GENCE (AZERBAYCAN) İLİ ATMOSFERİNDE BULUNAN ALLERJİK POLENLERİN İNCELENMESİ

Gülnar İSMAYİLOVA

T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

GENCE (AZERBAYCAN) İLİ ATMOSFERİNDE BULUNAN ALLERJİK POLENLERİN İNCELENMESİ

GÜLNAR İSMAYİLOVA

Prof. Dr. Sevcan ÇELENK
(Danışman)

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

BURSA – 2018

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

GENCE (AZERBAYCAN) İLİ ATMOSFERİNDE BULUNAN
ALLERJİK POLENLERİN İNCELENMESİ

Gülnar İSMAYİLOVA

Uludağ Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Sevcan ÇELENK

Gence (Azerbaycan) ili atmosferinde 1 Temmuz 2017-1 Temmuz 2018 tarihleri arasındaki bir yıllık sürede Durham aracı kullanılarak gravimetrik yöntem ile gerçekleştirilen çalışmada polen miktarları ve çeşitliliği araştırılmıştır.

Çalışma sonucunda 32 taksona ait 38 628 ve 63 bilinmeyen olmak üzere toplam 38 691 polen/cm^2 tespit edilmiştir. Bunlardan 19 taksonun odunsu (%93,19), 13 taksonun otsu bitkilere (%6,65) ait olduğu tespit edilmiştir.

Gence atmosferinde dominant olarak görülen, polen spektrumunda %1 ve üzeri orana sahip olan taksonlar sırasıyla Cupressaceae / Taxaceae (%51,75), *Platanus* sp.(%26,91), *Pinus* sp. (%9,92), Poaceae (%3,08), Chenopodiaceae / Amaranthaceae (%2,30) olarak belirlenmiştir. Gence ilinde en yüksek polen konsantrasyonu Mart ayında tespit edilmiştir.

Anahtar kelimeler: Atmosferik polenler, Polen takvimi, Gence (Azerbaycan)

2018, viii + 81 sayfa.

ABSTRACT

MSc Thesis

INVESTIGATION ON ALLERGENIC POLLEN GRAINS IN THE GANJA (AZERBAİJAN)

Gülnar İSMAYİLOVA

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

Supervisor: Prof. Dr. Sevcan ÇELENK

The airborne pollen amounts and variations in the atmosphere of Ganja (Azerbaijan) were determined by gravimetric method with a Durham sampler between 1 July 2017 - 1 July 2018.

As a result of this study, a total of 38 628 polen/cm^2 (38 691 identified and unidentified 63) determined to belong to 32 taxa. Of these, 19 taxa recorded as belonging to arboreal plants (93,19%) and 13 of them recorded as belonging to non-arboreal plants (6,65%).

Dominated pollen grains (more than 1%) in the yearly pollen spectrum of Ganja atmosphere were identified as Cupressaceae / Taxaceae (51,75%), *Platanus* sp. (26,91 %), *Pinus* sp. (9,92%), Poaceae (3,08%), Chenopodiaceae / Amaranthaceae (2,30%). Highest pollen concentration was detected in March in the atmosphere of Ganja.

Key words: Airborne pollens, Pollen calendar, Ganja (Azerbaijan)

2018, viii + 81 pages.

TEŞEKKÜR

Çalışmalarım sırasında, karşıma çıkan her türlü aksaklıkların giderilmesinde yardım, ilgi ve desteğini gördüğüm, değerli tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Sevcan ÇELENK'e teşekkür ederim. Cihazın yer tespiti ve konumlandırılması, cihazın takibi, örneklerin alınması konusunda emeği geçen Sayın Taleh İSMAYİLOV'a, cihazın kendi kurumlarına yerleştirilmesine izin veren Gence (Azerbaycan) Özel Cihaz Fabrikasının yönetimine, preparat yapımı aşamasında ve polen teşhisi konusunda yardımını gördüğüm arkadaşım Sayın Mine AKKAYA'ya, hayatımın her döneminde maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman benden esirgemeyen çok değerli AİLEM'e ve EŞİM'e bütün içtenliğimle teşekkür ederim.

Gülnar İSMAYİLOVA

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET……..i
ABSTRACT.....ii
TEŞEKKÜR.....iii
İÇİNDEKİLER iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....vi
ÇİZELGELER DİZİNİ viii
1. GİRİŞ 1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI 3
2.1. Gravimetrik Yöntem Kullanılarak Yapılmış Çalışmalar 3
2.2. Volumetrik Yöntem Kullanılarak Yapılmış Çalışmalar 12
2.3.Gravimetrik ve Volumetrik Yöntemler Kullanılarak Yapılmış Çalışmalar……..14
3.MATERYAL VE YÖNTEM 16
3.1. Gence'nin Genel Özellikleri 16
3.1.1. Gence'nin Coğrafi Konumu.....16
3.1.2. Azerbaycan'ın Florası 17
3.1.2. Gence'nin İklimi 17
3.1.2.1. Yağış (mm) 24
3.1.2.2. Sıcaklık (°C).....24
3.1.2.3. Rüzgar Hızı (km/h) 24
3.2. Palinolojik çalışma.....25
3.2.1. Gravimetrik Yöntem 25
3.2.2. Cihaz Yerinin Seçimi 26
3.2.3. Preparatların Hazırlanması.....28
3.2.4. Gliserin - Jelatin Karışımının Hazırlanması.....29
3.2.5. Preparatların Mikroskopta İncelenmesi 30
3.2.6.Wodehouse Yöntemi.....30
3.3. Polen Takviminin Hazırlanması.....31
4. BULGULAR.....33
4.1. Gence İline Ait Aylık Polen Verileri 33
4.1.1. Ocak ayına ait veriler 33
4.1.2. Şubat ayına ait veriler.....35
4.1.3. Mart ayına ait veriler.....37
4.1.4. Nisan ayına ait veriler 39
4.1.5. Mayıs ayına ait veriler.....41
4.1.6. Haziran ayına ait veriler.....44
4.1.7. Temmuz ayına ait veriler 47
4.1.8. Ağustos ayına ait veriler.....49
4.1.9. Eylül ayına ait veriler.....51
4.1.10. Ekim ayına ait veriler.....54
4.1.11. Kasım ayına ait veriler 57
4.1.12. Aralık ayına ait veriler 59
4.2. Gence(Azerbaycan) İli Atmosferinde Görülen Odunsu ve Otsu Bitki Polenlerine Ait Veriler 61

4.3. Araştırma Bölgesinin Polen Takvimi 63
4.4. Gence (Azerbaycan) İli Atmosferinde Tespit Edilen Dominant Allerjik Taksonlar 66
4.4.1. Cupressaceae / Taxaceae Familyalarına ait polenler 66
4.4.2. *Platanus* sp. polenleri 67
4.4.3. *Pinus* sp. polenleri 68
4.4.4. Poaceae Familyasına ait polenler 69
4.4.5. Chenopodiaceae / Amaranthaceae Familyasına ait polenler 70
5. TARTIŞMA VE SONUÇ 71
KAYNAKLAR 76
ÖZGEÇMİŞ 81

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 3.1. Gence (Azerbaycan) İli Haritası 17
Şekil 3.2. Gence Ocak Ayına Ait Sıcaklık, Yağış Ve Rüzgar Hızı Verileri 18
Şekil 3.3. Gence Şubat Ayına Ait Sıcaklık,Yağış Ve Rüzgar Hızı Verileri 18
Şekil 3.4. Gence Mart Ayına Ait Sıcaklık, Yağış Ve Rüzgar Hızı Verileri..... 19
Şekil 3.5. Gence Nisan Ayına Ait Sıcaklık,Yağış Ve Rüzgar Hızı Verileri 19
Şekil 3.6. Gence Mayıs Ayına Ait Sıcaklık, Yağış Ve Rüzgar Hızı Verileri 20
Şekil 3.7. Gence Haziran Ayına Ait Sıcaklık, Yağış Ve Rüzgar Hızı Verileri..... 20
Şekil 3.8. Gence Temmuz Ayına Ait Sıcaklık,Yağış Ve Rüzgar Hızı Verileri 21
Şekil 3.9. Gence Ağustos Ayına Ait Sıcaklık, Yağış Ve Rüzgar Hızı Verileri 21
Şekil 3.10. Gence Eylül Ayına Ait Sıcaklık, Yağış Ve Rüzgar Hızı Verileri..... 22
Şekil 3.11. Gence Ekim Ayına Ait Sıcaklık, Yağış Ve Rüzgar Hızı Verileri..... 22
Şekil 3.12. Gence Kasım Ayına Ait Sıcaklık, Yağış Ve Rüzgar Hızı Verileri..... 23
Şekil 3.13. Gence Aralık Ayına Ait Sıcaklık,Yağış Ve Rüzgar Hızı Verileri 23
Şekil 3.14. Gence'nin 30 Yıllık Meteorolojik Verileri 24
Şekil 3.15. Durham Cihazı 25
Şekil 3.16. Durham Cihazının Yerleştiği Yükseklik……..……26
Şekil 3.17. Durham Cihazının Yerleştirildiği Yer: A-Cihazın Uzaktan Görünümü,B-Cihazın Yakından Görünümü..... 27
Şekil 3.18. Preparatların Hazırlanması: A-Preparatların Yapım Aşaması,B-Gliserin-Jelatinle Boyanmış Preparatlar,C-Preparatların En Son Cihaza Götürülmek Üzere Kutulara Dizilmesi..... 29
Şekil 3.19. Preparatlarda Polen Sayımı Yapılırken İzlenen Tarama Yönü..... 30
Şekil 4.1. Gence Atmosferinde Ocak Ayında Görülen Polenlerin Ay İçerisindeki Haftalık Değişimleri 33
Şekil 4.2. Gence Atmosferinde Ocak Ayında Görülen Polenlerin % Oranları..... 33
Şekil 4.3. Gence Atmosferinde Şubat Ayında Görülen Polenlerin Ay İçerisindeki Haftalık Değişimleri 35
Şekil 4.4. Gence Atmosferinde Şubat Ayında Görülen Polenlerin % Oranları 35
Şekil 4.5. Gence Atmosferinde Mart Ayında Görülen Polenlerin Ay İçerisindeki Haftalık Değişimleri 37
Şekil 4.6. Gence Atmosferinde Mart Ayında Görülen Polenlerin % Oranları..... 37
Şekil 4.7. Gence Atmosferinde Nisan Ayında Görülen Polenlerin Ay İçerisindeki Haftalık Değişimleri 39
Şekil 4.8. Gence Atmosferinde Nisan Ayında Görülen Polenlerin % Oranla 39
Şekil 4.9. Gence Atmosferinde Mayıs Ayında Görülen Polenlerin Ay İçerisindeki Haftalık Değişimleri 41
Şekil 4.10. Gence Atmosferinde Mayıs Ayında Görülen Polenlerin % Oranları 42
Şekil 4.11. Gence Atmosferinde Haziran Ayında Görülen Polenlerin Ay İçerisindeki Haftalık Değişimleri 44

Şekil 4.12. Gence Atmosferinde Haziran Ayında Görülen Polenlerin % Oranları.....45
Şekil 4.13. Gence Atmosferinde Temmuz Ayında Görülen Polenlerin Ay İçerisindeki Haftalık Değişimleri.....47
Şekil 4.14. Gence Atmosferinde Temmuz Ayında Görülen Polenlerin % Oranları.....47
Şekil 4.15. Gence Atmosferinde Ağustos Ayında Görülen Polenlerin Ay İçerisindeki Haftalık Değişimleri.....49
Şekil 4.16. Gence Atmosferinde Ağustos Ayında Görülen Polenlerin % Oranları.....49
Şekil 4.17. Gence Atmosferinde Eylül Ayında Görülen Polenlerin Ay İçerisindeki Haftalık Değişimleri.....51
Şekil 4.18.Gence Atmosferinde Eylül Ayında Görülen Polenlerin % Oranları.....52
Şekil 4.19. Gence Atmosferinde Ekim Ayında Görülen Polenlerin Ay İçerisindeki Haftalık Değişimleri.....54
Şekil 4.20. Gence Atmosferinde Ekim Ayında Görülen Polenlerin % Oranları.....55
Şekil 4.21. Gence Atmosferinde Kasım Ayında Görülen Polenlerin Ay İçerisindeki Haftalık Değişimleri.....57
Şekil 4.22. Gence Atmosferinde Kasım Ayında Görülen Polenlerin % Oranları.....57
Şekil 4.23. Gence Atmosferinde Aralık Ayında Görülen Polenlerin Ay İçerisindeki Haftalık Değişimleri.....59
Şekil 4.24. Gence Atmosferinde Aralık Ayında Görülen Polenlerin % Oranları.....59
Şekil 4.25. 1 Temmuz 2017-1 Temmuz 2018 Gence (Azerbaycan) İli Atmosferinde Polenlerin Aylık Dağılımı.....61
Şekil 4.26. Gence İli 1 Temmuz 2017-1 Temmuz 2018 Tarihlerine Ait Polen Takvimi**HATA! YER İŞARETİ TANIMLANMAMIŞ.**
Şekil 4.27. Gence İline Ait Türkçe Polen Takvimi…… ……..64
Şekil 4.28. Gence İline Ait Azerice Polen Takvimi……65
Şekil 4.29. Gence Atmosferinde Cupressaceae / Taxaceae Polenlerinin Haftalık Değişimleri.....66
Şekil 4.30. Gence Atmosferinde *Platanus* sp. Polenlerinin Haftalık Değişimleri.....67
Şekil 4.31. Gence Atmosferinde *Pinus* sp.Polenlerinin Haftalık Değişimleri.....68
Şekil 4.32. Gence Atmosferinde Poaceae Polenlerinin Haftalık Değişimleri..... **HATA! YER İŞARETİ TANIMLANMAMIŞ.**
Şekil 4.33. Gence Atmosferinde Chenopodiaceae / Amaranthaceae Polenlerinin Haftalık Değişimleri.....70

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 4.1. Gence Atmosferinde Ocak Ayında Polenleri Görülen Taksonlar ve Bunların Haftalık Dağılımları 34
Çizelge 4.2. Gence Atmosferinde Şubat Ayında Polenleri Görülen Taksonlar ve Bunların Haftalık Dağılımları 36
Çizelge 4.3. Gence Atmosferinde Mart Ayında Polenleri Görülen Taksonlar ve Bunların Haftalık Dağılımları 38
Çizelge 4.4. Gence Atmosferinde Nisan Ayında Polenleri Görülen Taksonlar ve Bunların Haftalık Dağılımları 40
Çizelge 4.5. Gence Atmosferinde Mayıs Ayında Polenleri Görülen Taksonlar ve Bunların Haftalık Dağılımları 43
Çizelge 4.6. Gence Atmosferinde Haziran Ayında Polenleri Görülen Taksonlar ve Bunların Haftalık Dağılımları 46
Çizelge 4.7. Gence Atmosferinde Temmuz Ayında Polenleri Görülen Taksonlar ve Bunların Haftalık Dağılımları 48
Çizelge 4.8. Gence Atmosferinde Ağustos Ayında Polenleri Görülen Taksonlar ve Bunların Haftalık Dağılımları 50
Çizelge 4.9. Gence Atmosferinde Eylül Ayında Polenleri Görülen Taksonlar ve Bunların Haftalık Dağılımları 53
Çizelge 4.10. Gence Atmosferinde Ekim Ayında Polenleri Görülen Taksonlar ve Bunların Haftalık Dağılımları 56
Çizelge 4.11. Gence Atmosferinde Kasım Ayında Polenleri Görülen Taksonlar ve Bunların Haftalık Dağılımları 58
Çizelge 4.12. Gence Atmosferinde Aralık Ayında Polenleri Görülen Taksonlar ve Bunların Haftalık Dağılımları 60
Çizelge 4.13. Gence Atmosferinde Görülen Polenlerin Aylara Göre Dağılımı 62

1. GİRİŞ

Dünyanın birçok yerinde olduğu gibi ülkemizde de sağlık sorunları gün geçtikçe artmaktadır. İnsanlarda önemli sağlık problemlerine neden olan solunum sistemi hastalıkları bunlardan sadece bir tanesidir ve bu hastalıklara çözümler aranmaktadır. Bazı solunum youl hastalıklarının kaynağı soluduğumuz havanın içerisinde bulunan ve allerjiye sebep olan tozlar, böcek larvaları ve polenlerdir. Polenler bu etkenler arasında önemli bir yere sahiptir.

Botanik biliminin bir alt dalı olan palinoloji polen ve sporları inceleyen bilim dalıdır. Palinoloji Yunanca serpmek, dağıtmak ve toz anlamına gelen "*plynein*" sözcüğünden türetilmistir. 1945'li yıllardan sonra ise palinoloji ile ilgili yapılan çalısmalar hızla ilerlemiştir. Aeropalinoloji dışındaki palinolojinin alt bilim dalları, balda spor ve polen analizleri yapan melissopalinoloji, kriminal olaylarda polenlerden yararlanılarak cinayetlerin aydınlatılmasında kullanılan adli palinoloji, polenler vasıtasıyla bitkiler arasındaki akrabalık ilişkilerinin belirlenmesinde yardımcı olan palinotaksonomi, atmosferde çok miktarta mevcut olan alerjik polenleri, onların etki nedenlerini ve tedavi yöntemlerinin araştırılmasında iatra palinoloji gibi daha özgün arastırma alanları da bulunmaktadır.

Palinolojinin bir alt birimi olan aeropalinoloji biliminin amacı, havadaki polen ve sporların değisik aletlerlerle yakalanarak, bunların cm^2 veya m^3 havadaki miktarlarının günlük, haftalık, aylık ve yıllık değisimini, bu değisime etki eden faktörleri incelemek ve hangi bitkiye ait olduklarını tespit ederek ilgili kişiliri bilgilendirmektir.

Aeropalinolojik çalışmalarda birçok yöntem kullanılmaktadır. Bunlardan biri cm^2'ye düşen polen miktarının hesaplandığı ''gravimetrik yöntem diğeri ise m^3'e düşen polen miktarının hesaplandığı ''volumetrik yöntem" dir.

Atmosferdeki polenlerin miktarı ekolojik, coğrafik ve meteorolojik faktörlere göre değişiklik gösterdiğinden dolayı aralarında iklim, topografya ve flora farklılığı bulunan yerleşim yerlerinin atmosferindeki polenlerin çeşitlerinin, sayısının ve yıl içerisindeki dağılımlarının bilinmesi ve meteorolojik faktörlerde dikkate alınarak uzun süreli çalışmalar ile polen takvimlerinin çıkarılması çok önemlidir.

Polen takvimleri vasıtasıyla yerleşim yerlerinin yıl içerisindeki polen miktarları önceden tespit edilmiş olacağından, sonraki yıllardaki polen miktarları hakkında tahminler yürütmek mümkün olabilecek ve hastaların, doktorların yada ilgili kişilerin önceden bilgilendirilmeleri sağlanabilecektir.

Bu çalışmada, Gence (Azerbaycan) ili atmosferinde 1 Temmuz 2017 – 1 Temmuz 2018 tarihleri arasındaki bir yıllık süre boyunca Durham cihazı kullanılarak gravimetrik yöntem ile atmosferik polen örneklemesinin yapılması amaçlanmıştır. Atmosferden alınan örnekler laboratuvar ortamında haftalık olarak değerlendirilmiş ve değerlendirmeler sonucunda Azerbaycan için ilk polen takvimi Gence ili içi bu çalışma sonucunda hazırlanmıştır. Bu çalışmanın hastalar, doktorlar ve polen allerjisi ile ilgili olan diğer bireyler için yol gösterici bir kaynak niteliği taşıyacağı düşünülmektedir.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1. Gravimetrik Yöntem Kullanılarak Yapılmış Çalışmalar

Shafiee (1976) tarafından 1974 - 1975 yılları arasında Tahran kentinin atmosferik polenlerini incelemek için yapılan çalışmada, Durham örnekleyicisi kullanılmıştır. Bu çalışmada 18'den fazla farklı polen tanımlanmıştır. Ağaç polenlerinin Şubatın ilk haftasından Ekim ayının ikinci haftasına kadar, çim polenlerinin Mayıs ayının ilk haftasından Kasım ayının ortasına kadar, yabani ot polenlerinin ise Mayıs ayının ortasından Aralık ayının son haftasına kadar mevcut olduğu belirlenmiştir.

İnce ve Pehlivan (1988) tarafından yapılan çalışmada, Antalya ili Serik ilçesi havasındaki atmosferik polenleri ve polenlerin meteorolojik faktörlerle ilişkisi araştırılmıştır. Çalışmada toplam 22 taksona ait polen tanımlanmış, toplam polen miktarının %78,61'inin odunsu, %20,07'sinin otsu takson polenlerine ait olduğu belirlenmiştir. Araştırmada *Pinus* sp., Poaceae, Cupressaceae, *Olea europaea* taksonlarına ait polenler dominant bulunmuştur. Polen miktarının en fazla olduğu dönem Nisan-Mayıs ayları arasında kaydedilmiştir.

Kaya (1990) tarafından yapılan çalışmada, Nişantaşı bölgesinin havasında tespit edilen Poaceae polenleri incelenmiştir. Araştırmada Poaceae familyasına ait 228 tür tanımlanmış, bunlardan 91 türü Avrupa yakasında, 33 türü Asya yakasında, geriye kalan 104'ü ise hem Avrupa hem de Asya yakasında bulunduğu belirlenmiştir. Araştırmada Polen miktarının en fazla olduğu dönem Mayıs-Haziran ayları arasında olduğu belirtilmiştir.

Savitsky ve ark. (1996) tarafından yapılan çalışmada, Ukrayna'nın Kiev kentinde atmosferik polenler araştırılmış, toplam 67 taksona ait polen tipi tanımlanmıştır. Bunlardan Betulaceae, Chenopodiaceae / Amaranthaceae, *Ambrosia* sp., *Artemisia* sp., Pinaceae, Poaceae taksonlarına ait polen tipleri dominant bulunmuştur. Polen miktarının en fazla olduğu dönem Nisan ayı olarak kaydedilmiştir.

Albayrak (2001) tarafından yapılan çalışmada, Isparta'daki tuzak yükseklikleri ve hava değişkenlerinin, ölçülen polen konsantrasyonuna etkisi araştırılmıştır. Çalışmada Durham cihazı yerden 2 m ve 15 m yüksekliğe yerleştirilmiştir. Cihazın 2 m yüksekliğe

yerleştirildiği bölgede en çok *Pinus* sp., Cupressaceae, Poaceae;15 m yüksekliğe yerleştirildiği bölgede en çok *Pinus* sp., Cupressaceae, *Castanea* sp. taksonlarına ait polenler kaydedilmiştir. Araştırmada polen miktarının meteorolojik faktörlerin etkisiyle değiştiği gözlemlenmiştir. Polen miktarına pozitif etki eden etkenlerin güneşlenme süresi, rüzgar hızı, sıcaklık oranı ve negatif etki eden etkenlerin nispi nem ve yağış oranı olduğu belirlenmiştir.

Güvensen ve Öztürk (2002) tarafından yapılan çalışmada, 1996-1997 yılları arasında İzmir'in Buca ilçesi ve İzmir merkezinin allerjik polenleri araştırılmıştır. Çalışmada toplam 55 taksona ait polen tanımlanmış, bu taksonların 24'ü odunsu 31'i otsu taksonlara ait olduğu belirlenmiştir. Bu bölgelerde Cupressaceae / Taxaceae, *Quercus* sp., Poaceae, Chenopodiaceae / Amaranthaceae, *Plantago* sp., *Pinus* sp., Cruciferae taksonlarına ait polen tipleri fazla miktarda bulunmuş, polen miktarının en fazla olduğu dönem Mayıs ayı olarak kaydedilmiştir.

Altun (2003) tarafından yapılan çalışmada, Erzincan ilinin atmosferik polenleri incelenmiştir. Araştırmada 23 taksona ait polen tanımlanmış, odunsu takson polenleri %64, otsu takson polenleri %22 oranında bulunmuştur. Çalışma süresince Aceraceae, Betulaceae, Cupressaceae, Fagaceae, Juglandaceae, Leguminosae, Moraceae, *Populus* sp., *Salix* sp., Pinaceae, Rosaceae, Platanaceae, Ulmaceae, Cannabaceae, Chenopodiaceae / Amaranthaceae, Asteraceae, Malvaceae, Plantaginaceae, Poaceae, Polygonaceae ve Urticaceae taksonlarına ait polenler tanımlanmış, polen miktarının en fazla olduğu dönem Nisan ayı olarak kaydedilmiştir.

Kaplan (2004) yapılan çalışmada, 2001 - 2002 yılları arasında, gravimetrik metot kullanılarak Zonguldağ ili atmosferindeki polenler araştırılmıştır. İki yıllık süreçte Zonguldağ atmosferinde 43 taksona ait toplam 61 304 polen gözlemlenmiştir. Bu taksonların 26'sı odunsu 17'si otsu taksonlara ait olduğunu belirlenmiştir. Toplam polen miktarının %94'ü odunsu bitkilerin, %6'sı otsu bitkilerin polenlerinin oluşturduğu tespit edilmiştir. Tespit edilen polenlerin büyük miktarının Pinaceae, *Populus* sp., *Carpinus* sp., *Betula* sp., *Corylus* sp., *Fagus orientalis, Castanea sativa, Alnus glutinosa, Quercus* sp., Cupressaceae, Chenopodiaceae ve Poaceae taksonlarına ait olduğu belirlenmiş ve maksimum polen miktarının Mart ayında kaydedildiği belirtilmiştir.

Kaya ve Aras (2004) tarafından yapılan çalışmada, Bartın ilinin üç yıllık polen takvimi hazırlanmıştır. Araştırmada toplam 31 taksona ait toplam 19 062 polen tanımlanmış, toplam polen miktarının %72,18'inin odunsu, %24,79'unun otsu polenler olduğu belirtilmiştir. Atmosferde *Populus* sp., Pinaceae, *Platanus* sp., *Corylus* sp., *Salix* sp., *Quercus* sp., *Castaneae* sp., *Fagus* sp., *Robinia* sp., Poaceae, Asteraceae, Urticaceae, *Plantago* sp., Apiaceae, Ranunculaceae, Geraniaceae, Labiatae taksonlarına ait polenler fazla miktarda bulunmuş, polen miktarının en fazla olduğu dönem Nisan-Mayıs ayları arasında kaydedilmiştir.

İnce ve ark. (2004) tarafından yapılan çalışmada, Mart 1996-Kasım 1997 yılları arasında Kayseri atmosferindeki allerjik polenler araştırılmıştır. Çalışmada 43 taksona ait polen tanımlanmış, *Pinus* sp., Poaceae, Chenopodiaceae / Amaranthaceae, Cupressaceae, *Populus* sp., *Quercus* sp. taksonlarına ait polenler dominant bulunmuştur. Dominant taksonlardan Poaceae ve Chenopodiaceae / Amaranthaceae taksonlarına ait polenlerinin, yapılan deri testleri sonucunda allerjik reaksiyonlara neden olduğu tespit edilmiştir.

Türe ve Salkurt (2005) yapılan çalışmada, 2000 - 2001 yılları arasında, gravimetrik metot kullanılarak Bilecik ili Bozüyük ilçesinin atmosferindeki polenler araştırılmıştır. İki yıllık çalışmada, Bozüyük ilçesinin polen takvimi hazırlanmıştır. Bu süreçte Bozüyük ilçesinin atmosferinde 32 taksona ait toplam 5 170 polen gözlemlenmiştir. Toplam polen miktarının %78,66'sı odunsu bitkilerin, %19,20'si otsu bitkilerin ve %2,12'si tanımlanamayan polenlerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Tespit edilen polenlerin büyük miktarının *Pinus* sp., *Platanus* sp., *Quercus* sp., Cupressaceae, Poaceae, *Fagus* sp., *Salix* sp., Rosaceae, Urticaceae, Asteraceae ve Chenopodiaceae taksonlarına ait olduğu belirlenmiştir.Maksimum polen miktarının Mayıs ayında kaydedildiğini belirtilmiştir.

Güvensen ve ark.(2005) tarafından yapılan çalışmada, 2000 - 2001 yılları arasında, gravimetrik metot kullanılarak Çanakkale ili atmosferindeki polenler araştırılmış ve Çanakkale ilinin polen takvimi hazırlanmıştır. Bu süreçte Çanakkale atmosferinde 39 taksona ait toplam 4 095 polen gözlemlenmiş ve bu taksonların 24'ünün odunsu 15'nin otsu taksonlara ait olduğu belirlenmiştir. Toplam polen miktarının %86,65'i odunsu, %11,78'i otsu ve %1,57'sinin tanımlanamayan polenlerin oluşturduğu tespit edilmiştir.

Tespit edilen polenlerin büyük miktarının Pinaceae, *Quercus* sp., Cupressaceae / Taxaceae, *Olea europaea,* Chenopodiaceae / Amaranthaceae, Poaceae, *Xanthium strumarium, Plantago* sp. taksonlarına ait olduğu belirlenmiştir. Maksimum polen miktarının Mayıs-Haziran aylarında kaydedildiği belirtilmiştir.

Bilişik (2005) tarafından yapılan çalışmada, Gravimetrik metot kullanılarak Muğla ili Fethiye ilçesi atmosferindeki polenler araştırılmıştır. Bir yıllık süreçte, Muğla ili Fethiye ilçesi atmosferinde 41 taksona ait polen gözlemlenmiştir. Toplam polen miktarının % 88,66'sı odunsu bitkilerin, %10,39'u otsu bitkilerin polenlerinin oluşturduğu tespit edilmiştir. Tespit edilen polenlerin büyük miktarının *Pinus* sp., Cupressacea / Taxaceae, Moraceae, *Platanus* sp., *Olea* sp., *Quercus* sp., Poaceae, *Mercurialis* sp., Chenopodiaceae/Amaranthaceae, *Plantago* sp., Urticaceae taksonlarına ait olduğu belirlenmiş ve maksimum polen miktarının Mayıs ayında kaydedildiği belirtilmiştir.

Özveren (2005) Bartın ilinde yapılan araştırmada, toplam 34 takson ait polen tanımlamış ve toplam polen miktarının %69'unun odunsu, %29'unun otsu taksonlara ait olduğu tespit edilmiştir.Atmosferde Pinaceae, *Quercus* sp., Poaceae, Ranunculaceae, Betulaceae, Rosaceae, Juglandaceae, Oleaceae, *Fagus* sp., Platanaceae taksonlarına ait polenler fazla miktarda bulunmuş, polen miktarının en fazla olduğu dönem Mayıs ayı olarak belirlenmiştir.

Çelik ve ark. (2005) Denizli ilinde yapılan çalışmada, gravimetrik metot kullanılarak Denizli ili atmosferindeki polenler araştırılmıştır. Denizli atmosferinde 34 taksona ait toplam ortalama 6 856 polen gözlemlenmiş ve bu taksonların 20'sinin odunsu 14'ünün otsu taksonlara ait olduğu belirlenmiştir. Toplam polen miktarının %83,9'u odunsu bitkilerin, %16,10'u otsu bitkilerin ve %6,25'i tanımlanamayan bitkilerin polenlerine ait olduğu tespit edilmiştir. Tespit edilen polenlerin büyük miktarının Pinaceae (%40.92), Cupressaceae/Taxaceae (%14,16), *Quercus* sp. (%9,8), *Olea europaea* (%7,03), *Platanus orientalis* (%5,69), Poaceae (%6,25), Chenopodiaceae / Amaranthaceae (%2,67), Fabaceae (%1,65) ve *Carex* sp. (%1,22) taksonlarına ait olduğu belirlenmiştir. Maksimum polen miktarının Mayıs ayında kaydedildiği belirtilmiştir.

Çelenk ve Bıçakçı (2005) tarafından yapılan çalışmada, Ocak 2001-Aralık 2002 yılları arasında, gravimetrik metot kullanılarak Bitlis ili atmosferindeki polenler araştırılmıştır. İki yıllık çalışmada, Bitlis ilinin polen takvimi hazırlanmıştır. Bu süreçte Bitlis atmosferinde 46 taksona ait toplam 3 323 polen gözlemlenmiştir. Bu taksonların 21'inin odunsu 25'inin otsu taksonlara ait olduğu belirlenmiştir.Toplam polen miktarının % 39,39'u odunsu bitkilerin, %59,28'i otsu bitkilerin ve %1,32'si tanımlanamayan bitkilerin polenlerinin oluşturduğu tespit edilmiştir.Tespit edilen polenlerin büyük miktarının Poaceae,Urticaceae, *Juglans* sp., *Quercus* sp., Apiaceae, Cupressaceae / Taxaceae, *Fraxinus* sp., *Salix* sp., *Plantago* sp., *Pinus* sp., *Rumex* sp., Moraceae ve Chenopodiaceae/Amaranthaceae taksonlarına ait olduğu belirlenmiştir.Maksimum polen miktarının Mayıs-Haziran aylarında kaydedildiğini belirtilmiştir.

Bıçakçı (2006) tarafından yapılan çalışmada, 2000 - 2001 yılları arasında, gravimetrik metot kullanılarak Sakarya ili atmosferindeki polenler araştırılmıştır. İki yıllık süreçte, Sakarya atmosferinde 40 taksona ait toplam 10 805 polen gözlemlenmiştir. Bu taksonların 22'sinin odunsu 18'inin otsu taksonlara ait olduğu belirlenmiştir. Toplam polen miktarının %69,45'i odunsu bitkilerin, %28,11'i otsu bitkilerin ve %2,44'ü tanımlanamayan bitkilerin polenlerinin oluşturduğu tespit edilmiştir. Tespit edilen polenlerin büyük miktarının Poaceae, *Pinus* sp., *Quercus* sp., Cupressaceae / Taxaceae, *Salix* sp., *Platanus* sp., *Populus* sp., *Carpinus* sp., *Fagus* sp., Chenopodiaceae / Amaranthaceae, *Xanthium* sp., Moraceae, *Corylus* sp., *Fraxinus* sp. ve Urticaceae taksonlarına ait olduğu belirlenmiş ve maksimum polen miktarının Nisan ayında kaydedildiği belirtilmiştir.

Toraman (2007) tarafından yapılan çalışmada, Ocak 2005 - Ocak 2006 tarihleri arasında, gravimetrik metot kullanılarak Konya ili atmosferindeki polenler araştırılmıştır. Yapılan çalışmada, polen tipleri belirlenmiş, polen konsantrasyonları hesaplanmış ve ayrıca, cm^2'ye düşen haftalık polen miktarları kullanılarak Konya ilinin yıllık polen takvimi hazırlanmıştır. Bir yıllık süreçte, atmosferde 30 taksona ait toplam 4 420 polen gözlemlenmiştir. Bu taksonların 19'sunun odunsu 11'inin otsu taksonlara ait olduğu belirlenmiştir. Toplam polen miktarının %83,64'ü odunsu bitkilerin, %16,15'i otsu bitkilerin ve %0,20'i tanımlanamayan bitkilerin polenlerinin oluşturduğu tespit edilmiştir. Tespit edilen polenlerin büyük miktarının sırasıyla; *Pinus* sp.,

Fraxinus sp., Cupressaceae, *Ailanthus* sp., *Platanus* sp., *Populus* sp., Chenopodiaceae/Amaranthaceae, Fabaceae, Poaceae ve Urticaceae taksonlarına ait olduğunu belirlenmiştir.

Erkan (2007) tarafından yapılan çalışmada, Ocak 2002- Ocak 2004 tarihleri arasında, gravimetrik metot kullanılarak Tekirdağ ili atmosferindeki polenler araştırılmış ve Tekirdağ ilinin iki yıllık polen takvimi hazırlanmıştır. İki yıllık süreçte, atmosferde 45 taksona ait toplam 7 183 polen gözlemlenmiştir. Bu taksonların 25'inin odunsu 20'sinin otsu taksonlara ait olduğu belirlenmiştir. Toplam polen miktarının %64,09'unun odunsu, %35,88'inin otsu bitkilerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Tespit edilen polenlerin büyük miktarının Cupressaceae/Taxaceae,*Pinus* sp.,Poaceae, Chenopodiaceae / Amaranthaceae, *Quercus* sp., *Xanthium* sp., *Juglans* sp., *Platanus* sp., *Aesculus* sp., *Fraxinus* sp., Oleaceae, *Salix* sp., *Plantago* sp., *Rumex* sp., *Artemisia* sp., Betulaceae taksonlarına ait olduğu belirlenmiştir. En fazla polenin iki yılda da Mayıs ayında görüldüğü belirtilmiştir.

Yavru (2007) 1 Şubat 2005 - 30 Ocak 2006 tarihleri arasında yapılan çalışmada, gravimetrik metot kullanılarak Trabzon ili atmosferindeki polenler araştırılmıştır. Trabzon ili içerisinde Aktoprak ve Beşirli istasyonlarında Durham cihazı kullanılarak elde edilen örnekler incelenmiştir. Yapılan çalışmada Trabzon ilinin polen takvimi hazırlanmıştır. Bu süreçte, Trabzon ili atmosferinde 33 taksona ait toplam 23 235 polen gözlemlenmiştir. Bu taksonların 19'unun odunsu 14'ünün otsu taksonlara ait olduğu belirlenmiştir. Tespit edilen polenlerin büyük miktarının Aktoprak'ta Betulaceae, Poaceae, *Corylus* L., *Alnus* L., Fabaceae, Cupressaceae, Pinaceae ve Oleaceae; Beşirli'de ise Betulaceae, *Artemisia* L., *Carpinus* L., Fabaceae, Pinaceae ve Poaceae. taksonlarına ait olduğu belirlenmiştir.

Bilişik ve ark. (2008) 2004 - 2005 yılları arasında yapılan çalışmada, gravimetrik metot kullanılarak yapılan çalışmada, Aydın ili Didim ilçesi atmosferindeki polenler araştırılmış, polen tipleri belirlenmiş, polen konsantrasyonları hesaplanmış ve sonuç olarak Aydın ili Didim ilçesine ait iki yıllık polen takvimi oluşturulmuştur. İki yıllık süreçte Aydın ili Didim ilçesi atmosferinde 40 taksona ait toplam 17 518 polen gözlemlenmiştir. Toplam polen miktarının %90,03'ü odunsu bitkilerin, %9,56'sı otsu bitkilerin polenlerinin oluşturduğu tespit edilmiştir. Odunsu bitkilerin Kars-Kağızman

atmosferinde Nisan ayında, otsu bitkilerin Ağustos ayında ve mantar sporlarının Haziran ve Ekim aylarında en yoğun oldukları tespit edilmiştir. Tespit edilen polenlerin büyük miktarının *Pinus* sp., Cupressaceae / Taxaceae, *Olea* sp., *Platanus* sp., *Pistacia* sp., *Morus* sp., *Quercus* sp., *Abies* sp., *Plantago* sp., Poaceae taksonlarına ait olduğu belirlenmiştir.

Bilgiç (2008) Ocak 2005 - Aralık 2006 tarihleri arasında yapılan çalışmada, gravimetrik metot kullanılarak Çanakkale iline bağlı Gökçeada ve Bozcaada ilçe atmosferindeki polenler araştırılmıştır. Yapılan çalışmada, Çanakkale iline bağlı Gökçeada ve Bozcaada ilçelerinin iki yıllık polen takvimi hazırlanmıştır. İki yıllık süreçte, Gökçeada atmosferinde 25 taksona ait toplam 15 246 polen gözlemlenmiştir. Bu taksonların 13'ünün odunsu 12'sinin otsu taksonlara ait olduğu belirlenmiştir. Toplam polen miktarının %54,43'ü odunsu bitkilerin, %41,98'i otsu bitkilerin ve %3,58'i tanımlanamayan bitkilerin polenlerinin oluşturduğu tespit edilmiştir. Tespit edilen polenlerin büyük miktarının sırasıyla: *Pinus* sp., *Olea* sp., *Quercus* sp., *Platanus* sp., Cupressaceae / Taxaceae, Rosaceae, Betulaceae, Poaceae, *Plantago* sp., Chenopodiaceae / Amaranthaceae, Brassicaceae, Urticaceae ve Asteraceae taksonlarına ait olduğu belirlenmiştir. İki yıllık süreçte Bozcaada atmosferinde 26 taksona ait toplam 15 774 polen gözlemlenmiştir. Bu taksonların 14'ünün odunsu 12'sinin otsu taksonlara ait olduğu belirlenmiştir. Toplam polen miktarının %59,60'ı odunsu bitkilerin, %36,93'ü otsu bitkilerin ve %3,46'ı tanımlanamayan bitkilerin polenlerinin oluşturduğu tespit edilmiştir. Tespit edilen polenlerin büyük miktarının sırasıyla: *Pinus* sp., *Quercus* sp., Cupressaceae/Taxaceae, *Platanus* sp., *Olea* sp., Betulaceae ve Rosaceae, Chenopodiaceae/Amaranthaceae, Poaceae, Asteraceae, *Plantago* sp. ve Urticaceae taksonlarının polenlerine ait olduğu belirlenmiştir. İki yıllık verilerin ortalamasına göre hem Gökçeada hem de Bozcaada atmosferinde polen miktarının en fazla olduğu ay Nisan ayı olarak tespit edilmiştir.

Saatçıoğlu (2010) 1 Ocak – 31 Aralık 2008 tarihleri arasında yapılan çalışmada, gravimetrik metot kullanılarak Gemlik (Bursa) ili atmosferindeki polenler araştırılmıştır. Bir yıllık süreçte, Gemlik (Bursa) atmosferinde 43 taksona ait toplam 6 957 polen gözlemlenmiştir. Bu taksonların 26'sının odunsu 17'sinin otsu taksonlara ait olduğu belirlenmiştir. Toplam polen miktarının %82,68'i odunsu bitkilerin, %18,46'sı

otsu bitkilerin ve %0,46'ı tanımlanamayan bitkilerin polenlerinin oluşturduğu tespit edilmiştir. Tespit edilen polenlerin büyük miktarının *Pinus* sp. (%22,14), *Olea europaea* L. (%18,19), Poaceae (%10,62), *Platanus* sp. (%10,58), Cupressaceae / Taxaceae (%10,19), *Fagus* sp. (%6,09), *Quercus* sp. (%5,33), *Fraxinus* sp. (%2,41), *Betula* sp. (%1,81), *Xanthium* sp. (%1,53) ve *Juglans* sp. (%1,35) polenlerine ait olduğu belirlenmiştir.

Serbes ve ark. (2014) 1 Ocak 2006 – 1 Ocak 2007 tarihleri arasında yapılan çalışmada, gravimetrik metot kullanılarak Düzce ili atmosferinin polen ve spor dağılımı araştırılmıştır. Düzce atmosferinde 47 taksona ait polen gözlemlenmiştir. Tespit edilen polenlerin büyük miktarının *Pinus* sp., Gramineae*, Corylus* sp., *Ambrosia* sp., *Carpinus* sp., *Fraxinus* sp., Cupressaceae / Taxaceae, Chenopodiaceae, *Morus* sp.,*Quercus* sp., *Fagus* sp., *Platanus* sp., *Betula* sp., *Abies* sp., *Alnus* sp., *Acer* sp., *Castanea* sp. taksonlarına ait olduğu belirlenmiştir. Maksimum polen miktarının Mayıs ayında kaydedildiği belirtilmiştir.

Çetin ve ark. (2015) 22 Ocak 2013 – 28 Ocak 2014 tarihleri arasında yapılan çalışmada, gravimetrik metot kullanılarak Ardahan ili atmosferindeki polenler araştırılmıştır. Bu çalışmada, Ardahan ilinin bir yıllık polen takvimi hazırlanmıştır. Bir yıllık süreçte, Ardahan atmosferinde 29 taksona ait toplam 3 741 polen gözlemlenmiştir. Bu taksonların 14'ünün odunsu 15'inin otsu taksonlara ait olduğu belirlenmiştir. Toplam polen miktarının %50,63'ü odunsu bitkilerin, %49,24'ü otsu bitkilerin ve %0,13'ü tanımlanamayan bitkilerin polenlerinin oluşturduğu tespit edilmiştir. Tespit edilen polenlerin büyük miktarının odunsu bitkilerden sırasıyla: *Pinus* sp. (%21,95), *Carpinus* sp. (%5,85), *Acer* sp. (%5,67), *Populus* sp. (%4,84), *Betula* sp. (%3,34) ve *Abies* sp. (%3,31);otsu bitkilerden ise Poaceae (%10,51), *Arthemisia* sp. (%9,14), *Xanthium* sp. (%9.01), Urticaceae (%6,60), Apiaceae (%5,24) ve Chenopodiaceae / Amaranthaceae (%4,46) taksonlarına ait olduğu belirlenmiş ve maksimum polen miktarının Mayıs ve Haziran 2013'te kaydedildiği belirtilmiştir.

Görgün (2015) tarafından yapılan çalışmada, 1 Ocak - 31 Aralık 2012 tarihleri arasında, gravimetrik metot kullanılarak Balıkesir ili Akçay beldesi atmosferindeki polenler araştırılmış ve bir yıllık polen takvimi hazırlanmıştır. Bir yıllık süreçte Balıkesir ili Akçay beldesi atmosferinde 40 taksona ait toplam 8 118 polen

gözlemlenmiştir. Bu taksonların 25'i odunsu 15'i otsu taksonlara ait olduğun belirlenmiştir. Toplam polen miktarının %84,02'si odunsu bitkilerin, %15,17'si otsu bitkilerin ve %0,82'si tanımlanamayan bitkilerin polenlerinin oluşturduğu tespit edilmiştir. Tespit edilen polenlerin büyük miktarının odunsu bitkilerden sırasıyla: *Pinus* sp., Cupressaceae / Taxaceae, *Alnus* sp., *Platanus* sp., *Quercus* sp., *Salix* sp., *Olea* sp., *Morus* sp., ve *Fraxinus* sp.;otsu bitkilerden ise Poaceae, *Plantago* sp. ve Urticaceae taksonlarina ait olduğu belirlenmiştir.

Tosunoğlu (2015) Ocak 2012 - Aralık 2013 tarihleri arasında yapılan çalışmada, gravimetrik metot kullanılarak Bursa'nın Büyükorhan ilçesinin allerjik polenlerin araştırılmıştır. Büyükorhan ilçesi atmosferinde 44 taksona ait toplam 13 274 polen gözlemlenmiştir. Bu taksonların 24'ünün odunsu 20'sinin otsu taksonlara ait olduğu belirlenmiştir. Toplam polen miktarının %87,46'sı odunsu bitkilerin, %12,20'si otsu bitkilerin ve %0,35'nin tanımlanamayan bitkilerin polenlerinin oluşturduğu tespit edilmiştir. Tespit edilen polenlerin büyük miktarının *Pinus* sp., Cupressaceae / Taxaceae, *Quercus* sp., Poaceae, *Morus* sp., *Plantago* sp., *Olea europaea ve Cedrus* sp. taksonlarına ait olduğu belirlenmiştir. Maksimum polen miktarının Mayıs (%49,84) ayında kaydedildiği belirtilmiştir.

Çelenk ve ark. (2016) Ocak 2003 - Aralık 2004 tarihleri arasında yapılan çalışmada, gravimetrik metot kullanılarak Tavşanlı (Kütahya) atmosferindeki alerjik polenler araştırılmıştır. Tavşanlı atmosferinde 52 taksona ait toplam 17 079 polen gözlemlenmiştir. Bu taksonların 25'inin odunsu 27'sinin otsu taksonlara ait olduğun belirlenmiştir. Toplam polen miktarının %88,46'sı odunsu bitkilerin, %9,67'si otsu bitkilerin ve %1,87'nin tanımlanamayan bitkilerin polenlerinin oluşturduğu tespit edilmiştir. Tespit edilen polenlerin büyük miktarının *Pinus* sp., Cupressaceae / Taxaceae*, Quercus* sp*.,* Gramineae*, Platanus* sp., *Salix* sp. Moraceae ve Oleaceae polenlerine ait olduğu belirlenmiş ve maksimum polen miktarının Mayıs (%67,48) ayında kaydedildiği belirtilmiştir.

Yalçın ve ark. (2017) 6 Temmuz 2014 – 06 Haziran 2015 tarihleri arasında yapılan çalışmada, gravimetrik metot kullanılarak Kars ili Kağızman ilçesi atmosferindeki polen ve mantar sporları araştırılmıştır. Bir yıllık süreçte Kars ili Kağızman ilçesi atmosferinde 31 taksona ait toplam 880 polen gözlemlenmiş ve bu taksonların 17'sinin

odunsu 14'ünin otsu taksonlara ait olduğu belirlenmiştir.7 tane mantar spor taksonuna ait 361 spor/cm^2 belirlenmiştir. Toplam polen miktarının %25,70'i odunsu bitkilerin, %40,81'i otsu bitkilerin, %27,29'u mantar sporların ve %6,20'si tanımlanamayan bitklerin polenlerinin oluşturduğu tespit edilmiştir.Odunsu bitkilerin Kars-Kağızman atmosferinde Nisan ayında, otsu bitkilerin Ağustos ayında ve mantar sporlarının Haziran ve Ekim aylarında en yoğun oldukları tespit edilmiştir.

2.2. Volumetrik Yöntem Kullanılarak Yapılmış Çalışmalar

Koivikko ve ark. (1986) tarafından yapılan çalışmada, Aeropalinolojik yöntemler kullanılarak Turku, Kuopio, Kievo ve Oulu şehirlerinde alerjiye sebep olan polenlerin dağışı meterolojik etmenlerle karşılaştırılarak incelenmiştir.

Severova ve Polevova (1996) tarafından yapılan çalışmada, 1994 yılında (Rusya) Moskova kentine ait aeropalinolojik takvim burkard-trap cihazı kullanılarak oluşturulmuştur. En fazla polenin Nisan ayının ortasından Mayıs ayının ortalarına kadar olduğu tespit edilmiştir. Araştırmada *Alnus* spp., *Betula* spp., *Pinus* spp., *Artemisia* spp., Poaceae, *Urtica* spp. taksonlarına ait polenler fazla sayıda bulunmuştur. En sık görülen takson, *Alnus* spp.ve *Betula* spp.; Mayıs sonu - Haziran ortasında da *Pinus* spp. ile karakterize olunan ikinci polen sezonu bulunmuştur.Bu sezonda en sık görülen taksonlar ise *Artemisia* spp., Poaceae ve *Urtica* taksonlarıdır .

Radisic ve Šikoparija (2005) tarafından yapılan çalışmada, 2000–2002 yılları arasında Ukrayna'nın Novisad atmoferinde mevcut olan *Betula* spp. polenleri incelenmiştir. Üç yıl boyunca yapılan gözlemlerde volumetrik metod kullanılmıştır. Dört farklı tayin yöntemi kullanılarak, *Betula* spp. polen mevsiminin başlangıç tarihleri belirlenmiştir (a; *Betula'nın* %75'e ulaştığı gün, b; %2,5'a ulaştığı gün, c; *Betula* polenlerinin görülmeye başlandığı günden sonraki 5. gün yöntemi ve d; *Betula* polenlerin 30 polen/m^{3}ulaştığı gün yöntemi).

Siljamo ve ark. (2008) tarafından yapılan çalışmada, Moskova ve Finlandiya'nın erken bahar dönemindeki huş polenleri, 1994 – 2005 yılları arasında kullanılan burkard-volumetrik metodla araştırılmıştır. Baharın geç döneminde, atmosferde sadece yerel polenler bulunduğu için, dışarıdan gelenleri tespit etmek amacıyla araştırma oldukça erken bir dönemde yapılmıştır. Moskovada mevcut olan yabancı kökenli bitkileri

çiçeklenme periyodundan önce tespit edilmiş, güney ve güneybatı tarafından gelen polenler bulunmuştur. Moskova'dan gelen polenleri Finlandiya'da görmüşlerdir.

Çelenk ve ark. (2010) Volumetrik metot kullanılarak yapılan çalışmada, İstanbul atmosferindeki allerjik polenler araştırılmıştır. Örnekleme Avrupa ve Asya kısmının atmosferinde yapılmıştır. Asya kısmında 58 taksona ait toplam 27 634 polen, Avrupa kısmında ise 62 taksona ait toplam 36 381 polen gözlemlenmiştir. Her iki atmosfereki polenlerin büyük miktarının Cupressaceae / Taxaceae, Urticaceae, *Pistacia* sp., *Quercus* sp., *Platanus* sp., *Fraxinus* sp.ve *Xanthium* sp. polenlerine ait olduğu belirlenmiştir.

Kızılpınar ve ark. (2012) tarafından yapılan çalışmada, 2008 yılında volumetrik metot kullanılarak Konya atmosferinde bulunan allerjik polenler ve bunların meteorolojik faktörler ile arasındaki ilişki araştırılmıştır. Bir yıllık dönemde Konya atmosferinde 35 taksona ait toplam 4 343 polen gözlemlenmiştir. Bu taksonların 18'inin odunsu 17'sinin otsu taksonlara ait olduğu belirlenmiştir. Toplam polen miktarının %61,29'u odunsu bitkilerin, %36,34'ü otsu bitkilerin ve %2,37'si tanımlanamayan bitkilerin polenlerinin oluşturduğu tespit edilmiştir. Konya atmosferinde odunsu bitkilerden: Pinaceae, Cupressaceae / Taxaceae, Fabaceae, Betulaceae, *Quercus* sp., Juglandaceae ve *Aesculus* taksonlarının;otsu bitkilerden ise Poaceae, Asteraceae, Chenopodiaceae / Amaranthaceae, Brassicaceae, Boraginaceae, *Plantago* sp. ve Urticaceae taksonlarının polenleri çoğunlukla gözlemlenmiştir.

Güvensen ve ark. (2013) 2005 - 2006 yılları arasında yapılan çalışmada, volumetrik metot kullanılarak Denizli atmosferinde bulunan atmosferik polenler araştırılmıştır. İki yıllık dönemde Denizli atmosferinde 42 taksona ait toplam 11 981 polen gözlemlenmiştir. Bu taksonların 26'sının odunsu 16'sının otsu taksonlara ait olduğu belirlenmiştir. Toplam polen miktarının %79,68'i odunsu bitkilerin, %19,48'i otsu bitkilerin ve %0,84'ü tanımlanamayan bitkilerin polenlerinin oluşturduğu tespit edilmiştir. Denizli atmosferinde odunsu bitkilerden: Pinaceae (%24,19), Cupressaceae / Taxaceae (%15,99), *Olea europaea* (%11,35), *Quercus* spp. (%6,08), *Platanus orientalis* (%5,68), *Acer* spp. (%2,93), *Morus* spp. (%2,58), *Salix* spp. (%1,59) ve *Eucalyptus camaldulensis* (%1,47) taksonlarının, otsu bitkilerden ise Poaceae (%6,63), Asteraceae (%3,08), Chenopodiaceae / Amaranthaceae (%2,27), *Plantago* spp. (%2,12),

Urticaceae (%1,82) ve *Xanthium strumarium* (%1,52) taksonlarının polenleri çoğunlukla gözlemlenmiştir.

Çelenk ve ark. (2015) 1 Ocak 2003 – 31 Aralık 2004 tarihleri arasında yapılan çalışmada, volumetrik metot kullanılarak Bursa atmosferindeki allerjik polenler araştırılmıştır. İki yıllık süreçte Bursa atmosferinde 66 taksona ait toplam 57 124 polen gözlemlenmiştir. Tespit edilen polenlerin büyük miktarının *Pinus* sp., *Olea* sp., *Platanus* sp., Cupressaceae / Taxaceae, *Quercus* sp., Poaceae, Moraceae, Urticaceae ve *Castanea* sp. taksonlarına ait olduğu belirlenmiş ve maksimum polen miktarının Mayıs ayında kaydedildiği belirtilmiştir.

Abramidze ve ark. (2017) tarafından yapılan çalışmada, 2016 yılında Tiflis ve Kutaisi (Gürcistan) kentlerine ait burkard-trap cihazı kullanılarak atmosferik polenler araştırılmıştır. Bir yıllık süreçte,her iki merkez için ana ağaç polen türleri: *Alnus* sp., *Betula* sp., *Carpinus* sp., *Castanea* sp., *Corylus* sp., Cupressaceae, *Fagus* sp., *Fraxinus* sp., *Juglans* sp., *Morus* sp., *Pinus* sp., *Platanus* sp., *Quercus* sp., *Salix* sp., *Tilia* sp.ve *Ulmus* sp. Karşılaştırma analizi, en çok ağaçların tozlanma mevsiminin Kutaisi'de daha erken başladığını göstermiştir.

Moghtaderı ve ark. (2018) tarafından yapılan çalışmada, 1 Ocak-31 Aralık 2012 yılında Shıraz (İran) kentine ait aeropalinolojik takvimi burkard-trap cihazı kullanılarak oluşturulmuştur. Bir yıllık süreçte Shıraz (İran) atmosferinde 11 taksona ait toplam 12 270 polen gözlemlenmiştir. Bu taksonların 26'sının odunsu 17'sinin otsu taksonlara ait olduğu belirlenmiştir.Toplam polen miktarının %82,44'ü odunsu bitkilerin, %7,24'ü otsu bitkilerin polenlerinin oluşturduğu tespit edilmiştir.Tespit edilen polenlerin büyük miktarının *Pinus* sp., *Buxus* sp., Cupressaceae, *Fraxinus* sp. ve Poaceae taksonlarına ait olduğu belirlenmiştir. Maksimum polen miktarının Mart ve Haziran aylarında, minimum polen miktarının Temmuz ve Aralık aylarında kaydedildiği belirtilmiştir.

2.3.Gravimetrik ve Volumetrik Yöntemler Kullanılarak Yapılmış Çalışmalar

Rodinkova (2015) 1999 - 2000 yıllarında yapılan çalışmada, gravimetrik ve 2009 - 2014 yıllarında volumetrik yöntemler kullanılarak, Ukrayna'nın Vinnitsa şehrinin atmosferinde bulunan ana polen spektrumunu ele almaktadır. Bu yıllarda yapılan

örneklemelerde, *Urtica* sp., *Betula* sp., *Pinus sp., Alnus* sp., *Fraxinus* sp., *Ambrosia* sp., *Artemisia* sp., *Juglans* sp., *Carpinus* sp., *Populus* sp., *Quercus* sp., *Acer* sp., *Salix* sp., Poaceae, Amarathaceae ve Polygonaceae taksonlarına ait polenlerin atmosferde daha yaygın olduğu belirlenmiştir.Bu taksonlara ait polenler zamanla aynı kalmıştırlar ancak miktarları değişmiştir. Son on yılda *Urtica* sp. taksonunun polen fraksiyonu artarken, *Carpinus* sp. ve Amaranthaceae taksonlarına ait polenlerin nispi bolluğu azalmıştır. Odunsu bitkileri temsil eden 24 ila 27 polen tipi, otsu bitkileri temsil eden 22 ila 46 polen tipi olduğu belirlenmiştir. Günümüzde Vinnitsa havasında bitkisel polen tiplerinde önemli bir azalma kaydedilmiştir. Çocukların kanaryaotu, misk otu gibi ot polen tanelerine duyarlı oldukları, yetişkinlerin ise ağaç ve çim polen tanelerine daha duyarlı oldukları gözlemlenmiştir. Saman nezlesi semptomlarını kontrol etmek için bu şehrin çevre havasındaki polen spektrumu ile ilgili ileri çalışmalar yapılması gerektiği belirtilmiştir.

Azerbaycan'da atmosferik polenlerle ilgili yapılan herhangi bir çalışma bulunmamaktadır.

3.MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Gence'nin Genel Özellikleri

3.1.1. Gence'nin Coğrafi Konumu

Azerbaycan dört coğrafik bölgeye ayrılır: Büyük Kafkas, Küçük Kafkas (Nahçıvan arazisi dahil olmakla), Lenkeran ve Kür-Araz ovalığı. Gence şehri Küçük Kafkas ovalığına dahildir. Gence Azerbaycan Cunhuriyyeti'nin Bakü'den sonra ikinci büyük şehridir. Deniz seviyesinden 400 - 450 m yükseklikte, Bakü'nün 363 km batısında, Küçük Kafkasya dağlarının kuzeydoğu eteğinde, Kör (Kura) ırmağının sağ kollarından Genceçay'ın her iki kıyısında Bakü-Tiflis demir yolu üzerinde yerleşmektedir (Şekil 3.1). Koordinatları 40. 683 Kuzey Paraleli, 46.361 Doğu Meridyeni üzerinde yer almaktadır. 2016 yılı verilerine göre nüfusu 330 795 olarak belirlenmiştir.

Gence çok fonksiyonlu bir kent durumundadır. Ayrıca Gence entegre sanayi merkezi, ekonomik gelişmişlik düzeyine göre Azerbaycan'da üçüncü sıradadır ve ülkenin sanayi üretiminin bir kısmı burada gerçekleşmektedir. Bölgenin elverişli doğal koşulları, saf iklimi, manzaralı dağlık ve ormanlık bölümleri, şifalı kaplıcaları uluslararası kalitede dinlenme - tedavi kurumlarının yapımına imkan verir.

Şekil 3.1. Gence (Azerbaycan) İli haritası

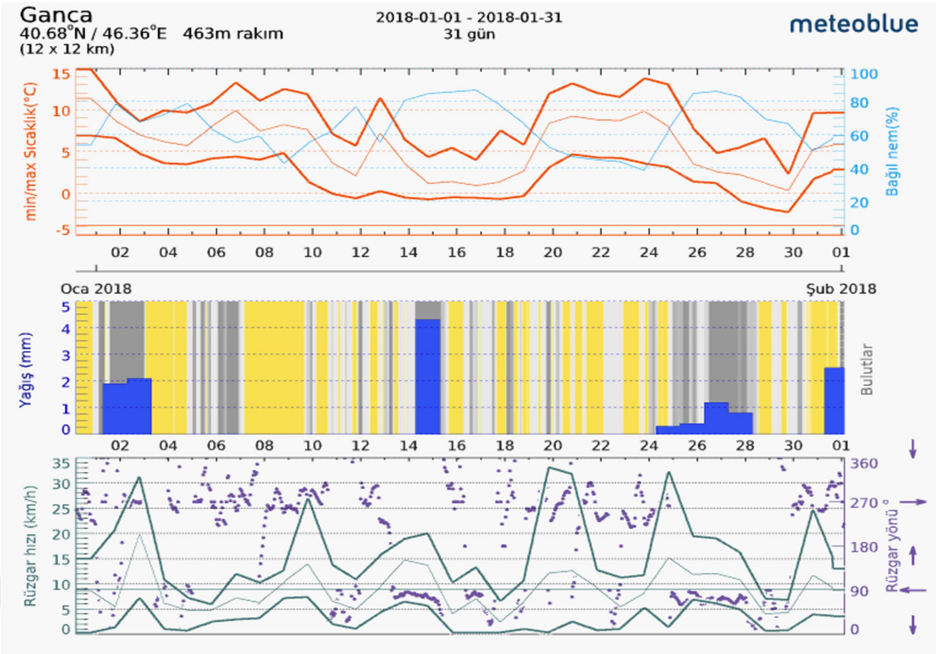
3.1.2. Azerbaycan'ın Florası

Kafkasya bölgesinde bitki çeşitliliği açısından Azerbaycan arazisi haylı zengin olması ile diğer bölgelerden farklanmaktadır. Florası ve vejetasyonu ile komşu ülkelerden daha zengin olan Azerbaycan arazisinde orman, step, çimen, frigana, subalpin ve alpin çayırlıklarla birlikte, su-bataklık ekosistemleri de bitki örtüsünde geniş alanları kapsamaktadır (Atamov ve ark. 2017). 4 200'den fazla bitki türü ile ülke, etkileyici bir bitki örtüsü sunuyor. Dağ çimleri, ormanları ve kserofit bitkilerle zengindir. Zeytin, dut, nar, kızılcık ve çınar ağaçları bolca bulunur. Azerbaycan, Kafkasya'da bulunanların % 80'ini temsil eden 125 bitki ailesine ev sahipliği yapmaktadır. Ülkenin en eşsiz ve değerli bitkileri arasında, 13 milyon yıllık iklim değişikliklerine ve toprak koşullarına dayanan Demir ağacı, Eldar çamı ve Şimşir ağacı gibi ağaç türleri yer alıyor.

3.1.2. Gence'nin İklimi

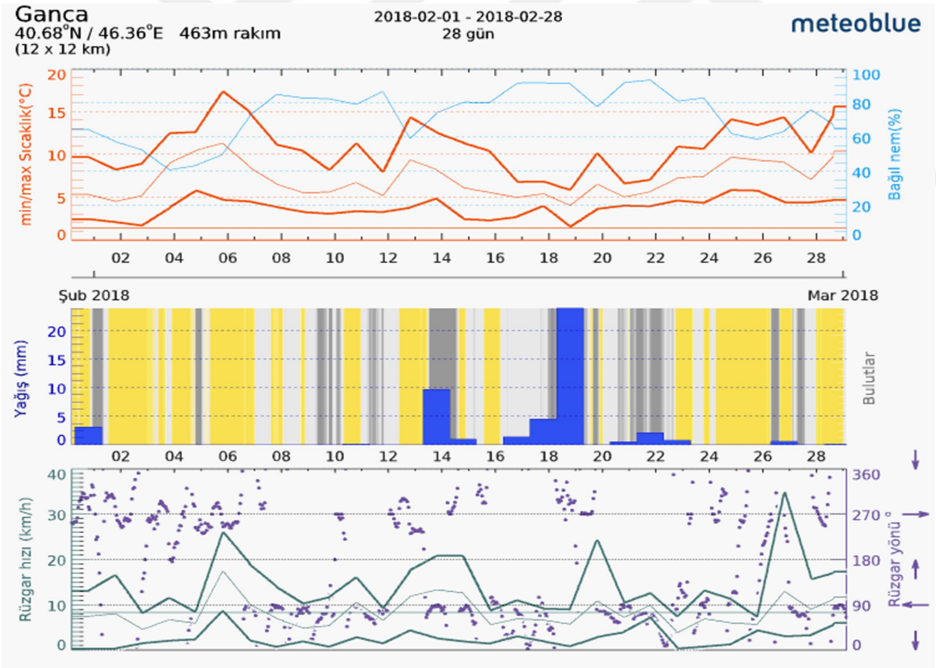
Dünyada mevcut olan 11 iklim tipinin 8'ine (yarıçöl ve kuru çöl ikliminden dağ tundra iklimine kadar) Azerbaycan'da rastlanılır (Klimat Azerbaydjana 1968). Gence İlin'de ise iki iklim bölgesi mevcuttur. Bunlardan biri ılımlı sıcak yarı çöl ve kuru çöl iklimi diğeri ise ılımlı sıcak iklimdir.

Gence'nin bir yıllık sıcaklık, yağış ve rüzgar hızı verileri aylık olarak aşağıda belirtilmiştir (Şekil 3.2-3.13) (www.meteoblue.com).



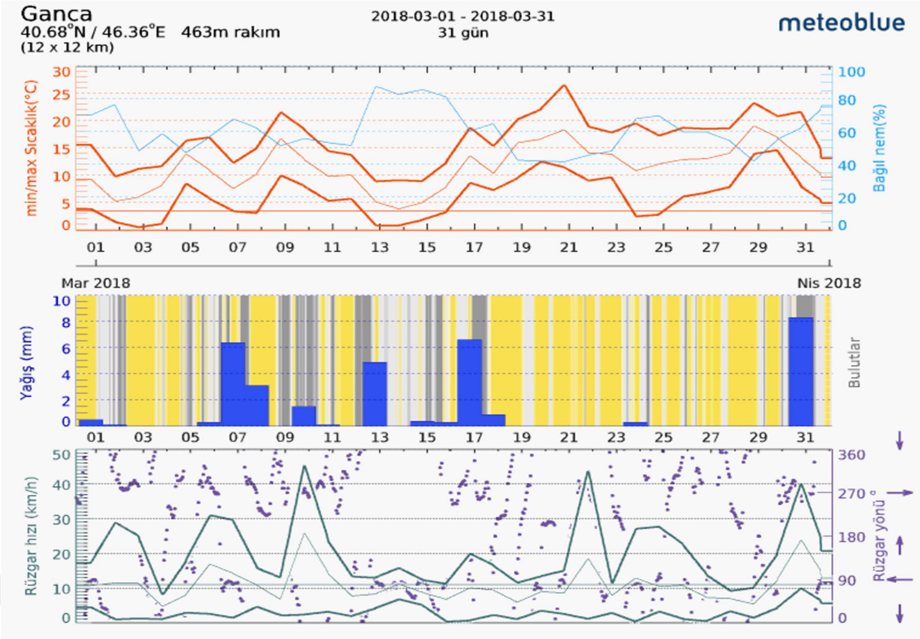
Zaman(Gün)

Şekil 3.2. Gence Ocak ayına ait sıcaklık, yağış ve rüzgar hızı verileri



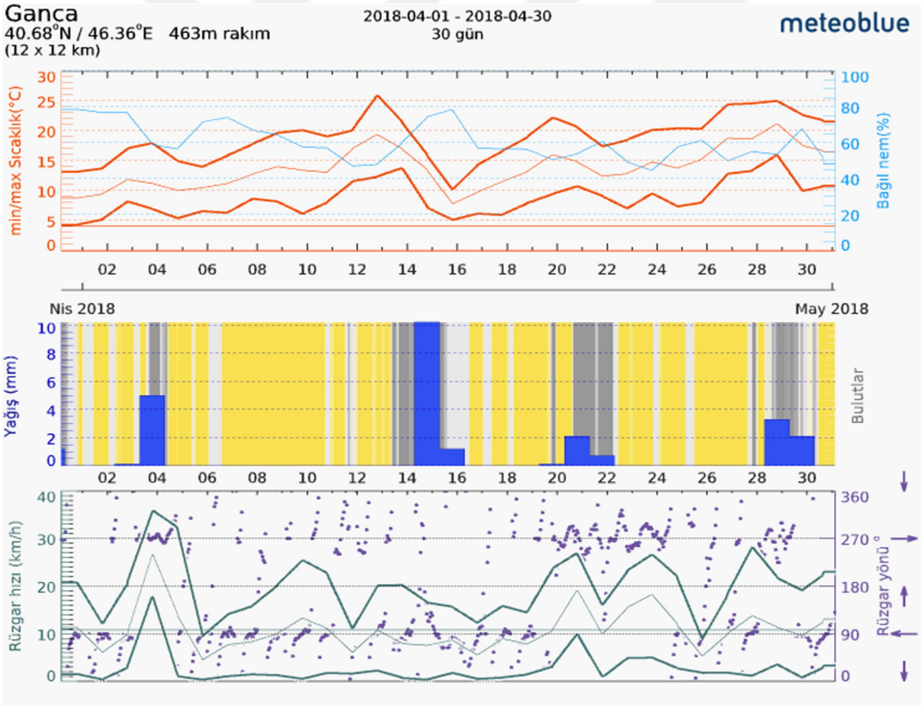
Zaman(Gün)

Şekil 3.3. Gence Şubat ayına ait sıcaklık, yağış ve rüzgar hızı verileri



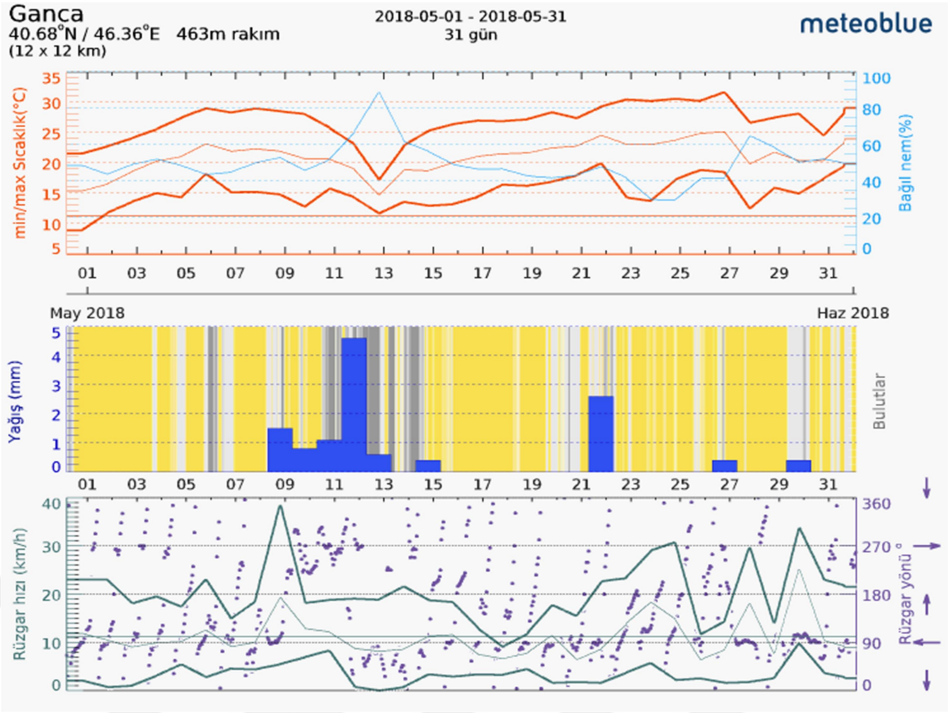
Zaman(Gün)

Şekil 3.4. Gence Mart ayına ait sıcaklık, yağış ve rüzgar hızı verileri



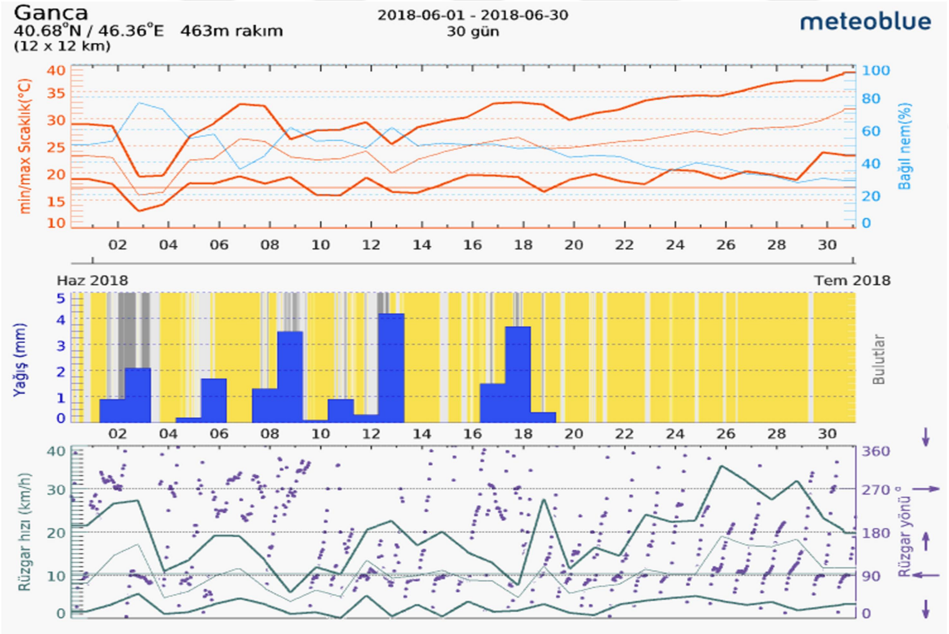
Zaman(Gün)

Şekil 3.5. Gence Nisan ayına ait sıcaklık,yağış ve rüzgar hızı verileri



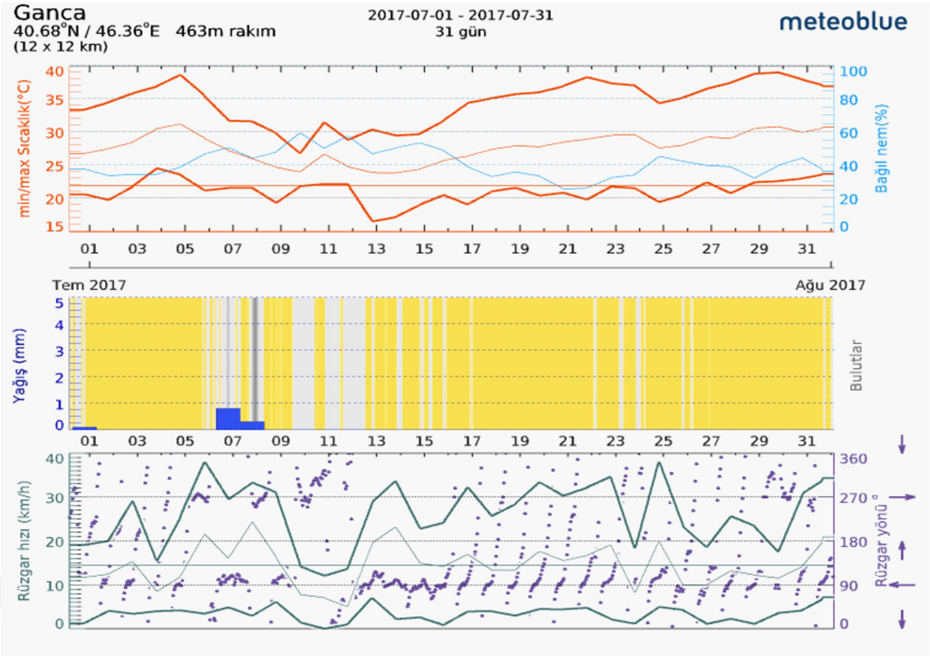
Zaman(Gün)

Şekil 3.6. Gence Mayıs ayına ait sıcaklık, yağış ve rüzgar hızı verileri



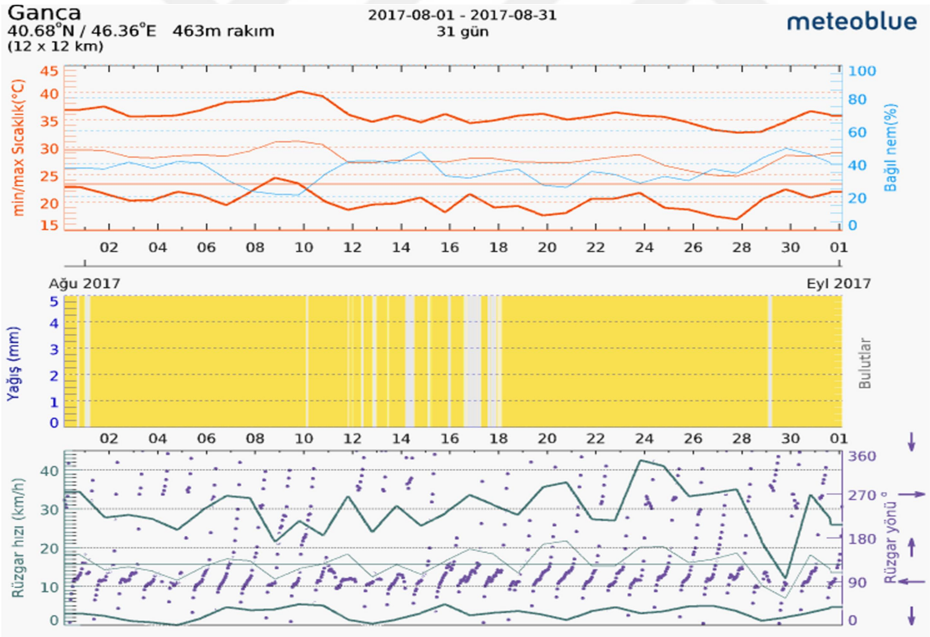
Zaman(Gün)

Şekil 3.7. Gence Haziran ayına ait sıcaklık, yağış ve rüzgar hızı verileri



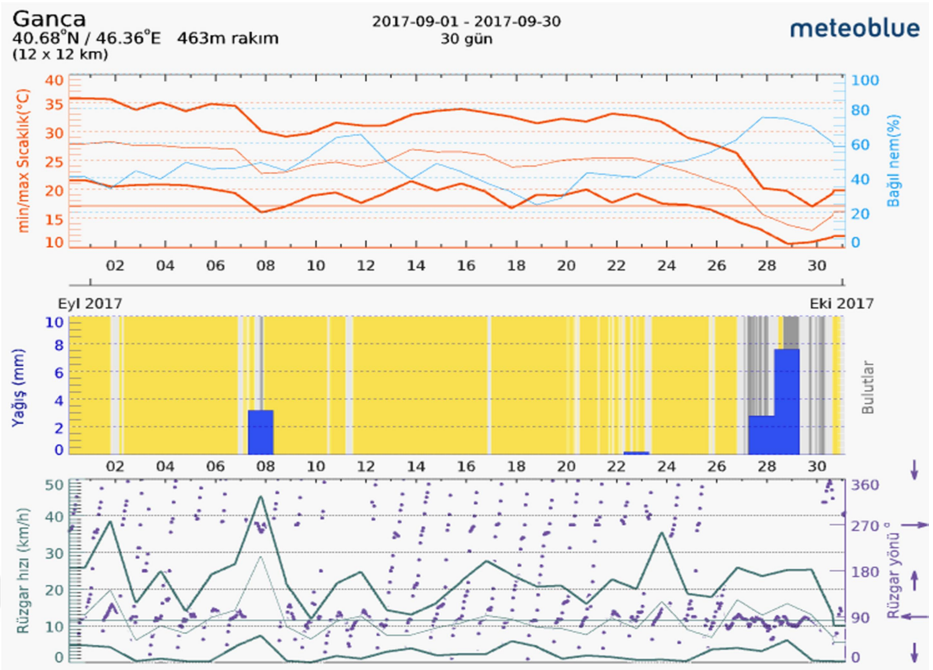
Zaman(Gün)

Şekil 3.8. Gence Temmuz ayına ait sıcaklık, yağış ve rüzgar hızı verileri



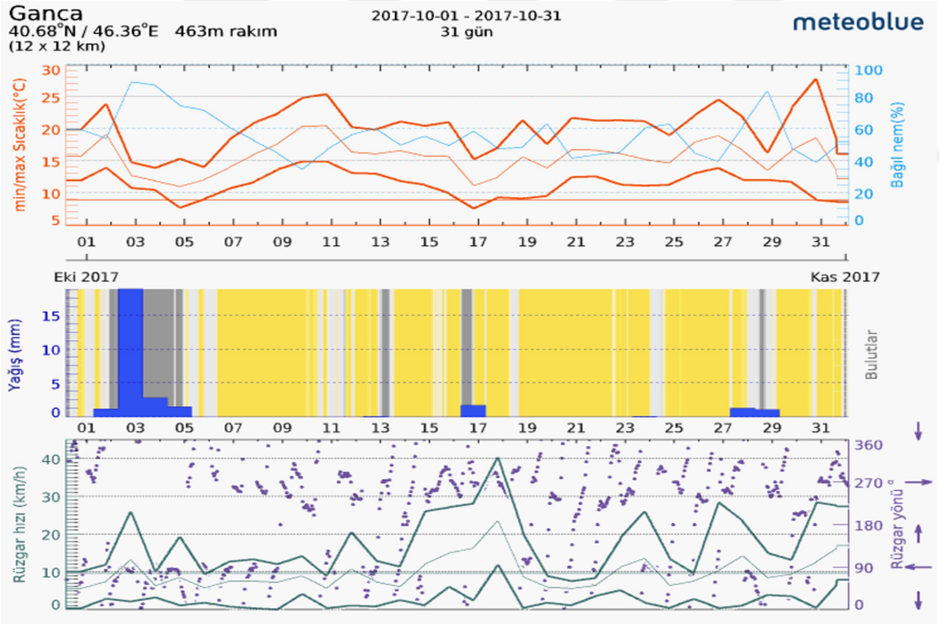
Zaman(Gün)

Şekil 3.9. Gence Ağustos ayına ait sıcaklık, yağış ve rüzgar hızı verileri



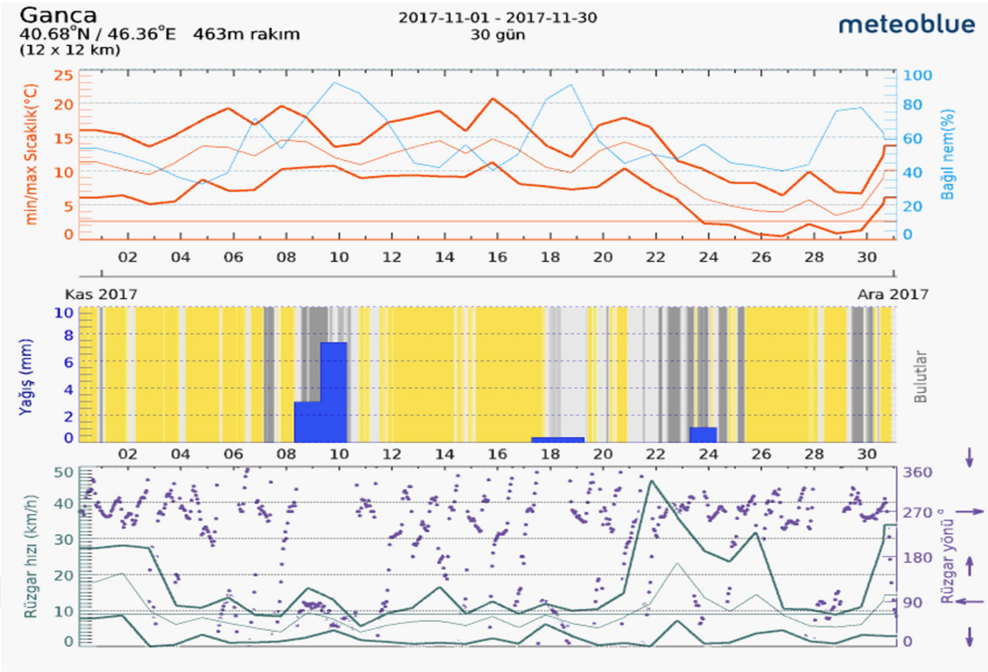
Zaman(Gün)

Şekil 3.10. Gence Eylül ayına ait sıcaklık, yağış ve rüzgâr hızı verileri



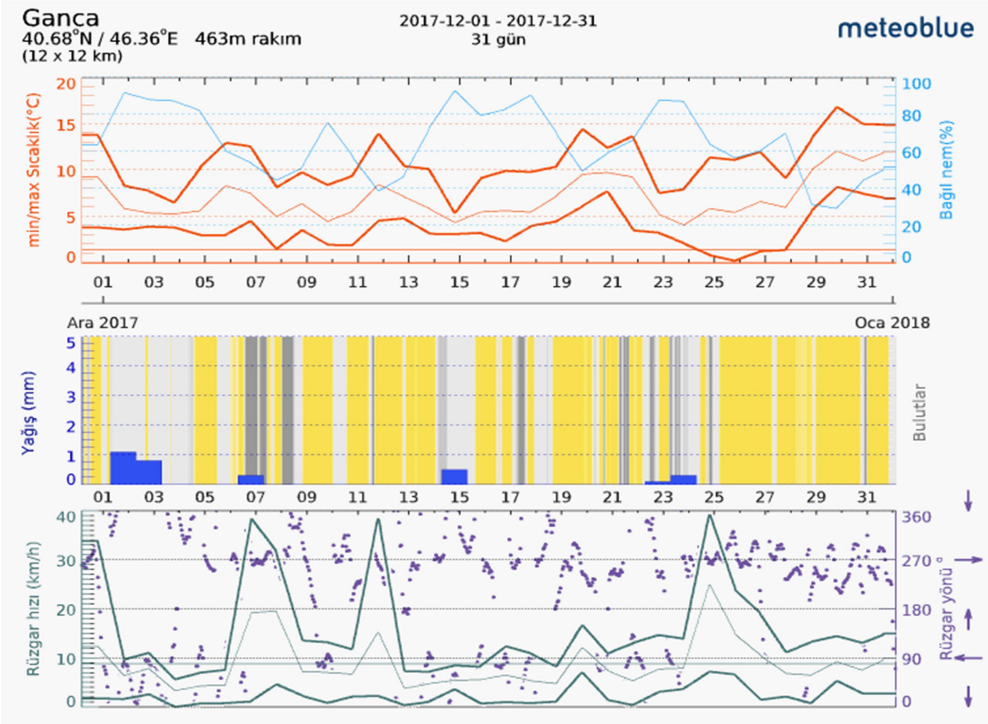
Zaman(Gün)

Şekil 3.11. Gence Ekim ayına ait sıcaklık, yağış ve rüzgâr hızı verileri



Zaman(Gün)

Şekil 3.12. Gence Kasım ayına ait sıcaklık, yağış ve rüzgâr hızı verileri



Zaman(Gün)

Şekil 3.13. Gence Aralık ayına ait sıcaklık, yağış ve rüzgar hızı verileri

3.1.2.1. Yağış (mm)

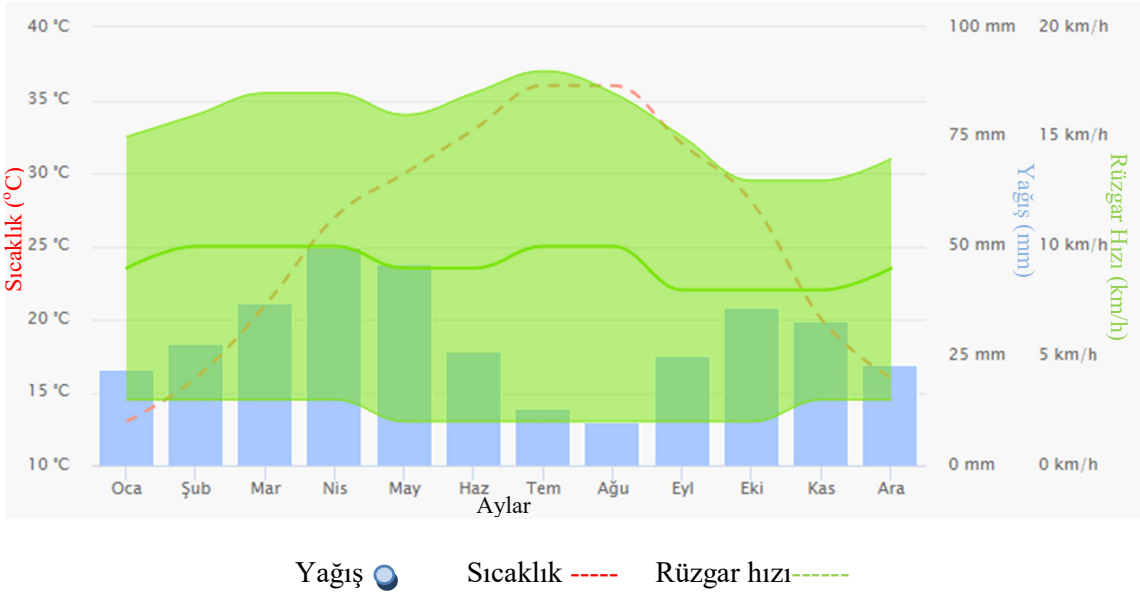
Araştırma bölgesine ait toplam 30 yıllık verilere göre aylık ortalama yağış miktarının en yüksek olduğu ay 50 mm ile Nisan ayı, aylık ortalama yağış miktarının en düşük olduğu ay 10 mm ile Ağustos ayıdır (Şekil 3.14) (www.meteoblue.com).

3.1.2.2. Sıcaklık (°C)

Araştırma süresince aylık en yüksek sıcaklık ortalamasına sahip olan ay 36 ^{o}C ile Temmuz ve Ağustos ayları, aylık en düşük sıcaklık ortalamasına sahip olan ay 13 ^{o}C ile Ocak ayıdır (Şekil 3.14) (www.meteoblue.com).

3.1.2.3. Rüzgar Hızı (km/h)

Çalışma bölgesine ait 30 yıllık verilere göre en yüksek aylık ortalama rüzgar hızına sahip ay 18 km/h ile Temmuz ayı, aylık en düşük ortalama rüzgar hızına sahip ay 3,1 m/sn ile Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim aylarıdır. İki yıllık ortalama rüzgar hızı ise 3 km/h'dır (Şekil 3.14) (www.meteoblue.com).



Şekil 3.14. Gence'nin 30 yıllık meteorolojik verileri (1988-2018)

3.2. Palinolojik çalışma

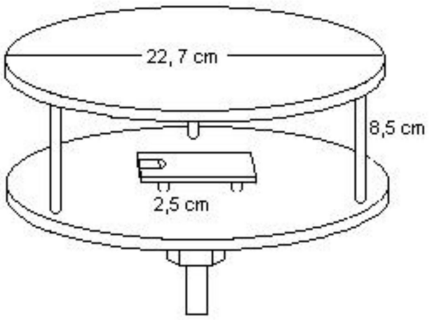
Aerobiyolojik çalışmalarda havadaki polen yoğunluğunu ve polen cinsini saptamak için çeşitli örnekleme metotları ve cihazlar kullanılmaktadır. Kullanılacak metot ve cihaz çalışmanın amacına göre belirlenmelidir. Genelde kullanılan iki metot vardır, bunlar; volumetrik ve gravimetrik metotlardır. Volumetrik çalışmalarda m^3, gravimetrik çalışmalarda ise cm^2'ye düşen polen miktarı hesaplanmaktadır.

3.2.1. Gravimetrik Yöntem

Bu tez çalışmasında gravimetrik yöntemle Gence (Azerbaycan) iline ait atmosferik polenler çalışıldı. Bu amaçla Gence iline ait atmosferik polenlerin toplanması için Durham cihazından faydalanıldı. Durham Cihazı, Durham ve (1946) tarafından geliştirilmiş bir gravimetrik örnekleme aracıdır.

Durham Cihazı 8-11 cm uzunluğunda metal çubuklarla bağlanmış, birbirine paralel 22,7 cm çaplı iki diskten oluşmuştur. Alt diskin merkezinde 2,5 cm yükseklikte bir lam taşıyıcısı bulunmaktadır. Üstteki disk lamı güneş, yağmur, rüzgar ve bunun gibi kötü hava koşularından korumaktadır. Fakat çevresini açıkta bırakarak her yönden gelen hava akımlarına izin vermektedir Alttaki diskin altında silindir şeklinde bir sap bulunur. Araç istenilen yükseklikte ayarlandıktan sonra sap sıkıca bir yere tutturulur (Yurdukuru 1979, Şekil 3.15). Polen toplama aleti olarak kolay ve ucuz yapılabilmesi ve elektriğe ihtiyaç duyulmaması nedeniyle durham aracı hala kullanılmaktadır.

01 Temmuz 2017–01 Temmuz 2018 tarihleri arasında gerçekleştirilen bu çalışmada örneklemeler haftalık olarak yapılmıştır.



Şekil 3.15. Durham cihazı

3.2.2. Cihaz Yerinin Seçimi

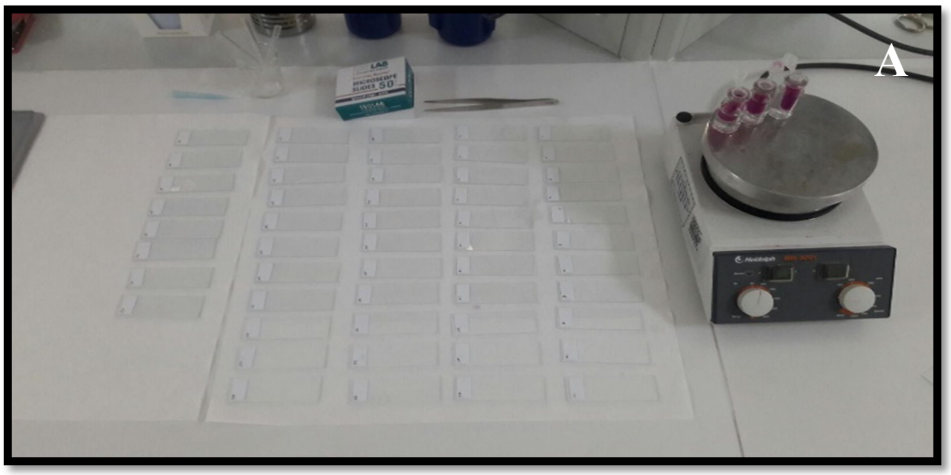
Durham cihazı, Gence'de 40. 68'35" K ve 46. 39'02" D koordinatlarında bulunan yerden yaklaşık 10 m yükseklikte olan 2 katlı bir binanın çatısına yerleştirilmiştir (Şekil 3.16). Binanın merkezde olması, çevresinde daha yüksek katlı bir binanın bulunmaması (Şekil 3.17 A) ve her yönden gelecek hava akımlarına açık olması, Durham aracını yerleştirirken göz önünde bulundurulan özelliklerdir (Şekil 3.17 B).

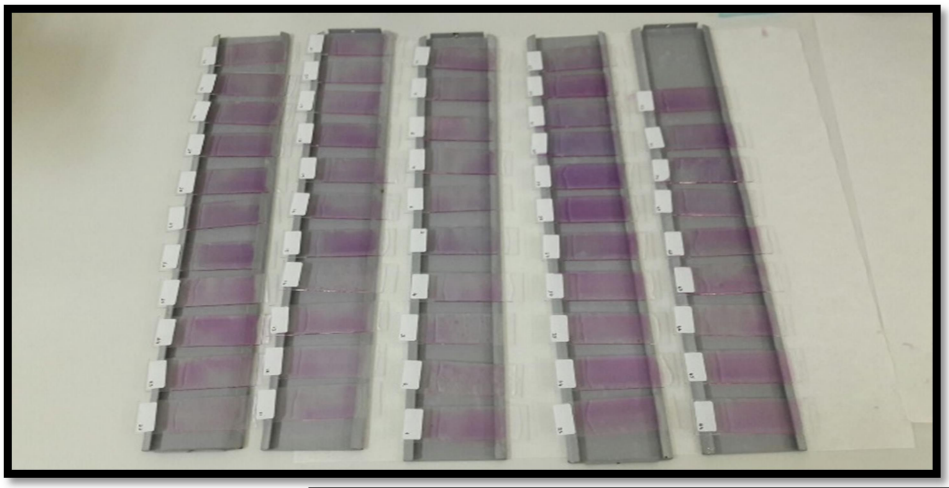
Şekil 3.16. Durham cihazının yerleştiği yükseklik

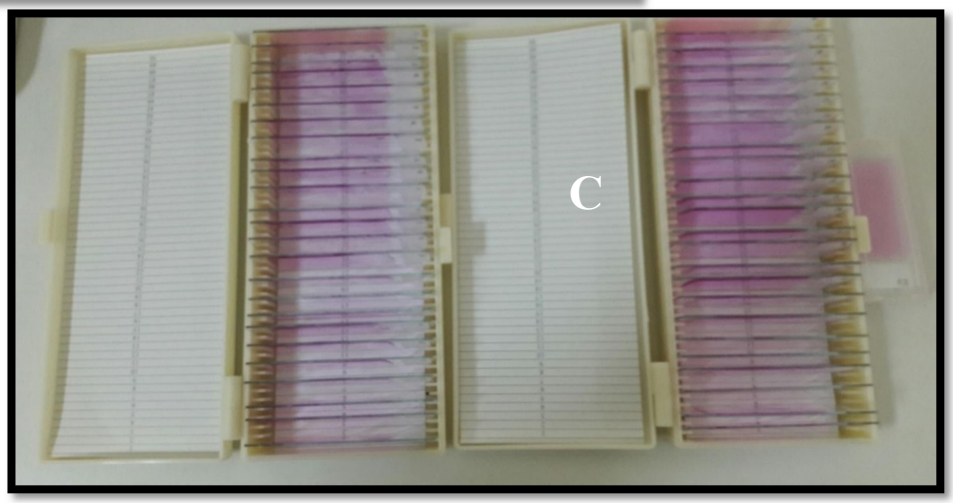
Şekil 3.17. Durham cihazının yerleştirildiği yer: **A-**Cihazın uzaktan görünümü **B-** Cihazın yakından görünümü

3.2.3. Preparatların Hazırlanması

Gence (Azerbaycan) ili atmosferine ait Durham cihazı ile yapılan tez çalışmamızda elde edilen preparatlar wodehouse metoduna göre hazırlanması aşamasında lam üzerine eritilmiş bazik fuksinli gliserin jelatin boyası damlatılmıştır (Şekil 3.18 A). Sonra başka bir lam yardımı ile boyanın lam üzerine ince bir film tabakası şeklinde yayılması sağlanmıştır (Şekil 3.18 B). Gliserin–jelâtin kullanılmasının amacı polenlerin lam üzerine yapışmasını sağlamak ve tespit etmektir (Charpin ve ark. 1974). En son olarak, preparatlar cihaza götürülmek üzere kutulara dizilmiştir (Şekil 3.18 C).Daha sonra bu lam, lam taşıyıcısı üzerine yerleştirilmiş ve her hafta yenisi ile değiştirilmiştir. Bir hafta cihazda duran lam üzerine tekrar gliserin–jelâtin eklenmiş ve 20 × 20 mm'lik lamellerle kapatılarak, kuruması için ters çevrilmiş olarak bekletilmiştir.







Şekil3.18. Preparatların hazırlanması: **A**-Preparatların yapım aşaması, **B**-Gliserin- Jelatinle boyanmış preparatlar, **C**-Preparatların en son cihaza götürülmek üzere kutulara dizilmesi

3.2.4. Gliserin - Jelatin Karışımının Hazırlanması

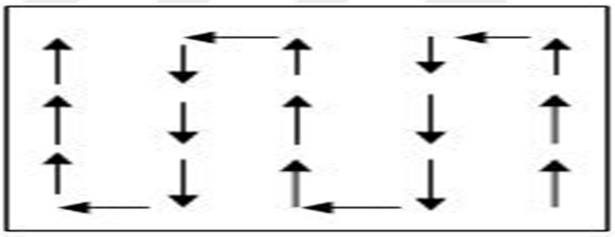
7 g toz jelatin, 42 ml distile su içerisinde iki saat bırakılarak şişmesi sağlanır. Bunun üzerine 50 ml gliserin ilave edilerek 50^0C sıcak su banyosunda bırakılır ve 10 – 15 dakika karıştırılır. Karışıma, dezenfektan olarak 1 g timol kristali ilave edilir. Daha sonra istenilen renk elde edilinceye kadar (1-2 ml) boya maddesi olarak kullanılan bazik fuksin katılır. Karışım homojen hale geldikten sonra filtre kâğıdından süzülerek

katılaşmaya bırakılır. Gliserin–jelâtin karışımı kullanılacağı zaman tekrar eritilerek kullanılabilir (Charpin ve ark. 1974).

3.2.5. Preparatların Mikroskopta İncelenmesi

Polenlerin tanımlanması ve sayılmasında ZEIZZ Primo Star mikroskobu kullanılmıştır. Tanımlamada 10x oküler ile x40 apochromat immersiyon objektifleri kullanılırken sayım için 10x oküler ve x10 apochromat objektif kullanılmıştır.

Polenlerin sayımı 20x20 mm lik lamelin sağ kenarından başlayarak tüm lamel alanının taranmasıyla gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.19). 4,84 cm^2 lik lamel alanındaki polen sayısı 1 cm^2 ye düşen polen sayısına dönüştürülmüştür. Tanımlama için Erdtman (1952, 1969), Wodehouse (1965), Aytuğ (1967), Aytuğ ve ark. (1971), Charpin ve Surinyach (1974), Faegri ve İversen (1975) ait palinoloji kaynaklarına başvurulmuştur.



Şekil 3.19. Preparatlarda polen sayımı yapılırken izlenen tarama yönü

3.2.6.Wodehouse Yöntemi

Bitki örneklerinden elde edilen polenler lam üzerine koyulur. Üzerine reçine ve yağları eritmek için 2-3 damla %96'lık alkol damlatılır. Preparat ısıtıcı üzerinde alkol uçana kadar bekletilir. Bazik fuksin eklenmiş gliserin jelatinden bir miktar alınarak polenlerin üzerine koyulur ve erimesi sağlanır. Polenlerin dağılmasını sağlamak için temiz bir iğne ile karıştırılır. Üzerine lamel kapatılır. Lamelin kenarından oje geçirilerek, daimi preparat olması sağlanır (Aytuğ 1967). Wodehouse yöntemi ile hazırlanan preparatlarda

polenlerin intini ve protoplazması mevcuttur. Lamın üzerine preparatın hangi bitkiye ait olduğu, nereden toplandığı, hangi tarihte yapıldığını gösteren etiketler yapıştırılır.

3.3. Polen Takviminin Hazırlanması

Araştırma bölgelerinin polen takvimleri, grafikler ve tabloların hazırlanmasında Microsoft Office Excel 2007 bilgisayar programı kullanılmıştır.

Polen takvimi 1 Temmuz 2017-1 Temmuz 2018 tarihlerini kapsamaktadır. Yapılmış bir yıllık çalışmada takvimde ki polen taneleri REA el kitabına göre gruplandırılmıştır (Galan ve ark. 2007). Sonra sayılar polen takviminde şu şekilde renklendirildi:

Polen miktarı **1** olduğu zaman sarı renkli: *Artemisia* sp., *Salix* sp., *Carpinus* sp., *Juglans* sp., Moraceae, *Fagus* sp., *Lilium* sp., Apiaceae, *Mercurialis* sp.
1-15 aralığında olduğunda turuncu renkli: *Artemisia* sp., *Salix* sp., *Fraxinus* sp., *Carpinus* sp., *Juglans* sp., Moraceae, *Fagus* sp., Apiaceae, *Mercurialis* sp.
16-30 aralığında koyu turuncu renkli: *Artemisia* sp., *Carpinus* sp., *Juglans* sp., Moraceae, *Fagus* sp.
30'dan büyükse kımızı renkli: *Carpinus* sp., *Juglans* sp., Moraceae, *Fagus* sp.,

Polen miktarı **1** olduğu zaman sarı renkli: Poaceae, Chenopodiaceae / Amaranthaceae, sp *Plantago* sp., Asteraceae, *Ambrosia* sp.,*Taraxacum* sp.
1-25 aralığında olduğunda turuncu renkli: Poaceae, Chenopodiaceae / Amaranthaceae, *Plantago*., Asteraceae, *Rumex* sp., *Ambrosia* sp., *Taraxacum* sp., *Plantago* sp.
26-50 aralığında koyu turuncu renkli: Poaceae, Chenopodiaceae / Amaranthaceae.
50'den büyükse kımızı renkli: Poaceae, Chenopodiaceae / Amaranthaceae.

Polen miktarı 1 olduğu zaman sarı renkli: *Ulmus* sp., *Alnus* sp., *Populus* sp., *Betula* sp., *Acer* sp., *Castanea* sp., *Tilia* sp.
1-30 aralığında olduğunda turuncu renkli: *Corylus* sp., *Alnus* sp., *Populus* sp., *Betula* sp., *Acer* sp., *Castanea* sp., *Tilia* sp.
31-50 aralığında koyu turuncu renkli: *Corylus* sp.
50'den büyükse kımızı renkli:-

Polen miktarı **1** olduğu zaman sarı renkli: Cupressaceae / Taxaceae, *Pinus* sp., *Platanus* sp., *Olea* sp., *Syringa* sp., *Forsythia* sp.

1-50 aralığında olduğunda turuncu renkli: Cupressaceae / Taxaceae, *Pinus* sp.,*Quercus* sp., *Platanus* sp., *Olea* sp., *Syringa* sp., *Forsythia* sp.

51-200 aralığında koyu turuncu renkli: Cupressaceae / Taxaceae, *Pinus* sp., *Platanus* sp., *Syringa* sp.

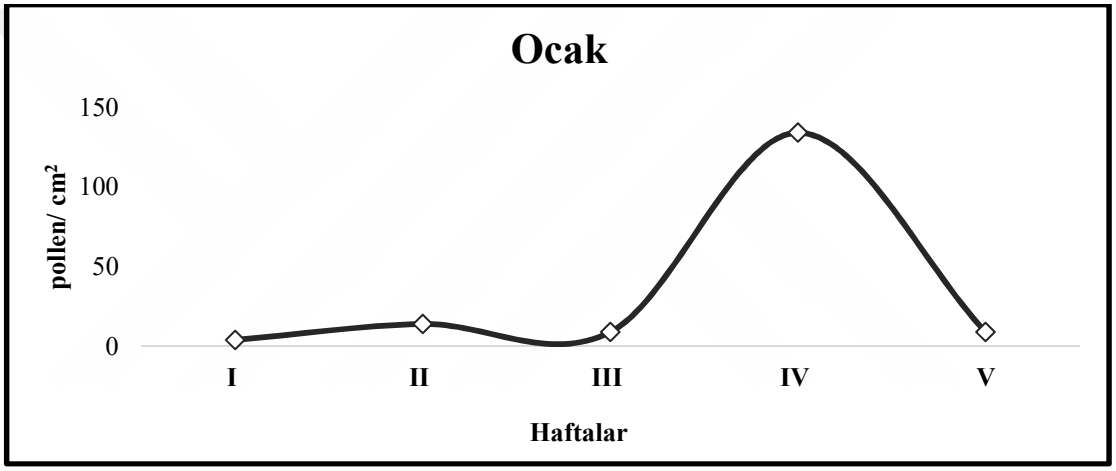
200'den büyükse kımızı renkli: Cupressaceae / Taxaceae, *Pinus* sp., *Platanus* sp.

4. BULGULAR

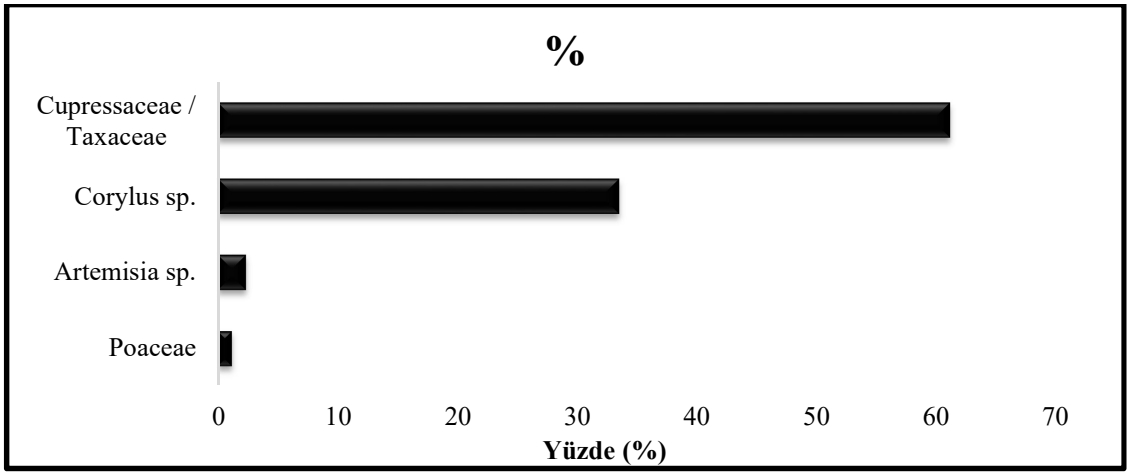
4.1. Gence İline Ait Aylık Polen Verileri

4.1.1. Ocak ayına ait veriler

Ocak ayında atmosferde 4 taksona ait 167 ve 3 bilinmeyen olmak üzere cm^2'te toplam 170 polen tespit edilmiştir. En yüksek polen miktarı Ocak ayının IV. haftasında 134 polen/cm^2 olarak gözlenmiştir (Şekil 4.1). Bu dönemde görülen, aylık polen spektrumunda % 1 ve üzeri orana sahip taksonlar: Poaceae (%1,18), *Artemisia* sp. (%2,35), *Corylus* sp. (%33,53), Cupressaceae / Taxaceae (%61,18) olarak belirlenmiştir (Şekil 4.2). Bilinmeyen polenlere ait detaylı bilgiler tabloda verilmiştir (Çizelge 4.1).



Şekil 4.1. Gence atmosferinde Ocak ayında görülen polenlerin ay içerisindeki haftalık değişimleri



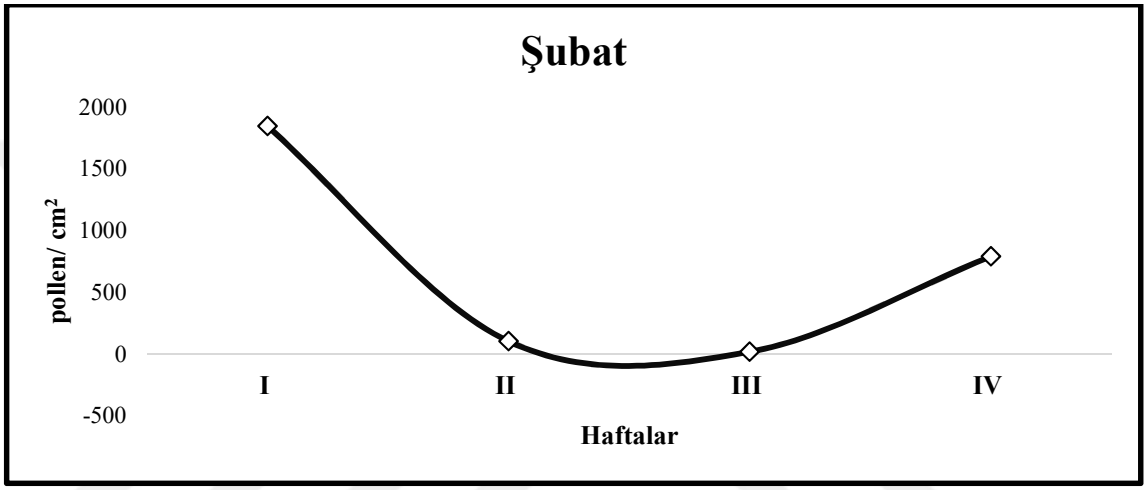
Şekil 4.2. Gence atmosferinde Ocak ayında görülen polenlerin % oranları

Çizelge 4.1. Gence atmosferinde Ocak ayında polenleri görülen taksonlar ve bunların haftalık dağılımları

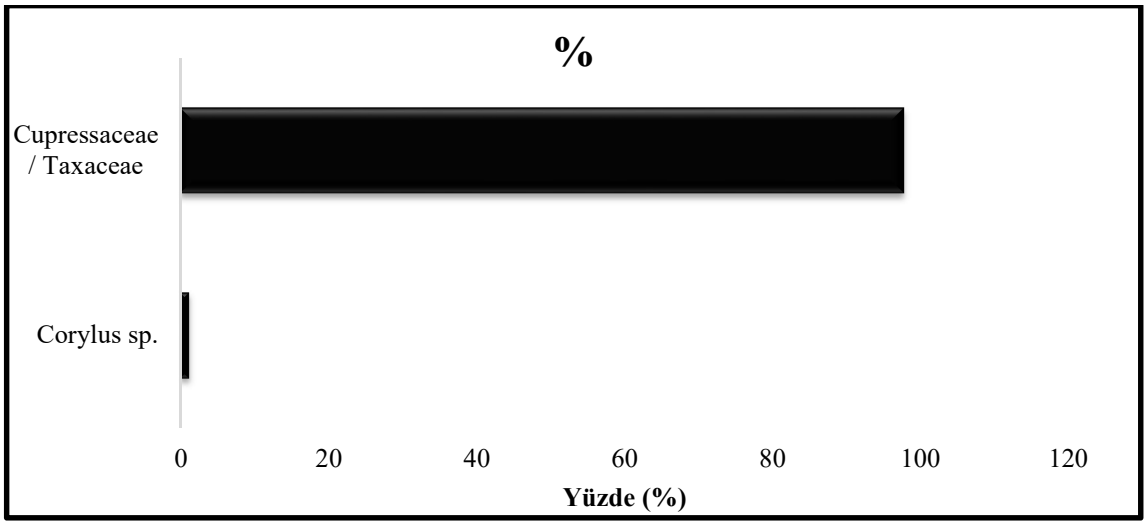
TAKSON/HAFTALAR	I	II	III	IV	V	TOPLAM	%
Artemisia sp.	-	3	-	1	-	4	2,35
Corylus sp.	3	6	6	33	9	57	33,53
Cupressaceae / Taxaceae	-	3	3	98	-	104	61,18
Poaceae	-	1	-	1	-	2	1,18
Bilinmeyen	1	1	-	1	-	3	1,76
TOPLAM	**4**	**14**	**9**	**134**	**9**	**170**	**100,00**

4.1.2. Şubat ayına ait veriler

Şubat ayında atmosferde 5 taksona ait 2 744 ve 4 bilinmeyen olmak üzere cm^2'te toplam 2 748 polen tespit edilmiştir. En yüksek polen miktarı Şubat ayının I. haftasında 1 845 polen/cm^2 olarak gözlenmiştir (Şekil 4.3). Bu dönemde görülen, aylık polen spektrumunda %1 ve üzeri orana sahip taksonlar: *Corylus* sp. (%1,24), Cupressaceae / Taxaceae (%97,78) (Şekil 4.4). Diğer 3 taksona ve bilinmeyen polenlere ait detaylı bilgiler tabloda verilmiştir (Çizelge 4.2).



Şekil 4.3. Gence atmosferinde Şubat ayında görülen polenlerin ay içerisindeki haftalık değişimleri



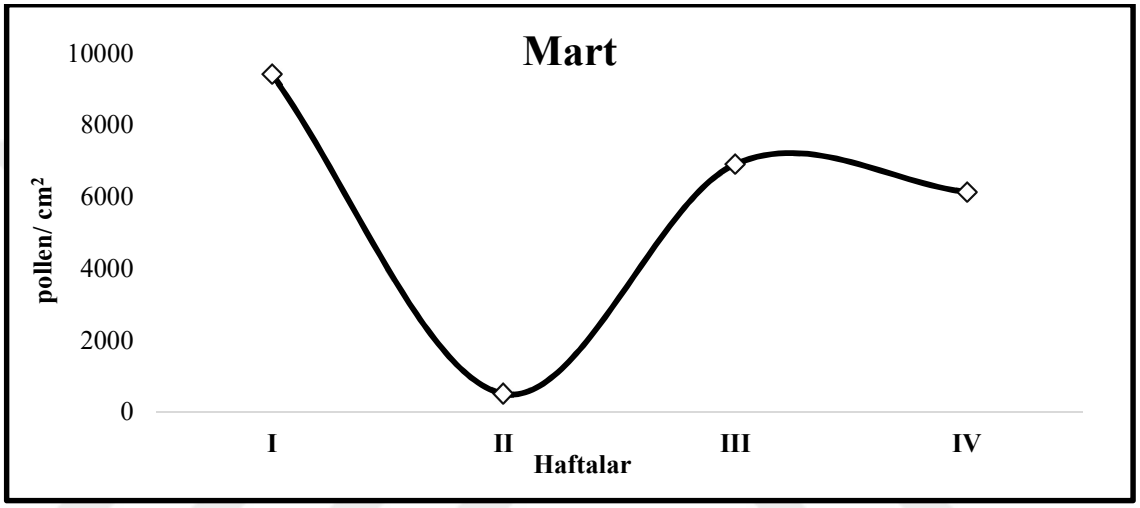
Şekil 4.4. Gence atmosferinde Şubat ayında görülen polenlerin % oranları

TAKSON/HAFTALAR	I	II	III	IV	TOPLAM	%
Alnus sp.	4	4	-	2	10	0,36
Corylus sp.	15	11	2	6	34	1,24
Cupressaceae / Taxaceae	1822	84	7	774	2687	97,78
Pinus sp.	3	-	-	1	4	0,15
Ulmus sp.	-	1	4	4	9	0,33
Bilinmeyen	1	-	2	1	4	0,15
TOPLAM	**1845**	**100**	**15**	**788**	**2748**	**100,00**

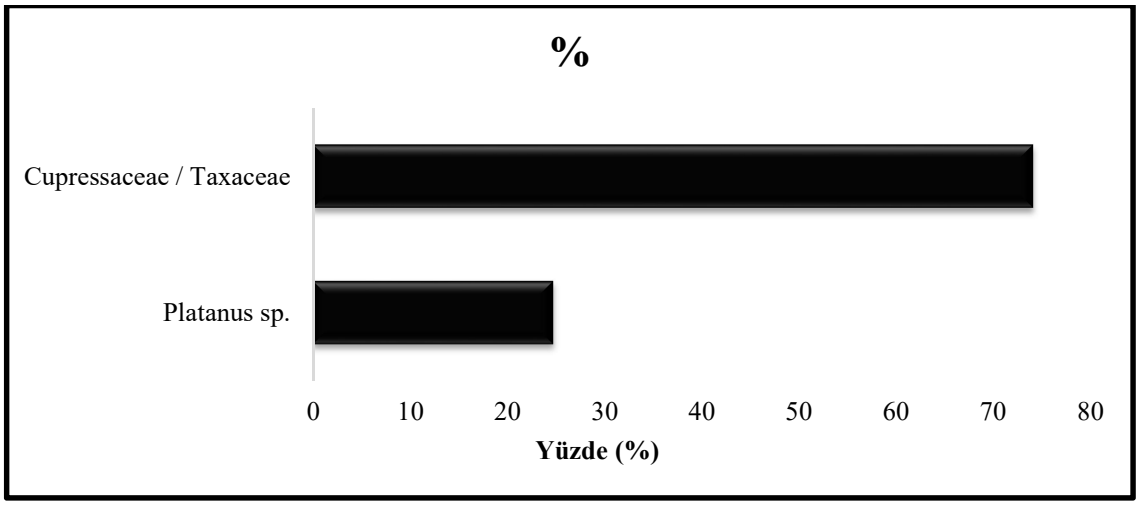
Çizelge 4.2. Gence atmosferinde Şubat ayında polenleri görülen taksonlar ve bunların haftalık dağılımları

4.1.3. Mart ayına ait veriler

Mart ayında atmosferde 13 taksona ait 22 937 ve 2 bilinmeyen olmak üzere cm^2'de toplam 22 939 polen tespit edilmiştir. En yüksek polen miktarı Mart ayının I. haftasında 9 404 polen/cm^2 olarak gözlenmiştir (Şekil 4.5). Bu dönemde görülen, aylık polen spektrumunda %1 ve üzeri orana sahip taksonlar: *Platanus* sp. (%24,71), Cupressaceae / Taxaceae (%74,07) (Şekil 4.6). Diğer 11 taksona ve bilinmeyen polenlere ait detaylı bilgiler tabloda verilmiştir (Çizelge 4.3).



Şekil 4.5. Gence atmosferinde Mart ayında görülen polenlerin ay içerisindeki haftalık değişimleri



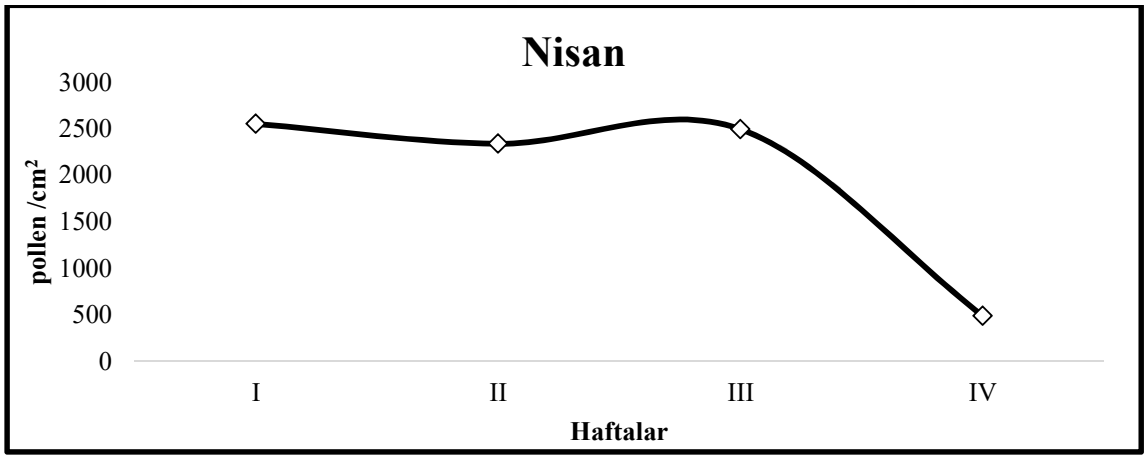
Şekil 4.6. Gence atmosferinde Mart ayında görülen polenlerin % oranları

Çizelge 4.3. Gence atmosferinde Mart ayında polenleri görülen taksonlar ve bunların haftalık dağılımları

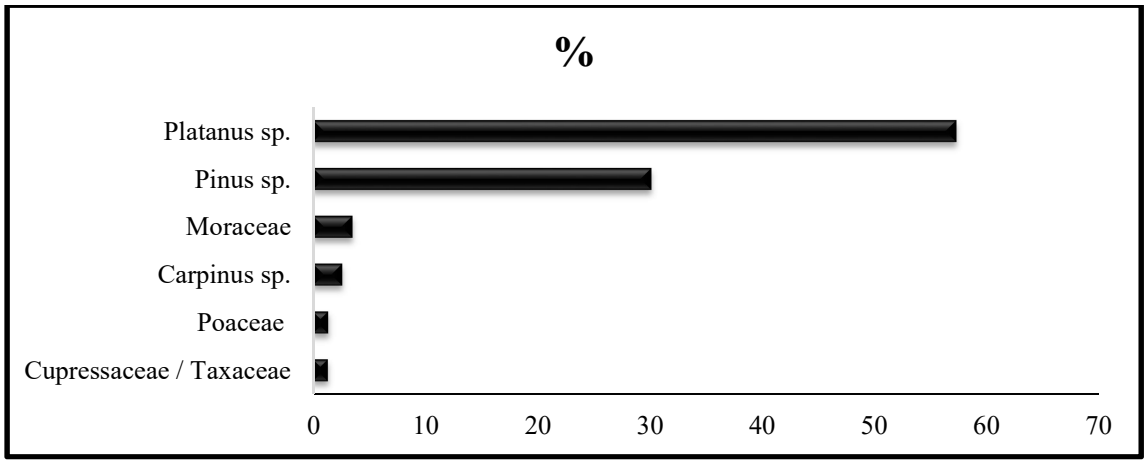
TAKSON/HAFTALAR	I	II	III	IV	TOPLAM	%
Alnus sp.	-	-	4	10	14	0,06
Betula sp.	-	-	-	5	5	0,02
Carpinus sp.	-	-	1	113	114	0,50
Corylus sp.	28	3	13	10	54	0,24
Cupressaceae / Taxaceae	9365	500	6837	288	16990	74,07
Fraxinus sp.	-	-	12	-	12	0,05
Juglans sp.	-	-	-	2	2	0,01
Pinus sp.	1	1	-	-	2	0,01
Platanus sp.	-	-	2	5666	5668	24,71
Poaceae	5	4	8	1	18	0,08
Populus sp.	-	-	9	14	23	0,10
Quercus sp.	-	-	13	4	17	0,07
Ulmus sp.	5	-	3	10	18	0,08
Bilinmeyen	-	-	2	-	2	0,01
TOPLAM	**9404**	**508**	**6904**	**6123**	**22939**	**100,00**

4.1.4. Nisan ayına ait veriler

Nisan ayında atmosferde 18 taksona ait 7 873 ve 2 bilinmeyen üzere cm^2'de toplam 7 875 polen tespit edilmiştir. En yüksek polen miktarı Nisan ayının I. haftasında 2 552 polen/cm^2 olarak gözlenmiştir (Şekil 4.7). Bu dönemde görülen, aylık polen spektrumunda %1 ve üzeri orana sahip taksonlar: Cupressaceae / Taxaceae (%1,35), Poaceae (%1,38), *Carpinus* sp. (%2,62), Moraceae (%3,54), *Pinus* sp. (%30,15), *Platanus* sp. (%57,28) (Şekil 4.8). Diğer 11 taksona ve bilinmeyen polenlere ait detaylı bilgiler tabloda verilmiştir (Çizelge 4.4).



Şekil 4.7. Gence atmosferinde Nisan ayında görülen polenlerin ay içerisindeki haftalık değişimleri



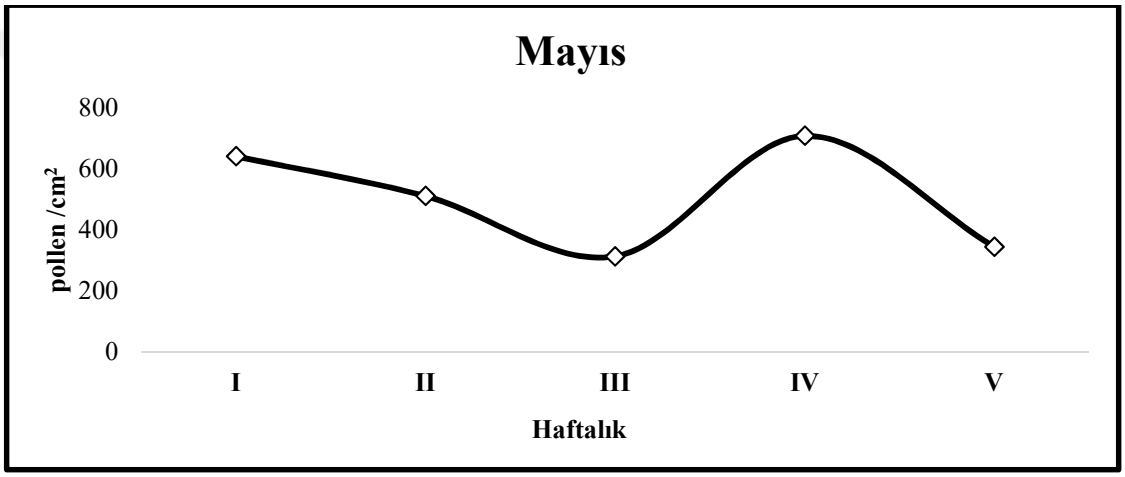
Şekil 4.8. Gence atmosferinde Nisan ayında görülen polenlerin % oranları

Çizelge 4.4. Gence atmosferinde Nisan ayında polenleri görülen taksonlar ve bunların haftalık dağılımları

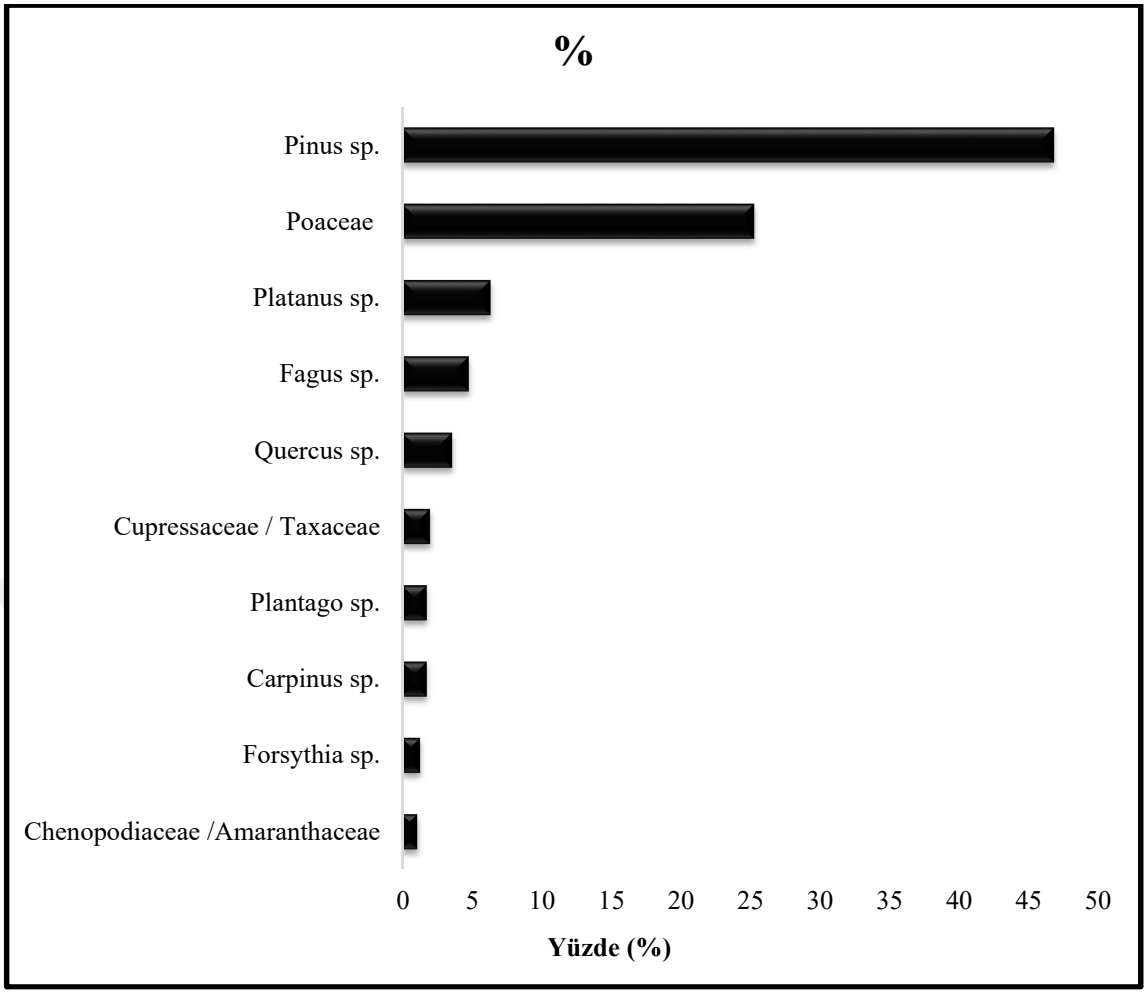
TAKSON/HAFTALAR	I	II	III	IV	TOPLAM	%
Alnus sp.	3	4	2	-	9	0,11
Betula sp.	4	8	9	2	23	0,29
Carpinus sp.	46	90	40	30	206	2,62
Chenopodiaceae / Amaranthaceae	2	1	3	5	11	0,14
Corylus sp.	11	20	17	5	53	0,67
Cupressaceae / Taxaceae	28	9	29	40	106	1,35
Fagus sp.	-	38	18	8	64	0,81
Forsythia sp.	-	3	1	-	4	0,05
Juglans sp.	2	40	27	4	73	0,93
Lilium sp.	-	-	2	-	2	0,03
Moraceae	3	208	48	20	279	3,54
Pinus sp.	1	146	1968	259	2374	30,15
Platanus sp.	2436	1716	271	88	4511	57,28
Poaceae	6	30	57	16	109	1,38
Populus sp.	1	-	-	-	1	0,01
Quercus sp.	4	14	3	10	31	0,39
Tilia sp.	1	3	-	-	4	0,05
Ulmus sp.	4	8	-	1	13	0,17
Bilinmeyen	-	-	-	2	2	0,03
TOPLAM	**2552**	**2338**	**2495**	**490**	**7875**	**100,00**

4.1.5. Mayıs ayına ait veriler

Mayıs ayında atmosferde 26 taksona ait 2 505 ve 9 bilinmeyen olmak üzere cm^2'de toplam 2 514 polen tespit edilmiştir. En yüksek polen miktarı Mayıs ayının IV. haftasında 707 polen/cm^2 olarak gözlenmiştir (Şekil 4.9). Bu dönemde görülen, aylık polen spektrumunda %1 ve üzeri orana sahip taksonlar: Chenopodiaceae / Amaranthaceae (%1,11), *Forsythia* sp. (%1,31), *Carpinus* sp. (%1,79), *Plantago* sp. (%1,79), Cupressaceae / Taxaceae (%2,03), *Quercus* sp. (%3,62), *Fagus* sp. (%4,81), *Platanus* sp. (%6,36), Poaceae (%25,30), *Pinus* sp. (%46,82) (Şekil 4.10). Diğer 16 taksona ve bilinmeyen polenlere ait detaylı bilgiler tabloda verilmiştir (Çizelge 4.5).



Şekil 4.9. Gence atmosferinde Mayıs ayında görülen polenlerin ay içerisindeki haftalık değişimleri



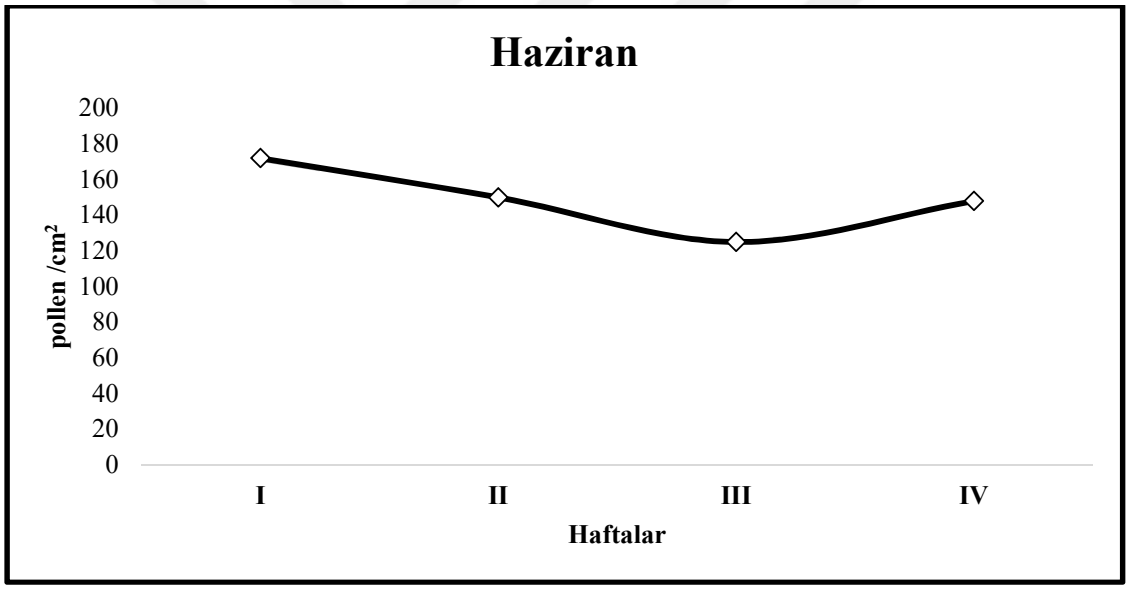
Şekil 4.10. Gence atmosferinde Mayıs ayında görülen polenlerin % oranları

Çizelge 4.5. Gence atmosferinde Mayıs ayında polenleri görülen taksonlar ve bunların haftalık dağılımları

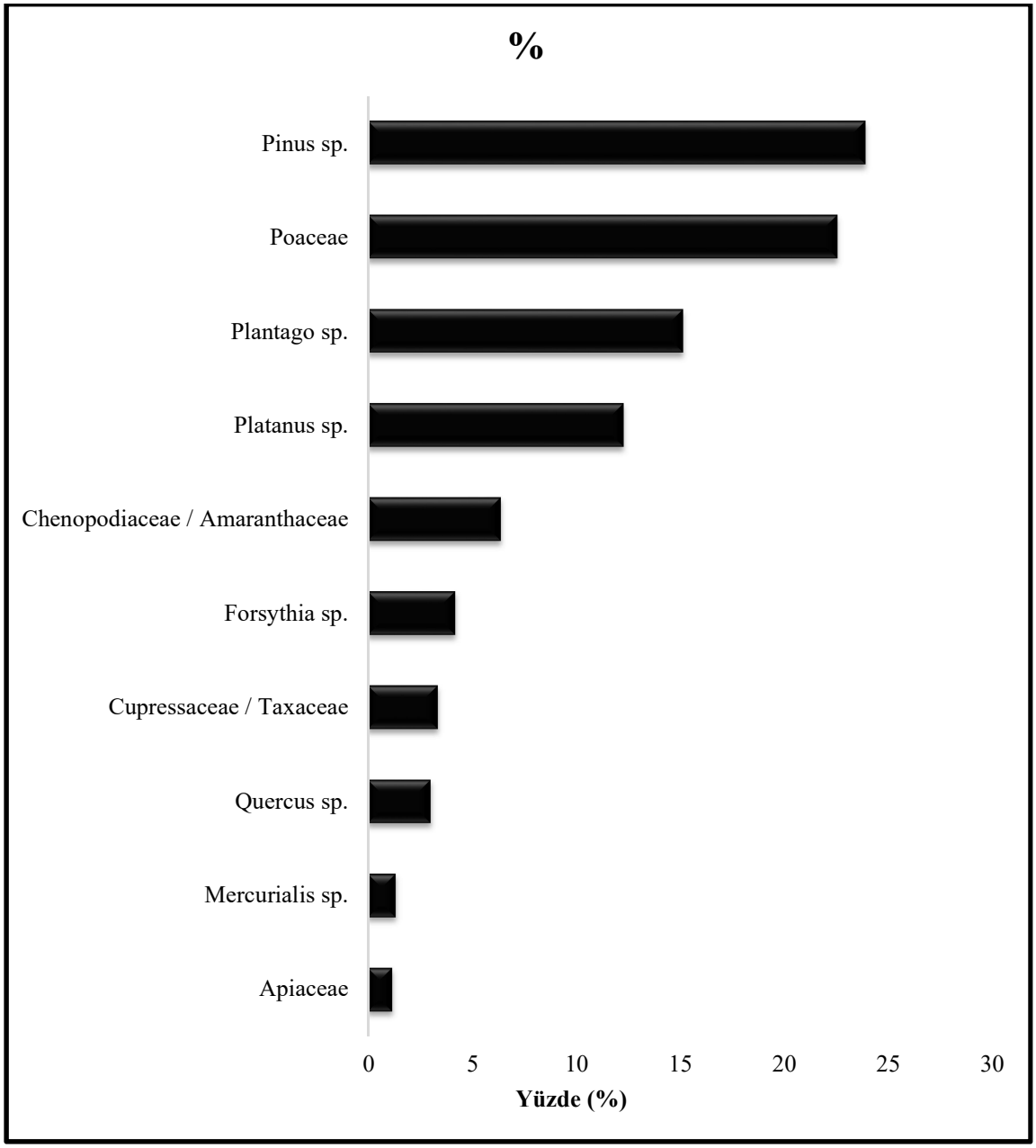
TAKSON/HAFTALAR	I	II	III	IV	V	TOPLAM	%
Alnus sp.	-	-	-	1	-	1	0,04
Apiaceae	-	1	-	1	2	4	0,16
Asteraceae	-	1	-	1	1	3	0,12
Betula sp.	1	1	1	-	-	3	0,12
Carpinus sp.	15	6	5	18	1	45	1,79
Castanea sp.	-	1	-	1	1	3	0,12
Chenopodiaceae / Amaranthaceae	10	7	3	3	5	28	1,11
Corylus sp.	11	4	2	8	-	25	0,99
Cupressaceae / Taxaceae	5	14	13	4	15	51	2,03
Fagus sp.	41	12	4	59	5	121	4,81
Forsythia sp.	12	6	4	10	1	33	1,31
Fraxinus sp.	5	2	4	-	-	11	0,44
Juglans sp.	6	2	1	12	2	23	0,91
Lilium sp.	-	-	-	-	1	1	0,04
Mercurialis sp.	-	2	-	-	-	2	0,08
Moraceae	14	1	2	1	-	18	0,72
Olea sp.	-	2	-	1	-	3	0,12
Pinus sp.	278	259	90	381	169	1177	46,82
Plantago sp.	4	3	10	19	9	45	1,79
Platanus sp.	37	44	20	31	28	160	6,36
Poaceae	167	121	140	125	83	636	25,30
Populus sp.	2	-	3	-	-	5	0,20
Quercus sp.	24	13	11	27	16	91	3,62
Rumex sp.	-	3	-	-	-	3	0,12
Taraxacum sp.	6	3	-	-	1	10	0,40
Tilia sp.	2	-	-	1	-	3	0,12
Bilinmeyen	-	2	-	3	4	9	0,36
TOPLAM	**640**	**510**	**313**	**707**	**344**	**2514**	**100,00**

4.1.6. Haziran ayına ait veriler

Haziran ayında atmosferde 19 taksona ait 580 ve 15 bilinmeyen olmak üzere cm^2'de toplam 595 polen tespit edilmiştir. En yüksek polen miktarı Haziran ayının I. haftasında 172 polen/cm^2 olarak gözlenmiştir (Şekil 4.11). Bu dönemde görülen, aylık polen spektrumunda %1 ve üzeri orana sahip taksonlar: Apiaceae (%1,18), *Mercurialis* sp. (%1,34), *Quercus* sp. (%3,03), Cupressaceae / Taxaceae (%3,36), *Forsythia* sp. (%4,20), Chenopodiaceae / Amaranthaceae (%6,39), *Platanus* sp. (%12,27), *Plantago* sp. (%15,13), Poaceae (%22,52), *Pinus* sp. (%23,87) olarak belirlenmiştir (Şekil 4.12). Diğer 7 taksona ve bilinmeyen polenlere ait detaylı bilgiler tabloda verilmiştir (Çizelge 4.6).



Şekil 4.11. Gence atmosferinde Haziran ayında görülen polenlerin ay içerisindeki haftalık değişimleri



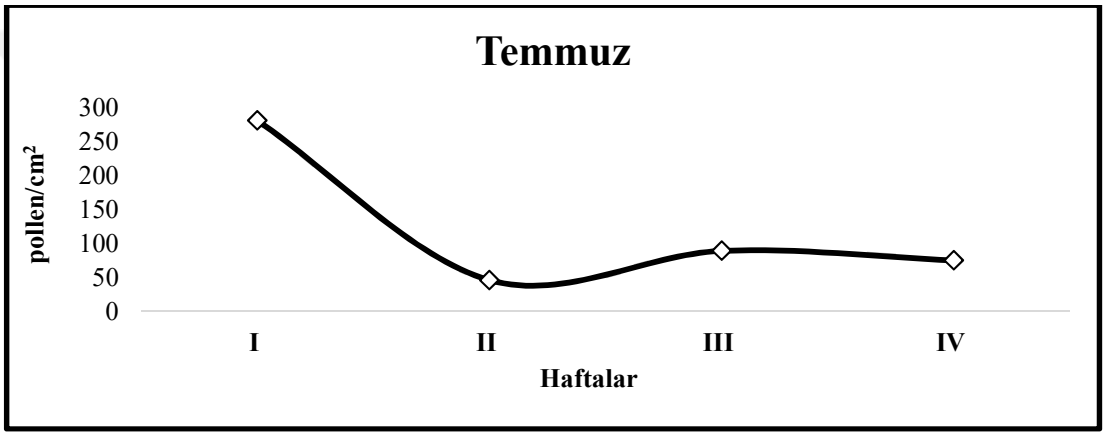
Şekil 4.12. Gence atmosferinde Haziran ayında görülen polenlerin % oranları

Çizelge 4.6. Gence atmosferinde Haziran ayında polenleri görülen taksonlar ve bunların haftalık dağılımları

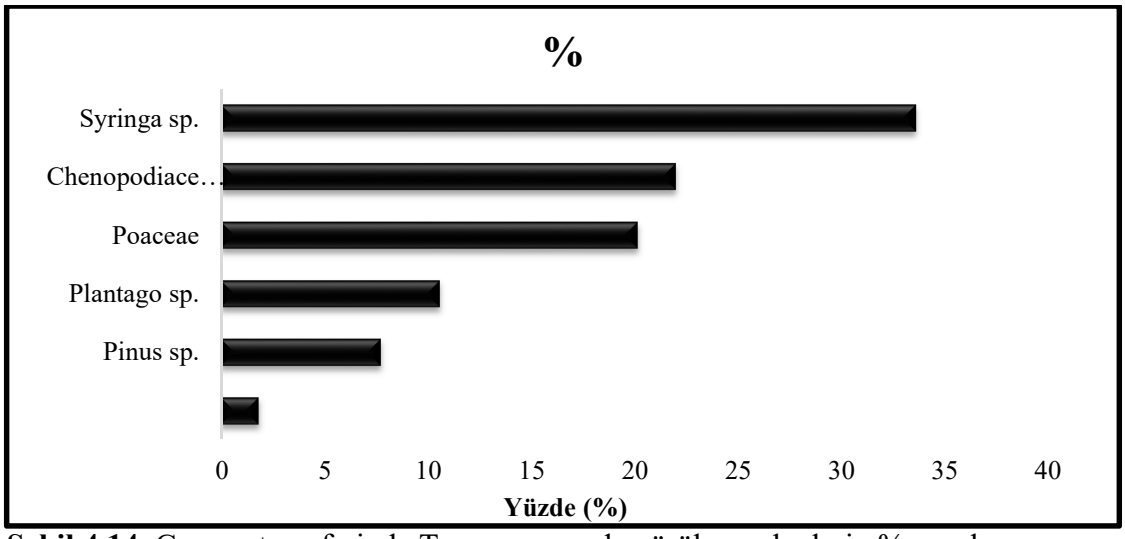
TAKSON/HAFTALAR	I	II	III	IV	TOPLAM	%
Apiaceae	1	-	2	4	7	1,18
Carpinus sp.	2	-	2	-	4	0,67
Castanea sp.	-	3	-	1	4	0,67
Chenopodiaceae / Amaranthaceae	5	7	17	9	38	6,39
Cupressaceae / Taxaceae	7	3	6	4	20	3,36
Cyperaceae	-	-	1	-	1	0,17
Fagus sp.	3	1	1	-	5	0,84
Forsythia sp.	3	3	1	18	25	4,20
Juglans sp.	1	-	-	-	1	0,17
Mercurialis sp.	2	4	1	1	8	1,34
Moraceae	2	-	-	2	4	0,67
Pinus sp.	73	18	34	17	142	23,87
Plantago sp.	18	25	18	29	90	15,13
Platanus sp.	2	51	7	13	73	12,27
Poaceae	31	28	30	45	134	22,52
Quercus sp.	13	3	2	-	18	3,03
Rumex sp.	2	-	-	-	2	0,34
Taraxacum sp.	1	-	-	1	2	0,34
Tilia sp.	1	-	-	1	2	0,34
Bilinmeyen	5	4	3	3	15	2,52
TOPLAM	**172**	**150**	**125**	**148**	**595**	**100,00**

4.1.7. Temmuz ayına ait veriler

Temmuz ayında atmosferde 13 taksona ait 485 ve 6 bilinmeyen olmak üzere cm^2'de toplam 491 polen tespit edilmiştir. En yüksek polen miktarı Temmuz ayının I. haftasında 281 polen/cm^2 olarak gözlenmiştir (Şekil 4.13). Bu dönemde görülen, aylık polen spektrumunda %1 ve üzeri orana sahip taksonlar: Cupressaceae / Taxaceae (%1,83), *Pinus* sp. (%7,74), *Plantago* sp. (%10,59), Poaceae (%20,16), Chenopodiaceae / Amaranthaceae (%22,00), *Syringa* sp. (%33,60) olarak belirlenmiştir (Şekil 4.14). Diğer 7 taksona ve bilinmeyen polenlere ait detaylı bilgiler tabloda verilmiştir (Çizelge 4.7).



Şekil 4.13. Gence atmosferinde Temmuz ayında görülen polenlerin ay içerisindeki haftalık değişimleri



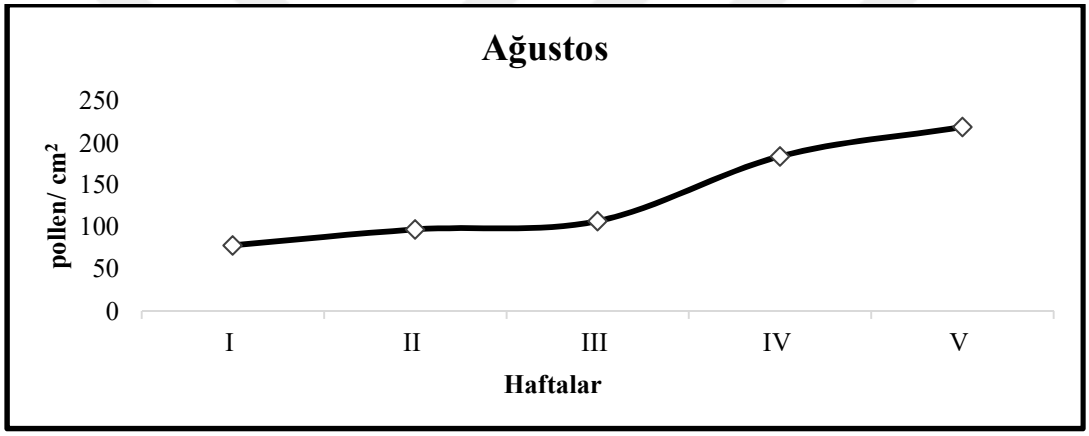
Şekil 4.14. Gence atmosferinde Temmuz ayında görülen polenlerin % oranları

Çizelge 4.7. Gence atmosferinde Temmuz ayında polenleri görülen taksonlar ve bunların haftalık dağılımları

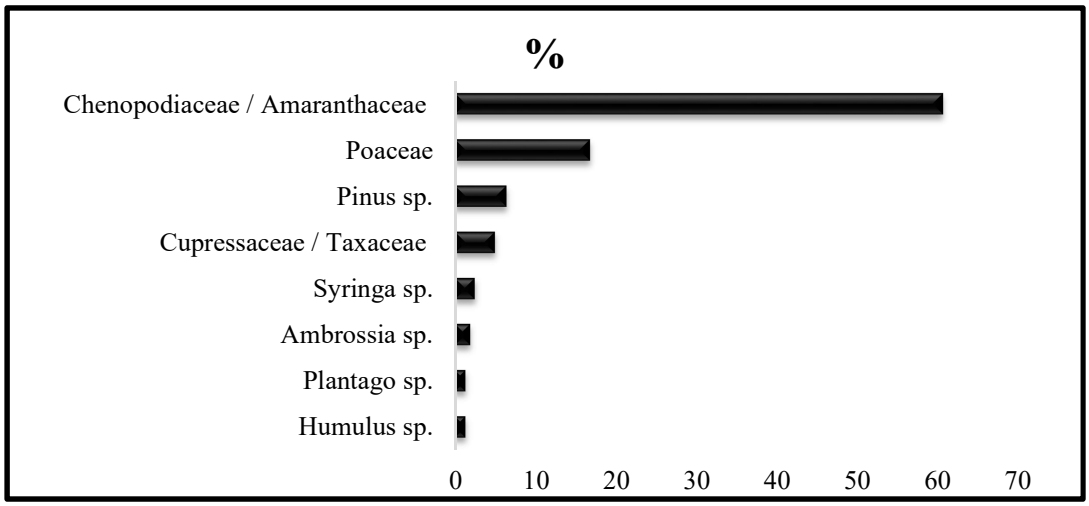
Takson/Haftalar	**I**	**II**	**III**	**IV**	**TOPLAM**	**%**
Apiaceae	-	1	1	-	2	0,41
Asteraceae	4	-	-	-	4	0,81
Castanea sp.	1	-	-	-	1	0,20
Chenopodiaceae / Amaranthaceae	25	9	42	32	108	22,00
Cupressaceae / Taxaceae	6	3	-	-	9	1,83
Cyperaceae	-	-	1	-	1	0,20
Fagus sp.	-	-	2	1	3	0,61
Fraxinus	-	-	2	-	2	0,41
Juglans sp.	1	-	-	-	1	0,20
Pinus sp.	29	2	3	4	38	7,74
Plantago sp.	21	12	14	5	52	10,59
Poaceae	36	15	20	28	99	20,16
Syringa sp.	155	4	1	5	165	33,60
Bilinmeyen	3	-	3	-	6	1,22
TOPLAM	**281**	**46**	**89**	**75**	**491**	**100,00**

4.1.8. Ağustos ayına ait veriler

Ağustos ayında atmosferde 16 taksona ait 675 ve 10 bilinmeyen olmak üzere cm^2'de toplam 685 polen tespit edilmiştir. En yüksek polen miktarı Ağustos ayının V. haftasında 219 polen/cm^2 olarak gözlenmiştir (Şekil 4.15). Bu dönemde görülen, aylık polen spektrumunda %1 ve üzeri orana sahip taksonlar: *Humulus* sp. (%1,31), *Plantago* sp. (%1,31), *Ambrosia* sp. (%1,90), *Syringa* sp. (%2,48), Cupressaceae / Taxaceae (%4,96), *Pinus* sp. (%6,42), Poaceae (%16,79), Chenopodiaceae / Amaranthaceae (%60,58) olarak belirlenmiştir (Şekil 4.16). Diğer 8 taksona ve bilinmeyen polenlere ait detaylı bilgiler tabloda verilmiştir (Çizelge 4.8).



Şekil 4.15. Gence atmosferinde Ağustos ayında görülen polenlerin ay içerisindeki haftalık değişimleri



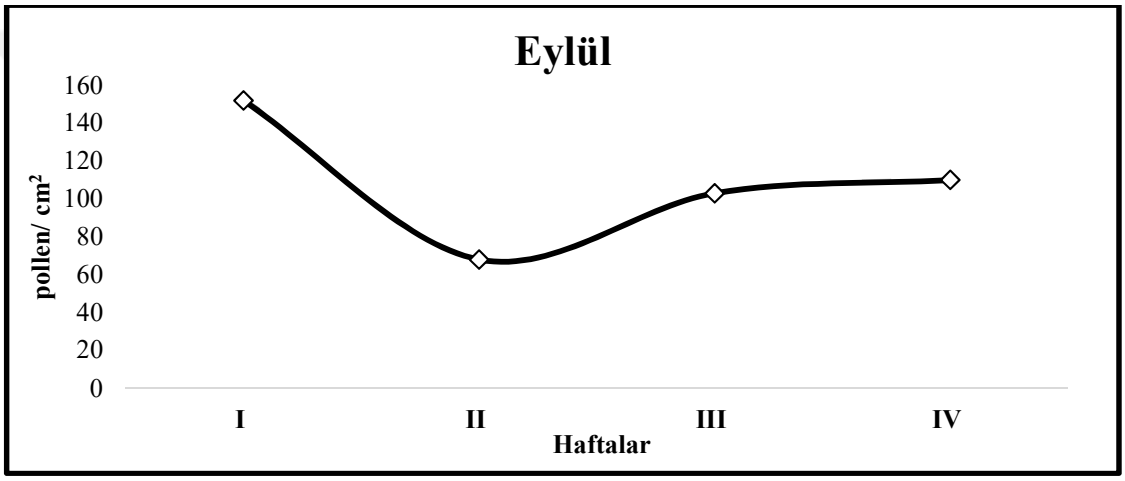
Şekil 4.16. Gence atmosferinde Ağustos ayında görülen polenlerin % oranları

Çizelge 4.8. Gence atmosferinde Ağustos ayında polenleri görülen taksonlar ve bunların haftalık dağılımları

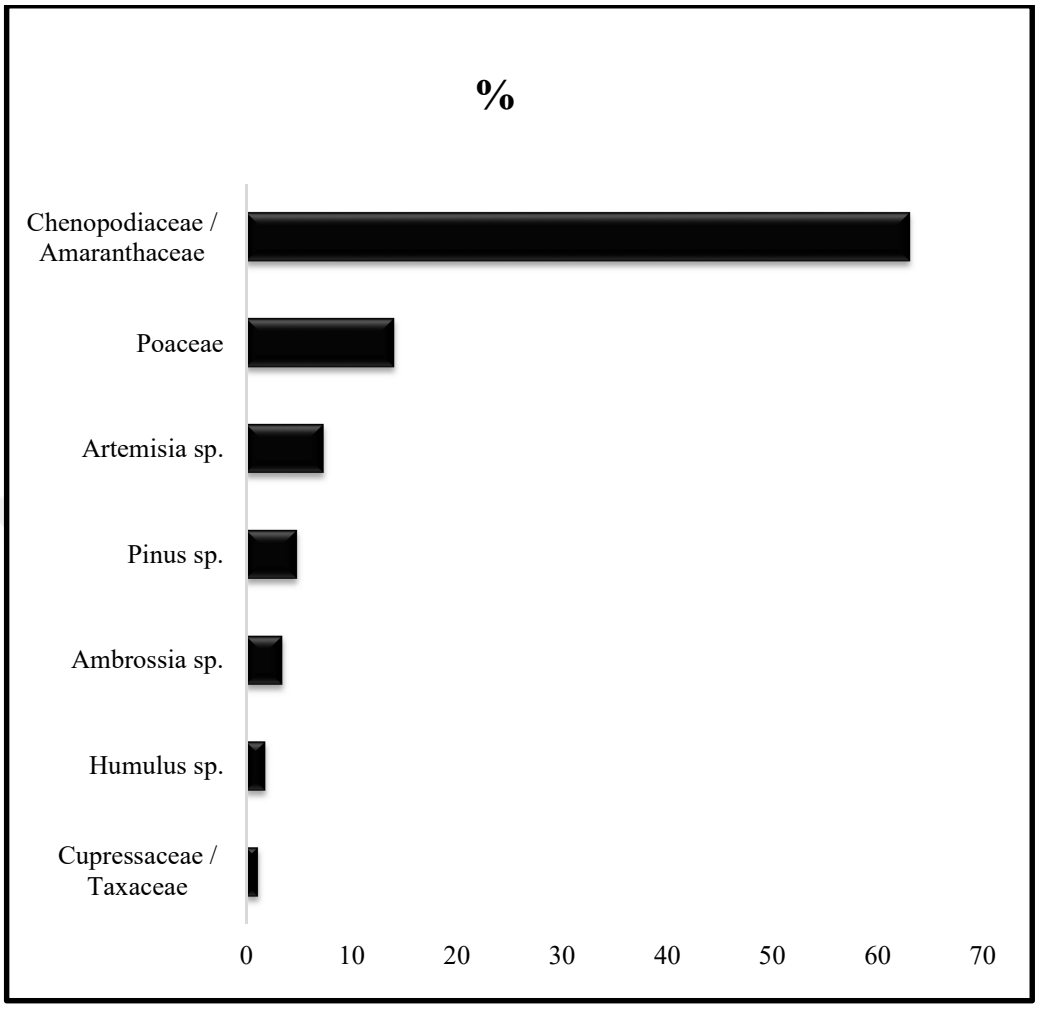
TAKSON/HAFTALAR	I	II	III	IV	V	TOPLAM	%
Alnus sp.	-	-	-	1	-	1	0,15
Ambrosia sp.	-	1	1	6	5	13	1,90
Apiaceae	1	1	-	-	-	2	0,29
Artemisia sp.	-	-	-	-	1	1	0,15
Asteraceae	-	-	1	-	-	1	0,15
Betula sp.	-	-	-	-	1	1	0,15
Chenopodiaceae / Amaranthaceae	43	62	77	106	127	415	60,58
Humulus sp.	-	-	-	4	5	9	1,31
Cupressaceae / Taxaceae	3	1	2	18	10	34	4,96
Cyperaceae	-	4	-	1	1	6	0,88
Fraxinus sp.	-	-	-	2	-	2	0,29
Moraceae	-	-	1	-	4	5	0,73
Pinus sp.	-	6	2	11	25	44	6,42
Plantago sp.	1	3	2	2	1	9	1,31
Poaceae	27	18	19	29	22	115	16,79
Syringa sp.	1	-	-	1	15	17	2,48
Bilinmeyen	2	1	2	3	2	10	1,46
TOPLAM	**78**	**97**	**107**	**184**	**219**	**685**	**100,00**

4.1.9. Eylül ayına ait veriler

Eylül ayında atmosferde 14 taksona ait 427 ve 6 bilinmeyen olmak üzere cm^2'de toplam 433 polen tespit edilmiştir. En yüksek polen miktarı Eylül ayının I. haftasında 152 polen/cm^2 olarak gözlenmiştir (Şekil 4.17). Bu dönemde görülen, aylık polen spektrumunda %1 ve üzeri orana sahip taksonlar: Cupressaceae / Taxaceae (%1,15), *Humulus* sp. (%1,85), *Ambrosia* sp. (% 3,46), *Pinus* sp. (%4,85), *Artemisia* sp. (%7,39), Poaceae (%14,09), Chenopodiaceae / Amaranthaceae (%63,05) olarak belirlenmiştir (Şekil 4.18). Diğer 7 taksona ve bilinmeyen polenlere ait detaylı bilgiler tabloda verilmiştir (Çizelge 4.9).



Şekil 4.17. Gence atmosferinde Eylül ayında görülen polenlerin ay içerisindeki haftalık değişimleri



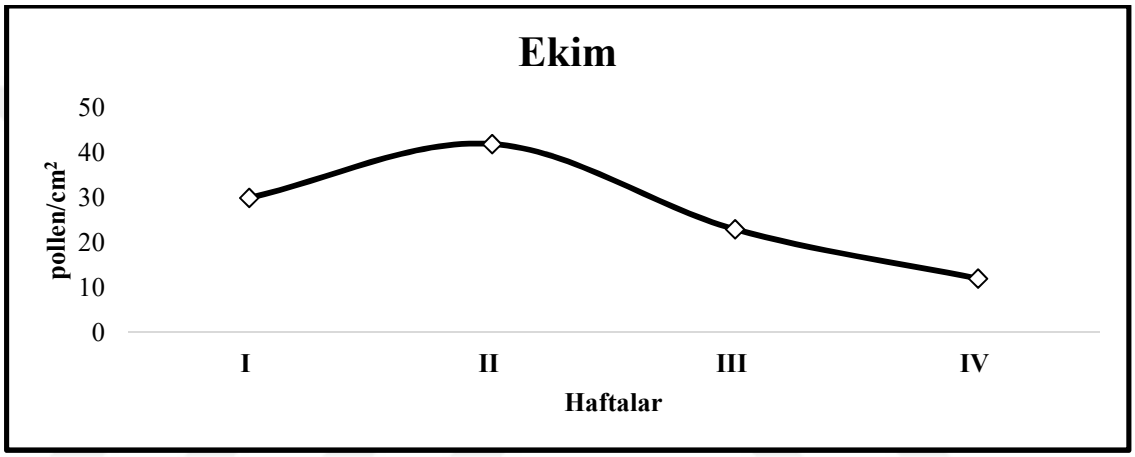
Şekil 4.18. Gence atmosferinde Eylül ayında görülen polenlerin % oranları

TAKSON/HAFTALAR	I	II	III	IV	TOPLAM	%
Alnus sp.	-	-	-	1	1	0,23
Ambrosia sp.	13	2	-	-	15	3,46
Artemisia sp.	1	-	-	31	32	7,39
Asteraceae	-	-	-	1	1	0,23
Chenopodiaceae / Amaranthaceae	90	48	84	51	273	63,05
Humulus sp.	6	-	-	2	8	1,85
Cupressaceae / Taxaceae	3	-	2	-	5	1,15
Fagus sp.	1	1	-	-	2	0,46
Mercurialis sp.	-	-	2	-	2	0,46
Moraceae	1	-	-	-	1	0,23
Pinus sp.	5	7	5	4	21	4,85
Plantago sp.	-	-	3	1	4	0,92
Poaceae	28	9	6	18	61	14,09
Taraxacum sp.	1	-	-	-	1	0,23
Bilinmeyen	3	1	1	1	6	1,39
TOPLAM	**152**	**68**	**103**	**110**	**433**	**100,00**

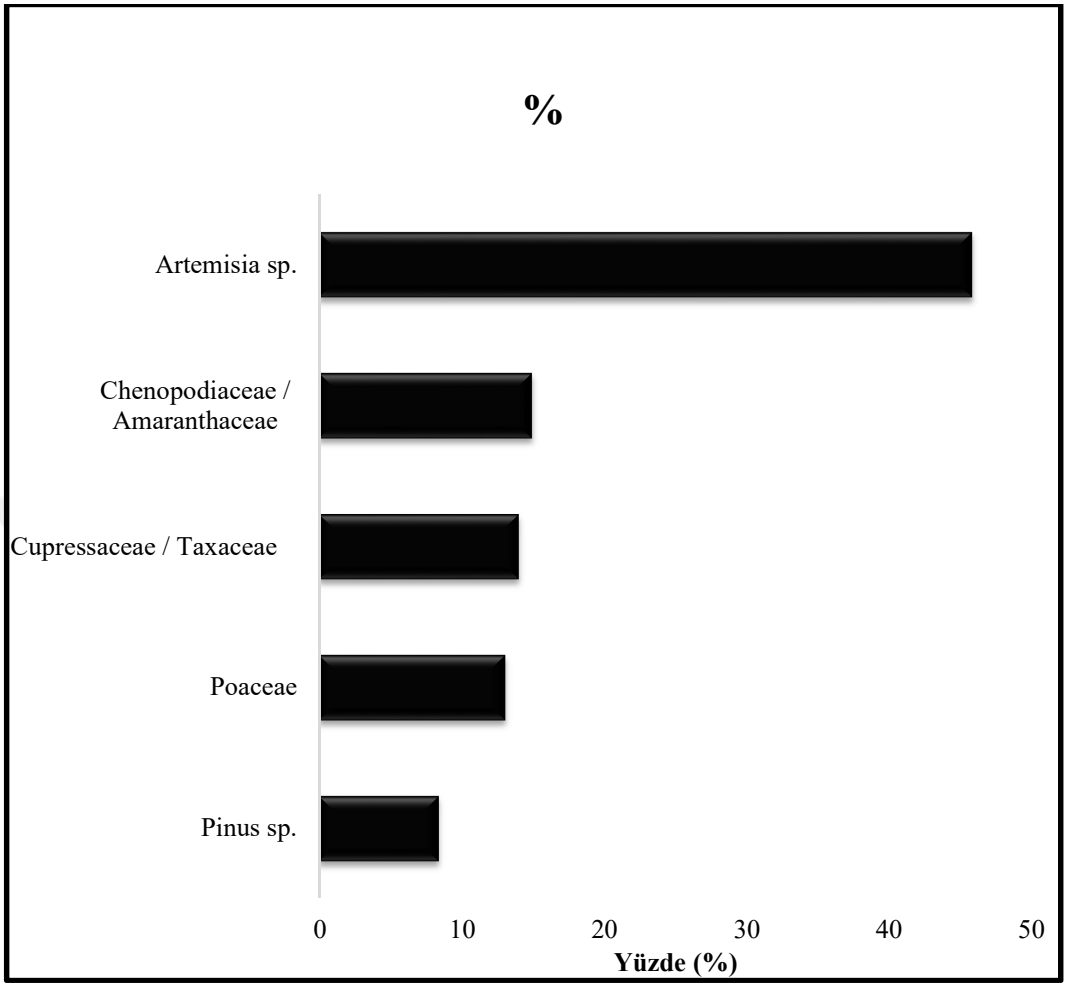
Çizelge 4.9. Gence atmosferinde Eylül ayında polenleri görülen taksonlar ve bunların haftalık dağılımları

4.1.10. Ekim ayına ait veriler

Ekim ayında atmosferde 6 taksona ait 104 ve 3 bilinmeyen olmak üzere cm^2'de toplam 107 polen tespit edilmiştir. En yüksek polen miktarı Ekim ayının II. haftasında 42 polen/cm^2 olarak gözlenmiştir (Şekil 4.19). Bu dönemde görülen, aylık polen spektrumunda %1 ve üzeri orana sahip taksonlar: *Pinus* sp. (%8,41), Poaceae (%13,08), Cupressaceae / Taxaceae (%14,02), Chenopodiaceae / Amaranthaceae (%14,95), *Artemisia* sp. (%45,79) olarak belirlenmiştir (Şekil 4.20). Diğer 1 taksona ve bilinmeyen polenlere ait detaylı bilgiler tabloda verilmiştir (Çizelge 4.10).



Şekil 4.19. Gence atmosferinde Ekim ayında görülen polenlerin ay içerisindeki haftalık değişimleri



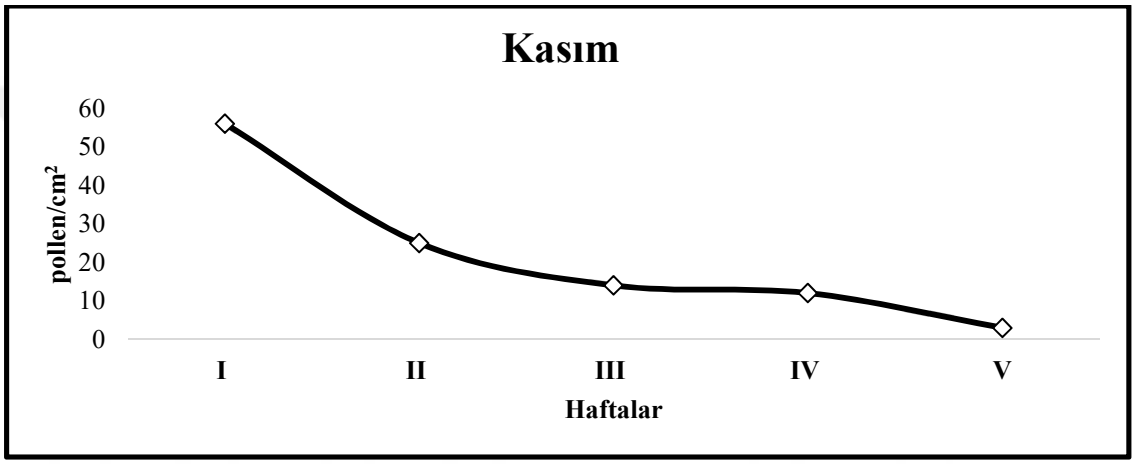
Şekil 4.20. Gence atmosferinde Ekim ayında görülen polenlerin % oranları

Çizelge 4.10. Gence atmosferinde Ekim ayında polenleri görülen taksonlar ve bunların haftalık dağılımları

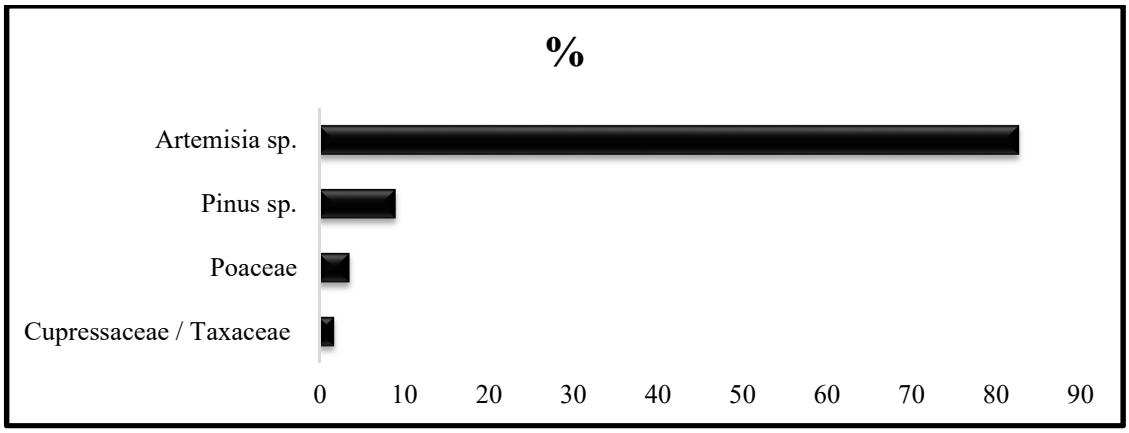
TAKSON/HAFTALAR	I	II	III	IV	TOPLAM	%
Artemisia sp.	11	24	6	8	49	45,79
Chenopodiaceae / Amaranthaceae	7	6	2	1	16	14,95
Cupressaceae / Taxaceae	4	1	10	-	15	14,02
Mercurialis sp.	1	-	-	-	1	0,93
Pinus sp.	2	5	2	-	9	8,41
Poaceae	3	6	3	2	14	13,08
Bilinmeyen	2	-	-	1	3	2,80
TOPLAM	**30**	**42**	**23**	**12**	**107**	**100,00**

4.1.11. Kasım ayına ait veriler

Kasım ayında atmosferde 5 taksona ait 108 ve 2 bilinmeyen olmak üzere cm^2'de toplam 110 polen tespit edilmiştir. En yüksek polen miktarı Kasım ayının I. haftasında 56 polen/cm^2 olarak gözlenmiştir (Şekil 4.21). Bu dönemde görülen, aylık polen spektrumunda %1 ve üzeri orana sahip taksonlar: Cupressaceae / Taxaceae (%1,82), Poaceae (%3,64), *Pinus* sp. (%9,09), *Artemisia* sp. (%82,73) olarak belirlenmiştir (Şekil 4.22). Diğer 1 taksona ve bilinmeyen polenlere ait detaylı bilgiler tabloda verilmiştir (Çizelge 4.11).



Şekil 4.21. Gence atmosferinde Kasım ayında görülen polenlerin ay içerisindeki haftalık değişimleri



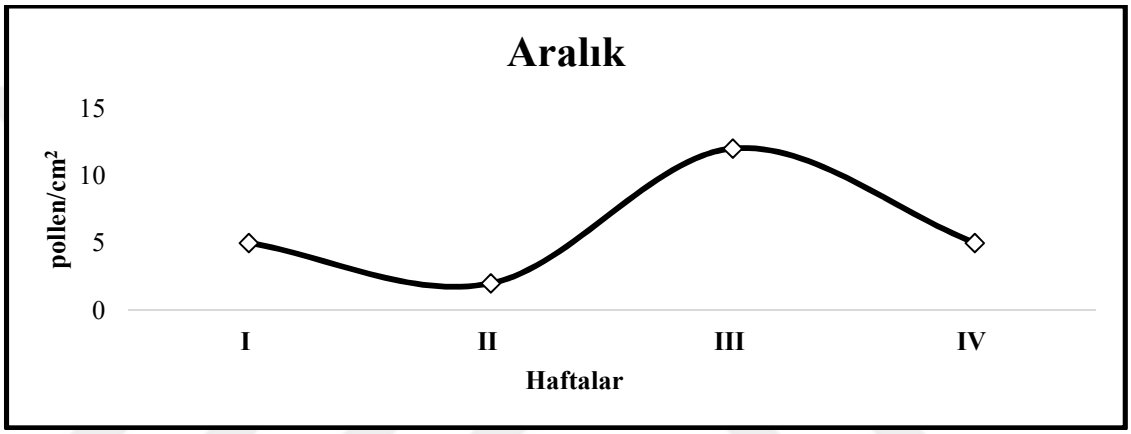
Şekil 4.22. Gence atmosferinde Kasım ayında görülen polenlerin % oranları

Çizelge 4.11. Gence atmosferinde Kasım ayında polenleri görülen taksonlar ve bunların haftalık dağılımları

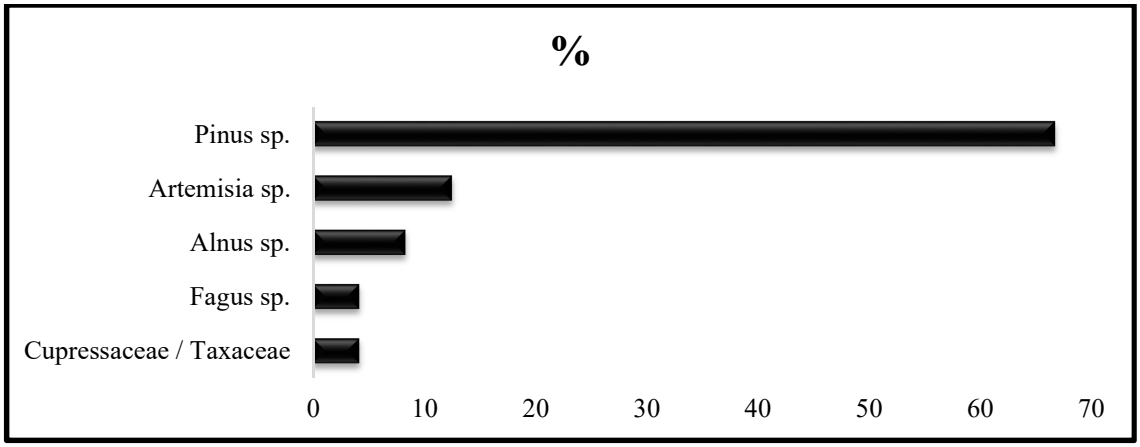
TAKSON/HAFTALAR	I	II	III	IV	V	TOPLAM	%
*Artemisia s*p.	49	23	11	6	2	91	82,73
Chenopodiaceae /Amaranthaceae	1	-	-	-	-	1	0,91
Cupressaceae / Taxaceae	1	1	-	-	-	2	1,82
Pinus sp.	4	-	1	5	-	10	9,09
Poaceae	1	1	-	1	1	4	3,64
Bilinmeyen	-	-	2	-	-	2	1,82
TOPLAM	**56**	**25**	**14**	**12**	**3**	**110**	**100,00**

4.1.12. Aralık ayına ait veriler

Aralık ayında atmosferde 5 taksona ait 23 ve 1 bilinmeyen olmak üzere cm^2'de toplam 24 polen tespit edilmiştir. En yüksek polen miktarı Aralık ayının III. haftasında 12 polen/cm^2 olarak gözlenmiştir (Şekil 4.23). Bu dönemde görülen, aylık polen spektrumunda %1 ve üzeri orana sahip taksonlar: Cupressaceae / Taxaceae (%4,17), *Fagus* sp. (%4,17), *Alnus* sp. (%8,33), *Artemisia* sp. (%12,50), *Pinus* sp. (%66,67) olarak belirlenmiştir (Şekil 4.24). Bu ayda tespit edilen 5 taksonun tamamı % 1 ve üzeri orana sahiptir, bilinmeyen polenlere ait detaylı bilgi tabloda verilmiştir (Çizelge 4.12).



Şekil 4.23. Gence atmosferinde Aralık ayında görülen polenlerin ay içerisindeki haftalık değişimleri



Şekil 4.24. Gence atmosferinde Aralık ayında görülen polenlerin % oranları

Çizelge 4.12. Gence atmosferinde Aralık ayında polenleri görülen taksonlar ve bunların haftalık dağılımları

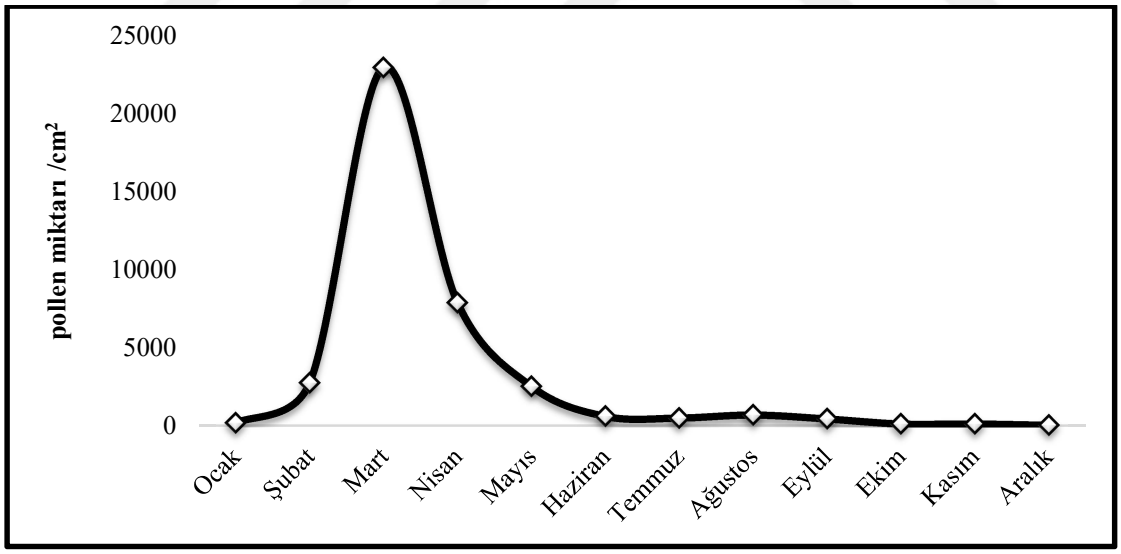
TAKSON/HAFTALAR	I	II	III	IV	TOPLAM	%
Alnus sp.	-	-	-	2	2	8,33
Artemisia sp.	1	1	-	1	3	12,50
Cupressaceae / Taxaceae	1	-	-	-	1	4,17
Fagus sp.	-	-	-	1	1	4,17
Pinus sp.	3	1	12	-	16	66,67
Bilinmeyen	-	-	-	1	1	4,17
TOPLAM	**5**	**2**	**12**	**5**	**24**	**100,00**

4.2. Gence (Azerbaycan) İli Atmosferinde Görülen Odunsu ve Otsu Bitki Polenlerine Ait Veriler

Yıllık toplam polen miktarının % 93,19'ünü oluşturan odunsu bitkilere ait polenler, tüm yıl süresince artış ve azalışlarla birlikte atmosferde görülmüşlerdir. Aralık ayından sonra artmaya başlayan odunsu bitkilere ait polenler Ocak ayında atmosferde ciddi artış göstermiş, Şubat ayında da artışa devam etmişlerdir. Mart ayında 22 919 polen/cm^2 ile en yüksek seviyeye ulaşmışlardır. Haziran ayından sonra düşüş gösteren polen miktarı Kasım ayında 12 polen/cm^2 ile en düşük seviyesine ulaşmıştır.

Otsu bitkilere bakıldığında; Poaceae familyası dahil olmak üzere toplam polen sayısının % 6,61'ini oluşturduğu görülmektedir. Şubattan sonra atmosferdeki miktarları artmaya başlayan otsu bitki polenleri Mayıs ayında 732 polen/cm^2 ile en yüksek miktara ulaşmış, ardından gelen kademeli düşüşü yılsonuna kadar devam ettirmişlerdir.

1 Temmuz 2017-1 Temmuz 2018 Gence (Azerbaycan) ili atmosferinde polenlerin aylık dağılımı aşağıda verilmiştir (Şekil 4.25).Odunsu ve otsu bitki taksonlarının ay içerindeki dağılımları çizelgede gösterilmiştir (Çizelge 4.13).



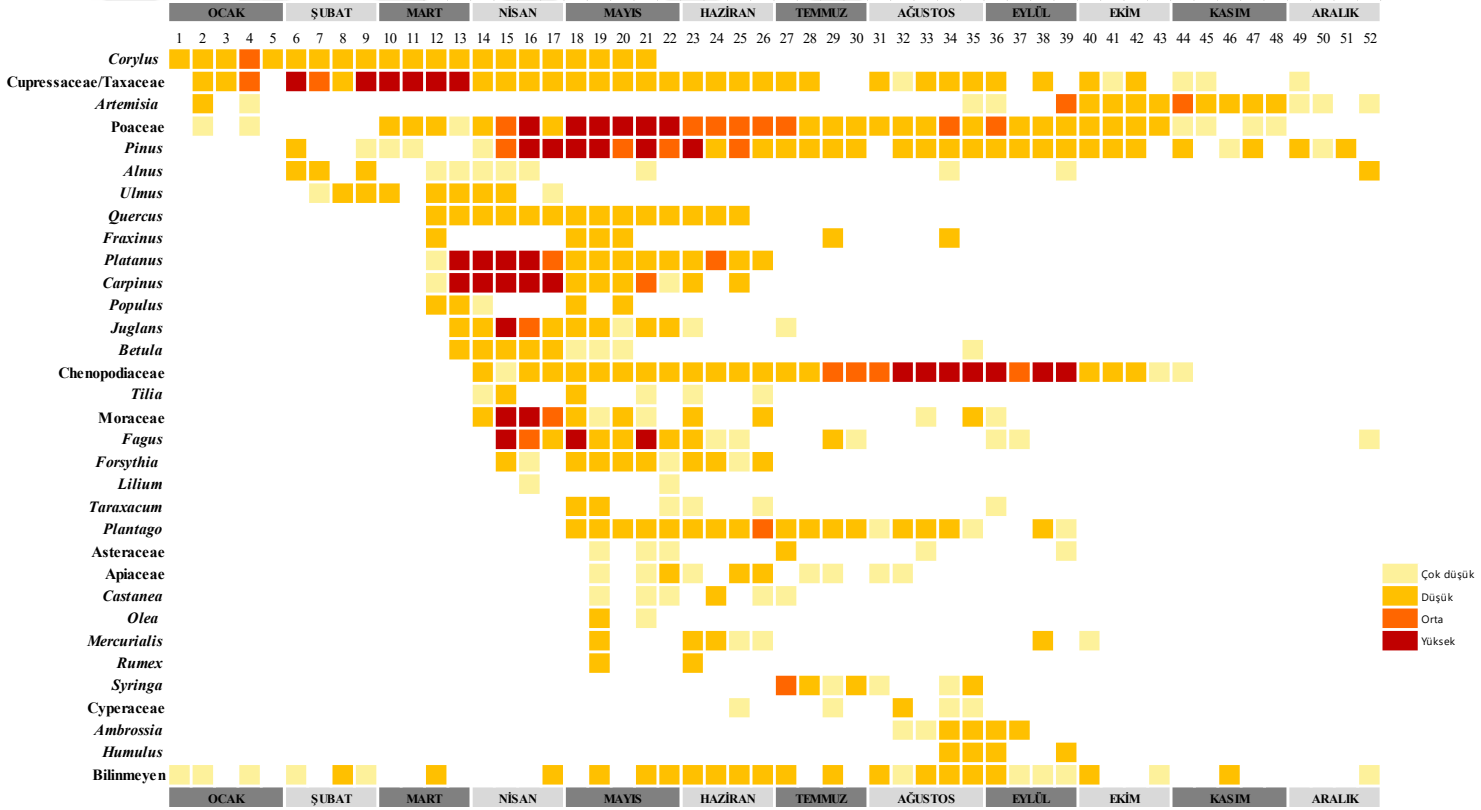
Şekil 4.25. 1 Temmuz 2017-1 Temmuz 2018 Gence (Azerbaycan) ili atmosferinde polenlerin aylık dağılımı

Çizelge 4.13. Gence atmosferinde görülen polenlerin aylara göre dağılımı

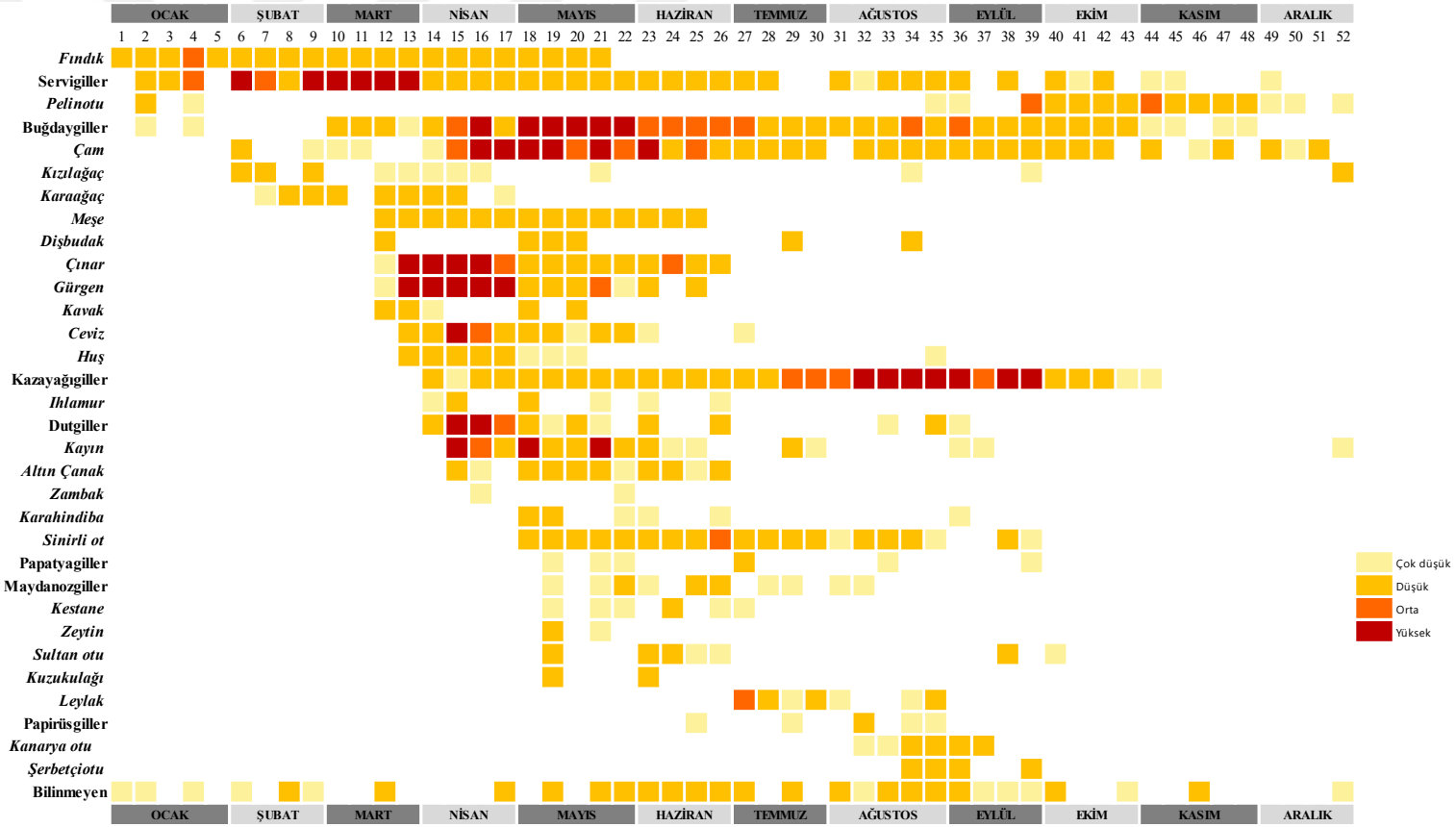
TAKSONLAR	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	TOPLAM	%
Alnus sp.	-	10	14	9	1	-	-	1	1	-	-	2	38	0,10
Betula sp.	-	-	5	23	3	-	-	1	-	-	-	-	32	0,08
Carpinus sp.	-	-	114	206	45	4	-	-	-	-	-	-	369	0,95
Castanea sp.	-	-	-	-	3	4	1	-	-	-	-	-	8	0,02
Corylus sp.	57	34	54	53	25	-	-	-	-	-	-	-	223	0,58
Cupressaceae / Taxaceae	104	2687	16990	106	51	20	9	34	5	15	2	1	20024	51,75
Fagus sp.	-	-	-	64	121	5	3	-	2	-	-	1	196	0,51
Forsythia sp.	-	-	-	4	33	25	-	-	-	-	-	-	62	0,16
Fraxinus sp.	-	-	12	-	11	-	2	2	-	-	-	-	27	0,07
Juglans sp.	-	-	2	73	23	1	1	-	-	-	-	-	100	0,26
Moraceae	-	-	-	279	18	4	-	5	1	-	-	-	307	0,79
Olea sp.	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	3	0,01
Pinus sp.	-	4	2	2374	1177	142	38	44	21	9	10	16	3837	9,92
Platanus sp.	-	-	5668	4511	160	73	-	-	-	-	-	-	10412	26,91
Populus sp.	-	-	23	1	5	-	-	-	-	-	-	-	29	0,07
Quercus sp.	-	-	17	31	91	18	-	-	-	-	-	-	157	0,41
Syringa sp.	-	-	-	-	-	-	165	17	-	-	-	-	182	0,47
Tilia sp.	-	-	-	4	3	2	-	-	-	-	-	-	9	0,02
Ulmus sp.	-	9	18	13	-	-	-	-	-	-	-	-	40	0,10
ODUNSU BİTKİLER	**161**	**2744**	**22919**	**7751**	**1773**	**298**	**219**	**104**	**30**	**24**	**12**	**20**	**36055**	**93,19**
Ambrosia sp.	-	-	-	-	-	-	-	13	15	-	-	-	28	0,07
Apiaceae	-	-	-	-	4	7	2	2	-	-	-	-	15	0,04
Artemisia sp.	4	-	-	-	-	-	-	1	32	49	91	3	180	0,47
Asteraceae	-	-	-	-	3	-	4	1	1	-	-	-	9	0,02
Chenopod. /Amaranthaceae	-	-	-	11	28	38	108	415	273	16	1	-	890	2,30
Cyperaceae	-	-	-	-	-	1	1	6	-	-	-	-	8	0,02
Mercurialis sp.	-	-	-	-	2	8	-	-	2	1	-	-	13	0,03
Humulus sp.	-	-	-	-	-	-	-	9	8	-	-	-	17	0,04
Plantago sp.	-	-	-	-	45	90	52	9	4	-	-	-	200	0,52
Poaceae	2	-	18	109	636	134	99	115	61	14	4	-	1192	3,08
Taraxacum sp.	-	-	-	-	10	2	-	-	1	-	-	-	13	0,03
Rumex sp.	-	-	-	-	3	2	-	-	-	-	-	-	5	0,01
Lilium sp.	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	3	0,01
OTSU BİTKİLER	**6**	**0**	**18**	**122**	**732**	**282**	**266**	**571**	**397**	**80**	**96**	**3**	**2573**	**6,65**
Bilinmeyen	3	4	2	2	9	15	6	10	6	3	2	1	63	0,16
TOPLAM	**170**	**2748**	**22939**	**7875**	**2514**	**595**	**491**	**685**	**433**	**107**	**110**	**24**	**38691**	**100,00**

4.3. Araştırma Bölgesinin Polen Takvimi

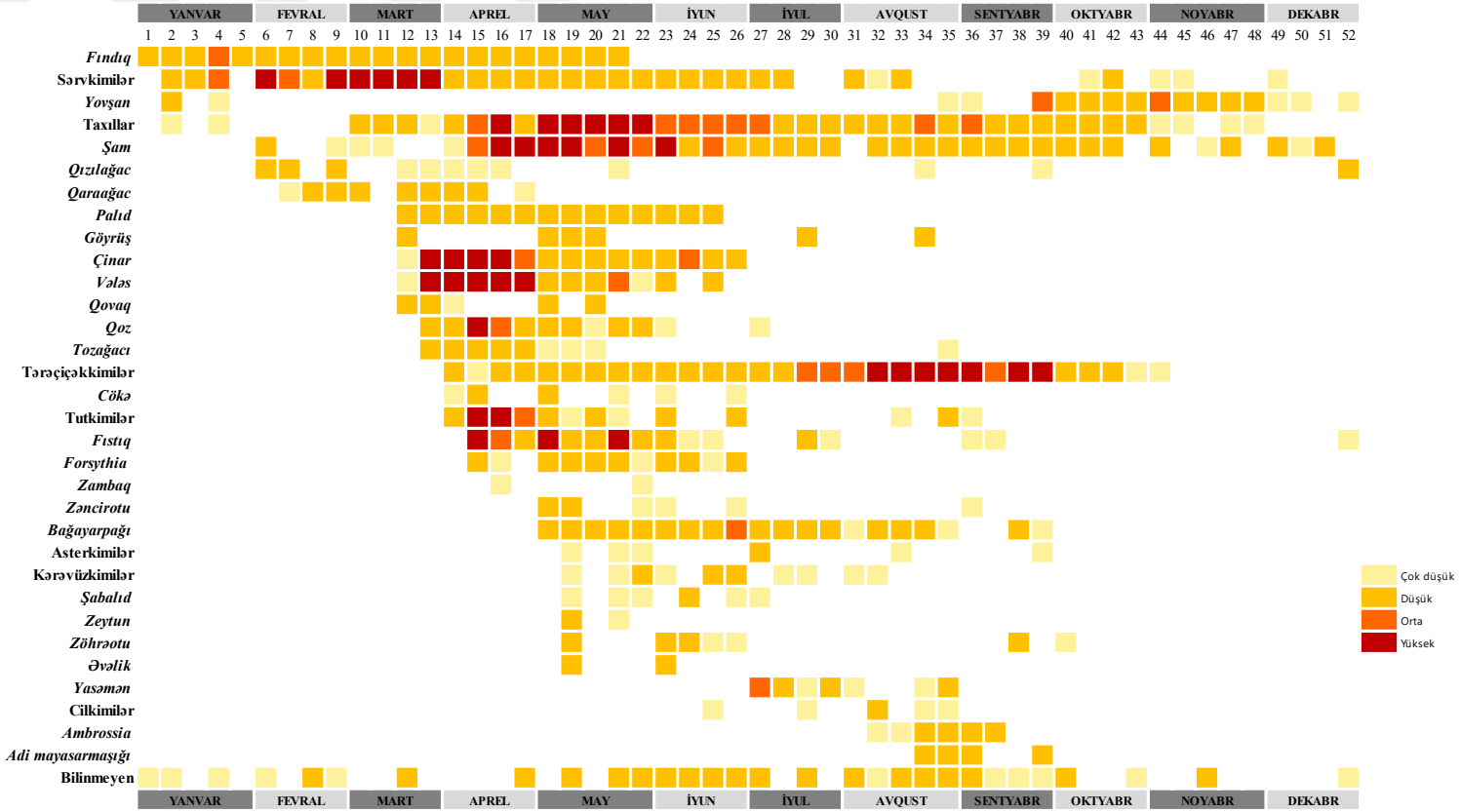
Gence atmosferindeki polenlerin 1 Temmuz 2017–1 Temmuz 2018 tarihleri arasındaki bir yıllık süre içerisinde, haftalık olarak 1 cm^2'ye düşen polen miktarları hesaplanarak aşağıdaki sırasıyla Latince, Türkçe ve Azerice polen takvimi hazırlanmıştır (Şekil 4.26 - Şekil 4.28.)



Şekil 4.26. Gence İline ait polen takvimi (takson adları latince verilmiştir).



Şekil 4.27. Gence iline Türkçe polen takvimi.



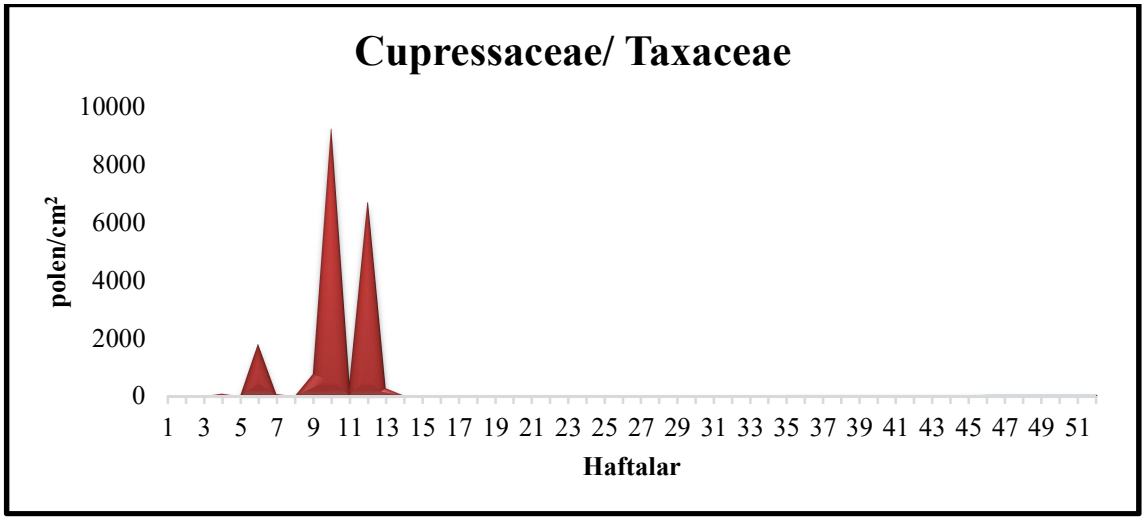
Şekil 4.28. Gence iline ait Azerice polen takvimi.

4.4. Gence (Azerbaycan) İli Atmosferinde Tespit Edilen Dominant Allerjik Taksonlar

Gence ili atmosferinde 1 Temmuz 2017 – 1 Temmuz 2018 tarihlerini kapsayan 1 yıllık bir süre boyunca gerçekleştirilen atmosferik polen çalışmasında Gence atmosferinde tespit edilen dominant allerjik taksonlar: Cupressaceae / Taxaceae (%52,67), *Platanus* sp. (%27,22), *Pinus* sp. (%9,73), Poaceae (%2,48), Chenopodiaceae (%2,24) olarak belirlenmiştir. Bu taksonlara ait bilgiler aşağıda verilmiştir:

4.4.1. Cupressaceae / Taxaceae Familyalarına ait polenler

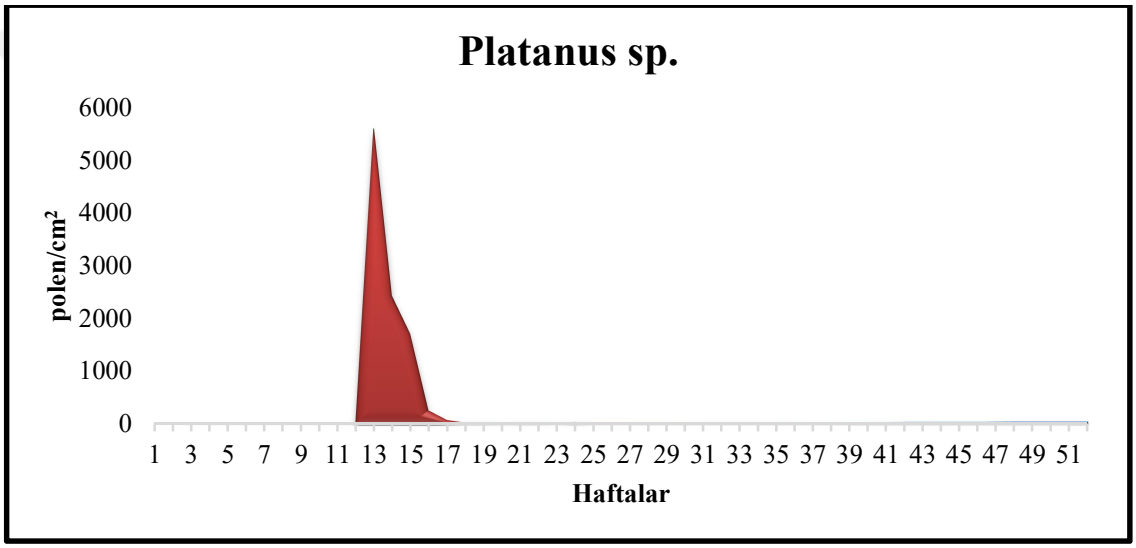
Yapılan çalışma sonucunda bu taksona ait polen tiplerinin örnekleme süresince atmosferde **20 024 polen/cm^2** ile en yüksek seviyede görülen polenler oldukları belirlenmiştir. Cupressaceae / Taxaceae polenlerinin Gence atmosferinde görülme oranı %51,75 olarak belirlenmiştir. Çalışmada Cupressaceae / Taxaceae familyalarına ait polenler tüm yıl boyunca atmosferde görülmüşlerdir.1 yıllık dönemde 40 hafta boyunca Cupressaceae / Taxaceae familyalarına ait polenlere rastlanmıştır. Bu familyanın polenleri Ocak ayının ikinci haftasında görülmeye başlamıştır. Mart ayının birinci haftasında (10. hafta) 9 365 polen/cm^2 ile en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Mart ayının dördüncü haftasından (13.hafta) sonra azalarak Aralık ayının birinci haftasında (49. hafta) sonlanır (Şekil 4.29).



Şekil 4.29. Gence atmosferinde Cupressaceae / Taxaceae polenlerinin haftalık değişimleri

4.4.2. *Platanus* sp. polenleri

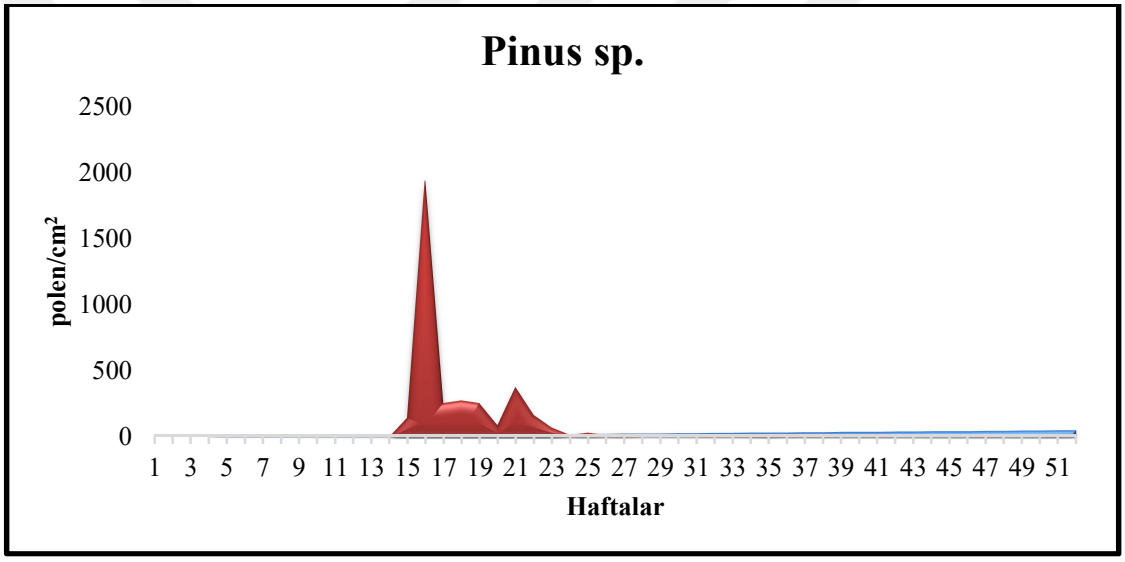
Yapılan çalışma sonucunda bu cinse ait polen tiplerinin örnekleme süresince atmosferde **10 412 polen/cm^2** ile en yüksek seviyede görülen polenler oldukları belirlenmiştir. *Platanus* sp. polenlerinin Gence atmosferinde görülme oranı %26,91 olarak belirlenmiştir. 1 yıllık dönemde 15 hafta boyunca *Platanus* sp. cinsine ait polenlere rastlanmıştır. Bu cinsin polenleri Mart ayının üçüncü haftasında (12. hafta) görülmeye başlamıştır. Mart ayının dördüncü haftasında (13. hafta) 5 666 polen/cm^2 ile en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Nisan ayının üçüncü haftasından (16.hafta) sonra azalarak Haziran ayının dördüncü haftasında (26. hafta) sonlanır (Şekil 4.30).



Şekil 4.30. Gence atmosferinde *Platanus* sp. polenlerinin haftalık değişimleri

4.4.3. *Pinus* sp. polenleri

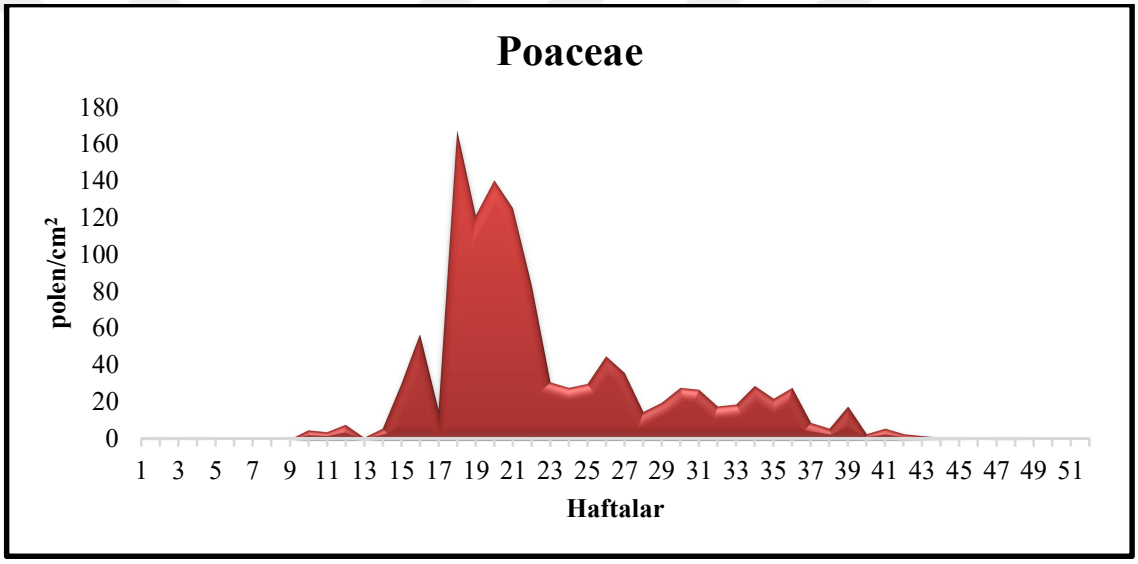
Yapılan çalışma sonucunda bu cinse ait polen tiplerinin örnekleme süresince atmosferde **3 837 polen/cm^2** ile en yüksek seviyede görülen polenler oldukları belirlenmiştir. *Pinus* sp. polenlerinin Gence atmosferinde görülme oranı %9,92 olarak belirlenmiştir. Çalışmada *Pinus* sp. cinsine ait polenler tüm yıl boyunca atmosferde görülmüşlerdir.1 yıllık dönemde 38 hafta boyunca *Pinus* sp. cinsine ait polenlere rastlanmıştır. Bu cinsin polenleri Şubat ayının birinci haftasında (6.hafta) görülmeye başlamıştır. Nisan ayının üçüncü haftasında (16. hafta) 1 968 polen/cm^2 ile en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Mayıs ayının beşinci haftasından (22.hafta) sonra azalarak Aralık ayının üçüncü haftasında (51.hafta) sonlanır (Şekil 4.31).



Şekil 4.31. Gence atmosferinde *Pinus* sp. polenlerinin haftalık değişimleri

4.4.4. Poaceae Familyasına ait polenler

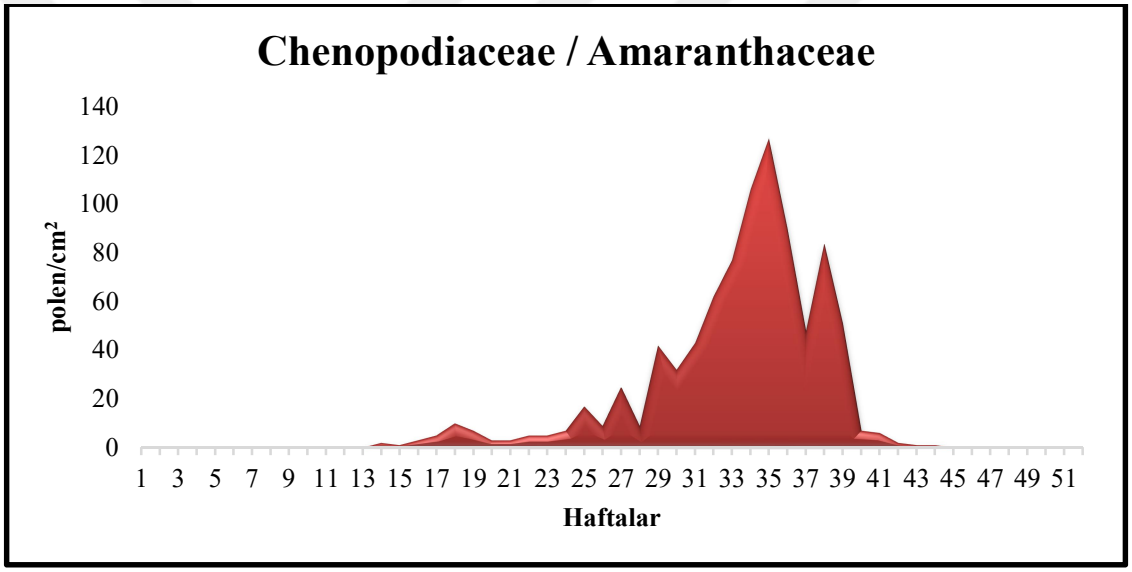
Yapılan çalışma sonucunda bu taksona ait polen tiplerinin örnekleme süresince atmosferde **1 192 polen/cm^2** ile en yüksek seviyede görülen polenler oldukları belirlenmiştir. Poaceae polenlerinin Gence atmosferinde görülme oranı %3,08 olarak belirlenmiştir. Çalışmada Poaceae familyasına ait polenler tüm yıl boyunca atmosferde görülmüşlerdir. Bir yıllık dönemde 40 hafta boyunca Poaceae familyasına ait polenlere rastlanmıştır. Bu familyanın polenleri Ocak ayının ikinci haftasında görülmeye başlamıştır. Mayıs ayının birinci haftasında (18. hafta) 167 polen/cm^2 ile en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Mayıs ayının beşinci haftasından (22.hafta) sonra azalarak Kasım ayının 5. haftasında (48. hafta) sonlanır (Şekil 4.32).



Şekil 4.32. Gence atmosferinde Poaceae polenlerinin haftalık değişimleri

4.4.5. Chenopodiaceae / Amaranthaceae Familyasına ait polenler

Yapılan çalışma sonucunda bu taksona ait polen tiplerinin örnekleme süresince atmosferde **890 polen/cm^2** ile en yüksek seviyede görülen polenler oldukları belirlenmiştir. Chenopodiaceae / Amaranthaceae polenlerinin Gence atmosferinde görülme oranı %2,30 olarak belirlenmiştir. Bir yıllık dönemde 31 hafta boyunca Chenopodiaceae / Amaranthaceae familyasına ait polenlere rastlanmıştır. Bu familyanın polenleri Nisan ayının birinci haftasında (14.hafta) görülmeye başlamıştır. Ağustos ayının beşinci haftasında (35. hafta) 127 polen/cm^2 ile en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Eylül ayının dördüncü (39.hafta) haftasından sonra azalarak Kasım ayının birinci haftasında (44. hafta) sonlanır (Şekil 4.33).



Şekil 4.33. Gence atmosferinde Chenopodiaceae / Amaranthaceae polenlerinin haftalık değişimleri

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Gence (Azerbaycan) İlinde 1 Temmuz 2017 - 1 Temmuz 2018 tarihleri arasındaki bir yıllık sürede gravimetrik metod kullanılarak gerçekleştirilen aeropalinolojik çalışmada cm^2'de 38 691 polen tespit edilmiştir. Bu sayının 36 055'i (%93,19) odunsu bitkilere, 2 573'ü (%6,65) otsu bitkilere aittir.

Gravimetrik yöntemle yapılan benzer çalışmalarda ise cm^2 başına düşen toplam polen sayısı ve odunsu / otsu bitki oranları şu şekildedir: Aydın İlinin Didim İlçesin'de toplam 17 518 polenin %90,03'ü odunsu, %9,56'sı otsu (Bilişik ve ark. 2008), Çanakkale iline bağlı Gökçeada ve Bozcaada ilçesinde sırasıyla:15 246 polenin %54,43'ü odunsu, %41,98'i otsu; 15 774 polenin %59,60'i odunsu, %36,93'ü otsu (Bilgiç 2008), Gemlik'de toplam 6 957 polenin %82,68'i odunsu, %18,46'i otsu bitki (Saatçıoğlu 2010) polenlerine aittir. Ardahan'da yapılan çalışmada toplam 3 741 polenin %50,63'ü odunsu, %49,24'ü otsu (Çetin ve ark. 2015), Balıkesir ili Akçay beldesi atmosferinde toplam 8 118 polenin %84,02'si odunsu, %15,17'si otsu (Görgün 2015), Bursa'nın Büyükorhan İlçesin'de toplam 13 274 polenin %87,46'sı odunsu, %12,20'si otsu (Tosunoğlu 2015), Tavşanlı'da yapılan çalışmada toplam 17 079 polenin %88,46'sı odunsu, %9,67'si otsu (Çelenk ve ark. 2016) bitkilere aittir. Kars ili Kağızman ilçesi atmosferinde toplam 880 polenin %25,70'i odunsu, %40,81'i otsu bitkilere aittir (Yalçın ve ark. 2017).

Araştırma süresince Durham cihazı tarafından yakalanan polenler tayin edilmiş olup, 32 taksona ait 38 628 ve 63 bilinmeyen olmak üzere toplam 38 691 polene rastlanmıştır. Bu taksonların 19 tanesi odunsu bitkilere, 13 tanesi ise otsu bitkilere aittir. Dominant olarak bulunan taksonları sırasıyla, Cupressaceae / Taxaceae (%51,75), *Platanus* sp. (%26,91), *Pinus* sp. (%9,92), Poaceae (%3,08), Chenopodiaceae / Amaranthaceae (%2,30)'dir. Bu taksonlara ait polenler yıllık toplam polen miktarının %93,96'nı oluşturmaktadır.

Yapmış olduğumuz çalışmada, Gence atmosferinde en çok rastladığımız odunsu polenler sırasıyla, Cupressaceae / Taxaceae, *Platanus* sp., *Pinus* sp'dir. Bu taksonlara ait polenlerin atmosferde görülme sıklığı, toplam polenler içinde %88,58 gibi çok yüksek bir oranı teşkil etmektedir (Çizelge 4.13). Bu taksonlara ait polenlerin yoğun

olarak atmosferde görülmeleri ve bol miktarda polen bırakmalarından dolayı dominant olarak bulunmuşlardır. Odunsu bitkilere ait polenlere Ocak ayından Aralık ayına kadar atmosferde rastlanılmıştır (Çizelge 4.13).Odunsu bitkilere ait polenlere en çok Mart ayı içinde rastlanılmıştır. Mart ayında Gence atmosferindeki polenlerin oranı, yıl içindeki toplam polenlere oranı % 59,24'dür (Çizelge 4.13). Bunun en önemli nedenlerinden biri Cupressaceae / Taxaceae, *Platanus* sp. ve *Pinus* sp. taksonlarına ait polenlerin bu dönemde yoğun olarak atmosfere polen salmalarıdır. Cupressaceae / Taxaceae, *Platanus* sp. ve *Pinus* sp. taksonlarına ait polenlerinin bu ayda odunsu bitki polenleri içindeki oranı % 95,06'dir.

Cupressaceae/Taxaceae: Bu iki familyaya ait polenler birbirlerine çok benzediklerinden teşhiste birlikte ele alınmışlardır. Araştırma süresince atmosferde polenlerine en sık rastlanılan taksonlar olup, bu taksonlara ait yıllık toplam cm^2'de 20 024 polen sayılmıştır (Çizelge 4.13.) ve bu sayı yıllık toplam polen miktarının %51,75'ini oluşturmaktadır (Çizelge 4.13.). *Cupressus sempervirens, Taxus baccata* gibi taksonlar parklarda ve bahçelerde süs amaçlı bulunmaktadırlar. Bu nedenle atmosferde bu familyaların polenlerine oldukça sık rastlanılmıştır. Yapılan çalışmalarda Cupressaceae / Taxaceae oranları Düzce İlinde %4,89 (Serbes ve ark.2014), Eskişehir Sivrihisar'da %9,82 (Erkara 2008), Tavşanlı'da (Kütahya) %14,75 (Çelenk ve ark. 2016), Kastamonu'da %20,06 (Çeter ve ark. 2012), Bursa Büyükorhan'da %20,69 (Tosunoğlu ve ark.2015), Balıkesir Savaştepe'de %21,33 (Bilişik ve ark. 2008a), Aydın Kuşadası'nda %30,04 (Tosunoğlu ve ark. 2013), Antalya'da %38,33 (Tosunoğlu ve ark. 2014) şeklindedir. *Cupressus* sp. polenleri önemli derecede allerjik etkiye sahiptir (Nardi ve ark.1996; D'Amato ve ark. 2007).

***Platanus* sp:** Araştırma süresince atmosferde ikinci sırada polenlerine en sık rastlanılan takson olup, bu taksona ait yıllık toplam cm^2'de 10 412 polen sayılmıştır (Çizelge 4.13.). Gence atmosferindeki yıllık toplam polen miktarının %26,91'ini oluşturmaktadır (Çizelge 4.13.). Gence atmosferinde *Platanus* sp. polenlerinin bu kadar fazla bulunmasının sebepleri; araştırma bölgesinde çok yoğun olarak yayılış göstermesi ve çok fazla miktarda polen üretmesidir. Yapılan çalışmalarda *Platanus* sp. oranları Aydın Kuşadası'nda % 4,41 (Tosunoğlu ve ark. 2013), Antalya'da %4,67 (Tosunoğlu ve ark. 2014), Tavşanlı'da (Kütahya) %4,76 (Çelenk ve ark. 2016), Denizli'de %5,69 (Çelik

2005), Gemlik'de (Bursa) %10,58 (Saatçıoğlu 2010) şeklindedir. *Platanus* sp. polenlerinin orta seviyede allerjik etkiye sahip olduğu (Lewis ve ark. 1983) ve ayrıca polinosisin önemli bir sebebi olarak görüldüğü belirtilmiştir (Subiza ve ark. 1994, Varela ve ark. 1997). Chapman ve Williams (1984)'ın yaptıkları çalışmada, hastaların %18' inin *Platanus* sp. polenlerine duyarlı olduklarını tespit etmişlerdir. Rica ve Torres (2001)'in İspanya'nın Santander kentinde yaptığı araştırmada yapılan deri testlerinde hastaların % 14'ünün *Platanus* sp. polenlerine pozitif reaksiyon verdiği belirtilmiştir.

***Pinus* sp:** Araştırma süresince atmosferde üçüncü sırada polenlerine en sık rastlanılan takson olup, bu taksona ait yıllık toplam cm^2'de 3 837 polen sayılmıştır (Çizelge 4.13.). Gence atmosferindeki yıllık toplam polen miktarının %9,92'ini oluşturmaktadır (Çizelge 4.13.). Yapılan çalışmalarda *Pinus* sp. oranları Kuşadası'nda %19,71 (Tosunoğlu ve ark. 2013), Ardahan'da %21,95 (Çetin ve ark. 2015), Gemlik'de (Bursa) %22,14 (Saatçıoğlu 2010), Düzce İlinde %23,69 (Serbes ve ark.2014), Antalya'da %24,19 (Tosunoğlu ve ark. 2014), Bursa Büyükorhan'da %36,93 (Tosunoğlu ve ark.2015), Denizli'de %40,92 (Çelik ve ark. 2005), Karabükde %48,59(Kaplan ve Özdoğan 2015), Tavşanlı'da (Kütahya) %51,56 (Çelenk ve ark. 2016). Yapılmış olan pek çok araştırma *Pinus* sp. polenlerinin alerjik etkilerinin önemli olmadığını göstermiştir (Levétin ve Buck 1980; Harris ve German 1985). Gioulekas ve ark. (2004)'nın 1,311 astım hastası ile yaptıkları deri testlerinde (skin prick test), çalışılan hastaların 122 (%9,3)'sinin *Pinus* sp. polenlerine duyarlı olduğu gözlenmiştir.

Yapmış olduğumuz çalışmada, Gence atmosferinde en çok rastladığımız otsu polenler sırasıyla: Poaceae, Chenopodiaceae / Amaranthaceae taksonlarıdır. Bu taksonlara ait polenlerin atmosferde görülme sıklığı, toplam polenler içinde %4,72 gibi bir oranı teşkil etmektedir (Çizelge 4.13). Otsu bitkilere ait polenlere Ocak ayından Kasım ayına kadar atmosferde rastlanılmıştır (Çizelge 4.13). Otsu bitkilere ait polenlere en çok Mayıs ayı içinde rastlanılmıştır. Mayıs ayında Gence atmosferindeki polenlerin oranı, yıl içindeki toplam polenlere oranı %5,38'dir (Çizelge 4.13). Poaceae ve Chenopodiaceae / Amaranthaceae taksonlarına ait polenlerinin bu ayda otsu bitki polenleri içindeki oranı %80,91'dir.

Poaceae: Araştırma süresince atmosferde otsu bitkiler içersinde birinci sırada bulunan bu taksona ait yıllık toplam cm^2'de 1 192 polen sayılmıştır (Çizelge 4.13.). Gence

atmosferindeki yıllık toplam polen miktarının %3,08'ini oluşturmaktadır (Çizelge 4.13.). Yapılan çalışmalarda Poaceae oranları Karabükde %2,35 (Kaplan ve Özdoğan 2015), Tavşanlı'da (Kütahya) %5,81 (Çelenk ve ark. 2016), Denizli'de %6,25 (Çelik ve ark. 2005), Bursa Büyükorhan'da %7 (Tosunoğlu ve ark.2015), Ardahan'da %10,51 (Çetin ve ark. 2015), Gemlik'de (Bursa) %10,62 (Saatçıoğlu 2010), Kağızman ilçesinde %15,65 (Yalçın ve ark.2017), Düzce'de %17,70 (Serbes ve ark.2014). Poaceae familyasının üyeleri yüksek adaptasyon yeteneğine sahip, geniş alanlara yayılmış türlerdir ve bu familyaya ait polenler önemli aeroallerjenlerdir (Mesa ve ark. 2003). Yapılan çalışmada Poaceae taksonuna ait polenlerinin Dünyanın birçok bölgesinde pollinosisin en önemli sebeplerinden olduğu belirtilmiştir. Hindistan, Calcutta'da yapılan araştırmada Poaceae taksonuna at polen ekstraktıyla yapılan deri testleri sonucunda %49 oran ile en fazla Poaceae taksonuna ait polenlerine duyarlı oldukları belirtilmiştir (Mandal ve ark. 2008).

Chenopodiaceae / Amaranthaceae: Araştırma süresince atmosferde otsu bitkiler içersinde ikinci sırada bulunan bu taksona bu taksona ait yıllık toplam cm^2'de 890 polen sayılmıştır (Çizelge 4.13.). Gence atmosferindeki yıllık toplam polen miktarının %2,30'unu oluşturmaktadır (Çizelge 4.13.). Yapılan çalışmalarda Chenopodiaceae / Amaranthaceae oranları Denizli'de %2,67 (Çelik ve ark. 2005), Ardahan'da %4,46 (Çetin ve ark. 2015), Düzce İlinde %4,94 (Serbes ve ark.2014). Bu familyanın üyeleri önemli derecede alerjen etkiye sahiptir ve astım, rinit, konjuktivit gibi alerjik hastalıklara neden olmaktadırlar (Levetin ve Buck 1980; Bousquet ve ark. 1984; Armentia ve ark. 2004).Cariňanos ve ark. (2002)' nın İspanya'nın Cordoba Kentinde yapmış oldukları çalışmada *Chenopodium* polenlerinin, duyarlı insanlar üzerinde önemli alerjik etkiye neden olduklarını göstermişlerdir.

Meteorolojik faktörlerden sıcaklık, rüzgar hızı ve nispi nem oranı polenlerin dağılımında etkilidir. Yüksek sıcaklıktaki nispi nem artısı polenlerin atmosfere dağılımının fazlalasmasını sağlamaktadır. Sürekli yağıs, düsük sıcaklıktaki nispi nem ise polen dağılımını azaltmaktadır. Ancak yağıstan sonra sıcaklık artısı polen miktarını tekrar arttırmaktadır (Aytuğ 1973).

Bu çalışma Azerbaycan'da yapılan ilk aeropalinolojik çalışmadır. Amacımız atmosferik polenlerle ilgili çalışmalarımıza yalnız Gence'de değil Azerbaycan'ın birçok İllerinde

devam etmektir. 1 Temmuz 2017–1 Temmuz 2018 tarihleri arasında Gence(Azerbaycan) atmoferinde gerçekleştirilen bu çalışma ile allerjiye sebep olan polenlerin daha sonraki yıllarda atmosferde bulunabilecekleri zamanların öngörülebilmesinde ve çalışma bölgesinde bulunan polinosis şikâyeti olan hastaların teşhis ve tedavisinin kolaylaştırılmasında hekimlere yardımcı olabileceği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

Abramidze, T., Gotua , M., Chikhelidze, N., Cheishvili,T., Gamkrelidze ,A. 2017. Plant aeroallergens ın two major cities of Georgia – Tbilisi and Kutaisi. *Georgian Medical News,* (264):75-80.

Altun, S. 2003. Erzincan İli Atmosferindeki Polenlerin Araştırılması. *Yüksek Lisans Tezi,* Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Ankara.

Albayrak, G. 2001. Isparta'daki Tuzak Yükseklikleri ve Hava Değişkenlerinin Ölçülen Polen Konsantrasyonuna Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Isparta.

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

Atamov, V., Musayev, M., Cabbarov, M. 2017. Azerbaycan'ın Sucul Orman Birlikleri. *Journal of Anatolian Environmental&Animal Sciences,* 2(2):23-28.

Aytuğ, B. 1967. Polen morfolojisi ve Türkiye'nin önemli Gymnospermleri üzerinde palinolojik araştırmalar. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İ.Ü. Yayın No: 1262, O. F. Yayın No: 114, Kutulmuş Matbaası, İstanbul. 42s.

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

Aytuğ, B.1973.İstanbul Yöresinin Polinizasyon Takvimi. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Der,* Seri: A-7, C:23, S:7, 1-33.

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

Bilisik, A., Akyalçın, H., Bıçakcı, A. 2008a. Airborne Pollen Grains in Savastepe (Balıkesir). *Ekoloji,* 17(67): 8–14.

Bilgiç, A. 2008. Gökçeada Ve Bozcaada'daki Atmosferik Polenler. *Yüksek Lisans Tezi,* Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Çanakkale.

Bilişik, A., Yenigün, A., Bıçakçı, A., Eliaçık, K., Canıtez, Y., Malyer, H. ve Sapan, N. 2008. An Observation Study of Airborne Pollen Fall in Didim (SW Turkey):Years 2004–2005. *Aerobiologia*, 24(1): 61-66.

Bilişik, A. 2005. Fethiye İlçesi (Muğla) Atmosferik Polenlerinin Belirlenmesi. *Yüksek Lisans Tezi.* Uludağ Üniversites, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Bursa.

Bousquet, J., Cour, P., Guerin, B., Michel, F.B. 1984. Allergy in the Mediterranean aerea. I. Pollen counts and pollinosis of Montpellier. *Clinical Allergy,*14: 249-258.

Cariňanos. P., Sánchez-Mesa, J. A., Prieto-Baena, J. C., Lopez, A., Guerra, F., Moreno,C., Domínguez, E., Galan, C. 2002. Pollen allergy related to the area of residence in the city of Córdoba, south-west Spain. *J. Environ. Monit.,* 4:734-739.
Chapman, J. A., Williams, S. 1984. Aeroallergens of the southeast Missouri area, A report of skin test frequencies and air sampling data. *Annals of Allergy,*52: 411- 417.

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

Çelenk, S., Karasu, A., Malyer H. 2016. Airborne pollen content of Tavsanlı, Kütahya (Turkey). *Annals of West University of Timişoara, ser. Biology,* 19 (2):167-176.

Çelenk, S., Bıçakçı,A., Tamay, Z., Güler, N., Altunoğlu, M. K., Canitez, Y., Malyer, H., Sapan, N., Ones, Ü. 2010. Airborne pollen in European and Asian parts of Istanbul. *Environ Monit Assess*,164:391–402.

Çelenk, S., Canitez, Y.,Bıçakçı, A.,Sapan, N.,Malyer, H. 2009. An aerobiological study on pollen grains in the atmosphere of North-West Turkey. *Environ Monit Assess,*158:365–380.

Çelenk, S., Bıçakçı, A. 2005. Aerobiological İnvestigation in Bitlis Turkey. *AnnAgric Environ Med.,* 12: 87-93.

Çelik ,A., Güvensen, A., Uysal, I., Öztürk , M. 2005. Differences in Concentrationsof Allergenic Pollens at Different Heights in Denizli, Turkey. *Pak. J. Bot*., 37(3): 519-530.

Çeter, T., Pinar, N. M., Güney, K. 2012. A- 2 year aeropalynological survey of allergenic polen in the atmosphere of Kastamonu, Turkey. *Aerobiologia,* 28: 355-366.

Çetin, E., Altunoğlu, M, K., Akdoğan, G. E., Akpınar, S. 2015. Ardahan İli Atmosferik Polenlerinin Belirlenmesi. *Kafkas Üniv Fen Bil. Enst. Derg,* 8(2): 80-94.

D'Amato, G., Cecchi, L., Bonini, S., Nunes, C., Maesano, I. A., Behrendt, H.,Liccardi, G., Popov, T., Cauwenberge, P. 2007. Allergenic Pollen and Pollen Allergy in Europe. *Allergy*, 62: 976–990.

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

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

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

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

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

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

Galan, C., Carinanos, P., Alcazar, P., Domınguez - Vilches, E. 2007. *Spanish Aerobiology Network (REA): Management and quality manual.* Cordoba: Servicio de publicaciones de la Universidad de Cordoba.

Gioulekas, D., Balafoutis, C., Damialis, A., Papakosta, D., Gioulekas, G., Patakas, D. 2004. Fifteen-year records of airborne allergenic pollen and meteorological parameters in Thessaloniki, Greece. *Int J Biometeorol,* 48: 128-136.

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

Güvensen, A., Çelik, A., Topuz, B., Öztürk, M. 2013. Analysis of airborne pollen grains in Denizli. *Turk J Bot*, 37: 74-84.

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

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

Harris, R. M.,German, D. F. 1985. The incidence of pine pollen reactivity in an allergic atopic population. *Annals of Allergy,*55: 678-679.

İnce, A., Kart, L., Demir, R., Özyurt, M. S. 2004. Allergenic Pıollen in the Atmosphere of Kayseri, Turkey. *Asian Pacific Journal of Allergy and Immunology*, 22: 123-132.

İnce, A., Pehlivan, S.1988. Antalya İli Serik İlçesi Havasındaki Polenlerin Meteorolojik Faktörlerle İlişkisinin Araştırılması. *G.Ü. Gazi Eğitim Fak. Der*., 1: 287-298.

Kaya, Z. 1990. Nişantaşı Bölgesinin Havasında Tespit Edilen Allerjen Poaceae Polenleri ve Polen Morfolojileri. *Mar. Üniv. Ecz. Der*., 6 (1): 1-15

Kaya, Z., Aras, A. 2004. Airborne Pollen Calendar of Bartın, Turkey. *Aerobiologia*, 20: 63-67.

Kaplan, A. 2004. Airborne Pollen Grains in Zonguldak, Turkey, 2001-2002. *Acta Botanica Sinica,* 46 (6): 668-674.

Kızılpınar, İ., Doğan, C., Artaç, H., Reisli, İ., Pekcan, S. 2012. Pollen grains in the atmosphere of Konya (Turkey) and their relationship with meteorological factors, in 2008. *Turk J Bot*, 36: 344-357.

Klimat Azerbaydjana, 1968. Azerbaycan Bilimler Akademisi. Baku. 385 s.

Koivikko, A., Kupias, R., Makinen, Y., Pohjola, A. 1986. Pollen seasons: Forecasts of the most inportant allegenic plants in Finland. *Allergy,* 41: 233-242.

Levétin, E., Buck. P, 1980. Hay fever plants in Oklahoma. *Annals of Allergy,*45: 26-32.

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

Mandal, J., Chakraborty, P., Roy, I., Chatterjee, S., Gupta – Bhattacharya S. 2008. Prevalence of allergenic pollen grains in the aerosol of the city of Calcutta, India: a two year study. *Aerobiologia*, 24: 151–164.

Mesa, J. A. S., Smith, M., Emberlin, J., Allitt, U., Caulton, E., Galan, C. 2003. Characteristics of grass pollen seasons in areas of southern Spain and the United Kingdom. *Aerobiologia*, 19: 243–250.

Moghtaderı, M., Rajaeı, H.,Yazdanpanah, P. 2018. Survey Of Aırborne Pollen In Shıraz, Iran Durıng 2012. *Pak. J. Bot.,* 50 (2): 785-790.

Nardi, G., Demasi , O., Marchegiani, A., Pierdomenico, R., Mincigrucci, G., Romano, B., Frenguelli, G., Bricchi, E. 1996. A Study on Airborne Allergenic Pollen Content in The Atmosphere of Ascoli Piceno. *Ann Allergy*, 57 (3): 193-7.

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

Rica, V. B., Torres, J. S. 2001. Pollinosis and Pollen aerobiology in the Atmosphere of Santander. *Alergol Immunol Clin*, 16 : 84-90.

Rodinkova, V, V. 2015. Airborne Pollen Spectrum And Hay Fever Type Prevalence İn Vinnitsa, Central Ukraine. *Acta Agrobot*, 68 (4):383–389.

Radısıc, P., Šıkoparıja, B. 2005. "Betula spp. pollen in the atmosphere of Novi Sad (2000–2002) ". *Aerobiologia,* 21: 63–67.

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

Sıljamo, P., M. Sofıev, E., Severova, H., Ranta, J., Kukkonen, S., Polevova, E., Kubın, A. 2008. Mının.Sources, impact and exchange of early–spring birch pollen in the Moscow region and Finland. *Aerobiologia,* 24: 211–230.

Severova, E., Polevova, S. 1996. "Aeropalynological Calendar For Moscow 1994. *Ann Agric Environ Med,* 3: 115–119.

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

Serbes, A. B., Kaplan, A. 2014. The Survey of Pollen and Spore Dispersal in the Atmosphere of Düzce City. *Karaelmas Science and Engineering Journal*,4 (2):46-58.

Shafiee, A. 1976. Studies of atmospheric pollen in Tehran, Iran, 1974-75. *Ann. Allergy*, 37: 133-137.

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

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

Tosunoğlu, A., Yenigün, A., Bıçakçı, A., Eliaçık, K. 2013. Airborne pollen content of Kuşadası. *Turkish Journal of Botany*, 37: 297-305.

Tosunoğlu, A., Altunoğlu, M. K., Bıçakçı, A., Kılıç, O., Gonca, T., Yilmazer, I., Saatçıoğlu, G., Akkaya, A., Çelenk, S., Canitez, Y., Malyer, H., Sapan, N. 2014. Atmospheric pollen concentrations in Antalya, South Turkey. *Aerobiologia*, DOI 10.1007/s10453-014-9350-6.

Tosunoğlu, A., Babayiğit, S., Bıçakçı, A. 2015. Aeropalynological survey in Büyükorhan, Bursa. *Turk J Bot*, 39: 40-47.

Türe, C., Salkurt, E. 2005. Airborne Polen Grains of Bozüyük (Bilecik, Turkey). *Journal of İntegrative Plant Biology Formerly acta Botanica Sinica*, 47 (6):660-667.

Yurdukuru, S. 1979. Samsun İli Havasındaki Allerjenik Polenler. *Ankara Tıp Bülteni*,1: 37-44 (1979).

Yalçın, Ş. Altunoğlu, M. K., Akpınar, S., Akdoğan, G. E. 2017. Kars İli Kağızman İlçesi Atmosferik Polen ve Sporlarının Belirlenmesi.*Kafkas University Institute of Natural and Applied Science Journal Volume,* 10 (2) :172-180.

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

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

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

Anonim.2018. Meteorolojik Arşiv Ganca.
https://www.meteoblue.com/tr/hava/tahmin/archive/ganca_azerbaycan_586523