



T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
Fen Bilimleri Enstitüsü



Bornova (İzmir) İlçesinin Atmosferik Polenlerinin Gravimetrik Yöntemle Analizi

Yüksek Lisans Tezi

Çağın Alpkan KIZILDAĞLI

Biyoloji Anabilim Dalı

İzmir
2024

T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ
Fen Bilimleri Enstitüsü

**Bornova (İzmir) İlçesinin Atmosferik Polenlerinin
Gravimetrik Yöntemle Analizi**

Çağın Alpkan KIZILDAĞLI

Prof. Dr. Aykut GÜVENSEN

Biyoloji Anabilim Dalı

Biyoloji Bölümü Yüksek Lisans Programı

İzmir
2024

Çağın Alpkan KIZILDAĞLI tarafından yüksek lisans tezi olarak sunulan “Bornova (İzmir) İlçesinin Atmosferik Polenlerinin Gravimetrik Yöntemle Analizi” başlıklı bu çalışma EÜ Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliği ile EÜ Fen Bilimleri Enstitüsü Eğitim ve Öğretim Yönergesi'nin ilgili hükümleri uyarınca tarafımızdan değerlendirilerek savunmaya değer bulunmuş ve tarihinde yapılan tez savunma sınavında aday oybirliği/oyçokluğu ile başarılı bulunmuştur.

Jüri Üyeleri:

İmza

Jüri Başkanı : Prof. Dr. Kemal YILDIZ

.....

Raportör Üye : Prof. Dr. Aykut GÜVENSEN

.....

Üye : Doç. Dr. Aylin EŞİZ DEREBOYLU

.....

EGE ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

EÜ Lisansüstü Eğitim ve Öğretim Yönetmeliğinin ilgili hükümleri uyarınca Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum “Bornova (İzmir) İlçesinin Atmosferik Polenlerinin Gravimetrik Yöntemle Analizi” başlıklı bu tezin kendi çalışmam olduğunu, sunduğum tüm sonuç, doküman, bilgi ve belgeleri bizzat ve bu tez çalışması kapsamında elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara atıf yaptığımı ve bunları kaynaklar listesinde usulüne uygun olarak verdiğimi, tez çalışması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışım olmadığını, bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya diğer bir üniversitede başka bir tez çalışması içinde sunmadığımı, bu tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda bilimsel etik kurallarına uygun olarak davrandığımı ve aksinin ortaya çıkması durumunda her türlü yasal sonucu kabul edeceğimi beyan ederim.

11 / 09 / 2024

Çağın Alpkan KIZILDAĞLI

ÖZET**BORNOVA (İZMİR) İLÇESİNİN ATMOSFERİK POLENLERİNİN
GRAVİMETRİK YÖNTEMLE ANALİZİ**

KIZILDAĞLI, Çağın Alpkan

Yüksek Lisans Tezi, Botanik Anabilim Dalı

Tez Danışmanı: Prof. Dr. Aykut GÜVENSEN

Eylül 2024, 80 sayfa

Bu tez çalışmasında 01 Mart 2023 – 29 Şubat 2024 tarihleri arasında İzmir'e bağlı Bornova ilçesinin atmosferik polenleri gravimetrik metotla, Durham polen tuzağı kullanılarak araştırılmıştır. Polen sayıları cm^2 'ye düşecek şekilde hesaplanmıştır. Elde edilen veriler haftalık ve aylık olarak tablo ve grafiklere yansıtılmıştır. Ayrıca %1'den fazla polenine rastlanan taksonlar detaylı olarak incelenip meteorolojik verilerle etkileşimleri "Spearman korelasyon testi" ile incelenmiştir.

Bir yıllık süreçte 27 odunsu, 19 otsu bitkilere ait toplam 46 taksondan 23.590 polen/ cm^2 tespit edilmiştir. Toplam polen sayısının %91,53'ü (21.591 polen/ cm^2) odunsu taksonlara, %8,18'i (1.929 polen/ cm^2) otsu taksonlara ait olduğu belirlenmiştir. Karşılaşılan polenlerin %0,3'ü (70 polen/ cm^2) ise teşhis edilememiştir. Polenlerin en yoğun görüldüğü 3 ay sırayla; Şubat, Mart ve Nisan olurken en az polen Ocak ayında saptanmıştır.

%1'den fazla poleni görülen 6 odunsu ve 2 otsu olmak üzere 8 takson belirlenmiştir. Odunsu taksonlar sırayla; Cupressaceae/Taxaceae (%49,11), Pinaceae (%20,59), *Quercus* spp. (%6,55), *Olea europaea* (%6,05), *Morus* spp. (%3,9) ve *Casuarina equisetifolia* (%2,57). Otsu taksonlar; Poaceae (%3,7) ve Amaranthaceae (%1,02) şeklinde sıralanmıştır.

Anahtar sözcükler: Bornova, aeropalinoloji, polen, polen takvimi, meteorolojik parametreler, korelasyon testi.



ABSTRACT**ATMOSPHERIC POLLEN ANALYSIS OF BORNOVA
DISTRICT (IZMIR) WITH GRAVIMETRIC METHOD**

KIZILDAĞLI, Çağın Alphan

MSc in Department of Biology

Supervisor: Prof. Dr. Aykut GÜVENSEN

September 2024, 80 pages

In this thesis study, atmospheric pollen of Bornova district of İzmir studied with gravimetric method using Durham pollen trap between 01 March 2023 – 29 February 2024. Pollen numbers given as cm^2 . Acquired data displayed via graphs and tables on weekly and monthly basis. Also taxons with more than 1% pollen studied extensively and effects of meteorological factors determined using “Spearman correlation test”.

In the 1 year period there were 23,590 pollens belonging to 46 taxons total, 27 of which were arboreal and 19 were herbaceous. 91.53% (21,591 pollen/ cm^2) of the total pollens belong to arboreal taxons while 8.18% (1,929 pollen/ cm^2) were herbaceous taxons. 0.3% (70 pollen/ cm^2) of the pollens could not be identified. Three months with highest pollen concentrations in descending order; February, March and April while least pollens were seen during January.

There were 6 arboreal and 2 herbaceous taxons totalling to 8 which had more than %1 pollen. Arboreal taxons in descending order; Cupressaceae/Taxaceae (49.11%), Pinaceae (20.59%), *Quercus* spp. (6.55%), *Olea europaea* (6.05%), *Morus* spp. (3.9%) and *Casuarina equisetifolia* (2.57%). Herbaceous taxons; Poaceae (3.7%) and Amaranthaceae (1.02%).

Keywords: Bornova, aeropallinology, pollen, pollen calendar, meteorological parameters, correlation test.



ÖNSÖZ

Alerjik reaksiyonlar, duyarlı kişilerin günlük hayatını olumsuz yönde etkilemektedir ve önemli alerjenlerden biri de polenlerdir. Aeropalinoloji alanı bu soruna cevap olarak ortaya çıkmıştır. Çalışmaların kapsamı özetle havada bulunan polenlerin hangi bitkilere ait olduğu ve polinasyon dönemini tespit etmektir. Bu sayede doktorların alerjik bireyleri tedavi etmesini kolaylaştırmayı ve söz konusu bireylere önlem alma şansı tanımayı hedefler.

Tez sürecimde bu alana ilk kez giriş yapmam sebebiyle başlangıç zorlayıcı oldu. Ancak zamanla çok değerli bilgiler ve tecrübeler kazanmamı sağladı. Şimdi tezin sonunda olmama rağmen yolculuğun başında olduğumu söyleyebilirim ve bu dönem içinde edindiğim deneyimlerin ileride yolumu aydınlatacağına inanıyorum.

İZMİR

11/09/2024

Çağın Alpkan KIZILDAĞLI



İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
İÇ KAPAK.....	II
KABUL ONAY SAYFASI	III
ETİK KURALLARA UYGUNLUK BEYANI	V
ÖZET	vii
ABSTRACT	ix
ÖNSÖZ.....	xi
İÇİNDEKİLER DİZİNİ.....	XIII
ŞEKİLLER DİZİNİ	XVI
TABLolar DİZİNİ.....	XX
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	2
2.1. Yurt Dışında Yapılan Palinolojik Çalışmalar	2
2.2. Türkiye’de Yapılan Palinolojik Çalışmalar	5
3. MATERYAL VE METOT	8
3.1. Bornova İlçesinin Genel Özellikleri	8
3.1.1. Çalışma Alanının Konumu ve Nüfusu.....	8
3.1.2. Çalışma Alanının İklimi ve Bitki Örtüsü.....	8

İÇİNDEKİLER (devamı)Sayfa

3.2. Aeropalinolojik Çalışma.....	12
3.2.1. Preperatların Hazırlanması.....	13
3.2.2. Gliserin–Jelâtin Karışımının Hazırlanması.....	13
3.2.3. Preperatların İncelemesi ve Polenlerin Teşhisi.....	13
3.3. Meteorolojik Veriler.....	14
3.4. İstatiksel Analiz.....	14
4. BULGULAR	14
4.1. Bornova İlçesinin Mart 2023 - Şubat 2024 Arasındaki Polen Dağılımı .	14
4.2. Bornova İlçesinin Aylara Göre Polen Dağılımı	25
4.2.1. Mart (01/03/2023 - 29/03/2023)	25
4.2.2. Nisan (29/03/2023 - 03/05/2023).....	29
4.2.3. Mayıs (03/05/2023 - 31/05/2023)	32
4.2.4. Haziran (31/05/2023 - 03/07/2023).....	35
4.2.5. Temmuz (03/07/2023 - 31/07/2023).....	38
4.2.6. Ağustos (31/07/2023 - 28/08/2023)	41
4.2.7. Eylül (28/08/2023 - 02/10/2023).....	44
4.2.8. Ekim (02/10/2023 - 30/10/2023).....	47

İÇİNDEKİLER (devamı)

	<u>Sayfa</u>
4.2.9. Kasım (30/10/2023 - 27/11/2023)	50
4.2.10. Aralık (27/11/2023 - 02/01/2024).....	53
4.2.11. Ocak (02/01/2024 - 29/01/2024)	56
4.2.12. Şubat (29/01/2024 - 29/02/2024).....	59
4.3. Bornova İlçesi Atmosferinde Görülen Dominant Taksonlar	62
4.3.1. Cupressaceae/Taxaceae	62
4.3.2. Pinaceae	63
4.3.3. <i>Quercus</i> spp.	63
4.3.4. <i>Olea europaea</i>	64
4.3.5. <i>Morus</i> spp.	64
4.3.6. Poaceae	65
4.3.7. <i>Casuarina equisetifolia</i>	65
4.3.8. Amaranthaceae	66
5. SONUÇ VE TARTIŞMA.....	66
KAYNAKLAR DİZİNİ.....	73
TEŞEKKÜR	79
ÖZGEÇMİŞ.....	80



ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
3.1.1 Bornova ilçesi harita (A) ve uydu (B) görüntüleri.....	11
3.2.1 Durham Polen Tuzağı.....	12
4.1.1 Bitki gruplarına göre Bornova ilçesi 2023 - 2024 polen sayıları (polen/cm ²)	15
4.1.2 Bornova ilçesi hava polenlerinin aylık değişimleri	16
4.1.3 Bornova ilçesi hava polenlerinin aylık değişimleri	16
4.1.4 Bornova ilçesi odunsu bitki polenlerinin aylık değişim yüzdeleri	17
4.1.5 Bornova ilçesi otsu bitki polenlerinin aylık değişim yüzdeleri	17
4.1.6 Bornova ilçesi Poaceae polenlerinin aylık değişim yüzdesi.....	17
4.1.7 Bornova ilçesi aylık polen değişimleri ve meteorolojik faktörler	25
4.2.1 Mart ayına ait polenlerin haftalık değişimleri	26
4.2.2 Mart ayında görülen taksonların yüzdelik dağılımı.....	26
4.2.3 Mart ayındaki haftalık polen yoğunluk değişimi ve meteorolojik veriler	28
4.2.4 Nisan ayına ait polenlerin haftalık değişimi	29
4.2.5 Nisan ayında görülen taksonların yüzdelik dağılımı	30
4.2.6 Nisan ayındaki haftalık polen yoğunluk değişimi ve meteorolojik veriler...	31
4.2.7 Mayıs ayına ait polenlerin haftalık değişimi	32

ŞEKİLLER DİZİNİ (devamı)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
4.2.8 Mayıs ayında görülen taksonların yüzdeler dağılımı	33
4.2.9 Mayıs ayındaki haftalık polen yoğunluk değişimi ve meteorolojik veriler ..	34
4.2.10 Haziran ayına ait polenlerin haftalık değişimi	35
4.2.11 Haziran ayında görülen taksonların yüzdeler dağılımı	36
4.2.12 Haziran ayındaki haftalık polen yoğunluk değişimi ve meteorolojik veriler	37
4.2.13 Temmuz ayına ait polenlerin haftalık değişimi.....	38
4.2.14 Temmuz ayında görülen taksonların yüzdeler dağılımı.....	39
4.2.15 Temmuz ayındaki haftalık polen yoğunluk değişimi ve meteorolojik veriler	40
4.2.16 Ağustos ayına ait polenlerin haftalık değişimi.....	41
4.2.17 Ağustos ayında görülen taksonların yüzdeler dağılımı.....	42
4.2.18 Ağustos ayındaki haftalık polen yoğunluk değişimi ve meteorolojik veriler	43
4.2.19 Eylül ayına ait polenlerin haftalık değişimi	44
4.2.20 Eylül ayında görülen taksonların yüzdeler dağılımı	45
4.2.21 Eylül ayındaki haftalık polen yoğunluk değişimi ve meteorolojik veriler..	46
4.2.22 Ekim ayına ait polenlerin haftalık değişimi	47

ŞEKİLLER DİZİNİ (devamı)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
4.2.23 Ekim ayında görülen taksonların yüzdelerik dağılımı	48
4.2.24 Ekim ayındaki haftalık polen yoğunluk değışimi ve meteorolojik veriler .	49
4.2.25 Kasım ayına ait polenlerin haftalık değışimi	50
4.2.26 Kasım ayında görülen taksonların yüzdelerik dağılımı	51
4.2.27 Kasım ayındaki haftalık polen yoğunluk değışimi ve meteorolojik veriler	52
4.2.28 Aralık ayına ait polenlerin haftalık değışimi	53
4.2.29 Aralık ayında görülen taksonların yüzdelerik dağılımı	54
4.2.30 Aralık ayındaki haftalık polen yoğunluk değışimi ve meteorolojik veriler	55
4.2.31 Ocak ayına ait polenlerin haftalık değışimi	56
4.2.32 Ocak ayında görülen taksonların yüzdelerik dağılımı	57
4.2.33 Ocak ayındaki haftalık polen yoğunluk değışimi ve meteorolojik veriler .	58
4.2.34 Şubat ayına ait polenlerin haftalık değışimi	59
4.2.35 Şubat ayında görülen taksonların yüzdelerik dağılımı	60
4.2.36 Şubat ayındaki haftalık polen yoğunluk değışimi ve meteorolojik veriler .	61
4.3.1 Baskın taksonların yüzdelerik dağılımı	62
4.3.2 Cupressaceae/Taxaceae aylık polen dağılımı	62
4.3.3 Pinaceae aylık polen dağılımı	63

ŞEKİLLER DİZİNİ (devamı)

<u>Şekil</u>	<u>Sayfa</u>
4.3.4 <i>Quercus</i> spp. aylık polen dağılımı	63
4.3.5 <i>Olea europaea</i> aylık polen dağılımı.....	64
4.3.6 <i>Morus</i> spp. aylık polen dağılımı	64
4.3.7 Poaceae aylık polen dağılımı	65
4.3.8 <i>Casuarina equisetifolia</i> aylık polen dağılımı.....	65
4.3.9 Amaranthaceae aylık polen dağılımı.....	66

TABLolar DİZİNİ

<u>Tablo</u>	<u>Sayfa</u>
4.1.1 Odunsu ve otsu taksonlara ait polenlerin aylık değerleri (polen/cm ²).....	18
4.1.2 Odunsu ve otsu taksonlara ait polenlerin aylık değerleri (%).	20
4.1.3 Bornova ilçesi 2023-2024 Polen Takvimi	22
4.2.1 Mart ayında görülen taksonların haftalık polen yoğunlukları (cm ²)	27
4.2.2 Nisan ayında görülen taksonların haftalık polen yoğunlukları (cm ²).....	30
4.2.3 Mayıs ayında görülen taksonların haftalık polen yoğunlukları (cm ²)	33
4.2.4 Haziran ayında görülen taksonların haftalık polen yoğunlukları (cm ²).....	36
4.2.5 Temmuz ayında görülen taksonların haftalık polen yoğunlukları (cm ²).....	39
4.2.6 Ağustos ayında görülen taksonların haftalık polen yoğunlukları (cm ²)	42
4.2.7 Eylül ayında görülen taksonların haftalık polen yoğunlukları (cm ²)	45
4.2.8 Ekim ayında görülen taksonların haftalık polen yoğunlukları (cm ²)	48
4.2.9 Kasım ayında görülen taksonların haftalık polen yoğunlukları (cm ²).....	51
4.2.10 Aralık ayında görülen taksonların haftalık polen yoğunlukları (cm ²).....	54
4.2.11 Ocak ayında görülen taksonların haftalık polen yoğunlukları (cm ²).....	57
4.2.12 Şubat ayında görülen taksonların haftalık polen yoğunlukları (cm ²)	60
5.1 Odunsu, otsu ve baskın taksonların Spearman Korelasyon Testi sonuçları	68
5.2 Yurt içinde yapılmış bazı atmosferik polen çalışmalarının karşılaştırılması...	70

TABLolar DİZİNİ (devamı)

Tablo

Sayfa

5.3 Yurt dışında yapılmış bazı atmosferik polen çalışmalarının karşılaştırılması .71



1. GİRİŞ

Dünya çapında alerjik birey sayısı gün geçtikçe artmaktadır. En yoğun maruz kalınan alerjenlerden biri ise polenlerdir. Polenler, bitkilerde erkek gameti taşıyan üreme hücreleridir. Dişi organa ulaşmak için çeşitli yollar izleyebilirler. Böceklerle tozlaşanlar entomogam, suyla tozlaşanlar hidrogam, hayvanlarla tozlaşanlar zoogam, rüzgârla tozlaşanlar ise anemogam olarak adlandırılır. Aeropalinoloji, rüzgârla tozlaşan bitki polenlerini ve mantar sporlarını araştıran bilim dalıdır. Palinolojinin alt dalı olan bu alanın amacı, çalışılan bölgedeki polenlerin ve sporların taksonlarını, yoğun oldukları dönemleri, başlangıç ve bitiş tarihlerini belirleyerek polen takvimi oluşturmaktır. Oluşturulan polen takvimi alerjik bireylere önlem alma şansı tanıdığı gibi, doktorların alerjeni tespit etmesini de kolaylaştırabilir. Ayrıca başka çalışmalara temel oluşturabilir. Uzun süreli çalışmalarda iklim değişikliği gibi faktörlerin bitkilerin tozlaşma dönemlerinde nasıl bir etki yarattığını gözlemlenebilir. Her bitkinin polinasyon dönemi farklı olduğu gibi iklimsel ve coğrafik koşullardan da etkilendikleri için düzenli gözlemler önem kazanmaktadır ve her bölgede farklı sonuçlar beklenmektedir.

Aeropalinolojik çalışmalar gravimetrik veya volumetrik yöntemlerden biriyle gerçekleştirilebilir. Volumetrik yöntem sonucunda m^3 başına, gravimetrik yöntemde ise cm^2 başına düşen polen sayısı bulunur. Polen taksonları ve sayıları saatlik, günlük, haftalık ve/veya aylık olarak incelenir ve sonucunda bölgenin polen takvimi oluşturulur. Ayrıca meteorolojik faktörlerle etkileşimleri incelenebilir.

Polen taneleri genel olarak elipsoid şekilli olmalarına rağmen farklı şekillerde, boyutlarda, birleşik veya tek tek olabilirler. Ayrıca genel olarak polenlerde ekzin adında bir dış katman bulunur. Bu katmanda retikulat, rugulat, psilat, perforat ve ekinat gibi çeşitli ornamentasyonlar veya yüzey süsleri vardır. Bu özelliklerin tamamı kullanılarak takson ve gerekli olursa tür tayini yapılabilmektedir.

Bu çalışmada; İzmir iline bağlı Bornova ilçesinin atmosferindeki polenler 1 yıl boyunca (01 Mart 2023 - 29 Şubat 2024) haftalık olarak gözlemlenmiştir. Polenler Durham cihazı ile gravimetrik yöntemle uygun şekilde yakalanmıştır. Örnekler laboratuvar ortamında hazırlanıp haftalık olarak sayılmış ve teşhis edilmiştir. Elde edilen veriler meteorolojik faktörlerle kıyaslanarak haftalık ve aylık, tablo ve grafiklere çevrilerek gösterilmiş olup, Bornova'nın güncel polen takvimi oluşturulmuştur.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1. Yurt Dışında Yapılan Palinolojik Çalışmalar

Aeropalinoloji alanında yapılan ilk çalışma, İngiltere’de 1866 yılında Charles Harrison Blackley tarafından gerçekleştirilmiştir. Deri testi yaparak saman nezlesinin *Lolium italicum* türünün polenlerinden kaynaklandığını bulmuştur (Pehlivan, 1995).

İsveçli bilim adamı Lennart von Post ilk kez polenlerin sayısal analizini yapıp yayınlamıştır (1916). Bu sebepten modern palinolojinin kurucularından biri olarak görülmektedir. Ancak çalışmalarını İsveç dilinde yayınladığı için İskandinavya dışında etkisi olmamıştır (Manten, 1967).

Lennart von Post’un öğrencisi, İsveçli botanikçi Erdtman 1921’de tezini Almanca yayınlarak polen analiz çalışmalarının İskandinavya’dan çıkmasını sağlamıştır. Polen morfolojisini sistematik olarak inceledi ve asetoliz yöntemini geliştirmiştir. 1944 yılında bağımsız bir palinoloji laboratuvarı kurmuştur. 1948’de ise İsveç Araştırma Konseyi’nin desteğiyle laboratuvarı geliştirilerek Stockholm Üniversitesi’ne taşınmıştır (Faegri, 1973).

Durham (1915) alerji hastalarını tedavi eden doktorlara polen toplayarak palinoloji alanına giriş yapmıştır. Doğrudan bilimsel bir eğitim almamış olmasına rağmen uzun yıllar boyunca doktorlar ve bilim insanlarının yanında çalışması sonucunda alanın önemli isimlerinden biri haline gelmiştir. 1930 Kansas çevresinde polenle tozlaşan bitkileri teşhis etmek üzere Doktor Duke tarafından işe alınmıştır. Çalışmasının sonucu hastaların tedavisinde kullanılmıştır (Mitman, 2004).

Wodehouse (1935) polen morfolojisinin ışık mikroskopuyla incelenmesinde kullanılan, günümüzde kendi adıyla bilinen yöntemi geliştirerek aeropalinoloji alanında öncü isimlerden olmuş ve “Pollen Grains” isimli kitabı yayınlamıştır.

Hyde (1958), Galler’deki bitkiler hakkında çıkardığı üç kitabın yanında Adams ile birlikte “An Atlas of Airborne Pollen Grains” adlı kitabı yayınlamıştır. Bu bilim insanı, aerobioloji ve alerji arasındaki bağlantılar uzmanlık alanlarından biri olup, palinoloji teriminin bilim alanına kazandıran kişilerdendir.

Towbin et al. (1979) Western-blot yöntemini geliştirmişlerdir.

Latorre (2009) Arjantin'in Mar del Plata şehrinin atmosferinde yaptığı çalışmada günlük en yüksek polen yoğunluğunun gün ışığı saatlerinde (10-16 saatleri arasında), en düşük ise gece saatlerinde olduğunu saptamıştır.

Deshpande and Chitale (1976) gravimetrik yöntem kullanarak 1 yıl boyunca Hindistan'ın Nagpur kentinin atmosferindeki polenleri incelemişlerdir. alışmalarının sonucunda atmosferde 26 farklı taksona ait polen tespit etmişler ve polen yoğunluklarının sırayla ayır taksonları, ağaç taksonları ve son olarak diğer otsu taksonlara ait olduğunu bildirmişlerdir.

Chen and Huang (1980), 1974 - 1975 yıllarında dikey slayt yöntemini kullanarak Tayvan'ın Taipei şehrinde bitki poleni ve eğrelti sporlarının atmosferdeki yoğunluklarını saptamak ve bunların meteorolojik faktörlerle değişimlerini belirlemek amacıyla gerçekleştirdikleri çalışmalarında atmosferde 62'den fazla taksona ait toplam 26.307 polen ve spor bulunduğunu tespit etmişlerdir.

Frenguelli (1983), İtalya'nın Marche Bölgesi'nde yer alan Ascoli Piceno'da 1981 - 1982 yıllarında yaptığı volumetrik çalışmada 45 familyadan 67 farklı bitkinin polenini tespit etmiş ve yoğunluklarının meteorolojik faktörlerle etkileşimini incelemiştir.

Severova and Polevova (1994) Rusya'nın başkenti Moskova'nın aeropalinolojik takvimini Burkard polen tuzağı (volumetrik) kullanarak oluşturmuşlardır. Nisan ortasından Mayıs ortalarına kadar polen yoğunluğunun en yüksek düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

Galan et al. (1998) tarafından 1982 - 1996 yılları arasında İşpanya Cordoba'da Cupressaceae familyasının polinasyon dönemi, maksimum ve minimum yoğunluk düzeyleri 15 yıl boyunca Hirst tipi polen ve spor tuzağı ile araştırılmıştır.

Aira et al. (1998) tarafından İşpanya'da İber yarımadası, Santiago de Compostela bölgesi atmosferinde volumetrik yöntem ile 1993 - 1995 yılları arasında *Alnus* ve *Betula* polen yoğunluğunun araştırılması sonucunda 6.315 adet polen belirlenmiştir.

Belmonte et al. (1998) tarafından İspanya-Vigo’da volumetrik yöntem kullanılarak 1989 - 1995 yılları arasında atmosferik polenler araştırılmıştır. Araştırma sonucunda 73 takson belirlenmiştir.

Rodinkova (2015), 1999 - 2000 yıllarında gravimetrik ve 2009 - 2014 yıllarında volumetrik yöntemleri kullanarak, Ukrayna’nın Vinnitsa şehrinin atmosferik polenlerini incelemiştir. Bu tarihlerde yapılan örneklemelede, taksonlarda herhangi bir değişiklik görülmezken miktarlarında değişim gözlemlenmiştir. Aynı bölgedeki güncel çalışmalar polen tiplerinde önemli bir azalma olduğunu göstermiştir.

Flonard and Levetin (2018), 1987 - 2016 yılları arasında Oklahoma Tulsa’da gravimetrik yöntem ile Cupressaceae polenlerinin uzun vadeli değişimi, mevsimsel değişimi ve meteorolojik faktörlerin havadaki polen yoğunlukları üzerindeki etkisini gözlemlemiştir.

Abramidze et al. (2016) tarafından yapılan çalışmada, Gürcistan’ın Tiflis ve Kutaisi kentlerine ait atmosferik polenler Burkard polen tuzağı kullanılarak araştırılmıştır. Karşılaştırma analizi, Kutaisi’de ağaçların tozlanma mevsiminin daha erken başladığını göstermiştir.

İsmayilova (2018), 2017-2018 tarihleri arasında gravimetrik yöntemle Azerbaycan’ın Gence ilindeki atmosferik polenleri araştırmıştır. Bu çalışmadan önce Azerbaycan’da herhangi bir aeropalinolojik çalışma yapılmadığından önemli bir adımdır.

Moghtaderi et al. (2018) tarafından yapılan çalışmada, Burkard polen tuzağı kullanılarak 2012 yılına ait İran’ın Shiraz kentinin aeropalinolojik takvimi oluşturulmuştur. Çalışma sonucunda polenlerin %82,44’ü odunsu, %7,24’ü otsu bitkilerin polenlerine ait olduğu tespit edilmiştir.

Ravindra et al. (2022), 2018-2020 arasında Hindistan’ın Chandigarh şehrinde volumetrik yöntemi kullanarak gözlem yapmışlardır. Çalışmalarında meteorolojik olayların polenler üstündeki etkisini de incelemiştir.

2.2. Türkiye’de Yapılan Palinolojik Çalışmalar

Ülkemizin palinoloji alanındaki ilk çalışması 1963 - 1965 yılları arasında Özkarağöz ve Karamanoğlu (1967) tarafından Ankara’da yapılmıştır. Gravimetrik yöntemi kullanarak günlük olarak örnekleme yapmışlardır. Çalışma sırasında hem polenleri hem de mantar sporlarını incelemişler, sonucunda polen/spor takvimi oluşturmuşlardır.

1966 - 1968 yılları arasında Aytuğ vd. (1971) tarafından İstanbul’da yapılan çalışma bölgenin polen takvimini ve “İstanbul Çevresi Bitkilerinin Polen Atlası”nı literatüre kazandırmıştır.

Yurdukoru (1978) Samsun’da, Gemici vd. (1989) İzmir’de ve İnceoğlu vd. (1994) Ankara’da atmosferik polen yoğunlukları ile ilgili çalışmalar gerçekleştirmişlerdir.

Pehlivan (1995) yayınladığı “Türkiye’nin Alerjen Polenleri Atlası” isimli eserinde Türkiye’de yaygın olan 28 familyanın polenlerinin morfolojik özellikleri belirtilerek, bu bitkilerin adları ile alerjen derecelerini ve çiçeklenme dönemlerini gösteren tablolar oluşturmuştur.

Doğan ve İnceoğlu (1995) Hacettepe’nin Beytepe Kampüsü’nün atmosferindeki polenlere ait çalışmaları yayınlamışlardır. Bu çalışmada 11 familyaya ait 21 taksonunun poleni belirlediler.

Bıçakçı vd. (1997), 1991 - 1992 arasında Bursa Görükle kampüsünde gravimetrik yöntem ile atmosfer polenlerini incelemeleri sonucunda; Poaceae, *Pinus*, *Quercus*, *Olea europaea*, Oleaceae, *Plantago*, Amaranthaceae, *Urtica*, *Platanus orientalis* ve Cupres./Taxaceae polenlerine yoğun olarak rastlanmıştır.

Güvensen ve Öztürk (2002), 1996 - 1997 yıllarında İzmir’in Buca ilçesinin atmosferini gravimetrik yöntemle incelemişlerdir. Gözlemlerinde 24’ü odunsu, 31’i otsu bitkilere ait toplamda 55 taksondan polenler tanımlanmıştır.

Çelenk vd. (2010), volumetrik yöntemle İstanbul'un Asya ve Avrupa taraflarının havada bulunan alerjik polenlerini araştırmışlardır. Asya kıtasında 58 taksondan 27.634 polen, Avrupa kıtasında ise 62 taksondan 36.381 polen sayılmıştır. İki tarafın atmosferde de baskın polen taksonları Cupres./Taxaceae, Urticaceae, *Pistacia* sp., *Quercus* sp., *Platanus* sp., *Fraxinus* sp. ve *Xanthium* sp. olarak belirlenmiştir.

Kızılpınar vd. (2012), 2008'de volumetrik yöntemle Konya'nın atmosferindeki alerjik polenleri ve bunların meteorolojik faktörlerle ilişkilerini incelemiştir. Gözlenen 35 taksondan 18'inin odunsu, 17'sinin otsu bitkilerin polenlerine ait olduğu belirtilmiştir. Bu polenlerin %61,29'u odunsu, %36,34'ü otsu ve %2,37'si tanımlanamayan bitkilere ait olduğu rapor edilmiştir.

Pınar vd. (2004), 1999-2002 arasında Ankara atmosferinde bulunan Poaceae polenlerinin meteorolojik faktörlerle olan ilişkisini araştırmışlardır.

Albayrak (2001), Isparta'da gravimetrik yöntemle farklı yüksekliklerin ve meteorolojik faktörlerin polen yoğunluğuna etkisini araştırmıştır. Polen tuzakları yerden 2m ve 15m yüksekliğe yerleştirilmiştir. 2m'de en çok *Pinus* sp., Cupressaceae ve Poaceae görülürken 15m'de ise *Pinus* sp., Cupressaceae, *Castanea* sp. taksonlarının polenlerine rastlanmıştır. Araştırmada, polen yoğunluklarının güneşlenme süresi, rüzgâr hızı ve sıcaklıktan pozitif; nispi nem ve yağış oranından ise negatif olarak etkilendiği görülmüştür.

Güvensen vd. (2013), 2005 - 2006 yıllarında volumetrik metodu kullanarak Denizli'nin atmosferik polenlerini araştırmışlardır. Çalışma sonunda 26'sı odunsu 16'sı otsu olmak üzere 42 farklı bitki taksonunun polenleri görülmüştür. Bu polenlerin %79,68'i odunsu, %19,48'i otsu ve %0,84'ü tanımlanamayan bitkilere ait polenlerinin olduğu tespit edilmiştir.

Bursalı vd. (2006) Ankara, Adana ve Diyarbakır atmosferlerinde teşhis edilen polen yoğunluklarını karşılaştırmalı olarak vermişlerdir.

Bıçakçı vd. (2008), *Artemisia* cinsi ile 16 farklı lokasyonda gerçekleştirilen çalışmaları derleyerek bu cinse ait polenlerin Türkiye atmosferi genelindeki dağılımını ortaya koymuştur.

Çeter vd. (2012), volumetrik yöntem ile Giresun'da atmosferik polen analizi gerçekleştirmişlerdir. Çalışma sırasında 43 taksona ait polenler sayılmıştır.

Buluç (2016), volumetrik yöntemle gerçekleştirilen iki yıllık çalışmada, Manisa'nın atmosferik polenlerini gözlemlemiştir. Elde edilen verilere göre, 30'u odunsu, 16'sı otsu olmak üzere 46 takson olduğu rapor edilmiştir.

Erdoğan (2018), Kırşehir'in atmosferindeki polenleri volumetrik metotla gözlemlemiştir. 2015 yılında, 19 odunsu 8 otsu olmak üzere 27 farklı takson tespit edilirken, 2016 yılında ise 20 odunsu 8 otsu olmak üzere 28 farklı taksona ait polen saptamıştır.

Uğuz vd. (2018) tarafından 2014 - 2016 yılları arasında Uşak'ta volumetrik yöntem kullanılarak yürütülen çalışmada toplam 53 takson sayılmıştır. Taksonların 28'inin odunsu ve 25'inin otsu olduğu belirlenmiştir.

Seçil (2018) tarafından Niğde ilinin atmosferik polenleri 2014 yılında volumetrik yöntem kullanılarak inceleyerek, 23 farklı familyaya ait polen tespit edilmiştir.

Şahin (2019), volumetrik metotla gerçekleştirilen 2 yıllık araştırmada, Ankara atmosferindeki *Betula*, *Poaceae* ve *Ambrosia* polen yoğunluklarını araştırmıştır. Elde ettiği sonuçlarda, polen yoğunluklarının yıllara göre *Betulaceae* 277-232 polen/m³, *Poaceae* 1238-349 polen/m³ ve *Ambrosia* 189-21 polen/m³ olarak hesaplamıştır.

Fazlı (2022), Çanakkale'nin Gelibolu ilçesinde polen miktar ve çeşitliliğini 2 yıl boyunca gravimetrik yöntemle araştırmıştır. Bulgulara göre 34 odunsu (%92,01) ve 20 otsu (%7,89) taksonun polenlerine rastlanmıştır. Çalışmanın sonucunda bölge için güncel polen takvimi oluşturulmuştur.

Yurtcan (2021), Balıkesir'in Ayvalık ilçesinin hava polenlerini volumetrik yöntemi kullanarak 2 yıl boyunca araştırmıştır. 27 odunsu (%81,38) ve 22 otsu (%17,44) olmak üzere toplam 49 takson tespit ederek, bu veriler meteorolojik parametrelerle irdelenmiştir.

3. MATERYAL VE METOT

3.1. Bornova İlçesinin Genel Özellikleri

3.1.1. Çalışma Alanının Konumu ve Nüfusu

İzmir'in kuzeydoğusunda yer alan Bornova ilçesi, şehir merkezine 8km uzaklıkta olup Yamanlar Dağı eteğinde yer almaktadır. Kuzeyinde Homeros Vadisi ve Karagöl, güneydoğusunda ise Nif Dağı bulunmaktadır (Şekil 3.1.1). Deniz seviyesinden yüksekliği yerleşim alanlarında 20 ile 200 metre arasında değişmektedir. Bu yükseklik dağlık bölgelerde 600 m'ye kadar çıkmakta hatta aşmaktadır. İlçe Merkezinin güneyinde yer alan geniş düzlük, Bornova Ovası; Bozalan, Hacılarkırı, Karasuluk, Mersinli ve Bayraklı Ovalarının birleşmesinden oluşmaktadır. Bu ovalar genelde yamaçlardan inen suların getirdiği alüvyonların birikmesiyle oluşmuştur. İlçenin yüzölçümü 220 km²'dir. Yaklaşık 452.867 yerleşik ve 1 milyon hareketli nüfusa sahiptir. Günümüzden 8 bin 500 yıl önce yaşamın başladığı Bornova dünden bugüne pek çok uygarlığa ev sahipliği yapmıştır. Bornova, 17. yüzyıldan itibaren antik kaynakları rehber alan Batılı araştırmacı ve gezginlerin ilgi odaklarından biri olmuştur. Osmanlı devrinde bu bölgenin verimli bir tarım bölgesi ve bunun yanı sıra yoğun bitki örtüsü nedeniyle bir sayfiye yeri olduğu anlaşılmaktadır. Ovanın su kaynakları bakımından çok zengin olduğu bilinmektedir.

3.1.2. Çalışma Alanının İklimi ve Bitki Örtüsü

İlçede Akdeniz iklimi hâkimdir. Yazları sıcak ve kurak, kışları ılık ve yağışlıdır. Yaz mevsiminde imbat ve poyraz rüzgârları etkilidir. Kışın ise karayel, yıldız ve poyraz rüzgârları kuru soğuk getirmektedir. En sıcak ay Temmuz, en soğuk ay ise Ocak'tır. Bugüne dek ölçülen en yüksek sıcaklık 13.07.2000 tarihinde 45,3°C, en düşük ise 09.02.1929 tarihinde -8,4°C derecedir. İlçede yer alan ormanlık alanlar su yönünden oldukça zengindir. Yamaçlardan akan sular yer altı suları ve yağışlarla beslenen akarsular bulunmaktadır. Manda Çayı, Kavaklıdere Çayı, Şeytanderesi Çayı, Bornova Çayı, Nif Çayı önemli akarsulardandır. Yamanlar Dağı üzerinde İkizgöl yer almaktadır.

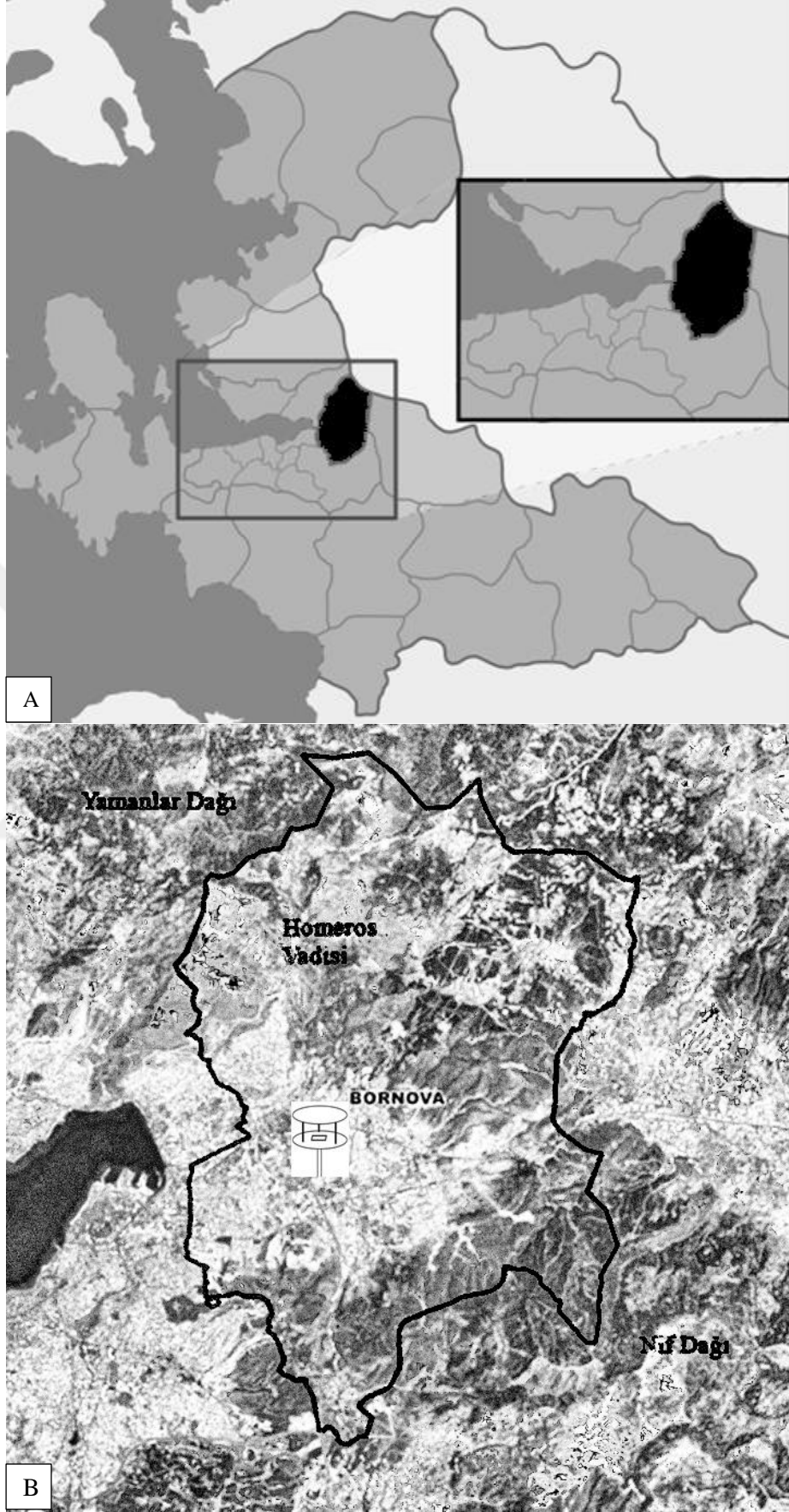
İlçe topraklarında Akdeniz bitkilerinin tümüne rastlanmaktadır. 600 metreye kadar olan yüksekliklerde Kızılcım ormanları, daha yükseklerde ise Karaçam ormanları bulunmaktadır. Ayrıca yol kenarlarında, yaya bölgelerinde, bulvarlarda, meydanlarda, spor ve oyun alanlarında, mahalle parklarında, çocuk bahçelerinde, ev bahçelerinde ve mezarlıklarda genellikle aşağıdaki bitki taksonlarına sık olarak rastlanmaktadır.

Adoxaceae (*Viburnum lantana*), Anacardiaceae (*Schinus molle*), Apocynaceae (*Nerium oleander*), Araliaceae (*Hedera helix*), Arecaceae (*Phoenix canariensis*, *Washingtonia filifera*), Asparagaceae (*Agave americana*, *Ruscus aculeatus*), Berberidaceae (*Berberis* sp.), Buxaceae (*Buxus sempervirens*), Bignoniaceae (*Catalpa bignonioides*, *Jacaranda mimosaeifolia*), Cactaceae (*Opuntia ficus-indica*), Casuarinaceae (*Casuarina equisetifolia*), Cupressaceae (*Cupressus sempervirens*, *Juniperus* spp., *Thuja orientalis*, *T. occidentalis*), Elaeagnaceae (*Elaeagnus angustifolia*), Fabaceae (*Acacia cyanophylla*, *Albizzia jülibrissin*, *Ceratonia siliqua*, *Cercis siliquastrum*, *Sophora japonica*), Juglandaceae (*Juglans regia*), Lamiaceae (*Rosmarinus officinalis*, *Vitex agnus-castus*), Lauraceae (*Laurus nobilis*), Lythraceae (*Lagerstroemia indica*), Magnoliaceae (*Magnolia grandiflora*), Malvaceaea (*Tilia cordota*), Meliaceae (*Melia azaderach*), Moraceae (*Ficus carica*, *Morus alba*, *Morus nigra*), Myrtaceae (*Eucalyptus camadulensis*, *Myrtus communis*), Nyctaginaceae (*Bougainvillea glabra*), Oleaceae (*Jasminum* sp., *Ligustrum vulgare*, *Olea europaea*, *Phillyrea latifolia*), Pinaceae (*Abies* spp., *Cedrus* spp., *Picea* spp., *Pinus brutia*, *P. pinea*), Pittosporaceae (*Pittosporum tobira*), Platanaceae (*Platanus orientalis*), Rosaceae (*Amygdalus communis*, *Armeniaca vulgaris*, *Cotoneaster* sp., *Eriobotrya japonic*, *Malus domestica*, *Prunus domestica*), Salicaceae (*Populus* sp., *Salix* sp.), Sapindaceae (*Acer campestre*, *A. negundo*), Simaroubaceae (*Ailanthus altissima*), Tamaricaceae (*Tamarix* sp.), Ulmaceae (*Ulmus* sp.).

Yukarıda belirtilen alanlar haricinde, yol kenarlarındaki boş arazilerde, nadas alanları ve ekin tarlalarında genellikle aşağıdaki otsu formasyonlar göze çarpmaktadır (Öztürk vd., 1990).

Amaranthaceae (*Amaranthus* spp., *Chenopodium album*), Apiaceae (*Daucus carota*, *Tordylium apulum*), Asparagaceae (*Muscari neglectum*), Asteraceae (*Anthemis* spp., *Calendula arvensis*, *Carduus pycnocephalus*, *Carlina corymbosa*, *Centaurea solstitialis*, *Chondrilla juncea*, *Cichorium intybus*, *Cirsium arvense*, *Inula viscosa*, *Matricaria chamomilla*, *Onopordum illyricum*, *Picnomon acarna*, *Silybum marianum*, *Taraxacum* spp., *Trifolium* spp., *Xanthium strumarium*), Boraginaceae (*Heliotropium hirsutissimum*), Brassicaceae (*Capsella bursa-pastoris*, *Sinapis alba*), Capparaceae (*Capparis* spp.), Caprifoliaceae (*Lonicera etrusca*), Cucurbitaceae (*Ecbalium elaterium*), Fabaceae (*Lathyrus aphaca*, *Medicago* spp., *Melilotus* spp., *Vicia* spp.), Geraniaceae (*Erodium moschatum*, *Geranium molle*), Lamiaceae (*Lamium amplexicaule*), Malvaceae (*Malva sylvestris*), Papaveraceae (*Hypecoum imberbe*, *Papaver rhoeas*), Plantaginaceae (*Plantago lanceolata*), Poaceae (*Bromus tectorum*, *Dactylis glomerata*, *Hordeum* spp.), Polygonaceae (*Polygonum* spp., *Rumex bucephalophorus*), Primulaceae (*Anagallis arvensis* var. *arvensis*), Ranunculaceae (*Ranunculus arvensis*), Rubiaceae (*Gallium aparine*), Urticaceae (*Urtica dioica*).

Ayrıca, yörede kültür bitkileri olarak mandalina, portakal, erik, armut, üzüm, kiraz, badem, elma, dut, patlıcan, bamyas, fasulye enginar, lahana, marul, domates, tütün, ayçiçeği, pamuk ve kereviz yetiştirilmektedir.

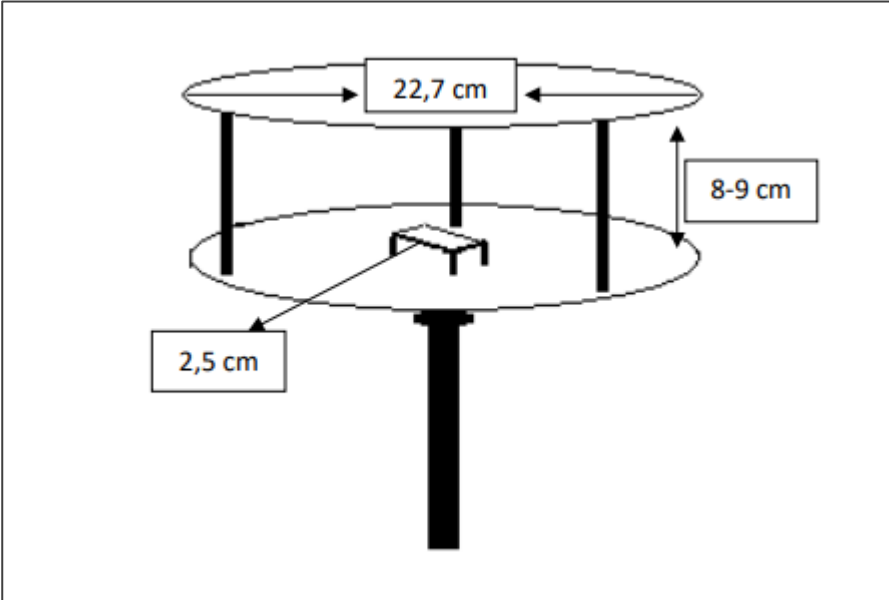


Şekil 3.1.1 Bornova ilçesi harita (A) ve uydu (B) görüntüleri.

3.2. Aeropalinolojik Çalışma

Aeropalinolojik çalışmalarda atmosferdeki polen yoğunluğunu ve çeşidini tespit etmede volumetrik veya gravimetrik yöntem kullanılır. Bu çalışmada kullanılan gravimetrik yöntemde yerçekimi etkisiyle lama düşen polenler sayılarak polen/cm² şeklinde yazılırken, volumetrik yöntemde ise havayı emerek yakalanan polenlerin sayılması sonucunda polen/m³ şeklinde miktarı gösterilmektedir. Gravimetrik yöntemde Durham polen tuzağı kullanılmakta olup, çoğu zaman haftada bir örnekleme yapılmaktadır.

01 Mart 2023 - 29 Şubat 2024 tarihleri arasında gerçekleştirilen bu çalışmada gravimetrik yöntem kullanılmıştır. Preperatlar haftalık olarak değiştirilmiştir. Durham polen tuzağı, aralarında 8 - 9 cm mesafe bulunan üst üste koyulmuş 22,7 cm çapında iki metal diskten oluşmaktadır. Alttaki diskin merkezinde 2,5 cm yüksekliğinde preperatın yerleştirildiği bir "lam sehпасı" bulunmaktadır. Üstteki disk lamin doğrudan güneş, yağmur, kar vb. hava koşullarından korunurken çevresi açık olduğundan hava akışı etkilenmemektedir (Şekil 3.2.1). Bu çalışmada polen tuzağı Ege Üniversitesi Eğitim Fakültesi'nin çatısına yerleştirilmiştir. Konum seçilirken sonuçları etkilememesi için yakın çevrede herhangi bir ağaç olmamasına dikkat edilmiştir.



Şekil 3.2.1 Durham Polen Tuzağı.

3.2.1. Preperatların Hazırlanması

Tuzağa yerleştirilecek lam üzerine gliserin jelâtin karışımı ısıtılıp 2-3 damlatılarak ince bir tabaka halinde yayılmıştır. Bu sayede polenlerin zemine yapışması sağlanmıştır. Bir hafta polen tuzağında bekletildikten sonra lam palinoloji laboratuvarına alınmıştır. Laboratuvarda tekrar gliserin jelâtin karışımı uygulanarak üzeri 22×22 milimetrelik lamel ile kapatılıp soğumaya bırakılmıştır. Ardından ışık mikroskobunda incelenmiştir.

3.2.2. Gliserin–Jelâtin Karışımının Hazırlanması

Karışım için 14gr jelâtin ve 100ml distile su, su banyosunda ısıtılarak homojen hale gelinceye kadar karıştırılmıştır. Ardından 100ml gliserin eklenerek karıştırma işlemi yapılmıştır. En son 5-6 damla safranin eklenmiştir. Karışım homojen hale getirildikten sonra filtre kâğıdıyla süzülerek saklanmıştır.

3.2.3. Preperatların İncelemesi ve Polenlerin Teşhisi

Polen teşhisi ve sayımları Olympus CX21 model ışık mikroskobu ile 10× okülerle 40× büyütmede, 22×22 mm alanındaki lamelin tamamı taranarak yapılmıştır. İncelenen 4,84 cm²'lik lamel alanındaki polen sayısı 4'e bölünerek 1 cm² alana düşen polen sayısı hesaplanmıştır.

Polenlerin teşhisinde Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü, Botanik Anabilim Dalı'nda bulunan Ege Bölgesi'nin polen referans preparat koleksiyonlarından yararlanılmıştır. Bu koleksiyon 1980'den bu yana "Wodehouse" yöntemine göre hazırlanıp gerektiğinde güncellenmektedir. Ayrıca polen morfolojisiyle ilgili yerli ve yabancı kaynaklardan yararlanılmıştır (<https://www.paldat.org/> web; Wodehouse 1965; Erdtman 1952, 1969; Aytuğ vd. 1974; Pehlivan 1995).

3.3. Meteorolojik Veriler

Bornova ilçesinin 01 Mart 2023 - 29 Şubat 2024 tarihleri arasındaki meteorolojik veriler 17220 numaralı “İzmir Bölge” adlı Konak’ta bulunan istasyondan gelmektedir ve “Meteoroloji Genel Müdürlüğü’nün “MEVBİS” sisteminden temin edilmiştir. Bu veriler; ortalama nispi nem, ortalama yağış miktarı, ortalama rüzgâr hızı, ortalama sıcaklık ve güneşlenme süresini kapsamaktadır. Veriler grafiklerle gösterilmiştir. Baskın taksonların polenleriyle olan etkileşimleri Spearman Korelasyon Testine tabii tutulmuştur.

3.4. İstatiksel Analiz

Bornova ilçesinde sayılıp teşhis edilen atmosferik polenlerin baskın taksonlar ve “Meteorolojik Veriler” başlığı altında belirtilen faktörler arasındaki ilişki Spearman Korelasyon Testi ile analiz edilmiştir.

4. BULGULAR

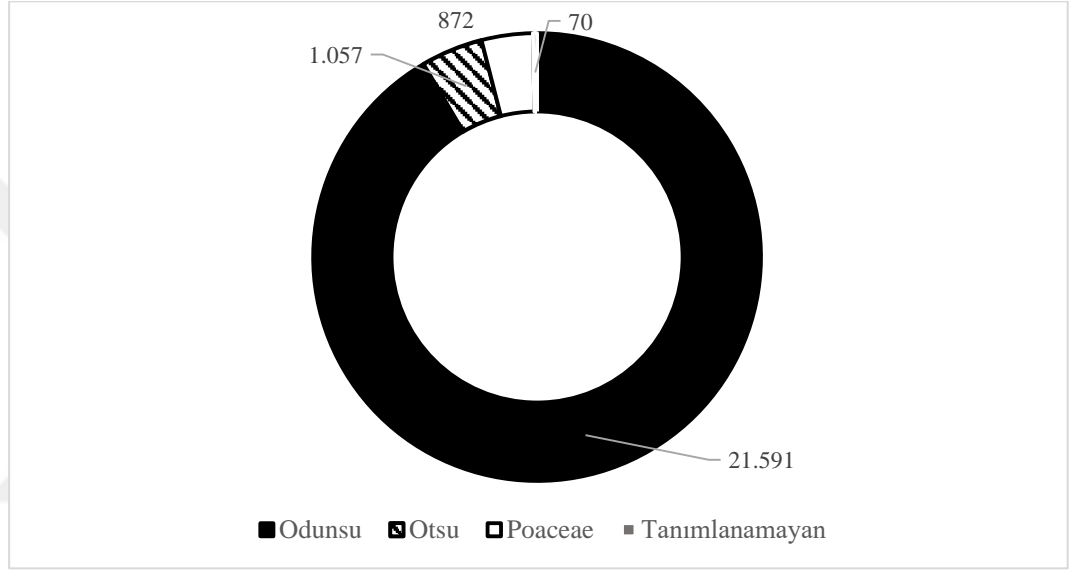
01 Mart 2023 - 29 Şubat 2024 tarihleri arasında İzmir’in Bornova ilçesinde incelenen atmosferik polenlerin haftalık yoğunlukları, ait oldukları taksonlar ve bitkilerin polinasyon dönemleri incelenmiştir. Tespit edilen polenler familya, cins ve tür düzeyinde verilmeye çalışılmıştır. Elde edilen verilerle tablolar ve polen takvimi oluşturulmuştur (Tablo 4.1.1, Tablo 4.1.2, Tablo 4.1.3).

4.1. Bornova İlçesinin Mart 2023 - Şubat 2024 Arasındaki Polen Dağılımı

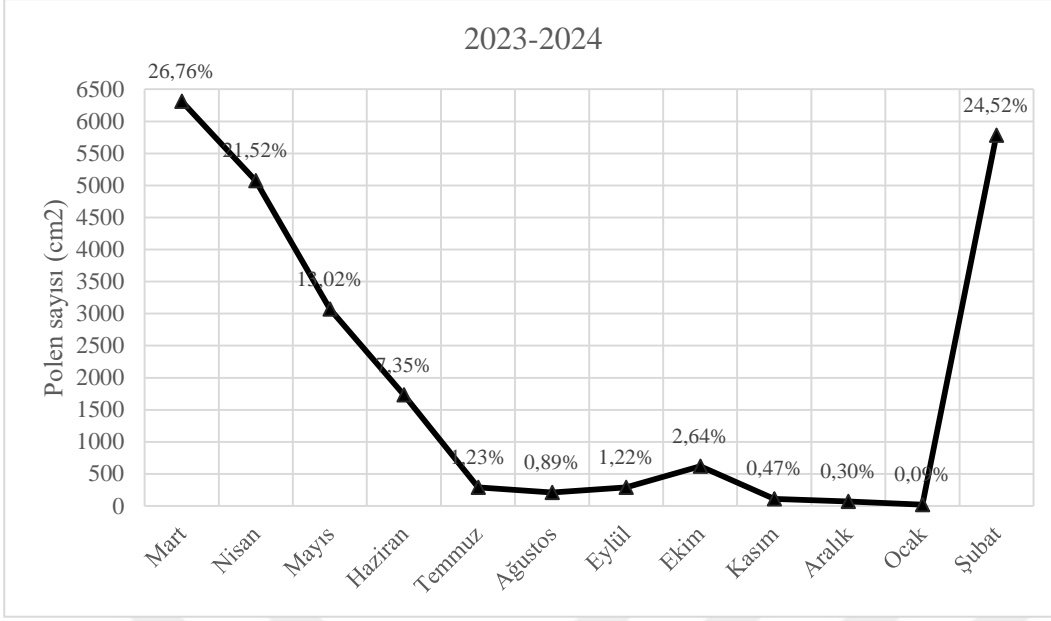
Bir yıllık çalışma sürecinde 46 taksona ait 23.590 polen/cm² tespit edilmiştir. Bu taksonların 27’si odunsu bitkilere ait 21.591 polen/cm² (%91,53), 19’u ise otsu taksonlara ait 1.929 polen/cm² (%8,18) tanımlanmıştır. 1.929 polen/cm² den 872 polen/cm² (%3,7) Poaceae familyasına ait olduğu belirlenmiştir. 70 polen/cm² (%0,3) ise teşhis edilememiştir (Şekil 4.1.1, Tablo 4.1.1, Tablo 4.1.2).

En yoğun polen görülen 3 ay; Şubat, Mart ve Nisan olmuştur (Şekil 4.1.2, Şekil 4.1.3). Odunsu bitki polenlerinin en çok görüldüğü 3 ay sırayla; Mart, Şubat ve Nisan iken, otsu taksonların en çok görüldüğü 3 ay sırayla; Mayıs, Nisan ve Haziran olmuştur (Şekil 4.1.4, Şekil 4.1.5, Şekil 4.1.6).

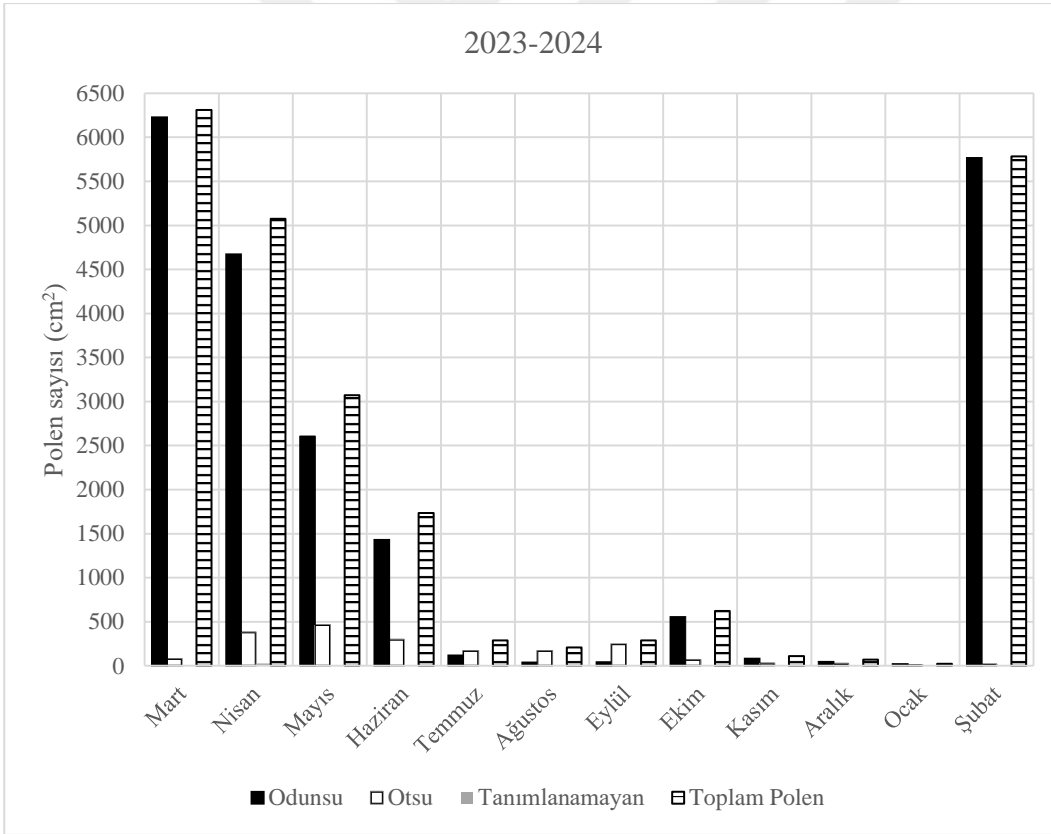
Bu dönemdeki meteorolojik verilere bakılacak olursa; en uzun güneşlenme süresi 13,3 saatle Temmuz'un 3. haftası iken en kısa süre 2,2 saat ile Ocak'ın 2. haftası olmuştur. En yüksek ortalama sıcaklık 32,4°C ile Temmuz'un 3. haftasında, en düşük ortalama sıcaklık ise 7,3°C ile Ocak'ın 4. haftasında kaydedilmiştir. Ortalama rüzgâr hızının en yüksek olduğu zaman 3,8 m/sn ile Nisan'ın 1. haftası, en düşük olduğu zaman ise 1,6 m/sn ile Şubat'ın sonunda kaydedilmiştir. En yüksek ortalama nispi nem %78,6 ile Aralık'ın 2. haftasında en düşük nem ise %38,5 ile Eylül'ün 2. haftasında görülmüştür. En çok yağış alan zaman 9,8 mm ile Aralık'ın ilk haftası olurken, Haziran ayı tamamen yağmursuz geçmiştir (Şekil 4.1.7).



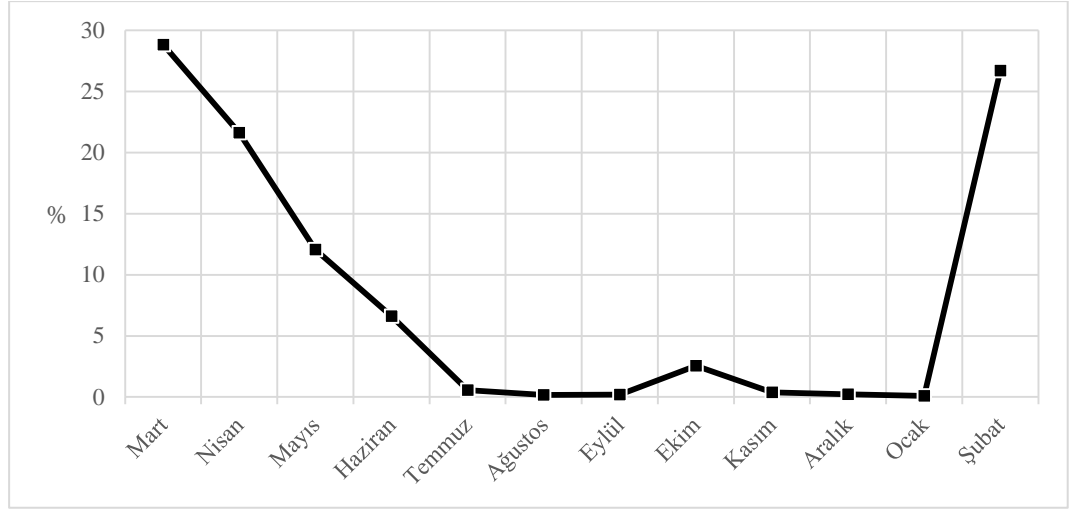
Şekil 4.1.1 Bitki gruplarına göre Bornova ilçesi 2023 - 2024 polen sayıları (polen/cm²).



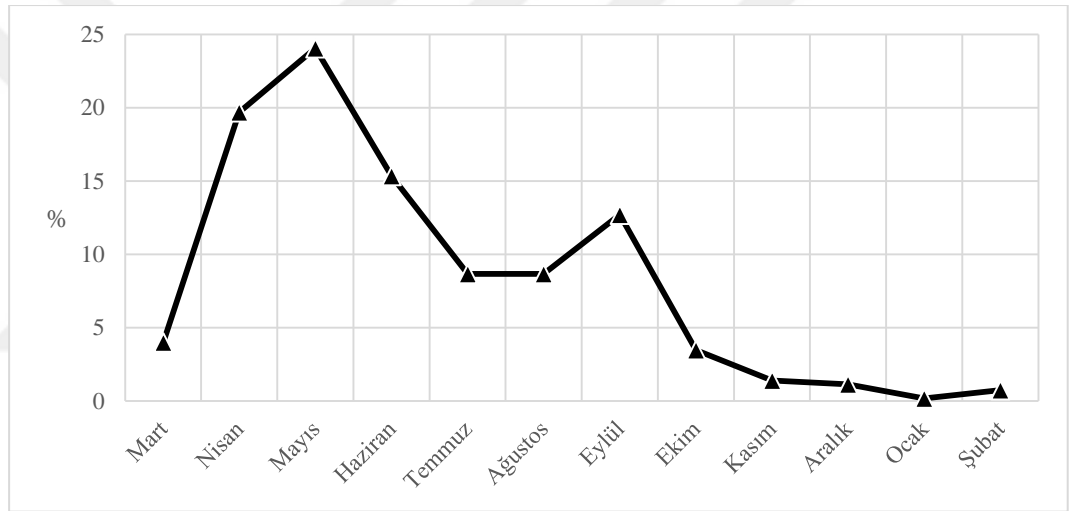
Şekil 4.1.2 Bornova ilçesi hava polenlerinin aylık değişimleri.



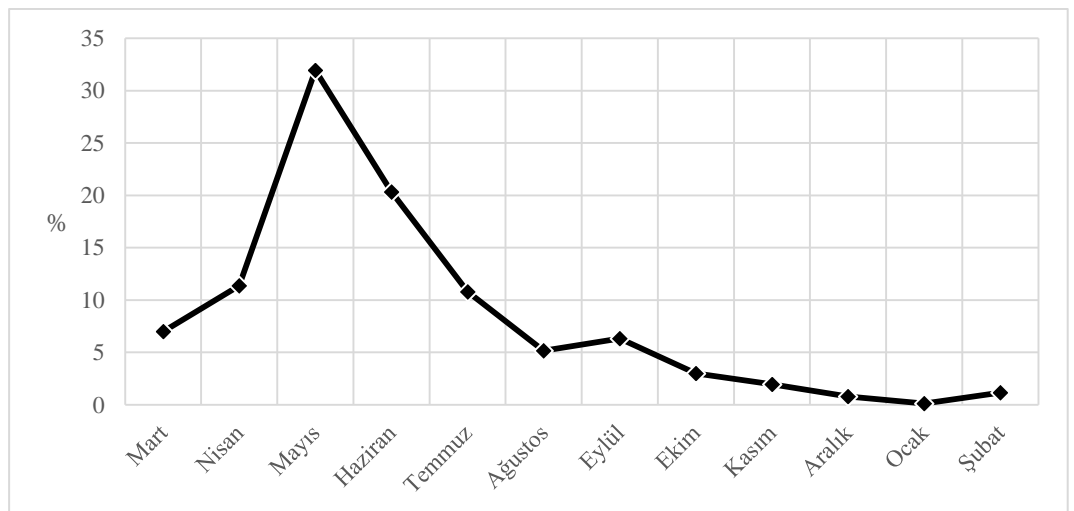
Şekil 4.1.3 Bornova ilçesi hava polenlerinin aylık değişimleri.



Şekil 4.1.4 Bornova ilçesi odunsu bitki polenlerinin aylık değişim yüzdeleri.



Şekil 4.1.5 Bornova ilçesi otsu bitki polenlerinin aylık değişim yüzdeleri.



Şekil 4.1.6 Bornova ilçesi Poaceae polenlerinin aylık değişim yüzdesi.

Tablo 4.1.1 Odunsu ve otsu taksonlara ait polenlerin aylık değerleri (polen/cm²).

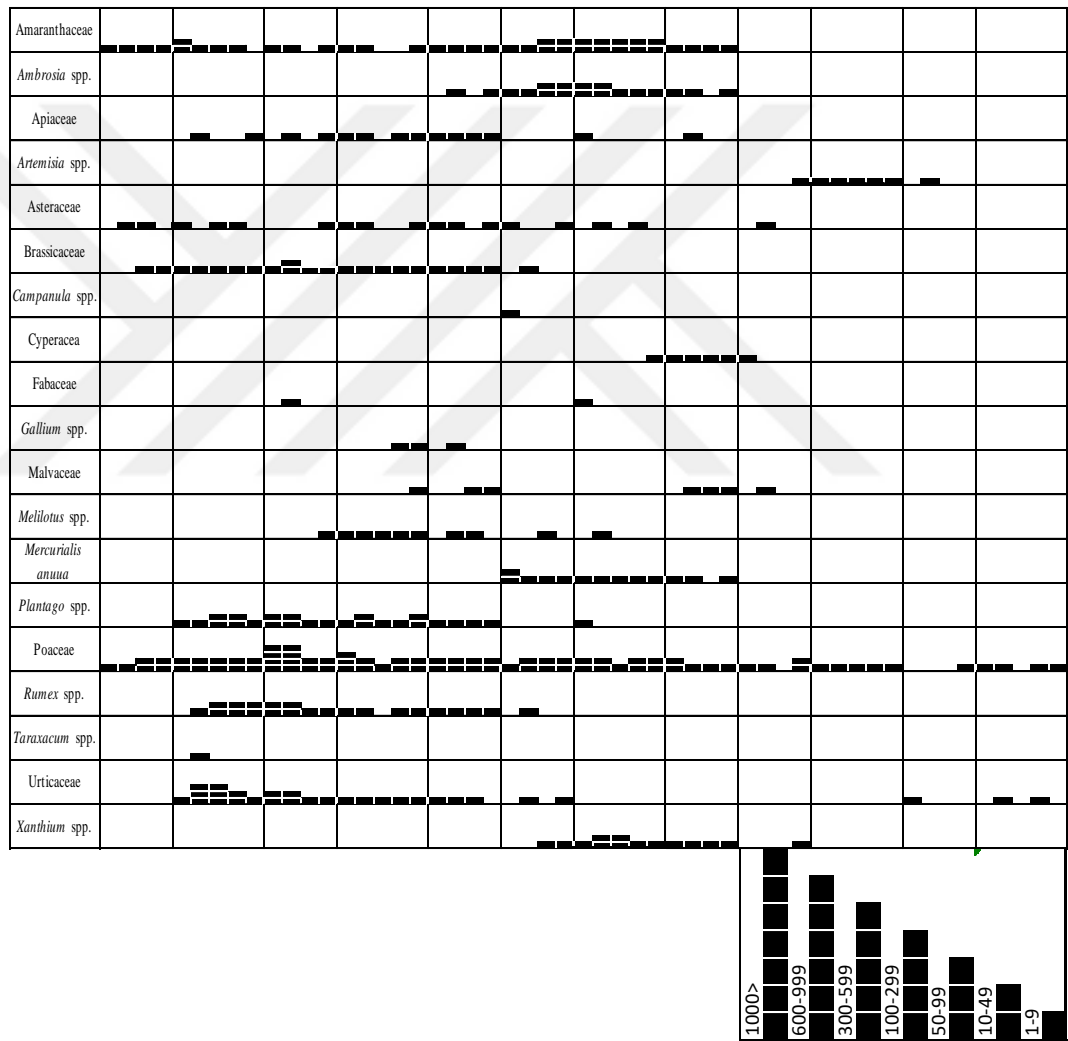
TAKSON/AY	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	OCAK	ŞUBAT	TOPLAM
<i>Acacia</i> spp.	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Ailanthus altissima</i>	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	3
<i>Alnus glutinosa</i>	15	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	13	30
<i>Carpinus</i> spp.	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
<i>Castanea sativa</i>	-	-	-	5	11	1	3	2	8	-	2	53	85
<i>Casuarina equisetifolia</i>	-	-	-	-	-	-	2	518	62	23	-	1	606
Cistaceae	-	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15
<i>Corylus avellana</i>	8	-	-	-	1	-	-	1	-	1	-	4	15
Cupressaceae/Taxaceae	5.652	164	65	20	8	1	5	11	8	21	4	5.627	11.586
Ericaceae	4	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	-	-	2	40	7	-	-	-	-	-	-	-	49
<i>Fraxinus</i> spp.	77	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	77
<i>Ginkgo biloba</i>	-	38	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	38
<i>Juglans regia</i>	-	-	5	1	1	-	1	-	-	-	-	1	9
<i>Ligustrum vulgare</i>	-	-	-	-	1	7	9	4	-	-	-	-	21
<i>Morus</i> spp.	-	885	28	6	1	-	-	-	-	-	-	-	920
<i>Olea europaea</i>	-	112	1.146	163	7	-	-	-	-	-	-	-	1.428
Pinaceae	303	2.507	773	1.134	69	22	20	16	4	1	3	5	4.857
<i>Pistacia</i> spp.	-	58	17	4	1	-	-	-	-	-	-	-	80
<i>Platanus orientalis</i>	-	19	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	43
<i>Populus</i> spp.	-	37	18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	55
<i>Quercus</i> spp.	167	779	465	54	9	1	-	-	-	-	9	62	1.546
Rosaceae	1	46	58	3	-	-	-	-	-	-	-	-	108
<i>Salix</i> spp.	-	3	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6
<i>Sarcopoterium spinosum</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
<i>Tilia argentea</i>	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Ulmus</i> spp.	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
ODUNSU TOPLAM	6.227	4.670	2.604	1.430	118	36	41	553	82	46	18	5.766	21.591

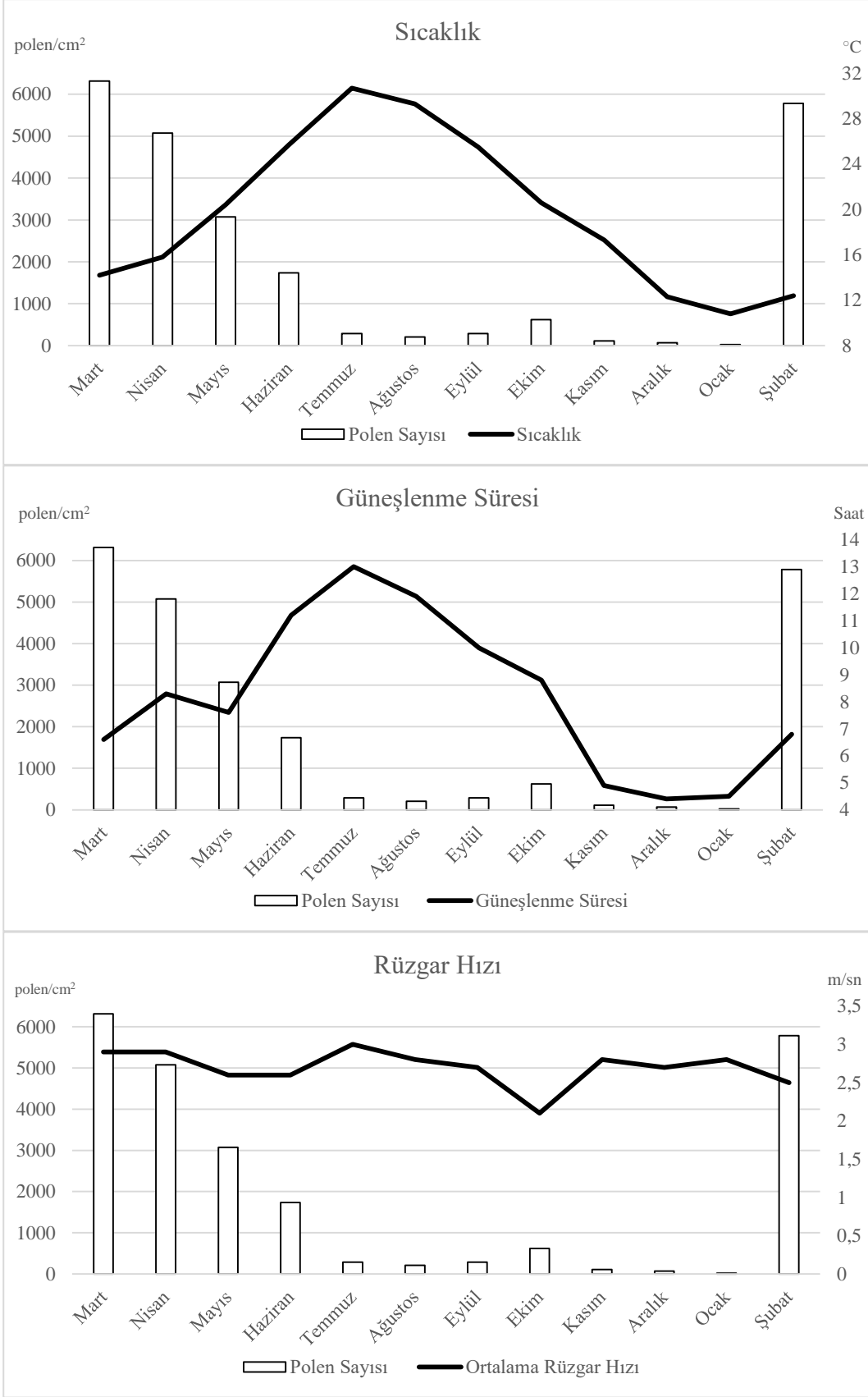
Amaranthaceae	7	16	11	11	21	53	106	15	-	-	-	-	240
<i>Ambrosia</i> spp.	-	-	-	-	2	36	35	6	-	-	-	-	79
Apiaceae	-	2	2	9	6	-	1	1	-	-	-	-	21
<i>Artemisia</i> spp.	-	-	-	-	-	-	-	-	4	15	1	-	20
Asteraceae	3	3	1	5	3	4	2	-	2	-	-	-	23
Brassicaceae	6	11	22	16	9	1	-	-	-	-	-	-	65
<i>Campanula</i> spp.	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
Cyperaceae	-	-	-	-	-	-	1	7	2	-	-	-	10
Fabaceae	-	-	3	-	-	-	2	-	-	-	-	-	5
<i>Gallium</i> spp.	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	3
Malvaceae	-	-	-	1	2	-	-	3	1	-	-	-	7
<i>Melilotus</i> spp.	-	-	1	15	3	2	2	-	-	-	-	-	23
<i>Mercurialis annua</i>	-	-	-	-	-	17	10	3	-	-	-	-	30
<i>Plantago</i> spp.	-	45	84	34	15	-	1	-	-	-	-	-	179
Poaceae	61	99	280	177	94	45	55	26	17	7	1	10	872
<i>Rumex</i> spp.	-	54	31	12	5	1	-	-	-	-	-	-	103
<i>Taraxacum</i> spp.	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Urticaceae	-	149	29	14	6	3	-	-	-	-	1	4	206
<i>Xanthium</i> spp.	-	-	-	-	-	4	30	6	1	-	-	-	41
OTSU TOPLAM	77	380	464	296	167	167	245	67	27	22	3	14	1.929
Tanımlanamayan	8	26	4	8	4	6	2	2	3	2	1	4	70
TOPLAM	6.312	5.076	3.072	1.734	289	209	288	622	112	70	22	5.784	23.590

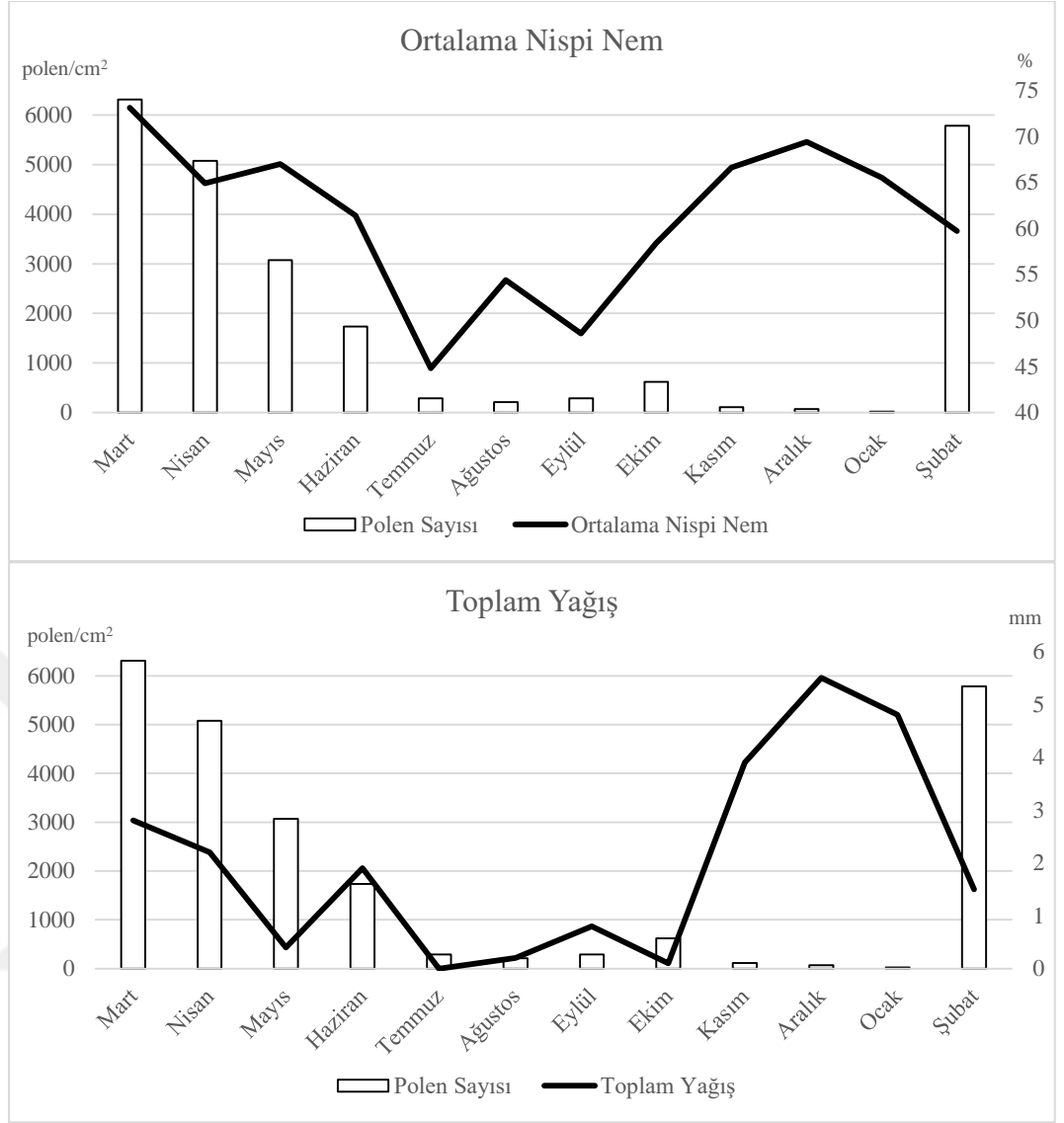
Tablo 4.1.2 Odunsu ve otsu taksonlara ait polenlerin aylık değerleri (%).

TAKSON/AY	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	OCAK	ŞUBAT	TOPLAM
<i>Acacia</i> spp.	-	0,004	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,004
<i>Ailanthus altissima</i>	-	-	-	-	-	0,01	0,004	-	-	-	-	-	0,01
<i>Alnus glutinosa</i>	0,06	0,004	-	-	-	-	-	0,004	-	-	-	0,06	0,13
<i>Carpinus</i> spp.	-	-	-	-	-	0,004	-	-	-	-	-	-	0,004
<i>Castanea sativa</i>	-	-	-	0,02	0,05	0,004	0,01	0,01	0,03	-	0,01	0,22	0,36
<i>Casuarina equisetifolia</i>	-	-	-	-	-	-	0,01	2,2	0,26	0,1	-	0,004	2,57
Cistaceae	-	0,06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,06
<i>Corylus avellana</i>	0,03	-	-	-	0,004	-	-	0,004	-	0,004	-	0,02	0,06
Cupressaceae/Taxaceae	23,96	0,7	0,28	0,08	0,03	0,004	0,02	0,05	0,03	0,09	0,02	23,85	49,11
Ericaceae	0,02	0,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,03
<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	-	-	0,01	0,17	0,03	-	-	-	-	-	-	-	0,21
<i>Fraxinus</i> spp.	0,33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,33
<i>Ginkgo biloba</i>	-	0,16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,16
<i>Juglans regia</i>	-	-	0,02	0,004	0,004	-	0,004	-	-	-	-	0,004	0,04
<i>Ligustrum vulgare</i>	-	-	-	-	0,004	0,03	0,04	0,02	-	-	-	-	0,09
<i>Morus</i> spp.	-	3,75	0,12	0,03	0,004	-	-	-	-	-	-	-	3,9
<i>Olea europaea</i>	-	0,47	4,86	0,69	0,03	-	-	-	-	-	-	-	6,05
Pinaceae	1,28	10,63	3,28	4,81	0,29	0,09	0,08	0,07	0,02	0,004	0,01	0,02	20,59
<i>Pistacia</i> spp.	-	0,25	0,07	0,02	0,004	-	-	-	-	-	-	-	0,34
<i>Platanus orientalis</i>	-	0,08	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,18
<i>Populus</i> spp.	-	0,16	0,08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,23
<i>Quercus</i> spp.	0,71	3,3	1,97	0,23	0,04	0,004	-	-	-	-	0,04	0,26	6,55
Rosaceae	0,004	0,19	0,25	0,01	-	-	-	-	-	-	-	-	0,46
<i>Salix</i> spp.	-	0,01	0,01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,03
<i>Sarcopoterium spinosum</i>	-	-	-	-	-	0,004	-	-	-	-	-	-	0,004
<i>Tilia argentea</i>	-	-	-	-	0,01	-	-	-	-	-	-	-	0,01
<i>Ulmus</i> spp.	-	0,004	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,004
ODUNSU TOPLAM	26,4	19,8	11,04	6,06	0,5	0,15	0,17	2,34	0,35	0,19	0,08	24,44	91,53

Amaranthaceae	0,03	0,07	0,05	0,05	0,09	0,22	0,45	0,06	-	-	-	-	1,02
<i>Ambrosia</i> spp.	-	-	-	-	0,01	0,15	0,15	0,03	-	-	-	-	0,33
Apiaceae	-	0,01	0,01	0,04	0,03	-	0,01	0,004	-	-	-	-	0,09
<i>Artemisia</i> spp.	-	-	-	-	-	-	-	-	0,02	0,06	0,004	-	0,08
Asteraceae	0,01	0,01	0,004	0,02	0,01	0,02	0,01	-	0,01	-	-	-	0,1
Brassicaceae	0,03	0,05	0,09	0,07	0,04	0,004	-	-	-	-	-	-	0,28
<i>Campanula</i> spp.	-	-	-	-	-	0,004	-	-	-	-	-	-	0,004
Cyperaceae	-	-	-	-	-	-	0,004	0,03	0,01	-	-	-	0,04
Fabaceae	-	-	0,01	-	-	-	0,01	-	-	-	-	-	0,02
<i>Gallium</i> spp.	-	-	-	0,01	0,004	-	-	-	-	-	-	-	0,01
Malvaceae	-	-	-	0,004	0,01	-	-	0,01	0,004	-	-	-	0,03
<i>Melilotus</i> spp.	-	-	0,004	0,06	0,01	0,01	0,01	-	-	-	-	-	0,1
<i>Mercurialis annua</i>	-	-	-	-	-	0,07	0,04	0,01	-	-	-	-	0,13
<i>Plantago</i> spp.	-	0,19	0,36	0,14	0,06	-	0,004	-	-	-	-	-	0,76
Poaceae	0,26	0,42	1,19	0,75	0,4	0,19	0,23	0,11	0,07	0,03	0,004	0,04	3,7
<i>Rumex</i> spp.	-	0,23	0,13	0,05	0,02	0,004	-	-	-	-	-	-	0,44
<i>Taraxacum</i> spp.	-	0,004	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,004
Urticaceae	-	0,63	0,12	0,06	0,03	0,01	-	-	-	-	0,004	0,02	0,87
<i>Xanthium</i> spp.	-	-	-	-	-	0,02	0,13	0,03	0,004	-	-	-	0,17
OTSU TOPLAM	0,33	1,61	1,97	1,25	0,71	0,71	1,04	0,28	0,11	0,09	0,01	0,06	8,18
Tanımlanamayan	0,03	0,11	0,02	0,03	0,02	0,03	0,01	0,01	0,01	0,01	0,004	0,02	0,3
TOPLAM	26,76	21,52	13,02	7,35	1,23	0,89	1,22	2,64	0,47	0,3	0,09	24,52	100







Şekil 4.1.7 Bornova ilçesi aylık polen değişimleri ve meteorolojik faktörler.

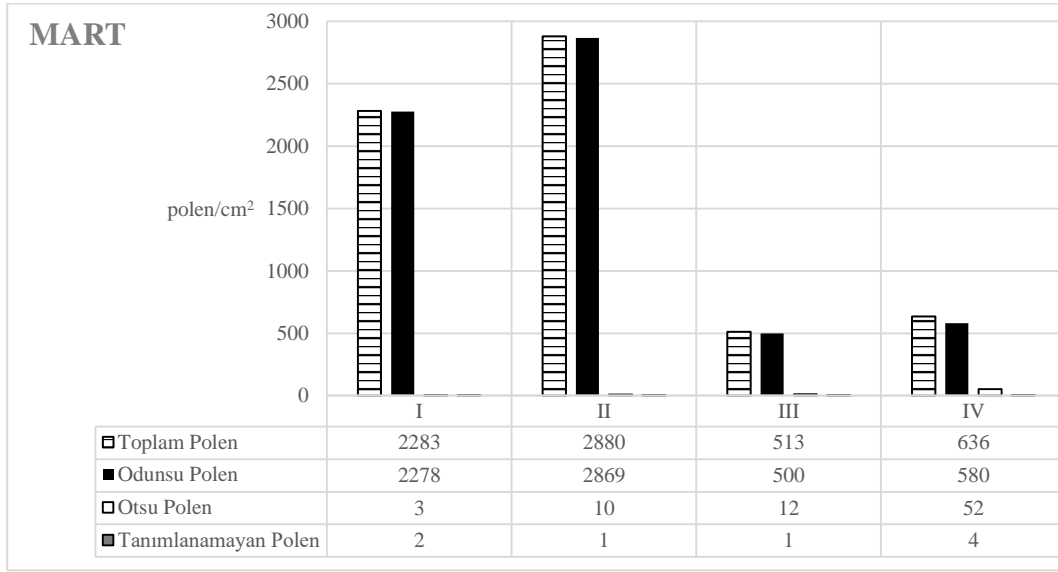
4.2. Bornova İlçesinin Aylara Göre Polen Dağılımı

4.2.1. Mart (01/03/2023 - 29/03/2023)

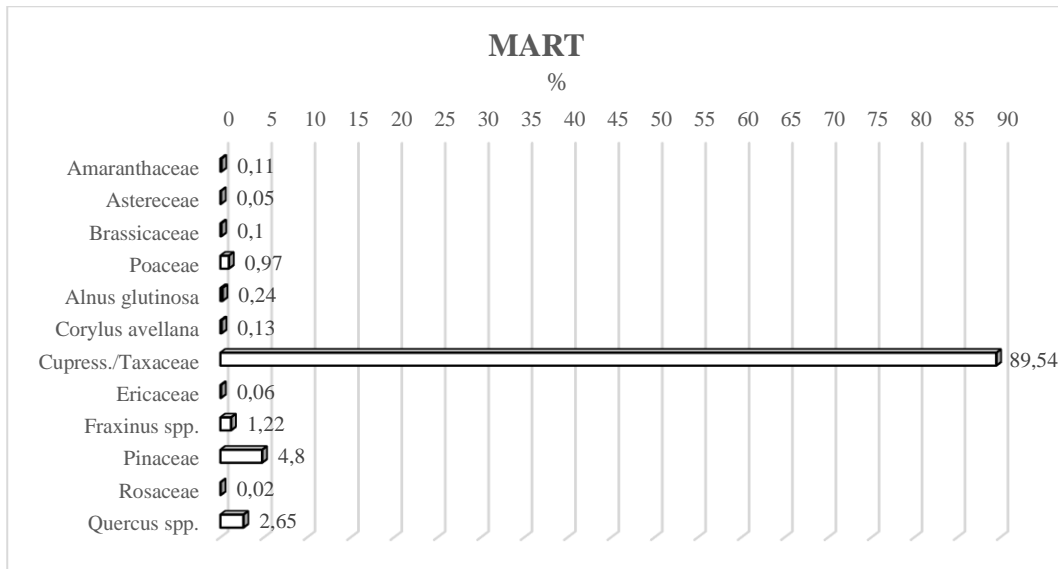
Çalışmaya başlanılan Mart ayında tespit edilen 12 taksonun 8'i odunsu 4'ü otsu bitkilere aittir. 6.227 polen/cm² (% 98,65) odunsu taksonlara, 61 polen/cm² (%0,97) Poaceae familyasına, 16 polen/cm² (%0,25) diğer otsu taksonlara ait ve 8 polen/cm² (%0,13) tanımlanamayan polen olmak üzere toplam 6.312 polen/cm² tespit edilmiştir (Tablo 4.2.1).

Odunsu bitkilerde polen yoğunluğu %1'den fazla olan taksonlar sırasıyla; %89,54 (5.652 polen/cm²) Cupressaceae/Taxaceae, %4,8 (303 polen/cm²) Pinaceae, %2,65 (167 polen/cm²) *Quercus* spp. ve %1,22 (77 polen/cm²) *Fraxinus* spp.'dir. Otsu bitkilerde ise %1'e en yakın olarak %0,97 (61 polen/cm²) ile Poaceae familyası vardır (Şekil 4.2.2).

2.880 polen/cm² ile 2. hafta Mart ayında hava polenlerinin en yoğun gözleendiği hafta olmuştur. 513 polen/cm² ile 3. hafta Mart ayında en az polen gözlenen haftadır (Şekil 4.2.1).



Şekil 4.2.1 Mart ayına ait polenlerin haftalık değişimleri.

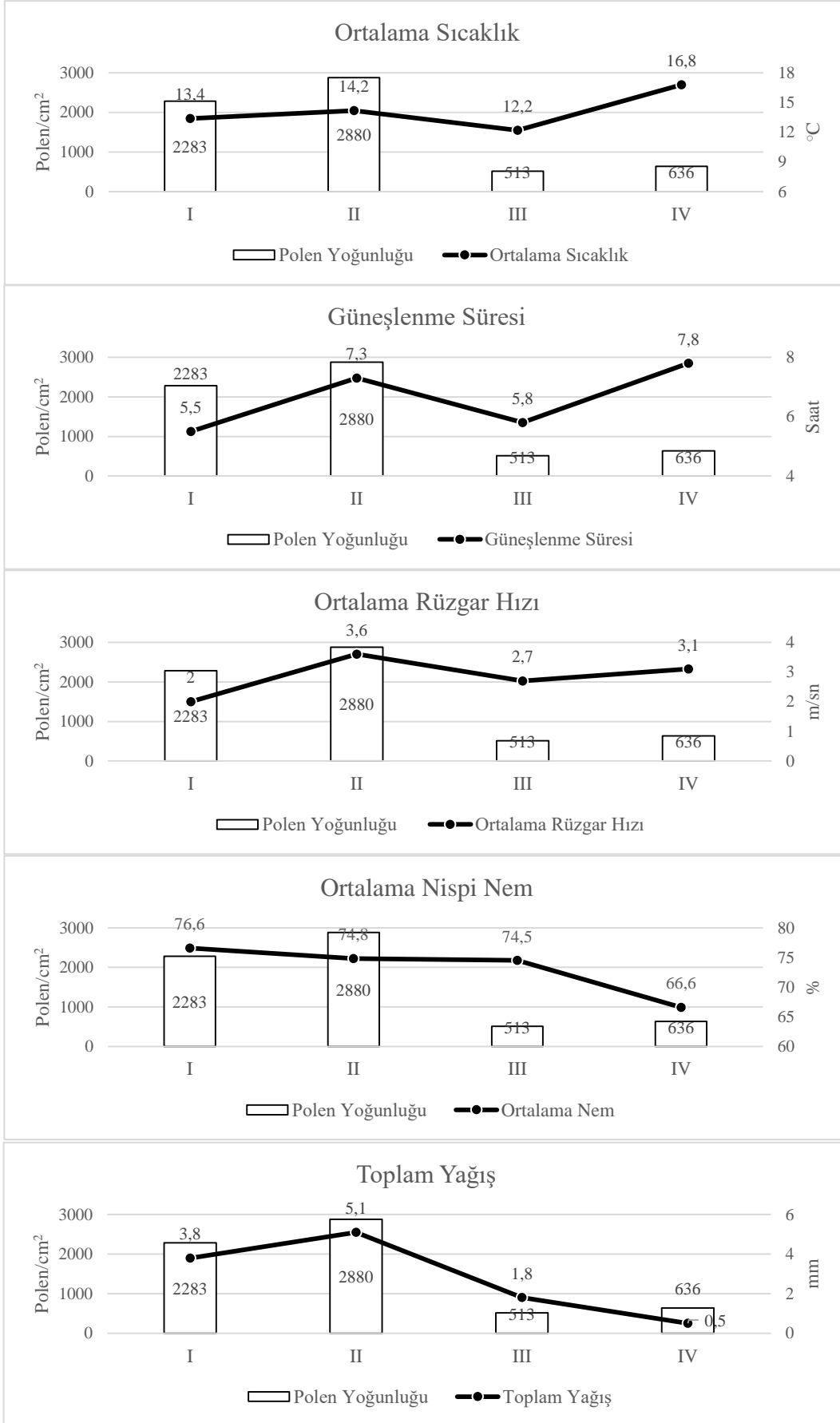


Şekil 4.2.2 Mart ayında görülen taksonların yüzdelerik dağılımı.

Tablo 4.2.1 Mart ayında görülen taksonların haftalık polen yoğunlukları (cm²).

MART	Taksonlar/Haftalar	I	II	III	IV	TOPLAM
ODUNSU	<i>Alnus glutinosa</i>	1	6	6	2	15
	<i>Corylus avellana</i>	2	2	1	3	8
	Cupress./Taxaceae	2.260	2.746	444	202	5.652
	Ericaceae	-	1	-	3	4
	<i>Fraxinus</i> spp.	10	40	16	11	77
	Pinaceae	5	74	33	191	303
	Rosaceae	-	-	-	1	1
	<i>Quercus</i> spp.	-	-	-	167	167
	Odunsu Toplam	2.278	2.869	500	580	6.227
OTSU	Amaranthaceae	1	2	1	3	7
	Asteraceae	-	2	1	-	3
	Brassicaceae	-	-	1	5	6
	Poaceae	2	6	9	44	61
	Otsu Toplam	3	10	12	52	77
	Tanımlanamayan	2	1	1	4	8
TOPLAM		2.283	2.880	513	636	6.312

Ay içerisinde en yüksek sıcaklık ve en uzun güneşlenme süresi 4. haftada kaydedilmiştir. 2. hafta rüzgâr hızının ve yağışın en yüksek değerde görüldüğü zaman olmuştur. İlk haftada ise ortalama nem en yüksek düzeydedir (Şekil 4.2.3).



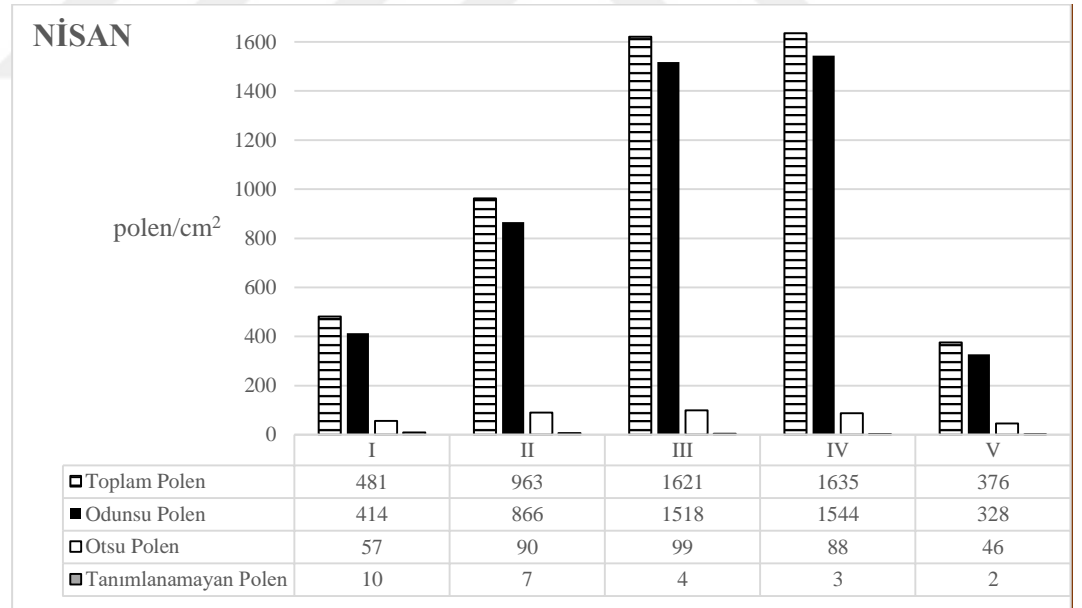
Şekil 4.2.3 Mart ayındaki haftalık polen yoğunluk değişimi ve meteorolojik veriler.

4.2.2. Nisan (29/03/2023 - 03/05/2023)

Nisan ayında tespit edilen 24 taksonun 15'i odunsu 9'u otsu bitkilere aittir. Toplam 5.076 polen/cm² tespit edilmiştir. Bunların 4.670 polen/cm² (%92) odunsu taksonlara, 99 polen/cm² (%1,95) Poaceae familyasına, 281 polen/cm² (%5,9) diğer otsu taksonlara ait iken 26 polen/cm² (%0,51) tanımlanamamıştır (Tablo 4.2.2).

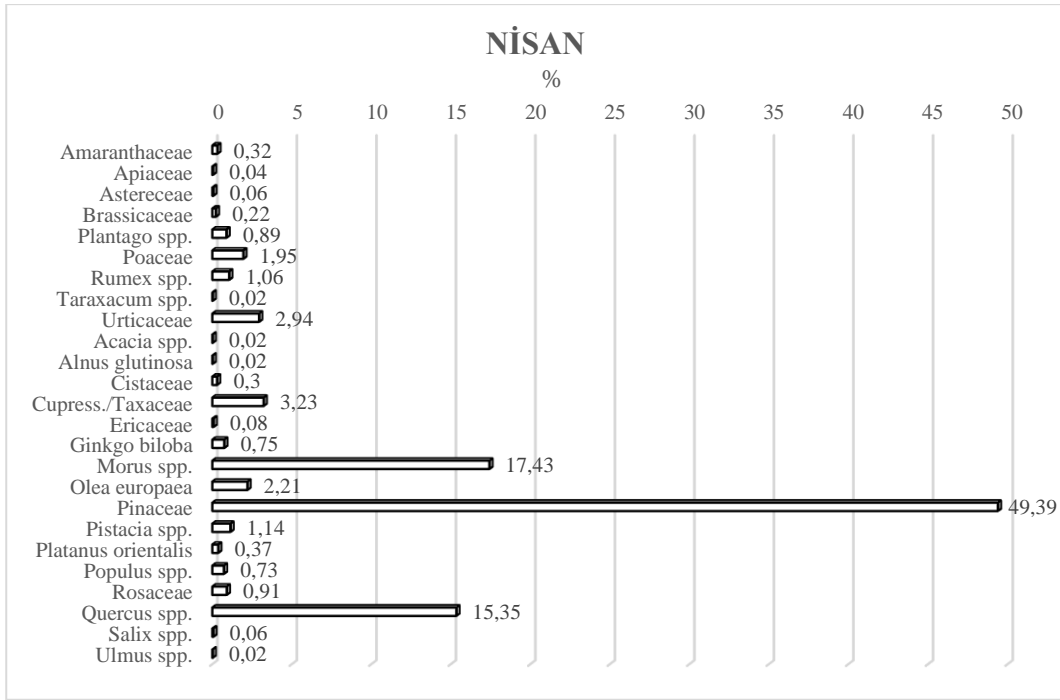
Odunsu bitkilerde polen yoğunluğu %1'den fazla olan taksonlar sırasıyla; %49,39 (2.507 polen/cm²) Pinaceae, %17,43 (885 polen/cm²) *Morus* spp., %15,35 (779 polen/cm²) *Quercus* spp. %3,23 (164 polen/cm²) Cupressaceae/Taxaceae, %2,21 (112 polen/cm²) *Olea europaea* ve %1,14 (58 polen/cm²) *Pistacia* spp.'dir. Otsu bitkilerde ise yoğunluğu %1'i geçen taksonlar %2,94 (149 polen/cm²) Urticaceae, %1,95 (99 polen/cm²) Poaceae, %1,06 (54 polen/cm²) *Rumex* spp.'dir (Şekil 4.2.5).

Nisan'ın 4. haftası 1.635 polen/cm² ile hava polenlerinin en yoğun gözlemlendiği hafta olmuştur. Nisan'ın 5. haftası 376 polen/cm² ile polenlerin en az gözlemlendiği hafta olarak kaydedilmiştir (Şekil 4.2.4).



Şekil 4.2.4 Nisan ayına ait polenlerin haftalık değişimi.

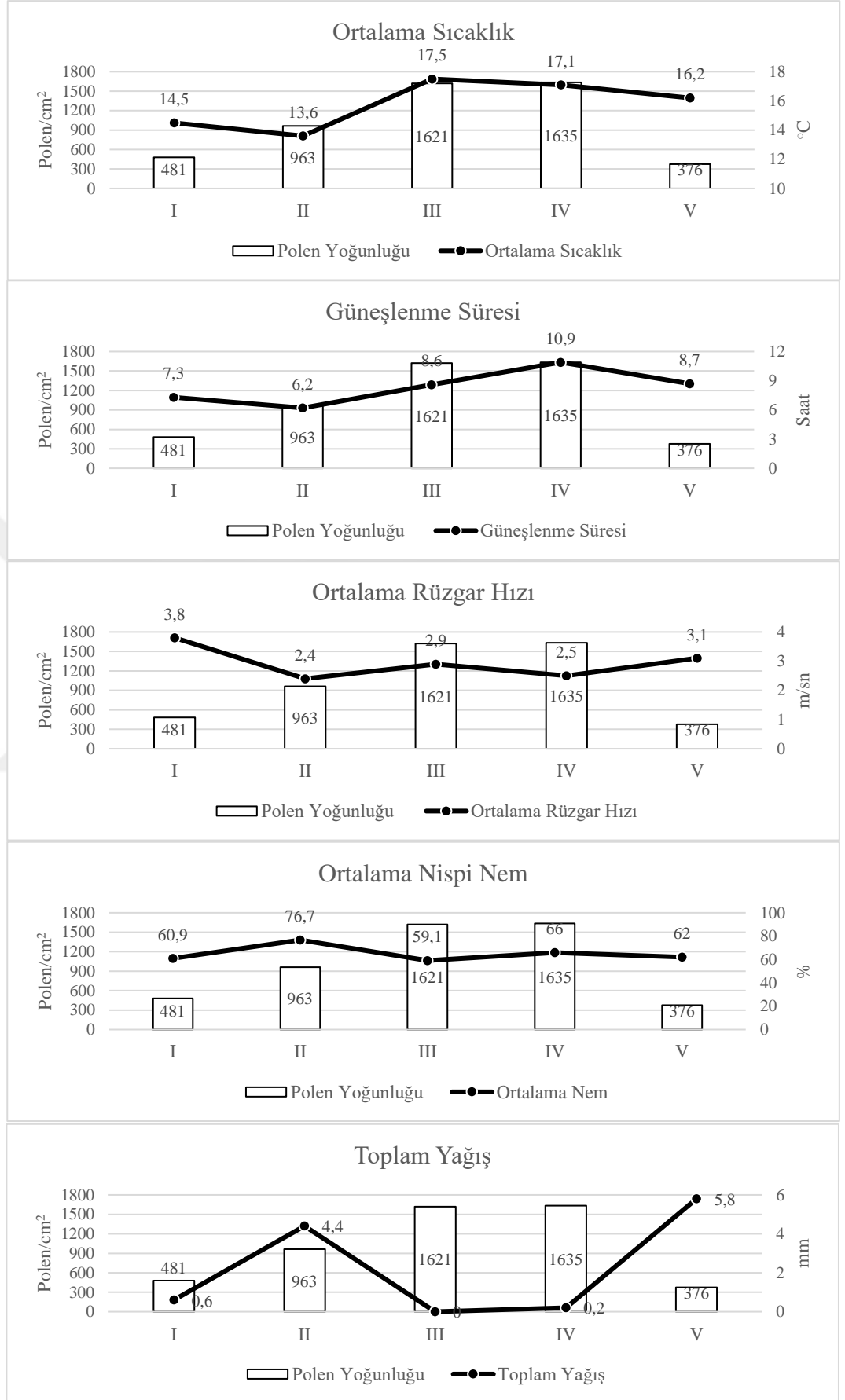
Nisan ayında en yüksek sıcaklık 3. haftada, en uzun güneşlenme süresi 4. haftada, en hızlı rüzgârlar 1. haftada, en yüksek ortalama nispi nem 2. haftada, en fazla yağış ise 5. haftada görülmüştür (Şekil 4.2.6).



Şekil 4.2.5 Nisan ayında görülen taksonların yüzdeleri dağılımı.

Tablo 4.2.2 Nisan ayında görülen taksonların haftalık polen yoğunlukları (cm²).

NİSAN	Taksonlar/Haftalar	I	II	III	IV	V	TOPLAM
ODUNSU	<i>Acacia spp.</i>	1	-	-	-	-	1
	<i>Alnus glutinosa</i>	1	-	-	-	-	1
	Cistaceae	-	-	-	15	-	15
	Cupress./Taxaceae	38	37	47	30	12	164
	Ericaceae	2	1	1	-	-	4
	<i>Ginkgo biloba</i>	10	10	13	5	-	38
	<i>Morus spp.</i>	117	186	455	113	14	885
	<i>Olea europaea</i>	11	7	17	32	45	112
	Pinaceae	85	540	842	970	70	2.507
	<i>Pistacia spp.</i>	7	8	15	19	9	58
	<i>Platanus orientalis</i>	-	-	-	-	19	19
	<i>Populus spp.</i>	-	-	-	15	22	37
	Rosaceae	8	3	8	16	11	46
	<i>Quercus spp.</i>	133	74	120	329	123	779
<i>Salix spp.</i>	-	-	-	-	3	3	
<i>Ulmus spp.</i>	1	-	-	-	-	1	
	Odunsu Toplam	414	866	1.518	1.544	328	4.670
OTSU	Amaranthaceae	10	1	4	1	-	16
	Apiaceae	-	1	-	-	1	2
	Asteraceae	1	-	1	1	-	3
	Brassicaceae	1	1	1	4	4	11
	<i>Plantago spp.</i>	9	5	9	14	8	45
	Poaceae	29	15	15	31	9	99
	<i>Rumex spp.</i>	-	9	11	18	16	54
	<i>Taraxacum spp.</i>	-	1	-	-	-	1
	Urticaceae	7	57	58	19	8	149
	Otsu Toplam	57	90	99	88	46	380
	Tanımlanamayan	10	7	4	3	2	26
TOPLAM		481	963	1621	1635	376	5.076



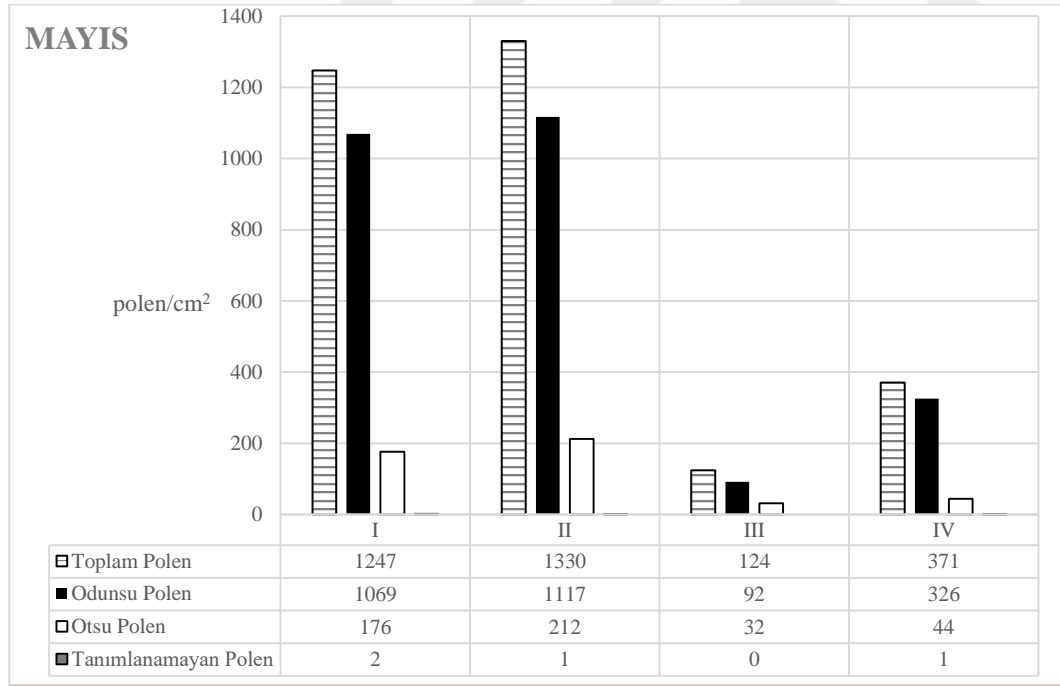
Şekil 4.2.6 Nisan ayındaki haftalık polen yoğunluk değişimi ve meteorolojik veriler.

4.2.3. Mayıs (03/05/2023 - 31/05/2023)

Mayıs ayında 12'si odunsu ve 10'u otsu olmak üzere 22 taksona ait polen tespit edilmiştir. 2.604 polen/cm² (%84,77) odunsu taksonlara, 280 polen/cm² (%9,11) Poaceae familyasına, 184 polen/cm² (%5,99) diğer otsu taksonlara ait iken 4 polen/cm² (%0,13) tanımlanamamıştır. Toplam 3.072 polen/cm² teşhis edilmiştir (Tablo 4.2.3).

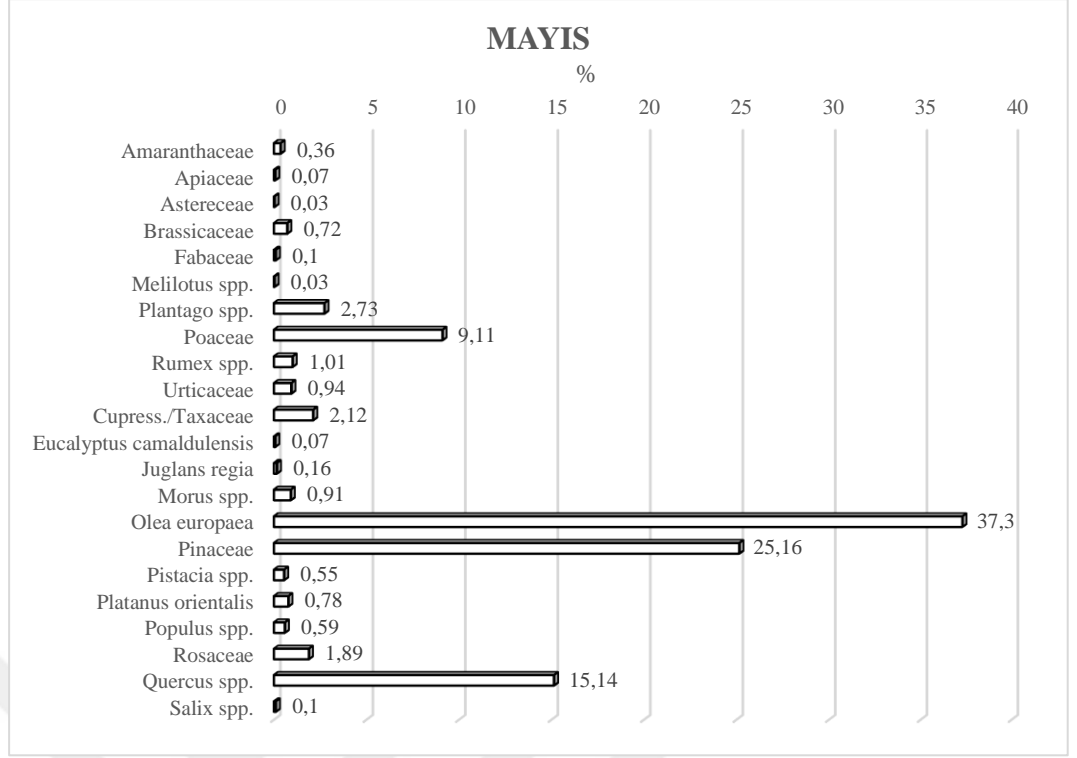
%1'den fazla polen yoğunluğuna sahip odunsu taksonlar sırasıyla; %37,3 (1.146 polen/cm²) *Olea europaea*, %25,16 (773 polen/cm²) Pinaceae, %15,14 (465 polen/cm²) *Quercus* spp., %2,12 (65 polen/cm²) Cupressaceae/Taxaceae ve %1,89 (58 polen/cm²) Rosaceae'dir. %1'den fazla otsu taksonlar ise %9,11 (280 polen/cm²) Poaceae, %2,73 (84 polen/cm²) *Plantago* spp. ve son olarak 1,01 (31 polen/cm²) *Rumex* spp. vardır (Şekil 4.2.8).

Bu ayın en yoğun haftası 1.330 polen/cm² ile 2. hafta olarak gözlenmiştir. En az polen olan hafta ise 124 polen/cm² ile 3. hafta olmuştur (Şekil 4.2.7).



Şekil 4.2.7 Mayıs ayına ait polenlerin haftalık değişimi.

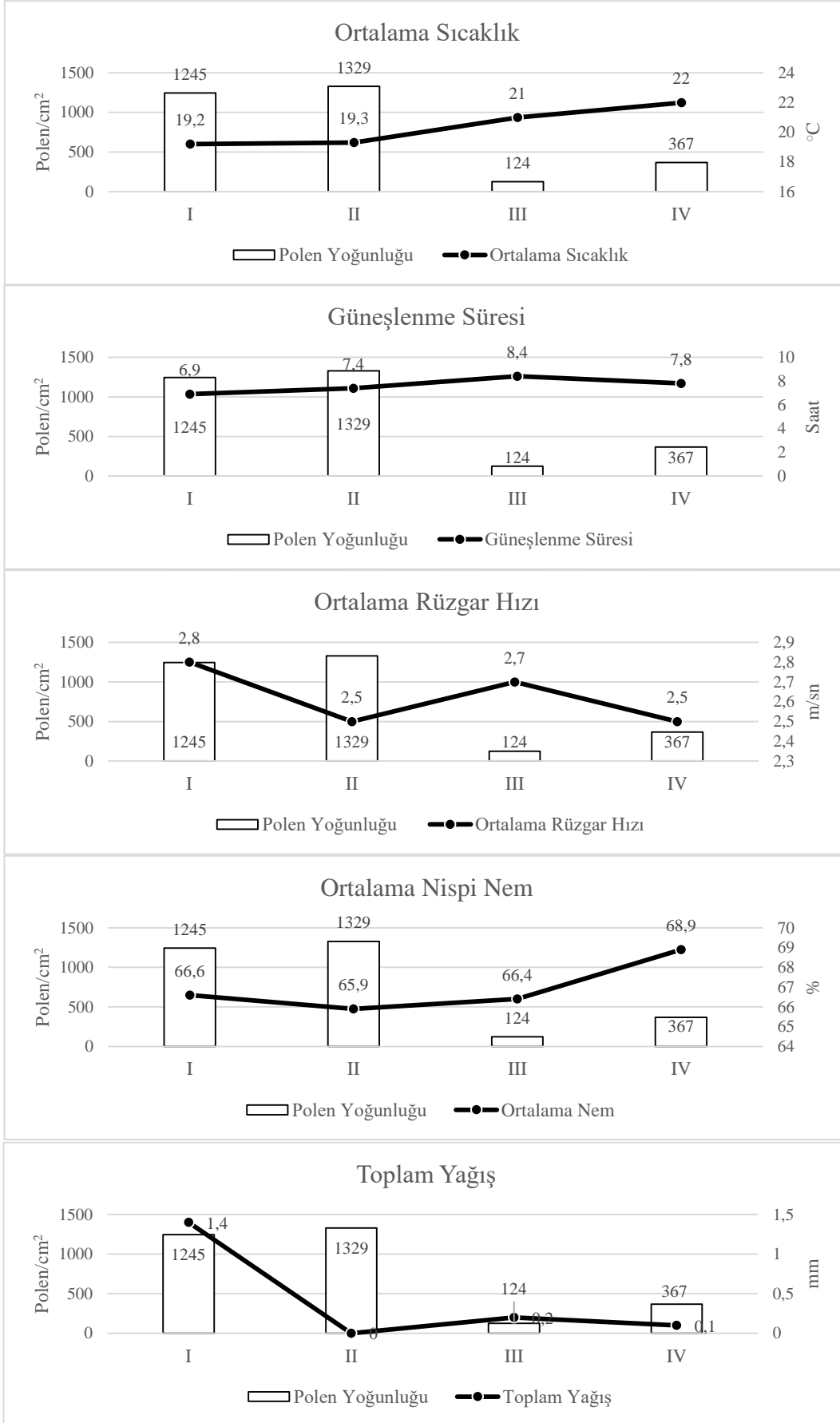
Mayıs'ın son haftasında en yüksek sıcaklık ve nem oranları kaydedilmiştir. Güneşlenme süresinin en uzun olduğu dönem 3. hafta iken, en hızlı rüzgârlar ve en çok yağış ilk haftada görülmüştür (Şekil 4.2.9).



Şekil 4.2.8 Mayıs ayında görülen taksonların yüzdeleri dağılımı.

Tablo 4.2.3 Mayıs ayında görülen taksonların haftalık polen yoğunlukları (cm²).

MAYIS	Taksonlar/Haftalar	I	II	III	IV	TOPLAM
ODUNSU	Cupress./Taxaceae	29	33	1	2	65
	<i>E. camaldulensis</i>	-	1	-	1	2
	<i>Juglans regia</i>	-	4	1	-	5
	<i>Morus</i> spp.	17	8	1	2	28
	<i>Olea europaea</i>	450	599	33	64	1.146
	Pinaceae	314	212	28	219	773
	<i>Pistacia</i> spp.	7	9	-	1	17
	<i>Platanus orientalis</i>	12	11	1	-	24
	<i>Populus</i> spp.	7	11	-	-	18
	Rosaceae	20	27	-	11	58
	<i>Quercus</i> spp.	212	200	27	26	465
	<i>Salix</i> spp.	1	2	-	-	3
		Odunsu Toplam	1.069	1.117	92	326
OTSU	Amaranthaceae	4	5	-	2	11
	Apiaceae	-	1	-	1	2
	Asteraceae	-	-	-	1	1
	Brassicaceae	9	11	1	1	22
	Fabaceae	-	3	-	-	3
	<i>Melilotus</i> spp.	-	-	-	1	1
	<i>Plantago</i> spp.	27	46	4	7	84
	Poaceae	112	123	21	24	280
	<i>Rumex</i> spp.	14	10	3	4	31
	Urticaceae	10	13	3	3	29
		Otsu Toplam	176	212	32	44
	Tanımlanamayan	2	1	-	1	4
TOPLAM		1.247	1.330	124	371	3.072



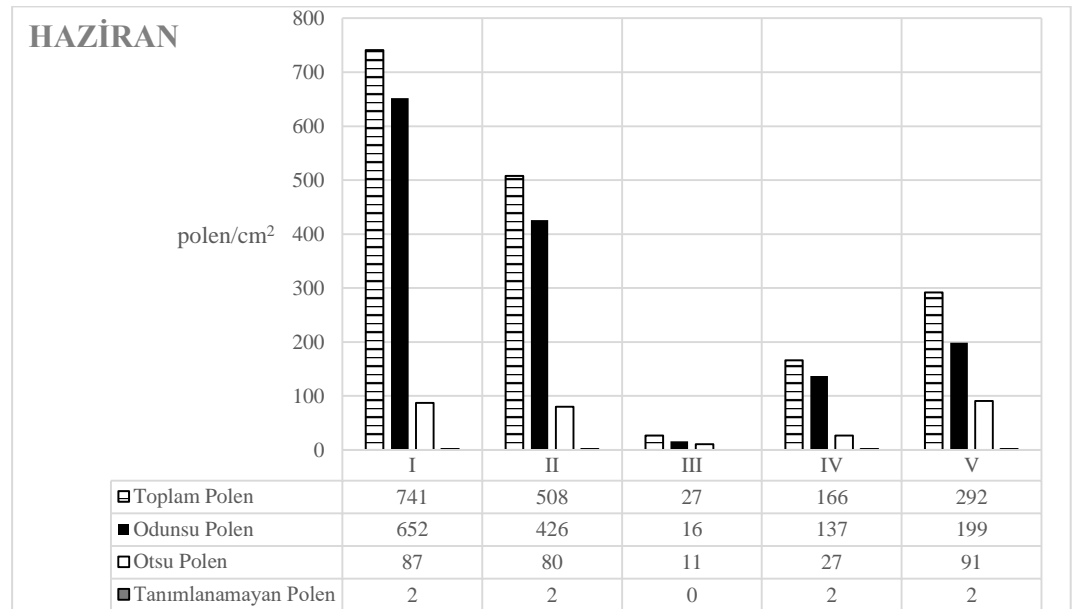
Şekil 4.2.9 Mayıs ayındaki haftalık polen yoğunluk değişimi ve meteorolojik veriler.

4.2.4. Haziran (31/05/2023 - 03/07/2023)

Yazın başlangıcı olan Haziran ayında tespit edilen 21 farklı taksona ait polenlerin 10'u odunsu 11'i otsu bitkilere ait olduğu gözlenmiştir. 1.430 polen/cm² (%82,47) odunsu taksonlara, 177 polen/cm² (%10,21) Poaceae familyasına, 119 polen/cm² (%6,86) diğer otsu taksonlara ve 8 polen/cm² (%0,46) tanımlanamayan polen olmak üzere toplam 1.734 polen/cm² tespit edilmiştir (Tablo 4.2.4).

Odunsu bitkilerde polen yoğunluğu %1'den fazla olan taksonlar sırasıyla; %65,4 (1.134 polen/cm²) Pinaceae, %9,4 (163 polen/cm²) *Olea europaea*, %3,11 (54 polen/cm²) *Quercus* spp., %2,31 (40 polen/cm²) *Eucalyptus camaldulensis* ve %1,15 (20 polen/cm²) Cupressaceae/Taxaceae'dir. Otsu bitkilerde ise polen yoğunluğu %1'den fazla olan taksonlar sırayla; %10,21 (177 polen/cm²) Poaceae ve %1,96 (34 polen/cm²) *Plantago* spp.'dir (Şekil 4.2.11).

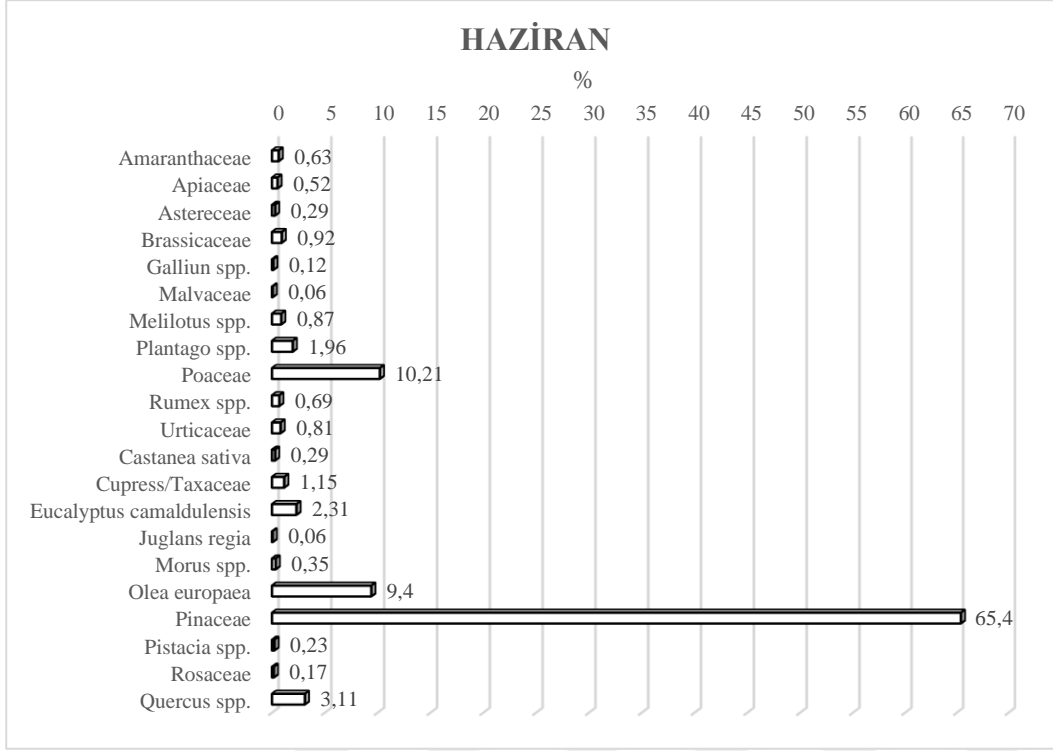
741 polen/cm² ile 1. hafta Haziran ayında hava polenlerinin en yoğun gözleendiği hafta olmuştur. 27 polen/cm² ile ise 3. hafta en az polen görülen hafta olmuştur. 4. hafta bayram tatili öncesine geldiğinden dolayı kısa süreli (21/05-23/05) örnekleme yapılırken, 5. hafta bayram tatiline denk geldiğinden dolayı normalden daha uzun (23/06-03/07) süreli örnekleme yapılmıştır (Şekil 4.2.10).



Şekil 4.2.10 Haziran ayına ait polenlerin haftalık değişimi.

Haziran ayının 4. haftasında ortalama sıcaklık, son haftasında güneşlenme süresi en yüksek düzeye çıkmıştır. Ortalama rüzgâr hızı 2 ve 4.

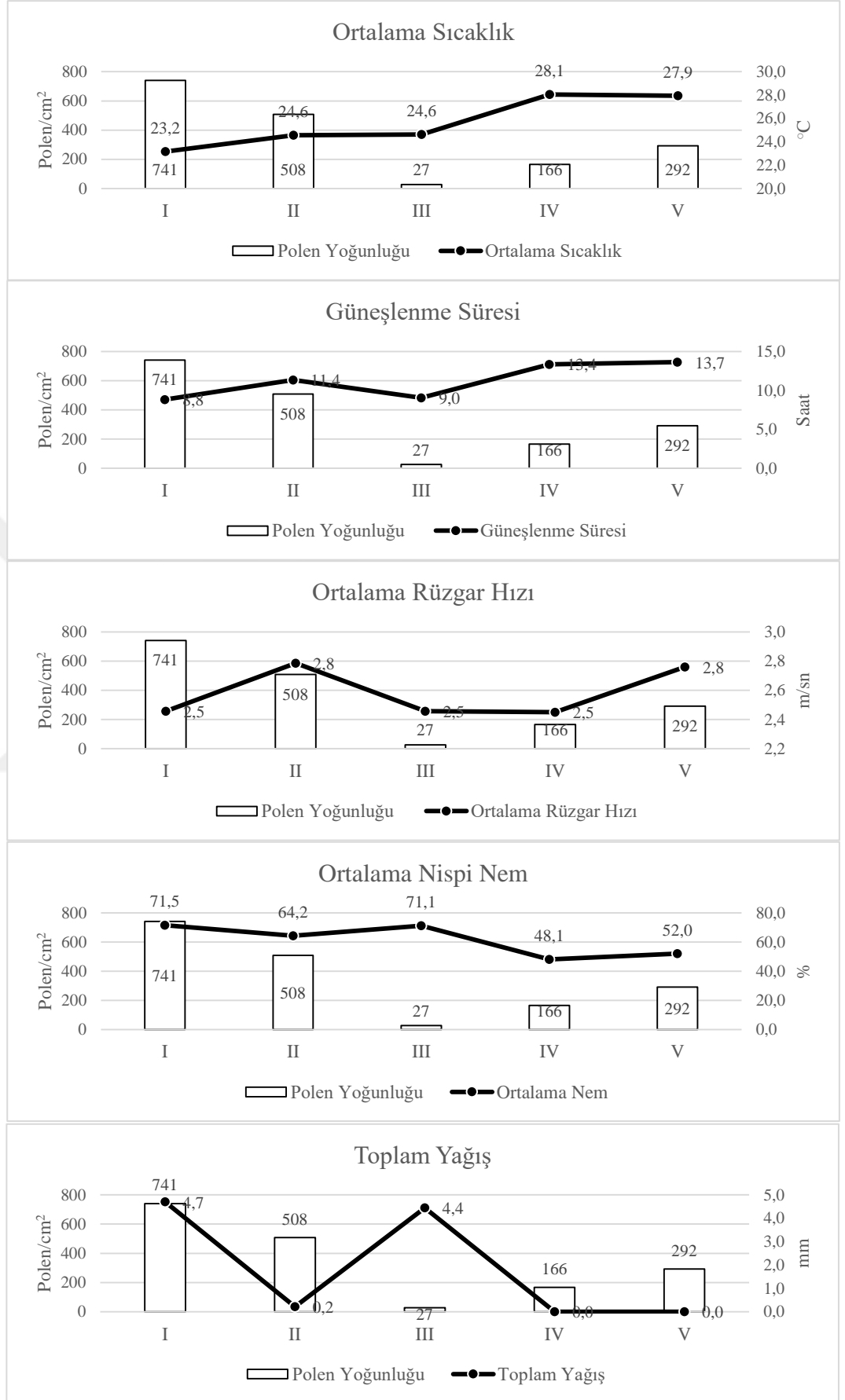
haftalarda aynı düzeyde gözlemlenirken, ortalama nem ve yağış miktarının en fazla ilk haftada olduğu kaydedilmiştir. (Şekil 4.2.12).



Şekil 4.2.11 Haziran ayında görülen taksonların yüzdeleri dağılımı.

Tablo 4.2.4 Haziran ayında görülen taksonların haftalık polen yoğunlukları (cm²).

HAZİRAN	Taksonlar/Haftalar	I	II	III	IV	V	TOPLAM
ODUNSU	<i>Castanea sativa</i>	-	-	-	-	5	5
	Cupress/Taxaceae	3	8	-	2	7	20
	<i>E. camaldulensis</i>	2	33	-	-	5	40
	<i>Juglans regia</i>	-	-	-	-	1	1
	<i>Morus</i> spp.	1	2	1	-	2	6
	<i>Olea europaea</i>	86	62	6	2	7	163
	Pinaceae	533	293	6	132	170	1.134
	<i>Pistacia</i> spp.	1	3	-	-	-	4
	Rosaceae	2	1	-	-	-	3
	<i>Quercus</i> spp.	24	24	3	1	2	54
	Odunsu Toplam	652	426	16	137	199	1.430
OTSU	Amaranthaceae	1	2	-	-	8	11
	Apiaceae	1	1	-	2	5	9
	Asteraceae	2	1	-	-	2	5
	Brassicaceae	1	2	1	3	9	16
	<i>Gallium</i> spp.	-	-	-	1	1	2
	Malvaceae	-	-	-	-	1	1
	<i>Melilotus</i> spp.	2	7	2	1	3	15
	<i>Plantago</i> spp.	9	10	1	3	11	34
	Poaceae	63	49	5	15	45	177
	<i>Rumex</i> spp.	5	3	-	1	3	12
Urticaceae	3	5	2	1	3	14	
	Otsu Toplam	87	80	11	27	91	296
	Tanımlanamayan	2	2	-	2	2	8
TOPLAM		741	508	27	166	292	1.734



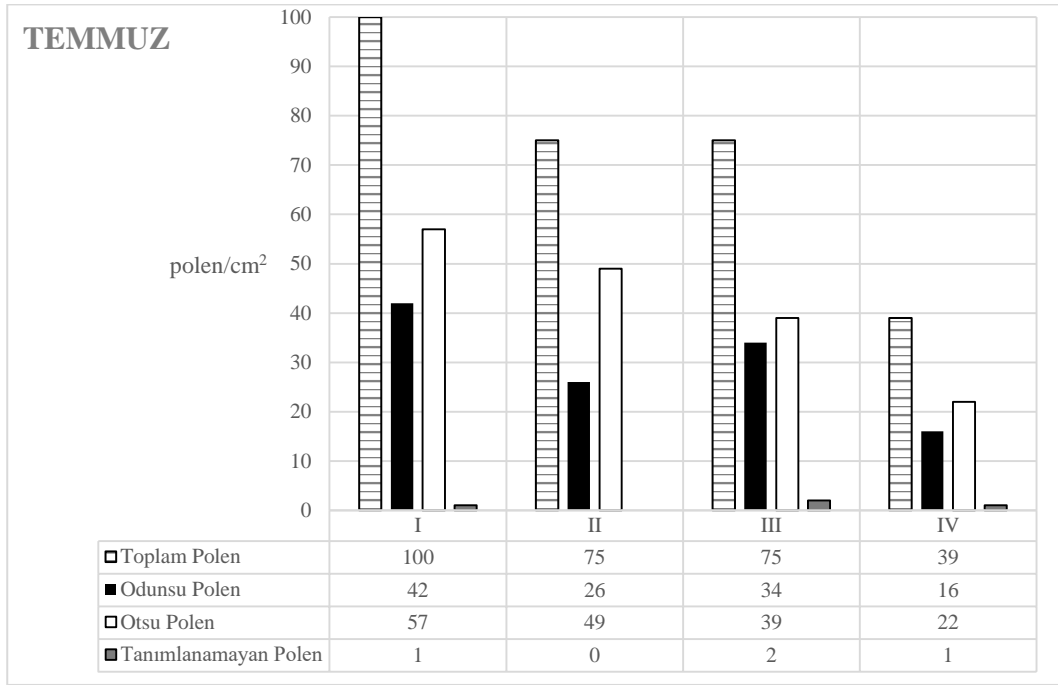
Şekil 4.2.12 Haziran ayındaki haftalık polen yoğunluk değişimi ve meteorolojik veriler.

4.2.5. Temmuz (03/07/2023 - 31/07/2023)

Temmuz'da 12 odunsu, 12 otsu olmak üzere toplam 24 taksona ait polen gözlemlendi. Sayılan 289 polen/cm²'nin 118 polen/cm²'i (%40,83) odunsu taksonlara, 94 polen/cm² (%32,53) Poaceae familyasına, 73 polen/cm² (%25,26) diğer otsu taksonlara ait olduğu gözlenirken 4 polen/cm² (%1,38) tanımlanamamıştır (Tablo 4.2.5).

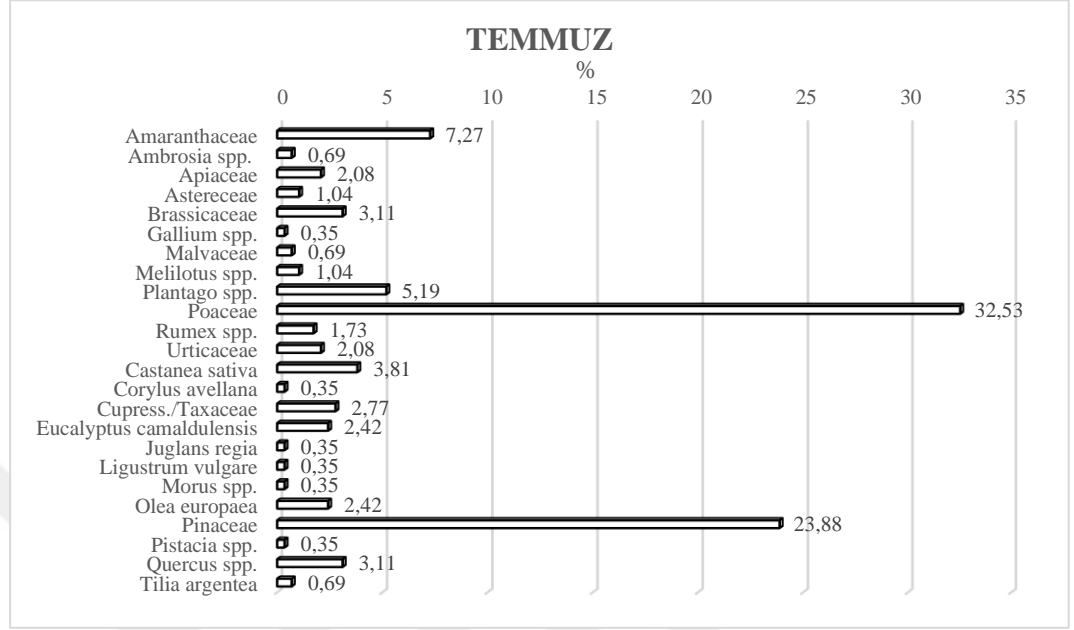
%1'den fazla olan odunsu bitki polenlerinde yoğunluk sırası; %23,88 (69 polen/cm²) Pinaceae, %3,81 (11 polen/cm²) *Castanea sativa*, %2,77 (8 polen/cm²) Cupressaceae/Taxaceae, %3,11 (9 polen/cm²) *Quercus* spp., %2,42 (7 polen/cm²) *Olea europaea* ve %2,42 (7 polen/cm²) *Eucalyptus camaldulensis* iken otsu bitkilerde ise; %32,53 (94 polen/cm²) Poaceae, %7,27 (21 polen/cm²) Amaranthaceae, %5,19 (15 polen/cm²) *Plantago* spp., %3,11 (9 polen/cm²) Brassicaceae, %2,08 (6 polen/cm²) Urticaceae, %2,08 (6 polen/cm²) Apiaceae, %1,73 (5 polen/cm²) *Rumex* spp., %1,04 (3 polen/cm²) *Melilotus* spp. ve %1,04 (3 polen/cm²) Asteraceae olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.2.14).

100 polen/cm² ile 1. haftada en çok polen görülürken 39 polen/cm² ile en az polen 4. haftada görülmüştür (Şekil 4.1.13).



Şekil 4.2.13 Temmuz ayına ait polenlerin haftalık değişimi.

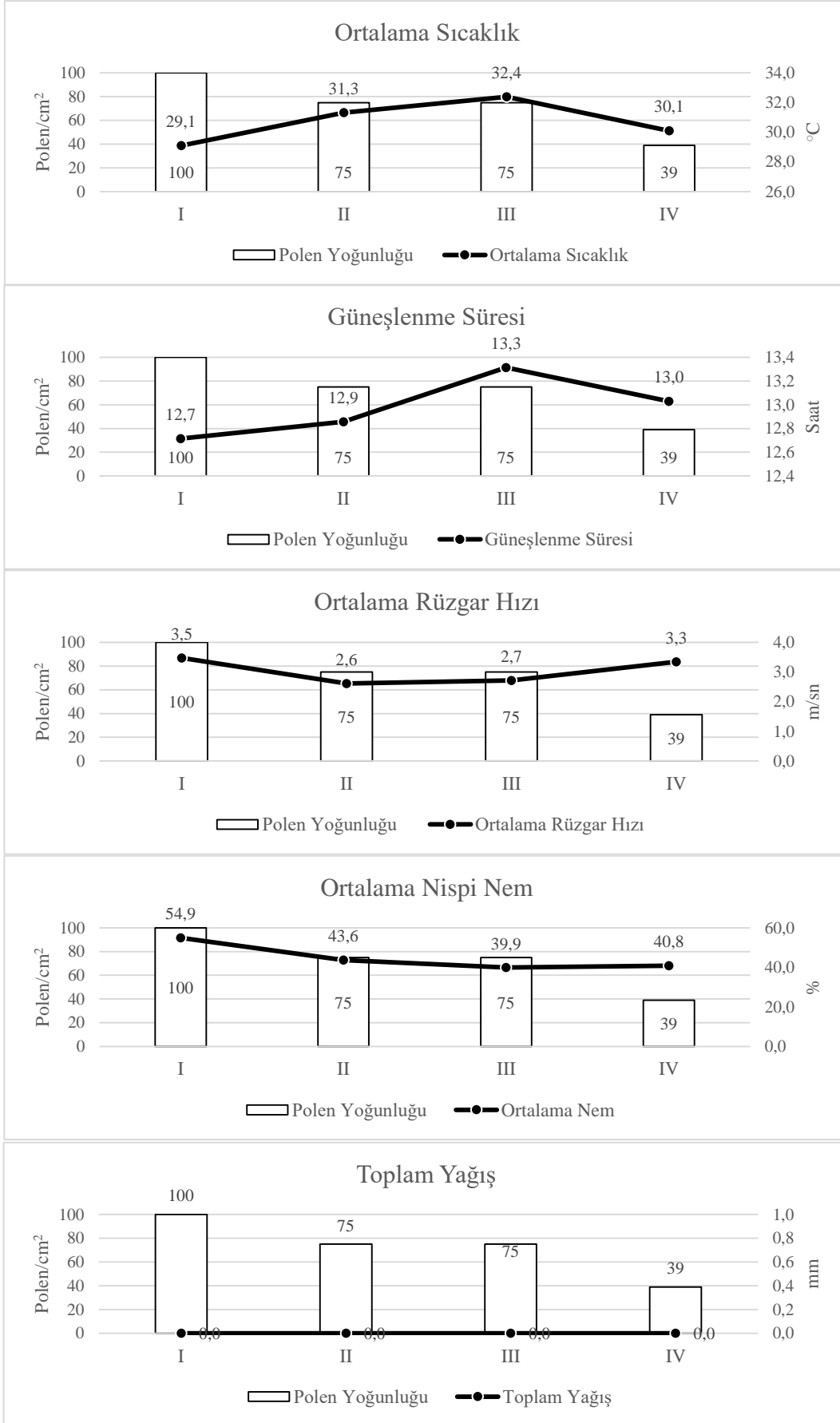
Temmuz ayında ortalama sıcaklık ve güneşlenme süresi 3. haftada, ortalama rüzgâr hızı ve ortalama nispi nem ise ilk haftada en yüksek değerlere ulaşmıştır. Ay boyunca hiç yağış görülmemiştir (Şekil 4.2.15).



Şekil 4.2.14 Temmuz ayında görülen taksonların yüzdeleri dağılımı.

Tablo 4.2.5 Temmuz ayında görülen taksonların haftalık polen yoğunlukları (cm²).

TEMMUZ	Taksonlar/Haftalar	I	II	III	IV	TOPLAM
ODUNSU	<i>Castanea sativa</i>	4	3	2	2	11
	<i>Corylus avellana</i>	1	-	-	-	1
	Cupress./Taxaceae	2	3	2	1	8
	<i>E. camaldulensis</i>	6	-	1	-	7
	<i>Juglans regia</i>	-	-	-	1	1
	<i>Ligustrum vulgare</i>	1	-	-	-	1
	<i>Morus spp.</i>	1	-	-	-	1
	<i>Olea europaea</i>	2	1	2	2	7
	Pinaceae	21	17	22	9	69
	<i>Pistacia spp.</i>	-	-	1	-	1
	<i>Quercus spp.</i>	3	1	4	1	9
	<i>Tilia argentea</i>	1	1	-	-	2
	Odunsu Toplam	42	26	34	16	118
OTSU	Amaranthaceae	5	6	6	4	21
	<i>Ambrosia spp.</i>	-	1	-	1	2
	Apiaceae	2	2	1	1	6
	Asteraceae	1	1	-	1	3
	Brassicaceae	4	2	1	2	9
	<i>Gallium spp.</i>	-	1	-	-	1
	Malvaceae	-	-	1	1	2
	<i>Melilotus spp.</i>	-	1	2	0	3
	<i>Plantago spp.</i>	6	6	2	1	15
	Poaceae	35	25	24	10	94
	<i>Rumex spp.</i>	2	1	1	1	5
	Urticaceae	2	3	1	-	6
	Otsu Toplam	57	49	39	22	167
Tanımlanamayan	1	-	2	1	4	
TOPLAM	100	75	75	39	289	



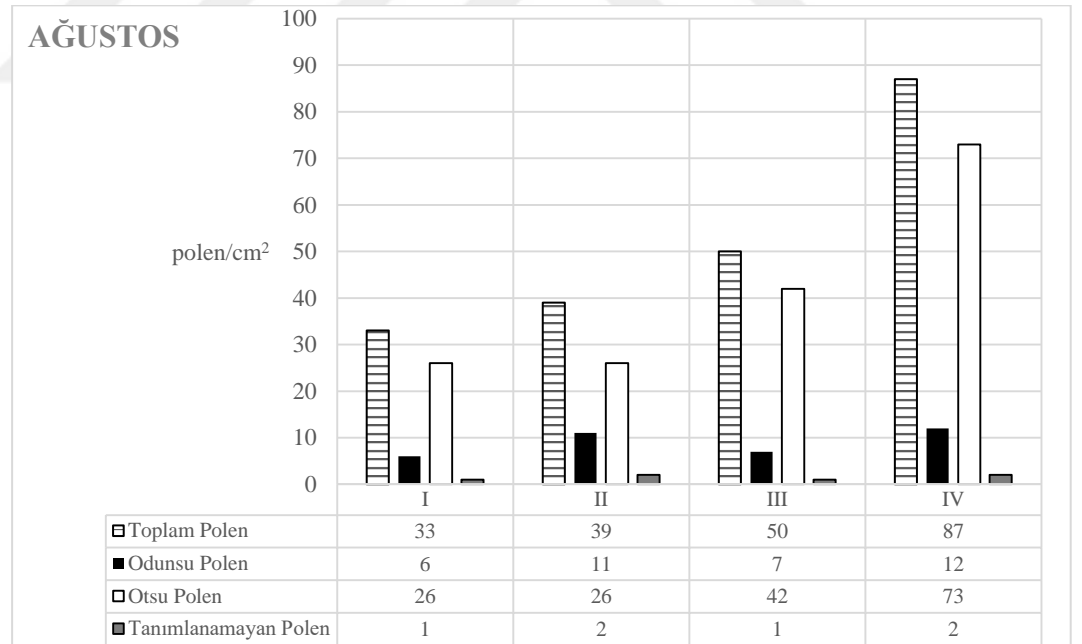
Şekil 4.2.15 Temmuz ayındaki haftalık polen yoğunluk değişimi ve meteorolojik veriler.

4.2.6. Ağustos (31/07/2023 - 28/08/2023)

Ağustos ayında 8'i odunsu, 11'i otsu olmak üzere toplam 19 farklı taksonun poleni sayılmıştır. 209 polen/cm²'nin 36 polen/cm² (%17,22)'i odunsu taksonlara, 45 polen/cm² (%21,53)'i Poaceae familyasına ve 122 polen/cm² (%58,37)'si diğer otsu taksonlara ait olduğu tespit edilirken 6 polen/cm² (%2,87)'si tanımlanamamıştır (Tablo 4.2.6).

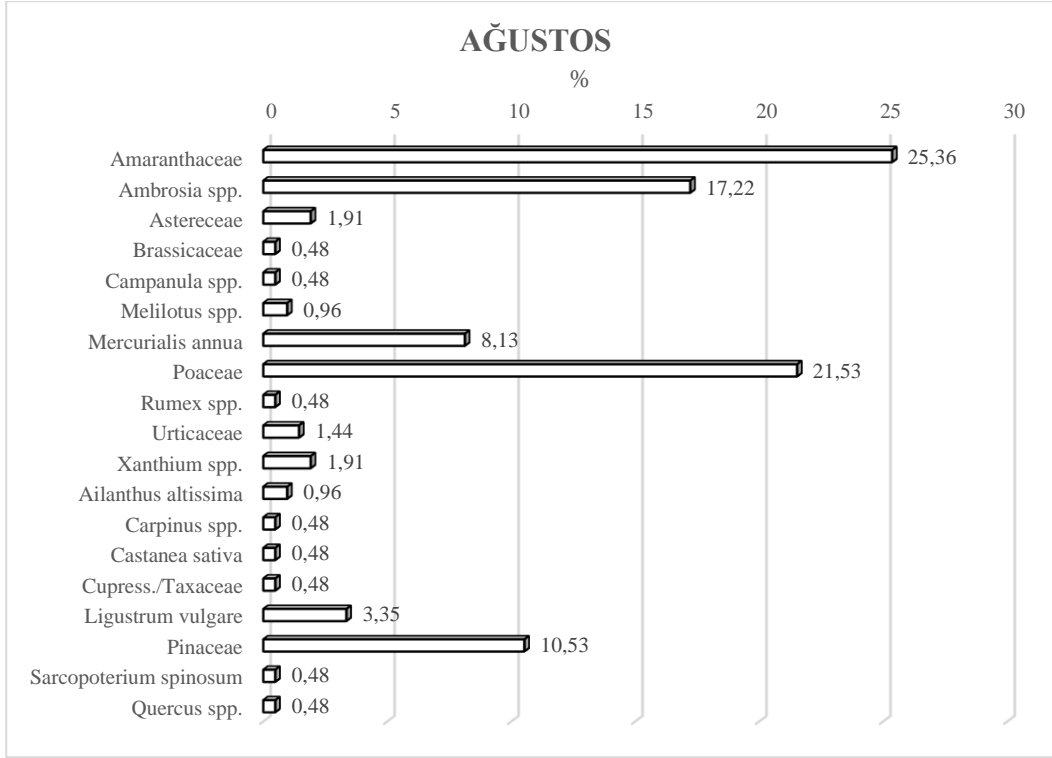
Odunsu bitkilerde polen yoğunluğu %1'den fazla olan taksonlar sırasıyla; %10,53 (22 polen/cm²) Pinaceae ve %3,35 (7 polen/cm²) ile *Ligustrum vulgare*'dir. Otsu bitkilerde ise %1'den fazla polen yoğunluğu olan taksonlar; %25,36 (53 polen/cm²) Amaranthaceae, %21,53 (45 polen/cm²) Poaceae, %17,22 (36 polen/cm²) *Ambrosia* spp., %8,13 (17 polen/cm²) *Mercurialis annua*, %1,91 (4 polen/cm²) Asteraceae, %1,91 (4 polen/cm²) *Xanthium* spp. ve %1,44 (3 polen/cm²) Urticaceae'dir (Şekil 4.2.17).

Ağustos ayında en çok polenin gözleendiği hafta 87 polen/cm² ile 4. hafta olurken en az polen 33 polen/cm² ile 1. haftada gözlenmiştir (Şekil 4.2.16).



Şekil 4.2.16 Ağustos ayına ait polenlerin haftalık değişimi.

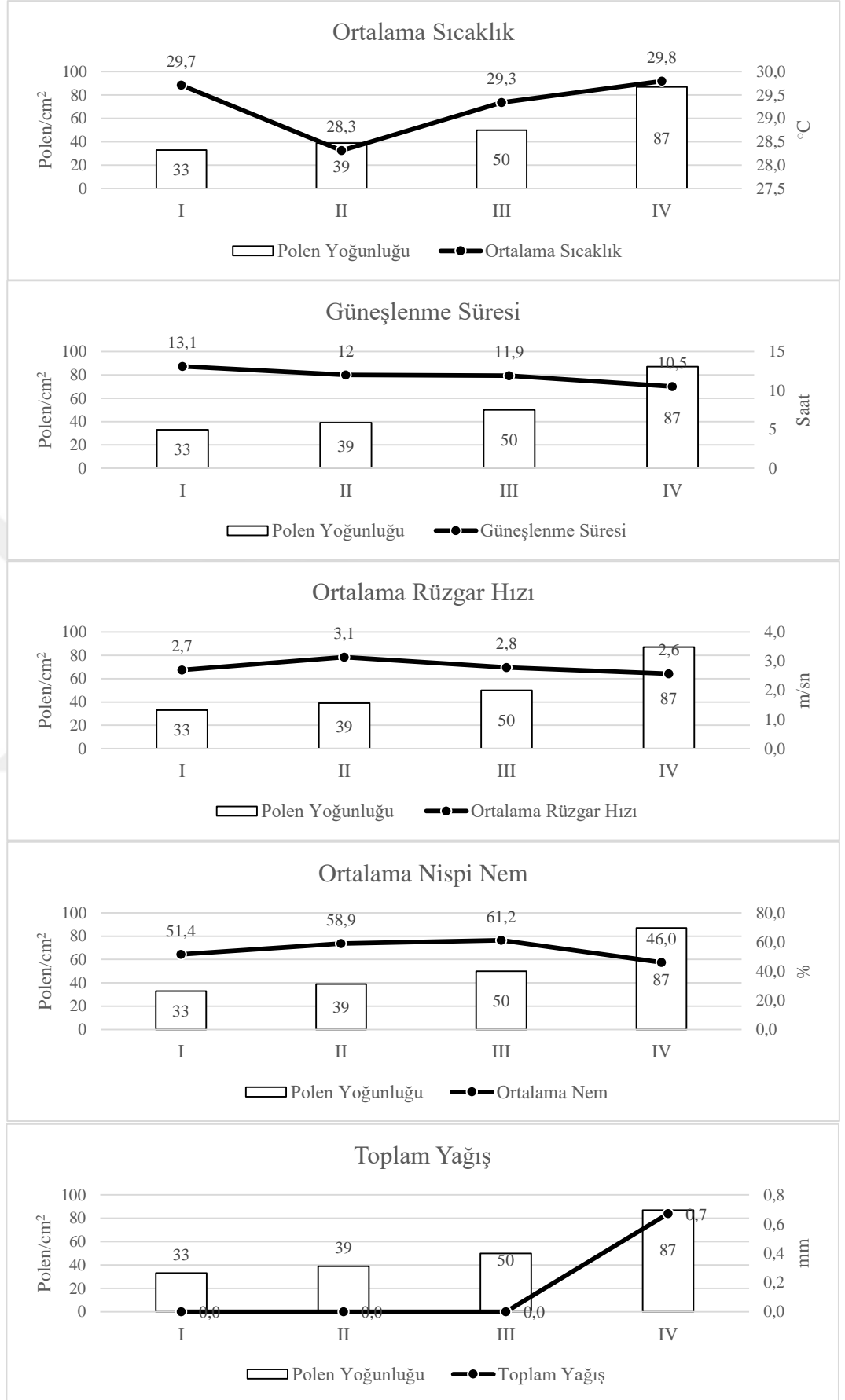
Ağustos ayının en yüksek ortalama sıcaklığı son haftada, en uzun güneşlenme süresi ise ilk haftada kaydedilmiştir. Ortalama rüzgâr hızı 2. haftada ortalama nispi nem ise 3. haftada en yüksek değerlere ulaşmıştır. Yalnızca son haftada yağış görülmüştür (Şekil 4.2.18).



Şekil 4.2.17 Ağustos ayında görülen taksonların yüzdeleri dağılımı.

Tablo 4.2.6 Ağustos ayında görülen taksonların haftalık polen yoğunlukları (cm²).

AĞUSTOS	Taksonlar/Haftalar	I	II	III	IV	TOPLAM
ODUNSU	<i>Ailanthus altissima</i>	-	-	-	2	2
	<i>Carpinus</i> spp.	-	-	1	-	1
	<i>Castanea sativa</i>	1	-	-	-	1
	Cupress./Taxaceae	-	-	-	1	1
	<i>Ligustrum vulgare</i>	1	3	1	2	7
	Pinaceae	4	7	5	6	22
	<i>S. spinosum</i>	-	1	-	-	1
	<i>Quercus</i> spp.	-	-	-	1	1
	Odunsu Toplam	6	11	7	12	36
OTSU	Amaranthaceae	3	9	14	27	53
	<i>Ambrosia</i> spp.	2	1	11	22	36
	Asteraceae	1	-	-	3	4
	Brassicaceae	-	1	-	-	1
	<i>Campanula</i> spp.	1	-	-	-	1
	<i>Melilotus</i> spp.	-	-	2	-	2
	<i>Mercurialis annua</i>	13	1	1	2	17
	Poaceae	6	11	13	15	45
	<i>Rumex</i> spp.	-	1	-	-	1
	Urticaceae	-	2	-	1	3
	<i>Xanthium</i> spp.	-	-	1	3	4
	Otsu Toplam	26	26	42	73	167
	Tanımlanamayan	1	2	1	2	6
TOPLAM		33	39	50	87	209



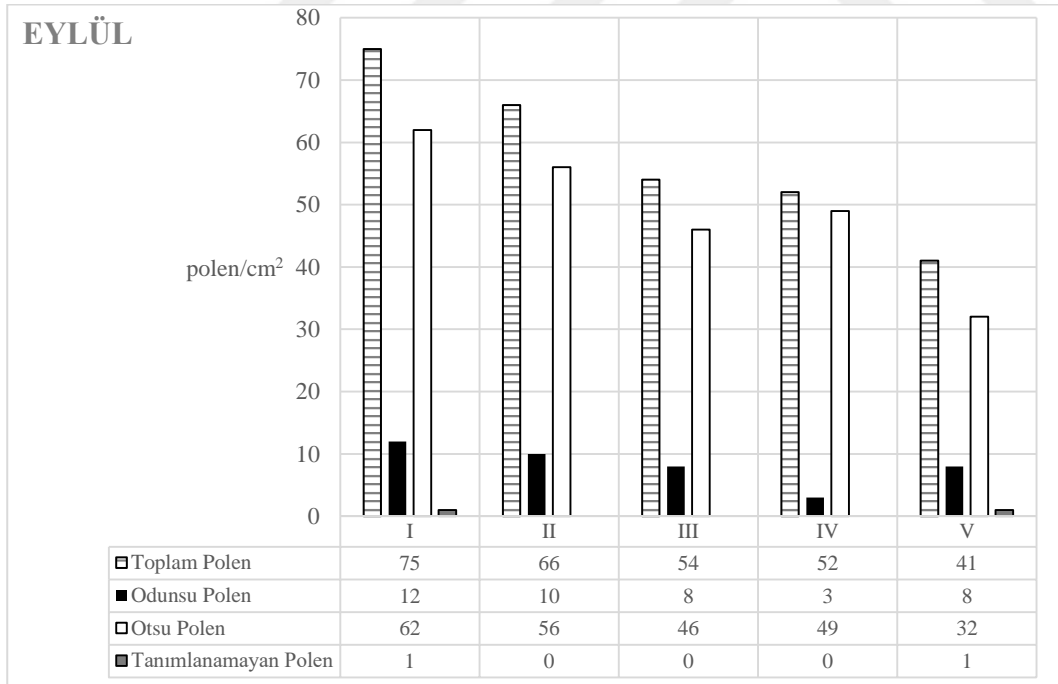
Şekil 4.2.18 Ağustos ayındaki haftalık polen yoğunluk değişimi ve meteorolojik veriler.

4.2.7. Eylül (28/08/2023 - 02/10/2023)

Eylül'de tespit edilen 18 taksonun 7'si odunsu 11'i otsu bitkilere aittir. 41 polen/cm² (%14,24) odunsu taksonlara, 55 polen/cm² (%19,10) Poaceae familyasına, 190 polen/cm² (%65,97) diğer otsu taksonlara ait olduğu saptanmıştır. 2 polen/cm² (%0,69) ise tanımlanamamıştır. Toplam 288 polen/cm² tespit edilmiştir (Tablo 4.2.7).

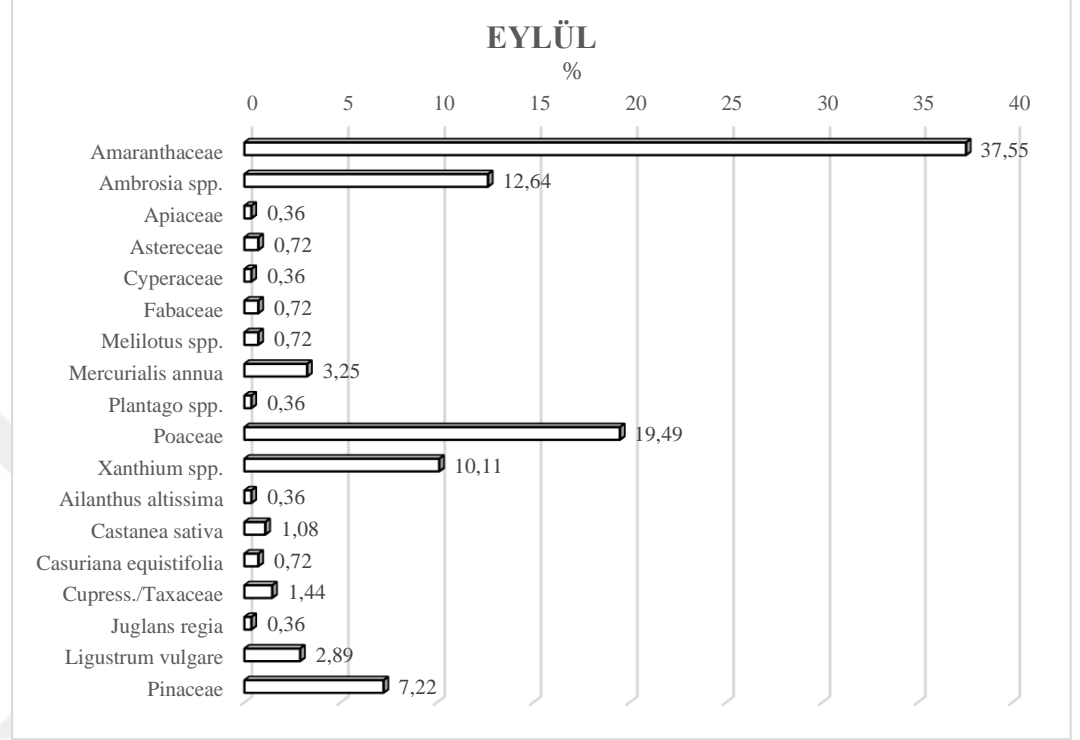
Polen yoğunluğu %1'den fazla olan odunsu taksonlar sırasıyla; %6,94 (20 polen/cm²) Pinaceae, %3,13 (9 polen/cm²) *Ligustrum vulgare*, %1,74 (5 polen/cm²) Cupressaceae/Taxaceae, %1,04 (3 polen/cm²) *Castanea sativa*. Otsu bitkilerde ise; %36,81 (106 polen/cm²) Amaranthaceae, %19,1 (55 polen/cm²) Poaceae, %12,15 (35 polen/cm²) *Ambrosia* spp., %10,42 (30 polen/cm²) *Xanthium* spp. ve %3,47 (10 polen/cm²) *Mercurialis annua* olarak bulunmuştur (Şekil 4.2.20).

75 polen/cm² ile 1. hafta Eylül ayında hava polenlerinin en yoğun gözlemlendiği hafta olurken, 41 polen/cm² ile 5. hafta en az polen yoğunluğuna sahip olduğu bulunmuştur (Şekil 4.2.19).



Şekil 4.2.19 Eylül ayına ait polenlerin haftalık değişimi.

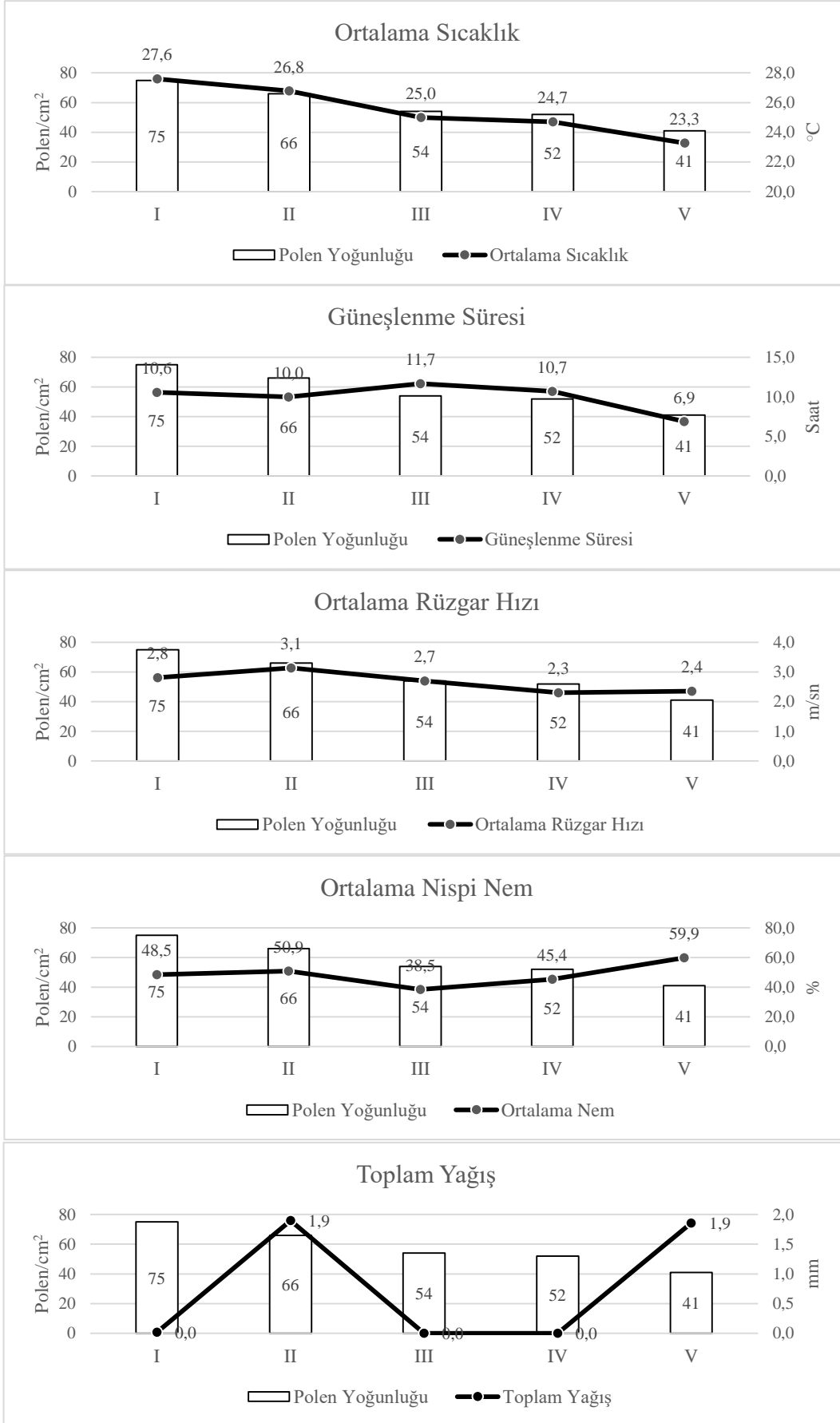
Eylül’de ortalama sıcaklık ilk haftadan itibaren düşüşe geçmiştir. Güneşlenme süresi 3. haftada, ortalama rüzgâr hızı 2. haftada, ortalama nispi nem ise son haftada en yüksek değerlere çıkmıştır. 2 ve 5. haftalarda yağış kaydedilmiştir (Şekil 4.2.21).



Şekil 4.2.20 Eylül ayında görülen taksonların yüzdeleri dağılımı.

Tablo 4.2.7 Eylül ayında görülen taksonların haftalık polen yoğunlukları (cm²).

EYLÜL	Taksonlar/Haftalar	I	II	III	IV	V	TOPLAM
ODUNSU	<i>Ailanthus altissima</i>	1	-	-	-	-	1
	<i>Castanea sativa</i>	2	-	-	-	1	3
	<i>Casuarina equisetifolia</i>	-	-	-	-	2	2
	Cupress./Taxaceae	2	2	1	-	-	5
	<i>Juglans regia</i>	-	1	-	-	-	1
	<i>Ligustrum vulgare</i>	2	2	2	3	-	9
	Pinaceae	5	5	5	-	5	20
	Odunsu Toplam	12	10	8	3	8	41
OTSU	Amaranthaceae	23	17	22	31	13	106
	<i>Ambrosia</i> spp.	16	13	3	1	2	35
	Apiaceae	1	-	-	-	-	1
	Astereceae	-	1	-	1	-	2
	Cyperaceae	-	-	-	-	1	1
	Fabaceae	2	-	-	-	-	2
	<i>Melilotus</i> spp.	-	2	-	-	-	2
	<i>Mercurialis annua</i>	2	2	2	2	2	10
	<i>Plantago</i> spp.	1	-	-	-	-	1
	Poaceae	13	10	9	12	11	55
<i>Xanthium</i> spp.	4	11	10	2	3	30	
	Otsu Toplam	62	56	46	49	32	245
	Tanımlanamayan	1	-	-	-	1	2
TOPLAM		75	66	54	52	41	288



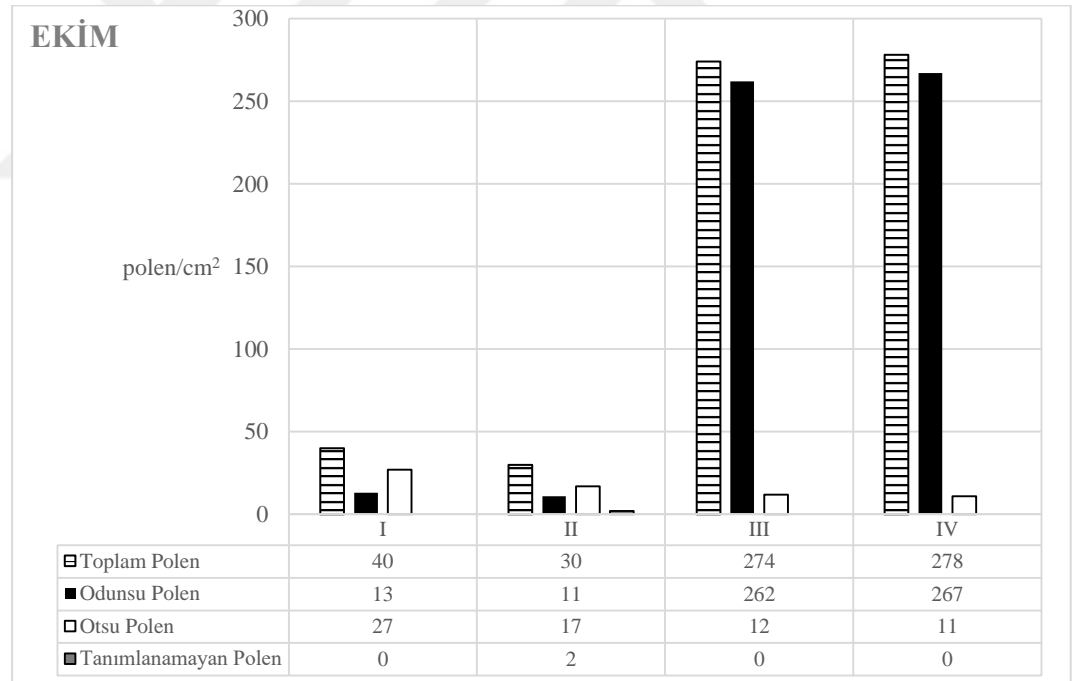
Şekil 4.2.21 Eylül ayındaki haftalık polen yoğunluk değişimi ve meteorolojik veriler.

4.2.8. Ekim (02/10/2023 - 30/10/2023)

Ekim'de 7 odunsu, 8 otsu olmak üzere toplam 15 farklı taksonun poleni gözlenmiştir. Sayılan 622 polen/cm²'nin 553 polen/cm²'i (%88,91) odunsu taksonlara, 26 polen/cm² (%4,18) Poaceae familyasına, 41 polen/cm² (%6,59) diğer otsu taksonlara ait olduğu gözlenirken 2 polen/cm² (%0,32) tanımlanamamıştır (Tablo 4.2.8).

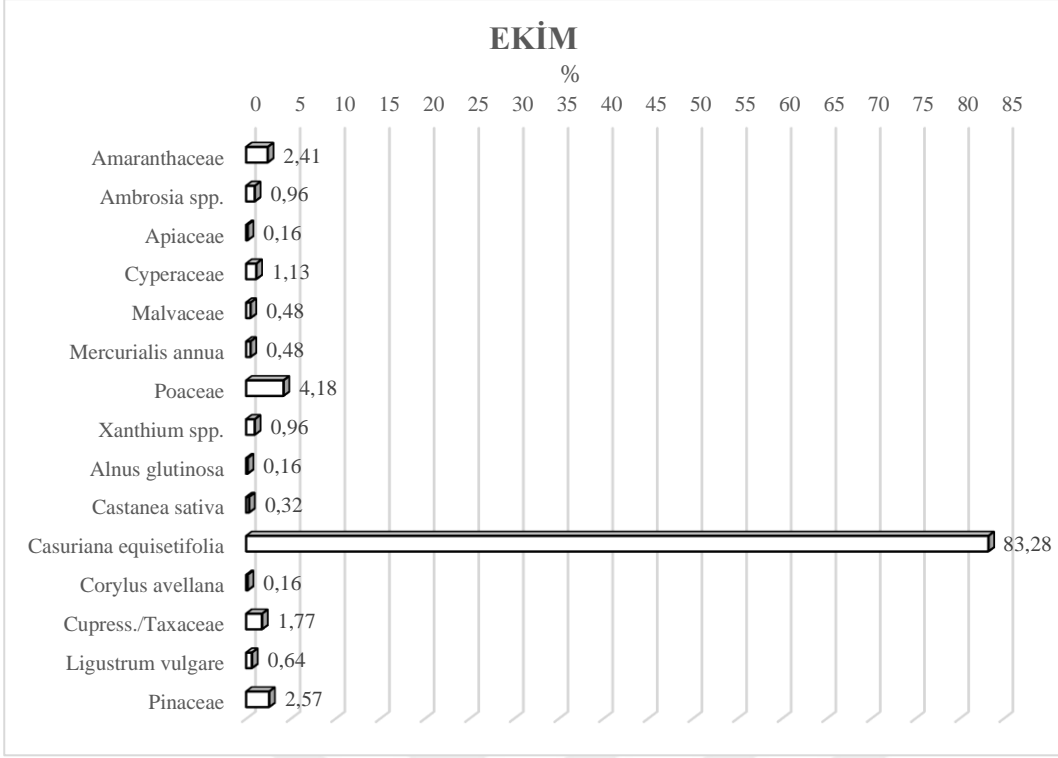
%1'den fazla poleni gözlenen odunsu bitki taksonlarında yoğunluk sırası; %83,28 (518 polen/cm²) *Casuarina equisetifolia*, %2,57 (16 polen/cm²) Pinaceae ve %1,77 (11 polen/cm²) Cupressaceae/Taxaceae iken otsu bitkilerin ise; %4,18 (26 polen/cm²) Poaceae, %2,41 (15 polen/cm²) Amaranthaceae ve %1,13 (7 polen/cm²) Cyperaceae olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.2.23).

278 polen/cm² 4. haftada en çok polen görülürken 30 polen/cm² ile en az polen 2. haftada görülmüştür (Şekil 4.2.22).



Şekil 4.2.22 Ekim ayına ait polenlerin haftalık değişimi.

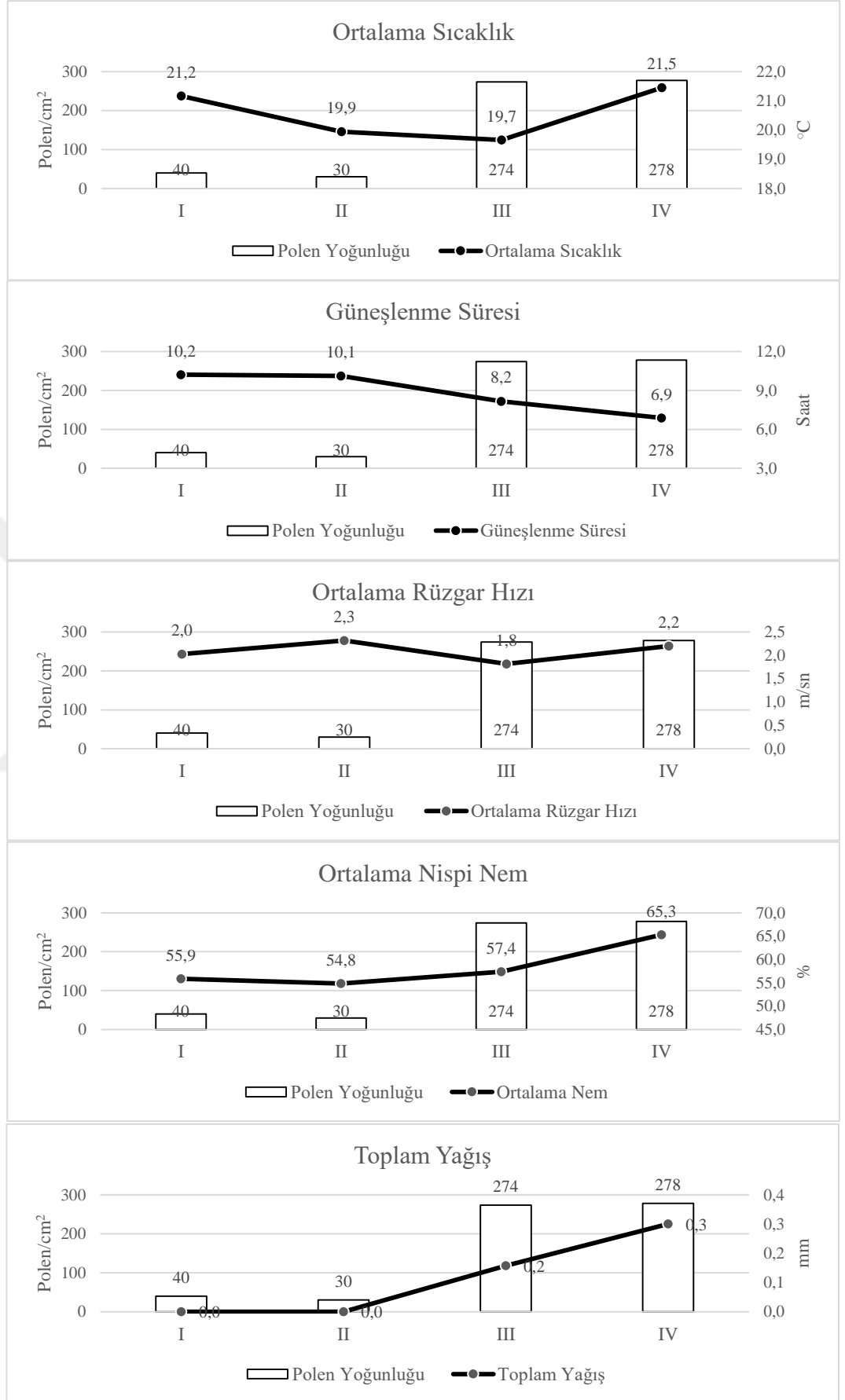
Ekim ayının en yüksek ortalama sıcaklığı son haftada kaydedilmiştir. Güneşlenme süresi ay boyunca düşüş gösterirken, ortalama nispi nem ve yağışlar ay boyunca yükselmiştir. Ortalama rüzgâr hızı ise 2. haftada en yüksek değerine ulaşmıştır (Şekil 4.2.24).



Şekil 4.2.23 Ekim ayında görülen taksonların yüzdelik dağılımı.

Tablo 4.2.8 Ekim ayında görülen taksonların haftalık polen yoğunlukları (cm²).

EKİM	Taksonlar/Haftalar	I	II	III	IV	TOPLAM
ODUNSU	<i>Alnus glutinosa</i>	-	-	1	-	1
	<i>Castanea sativa</i>	1	-	1	-	2
	<i>Casuarina equisetifolia</i>	-	-	255	263	518
	<i>Corylus avellana</i>	-	1	-	-	1
	Cupress./Taxaceae	5	3	3	-	11
	<i>Ligustrum vulgare</i>	1	1	1	1	4
	Pinaceae	6	6	1	3	16
	Odunsu Toplam	13	11	262	267	553
OTSU	Amaranthaceae	6	5	3	1	15
	<i>Ambrosia</i> spp.	4	1	-	1	6
	Apiaceae	-	1	-	-	1
	Cyperaceae	3	1	2	1	7
	Malvaceae	-	1	1	1	3
	<i>Mercurialis annua</i>	1	1	-	1	3
	Poaceae	10	6	5	5	26
	Otsu Toplam	27	17	12	11	67
	Tanımlanamayan	-	2	-	-	2
TOPLAM		40	30	274	278	622



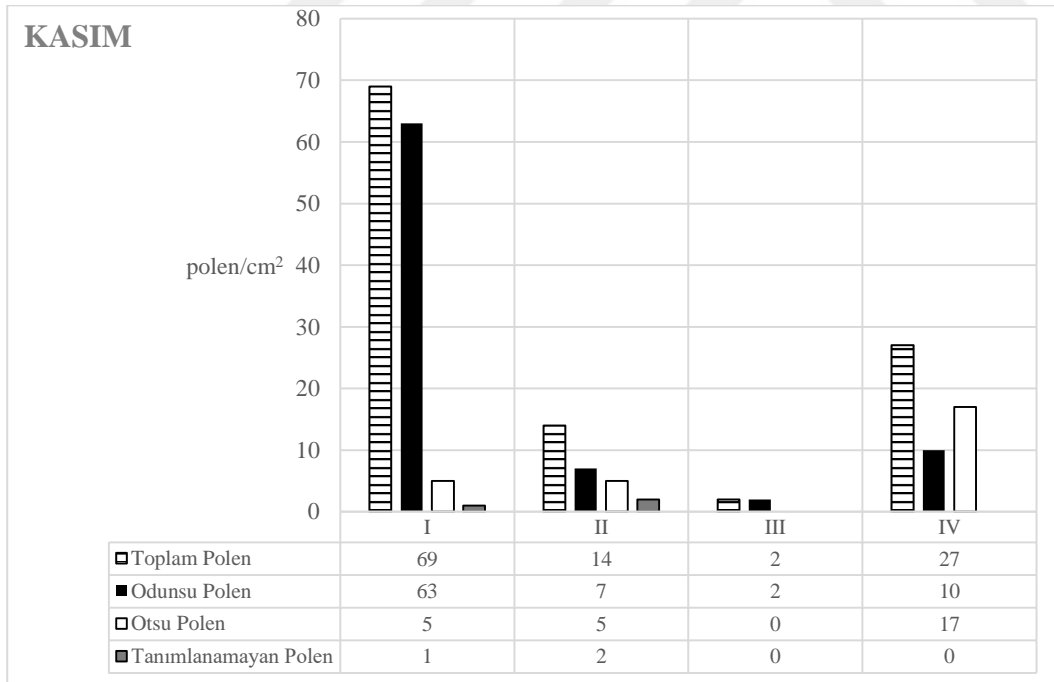
Şekil 4.2.24 Ekim ayındaki haftalık polen yoğunluk değişimi ve meteorolojik veriler.

4.2.9. Kasım (30/10/2023 - 27/11/2023)

Kasım'da tespit edilen 10 taksonun polenlerinin 4'ü odunsu, 6'sı otsu bitkilere aittir. 82 polen/cm²'i (%73,21) odunsu taksonlara, 17 polen/cm² (%15,18) Poaceae familyasına, 10 polen/cm² (%8,93) diğer otsu taksonlara ait olduğu gözlenmiştir. 3 polen/cm² (%2,68) ise tanımlanamamıştır. Toplam 112 polen/cm² tespit edilmiştir (Tablo 4.2.9).

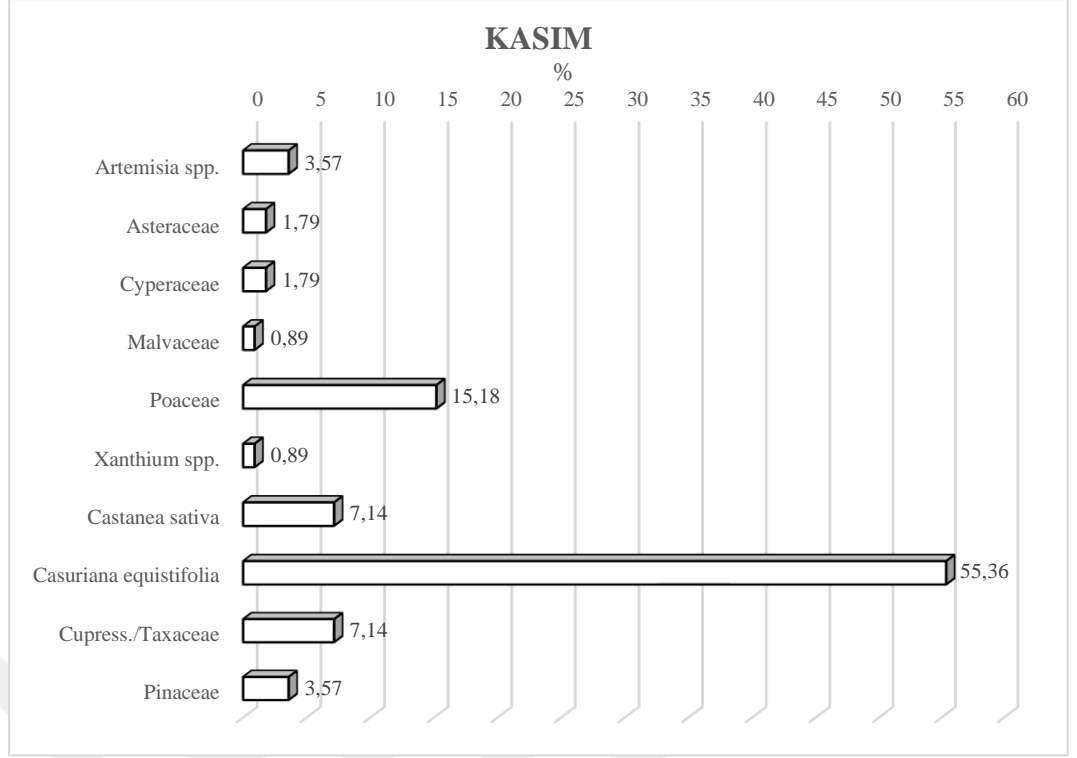
Odunsu bitkilerde polen yoğunluğuna göre takson sırası; %55,36 (62 polen/cm²) *Casuarina equisetifolia*, %7,14 (8 polen/cm²) *Castanea sativa*, %7,14 (8 polen/cm²) Cupressaceae/Taxaceae ve %3,57 (4 polen/cm²) Pinaceae'dir. Otsu bitkilerde ise %1'den fazla yoğunluğa sahip taksonlar; %15,18 (17 polen/cm²) Poaceae, %3,57 (4 polen/cm²) *Artemisia* spp., %1,79 (2 polen/cm²) Asteraceae ve Cyperaceae olarak tespit edilmiştir (Şekil 4.2.26).

69 polen/cm² ile 1. hafta Kasım ayında hava polenlerinin en çok gözlendiği hafta olmuştur. 2 polen/cm² ile ise 3. hafta en az polen görülen hafta olmuştur (Şekil 4.2.25).



Şekil 4.2.25 Kasım ayına ait polenlerin haftalık değişimi.

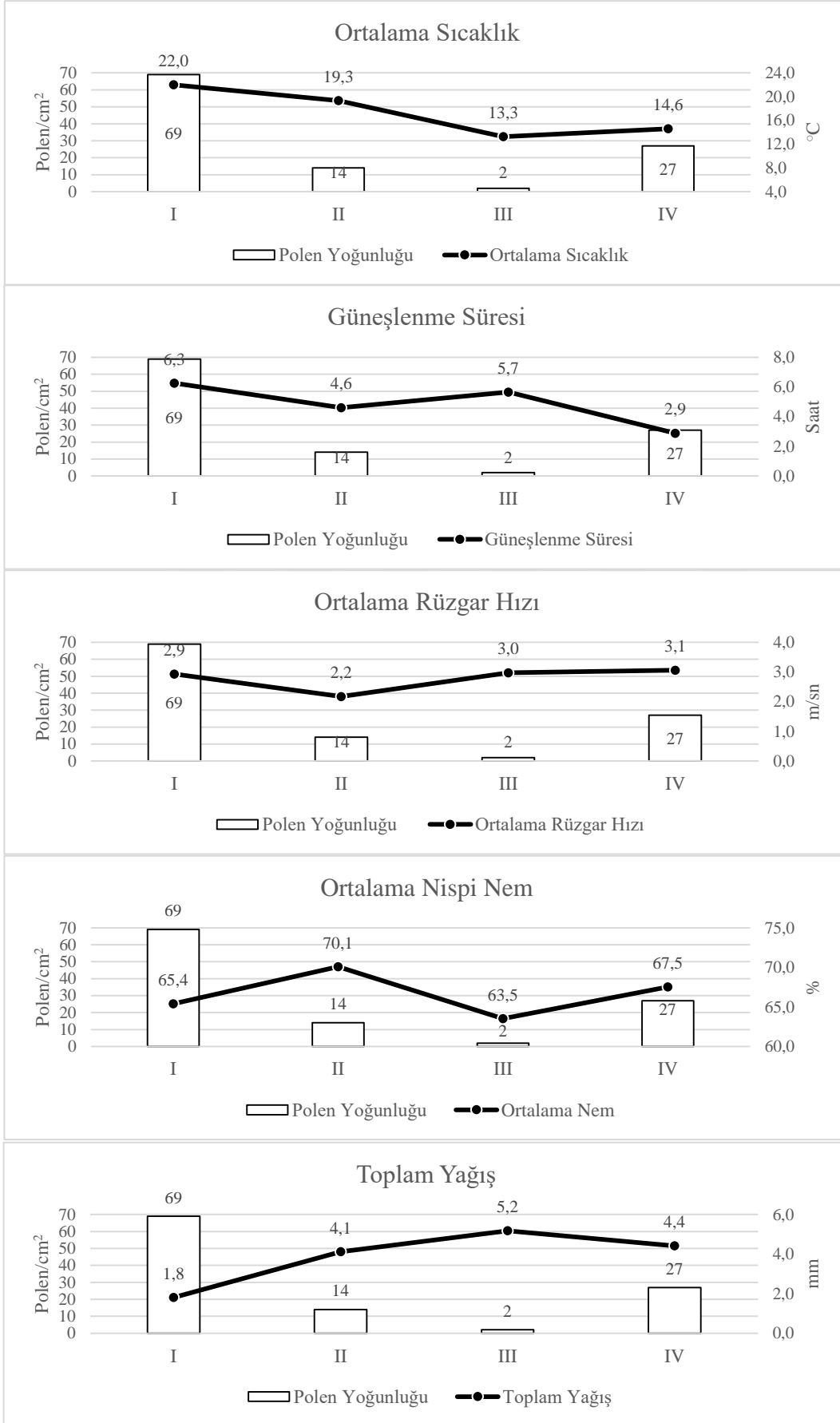
Kasım ayında en yüksek ortalama sıcaklık ve uzun güneşlenme ilk haftada kaydedilmiştir. Ortalama rüzgâr hızı son haftada, ortalama nispi nem 2. haftada ve toplam yağış 3. haftada en yüksek değerlere ulaşmıştır (Şekil 4.2.27).



Şekil 4.2.26 Kasım ayında görülen taksonların yüzdeleri dağılımı.

Tablo 4.2.9 Kasım ayında görülen taksonların haftalık polen yoğunlukları (cm²).

KASIM	Taksonlar/Haftalar	I	II	III	IV	TOPLAM
ODUNSU	<i>Castanea sativa</i>	1	5	-	2	8
	<i>Casuarina equisetifolia</i>	58	-	2	2	62
	Cupress./Taxaceae	2	1	-	5	8
	Pinaceae	2	1	-	1	4
	Odunsu Toplam	63	7	2	10	82
OTSU	<i>Artemisia</i> spp.	-	-	-	4	4
	Asteraceae	-	2	-	-	2
	Cyperaceae	2	-	-	-	2
	Malvaceae	-	1	-	-	1
	Poaceae	3	2	-	12	17
	<i>Xanthium</i> spp.	-	-	-	1	1
	Otsu Toplam	5	5	-	17	27
	Tanımlanamayan	1	2	-	-	3
TOPLAM		69	14	2	27	112



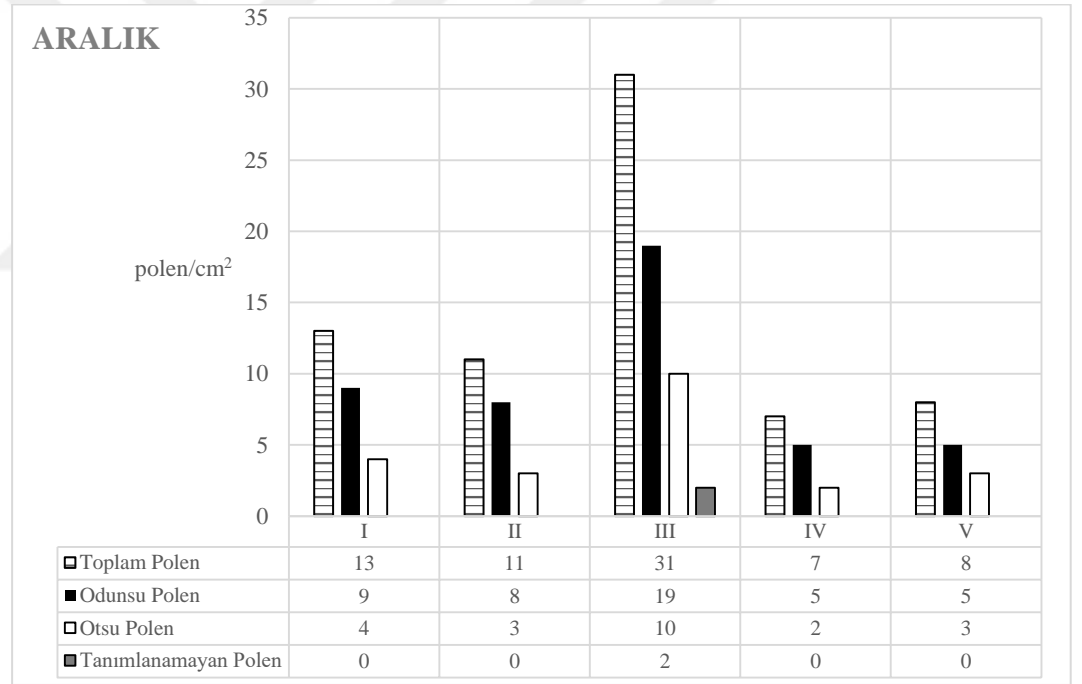
Şekil 4.2.27 Kasım ayındaki haftalık polen yoğunluk değişimi ve meteorolojik veriler.

4.2.10. Aralık (27/11/2023 - 02/01/2024)

Aralık ayında tespit edilen 6 taksonun 4'ü odunsu 2'si otsu bitkilere aittir. 46 polen/cm² (% 65,71) odunsu taksonlara, 7 polen/cm² (%10) Poaceae familyasına, 15 polen/cm² (%21,43) *Artemisia* spp. ait ve 2 polen/cm² (%2,86) tanımlanamayan polen olmak üzere toplam 70 polen/cm² tespit edilmiştir (Tablo 4.2.10).

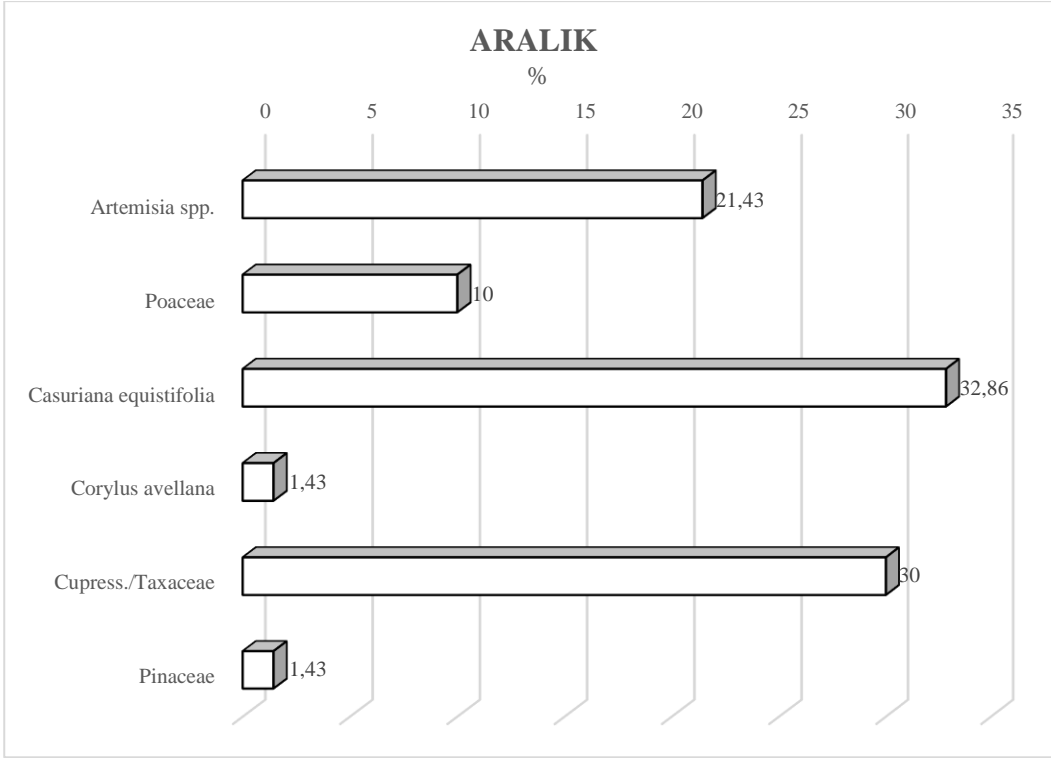
Odunsu bitkilerde polen yoğunluğuna göre taksonlar sırasıyla; %32,86 (23 polen/cm²) *Casuarina equisetifolia*, %30 (21 polen/cm²) Cupressaceae/Taxaceae, %1,43 (1 polen/cm²) *Corylus avellana* ve Pinaceae'dir. Otsu bitkilerde ise; %21,43 (15 polen/cm²) *Artemisia* spp. ve %10 (7 polen/cm²) ile Poaceae'dir (Şekil 4.2.29).

31 polen/cm² ile en çok polen 3. haftada, 7 polen/cm² ile ise en az polen 4. hafta gözlenmiştir (Şekil 4.2.28).



Şekil 4.2.28 Aralık ayına ait polenlerin haftalık değişimi.

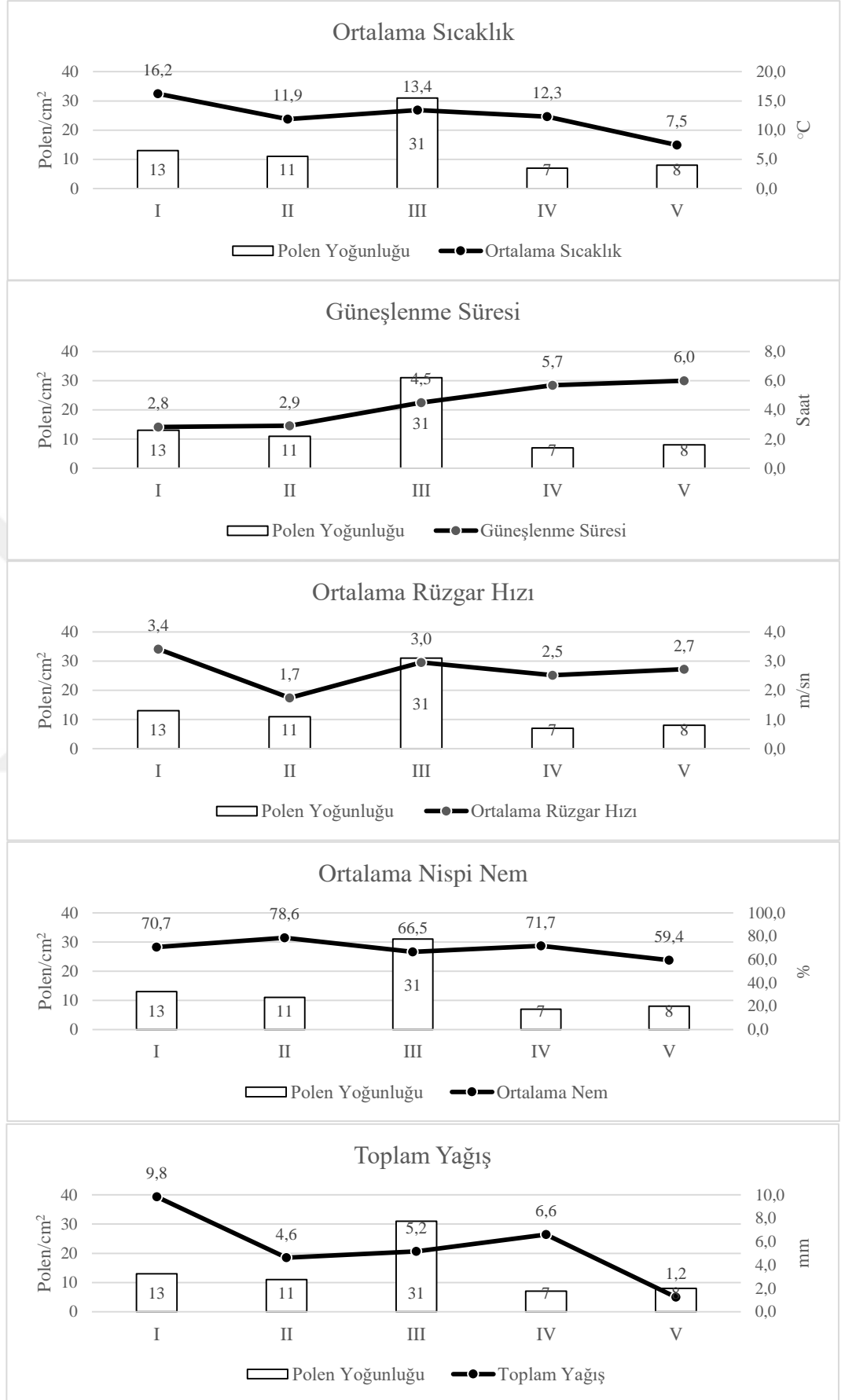
Yılın son ayında ortalama sıcaklık, ortalama rüzgâr hızı ve toplam yağış 1. haftada en yüksek değerlerde görülmüştür. Güneşlenme süresi 5. haftada en uzun zaman olarak kaydedilmiştir. Ortalama nispi nem ise 2. haftada en yüksek değere ulaşmıştır (Şekil 4.2.30).



Şekil 4.2.29 Aralık ayında görülen taksonların yüzdeleri dağılımı.

Tablo 4.2.10 Aralık ayında görülen taksonların haftalık polen yoğunlukları (cm²).

ARALIK	Taksonlar/Haftalar	I	II	III	IV	V	TOPLAM
ODUNSU	<i>Casuarina equisetifolia</i>	2	4	12	1	4	23
	<i>Corylus avellana</i>	-	-	-	1	-	1
	Cupress./Taxaceae	6	4	7	3	1	21
	Pinaceae	1	-	-	-	-	1
	Odunsu Toplam	9	8	19	5	5	46
OTSU	<i>Artemisia spp.</i>	2	2	9	1	1	15
	Poaceae	2	1	1	1	2	7
	Otsu Toplam	4	3	10	2	3	22
	Tanımlanamayan	-	-	2	-	-	2
TOPLAM		13	11	31	7	8	70



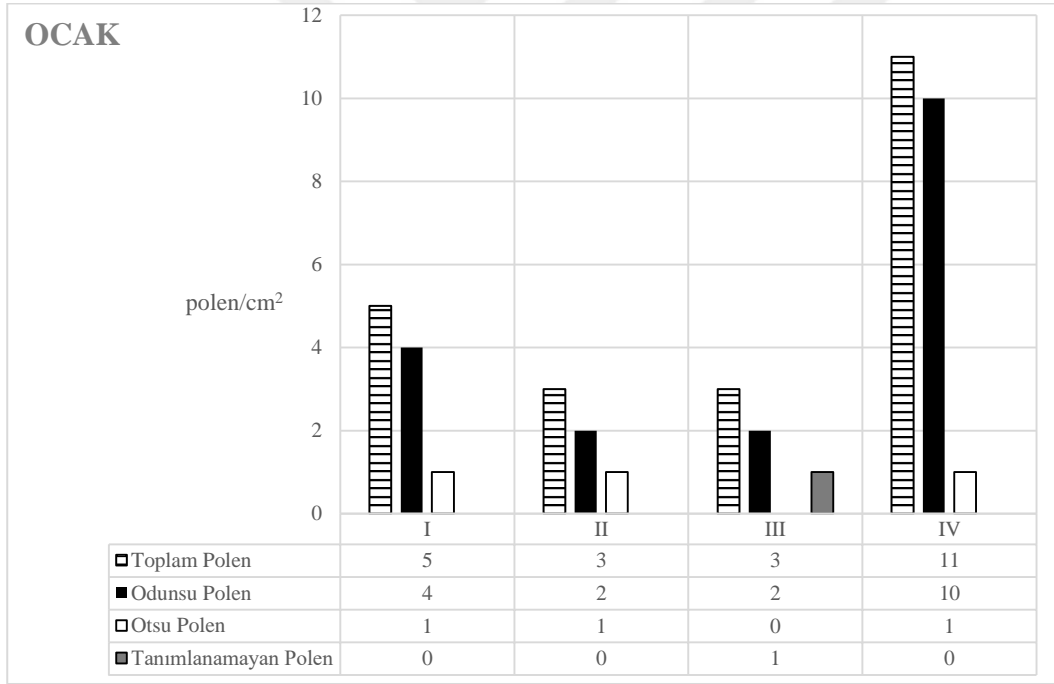
Şekil 4.2.30 Aralık ayındaki haftalık polen yoğunluk değişimi ve meteorolojik veriler.

4.2.11. Ocak (02/01/2024 - 29/01/2024)

Ocak'ta 4'ü odunsu ve 3'ü otsu olmak üzere 7 taksona ait polen tespit edilmiştir. 18 polen/cm² (%81,82) odunsu taksonlara ait iken *Artemisia* spp., Poaceae ve Urticaceae'de 1 polen/cm² (%4,55) tanımlanmıştır. 1 polen/cm² (%4,55) ise tanımlanamamıştır. Toplam 22 polen/cm² teşhis edilmiştir (Tablo 4.2.11).

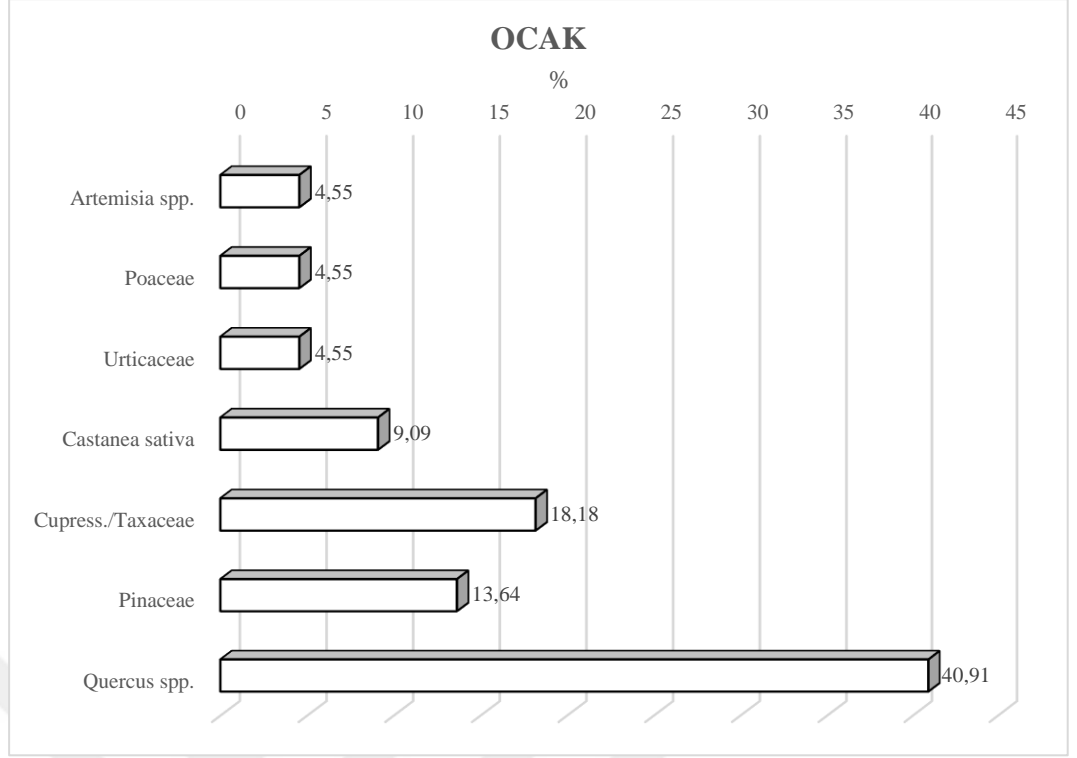
Polen yoğunluğuna göre odunsu taksonlar sırasıyla; %40,91 (9 polen/cm²) *Quercus* spp., %18,18 (4 polen/cm²) Cupressaceae/Taxaceae, %13,64 (3 polen/cm²) Pinaceae ve %9,09 (2 polen/cm²) *Castanea sativa*'ya ait olduğu tespit edildi (Şekil 4.2.32).

Bu ayın en çok polen olan hafta 11 polen/cm² ile 4. hafta olurken 2. ve 3. haftalar 3 polen/cm² ile en az polen gözlenen zamanlar olmuştur (Şekil 4.2.31).



Şekil 4.2.31 Ocak ayına ait polenlerin haftalık değişimi.

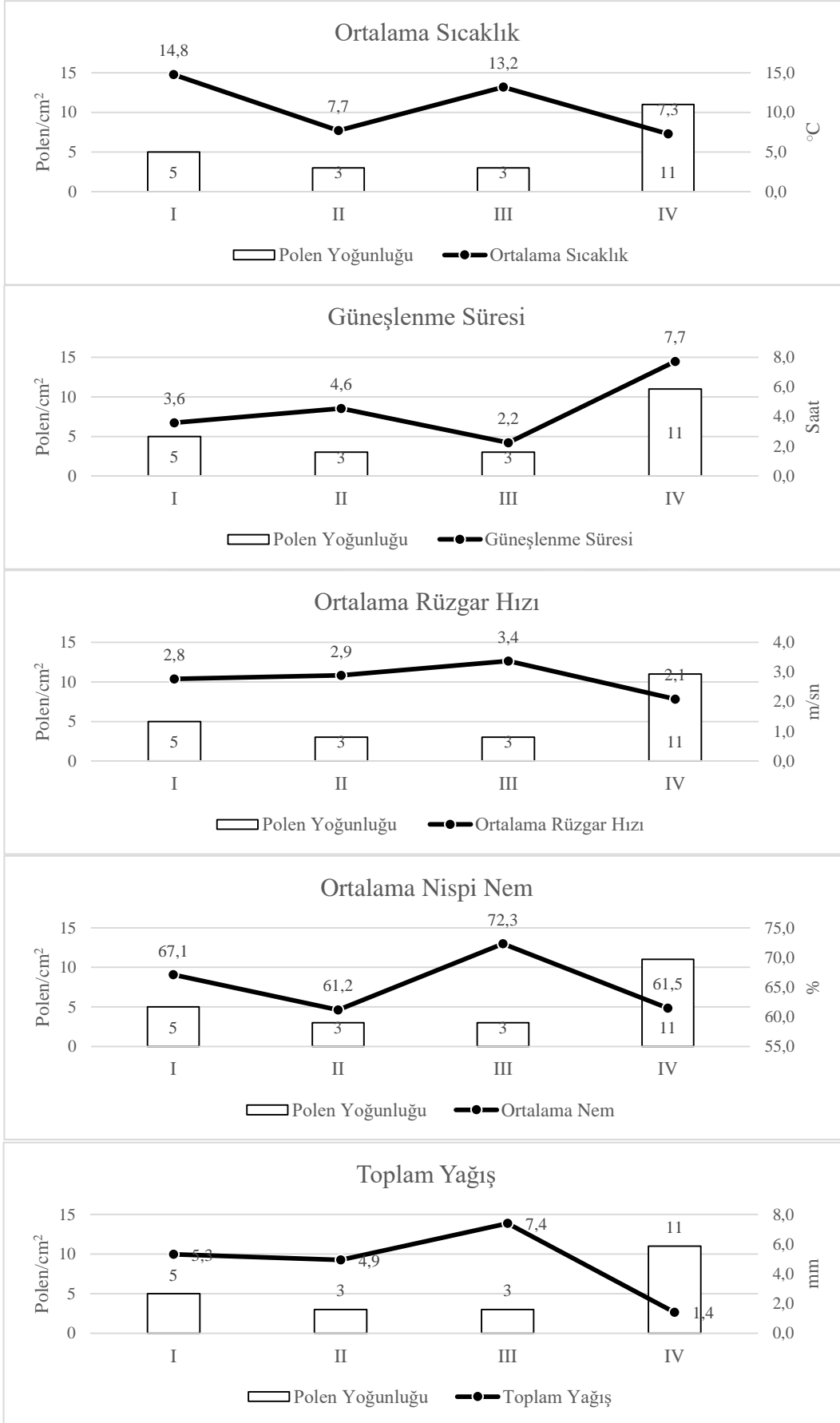
Yılın ilk ayında 1. haftada en yüksek ortalama sıcaklık kaydedilmiştir. En uzun güneşlenme süresi 4. haftada görülmüştür. Ortalama rüzgâr hızı, ortalama nispi nem ve toplam yağış 3. haftada en yüksek değerlerde saptanmıştır. (Şekil 4.2.33).



Şekil 4.2.32 Ocak ayında görülen taksonların yüzdelik dağılımı.

Tablo 4.2.11 Ocak ayında görülen taksonların haftalık polen yoğunlukları (cm²).

OCAK	Taksonlar/Haftalar	I	II	III	IV	TOPLAM
ODUNSU	<i>Castanea sativa</i>	-	-	-	2	2
	Cupress./Taxaceae	-	-	1	3	4
	Pinaceae	-	-	-	3	3
	<i>Quercus</i> spp.	4	2	1	2	9
	Odunsu Toplam	4	2	2	10	18
OTSU	<i>Artemisia</i> spp.	-	1	-	-	1
	Poaceae	-	-	-	1	1
	Urticaceae	1	-	-	-	1
	Otsu Toplam	1	1	-	1	3
	Tanımlanamayan	-	-	1	-	1
TOPLAM		5	3	3	11	22



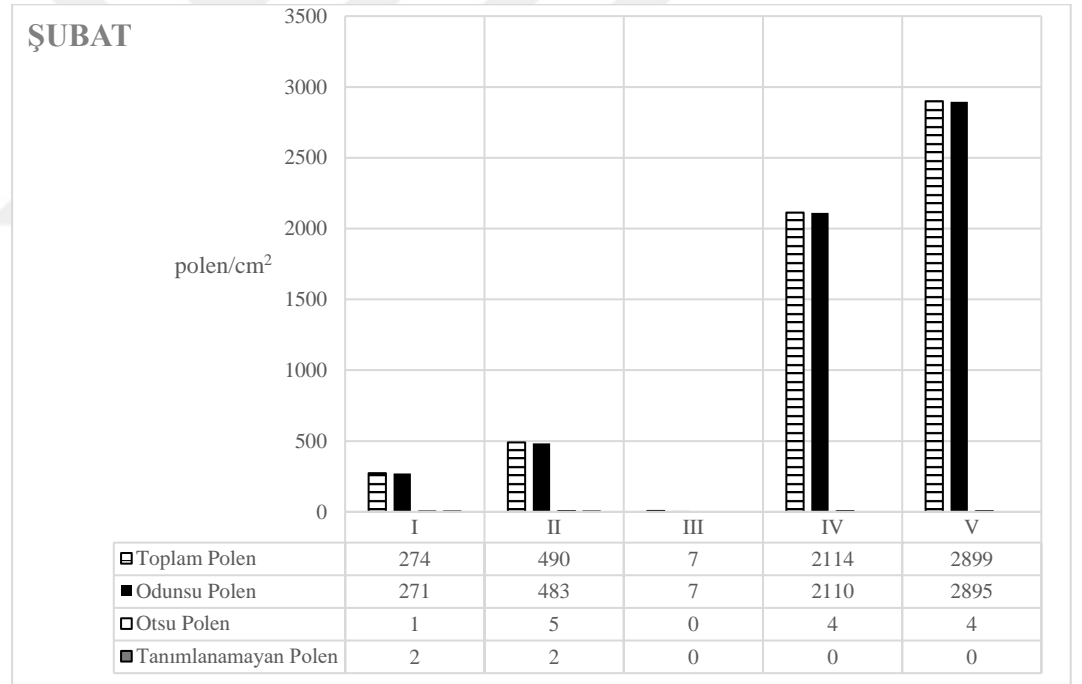
Şekil 4.2.33 Ocak ayındaki haftalık polen yoğunluk değişimi ve meteorolojik veriler.

4.2.12. Şubat (29/01/2024 - 29/02/2024)

Çalışmanın son ayı olan Şubat'ta 8'i odunsu ve 2'si otsu olmak üzere 10 taksona ait polen tespit edilmiştir. 5.766 polen/cm² (%99,69) odunsu taksonlara ait iken 10 polen/cm² (%0,17) Poaceae ve 4 polen/cm² (%0,07) Urticaceae familyalarından olarak tanımlanmıştır. 4 polen/cm² (%0,07) ise tanımlanamamıştır. Toplam 5.784 polen/cm² teşhis edilmiştir (Tablo 4.2.12).

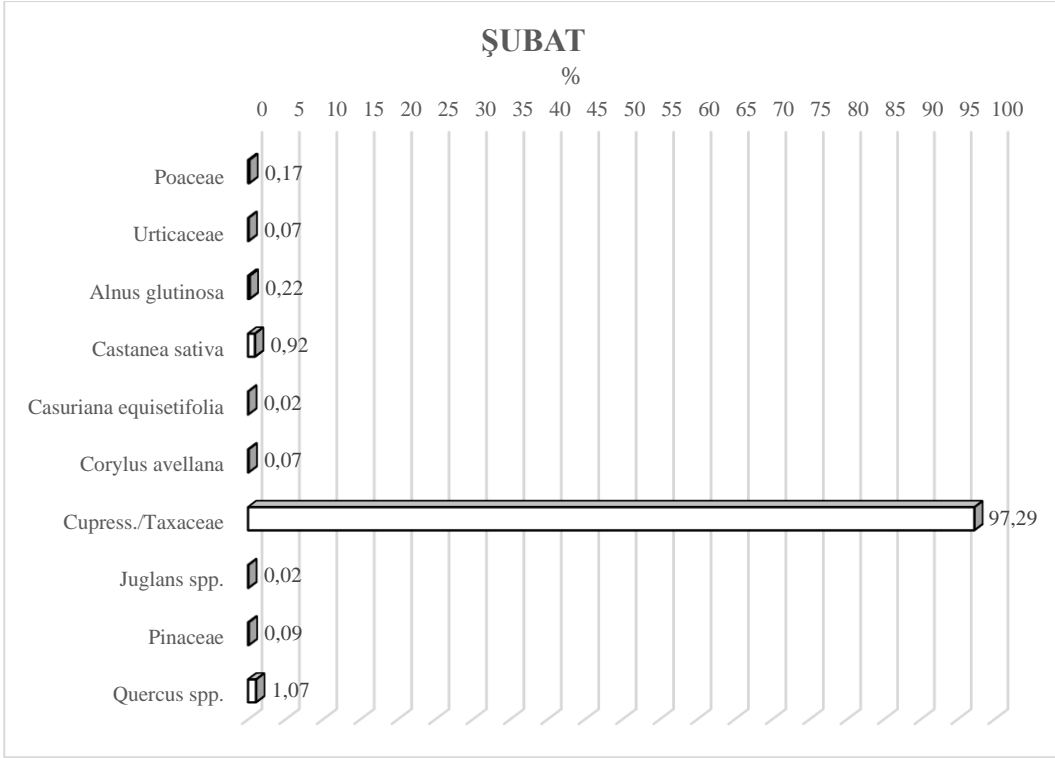
Yoğunluklarına göre %1'den fazla polen olan odunsu taksonlar sırayla; %97,29 (5.627 polen/cm²) Cupressaceae/Taxaceae ve %1,07 (62 polen/cm²) *Quercus spp.*'e ait olduğu tespit edildi (Şekil 4.2.35).

Bu ayın en çok poleni 2.899 polen/cm² ile son haftada görülürken, 7 polen/cm² ile en az polen 3. haftada gözlenmiştir. 5. hafta preparat değiştirme döngüsü nedeniyle 3 günlük (26-29 Şubat) bir süreci kapsamaktadır (Şekil 4.2.34).



Şekil 4.2.34 Şubat ayına ait polenlerin haftalık değişimi.

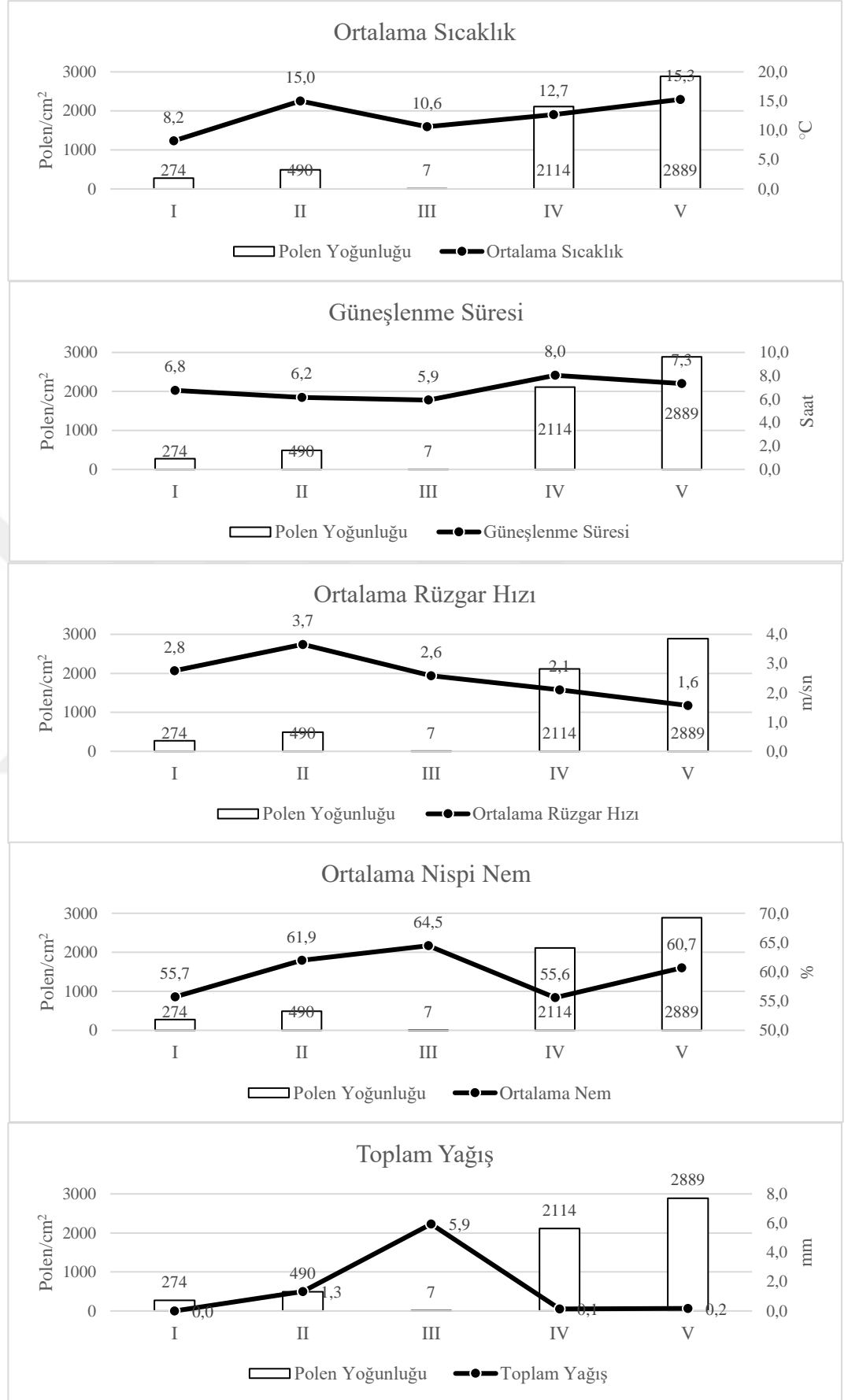
Şubat ayında 5. haftada en yüksek ortalama sıcaklık kaydedilmiştir. En uzun güneşlenme süresi 4. haftada, en yüksek ortalama rüzgâr hızı 2. haftada, en yüksek ortalama nispi nem ve toplam yağış 3. haftada en yüksek değerlerde saptanmıştır. (Şekil 4.2.36).



Şekil 4.2.35 Şubat ayında görülen taksonların yüzdeleri dağılımı.

Tablo 4.2.12 Şubat ayında görülen taksonların haftalık polen yoğunlukları (cm²).

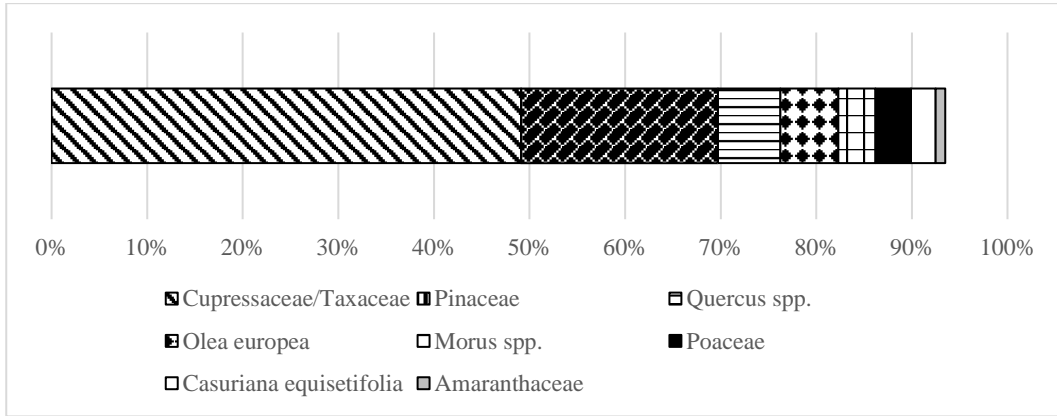
ŞUBAT	Taksonlar/Haftalar	I	II	III	IV	V	TOPLAM
ODUNSU	<i>Alnus glutinosa</i>	-	2	-	11	-	13
	<i>Castanea sativa</i>	3	11	1	14	24	53
	<i>Casuarina equisetifolia</i>	-	1	-	-	-	1
	<i>Corylus avellana</i>	1	-	-	3	-	4
	Cupress./Taxaceae	257	449	6	2051	2864	5627
	<i>Juglans</i> spp.	-	1	-	-	-	1
	Pinaceae	3	2	-	-	-	5
	<i>Quercus</i> spp.	7	17	-	31	7	62
	Odunsu Toplam	271	483	7	2110	2895	5766
OTSU	Poaceae	1	2	-	3	4	10
	Urticaceae	-	3	-	1	-	4
	Otsu Toplam	1	5	-	4	4	14
	Tanımlanamayan	2	2	-	-	-	4
TOPLAM		274	490	7	2114	2899	5784



Şekil 4.2.36 Şubat ayındaki haftalık polen yoğunluk değişimi ve meteorolojik veriler.

4.3. Bornova İlçesi Atmosferinde Görülen Dominant Taksonlar

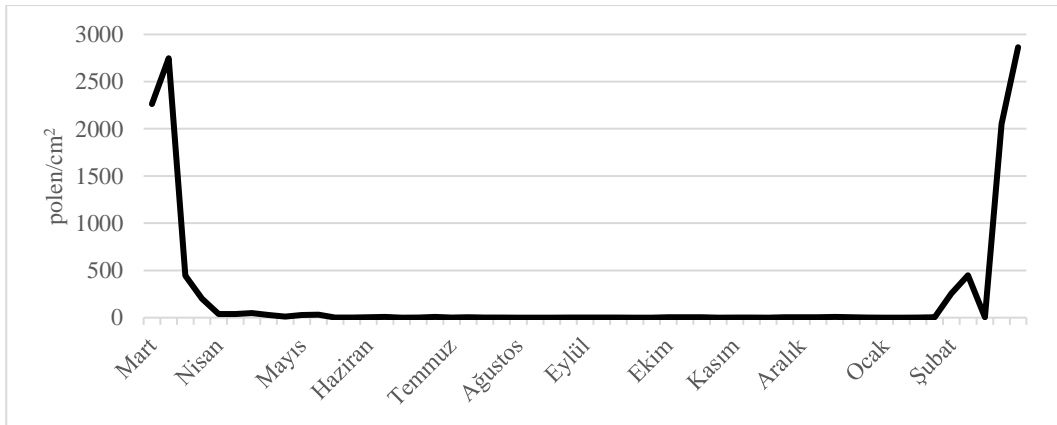
01 Mart 2023 - 29 Şubat 2024 arasında teşhis edilen polenlerin ortalamalarına bakılarak %1'den fazla oranda rastlanan polenler dominant olarak kabul edilmiştir. Buna göre belirlenen taksonlar sırayla; Cupressaceae/Taxaceae (%49,11), Pinaceae (%20,59), *Quercus* spp. (%6,55), *Olea europaea* (%6,05), *Morus* spp. (%3,9), Poaceae (%3,7), *Casuarina equisetifolia* (%2,57) ve Amaranthaceae (%1,02) şeklindedir (Şekil 4.3.1).



Şekil 4.3.1 Baskın taksonların yüzdeleri dağılımı.

4.3.1. Cupressaceae/Taxaceae

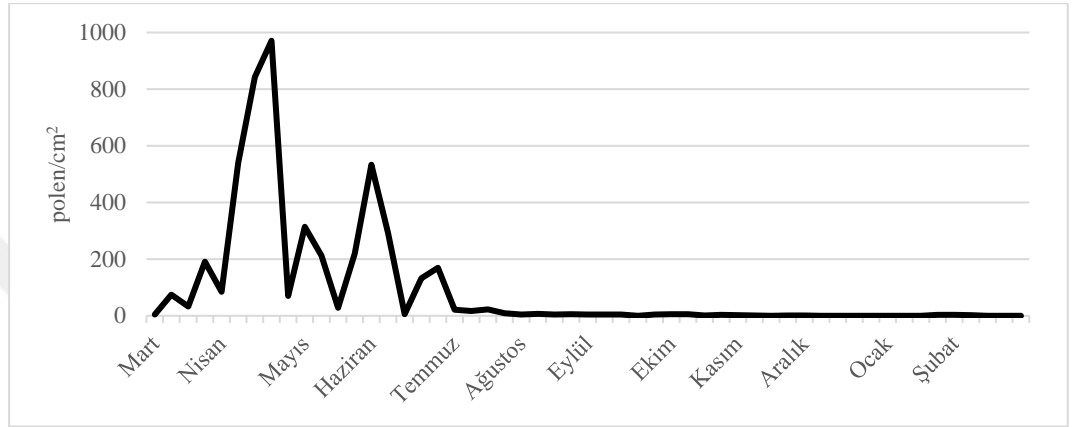
Bu taksona ait polenler atmosferde gözlenen polenlerin yaklaşık yarısını temsil etmiştir (11.586 polen/cm²). Polenlerin yoğun olduğu dönem kış sonu-bahar başlangıcı olmasına rağmen yıl boyunca az sayıda da olsa gözlenmiştir. Şubat'ın ilk haftasında artış gösterip Mart ayı sonunda oldukça azalmıştır. En yoğun olduğu zamanlar Şubat'ın son iki haftası ve Mart'ın ilk iki haftası olmuştur (Şekil 4.3.2).



Şekil 4.3.2 Cupressaceae/Taxaceae aylık polen dağılımı.

4.3.2. Pinaceae

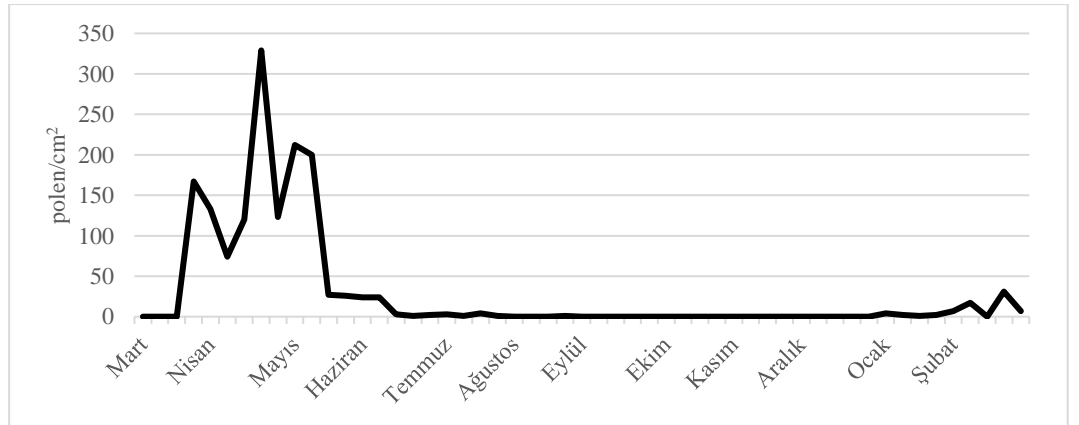
Çalışma süresinde 4.857 polenle en çok görülen ikinci taksondur. Mart ayının sonundan Haziran sonuna kadar yoğun olarak rastlanmış olmasına rağmen yıl boyunca az miktarlarda da olsa görülebilmektedir. Mart'ın son haftasında artışa başlayıp, Nisan'ın 3-4 haftasında en yoğun dönemine ulaşmıştır. Haziran bittikten sonra ise az sayıda görülmüştür. Aralık, Ocak ve Şubat'ta neredeyse hiç rastlanmamıştır (Şekil 4.3.3).



Şekil 4.3.3 Pinaceae aylık polen dağılımı.

4.3.3. *Quercus* spp.

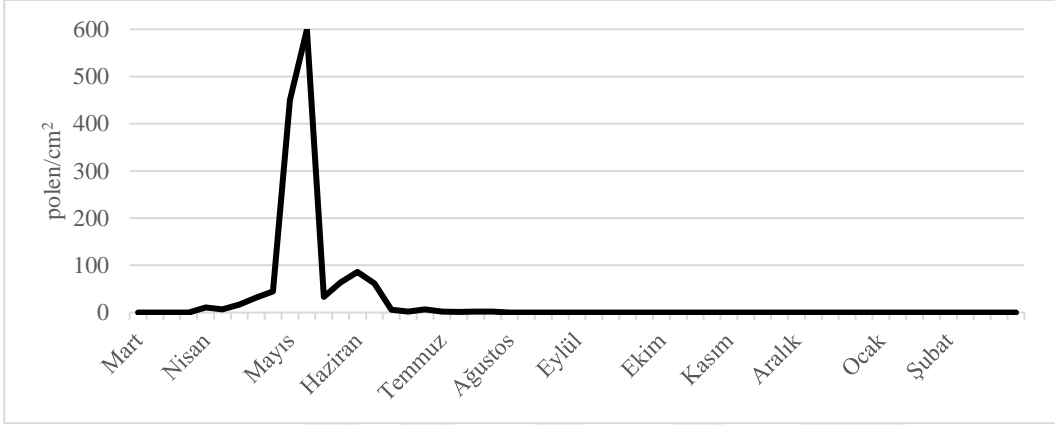
Çalışma sürecinde *Quercus* cinsine ait 1.546 polen tespit edilmiştir. Çoğunluğu bahar aylarında görülmüştür. İlk polenler Ocak'ta görülürken son polenler ise Temmuz'da görülmüştür. Yoğun olarak görüldükleri dönem Mart sonundan Mayıs ortasına kadar toplam 8 haftalık bir süre olarak gözlenmiştir (Şekil 4.3.4).



Şekil 4.3.4 *Quercus* spp. aylık polen dağılımı.

4.3.4. *Olea europaea*

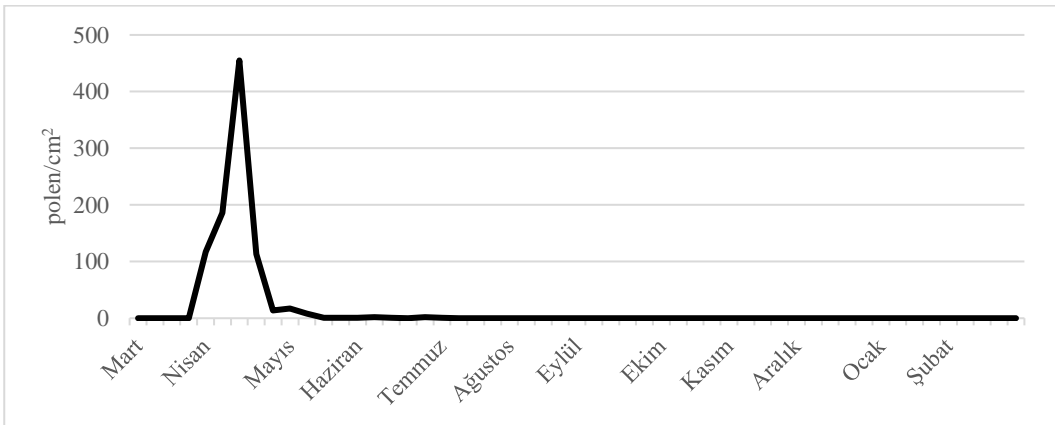
Çalışma sürecinde 1.428 poleni sayılmış olup Nisan, Mayıs, Haziran ve Temmuz aylarında gözlenmiştir. Nisan'da az sayıda polene rastlanırken Mayıs'ın ilk iki haftasında en yoğun dönemine ulaşmıştır. Haziran'ın 2. haftasından Temmuz sonuna kadar ise çok az poleni görülmüştür (Şekil 4.3.5).



Şekil 4.3.5 *Olea europaea* aylık polen dağılımı.

4.3.5. *Morus spp.*

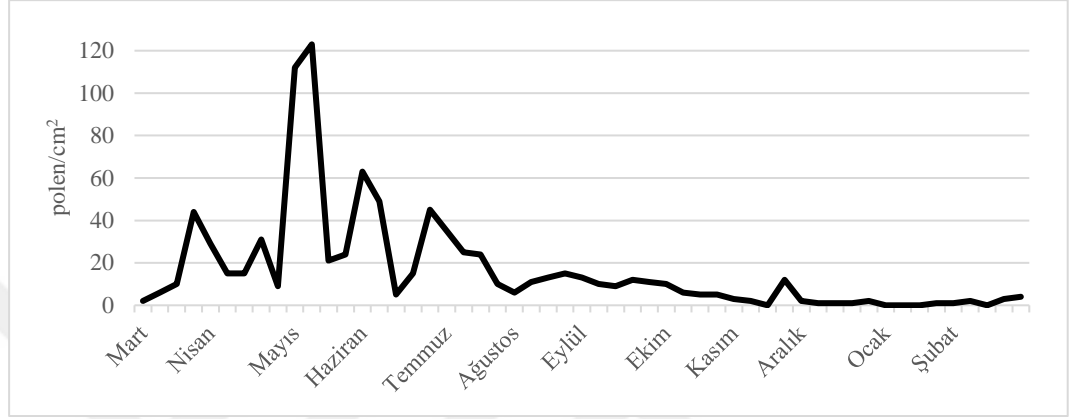
Çalışma süresinde 920 poleni bulunmuştur. Nisan-Temmuz arasında polenlerine rastlanmış olmasına rağmen, Nisan ayı dışındaki aylarda çok az poleni görülmüştür. En çok polen bu ayın ortasında gözlenmiştir (Şekil 4.3.6).



Şekil 4.3.6 *Morus spp.* aylık polen dağılımı.

4.3.6. Poaceae

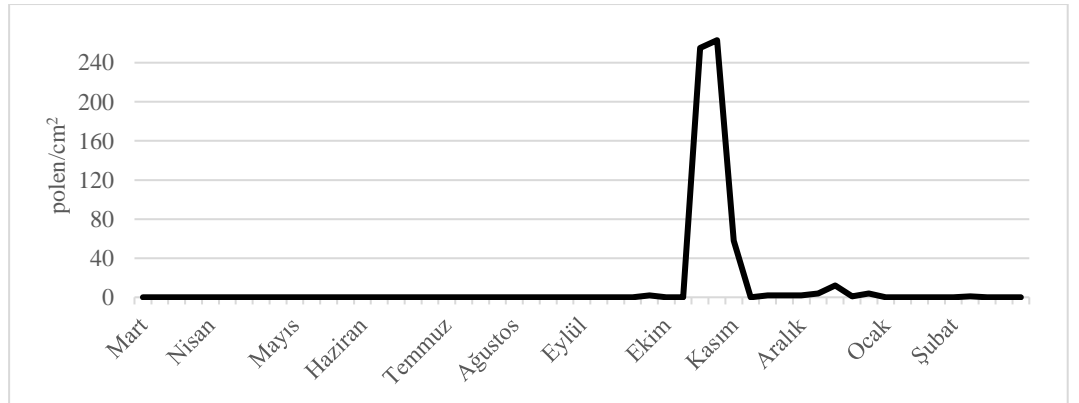
Çalışma süresinde Poaceae familyasına ait 872 polen teşhis edilmiştir. Mart'tan Eylül'e kadar nispeten sık rastlanırken diğer aylarda az sayıda görülmüştür. En çok Mayıs ve Haziran aylarında görülmüştür. Mayıs'ın ilk iki haftasında 100'den fazla poleni sayılmıştır. Ocak ayında ise neredeyse hiç görülmemiştir (Şekil 4.3.7).



Şekil 4.3.7 Poaceae aylık polen dağılımı.

4.3.7. *Casuarina equisetifolia*

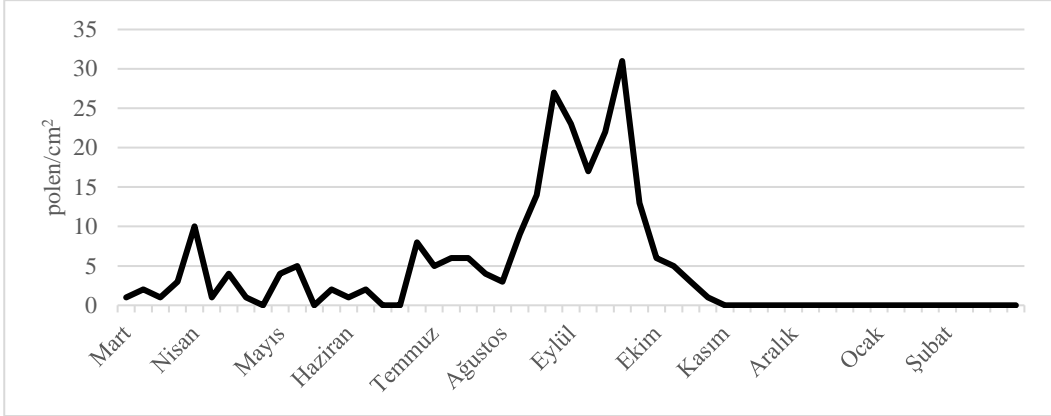
Çalışma süresinde 606 poleni teşhis edilmiştir. Eylül, Ekim, Kasım ve Aralık aylarında polenlerine rastlanmıştır. Polenleri Ekim'in 3. haftası ile Kasım'ın ilk haftası arasında yoğun olarak görülmüştür. Diğer iki ayda ise çok az sayıda polenine görülmüştür (Şekil 4.3.8).



Şekil 4.3.8 *Casuarina equisetifolia* aylık polen dağılımı.

4.3.8. Amaranthaceae

Çalışma süresinde 240 polenine rastlanılan bu takson Kasım, Aralık, Ocak ve Şubat hariç tüm aylarda görülmüştür. En çok polenine ise Eylül'de rastlanmıştır. Temmuz ve Ağustos'ta da nispeten çok poleni görülmüştür. Ağustos'un 2. haftasında polen sayısında artış olup Eylül'ün 4. haftasında en çok poleni görülmüştür. Ardından sayısı düşüşe geçmiştir (Şekil 4.3.9).



Şekil 4.3.9 Amaranthaceae aylık polen dağılımı.

5. SONUÇ VE TARTIŞMA

Bu çalışmada İzmir'in Bornova ilçesinde 01 Mart 2023 – 29 Şubat 2024 tarihleri arasında 1 yıl süreyle atmosferik polenler Durham polen tuzağı kullanılarak haftalık olarak toplanmış ve incelenmiştir. Sonucunda ait oldukları taksonlar, sayıları ve yıl içindeki dağılımları tayin edilmiştir (Şekil 4.1.1, Şekil 4.1.2, Şekil 4.1.3). Elde edilen veriler tablo, grafikler ve polen takvimi şeklinde hazırlanmıştır (Tablo 4.1.1, Tablo 4.1.2, Tablo 4.1.3). Ayrıca toplam polen yoğunluğu %1'den yüksek olan taksonların polinasyon dönemlerinin meteorolojik verilerle etkileşimi Spearman korelasyon testi kullanılarak kıyaslanmıştır (Tablo 5.1).

Çalışmanın sonucunda 46 farklı taksona ait 23.590 polen/cm² sayılmıştır. Bunların 21.591'i (%91,53) 27 odunsu taksona, 1.929'u (%8,18) 19 otsu taksona ait olduğu tayin edilirken 70'i (%0,3) tanımlanamamıştır. Otsu bitki polenlerinin 872'si (%3,7) Poaceae familyasına ait olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.1.1).

En çok polen 6.312 polen/cm² (%26,76) ile Mart ayında en az ise 22 polen/cm² (%0,09) Ocak ayında görülmüştür. Odunsu bitki polenleri en çok 6.227 polen/cm² (%28,84) ile Mart ayında, en az ise 18 polen/cm² (%0,08) ile Ocak ayında görülmüştür. Otsu bitkilerin polenleri 464 polen/cm² (%24,05) ile en çok Mayıs'ta, 3 polen/cm² (%0,16) ile en az Ocak'ta gözlenmiştir. Diğer ayların polen yoğunluklarına göre sırası: Şubat 5.784 polen/cm² (%24,52), Nisan 5.076 polen/cm² (%21,52), Mayıs 3.072 polen/cm² (%13,02), Haziran 1.734 polen/cm² (%7,5), Ekim 622 polen/cm² (%2,64), Temmuz 289 polen/cm² (%1,23), Eylül 288 polen/cm² (%1,22), Ağustos 209 polen/cm² (%0,89), Kasım 112 polen/cm² (%0,47), Aralık 70 polen/cm² (%0,3) (Şekil 4.1.2, Şekil 4.1.3).

Bu süre içerisinde bölgede gözlenen polenler arasında baskın olan taksonlar sırasıyla; Cupressaceae/Taxaceae (%49,11), Pinaceae (%20,59), *Quercus* spp. (%6,55), *Olea europaea* (%6,05), *Morus* spp. (%3,9), Poaceae (%3,7), *Casuarina equisetifolia* (%2,57) ve son olarak Amaranthaceae'dir (%1,02) (Şekil 4.3.1).

%1'den az poleni gözlenen 38 takson sırasıyla; Urticaceae (%0,87), *Plantago* spp. (%0,76), Rosaceae (%0,46), *Rumex* spp. (%0,44), *Castanea sativa* (%0,36), *Pistacia* spp. (%0,34), *Ambrosia* spp. ve *Fraxinus* spp. (%0,33), Brassicaceae (%0,28), *Populus* spp. (%0,23), *Eucalyptus camaldulensis* (%0,21), *Platanus orientalis* (%0,18), *Xanthium* spp. (%0,17), *Ginkgo biloba* (%0,16), *Alnus glutinosa* ve *Mercurialis annua* (%0,13), Asteraceae ve *Melilotus* spp. (%0,1), Apiaceae ve *Ligustrum vulgare* (%0,09), *Artemisia* spp. (%0,08), Cistaceae ve *Corylus avellana* (%0,06), Cyperaceae ve *Juglans regia* (%0,04), Ericaceae, Malvaceae ve *Salix* spp. (%0,03), Fabaceae (%0,02), *Ailanthus altissima*, *Gallium* spp. ve *Tilia argentea* (%0,01). Son sırada ise *Acacia* spp., *Campanula* spp., *Carpinus* spp., *Sarcopoterium spinosum*, *Taraxacum* spp. ve *Ulmus* spp. (%0,004) bulunmaktadır (Tablo 4.1.2).

Çalışma sürecindeki en uzun güneşlenme süresi 13,3 saatle Temmuz'un 3. haftası iken en kısa süre 2,2 saat ile Ocak'ın 2. haftası olmuştur. En yüksek ortalama sıcaklık 32,4°C ile Temmuz'un 3. haftasında, en düşük ortalama sıcaklık 7,3°C ile Ocak'ın 4. haftasında kaydedilmiştir. Ortalama rüzgâr hızının en yüksek olduğu zaman 3,8 m/sn ile Nisan'ın 1. haftası, en düşük olduğu zaman ise 1,6 m/sn ile Şubat'ın sonunda kaydedilmiştir. En yüksek ortalama nispi nem %78,6 ile Aralık'ın 2. haftasında en düşük nem ise %38,5 ile Eylül'ün 2. haftasında görülmüştür. En çok yağış alan zaman 9,8 mm ile Aralık'ın ilk haftası olurken, Haziran ayı tamamen yağmursuz geçmiştir (Şekil 4.1.7).

Mart 2023 ve Şubat 2024 aylarında, güneşlenme süresi ve ortalama sıcaklıkların benzer olduğu görülmektedir. Bu benzerlik Şubat ayında görülen *Quercus* spp. polenlerini açıklayabilir (Şekil 4.1.7, Tablo 4.1.3).

Baskın taksonların polinasyon dönemleriyle yapılan Spearman korelasyon testi sonucunda 8 taksondan 2'sinin meteorolojik faktörlerden etkilendiği görülmüştür. (Tablo 5.1). Yağışın miktarı ve nispi nemin havadaki polenlerin sayıları üzerinde negatif etkisi olduğu birçok çalışmada belirtilmiştir. Yağmurlu dönemlerde polenler yayılma fırsatı bulamadan yere inmektedir. Aynı zamanda polenlerin yüksek derecede hidrofily hücreler olması sebebiyle yüksek nemde ağırlaşmış çökmekte oldukları belirtilmiştir (Aytuğ 1973, McDonald 1988, Szczepanek 1994, İnceoğlu vd. 1994, Herrero and Fraile 1997, Pınar vd. 1999, Alcázar et al. 2004, Gioulekas et al. 2004).

Bu testin sonucunda, *Olea europaea* türünün sıcaklıktan pozitif yönde, Amaranthaceae familyasının ise güneşlenme süresi ve sıcaklıktan negatif yönde etkilendiği sonucuna varılmıştır. Odunsu ve otsu taksonların geneliyle yapılan test sonucunda ise odunsu taksonlarda kayda değer düzeyde bir etkileşim olmazken otsu taksonlarla güneşlenme süresi ve ortalama sıcaklık arasında pozitif korelasyon olduğu sonucu çıkmıştır (Tablo 5.1).

Tablo 5.1 Odunsu, otsu ve baskın taksonların Spearman Korelasyon Testi sonuçları.

TAKSONLAR	Güneşlenme Süresi (Saat)	Ortalama Sıcaklık (°C)	Ortalama Rüzgâr Hızı (m/sn)	Ortalama Nem (%)	Toplam Yağış (mm)
Cupress./Taxaceae	-0,241*	-0,309*	-0,169*	-0,052*	-0,186*
Pinaceae	-0,081*	-0,177*	-0,063*	0,124*	-0,016*
<i>Quercus</i> spp.	-0,322*	-0,528*	0,189*	-0,221*	-0,07*
<i>Olea europaea</i>	0,394*	0,715**	0,007*	-0,224*	-0,182*
<i>Morus</i> spp.	-0,314*	-0,2*	-0,2*	-0,257*	-0,6*
Poaceae	0,149*	0,085*	0,271*	0,55*	-0,154*
<i>Casuarina equisetifolia</i>	0,8*	0,4*	-0,316*	-0,8*	-0,8*
Amaranthaceae	-0,743**	-0,572**	-0,403*	-0,068*	0,34*
Odunsu	-0,013*	-0,118*	-0,092*	0,3*	-0,076*
Otsu	0,605**	0,605**	0,095*	-0,161*	-0,441*
*İstatiksel olarak önemsiz		**İstatiksel olarak önemli			

Aynı bölgede 1998-1999 arasında gravimetrik yöntemle Güvensen ve Öztürk tarafından yapılan çalışmada 26 odunsu, 24 otsu olmak üzere toplam 50 takson tespit etmişlerdir. Bu çalışmanın sonucunda odunsu baskın taksonlar; *Pinus* (%57), *Quercus* (%12), Cupressaceae/Taxaceae (%4,8), Oleaceae (%4,4), *Morus* (%2,4) ve *Eucalyptus camaldulensis* (%1,8). Otsu baskın taksonlar ise; Poaceae (%6),

Amaranthaceae (%1,7), Brassicaceae (%1,3) ve *Plantago* (%1,2) olarak kaydedilmiştir. Otsu bitki polenlerinin en çok Nisan, Mayıs ve Ağustos'ta odunsu bitki polenlerinin ise en çok Mayıs, Nisan ve Mart aylarında olduğunu gözlemlemiştir. Sayılan 6.240 polenden 5.449'u (%87,32) odunsu taksonlara ve 761'i (%12,2) otsu taksonlara ait olarak belirtilmiştir (Tablo 5.2). Aradan geçen 23 yıl içerisinde kıyaslama yapıldığı zaman, bazı taksonların polinasyon dönemlerinde, polen miktarlarında ve baskın taksonlarda değişimler olduğu görülmektedir.

Bu çalışma dışında yurt içinde ve yurt dışında gravimetrik veya volumetrik metotlar kullanılarak birçok aeropalinolojik araştırma yapılmıştır. Akdeniz iklimine sahip bölgelerde yapılan bazı çalışmalara ait veriler mevcut çalışma ile karşılaştırılmıştır (Tablo 5.2, Tablo 5.3). Karşılaştırmalar sonucunda çoğunlukla odunsu bitki polenlerinin otsulardan daha fazla olduğu görülmektedir. Odunsuların çok daha fazla polen üretmeleri ve maki bitki örtüsünde yaygın oldukları göz önünde bulundurulduğunda bu sonuç doğal karşılanabilir. Bunun yanında baskın taksonlarda benzerlikler gözlenmektedir. Yurt dışında Akdeniz ikliminin görüldüğü ülkelerdeki aeropalinolojik çalışmalara göz atacak olursak; Portekiz'in Braga şehrinde (Ribeiro et al., 2003) Poaceae, *Castanea*, Oleaceae, Urticaceae, *Quercus*, *Plantago*, *Rumex*, Pinaceae, *Vitis* ve *Cistus* taksonlarına ait polenlerinin; Portekiz'in Coimbra şehrinde (Paiva and Leitao, 1989) Poaceae, Cupressaceae ve Pinaceae taksonlarına ait polenlerin; Ürdün'ün genelinde (Al-Eisawi and DeJani, 1988) *Cupressus*, *Pinus* ve *Quercus* taksonlarına ait polenlerin atmosferde baskın oldukları belirtilmiştir. İtalya'nın Cagliari şehrinin (Cosentino, 1990) atmosferinde Cupressaceae, Oleaceae, Pinaceae, Poaceae, Urticaceae polenlerinin; İtalya'nın Perugia (Romano et al., 1995) bölgesinde ise Cupressaceae/Taxaceae, *Quercus*, Poaceae, Oleaceae ve Urticaceae taksonlarının polenlerine havada yoğun bir şekilde rastlamışlardır. İsrail'in kıyı kesimlerinde (Waisel et al., 1997); Cupressaceae, *Pistacia*, *Olea* ve *Pinus* gibi odunsuların polenleriyle; *Urtica*, *Parietaria*, *Mercurialis*, Poaceae ve Amaranthaceae gibi otsulara ait polenlerin yoğunlukları fazladır.

Tablo 5.2 Yurt içinde yapılmış bazı atmosferik polen çalışmalarının karşılaştırılması.

İl/İlçe	Odunsu Takson (%)	Otsu Takson (%)	Polen Sezonu (Ay)	Baskın Taksonlar		Metot	Kaynak
				Odunsu	Otsu		
Bornova	91,53	8,18	Şubat, Mart, Nisan	Cupress./Taxaceae, Pinaceae, <i>Quercus</i>	Poaceae, Amaranthaceae	G	*
Ayvalık	81,38	17,44	Mayıs, Nisan, Mart	Pinaceae, <i>Olea europaea</i> , <i>Quercus</i>	Poaceae, Urticaceae, Amaranthaceae	V	Yurtcan (2021)
Bodrum	86,99	12,82	Mart, Nisan, Mayıs	Cupress./Taxaceae, <i>Quercus</i> , <i>Pinus</i>	Poaceae, Urticaceae, <i>Plantago</i>	V	Tosunoğlu ve Bıçakçı (2015)
Çeşme	79,74	15,54	Mayıs, Mart, Nisan	Cupress./Taxaceae, <i>Olea europaea</i> , Pinaceae	Poaceae, Amaranthaceae, <i>Mercurialis</i>	V	Uğuz vd. (2017)
Didim	89,85	9,74	Mart, Nisan, Mayıs	<i>Pinus</i> , Cupress./Taxaceae, <i>Olea europaea</i>	Poaceae, <i>Plantago</i> , Amaranthaceae	G	Bilişik vd. (2008)
Foça	89,92	10	Mart, Nisan, Mayıs	Pinaceae, Cupress./Taxaceae, <i>Olea europaea</i>	Poaceae, Urticaceae,	V	Yağmur İlkerenler (2023)
Marmaris	85,96	13,51	Nisan, Mayıs, Mart	Cupress./Taxaceae, Pinaceae, Oleaceae	Poaceae, Urticaceae, <i>Plantago</i>	G	Turfan (2010)
İzmir	84,05	15,29	Mayıs, Nisan, Mart	<i>Pinus</i> , <i>Quercus</i> , Oleaceae	Poaceae, Amaranthaceae	G	Güvensen ve Öztürk (2003)
Aydın	73,97	24,95	Mayıs, Nisan, Mart	<i>Olea europaea</i> , <i>Quercus</i> , Pinaceae	Poaceae, Urticaceae, <i>Plantago</i>	V	Güvensen vd. (2020)
Denizli	79,68	19,48	Mayıs, Nisan, Mart	Pinaceae, Cupress./Taxaceae, <i>Olea europaea</i>	Poaceae, Amaranthaceae, <i>Plantago</i>	V	Güvensen vd. (2013)
Manisa	72,36	25,98	Mayıs, Nisan, Mart	<i>Quercus</i> , Pinaceae, <i>Olea europaea</i> ,	Poaceae, Urticaceae, Amaranthaceae	V	Buluç (2016)
Muğla	84,30	14,90	Nisan, Mayıs, Mart	Pinaceae, <i>Quercus</i> , <i>Olea europaea</i>	Poaceae, <i>Plantago</i> , <i>Rumex</i>	V	Güvensen vd. (2016)
İstanbul	68,1**	23**	Şubat, Nisan, Mayıs	Cupressaceae, Pinaceae, Fagaceae	Poaceae, <i>Ambrosia</i> , Urticaceae	V	Zemmer et al. (2022)
*mevcut çalışmamız		**baskın taksonların yüzdeleri		G: gravimetrik (cm ²)		V: volumetrik (m ³)	

Tablo 5.3 Yurt dışında yapılmış bazı atmosferik polen çalışmalarının karşılaştırılması.

Ülke/Şehir	Odunsu Takson (%)	Otsu Takson (%)	Polen sezonu (Ay)	Baskın Taksonlar		Metot	Kaynak
				Odunsu	Otsu		
Fas/Tetuan	-	-	Nisan, Mayıs, Haziran	-	Poaceae*	V	Aboulaich et al. (2013)
Portekiz/Braga	52	48	Haziran	<i>Castanea</i> , <i>Oleaceae</i> , <i>Quercus</i>	Poaceae, <i>Urticaceae</i> , <i>Plantago</i>	V	Ribeiro et al. (2003)
Ürdün/Amman	93,37	6,03	Şubat, Mart, Nisan	Cupressaceae, <i>Fagaceae</i> , <i>Oleaceae</i>	Poaceae, <i>Amaranthaceae</i> , <i>Asteraceae</i>	V	Al-Eisawi and Dajani (1987)
Doğu Akdeniz**	14,12	79,97	15-19 Temmuz	Cupressaceae, <i>Pinus</i>	<i>Parietaria</i> , <i>Typha</i> , <i>Arecaceae</i>	V	Waisel et al. (2008)
Portekiz	64,2	35,6	Mart-Temmuz	<i>Quercus</i> spp., Cupressaceae	Poaceae, <i>Urticaceae</i>	V	Camacho et al. (2019)
İtalya/Cagliari	87	13	Şubat, Mart	Cupressaceae, <i>Pinaceae</i> , <i>Anacardiaceae</i>	<i>Urticaceae</i> , <i>Polygonaceae</i> , <i>Poaceae</i>	V	Ballero and Maxia (2003)
İtalya/Perugia	77,91	22,09	Nisan, Mayıs	Cupress./ <i>Taxaceae</i> , <i>Fagaceae</i> , <i>Oleaceae</i>	Poaceae, <i>Urticaceae</i>	V	Fornaciari et al. (1996)
İsrail kıyı şeridi	48,18	51,82	Şubat-Mayıs, Ekim, Kasım	Cupressaceae, <i>Olea</i> , <i>Casuarina</i>	<i>Urticaceae</i> , <i>Parietaria</i> , <i>Amaranthaceae</i>	V	Waisel et al. (1997)
*Yalnızca Poaceae çalışılmıştır.		**Gemiden örnekleme yapılmıştır.		G: gravimetrik (cm ²)	V: volumetrik (m ³)		

Sonuç olarak, 01 Mart 2023 - 29 Şubat 2024 tarihlerinde gravimetrik yöntemle yapılan bu çalışmayla, İzmir'in en büyük ilçelerinden biri olan Bornova'nın güncel polen verileri haftalık olarak elde edilerek polen takvimi oluşturulmuştur. Sonuçlar aylık ve haftalık olarak grafik ve tablolara yansıtılmıştır. Ayrıca baskın taksonların meteorolojik faktörlerden etkilenme düzeyleri incelenmiştir. Aeropalinolojik çalışmaların düzenli olarak yapılmasının ve sonuçlarının meteorolojik verilerle kıyaslanmasının ilerleyen yıllarda daha doğru tahminler yapılmasını sağlayacaktır. Buna bağlı olarak, polenlere duyarlı bireylerin önlem almaları ve tedavi edilmeleri kolaylaşacağından bu çalışmaların devamlılığının toplum sağlığı açısından yararlı olacağı düşüncesindeyiz.



KAYNAKLAR DİZİNİ

- Aboulaich, N., Achmakh, L., Bouziane, H., Trigo, M. M., Recio, M., Kadiri, M., Cabezudo, B., Riadi, H. and Kazzaz, M.**, 2013, Effect of meteorological parameters on Poaceae pollen in the atmosphere of Tetouan (NW Morocco), *Int J Biometeorol*, 57, 197–205p.
- Abramidze, T., Gotua, M., Chikhelidze, N., Cheishvili, T. and Gamkrelidze, A.**, 2017, Plant aeroallergens in two major cities of Georgia - Tbilisi and Kutaisi, *Georgian Medical News*, 264, 75–80p.
- Aira, M. J., Jato, V. and Iglesias, I.**, 1998, *Alnus* and *Betula* pollen content in the atmosphere of Santiago de Compostela, North-Western Spain (1993–1995). *Aerobiologia*, 14, 135–140p.
- Albayrak, G.**, 2001, Isparta'daki tuzak yükseklikleri ve hava değişkenlerinin ölçülen polen konsantrasyonuna etkisi, Doktora Tezi, SDÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Alcázar, P., Domínguez, E. and Gálan, C.**, 2004, Airborne pollen records response to climatic conditions in arid areas of the Iberian Peninsula, *Paloma Cariñanos Environmental and Experimental Botany*, 52(1), 11–22p.
- Al-Eisawi, D. and Dajani, B.**, 1988, Airborne pollen of Jordan, *Grana*, 27, 219–227p.
- Aytuğ, B., Ayku, S. ve Merve, N.**, 1973, İstanbul Çevresi Bitkilerinin Polen Atlası, *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi*, İstanbul, 330s.
- Ballero, M. and Maxia, A.**, 2003, Pollen spectrum variations in the atmosphere of Cagliari, Italy, *Aerobiologia*, 19, 251–259p.
- Belmonte, J., Roure, J. M. and 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, 155–163p.
- Bıçakçı, A., Malyer, H. ve Sapan, N.**, 1997, Airborne pollen concentration in Görükle campus (Bursa), 1991-1992, *Turkish Journal of Botany*, 21(3), 145–153s.
- Bıçakçı, A., Canitez, Y., Çelenk, S., Malyer, H. ve Sapan, N.**, 2008, Türkiye’de allerjik *Artemisia* (Pelin Otu) polenlerinin havadaki dağılımları, *Astım Allerji İmmünoloji*, 6(3), 155–157s.
- Bıçakçı, A., Altunoğlu, M. K., Bilişik, A., Çelenk, S., Canitez, Y., Malyer, H. ve Sapan, N.**, 2009, Türkiye’nin atmosferik polenleri, *Astım Allerji İmmünoloji*, 7, 11–17s.
- Bilişik, A., Yenigün, A., Bıçakçı, A., Eliaçık, K., Canitez, Y., Malyer H. ve Sapan, N.**, 2008, An observation study of airborne pollen fall in Didim (SW Turkey): years 2004–2005, *Aerobiologia*, 24, 61–66p.
- <http://www.bornova.gov.tr/tarihi-ve-cografi-yapi2019> (Erişim Tarihi: 20/08/2024)
- <https://rehber.bornova.bel.tr> (Erişim Tarihi: 20/08/2024)
- <https://bornova.bel.tr> (Erişim Tarihi: 20/08/2024)

KAYNAKLAR DİZİNİ (devamı)

- Burgaz, S.** “Kitap Tanıtma Köşesi”
<https://dergi.fabad.org.tr/pdf/volum21/Issue4/11.pdf> (Erişim Tarihi: 20/08/2024)
- Bursalı, B., Doğan, C., Çeter, T., Alan, Ş., Aşçı, B., Pınar, N. M. ve Işık, R.,** 2006, Airborne pollen concentration in Ankara, Adana, Diyarbakir, Turkey, 2004-2005, The 8th International Congress on Aerobiology, Neuchatel, Switzerland, 194p.
- Camacho, I., Caeiro, E., Nunes, C. and Morais-Almeida, M.,** 2020, Airborne pollen calendar of Portugal: a 15-year survey (2002–2017), *Allergologia et Immunopathologia*, 48(2), 194–201p.
- Cardiff Naturalists’ Society,** Harold Augustus Hyde (1892-1973) M.A. F.L.S. F.M.A. 63rd President, <https://cardiffnaturalists.org.uk/htmlfiles/150th-63.htm> (Erişim Tarihi: 20/08/2024)
- Chen, S. H. and Huang, T. C.,** 1980, Aeropalynological Study of Taipei Basin, Taiwan. *Grana*, 19(2), 147–155p.
- Çelenk, S., Bıçakçı, A., Tamay, Z., Güler, N., Altunoğlu, M. K., Canitez, Y., Malyer, H., Sapan N. ve Öneş, Ü.,** 2010, Airborne pollen in European and Asian parts of Istanbul, *Environ Monit Assess*, 164, 391–402p.
- Çeter, T., Pınar, N. M., Türkmen, Z., Aydın, F., ve Acar, A.,** 2012, Atmospheric pollen calendar of Giresun, Turkey, 13th International Palynological Congress and 9th International Organisation of Palaeobotany Conference, 23–30p.
- Deshpande, S. U. and Chitaley, S. D.,** 1976, Pollen calendar of Nagpur, India, *Review of Palaeobotany and Palynology*, 22(3), 253–262p.
- Doğan, C. ve İnçeoğlu, Ö.,** 1995, Beytepe Kampüsü’nün (Ankara) atmosferik polenleri: II otsular, *Hacettepe Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 16, 69–98s.
- Edwards, K. J., and Pardoe, H. S.,** 2017, How palynology could have been paepalology: the naming of a discipline, *Palynology*, 42(1), 4–19p.
- Erdoğan, İ.,** 2018, Biological airborne particles in Kirsehir atmosphere except for pollen and fungal spores, *Communications Faculty of Sciences University of Ankara Series C-Biology*, 27(2), 23-34p.
- Erdtman, G.,** 1943, An Introduction to Pollen Analysis, *Chronica Botany Company*, Copenhagen, Munksgaard, 239p.
- Fægri, K.,** 1973, In memoriam O. Gunnar E. Erdtman 1897-1973, *Pollen et Spores*, 15(1), 5–12p.
- Fazlı, F.,** 2022, Gelibolu (Çanakkale) İlçesi Atmosferik Polenlerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 124s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devamı)

- Flonard, M., Lo, E. and Levetin, E.**, 2018, Increasing *Juniperus virginiana* L. pollen in the Tulsa atmosphere: long-term trends, variability, and influence of meteorological conditions, *Int J Biometeorol*, 62, 229–241p.
- Fornaciari, M., Bricchi, E., Frenguelli, G. and Romano, B.**, 1996, The results of 2-year pollen monitoring of an urban network in Perugia, Central Italy, *Aerobiologia*, 12, 219–227p.
- Galán, C., Fuillerat, M., Comtois, P. and Dominguez-Vilches, E.**, 1998, Bioclimatic factors affecting daily Cupressaceae flowering in southwest Spain, *Int J Biometeorol*, 41, 95–100p.
- Gioulekas, D., Papakosta, D., Damialis, A., Spieksma, F. Th. M., Giouleka, P. and Patakas, D.**, 2004, Allergenic pollen records (15 years) and sensitization in patients with respiratory allergy in Thessaloniki, Greece, *Allergy*, 59, 174–184p.
- Güvensen, A. ve Öztürk, M.**, 2002, Airborne pollen calendar of Buca–İzmir, Turkey, *Aerobiologia*, 18, 229–237p.
- Güvensen, A., Çelik, A., Topuz, B. ve Öztürk, M.**, 2013, Analysis of airborne pollen grains in Denizli, *Turkish Journal of Botany*, 37(1), 74–84s.
- Güvensen, A., Uğuz, U., Eşiz Dereboylu, A. ve Tort, N.**, 2016, Airborne pollen grains in Muğla, Turkey, 6th European Symposium on Aerobiology of the European Aerobiology Society, 18-22 July Lyon- France.
- Güvensen, A., Uğuz, U., Altun, T., Eşiz Dereboylu, A. ve Tort, N. Ş.**, 2020, Aeropalynological survey in the city center of Aydın (Turkey), *Turkish Journal of Botany*, 44(5), 539–551s.
- Helfman-Hertzog, I., Kutiel, H., Levetin, E., Galán, C. and Hefer, T.**, 2018, The impact of Sharav weather conditions on airborne pollen in Jerusalem and Tel Aviv (Israel), *Aerobiologia*, 34, 497–511p.
- Herrero, B. and Fraile, C.**, 1997, Annual variation of airborne pollen in the city of Palencia, Spain, 1990–92, *Grana*, 36, 358–365p.
- Hyde, H. A. and Adams, K. F.**, 1958, An Atlas of Airborne Pollen Grains, London, Macmillan, 111p.
- İnceoğlu, Ö., Pınar, N. M., Şakıyan, N. ve Sorkun, K.**, 1994, Airborne pollen concentration in Ankara, Turkey 1990–1993, *Grana*, 33(3), 158–161p.
- İsmayilova, G.**, 2018, Gence (Azerbaycan) İli Atmosferinde Bulunan Allerjik Polenlerin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, 81s.
- Karamanoğlu, K. ve Özkaragöz, K.**, 1967, A preliminary report on the allergenic plants of Ankara, *Annals of Allergy*, 25(1), 23-28p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devamı)

- Kızılpınar, İ., Artaç, H., Doğan, C., Karabulut, E., Göktürk, B. ve Reisli, I.**, 2010, 2008-2009 yıllarında Konya ili atmosferinde bulunan ot/otsu taksonlara ait polen miktarına meteorolojik verilerin etkisi, *Ekoloji* 2010 Sempozyumu, Aksaray, Türkiye, 85s.
- Latorre, F. and Caccavari, M. A.**, 2009, Airborne pollen patterns in Mar del Plata atmosphere (Argentina) and its relationship with meteorological conditions, *Aerobiologia*, 25, 297–312p.
- Manten, A. A.**, 1967, Lennart Von Post and the foundation of modern palynology, *Review of Palaeobotany and Palynology*, 1(1–4), 11–22p.
- McDonald, M. S.**, 1980, Correlation of airborne grass pollen levels with meteorological data, *Grana*, 19, 53–56p.
- Mincigrucci, G., Romano, B., Frenguelli, G., and Bricchi, E.**, 1985, Air-borne pollen census in Ascoli Piceno (central Italy) 1983, *Giornale Botanico Italiano*, 119(1–2), 67–76p.
- Mitman, G.**, 2004, Oren C. Durham, *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 114(5), 1229–1230p.
- Moghtaderi, M., Rajaei H. and Yazdanpanah, P.**, 2018, Survey of airborne pollen in Shiraz, Iran during 2012, *Pakistan Journal of Botany*, 50(2), 785–790p.
- Öztürk, M., Seçmen, Ö., Gemici, Y. ve Görk, G.**, 1990, Aegean Region, Turkey, Plants and Landscape, Ege Bölgesi Bitki Örtüsü, Kendi Yayını, İzmir, 176s.
- <https://www.paldat.org> (Erişim Tarihi: 20/08/2024)
- Pehlivan, S.**, 1995, Türkiye'nin Alerjen Polenleri Atlası, Ünal Ofset Matbaacılık Sanayi ve Ticaret Ltd. Şirketi, Ankara, 191s.
- Pınar, N. M., ve İnceoğlu, Ö.**, 1999, Pollen morphology of Turkish *Chenopodium L.*(Chenopodiaceae), *Turkish Journal of Botany*, 23(3), 179–186s.
- Pınar, N. M., Geven, F., Tuğ, G. N., ve Ketenoğlu, O.**, 2004, Ankara atmosferinde Gramineae polen sayılarının meteorolojik faktörlerle ilişkisi (1999-2002), *Astım Allerji İmmünoloji*, 2(2), 65–70s.
- Ravindra, K., Goyal, A. and Mor, S.**, 2022, Influence of meteorological parameters and air pollutants on the airborne pollen of city Chandigarh, India, *Science of the Total Environment*, 818.
- Ribeiro, H., Cunha, M. and Abreu, I.**, 2003, Airborne pollen concentration in the region of Braga, Portugal, and its relationship with meteorological parameters, *Aerobiologia*, 19, 21–27p.
- Rodinkova, V. V.**, 2015, Airborne pollen spectrum and hay fever type prevalence in Vinnitsa, central Ukraine, *Acta Agrobotanica*, 68(4), 383–389p.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devamı)

- Seçil, D.**, 2018, Niğde ili atmosferik polenlerinin saatlik değişimlerinin araştırılması, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Fakültesi, 377s.
- Severova, E. and Polevova, S.**, 1996, Aeropalynological calendar for Moscow 1994, *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 3(2), 115–119p.
- Szczepanek, K.**, 1994, Pollen calendar for Cracow (southern Poland), 1982–1991, *Aerobiologia*, 10(1), 65–70p.
- Şahin, A.**, 2019, Ankara atmosferi polen ve küf alerjenlerinin Burkard ve yüksek hacimli hava örnekleyicisi ile izlenmesi, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Fakültesi, 270s.
- Tosunoğlu, A. ve Bıçakçı, A.**, 2015, Seasonal and intradiurnal variation of airborne pollen concentrations in Bodrum, SW Turkey, *Environ Monit Assess*, 187, Article:167.
- Towbin, H. and Gordon, J.**, 1984, Immunoblotting and Dot Immunobinding – Current Status and Outlook, *Journal of Immunological Methods*, 72(2), 313–340p.
- Turfan, N.**, 2009, Marmaris, Milas ve Datça ilçelerinin atmosferik polen takvimi, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Fakültesi, 392s.
- Uğuz, U., Güvensen, A. ve Tort, N. S.**, 2017, Annual and intradiurnal variation of dominant airborne pollen and the effects of meteorological factors in Çeşme (Izmir, Turkey), *Environ Monit Assess*, 189, Article:530.
- Uğuz, U., Güvensen, A., Tort, N. Ş., Eşiz Dereboylu, A. ve Baran, P.**, 2018, Volumetric analysis of airborne pollen grains in the city of Uşak, Turkey, *Turkish Journal of Botany*, 42(1), 57–72s.
- Waisel, Y., Ganor, E., Glikman, M., Epshtein, V. and Brenner, S.**, 1997, Seasonal distribution of airborne pollen in the coastal plain of Israel, *Aerobiologia*, 13, 127–134p.
- Waisel, Y., Ganor, E., Epshtein, V., Stupp A. and Eshel A.**, 2008, Airborne pollen, spores, and dust across the East Mediterranean Sea, *Aerobiologia*, 24, 125–131p.
- Wodehouse, R. P.**, 1936, Evolution of Pollen Grains, *Botanical Review*, 2(2), 67–84p.
- Yağmur İlkerenler, Y.**, 2023, Foça (İzmir) İlçesinin Atmosferik Polen Analizi, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Fakültesi, 386s.
- Yurdukoru, S.**, 1979, Samsun ili havasındaki allerjenik polenler, *Ankara Tıp Bülteni*, 1, 37–44s.
- Yurtcan, H. E.**, 2021, Ayvalık (Balıkesir) Atmosferik Polenlerinin Volumetrik Analizi, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Fakültesi, 148s.

KAYNAKLAR DİZİNİ (devamı)

Zemmer, F., Dahl, Å. and Galán, C., 2022, The duration and severity of the allergenic pollen season in Istanbul, and the role of meteorological factors, *Aerobiologia*, 38, 195–215p.



TEŞEKKÜR

Yüksek lisans sürecimde bana yol gösteren, bilgisini ve tecrübelerini paylaştan danışmanım Prof. Dr. Aykut GÜVENSEN'e teşekkürü borç bilirim.

Yardıma ihtiyacım olduğunda bilgi ve tecrübeleriyle bana destek olan Araş. Gör. Ulaş UĞUZ hocama ve yüksek lisans sürecinde uyum sağlamamda bana destek oldukları için Botanik Anadalındaki hocalarıma teşekkür ederim.

Maddi ve manevi desteğini esirgemeyen babam Cemal Rıza KIZILDAĞLI, annem Münevver Arzu ÇALI ve kardeşim İlayda Nur KIZILDAĞLI'ya, lisans dönemimden beri beni destekleyen ve motive eden değerli arkadaşım Mine AKGÜN'e teşekkür ederim.

Son olarak polen tuzağını binanın çatısına yerleştirmemize izin verdikleri için EÜ Eğitim Fakültesi Dekanlığına ve yardımcı oldukları için personeline teşekkür ederim.

ÖZGEÇMİŞ

OKUL	DERECE	YIL
Namık Kemal İÖO	İlkokul	2004 – 2011
Çankaya Lisesi	Lise	2011 – 2015
Hacettepe Üniversitesi	Lisans (Biyoloji)	2015 – 2020
Ege Üniversitesi	Yüksek Lisans (Biyoloji/Botanik)	2021 – 2024

Kongreler

- V. Hacettepe Biyoloji ve Uygulamaları Kongresi, Ankara, Türkiye, 3 – 5 Şubat 2020
- I. Aerobiyoloji Yaz Okulu, Zonguldak, Türkiye, 7 – 10 Haziran 2022, Katılım Belgesi
- IX. Hacettepe Biyoloji ve Uygulamaları Kongresi, Ankara, Türkiye, 26 – 28 Nisan 2024, Katılım Belgesi
- 10. Uluslararası Ankara Bilimsel Araştırmalar Kongresi, Ankara, Türkiye, 25 – 27 Haziran 2024, Sözlü Sunum, Katılım Belgesi