden biri olan polen; çiçekli bitkilerde erkek gameti taşıyan üreme hücrelerine verilen isimdir. Polenlerin esas görevi dişi çiçeği tozlayarak döllenmeyi gerçekleştirmektir. Bu amaçla polenler dişi çiçeklere ulaşmak için farklı yollar izleyebilir. Polenlerini böcekler ile dağıtan bitkiler entomogam, su aracılığı ile dağıtan bitkiler hidrogam, hayvanlar ile dağıtan bitkiler zoogam, rüzgar ile dağıtan bitkiler ise anemogam olarak adlandırılır. Aeropalinolojinin çalışma konusuna giren rüzgarla tozlaşan (anemogam) bitkilere ait polenler; üremenin garanti altına alınabilmesi için çok fazla miktarda üretilmekte ve atmosfere salınmaktadırlar. Her bitki için polinizasyon peryodu farklı olup, atmosferde bu bitkilere ait polen konsantrasyonları ve polinizasyon periyotları ise ekolojik, coğrafik ve floristik yapının yanı sıra iklim ve meteorolojik faktörler ile doğrudan ilişkilidir. Dolayısıyla farklı bölgelerde farklı floristik yapı ve iklimsel koşulların etkisi ile farklı aeropalinolojik bulgular elde edilmesi beklenmektedir.

Aeropalinolojik çalışmalarda havadaki spor ve polenlerin cm^2 veya m^3 miktarları ve hangi bitkiye ait oldukları günlük, haftalık ve/veya aylık olarak incelenerek meteorolojik faktörlerle karşılaştırması yapılır ve incelenen bölge için polen takvimi oluşturulur.

Polen ve sporlar insan vücuduna solunum yolu, sindirim ve deri yollarıyla girip ve duyarlı bireylerde, insan hücreleri tarafından yabancı madde olarak algılanan antijenler taşıdıkları için, allerjik rinit, allerjik konjuktivit, allerjik astım ve akut ürtiker şeklindeki semptomlara sebep olmaktadır. Polen ve sporlar mevsimsel alerjenler olarak görülmektedir. Aeropalinolojik çalışmalarda asıl amaç, allerjik etkiler oluşturan solunum sistemi hastalıklarında, buna neden olan polenlerin hangi bitkilere ait olduğunun belirlenmesi, atmosferdeki yoğunluklarının hesaplanması ve hangi dönemlerde, ne kadar süre ile havada bulunduklarının tespit edilmesidir. Bu sayede çalışılan bölgenin polen takvimi çıkarılarak allerji hastaları için önlemler alınması ve hekimler tarafından tedavi edilmeleri daha kolay hale getirilebilir.

Gerçekleştirilen bu Aeropalinolojik çalışmada; Çanakkale iline bağlı olan Gelibolu ilçesi atmosferinde üç yıl süresince polen yoğunlukları her hafta için belirlenmiştir. Elde edilen veriler yıllık, aylık ve haftalık tablo ve grafikler ile gösterilmiş olup, Gelibolu ilçesinin polen takvimi çıkarılmış ve bu sayede polen allerjisi hassasiyeti olan bireylerin tanı ve tedavisinde doktorlara faydalanabilecekleri bir kaynak oluşturmak amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Alerjik hastalıkların tanı ve tedavisini kolaylaştırmak amacıyla yapılan aeropalinolojik araştırmalar, atmosferdeki polen ve sporların tanımlanmasını ve bunların taksonlarının belirlenmesini, atmosferdeki günlük miktarlarının ortaya konmasını ve meteorolojik değişkenlere bağlı olarak atmosferdeki varlıklarını incelemektedir. Farklı bölgelerde alerjiye neden olan polen ve sporları belirlemek için birçok ülkede aeropalinolojik çalışmalar yapılmıştır ve yapılmaktadır.

Aeropalinoloji alanındaki ilk çalışmada, Charles Blackey 1966 yılında İngiltere'de yakalandığı saman nezlesinin sebeplerini araştırırken *Lolium italicum* türü bitkinin polenlerinden kaynaklandığını deri testleri ile göstermiştir. Blackey, polenin havadan geldiğini düşünerek, bitkiye ait polenleri yakalamak üzere 24 saat süre ile açık havada beklettiği vazelinli lamı mikroskopta inceleyerek ilk aeropalinolojik çalışmayı gerçekleştirmiştir (Yurdukoru 1978).

Palinoloji konusunda ilk modern analiz 1916-1918 yıllarında Von Post tarafından yapılmış olup, öğrencilerinden Iversen, Faegri ve Erdtman tarafından Baltık ülkelerinde modern palinoloji eserleri hazırlanmıştır (Aytuğ ve ark. 1971). Sonraki yıllarda, Wodehouse (1935) kendi adını taşıyan metodu geliştirerek polen morfolojisinin ışık mikroskobu ile incelenmesi konusuna öncülük etmiştir. Amerika'da Durham (1946) ve İngiltere'de Hyde (1958) ve Mısır'da Saad (1959) aerobiyolojik çalışmaların öncüleri olmuşlardır.

Aeropalinoloji çalışmaları "Gravimetrik yöntem" ve "Volumetrik yöntem" olmak üzere iki farklı metotla yapılabilmektedir. Gravimetrik yöntem ile yapılan çalışmalarda cm^2 alana yerçekimi ile düşen polen miktarı hesaplanırken, volumetrik yöntem ile yapılmış çalışmalarda ise m^3 havadaki polen miktarı belirlenmektedir. Dünyada yapılmış ve yapılmakta olan çok sayıda aeropalinolojik çalışma bulunmakla birlikte atmosferik polenler ile ilgili olan gravimetrik metoda dayalı bazı yurtiçi ve yurtdışı çalışmalar Çizelge 2.3 ve Çizelge 2.1'de, volumetrik metoda dayalı bazı yurtiçi ve yurtdışı çalışmalar çalışmalar ise Çizelge 2.4 ve Çizelge 2.2'de, verilmiştir.

2.1. Yurt dışında Yapılan Palinolojik Çalışmalar

Atmosferik polenlerin incelenmesi ile ilgili yurtdışında gravimetrik metodla yapılmış çalışmalardan bazılarına örnek verilecek olursa (Çizelge 2.1);

Çizelge 2.1. Yurt dışında yapılan gravimetrik çalışmalardan bazıları

Çalışılan Bölge	**Yıl**	**Yazar/Yazarlar**
İngiltere (Cardiff)	1944	Hyde ve Williams
İngiltere (Aberdeen, Aberystwyth, Cambridge, Cardiff, Chesterfield, Edinburgh, Llandough ve Paddington)	1950	Hyde
Amerika (Massachusetts ve Amherst)	1966	Allessio ve Rowley
Hindistan (Nagpur kenti)	1976	Deshpande ve Chitaley
Hindistan (Meerrut)	1978	Gaur
Amerika (Washington)	1980	Al Doory ve ark.
Fransa (Paris)	1987	Donini ve Sutra
Pakistan (Sindh eyaleti Karachi atmosferi)	1984	Kazmi ve ark.
Kuveyt	1988	Halgawy
İngiltere (Londra)	1989	Bryant ve ark.
Arjantin (Buenos Aires)	1992	Majas ve ark.
Ukrayna (Kiev)	1996	Savitsky ve ark.
Çin (Yunnan Eyaletinde yedi farklı bölgede)	2001	Fang ve ark.
Portekiz	2003	Ribeiro ve ark.
Polonya (Lublin) ve Norveç (Skien)	2004	Piotrowska
Polonya (Szczecin)	2004	Puc ve Puc
Polonya (Lublin)	2004	Weryszko–Chmielewska ve Piotrowska
İspanya, Fransa, Avusturya ve Polonya	2004	Chuine ve Belmonte
Portekiz (Bairrada, Braga, Foz Côa, Reguengos de Monsaraz ve Valença do Douro)	2005	Ribeiro ve ark.
Polonya (Lublin)	2006	Piotrowska
Sırbistan (Novi Sad, Ruma, Negotin ve Nis) ve Makedonya (Üsküp)	2007	Šikoparija ve ark.
Polonya (Lublin) ve Norveç (Skien)	2010	Piotrowska

Çizelge 2.1. Yurt dışında yapılan gravimetrik çalışmalardan bazıları (devam)

Amerika (Montana-Misssoula)	2010	Crispen ve ark.
Polonya (Lublin)	2012	Dąbrowska ve ark.
Hindistan (18 farklı yerde)	2014	Singh
Ukrayna (Vinnitsa)	2015	Rodinkova
Rusya (Perm Krai)	2015	Weinberger ve ark.
Almanya (Berlin)	2017	Werchan ve ark.
Japonya (Japon Adalarında 20'den fazla lokasyon)	2017	Kishikawa ve ark.
Nijerya (Lagos Eyaleti, Surulere, Ebute-Metta, Lagos, Bariga ve Gbagada)	2018	Adenıyı ve ark.
Japonya (20'den fazla lokasyon)	2019	Kisikawa ve ark.
Almanya (Berlin)	2020	Verchan ve Barbora
Italia (Florence)	2021	Ciani ve ark.
Almanya (Bavaria)	2021	Jetschni ve ark.
Almanya (Teisendorf)	2022	Eisen ve ark.

Atmosferik polenlerin incelenmesi ile ilgili yurtdışında volumetrik metodla yapılmış çalışmalardan bazılarına örnek verilecek olursa (Çizelge 2.2);

Çizelge 2.2. Yurt dışında yapılan volumetrik çalışmalardan bazıları

Çalışılan Bölge	**Yıl**	**Yazar/Yazarlar**
İngiltere (Bristol)	1977	Mullins ve ark.
Yunanistan (Atina)	1977	Apostolou ve ark.
Amerika (Washington)	1978	Anderson ve ark.
İrlanda (Galway)	1980	McDonald
İsveç (Stockholm)	1981	Janson
İsveç (Huddinge)	1982	Nilsson ve ark.
İtalya	1983	Frenguelli
İtalya	1983	Murgia ve ark.
İtalya	1985	Caramiello ve ark.
Colombia	1986	Lewis
Amerika (Kuzey Dakota)	1987	Hansen ve Wright
Mısır (İskenderiye)	1988	El – Ghazaly ve Fawzy
Danimarka (Kopenhag)	1988	Goldberg ve ark.

Çizelge 2.2. Yurt dışında yapılan volumetrik çalışmalardan bazıları (devam)

Ürdün (Amman)	1988	Al – Eisawi ve Dajani
Fransa (Paris)	1989	Philips ve ark.
İspanya (Cordoba)	1998	Galan ve ark.
İspanya	1998	Aira ve ark.
Amerika (Kuzey Dakota)	1990	Lewis ve ark.
İspanya (Barselona Bellaterra)	1990	Soler
İtalya (Turin)	1990	Caramiello ve Siniscalc
Yunanistan (Thessaloniki)	1991	Gioulekas ve ark.
İspanya (Barcelona)	1992	Codinachs ve ark.
İsveç (Stockholm ve Huddinge)	1993	El–Ghazaly ve ark.
İtalya (Perugia)	1995	Bricchi ve ark.
Rusya (Moskova)	1996	Severova ve Polevova
Kanada (Toromto)	1997	Rogers
Hollanda (Leiden)	1998	Spieksma ve Nikkels
İspanya (Malaga)	1998	Recio ve ark.
İngiltere (Galler)	1999	Norris–Hill
İspanya (Seville)	1999	Gonzalez–Minero ve ark.
İspanya (Cordoba)	2000	Garcia–Mozo ve ark.
İsviçre (Basel)	2000	Frei ve Leuschner
Şili (Santiago)	2001	Villegas ve Nolla
Fransa (Burgundy)	2001	Laaidi
Polonya (Caracow)	2002	Myszkowska ve ark.
Arjantin (Mar del Plata)	2003	Pérez ve ark
Hırvatistan (Zagreb)	2004	Peternel ve ark.
İspanya (Vigo)	2004	Rodriguez–Rajo ve ark.
İsveç (Stockholm)	2005	Holmquıst ve ark.
Portekiz (Porto)	2005	Abreu ve Ribeiro
İtalya	2005	Rizzi-Longo ve ark.
Hırvatistan (Zagreb)	2006	Peternel ve ark.

Çizelge 2.2. Yurt dışında yapılan volumetrik çalışmalardan bazıları (devam)

Danimarka (Kopenhag ve Viborg)	2007	Mahura ve ark.
Portekiz (Porto)	2008	Abreu ve ark.
İngiltere (Derby ve Leicester)	2009	Pashley ve ark.
Slovakya (Bratislava)	2010	Ščevková ve ark.
Polonya (Krakow)	2011	Myszkowska ve ark.
Kıbrıs (Lefkoşa)	2013	Gucel ve ark.
Romanya (Timiioara)	2013	Ianovici ve ark.
Almanya	2014	Karatzas ve ark.
Danimarka	2014	Peel ve ark.
Almanya (Berlin)	2016	Simoleit vd
Almanya	2018	Buters ve ark.
Yunanistan	2018	Charalampopoulos ve ark.
İspanya	2019	Elvira - Rendueles ve ark.
Amerika	2019	Ziska
İspanya	2019	Belmonte ve ark.
İspanya	2020	Lopez ve ark.
Portekiz	2020	Camacho ve ark.
Almanya (Bavaria)	2021	Jetschni ve ark.
Hindistan (Chandigarh)	2022	Ravindra ve ark.
Yunanistan (Kuzeydoğu)	2022	Katsimpris ve ark.

2.2. Türkiye'de Yapılan Palinolojik Çalışmalar

Atmosferik polenlerin incelenmesi ile ilgili Ülkemizde gravimetrik metodla yapılmış çalışmalardan bazılarına örnek verilecek olursa (Çizelge 2.3);

Çizelge 2.3. Türkiye'de yapılan gravimetrik çalışmalardan bazıları

Çalışan Bölge	**Yıl**	**Yazar/Yazarlar**
Ankara	1968	Karamanoğlu ve Özkaragöz
Samsun	1978	Yurdukoru
İzmir	1987	Gemici ve ark.
Antalya	1990	İnce
Trakya	1990	Aytuğ ve ark.
Manisa	1993	Ay
Kırıkkale	1994	İnce
Sivas	1994	Özler
Aksaray	1994	Bütev
Eskişehir (Çatalcık)	1995	Boydak
Bursa (Mudanya)	1995	Bıçakçı ve ark.
Ankara (Beytepe Kampüsü)	1995	Doğan ve Erik
Türkiye'nin Allerjen Polenleri Atlası	1995	Pehlivan
Bursa	1996	Bıçakçı ve ark.
Bursa Uludağ Üniversitesi Kampüsü	1997	Bıçakçı ve ark.
Elazığ	1997	Gür
Bursa (Şnegöl, İznik, Mustafakemalpaşa)	1999	Bıçakçı ve ark.
Kütahya	1999	Bıçakçı ve ark.
Eskişehir	1999	Bıçakçı ve ark.
Bursa (Keles)	2000	Bıçakçı ve ark.
Burdur	2000	Bıçakçı ve ark.
Isparta	2000	Bıçakçı ve ark.
Balıkesir	2000	Bıçakçı ve Akyalçın
Erzurum	2001	Baloğlu
Afyon	2002	Bıçakçı ve ark.
Rize	2002	Bıçakçı ve ark.
İzmir (Buca)	2002	Güvensen ve Öztürk
İzmir	2003	Güvensen ve Öztürk
Erzincan	2003	Altun
Edirne	2004	Bıçakçı ve ark.

Çizelge 2.3. Türkiye'de yapılan gravimetrik çalışmalardan bazıları (devam)

Uşak	2004	Bıçakçı ve ark.
Zonguldak (İncivez, Kozlu)	2004	Alan
Bilecik (Bozüyük)	2005	Türe ve Salkurt
Bitlis	2005	Çelenk ve Bıçakcı
Denizli	2005	Çelik ve ark.
Çanakkale	2005	Güvensen ve ark.
Bartın	2005	Özveren
Sakarya	2006	Bıçakçı
İzmir	2007	Boyacıoğlu ve ark.
Konya	2007	Toraman
Tekirdağ	2007	Erkan
Trabzon	2007	Yavru
Çanakkale (Gökçeada, Bozcaada)	2008	Bilgiç
Balıkesir (Savaştepe)	2008	Bilişik ve ark.
Aydın (Didim)	2008	Bilişik ve ark.
Muğla (Fethiye)	2008	Bilişik ve ark.
Eskişehir (Sivrihisar)	2008	Potoğlu Erkara
Türkiye (Poaceae polenleri dağılımı)	2009	Bıçakçı ve ark.
Bilecik	2009	Türe ve Böcük
Ankara (Çamkoru)	2010	Kızılpınar
Konya	2010	Altınoğlu ve ark.
Kırklareli	2011	Erkan ve ark.
Bursa (Gemlik)	2011	Saatçioğlu ve ark.
Türkiye (Pinus polenlerinin dağılımı)	2011	Bıçakçı ve ark.
Aydın (Kuşadası)	2013	Tosunoğlu ve ark.
Kırşehir	2013	Bülbül ve ark.
Türkiye (Populus ve Salix polenleri dağılımı)	2014	Bıçakçı ve ark.
Muğla	2015	Armutçuoğlu
Balıkesir (Edremit-Akçay)	2015	Görgün
Ardahan	2015	Çetin
Türkiye (Ambrosia polenleri dağılımı)	2015	Bıçakçı ve ark.
Karabük	2015	Kaplan ve ark.

Çizelge 2.3. Türkiye'de yapılan gravimetrik çalışmalardan bazıları (devam)

Kars (Kağızman)	2016	Yalçın
Türkiye (Platanus polenleri dağılımı)	2016	Bıçakçı ve ark.
Eskişehir (Poaceae polenleri taĢınımı)	2016	Türe
Mardin (Kızıltepe)	2016	Potoğlu Erkara ve ark.
Kütahya (Tavşanlı)	2016	Çelenk ve ark.
Türkiye (Betula polenleri dağılımı)	2017	Bıçakçı ve ark.
Balıkesir (Gönen)	2018	Tosunoğlu ve ark.
Osmaniye	2018	Alaca
Bursa (Karacabey)	2019	Bekil ve ark.
Bursa (Büyükorhan)	2019	Tosunoğlu ve ark.
Bursa (Harmancık)	2020	Kaya
İzmir (Dikili)	2021	Tosunoğlu
Trabzon	2022	Fişne ve Pehlivan

Atmosferik polenlerin incelenmesi ile ilgili Ülkemizde volumetrik metodla yapılmış çalışmalardan bazılarına örnek verilecek olursa (Çizelge 2.4);

Çizelge 2.4. Türkiye'de yapılan volumetrik çalışmalardan bazıları

Çalışılan Bölge	**Yıl**	**Yazar/Yazarlar**
İstanbul	1973	Aytuğ
İstanbul (İl çevresi, Belgrad Ormanları)	1974	Aytuğ ve ark.
Ankara	1994	İnceoğlu ve ark.
Bursa	2003	Bıçakçı ve ark.
Adana	2004	Altıntaş ve ark.
Adana, Ankara, Diyarbakır	2006	Bursalı ve ark.
Samsun	2006	Erkan ve ark.
Yalova	2008	Altunoğlu ve ark.
Bursa	2009	Çelenk ve ark.
İstanbul	2010	Çelenk ve ark.
Edirne	2011	Erkan
Ankara	2012	Özmen
Kastamonu	2012	Çeter ve ark.
Denizli	2013	Güvensen ve ark.
Kocaeli	2013	Saitoğlu
Kayseri ve Ankara	2013	Acar
Gümüşhane	2013	Türkmen
Antalya	2014	Tosunoğlu ve ark.
Muğla (Bodrum)	2015	Tosunoğlu ve ark.
İzmir (Çeşme)	2016	Uğuz ve ark.
Van	2017	Bıçakçı ve ark.
Ankara	2017	Acar ve ark.
Uşak	2018	Uğuz ve ark.
Mardin	2018	Tosunoğlu ve ark.
Niğde	2018	Seçil
Kastamonu	2019	Demirci
Mersin	2019	Çakır
Sinop	2021	Demir ve ark.
İstanbul	2022	Zemmer ve ark.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Çalışma Alanı Hakkında Genel Bilgiler

3.1.1. Tarihçe

Türkiye'nin kuzey batısında yer alan Gelibolu Yarımadası, Çanakkale Boğazı ve Saros Körfezi arasında yer alır ve kıta Avrupası'nın güney-doğusundaki son kara parçası olan güneye doğru uzanır. Çanakkale ilinin Gelibolu ilçesi, Gelibolu yarımadasının kuzeydoğu kıyısında ve Çanakkale Boğazı'nın Marmara Denizi'ne doğru genişlemeye başladığı bölgede yer almaktadır.

İyi ve güzel şehir anlamına gelen ve eski adıyla "Galli Polis" olarak bilinen Gelibolu, Hitit İmparatorluğu'nun M.Ö.1200 yılında yıkılmasından sonra Frigyalılar ve onları takip eden Lidyalıların Anadolu'ya geçişlerinde önemli hale gelmiştir. M.Ö 545'te Persler, Lidya krallığını yok ederek Çanakkale'nin çevresine hakim oldular. Gelibolu daha sonra Spartalılar, Makedonlar, Bergamalılar, Romalılar, Bizanslılar ve nihayet Türkler tarafından yönetildi. İstanbul fethedilene kadar önemli bir deniz üssü olarak kullanılan Gelibolu, fetih döneminde düzenlenmiş ve 1515 yılında İstanbul-Haliç tersanesinin kurulmasıyla birlikte deniz üssü işlevini yavaş yavaş kaybetmiştir. 1915 yılında Çanakkale Savaşları sırasında Gelibolu Yarımadası bombalandı ve kısmen yıkıldı. Gelibolu, Cumhuriyet'in başlangıcında (1923) şehir merkezi olmuş ve 1926 yılından sonra ilçe merkezi haline gelmiştir (Anonim 2022a).

3.1.2. Nüfus

Çanakkale iline bağlı olan Gelibolu ilçesinin 2022-2021 nüfus detayı bu şekildedir (Anonim 2022b);

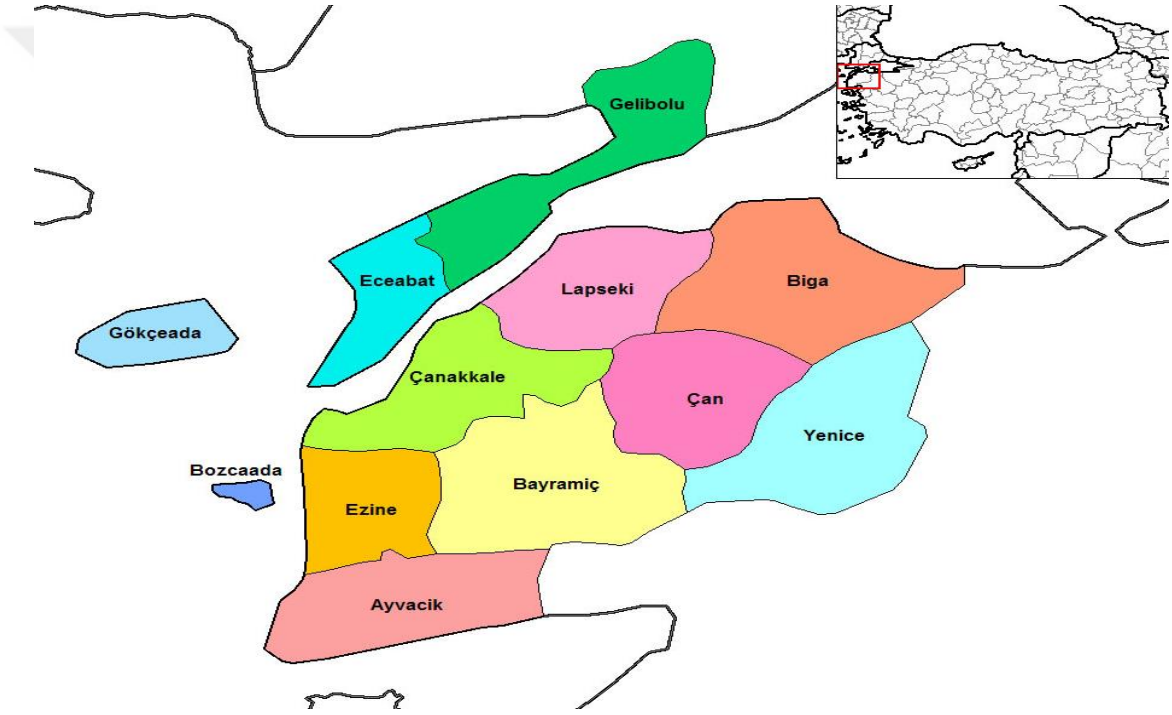
Çizelge 3.1. Gelibolu ilçesinin 2021-2022 nüfusu

İlçe toplam nüfusu	44598
İlçe toplam erkek nüfusu	23648
İlçe toplam kadın nüfusu	20950
İlçe merkez nüfusu	31782
İlçe merkez erkek nüfusu	16411
İlçe merkez kadın nüfusu	15371
İlçe belde ve köyler toplam nüfusu	12816
İlçe belde ve köyler erkek nüfusu	7237
İlçe belde ve köyler kadın nüfusu	5579
İlçeye bağlı köy sayısı	26
İlçeye bağlı mahalle sayısı	10

3.1.3. Konum ve coğrafya

Gelibolu, Marmara bölgesinde Marmara'nın güney kesiminde, kendi adıyla anılan bir yarımada üzerinde Çanakkale ili'ne bağlı olarak yer alan bir ilçedir. Türkiye'nin kuzeybatısındaki Gelibolu Yarımadası'nın kuzey-doğu kıyısındaki yerleşim yeri (40° 27' 44.38" K–26° 37' 54.30"), Çanakkale Boğazı'nın Marmara Denizine döküldüğü noktada bulunuyor. Gelibolu, kuzeydoğuda Tekirdağ'ın Şarköy ve Malkara ilçeleri ile kuzeybatıda Edirne'nin Keşan ilçesi ve güneyde ise Eceabat ilçesiyle sınırlıdır. Gelibolu ilçesi, Ege Denizi'nde Saros Körfezi ile; Marmara Denizi'nde, Çanakkale Boğazı ile kıyılara sahiptir. Gelibolu Kıyısında doğal limanlar, koylar ve plajlar bulunur. Gelibolu coğrafi konumu nedeniyle tarihsel süreç içerisinde birçok milletin yerleşim, savaş ve ticaret için uğrak yeri olmuş önemli bir merkezdir. Gelibolu'nun güncel mekansal gelişimi; Varlığını, korunaklı bir limanı ve Boğaz-Marmara geçişi üzerinde önemli bir deniz üssü olan Asya ve Avrupa arasında bir köprüye borçludur.

İlçe 825 km^2 alana sahip olup, deniz seviyesindedir. Tepeler ve alçak platolardan oluşan bu yarımadanın iki farklı yapısal özelliği vardır. Yarımadanın kuzeybatısı kalker ve marnlı yapıda, güneydoğusu ise kum, kil, marn ve kumtaşı gibi gevşek yapılardan oluşmaktadır (Barbak 2007). Gelibolu ve çevresinin jeolojik yapısı, en erken dönemde oluşmuş killi arduvaz ve mermerlerden; İkinci Dönem'de oluşmuş mermer kalker, kil, taş ve arduvaz; üçüncü dönemde ortaya çıkan taş, kum ve marn; Dördüncü dönemde ortaya çıkan alüvyon ve volkanik kütleleri içerir. Yani ilk oluşumlar yaşanabilirlik için en uygun özellikleri göstermektedir (Barbak 2007). Gelibolu ilçesinde en yüksek rakım 725 m ile Gelibolu Keşan arasındaki Korudağ'da bulunur.



Şekil 3.1. Çanakkale ili ve Gelibolu ilçesinin konumu

3.1.4. İklim ve flora

Bölge Akdeniz iklimine sahiptir, Çanakkale Boğazı kıyısında yer aldığından yılın dört mevsimi sürekli rüzgar akımlarının etkisi altındadır. Ayrıca yaz aylarında kuzey ve doğu rüzgârları hemen her gün farklı zamanlarda, genel olarak öğleden sonra akşam günbatımına kadar sürekli eser (Karatepe 2003). Gelibolu Yarımadası sıcaklık ve yağış açısından, Karadeniz ve Akdeniz iklimi arasında geçiş özelliği gösteren Marmara, iklim

tipinden etkilenir. (Koç 2001). Türkiye Devlet Meteoroloji Servisi tarafından sağlanan meteorolojik verilere göre, çalışılan üç yıl için (2018-2020), yıllık ortalama sıcaklık 16.8°C (en düşük sıcaklık 6.01°C (ocak), maksimum sıcaklık 25.95°C (ağustos). Yıllık toplam yağış miktarı 1655.8 mm; yıllık ortalama bağıl nem %76,7 ve yıllık ortalama rüzgar hızı ise 4,4 m/s olarak kaydedilmiştir.

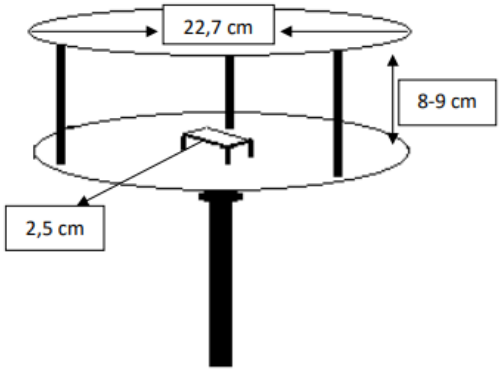
Çalışma alanı Akdeniz fitocoğrafik bölgesinde bulunmaktadır Gelibolu yarımadasında en önemli floristik araştırmayı Turrill (1924) gerçekleştirmiştir. *Pinus brutia* Ten. bölgedeki orman oluşumunda baskın tür olup, *Pinus nigra* Arn., *Fagus, Carpinus,* bölgenin yüksek kesimlerinde saf veya karışık ormanlar oluşturmakta, ormanların tahrip olduğu alanlarda ise maki toplulukları bulunmaktadır. *Populus* L. ve *Quercus* L. türleri öncelikle vadilerde, *Cupressus* L. türleri ise çoğunlukla mezarlıklarda ve yol kenarlarında bulunur. Yarımadanın Çanakkale boğazına bakan tarafındaki dik yamaçlarda 150-200 rakımda *Quercus* L., *Pinus* L., *Juniperus* L., *Arbutus* L., *Myrtus* L. cinslerine ait türler hakim olup, yarımadanın topraktan fakir ve taşlı yamaçlarını *Quercus, Cistus* L., *Erica* L., *Astragalus* L., *Tymelaea* Mill gibi makilik bir bitki örtüsü kaplar (Turrill 1924, Şahin ve Kartepe 2020). Kent florasının başlıca türleri *Pinus brutia* Ten., *Pinus pinaster* Ait., *Pinus pinea* L., *Pinus nigra* Arn., *Carpinus orientalis* Mill., *Quercus, coccifera* L., *Quercus ithaburensis* subsp. macrolepis (Kotschy) Hedge & Yalt., *Juniperus oxycedrus* L., *Arbutus andrachne* L., *Arbutus unedo* L., *Olea europea* L., *Erica arborea* L., *Myrtus communis* L., *Pistacia terebinthus* L. *ve Laurus nobilis* L. (Bağcı ve ark. 2004) olup çevrede yetiştirilen tarla bitkileri ise çoğunlukla; *Helianthus* L., *Triticum* L., *Hordeum* L., *Avena* L. *Sesamum* L., *Nicotiana* L. *Phaseolus* L. türleridir.

3.2. Aeropalinolojik Çalışma

Atmosferik polen çalışmalarında genellikle havadaki polen yoğunluğunu ve çeşidini belirlemek için kullanılan yöntemler volumetrik ve gravimetrik olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Gravimetrik yöntemde yerçekimi etkisiyle cm^2 alana düşen polen miktarı tespit edilirken, volumetrik yöntemde ise m^3 havadaki polen miktarını belirlenmektedir. Gravimetrik yöntemde yerçekimi etkisiyle cm^2 alana düşen polen miktarı tespit edilirken, volumetrik yöntemde ise m^3 havadaki polen miktarını belirlenmektedir. Gravimetrik

yönteme dayanan çalışmalarda bu yöntem için geliştirilmiş olan Durham cihazı kullanılmakta olup ve örneklemeler çoğunlukla haftada bir kez yapılmaktadır.

1 Ocak 2018 – 31 Aralık 2020 tarihleri arasında gerçekleştirilen bu üç yıllık çalışmada Durham (1946) tarafından geliştirilen Durham cihazı kullanmış ve örneklemeler haftada bir kez yapılmıştır. Durham cihazı temel olarak 22,7 cm çapında iki metal diskten oluşmakta olup, aralarında 8-9 cm mesafe bulunan ve metal çubuklar ile birbirlerine tutturulan disklerden alt diskin merkezinde 2,5 cm yüksekliğinde örneklerin üzerine konduğu bir lam sehpası bulunmaktadır. Üstteki disk lamı güneş, yağmur ve çeşitli kötü hava koşullarından korurken çevresi açık olduğundan her türlü hava akımının girmesine de izin vermektedir (Şekil 3.2.). Bu çalışmada Durham cihazı 40°24'30.80"K - 26°40'34.30"D koordinatlarında bulunan bir binanın terasına 9 m yüksekliğe yerleştirilmiştir.



Şekil 3.2. Durham cihazı ve ölçüleri

3.2.1. Preperatların hazırlanması

Cihaza yerleştirilmek üzere lam üzerine 1-2 mm^3 miktarında gliserin jelâtin karışımı uygulanmış ve ısıtarak lam üzerine ince bir tabaka halinde yayılması sağlanmıştır. Bu sayede polenlerin zemin üzerine yapışması sağlanarak ve tespit edilmişlerdir (Charpin ve ark. 1974). Bu işlemler haftada bir kez tekrar edilmiş ve haftanın sonunda cihazdan alınan lam üzerine tekrar gliserin jelâtin karışımı eklenerek üzeri 22×22 milimetrelik lamel ile kapatılmış soğutulduktan sonra mikroskopta incelenmiştir. Bu işlem 156 hafta (üç yıl) boyunca devam ettirilmiştir.

3.2.2. Gliserin–Jelâtin hazırlanması

7 gr jelâtin ve 42 cc distile su manyetik karıştırıcı yardımıyla 15 - 20 dakika süreyle homojen hale gelinceye kadar karıştırılır. Karışıma 50 cc gliserin eklenir ve aynı süreyle karıştırma işlemi devam eder. Süre sonunda 1 gr timol kristali ortama ilave edilir. 1-2 ml bazik fuksin eklenir. Karışım homojen hale getirildikten sonra filtre kâğıdından süzülerek saklanır (Charpin ve ark. 1974).

3.2.3. Preperatların mikroskik incelemesi

Polen teşhisi ve sayımları Olympus marka BX51 model ışık mikroskobu ile yapılmıştır. Sayım aşamasında 10× okülerle ×40 apochromat objektif kullanılmıştır. Polenlerin teşhis ise 10× oküler ile ×40 apokromat objektif kullanılarak yapılmıştır. Mikroskopta atmosferik polenlerin sayımı 22×22 mm alanındaki lamelin sağ üst kenarından başlanarak tüm lamel alanı taranmıştır. İncelenen 4,84 cm^2 'lik lamel alanındaki polen sayısına dayanılarak 1 cm^2 alana düşen polen sayısı hesaplanmıştır. Çalışma sonuçları cm^2'ye düşen polen miktarı olarak ifade edilmiştir.

Gelibolu ilçesi atmosferik polenlerini teşhis edebilmek için çevrenin bitki örtüsü hakkında bilgi edinilmiştir. Çevredeki bitkilerin çiçeklenme dönemleri takip edilerek bitkilerden Wodehouse yöntemine göre referans preperatlar hazırlanmış olup Uludağ Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Palinoloji Laboratuvarında muhafaza edilmektedir. Polenleri teşhis etmede bölgeden toplanan bitkilerden yapılan referans preparatların yanı sıra Palinoloji ve Aeropalinoloji konularındaki farklı yayınlardan; Erdtman (1952, 1969), Wodehouse (1965), Aytuğ (1967), Faegri ve Iversen (1975) ve Lacey ve West (2006)'den yararlanılmıştır.

3.2.4. Wodehouse yöntemi ve referans preparat hazırlanması

Bitki örneklerinden elde edilen polenler lam üzerine yayılır. Daha sonra polenlerin üzerine 1-2 damla etil alkol (%96) damlatılır. Alkolün buharlaşması için lam çok kısa süre hotplate üzerinde ısıtılır. Hazırlanmış olan gliserin jelâtin (bazik fuksinli)

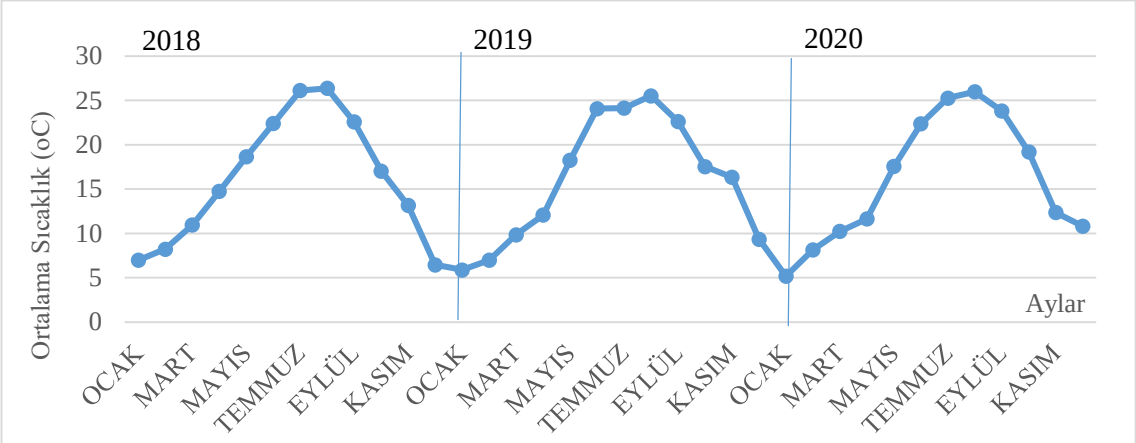
karışımından 1-2 mm^3 alınarak lamdaki polenler üzerine konur. Biraz ısıtılarak gliserin jelatin bazının erimesi sağlanır, bir toplu iğne yardımıyla karıştırılarak üzerine lamel kapatılır ve preparat ters çevrilir. Bir süre beklendikten sonra preparatlar referans örnekler olarak incelenmeye hazır hale gelir (Aytuğ 1967).

3.3. Meterolojik Veriler

Gelibolu ilçesinin 1 Ocak 2018 - 31 Aralık 2020 üç yıllık süreci kapsayan meteorolojik verileri T.C. Çevre, Şehircilik Ve İklim Değişikliği Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü arşivinden elde edilmiştir. Polen dağılımında etkili olan sıcaklık, nispi nem, yağış miktarı ve rüzgâr hızı verilerini kullanarak şekil ve çizelgeler hazırlanmıştır.

3.3.1. Sıcaklık (^{0}C)

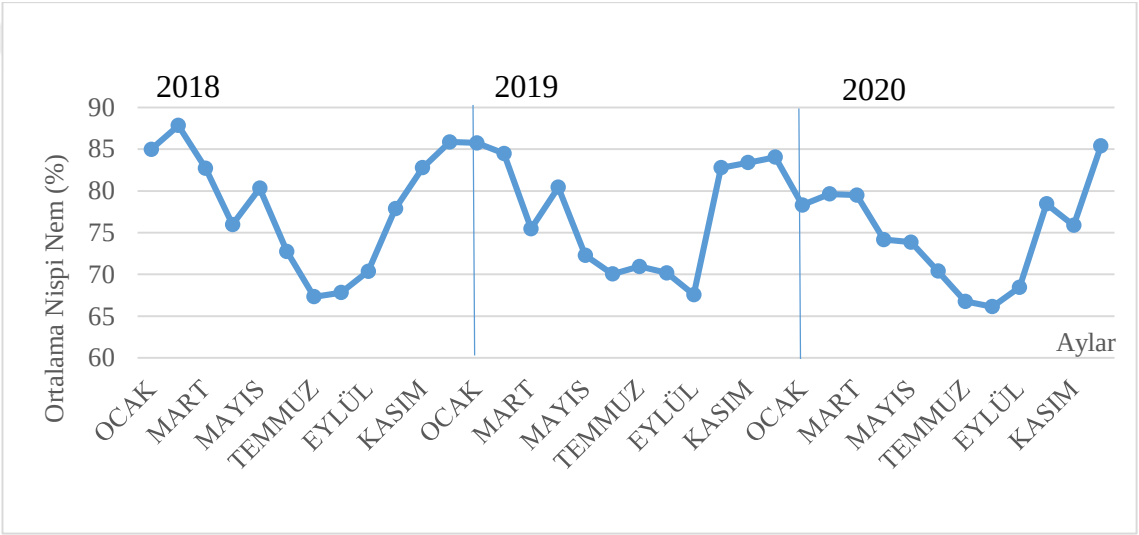
Elde edilen verilere göre 1 Ocak 2018 - 31 Aralık 2020 tarihler arasında en yüksek sıcaklık ortalaması her üç yıl içinde ağustos ayında kaydedilmiştir (2018: 26,36°C, 2019: 25,52°C ve 2020: 25,97°C). En düşük ortalama sıcaklık ise 2018 yılında aralık (6,45°C), 2019 (5,88°C) ve 2020 (5,17°C) yıllarında ocak ayında tespit edilmiştir (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Gelibolu ilçesinde 2018-2020 yıllarına ait aylık ortalama sıcaklığın değişimi

3.3.2. Ortalama nispi nem (%)

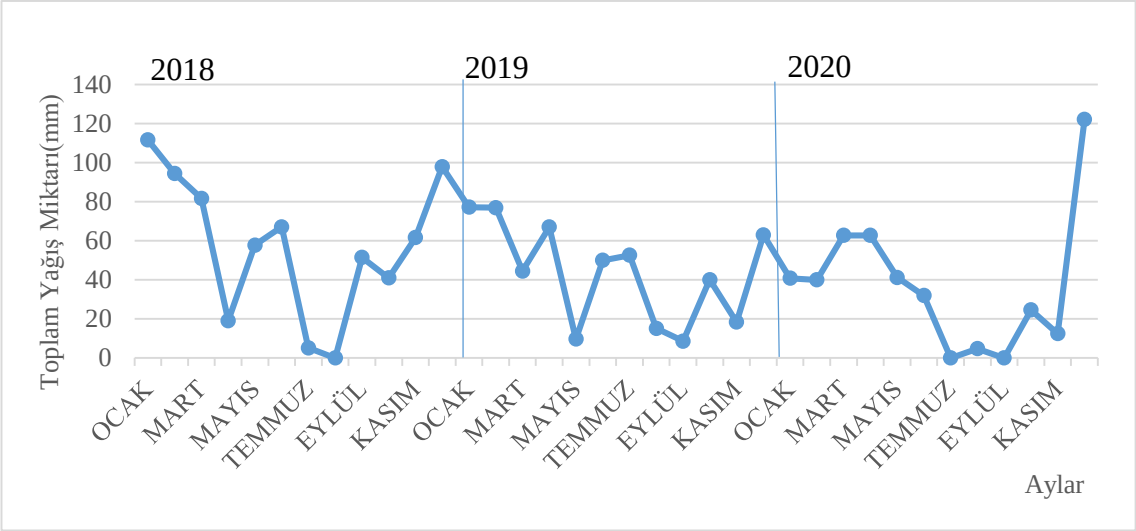
1 Ocak 2018 - 31 Aralık 2020 tarihler arasında ortalama nispi nem oranlarına bakıldığında yıllık ortalama nispi nem 2018 de %78,05, 2019 da %77,28 ve 2020 yılında %74,74 olarak kaydedilmiştir. En yüksek aylık ortalama nispi nem oranı 2018 ve 2019 yılında %87,8 ve %84,47 ile şubat ayında ve 2020 yılında ise %85,38 ile aralık ayında tespit edilmiştir. En düşük aylık ortalama nem oranı 2018 yılında %67,32 ile temmuz ayında, 2019 yılında %67,58 ile eylül ayında ve 2020 yılında ise %66,13 ile ağustos ayında kaydedilmiştir (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. Gelibolu ilçesinde 2018-2020 yıllarına ait aylık ortalama nispi nemin değişimi

3.3.3. Toplam yağış miktarı (mm)

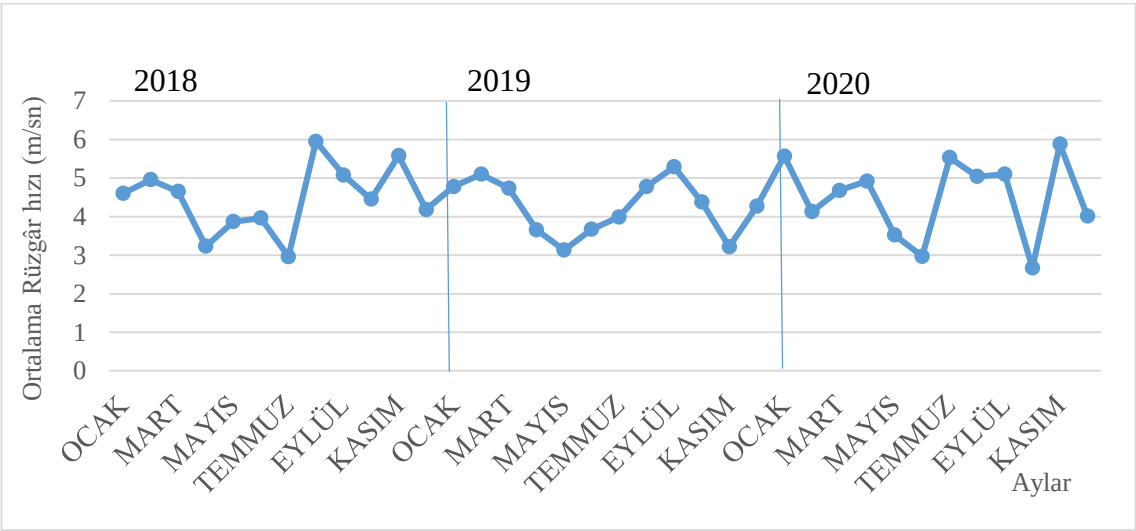
Çalışma sürecinde hemen hemen yılın her ayında yağış görülürken sadece 2018 ağustos ve 2020 temmuz aylarında yağış görülmemiştir. en yüksek yağış mıktarı 2020 aralık ayında 122,1 mm olarak kaydedilmiştir (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Gelibolu ilçesinde 2018-202 yıllarına ait aylık toplam yağış miktarının değişimi

3.3.4. Ortalama rüzgâr hızı (m/sn)

Aylık ortalama rüzgâr hızının en yüksek kaydedildiği aylar 2018 yılında ağustos (5,95m/sn), 2019 yılında eylül (5,29m/sn) ve 2020 yılında kasım (5,88m/sn)'dır. En düşük ortalama rüzgâr hızı 2018 yılında temmuz (2,96m/sn), 2019 yılında mayıs (3,13m/sn) ve 2020 yılında ise ekim ayında (2,67m/sn) kaydedilmiştir (Şekil 3.6).

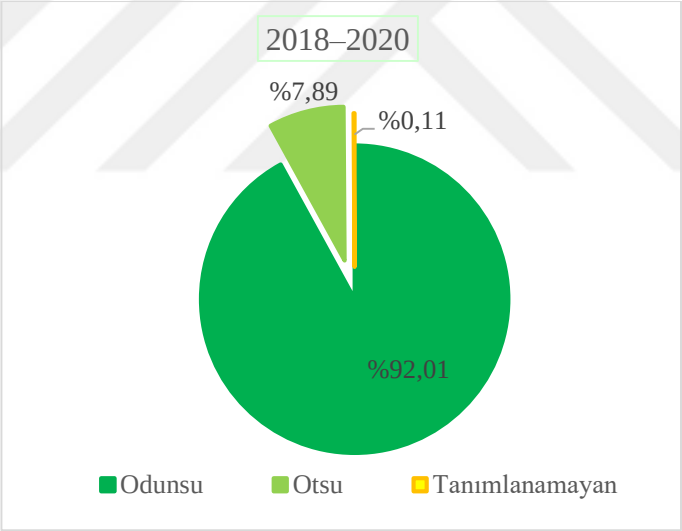


Şekil 3.6. Gelibolu ilçesinde 2018-2020 yıllara ait aylık ortalama rüzgâr hızının değişimi

4. BULGULAR

1 Ocak 2018 – 31 Aralık 2020 tarihleri arasında Çanakkale iline bağlı olan Gelibolu ilçesinde üç yıl süre ile gerçekleştirilen aeropalinolojik çalışmada, Gelibolu atmosferindeki polenlerin ait oldukları bitkiler, polenlerin miktarları ve bitkilerin polinizasyon dönemleri incelenmiştir. Bu çalışmada tespit edilen polenlerin bazıları familya, bazıları ise cins veya tür seviyesinde tayin edilmiştir. Bu üç yıllık çalışma sonucunda toplam 43749 polen tespit edilmiştir. Bu polenlerin 40252 adedi (%92,01) odunsu, 3450 adedi (%7,89) otsu, 47 adedi (%0,10) ise tanımlanamayan polenlere aittir (Şekil 4.1., Çizelge 4.1).

Çalışmada toplam 54 bitki taksonuna ait polen tayin edilmiştir, Tayin edilen polenlerden 34 tanesi odunsu bitkilere ve 20 tanesi ise otsu bitkilere aittir (Çizelge 4.2).



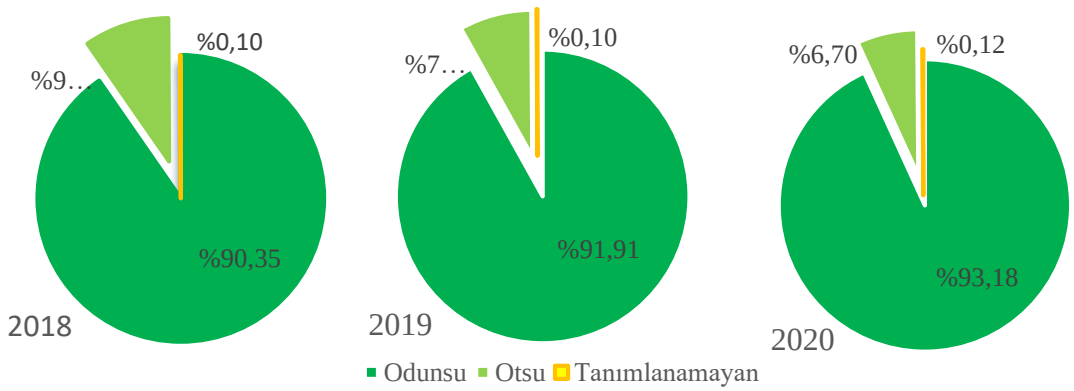
Şekil 4.1. Ocak 2018 – 31 Aralık 2020 tarihleri arasında Gelibolu (Çanakkale) ilçesi atmosferinde görülen Odunsu Bitkiler, Otsu Bitkiler ve Tanımlanamayan bitki taksonlarına ait dağılımı

Çizelge 4.1. Ocak 2018 – 31 Aralık 2020 tarihleri arasında Gelibolu atmosferinde görülen odunsu, otsu ve tanımlanamayan bitki taksonlarına ait cm^2 'ye düşen polen sayıları ve yüzde değerleri.
* Toplam Polen Sayısı

	2018		**2019**		**2020**		**Toplam**	
	TPS*	**%**	**TPS***	**%**	**TPS***	**%**	**TPS***	**%**
Odunsu	10212	90,35	14051	91,91	15989	93,18	40252	92,01
Otsu	1080	9,55	1220	7,98	1150	6,70	3450	7,89
Tanımlanamayan	11	0,10	16	0,10	20	0,12	47	0,10
Toplam	**11303**	**100,00**	**15287**	**100,00**	**17159**	**100,00**	**43749**	**100,00**

4.1. Polenlerin Yıllık Değişimi

Gelibolu atmosferinde birinci yılda (2018) 1 cm^2 'ye düşen polen sayısı 11303 olarak kaydedilmiştir. Tespit edilen polenlerden 10212 tanesi (%90,35) odunsu bitkilere, 1080 tanesi (%9,55) otsu bitkilere ve 11 tanesi (%0,10) ise tanımlanamayan bitki taksonlarından oluşmaktadır (Şekil 4.2., Çizelge 4.1). İkinci yılda (2019) 1 cm2 'ye düşen polen sayısı 15287 tespit edilmiştir ve bunun 14051 tanesi (%91,91) odunsu bitkilere, 1220 tanesı (%7,98) otsu bitkilere ve 16 tanesi (%0,10) tanımlanamayan bitkilere aittir (Şekil 4.2., Çizelge 4.1). ve üçüncü yılda (2020) ise 1 cm^2 'ye düşen polen sayısı 15989 tane kaydedilmiştit. 15989 tanesi (%93,18) odunsu bitkilere, 1150 tanesi (%6,70) otsu bitkilere ve 20 tanesi (%0,12) ise tanımlanamayan bitki taksonlarına aittir (Şekil 4.2., Çizelge 4.1).



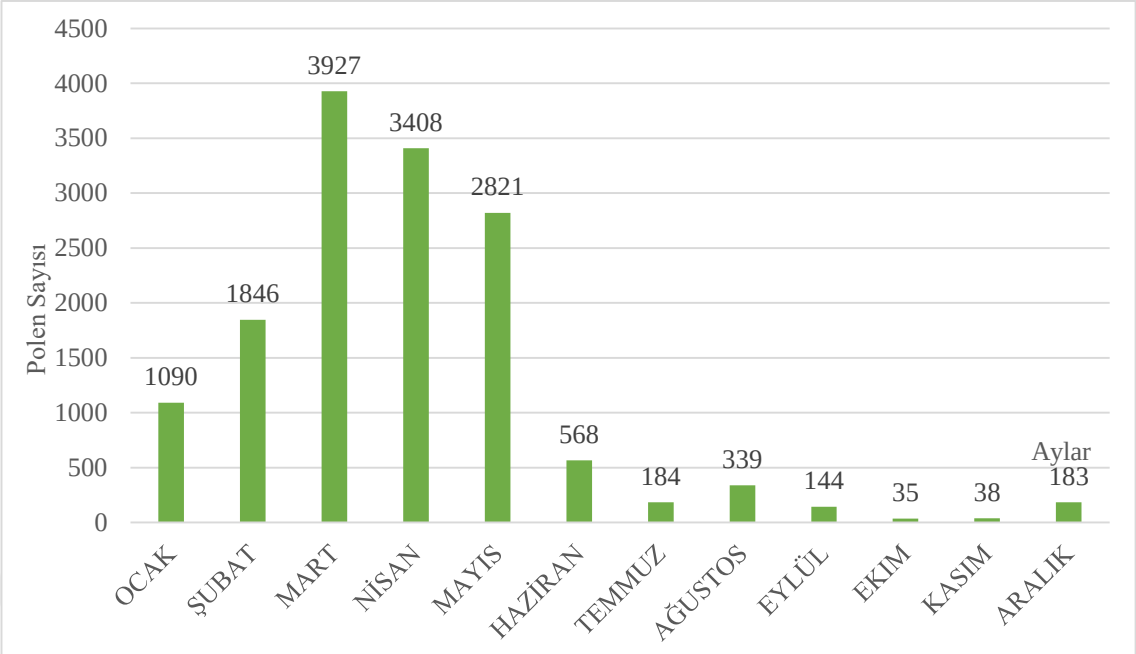
Şekil 4.2. 2018, 2019 ve 2020 yıllarında Gelibolu (Çanakkale) ilçesi atmosferinde görülen Odunsu Bitkiler, Otsu Bitkiler ve Tanımlanamayan bitki taksonlarına ait yüzde dağılımları

4.2. Polenlerin Yıl İçi Değişimi

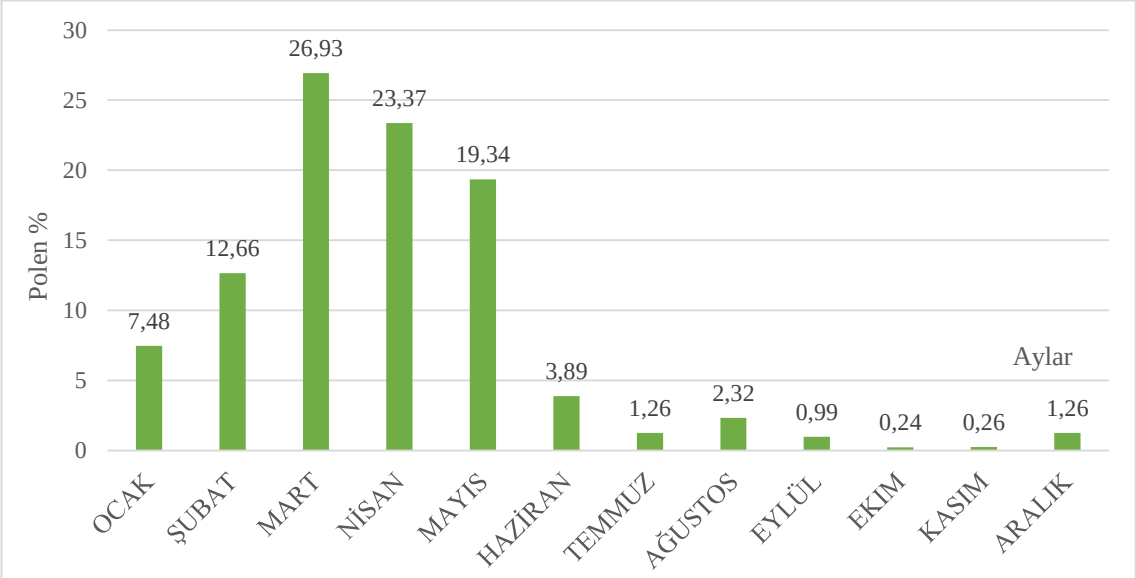
Gelibolu atmosferinde 2018-2020 yıllarını kapsayan araştırmada her üç yıl için polenler ocak ayından itibaren görülmeye başlamıştır. Tüm aylarda atmosferde polen kaydedilmiştir. Atmosferik polenlerin mart ayında yıllık en yüksek miktara (3927 polen) ulaştığı, haziran ayından itibaren azalmaya başladığı ve kasım ayında (35 polen) en düşük değere indiği tespit edilmiştir.

Odunsu bitkilere ait polenler ocak ayından itibaren görülmeye başlamıştır. Mart (3920 polen) ayında en yüksek seviyeye ulaşmış, haziran ayından azalmaya başlayıp ve ekim ve kasım (24 polen) ayında en az mıktara ulaşmış ve tekrar aralık ayında artışa geçmiştir. Otsu bitkilere ait polenler Gelibolu atmosferinde mart ayından görülmeye başlanmıştır. Mayıs ayında en yüksek miktara (344 polen) ulaşmıştır. Ağustos ayında otsu bitki polenlerine ait ikinci bir pik (305 polen) görülmüştür. Eylül ayından itibaren Gelibolu atmosferinde otsu bitki polenlerinin yoğunlukları azalmaya başlamış; aralık, ocak ve şubat aylarında otsu bitkilere ait polen saptanmamıştır (Şekil 4.3.ve 4.5).

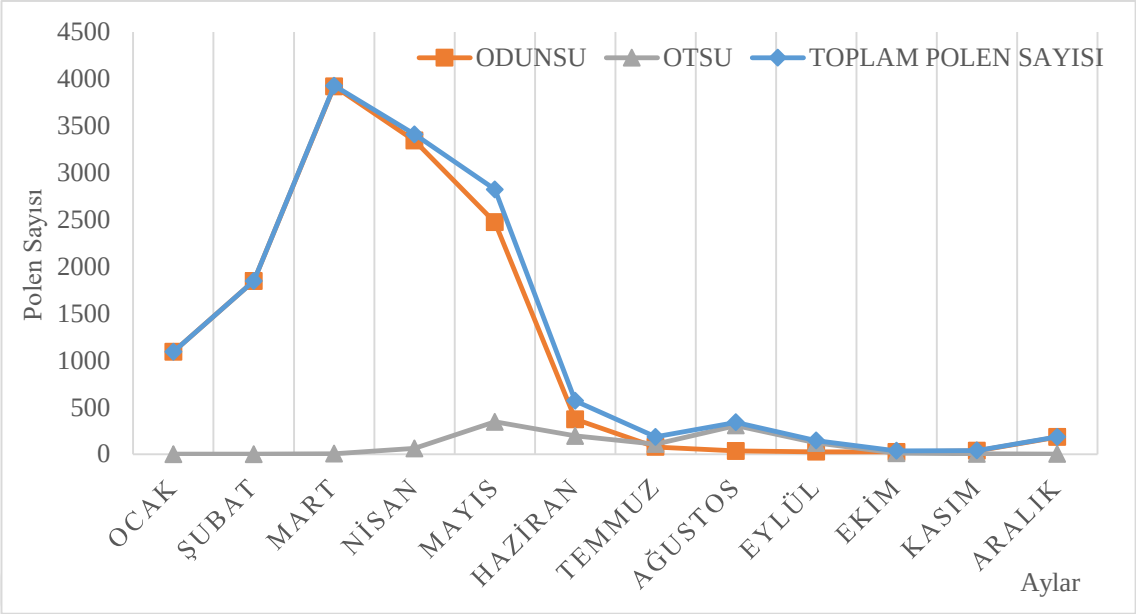
2018 ve 2020 yılları için maksimum ve minimum polen miktarları sırasıyla mart ve kasım aylarında görülmüştür. 2019 yıl için ise maksimum miktar nisan ve minimum miktar aralık ayında kaydedilmiştir (Şekil 4.6).



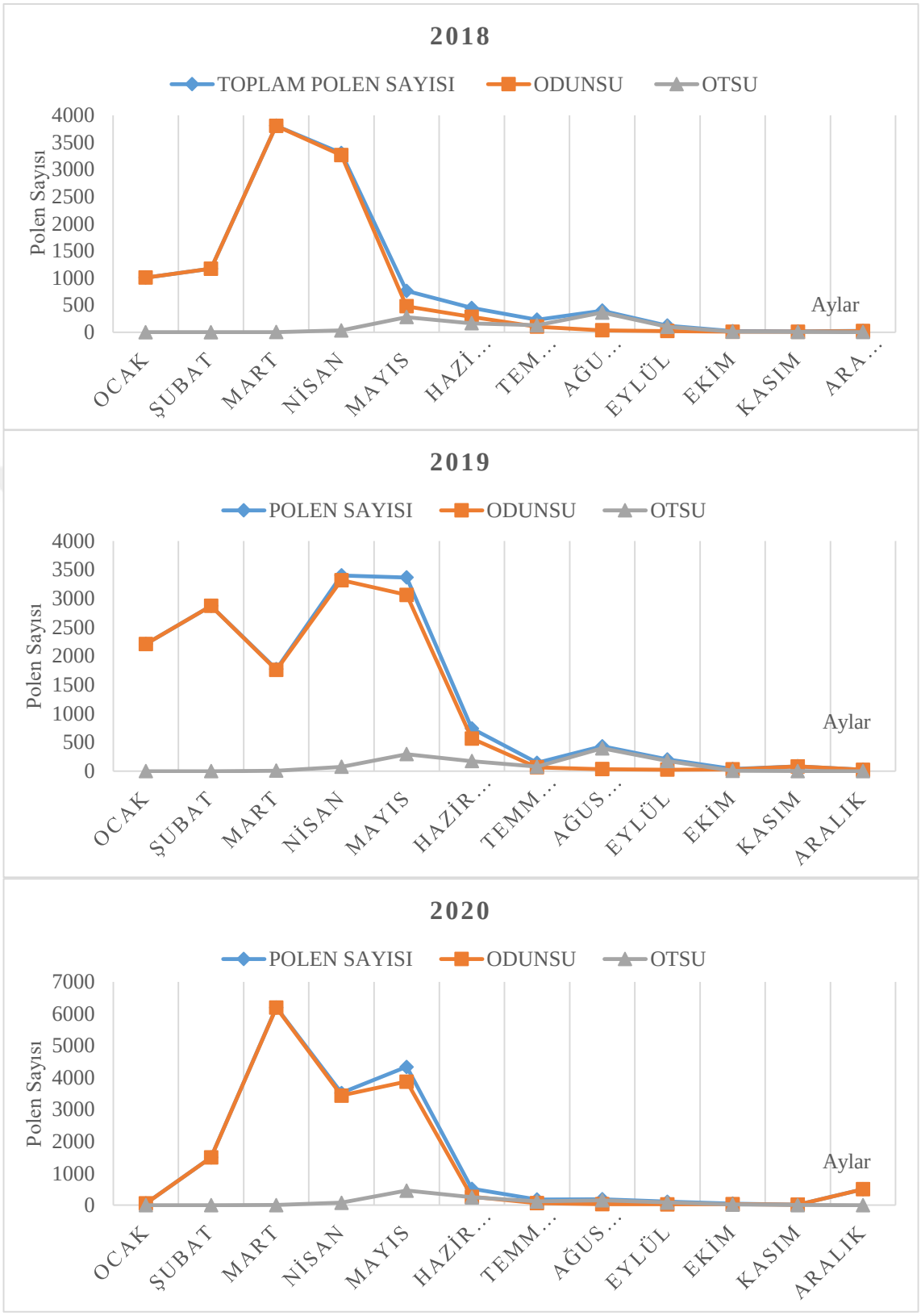
Şekil 4.3. Gelibolu atmosferinde tespit edilen Polen Sayısının aylara göre değişimi (2018-2019-2020 yılları ortalaması)



Şekil 4.4. Gelibolu atmosferinde tespit edilen toplam polen miktarının aylık % değişimi (2018-2019-2020 yılları ortalaması)



Şekil 4.5. Gelibolu atmosferinde tespit edilen odunsu, otsu ve toplam polen sayısının aylık değişimi (2018-2019-2020 yılları ortalaması)



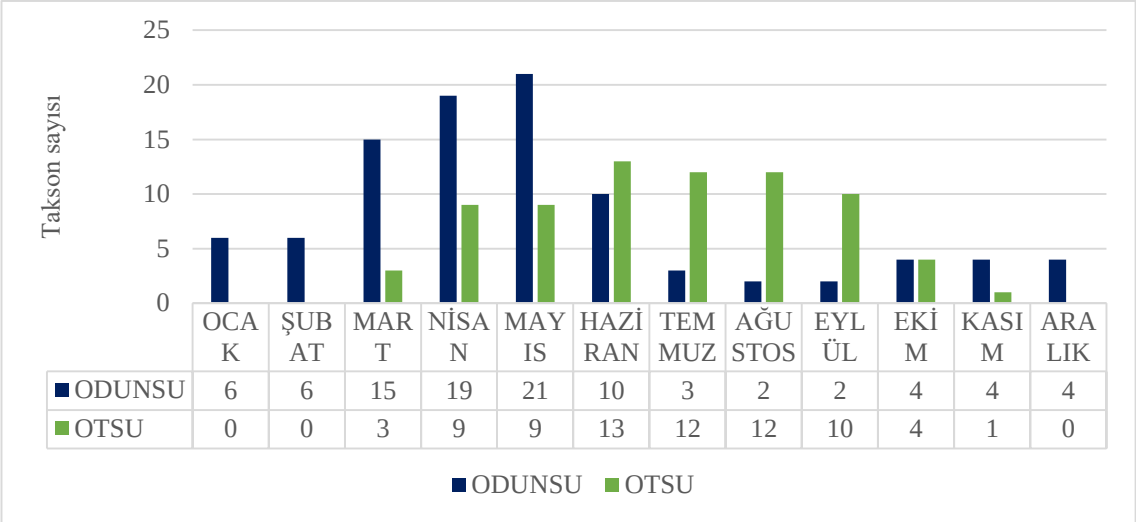
Şekil 4.6. Gelibolu atmosferinde tespit edilen odunsu ve otsu bitki taksonlarına ait polenlerin ve toplam polen sayısının 2018, 2019 ve 2020 yıllarındaki aylık değişimleri

Çizelge 4.2. Gelibolu atmosferinde görülen aylık polen sayılarının taksonlara ve aylara göre dağılımı (2018-2019-2020 yılları ortalaması)

TAKSON/AYLAR	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKIM	KASIM	ARALIK	TOPLAM	YÜZDE
Acer			1	2									3	0.018
Aesculus													0.3	0.002
Ailanthus					3	30							33	0.226
Alnus	1	23	15										39	0.265
Betula			5	92	4								102	0.699
Carpinus			11	37	1								50	0.341
Castanea					5	5							10	0.069
Cedrus										12	5	3	20	0.139
Celtis				1									1	0.007
Cistaceae						1							2	0.011
Corylus	2	16	1										18	0.126
Cupressaceae/Taxaceae	1081	1667	3715	531	84	100	32	12	10	6	25	177	7441	51.023
Elaeagnus					1								1	0.007
Ericaceae			1	7	2					1	2	1	13	0.089
Fagus				5	11								16	0.107
Fraxinus	4	129	51	40	19							2	245	1.678
Juglans			1	19	13								33	0.229
Ligustrum						2							2	0.011
Morus				118	25								144	0.985
Myrtaceae													0.3	0.002
Olea europeae				4	535	75	1						615	4.215
Oleaceae				1									2	0.011
Ostrya				5									5	0.034
Pinus	1	3	80	1806	1533	147	44	22	14	5	2		3659	25.089
Pistacia			1	3	5								9	0.062
Platanus			6	320	32								359	2.462
Populus			8	9	1								18	0.121
Quercus			15	330	185	5							535	3.669
Robinia													0.3	0.002
Rosaceae					1								2	0.011
Salix				9	2								12	0.082
Tilia					4	1							5	0.037
Ulmus	1	8	7										15	0.105
Vitis				2	5	3							11	0.073
ODUNSU BİTKİLER	1090	1846	3920	3341	2472	371	77	34	24	24	35	183	13417	92.007
Ambrosia								155	61	3			220	1.509
Amarathaceae/Chenopodiaceae					30	78	24	40	18	1			192	1.319
Apiaceae							1						1	0.007
Artemisia							1	18	8				28	0.192
Asteraceae					7	6	5	7	3				29	0.197
Brassicaceae				1	4								5	0.032
Campanulaceae						1		2					3	0.023
Cannabaceae						1		1					2	0.014
Cichorioideae						1	2	2	1				7	0.050
Cyperaceae				3	2	4	1	1					12	0.080
Fabaceae				1	2	2			1				6	0.039
Helianthus annuus						1	4						6	0.039
Plantago			1	6	48	43	26	10	2				136	0.933
Poaceae			2	17	154	28	25	24	17	4	2		274	1.879
Poterium				3									3	0.021
Rumex				3	13	7	1						25	0.171
Taraxacum			1	2									3	0.021
Typha						7	2						8	0.057
Urticaceae				25	83	16	14	17	2	1			157	1.077
Xanthium								26	7				33	0.226
OTSU BİTKİLER			5	61	344	195	107	305	120	10	3		1150	7.886
Tanımlanamayanlar			1	5	5	2				1			16	0.107
TOPLAM	1090	1846	3927	3408	2821	568	184	339	144	35	38	183	14583	100.000
YÜZDE	7.477	12.659	26.926	23.370	19.344	3.893	1.264	2.325	0.987	0.238	0.261	1.257	100.000	

4.3. Takson Sayısının Aylara Göre Değişimi

Gelibolu atmosferinde çalışmanın yürütüldüğü üç yıl için atmosferde polenlerine rastlanan taksonların aylık dağılımlarına bakıldığında ocak ayında 6 takson kaydedildiği ve bunların odunsu taksonlara ait oldukları görülmektedir. Şubat ayında da, ocak ayındakı gibi hiç otsu bitki taksonuna ait polene rastlanmamış gözlenmemiş ve 6 odunsu bitki taksonuna ait polenler kaydedilmiştir. Mart ayından itibaren odunsu (15 takson) taksonlara ait polenlerin çeşitliliği artmaya ve otsu bitkilere ait taksonlarrın polenleri (3 takson) görülmeye başlanmıştır. Nisan ayında 19 odunsu takson ve ve 9 otsu takson kaydedilmiştir. Odunsu bitkilere ait polenlerin çeşitliliğinin en fazla olduğu ay 21 takson ile mayıs ayı olup, bu çeşitlilik sonraki aylarda giderek azalmaya başlamıştır ve bu ayda Gelibolu atmosferinde 9 taksona ait otsu bitki poleni kaydedilmiştir. Haziran ayı atmosferde otsu bitki taksonlarına ait polenlerin 13 takson ile en yüksek düzeyde temsil edildiği ay olmakla birlikte, bu ayda odunsu bitkilere ait polenler 10 taksona düşmüştür. Odunsu taksonlara ait polenler atmosferde yaz aylarındaki çeşitliliği çok az olarak kaydedilirken (temmuz 3, ağustos ve eylül 2 takson) otsu bitki polenlerine ait çeşitlilik yüksek oranda gözlenmiştir (temmuz-ağustos 12, eylül 10 takson). Odunsu bitkilere ait polenler atmosferde sonbahar aylarında 4 takson ile temsil edilmiş olup, otsu bitkilere ait polenlerin çeşitliliğinde ciddi bir düsüş görülmüş, kasım ayından sonra otsu bitkilere ait polenler atmosferden silinmiştir (ekim de 4 takson, kasımda 1 takson ve aralıkta 0 takson) (Şekil 4.7).



Şekil 4.7. Gelibolu ilçesi atmosferinde tespit edilen takson sayısının aylara göre değişimi (2018-2019-2020 yılları ortalaması)

4.4. Polenlerin Aylık Değişimi

Ocak: Çalışmada üç yıllık ortalama polen sayısına bakıldığında Gelibolu atmosferinde ocak ayında 1090 polen görülmüştür. Bu değer tüm yılda rastlanan polen sayısının %7,48'ini oluşturmaktadır. Tespit edilen polenlerin hepsi odunsu bitkilere aittir. Ocak ayında Gelibolu atmosferinde varlığı tespit edilen polenler Cupressaceae/Taxaceae, *Fraxinus*, *Corylus*, *Pinus, Alnus* ve *Ulmus* taksonlarına aittir (Çizelge 4.2. ve 4.3).

Çizelge 4.3. Gelibolu atmosferinde ocak ayında tespit edilen polenler ve aylık toplam polen miktarına göre yüzde oranları

TAKSON	TOPLAM	AYLIK%
Cupressaceae/Taxaceae	1081	%99,14
Fraxinus	4	%0,40
Corylus	2	%0,18
Pinus	1	%0,12
Alnus	1	%0,06
Ulmus	1	%0,06
ODUNSU BİTKİLER TOPLAM	1090	%99,97
OTSU BİTKİLER TOPLAM	0	%0,00
TOPLAM	1090	%100,00

Şubat: Bu ayda polen sayısı üç yıllık ortalamaya göre 1846 olup ve bu değer tüm yılda rastlanan polen sayısının %12,66'sını oluşturmaktadır. Polenlerin hepsi odunsu bitkilere aittir. Şubat ayında Gelibolu atmosferinde varlığı tespit edilen polenler Cupressaceae/Taxaceae, *Fraxinus*, *Alnus*, *Corylus*, *Ulmus* ve *Pinus* taksonlarına aittir (Çizelge 4.2. ve 4.4).

Çizelge 4.4. Gelibolu ilçesi atmosferinde şubat ayında tespit edilen polenler ve aylık toplam polen miktarına göre yüzde oranları

TAKSON	TOPLAM	AYLIK%
Cupressaceae/Taxaceae	1667	%90,30
Fraxinus	129	%6,99
Alnus	23	%1,25
Corylus	16	%0,85
Ulmus	8	%0,43
Pinus	3	%0,18
ODUNSU BİTKİLER TOPLAM	1846	%100,00
OTSU BİTKİLER TOPLAM	0	%0,00
TOPLAM	1846	%100,00

Mart: Gelibolu atmosferinde mart ayı en yüksek polen miktarına sahip olan ay olarak bulunmuştur. Bu ayda polen sayısı 3927 olup, bu değer yıllık toplam polen sayısının %26,93'ünü oluşturmaktadır. Mart ayında odunsu bitkilere ait polenlerin sayısı 3920 iken, otsu bitki taksonlarına ait polen sayısı 5 tanedir. Mart ayında Gelibolu atmosferinde varlığı tespit edilen polenler Cupressaceae/Taxaceae, *Pinus*, *Fraxinus*, *Alnus*, *Quercus*, *Carpinus*, *Populus*, *Ulmus*, *Platanus*, *Betula*, Ericaceae, *Juglans*, *Pistacia*, *Acer*, *Corylus*, Poaceae, *Plantago* ve *Taraxacum* taksonlarına aittir (Çizelge 4.2. ve 4.5).

Çizelge 4.5. Gelibolu ilçesi atmosferinde mart ayında tespit edilen polenler ve aylık toplam polen miktarına göre yüzde oranları

TAKSON	TOPLAM	AYLIK%
Cupressaceae/Taxaceae	3715	%94,61
Pinus	80	%2,04
Fraxinus	51	%1,31
Alnus	15	%0,38
Quercus	15	%0,37
Carpinus	11	%0,29
Populus	8	%0,21
Ulmus	7	%0,17
Platanus	6	%0,16
Betula	5	%0,14
Ericaceae	1	%0,03
Juglans	1	%0,03
Pistacia	1	%0,03
Acer	1	%0,02
Corylus	1	%0,02
ODUNSU BİTKİLER TOPLAM	3920	%99,84
Poaceae	2	%0,06
Plantago	1	%0,03
Taraxacum	1	%0,02
OTSU BİTKİLER TOPLAM	5	%0,13
Tanımlanamayanlar	1	%0,03
TOPLAM	3927	%100,00

Nisan: Nisan ayında toplam 3408 polen görülmüş olup, bu değer tüm yılda rastlanan polen sayısının %23,37'sini oluşturmaktadır. Bu ayda odunsu bitkilere ait polenlerin sayısı 3341 iken, otsu bitki taksonlarına ait polen sayısı 61 tanedir. Bu ayda Toplamda 19 odunsu ve 9 otsu bitki taksonuna ait polen teşhis edilmiştir. Nisan ayında Gelibolu atmosferinde varlığı tespit edilen polenler *Pinus*, Cupressaceae/Taxaceae, *Quercus, Platanus, Morus, Betula, Fraxinus, Carpinus, Juglans, populus*, Ericaceae, *Fagus, Ostrya, Olea europea, Pistacia, Vitis, Acer,* Oleaceae, *Celtis*, Brassicaceae, Urticaceae, Poaceae, *Plantago*, Cyperaceae, *Rumex, Poterium, Taraxacum* ve Fabaceae taksonlarına aittir (Çizelge 4.2. ve 4.6).

Çizelge 4.6. Gelibolu ilçesi atmosferinde nisan ayında tespit edilen polenler ve aylık toplam polen miktarına göre yüzde oranları

TAKSON	TOPLAM	AYLIK%
Pinus	1806	%53,00
Cupressaceae/Taxaceae	531	%15,58
Quercus	330	%9,69
Platanus	320	%9,40
Morus	118	%3,47
Betula	92	%2,71
Fraxinus	40	%1,16
Carpinus	37	%1,09
Juglans	19	%0,56
Populus	9	%0,25
Ericaceae	7	%0,20
Fagus	5	%0,15
Ostrya	5	%0,14
Olea europea	4	%0,13
Pistacia	3	%0,08
Vitis	2	%0,06
Acer	2	%0,05
Oleaceae	1	%0,03
Celtis	1	%0,02
ODUNSU BİTKİLER TOPLAM	3341	%98,04
Urticaceae	25	%0,72
Poaceae	17	%0,51
Plantago	6	%0,17
Cyperaceae	3	%0,10
Rumex	3	%0,09
Poterium	3	%0,08
Taraxacum	2	%0,06
Fabaceae	1	%0,04
Brassicaceae	1	%0,03
OTSU BİTKİLER TOPLAM	61	%1,80
Tanımlanamayanlar	5	%0,16
TOPLAM	3408	%100,00

Mayıs: Mayıs ayında toplam polen sayısı 2821 olarak kaydedilmiştir; bu değer tüm yılda rastlanan polen sayısının %19,34'ünü oluşturmaktadır. Bu ayda odunsu bitkilere ait polenlerin sayısı 2472, otsu bitki taksonlarına ait polen sayısı 344 tanedir. bu ayda Toplamda 21 odunsu ve 9 otsu bitki taksonuna ait polen teşhis edilmiştir. Mayıs ayında Gelibolu atmosferinde varlığı tespit edilen polenler *Pinus*, *Olea europea*, *Quercus*, Cupressaceae/Taxaceae, *Platanus*, *Morus*, *Fraxinus*, *Juglans*, *Fagus*, *Castanea*, *Vitis*, *Pistacia*, *Betula*, *Tilia*, *Ailanthus*, *Salix*, Ericaceae, *Carpinus*, *Elaeagnus*, *Populus*, Rosaceae, Poaceae, Urticaceae, *Plantago*, Amarathaceae/Chenopodiaceae, *Rumex*, Asteraceae, Brassicaceae, Cyperaceae ve Fabaceae taksonlarına aittir (Çizelge 4.2. ve 4.7)

Çizelge 4.7. Gelibolu ilçesi atmosferinde mayıs ayında tespit edilen polenler ve aylık toplam polen miktarına göre yüzde oranları

TAKSON	TOPLAM	AYLIK%
Pinus	1533	%54,35
Olea europea	535	%18,95
Quercus	185	%6,56
Cupressaceae/Taxaceae	84	%2,98
Platanus	32	%1,15
Morus	25	%0,89
Fraxinus	19	%0,66
Juglans	13	%0,46
Fagus	11	%0,38
Castanea	5	%0,19
Vitis	5	%0,19
Pistacia	5	%0,17
Betula	4	%0,14
Tilia	4	%0,14
Ailanthus	3	%0,09
Salix	2	%0,08
Ericaceae	2	%0,07
Carpinus	1	%0,05
Elaeagnus	1	%0,04
Populus	1	%0,02
Rosaceae	1	%0,02
ODUNSU BİTKİLER TOPLAM	2472	%87,63
Poaceae	154	%5,45
Urticaceae	83	%2,93
Plantago	48	%1,71
Amaranthaceae/Chenopodiaceae	30	%1,06
Rumex	13	%0,47
Asteraceae	7	%0,24
Brassicaceae	4	%0,13
Cyperaceae	2	%0,08
Fabaceae	2	%0,07
OTSU BİTKİLER TOPLAM	344	%12,19
Tanımlanamayanlar	5	%0,18
TOPLAM	2821	%100,0

Haziran: Bu ayda toplam polen sayısı 568 olarak kaydedilmiş olup, tüm yılda rastlanan polen sayısının %3,89'unu oluşturmaktadır. Haziran ayında Gelibolu atmosferinde tespit edilen odunsu bitkilere ait polenlerin sayısı 371, otsu bitki taksonlarına ait polen sayısı 195 tanedir. Bu ayda toplamda 10 odunsu ve 13 otsu bitki taksonuna ait polen teşhis edilmiştir. Haziran ayında Gelibolu atmosferinde varlığı tespit edilen polenler *Pinus,* Cupressaceae/Taxaceae, *Olea europea, Ailanthus, Quercus, Castanea, Vitis, Ligustrum,* Cistaceae, *Tilia,* Amarathaceae/Chenopodiaceae, *Plantago,* Poaceae, Urticaceae, *Rumex, Typha,* Asteraceae, Cyperaceae, Fabaceae, *Helianthus annus*, Cichorioideae, Campanulaceae ve Cannabaceae taksonlarına aittir (Çizelge 4.2. ve 4.8).

Çizelge 4.8. Gelibolu ilçesi atmosferinde haziran ayında tespit edilen polenler ve aylık toplam polen miktarına göre yüzde oranları

TAKSON	TOPLAM	AYLIK%
Pinus	147	%25,95
Cupressaceae/Taxaceae	100	%17,62
Olea europea	75	%13,15
Ailanthus	30	%5,34
Quercus	5	%0,88
Castanea	5	%0,82
Vitis	3	%0,59
Ligustrum	2	%0,29
Cistaceae	1	%0,23
Tilia	1	%0,23
ODUNSU BİTKİLER TOPLAM	371	%65,30
Amaranthaceae/Chenopodiaceae	78	%13,74
Plantago	43	%7,57
Poaceae	28	%4,9
Urticaceae	16	%2,82
Rumex	7	%1,29
Typha	7	%1,17
Asteraceae	6	%1,06
Cyperaceae	4	%0,70
Fabaceae	2	%0,29
Helianthus annus	1	%0,23
Cichorioideae	1	%0,18
Campanulaceae	1	%0,12
Cannabaceae	1	%0,12
OTSU BİTKİLER TOPLAM	195	%34,29
Tanımlanamayanlar	2	%0,41
TOPLAM	568	%100,00

Temmuz: Temmuz ayında Gelibolu atmosferinde toplam 184 polen görülmüş olup, bu değer tüm yılda rastlanan polen sayısının %1,26'sını oluşturmaktadır. Bu ayda odunsu bitkilere ait polenlerin sayısı 77 iken, otsu bitki taksonlarına ait polen sayısı ise 107 olarak tespit edilmiştir. Temmuz ayında toplamda 3 odunsu ve 12 otsu bitki taksonuna ait polen teşhis edilmiştir. Temmuz ayında Gelibolu atmosferinde varlığı tespit edilen polenler

Pinus, Cupressaceae/Taxaceae, *Olea europea*, *Plantago*, Poaceae, Amarathaceae/Chenopodiaceae, Urticaceae, Asteraceae, *Helianthus annus*, Cichorioideae, *Typha*, *Artemisia*, *Rumex*, Cyperaceae ve Apiaceae taksonlarına aittir (Çizelge 4.2. ve 4.9).

Çizelge 4.9. Gelibolu ilçesi atmosferinde temmuz ayında tespit edilen polenler ve aylık toplam polen miktarına göre yüzde oranları

TAKSON	TOPLAM	AYLIK%
Pinus	44	%23,69
Cupressaceae/Taxaceae	32	%17,36
Olea europea	1	%0,36
ODUNSU BİTKİLER TOPLAM	77	%41,77
Plantago	26	%14,10
Poaceae	25	%13,56
Amaranthaceae/Chenopodiaceae	24	%13,20
Urticaceae	14	%7,41
Asteraceae	5	%2,53
Helianthus annus	4	%2,35
Cichorioideae	2	%1,27
Typha	2	%0,90
Artemisia	1	%0,72
Rumex	1	%0,72
Cyperaceae	1	%0,54
Apiaceae	1	%0,36
OTSU BİTKİLER TOPLAM	107	%58,05
TOPLAM	184	%100,00

Ağustos: Gelibolu atmosferinde ağustos ayında toplam 339 polen görülmüş olup, bu değer tüm yılda rastlanan polen sayısının %2,32'sini oluşturmaktadır. Bu ayda odunsu bitkilere ait polenlerin sayısı 34, otsu bitki taksonlarına ait polen sayısı ise 305 adettir. Ağustos ayında toplamda 2 odunsu ve 12 otsu bitki taksonuna ait polen teşhis edilmiştir. Ağustos ayında Gelibolu atmosferinde varlığı tespit edilen polenler *Pinus*, Cupressaceae/Taxaceae, *Ambrosia*, Amarathaceae/Chenopodiaceae, *Xanthium*, Poaceae, *Artemisia*, Urticaceae, *Plantago*, Asteraceae, Cichorioideae, Campanulaceae, Cannabaceae ve Cyperaceae taksonlarına aittir (Çizelge 4.2. ve 4.10).

Çizelge 4.10. Gelibolu ilçesi atmosferinde ağustos ayında tespit edilen polenler ve aylık toplam polen miktarına göre yüzde oranları

TAKSON	TOPLAM	AYLIK%
Pinus	22	%6,59
Cupressaceae/Taxaceae	12	%3,54
ODUNSU BİTKİLER TOPLAM	34	%10,13
Ambrosia	155	%45,82
Amaranthaceae/Chenopodiaceae	40	%11,80
Xanthium	26	%7,57
Poaceae	24	%7,18
Artemisia	18	%5,41
Urticaceae	17	%4,92
Plantago	10	%3,05
Asteraceae	7	%2,16
Cichorioideae	2	%0,69
Campanulaceae	2	%0,59
Cannabaceae	1	%0,39
Cyperaceae	1	%0,29
OTSU BİTKİLER TOPLAM	305	%89,87
TOPLAM	339	%100,00

Eylül: Bu ayda toplam 144 polen kaydedilmiş olup, bu değer tüm yılda rastlanan polen sayısının %0,99'unu oluşturmaktadır. Gelibolu atmosferinde eylül ayında tespit edilen odunsu bitkilere ait polenlerin sayısı 24 iken, otsu bitki taksonlarına ait polen sayısı ise 120 olarak kaydedilmiştir. Bu ayda toplamda 2 odunsu ve 10 otsu bitki taksonuna ait polen teşhis edilmiştir. Eylül ayında Gelibolu atmosferinde varlığı tespit edilen polenler *Pinus,* Cupressaceae/Taxaceae, *Ambrosia,* Amarathaceae/Chenopodiaceae, Poaceae, *Artemisia, Xanthium,* Asteraceae, Urticaceae, *Plantago,* Cichorioideae ve Fabaceae taksonlarına aittir (Çizelge 4.2. ve 4.11).

Çizelge 4.11. Gelibolu ilçesi atmosferinde eylül ayında tespit edilen polenler ve aylık toplam polen miktarına göre yüzde oranları

TAKSON	TOPLAM	AYLIK%
Pinus	14	%9,49
Cupressaceae/Taxaceae	10	%6,94
ODUNSU BİTKİLER TOPLAM	24	%16,90
Ambrosia	61	%42,59
Amaranthaceae/Chenopodiaceae	18	%12,7
Poaceae	17	%11,57
Artemisia	8	%5,56
Xanthium	7	%4,63
Asteraceae	3	%2,3
Urticaceae	2	%1,39
Plantago	2	%1,16
Cichorioideae	1	%0,46
Fabaceae	1	%0,46
OTSU BİTKİLER TOPLAM	120	%83,10
TOPLAM	144	%100,00

Ekim: Bu ayda toplam 35 polen tespit edilmiş olup, bu değer tüm yılda rastlanan polen sayısının %0,24'ünü oluşturmaktadır. Bu ayda odunsu bitkilere ait polenlerin sayısı 24 iken, otsu bitki taksonlarına ait polen sayısı 10 olarak saptanmıştır. Gelibolu atmosferinde ekim ayında toplamda 5 odunsu ve 4 otsu bitki taksonuna ait polen teşhis edilmiştir. Ekim ayında Gelibolu atmosferinde varlığı tespit edilen polenler *Cedrus*, Cupressaceae/Taxaceae, *Pinus*, Ericaceae, Poaceae, *Ambrosia*, Amarathaceae/Chenopodiaceae ve Urticaceae taksonlarına aittir (Çizelge 4.2. ve 4.12).

Çizelge 4.12. Gelibolu ilçesi atmosferinde ekim ayında tespit edilen polenler ve aylık toplam polen miktarına göre yüzde oranları

TAKSON	TOPLAM	AYLIK%
Cedrus	12	%35,58
Cupressaceae/Taxaceae	6	%17,31
Pinus	5	%13,46
Ericaceae	1	%1,92
ODUNSU BİTKİLER TOPLAM	24	%68,27
Poaceae	4	%12,50
Ambrosia	3	%8,65
Amaranthaceae/Chenopodiaceae	1	%3,85
Urticaceae	1	%3,85
OTSU BİTKİLER TOPLAM	10	%29,81
Tanımlanamayanlar	1	%1,92
TOPLAM	35	%100,00

Kasım: Bu ayda toplam 38 polen görülmüş olup ve bu değer tüm yılda rastlanan polen sayısının %0,26'sını oluşturmaktadır. Gelibolu atmosferinde kasım ayında odunsu bitkilere ait polenlerin sayısı 35 iken, otsu bitki taksonlarına ait polen sayısı ise 3 tanedir. Kaım ayında toplamda 4 odunsu ve 1 otsu bitki taksonuna ait polen teşhis edilmiştir. Kasım ayında Gelibolu atmosferinde varlığı tespit edilen polenler Cupressaceae/Taxaceae, *Cedrus*, *Pinus*, Ericaceae ve Poaceae, taksonlarına aittir (Çizelge 4.2. ve 4.13)**.**

Çizelge 4.13. Gelibolu ilçesi atmosferinde kasim ayında tespit edilen polenler ve aylık toplam polen miktarına göre yüzde oranları

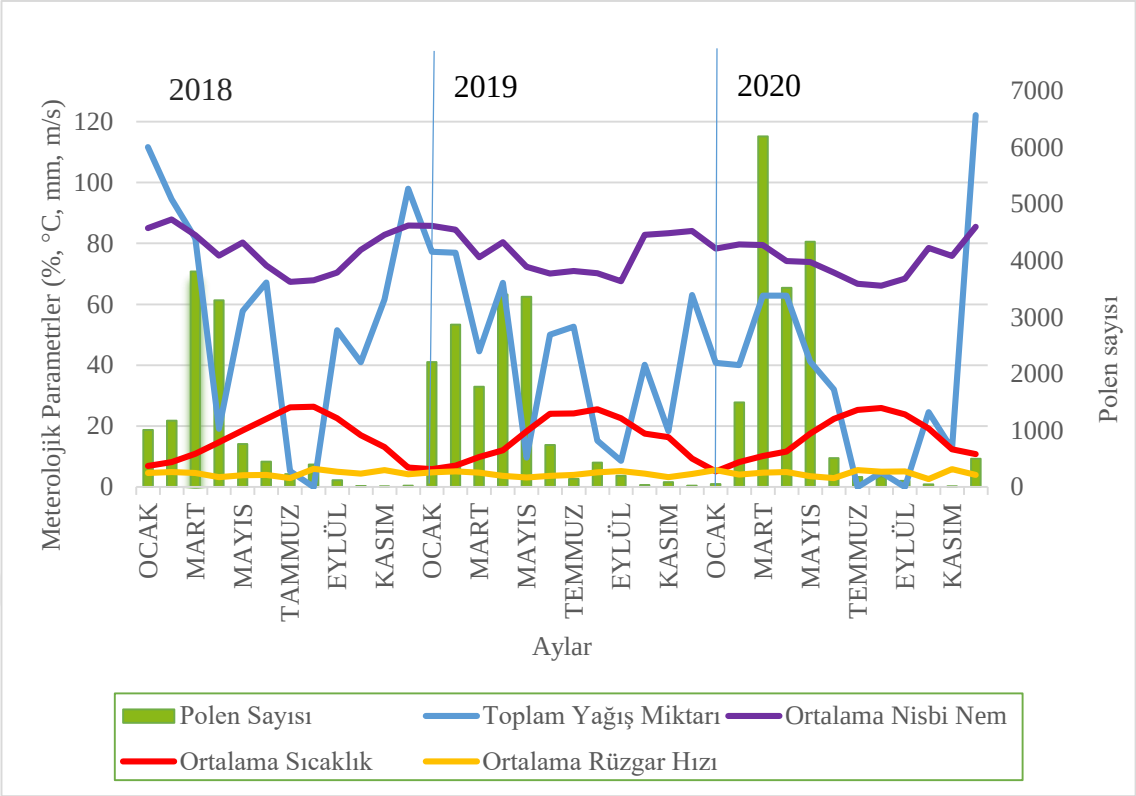
TAKSON	TOPLAM	AYLIK%
Cupressaceae/Taxaceae	25	%66,67
Cedrus	5	%13,16
Pinus	2	%6,14
Ericaceae	2	%4,39
ODUNSU BİTKİLER TOPLAM	35	%92,11
Poaceae	2	%6,14
OTSU BİTKİLER TOPLAM	3	%7,89
TOPLAM	38	%100,00

Aralık: Bu ayda toplam 138 polen görülmüş olup, bu değer tüm yılda rastlanan polen sayısının %1,26'sını oluşturmaktadır. Gelibolu atmosferinde aralık ayında odunsu bitkilere ait polenlerin sayısı 183 iken, otsu bitki polenine rastlanmamıştır. Aralık ayında toplamda 4 odunsu bitki taksonuna ait polen teşhis edilmiş, otsu bitki taksonlarına ait hiçbir polene rastlanmamıştır. Aralık ayında Gelibolu atmosferinde varlığı tespit edilen polenler Cupressaceae/Taxaceae, *Cedrus, Fraxinus* ve Ericaceae taksonlarına aittir (Çizelge 4.2 ve 4.14).

Çizelge 4.14. Gelibolu ilçesi atmosferinde aralık ayında tespit edilen polenler ve aylık toplam polen miktarına göre yüzde oranları

TAKSON	TOPLAM	AYLIK%
Cupressaceae/Taxaceae	177	%96,73
Cedrus	3	%1,45
Fraxinus	2	%0,9
Ericaceae	1	%0,36
ODUNSU BİTKİLER TOPLAM	183	%99,64
OTSU BİTKİLER TOPLAM	0	%0,18
TOPLAM	183	%100,00

Gelibolu atmoserinde polenler 2018, 2019 ve 2020 yıllarında ocak ayından itibaren atmosferde görülmeye başlamıştır, 2018 ve 2020 yıllarında polen miktarı mart ayına doğru kademeli ve düzenli olarak artmış ve mart ayında en yüksek seviyeye ulaşmıştır. 2019 yılında polen miktarı nisan ayında en yüksek seviyesine ulaşmıştır. Bununla birlikte hava sıcaklığı artmaya ve yağış miktarı ve nem genel olarak azalmaya doğru gitmiştir. Pik oluştuğu aylardan sonra genel olarak yağış mikrarında yükselme görülmüştür. Ağustos ayına doğru giderek polen sayısında azalma ve hava sıcaklığında artış görülmüştür. Her üç yıl için de en yüksek hava sıcaklıkları ağustos ayında kaydedilmiştir. Ağustos ayından kasım ayına doğru polen sayısı ve hava sıcaklığı düzenli olarak azalmaya ve nem düzenli olarak ve yağış miktari düzensiz olarak artmaya başlamıştır. Her üç yıl içinde en yüksek yağış miktarı aralık ayında kaydedilmştir. 2020 yılı hariç aralık ayında çok az miktarda polen saptanmıştır (Şekil 4.8).

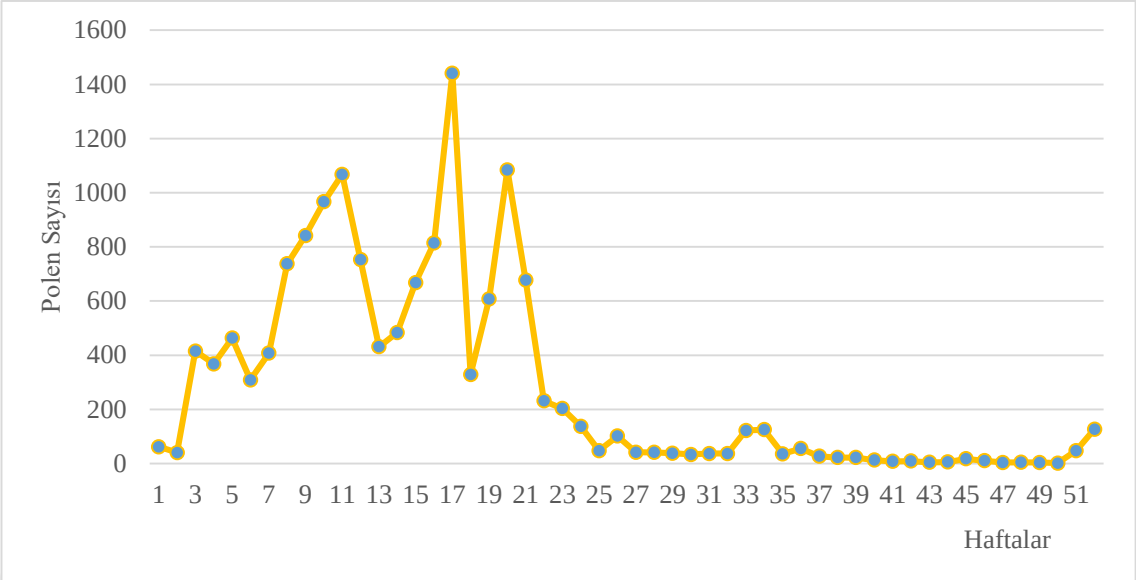


Şekil 4. 8. Gelibolu ilçesi 2018-2020 yıllara ait ortalama toplam aylık polen sayısı ile meterolojik faktörler

4.5. Polenlerin Haftalık Değişimleri

Gelibolu atmoserindeki polenlerin çeşit ve miktarlarının aylık olarak belirlenmesinin yanı sıra daha detaylı ve net sonuçlar elde edebilmesi ve polen takvimlerinin çıkarılabilmesi için haftalık olarak da değerlendme yapılmıştır.

1 Ocak 2018 - 31 Aralık 2020 tarihleri arasında Gelibolu atmosferinde tespit edilen polenlerin haftalık ortalama değerlerinin değişimi Şekil 4.9'de gösterilmiştir.

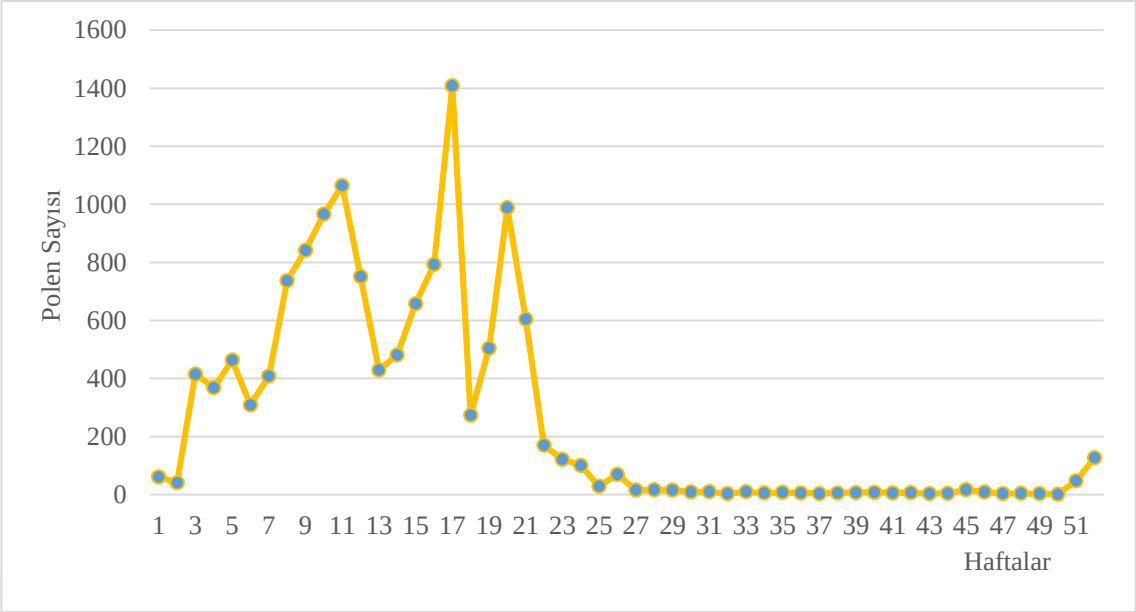


Şekil 4.9. Gelibolu atmosferindeki polen miktarının haftalık değişimi (2018-2019-2020 yılları ortalaması)

Örnek alınmaya başlanan 2018 yılının ocak ayının ilk haftasından itibaren Gelibolu atmosferinde polenler görülmeye başlanmıştır. Cupressaceae/Taxaceae familyasına ait polenler ilk haftadan itibaren kaydedilmilmiştir ve 3. haftada artış göstermiştir, *Fraxinus* polenleri ilk haftadan itibaren görülmeye başlanmış ve 6. haftada en yüksek seviyesine ulaşmıştır. *Alnus*, *Ulmus*, *Pinus* polenlerine 5. hafta ve *Corylus* polenlerine 4. haftadan itibaren Gelibolu atmosferinde rastlanmaya başlanmıştır. Polenlerın sayısı giderek artış göstermiş ve 11. haftada ilk pikini yapmıştır. 11. haftada polen sayısı 1068 olarak kaydedilmiş ve bu en yüksek miktarın 1031 tanesinin Cupressaceae/Taxaceae familyasına ait polenler olduğu tespit edilmiştir. Bu durumun nedeni bu familyaya ait bitkilerin çiçeklanme zamanı ile ilgilidir. Birinci pik oluşan haftada (11. hafta) *Carpinus*, *Platanus*, *Quercus*, *Populus* gibi diğer odunsu bitkilere ait polenlere de atmosferde rastlanmaya başlamıştır. 1-10. haftalar arası otsu bitkilere ait hiç polen kaydedilmemiştir ve ilk kez 11. haftada Poaceae ve *Plantago* gibi otsu polenler tespit edilmiştir.12. haftadan itibaren polen sayısı azalmaya başlayıp 13. haftaya kadar bu düşüş devam etmiş, 14. haftada tekrar yükselmeye başlamış ve 17'inci haftada ikinci ve en büyük piki oluşmuştur. 17. haftada 1441 polen kaydedilmiş olup, bunun 1409 tanesi odunsu bitkilere ve 31 tanesi ise otsu bitkilere ait polenlerden oluşmaktadır. 17. haftada *Pinus* (915 polen), *Morus* (100 polen) ve *Quercus* (212 polen) polenleri yıl boyunca bulundukları en yüksek seviyelerine ulaşmışlardır. 18. haftada polen sayısında ani bir düşüş olmuş ve 20. haftada

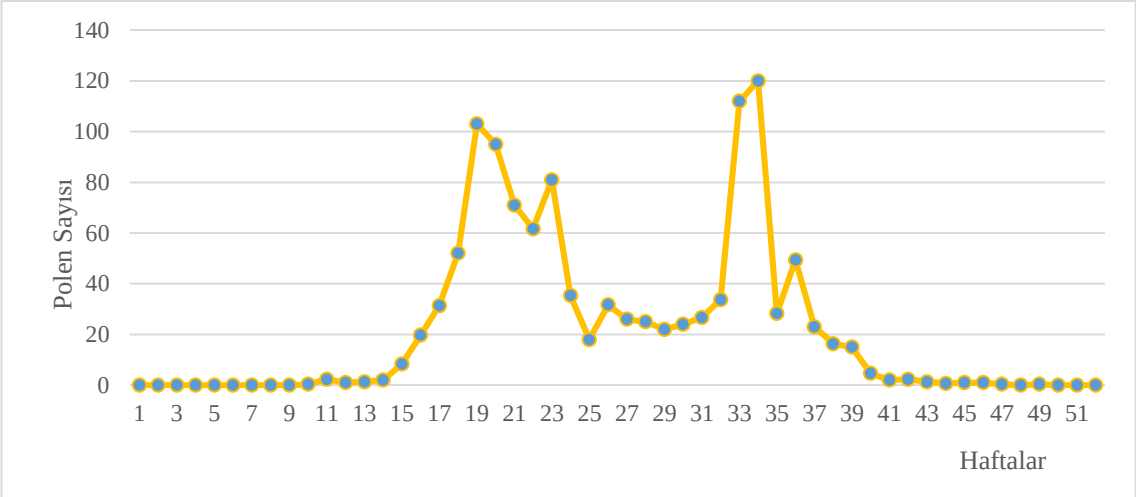
polen sayısı tekrar pik yapmıştır. 20. haftada (üçüncü pik) polen sayısı 1084 olarak kaydedilmiş olup, bunun 988 tanesi odunsu bitkilere ve 95 tanesi ise otsu bitkilere ait polenlerden oluşmaktadır. 20. haftada odunsu bitkilere ait *Pinus* (894 polen) ve *Olea europea* (46 polen) gibi odunsu bitki polenlerine yüksek seviyede rastlanmakla birlikte; Poaceae (54 polen) ve *Plantago* (17 polen) gibi otsu bitkilere ait polenler de en yüksek seviyesinde kaydedilmiştir. *Olea europea* polenleri 17. haftadan itibaren gözükmeye başlayıp, 21. haftada en yüksek seviyeye ulaşmıştır. 21. haftada polen sayısında ani bir düşüş göze çarpmaktadır ve polen sayısındaki düşüş 23. haftada 203 polen seviyesine inmiş, 52. haftaya kadar polen sayısı bu miktarın altında seyretmiştir. Odunsu bitkilere ait polenler 22. haftadan azalmaya başlamış ve 50. haftaya kadar bu azalış devam etmiştir. 51. haftadan itibaren Cupressaceae/Taxaceae familyasına ait polenlerin Gelibolu atmosferindeki miktarları yükselmeye başlamıştır. En düşük polen sayısı (2 polen) 50. haftada kaydedilmiştir (Şekil 4.9. ve Çizelge 4.15).

Odunsu ve otsu bitki polenlerinin haftalık dağılımlarına ayrı ayrı bakıldığında;
Gelibolu atmosferinde odunsu bitkilere ait polenler ocak ayının birinci haftasından itibaren görülmeye başlamıştır. Odunsu bitkilere ait polenler ise ocak ayının 2. Haftasından itibaren yükselmeye başlayıp 11. haftada birinci piki, 17. haftada ikinci piki ve 20. haftada ise üçüncü piki oluşturmuştur. 21 haftada ani bir düşüle 27. haftadan 50. haftaya kadar çok düşük seviyelerde kaydedilmiştir ve 51. haftadan itibaren tekrar artmaya başlamıştır. Odunsu bitkilerin ilk piki Cupressaceae/Taxaceae familyasına ait bitkilerin polinizasyon peryodu, ikinci ile üçüncü pikleri ise *Pinus* polenlerinin polinizasyon periyodundan kaynaklanmıştır (Şekil 4.10. ve Çizelge 4.15).



Şekil 4.10. Gelibolu atmosferinde tespit edilen odunsu bitkilere ait polenlerin haftalık değişimi (2018-2019-2020 yılları ortalaması)

Gelibolu atmosferinde otsu bitkilere ait polenlere 11. haftaya kadar rastlanmamıştır. Otsu bitkilere ait ilk polenler 11. haftada 2 adet (Poaceae ve *Plantago*) olarak kaydedilmiştir ve polen miktarı düşük seyrederek 15. haftadan yükselmeye başlamıştır. Otsubitki taksonlarına ait polenler Gelibolu atmosferinde 19. haftada birinci pikini (103 polen) oluşturmuştur. Birinci pik, çok sayıda Poaceae (41 polen) ve Urticaceae (40 polen) polenlerinden kaynaklanmıştır. 25. haftaya kadar polen sayısı azalma seyrindeyken; 26. Haftadan itibaren tekrar çoğalmaya başlamış ve otsu bitkilerin atmosferdeki polen miktarı ikinci pikini 34. haftada (120 polen) oluşturmuştur. İkinci pikte *Ambrosia* (66 polen), Amarathaceae/Chenopodiaceae (12 polen), *Xanthium* (10 polen) ve *Artemisia* (8 polen) polenleri çok sayıda kaydedilmiştir. 35. haftadan itibaren otsu bitkilere ait polenler atmosferde azalmaya başlamış ve 47. haftada sıfırlanmıştır. Bu haftadan sonra yılın sonuna kadar hiç otsu bitki polenine rastlanmamıştır (Şekil 4.11. ve Çizelge 4.15).



Şekil 4.11. Gelibolu atmosferinde tespit edilen otsu bitkilere ait polenlerin haftalık değişimi (2018-2019-2020 yılları ortalaması)

Çizelge 4.15. Gelibolu atmosferinde görülen polenlerin haftalara göre dağılımı (2018-2019-2020 yılları ortalaması) (1-26. haftalar)

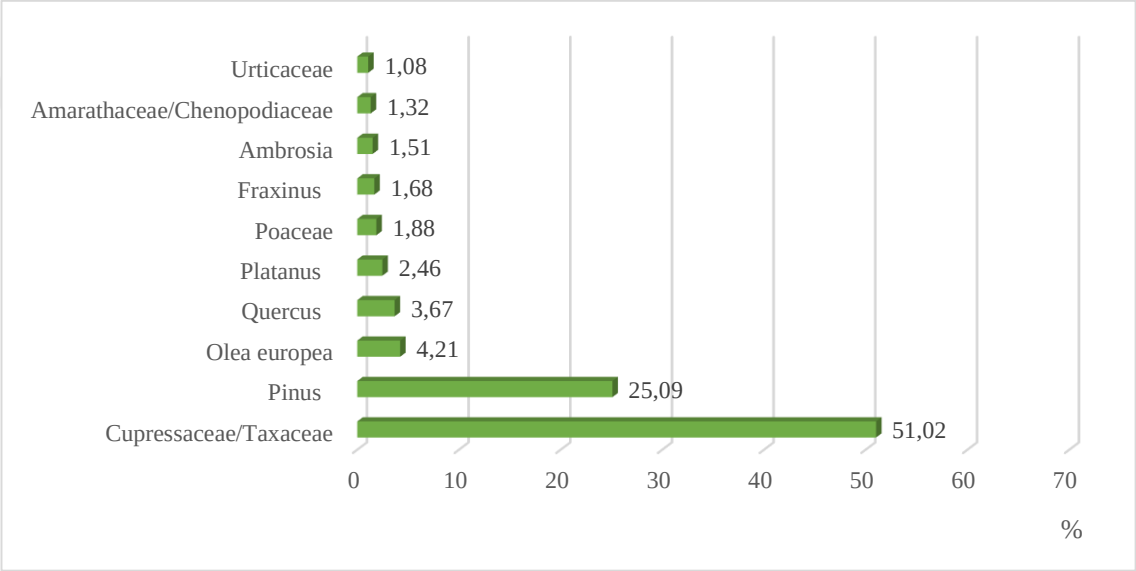
TAKSON/HAFTALAR	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
Acer											1				1		1									
Aesculus																										
Ailanthus																					3	10	8	12		
Alnus					2	5	6	10	4	2	3	3	4													
Betula													4	27	27	23	15	2	1		1					
Carpinus											4	3	4	12	3	16	6	1								
Castanea																			5	1		1	2		1	
Cedrus																										
Celtis															1											
Cistaceae																						1				
Corylus				1	6	2	4	4	1																	
Cupressaceae/Taxaceae	60	39	414	365	439	249	349	702	821	949	1031	693	351	234	214	48	35	10	40	16	15	7	11	62	6	30
Elaeagnus																				1						
Ericaceae												1	1	2	1	2	1			1						
Fagus															1	1	3	1	9	1						
Fraxinus	1	2	1	1	14	52	47	16	8	11	9	12	12	7	8	10	14	6	10	2						
Juglans													1	1	8	5	5	4	8	1						
Ligustrum																						1	1			
Morus															4	14	100	19	6							
Myrtaceae																										
Olea europeae																	4	2	31	46	377	101	44	5	2	1
Oleaceae															1											
Ostrya															2	2	1									
Pinus					1	1		1	3	2	2	33	43	129	282	480	915	124	309	894	189	43	51	20	18	38
Pistacia											1			1	1		1	1	2	1	1					
Platanus											3		3	47	84	101	89	15	16	1						
Populus									1		5		2	1	2	2	4	1								
Quercus											5	6	4	17	17	85	212	82	62	23	17	4	2			
Robinia																										
Rosaceae																			1							
Salix														3	3	3		2								
Tilia																		1	2		1		1		1	
Ulmus					2	1	1	4	3	2		1	1													
Vitis																	1	2	2		1	1	1	1		
ODUNSU BİTKİLER	61	41	415	368	463	309	408	737	842	966	1065	752	429	481	658	793	1409	274	505	988	605	170	122	101	29	70
Ambrosia																										
Amarathaceae/Chenopodiaceae																			1	3	13	33	38	11	4	5
Apiaceae																										
Artemisia																										
Asteraceae																		1	2	3	2		3	1	1	2
Brassicaceae																1		3								
Campanulaceae																										
Cannabaceae																										
Cichorioideae																										
Cyperaceae															1	1	1			1	2		3		1	
Fabaceae																		1	1	1		1	1			
Helianthus annuus																								1		
Plantago											1					2	4	4	12	17	13	10	13	10	6	10
Poaceae											1		1		3	5	9	21	41	54	34	8	8	7	3	9
Poterium																2										
Rumex																2	1	2	5	4	3		4	2	1	
Taraxacum															1		1									
Typha																							5	1		
Urticaceae														1	2	7	15	20	40	13	5	9	6	2	2	4
Xanthium																										
OTSU BİTKİLER											2	1	1	2	8	20	31	52	103	95	71	62	81	35	18	32
Tanımlanamayanlar											1		1		2	2	1	3		1	1			1	1	
TOPLAM	62	41	415	368	463	309	408	737	842	967	1068	753	431	484	668	815	1441	329	608	1084	677	231	203	137	48	101

Çizelge 4.15. Devam Gelibolu atmosferinde görülen polenlerin haftalara göre dağılımı (2018-2019-2020 yılları ortalaması) (27-52. haftalar)

TAKSON/HAFTALAR	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	TOPLAM
Acer																											3
Aesculus																											0.3
Ailanthus																											33
Alnus																											39
Betula																											102
Carpinus																											50
Castanea																											10
Cedrus														5	1	4	2	2		2	1	3					20
Celtis																											1
Cistaceae																											2
Corylus																											18
Cupressaceae/Taxaceae	5	7	2	5	3	2	6	1	1	3	1	2	3	2	3	1	1	2	15	6	2	1	3	2	46	127	7441
Elaeagnus																											1
Ericaceae																		1	1						1		13
Fagus																											16
Fraxinus																									1		245
Juglans																											33
Ligustrum																											2
Morus																											144
Myrtaceae																											0.3
Olea europeae	1																										615
Oleaceae																											2
Ostrya																											5
Pinus	9	9	14	4	8	2	4	5	6	3	3	3	3	1	2	1			1	1	1						3659
Pistacia																											9
Platanus																											359
Populus																											18
Quercus																											535
Robinia																											0.3
Rosaceae																											2
Salix																											12
Tilia																											5
Ulmus																											15
Vitis																											11
ODUNSU BİTKİLER	15	16	16	9	10	3	10	5	7	6	4	6	7	8	7	6	3	5	16	9	4	4	3	2	47	127	13417
Ambrosia					2	13	72	66	12	30	11	4	6	1		1	1										220
Amarathaceae/Chenopodiaceae	7	5	7	6	2	6	14	12	6	8	4	4	2	1													192
Apiaceae																											1
Artemisia				1	4	2	4	8	2	3	2	1															28
Asteraceae	1	1	2	1			1	5		2																	29
Brassicaceae																											5
Campanulaceae						1																					3
Cannabaceae							1																				2
Cichorioideae		2					2	1		1																	7
Cyperaceae		1																									12
Fabaceae																											6
Helianthus annuus	3	1																									6
Plantago	7	5	4	5	3	1	3	2	1				1														136
Poaceae	5	4	6	8	6	4	4	8	3	3	3	6	3	2	1				1	1							274
Poterium																											3
Rumex																											25
Taraxacum																											3
Typha	1	1																									8
Urticaceae	2	4	3	2	4	2	3	7			1		1	1													157
Xanthium					4	2	9	10	3	2	1	1	1														33
OTSU BİTKİLER	26	25	22	24	27	34	112	120	28	49	23	16	15	5	2	2	1	1	1	1							1150
Tanımlanamayanlar																1											16
TOPLAM	42	41	38	33	37	37	122	125	36	55	27	22	22	13	9	9	4	6	17	10	4	4	4	2	47	127	14583

4.6. Gelibolu İlçesi Atmosferinde Dominant Olarak Görülen Polenler

Gelibolu atmosferinde 2018-2020 yıllarında kaydedilen polenlerin ortalamasına bakıldığında toplamda %'1den fazla oranda rastlanılan polenler, dominant polenler olarak kabul edilmiş olup bu taksonlar sırasıyla; Cupressaceae / Taxaceae (%51,02), *Pinus* (%25,02), *Olea europea* (%4,21), *Quercus* (%3,67), *Platanus* (%2,46), Poaceae (%1,88), *Fraxinus* (%1,68), *Ambrosia* (%1,51), Amaranthaceae / Chenopodiaceae (%1,32), Urticaceae (%1,08) olarak belirlenmiştir (Şekil 4.12).

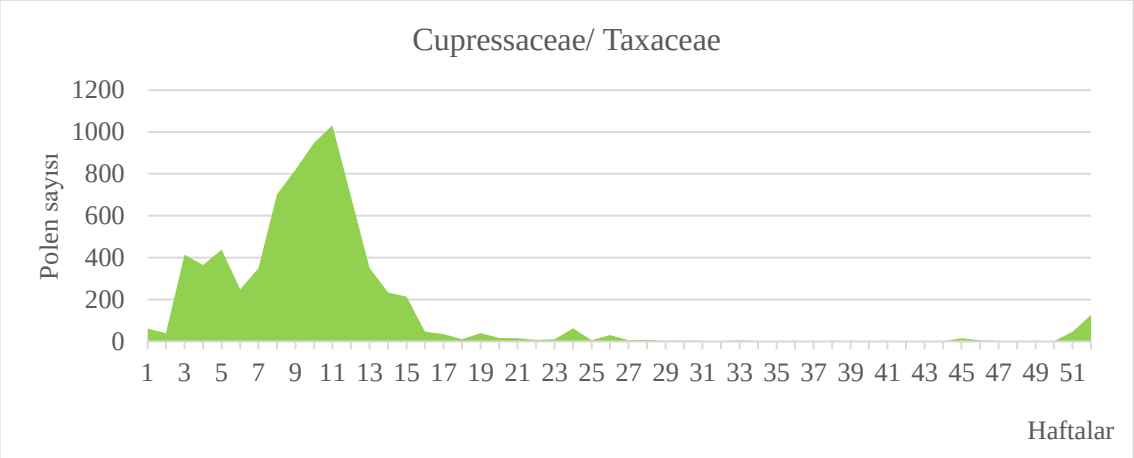


Şekil 4.12. Gelibolu atmosferinde görülen dominant taksonlar ve dağılımları

Cupressaceae/ Taxaceae

Gelibolu atmosferinde 2018-2020 yıllarındaki ortalama toplam polen sayıları değerlendirildiğinde Cupressaceae/ Taxaceae familyasına ait polenler en çok miktarda kaydedilen polenlerdir. Üç yıllık ortalamada yıllık polen sayısı Cupressaceae/ Taxaceae için 7441 polen olarak kaydedilmiştir. Bu değer tüm yılda rastlanan polen sayısının %51,02'sini oluşturmaktadır (Şekil 4.12 ve Çizelge 4.15). Bu taksona ait polenler ocak ayının ilk haftasından itibaren görülmeye başlanmış ve tüm yıl boyunca her hafta az da olsa kaydedilmiştir. Ocak ayının 3. haftasından itibaren Cupressaceae/ Taxaceae familyalarına ait polenlerin miktarı düzensiz artış ve azalmalar göstererek 7. haftadadan itibaren yükselerek, 11. haftada 1031 polen ile en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Daha sonra

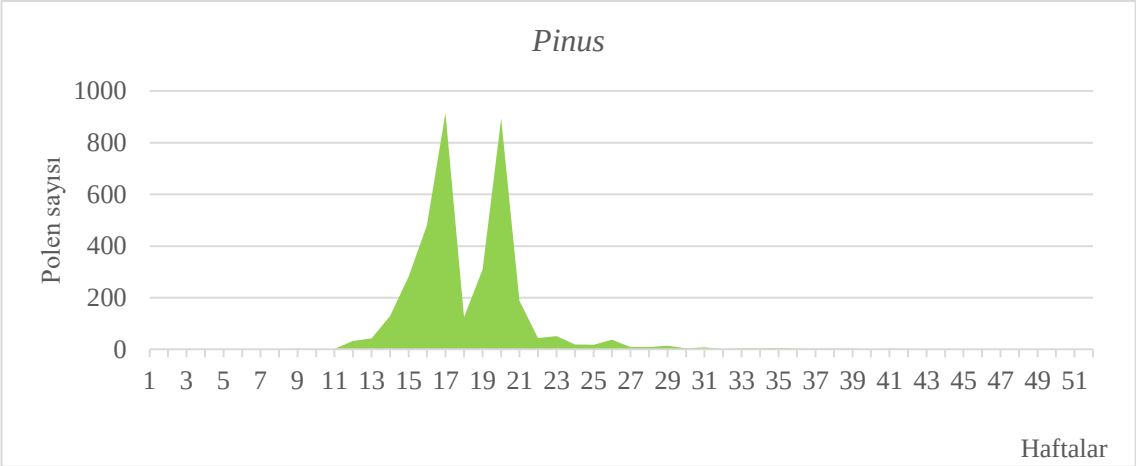
polen sayısı azalmaya başlamış 16 -27 haftalar arası düzensiz artış ve azalmalar göstermiştir. 27-50. haftalar arası polen sayısı çok düşük miktarda kaydedilmiştir ve 50. haftadan kış polinasyonu ile birlikte artış göstermiştir. Cupressaceae/ Taxaceae familyalarının polinizasyon dönemi oldukça uzun sürmüştür (Şekil 4.13 ve Çizelge 4.15).



Şekil 4.13. Gelibolu atmosferinde Cupressaceae/Taxaceae familyalarına ait polenlerin haftalık değişimi (2018-2019-2020 yılları ortalaması)

Pinus

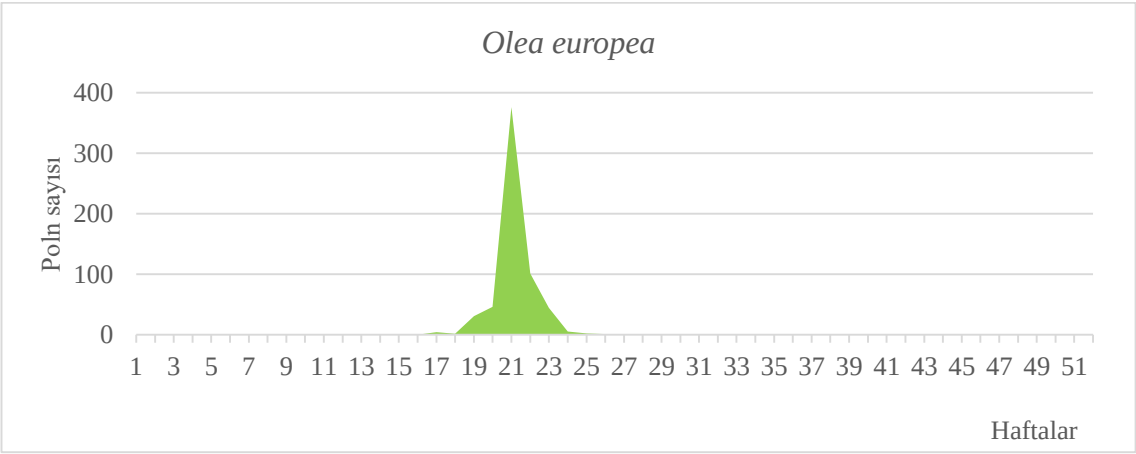
Gelibolu atmosferinde kaydedilen en çok ikinci rastlanan polen *Pinus* polenleridir. Üç yıl ortalamasında *Pinus* polenlerinin toplam sayısı 3659 polen olarak kaydedilmiştir ve bu değer yıllık polen sayısının %25,09'unu oluşturmaktadır (Şekil 4.12 ve Çizelge 4.15). Bu taksona ait polenler 5. haftadan itibaren çok az sayıda görülmeye başlamış, 12. haftadan polen miktarı yükselmeye başlamış ve 17. haftada ilk pik 915 polen ile gerçekleşmiştir. Daha sonra ani bir düşüşün ardından tekrardan yükseliş ile 20. haftada ikinci pik (894 polen) meydana gelmiştir. *Pinus* polen sayısı tekrar ani büyük bir düşüş sonrasında 22. haftadan itibaran azalarak devam edip ve 48. haftaya kadar atmosferde düşük miktarda seyretmiştir. 48. haftadan itibaren atmosferde *Pinus* polenine hiç rastlanmamıştır (Şekil 4.14 ve Çizelge 4.15).



Şekil 4.14. Gelibolu atmosferinde *Pinus* cinsine ait polenlerin haftalık değişimi (2018-2019-2020 yılları ortalaması)

Olea europea

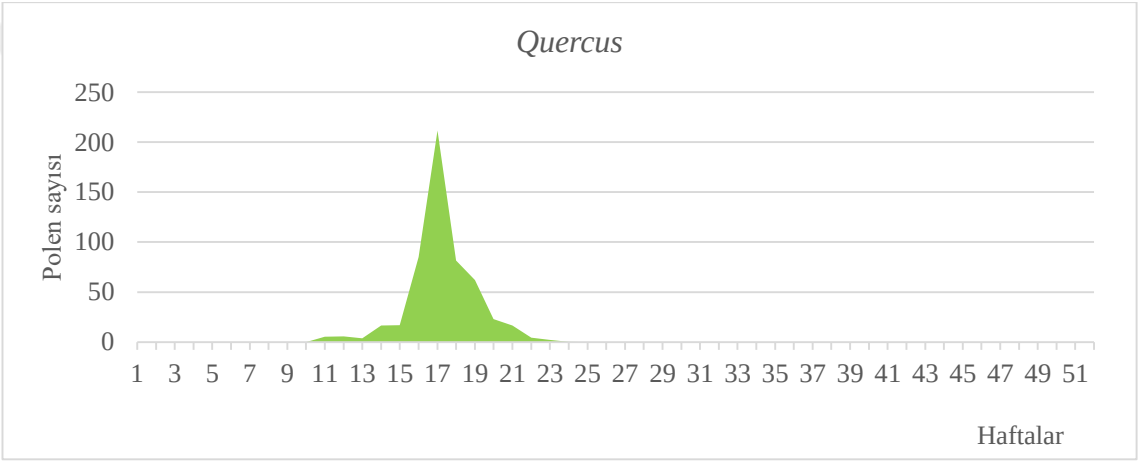
Gelibolu atmosferinde 2018-2020 yılları arasında en çok rastlanan üçüncü polen *Olea europea* polenleridir. Üç yıllık ortalama polen miktarına bakıldığında yılda ortalama 615 adet *Olea europea* poleni kaydedilmiştir ve bu değer yıllık polen sayısının %4,21'ini oluşturmaktadır (Şekil 4.12 ve Çizelge 4.15). *Olea* cinsine ait polenler 17. haftadan itibaren çok az miktarda görülmeye başlamış, ve 21. haftada yükselerek 377 polen sayısına ulaşarak pik oluşturmuştur. 22. haftada büyük bir azalış görülmüş olup 27. haftaya kadar *Olea europea* polenlerine atmosferde çok düşük miktarda rastlanmıştır (Şekil 4.15 ve Çizelge 4.15).



Şekil 4.15. Gelibolu atmosferinde *Olea europea* türüne ait polenlerin haftalık değişimi (2018-2019-2020 yılları ortalaması).

Quercus

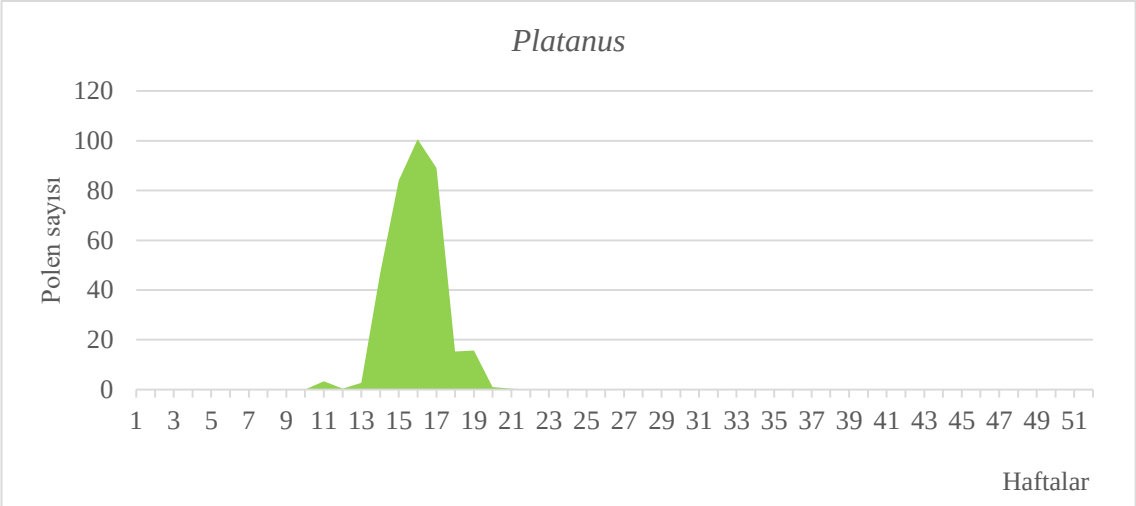
Gelibolu atmosferinde 2018-2020 yılları arasında *Quercus* polenleri dördüncü en çok rastlanan polen olarak kaydedilmiştir. Üç yıllık ortalama polen sayısına bakıldığında *Quercus* polenleri yıllık toplamda 535 polen ile temsil edilmiştir ve bu değer tüm yılda rastlanan polen sayısının %1,68'ini oluşturmaktadır (Şekil 4.12 ve Çizelge 4.15). Bu taksona ait polenler 10. haftadan itibaren atmosferde görülmeye başlanmış ve polen miktarı artarak 17. haftada 212 polen ile en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Bu haftadan itibaren *Quercus* polenlerinin sayısı Gelibolu atmosferinde azalmaya başlamiş ve 23. haftaya kadar atmosferde görülmeye devam etmiştir (Şekil 4.16 ve Çizelge 4.15).



Şekil 4.16. Gelibolu atmosferinde *Quercus* cinsine ait polenlerin haftalık değişimi (2018-2019-2020 yılları ortalaması)

Platanus

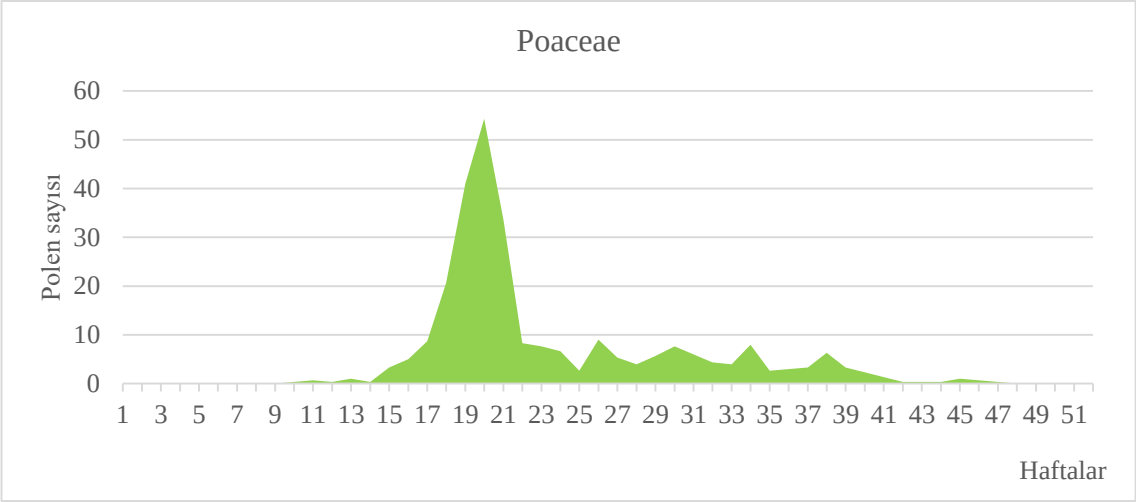
Gelibolu atmosferinde 2018-2020 yılarında *Platanus* polenleri beşinci dominant polen olarak kaydedilmiştir. Üç yıllık ortalama polen sayısına bakıldığında *Platanus* polenleri 359 polen ile temsil edilmiştir ve bu değer yıllık polen sayısının %2,46'sını oluşturmaktadır (Şekil 4.12 ve Çizelge 4.15). *Platanus* cinsine ait polenler 13. Haftadan itibaren atmosferde görülmeye başlamış ve polen miktarı artarak 16. haftada 101 polen ile en yüksek seviyeye ulaşmıştır. 17. haftadan itibaren Gelibolu atmosferinde *Platanus* polen miktarı azalmaya başlamiş ve son hafta olarak 20. haftada kaydedilmiştir (Şekil 4.17 ve Çizelge 4.15).



Şekil 4.17. Gelibolu atmosferinde *Platanus* cinsine ait polenlerin haftalık değişimi (2018-2019-2020 yılları ortalaması)

Poaceae

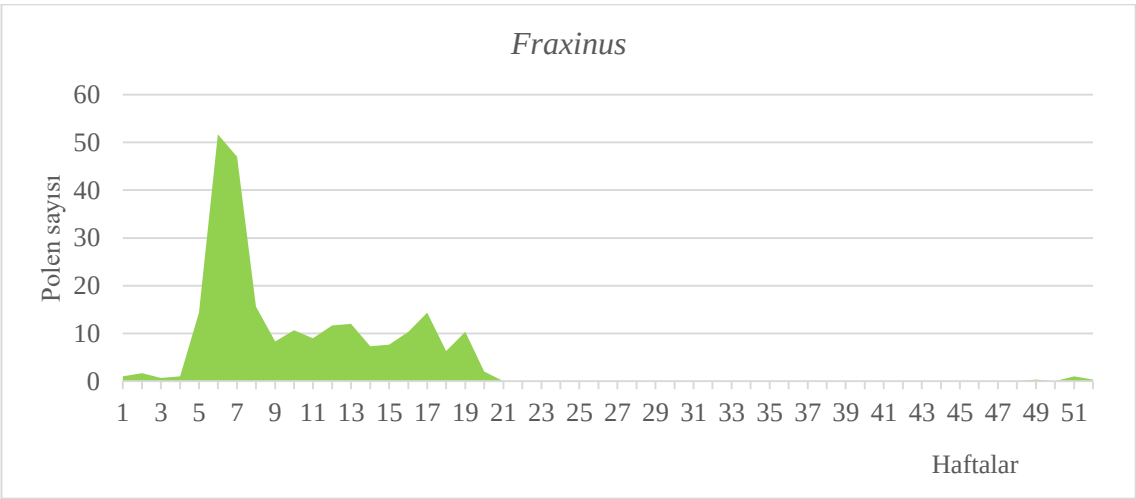
Gelibolu atmosferinde 2018-2020 yıllarında Poaceae polenleri altıncı dominant polen ve atmosferde en çok rastlanan otsu bitki poleni olarak kaydedilmiştir. Üç yıllık polen ortalamasına bakıldığında Poaceae polenleri 274 polen seviyesinde kaydedilmiştir ve bu değer tüm yılda rastlanan polen sayısının %1,88'ini oluşturmaktadır (Şekil 4.12 ve Çizelge 4.15). Poaceae familyasına ait polenler Gelibolu atmosferinde 11. haftadan itibaren görülmeye başlamış ve 20. haftada 54 polen ile en yüksek seviyeye ulaşmışlardır. Daha sonra tekrar azalmaya başlamış ve 22-46. haftalar arasında düzensiz artış ve azalmalar göstererek atmosferde polenlerine rastlanmıştır. Poaceae familyası üyeleri uzun bir polinizasyon dönemi göstermişlerdir (Şekil 4.18 ve Çizelge 4.15).



Şekil 4.18. Gelibolu atmosferinde Poaceae familyasına ait polenlerin haftalık değişimi (2018-2019-2020 yılları ortalaması)

Fraxinus

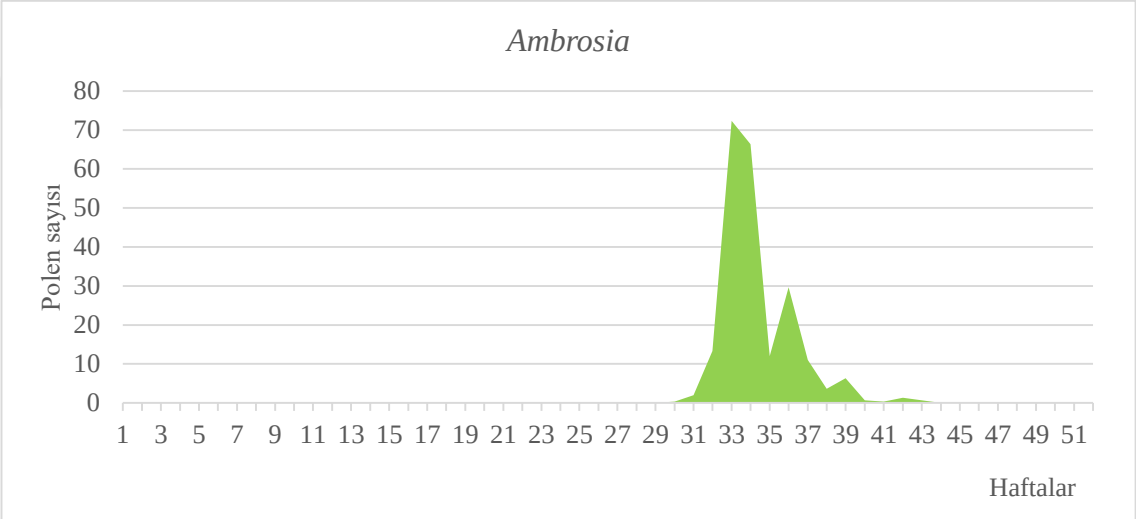
Gelibolu atmosferinde 2018-2020 yıllarında *Fraxinus* polenleri yedinci dominant polen olarak kaydedilmiştir. Üç yıllık ortalama polen sayısına bakıldığında *Fraxinus* polenleri yıllık 245 polen ile temsil edilmiştir ve bu değer tüm yılda rastlanan polen sayısının %2,46'sını oluşturmaktadır (Şekil 4.12 ve Çizelge 4.15*). Fraxinus* cinsine ait polenler birinci haftadan itibaren atmosferde görülmeye başlamış ve 5. haftadan itibaren yükselerek 6. haftada 52 polen ile en yüksek seviyeye ulaşmıştır. 20. haftaya kadar atmosferde *Fraxinus* polenlerine rastlanmıştır (Şekil 4.19 ve Çizelge 4.15).



Şekil 4.19. Gelibolu atmosferinde *Fraxinus* cinsine ait polenlerin haftalık değişimi (2018-2019-2020 yılları ortalaması)

Ambrosia

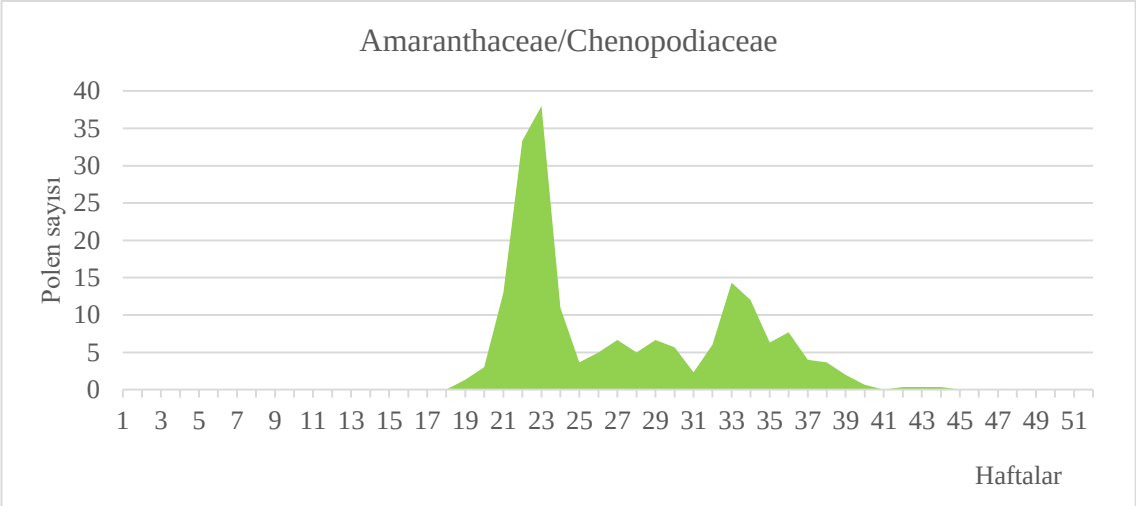
Gelibolu atmosferinde 2018-2020 yıllarında *Ambrosia* polenleri sekizinci dominant polen ve otsu polenler içinde ikinci en çok rastlanan polen olarak kaydedilmiştir. Üç yıllık ortalama polen sayısına bakıldığında *Ambrosia* polenleri 220 polen seviyesinde kaydedilmiştir ve bu değer tüm yılda rastlanan polen sayısının %1,51'ini oluşturmaktadır (Şekil 4.12 ve Çizelge 4.15). Gelibolu atmosferinde *Ambrosia* polenlerine 31-43. haftalar arasında rastlanmıştır ve en yüksek miktar ise 33. haftada 72 adet polen ile kaydedilmiştir (Şekil 4.20 ve Çizelge 4.15).



Şekil 4.20. Gelibolu atmosferinde *Ambrosia* cinsine ait polenlerin haftalık değişimi (2018-2019-2020 yılları ortalaması)

Amaranthaceae/Chenopodiaceae

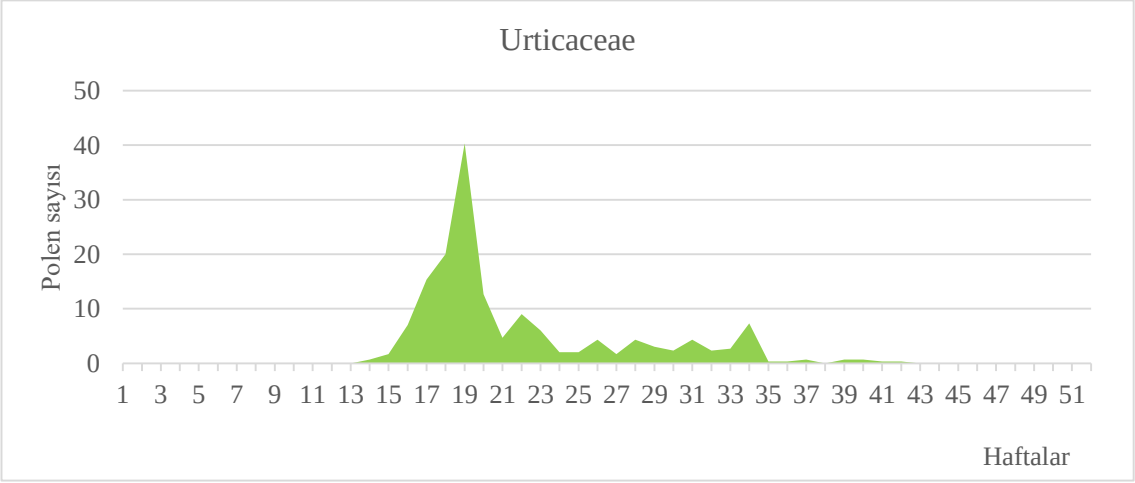
Gelibolu atmosferinde 2018-2020 yıllarında Amaranthaceae/Chenopodiaceae polenleri dokuzuncu sıradaki dominant polen ve otsu polenler içinde üçüncü en çok rastlanan polen olarak kaydedilmiştir. Yıllık ortalama polen sayısı 192 polen olarak kaydedilmiştir ve bu değer yıllık polen sayısının %1,32'sini oluşturmaktadır (Şekil 4.12 ve Çizelge 4.15). Amöaranthaceae/Chenopodiaceae familyalarına ait bitkilerin polenlerine Gelibolu atmosferinde 19-40. haftalar arası rastlanmıştır ve 23. haftada 38 adet polen ile en yüksek miktarda temsil edilmişlerdir (Şekil 4.21 ve Çizelge 4.15).



Şekil 4.21. Gelibolu atmosferinde Amaranthaceae/Chenopodiaceae familyalarına ait polenlerin haftalık değişimi (2018-2019-2020 yılları ortalaması)

Urticaceae

Gelibolu atmosferinde üç yıllık ortalamaya göre Urticaceae polenleri onuncu sırada dominant ve otsu bitkilere ait polenler içinde dördüncü en fazla rastlanan polen olarak kaydedilmiştir. Yıllık ortalama polen sayısı 157 olarak kaydedilmiştir ve bu değer tüm yılda rastlanan polen sayısının %1,51'ini oluşturmaktadır (Şekil 4.12 ve Çizelge 4.15). Gelibolu atmosferinde Urticaceae polenlerine 14-49. haftalar arası rastlanmıştır ve polenler en yüksek miktara 19. haftada 40 adet polen ile ulaşmıştır (Şekil 4.22 ve Çizelge 4.15).



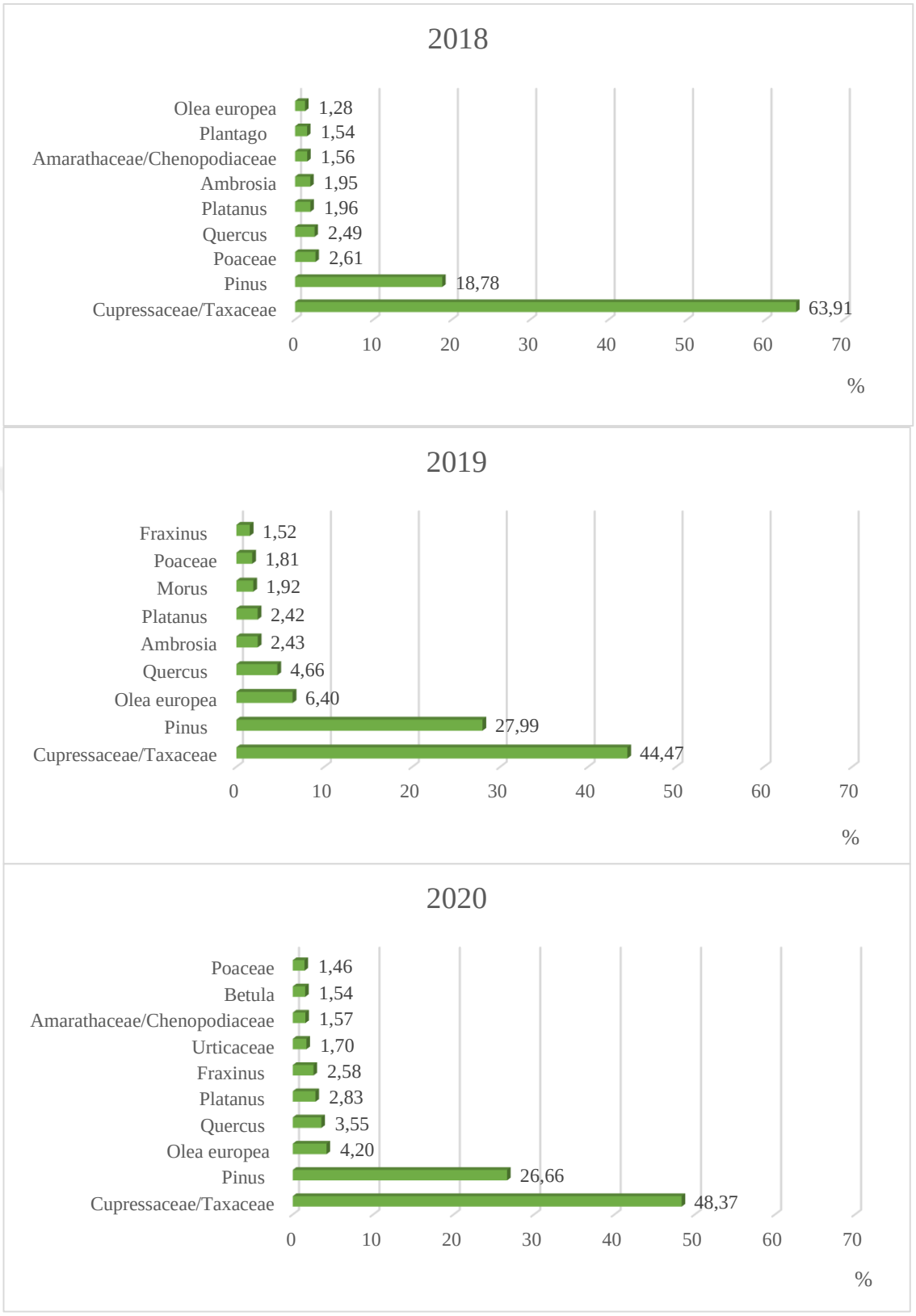
Şekil 4.22. Gelibolu atmosferinde Urticacea familyasına ait polenlerin haftalık değişimi (2018-2019-2020 yılları ortalaması)

Gelibolu atmosferinde üç yıllık ortalama polen sayısına göre dominant polenlerin yanısıra çalışma sürecindeki üç yılı ayrı ayrı incelenmiştir;

2018 yılına ait dominant taksonlar (2018 yılı toplam polen sayısının %1'inden fazla polen ile temsil edilen taksonlar) incelediğinde ilave olarak *Plantago* polenlerinin de dominant oldukları görülmektedir. 2018 yılında *Plantago* polenleri sekizinci sırada dominant takson olarak bulunmuş olup, 2018 yılı toplam polen sayısının %1,54'ünü temsil etmişlerdir (Şekil 4.23)

2019 yılına ait dominant taksonlar (2019 yılı toplam polen sayısının %1'inden fazla polen ile temsil edilen taksonlar) incelediğinde 2019 yılında *Morus* polenlerinin yıllık toplam polen sayısının %1,92'si ile yedinci sırada dominant oldukları göze çarpmaktadır (Şekil 4.23).

2020 yılına ait dominant taksonlar (2020 yılı toplam polen sayısının %1'inden fazla polen ile temsil edilen taksonlar) incelediğinde *Betula* polenlerinin de dominant olarak kaydedildiği görülmektedir. 2020 yılında *Betula* polenleri dokuzuncu sırada dominant takson olup ve yıllık toplam polen sayısının %1,54'ünü temsil etmişlerdir (Şekil 4.23)



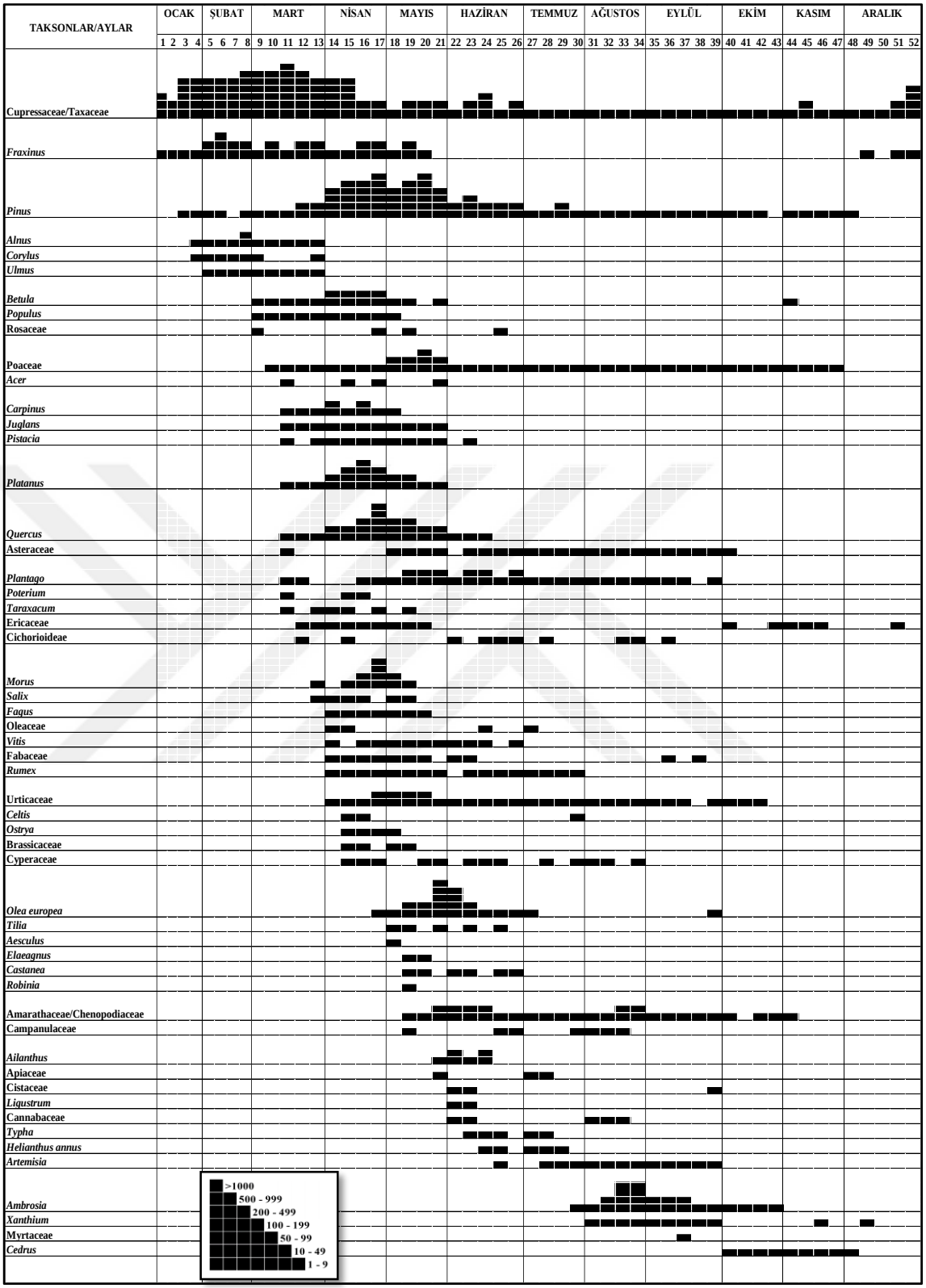
Şekil 4.23. Gelibolu atmosferinde 2018, 2019 ve 2020 yıllara ait dominant taksonlar ve yıllık toplam polen sayısına oranları

4.7. Gelibolu İlçesi Polen Takvimi

1 Ocak 2018 - 31 Aralık 2020 yılları arasında gerçeklaştırılen bu üç yıllık çalışmada, Gelibolu ilçesi atmosferik polen verileri değerlendirilmiş ve ilçe için üç yılın ortalama polen verilerini bulunduran polen takvimi hazırlanmıştır. Polen takvimine göre Gelibolu atmosferinde yıl boyunca polen tespit edilmişir ve polinasyon döneminin ocak ayının ilk haftasından itibaren Cupressaceae/Taxaceae ve *Fraxinus* taksonlarına ait polenler ile başladığı görülmüştür. Ocak ayının üçüncü haftasında *Pinus* polenleri görülmeye başlamış ve aynı zamanda Cupressaceae/Taxaceae familyalarına ait polenlerin sayısı yükselmiştir. Ocak ayının son haftasında bunlarla birlikte odunsu bitkilere ait *Alnus* ve *Corylus* polenleri görülmüştür. Şubat ayının birinci haftasında Ulmus polenleri görülmeye başlayıp, şubat ayının son haftasına kadar bahsedilen odunsu taksonlara ait polenler kaydedilmiştir. *Fraxinus* cinsine ait polenler şubat ayının ikinci haftasında ve *Alnus* cinsine ait polenler ise şubat ayının son haftasında en yüksek seviyelerine ulaşmıştır. Mart ayının birinci haftasında bu bahsedilen polenlerin yanı sıra *Betula*, *Populus* ve *Rosaceae* odunsu taksonlarına ait polenler de Gelibolu atmosferinde görülmeye başlanmıştır. Mart ayının ikinci haftasında otsu bitki taksonlarına ait ilk polenler Poaceae familyasından görülmeye başlamıştır. Mart ayının ikinci haftasında bahsedilen polenlerin yanı sıra odunsu taksonlara ait *Acer*, *Carpinus*, *Juglans*, *Pistacia*, *Platanus*, *Quercus* cinslerine ait polenler ve otsu taksonlara ait Asteraceae, *Plantago*, *Poterium*, *Taraxacum* polenleri gözlenmiştir. Bu haftada Cupressaceae/Taxaceae familyalarına ait polenler en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Mart ayının sonuna doğru *Salix*, *Morus* cinsleri ile Cichorioideae ve Ericaceae familyalarına ait polinasyon dönemleri başlamıştır. Mart ayının son haftasında *Alnus*, *Corylus* ve *Ulmus* gibi ilkbaharda polinasyona sahip olan taksonların polinizasyon periyotları sona ermiştir. Nisan ayının ilk haftasında odunsu taksonlara ait *Fagus*, Oleaceae, *Vitis* ve otsu taksonlara ait Fabaceae, *Rumex* ve Urticaceae polenlerinin polenleri atmosferde kaydedilmeye başlanmıştır. Nisan ayının sonuna doğru odunsu bitkilerden *Celtis* ve *Ostrya* polenleri, Otsu bitkilerden ise Brassicaceae, Cyperaceae familyalarına ait polenler atmosferde görülmeye başlanmıştır. Nisan ayının son haftasında *Olea europea* polinasyonu başlamıştır. Nisan ayının üçüncü haftasında *Platanus* polenleri en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Nisan ayının son haftasında *Quercus*, *Pinus* ve *Morus* polenleri atmosferde en

yüksek seviyeye ulaşmış ve *Betula* ve *Carpinus* cinslerinin polinasyonu ise sona ermiştir. Mayıs ayında bir çok odunsu taksonun; *Fraxinus*, *Betula*, *Populus*, *Carpinus*, *Juglans*, *Platanus*, *Morus*, *Salix*, Ericaceae ve Oleaceae polinasyonları sona ermiştir. Bir çok otsu takson; Amaranthaceae/Chenopodiaceae, Apiaceae ve Campanulaceae polinasyona başlamış ve mayıs ayının son haftasında *Olea europea* polenleri en yüksek seviyeye ulaşmıştır. *Elaeagnus* ve *Robinia* gibi kısa polinasyon peryoduna sahip taksonların polenleri atmosferde mayıs ayında görülmüştür. *Tilia* ve *Ailanthus* cinslerinin polinasyon dönemi mayıs ayında başlayıp ve Haziran ayında sona ermiştir. Haziran ayında odunsu bitki taksonları olan *Quercus*, *Pistacia*, Rosaceae ve *Vitis*'in polinasyonları sona ermiş ve otsu bitki taksonları olan *Artemisia*, *Typha* ve *Helianthus annus* polinasyonlarına başlamıştır. Cistaceae, *Ligustrum* ve Cannabaceae cinsleri polenlerini haziran ayında dağıtmıştır. Temmuz ayında *Ambrosia* polinasyonu başlamıştır. Yaz ayları daha çok otsu bitkilere ait taksonların polinasyon dönemleri olduğundan dolayı; Poaceae, Urticaceae, *Artemisia*, Amaranthaceae/Chenopodiaceae, *Xanthium*, Cichorioideae, Asteraceae, *Helianthus annus*, *Plantago*, *Rumex*, Apiaceae, Cyperaceae, Fabaceae, Cannabaceae polenleri yaz aylarında kaydedilmiştir. Odunsu bitkilerden Cupressaceae/Taxaceae ve *Pinus* gibi odunsu bitkilere ait taksonlar birçok alt takson içerdiklerinden dolayı uzun süre atmosferde görünmekte olup ve yaz aylarında da düşük miktarlarda olsa bile görülmüştür. *Xanthium* polenleri ağustos ayının ilk haftasından aralık ayının ikinci haftasına kadar kesintili olarak görülmüştür. Ekim ayında otsu bitkilerden Poaceae, Urticaceae, *Ambrosia*, Amaranthaceae/Chenopodiaceae ve odunsu bitkilerden Cupressaceae/Taxaceae ve *Pinus* polenlerinin yanı sıra *Cedrus* ve Ericaceae polenleri görülmüştür. Cedrus cinsinin polinasyonu ekimin ilk haftasından aralığın ilk haftasına kadar sürmüştür. Ericaceae familyasına ait polenler farklı cins veya türlerin farklı polinasyon dönemlerine sahip olmasından dolayı yıl boyunca iki farklı polinasyon dönemi göstermiştir; ilk polinasyon peryodu mart ayının dördüncü haftasından mayıs ayının üçüncü haftasına kadar ve ikinci polinasyon peryodu ise ekimin ilk haftasından aralığın dördüncü haftasına kadar kaydedilmiştir. Kasım ayında uzun bir polinasyon peryoduna sahip olan otsu bitki taksonlarından Poaceae ve Amaranthaceae/Chenopodiaceae familyalarının polinasyon dönemleri sona ermiştir. Genel olarak kasım ve aralık aylarında çok az miktarda polen kaydedilmiştir. Aralık ayının ilk haftasında *Pinus* cinsine ait polenler atmosferden tamamen silinmiştir. Aralık

ayının sonuna doğru kış polinasyıonuna sahip Cupressaceae/Taxaceae famiıyasına ait polenler atmosferde tekrar artmaya başlamıştır (Şekil 4.24).



Şekil 4.24. Çanakkale ili Gelibolu ilçesi polen takvimi (Sütun yükseklikleri; 1: 1-9, 2: 10-49, 3: 50-99, 4: 100-199, 5: 200-499, 6: 500-999, 7: 1000> polen)

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu aeropalinolojik çalışmada, Çanakkale iline bağlı olan Gelibolu ilçesi atmosferinde Ocak 2018-Aralık 2020 tarihleri arasında üç yıl süreyle havadaki polen miktarları, polen çeşitliliği ve polenlerin yıllık varyasyonu gravimetrik yönteme dayalı olan Durham cihazı kullanılarak incelenmiştir. Araştırma süresince polenlerine rastlanan bitkiler, bazıları familya, bazıları ise cins seviyesinde tayin edilmiştir. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda her ay için elde edilen polen verileri çizelgeler ve tablolar halinde hazırlanmıştır.

Bu çalışmanın sonucunda üç yıllık toplam 43749 polen kaydedilmiştir; bunların 40252'si (%92,01) odunsu (34 takson), 3450'si (%7,89) otsu (20 takson) ve 47 tanesi (%0,10) ise tanımlanamayan bitki taksonlarına aittir (Şekil 4.1 ve Çizelge 4.1).

Birinci yılda (2018) 11303 polen tespit edilmiştir; bunların 10212'sı (%90,35) odusu bitkilere, 1080'sı (%9,55) otsu bitkilere ve 11 tanesi (%0,10) ise tanımlanamayan bitkilere aittir. İkinci yılda (2019) 15287 polen tespit edilmiştir; bunların 14051'sı (%91,91) odusu bitkiler, 1220'sı (%7,98) otsu bitkiler ve 16 tanesi (%0,10) ise tanımlanamayan bitki taksonlarından oluşmaktadır. Üçüncü yılda (2020) ise 17159 polen tespit edilmiştir; bunların 15989'sının (%93,18) odusu bitkilere, 1150'sının (%6,70) otsu bitkilere ve 20 tanesinin (%0,12) ise tanımlanamayan bitki taksonlarına ait olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.2, Çizelge 4.1). Toplam polen sayısı 2020 yılında en yüksek ve 2018 yılında en düşük miktarda kaydedilmiştir. Birçok taksona ait polenlerin dağılımı ve taşınması rüzgâr, yağış, hava sıcaklığı ve bağıl nem gibi çeşitli meteorolojik faktörlerden etkilenmektedir (Adams-Groom ve ark. 2002, Gioulekas ve ark. 2004). Çalışmada yıllık toplam polen sayısı ile meterolojik faktörler karşılaştırıldığı zaman; yıllık toplam polen sayısı ile toplam yağış miktarı ve ortalama nispi nem arasında bir ilişki olduğu görülmektedir. Toplam yağış miktarı ve ortalama nispi nemin artışı yıllık toplam polen sayısını negatif yönde etkilemiştir (Şekil 4.8). Yağışın ve nispi nemin atmosferdeki polen miktarı üzerinde negatif bir etkiye sahip olduğu bir çok çalışmada rapor edilmiştir; yağış olduğu zamanlar polenler çevreye yayılmadan atmosferden yıkanarak yere inmektedir; aynı zamanda polen tanelerinin yüksek derecede hidrofil hücreler olmasından kaynaklı olarak yüksek nem altında ağırlaştıkları ve çökelme ile birlikte polen miktarında

azalmaya neden oldukları belirtilmiştir (Aytuğ 1973, McDonald 198, Szczepanek 1994, İnceoğlu ve ark. 1994, Herrero ve Fraile 1997, Pınar ve ark. 1999, Alcázar ve ark. 2004, Gioulekas ve ark. 2004).

Gelibolu ilçesinde yapılan bu çalışma sonuçlarına göre; birçok aeropalinolojik çalışmada olduğu gibi odunsu bitkilere ait polenlerin otsu bitkilerin polenlerine oranla atmosferde çok daha fazla miktarda bulundukları görülmektedir. Bunun nedeni ağaçların, otsu bitkilere oranla daha fazla sayıda polen üretmesi olarak düşünülebilir. Özellikle Gymnospermlerin (Cupressaceae/Taxaceae, Pinaceae üyeleri vb.) çok sayıda polen üretmelerinin, odunsu bitkilerin polenlerinin atmosferdeki ifadelerinin fazla olmasındaki en büyük etken olduğu söylenebilir. Çalışmamızdaki üç yıllık ortalama polen dağılımlarına bakıldığında Cupressaceae/Taxaceae ve Pinaceae üyelerinin toplamda %76,11 ile temsil edilmesi bu anlamda şaşırtıcı değildir (şekil. 4.12. ve Çizelge 4.2).
Toplam polen miktarı ve odunsu ile otsu bitki taksonlarına ait polen dağılımları açısından Gelibolu'da gerçekleştirdiğimiz çalışma verilerini Türkiye'nin çeşitli illerinde gravimetrik yöntem kullanılarak yapılmış benzer atmosferik polen çalışmaları ile karşılaştırdığımızda;

Bursa merkez'de yapılmış çalışmada 6 239 polenin %70,1'inin odunsu, %27,0'sinin otsu polenlerine (Bicakci ve ark. 1996); Burdur'da yapılan çalışmada 11 881 polenin %76,51'inin odunsu, %21,62'sinin otsu (Bicakci ve ark. 2000a); Isparta'da 7 438 polenin %74,51'inin odunsu bitkilere, %20,53'ünün otsu bitkilere (Bıçakçı ve ark. 2000b); Edirne'de 12 691 polenin %71,81'inin odunsu bitkilere, %25,88'inin otsu bitkilere (Bıçakçı ve ark. 2004a); Çanakkale'de, 4095 polenin %86.65'inin odunsu, %11.78'inin otsu bitkilere (Guvensen ve ark. 2005); Sakarya'da 10 805 polenin %69,45'inin odunsu, %28,11'inin otsu bitkilere (Bicakci 2006); Balıkesir (Savaştepe)'de 4 750 polenin %87,64'ünün odunsu, %11,41'inin otsu bitkilere (Bilisik ve ark. 2008a); Bilecik'te 14 269 polenin %75,74'ünün odunsu, %21,80'inin otsu bitkilere (Türe ve Böcük., 2009); Tekirdağ'da 7 183 polenin %64,08'inin odunsu bitkilere, %35,89'unun otsu bitkilere (Erkan ve ark. 2010); Antalya'da 30 497 polenin %88, 29'unun odunsu, %11,53'ünün otsu bitkilere (Tosunoglu ve ark. 2014); Bursa (Büyükorhan) iki yıl için 13 274 polenin %87,46'sının odunsu bitkilere %12,20'sinin otsu bitkilere (Tosunoğlu ve ark. 2015);

Balıkesir (Gönen)'de 4916 polenin %73,13'ünün odunsu, %26,08'inin otsu bitkilere (Tosunoğlu ve ark. 2018); Balıkesir (Dursunbey)'de 6265 polenin %86,17'sinin odunsu %13,16'sının otsu bitkilere (Akyalçın ve ark. 2018); Bursa (Karacabey)'da 14226 polenin %72.63'ü odunsu ve %26.69'u otsu bitkilere (Bekil ve ark. 2019); İzmir (Dikili)'de 6986 polenin %80,31'inin odunsu ve %19,51'inin otsu bitkilere (Tosunoğlu 2021) ait olduğu rapor edilmiştir.

Atmosferdeki otsu ve odunsu bitki polenlerinin dağılımları çoğunlukla fitocoğrafik ve meteorolojik faktörlerle ilişkilidir (Bekil 2017). Gelibolu atmosferinde, diğer çalışmalarda olduğu gibi odunsu ve otsu taksonların dağılımının bölge florasını yansıttığı tespit edilmiştir.

Bu çalışmada Gelibolu atmosferinde yıllık toplam polen sayısının %1'inden fazlasını oluşturan taksonların polenleri dominant olarak değerlendirilmiştir. Atmosferde en çok bulunan polen türleri; Cupressaceae/Taxaceae (%51,02), *Pinus* (%25,09), *Olea europea* (%4,21), *Quercus* (%3,67), *Platanus* (%2,46), Poaceae (%1,88), *Fraxinus* (%1,68), *Ambrosia* (%1,51), Amaranthaceae/ Chenopodiaceae (%1.32) ve Urticaceae (%1.08)'dir (Şekil. 4.12).

Çalışmada dominant olarak değerlendirilen yani 3 yıllık ortalamada toplam polen sayısının %1'inden fazlasını oluşturan taksonların atmosferdeki yoğunlukları ve bu bitkilerin allerjik özellikleri şu şekildedir;

Cupressaceae / Taxaceae:

Cupressaceae familyasına ait polenler monomorfik olduklarından dolayı tür veya cins seviyesinde tayin edilmektedirler. Hatta Cupressaceae ve Taxaceae familyalarına ait polenlerin birbirilerine büyük ölçüde benzemesi ve polenleri ayırt etmenin zorluğu nedeni ile atmosferik polen çalışmalarında bu iki familya çoğunlukla tek bir polen tip olarak birlikte değerlendirilmeye alınmaktadır. Bu familyalara ait üyeler koniferler içerisinde yer almaktadır ve en önemli özellikleri rüzgarla tozlaşmaları ve tozlaşmayı garantiye almak için çok fazla miktarda polen üretmeleridir. Türkiye'de Cupressaceae familyasına ait Cupressus ve Juniperus üyeleri doğal yayılış göstermektedir. Ayrıca Türkiye'de doğal

yayılışı olmayan *Thuja, Thucopsis, Calocedrus, Chamaecyparis, Cupressocyparis, Arceuthos* gibi cinslere ait farklı türler süs bitkisi olarak park, bahçelerde ve mezarlıklarda (özellikle *Cupressus sempervirens*) plantasyonu yapılmaktadır (Tosunoğlu 2011).

Gelibolu atmosferinde 2018-2020 yıllarında yapılmış bu çalışmada ortalama polen sayısına bakıldığında bu familyalara ait toplam 7441 polen teşhis edilmiş olup, bu değer yıllık polen miktarının %51,02'sini oluşturmaktadır (Çizelge 4.2). Bu çalışmada bu familyalara ait polenler birinci sıradaki dominant polenlerdir. Gelibolu'da park ve bahçelerde bu bitkilerin bol miktarda ekimi yapıldığından ve bu familyaya ait üyelerin çok sayıda polen üretmelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir (Şekil. 4.12).

Gelibolu atmosferinde yapılmış olan bu çalışmada Cupressaceae/Taxaceae familyalarına ait polenler ocak ayının ilk haftasından itibaren, hatta Aralık ayının 50. haftasından itibaren görülmeye başlamıştır. Bölgede kış polinasyonuna sebep olan türün, erken çiçeklenen *Cupressus arizonica* türü servi olduğu düşünülmektedir. Çalışmada Cupressaceae/Taxaceae familyalarına ait polenler yıl boyunca atmosferde görülmüşlerdir (Şekil 4.13. Çizelge 4.2. ve 4.15).

Türkiye'de yapılan benzer çalışmalarda Cupressaceae/Taxaceae familyalarına ait polen yoğunlukları şu şekilde tespit edilmiştir;
Bursa (Mudanya)'da %14,69 (Bıçakçı ve ark. 1995); Bursa Merkezde Cupressaceae / Taxaceae oranı %9 (Bıçakcı ve ark. 1996); Kütahya'da %18,63 (Bıçakçı ve ark. 1999a); Balıkesir'de %15,73 (Bıçakçı ve Akyalçın 2000) ve %9,44'tür (Bıçakcı ve ark. 2003); İzmir'de %2,6 (Güvensen ve Öztürk 2003); Edirne'de %8,75 (Bıçakçı ve ark. 2004a); Çanakkale'de %7,47 (Güvensen ve ark, 2005); Balıkesir (Savaştepe)'de %21,33 (Bilisik ve ark. 2008a); Aydın (Didim)'de %13,49 (Bilişik ve ark. 2008b); Eskişehir (Sivrihisar)'da %9,82 (Erkara 2008); Çanakkale (Bozcaada)'da %9.24 (Bilgiç ve Akyalçın 2008); Çanakkale (Gökçeada)'da %4,17 (Bilgiç 2008); Eskişehir'de %6,21 (Erkara ve ark. 2009); Muğla (Köyceğiz)'de %5,09 (Tosunoğlu ve ark. 2009); İstanbul Anadolu'da %36,52 - İstanbul Avrupa'da %34,42 (Çelenk ve ark. 2010); İzmir (Kuşadası)'da %30,04 (Tosunoğlu ve ark. 2013); Antalya'da %38,33 (Tosunoglu ve ark. 2014); Bursa (Büyükorhan)'da %20,69 (Tosunoğlu ve ark. 2015); Bursa (Karacabey)'de

%22,48 (Bekil ve ark. 2019); Balıkesir (Ayvalık)'da %7,53 (Yurtcan 2021); İzmir (Dikili)'de %7,75 (Tosunoğlu 2021) olarak kaydedilmiştir.

Yurt dışında yapılan bazı çalışmalarda ise;
İtalya Ascoli Picento'da Cupressaceae / Taxaceae oranı %11,40 iken Perugia'da %26,71 (Mincigrucci ve ark. 1986); İspanya (Murcia)'da %13,5 (Giner ve ark. 1995); Rome Tor Vergata Üniversitesi'nde %21,6 (Travaglini ve ark. 2000); Yunanistan (Selanik)'te %24,9 (Gioulekas ve ark. 2004); Brezilya (Cax do Sul) bölgesinde ise %7,7 (Vergamini ve ark. 2006); Hırvatistan (Vinkovci)'da %0,39 (Stefanic ve ark. 2007); Slovakya (Bratislava)'da % 13,5(Ščevková ve ark. 2015); İspanya (Sierra de las Nieves)'de %5,8, (Rondo)'da %31,3 ve (Malaga)'da %20,9 (Picornell ve ark. 2019); Arnavutluk (İşkodra)'da %22,12 (Halilaj 2020); Hindistan (Indo-Gangetic plain)'de %0,11 (Ravindra ve ark. 2021) ve Fas (Tetouan)'da %37 (Boullayali ve ark. 2021) şeklinde rapor edilmiştir.

Çalışmada Cupressaceae/Taxaceae Familyalarına ait polenlerin üç yıl ortalama polen sayılarına bakıldığında en yüksek seviyeye ulaştığı ay mart (3715 polen) ve 11. hafta (1031 polen) olduğu kaydedilmiştir (Şekil 4.13., çizelge 4.2 ve 4.15).

Türkiye'de yapılan çalışmalarda Cupressaceae/Taxaceae familyalarına ait polenlerin atmosferde görülme zamanları şu şekilde rapor edilmiştir;
Kütahya'da Cupressaceae/Taxaceae polinizasyon periyodu mart–ağustos arası olarak belirlenmiştir, en yüksek seviyeye mayıs ayında ulaşmıştır (Biçakci ve ark. 1999a). Balıkesir'de hemen hemen bütün yıl polenleri atmosferde bulunmuştur. En yüksek seviyeye mart ayının son haftasında çıkmıştır (Bicakci ve Akyalcin 2000). Edirne'de ocak ayının ilk haftası ile Haziran ayının ilk haftası arasında atmosferde görülmüştür; şubat–nisan aylarında en yüksek seviyeye ulaşmıştır (Bicakci ve ark. 2004a). Çanakkale'de Cupressaceae/Taxaceae familyalarının polinizasyon periyodu ocak-haziran ayları arasındadır. Polenler atmosferde en yüksek seviyeye şubatın ilk haftası ile nisanın üçüncü haftası arasında ulaşmıştır (Guvensen ve ark. 2005). Balıkesir (Savaştepe)'de Cupressaceae/Taxaceae familyalarının polinizasyon periyodu şubat-temmuz ayları arasında görülmüştür. En yüksek seviyeye mart ayında ulaşmıştır (Bilisik ve ark. 2008a),

Aydın (Didim)'de bu familyaların polenleri yaz dönemi hariç hemen hemen bütün yıl görülmüştür. En fazla görüldüğü dönem mart ayı olmuştur (Bilisik ve ark. 2008b), Muğla (Fethiye)'de polen mevsimi aralık ayının üçüncü haftası başlamış, mart ayında en yüksek seviyeye ulaşmış, temmuz ayının üçüncü haftası sonlanmıştır (Bilisik ve ark. 2008c). Bursa (Karacabey)'de bu familyaların polenleri ocak ayının ilk haftasından itibaren görülmeye başlamış, şubat ayında en yüksek seviyeye ulaşmış, Kasım ayının 3. haftasında (48. hafta) 2. pik yapmıştır. Ağustos ayı hariç tüm aylarda rastlanmıştır (Bekil 2017). Gümüşhane (Şiran)'da bu familyaların polenleri şubat ayının 2. haftası (6. hafta) itibariyle görülmeye başlamış, nisan ayının 4. haftasında en yüksek seviyeye ulaşmış, ve ağustos ayının 2. haftası sonlanmıştır (Ergün 2020).

Yurtdışında yapılan bazı çalışmalarda ise;
Kuzey İtalya'da yapılan bir çalışmada Cupressaceae polenleri ocak–eylül arasında görülmüş, en yüksek seviyeye şubat-nisan aylarında ulaşmıştır (Caramiello ve Siniscalco 1990). İspanya Barselona'da polinizasyon döneminin kasım-mayıs ayları arasında olduğu belirtilmiştir. Yunanistan Selanik'te şubat-mayıs arası polinizasyon periyodu olarak belirlenmiştir. En yüksek seviyeye mart ayında ulaşmıştır (Gioulekas ve ark. 2004). Brezilya Cax do Sul bölgesinde yıl boyu atmosferde bulunmuş, en fazla temmuz ayında görülmüştür (Vergamini ve ark. 2006). Güney İspanya (Sierra de las Nieves Natural Park)'da yapılan bir çalışmada Cupressaceae için iki polinizasyon periyodu (kiş ve sonbahar) belirlenmiştir. En yüksek seviyeye şubat ve kasim ayında ulaşmıştır (Picornell 2019). Arnavutluk (İşkodra)'da yıl boyu atmosferde bulunmuş, nisanın üçüncü haftasında en yüksek seviyeye ulaşmıştır (Halilaj 2020).

Akdeniz havzasında birçok yerde yapılan çalışmalarda, Cupressaceae polenleri pek çok araştırmacı tarafından önemli aeroallerjenler arasında sayılmıştır (D'Amato ve Licardi 1994, Nardi ve ark. 1986, D'Amato ve ark. 2007). Cupressaceae/Taxaceae Familyalarına ait polenlerin Akdeniz havzasında potansiyel olarak en fazla allerji sebebi olan ağaçlardan olduğu, bu ağaçların bahçelerde ve ormanlaştırılan alanlarda çok fazla kullanıldığı, *Cupressus* polenlerinin dağılımı sırasında atopik hastaların allerjik rhinokonjunktivit ve bronşial astım hastalıkları için güçlü risk altında oldukları belirtilmiştir (D'amato 1998). Cupressus türleri süs bitkisi olarak kentsel ortamlarda yaygın şekilde yayılış gösterirler

(Perez-Badia ve ark. 2010) ve bu nedenle kentsel ortamlarda kış alerjisinin yaygın bir nedenidir (Charpin ve ark. 2019, Galveias ve ark. 2021).

Bousquet ve ark. (1984), *Cupressus* polenlerinin prick test sonuçların pozitif çıkmasına ve saman nezlesine neden olduğunu belirtmiştir. Ramirez (1984), kış aylarında *Juniperus* poleninin ciddi solunum yolu hastalıklarına sebep olduğunu bildirmiştir. İspanya Madrid'te yapılan bir çalışmada, alerjik rinit veya alerjik astımı olan yetişkin hasta bireylerin %20'sinde *Cupressus arizonica*, %16'sında *Cupressus sempervirens*, %23'ünde ise *Cupressus arizonica* ve/veya *Cupressus sempervirens* polenlerine karşı duyarlılık gözlenmiştir (Subiza ve ark. 1995). Yunanistan'da yapılmış bir çalışma Cupressus polen duyarlılığının yetişkinlerde daha yaygın olduğunu buldu. Daha çok sayıda rinokonjonktivitin, daha az sayıda astıma neden olduğu iddia edilmiştir. Selanik'te yapılan 377 araştırmada *Cupressus* polenlerine duyarlılık yetişkinlerin %7'sinde, Merkez ile Güney Adalarında ise yetişkinlerin %1,6'sında gözlenmiştir (Papageorgiou 1999). Gioulekas ve ark. (2004)'nın Yunanistan-Selanik'te yaptığı araştırmada astım hastalarının %12,70'inin Cupressaceae familyası üyelerine ait polenlerine hassas olduğu belirlenmiş ve mart ayının bu familyaya ait polenler için en yoğun polen dönemi olarak belirlendiği bildirilmiştir. Selanik'te yapılan başka bir çalışmada 1311 hasta üzerinde Cupressaceae polen ekstraktlarıyla yapılan deri testlerinde Cupressaceae polenlerine karşı pozitif reaksiyon gösteren hasta sayısı 166 olarak belirlenmiştir (Gioulekas ve ark. 2004). Guardia ve ark. (2006), İspanya Granada'da yaptıkları çalışmada astımlıların %30'unun bu familyadan gelen polenlere duyarlı olduğunu bulmuşlar ve Cupressaceae familyasına ait polenlerin son zamanlarda Akdeniz ülkelerinin atmosferinde bulunan en önemli alerjenler arasında olduğunu rapor etmişlerdir. Gürcistan'da yapılmış bir çalışmada selvi polenlerine duyarlı hastalarının hepsinin farklı alerjenlere, özellikle de diğer polen bileşenlerine karşı pozitif reaksiyonlar gösterdikleri belirtilmiştir (Abramizde ve ark. 2021).

Pinus

Pinaceae familyası üyeleri herdem yeşil yaprak dökmeyen ve nadiren yaprak döken ağaçlar ve çalılar içerir. Bu familyaya ait polenler Türkiye'de çoğunlukla nisan-mayıs aylarında rüzgarla tozlaşmakta ve atmosferde dağılmaktadır. Dünyada Pinaceae familyasına ait 9 cins ve yaklaşık 600 tür bulunmaktadır (Seçmen ve ark. 1998). Bunlardan *Pinus*, *Cedrus*, *Abies* ve *Picea* gibi cinslere ait taksonlar Türkiye'de hem doğal olarak yetişmekte, hem de süs bitkisi olarak park ve bahçelerde yetiştirilmektedir. Pinaceae familyasına ait bitkiler anemofil olduklarından döllenmeyi garanti altına almak için çok miktarda polen üretimi gerçekleştirmektedirler. Bu familyaya ait taksonlarin polenleri hava keselerine sahip oldukları sebebiyle havada çok uzun süre asılı kalabilirler ve uzak mesafelere taşınabilirler (Tosunoğlu 2011).

Gelibolu atmosferinde 2018-2020 yıllarında yapılmış olan bu çalışmada ortalama polen sayısına bakıldığında 3659 *Pinus* poleni teşhis edilmiş olup, bu değer yıllık polen miktarının %25,09'sını oluşturmaktadır (Şekil 4.12, Çizelge 4.2). Bu çalışmada Pinus polenleri ikinci sıra dominant polenler olarak kaydedilmiştir (Şekil 4.12). Gelibolu atmosferinde *Pinus* cinsine ait türlerin çok sayıda polen üretmeleri, park, bahçelerde bol bulunması ve plantasyonlarının yapılması sebebiyle dominant olarak görüldükleri düşünülmektedir.

Türkiye'de yapılan çalışmalarda *Pinus* (bazı çalışmalarda Pinaceae olarak teşhis edilmiştir) polenlerine ait yoğunluklar şu şekilde tespit edilmiştir;
Bursa (Mudanya)'da %12,48 (Bıçakçı ve ark. 1995); Bursa Merkezde %12, (Bıçakcı ve ark. 1996); Burdur'da %28,13 (Bıçakçı ve ark. 2000a); volumetrik çalışmada %20,87 (Bıçakcı ve ark. 2003); İzmir'de %57,30 (Güvensen ve Öztürk 2003); Edirne %11,17 (Bıçakçı ve ark. 2004a); Çanakkale'de %56,4 (Güvensen ve ark. 2005); Aydın (Didim)'de %45,58 (Bilişik ve ark. 2008b); Aydın (Kuşadası)'nda %19,71 (Tosunoğlu ve ark. 2013); Balıkesir (Savaştepe)'de %58,20 (Bilisik ve ark. 2008a); Eskişehir (Sivrihisar)'da %69,31 (Erkara 2008); Çanakkale (Bozcaada)'da %23,71 (Bilgiç ve Akyalçın 2008); Çanakkale (Gökçeada)'da %16,05 (Bilgiç 2008); Eskişehir'de %48,13 (Erkara ve ark. 2009); Muğla (Köyceğiz)'de %48,01 (Tosunoğlu ve ark. 2009); Antalya'da %24, 19 (Tosunoglu ve ark. 2014); Bursa (Büyükorhan)'da %20,69

(Tosunoğlu ve ark. 2015); Bursa (Karacabey)'de %21,68 (Bekil ve ark. 2019); Balıkesir (Ayvalık)'da %25,72 (Yurtcan 2021); İzmir (Dikili)'de %26.54 (Tosunoğlu 2021) olarak kaydedilmiştir.

Yurtdışında yapılan bazı çalışmalarda ise;
İspanya Almeria'da %3,04 (Garcia ve ark. 1998); Çin Yunnan'da %38,7 (Fang ve ark. 2001); Avustralya Brisbane'de %4,5 (Green ve ark. 2002); Yunanistan Selanik'te %7,5 (Damialis ve ark. 2005); Cordoba Hornachuelos Doğal Parkı'nda %1,85 (Mozo ve ark. 2007); Slovakya (Bratislava)'da % 8,7 (Ščevková ve ark. 2015); Meksika Mexico city'de %4,3 (Calderon-Ezquerro ve ark. 2018); Arnavutluk (İşkodra)'da %6,61 (Halilaj 2020) ve Fas (Tetouan)'da %2 (Boullayali ve ark. 2021) olarak kaydedilmiştir.
Çalışmada *Pinus* polenleri ilk haftadan itibaren atmosferde görülmüştür (Şekil 4.14, ve Çizelge 4.15). Yıllık ortalama polen sayılarına bakıldığında nisan-nayıs aylarında en yüksek seviyeye ulaşmıştır ve 17. haftada 912 polen ile en yüksek miktarda *Pinus* poleni kaydedilmiştir (Şekil 4.14., Çizelge 4.2. ve 4.15).

Pinaceae familyasına ait bitkilerin polenlerinin allerjik etkisinin yüksek olmadığı bildirilmiştir (Özkaragöz 1967, Levétin ve Buck 1980, Bousquet ve ark. 1984, Harris ve German 1985, Ogren 2000, Fang ve ark. 2001, Sin ve ark. 2007). *Pinus* polenlerinin protein içerikleri düşük olduğu için, allerjik hastalıklara neden olmadığı belirtilmiş olsa da, astım gibi önemli allerjik rahatsızlığa sebep olduğu durumlar da gözlenmiştir (Speiksma 1990). Giner ve Selles (2002)'in İspanya-Murcia kentinde yaptıkları araştırmada hastaların %1'inin *Pinus* poleni ile yapılan deri testlerinde pozitif sonuç verdiğini belirtmişlerdir. Gioulekas ve ark. (2004)'nın Yunanistan-Selanik'te 1311 astım hastası ile yapılan deri prik testi çalışmalarında, hastaların 122 (%9,30) tanesinin *Pinus* polenlerine karşı duyarlı olduğu tespit edilmiş, *Pinus* polenlerinin en yoğun olduğu dönem ise nisan ayı olarak belirlenmiştir. Türkiye'de yapılan çalışmalarda ise Ankara'da yaşayan mevsimsel allerjik rinit hastası 54 erişkin hastada yapılan araştırmada Pinaceae polenlerine duyarlılık %14,5 oranında saptanmıştır (Dursun ve ark. 2008). *Pinus* türlerinin doğal florada fazla oranda bulunması ve çok fazla sayıda polen üretmesi sebebiyle özellikle nisan-haziran ayları başta olmak üzere özellikle ilkbahar döneminde duyarlı olan bireylerde allerjik belirtiler oluşturulabileceği göz önünde bulundurulmalıdır

(Bıçakçı ve ark. 2011). Pinaceae familyası polen alerjisi, deri testi sonuçlarına göre Türkiye'nin farklı bölgelerinde %2,60-14,50 arasında değişmektedir (Bicakci ve Tosunoglu 2019).

Olea europea

Olea europaea, Olea cinsinin Türkiye'de doğal olarak yetiştirilen ve yayılış gösteren tek türüdür. Anadolu'da zeytin yetiştiriciliği yüzyıllardır devam eden ve Ege, Marmara ve Akdeniz kıyılarında yaygın olan bir ekonomik faaliyettir (Donner 2007).

Gelibolu atmosferinde 2018-2020 yıllarında yapılmış bu çalışmada yıllık toplam polen miktarının ortalamada %4,21'ini *Olea europea* polenlerinin oluşturduğu görülmektedir (Şekil 4.12., Çizelge 4.2). Ticari açıdan önemli olmasından dolayı *Olea europaea* türünün ekimi yapıldığından ve bölgede tarla ve bahçelerde bulunmasından dolayı polenin Gelibolu atmosferinde dominant olarak görülmesi beklenen bir durumdur. Gelibolu atmosferinde *Olea europea* polenlerine nisan ayının son haftası-temmuz ayının ikinci haftası arasında rastlanmıştır (Şekil 4.15., Çizelge 4.15).

Gerçekleştirilen diğer aeropalinolojik çalışmalarda atmosferde *Olea europea* polenlerine ait yoğunluklar şu şekilde tespit edilmiştir;
Bursa (Mudanya)'da %16,66 (Bıçakçı ve ark. 1995); Bursa %7,8 (Bıçakcı ve ark. 1996); Kütahya'da %0,60 (Bıçakçı ve ark. 1999a); Burdur'da %0,25 (Bıçakçı ve ark. 2000a); Edirne %2,14 (Bıçakçı ve ark. 2004a); Çanakkale'de %5,13 (Güvensen ve ark. 2005); Çanakkale (Bozcaada)'da %4,32 (Bilgiç ve Akyalçın 2008); Çanakkale (Gökçeada)'da %9,86 (Bilgiç 2008); Balıkesir (Savaştepe)'de %1,26 (Bilisik ve ark. 2008a); Aydın (Didim)'de %9,19 (Bilişik ve ark. 2008b); Eskişehir (Sivrihisar)'da %0,26 (Erkara 2008); Muğla (Köyceğiz)'de %3,91 (Tosunoğlu ve ark. 2009); Eskişehir'de %0,79 (Erkara ve ark. 2009); Aydın (Kuşadası)'nda %34,46 (Tosunoğlu ve ark. 2013); Antalya'da %6,87 (Tosunoglu ve ark. 2014); Bursa (Karacabey)'de %3,33 (Bekil ve ark. 2019); Balıkesir (Ayvalık)'ta %34,17 (Yurtcan 2021); İzmir (Dikili)'de %14,18 (Tosunoğlu 2021) olarak kaydedilmiştir.

Yurtdışında yapılan bazı çalışmalarda ise;

İspanya, Murcia atmosferinde *Olea* poleni oranı %9,36 iken (Giner ve ark. 1995); Seville'de %11,59 (Mensaque ve ark. 1998); Almeria bölgesinde %16,10 (Garcia ve ark. 1998); Malaga'da %23,7 (Recio ve ark. 1998); Vigo'da %1,9 (Rodriguez ve ark. 1998); Lugo'da %0,6 (Rajo ve ark. 2003); Toledo'da %7,5 (Mozo ve ark. 2006); Estepona'da %17,84 (Recio ve ark. 2006); Yunanistan Selanik'te %9,1 (Gioulekas ve ark. 2004) şeklindedir. Ribeiro ve ark. (2005)'nın Portekiz-Braga'da yapmış oldukları araştırmada *Olea* polen konsantrasyonunu toplam polen miktarının %15,5'i olduğunu belirlemişlerdir. Garcia-Mozzo ve ark. (2007)'nın 1998-2003 yılları arasında Güney İspanya-Cordoba'da yaptıkları çalışmada *Olea* polen yoğunluğu toplam polenler içerisinde %10,99 olarak belirlemişlerdir. *Olea* polen yoğunluğu İspanya-Sierra de las Nieves'de %8,2, Rondo'da %21,2 ve Malaga'da %37,6 (Picornell ve ark. 2019); Arnavutluk (İşkodra)'da %8,57 (Halilaj 2020) ve Fas (Tetouan)'da %10 (Boullayali ve ark. 2021) rapor edilmiştir.

Olea europea polenlerinin atmosferde görülme zamanları şu şekilde bildirilmiştir;

Türkiye'de;

Balıkesir'de *Olea* polen mevsimi mayıs ayının ikinci haftası başlamış ve temmuz ayının ilk haftası sonlanmış, en çok görüldüğü dönem ise mayıs ayının ilk haftası ile haziran ayının ilk ve ikinci haftaları olmuştur (Bicakci ve Akyalcin 2000). Balıkesir (Savaştepe)'de polinizasyon periyodları haziran ve temmuz aylarıdır, en yüksek sayıya haziran ayında ulaşmıştır (Bilisik ve ark. 2008a). Çanakkale'de polinizasyon periyodu mayıs–temmuz aylarıdır, polenlerinin en sık görülmüş olduğu ay mayıs ayıdır (Guvensen ve ark. 2005). Aydın (Didim)'de polinizasyon periyodu nisan ayının 4. haftası- temmuz ayının 3. haftası arası olarak belirtilmiştir; en yüksek seviyeye mayıs ayında ulaşmıştır (Bilisik ve ark. 2008b). Muğla (Fethiye)'de nisan ayının 4. haftası-temmuz ayının üçüncü haftası arasında görülmüştür; en yüksek seviyeye mayıs ayında ulaşmıştır (Bilisik ve ark. 2008c). Yalova'da polinizasyon periyodunun mayıs ayının ortasında başladığı ve haziran ayının sonunda bittiği rapor edilmiştir; en yüksek seviyeye ise haziran ayında ulaşmaktadır (Altunoglu ve ark. 2008). Bursa (Karacabey)'de bu taksona ait polenler Mayıs ayının ilk haftasından (18. hafta) itibaren görülmeye başlamış, mayıs ayının son haftasında en yüksek seviyeye ulaşmış, temmuz ayının son haftasına kadar (31. hafta)

atmosferde rastlanmıştır (Bekil 2017). İzmir (Dikili)'de *Olea* polenleri Nisan-Ağustos ayları arası gözükmüş ve en yüksek seviyeye mayıs ayında ulaşmıştır (Tosunoğlu 2021).

Yurtdışında yapılmış çalışmalarda;
İspanya, Murcia'da *Olea* cinsinin polinizasyon periyodu mayıs ortası-haziran sonu olarak belirlenmiştir (Giner ve ark. 1995). Seville'de nisan ayında kaydedilmeye başlamış ve mayıs ayının ilk yarısında en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Polinizasyon periyodu 50 gün sürmüştür (Mensaque ve ark. 1998). Almeria bölgesinde en sık görüldüğü ay mayıs ayı olmuştur. Polinizasyon periyodu nisan-ekim aylarıdır (Garcia ve ark. 1998). Malaga'da polinizasyon periyodu mart-ağustos ayları olmuştur. En sık görüldüğü dönem ise mayıs ayıdır (Recio ve ark. 1998). Vigo'da, polinizasyon periyodu nisan ayı sonu-haziran ayı başı olarak belirtilmiştir. En sık görüldüğü zaman ise mayısın ilk haftasıdır (Rodriguez ve ark. 1998). Lugo'da polinizasyon periyodu nisan-haziran ayları olarak belirlenmiş, mayıs ayı en sık görüldüğü dönem olarak belirtilmiştir (Rajo ve ark. 2003). İber Yarımadası'nda yapılan 5 yıllık bir çalışmada *Olea* polenlerinin en çok görüldüğü ayların mayıs ayı ve haziran ayı başı olduğu belirtilmiştir (Cariñanos ve ark. 2004). Toledo'da nisan ayında görülmüş, genellikle temmuz ayına kadar havada bulunduğu söylenmiştir (Mozo ve ark. 2006). Estepona'da yıllara göre ufak değişimlerle beraber en çok mayıs ayı ve haziran ayı başında görülmüştür; polinizasyon periyodu mart-ağustos dönemidir (Recio ve ark. 2006). İşkodra (Arnavutluk)'da bu taksona ait polenler nisan-temmuz arasında görülmüş, en yüksek seviyeye nisan ayında ulaşmıştır (Halilaj 2020).

Olea europea polenleri hakkında sıklıkla polinosisi tetiklemekte oldukları ifade edilmiş ve bu yüzden özellikle Akdeniz çevresinde bu konuda birçok çalışma yapılmıştır (Bousquet ve ark. 1985, D'Amato ve Lobefalo 1989, Negrini ve Arobba 1992, Macchia ve ark. 1991, D'Amato ve Liccardi 1994, Liccardi ve ark. 1996). Dominguez ve ark. (1993)'nın İspanya-Cordoba'da yaptığı araştırmada hastaların %72'si, Rico ve Torres (2001)'in İspanya-Santander'de yaptığı araştırmada hastaların %12'si, Seedat ve ark. (2006)'nın Güney Afrika-Bloemfontein'de yaptığı araştırmada hastaların %15'i, Guardia ve ark. (2006)'nın İspanya'nın Granada kentinde yaptığı çalışmada hastaların %79,50'si yapılan deri testlerinde *Olea* cinsine ait polenlere karşı pozitif reaksiyon gösterdiğini belirtmişlerdir. Yapılan bir çalışmada Akdeniz civarında en fazla allerjik etki gösteren

ağaçlardan biri olduğu, İspanya, Güney İtalya ve Yunanistan'da polen allerjisinin en yaygın nedenlerinden olduğu belirtilmiş; okülorinit ve/veya bronşial astım, rhinokonjunktival belirtilere sebebiyet verdiği söylenmiştir (D'Amato 1998). Yapılan başka bir çalışmaya göre *Olea* poleni Merkez ve Güney Yunanistan'da en yaygın ikinci polen allerjisi kaynağıdır. 5–15 yaş arası çocukların %33'ünde deri testleri pozitif sonuç vermiştir. Selanik'te yapılan bir araştırmada hastaların %37'sinde, Atina ve merkez ve Güney adalarında %57,3'ünde, Patra'da %22,1 yetişkin hasta ve %38,1 çocukta deri testleri pozitif sonuç vermiştir (Papageorgiou 1999). Bursa'da yapılmış bir çalışmada yapılan deri testlerinde 92 astım hastasının %36,9'unun zeytin polenine karşı pozitif reaksiyon gösterdiği, yine Bursa Uludağ Üniversitesi Pediatrik Allerji Bölümü'nde yürütülmüş bir çalışmada deri testleri uygulanan 255 mevsimsel allerjik rinit hastasının %33,5'unun *Olea europaea* polenine pozitif reaksiyon gösterdiği bulunmuştur (Sapan ve ark. 2003). Yunanistan Selanik'te 1311 hasta üzerinde Oleaceae polen ekstraktlarıyla uygulanan deri testlerinin sonucunda %31,8'inini *Olea* europaea polenlerine duyarlı olduğu gözlemlenmiştir (Gioulekas ve ark. 2004). *Olea* polenine alerjisi olan kişilerde zeytin ağacının olmadığı bölgelerde bile semptomların varlığı kaydedilmiş ve bunun Oleaceae familyasının başka bir cinsine ait polenler (*Fraxinus* gibi) arasındaki çapraz reaksiyonla gerçekleştiği belirtilmiştir (Kernerman 1992, Bıçakçı ve ark. 2009). Ayrıca *Olea* polenine duyarlılığı olan hastalarda familya üyeleri dışında *Betula, Artemisia, Pinus* gibi polenlere maruz kalındığında da çapraz reaksiyonlar sebebiyle semptomların oluşabildiği bildirilmiştir (Bıçakçı ve ark. 2009). Plaza, ve ark. (2016)'da havadaki zeytin poleni konsantrasyonları ile havadaki alerjen Ole e 1 seviyeleri arasında pozitif korelasyon kaydedildiğini belirtmişlerdir. Türkiye'de *Olea* polenine duyarlılık %1,10-44,20 aralığında değişmektedir (Bıçakçı ve Tosunoğlu 2019).

Quercus

Gelibolu atmosferinde 2018-2020 yıllarında yapılmış olan bu çalışmada yıllık ortalama 535 *Quercus* poleni teşhis edilmiş olup, bu değer yıllık polen miktarının %1,68'ini oluşturmaktadır (Şekil 4.12., Çizelge 4.2) Gelibolu atmosferinde *Quercus* polenlerine mart ayının ikinci haftası ile haziran ayının ikinci haftası arasında rastlanmıştır (Şekil 4.16., Çizelge 4.15). Ülkemizde oldukça çok sayıda türe sahip olan *Quercus* cinsine ait ağaçlar aynı zamanda oldukça geniş yayılışa sahiptirler.

Gerçekleştirilen diğer aeropalinolojik çalışmalarda *Quercus* polenlerine ait yoğunluklar şu şekilde tespit edilmiştir;

Bursa (Mudanya)'da %10,55 (Bıçakçı ve ark. 1995); Bursa Merkezde %5,9 (Bıçakcı ve ark. 1996); %4,49 (Bıçakcı ve ark. 2003); Edirne %10,81(Bıçakçı ve ark. 2004a); Çanakkale'de %9,28 (Güvensen ve ark 2005); Balıkesir (Savaştepe)'de %1,59 (Bilisik ve ark. 2008a); Aydın (Didim)'de %2,02 (Bilişik ve ark. 2008b); Eskişehir (Sivrihisar)'da %0,6 (Erkara 2008); Çanakkale (Bozcaada) 'da %4,32 (Bilgiç ve Akyalçın 2008); Çanakkale (Gökçeada) %9,86 (Bilgiç 2008); Muğla (Fethiye)'de %2,34 (Bilişik ve ark. 2008c); Antalya'da %4.58 (Tosunoglu ve ark. 2014); Bursa (Büyükorhan)'da ise %18,86 (Tosunoğlu ve ark. 2015); Bursa (Karacabey)de %10,08 (Bekil ve ark. 2019); Balıkesir (Ayvalık)'da %8,42 (Yurtcan 2021) ve İzmir (Dikili)de %23,45 (Tosunoğlu 2021) olarak kaydedilmiştir.

Yurtdışında yapılmış çalışmalarda;

Quercus polenlerinin oranı Ukrayna (Kiev)'de %0,5 (Savitsky ve ark. 1996); İspanya (Seville)'de %10,74 (Mensaque ve ark. 1998); Almeria'da %4,16 (Garcia ve ark. 1998); Malaga'da %11,2 (Recio ve ark. 1998); Brüksel'de %5,8 (Detandt ve Nolard 2000); Lugo'da %8,7 (Rajo ve ark. 2003); Portekiz (Braga)'da %4,38 (Riberio ve ark. 2003); Yunanistan (Selanik)'te %20,8 (Gioulekas ve ark. 2004); Hırvatistan'da %7,1 (Peternel ve ark. 2005); Toledo'da %20 (Mozo ve ark. 2006); Estepona'da %17,33 (Recio ve ark. 2006); Nerja'da %8,91 (Docampo ve ark. 2007); Cordoba'da %59,81 (Mozo ve ark. 2007); Selanik'te yapılan başka bir çalışmada %20,8 (Damialis ve ark. 2007); Hırvatistan (Vinkovci)'de %4,89 (Stefanic ve ark. 2007); Slovakya (Bratislava)'da % 1,9 (Ščevková ve ark. 2015); Meksika Mexico city'de %3,8 (Calderon-Ezquerro ve ark. 2018); İspanya Sierra de las Nieves'de %73, Rondo'da %27,1 ve Malaga'da %12,1 (Picornell ve ark. 2019); Arnavutluk (İşkodra)'da %7,31(Halilaj 2020) ve Fas (Tetouan)'da %4 (Boullayali ve ark. 2021) olarak rapor edilmiştir.

Quercus cinsine ait ağaçlar oldukça fazla polen salmakta, polenleri yüksek alerjenler sınıfına dahil olmakta ve astım, rinit ve konjuktivite neden olmaktadırlar (Levetin ve Buck 1980, Spieksma 1990, D'Amato ve ark. 1991). Gioulekas ve ark. (2004)'nın

yaptıkları çalışmada astım hastalarının %7.6'sının, Chapman ve Williams (1984)'ın yaptıkları araştırmada hastaların %18'inin meşe polenine karşı duyarlılık saptanmıştır. Güney Bulgaristan'da 1990 ve 1991 yılları arasında *Quercus* polen özü ile yapılan deri testleri hastaların %4,2'sinde pozitif sonuçlar vermiştir (Kadocsa ve Juhász 2002). Yunanistan, Selanik'te Fagaceae (*Quercus*) ekstraktları ile yapılan deri testlerinde 1 311 hastanın %7,6'sında pozitif sonuç vermiştir (Gioulekas ve ark. 2004). Eskişehir'de bir araştırmada yapılan deri testleri sonucu 130 kişinin %41,5'inde *Quercus* polenlerinin allerjik rinite neden olduğu belirtilmiştir (Erkara ve ark. 2009). Türkiye'de *Quercus* polenine duyarlılık %2,60-16,80 aralığında değişmektedir (Bıçakçı ve Tosunoğlu 2019).

Platanus

Gelibolu atmosferinde 2018-2020 yılları arasında yapılan bu çalışmada yıllık ortalama 359 *Platanus* poleni teşhis edilmiş olup, bu değer yıllık polen miktarının %2,46 sını oluşturmaktadır (Şekil 4.12., Çizelge 4.2). Gelibolu atmosferinde *Platanus* polenlerine mart ayının ikinci haftası ile mayıs ayının üçüncü haftası arasında rastlanmıştır (şekil 4.17., Çizelge 4.15). Doğal florada ve ilçenin merkezinde parkları ile yol kenarlarında bu cinsin ağaçlarına rastlamak mümkündür.

Gerçekleştirilen diğer aeropalinolojik çalışmalarda *Platanus* polenlerine ait yoğunluklar şu şekilde tespit edilmiştir;

Bursa (Mudanya)'da %16,97 (Bıçakçı ve ark. 1995); Bursa Merkezde %7,8 (Bıçakcı ve ark. 1996); %14,01 (Bıçakcı ve ark. 2003); Edirne'de %6,50 (Bıçakçı ve ark. 2004a); Çanakkale'de %0,53 (Güvensen ve ark 2005); Çanakkale (Bozcaada)'da %4,35 (Bilgiç ve Akyalçın 2008); Çanakkale (Gökçeada)'da %7,08 (Bilgiç 2008); Aydın (Didim)'de %7,62 (Bilişik ve ark. 2008b); Balıkesir (Savaştepe) 'de %0,70 (Bilisik ve ark. 2008a); Muğla (Fethiye)'de %2,93 (Bilişik ve ark. 2008c); Eskişehir'de %10,76 (Erkara ve ark. 2009); Aydın (Kuşadası)'nda %4,41 (Tosunoglu ve ark. 2013); Antalya'da %4,67 (Tosunoglu ve ark. 2014); Bursa (Büyükorhan)'da ise %0,60 (Tosunoğlu ve ark. 2015); Bursa (Karacabey)'de %5,66 (Bekil ve ark. 2019); İzmir (Dikili)'de %1,23 (Tosunoğlu 2021) olarak kaydedilmiştir.

Yurtdışında yapılmış çalışmalardan;
İspanya, Seville'de %25,58 (Fernandez–Mensaque ve ark. 1998); Vigo'da %1,1 (Rodríguez ve ark. 1998); Murcia'da %3,14 (Giner ve ark. 2002); Estepona'da %1,88 (Recio ve ark. 2006); Arnavutluk (İşkodra)'da %6,86 olarak kaydedilmiştir (Halilaj 2020).

Platanus polenlerin allerjik özelliklerine bakıldığında;
Platanus taksonuna ait bazı allerji çalışmalarına bakıldığında; polenlerin rinokonjunktivit ve astım gibi allerjik rahatsızlıklara sebep olduğu ortaya çıkarılmıştır. Avrupa'da yapılmış olan araştırmalarda *Platanus* taksonuna ait polenlere duyarlılığın %2 ile %74 arasında değiştiği kaydedilmiştir (Bıçakçı ve ark. 2015). İspanya'nın Vigo bölgesinde, alerjik rinokonjonktivitli 2.750 astımlı hasta üzerinde yapılan bir deri testi *Platanus* polenine %2 oranında duyarlılık gösterirken, Madrid'de mevsimsel rinit veya astımı olan 187 yetişkinin %56'sı Platanus polenine duyarlılık gösterdi. (Subiza ve ark. 1994). Yunanistan, Atina'da polene duyarlı astımı olan 1.311 kişiyle yapılan bir çalışmada, pozitif *Platanus* polen deri testlerinin prevalansı %8.2 olarak rapor edilmiştir. (Gioulekas ve ark. 2004). Portekiz-Cova de Beira'da allerji hikayesi olan 1096 hasta üzerinde yapılan çalışmada deri test sonuçlarına göre *Platanus acerifolia* türü polenlere olan duyarlılık %11,4 olarak kaydedilmiştir. Hastalar yaş gruplarına göre ayrıldığında *Platanus acerifolia* polenlerine duyarlılık 15 yaş üzeri %12.4, 15 yaş altı %10.2 (5 yaş altı-%17.3; 6-10 yaş-%7.8; 11-15 yaş-%7) oranında rapor edilmiştir (Loureiro ve ark. 2005). İspanya'nın kuzeybatısında yapılan çalışmada *Platanus acerifolia* türüne ait polenlerin 42 gün atmosferde bulundukları ve mart-nisan döneminde önemli bir aeroallerjen oldukları bildirilmiştir (Iglesias ve ark. 2007). İran-Maşad şehrinde hastaların *Platanus orientalis* polenlerine duyarlılıkları %43,6 olarak kaydedilmiş, aynı bölgede başka bir çalışmada ise allerjik rinitli hastaların %33,3'ünde *Platanus occidentalis* polenlerine duyarlılık tespit edilmiştir (Pazouki ve ark. 2008, Fereidouni ve ark. 2009). Portekiz-Poznan şehrinde *Platanus* polenlerinin duyarlı bireylerde allerji oluşturması için eşik değerini (50 polen/m^3/gün) aştığı günlerin sayısının 2005-2009 yılları arasında az olduğu (0-4 gün arası) fakat son yıllarda 1000'den fazla çınar ağacını dikimi ile daha fazla çınar polenine maruz kalınacağı bildirilmiştir (Novak ve ark. 2012). Türkiye'de; allerjik rinitli çocuk ve erişkin hastalarda *Platanus* polen duyarlılığının görüldüğü birkaç çalışma

yapılmış ve bu çalışmalarda *Platanus* polenlerine duyarlılık çocuklarda %1,3-9,5, erişkinlerde ise %8,4-29,1 arasında değiştiği belirtilmiştir (Bıçakçı ve ark. 2015). Türkiye'nin merkez bölgesinde *Platanus* polenlerine duyarlılığın % 0,70-29,10 arasında değiştiği belirtilmiştir (Bıçakçı ve Tosunoğlu 2019).

Poaceae

Gelibolu atmosferinde çalışma sürecinde Poaceae polenleri altıncı dominant polen ve en çok rastlanan otsu polen olarak kaydedilmiştir. Poaceae polenlerinin miktarı yıllık ortalama 274 polen olarak kaydedilmiştir ve bu değer tüm yılda rastlanan polen sayısının %1,88'ini oluşturmaktadır (Şekil 4.12., Çizelge 4.2). Bu çalışmada mart-kasım ayları arası Poaceae polenlerine atmosferde rastlanmış ve Poaceae familyasına ait polenler uzun bir polinizasyon dönemi göstermişlerdir. Türkiye geneline bakıldığında Poaceae polenlerinin atmosferde birkaç ay dışında tüm yıl boyunca bulunduğu ve atmosferde bulunma sürelerinin ağırlıklı olarak 6 ile 12 ay arasında değiştiği bildirilmiştir. (Bıçakçı ve ark. 2009).

Poaceae familyası çok sayıda cins ve tür içermekte ve polenleri morfolojik açıdan yüksek derecede benzerlik gösterdikleri için polen tayinleri familya seviyesinde yapılmaktadır.

Bu familya üyeleri hem doğal olarak, hem de kültüre alınarak yetiştirilmektedirler; bu yüzden çok geniş yayılış alanine sahiptirler. Birçok türü tahıl bitkisi olarak çok önemlidir ve hemen her yerde ekimi yapılmaktadır. Aynı zamanda çayır ve meraların önemli bitkileri bu familyaya aittir, bu sebeplerden dolayı Poaceae polenleri çok sayıda ve uzun süreler boyunca atmosferde görülmektedir.

Gerçekleştirilen diğer aeropalinolojik çalışmalarda Poaceae polenlerine ait yoğunluklar şu şekilde tespit edilmiştir;

Bursa (Mudanya)'da %5 (Bıçakçı ve ark. 1995); Bursa Merkezde %14,7 (Bıçakcı ve ark. 1996); Balıkesirde %14,17 (Bıçakçı ve Akyalçın 2000); Edirne %26,93 (Bıçakçı ve ark. 2004a); %11,82 (Bıçakcı ve ark. 2003); Çanakkale'de %2,63 (Güvensen ve ark. 2005); Aydın (Didim)'de %6,33 (Bilişik ve ark. 2008b); Balıkesir (Savaştepe)'de %8,19 (Bilisik ve ark. 2008a); Eskişehir'de %4,22 (Erkara ve ark. 2008); Muğla (Fethiye)'de %4,25 (Bilişik ve ark. 2008c); Aydın (Kuşadası)'nda %3,70 (Tosunoglu ve ark. 2013); Antalya'da %4.88 (Tosunoglu ve ark. 2014); Bursa (Büyükorhan)'da %7 (Tosunoğlu ve

ark. 2015); Bursa (Karacabey)'de %11,93 (Bekil ve ark. 2019); İzmir (Dikili)'de %11,33 (Tosunoğlu 2021); Balıkesir (Ayvalık)'ta %8,94 (Yurtcan 2021) olarak kaydedilmiştir.

Yurtdışında yapılmış çalışmalarda;
Poaceae polenleri Ukrayna (Kiev)'de %6 (Savitsky ve ark. 1996); Tayvan (Taichung)'da %4,150 (Tsou ve ark. 1997); İspanya (Seville)'de %9,99 (Mensaque ve ark. 1998); İspanya (Malaga)'da %5,72 (Recio ve ark. 1998); Yunanistan (Selanik)'te %6,3 (Gioulekas ve ark. 2004); Portekiz'in Braga bölgesinde 2000 yılında %31,71, 2003 yılında ise %30,1 (Ribeiro ve ark. 2003, 2005); Hindistan (Calcutta)'da %12,98 (Mandal ve ark. 2008); Slovakya (Bratislava)'da % 7,3 (Ščevková ve ark. 2015); Meksika Mexico city'de %2,5 (Calderon-Ezquerro ve ark. 2018); Arnavutluk (İşkodra)'da %12,31 (Halilaj 2020) ve Fas (Tetouan)'da %9 (Boullayali ve ark. 2021) seviyesinde tespit edilmiştir.

Poaceae familyasına ait polenlerin allerjik özelliklerine bakıldığında;
Avrupa allerjik polen tipleri üzerine yapılan araştırmada Poaceae polenlerinin Avrupa'da polinosisin en önemli etkenlerden biri olduğunu sonucuna varılmıştır (D'Amato ve Spieksma 1992). Poaceaee familyasının üyeleri çok güçlü allerjik etkiye sahip polenler üretirler (Assem 1973, Frankland 1974, Anderson 1984, Bousquet ve ark. 1984, Chapman 1986, Nardi ve ark. 1986, İnce ve Pehlivan 1990, İnce 1994). Yapılan bir başka çalışmada Poaceae polenlerinin pollinosisin en önemli sebeplerinden olduğu ve Poaceae'nin neden olduğu polen allerjilerinin Akdeniz havzasında oldukça yaygın olduğu belirtilmiştir, ayrıca polinosis hastalarının oranı ile havada bulunan Poaceae polenlerinin oranları sıklıkla ilişkilidir denmiştir (D'amato 1998). Yunanistan'da yapılan çalışmada Poaceae polen allerjisinin daha fazla nasal ve konjunktival belirtilere neden olduğu, Selanik'te yapılan araştırmada Poaceae polenleri yetişkinlerin %54'ünde, Merkez ve Güney Adalarında yetişkinlerin %70'inde, Patra'da yetişkinlerin %43,6'sında, çocukların %61,8'inde deri testlerinin pozitif sonuç verdiği belirtilmiştir (Papageorgiou 1999). Selanik'te 1311 hasta arasında 530 tanesi Poaceae familyası polen ekstraktlarıyla yapılan deri testlerine pozitif reaksiyon göstermiştir (Gioulekas ve ark. 2004b). Hollanda ve Fransa'da polinosis şikayeti olan hastaların %80'inin Poaceaee polenlerine duyarlı oldukları yapılan çalışmalarla gözlenmiştir (Puc ve Puc 2004). Yine Ankara'da astım veya allerjikrinit tanısı ile takip edilen ve 374 atopik çocuktan polen duyarlılığı saptanan

161 çocuğun %80,7'sinde çimen, %79.5'inde ise tahıl polen karışımına karşı duyarlılık olduğu belirtilmiştir (Cengizlier ve ark. 2005).

Türkiye'de yapılan çalışmalarda ise astımlı veya allerjik rinitli çocuk veya erişkin hastalarda Poaceae polenine karşı duyarlılık yaygın olduğu ortaya çıkmıştır (D'Amato ve ark. 2007). Astım veya allerjikrinitli hastalarda Poaceae polenlerine karşı duyarlılık oranlarının bölgelere ve yaş gruplarına (çocuk/erişkin) göre farklılıklar gösterdiği ortaya çıkmıştır. Bursa bölgesinde astım tanısı almış çocuk olguların deri prick testi ile 560 hastanın %11,9'unda çimen polenleri karışımına karşı duyarlılık olduğu sonucuna varılmıştır (Canıtez ve ark. 2007). Türkiye'de Poaceae polenlerine duyarlılığın % 8,62-100,00 arasında değiştiği belirtilmiştir (Bıçakçı ve Tosunoğlu 2019).

Fraxinus

Gelibolu atmosferinde 2018-2020 yıllarında *Fraxinus* polenleri yedinci dominant polen olarak kaydedilmiştir. Yıllık ortalama polen sayısına bakıldığında Fraxinus polenleri 245 polen ile kaydedilmiştir ve bu değer tüm yılda rastlanan polen sayısının %2,46'sını oluşturmaktadır (Şekil 4.12., Çizelge 4.2). Bu çalışmada ocak-mayıs aylar arası *Fraxinus* polenlerine rastlanmıştır (Şekil 4.19., Çizelge 4.15)

Gerçekleştirilen diğer Aeropalinolojik çalışmalarda *Fraxinus* polenlerine ait yoğunluklar şu şekilde tespit edilmiştir;

Bursa (Mudanya) %0,4 (Bıçakçı ve ark. 1995); Burdur'da %0,25 (Bicakci ve ark. 2000a), Bursa Merkezde %1,09 (Bicakci ve ark. 2003); Balıkesir (Savaştepe) 'de %1,26 (Bilisik ve ark. 2008a); Edirne'de %2,14 (Bıçakçı ve ark. 2004a); Aydın (Fethiye)'de %1,07 (Bilişik ve ark. 2008c); Muğla (Köyceğiz)'de %3,36 (Tosunoglu ve ark. 2009); Bursa (Karacabey)'de %1,09 (Bekil ve ark. 2019); Balıkesir (Ayvalık)'da %1,68 (Yurtcan 2021) ve İzmir (Dikili)'de %2,10 (Tosunoğlu 2021) şeklinde rapor edilmiştir.

Yurtdışında yapılmış çalışmalarda;

Buenos Aires'te yapılan çalışmada *Fraxinus* polenlerinin oranı %56,39 (Majas ve ark. 1992); Tayvan Taipei Şehri'nde %2,9 (Yang ve Chen 1998); Uruguay Montevideo Şehri'nde %1 (Leticia ve Angeles 2005); Slovakya (Bratislava)'da % 8,7 (Ščevková ve ark. 2015); Meksika Mexico city'de %40,02 (Calderon-Ezquerro ve ark. 2018); Arnavutluk (İşkodra)'da %2,07 (Halilaj 2020) şeklinde rapor edilmiştir.

Fraxinus polenlerinin allerjik özelliklerine bakıldığında;

İspanya Cordoba'da Fraxinus polen ekstraktlarıyla yapılan testlerde 1500 kişinin %59'unun duyarlılık gösterdiği bulunmuştur (Guerra ve ark. 1995). Fraxinus polenlerinin önemli alerjen polenlerden olduğu, astım ve allerjik rinite sebep olabileceği belirtilmiştir (Levétin ve Buck 1980, D'Amato ve Spieksma 1990). Pehlivan'ın (1995) çalışmasında ise *Fraxinus* cinsinin C grubu alerjen polenlerden olduğu belirtilmiştir. Başka bir çalışmada ise *Fraxinus excelsior* polenlerinin Avrupa'da ilkbahar döneminin polen allerjisi sebeplerinden biri olabileceği söylenmiştir (Hemmer ve ark. 2000). Türkiye'de *Fraxinus* polenine duyarlılığın % 2,61-20,00 arasında değiştiği rapor edilmiştir (Bıçakçı ve Tosunoğlu 2019).

Ambrosia

Gelibolu atmosferinde Ambrosia polenleri sekizinci dominant polen ve otsu polenler içinde ikinci en çok rastlanan polen olarak kaydedilmiştir. Ambrosia polenleri yıllık ortalama 220 polen olarak kaydedilmiştir ve bu değer tüm yılda rastlanan polen sayısının %1,51'ini oluşturmaktadır (Şekil. 4.12., Çizelge 4.2). Bu çalışmada ağustos-ekim ayları arası *Ambrosia* polenlerine rastlanmıştır (Şekil. 4.20., Çizelge 4.2). Bu taksona ait üyelerin rüzgârla tozlaştıkları ve oldukça fazla sayıda polen ürettikleri, bu yüzden de insan sağlığı açısından tehlikeli olduğu bilinmektedir. Ayrıca polenlerinin uzak mesafelere taşınabilmesi duyarlı bireyler için risk faktörünü daha çok arttırmaktadır. Türkiye'de üç türü (*Ambrosia artemisiifolia, Ambrosia maritima* ve *Ambrosia tenuifolia*) bulunan *Ambrosia* cinsine ait doğal yayılışı olan tek tür *Ambrosia maritima*'dır. Bu tür Türkiye'de Akdeniz Bölgesi'nde (Antalya, Konya, Adana, Hatay) yayılış göstermektedir (Kupicha 1975). *Ambrosia tenuifolia* türüne 2000 yılında Malatya'da yol kenarlarıve tarla kenarlarında rastlanılmıştır (Behçet 2004). Bu cins içerisinde *Ambrosia artemisiifolia*

istilacı tür olarak bilinir ve bu türe tarım alanlarında ve yol kenarlarında rastlamak mümkündür. Bursa (Karacabey)'de yapılmış bir çalışmada *Ambrosia* polenleri (toplam polen sayısının %4,04'ü ile) dominant polenler arasında yer almıştır (Bekil 2017).

Gerçekleştirilen diğer aeropalinolojik çalışmalarda *Ambrosia* polenlerine ait yoğunluklar şu şekilde tespit edilmiştir;
Büyükorhan'da %0,43 (Tosunoğlu ve ark. 2015); Bursa (Karacabey)'de %4,04 (Bekil ve ark. 2019); Balıkesir (Ayvalık)'ta %0,96 (Yurtcan 2021); İzmir (Dikili)'de %1,58 (Tosunoğlu 2021) olarak rapor edilmiştir.

Yurtdışında yapılmış çalışmalardan;
İngiltere ve Hollanda'da m^3 havada genel olarak *Ambrosia* polen konsantrasyonunun 10 poleni geçmediği bildirilmiştir (Pashley ve ark. 2015), Avrupa'da 10 bölgede senkronize olarak gerçekleştirilen çalışmada volumetrik metodla örneklenen *Ambrosia* polenleri için analizler gerçekleştirilmiş; polenlerin 2014 yılı eylül ayında allerjik semptomlar için eşik değeri olan 30'dan fazla konsantrasyona ulaştığı; bu duruma Pannonian ovası ve Rhone vadisinde geniş yayılışı olan bitkinin uzak taşınımının sebep olmuş olabileceği rapor edilmiştir (de Weger ed., 2016). Ambrosia polen yoğunluğu Slovakya (Bratislava)'da % 6,8 (Ščevková ve ark. 2015); Meksika Mexico city'de %0,37 (Calderon-Ezquerro ve ark. 2018) ve Arnavutluk (İşkodra)'da %1,09 olarak rapor edilmiştir (Halilaj 2020).

Ambrosia polenlerin allerjik özelliklerine bakıldığında;
Avrupa'da çok geniş alanlarda c olan *A. artemisiifolia* türünün polenlerinin en önemli aeroallerjenler arasında olduğu söylenmiştir (Kupicha 1975). Dolayısı ile *Ambrosia* polenleri duyarlı bireylerde allerjik rinokonjunktivit ve allerjik astım gibi rahatsızlıklara yol açmaktadır. (D'Amato ve ark. 2007, Bartkova ve Scevkova 2003). Bu türün poleninde bulunan alerjenleri belirlemek için yapılan çalışmalarda şimdiye kadar 22 alerjen tespit edilmiş olup ve bunların 6'sı ana alerjendir. Özellikle Amb a 1, *Ambrosia* polen allerjisi görülen bireylerin %95'inde tespit edilmiştir (Gadermaier ve ark. 2008). Ayrıca *Ambrosia* poleninden ayrılan 10µm'den küçük parçalar alt solunum yollarına ulaşıp ve semptomlara neden olduğu rapor edilmiştir (Gadermaier ve ark. 2008). Türkiye'de Ambrosia polenine duyarlılık % 5,00-32,00 arasında degiştiği belirtilmiştir (Bıçakçı ve Tosunoğlu 2019).

Haider ve ark. (2021) *Ambrosia* polenine duyarlı olan deri testi pozitif sonuç veren 83 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada, hastaların %73'ünde orta şiddetli aralıklı alerjik rinokonjonktivit ve %25'inde alerjik astım semptomlarının oluştuğunu ve en sık görülen semptomların sulu rinore (%91,57), burun tıkanıklığı (%8,75) ve hapşırma (%85,54) olduğunu belirtmiştir.

Amaranthaceae/Chenopodiaceae

Amaranthaceae/Chenopodiaceae polenleri Gelibolu atmosferinde otsu bitkilere ait polenler içerisinde üçüncü en çok rastlanan polen ve dokuzuncu dominant polen olarak kaydedilmiştir. Amaranthaceae/Chenopodiaceae polenleri yılda ortalama 192 polen ile kaydedilmiştir ve bu değer tüm yılda rastlanan polen sayısının %1,32'sini oluşturmaktadır (Şekil 4.12., Çizelge 4.2). Bu çalışmada mayıs-ekim ayları arası Amaranthaceae/Chenopodiaceae polenlerine rastlanmıştır (Şekil 4.21., Çizelge 4.2). Bu taksonun poleninin atmosferdeki baskınlığının nedeni; muhtemelen familyaya ait birçok türün bulunması ve çiçeklenme zamanlarının farklı olmasından kaynaklanmaktadır. Yılın birkaç ayı dışında yıl boyunca bu taksonun polenine rastlamak mümkündür.

Chenopodiaceae/Amaranthaceae familyası üyelerinin doğal dağılımının yanı sıra sebze, gıda ve parkların ve çit ve dekorasyon amaçlı süs bahçelerinin yaygın olarak yetiştirilmesi nedeniyle, ülkemizde atmosferik polen araştırmalarının kapsadığı hemen hemen tüm alanlarda bulunabilir. Ülkemizde polenlerine duyarlı kişilerin dikkat etmesi gerekir, özellikle ağustos ve eylül aylarında semptomlara neden olabilir. Ayrıca familya üyeleri arasında gözlenen yüksek çapraz reaksiyon nedeniyle her iki familya üyelerinin varlığında da semptomların ortaya çıkabileceği göz önünde bulundurulmalıdır (Bıçakçı ve ark. 2010).

Gerçekleştirilen diğer aeropalinolojik çalışmalarda Amaranthaceae/Chenopodiaceae polenlerine ait yoğunluklar şu şekilde tespit edilmiştir;

Bursa (Mudanya)'da %3,30 (Bıçakçı ve ark. 1995); Eskişehir'de %5,91 (Bıçakçı ve ark. 1999); Çanakkale'de %3,03 (Güvensen ve ark., 2005); Edirne'de %2,61 (Bıçakçı ve ark. 2004a); Bursa Merkezde %1,70 (Bıçakcı ve ark. 2003); Balıkesirde %1,54 (Bıçakçı ve Akyalçın, 2000); Çanakkale (Bozcaada)'da %15,16 (Bilgiç ve Akyalçın 2008); Çanakkale (Gökçeada)'da %3,86 (Bilgiç 2008); Balıkesir (Savaştepe)'de %0,64 (Bilisik

ve ark. 2008a); Eskişehir (Sivrihisar)'da %2,23 (Potoğlu 2008); Muğla (Fethiye)'de %0,47 (Bilişik ve ark. 2008c); Muğla (Köyceğiz)'de %1,17 (Tosunoğlu ve ark. 2009); Antalya'da %3,59 (Tosunoglu ve ark. 2014); Bursa (Büyükorhan)'da ise %0,74 (Tosunoğlu ve ark. 2015); Bursa (Karacabey)de %2,08 (Bekil ve ark. 2019); İzmir (Dikili)'de %1,10 (Tosunoğlu 2021) olarak rapor edilmiştir.

Yurtdışında yapılmış çalışmalardan;
Chenopodiaceae/Amaranthaceae familyasının atmosferdeki miktarı İspanya'da yapılan bir çalışmada %1,2 (Rodriguez ve ark. 1998); 2003 yılında Hırvatistan'da yapılan bir çalışmada %0,6 (Peternel ve ark. 2005); 1998-2003 yılları arasında Güney İspanya'nın Cordoba kentinde yaptıkları bir çalışmada %0,71(Garcia – Mozzo ve ark. 2007); Slovakya (Bratislava)'da % 1,7 (Ščevková ve ark. 2015); Meksika Mexico city'de %0,6 (Calderon-Ezquerro ve ark. 2018) ve Fas (Tetouan)'da %2 (Boullayali ve ark. 2021) olarak bulunmuştur.

Amaranthaceae/Chenopodiaceae polenlerin allerjik özelliklerine bakıldığında;
Chenopodiaceae / Amaranthaceae Familyalarına ait polenler önemli derecede allerjen etkiye sahip olup astım, rinit, konjuktivit gibi allerjik semptomlara neden oldukları bildirilmiştir (Levetin ve Buck 1980, Bousquet ve ark. 1984, Armentia ve ark. 2004). Kuveyt ve Suudi Arabistan gibi ülkelerde Chenopodiaceae/Amaranthaceae familyalarına ait polenler özellikle allerjik hastalıkların en önemli nedenlerinden biridir (Suliman ve ark. 1997, Bilişik ve ark. 2006). Hindistan'da yapılmış bir çalışmada allerjik rinitli ve/veya astımlı 48 hastada duyarlılık oranı yapılan deri prick testi sonuçlarına göre *Amaranthus spinosus* polenlerine %39.58 oranında, *Chenopodium murale* polenlerine %12.5 oranında, *Chenopodium album* polenlerine ise %10.41 oranında rapor edilmiştir (Prasad ve ark. 2009). Fransa Montpellier'de duyarlılık oranı *Amaranthus* polenlerine %3.4, *Beta* polenlerine %5.3, *Chenopodium* polenlerine ise %6.4 tespit edilmiştir (Bousquet ve ark. 1984). İspanya-Vigo'da yapılan atmosferik çalışmada Chenopodiaceae/Amaranthaceae polenlerinin miktarı toplam polen miktarına göre %1 civarında olmasına rağmen, *Chenopodium* polenlerine yaklaşık %11 duyarlılık bulunmuştur (Belmonte ve ark. 1998). Chenopodiaceae familyası üyeleri arasında ve Chenopodiaceae ile Amaranthaceae familyası üyeleri arasında da yüksek çapraz

reaksiyon olduğu tespit edilmiştir (Lombardero ve ark. 1991, Barderas ve ark. 2002, Barderas ve ark. 2003, Colas ve ark. 2005, Weber 2008, Assarehzadegan ve ark. 2009). Amaranthaceae polenleri genelde ılıman ve kurak bölgelerde allerjik rinit ve allerjik astım gibi mevsimsel solunum allerjilerinin en önemli nedeni olduğu çalışmalarla belirtilmiştir (Galan ve ark. 1989, Colas ve ark. 2005). Türkiye'de Chenopodiaceae/Amaranthaceae familyasına ait üyelerin polen duyarlılığının görüldüğü astımlı ve/veya mevsimsel allerjik rinitli çocuklarda bir, erişkin hastalarda ise iki çalışma bildirilmiştir. Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalına bağlı Pediatri Göğüs Hastalıkları ve Allerji Ünitesine allerjik hastalık öyküsü veya tanısıyla başvuran ve en az bir allerjene karşı duyarlılığı tespit edilen 421 çocukta deri prick testi sonuçlarına göre akkazayağı otu polenlerine %3.09 oranında duyarlılık saptanmıştır (Ayvaz ve ark. 2003). Ankara'da yaşayan mevsimsel allerjik rinitli 54 erişkin hastada Chenopodiaceae polenlerine duyarlılık %88 oranında tespit edilmiştir (Dursun ve ark. 2008). Kayseri'de mevsimsel rinit-konjunktivit ve/veya mevsimsel astımlı 89 erişkin hastada deri prick testi sonuçlarına göre duyarlılık oranı *Kochia scoparia* polenlerine %62, *Chenopodium album* polenlerine %60, *Chenopodium botrys* polenlerine ise %59 olarak saptanmıştır (İnce ve ark. 2004). Türkiye'de Amaranthaceae polenlerine duyarlılığın % 1,60-88,00 arasında değiştiği belirtilmiştir (Bıçakçı ve Tosunoğlu 2019).

Urticaceae

Urticaceae polenleri onuncu dominant polen ve otsu polenler arası dördüncü en çok rastlanan polen olarak kaydedilmiştir. Urticaceae polenleri 157 polen ile yıllık ortalama değerde kaydedilmiştir ve bu değer tüm yılda rastlanan polen sayısının %1,51 ini oluşturmaktadır (Şekil 4.12., Çizelge 4.2). Bu çalışmada nisan-ekim aylar arası Urticaceae polenlerine rastlanmıştır (Şekil 4.22., Çizelge 4.2). Ülkemizde Urticaceae familyasına ait *Urtica* L. ve *Parietaria* L. cinslerine ait olmak üzere 9 tür bulunur (Seçmen ve ark. 1998).

Gerçekleştirilen diğer aeropalinolojik çalışmalarda Urticaceae polenlerine ait yoğunluklar şu şekilde tespit edilmiştir;

Bursa (Mudanya)'da %1,29 (Bıçakçı ve ark. 1995); Eskişehir'de %2,19(Bıçakçı ve ark. 1999); Balıkesirde %1,99 (Bıçakçı ve Akyalçın, 2000); Bursa'da %1,12 (Bıçakcı ve ark.

2003); Edirne'de %0,72 (Bıçakçı ve ark. 2004a); Çanakkale'de %0,27 (Güvensen ve ark. 2005); Balıkesir (Savaştepe)'de %0,22 (Bilişik ve ark. 2008a); Muğla (Fethiye)'de %0,87 (Bilişik ve ark. 2008c); Eskişehir (Sivrihisar)'da %0,33 (Potoğlu 2008); İstanbul %8,53-%12,72 (Çelenk ve ark. 2009b); Muğla-Köyceğiz'de %1,19 (Tosunoğlu ve ark. 2009); Antalya'da %1,09 (Tosunoglu ve ark. 2014); Bursa (Karacabey)de %1,43 (Bekil ve ark. 2019); Aydın (Dikili)' %0,27 (Tosunoglu 2021) ve Balıkesir (Ayvalık)'da %4,44 (Yurtcan 2021) olarak kaydedilmiştir.

Yurtdışında yapılmış çalışmalardan;
Şili (Santiego)'da yapılan çalışmada Urticaceae polenleri %2,4 (Villegas ve Nolla 2001); Portekiz'in Braga bölgesinde yapılan bir çalışmada Urticaceae polenleri %6,76 (Ribeiro ve ark. 2003); Urticaceae polenleri Portekiz'in Braga bölgesinde yaptıkları bir çalışmada %6,1 (Ribeiro ve ark. 2005); Hırvatistan'da yaptıkları çalışmada %2,4 (Peternel ve ark. 2005); Slovakya (Bratislava)'da % 20,9 (Ščevková ve ark. 2015); Meksika Mexico city'de %1,35 (Calderon-Ezquerro ve ark. 2018); Arnavutluk (İşkodra)'da %1,72 (Halilaj 2020) ve Fas (Tetouan)'da %17 (Boullayali ve ark. 2021) olarak kaydedilmiştir.

Urticaceae polenlerin allerjik özelliklerine bakıldığında;
Urticaceae familyasına ait polenler, astım ve burun akması gibi allerjik hastalıklara neden olmaktadırlar (Serafini 1974, Bousquet ve ark. 1984, Cvitanovic ve ark. 1986, Aytuğ ve Peremeci 1987). Urticaceae familyası Avrupa'da en çok allerjiye neden olan bitkiler arasında yer almaktadır (D'Amato ve ark. 2007). Guardia ve ark. (2006)'nin İspanya'nın Granada kentinde yaptığı araştırmada astım hastalarının %12,70'i Urticaceae polenine pozitif deri testi reaksiyonu bildirmiştir. Gioulekas ve ark. (2004)'nin Yunanistan'ın Selanik kentinde 1311 astım hastası ile yaptıkları deri testi çalışmalarında, hastaların 210 (%15,30)'unun Urticaceae familyasından Parietaria cinsine ait polenlere karşı duyarlı olduğunu tespit etmişler. Urticaceae familyasınanda yer alan *Urtica* türünden gelen polenlerin alerjenik ilgisi çok ve *Parietaria* türünden gelen polenler ciddi derecede allerjen olduğu söylenmiştir (Poling ve ark. 2021). *Parietaria* duyarlılığı coğrafi alana göre oldukça farklıdır, ancak güney İtalya'da %80'e ulaştığı rapor edilirken, Birleşik Krallık'ta %13'lük bir değer bulunmuştur (D'amato ve ark. 1992, Poling ve ark. 2021).

Plantago

2018 yılına ait dominant taksonları incelediğinde *Plantago* polenleri sekizinci sırada dominant takson olup ve tüm yılda rastlanan polen sayısının %1,54'ünü oluşturmaktadır (Şekil 4.23.) *Plantago* cinsi bitkiler çoğunlukla ruderal bitkiler olup, özellikle şehir merkezlerinde, yol kenarlarında ve ekilmemiş alanlarda bolca bulunmaktadır.

Türkiye'de yapılan çalışmalarda;

Bursa (Mudanya)'da %1,72 (Bıçakçı ve ark. 1995); Edirne'de %0,65 (Bıçakçı ve ark. 2004a), Balıkesir'de %1,69 (Bıçakcı ve Akyalçın 2000); Çanakkale'de %1,89 (Güvensen ve ark. 2005); Eskişehir (Sivrihisar)'da %0,08 (Potoğlu 2008); Balıkesir (Şavaştepe)'de %0,36 (Bilişik ve ark. 2008a); Muğla (Fethiye)'de %0,94 (Bilişik ve ark. 2008c); Bursa (Büyükorhan)'da %2,02 (Tosunoğlu ve ark. 2015); Bursa (Karacabey)de %2,53 (Bekil ve ark. 2019) ve İzmir (Dikili)'de % 1,54 (Tosunoğlu 2021) olarak belirlenmiştir.

Yurt dışında yapılan çalışmalarda;

Villegas ve Nolla (2001) tarafından atmosferik polenleri çalışılan Şili (Santiego)'da Plantago polen konsantrasyonunu %2,2 olarak belirlemişlerdir. Portekiz'in Braga bölgesinde yaptıkları bir çalışmada *Plantago* polen konsantrasyonu 2000 yılı için toplam polenlerin %3,72'si, 2003 yılında ise %36,0'sı olarak belirlenmiştir (Ribeiro ve ark. 2005). Peternel ve ark. (2005)'nın Hırvatistan'da yaptıkları çalışmada *Plantago* polen konsantrasyonu %0,9 olarak belirlemiştir. Garcia – Mozzo ve ark. (2007)'nın Güney İspanya'nın Cordoba kentinde yaptıkları bir çalışmada *Plantago* polen konsantrasyonu %4,71 olarak belirlenmiştir. *Plantago* polen yoğunluğu Slovakya (Bratislava)'da % 2,2 (Ščevková ve ark. 2015); Arnavutluk (İşkodra)'da %3,80 (Halilaj 2020) ve Fas (Tetouan)'da %3 (Boullayali ve ark. 2021) şeklinde kaydedilmiştir.

Plantago polenlerin allerjik özelliklerine bakıldığında;

Bu taksona ait polenler oldukça güçlü allerjik etkiye sahiptirler (Asero ve ark. 2000). Avustralya (Sidney)'de allerji kliniğine kaydolan 341 hastada *Plantago lanceolata* poleni için deri testi pozitifliği %19 bulundu. (Krilis ve ark.1985). *Plantago lanceolata* poleni için prick testi pozitif olan hastalarda RAST testi pozitif oranı %68'dir. (Krilis ve ark.1985). Mesa ve ark. (2005) İber Yarımadasında, İspanya (Cordoba) ve Portekiz

(Evora) şehirlerinde yapmış oldukları çalışmada *Plantago* polenlerinin çalışılan hastalarda Cordoba şehrinde %13,33'ünde, Evora'da ise %21,42'sinde deri testlerine pozitif reaksiyon gösterdiklerini tespit etmişlerdir. Gioulekas ve ark. (2004)'nın yaptıkları çalışmada hastaların %14,6'sının bu cinsin polenlerine duyarlı olduklarını göstermişlerdir. Polonya'da yapılmış bir araştırmada *Plantago* polenlerine deri testi pozitif olan 28 hastanın %68'inde nazal provokasyon testi pozitif bulunmuştur (Wojdas ve ark. 2005). Türkiye'de yapılan atmosferik polen çalışmalarına göre atmosferdeki *Plantago* polen varlığının oranı, toplam polen miktarına göre %0.08-11.45 arasında değişmektedir (Bıçakçı ve ark. 2011).

Morus

2019 yılına ait dominant taksonları incelediğinde *Morus* polenleri dominant olarak kaydedilmiştir. 2019 yılında *Morus* polenleri yedinci sırada dominant takson olup ve tüm yılda rastlanan polen sayısının %1,92'sini oluşturmaktadır (Şekil 4.23.)

Türkiye'de yapılan çalışmalarda;

Morus veya bazı araştırmalarda familya seviyesinde teşhis edilen Moraceae familyasına ait polenler; Balıkesir'de %1,74 (Bicakci ve Akyalcin 2000); Çanakkale'de %0,90 (Guvensen ve ark. 2005); Muğla (Fethiye)'de %9,29 (Bilisik ve ark. 2008c); İstanbul %2,71, Avrupa yakasında %1,38 (Çelenk ve ark. 2009b); Muğla (Köyceğiz)'de %5,59 (Tosunoğlu ve ark. 2009); Gemlik (Bursa)'de %0,93 (Saatçıoğlu ve ark. 2010); Bursa (Karacabey)'de %0,70 (Bekil ve ark. 2019) ve İzmir (Dikili)'de % 0,28 (Tosunoğlu 2021) oranında rapor edilmiştir.

Yurt dışında yapılan çalışmalarda;

Meksika Mexico city'de %1,02 (Calderon-Ezquerro ve ark. 2018) ve Fas (Tetouan)'da %2 (Boullayali ve ark. 2021) şekilde kaydedilmiştir. Hindistan (Indo-Gangetic plain)'de *Morus alba* %66,74 (Ravindra ve ark. 2021) olarak kaydedilmiştir.

Morus polenlerin allerjik özelliklerine bakıldığında;

Chapman ve ark. (1984)'nın 817 hasta ile gerçekleştirdikleri çalışmada 5-19 yaş arası 186 hastanın %46,8'inin, 19 yaş üstü 629 hastanın %8,6'sının, tüm hastaların ise %18,7'sinin,

Morus rubra polenine duyarlı olduğunu tespit etmişlerdir. Benito Rica ve ark. (2001), İspanya (Santander) 'de yapılmış bir çalışmada; hastaneye başvuran hastaların %13'ünün *Morus* polenine duyarlı olduklarını ortaya koymuşlardır. Giner ve Selles (2002) Güney İspanya'da yaptıkları çalışmada, hastaneye başvuran hastaların %8,70'inin deri testlerinde pozitif sonuç verdiklerini tespit etmişlerdir. Dut ağacı Türkiye'de yerli bir bitki değildir ama ekonomik değeri ve kültürel formların dekoratif özellikleri başta olmak üzere park ve bahçelere sıklıkla dikilmektedir (Yaltırık 1993). Türkiye'de *Morus* polenine duyarlılığın % 8,60-18,10 arasında değiştiği bildirilmiştir (Bıçakçı ve Tosunoğlu 2019).

Betula

2020 yılına ait dominant taksonları incelediğinde *Betula* polenleri dominant olarak kaydedilmiştir. 2020 yılında *Betula* polenleri dokuzuncu sırada dominant takson olup ve tüm yılda rastlanan polen sayısının %1,54'ünü oluşturmaktadır (Şekil 4.23).

Türkiye'de yapılan çalışmalarda;

Bursa'da %0,7 (Bicakci ve ark. 1996); %0,11 (Bicakci ve ark. 2003); Edirne'de %0,14 (Bicakci ve ark. 2004a); Aydın (Didim)'de %0,13 (Bilisik ve ark. 2008b); Gemlik (Bursa)'da %1,81 (Saatçıoğlu ve ark. 2010); Bursa (Karacabey)'de %0,45 (Bekil ve ark. 2019) ve İzmir (Dikili)'de %0,42 (Tosunoğlu 2021) oranında rapor edilmiştir.

Yurt dışında yapılan çalışmalarda;

Betulaceae polenleri İsveç (Stockholm)'de %28, Huddinge'de %35 (El– Ghazaly ve ark. 1993); Ukrayna Kiev'de %21 (Savitsky ve ark. 1996); İspanya Vigo'da %5 (Rodríguez ve ark. 1998); İtalya Rome Tor Vergata Üniversitesi Botanik Bahçesi ve Arboretumun'da %0,9 (Travaglini ve ark. 2000); Brüksel'de %19,2 (Detandt ve Nolard 2000); Lugo'da %8,4 (Rajo ve ark. 2003); Grönland Nuuk'ta %46 (Porsbjerg ve ark. 2003); Yunanistan Selanik'te %0,3 (Gioulekas ve ark. 2004); Estepona'da %0,13 (Recio ve ark. 2006); Hırvatistan Vinkovci'de %3,50 (Stefanic ve ark. 2007); Slovakya (Bratislava)'da % 9,7 (Ščevková ve ark. 2015) oranlarında rapor edilmiştir.

Betula polenlerin allerjik özelliklerine bakıldığında;
Yunanistan'da *Betula* poleni ile yapılan çalışmalarda 5–15 yaş arası çocukların %6,4'ünde deri testleri pozitif sonuç vermiştir, Selanik'te yapılan bir araştırmada yetişkin hastaların %9'unda, Atina merkez ve Güney adalarında %0,8'inde deri testleri pozitif sonuç vermiştir (Papageorgiou, 1999). Selanik'te Betulaceae (*Betula*) polen ekstraktlarıyla yapılan çalışmada 1311 hastanın %6,8 tanesinde deri testleri pozitif çıkmıştır (Gioulekas ve ark. 2004). Eskişehir'de yapılan çalışmada %33,8 hastada deri testleri pozitif sonuç vermiştir; bu çalışmada *Betula verrucosa* en yaygın üçüncü polen allerji kaynağı olarak belirtilmiştir (Erkara ve ark. 2008). Türkiye'de *Betula* polenine duyarlılığın % 1,70-18,20 arasında değiştiği rapor edilmiştir (Bıçakçı ve Tosunoğlu 2019). *Betula* poleni Kuzey ve Orta Avrupa'daki en önemli alerjenik polen türlerinden biri olarak kabul edilmektedir (D'Amato ve Spieksma 1992, D'Amato ve ark. 2007) ve Burbach ve ark. (2009), Avrupa'da *Betula* polen alerjenlerine karşı klinik olarak anlamlı duyarlılık oranlarının %19,6 olduğunu bildirmiştir (Fransa'da %4,0'dan Danimarka'da %49,1'e) (Maya-Manzano ve ark. 2021).

Gelibolu atmosferinde 2018 -2020 tarihler arası kaydedilen polenlerin ortalamasına bakıldığında %1 den fazla oranda rastlanılan bitki taksonları dominant polenler olarak kabul edilmiş olup bu taksonlar sırasıyla; Cupressaceae/Taxaceae (%51,02), *Pinus* (%25,02), *Olea europea* (%4,21), *Quercus* (%3,67), *Platanus* (%2,46), Poaceae (%1,88), *Fraxinus* (%1,68), *Ambrosia* (%1,51), Amaranthaceae / Chenopodiaceae (%1,32), Urticaceae (%1,08) olarak belirlenmiştir (Şekil 4.8).

Yapılan aeropalinolojik çalışmalardan elde edilen bulgulara göre Türkiye genelinde atmosferde en çok polenine rastlanan bitki taksonlarının Cupressaceae/Taxaceae, *Pinus* ve Poaceae oldukları tespit edilmiştir (Bıçakçı ve ark. 2009b).

Türkiye genelinde yapılan bazı çalışmalarda ise dominant taksonlar şöyledir;
Çanakkale'de Pinaceae (%56,4), *Quercus* (%9,28), Cupressaceae/Taxaceae (%7,47), *Olea europaea* (%5,13)'dır. 483'ü otsu taksonlara (%11,78) ait olup bunlar; Amaranthaceae (%3,03), Poaceae (%2,63), *Xanthium* (%2,13) ve *Plantago* (%1,89) (Güvensen ve ark. 2005); Aydın (Didim)'de *Pinus* (%45,58), Cupressaceae/Taxaceae

(%13,49), *Olea* (%9,19), *Platanus* (%7,62), Poaceae (%6,33), *Pistacia* (%4,34), *Morus* (%3,81), *Quercus* (%2,02), *Abies* (%1,39) ve *Plantago* (%1,11) (Bilişik ve ark. 2008b); Balıkesir (Savaştepe)'de *Pinus* (%58,20), Cupressaceae/Taxaceae (%21,33), Poaceae (%8,19), *Quercus* (%1,59), *Olea* (%1,31), *Fraxinus* (%1,26) ve *Abies* (%1,06) (Bilisik ve ark. 2008a); Aydın Kuşadası'nda *Olea europaea* (%34,46), Cupressaceae/Taxaceae (%30,04), *Pinus* (%19,71), *Platanus* (%4,41), Poaceae (%3,70) ve *Morus* (%1,22) (Tosunoglu ve ark. 2013); Antalya'da Cupressaceae/Taxaceae (%36,33) *Pinus* (%24,18), *Olea europaea* (%6,86), *Morus* (%5,17), Poaceae (%4,88), *Platanus* (%4,66) and *Quercus* (%4,58) (Tosunoğlu ve ark. 2015); Bursa (Karacabey)'de Cupressaceae/Taxaceae (%22,48), *Pinus* (%21,68), Poaceae (%11,93), *Quercus* (%10,08), *Platanus* (%5,66), *Ambrosia* (%4,04), *Olea* (%3,33), *Plantago* (%2,53), Amaranthaceae (%2,08), *Salix* (%1,88), ve *Fraxinus* (%1,09) (Bekil ve ark. 2019); İzmir (Dikili)'de *Pinus* (%26.54), *Quercus* (%23,45), *Oleae uropaea* (%14,18), Poaceae (%11,33), Cupressaceae/Taxaceae (%7,75), *Fraxinus* (%2,10), *Ambrosia* (%1,58), *Plantago* (%1,54), *Platanus* (%1,23), *Pistacia* (%1,16) ve Amaranthaceae (%1,10) (Tosunoğlu 2021); Balıkesir (Ayvalık) 'da *Olea europaea* (%34,17), Pinaceae (%25,72), Poaceae (%8,94), *Quercus* (%8,42), Cupressaceae/Taxaceae (%7,53), Urticaceae (%4,44) ve *Fraxinus* (%1,68) (Yurtcan 2021) şeklinde kaydedilmiştir.

Yurtdışında yapılan bazı çalışmalarda görülen dominant polenlere bakılacak olursa;
İtalya Rome Tor Vergata Üniversitesi Botanik Bahçesi'nde Cupressaceae / Taxaceae, Fagaceae, Oleaceae, Poaceae, Urticaceae, Corylaceae, Pinaceae ve Asteraceae (Travaglini ve ark. 2000); Çin Yunnan'da Poaceaee, Moraceae, Rosaceae, *Artemisia*, *Alnus*, Chenopodiaceae / Amaranthaceae, Juglandaceae, *Quercus* ve *Salix* (Fang ve ark. 2001); Portekiz Porto'da Cupressaceae, Poaceae, Hamamelidaceae, Pinaceae, Urticaceae, *Quercus*, *Acer*, Myrtaceae, Caryophyllaceae, Oleaceae, Betulaceae ve *Plantago* (Abreu ve ark. 2003); Yunanistan Selanik'te Cupressaceae, Urticaceae, *Quercus*, *Olea*, Poaceae, Pinaceae, *Platanus*, *Corylus*, Chenopodiaceae, *Populus* ve *Artemisia* (Damialis ve ark. 2005); Suudi Arabistan'ın Al–Khobar, Abha ve Hofuf bölgelerinde *Amaranthus viridis*, *Plantago*, *Chenopodium album* L., *Ricinus communis* L., *Rumex vesicarius* L., *Juniperus*, *Parkinsonia aculeata* L., *Prosopis*, ve *Phoenix dactylifera* L. (Hasnain ve ark. 2005); Portekiz Porto'da Urticaceae, *Platanus*, Poaceae, Pinaceae, Cupressaceae, *Acer*, *Quercus*,

Castanea, *Plantago*, *Alnus*, *Olea europaea*, *Betula*, Myrtaceae ve *Populus* (Riberio ve Abreu 2013); Arnavutluk (İşkodra)'da Cupressaceae/Taxaceae (%22,12), Poaceae (%12,31), *Olea* (%8,57), *Quercus* (%7,31), *Platanus* (%6,86), *Pinus* (%6,61), *Humulus* (%5,26), *Corylus* (%4,25), *Plantago* (% 3,80), Corylaceae (%2,72), *Fraxinus* (%2,07) (Halilaj 2020) polenleri dominant polenler olarak bildirilmiştir.

Gelibolu atmosferinde 2018– 2020 yıllarında gerçekleştirilen çalışmada üç yılın ortalamasında yıllık toplam polen oranı %1'den az olarak bulunan taksonlar; *Morus* (%0,985), *Plantago* (%0,933), *Betula* (%0,699), *Carpinus* (%0,341), *Alnus* (%0,265), *Juglans* (%0,229), *Ailanthus* (%0,226), *Xanthium* (%0,226), Asteraceae (%0,197), *Artemisia* (%0,192), *Rumex* (%0,171), *Cedrus* (%0,139), *Corylus* (%0,126), *Populus* (%0,121), *Fagus* (%0,107), *Ulmus* (%0,105), Ericaceae (%0,089), *Salix* (%0,082), Cyperaceae (%0,080), *Vitis* (%0,073), *Castanea* (%0,069), *Pistacia* (%0,062), *Typha* (%0,057), Cichorioideae (%0,050), *Helianthus annus* (%0,039), Fabaceae (%0,039), *Tilia* (%0,037), *Ostrya* (%0,034), Brassicaceae (%0,032), Campanulaceae (%0,023), *Poterium* (%0,023), *Taraxacum* (%0,021), *Celtis* (%0,007), *Acer* (%0,018), Cannabaceae (%0,014), Cistaceae (%0,011), *Ligustrum* (%0,011), Oleaceae (%0,011), Rosaceae (%0,011), *Elaeagnus* (%0,007), Apiaceae (%0,007), *Robinia* (%0,002), Myrtaceae (%0,002), *Aesculus* (%0,0001) olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.2).

Atmosferik polener, özellikle gelişmiş ülkelerde allerjilerin önemli bir nedenidir (D'Amato 2001, Kovats ve ark. 2003). Bitki türlerinin çiçeklenme dönemleri bio-klimatik koşullardan etkilenmektedir (Alcázar ve ark. 2004). Polinasyon üzerindeki kısa süreli değişimler çoğunlukla meteorolojik faktörler etkisiyle gerçekleşmekte ve polinasyon dönemlerinde ortaya çıkan yıllık değişimler önemli ölçüde bu parametrelerle (rüzgâr, yağış, hava sıcaklığı ve bağıl nem) ilişkilendirilmektedir (Jato ve ark. 2009, Adams-Groom ve ark. 2002, Gioulekas ve ark. 2004).

Gelibolu ilçesi atmosferinde yapılmış bu üç yıllık çalışmada her üç yıl için de, ocak ayından itibaren polenler atmosferde gözükmeye başlamıştır (Şekil 4.6). Üç yıllık ortalamaya göre toplam polen sayısını incelediğimizde ocak ayından itibaren polenlerin atmosferde gözükmeye başladığı (Şekil 4.3 ve 4.5), bu ayda saptanan polenlerin hepsinin odunsu bitkilere ait ve bunların hemen tamamının Cupressaceae/Taxaceae familiyalarına

ait polenlerden kaynaklandığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.2 ve 4.3). Şubat ayına doğru polenlerin sayısı ve çeşitliliği artmıştır. Bununla birlikte hava sıcaklığı artmaya ve yağış miktarı azalmaya doğru gitmiştir (Şekil 4.8). Palinolojik çalışmaların birçoğunda sıcaklık artışı anterlerin açılımasında pozitif rol oynadığı ve yoğun yağış miktarı havadaki polen miktarı ile negatif korelasyon gösterdiği rapor edilmiştir (Ballero ve Maxia 2003, Rodriguez-Rajo ve ark. 2003, Garcia-Mozo ve ark. 2007, Sahney ve Chaurasia 2008, Kizilpinar ve ark. 2011). Şubat ayında Ocak ayı gibi polenlerin tamamı odunsu bitkilere ait olup bu çalışmada dominant polenler arasında yer alan Cupressaceae/Taxaceae, *Fraxinus* ve *Pinus* polenleri artmaya başlamıştır (çizelge 4.4). Mart ayına doğru giderek sıcaklığın artması ve genel olarak nem ve yağış miktarının azalması ile polenlerin miktarı ve çeşitleri atmakta olup (Şekil 4.8) ve 2018 ve 2020 yıllarında mart ayında en yüksek polen sayısı kaydedilmiştir (Şekil 4.6). Bu durum Cupressaceae/Taxaceae familiyarına ait polenlerden kaynaklanmaktadır. Nispi nem de yağış miktarı gibi atmosferdeki polen miktarına negatif etki göstermektedir ve bunun nedeni polen tanelerinin yüksek derecede hidrofil hücreler olması, yüksek nem altında ağırlaşma ve çökelmelerinden kaynaklanmaktadır (Garcia-Mozo ve ark. 2007). Mart ayında Cupressaceae/Taxaceae, *Fraxinus* ve *Pinus* polenleri artışının yanı sıra diğer dominant polenlerden *Quercus* ve *Platanus* polenleri de görülmeye başlanmıştır. Bu ayda otsu bitkilere ait polenlerden özellikle Poaceae familyasına ait polenler az da olsa atmosferde görülmeye başlamıştır (Çizelge 4.2. ve 4.5). Nisan ayında hava sıcaklığı ve polen çeşitliği artmaya başlamış ve bir çok takson için polinasyon dönemi gelmiştir (Şekil 4.8). Otsu bitkilere ait Urticaceae polenleri görülmeye ve Poaceae polenlerinin miktarı da artmaya başlamıştır. Cupressaceae/Taxaceae familyalarına ait polenlerin miktarı azalarak *Pinus*, *Quercus* ve *Platanus* gibi dominant polenler en yüksek seviyesine ulaşmıştır (Çizelge 4.2. ve 4.6). 2019 yılının polen sayısındaki pik nisanda oluşmuştur. Bu durumun *Pinus* polenlerinden kaynaklandığı tespit edilmiştir. Nisan ayının son haftasından itibaren *Olea europea* polenleri görülmeye başlamıştır (Çizelge 4.15). Yılın ilk aylarının mevsim itibariyle yağışlı olması, aslında atmosferdeki polen miktarını azaltan bir faktör olarak beklenirken; odunsu bitkilere ait polenlerin bu aylarda fazla görülmesi hem bu bitkilere ait polen üretim miktarlarının çok fazla olması hem de yağışlardan sonra gelen güneşli havalarda polen miktarının rüzgar ve artan sıcaklık yardımıyla giderek artmasına neden olmuş olabilir (Şekil 4.8) (Tosunoğlu 2011). Mayıs ayında sıcaklık artarak ve nispi nem azalarak

polen sayısının yüksek kalması ve çeşitliliğin artmasına neden olmuştur. Sadece 2018 yılında polen sayısı düşmüştür ve bunun sebebi 2019 ve 2020 yılının aksine yağış miktarının fazla olması olarak değerlendirilmiştir. Bu ayda *Fraxinus* ve *Platanus* gibi dominant polenler azalarak mayıs ayının sonunda atmosferden silinmişlerdir (Çizelge 4.7. ve 4.15). *Pinus* polenleri nisan ayından daha az olsa bile çok miktarda kaydedilmiştir. Odunsu bitkilerden *Olea europea* ve otsu bitkilerden Poaceae ve Urticacea familyalarının polenleri en yüksek seviyeye ulaşmış, Amaranthaceae/Chenopodiaceae familyalarına ait polenler görülmeye başlamıştır. Yaz aylarına bakıldığında sıcaklık artarak ve nispi nem ile yağış miktarı azalmaya devam ederek bir çok odunsu bitki poleninin (özellikle *Olea* ve *Quercus* gibi dominant polenler) haziran ayında sona ermesine sebep olmuştur ve Cupressaceae/Taxaceae, *Pinus* gibi uzun süre atmosferde bulunan polenler çok az miktarda gözlenmiştir (Çizelge 4.15). Bu yüzden temmuz ayına doğru polen sayısı azalmış, ağustos ayında bazı otsu bitkiler polinasyona başlamış ve özellikle *Ambrosia* polenleri görülmeye başlayıp ve en yüksek seviyesine ulaşmıştır. Bu nedenle haziran ayında otsu bitkilerin polen sayısında yükselme kaydedildiği düşünülmektedir. Otsu bitkilerin polinasyon döneminde en önemli faktörlar sıcaklık ve nemdir (Tosunoğlu 2011). Eylül ayından itibaren sıcaklık azalmaya ve yağış ile nispi nem artmaya başlamıştır. Bu durum, hem otsu, hem odunsu bitki polenlerinin atmosferdeki varlığı üzerine negatif etki göstererek azalmalarına neden olmuştur. Otsu bitkilere ait polenler (Poaceae polenleri hariç) ekim ayında atmosferden silinmişlerdir (Çizelge 4.15). Sonbahar ve kış aylarında nispi nemin artışı polen sayısının çoğalmasına neden olmamıştır. Yüksek sıcaklıktaki nispi nem artışı, polenlerin atmosfere yayılımının fazlalaşmasını sağlamaktadır (Şekil 4.8). Nispi nemin ancak ısı ile birlikte etkili olması, anterlerin olgunlaşmasını ve açılmasını kolaylaştıran bir ortamın yaratılmasından dolayı olup, hava basıncındaki artış, sürekli yağış, bulutluluk ve düşük sıcaklıklardaki yüksek nispi nem, atmosferdeki polen miktarını azaltmaktadır (Aytuğ 1973, McDonald 1980, Herrero ve Fraile 1997, Alcázar ve ark. 2004, Gioulekas ve ark. 2004, Tosunoğlu 2011). Tipik olarak gymnosperm bitkilerinin anterleri bağıl nem %80'in altına düştüğünde ve sıcaklık arttığında açılır (Laaidi ve ark. 2001, Galveias ve ark. 2021). Sonbahar ve kış aylarında bölgede azalan gün uzunlukları, sıcaklıkların düşüşü gibi meteorolojik parametrelerin yanında bitkilerin çiçeklenme istekleri, fenolojileri ve vejetasyon periyodları göz önünde bulundurulduğunda bu aylarda atmosferde polen miktarının

azalması beklenen bir olgudur. Aralık ayında ise sadece Cupressaceae/Taxaceae polenleri kış polinasyonlarına başlarken yeniden görülmeye başlanmıştır.

Gelibolu (Çanakkale) ilçesinde 1 Ocak 2018 –31 Aralık 2020 tarihleri arasında gerçekleştirilen bu çalışma ile, Türkiye'de yapılan diğer aeropalinolojik çalışmalara katkı sağlamak, allerjiye sebep olan polenlerin daha sonraki yıllarda da atmosferde bulunabilecekleri zamanların öngörülebilmesi, çalışma bölgesinde bulunan polen duyarlılığı şikâyeti olan hastaların bilgilendirilmesi, aynı zamanda da teşhis ve tedavinin kolaylaştırılması bakımından doktoralara yardımcı olunması amaçlanmıştır.

KAYNAKLAR

Anonim, (2022a). Gelibolu'nun Tarihçesi (frmtr.com) (Erişim tarihi: 02.03. 2022).

Anonim, (2022b). www.nufusune.com/gelibolu-ilce-nufusu-canakkale (Erişim tarihi: 02.03. 2022).

Abramidze, T., Gotua, M., Bochorishvili, E., Melikidze, N., ve Gamkrelidze, A. (2021). Cypress Pollen Sesitization in Georgia: Clinical and Molecular Characteristics. *Georgian Medical News*, (310), 101-107.

Abreu, I., Riberio, H. ve Cunha, M. (2003). An Aerobiological Study of the Porto Region (Portugal). *Aerobiologia*, 19(3), 235-241.

Acar, A. (2013). *Ankara ve Kayseri İlleri Atmosferik Polenlerinin Araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Ankara.

Adams-Groom, B., Corden, J., Millington, J. ve Mullins, J.W. (2002). Predicting the Start of the Birch Pollen Season at London, Derby and Cardiff, United Kingdom, Using a Multiple Regression Model, Based On Data from 1987 to 1997. *Aerobiologia*, 18(2), 117-123.

Adeniyi, T. A., Adeonipekun, P. A., ve Olowokudejo, J. D. (2018). Annual records of airborne pollen of Poaceae in five areas in Lagos, Nigeria. *Grana*, *57*(4), 284-291.

Akyalcin, H., Tosunoglu, A. ve Bicakci, A. (2018). Analysis of atmospheric pollen grains in Dursunbey (Balıkesir), Turkey. *Trakya University Journal of Natural Sciences*, 19 (2), 137-146.

Alaca, T. (2018). *Osmaniye İlinin Atmosferik Polenlerinin Mevsimsel Dağılımı*. Yüsek 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.

Alcázar, P., Domīnguez, E. ve Galan,C. (2004). Airborne Pollen Records Response to Climatic Conditions in Arid Areas of the Iberian Peninsula. *Paloma Cariñanos Environmental and Experimental Botany*, 52(1), 11-22.

Al-Doory, Y., Domson, J. E., Howard, W. A., ve Sly, R. M. (1980). Airborne fungi and pollens of the Washington, DC, metropolitan area. *Annals of Allergy*, *45*(6), 360-367.

Al-Eisawi, D., ve Dajani, B. (1988). Airborne pollen of Jordan. *Grana*, *27*(3), 219-227.

Allessio, M. L., ve Rowley, J. R. (1966). Atmospheric Pollen in Amherst, Massachusetts. *Botanical Gazette*, *127*(1), 35-40.

Altintaş, D. U., Karakoç, G., Yilmaz, M., Pinar, N. M. ve Kendirli, S., 2004. Relationship Between Pollen Counts and Weather Variables in East–Mediteranean 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., ve Sapan, N. (2008). Airborne pollen grains in Yalova, Turkey, 2004. *Biologia*, *63*(5), 658-663.

Anderson, E.F., Dorsett, C.S. ve Fleming, E.O. (1978). The Airborne Pollens of Walla, Washington. *Annals of Allergy*, 41, 232-235.

Anderson, J. H. (1984). A survey of allergenic airborne pollen and spores in the Fairbanks area, Alaska. *Annals of allergy*, *52*(1), 26-31.

Apostolou, E. K., ve Yannitsaros, A. G. (1977). Atmospheric pollen in the area of Athens. *Acta allergologica*, *32*(2), 109-117.

Armentia, A., Asensio, T., Subiza, M. L., Arranz, F., Martin, J. ve Callejo, A. (2004). Living in towers as risk factor of polen allergy. *Allergy*, 59(3), 302-305.

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

Asero, R., Mistrello, G., Roncarolo, D. ve Casarini, M. (2000). Detection of allergens in plantain (Plantago lanceolata) polen. *Allergy*, 55(11), 1059-62.

Assarehzadegan, M. A., Sankian, M., Jabbari, F., Noorbakhsh, R., ve Varasteh, A. (2009). Allergy to Salsola Kali in a Salsola incanescens-rich area: role of extensive cross allergenicity. *Allergology International*, *58*(2), 261-266.

Assem, A. V. D. (1974). Pollen calender of the Netherlands. *Atlas of European allergenic pollens, Sandoz Edition, Paris*, 162-164.

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

Aytug, B. (1967). Polen morfolojisi ve Türkiye'nin önemli Gymnospermleri üzerinde Palinolojik arastirmalar. *İÜ Orman Fakültesi yayinları*.

Aytuğ, B. (1971). *İstanbul çevresi bitkilerinin polen atlası.*

Aytuğ, B. (1973). İstanbul yöresinin polinizasyon takvimi. *Journal of the Faculty of Forestry Istanbul University*.

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

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

Aytuğ, B., Efe, A., ve Kürşat, C. (1990). Trakya'nin allerjen polenleri. *Acta Pharmaceutica Turcica,* 32, 67-88.

Ayvaz, A., Baki, A. ve Gedik, Y. (2003), Doğu Karadeniz bölgesindeki çocuklarda allerji deri testi (skin prick test) sonuçları. *T Klin Allerji-Astım*, 5, 80-4.

Bağcı, S., Gürçay, M., Kuşçu, Y. ve Toprak, D. (2004). Ekolojik Sistemler ve Ekolojik Planlama. Gelibolu Planlama Projesi. ODTÜ Mimarlık Fakültesi. Şehir Bölge Planlama Bölümü, Ankara.

Ballero, M. ve Maxia, A. (2003). Pollen Spectrum Variations in the Atmosphere of Cagliari, Italy. *Aerobiologia*, 19, 251-259.

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

Barderas, R., Villaba, M., Batanero, E., Pascual, C. Y., ve Rodríguez, R. (2003). Role of profilin and polcalcin in chenopod pollen allergy. *Journal of allergy and clinical immunology*, *111*(5), 1132-3.

Barderas, R., Villalba, M., Lombardero, M., ve Rodríguez, R. (2002). Identification and characterization of Che a 1 allergen from Chenopodium album pollen. *International archives of allergy and immunology*, *127*(1), 47-54.

Bartková-Ščevková, J. (2003). The influence of temperature, relative humidity and rainfall on the occurrence of pollen allergens (Betula, Poaceae, Ambrosia artemisiifolia) in the atmosphere of Bratislava (Slovakia). *International Journal of Biometeorology*, *48*(1), 1-5.

Behçet, L. (2004). A New Record for the Flora of Turkey: Ambrosia tenuifolia Spreng. (Compositae). *Turk Jurnal of Botany*, 28, 201-3.

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

Bekil, S., Tosunoğlu, A. ve Bıçakçı, A. (2019). Pollen Diversity in the Atmosphere of Karacabey (Bursa), Turkey. *Asthma Allergy Immunol*, 17, 140-151.

Belmonte, J., Blanca, G., de la Guardia, C. D., Fernández, M. C., ve Garrido, M. (1990, January). Análisis del contenido polínico atmosférico en Barcelona y Bellaterra, período 1983 a 1987. In *Polen, esporas y sus aplicaciones: VII Simposio de Palinologia*, 369-376

Belmonte, J., Roure, JM. ve March, X. (1998). Aerobiology of Vigo, North-Western Spain: atmospheric pollen spectrum and annual dynamics of the most important taxa, and their clinical importance for allergy. *Aerobiologia*, 14, 155-63.

Benito Rica, V. ve Soto Torres, J. (2001). Pollinosis and pollen aerobiology in the atmosphere of Santander. *Allergol Immunol Clin*, 16, 84-90.

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

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

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

Bıçakçı, A. ve Tosunoğlu, A. (2015). Allerjenik Ambrosia (zaylan) Polenlerinin Türkiyede'ki Dağılımları. *Asthma Allergy Immunol*, 13, 33-46.

Bıçakcı, A., Akkaya, A., Malyer, H., Turgut, E. ve Şahin, Ü. (2000a). Airborne Polen Grains of Burdur, Turkey. *Acta Botanica Sinica*, 42 (8), 864- 867.

Bıçakçı, A., Akkaya, A., Malyer, H., Ünlü, M. ve Sapan, N. (2000b). Pollen Calendar of Isparta, Turkey. *Israel Journal of Plant Science*, 48 (1), 67-70.

Bıçakçı, A., Altunoğlu, M. K., Tosunoğlu, A., Akkaya, A., Malyer, H., ve Sapan, N. (2011). Allerjenik Plantago (sinir otu) polenlerinin Türkiye'deki dağılımları. *Asthma Allergy Immunology*, *9*(3), 144-153.

Biçakçi, A., Altunoğlu, M. K., Tosunoğlu, A., Çelenk, S., Canitez, Y., Malyer, H., ve Sapan, N. (2022). Allergenic airborne Olea (olive) and Fraxinus (ash) pollen concentrations belonging to the Oleaceae family in Turkey. *Asthma Allergy Immunology*, *7*(3), 133-146.

Bıçakçı, A., Altunoğlu, M.K., Bilişik, A., Çelenk, S., Canıtez, Y., Malyer, H. ve Sapan, N. (2009b). Türkiye'nin Atmosferik Polenleri. *Asthma Allergy Immunology*, 7, 11-17.

Bıçakçı, A., Benlioğlu, O.N. ve Erdoğan, D. (1999a). Airborne Pollen Concentration in Kütahya. *Turkish Journal of Botany*, *23*(2), 75-82.

Bıçakçı, A., Canıtez, Y., Malyer, H. ve Sapan, N. (1999b). Airborne Pollen Concentration in İnegol (Bursa). Turkey. Sci. Int. (Lahore), 11, 99-102.

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

Bıçakçı, A., Canıtez, Y., Malyer, H. ve Sapan, N. (2000d). Airborne Pollen Grains of Keles, Bursa. Ot Sist. Bot. Derg., 7 (1), 179-186.

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

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

Bıçakcı, A., Ergun, S., Tatlidil, S., Malyer, H., Ozyurt, S., Akaya, A. ve Sapan, N. (2002a). Airborne Pollen Grains of Afyon, Turkey. Acta Botanica Sinica, 44 (11), 1371-1375.

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

Bıcakçı, A., Koc, R.D., Tatlıdıl, S. ve Benlıoglu, O.N. (2004). Analysis of Airborne Pollen Fall in Usak, Turkey. *Pakistan Journal of Botany*, 36 (4), 711-717.

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

Bıçakçı, A., Malyer, H., ve Sapan, N. (1997). Airborne pollen concentration in Görükle campus (Bursa), 1991-1992. *Turkish Journal of Botany, 21*(3), 145-153.

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

Bicakci, A., Tatlidil, S., Sapan, N., Malyer, H., & Canitez, Y. (2003). Airborne pollen grains in Bursa, Turkey, 1999-2000. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine, 10*(1).

Bıçakçı, A., Tosunoğlu, A. ve Saatçıoğlu, G. (2015b). Allerjenik Platanus (çınar ağacı) Polenlerinin Türkiye'deki Dağılımları. *Asthma Allergy Immunol*, 13, 76-89.

Bıçakçı, A., Tosunoğlu, A. ve Saatçioğlu, G. (2016). Allerjenik Platanus (çınar ağacı) Polenlerinin Türkiye'deki Dağılımları. *Asthma Allergy Immunol*, 15, 140-151.

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

Bıçakçı, A., ve Tosunoğlu, A. (2019). Allergenic Pollens in Turkey. *Asthma Allergy Immunology*, *17*(1), 7-24.

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. ve Bıçakcı, A. (2008a). Airborne Pollen Grains in Savaştepe (Balıkesir). *Ekoloji*, 17(67), 8-14.

Bilisik, A., Bicakci, A., Malyer, H. ve Sapan, N. (2008c). Analysis of Airborne Pollen Spectrum in Fethiye-Mugla, Turkey. *Fresenius Environmental Bulletin*, 17 (6), 640-646.

Bilisik, A., Yenigun, A., Bıcakcı, A., Elıacık, K., Canıtez, Y., Malyer, H. ve Sapan, N. (2008b). An Observation Study of Airborne Pollen Fall in Didim, Turkey, 2004-2005. *Aerobiologia*, 24, 61-66.

Bousquet, J., Cour, P., Guerin, B. ve Michel, F.B. (1984). Allergy in the Mediterranean Area. I. Pollen Counts and Pollinosis of Montpellier. *Clinical Allergy*, 14, 249-258.

Bousquet, J., Guerin, B. ve Hewitt Michel, F.B. (1985). Allergy in the Mediterranean Area. III: Cross Reactivity Among Oleaceae Pollen. *Clinical Allergy*, 15, 439-448.

Boyacıoglu, H., Haliki, A., Ateş, M., Güvensen, A. ve 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. ve 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. ve Hill, J. N. (1989). Vertical Variation in Polen Abundance in North–Central London. *Aerobiologia*, 5, 123-137.

Bülbül, A.S. ve Pehlivan S. (2013). Investigation of Airborne Pollen Grains in Kırşehir. *Asthma Allergy Immunol*, 11, 86-95.

Bursali, B., Doğan, C., Çeter, T., Alan, Ş., Aşçi, B., Pinar, NM. ve Işık, R. (2006). *Airborne pollen concentration in Ankara, Adana, Diyarbakır, Turkey, 2004–2005*. 8th International Congress on Aerobiology. 21–25 August 2006, Neuchâtel, Switzerland.

Buters, J. T., Antunes, C., Galveias, A., Bergmann, K. C., Thibaudon, M., Galán, C., ... ve Oteros, J. (2018). Pollen and spore monitoring in the world. *Clinical and translational allergy*, *8*(1), 1-5.

Bütev, F. (1994). *Aksaray İli Atmosferindeki Polenlerin Araştırılması*. Yüksek Lisans Tezi. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Ankara.

Çakır, N. (2019). *Mersin İli Atmosferik Polen ve Sporlarının Araştırılması*. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Ankara.

Calderon-Ezquerro, M. C., Guerrero-Guerra, C., Galán, C., Serrano-Silva, N., Guidos-Fogelbach, G., Jiménez-Martínez, M. C., ... ve Ayala-Balboa, J. (2018). Pollen in the atmosphere of Mexico City and its impact on the health of the pediatric population. *Atmospheric Environment*, *186*, 198-208.

Camachoa, I., Caeiro, E., Nunes, C. ve Morais-Almeida, M. (2020). Airborne pollen calendar of Portugal, a 15-year survey (2002-2017), *Allergologia et immunopathologia*, 48(2), 194-201.

Canıtez, Y., Perçin, K. ve Sapan, N. (2007). Allergen Sensitivitiess of the Children with Asthma in Bursa, Turkey. *Allergy*, 62, 419-420.

Caramiello R., Polini, V., Siniscalco, C., Mincigrucci, G., Romano, B., Frenguelli, G. ve Bricchi, E. (1985). Comparison Between Airborne Pollens in Torino and Perugia (Italy) 1982–83–84. *Aerobiologia*, 1, 39-45.

Caramiello, R. ve Siniscalco, C. (1990). Pollen Calender in Northern Italy and Its Relationship to Climate. *Aerobiologia*, 6, 116-121.

Cariñanos, P., Galan, C., Alcazar, P. ve Dominguez, E. (2004). Airborne pollen records response to climatic conditions in arid areas of the Iberian Peninsula. *Environmental and Experimental Botany*, 52, 11–22.

Çelenk, S. ve Bıçakçı, A. (2005). Aerobiological İnvestigation in Bitlis Turkey. *Ann Agric Environ Med*, 12, 87-93.

Çelenk, S., Bıcakcı, A., Tamay, Z., Guler, N., Altunoglu, M.K., Canıtez, Y., Malyer, H., Sapan, N.ve Ones, U. (2010). Airborne Pollen in European and Asian Parts of İstanbul. *Environ Monit Assess*, 164, 391- 402.

Çelenk, S., Canıtez,Y., Bıcakcı, A., Sapan, N. ve Malyer, H. (2009). An Aerobiological Study on Pollen Grains in the Atmosphere of North–West Turkey. *Environ Monit Assess*, 158, 365-380.

Çelenk, S., Karasu, A. ve Malyer, H. (2016). Airborne Pollen Content of Tavşanlı, Kütahya (Turkey). *Annalis of West University of Timişoara, series of Biology*, 19 (2), 167- 176.

Çelik, A., Güvensen, A., Uysal, I. ve Öztürk, M. (2005). Differences in Concentrations of Allergenic Pollens at Different Heights in Denizli, Turkey. *Pakistan Journal of Botany*, 37 (3), 519-530.

Cengizlier, M.R ve Mısırlıoğlu, E.D. (2005). Çocuklarda Kavak Poleni Allerjisi: Sanıldığı Kadar Çok Mu?. *Asthma Allergy Immunol*, 3, 52-5.

Çeter, T., Pinar, N.M. ve 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.

Chapman, J. A. (1986). Aeroallergens of Southeastern Missouri, USA. *Grana*, 25, 235-246.

Chapman, J. A. ve Williams, S. (1984). Aeroallergens of the southeast Missouri area, A report of skin test frequencies and air sampling data. *Annals of Allergy*, 52, 411-417.

Charalampopoulos, C., Lazarina, M., Tsiripidis, I. ve Vokou, D. (2018). Quantifying the relationship between airborne pollen and vegetation in the urban environment, *Aerobiologia*, 34, 285-300

Charpin, D., Pichot, C., Belmonte, J., Sutra, J. P., Zidkova, J., Chanez, P., ... ve Poncet, P. (2019). Cypress pollinosis: from tree to clinic. *Clinical reviews in allergy & immunology*, *56*(2), 174-195.

Charpin, J., Surinyach, R. ve Frankland, A. W. (1974). *Atlas of European Allergenic Pollens.* Sandos

Chuine, I. ve 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. ve 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, et al. (2005), Correlation between Chenopodiaceae/Amaranthaceae pollen counts and allergic symptoms in Salsola kali monosensitized patients. *J Invest Allergol Clin Immunol*, 15,254-8.

Colas, C., Monzón S., Venturini, M., Lezaun, A., Laclaustra M. ve 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. ve Ward, T.J. (2010). A Comparison of 1978 and 2006 Peak Pollen Seasons and Sampling Methods in Missoula Montana. *Grana*, 49, 128-133.

Cvitanovic, S., Morusic, M., Zeker, L. ve Köhler-Kubelka, N. (1986). Allergy induced by Parietaria officinalis L. pollen in southern Crotia, *Allergy*, 41, 543-545.

D'Amato, G. (1998). Pollen Allergy in the Mediterranean Area. *Revue francaise d'allergologie et d'immunologie Clinique,* 38(7), 160-162.

D'Amato, G. ve Liccardi, G. (1994). Pollen–Related Allergy in the European Mediterranean Area. *Clinical and Experimental Allergy*, 24, 210-219.

D'Amato, G., Cecchi, L. ve Bonini, S. (2007). Allergenic pollen and pollen allergy in Europe. *Allergy,* 62, 976-990.

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

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

D'amato, G., Liccardi, G., D'amato, M., ve Cazzola, M. (2001). The role of outdoor air pollution and climatic changes on the rising trends in respiratory allergy. *Respiratory medicine*, *95*(7), 606-611.

D'amato, G., Ruffilli, A., Sacerdoti, G., ve Bonini, S. (1992). Parietaria pollinosis: a review. *Allergy*, *47*(5), 443-449.

D'Amato, G., ve Lobefalo, G. (1989). Allergenic pollens in the southern Mediterranean area. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, *83*(1), 116-122.

D'amato, G., ve Spieksma, F. T. M. (1991). Allergenic pollen in Europe. *Grana*, *30*(1), 67-70.

Damialis, A., Gioulekas, D., Lazopoulou, C., Balafoutis, C. ve Vokou, D. (2005). Transport of Airborne Polen into the City of Thessaloniki: The Effects of Wind Direction, Speed and Persistence. *International journal of biometeorology*, 49, 139-145.

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

De Weger, L. A., Pashley, C. H., Šikoparija, B., Skjøth, C. A., Kasprzyk, I., Grewling, Ł., ... ve Smith, M. (2016). The long distance transport of airborne Ambrosia pollen to the UK and the Netherlands from Central and south Europe. *International journal of biometeorology*, *60*(12), 1829-1839.

Demır, C. C., Özler, H., ve Kaplan, A. (2021). Effects of meteorological factors on pollen flora in the atmosphere of Sinop (Turkey). *Bangladesh Journal of Botany*, 50(1), 147–157.

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

Deshpande, S. U. ve Chitaley, S. D. (1976). Pollen calendar of Nagpur, India. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 22(3), 253-262.

Detandt, M. ve Nolard, N. (2000). The fluctuations of the allergenic pollen content of the air in Brussels (1982 to 1997). *Aerobiologia*, 16, 55-61.

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

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

Domīnguez, E., Infante, F., Galán, C., Guerra, F. ve Villamandos, F. (1993). Variations in the concentrations of airborne Olea pollen and associated pollinosis in Córdoba (Spain): A study of the 10-year period 1982 – 1991. *Journal of investigational allergology & clinical immunology*, 3, 121-129.

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

Donner, J. (2007). *Türkiye Bitkileri Yayılış Haritaları*. Çolak AH (editör). İstanbul, Lazer Ofset Matbaa.

Dowaisan, A., Al-Ali, S., Khan, M., Hijazi, Z., Thomson, MS. ve Ezeamuzie, CI. (2000). Sensitization to aeroallergens among patients with allergic rhinitis in a desert environment. *Ann Allergy Asthma Immunol*, 84, 433-8.

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, AB., Çelik, GE., Alan, S., Pınar, NM., Mungan, D. ve Mısırlıgil, Z. (2008). Regional pollen load: Effect on sensitization and clinical presentation of seasonal allergic rhinitis in patients living in Ankara, Turkey. *Allergol et Immunopathol*, 36,371-8.

Eisen, A. K., Fussi, B., Šikoparija, B., ve Jochner-Oette, S. (2022). Aerobiological Pollen Deposition and Transport of Fraxinus excelsior L. at a Small Spatial Scale. *Forests*, *13*(3), 424.

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

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

Elvira-Rendueles, B., Moreno, J., M., Costa, I., Banon, D., Martınez-Garcıa, M., J. ve Moreno-Grau, S. (2019). Pollen calendars of Cartagena, Lorca, and Murcia (Region of Murcia), southeastern Iberian Peninsula: 2010–2017, *Aerobiologia*, 35, 477-496.

Erdtman, G. (1952). Pollen morphology and plant taxonomy. *Geologiska Föreningen i Stockholm Förhandlingar*, *74*(4), 526-527.

Erdtman, G. (1969). *Handbook of palynolgy: Morphology, taxonomy, ecology. An introduction to the study of pollen grains and spores*. Hafner.

Ergün, N. (2021). *Şiran (Gümüşhane) ilçesinin atmosferik polenlerinin belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Bursa.

Erkan, 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.

Erkan, M. L., Çeter, T., Atıcı, A. G., Özkaya, Ş., Alan, Ş., Tuna, T., ve Pınar, N. M. (2006). Samsun ilinin polen ve spor takvimi. *XIII. Ulusal Allerji ve Klinik İmmünoloji Kongresi, 6-10 Kasım 2006, Antalya*.

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

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

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

Erkara, I. P. (2008). Concentrations of airborne pollen grains in Sivrihisar (Eskisehir), Turkey. *Environmental Monitoring and Assessment*, *138*(1), 81-91.

Erkara, I. P., Cingi, C., Ayrancı, U., Gürbüz, K.M., Pehlivan, S. ve Tokur, S. (2009). Skin Prick Test Reactivity in Allergic Rhinitis Patients to Airborne Pollens. *Environmental Monitoring and Assessment*, 151, 401-412.

Erkara, I. P., Osoydan, K. ve Karataş, M. (2016). Relationship Between Meteorological Factors and Airborne Pollen Grains of Kızıltepe (Mardin), Turkey. *Journal of Applied Biological Sciences*, 10 (1), 33-40.

Ezeamuize, CI., Al-Mousawi, M., Dashti, H., Al-Bashir, A., Al-Hage, M. ve Al-Ali, S. (1997). Prevalence of allergic sensitization to inhalant allergens among blood donors in Kuwait-a desert country. *Allergy*, 52, 194-200.

Faegri, K. (1975). Faegri and Iversen's textbook of pollen analysis, ed. 3. 295 pp. *Munksgaard, Copenhagen*.

Fang, R., Shuqıng, X. ve Fang, W. (2001). Pollen Survey and Clinical Research in Yunnan, China. *Aerobiologia*, 17, 165-169.

Fereidouni, M., Hossini, RF., Azad, FJ., Assarezadegan, MA. ve Varasteh, A. (2009). Skin prick test reactivity to common aeroallergens among allergic rhinitis patients in Iran. *Allergol et Immunopathol*, 37, 73-9.

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

Fişne, A., ve Pehlivan, S. Trabzon (Türkiye) Atmosferindeki Polenlerin Araştırılması. *Bağbahçe Bilim Dergisi*, 9(1), 64-74.

Freı, T. ve Leuschner, R.M. (2000). A Change From Grass Pollen Ġnduced Allergy to Tree Pollen İnduced Allergy: 30 Years of Pollen Observation in Switzerland. *Aerobiologia*, 16, 407-416.

Gadermaier, G., Ferreira, F. ve Wopfner, N. (2008). Ragweed Polen Allergens for Diagnosis and Therapy. *First International Ragweed Conference*, Budapest, Hungary.

Gadermaier, G., Wopfner, N., Wallner, M., Egger, M., Didierlaurent, A., Regl, G., ... & Hawranek, T. (2008). Array-based profiling of ragweed and mugwort pollen allergens. *Allergy*, *63*(11), 1543-1549.

Galan, C., Infante, F., Ruiz de Clavijo, E., Guerra, F., Miguel, R. ve Dominguez E.(1989). Allergy to Pollen Grains from Amaranthaceae and Chenopodiaceae in Cordoba, Spain.Annual and Daily Variation of Pollen Concentration. *Ann Allergy*, 63, 43-58.

Galán, C., Tormo, R., Cuevas, J., Infante, F., ve Domínguez, E. (1991). Theoretical daily variation patterns of airborne pollen in the southwest of Spain. *Grana*, *30*(1), 201-209.

Galveias, A., Costa, A. R., Bortoli, D., Alpizar-Jara, R., Salgado, R., Costa, M. J., ve Antunes, C. M. (2021). Cupressaceae Pollen in the City of Évora, South of Portugal: Disruption of the Pollen during Air Transport Facilitates Allergen Exposure. *Forests*, *12*(1), 64.

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

Garcia-Mozo, H., Dominguez-Vilches, E. ve Galan, C. (2007), Airborne Allergenic Pollen in Natural Areas: Hornachuelos Natural Park, Cordoba, Southern Spain, *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 14(1), 63-69.

Garcıa–Mozo, H., Galan, C., Gomez–Casero, M. T. ve Domınguez–Vılches, 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., Perez-Badia, R., Fernandez-Gonzalez, F., & Galán, C. (2006). Airborne pollen sampling in Toledo, central Spain. *Aerobiologia*, *22*(1), 55-66.

Gaur, R.D. (1978). Aeropalynology of Meerut. I–Poolen Grains. *J.Indian Bot.Soc*, 57, 353-365.

Gemici, Y., Seçmen, Ö., ve Ünal, E. (1987). İzmir yöresi polinizasyon takvimi. III. *Ulusal Alerjik Hastalıklar Kongresi. Türk Tıp Derneği, Ege Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Çeşme, İzmir*.

Giner, M. M., García, J. S. C. ve Montes, J. G. (1995). Approaches to Airborne Pollen in SE Spain. First Survey in Murcia: One Year of Pollen Monitoring (1993–94). *Aerobiologia*, 11, 189-194.

Giner, M.M., Garcia, J.S.C. ve Camacho, C.N. (2002). Seasonal fluctuations of the airborne pollen spectrum in Murcia (SE Spain). *Aerobiologia*, 18, 141-151.

Gioulekas, D., Chatzıgeorgıou, G., Lykogıannıs, S., Papakosta, D., Mpalafoutıs, C., Spıeksma, 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., Spieksma, F.Th.M., Giouleka, P. ve Patakas, D. (2004). Allergenic Pollen Records (15 Years) and Sensitization in Patients with Respiratory Allergy in Thessaloniki, Greece. *Allergy*, 59, 174-184.

Goldberg, C., Buch, H., Moseholm, L. ve Weeke, E.R. (1988). Airborne Polen Records in Denmark, 1977-1986. *Grana*, 27, 209-217.

González Mınero, F. J., Morales, J., Tomas, C. ve Candau, P. (1999). Relationship Between Air Temperature and the Start of Pollen Emission in Some Arboreal Taxa in Southwestern Spain. *Grana*, 38, 306-310.

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

Green, B.J., Dettmann, M.E., Rutherford, S. ve Simpson, R.W. (2002). Airborne Pollen of Brisbane, Australia: A Five–Year Record, 1994–1999. *Grana*, 41, 242–250.

Guardia, C., Alba, F., Linares, C. ve Lugilde, D. (2006). Aerobiological and allergenic analysis of Cupressaceae Pollen in Granada (Southern Spain). *J. Investig. Allergol. Clin. Immunol*, 16 (1), 24-33.

Gücel, A., Güvensen, A., Öztürk, M. ve Çelik, A. (2013). Analysis of Airborne Pollen All in Nicosia (Cyprus). *Environ Moint Asses*., 185, 157- 169.

Guerra, F., Carmen, C. G., Daza, J.C., Miguel, R., Moreno, C., González, J. ve Domínguez, E. (1995). Study of Sensitivity to the Pollen of Fraxinus spp. (Oleaceae) in Cordoba, Spain. *J Invest Allergol Clin Immunol*, 5 (3), 166-170.

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

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

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

Güvensen, A., Çelik, A., Topuz, B. ve Öztürk B. (2013). Analysis of Airborne Pollen Grains in Denizli. *Turkish Journal of Botany*, 37, 74-84.

Güvensen, A., Uysal, I., Çelik, A. ve Öztürk, M. (2005). Analysis of Airborne Pollen Fall in Çanakkale, Turkey. *Pakistan Journal of Botany*, 37 (3), 507-518.

Haidar, L., Tamas, T. P., Stolz, F., Petrisor Patrascu, R. F., Chen, K. W., ve Panaitescu, C. (2021). Symptom patterns and comparison of diagnostic methods in ragweed pollen allergy. *Experimental and Therapeutic Medicine, 21*(5), 1-10.

Halilaj, A. (2020). *İşkodra (Arnavutluk) ilinin atmosferik polenleri*. Yüksel Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Bursa.

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

Hansen, B. C. S., & Wright Jr, H. E. (1987). modern pollen rain of North Dakota, USA. *Pollen et spores*, 167-184.

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

Hasnain, S.M., Fatima, D.F., Al–Frayh, A. ve Al–Sedairy, S.T. (2005). One–Year Pollen and Spore Calendars of Saudi Arabia: Al–Khobar, Abha and Hofuf. *Aerobiologia*, 21, 241–247.

Hemmer, W., Focke, M., Wantke, F., Götz, M., Jarisch, R., Jäger, S., ve Götz, M. (2000). Ash (Fraxinus excelsior)-pollen allergy in central Europe: specific role of pollen panallergens and the major allergen of ash pollen, Fra e 1. *Allergy*, *55*(10), 923-930.

Herrero, B. ve Fraile, C. (1997). Annual Variation of Airborne Pollen in The City of Palencia, Spain, 1990–92. *Grana*, 36, 358-365.

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

Hyde, H. A. (1950). Studies in Atmospheric Pollen. IV. Pollen Deposition in Great Britain, 1943. Part II. The Composition of the Pollen Catch. *New Phytologist*, 49(3), 407-420.

Hyde, H. A. ve 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. ve Adams, K.F. (1958). *An atlas of airborne pollen grains*. Macmillian Co. Ltd. London.

Ianovici, N., Panaitescu, C. B. ve Brudiu I. (2013). Analysis of Airborne Allegenic Pollen Spectrum For 2009 in TimiȘiora, Romania. *Aerobiologia*, 29, 95-111.

Iglesias, I., Rodríguez-Rajo, FJ. ve Ménde,z J. (2007), Behavior of Platanus hispanica pollen, an important spring aeroallergen in Northwestern Spain. *J Investig Allergol Clin Immunol*, 17,145-56.

İnce, A. (1994). Kırıkkale Atmosferindeki Alerjik Polenlerin İncelenmesi. *Turkish Jurnal of Botany*, 18, 43-56.

İnce, A. ve Pehlivan, S. (1990). Serik (Antalya) Havasının Alerjenik Polenleri ile İlgili Bir Araştırma. *Gazi Medical Journal*, *1*(1), 35-40.

İnce, A., Kart, L., Demir, R. ve Özyurt, MS. (2004), Allergenic pollen in the atmosphere of Kayseri, Turkey. *Asian Pas J Aller Immunol*, 22,123-32.

İnceoğlu, Ö., Pınar, N.M., Şakıyan, N. ve 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.
Jato, V., Rodríguez-Rajo, F. J., Seijo, M. C., ve Aira, M. J. (2009). Poaceae pollen in Galicia (NW Spain): characterisation and recent trends in atmospheric pollen season. *International Journal of Biometeorology*, *53*(4), 333-344.

Jetschni, J. ve Jochner-Oette, S. (2021). Spatial and Temporal Variations of Airborne Poaceae Pollen along an Urbanization Gradient Assessed by Different Types of Pollen Traps. *Atmosphere*, 12, 974.

Johnson, W. T. (2000). Allergy-Free Gardening: The Revolutionary Guide to Healthy Landscaping. *Electronic Green Journal*, *1*(13).

Kadocsa, E. ve 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. ve Özdoğan, Y. (2015). Seasonal Variations of Airborn Pollen Grains in Karabük, Turkey. *Karaelmas Fen ve Mühendislik Dergisi*, 5 (2), 89-100.

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

Karamanoğlu, K., ve Özkaragöz, K. (1968). A Preliminary study on allergenic-pollen producing plants of the Ankara area and their pollination calendar. *Review of Palaeobotany and Palynology*, *7*(1), 61-67.

Karatepe, Y., (2003). Gelibolu Yarımadası Tarihi Milli Parkı'nın Lepidoptera türleri. Süleyman Demirel Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi, 4(1), 167-180.

Karatzas, K., Voukantsis, D., Jaeger, S., Berger, U., Smith, M., Brandt, O., Zuberbier, T. ve Bergmann, K. C. (2014). The Patient's Hay- Fever Diary: Three Years of Results from Germany. *Aerobiologia*, 30, 1-11.

Katsimpris, P., Nikolaidis, C., Deftereou, T. E., Balatsouras, D., Printza, A., Iliou, T., ... ve Katotomichelakis, M. (2022). Three-year pollen and fungi calendar in a Mediterranean region of Northeast Greece. *Allergologia et Immunopathologia*, 50(2), 65-74.

Kaya, Ö. (2020). *Harmancık (Bursa) İlçesi Atmosferik Polenlerinin Belirlenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.

Kazmi, S., Qaiser, M. ve Ali, S. I. (1984). A Preliminary Study of Airborne Pollen Grains in Karachi. *Pakistan Jurnal of Botany*, 16 (1), 65-74.

Kernerman, S. M., McCullough, J., Green, J., ve Ownby, D. R. (1992). Evidence of cross-reactivity between olive, ash, privet, and Russian olive tree pollen allergens. *Annals of allergy*, *69*(6), 493-496.

Kishikawa, R., Koto, E., Oshikawa, C., Saito, A., Sahashi, N., Soh, N., ... ve Iwanaga, T. (2016). Regional distribution of allergic tree pollen in Japan. *J Geogr Nat Disast*, *6*, 003.

Kishikawa, R., Koto, E., Oshikawa, C., So, N., Shimoda, T., Saito, A., … ve Iwanaga, T. (2019). Long-Term Results of Airborne Pollen Surveys in the Japanese Archipelago from the Perspective of Pollen Antigen. *Europe PMC*, 68(10),1221-1238.

Kızılpınar, İ. ve Doğan, C. (2010). Çamkoru (Ankara) Atmosferindeki Polenlerin Araştırılması. *Asthma Allergy Immunology*, 8, 180-188.

Kizilpinar, I., Civelek, E., Tuncer, A., Dogan, C., Karabulut, E., Sahiner, U.M., … ve Sackesen, C. (2011). Pollen counts and their relationship to meteorological factors in Ankara, Turkey during 2005–2008, *International Journal of Biometeorology*, 55, 623-631.

Koç, T., (2001). Kuzeybatı Anadolu'da İklim ve Ortam. *Çantay Kitabevi*, İstanbul.

Kovats, S., Ebi, K. L., ve Menne, B. (2003). *Methods of assessing human health vulnerability and public health adaptation to climate change* (No. EUR/03/5036776). World Health Organization. Regional Office for Europe.

Krilis, S., Baldo, B. A., ve Basten, A. (1985). Analysis of Allergen–Specific IgE Responses in 341 Allergic Patients. Associations Between Allergens and Between Allergen Groups and Clinical Diagnoses. *Australian and New Zealand journal of medicine*, *15*(4), 421-426.

Kupicha, F.K. (1975). *Ambrosia L.In: Davis PH (ed). Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, Edinburgh: Edinburgh Univ. Press. 5, 46-47.

Laaidi, 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.

Lacey, M. E., & West, J. S. (Eds.). (2006). *The air spora: a manual for catching and identifying airborne biological particles*. Boston, MA: Springer US.

Larsson, K. A., El-Ghazaly, G. El-Ghazaly, P., Nilsson, S. ve Wictorin, T. (1983). Pollen Incidence in Eskilstuna, Sweden, 5th Nord, Symp. *Aerobiology*, 1976-82.

Leticia, T. ve Angeles, B. (2005). First volumetric airborne pollen sampling in Montevideo city, Uruguay. *Aerobiologia*, 21, 33-41.

Levétin, E. ve Buck, P. (1980). Hay Fever Plants in Oklahoma. *Annals of Allergy*, 45, 26-32.

Lewis, G. M. D'Amato and G.D'Amato. 1990. Aeropollen of Herbaceus Plants at Corpus Christi, Texas. *Aerobiologia*, 6: 141-146.

Lewis, W.H. (1986). Airborne Pollen of the Neotropics. *Grana*, 25, 75-83.
Liccardi, G., D'Amato, M. ve D'Amato, G. (1996). Oleaceae pollinosis: A Review. *Int Arch Allergy Immunol*, 111, 210-217.

Lombardero, M., Duffort, O., & Carreira, J. (1991). Allergenic significance of chenopod pollen. *Allergenic pollen and pollinosis in Europe. Oxford: Blackwell Scientific Publications*, *131*.

Lopez-Orozco, R., Hernández-Ceballos, M., A., Galan, C. ve García-Mozo, H. 2020. Atmospheric Pathways and Distance Range Analysis of Castanea Pollen Transport in Southern Spain, *Forests*, 11, 1092.

Loureiro, G., Rabaca, MA., Blanco, B., Andrade, S., Chieira, C. ve Pereira, C. (2005). Aeroallergens sensitization in an allergic pediatric population of Cova da Beira, Portugal. *Allergol et Immunopathol*, 33,192-8.

Macchia, L., Caiaffa, M. F., D'Amato, G., ve Tursi, A. (1991). Allergenic significance of Oleaceae pollen. *Allergenic pollen and pollinosis in Europe*, 87-93.

Mahura, A. G., Korsholm, U. S., Baklanov, A. A. ve Rasmussen, A. (2007). Elevated Birch Pollen Episodes in Denmark: Contributions from Remote Sources. *Aerobiologia*. 23, 171-179.

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

Mandal, J., Chakraborty, P., Roy, I., Chatterjee, S. ve 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.

Maya-Manzano, J. M., Skjøth, C. A., Smith, M., Dowding, P., Sarda-Estève, R., Baisnée, D., ... ve O'Connor, D. J. (2021). Spatial and temporal variations in the distribution of birch trees and airborne Betula pollen in Ireland. *Agricultural and Forest Meteorology*, *298*, 108298.

McDonald, M. S. (1980). Correlation of Airborne Grass Pollen Levels with Meteorological Data. *Grana*, 19, 53-56.

Mensaque, M. M., García, J. S. C. ve Montes, J. G. (1995). Approaches to Airborne Pollen in SE Spain. First Survey in Murcia: One Year of Pollen Monitoring (1993–94). *Aerobiologia*, 11, 189-194.

Mesa, J. S., Brandao, R., Lopes, L., & Galan, C. (2005). Correlation between pollen counts and symptoms in two different areas of the Iberian Peninsula: Cordoba (Spain) and Evora (Portugal). *J Invest Allergol Clin Immunol*, *15*(2), 112-116.

Mesa, J.A.S., Smith, M., Emberlin, J., Allitt, U., Caulton, E. ve Galan, C. (2003). Characteristics of grass pollen seasons in areas of southern Spain and the United Kingdom. *Aerobiologia*, 19, 243

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

Mincigrucci, G., Romano, B., Frenguelli, G. ve Bricchi, E. (1986). Air–borne Polen Census in Ascoli Piceno (Central Italy) 1983. *Giornale Botanico Italiano*, 119, 67-76.

Mullins, J., Warnock, D. W., Powel, J., Jones, I. ve Harvey, R. (1977). Grass pollen content of the air in the Bristol Channel region in 1976. *Clinical Allergy*, 7, 391-395.

Murgia M., De Domınıcıs, V. ve Crestı, M. (1983). The Pollen Calendar of Siena (Central Italy). *Allergol Immunopathol (Madr)*, 11(5), 361-5.

Myszkowska, D., Jenner, B., Stepalska, D. ve 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.

Myszkowska, D., Stepalska, D., Obtułowıcz, K. ve Porebskı, 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.

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

Norris-Hill, J. (1999). The Diurnal Variation of Poaceae Pollen Concentrations in a Rural Area. *Grana*, 38, 301-305.

Nowak, M., Szymańska, A., & Grewling, Ł. (2012). Allergic risk zones of plane tree pollen (Platanus sp.) in Poznan. *Advances in Dermatology and Allergology/Postępy Dermatologii i Alergologii*, *29*(3), 156-160.

Özkaragöz, K. (1967). Pollen, molds spores and other inhalants as etiological agents of respiratory allergy in the central part of Turkey. J. *Allergy*, 40, 21-25.

Özler, H. (1994). *Sivas İli Atmosferindeki Polenlerin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi*. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Ankara.

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

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

Papageorgiou, P. S. (1999). Particularities of pollen allergies in Greece. *Pediatric pulmonology. Supplement*, *18*, 168-171.

Pashley, C.H., Satchewell, J. ve Edwards, R.E. (2015). Ragweed Pollen: Is Climate Change Creating A New Aeroallergen Problem in The UK?. *Clin Exp Allergy*, 45, 1262-1265.

Pazouki, N., Sankian, M., Nejadsattari, T., Khavari-Nejad, RA ve Varasteh, AR. (2008). Oriental plane pollen allergy: Identification of allergens and cross-reactivity between relevant species. *Allergy and Asthma Proceedings*, 29,622-8.

Pehlivan, S. (1995). *Türkiye'nin allerjen polenleri atlası*. Ankara.
Pérez-Badia, R., Rapp, A., Morales, C., Sardinero, S., Galán, C., ve García-Mozo, H. (2010). Pollen spectrum and risk of pollen allergy in central Spain.

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

Peternel, R., Culig, J., Mitiic, B., Ivana, H. R. G. A., ve Vukušic, I. (2005a). Airborne pollen spectra at three sites in inland Croatia, 2003. *Botanical bulletin of Academia sinica*, *46*.

Peternel, R., Culig, J., Srnec, L., Mitic, B., Vukusic, I., & Hrga, I. (2005b). Variation in ragweed [Ambrosia artemisiifolia L.] pollen concentration in Central Croatia, 2002-2003. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, *12*(1).

Peternel, R., Srnec, L., Čulig, J., Zaninović, K., Mitić, B., & Vukušić, I. (2004). Atmospheric pollen season in Zagreb (Croatia) and its relationship with temperature and precipitation. *International journal of biometeorology*, *48*(4), 186-191.

Philips, J. W., Bucholotz, G.A., Fernandez–Caldas, E., Bukantz, S. C. ve 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.

Picornell, A., Recio, M., Trigo, M., ve Cabezudo, B. (2019). Preliminary study of the atmospheric pollen in Sierra de las Nieves Natural Park (Southern Spain). *Aerobiologia*, *35*(3), 571-576.

Pınar, N. M., & İnceoğlu, Ö. (1999). Pollen morphology of Turkish Chenopodium L.(Chenopodiaceae). *Turkish Journal of Botany*, *23*(3), 179-186.

Pınar, N.M., Geven, F., Tuğ, G.N. ve Ketenoğlu, O. (2004). Ankara Atmosferinde Gramineae Polen Sayılarının Meteorolojik Faktörlerle ĠliĢkisi (1999–2002). *Astım Allerji İmmünoloji*, 2, 65-70.

Piotrowska, K. (2004). Comparison of Alnus, Corylus and Betula pollen counts in Lublin (Poland) and Skien (Norway). *Ann Agric Environ Med*, *11*(2), 205-8.

Piotrowska, K. (2010). Variotions in Pollen Deposition of Some Plant Taxa in Lublin (Poland) and in Skien (Norway). *Acta Agrobotanica*, 63 (1), 37-46.

Pıotrowska, K. ve Weryszko–Chmıelewska, E. (2006). Ambrosia Pollen in the Air of Lublin, Poland. *Aerobiologia*, 22, 151-158.

Plaza, M. P., Alcázar, P., ve Galán, C. (2016). Correlation between airborne Olea europaea pollen concentrations and levels of the major allergen Ole e 1 in Córdoba, Spain, 2012–2014. *International journal of biometeorology*, *60*(12), 1841-1847.

Plaza, M. P., Kolek, F., Leier-Wirtz, V., Brunner, J. O., Traidl-Hoffmann, C., & Damialis, A. (2022). Detecting airborne pollen using an automatic, real-time monitoring system: evidence from two sites. *International journal of environmental research and public health*, *19*(4), 2471.

Polling, M., Li, C., Cao, L., Verbeek, F., de Weger, L. A., Belmonte, J., ... ve Gravendeel, B. (2021). Neural networks for increased accuracy of allergenic pollen monitoring. *Scientific reports*, *11*(1), 1-10.

Porsbjerg C., Rasmussen, A. ve Backer, V. (2003). Airborne pollen in Nuuk, Greenland, and the importance of meteorological parameters. *Aerobiologia*, 19, 29–37.

Prasad, R., Verma, S. K., Dua, R., Kant, S., Kushwaha, R. A. S., & Agarwal, S. P. (2009). A study of skin sensitivity to various allergens by skin prick test in patients of nasobronchial allergy. *Lung India: official organ of Indian Chest Society*, *26*(3), 70.

Puc, M., & Puc, M. I. (2004). Allergenic airborne grass pollen in Szczecin, Poland. *Ann Agric Environ Med*, *11*(2), 23-244.

Ramirez, D. A. (1984). The natural history of mountain cedar pollinosis. *Journal of allergy and clinical immunology*, *73*(1), 88-93.

Ravindra, K., Goyal, A., Kumar, S., Aggarwal, A., & Mor, S. (2021). Pollen Calendar to depict seasonal periodicities of airborne pollen species in a city situated in Indo-Gangetic plain, India. *Atmospheric Environment*, *262*, 118649.

Recio M., Cabezudo, B., Trigo, M. ve 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 (Sauthern Spain). *Annals of agricultural and environmental medicine*, 13, 201-207.

Ribeiro, H. ve Abreu, I. (2013). A 10 – year survey of allergenic pollen in the city of Porto (Portugal). *Aerobiologia*, 29(1), 95-111.

Ribeiro, H., Abreu, I., Cunha, M., Mota, T. ve Castro, R. (2005a). Aeropalynological study of Vitis vinifera in the Braga region (1999–2003). *Aerobiologia*, 21, 131–138.

Ribeiro, H., Cunha, M. ve 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. ve Abreu, I. (2005b). Airborne Pollen of Olea in Five Regions of Portugal. *Annals of agricultural and environmental medicine*, 12, 317-320.

Ribeiro, H., Oliveira, M. ve Abreu, I. (2008). Intradiurnal Variation of Allergenic Pollen in the City of Porto (Portugal). *Aerobiologia*, 24, 173-177.

Ribeiro, H., Santos, L., Abreu, I. ve Cunha, M. (2006). Influence of Meteorological Parameters on Olea Flowering Date and Airborne Pollen Concentration in Four Regions of Portugal. *Grana*, 45, 115-121.

Rico, V.B. ve Torres, J.S. (2001). Pollinosis and pollen aerobiology in the atmosphere of Santander, Allergol. *Immunol. Clin*, 16, 84-90.

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

Rodinkova, V.V. (2015). Airborne Pollen Spectrum and Hay Fever Type Prevalence in Vinnitsa, Central Ukraine. *Acta Agrobotanica*, 68 (4), 383-389.

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

Rodriguez–Rajo F. J., Iglesias, I. ve Jato, V. (2004). Allergenic Airborne Pollen Monitoring of Vigo (NW Spain) in 1995– 2001. *Grana*, 43, 164-173.

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

Rogers, C.A. (1997). An Aeropalynological Study of Metropolitan Toronto. *Aerobiologia*, 13, 243-257.

Saad, S. I. (1959). Studies in atmospheric pollen grains and fungus spores at Alexandria. *Egypt Jurnal of Botany*, 17-27.

Saatçıoğlu, G. (2010). *Gemlik (Bursa) İlçesi Atmosferik Polenleri Üzerinde İncelemeler*. Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.

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

Şahin, H. ve Kartepe, Y. (2020). Gelibolu Yarımadası'nın güneyinde vejetasyon yapısının yetişme ortamı özelliklerine göre değişimi. *Turkish Journal of Forestry*, 21 (3) 215-223.

Sahney, M., ve Chaurasia, S. (2008). Seasonal variations of airborne pollen in Allahabad, India. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, *15*(2).

Saitoğlu, E. (2013). *Kocaeli (İzmit) İli Atmosferindeki Bazı Alerjik Polenlerin İncelenmesi*. Yüksek Lisans Tezi, Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Ana Bilim Dalı, Bursa.

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

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

Seçil, D. (2018). *Niğde İli Atmosferik Polenlerinin Saatlik Değişimlerinin Araştırılması*. Doktora Tezi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Üniversitesi, Biyoloji Anabilim Dalı, Ankara.

Seçmen, Ö., Gemici, Y., Görk, G., Bekat, L., ve Leblebici, E. (2004). Tohumlu Bitkiler Sistematiği, Ege Üniversitesi Basımevi.

Seedat, R. Y., Rautenbach, J., Steenkamp, G., Venter, J. ve Joubert, G. (2006). Allergen Sensıtıvıtıes of Patıents wıth Allergıc Rhınıtıs Presentıng to the ent Clınıc at Unıversıtas Academıc Hospıtal. *Current Allergy & Clinical Immunology*, *19*(3), 130-132.

Serafini, U. 1974.Studies on hay fever. *Acta Allergolica*, 1(1), 399

Severova, E., ve Polevova, S. (1996). Aeropalynological calendar for Moscow 1994. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, *3*(2).

Šikoparija, B., Smith, M., Skjøth, C. A., Radišić, P., Milkovska, S., Šimić, S., ve Brandt, J. (2009). The Pannonian plain as a source of Ambrosia pollen in the Balkans. *International Journal of Biometeorology*, *53*(3), 263-272.

Sin, B., Pınar, N.M., Mısıllıgil, Z., Çeter, T. ve Alan, Ş. (2007). Polen allerjisi.Türkiye allerjik bitkilerine genel bir bakış. *Engin yayınevi*, Ankara.

Singh, A. B. (2014). Pollen and fungal aeroallergens associated with allergy and asthma in India. *Glob J Immunol Allerg Dis*, *2*(1), 19-28.

Singh, A. B., Pandit, T., ve Dahiya, P. (2003). Changes in airborne pollen concentrations in Delhi, India. *Grana*, *42*(3), 168-177.

Skjoth, C. A., Bilinska, D., Werner, M., Malkiewicz, M., Adams-Groom, B., Kryza, M., ve Drzeniecka-Osiadacz, A. (2015). Footprint areas of pollen from alder (Alnus) and birch (Betula) in the UK (Worcester) and Poland (Wroclaw) during 2005–2014. *Acta Agrobotanica*, *68*(4).

Spieksma, F. T. M. (1990). Pollinosis in Europe: new observations and developments. *Review of Palaeobotany and Palynology*, *64*(1-4), 35-40.

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

Stefanic, E., Rasic, S., Merdic, S., ve Colakovic, K. (2007). Annual variation of airborne pollen in the city of Vinkovci, northeastern Croatia. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, *14*(1). 97-101

Subiza, J., Cabrera, M., Valdivieso, R., SUBIZA, J. L., Jerez, M., Jiménez, J. A., ... ve Subiza, E. (1994). Seasonal asthma caused by airborne Platanus pollen. *Clinical & Experimental Allergy*, *24*(12), 1123-1129.

Subiza, J., Jerezb, M., Jiméneza, J. A., Narganes, M. J., Cabrera, M., Varela, S., ve Subiza, E. (1995). Allergenic pollen and pollinosis in Madrid. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, *96*(1), 15-23.

Suliaman, F. A., Holmes, W. F., Kwick, S., Khouri, F., ve Ratard, R. (1997). Pattern of immediate type hypersensitivity reactions in the Eastern Province, Saudi Arabia. *Annals of Allergy, Asthma & Immunology*, *78*(4), 415-418.

Szczepanek, K. (1994). Pollen calendar for Cracow (southern Poland), 1982 – 1991. *Aerobiologia*, 10 (1), 65-70.

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

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

Tosunoglu, A. (2021). Pollen spectrum and the effects of weather variables on main pollen types in dikili (Turkey) atmosphere. *Pakistan Journal of Botany*, *53*(2), 621-630.

Tosunoğlu, A. ve Bıçakçı, A. (2019). Yellow Rain on the Ridge of Uludag Mountain, NW Turkey. *Fresenius Environmental Bulletin*, 28, 1337-1346.

Tosunoğlu, A., Akyalcin, H. ve Bicakci, A. (2018). Pollen Spectrum of Gönen (Balikesir) Atmosphere. *Kafkas Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 11 (1), 38-46.

Tosunoglu, A., Altunoglu, M. K., Bicakci, A., Kilic, O., Gonca, T., Yilmazer, I., ... ve Sapan, N. (2015). Atmospheric pollen concentrations in Antalya, South Turkey. *Aerobiologia*, *31*(1), 99-109.

Tosunoğlu, A., Babayiğit, S. ve Bıçakçı, A. (2015). Aeropalynological Survey in Büyükorhan, Bursa. *Turkish Journal of Botany*, 39(1), 40-47.

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

Tosunoglu, A., Saatcioglu, G., Bekil, S., Malyer, H., & Bicakci, A. (2018). Atmospheric pollen spectrum in Stone City, Mardin; the northern border of Mesopotamia/SE-Turkey. *Environmental monitoring and assessment*, *190*(11), 1-16.

Tosunoğlu, A., Yenigün, A., Bıçakçı, A. ve Eliaçık, K. (2013). Airborne Pollen Content of Kuşadası. *Turkish Journal of Botany*, 37(2), 297-305.

Travaglini, A., Ravaziol, D., ve 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*(2), 303-307.

Tsou, C. H., Tseng, J., Lin, R. F., ve Hong, H. Y. (1997). Aeropalynological investigation in Taichung, Taiwan, 1993_1995. *Botanical Bulletin of Academia Sinica*, *38*, 57-62

Türe, C. ve Salkurt, E. (2005). Airborne Pollen Grains of Bozuyuk (Bilecik, Turkey). *Journal of Integrative Plant Biology*, *47*(6), 660-667.

Türe, C., ve Böcük, H. (2009). Analysis of airborne pollen grains in Bilecik, Turkey. *Environmental monitoring and assessment*, *151*(1), 27-35.

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.

Turrill, W. B. (1924). On the flora of the Gallipoli Peninsula. *Bulletin of Miscellaneous Information (Royal Botanic Gardens, Kew)*, *1924*(9), 337-363.

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. ve Baran, D. (2018). Volumetrik Analiysis Of Airborne Pollen Grains In The City Of Uşak, Turkey. *Turkish Journal of Botany*, 42, 57-72.

Vergamini, S. M., Valencia-Barrera, R. M., de Antoni Zoppas, B. C., Pérez Morales, C., ve Fernández-González, D. (2006). Pollen from tree and shrub taxa in the atmosphere of Caxias do Sul (Rio Grande do Sul, Brazil). *Aerobiologia*, *22*(2), 141-148.

Veriankaitė, L., Siljamo, P., Sofiev, M., Šaulienė, I., ve Kukkonen, J. (2010). Modelling analysis of source regions of long-range transported birch pollen that influences allergenic seasons in Lithuania. *Aerobiologia*, *26*(1), 47-62.

Verstraeten, W. W., Kouznetsov, R., Hoebeke, L., Bruffaerts, N., Sofiev, M., ve Delcloo, A. W. (2021). Modelling grass pollen levels in Belgium. *Science of The Total Environment*, *753*, 141903.

Vilches, E. D., García-Pantaleón, F. I., Soldevilla, C. G., Pasadas, F. G., ve De La Torre, F. V. (1993). Variations in the concentrations of airborne Olea pollen and associated pollinosis in Córdoba (Spain): a study of the 10-year period 1982-1991. *Journal of investigational allergology & clinical immunology*, *3*(3), 121-129.

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

Weber, R. W. (2008). Guidelines for using pollen cross-reactivity in formulating allergen immunotherapy. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, *122*(1), 219-221.

Weinberger, K. R., Kinney, P. L., ve Lovasi, 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., ve Bergmann, K. C. (2017). Spatial distribution of allergenic pollen through a large metropolitan area. *Environmental monitoring and assessment*, *189*(4), 1-19.

Weryszko-Chmielewska, E., & Piotrowska, K. (2004). Airborne pollen calendar of Lublin, Poland. *Ann Agric Environ Med*, *11*(1), 91-97.

Wodehouse, R. P. (1935). Pollen grains. Their structure, identification and significance in science and medicine. *Pollen grains. Their structure, identification and significance in science and medicine.*

Wodehouse, R.P. (1965). Pollen Grains, Hafner Publishing Company, New York. 574 .

Wojdas, A., Rapiejko, P., Zielnik-Jurkiewicz, B., ve Kantor, I. (2005). Nasal provocative test in patients allergic to pollen. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, *12*(2), 173-176.

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

Yaltirik, F. (1993). Dendroloji Ders Kitabı II Angiospermae (Kapalı Tohumlular), Bölüm I, 2. *Baskı, İstanbul*, 46-48.

Yang, Y.L. ve Chen, S.H. (1998). An Investigation of Airborne Pollen 1993–1994. *Journal of Plant Research*, 111, 501-508.

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

Yurdukoru, S. (1978). *Samsun İli Havasındaki Alerjik Bitki Polenlerinin Araştırılması*. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ankara.

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

Zemmer, F., Dahl, Å., ve Galán, C. (2022). The duration and severity of the allergenic pollen season in Istanbul, and the role of meteorological factors. *Aerobiologia*, 1-21.

Ziska, L. H., Makra, L., Harry, S. K., Bruffaerts, N., Hendrickx, M., Coates, F., ... ve Crimmins, A. R. (2019). Temperature-related changes in airborne allergenic pollen abundance and seasonality across the northern hemisphere: a retrospective data analysis. *The Lancet Planetary Health*, 3(3), 124-131.