

**ŞİRAN (GÜMÜŞHANE) İLÇESİNİN ATMOSFERİK
POLENLERİNİN BELİRLENMESİ**

Nilgün ERGÜN



T.C.
BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

ŞİRAN (GÜMÜŞHANE) İLÇESİNİN ATMOSFERİK
POLENLERİNİN BELİRLENMESİ

Nilgün ERGÜN
0000-0003-0487-0567

Prof. Dr. Adem BIÇAKÇI
(Danışman)

YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

BURSA – 2020

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

ŞİRAN (GÜMÜŞHANE) İLÇESİNİN ATMOSFERİK POLENLERİNİN BELİRLENMESİ

Nilgün ERGÜN

Bursa Uludağ Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Adem BIÇAKÇI

Bu çalışmada Şiran (Gümüşhane) ilçesi atmosferinde 1 Ocak 2018 - 31 Aralık 2019 tarihleri arasındaki iki yıl boyunca Durham cihazı kullanılarak gravimetrik yöntem ile bölgeye ait polen miktarları ve çeşitliliği incelenmiştir.

İki yıl süren bu çalışmada örneklemeler haftalık olarak yapılmış ve ışık mikroskopunda incelenmiştir. İncelemeler sonucunda 1 Ocak 2018 - 31 Aralık 2019 tarihleri arasındaki aylarda 21 tanesi odunsu bitkilere, 15 tanesi ise otsu bitkilere ait toplam 36 takson tespit edilmiştir. Toplam cm^2 alanda 15656 polen tespit edilmiştir; bunların 10740'ı (%68,60) odunsu bitkilere, 4826'sı (%45,01) otsu bitkilere, 90'ı (% 0,41) ise tanımlanamayan polenlere aittir. Bu iki yıl boyunca dominant olarak görülen taksonlar; *Pinus* sp. (%33,38), Poaceae (%20,65), Cupressaceae/Taxaceae (% 14,90), *Quercus* sp. (%10,44), *Populus* sp. (%5,04), Amaranthaceae (%3,83), *Plantago* sp. (%2,08), *Salix* sp. (%1,54) ve *Rumex* sp. (%1,16) olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Atmosferik polen, aeropalinoloji, polen takvimi, Şiran.

2021, vii + 109 sayfa.

ABSTRACT

MSc Thesis

DETERMINATION of ATMOSPHERIC POLLEN GRAINS in
ŞİRAN (GUMUSHANE) DISTRICT

Nilgün ERGÜN

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

Supervisor: Prof. Dr. Adem BIÇAKÇI

In this study, the amount and variety of pollen belonging to the region by using the Durham device for two years between 1 January 2018 - 31 December 2019 in the atmosphere of Şiran (Gümüşhane) district were investigated.

In this two-year study, sampling was done weekly and examined under a light microscope. As a result of the examinations, in the months between 1 January 2018 - 31 December 2019, a total of 36 taxa belonging to 21 woody plants and 15 herbaceous plants were determined. 15656 pollen were detected in a total area of cm²; 10740 (68.60%) of these belong to woody plants, 4826 (45.01%) of herbaceous plants and 90 (0.41%) of unidentified pollen. The taxa seen as dominant during these two years; *Pinus* sp. (%33,38), Poaceae (%20,65), Cupressaceae/Taxaceae (%14,90), *Quercus* sp. (%10,44), *Populus* sp. (%5,04), Amaranthaceae (%3,83), *Plantago* sp. (%2,08), *Salix* sp. (%1,54) and *Rumex* sp. (%1,16).

Key words: Atmospheric pollen, aeropalinology, pollen calendar, Siran.

2021, vii + 109 pages.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
ÖNSÖZ.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	iv
ŞEKİLLER DİZİ.....	v
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	vii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	3
2.1. Türkiye’de Yapılan Palinolojik Çalışmalar.....	3
2.2. Yurtdışında Yapılan Palinolojik Çalışmalar.....	6
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	12
3.1. Araştırma Alanının Tanımı.....	12
3.1.1. Coğrafik durum.....	12
3.1.2. Çalışma alanının bitki örtüsü.....	13
3.2. Palinolojik Çalışma.....	14
3.2.1. Preperatların hazırlanması.....	15
3.2.2. Gliserin jelatin hazırlanması.....	15
3.2.3. Preperatların mikroskopta incelenmesi.....	16
3.2.4. Wodehouse yöntemi.....	17
4. BULGULAR.....	18
4.1. Polenlerin Yıl İçerisindeki Değişimi.....	21
4.2. Polenlerin Aylık Değişimi.....	27
4.3. Polenlerin Haftalık Değişimleri.....	42
4.4. Şiran İlçesi Polen Takvimi.....	56
4.5. Şiran İlçesi Atmosferinde Dominant Olarak Görülen Polenler.....	61
5. TARTIŞMA ve SONUÇ.....	71
KAYNAKLAR.....	86
ÖZGEÇMİŞ.....	109

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 3.1.	Gümüşhane il ve ilçe haritası.....	12
Şekil 3.2.	Şiran ilçe haritası.....	13
Şekil 3.3.	Durham Cihazı.....	14
Şekil 3.4.	Çalışmada kullanılan Durham cihazı ve yeri.....	15
Şekil 3.5.	Lamel üzerinde polen sayımı yapılırken izlenen tarama yönü.....	16
Şekil 3.6.	Kurumaya bırakılan preparatlar.....	17
Şekil 4.1.	1 Ocak 2018 – 31 Aralık 2018 tarihleri arasında Şiran (Gümüşhane) ilçesi atmosferinde görülen odunsu bitkiler, otsu bitkiler ve tanımlanamayan bitki taksonlarının 2018, 2019 ve iki yılın ortalamasına ait yüzde oranları.....	19
Şekil 4.2.	1 Ocak 2018 – 31 Aralık 2018 tarihleri arasında polenlerin yıl içerisindeki dağılımları.....	21
Şekil 4.3.	1 Ocak 2018 – 31 Aralık 2018 tarihleri arasında polenlerin yıl içerisindeki % dağılımları.....	22
Şekil 4.4.	1 Ocak 2018 – 31 Aralık 2018 tarihleri arasında Şiran atmosferinde görülen dominant taksonlar ve % değerleri.....	22
Şekil 4.5.	1 Ocak 2019 – 31 Aralık 2019 tarihleri arasında polenlerin yıl içerisindeki dağılımları.....	23
Şekil 4.6.	1 Ocak 2019 – 31 Aralık 2019 tarihleri arasında polenlerin yıl içerisindeki % dağılımları.....	24
Şekil 4.7.	1 Ocak 2019 – 31 Aralık 2019 tarihleri arasında Şiran atmosferinde görülen dominant taksonlar ve % değerleri.....	24
Şekil 4.8.	1 Ocak 2018 – 31 Aralık 2019 tarihleri arasında polenlerin iki yıl boyunca aylık dağılımları.....	25
Şekil 4.9.	1 Ocak 2018 – 31 Aralık 2019 tarihleri arasında polenlerin iki yıl boyunca ortalama aylık % dağılımları.....	26
Şekil 4.10.	1 Ocak 2018 – 31 Aralık 2019 tarihleri arasında Şiran atmosferinde iki yılın ortalamasında görülen dominant taksonlar ve % değerleri...	26
Şekil 4.11.	1 Ocak 2018 – 31 Aralık 2018 tarihleri arasında polenlerin yıl içerisindeki dağılımları.....	27
Şekil 4.12.	1 Ocak 2018 – 31 Aralık 2018 tarihleri arasındaki odunsu bitki polenlerinin yıl içerisindeki dağılımları.....	27
Şekil 4.13.	1 Ocak 2018 – 31 Aralık 2018 tarihleri arasındaki otsu bitki polenlerinin yıl içerisindeki dağılımları.....	28
Şekil 4.14.	1 Ocak 2018 – 31 Aralık 2018 tarihleri arasında Şiran atmosferinde görülen polenlerin aylara göre % dağılımları.....	31
Şekil 4.15.	1 Ocak 2019 – 31 Aralık 2019 tarihleri arasında polenlerin yıl içerisindeki dağılımları.....	34
Şekil 4.16.	1 Ocak 2019 – 31 Aralık 2019 tarihleri arasındaki odunsu bitki polenlerinin yıl içerisindeki dağılımları.....	34
Şekil 4.17.	1 Ocak 2019 – 31 Aralık 2019 tarihleri arasındaki otsu bitki polenlerinin yıl içerisindeki dağılımları.....	35
Şekil 4.18.	1 Ocak Aralık 2019 - 31 Aralık 2019 tarihleri arasında Şiran atmosferinde görülen polenlerin aylara göre yüzde % dağılımları.....	37
Şekil 4.19.	1 Ocak 2018 – 31 Aralık 2018 tarihleri arasında Şiran atmosferindeki polen miktarının haftalık değişimi.....	42

Şekil 4.20.	Şiran atmosferinde 1 Ocak 2018 – 31 Aralık 2018 tarihleri arasında görülen odunsu bitkilere ait polenlerin yıl içerisindeki haftalık değişimleri.....	47
Şekil 4.21.	Şiran atmosferinde 1 Ocak 2018 – 31 Aralık 2018 tarihleri arasında görülen otsu bitkilere ait polenlerin yıl içerisindeki haftalık değişimleri.....	48
Şekil 4.22.	1 Ocak 2019 – 31 Aralık 2019 tarihleri arasında Şiran atmosferindeki polen miktarının haftalık değişimi.....	48
Şekil 4.23.	Şiran atmosferinde 1 Ocak 2019 – 31 Aralık 2019 tarihleri arasında görülen odunsu bitkilere ait polenlerin yıl içerisindeki haftalık değişimleri.....	54
Şekil 4.24.	Şiran atmosferinde 1 Ocak 2019 – 31 Aralık 2019 tarihleri arasında görülen otsu bitkilere ait polenlerin yıl içerisindeki haftalık değişimleri.....	55
Şekil 4.25.	Şiran İlçesi 2018 yılına ait polen takvimi.....	58
Şekil 4.26.	Şiran İlçesi 2019 yılına ait polen takvimi.....	59
Şekil 4.27.	Şiran İlçesi 2018-2019 yıllarına ait polen takvimi.....	60
Şekil 4.28.	Şiran atmosferinde iki yılın ortalamasında görülen dominant taksonlar ve % değerleri.....	61
Şekil 4.29.	Şiran atmosferinde iki yıl boyunca <i>Pinus</i> sp. taksonuna ait polenlerin haftalık değişimleri.....	62
Şekil 4.30.	Şiran atmosferinde iki yıl boyunca Poaceae taksonuna ait polenlerin haftalık değişimleri.....	63
Şekil 4.31.	Şiran atmosferinde iki yıl boyunca Cupressaceae / Taxaceae taksonuna ait polenlerin haftalık değişimleri.....	64
Şekil 4.32.	Şiran atmosferinde iki yıl boyunca <i>Quercus</i> sp. taksonuna ait polenlerin haftalık değişimleri.....	65
Şekil 4.33.	Şiran atmosferinde iki yıl boyunca <i>Populus</i> sp. taksonuna ait polenlerin haftalık değişimleri.....	66
Şekil 4.34.	Şiran atmosferinde iki yıl boyunca Amaranthaceae taksonuna ait polenlerin haftalık değişimleri.....	67
Şekil 4.35.	Şiran atmosferinde iki yıl boyunca <i>Plantago</i> sp. taksonuna ait polenlerin haftalık değişimleri.....	68
Şekil 4.36.	Şiran atmosferinde iki yıl boyunca <i>Salix</i> sp. taksonuna ait polenlerin haftalık değişimleri.....	69
Şekil 4.37.	Şiran atmosferinde iki yıl boyunca <i>Rumex</i> sp. taksonuna ait polenlerin haftalık değişimleri.....	70

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 2.1.	Türkiye’de Yapılan Çalışmalar.....	3
Çizelge 2.1.	Yurtdışında Yapılan Çalışmalar.....	6
Çizelge 4.1.	1 Ocak 2018 – 31 Aralık 2018 tarihleri arasında Şiran atmosferinde görülen odunsu, otsu ve tanımlanamayan bitki taksonlarının 2018, 2019 ve iki yılın ortalamasına ait polen sayıları ve yüzde değerleri.....	20
Çizelge 4.2.	1 Ocak 2018 - 31 Aralık 2018 tarihleri arasında Şiran atmosferinde görülen polenlerin (cm ²) aylara göre dağılımı.....	32
Çizelge 4.3.	1 Ocak 2018 - 31 Aralık 2018 tarihleri arasında Şiran atmosferinde görülen polenlerin aylara göre % dağılımı.....	33
Çizelge 4.4.	1 Ocak 2019 - 31 Aralık 2019 tarihleri arasında Şiran atmosferinde görülen polenlerin (cm ²) aylara göre dağılımı.....	38
Çizelge 4.5.	1 Ocak 2019 - 31 Aralık 2019 tarihleri arasında Şiran atmosferinde görülen polenlerin aylara göre % dağılımı.....	39
Çizelge 4.6.	1 Ocak 2018 - 31 Aralık 2019 tarihleri arasında Şiran atmosferinde görülen iki yıllık polenlerin (cm ²) aylara göre dağılımı.....	40
Çizelge 4.7.	1 Ocak 2018 - 31 Aralık 2019 tarihleri arasında Şiran atmosferinde görülen iki yıllık polenlerin aylara göre % dağılımı.....	41
Çizelge 4.8.	1 Ocak 2018 – 31 Haziran 2018 tarihleri arasında Şiran atmosferinde görülen polenlerin haftalara göre dağılımı.....	43
Çizelge 4.9.	1 Temmuz 2018 – 31 Aralık 2018 tarihleri arasında Şiran atmosferinde görülen polenlerin haftalara göre dağılımı.....	44
Çizelge 4.10.	1 Ocak 2018 – 31 Haziran 2018 tarihleri arasında Şiran atmosferinde görülen polenlerin % haftalık dağılımları.....	45
Çizelge 4.11.	1 Temmuz 2018 – 31 Aralık 2018 tarihleri arasında Şiran atmosferinde görülen polenlerin % haftalık dağılımları.....	46
Çizelge 4.12.	1 Ocak 2019 – 31 Haziran 2019 tarihleri arasında Şiran atmosferinde görülen polenlerin haftalara göre dağılımı.....	50
Çizelge 4.13.	1 Temmuz 2019 – 31 Aralık 2019 tarihleri arasında Şiran atmosferinde görülen polenlerin haftalara göre dağılımı.....	51
Çizelge 4.14.	1 Ocak 2019 – 31 Haziran 2019 tarihleri arasında Şiran atmosferinde görülen polenlerin % haftalık dağılımları.....	52
Çizelge 4.15.	1 Temmuz 2019 – 31 Aralık 2019 tarihleri arasında Şiran atmosferinde görülen polenlerin % haftalık dağılımları.....	53

1. GİRİŞ

Palinoloji, palinomorf adı verilen (polen, spor, akarlar, dinoflagellat ve hidroflorik asitte çözünebilen mikrofosiller) partikülleri inceleyen bilim dalıdır. Palinoloji bilim dalının; bitki sistematığı, eczacılık, tıp, coğrafya, ziraat, jeoloji, orman ve ekoloji gibi birçok kullanım alanı bulunmaktadır. Ayrıca palinoloji kendi içinde çeşitli dallara ayrılmaktadır. Bunlar; farmakopalinoloji, iatropalinoloji, paleopalinoloji, melissopalinoloji, adli palinoloji, kopropalinoloji, palinotaksonomi, fluorezons palinoloji, kryopalinoloji, phytopatolojik palinoloji, aeropalinolojidir. Farmakopalinoloji; ilaç sektöründe drogların doğru olup olmadığını polenler sayesinde belirleyen alt daldır. Iatropalinoloji; allerjik polenlerin insanlar üzerinde etkilerini, şekillerini ve tedavi yöntemlerini inceleyen alt daldır. Paleopalinoloji; fosil polenleri ve sporları inceleyen alt daldır. Melissopalinoloji; ballarda polen analizi yaparak balın hangi bitki çiçeklerinden toplandığını incelerler. Bu sayede balın kalitesini, hangi yöreye ait olduğu gibi birçok konuya açıklık getiren alt daldır. Adli palinoloji; kriminal olaylarda polenlerden yarar sağlayan alt daldır. Kapropalinoloji; hayvanların hangi bitkilerle beslendiğini ortaya çıkarmak için söz konusu hayvanın dışkısında polenleri inceleyen alt daldır. Palinotaksonomi; bitkiler arasında sistematikte yeri belli olmayan ve morfolojik olarak teşhisi zor olan taksonların tanınmasını sağlayan alt daldır. Fluoreszons palinoloji; fluoreszons yardımı olarak polenlerdeki ekzin tabakalarını inceleyerek hangi yaşta olduğunu belirleyen alt daldır. Kryopalinoloji; buzul içindeki polenleri inceleyen alt daldır. Phytopatolojik palinoloji; bitkilerde hastalık oluşturan parazit mantar sporlarını inceleyen alt daldır. Aeropalinoloji: Atmosferdeki polen ve sporların yayılışını ve analizini incelemektedir. Bu çalışmada “Aeropalinoloji” alt dalı esas alınmıştır.

Aeropalinoloji, havadaki polen ve sporların cm^2 veya m^3 miktarları ve hangi bitkiye ait oldukları günlük, haftalık ve/veya aylık olarak incelenerek meteorolojik verilerle ilişkilendirilir. Buna bağlı olarak da incelenen bölge için fenolojik takvim oluşturulur. Aeropalinolojik çalışmalar için genellikle iki yöntem kullanılmaktadır. Bunlar; gravimetrik yöntem ve volümetrik yöntemdir. Gravimetrik yöntem ile yapılan analiz sonucu cm^2 'ye düşen polen sayısı hesaplanmaktadır. Volümetrik yöntemle ise m^3 'e düşen polen sayısı hesaplanmaktadır.

Polenler bitkilerin çiçeklenme dönemlerine bağlı olarak atmosfere dağılmaktadır. Havadaki polenler her soluk alışımızda solunum sistemimize nüfuz etmektedir. Atmosferde bulunan bazı polenler “**polinosis**” denilen alerjik rahatsızlıklara neden olabilmektedirler. Bu polenlere duyarlılığı olan kişilerde; kaşıntı, astım, migren, kızarıklık, ödem ve konjuktivit gibi alerjik reaksiyonlar gözlemlenmektedir. Polen alerjisi olan kişiler, atmosferdeki polen konsantrasyonunun belli bir yoğunluk seviyesini geçmesinden sonra alerjik belirtiler göstermeye başlamaktadırlar. Bitkilerin polen oluşturma zamanları türlerine göre farklılık göstermektedir. Bu sebeple polenler her bölgede farklı dönemlerde, farklı yoğunluklarda atmosferde bulunmaktadırlar. İlkbaharda İğne yapraklı ve yaprak döken ağaçların, Haziran ve Temmuz aylarında ise otsu bitkiler ve diğer süs bitkilerinin polen yaydıkları bildirilmektedir. Yaz sonuna doğru ise geç çiçek açan ağaçlar ve yabancı otlar polenlerini saçmaktadır (Bıçakçı ve ark. 2009).

Yapılan bu Aeropalinolojik çalışmada; Gümüşhane iline bağlı olan Şiran ilçesinin iki yıl boyunca polen yoğunluğu haftalık olarak belirlenmiştir. Elde edilen veriler haftalık, aylık ve yıllık grafik ve tablolarla gösterilmiş olup, bölgenin polen takvimi çıkarılarak polen alerjisi olan duyarlı bireylerin tanı ve tedavisinde hekimlere yardımcı olmak amaçlanmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Aeropalinojide yapılan ilk çalışma 1873'te Charles Blackley tarafından İngiltere'de yapılmıştır. Charles Blackley yakalandığı saman nezlesi hastalığının yapılan deri testleri sonucunda *Lolium italicum* bitkisinin polenlerinden kaynaklandığını ve polenlerin havadan geldiğini düşünmüştür. Sonra bir lam üzerine vazelin sürerek 24 saat açık havada bırakmış ve lama tutunan polenleri mikroskofta incelemesi sonucu gerçekleştirilmiştir (Yurdukoru 1978).

Bu çalışmadan dolayı İskandinav ülkeleri başta olmak üzere Avrupa, Amerika, Afrika, Hindistan, Mısır gibi ülkelerde de aeropalinojide çalışmaları yapılmıştır. Bu çalışmalar sonucunda da çalışılan bölgelere ait polen takvimleri hazırlanmış ve çeşitli türlere ait polenlerin dağılımları incelenmiştir.

2.1. Türkiye'de Yapılan Palinolojik Çalışmalar

Ülkemizde palinoloji alanındaki ilk çalışma 1968 yılında Karamanoğlu ve Özkaragöz tarafından yapılmıştır. Yapılan bu çalışmada Ankara ilinin 55 alerjik türünün polen sezonlarının belirlenmesi sağlanmıştır.

Metod	Çalışılan Bölge	Yıl	Referanslar
Gravimetrik	Ankara	1968	Karamanoğlu ve Özkaragöz
Volümetrik	İstanbul Çevresi Bitkilerinin Polen Atlası	1971	Aytuğ ve ark.
Volümetrik	İstanbul	1973	Aytuğ
Volümetrik	İstanbul (İl çevresi, Belgrad Ormanları)	1974	Aytuğ ve ark.
Gravimetrik	Samsun	1978	Yurdukoru
Gravimetrik	İzmir	1987	Gemici ve ark.
Gravimetrik	Antalya	1990	İnce
Gravimetrik	Trakya	1990	Aytuğ ve ark.
Gravimetrik	Manisa	1993	Ay
Volümetrik	Ankara	1994	İnceoğlu ve ark.
Gravimetrik	Kırıkkale	1994	İnce
Gravimetrik	Sivas	1994	Özler
Gravimetrik	Aksaray	1994	Büte

Çizelge 2.1. Türkiye’de Yapılan Çalışmalar (devam)

Gravimetrik	Eskişehir (Çatalcık)	1995	Boydak
Gravimetrik	Bursa (Mudanya)	1995	Bıçakçı ve ark.
Gravimetrik	Ankara (Beytepe Kampüsü)	1995	Doğan ve Erik
Gravimetrik	Türkiye’nin Allerjen Polenleri Atlası	1995	Pehlivan
Gravimetrik	Bursa	1996	Bıçakçı ve ark.
Gravimetrik	Bursa Uludağ Üniversitesi Kampüsü	1997	Bıçakçı ve ark.
Gravimetrik	Elazığ	1997	Gür
Gravimetrik	Bursa (İnegöl, İznik, Mustafakemalpaşa)	1999	Bıçakçı ve ark.
Gravimetrik	Kütahya	1999	Bıçakçı ve ark.
Gravimetrik	Eskişehir	1999	Bıçakçı ve ark.
Gravimetrik	Bursa (Keles)	2000	Bıçakçı ve ark.
Gravimetrik	Burdur	2000	Bıçakçı ve ark.
Gravimetrik	Isparta	2000	Bıçakçı ve ark.
Gravimetrik	Balıkesir	2000	Bıçakçı ve Akyalçın
Gravimetrik	Erzurum	2001	Baloğlu
Gravimetrik	Afyon	2002	Bıçakçı ve ark.
Gravimetrik	Rize	2002	Bıçakçı ve ark.
Gravimetrik	İzmir (Buca)	2002	Güvensen ve Öztürk
Volümetrik	Bursa	2003	Bıçakçı ve ark.
Volümetrik	Ankara (<i>Ambrosia</i> polenrenin dağılımı)	2003	Kaplan ve ark.
Gravimetrik	İzmir	2003	Güvensen ve Öztürk
Gravimetrik	Erzincan	2003	Altun
Gravimetrik	Edirne	2004	Bıçakçı ve ark.
Gravimetrik	Uşak	2004	Bıçakçı ve ark.
Gravimetrik	Zonguldak (İncivez, Kozlu)	2004	Alan
Volümetrik	Ankara (Poaceae polenlerinin dağılımı)	2004	Pınar ve ark.
Volümetrik	Adana	2004	Altıntaş ve ark.
Gravimetrik	Bilecik (Bozüyük)	2005	Türe ve Salkurt
Gravimetrik	Bitlis	2005	Çelenk ve Bıçakçı
Gravimetrik	Denizli	2005	Çelik ve ark.
Gravimetrik	Çanakkale	2005	Güvensen ve ark.
Gravimetrik	Bartın	2005	Özveren
Volümetrik	Adana, Ankara ve Diyarbakır	2006	Bursalı ve ark.
Volümetrik	Samsun	2006	Erkan ve ark.
Gravimetrik	Sakarya	2006	Bıçakçı
Gravimetrik	İzmir	2007	Boyacıoğlu ve ark.
Gravimetrik	Konya	2007	Toraman

Çizelge 2.1. Türkiye’de Yapılan Çalışmalar (devam)

Gravimetrik	Tekirdağ	2007	Erkan
Gravimetrik	Trabzon	2007	Yavru
Volümetrik	Yalova	2008	Altunoğlu ve ark.
Gravimetrik	Çanakkale (Gökçeada, Bozcaada)	2008	Bilgiç
Gravimetrik	Balıkesir (Savaştepe)	2008	Bilişik ve ark.
Gravimetrik	Aydın (Didim)	2008	Bilişik ve ark.
Gravimetrik	Muğla (Fethiye)	2008	Bilişik ve ark.
Gravimetrik	Eskişehir (Sivrihisar)	2008	Potoğlu Erkara
Volümetrik	Bursa	2009	Çelenk ve ark.
Gravimetrik	Türkiye (Poaceae polenleri dağılımı)	2009	Bıçakçı ve ark.
Gravimetrik	Bilecik	2009	Türe ve Böcük
Volümetrik	İstanbul	2010	Çelenk ve ark.
Gravimetrik	Ankara (Çamkoru)	2010	Kızılpınar
Gravimetrik	Konya	2010	Altunoğlu ve ark.
Gravimetrik	Kırklareli	2011	Erkan ve ark.
Gravimetrik	Bursa (Gemlik)	2011	Saatçioğlu ve ark.
Volümetrik	Edirne	2011	Erkan
Gravimetrik	Türkiye (<i>Pinus</i> polenlerinin dağılımı)	2011	Bıçakçı ve ark.
Volümetrik	Ankara	2012	Özmen
Volümetrik	Kastamonu	2012	Çeter ve ark.
Gravimetrik	Aydın (Kuşadası)	2013	Tosunoğlu ve ark.
Gravimetrik	Kırşehir	2013	Bülbül ve ark.
Volümetrik	Denizli	2013	Güvensen ve ark.
Volümetrik	Kocaeli	2013	Saitoğlu
Volümetrik	Kayseri ve Ankara	2013	Acar
Volümetrik	Gümüşhane	2013	Türkmen
Volümetrik	Antalya	2014	Tosunoğlu ve ark.
Gravimetrik	Türkiye (<i>Populus</i> ve <i>Salix</i> polenleri dağılımı)	2014	Bıçakçı ve ark.
Volümetrik	Muğla (Bodrum)	2015	Tosunoğlu ve Bıçakçı
Gravimetrik	Muğla	2015	Armutçuoğlu
Gravimetrik	Balıkesir (Edremit-Akçay)	2015	Görgün
Gravimetrik	Ardahan	2015	Çetin
Gravimetrik	Bursa (Büyükorhan)	2015	Tosunoğlu ve ark.
Gravimetrik	Türkiye (<i>Ambrosia</i> polenleri dağılımı)	2015	Bıçakçı ve ark.
Gravimetrik	Karabük	2015	Kaplan ve ark.
Gravimetrik	Kars (Kağızman)	2016	Yalçın
Gravimetrik	Türkiye (<i>Platanus</i> polenleri dağılımı)	2016	Bıçakçı ve ark.

Çizelge 2.1. Türkiye’de Yapılan Çalışmalar (devam)

Gravimetrik	Eskişehir (Poaceae polenleri taşınımı)	2016	Türe
Gravimetrik	Mardin (Kızıltepe)	2016	Potoğlu Erkara ve ark.
Volümetrik	İzmir (Çeşme)	2016	Uğuz ve ark.
Gravimetrik	Kütahya (Tavşanlı)	2016	Çelenk ve ark.
Volümetrik	Van	2017	Bıçakçı ve ark.
Volümetrik	Bursa (<i>Ambrosia</i> polenleri dağılımı)	2017	Çelenk ve Malyer
Volümetrik	Ankara	2017	Acar ve ark.
Gravimetrik	Bursa (Karacabey)	2017	Bekil
Gravimetrik	Türkiye (<i>Betula</i> polenleri dağılımı)	2017	Bıçakçı ve ark.
Volümetrik	Uşak	2018	Uğuz ve ark.
Volümetrik	Mardin	2018	Tosunoğlu ve ark.
Gravimetrik	Balıkesir (Gönen)	2018	Tosunoğlu ve ark.
Gravimetrik	Osmaniye	2018	Alaca
Volümetrik	Niğde	2018	Seçil
Gravimetrik	Bursa (Uludağ)	2019	Tosunoğlu ve ark.
Volümetrik	Kastamonu	2019	Demirci
Volümetrik	Mersin	2019	Çakır
Gravimetrik	Bursa (Harmanlık)	2020	Kaya

2.2. Yurtdışında Yapılan Palinolojik Çalışmalar

Çizelge 2.2. Yurtdışında Yapılan Çalışmalar

Metod	Çalışılan Bölge	Yıl	Referanslar
Gravimetrik	İngiltere (Cardiff)	1944	Hyde ve Williams
Gravimetrik	İngiltere (Aberdeen, Aberystwyth, Cambridge, Cardiff, Chesterfield, Edinburgh, Llandough ve Paddington)	1950	Hyde
Gravimetrik	Amerika (Massachusetts ve Amherst)	1966	Allessio ve Rowley
Volümetrik	İngiltere (Bristol)	1977	Mullins ve ark.
Volümetrik	Yunanistan (Atina)	1977	Apostolou ve ark.
Gravimetrik	Hindistan (Meerut)	1978	Gaur
Volümetrik	Amerika (Washington)	1978	Anderson ve ark.
Gravimetrik	Amerika (Washington)	1980	Al Doory ve ark.
Volümetrik	İrlanda (Galway)	1980	McDonald

Çizelge 2.2. Yurtdışında Yapılan Çalışmalar (devam)

Volümetrik	İsveç (Stockholm)	1981	Janson
Volümetrik	İsveç (Stockholm)	1981	Nilsson ve ark.
Volümetrik	İsveç (Huddinge)	1982	Nilsson ve ark.
Volümetrik	İtalya (Po)	1982	Mandrioli ve ark.
Volümetrik	İtalya (Siena)	1983	Murgia ve ark.
Volümetrik	İsveç (Eskilstuna)	1983	Henden
Volümetrik	İsveç (Eskilstuna)	1983	Larsson ve ark.
Gravimetrik	Alaska	1984	Anderson
Gravimetrik	Pakistan (Sindh eyaleti Karachi atmosferi)	1984	Kazmi ve ark.
Volümetrik	Finlandiya (Jyvaskyla ve Turku)	1984	Käpplä
Volümetrik	İtalya (Perugia ve Torino)	1985	Caramiello ve ark.
Volümetrik	Amerika (Colorado Eyaleti)	1985	Buck ve Levétin
Gravimetrik	Venezuela (Caracas)	1986	Hurtado ve Reigler
Gravimetrik	Tayvan (Nankang)	1986	Chen ve Chien
Volümetrik	Colombiya	1986	Lewis
Volümetrik	Finlandiya (Kievo, Kuopio, Oulu ve Turku)	1986	Koivikko ve ark.
Volümetrik	İtalya (Ascoli Picento)	1986	Nardi ve ark.
Volümetrik	İtalya (Perugia ve Ascoli Picento)	1986	Mincigrucci ve ark.
Gravimetrik	Fransa (Paris)	1987	Donini ve Sutra
Volümetrik	Amerika (Kuzey Dakota Eyaleti)	1987	Hansen ve Wright
Gravimetrik	Kuveyt	1988	Halgawy
Volümetrik	Mısır (İskenderiye)	1988	El – Ghazaly ve Fawzy
Volümetrik	Danimarka (Kopenhag)	1988	Goldberg ve ark.
Volümetrik	İtalya (Perugia)	1988	Romano
Volümetrik	Ürdün (Amman)	1988	Al – Eisawi ve Dajani
Gravimetrik	İngiltere (Londra)	1989	Bryant ve ark.
Volümetrik	Fransa (Paris)	1989	Philips ve ark.
Volümetrik	Amerika (Kuzey Dakota Eyaleti)	1990	Lewis ve ark.
Volümetrik	Venezuela (Caracas)	1990	Hurtado ve Alson
Volümetrik	İspanya (Barselona Bellaterra Bölgesi)	1990	Soler
Volümetrik	Japonya (Chiba Bölgesi)	1990	Sado
Volümetrik	İtalya (Turin)	1990	Caramiello ve Siniscalco
Gravimetrik	Bangladeş	1991	Badya ve Pasha
Gravimetrik	Pakistan (Sindh eyaleti)	1991	Soomro ve ark.
Volümetrik	Viyana, Brüksel ve Leiden	1991	Spieksma ve Nolard
Volümetrik	Yunanistan (Thessaloniki)	1991	Gioulekas ve ark.
Gravimetrik	Arjantin (Buenos Aires)	1992	Majas ve ark.

Çizelge 2.2. Yurtdışında Yapılan Çalışmalar (devam)

Volümetrik	İspanya (Barcelona)	1992	Codinachs ve ark.
Volümetrik	İtalya (Cosenza)	1992	Romano ve Castellano
Volümetrik	İtalya (Trentino)	1992	Prandini ve ark.
Gravimetrik	Polonya (Varşova)	1993	Zawisza ve ark.
Volümetrik	İsveç (Stockholm ve Huddinge)	1993	El-Ghazaly ve ark.
Volümetrik	İtalya (Perugia)	1995	Bricchi ve ark.
Volümetrik	Yeni Zelanda	1995	Newnham ve ark.
Volümetrik	İspanya (Murcia)	1995	Giner ve ark.
Gravimetrik	Ukrayna (Kiev)	1996	Savitsky ve ark.
Volümetrik	Meksika (Mexico)	1996	Tarrago
Volümetrik	İtalya (Perugia)	1996	Fornaciari ve ark.
Volümetrik	Rusya (Moskova)	1996	Severova ve Polevova
Volümetrik	Kanada (Toromto)	1997	Rogers
Volümetrik	Tayvan (Taichung)	1997	Tsou ve ark.
Volümetrik	İtalya (Trentino)	1997	Gottardini ve Cristofolini
Volümetrik	Arjantin (Mar del Plata)	1998	Pérez ve Paez
Volümetrik	Hollanda (Leiden)	1998	Spieksma ve Nikkels
Volümetrik	İspanya (Seville)	1998	Fernandez–Mensaque ve ark.
Volümetrik	İspanya (Malaga)	1998	Recio ve ark.
Volümetrik	İspanya (Vigo)	1998	Rodriguez – Rajo ve ark.
Volümetrik	Tayvan (Taipei)	1998	Yang ve Chen
Gravimetrik	Kırgızistan (Bişkek)	1999	Kobzar
Gravimetrik	Polonya	1999	Kasprzyk
Volümetrik	İngiltere (Galler)	1999	Norris–Hill
Volümetrik	İspanya (Seville)	1999	Gonzalez–Minero ve ark.
Gravimetrik	Polonya (Poznan)	2000	Stach
Volümetrik	Amerika (Oklahoma Eyaleti Tulsa Bölgesi)	2000	Levetin ve ark.
Volümetrik	İspanya (Cordoba)	2000	Garcia–Mozo ve ark.
Volümetrik	İspanya (Estepona ve Malaga)	2000	Mar Trigo ve ark.
Volümetrik	İsviçre (Basel)	2000	Frei ve Leuschner
Volümetrik	İsviçre (Basel)	2000	Leuschner ve ark.
Volümetrik	İtalya (Padua)	2000	Giorato ve ark.
Gravimetrik	Çin (Yunnan Eyaletinde yedi farklı bölgede)	2001	Fang ve ark.
Volümetrik	Şili (Santiago)	2001	Villegas ve Nolla
Volümetrik	Bulgaristan (Rila Dağı)	2001	Tonkov ve ark.
Volümetrik	Fransa (Burgundy)	2001	Laaidi

Çizelge 2.2. Yurtdışında Yapılan Çalışmalar (devam)

Volümetrik	İtalya (Parma)	2001	Albertini ve ark.
Volümetrik	Amerika (Pennsylvania – Philadelphia)	2001	Dvorin ve ark.
Gravimetrik	Hindistan (Jabalur)	2002	Mishra ve ark.
Gravimetrik	Polonya	2002	Stępalska ve ark.
Volümetrik	İspanya (Murcia)	2002	Giner ve ark.
Volümetrik	Polonya (Gdańsk)	2002	Latalowa ve ark.
Volümetrik	Polonya (Caracow)	2002	Myszkowska ve ark.
Volümetrik	İtalya (Tor Vergata)	2002	Caiola ve ark.
Gravimetrik	Portekiz (Braga)	2003	Ribeiro ve ark.
Gravimetrik	Porto	2003	Abreu ve ark.
Gravimetrik	Hindistan (Delhi)	2003	Singh ve ark.
Gravimetrik	Kore	2003	Cho ve ark.
Gravimetrik	Polonya (Lublin)	2003	Piotrowska ve Weryszko-Chmielewska
Volümetrik	Grönland (Nuuk)	2003	Porsbjerg ve ark.
Volümetrik	Arjantin (Mar del Plata)	2003	Pérez ve ark.
Volümetrik	İspanya (Lugo)	2003	Rodriguez–Rajo ve ark.
Volümetrik	Hindistan (Delhi)	2003	Singh ve ark.
Gravimetrik	Polonya (Szczecin)	2004	Puc ve Puc
Gravimetrik	Polonya (Lublin) ve Norveç (Skien)	2004	Piotrowska
Gravimetrik	İspanya, Fransa, Avusturya ve Polonya	2004	Chuine ve Belmonte
Volümetrik	Hırvatistan (Zagreb)	2004	Peternel ve ark.
Volümetrik	İber Yarımadası (Chirivel Bölgesi)	2004	Cariñanos ve ark.
Volümetrik	İspanya (Vigo)	2004	Rodriguez–Rajo ve ark.
Volümetrik	Polonya (Lublin)	2004	Weryszko–Chmielewska ve Piotrowska
Gravimetrik	Portekiz (Bairrada, Braga, Foz Côa, Reguengos de Monsaraz ve Valença do Douro)	2005	Ribeiro ve ark.
Volümetrik	Uruguay (Montevideo)	2005	Leticia ve Angeles
Volümetrik	İsveç (Stockholm)	2005	Holmquist ve ark.
Volümetrik	Macaristan	2005	Makra ve ark.
Volümetrik	Portekiz (Porto)	2005	Abreu ve Ribeiro
Gravimetrik	Polonya (Szczecin)	2006	Puc
Gravimetrik	Portekiz (Braga, Elvas, Reguengos de Monsaraz ve Valença do Douro)	2006	Ribeiro ve ark.
Gravimetrik	Polonya (Lublin)	2006	Piotrowska
Volümetrik	Arjantin (La Plata)	2006	Nitiu

Çizelge 2.2. Yurtdışında Yapılan Çalışmalar (devam)

Volümetrik	Brezilya (Caxias do Sul, Rio Grande do Sul)	2006	Vergamini ve ark.
Volümetrik	Hırvatistan (Zagreb)	2006	Peternel ve ark.
Volümetrik	Hırvatistan (Ivanić Grad, Zagreb, Samobor)	2006	Peternel ve ark.
Volümetrik	İspanya (Estepona)	2006	Recio ve ark.
Volümetrik	İspanya (Toledo)	2006	Garcia–Mozo ve ark.
Gravimetrik	Novi Sad, Ruma, Negotin ve Nis (Sırbistan) ve Üsküp (Makedonya)	2007	Şikoparija ve ark.
Volümetrik	Arjantin (Buenos Aires)	2007	Murray ve ark.
Volümetrik	Danimarka (Kopenhag ve Viborg)	2007	Mahura ve ark.
Volümetrik	Finlandiya (Rautjärvi ve Lappeenranta)	2007	Hugg ve Rantio – Lehtimäki
Volümetrik	Hırvatistan (Vinkovci)	2007	Stefanic ve ark.
Volümetrik	Pakistan (Karachi)	2007	Perveen ve ark.
Volümetrik	İspanya (Toledo)	2007	Mozo ve ark.
Volümetrik	Polonya (Rzeszów)	2008	Kasprzyk
Volümetrik	Portekiz (Porto)	2008	Abreu ve ark.
Volümetrik	Portekiz (Porto)	2008	Ribeiro ve ark.
Volümetrik	Hindistan (Allahabad)	2008	Sahney ve Chaurasia
Volümetrik	İngiltere (Derby ve Leicester)	2009	Pashley ve ark.
Gravimetrik	Arjantin (Tucumán)	2010	Garcia
Gravimetrik	Polonya (Lublin) ve Norveç (Skien)	2010	Piotrowska
Gravimetrik	Amerika (Montana Eyaleti Misssoula atmosferinde)	2010	Crispen ve ark.
Volümetrik	İspanya (Toledo)	2010	Pérez–Badia ve ark.
Volümetrik	İspanya (Salamanca)	2010	Rodríguez–de la Cruz ve ark.
Volümetrik	İtalya (Trentino)	2010	Cristofori ve ark.
Volümetrik	Slovakya (Bratislava)	2010	Ščevková ve ark.
Volümetrik	İber Yarımadası (Cuenca)	2011	Pérez Badia ve ark.
Volümetrik	Polonya (Krakow)	2011	Myszkowska ve ark.
Gravimetrik	Polonya (Lublin)	2012	Dąbrowska
Gravimetrik	Polonya (Lublin)	2012	Dąbrowska ve ark.
Volümetrik	Ürdün (Zarqa Şehrinin Jordan Bölgesi)	2012	Abu-Dieyeh ve Ratroud
Volümetrik	Kıbrıs (Lefkoşa)	2013	Gucel ve ark.
Volümetrik	Romanya (Timişoara)	2013	Ianovici ve ark.
Gravimetrik	Kuzeydoğu Cezayir (Sidi Amar)	2014	Necib ve ark.
Gravimetrik	Hindistan	2014	Singh

Çizelge 2.2. Yurtdışında Yapılan Çalışmalar (devam)

Volümetrik	Almanya	2014	Karatzas ve ark.
Volümetrik	Danimarka	2014	Peel vd.
Gravimetrik	Cezayir (Annaba)	2015	Chafai-Ketfi ve ark.
Gravimetrik	Ukrayna (Vinnitsa)	2015	Rodinkova
Gravimetrik	Rusya (Perm Krai)	2015	Weinberger ve ark.
Gravimetrik	Cezayir (El-Hadjar)	2016	Necib ve ark.
Gravimetrik	Benin (Abomey-Calavi Üniversitesi Kampüsü)	2016	Tossou ve ark.
Volümetrik	Almanya (Berlin)	2016	Simoleit vd.
Gravimetrik	Almanya (Berlin)	2017	Werchan ve ark.
Gravimetrik	Japonya	2017	Kishikawa ve ark.
Gravimetrik	Nijerya (Lagos Eyaleti, Surulere, Ebute-Metta, Lagos Üniversitesi, Bariga ve Gbagada)	2018	Adeniyi ve ark.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

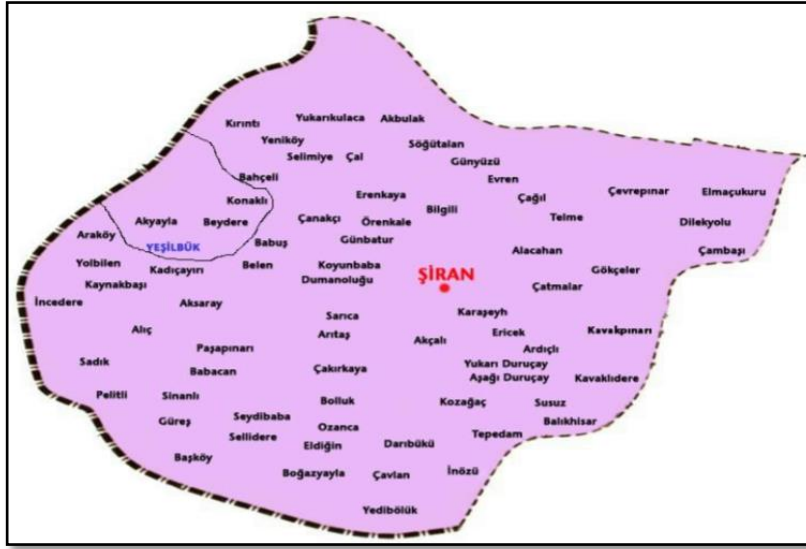
3.1. Araştırma Alanının Tanımı

3.1.1. Coğrafi durum

Şiran İlçesi, Karadeniz Bölgesi'nin Doğu Karadeniz Bölümü'nde yer alan Gümüşhane ilinin sınırları içerisinde yer almaktadır. İlçemiz 992 km² alanı kapsamaktadır ve deniz seviyesinden 1400 m yüksekliktedir. Şiran; doğuda Kelkit, batıda Alucra, Kuzeyde Torul, güneyde Refahiye ilçeleri ile çevrilidir. Çeşitli kaynaklarda Şiran Ovası olarak adlandırılrsa da arazi bakımından platoyu andırmaktadır. İlçenin kuzeyinde Tersun dağları, güneyinde Çimen dağları, doğusunda Çilhoroz dağı ile üç tarafı çevrilmiştir. İlçenin en önemli akarsuyu Kelkit çayıdır. Bunun yanında Akbulak deresi, Yukarıkulaca deresi, Yeşilbük deresi, Karaca suyu ve Zunzurt suyu Kelkit çayına karışan akarsulardır (Ünlü 2015).



Şekil 3.1. Gümüşhane il ve ilçe haritası



Şekil 3.2. Şiran ilçe haritası.

3.1.2. Çalışma alanının bitki örtüsü

Çalışmanın yapıldığı bölgede üç vejetasyon tipi görülmektedir. Bunlar step, bozuk orman ve ormandır. Step vejetasyonu daha çok yerleşim bölgelerinin yakınlarında ve tarla olarak ekilemeyen bölgelerde yaygınlık göstermektedir. Bozuk orman vejetasyonu ise *Quercus petraea* subsp. *iberica*, *Q.pubescens*, *Q.macranthera* subsp. *sypirensis*, *Q.infectoria* subsp. *infectoria* gibi türlerden oluşmaktadır. Bölgedeki köylüler bu alanları yakacak temini için oldukça tahrip etmişlerdir. Bu yüzden floristik yapılarına çok sayıda İran-Turan kökenli türlerde katılmıştır. Orman vejetasyonunun dominant türleri *Pinus sylvestris* ve *Abies nordmanniana* subsp. *nordmanniana*'dır. Ayrıca bölgenin nem oranı yüksek yerlerinde *Carpinus betulus*, *Corylus avellana*, *Salix alba*, *Populus tremula* gibi türlerin hakim olduğu galeri ormanları görülmektedir (Tuğ 2001).

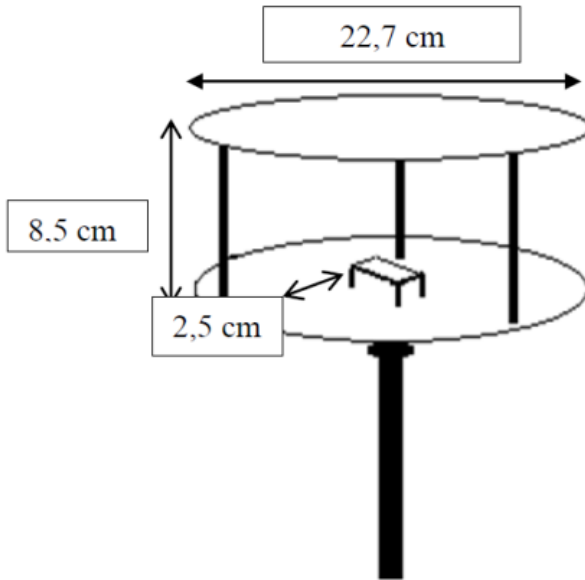
Bölgede tespit edilen en zengin familyalar ise Asteraceae, Leguminosae, Labiatae ve Caryophyllaceae'dir. Bunların yanı sıra Poaceae, Scrophulariaceae, Boraginaceae, Liliaceae, Cruciferae ve Rosaceae familyaları da görülmektedir (Tuğ 2001).

3.2. Palinolojik Çalışma

Aeropalinojik çalışmalarda genellikle volümetrik ve gravimetrik yöntemler kullanılmaktadır. Gravimetrik çalışmalarda cm^2 , volümetrik çalışmalarda m^3 'üne düşen polen miktarı hesaplanmaktadır. Bu çalışmada ise gravimetrik yöntem kullanılmıştır.

Durham Cihazı kullanılan gravimetrik yöntem için örneklemeler haftada bir ya da iki kez yapılmaktadır. 1 Ocak 2018 - 31 Aralık 2019 tarihleri arasında gerçekleştirilen bu çalışmada örneklemeler haftalık olarak yapılmıştır.

Çalışmada kullanılan Durham Cihazı, Durham ve (1946) tarafından geliştirilmiş bir gravimetrik örnekleme aracıdır. Cihaz birbirine paralel 22,7 cm çapında iki dairesel diskten ibaret olup alt diskin ortasında lam boyutunda 2,5 cm yüksekliğinde bir lam taşıyıcısı bulunmaktadır. Bu diskler birbirine 8-9 cm uzunluğunda metal çubuklarla bağlıdır. Üst disk lamı kötü hava şartlarından korumaktadır fakat cihazın çevresi açıkta olduğu için her yönden gelen hava akımlarını almaktadır. Bu çalışmada Durham cihazı bölgede bulunan bir bahçenin ortasına 2,5 m yüksekliğe yerleştirilmiştir.



Şekil 3.3. Durham Cihazı.



Şekil 3.4. Çalışmada kullanılan Durham cihazı ve yeri

3.2.1. Preperatların hazırlanması

Preparatlar hazırlanırken polenlerin yapışmasını sağlamak amacıyla lam üzerine 1-2 mm³ miktarında gliserin-jelatin uygulanmıştır (Charpin ve ark. 1974). Uygulanan jel halindeki gliserin-jelatin ısıtılıp sıvı hale getirilerek lam üzerine yayılmıştır. Sonra bu lam, lam taşıyıcısı üzerine yerleştirilip her hafta yenisi ile değiştirilmiştir. Bir hafta cihazda bekletilen lam üzerine tekrar gliserin-jelatin eklenmiş ve 22 × 22 mm'lik lamel kapatılarak mikroskopta incelenmiştir.

3.2.2. Gliserin jelatin hazırlanması

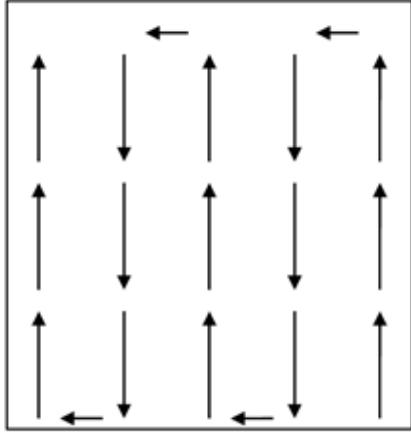
42 cc distile su içine 7 gr jelatin koyularak manyetik karıştırıcı ile 15-20 dk homojen olana kadar karıştırılır. Sonra karışıma 50 cc gliserin ilave edilir ve tekrar 15-20 dk karıştırılır. Bakteri ve mantar gibi mikroorganizmaların üremesini engellemek amacıyla 1 gr timol kristali ilave edilir. Renk vermesi için de 1-2 ml bazik fuksin eklenir.

Karışım homojen hale geldikten sonra filtre kâğıdından süzdürülerek katılaşması beklenir (Charpin ve ark. 1974).

3.2.3. Preperatların mikroskopta incelenmesi

Polenlerin sayımı ve tanımı Olympus marka ışık mikroskobu ile yapılmıştır. Sayım için $10\times$ okülerle $\times 10$ apochromat objektif, tanımlama işlemlerinde ise aynı oküler ile $\times 40$ ve $\times 100$ apochromat immersiyon objektifleri kullanılmıştır.

Mikroskopta atmosferik polenlerin sayımı 22×22 mm.lik lamelin sağ alt kenarından başlanarak tüm lamel alanının taraması yapılarak gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.2.). Bulunan $4,84 \text{ cm}^2$ 'lik lamel alanı içerisindeki polen sayısına dayanılarak 1 cm^2 'ye düşen polen sayısı belirlenmiştir.



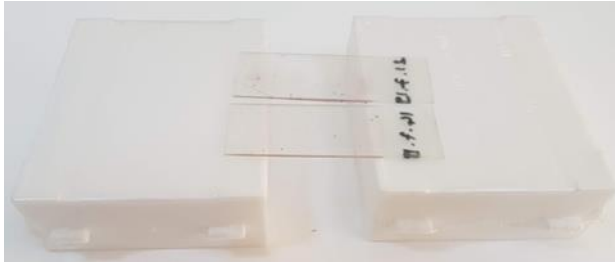
Şekil 3.5. Lamel üzerinde polen sayımı yapılırken izlenen tarama yönü

Şiran ilçesinde yaptığımız aeropalinolojik çalışmada polenleri teşhis edebilme amacı ile çevrenin bitki örtüsü hakkında bilgi edinilmiştir. Bu nedenle araştırma alanında bitkilerin çiçeklenme dönemleri takip edilerek çiçeklenen örneklerden alınan polenlerden Wodehouse yöntemine göre referans preparatlar hazırlanmıştır.

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

3.2.4. Wodehouse yöntemi

Bitkilerden alınan polen örnekleri lam üzerine konulur. Polenlerdeki yağları uzaklaştırmak için 1-2 damla %96'lık etil alkol damlatılır. Lam ısıtılarak alkolün buharlaşması sağlanır. Daha sonra polenler üzerine bazik fuksinli gliserin-jelâtin karışımından 1-2 mm³ kadar konulur. Isıtılarak erimesi sağlanır ve üzerine lamel kapatılarak ters çevrilir. Kuruduktan sonra preparatlar incelenmeye hazır hale gelir (Aytuğ 1967).



Şekil 3.6. Kurumaya bırakılan preparatlar

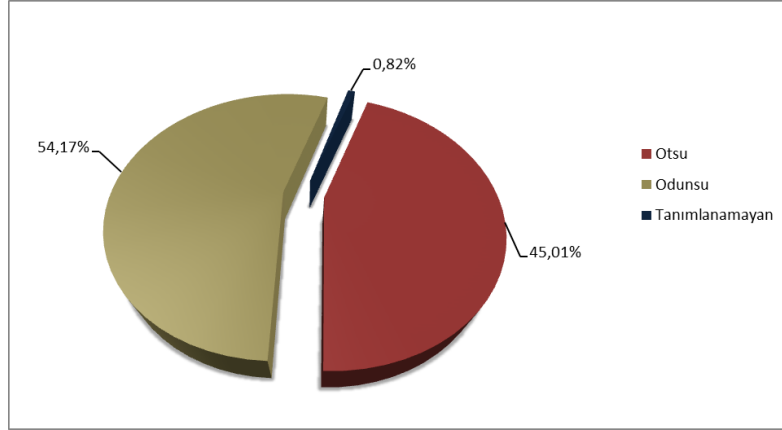
4. BULGULAR

Bu çalışmada 1 Ocak 2018 – 31 Aralık 2019 tarihleri arasında Gümüşhane ili Şiran ilçesinde iki yıl boyunca Aeropalinolojik açıdan incelenmiştir. İnceleme sonucunda Şiran ilçesi atmosferinde 21'i odunsu ve 15'i otsu olmak üzere 36 taksona ait toplam 15656 adet polen belirlenmiştir. (Şekil 4.1, Çizelge 4.1).

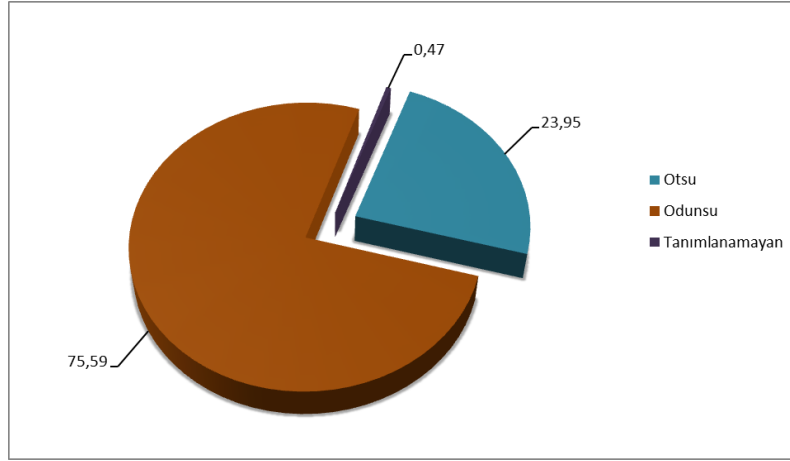
Yapılan bu iki yıllık çalışmada polenlerin bazıları familya, bazıları ise cins seviyesinde teşhis edilmiştir. 1 Ocak – 31 Aralık 2018 tarihleri arasında 20 tanesi odunsu bitkilere, 15 tanesi ise otsu bitkilere ait olup toplam 35 bitki taksonuna ait polen teşhis edilmiştir. Bu yıl içinde Şiran atmosferine 1 cm²'ye düşen polen sayısı 5123 olarak kaydedilmiştir. Teşhis edilen polenlerden 2776'sı (%54,17) odusu bitkilere, 2306'sı (%45,01) otsu bitkilere ve 41 tanesi (%0,82) ise tanımlanamayan bitki taksonlarından oluşmaktadır (Şekil 4.1, Çizelge 4.1). 1 Ocak – 31 Aralık 2019 tarihleri arasında 17 tanesi odunsu bitkilere, 14 tanesi ise otsu bitkilere ait olup toplam 31 bitki taksonuna ait polen teşhis edilmiştir. Bu yıl içinde Şiran atmosferine 1 cm²'ye düşen polen sayısı 10533 olarak kaydedilmiştir. Teşhis edilen polenlerden 7964'ü (%75,59) odunsu bitkilere, 2520'si (%23,95) otsu bitkilere ve 49 tanesi (%0,47) ise tanımlanamayan bitki taksonlarından oluşmaktadır (Şekil 4.1, Çizelge 4.1).

İki yılı birlikte değerlendirdiğimizde ise; 21 tanesi odunsu bitkilere, 15 tanesi ise otsu bitkilere ait olup toplam 36 bitki taksonuna ait polen teşhis edilmiştir. Bu yıl içinde Şiran atmosferine 1 cm²'ye düşen polen sayısı 15656 olarak kaydedilmiştir. Teşhis edilen polenlerden 10740'ü (%68,60) odunsu bitkilere, 4826'si (%30,83) otsu bitkilere ve 90 tanesi (%0,57) ise tanımlanamayan bitki taksonlarından oluşmaktadır (Şekil 4.1, Çizelge 4.1).

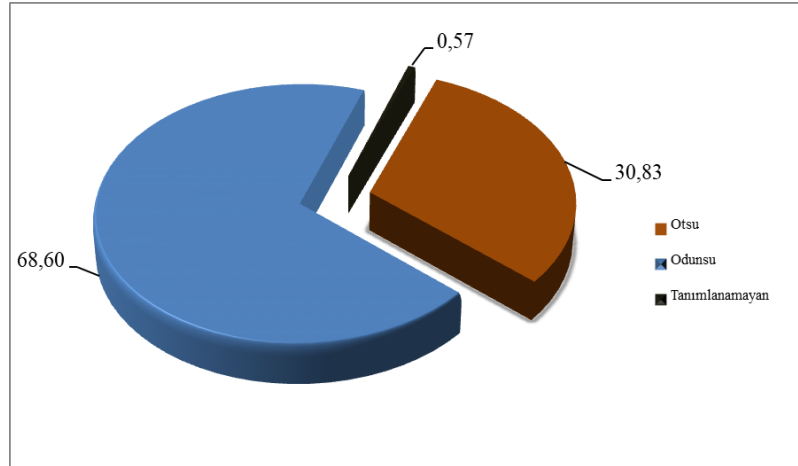
2018 yılı;



2019 yılı;



2018 ve 2019 yılının ortalaması;



Şekil 4.1. 1 Ocak 2018 – 31 Aralık 2019 tarihleri arasında Şiran (Gümüşhane) ilçesi atmosferinde görülen odunsu bitkiler, otsu bitkiler ve tanımlanamayan bitki taksonlarının 2018, 2019 ve iki yılın ortalamasına ait yüzde oranları

Çizelge 4.1. 1 Ocak 2018 – 31 Aralık 2018 tarihleri arasında Şiran atmosferinde görülen odunsu, otsu ve tanımlanamayan bitki taksonlarının 2018, 2019 ve iki yılın ortalamasına ait polen sayıları ve yüzde değerleri

2018 yılı;

Bitki Dağılımları	Toplan Polen Sayısı (1m²)	Yüzde Değerleri (%)
Odunsu Bitkiler	2776	%54,17
Otsu Bitkiler	2306	%45,01
Tanımlanamayanalar	41	%0,82
TOPLAM	5123	%100

2019 yılı;

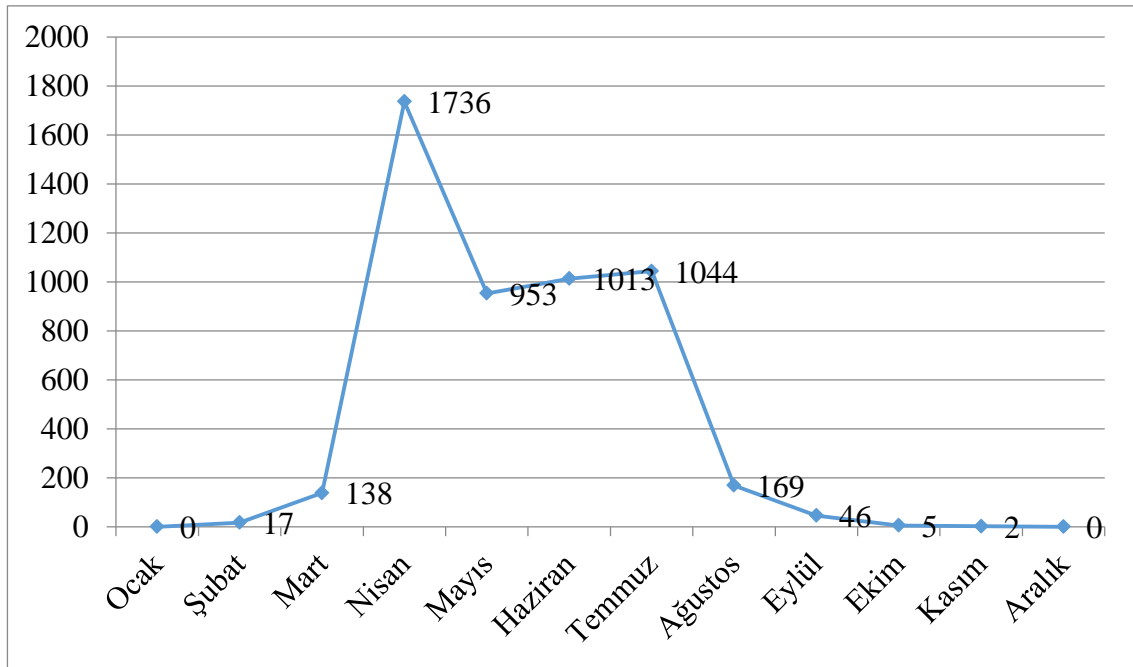
Bitki Dağılımları	Toplan Polen Sayısı (1m²)	Yüzde Değerleri (%)
Odunsu Bitkiler	7964	%75,59
Otsu Bitkiler	2520	%23,95
Tanımlanamayanalar	47	%0,47
TOPLAM	10533	%100

2018 ve 2019 yılının ortalaması;

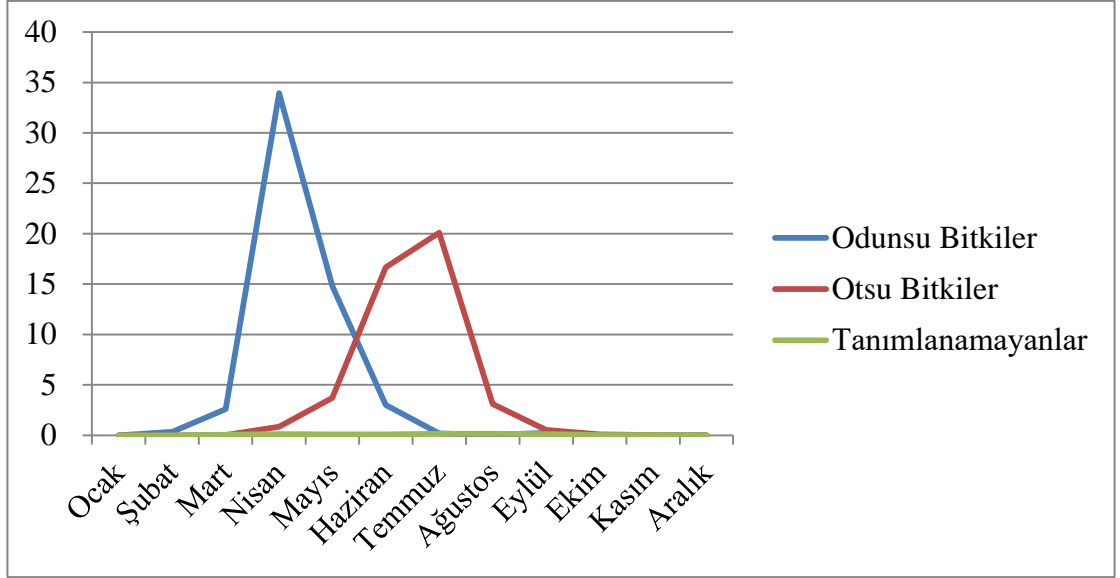
Bitki Dağılımları	Ortalama Polen Sayısı (1m²)	Yüzde Değerleri (%)
Odunsu Bitkiler	5370	%68,60
Otsu Bitkiler	2413	%30,83
Tanımlanamayanalar	45	%0,57
TOPLAM	7828	%100

4.1. Polenlerin Yıl İçerisindeki Değişimi

Yaptığımız alışma 1 Ocak 2018 – 31 Aralık 2018 tarihleri arasında polenler şubat ayı itibariyle görülmeye başlamış, Nisan ayında en yüksek seviyeye ulaşmış, Kasım ayında da sonlanmıştır (şekil 4.2.). Yıl içerisinde odunsu bitkilere ait polenler; şubat ayından itibaren görülmeye başlamış ve Nisan ayında en yüksek değere ulaşmıştır. Haziran ayından itibaren sayıları azalmaya başlamış ve Kasım ayında sonlanmıştır (şekil 4.3.). Otsu bitki polenler ise Mart ayında görülmeye başlamış ve Temmuz ayında en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Eyll ayından itibaren sayıları azalmaya başlamış ve Kasım ayında sonlanmıştır (şekil 4.3.).

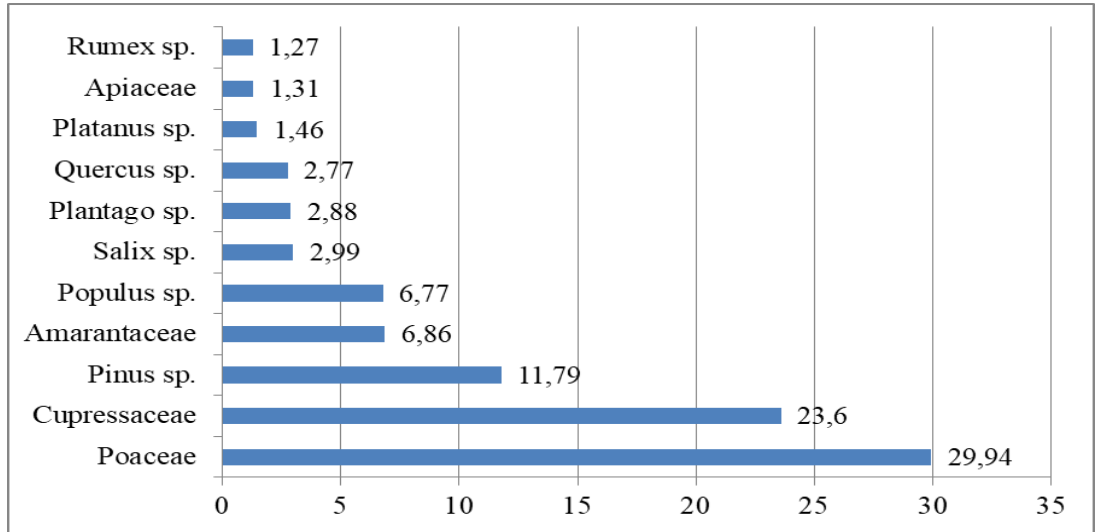


şekil 4.2. 1 Ocak – 31 Aralık 2018 tarihleri arasında polenlerin yıl içerisindeki dağılımları



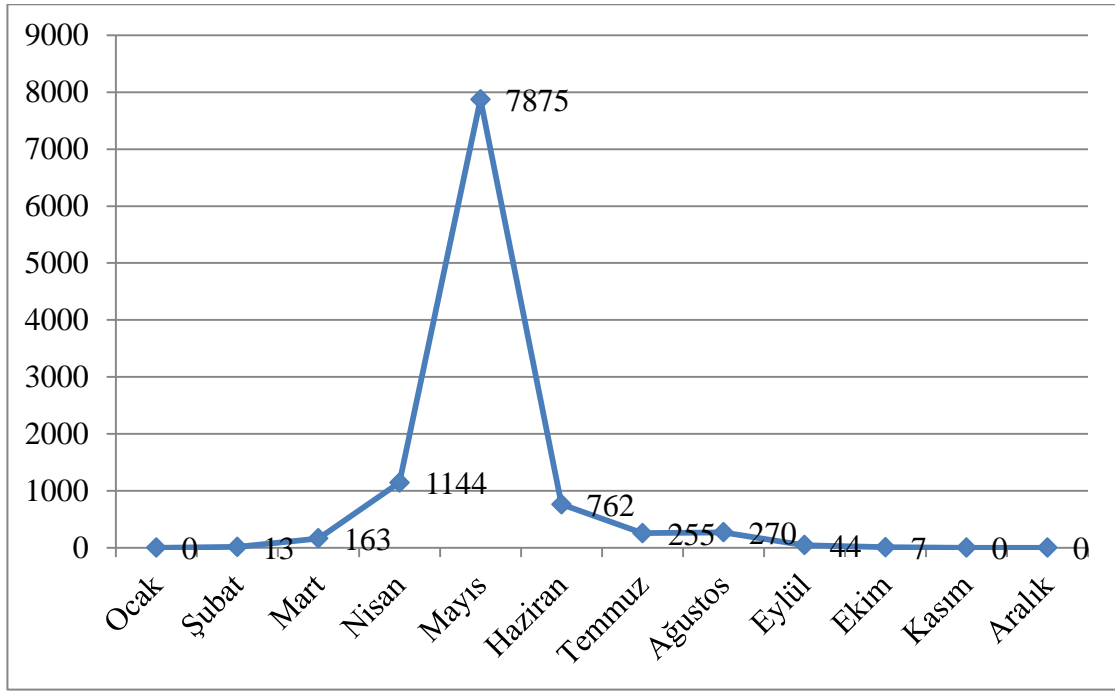
Şekil 4.3. 1 Ocak – 31 Aralık 2018 tarihleri arasında polenlerin yıl içerisindeki % dağılımları

1 Ocak – 31 Aralık 2018 tarihleri arasında Şiran atmosferinde en çok rastlanan taksonlar sırasıyla; Poaceae (% 29,94), Cupressaceae/Taxaceae (%23,60), *Pinus* sp. (%11,79), Amarantaceae (%6,86), *Populus* sp. (%6,77), *Salix* sp. (%2,99), *Plantago* sp. (%2,88), *Quercus* sp. (%2,77), *Platanus* sp. (%1,46), Apiaceae (%1,31), *Rumex* sp. (%1,27)'dir (Şekil 4.4.).

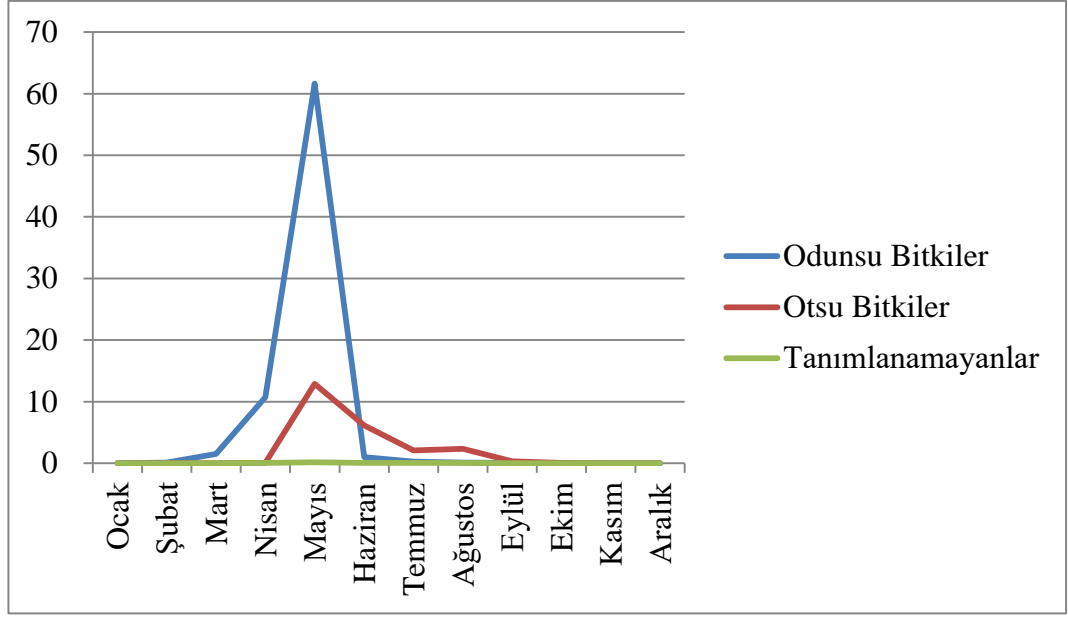


Şekil 4.4. 1 Ocak – 31 Aralık 2018 tarihleri arasında Şiran atmosferinde görülen dominant taksonlar ve % değerleri

1 Ocak – 31 Aralık 2019 tarihleri arasında polenler Şubat ayı itibariyle görülmeye başlamış, Mayıs ayında en yüksek seviyeye ulaşmış, Ekim ayında da sonlanmıştır (Şekil 4.5.). Yıl içerisinde odunsu bitkilere ait polenler; Şubat ayından itibaren görülmeye başlamış ve Mayıs ayında en yüksek değere ulaşmıştır. Haziran ayından itibaren sayıları azalmaya başlamış ve Ekim ayında sonlanmıştır (Şekil 4.6.). Otsu bitki polenler ise Nisan ayında görülmeye başlamış ve Mayıs ayında en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Temmuz ayından itibaren sayıları azalmaya başlamış ve Ekim ayında sonlanmıştır (Şekil 4.6.).

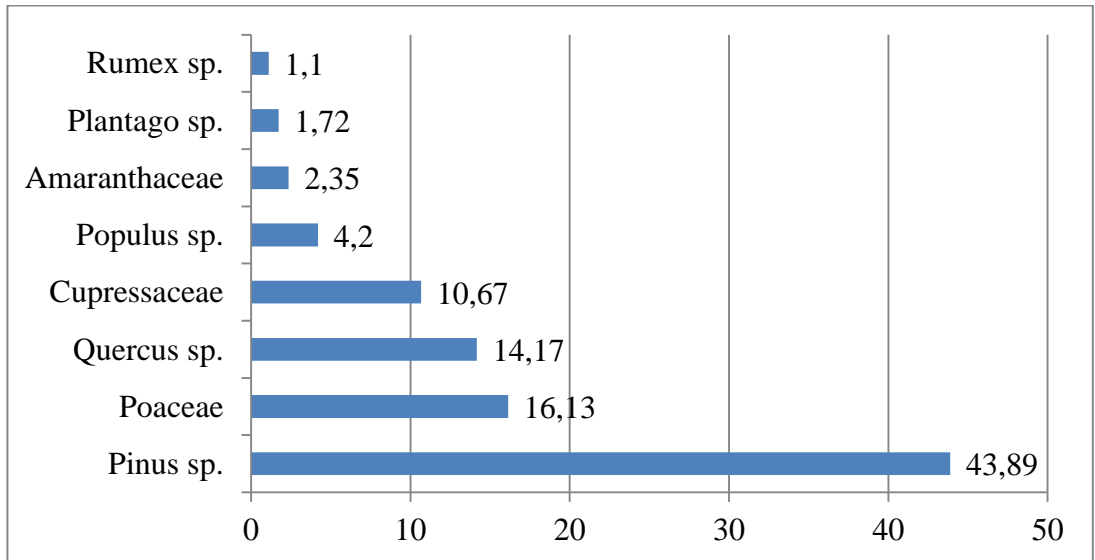


Şekil 4.5. 1 Ocak – 31 Aralık 2019 tarihleri arasında polenlerin yıl içerisindeki dağılımları



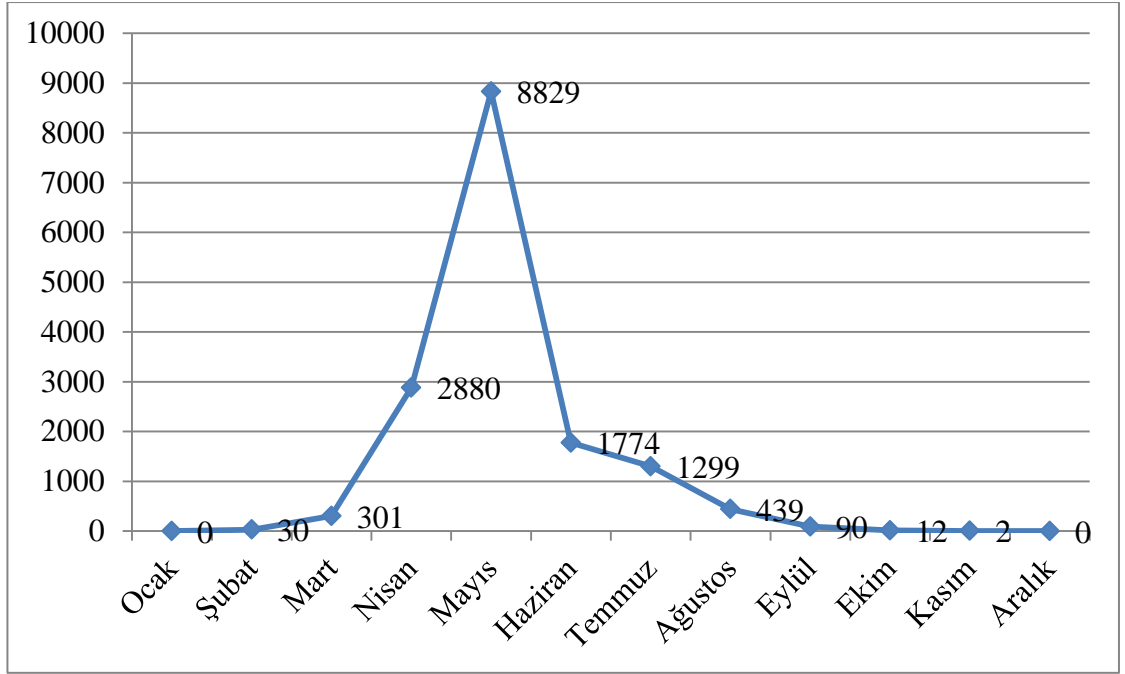
Şekil 4.6. 1 Ocak – 31 Aralık 2019 tarihleri arasında polenlerin yıl içerisindeki % dağılımları

1 Ocak – 31 Aralık 2019 tarihleri arasında Şiran atmosferinde en çok rastlanan taksonlar sırasıyla; *Pinus* sp. (%43,89), Poaceae (% 16,13), *Quercus* sp. (%14,17), Cupressaceae/Taxaceae (%10,67), *Populus* sp. (%4,20), Amaranthaceae (%2,35), *Plantago* sp. (%1,72), *Rumex* sp. (%1,10)'dir (Şekil 4.7.).

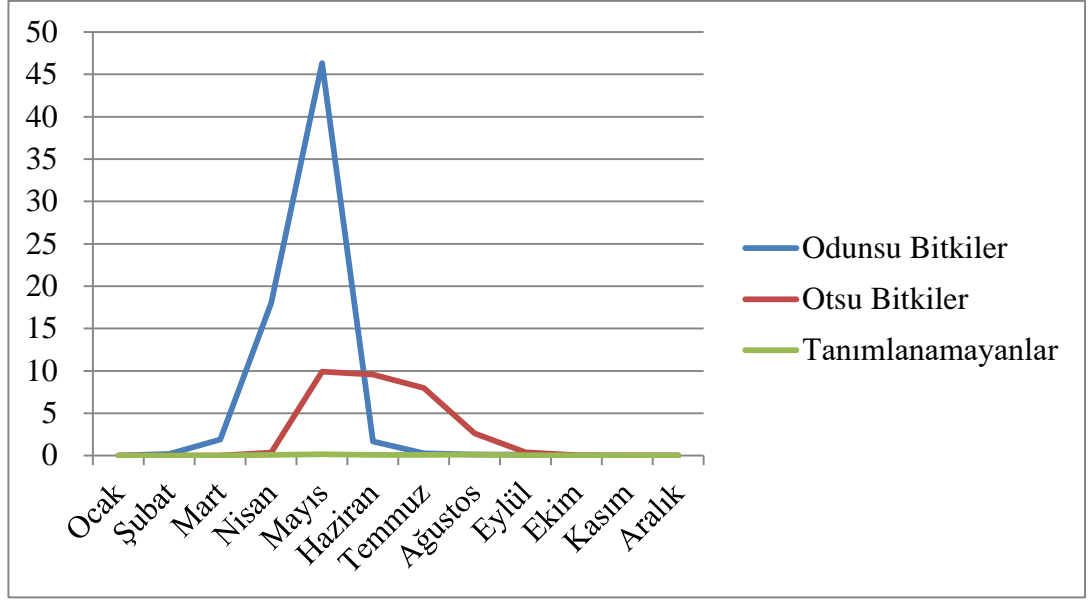


Şekil 4.7. 1 Ocak 2019 - 31 Aralık 2019 tarihleri arasında Şiran atmosferinde görülen dominant taksonlar ve % değerleri

İki yılı birlikte değerlendirdiğimizde ise; polenler Şubat ayı itibariyle görülmeye başlamış, Mayıs ayında en yüksek seviyeye ulaşmış, Kasım ayında da sonlanmış (Şekil 4.8.). Yıl içerisinde odunsu bitkilere ait polenler; Şubat ayından itibaren görülmeye başlamış ve Mayıs ayında en yüksek değere ulaşmıştır. Haziran ayından itibaren sayıları azalmaya başlamış ve Ekim ayında sonlanmış (Şekil 4.9.). Otsu bitki polenler ise Mart ayında görülmeye başlamış ve Mayıs ayında en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Temmuz ayından itibaren sayıları azalmaya başlamış ve Kasım ayında sonlanmış (Şekil 4.9.).

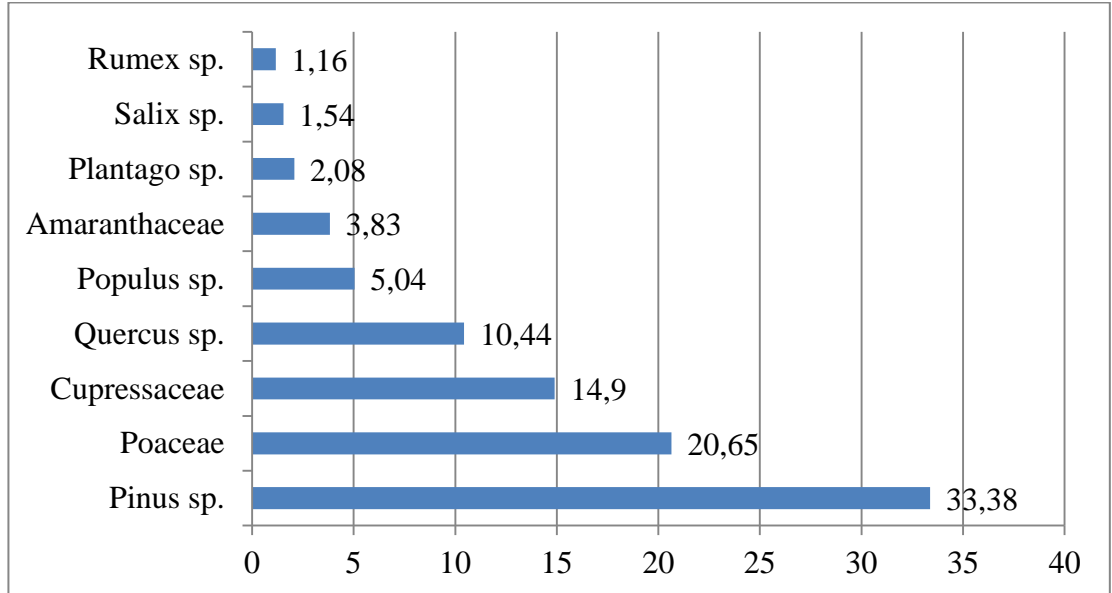


Şekil 4.8. 1 Ocak 2018 - 31 Aralık 2019 tarihleri arasında polenlerin iki yıl boyunca aylık ortalama dağılımları



Şekil 4.9. 1 Ocak 2018 – 31 Aralık 2019 tarihleri arasında polenlerin iki yıl boyunca ortalama aylık % dağılımları

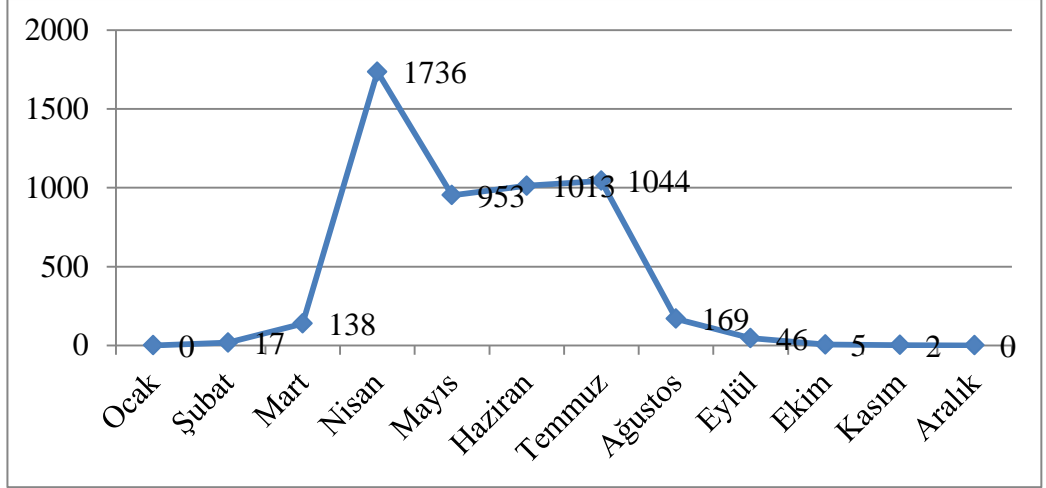
1 Ocak 2018 - 31 Aralık 2019 tarihleri arasında Şiran atmosferinde en çok rastlanan taksonlar sırasıyla; *Pinus* sp. (%33,38), Poaceae (%20,65), Cupressaceae/Taxaceae (%14,90), *Quercus* sp. (%10,44), *Populus* sp. (%5,04), Amaranthaceae (%3,83), *Plantago* sp. (%2,08), *Salix* sp. (%1,54), *Rumex* sp. (%1,16)'dir (Şekil 4.10.).



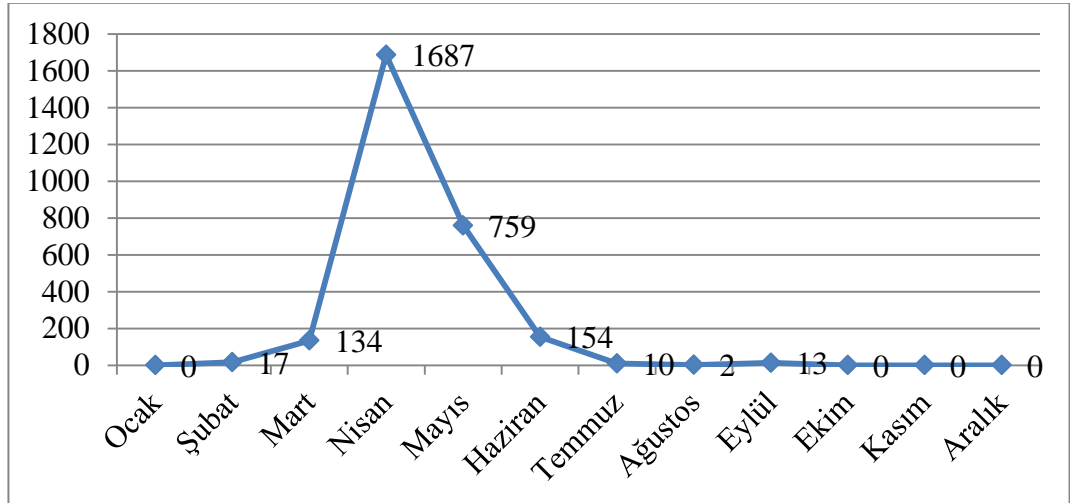
Şekil 4.10. 1 Ocak 2018 - 31 Aralık 2019 tarihleri arasında Şiran atmosferinde iki yılın ortalamasında görülen dominant taksonlar ve % değerleri

4.2 Polenlerin Aylık Değişimi

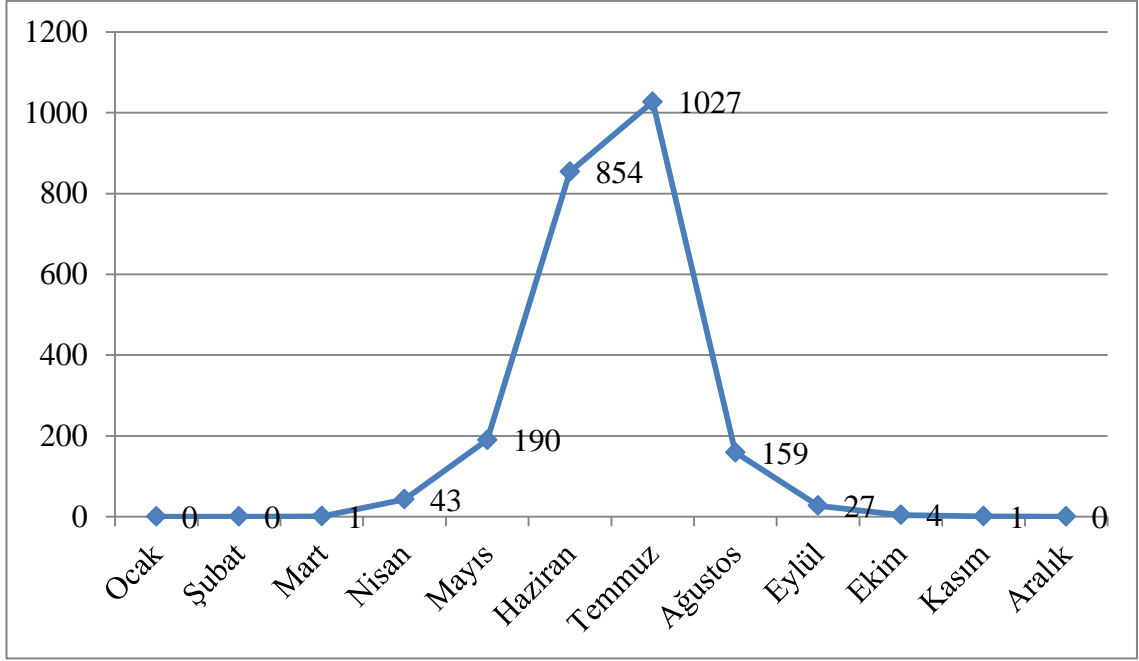
Çalışmanın 1 Ocak 2018 - 31 Aralık 2018 tarihleri arasında Şiran atmosferindeki polenlerin yıl içerisindeki aylara göre değişimleri şu şekildedir (Şekil 4.11., Çizelge 4.2 ve 4.3);



Şekil 4.11. 1 Ocak 2018 - 31 Aralık 2018 tarihleri arasında polenlerin yıl içerisindeki dağılımları



Şekil 4.12. 1 Ocak 2018 – 31 Aralık 2018 tarihleri arasındaki odunsu bitki polenlerinin yıl içerisindeki dağılımları



Şekil 4.13. 1 Ocak 2018 - 31 Aralık 2018 tarihleri arasındaki otsu bitki polenlerinin yıl içerisindeki dağılımları

Ocak: Bu ayda hiç polen görülmemiştir (Şekil 4.11. ve 4.14., Çizelge 4.2 ve 4.3).

Şubat: Bu ayda toplam 17 adet polen belirlenmiştir. Belirlenen tüm polenler odunsu bitkilere aittir. Toplam polen miktarının %0,33'ünü oluşturmaktadır. Bu ayda en yoğun olarak *Corylus* sp. (6 polen/cm²), *Alnus* sp. (5 polen/cm²) ve *Pinus* sp. (5 polen/cm²) taksonları görülmüştür. Toplamda ise 4 takson belirlenmiştir (Şekil 4.11. ve 4.14., Çizelge 4.2 ve 4.3).

Mart: Bu ayda toplam 138 adet polen belirlenmiştir. Belirlenen polenlerin 134 adedi odunsu bitkilere, 1 adedi otsu bitkilere ve 3 adedi tanımlanamayanlara aittir. Toplam polen miktarının %2,68'ini oluşturmaktadır. Bu ayda en yoğun olarak Cupressaceae / Taxaceae (39 polen/cm²), *Alnus* sp. (30 polen/cm²) ve *Corylus* sp. (22 polen/cm²) taksonları görülmüştür. Toplamda ise 11 takson belirlenmiştir. Bu taksonların 10'u odunsu bitkilere, 1'i otsu bitkilere aittir (Şekil 4.11. ve 4.14., Çizelge 4.2 ve 4.3).

Nisan: Bu ayda toplam 1736 adet polen belirlenmiştir. Belirlenen polenlerin 1687 adedi odunsu bitkilere, 43 adedi otsu bitkilere ve 6 adedi tanımlanamayanlara aittir. Toplam polen miktarının %33,87'sini oluşturmaktadır. Bu ayda en yoğun olarak Cupressaceae /

Taxaceae (949 polen/cm²), *Populus* sp. (329 polen/cm²), *Salix* sp. (140 polen/cm²) ve *Quercus* sp. (70 polen/cm²) taksonları görülmüştür. Toplamda ise 22 takson belirlenmiştir. Bu taksonların 16'sı odunsu bitkilere, 6'sı otsu bitkilere aittir (Şekil 4.11. ve 4.14., Çizelge 4.2 ve 4.3).

Mayıs: Bu ayda toplam 953 adet polen belirlenmiştir. Belirlenen polenlerin 759 adedi odunsu bitkilere, 190 adedi otsu bitkilere ve 4 adedi tanımlanamayanlara aittir. Toplam polen miktarının %18,59'unu oluşturmaktadır. Bu ayda en yoğun olarak *Pinus* sp. (414 polen/cm²), Cupressaceae / Taxaceae (202 polen/cm²), Poaceae (124 polen/cm²) ve *Quercus* sp. (68 polen/cm²) taksonları görülmüştür. Toplamda ise 20 takson belirlenmiştir. Bu taksonların 10'u odunsu bitkilere, 10'u otsu bitkilere aittir (Şekil 4.11. ve 4.14., Çizelge 4.2 ve 4.3).

Haziran: Bu ayda toplam 1013 adet polen belirlenmiştir. Belirlenen polenlerin 154 adedi odunsu bitkilere, 854 adedi otsu bitkilere ve 5 adedi tanımlanamayanlara aittir. Toplam polen miktarının %19,76'sını oluşturmaktadır. Bu ayda en yoğun olarak Poaceae (618 polen/cm²), *Plantago* sp. (118 polen/cm²) ve *Pinus* sp. (105 polen/cm²) taksonları görülmüştür. Toplamda ise 20 takson belirlenmiştir. Bu taksonların 8'i odunsu bitkilere, 12'si otsu bitkilere aittir (Şekil 4.11. ve 4.14., Çizelge 4.2 ve 4.3).

Temmuz: Bu ayda toplam 1044 adet polen belirlenmiştir. Belirlenen polenlerin 10 adedi odunsu bitkilere, 1027 adedi otsu bitkilere ve 7 adedi tanımlanamayanlara aittir. Toplam polen miktarının %20,41'ini oluşturmaktadır. Bu ayda en yoğun olarak Poaceae (710 polen/cm²), Amaranthaceae (231 polen/cm²) ve *Plantago* sp. (24 polen/cm²) taksonları görülmüştür. Toplamda ise 14 takson belirlenmiştir. Bu taksonların 3'ü odunsu bitkilere, 11'i otsu bitkilere aittir (Şekil 4.11. ve 4.14., Çizelge 4.2 ve 4.3).

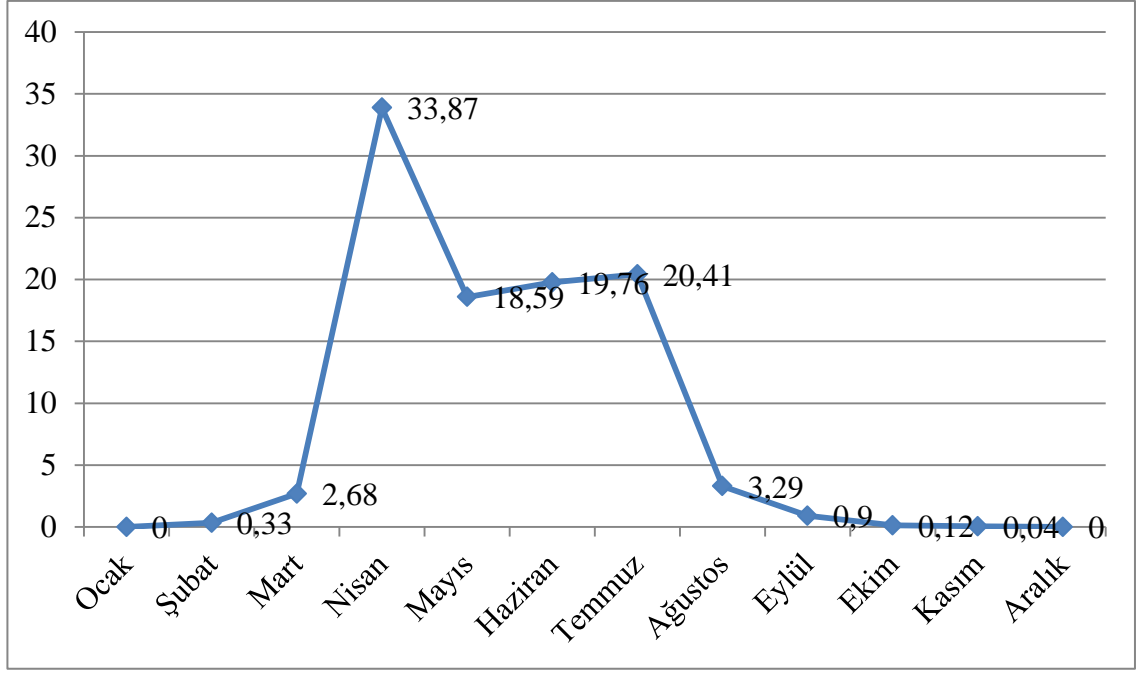
Ağustos: Bu ayda toplam 169 adet polen belirlenmiştir. Belirlenen polenlerin 2 adedi odunsu bitkilere, 159 adedi otsu bitkilere ve 8 adedi tanımlanamayanlara aittir. Toplam polen miktarının %3,29'u oluşturmaktadır. Bu ayda en yoğun olarak Amaranthaceae (78 polen/cm²) ve Poaceae (62 polen/cm²) taksonları görülmüştür. Toplamda ise 7 takson belirlenmiştir. Bu taksonların 2'si odunsu bitkilere, 5'i otsu bitkilere aittir (Şekil 4.11. ve 4.14., Çizelge 4.2 ve 4.3).

Eylül: Bu ayda toplam 46 adet polen belirlenmiştir. Belirlenen polenlerin 13 adedi odunsu bitkilere, 27 adedi otsu bitkilere ve 6 adedi tanımlanamayanlara aittir. Toplam polen miktarının %0,90'nını oluşturmaktadır. Bu ayda en yoğun olarak Amaranthaceae (15 polen/cm²) ve *Pinus* sp. (13 polen/cm²) taksonları görülmüştür. Toplamda ise 5 takson belirlenmiştir. Bu taksonların 1'i odunsu bitkilere, 4'ü otsu bitkilere aittir (Şekil 4.11. ve 4.14., Çizelge 4.2 ve 4.3).

Ekim: Bu ayda toplam 5 adet polen belirlenmiştir. Belirlenen polenlerin 4 adedi otsu bitkilere, 1 adedi tanımlanamayanlara aittir. Toplam polen miktarının %0,12'sini oluşturmaktadır. Bu ayda en yoğun olarak Amaranthaceae (3 polen/cm²) ve Apiaceae (1 polen/cm²) taksonları görülmüştür. Toplamda ise 2 takson belirlenmiştir (Şekil 4.11. ve 4.14., Çizelge 4.2 ve 4.3).

Kasım: Bu ayda toplam 2 adet polen belirlenmiştir. Belirlenen polenlerin 1 adedi otsu bitkilere, 1 adedi tanımlanamayanlara aittir. Toplam polen miktarının %0,04'sini oluşturmaktadır. Bu ayda sadece Amaranthaceae (1 polen/cm²) taksonu görülmüştür. (Şekil 4.11. ve 4.14., Çizelge 4.2 ve 4.3).

Aralık: Bu ayda hiç polen görülmemiştir (Şekil 4.11. ve 4.14., Çizelge 4.2 ve 4.3).



Şekil 4.14. 1 Ocak - 31 Aralık 2018 tarihleri arasında Şiran atmosferinde görülen polenlerin aylara göre % dağılımları

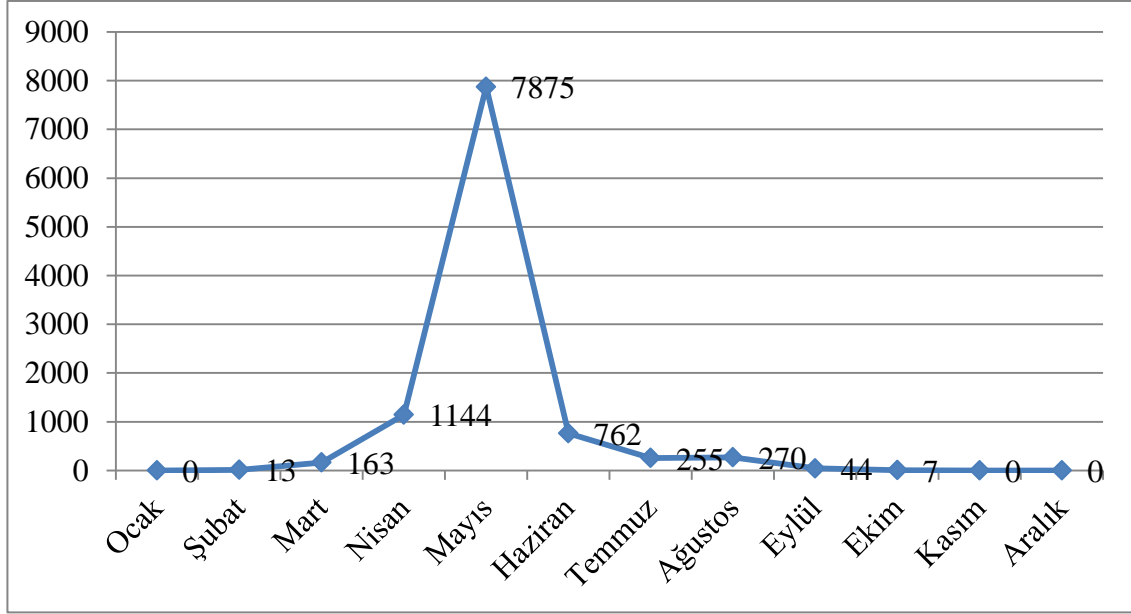
Çizelge 4.2. 1 Ocak - 31 Aralık 2018 tarihleri arasında Şiran atmosferinde görülen polenlerin (cm²) aylara göre dağılımı

AYLAR TAKSONLAR	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	TOPLAM
<i>Abies</i> sp.	-	-	-	-	39	3	-	-	-	-	-	-	42
<i>Acer</i> sp.	-	-	-	3	3	-	-	-	-	-	-	-	6
<i>Alnus</i> sp.	-	5	30	2	-	-	-	-	-	-	-	-	37
<i>Betula</i> sp.	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	20
<i>Carpinus</i> sp.	-	-	4	39	1	-	-	-	-	-	-	-	44
<i>Castanea</i> sp.	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	4
<i>Corylus</i> sp.	-	6	22	1	-	-	-	-	-	-	-	-	29
Cupressaceae/Taxa.	-	1	39	949	202	15	2	1	-	-	-	-	1209
<i>Fagus</i> sp.	-	-	-	16	-	-	-	-	-	-	-	-	16
<i>Fraxinus</i> sp.	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Juglans</i> sp.	-	-	-	11	-	-	-	-	-	-	-	-	11
<i>Ligustrum</i> sp.	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
<i>Morus</i> sp.	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	4
<i>Pinus</i> sp.	-	5	14	45	414	105	7	1	13	-	-	-	604
<i>Pistacia</i> sp.	-	-	-	2	1	10	-	-	-	-	-	-	13
<i>Platanus</i> sp.	-	-	-	43	24	7	1	-	-	-	-	-	75
<i>Populus</i> sp.	-	-	15	329	3	-	-	-	-	-	-	-	347
<i>Quercus</i> sp.	-	-	4	70	68	-	-	-	-	-	-	-	142
Rosaceae	-	-	2	16	-	-	-	-	-	-	-	-	18
<i>Salix</i> sp.	-	-	-	140	4	9	-	-	-	-	-	-	153
ODUNSU BİTKİLER	0	17	134	1687	759	154	10	2	13	0	0	0	2776
Poaceae	-	-	-	18	124	619	710	62	2	-	-	-	1534
<i>Artemisia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	7	-	-	-	-	8
Amarathaceae	-	-	1	1	1	22	231	78	15	3	1	-	353
Apiaceae	-	-	-	-	-	29	24	5	8	1	-	-	67
Asteraceae	-	-	-	1	1	9	11	7	2	-	-	-	31
Brassicaceae	-	-	-	4	4	-	-	-	-	-	-	-	8
Boraginaceae	-	-	-	-	1	10	2	-	-	-	-	-	13
Cyperaceae	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	4
Fabaceae	-	-	-	8	24	11	-	-	-	-	-	-	43
Lamiaceae	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
<i>Plantago</i> sp.	-	-	-	-	3	118	24	-	-	-	-	-	145
Rubiaceae	-	-	-	-	-	7	7	-	-	-	-	-	14
<i>Rumex</i> sp.	-	-	-	11	28	23	3	-	-	-	-	-	65
Urticaceae	-	-	-	-	2	4	7	-	-	-	-	-	13
<i>Zea</i> sp.	-	-	-	-	-	-	7	-	-	-	-	-	7
OTSU BİTKİLER	0	0	1	44	190	854	1027	159	27	3	1	0	2306
Tanımlanamayanlar	-	-	3	6	4	5	7	8	6	1	1	-	41
TOPLAM	0	17	138	1737	953	1013	1044	169	46	4	2	0	5123

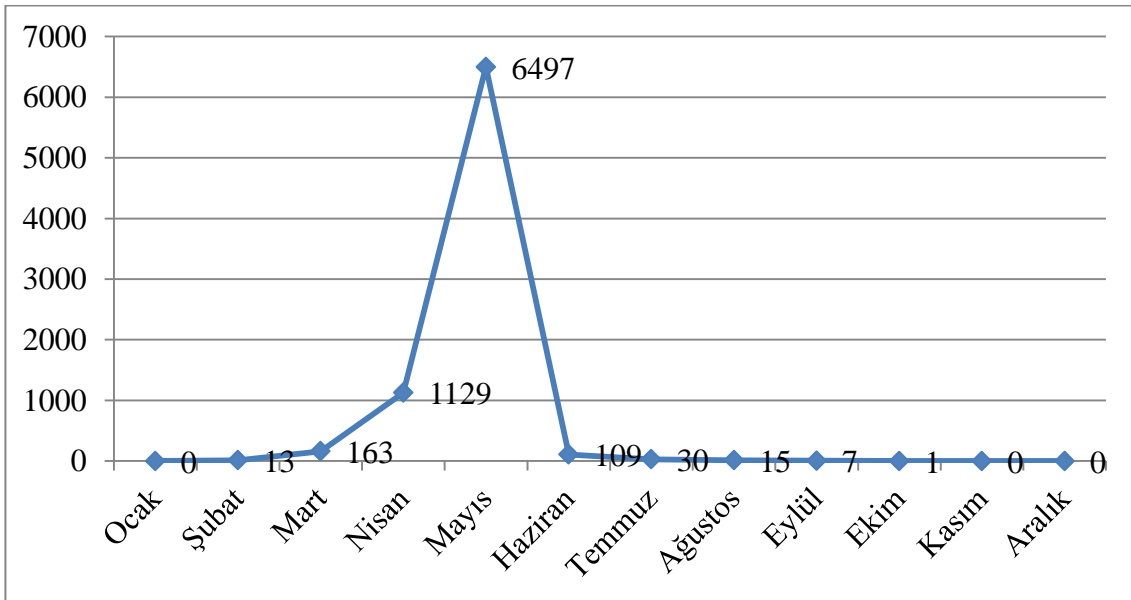
Çizelge 4.3. 1 Ocak - 31 Aralık 2018 tarihleri arasında Şiran atmosferinde görülen polenlerin aylara göre % dağılımı

AYLAR TAKSONLAR	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	TOPLAM
<i>Abies</i> sp.	-	-	-	-	0,76	0,06	-	-	-	-	-	-	0,82
<i>Acer</i> sp.	-	-	-	0,06	0,06	-	-	-	-	-	-	-	0,12
<i>Alnus</i> sp.	-	0,10	0,59	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-	0,72
<i>Betula</i> sp.	-	-	-	0,39	-	-	-	-	-	-	-	-	0,39
<i>Carpinus</i> sp.	-	-	0,08	0,76	0,02	-	-	-	-	-	-	-	0,86
<i>Castanea</i> sp.	-	-	-	-	-	0,08	-	-	-	-	-	-	0,08
<i>Corylus</i> sp.	-	0,12	0,42	0,02	-	-	-	-	-	-	-	-	0,55
Cupressaceae/Taxa	-	0,02	0,76	18,52	3,94	0,29	0,04	0,02	-	-	-	-	23,60
<i>Fagus</i> sp.	-	-	-	0,31	-	-	-	-	-	-	-	-	0,31
<i>Fraxinus</i> sp.	-	-	0,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,02
<i>Juglans</i> sp.	-	-	-	0,21	-	-	-	-	-	-	-	-	0,21
<i>Ligustrum</i> sp.	-	-	-	-	-	0,02	-	-	-	-	-	-	0,02
<i>Morus</i> sp.	-	-	0,06	0,02	-	-	-	-	-	-	-	-	0,08
<i>Pinus</i> sp.	-	0,10	0,27	0,88	8,08	2,05	0,14	0,02	0,25	-	-	-	11,79
<i>Pistacia</i> sp.	-	-	-	0,04	0,02	0,20	-	-	-	-	-	-	0,25
<i>Platanus</i> sp.	-	-	-	0,84	0,47	0,14	0,02	-	-	-	-	-	1,46
<i>Populus</i> sp.	-	-	0,29	6,42	0,06	-	-	-	-	-	-	-	6,77
<i>Quercus</i> sp.	-	-	0,08	1,37	1,33	-	-	-	-	-	-	-	2,77
Rosaceae	-	-	0,04	0,31	-	-	-	-	-	-	-	-	0,35
<i>Salix</i> sp.	-	-	-	2,73	0,08	0,18	-	-	-	-	-	-	2,99
ODUNSU BİTKİLER	0	0,33	2,60	33,93	14,82	3,01	0,19	0,04	0,25	0	0	0	54,17
Poaceae	-	-	-	0,35	2,42	12,06	13,86	1,21	0,04	-	-	-	29,94
<i>Artemisia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	0,02	0,14	-	-	-	-	0,16
Amarathaceae	-	-	0,02	0,02	0,02	0,43	4,48	1,51	0,29	0,06	0,02	-	6,86
Apiaceae	-	-	-	-	-	0,57	0,47	0,10	0,16	0,02	-	-	1,31
Asteraceae	-	-	-	0,02	0,02	0,18	0,21	0,14	0,04	-	-	-	0,61
Brassicaceae	-	-	-	0,08	0,08	-	-	-	-	-	-	-	0,16
Boraginaceae	-	-	-	-	0,02	0,20	0,04	-	-	-	-	-	0,25
Cyperaceae	-	-	-	-	0,04	0,04	-	-	-	-	-	-	0,08
Fabaceae	-	-	-	0,16	0,46	0,21	-	-	-	-	-	-	0,83
Lamiaceae	-	-	-	-	-	0,02	-	-	-	-	-	-	0,02
<i>Plantago</i> sp.	-	-	-	-	0,06	2,29	0,53	-	-	-	-	-	2,88
Rubiaceae	-	-	-	-	-	0,14	0,14	-	-	-	-	-	0,27
<i>Rumex</i> sp.	-	-	-	0,21	0,55	0,45	0,06	-	-	-	-	-	1,27
Urticaceae	-	-	-	-	0,04	0,08	0,14	-	-	-	-	-	0,25
<i>Zea</i> sp.	-	-	-	-	-	-	0,14	-	-	-	-	-	0,14
OTSU BİTKİLER	0	0	0,02	0,84	3,70	16,66	20,08	3,10	0,53	0,08	0,02	0	45,01
Tanımlanamayan	-	-	0,06	0,12	0,08	0,10	0,14	0,16	0,12	0,02	0,02	-	0,82
TOPLAM	0	0,33	2,68	33,87	18,59	19,76	20,41	3,29	0,90	0,12	0,04	0	100

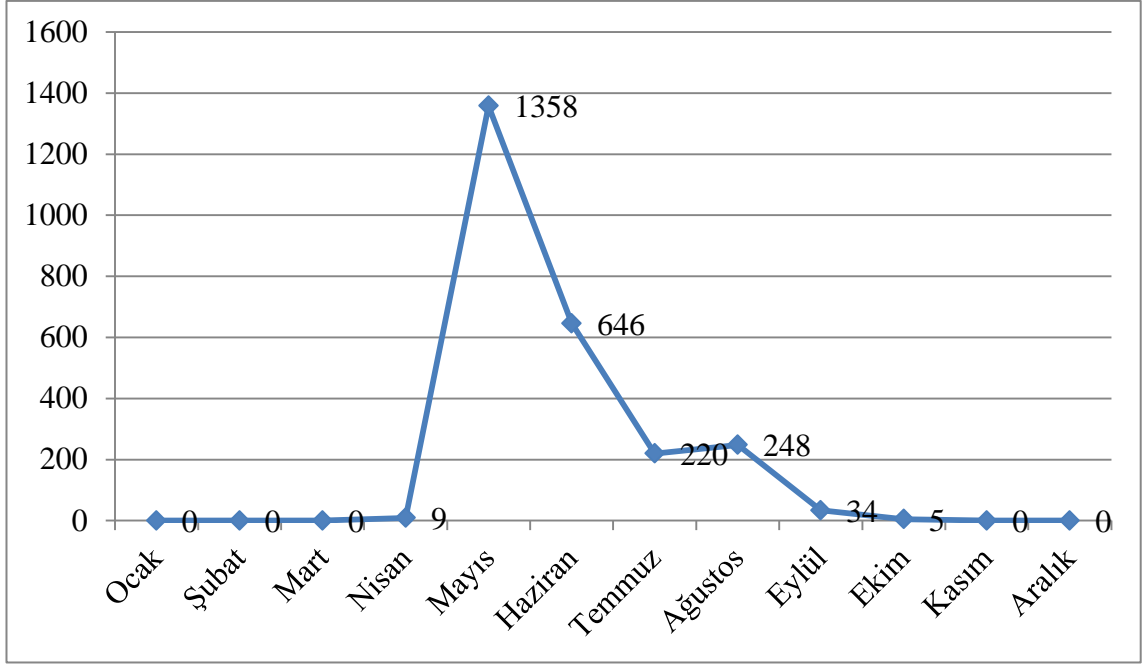
Çalışmanın 1 Ocak 2018 - 31 Aralık 2019 tarihleri arasında Şiran atmosferindeki polenlerin yıl içerisindeki aylara göre değişimleri şu şekildedir (Şekil 4.15. ve 4.18., Çizelge 4.4 ve 4.5);



Şekil 4.15. 1 Ocak - 31 Aralık 2019 tarihleri arasında polenlerin yıl içerisindeki dağılımları



Şekil 4.16. 1 Ocak - 31 Aralık 2019 tarihleri arasındaki odunsu bitki polenlerinin yıl içerisindeki dağılımları



Şekil 4.17. 1 Ocak - 31 Aralık 2019 tarihleri arasındaki otsu bitki polenlerinin yıl içerisindeki dağılımları

Ocak: Bu ayda hiç polen görülmemiştir (Şekil 4.15. ve 4.18., Çizelge 4.4 ve 4.5).

Şubat: Bu ayda toplam 13 adet polen belirlenmiştir. Belirlenen tüm polenler odunsu bitkilere aittir. Toplam polen miktarının %0,12'sini oluşturmaktadır. Bu ayda en yoğun olarak *Corylus* sp. (6 polen/cm²) ve *Alnus* sp. (6 polen/cm²) taksonları görülmüştür. Toplamda ise 3 takson belirlenmiştir (Şekil 4.15. ve 4.18., Çizelge 4.4 ve 4.5).

Mart: Bu ayda toplam 163 adet polen belirlenmiştir. Belirlenen tüm polenler odunsu bitkilere aittir. Toplam polen miktarının %1,55'ini oluşturmaktadır. Bu ayda en yoğun olarak Cupressaceae / Taxaceae (131 polen/cm²) taksonu görülmüştür. Toplamda ise 6 takson belirlenmiştir (Şekil 4.15. ve 4.18., Çizelge 4.4 ve 4.5).

Nisan: Bu ayda toplam 1144 adet polen belirlenmiştir. Belirlenen polenlerin 1129 adedi odunsu bitkilere, 9 adedi otsu bitkilere ve 6 adedi tanımlanamayanlara aittir. Toplam polen miktarının %10,86'sını oluşturmaktadır. Bu ayda en yoğun olarak Cupressaceae / Taxaceae (667 polen/cm²) ve *Populus* sp. (399 polen/cm²) taksonları görülmüştür. Toplamda ise 14 takson belirlenmiştir. Bu taksonların 9'u odunsu bitkilere, 5'i otsu bitkilere aittir (Şekil 4.15. ve 4.18., Çizelge 4.4 ve 4.5).

Mayıs: Bu ayda toplam 7875 adet polen belirlenmiştir. Belirlenen polenlerin 6497 adedi odunsu bitkilere, 1358 adedi otsu bitkilere ve 20 adedi tanımlanamayanlara aittir. Toplam polen miktarının %74,75'ini oluşturmaktadır. Bu ayda en yoğun olarak *Pinus* sp. (4474 polen/cm²), *Quercus* sp. (1475 polen/cm²), Poaceae (1109 polen/cm²), Cupressaceae / Taxaceae (314 polen/cm²) ve *Rumex* sp. (106 polen/cm²) taksonları görülmüştür. Toplamda ise 23 takson belirlenmiştir. Bu taksonların 13'ü odunsu bitkilere, 10'u otsu bitkilere aittir (Şekil 4.15. ve 4.18., Çizelge 4.4 ve 4.5).

Haziran: Bu ayda toplam 762 adet polen belirlenmiştir. Belirlenen polenlerin 109 adedi odunsu bitkilere, 646 adedi otsu bitkilere ve 7 adedi tanımlanamayanlara aittir. Toplam polen miktarının %7,25'sini oluşturmaktadır. Bu ayda en yoğun olarak Poaceae (418 polen/cm²), *Plantago* sp. (89 polen/cm²) ve *Pinus* sp. (76 polen/cm²) taksonları görülmüştür. Toplamda ise 17 takson belirlenmiştir. Bu taksonların 5'i odunsu bitkilere, 12'si otsu bitkilere aittir (Şekil 4.15. ve 4.18., Çizelge 4.4 ve 4.5).

Temmuz: Bu ayda toplam 255 adet polen belirlenmiştir. Belirlenen polenlerin 30 adedi odunsu bitkilere, 220 adedi otsu bitkilere ve 5 adedi tanımlanamayanlara aittir. Toplam polen miktarının %2,42'sini oluşturmaktadır. Bu ayda en yoğun olarak Poaceae (130 polen/cm²), Amaranthaceae (39 polen/cm²), *Pinus* sp. (29 polen/cm²) ve *Plantago* sp. (24 polen/cm²) taksonları görülmüştür. Toplamda ise 13 takson belirlenmiştir. Bu taksonların 2'si odunsu bitkilere, 11'i otsu bitkilere aittir (Şekil 4.15. ve 4.18., Çizelge 4.4 ve 4.5).

Ağustos: Bu ayda toplam 270 adet polen belirlenmiştir. Belirlenen polenlerin 15 adedi odunsu bitkilere, 249 adedi otsu bitkilere ve 7 adedi tanımlanamayanlara aittir. Toplam polen miktarının %2,57'sini oluşturmaktadır. Bu ayda en yoğun olarak Amaranthaceae (169 polen/cm²) ve Poaceae (37 polen/cm²) taksonları görülmüştür. Toplamda ise 7 takson belirlenmiştir. Bu taksonların 2'si odunsu bitkilere, 5'i otsu bitkilere aittir (Şekil 4.15. ve 4.18., Çizelge 4.4 ve 4.5).

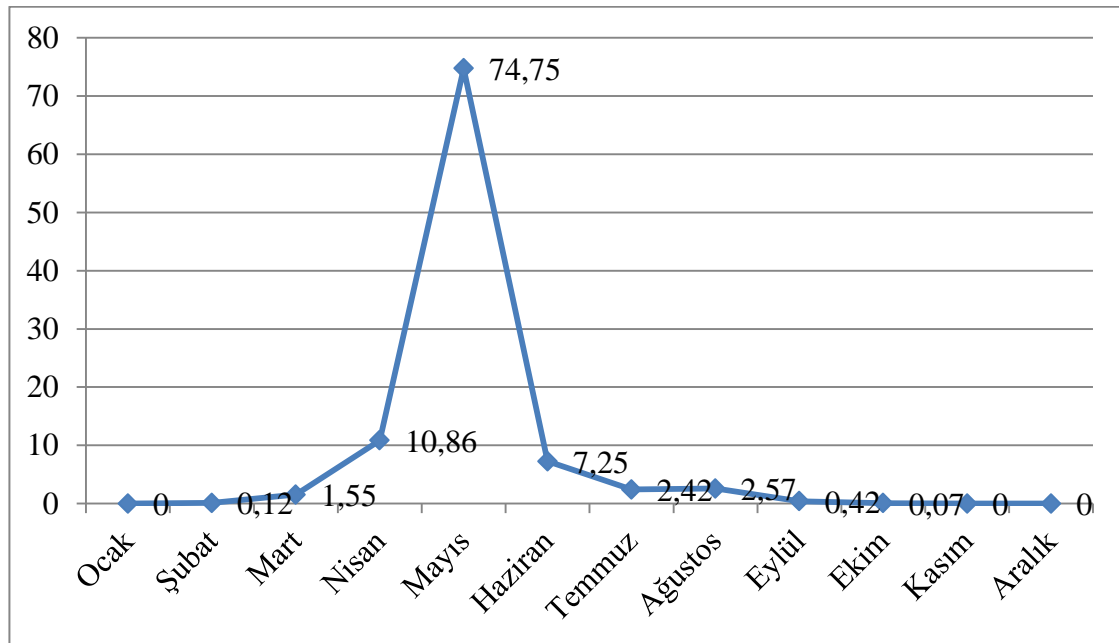
Eylül: Bu ayda toplam 44 adet polen belirlenmiştir. Belirlenen polenlerin 7 adedi odunsu bitkilere, 34 adedi otsu bitkilere ve 3 adedi tanımlanamayanlara aittir. Toplam polen miktarının %0,42'nini oluşturmaktadır. Bu ayda en yoğun olarak Amaranthaceae

(26 polen/cm²) taksonu görülmüştür. Toplamda ise 5 takson belirlenmiştir. Bu taksonların 1'i odunsu bitkilere, 4'ü otsu bitkilere aittir (Şekil 4.15. ve 4.18., Çizelge 4.4 ve 4.5).

Ekim: Bu ayda toplam 7 adet polen belirlenmiştir. Belirlenen polenlerin 1 adedi odunsu bitkilere, 5 adedi otsu bitkilere ve 1 adedi tanımlanamayanlara aittir. Toplam polen miktarının %0,07'sini oluşturmaktadır. Bu ayda en yoğun olarak Amaranthaceae (4 polen/cm²) taksonu görülmüştür. Toplamda ise 3 takson belirlenmiştir. Bu taksonların 1'i odunsu bitkilere, 2'si otsu bitkilere aittir (Şekil 4.15. ve 4.18., Çizelge 4.4 ve 4.5).

Kasım: Bu ayda hiç polen görülmemiştir (Şekil 4.15. ve 4.18., Çizelge 4.4 ve 4.5).

Aralık: Bu ayda hiç polen görülmemiştir (Şekil 4.15. ve 4.18., Çizelge 4.4 ve 4.5).



Şekil 4.18. 1 Ocak - 31 Aralık 2019 tarihleri arasında Şiran atmosferinde görülen polenlerin aylara göre yüzde % dağılımları

Çizelge 4.4. 1 Ocak - 31 Aralık 2019 tarihleri arasında Şiran atmosferinde görülen polenlerin (cm²) aylara göre dağılımı

AYLAR TAKSONLAR	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	TOPLAM
<i>Abies</i> sp.	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-	8
<i>Alnus</i> sp.	-	6	13	5	-	-	-	-	-	-	-	-	24
<i>Betula</i> sp.	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	3
<i>Corylus</i> sp.	-	6	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16
Cupressaceae/Taxa.	-	1	131	667	314	9	1	1	-	-	-	-	1124
<i>Fagus</i> sp.	-	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-	8
<i>Fraxinus</i> sp.	-	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7
<i>Juglans</i> sp.	-	-	-	-	12	-	-	-	-	-	-	-	12
<i>Ligustrum</i> sp.	-	-	-	-	14	10	-	-	-	-	-	-	24
<i>Morus</i> sp.	-	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	4
<i>Ostrya</i> sp.	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	10
<i>Pinus</i> sp.	-	-	1	21	4474	76	29	14	7	1	-	-	4623
<i>Pistacia</i> sp.	-	-	-	16	48	10	-	-	-	-	-	-	74
<i>Platanus</i> sp.	-	-	-	3	2	-	-	-	-	-	-	-	5
<i>Populus</i> sp.	-	-	-	399	43	-	-	-	-	-	-	-	442
<i>Quercus</i> sp.	-	-	-	13	1475	4	-	-	-	-	-	-	1492
<i>Salix</i> sp.	-	-	-	-	88	-	-	-	-	-	-	-	88
ODUNSU BİTKİLER	0	13	165	1129	6497	109	30	15	7	1	0	0	7966
Poaceae	-	-	-	2	1109	418	130	37	2	1	-	-	1699
Amarathaceae	-	-	-	-	2	7	39	169	26	4	-	-	247
<i>Artemisia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	8	5	-	-	-	13
Apiaceae	-	-	-	-	-	10	4	-	-	-	-	-	14
Asteraceae	-	-	-	-	2	10	2	28	1	-	-	-	43
Boraginaceae	-	-	-	-	15	25	5	-	-	-	-	-	45
Cyperaceae	-	-	-	3	9	2	1	-	-	-	-	-	15
Lamiaceae	-	-	-	-	-	22	9	-	-	-	-	-	31
Fabaceae	-	-	-	-	30	-	-	-	-	-	-	-	30
<i>Plantago</i> sp.	-	-	-	-	62	89	24	6	-	-	-	-	181
Rubiaceae	-	-	-	1	9	15	2	-	-	-	-	-	27
<i>Rumex</i> sp.	-	-	-	2	106	8	-	-	-	-	-	-	116
Urticaceae	-	-	-	1	14	6	3	-	-	-	-	-	24
<i>Zea</i> sp.	-	-	-	-	-	34	1	-	-	-	-	-	35
OTSU BİTKİLER	0	0	0	9	1358	612	220	249	34	5	0	0	2520
Tanımlanamayanlar	-	-	-	6	20	7	5	7	3	1	-	-	47
TOPLAM	0	13	165	1144	7875	728	255	271	44	7	0	0	10533

Çizelge 4.5. 1 Ocak - 31 Aralık 2019 tarihleri arasında Şiran atmosferinde görülen polenlerin aylara göre % dağılımı

AYLAR TAKSONLAR	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	TOPLAM
<i>Abies</i> sp.	-	-	-	-	0,08	-	-	-	-	-	-	-	0,08
<i>Alnus</i> sp.	-	0,06	0,12	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	0,23
<i>Betula</i> sp.	-	-	0,01	0,02	-	-	-	-	-	-	-	-	0,03
<i>Corylus</i> sp.	-	0,06	0,09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,15
Cupressaceae/Taxa.	-	0,01	1,24	6,33	2,98	0,09	0,01	0,01	-	-	-	-	10,67
<i>Fagus</i> sp.	-	-	-	-	0,08	-	-	-	-	-	-	-	0,08
<i>Fraxinus</i> sp.	-	-	0,07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,07
<i>Juglans</i> sp.	-	-	-	-	0,09	-	-	-	-	-	-	-	0,09
<i>Ligustrum</i> sp.	-	-	-	-	0,13	0,09	-	-	-	-	-	-	0,23
<i>Morus</i> sp.	-	-	-	0,03	0,01	-	-	-	-	-	-	-	0,04
<i>Ostrya</i> sp.	-	-	-	-	0,09	-	-	-	-	-	-	-	0,09
<i>Pinus</i> sp.	-	-	0,01	0,20	42,48	0,72	0,28	0,13	0,07	0,01	-	-	43,89
<i>Pistacia</i> sp.	-	-	-	0,15	0,46	0,09	-	-	-	-	-	-	0,70
<i>Platanus</i> sp.	-	-	-	0,03	0,02	-	-	-	-	-	-	-	0,05
<i>Populus</i> sp.	-	-	-	3,79	0,41	-	-	-	-	-	-	-	4,20
<i>Quercus</i> sp.	-	-	-	0,12	14,01	0,04	-	-	-	-	-	-	14,17
<i>Salix</i> sp.	-	-	-	-	0,84	-	-	-	-	-	-	-	0,84
ODUNSU BİTKİLER	0	0,12	1,55	10,72	61,66	1,03	0,28	0,14	0,07	0,01	0	0	75,59
Poaceae	-	-	-	0,02	10,53	3,97	1,23	0,35	0,02	0,01	-	-	16,13
Amarathaceae	-	-	-	-	0,02	0,07	0,37	1,60	0,25	0,04	-	-	2,35
<i>Artemisia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	0,08	0,05	-	-	-	0,12
Apiaceae	-	-	-	-	-	0,09	0,04	-	-	-	-	-	0,13
Asteraceae	-	-	-	-	0,02	0,09	0,02	0,28	0,01	-	-	-	0,42
Boraginaceae	-	-	-	-	0,14	0,25	0,05	-	-	-	-	-	0,44
Cyperaceae	-	-	-	0,03	0,09	0,02	0,01	-	-	-	-	-	0,15
Lamiaceae	-	-	-	-	-	0,21	0,09	-	-	-	-	-	0,29
Fabaceae	-	-	-	-	0,28	-	-	-	-	-	-	-	0,28
<i>Plantago</i> sp.	-	-	-	-	0,59	0,84	0,23	0,06	-	-	-	-	1,72
Rubiaceae	-	-	-	0,01	0,09	0,14	0,02	-	-	-	-	-	0,26
<i>Rumex</i> sp.	-	-	-	0,02	1,01	0,07	-	-	-	-	-	-	1,10
Urticaceae	-	-	-	0,01	0,14	0,06	0,03	-	-	-	-	-	0,23
<i>Zea</i> sp.	-	-	-	-	-	0,32	0,01	-	-	-	-	-	0,33
OTSU BİTKİLER	0	0	0	0,09	12,90	6,15	2,09	2,36	0,32	0,05	0	0	23,95
Tanımlanamayan	-	-	-	0,06	0,19	0,07	0,05	0,07	0,03	0,01	-	-	0,47
TOPLAM	0	0,12	1,55	10,86	74,75	7,25	2,42	2,57	0,42	0,07	0	0	100

Çizelge 4.6. 1 Ocak 2018 - 31 Aralık 2019 tarihleri arasında Şiran atmosferinde görülen iki yıllık polenlerin (cm²) aylara göre dağılımı

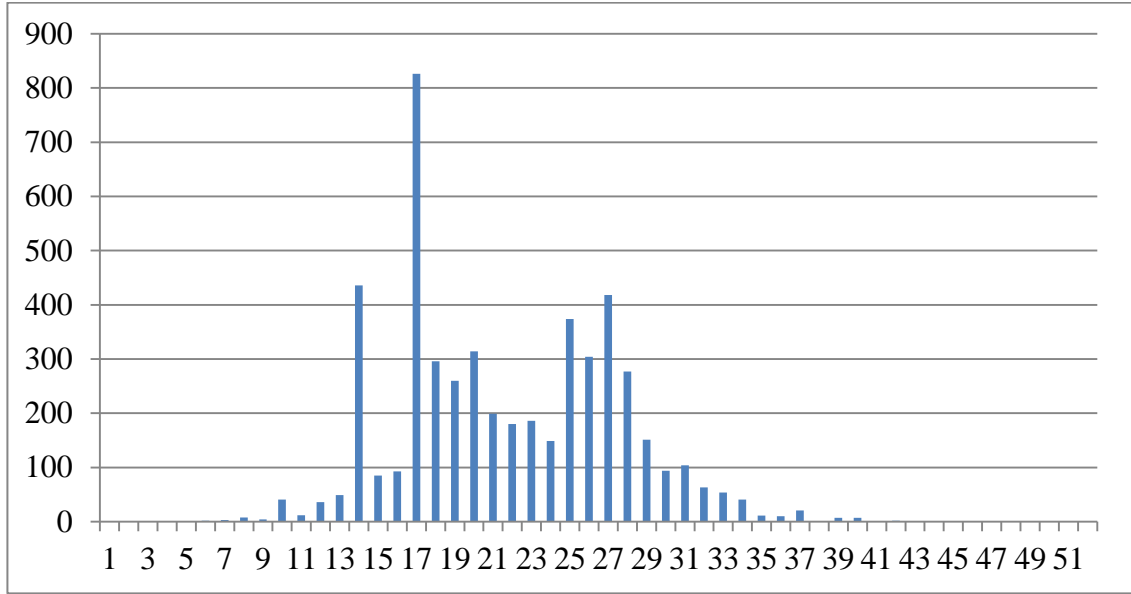
AYLAR TAKSONLAR	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	TOPLAM
<i>Abies sp.</i>	-	-	-	-	47	3	-	-	-	-	-	-	50
<i>Acer sp.</i>	-	-	-	3	3	-	-	-	-	-	-	-	6
<i>Alnus sp.</i>	-	11	43	7	-	-	-	-	-	-	-	-	61
<i>Betula sp.</i>	-	-	1	22	-	-	-	-	-	-	-	-	23
<i>Carpinus sp.</i>	-	-	4	39	1	-	-	-	-	-	-	-	44
<i>Castanea sp.</i>	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	4
<i>Corylus sp.</i>	-	12	32	1	-	-	-	-	-	-	-	-	45
Cupressaceae/Taxa	-	2	170	1616	516	24	3	2	-	-	-	-	2333
<i>Fagus sp.</i>	-	-	-	16	8	-	-	-	-	-	-	-	24
<i>Fraxinus sp.</i>	-	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
<i>Juglans sp.</i>	-	-	-	11	12	-	-	-	-	-	-	-	23
<i>Ligustrum sp.</i>	-	-	-	-	14	11	-	-	-	-	-	-	25
<i>Morus sp.</i>	-	-	3	4	1	-	-	-	-	-	-	-	8
<i>Ostrya sp.</i>	-	-	-	-	10	-	-	-	-	-	-	-	10
<i>Pinus sp.</i>	-	5	15	66	4888	180	36	15	20	1	-	-	5226
<i>Pistacia sp.</i>	-	-	-	18	49	20	-	-	-	-	-	-	87
<i>Platanus sp.</i>	-	-	-	46	27	7	1	-	-	-	-	-	81
<i>Populus sp.</i>	-	-	15	728	46	-	-	-	-	-	-	-	789
<i>Quercus sp.</i>	-	-	4	83	1543	4	-	-	-	-	-	-	1634
Rosaceae	-	-	2	16	-	-	-	-	-	-	-	-	18
<i>Salix sp.</i>	-	-	-	140	92	9	-	-	-	-	-	-	241
ODUNSU BİTKİLER	0	30	297	2816	7257	262	40	17	20	1	0	0	10740
Poaceae	-	-	-	20	1233	1036	840	99	4	1	-	-	3233
<i>Artemisia sp.</i>	-	-	-	-	-	-	1	15	5	-	-	-	21
Amarathaceae	-	-	1	1	3	29	270	247	41	7	1	-	600
Apiaceae	-	-	-	-	-	39	28	5	8	1	-	-	81
Asteraceae	-	-	-	1	3	19	13	35	3	-	-	-	74
Brassicaceae	-	-	-	4	4	-	-	-	-	-	-	-	8
Boraginaceae	-	-	-	-	16	35	7	-	-	-	-	-	58
Cyperaceae	-	-	-	3	11	4	1	-	-	-	-	-	19
Fabaceae	-	-	-	8	54	11	-	-	-	-	-	-	73
Lamiaceae	-	-	-	-	-	23	9	-	-	-	-	-	32
<i>Plantago sp.</i>	-	-	-	-	65	207	48	6	-	-	-	-	326
Rubiaceae	-	-	-	1	9	22	9	-	-	-	-	-	41
<i>Rumex sp.</i>	-	-	-	13	134	31	3	-	-	-	-	-	181
Urticaceae	-	-	-	1	16	10	10	-	-	-	-	-	37
<i>Zea sp.</i>	-	-	-	-	-	34	8	-	-	-	-	-	42
OTSUBİTKİLER	0	0	1	52	1548	1500	1247	407	61	9	1	0	4826
Tanımlanamayanlar	-	-	3	12	24	12	12	15	9	2	1	-	90
TOPLAM	0	30	301	2880	8829	1774	1299	439	90	12	2	0	15656

Çizelge 4.7. 1 Ocak 2018 - 31 Aralık 2019 tarihleri arasında Şiran atmosferinde görülen iki yıllık polenlerin aylara göre % dağılımı

AYLAR TAKSONLAR	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	TOPLAM
<i>Abies</i> sp.	-	-	-	-	0,30	0,02	-	-	-	-	-	-	0,32
<i>Acer</i> sp.	-	-	-	0,02	0,02	-	-	-	-	-	-	-	0,04
<i>Alnus</i> sp.	-	0,07	0,27	0,04	-	-	-	-	-	-	-	-	0,39
<i>Betula</i> sp.	-	-	0,01	0,14	-	-	-	-	-	-	-	-	0,15
<i>Carpinus</i> sp.	-	-	0,03	0,25	0,01	-	-	-	-	-	-	-	0,28
<i>Castanea</i> sp.	-	-	-	-	-	0,03	-	-	-	-	-	-	0,03
<i>Corylus</i> sp.	-	0,08	0,20	0,01	-	-	-	-	-	-	-	-	0,29
Cupressaceae/Taxa	-	0,01	1,09	10,32	3,30	0,15	0,02	0,01	-	-	-	-	14,90
<i>Fagus</i> sp.	-	-	-	0,10	0,05	-	-	-	-	-	-	-	0,15
<i>Fraxinus</i> sp.	-	-	0,05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,05
<i>Juglans</i> sp.	-	-	-	0,07	0,08	-	-	-	-	-	-	-	0,15
<i>Ligustrum</i> sp.	-	-	-	-	0,09	0,07	-	-	-	-	-	-	0,16
<i>Morus</i> sp.	-	-	0,02	0,03	0,01	-	-	-	-	-	-	-	0,05
<i>Ostrya</i> sp.	-	-	-	-	0,06	-	-	-	-	-	-	-	0,06
<i>Pinus</i> sp.	-	0,03	0,10	0,42	31,22	1,15	0,23	0,10	0,13	0,01	-	-	33,38
<i>Pistacia</i> sp.	-	-	-	0,11	0,31	0,13	-	-	-	-	-	-	0,56
<i>Platanus</i> sp.	-	-	-	0,29	0,17	0,04	0,01	-	-	-	-	-	0,52
<i>Populus</i> sp.	-	-	0,10	4,65	0,29	-	-	-	-	-	-	-	5,04
<i>Quercus</i> sp.	-	-	0,03	0,53	9,86	0,03	-	-	-	-	-	-	10,44
Rosaceae	-	-	0,01	0,10	-	-	-	-	-	-	-	-	0,11
<i>Salix</i> sp.	-	-	-	0,89	0,59	0,06	-	-	-	-	-	-	1,54
ODUNSU BİTKİLER	0	0,19	1,90	17,99	46,35	1,67	0,26	0,11	0,13	0,01	0	0	68,60
Poaceae	-	-	-	0,13	7,88	6,62	5,37	0,63	0,03	0,01	-	-	20,65
<i>Artemisia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	0,01	0,10	0,03	-	-	-	0,13
Amarathaceae	-	-	0,01	0,01	0,02	0,19	1,72	1,58	0,26	0,04	0,01	-	3,83
Apiaceae	-	-	-	-	-	0,25	0,18	0,03	0,05	0,01	-	-	0,52
Asteraceae	-	-	-	0,01	0,02	0,12	0,08	0,22	0,02	-	-	-	0,47
Brassicaceae	-	-	-	0,03	0,03	-	-	-	-	-	-	-	0,05
Boraginaceae	-	-	-	-	0,10	0,22	0,04	-	-	-	-	-	0,37
Cyperaceae	-	-	-	0,02	0,07	0,03	0,01	-	-	-	-	-	0,12
Fabaceae	-	-	-	0,05	0,34	0,07	-	-	-	-	-	-	0,47
Lamiaceae	-	-	-	-	-	0,15	0,06	-	-	-	-	-	0,20
<i>Plantago</i> sp.	-	-	-	-	0,42	1,32	0,31	0,04	-	-	-	-	2,08
Rubiaceae	-	-	-	0,01	0,06	0,14	0,06	-	-	-	-	-	0,26
<i>Rumex</i> sp.	-	-	-	0,08	0,86	0,20	0,02	-	-	-	-	-	1,16
Urticaceae	-	-	-	0,01	0,10	0,06	0,06	-	-	-	-	-	0,24
<i>Zea</i> sp.	-	-	-	-	-	0,22	0,05	-	-	-	-	-	0,27
OTSUBİTKİLER	0	0	0,01	0,33	9,89	9,58	7,96	2,60	0,39	0,06	0,01	0	30,83
Tanımlanamayan	-	-	0,02	0,08	0,15	0,08	0,08	0,10	0,06	0,01	0,01	-	0,57
TOPLAM	0	0,19	1,92	18,40	56,39	11,33	8,30	2,80	0,57	0,08	0,01	0	100,00

4.3. Polenlerin Haftalık Değişimleri

Şiran atmosferdeki polen yoğunluğuna ve polen çeşitliliğine dair daha detaylı, daha net sonuçlar elde edebilmek için polenlere ait veriler ayların yanı sıra haftalık olarak da değerlendirilmiştir. 1 Ocak 2018 - 31 Aralık 2018 tarihleri arası için bölgenin polen takviminin oluşturulması için ise haftalık verilerden faydalanılmıştır. Toplanan veriler ile haftalık değişimler şu şekildedir (Şekil 4.19, Çizelge 4.8, 4.9, 4.10 ve 4.11).



Şekil 4.19. 1 Ocak 2018 - 31 Aralık 2018 tarihleri arasında Şiran atmosferindeki polen miktarının haftalık değişimi

Şiran atmosferinde, ocak ayında hiç polene rastlanmamıştır. İlk polenler Şubat ayının 1. haftasında görülmeye başlanmıştır. Polenlerde kayda değer artış ise Mart ayı boyunca görülmüştür. Mart ayında en yüksek polen son haftası (13. hafta) görülmüştür. Nisan ayı odunsu bitkilerin en yoğun olarak görüldüğü aydır (Çizelge 4.8, 4.9, 4.10 ve 4.11). Nisan ayının 1. haftasında (14. hafta) cm²'de 306 polen ile *Populus* sp. taksonu en çok bu haftada gelmiştir. Nisan ayının 4. haftası (17. hafta) cm²'de 810 polen ile atmosferde en çok polene rastlanan hafta olmuştur. Bu değer yıllık toplam polen miktarının %15,81'dir (Çizelge 4.8, 4.9, 4.10 ve 4.11). Bu hafta içerisinde Şiran atmosferinde polenine en çok rastlanan takson cm²'de 642 polen tanesi ile Cupressaceae / Taxaceae taksonu olmuştur. Bu değer yıllık toplam polen miktarının %12,53'ine denk gelmektedir. 14. hafta ile 22. haftalar arası atmosferde en yoğun polen görülen dönem olarak

kaydedilmiştir. Bu haftalar arasındaki yoğunluğun büyük bir kısmını odunsu taksonlar (özellikle Cupressaceae / Taxaceae, *Pinus*, *Populus* taksonlarına ait polenler) oluşturmuştur. Mayıs ayında polen yoğunluğu azalmaya başlamış Haziran ayının son haftasına kadar sürmüştür. Haziran ayının 3. haftası Poaceae taksonunun artışıyla polen yoğunluğu tekrar yükselmiştir. Temmuz ayının 1. haftası (27. hafta) Poaceae taksonu cm²'de 336 polen ile en çok bu haftada gelmiştir. Bu değer yıllık toplam polen miktarının %6,56'dır (Çizelge 4.8, 4.9, 4.10 ve 4.11). Bu haftadan sonra Eylül ayının 2. haftasına (37. hafta) kadar polen yoğunluğunda düşüşler görülmüştür. Kasım ayının 3. haftasına kadar yılın en düşük polen yoğunluğu görülmüştür. Kasım 4. haftası ve Aralık ayı boyunca hiç polen görülmemiştir (Şekil 4.19, Çizelge 4.8, 4.9, 4.10 ve 4.11).

Çizelge 4.8. 1 Ocak 2018 - 31 Haziran 2018 tarihleri arasında Şiran atmosferinde görülen polenlerin haftalara göre dağılımı

HAFTALAR TAKSONLAR	OCAK					ŞUBAT				MART				NİSAN					MAYIS				HAZİRAN			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
<i>Abies</i> sp.																		24	11	4		2	1			
<i>Acer</i> sp.													1			1	1	2	1							
<i>Alnus</i> sp.								2	3	17	6	5	2	1		1										
<i>Betula</i> sp.														8	1	10	1									
<i>Carpinus</i> sp.											1	3	17	8	8	5	1	1								
<i>Castanea</i> sp.																						3	1			
<i>Corylus</i> sp.					1	1	4			15	2	2	3					1								
Cupressaceae						1				5	1	10	23	59	29	44	642	175	96	78	20	8	8	3	2	2
<i>Fagus</i> sp.														2	3	2	8	1								
<i>Fraxinus</i> sp.											1															
<i>Juglans</i> sp.														5		2	4									
<i>Ligustrum</i> sp.																									1	
<i>Morus</i> sp.												3	1													
<i>Pinus</i> sp.					1	1	2	1	3		7	4	1	1	3	6	34	57	142	118	97	78	8	11	8	
<i>Pistacia</i> sp.																1	1				1	1	2	7		
<i>Platanus</i> sp.														1	12	18	12	11	7	2	4	3	1	3		
<i>Populus</i> sp.									3	9	3	306	16	1	4	2	1	1	1							
<i>Quercus</i> sp.													4	7	1	3	26	33	24	32	9	3				
Rosaceae													2	7	3	5	1									
<i>Salix</i> sp.													26	12	6	85	11	2	2			4			5	
ODUNSU BİTKİLER	0	0	0	0	0	2	3	8	4	40	12	35	47	433	82	88	810	274	218	274	154	113	99	16	23	16
Poaceae														1	3	2	7	5	19	21	29	55	53	70	284	211
<i>Artemisia</i> sp.																		1	3	2	1	1				
Brassicaceae																										
Boraginaceae																				1			1	4	1	4
Amaranthaceae													1					1				1	2	2	9	9
Asteraceae																1					1				6	2
Cyperaceae																				1	1				1	1
Lamiaceae																										1
Fabaceae															1	4	3	16	6	1	1	11				
<i>Plantago</i> sp.																					3	15	34	27	42	
Rubiaceae																								1	4	2
<i>Rumex</i> sp.																1	2	8	4	10	8	6	3	11	4	5
Apiaceae																								10	9	10
Urticaceae																					2		1	1		2
<i>Zea</i> sp.																										
OTSU BİTKİLER	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	3	5	14	20	41	38	44	67	87	133	346	288
Tanımlanamayan										1		1	1	2				2	2	1	2	1				5
TOPLAM	0	0	0	0	0	2	3	8	4	41	12	36	49	436	85	93	826	296	260	314	199	180	186	149	374	304

Çizelge 4.9. 1 Temmuz 2018 - 31 Aralık 2018 tarihleri arasında Şiran atmosferinde görülen polenlerin haftalara göre dağılımı

HAFTALAR TAKSONLAR	TEMMUZ					AĞUSTOS					EYLÜL					EKİM				KASIM				ARALIK				TOPLAM
	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52		
<i>Abies</i> sp.																											42	
<i>Acer</i> sp.																											6	
<i>Alnus</i> sp.																											37	
<i>Betula</i> sp.																											20	
<i>Carpinus</i> sp.																											44	
<i>Castanea</i> sp.																											4	
<i>Corylus</i> sp.																											29	
Cupressaceae	1	1				1																					1209	
<i>Fagus</i> sp.																											16	
<i>Fragaria</i> sp.																											1	
<i>Juglans</i> sp.																											11	
<i>Ligustrum</i> sp.																											1	
<i>Morus</i> sp.																											4	
<i>Pinus</i> sp.	3	2	1	1		1				1	12																604	
<i>Pistacia</i> sp.																											13	
<i>Platanus</i> sp.	1																										75	
<i>Populus</i> sp.																											347	
<i>Quercus</i> sp.																											142	
Rosaceae																											18	
<i>Salix</i> sp.																											153	
ODUNSU BİTKİLER	5	3	1	1	0	2	0	0	0	1	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2776	
Poaceae	336	212	80	47	35	30	25	4	3		1			1													1534	
<i>Artemisia</i> sp.				1		1	3	2	1																		8	
Brassicaceae																											8	
Boraginaceae	2																										13	
Amaranthaceae	34	45	60	34	58	24	24	25	5	6	5	3	1	1		1	1			1						353		
Asteraceae	1			6	4	3	1	3		2																	31	
Cyperaceae																											4	
Lamiaceae																											1	
Fabaceae																											43	
<i>Plantago</i> sp.	9	6	3	4	2																						145	
Rubiaceae	7																										14	
<i>Rumex</i> sp.	3																										65	
Apiaceae	15	6	2		1		1	3	1		1		2	5		1											67	
Urticaceae	2		3		2																						13	
<i>Zea</i> sp.	2	4		1																							7	
OTSU BİTKİLER	411	273	148	93	102	58	54	37	10	8	7	0	5	7	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2306	
Tarımlanamayan	2	1	2		2	3		4	1	1	2	1	2	2		1	2	2	1	1	1				5		41	
TOPLAM	418	277	151	94	104	63	54	41	11	10	21	1	7	7	1	2	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	5123	

Çizelge 4.10. 1 Ocak 2018 - 31 Haziran 2018 tarihleri arasında Şiran atmosferinde görülen polenlerin haftalık % dağılımları

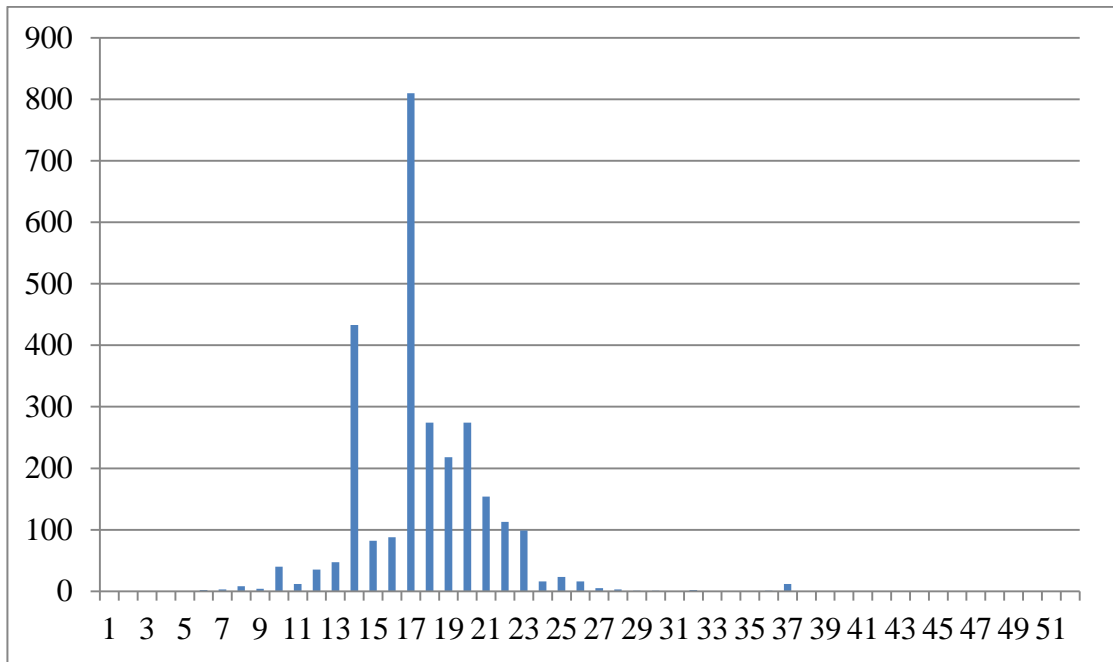
HAFTALAR TAKSONLAR	OCAK					ŞUBAT				MART				NİSAN					MAYIS				HAZİRAN			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
<i>Abies</i> sp.																		0,47	0,21	0,08		0,04	0,02			
<i>Acer</i> sp.													0,02			0,02	0,02	0,04	0,02							
<i>Alnus</i> sp.							0,04	0,06	0,33	0,12	0,10	0,04	0,02		0,02											
<i>Betula</i> sp.															0,16	0,02	0,20	0,02								
<i>Carpinus</i> sp.											0,02	0,06	0,33	0,16	0,16	0,10	0,02	0,02								
<i>Castanea</i> sp.																						0,06	0,02			
<i>Corylus</i> sp.					0,02	0,02	0,08		0,28	0,04	0,04	0,06					0,02									
Cupressaceae					0,02				0,10	0,02	0,20	0,45	1,15	0,57	0,86	12,53	3,42	1,87	1,52	0,39	0,16	0,16	0,06	0,04	0,04	
<i>Fagus</i> sp.													0,04	0,06	0,04	0,16	0,02									
<i>Fraxinus</i> sp.										0,02																
<i>Juglans</i> sp.													0,10		0,04	0,08										
<i>Ligustrum</i> sp.																									0,02	
<i>Morus</i> sp.												0,06	0,02													
<i>Pinus</i> sp.					0,02	0,02	0,04	0,02	0,06		0,14	0,08	0,02	0,02	0,06	0,12	0,66	1,11	2,77	2,30	1,89	1,52	0,16	0,21	0,16	
<i>Pistacia</i> sp.																0,020	0,02			0,02	0,02	0,04	0,14			
<i>Platanus</i> sp.														0,02	0,23	0,35	0,23	0,21	0,14	0,04	0,08	0,06	0,02	0,06		
<i>Populus</i> sp.									0,06	0,18	0,06	5,97	0,31	0,02	0,08	0,04	0,02	0,02	0,02							
<i>Quercus</i> sp.												0,08	0,14	0,02	0,06	0,51	0,64	0,47	0,62	0,18	0,06					
Rosaceae												0,04	0,14	0,06	0,10		0,02									
<i>Salix</i> sp.													0,51	0,23	0,12	1,66	0,21	0,04	0,04			0,08			0,10	
ODUNSU BİTKİLER	0	0	0	0	0	0,04	0,06	0,16	0,08	0,77	0,23	0,68	0,92	8,45	1,60	1,72	15,81	5,35	4,26	5,35	3,01	2,21	1,93	0,31	0,45	0,31
Poaceae													0,02	0,06	0,04	0,14	0,10	0,37	0,41	0,57	1,07	1,03	1,37	5,54	4,12	
<i>Artemisia</i> sp.																										
Brassicaceae																0,02	0,06	0,04	0,02	0,02						
Boraginaceae																			0,02		0,02	0,08	0,02	0,08	0,08	
Amaranthaceae												0,02					0,02				0,02	0,04	0,04	0,18	0,18	
Asteraceae															0,02					0,02		0,02		0,12	0,04	
Cyperaceae																			0,02	0,02			0,02	0,02		
Lamiaceae																								0,02		
Fabaceae															0,02	0,08	0,06	0,30	0,12	0,02	0,02	0,21				
<i>Plantago</i> sp.																					0,06	0,29	0,65	0,53	0,82	
Rubiaceae																							0,02	0,08	0,04	
<i>Rumex</i> sp.															0,02	0,04	0,16	0,08	0,20	0,16	0,12	0,06	0,21	0,08	0,10	
Apiaceae																							0,20	0,18	0,20	
Urticaceae																				0,04		0,02	0,02		0,04	
<i>Zea</i> sp.																										
OTSU BİTKİLER	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,02	0,02	0,06	0,10	0,27	0,39	0,79	0,74	0,86	1,31	1,70	2,58	6,75	5,62	
Tanımlanamayan									0,02	0,02	0,02	0,04			0,04	0,04	0,02	0,04	0,02					0,10		
TOPLAM	0	0	0	0	0	0,04	0,06	0,16	0,08	0,79	0,23	0,70	0,96	8,51	1,66	1,82	16,12	5,78	5,06	6,13	3,88	3,51	3,63	2,89	7,30	5,93

Çizelge 4.11. 1 Temmuz 2018 - 31 Aralık 2018 tarihleri arasında Şiran atmosferinde görülen polenlerin % haftalık dağılımları

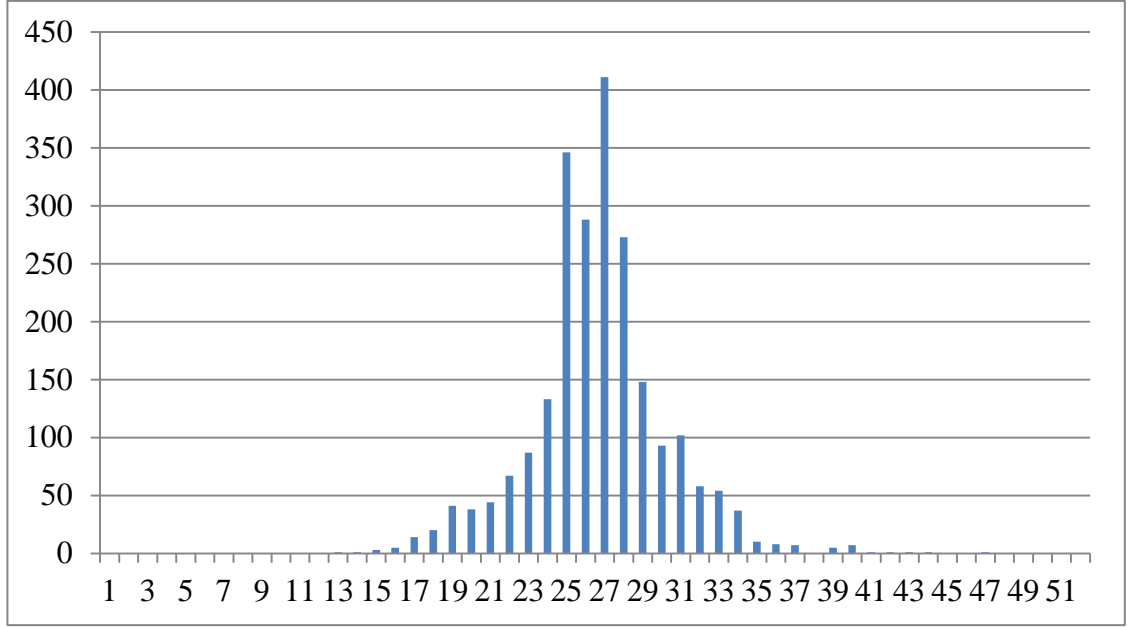
HAFTALAR TAKSONLAR	TEMMUZ					AĞUSTOS					EYLÜL					EKİM				KASIM				ARALIK				TOPLAM											
	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52													
<i>Abies</i> sp.																																							0,82
<i>Acer</i> sp.																																							0,12
<i>Alnus</i> sp.																																							0,72
<i>Betula</i> sp.																																							0,39
<i>Carpinus</i> sp.																																							0,86
<i>Castanea</i> sp.																																							0,08
<i>Corylus</i> sp.																																							0,55
Cupressaceae	0,02	0,02				0,02																																23,60	
<i>Fagus</i> sp.																																							0,31
<i>Fraxinus</i> sp.																																							0,02
<i>Juglans</i> sp.																																							0,21
<i>Ligustrum</i> sp.																																							0,02
<i>Morus</i> sp.																																							0,08
<i>Pinus</i> sp.	0,06	0,04	0,02	0,02		0,02					0,02	0,23																											11,79
<i>Pistacia</i> sp.																																							0,25
<i>Platanus</i> sp.	0,02																																						1,46
<i>Populus</i> sp.																																							6,77
<i>Quercus</i> sp.																																							2,77
Rosaceae																																							0,35
<i>Salix</i> sp.																																							2,99
ODUNSU BİTKİLER	0,10	0,06	0,02	0,02	0	0,04	0	0	0	0,02	0,23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	54,17		
Poaceae	6,56	4,14	1,56	0,92	0,68	0,59	0,49	0,08	0,06		0,02			0,02																								29,94	
<i>Artemisia</i> sp.				0,02		0,02	0,06	0,04	0,02																														0,16
Brassicaceae																																							0,16
Boraginaceae	0,04																																						0,25
Amaranthaceae	0,65	0,88	1,17	0,65	1,13	0,47	0,47	0,48	0,10	0,12	0,10		0,06	0,02	0,02		0,02	0,02			0,02																6,86		
Asteraceae	0,02			0,12	0,08	0,06	0,02	0,06		0,04																													0,61
Cyperaceae																																							0,08
Lamiaceae																																							0,02
Fabaceae																																							0,83
<i>Plantago</i> sp.	0,18	0,12	0,12	0,08	0,04																																		2,88
Rubiaceae	0,14																																						0,27
<i>Rumex</i> sp.	0,06																																						1,27
Apiaceae	0,29	0,12	0,04		0,02		0,02	0,06	0,02		0,02		0,04	0,10		0,02																						1,31	
Urticaceae	0,04	0,06			0,04																																		0,25
<i>Zea</i> sp.	0,04	0,08		0,02																																			0,14
OTSU BİTKİLER	8,01	5,33	2,95	1,80	1,99	1,13	1,05	0,71	0,20	0,16	0,14	0	0,10	0,14	0,02	0,02	0,02	0,02	0	0	0,02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	45,01			
Tarımlanamayan	0,04	0,02	0,04		0,04	0,06		0,08	0,02	0,02	0,04	0,02	0,04								0,04																	0,82	
TOPLAM	8,15	5,41	3,01	1,82	2,03	1,23	1,05	0,79	0,21	0,20	0,41	0,02	0,14	0,14	0,02	0,06	0,02	0,02	0	0,02	0,02	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100,00			

Haftalık bitki polen dağılımları odunsu ve otsu olarak ayrı ayrı incelendiğinde; Şubat ayının ilk haftasından itibaren Şiran atmosferinde odunsu bitkilerin polenlerine rastlanılmıştır. Şubat ayından haziran ayının ilk haftasına kadar (23. hafta) odunsu bitkilere ait polenlerin otsulara göre daha fazla olduğu belirlenmiştir. Odunsu bitki polenlerin atmosferde en fazla görüldüğü hafta cm^2 'de 810 polen tanesi ile Nisan ayının 3. haftası olan 17. hafta olarak kaydedilmiştir. Bu miktar yıllık toplam polen miktarının %15,81'ini oluşturmaktadır (Şekil 4.20, Çizelge 4.8, 4.9, 4.10 ve 4.11). Haziran ayının 2. haftasından itibaren düşüşe geçmiştir. 29, 30 ve 36. haftalar cm^2 'de 1 polen tanesi ile odunsu bitki polenlerinin en az görüldüğü haftalar olup; 1 Ocak 2018 – 31 Aralık 2018 tarihleri arasında 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51 ve 52. haftalarında Şiran atmosferinde odunsu bitki polenlerine rastlanmamıştır (Şekil 4.20, Çizelge 4.8, 4.9, 4.10 ve 4.11). Otsu bitkilere ait polenlere bakıldığında; Şiran atmosferinde ilk

polene Mart ayının 4. haftasında rastlanmıştır. Mayıs ayı ile beraber hızlı bir artış gösteren otsu bitkilere ait polen miktarı Temmuz ayının 1. haftası (27 haftası) cm^2 'de 411 polen tanesi ile en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Bu sayı yıllık toplam polen sayının %8,01'ini oluşturmaktadır. Ağustos ayının 2. haftasından itibaren düşüşe geçmiştir. 41, 42, 43, 44 ve 48. haftalar cm^2 'de 1 polen tanesi ile odunsu bitki polenlerinin en az görüldüğü haftalar olup; 1 Ocak 2018 – 31 Aralık 2018 tarihleri arasında 39, 45, 46, 48, 49, 50, 51 ve 52. haftalarında Şiran atmosferinde otsu bitki polenlerine rastlanmamıştır (Şekil 4.21, Çizelge 4.8, 4.9, 4.10 ve 4.11).

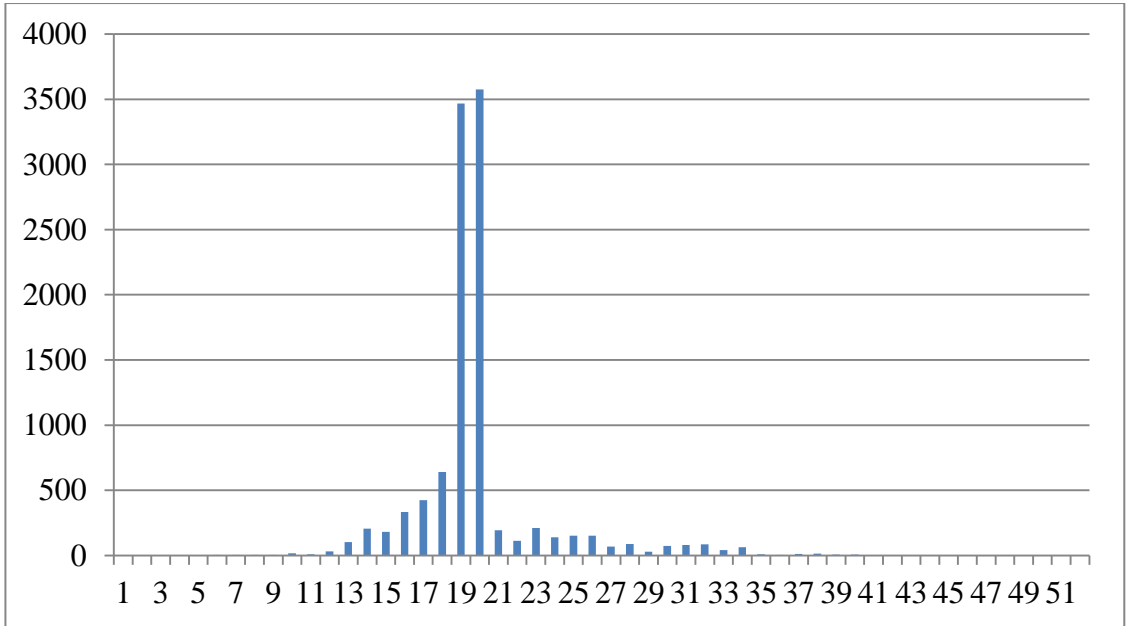


Şekil 4.20. Şiran atmosferinde 1 Ocak 2018 - 31 Aralık 2018 tarihleri arasında görülen odunsu bitkilere ait polenlerin yıl içerisindeki haftalık değişimleri



Şekil 4.21. Şiran atmosferinde 1 Ocak 2018 - 31 Aralık 2018 tarihleri arasında görülen otsu bitkilere ait polenlerin yıl içerisindeki haftalık değişimleri.

1 Ocak - 31 Aralık 2019 tarihleri arası için bölgenin polen takviminin oluşturulması için ise haftalık verilerden faydalanılmıştır. Toplanan veriler ile haftalık değişimler şu şekildedir (Şekil 4.22, Çizelge 4.12, 4.13, 4.14 ve 4.15);



Şekil 4.22. 1 Ocak - 31 Aralık 2019 tarihleri arasında Şiran atmosferindeki polen miktarının haftalık değişimi

1 Ocak - 31 Aralık 2019 tarihleri arasında Şiran atmosferinde, ocak ayında hiç polene rastlanmamıştır. İlk polenler Şubat ayının 2. haftasında görülmeye başlanmıştır. Polenlerde kayda değer artış ise Mart ayı boyunca görülmüştür. Mart ayında en yüksek polen son haftası (13. hafta) görülmüştür. Mayıs ayı odunsu bitkilerin en yoğun olarak görüldüğü aydır (Çizelge 4.12, 4.13, 4.14 ve 4.15). Mayıs ayının 3. haftası (20. hafta) cm^2 'de 2994 polen ile atmosferde en çok polene rastlanan hafta olmuştur. Bu değer yıllık toplam polen miktarının %28,42'dir (Çizelge 4.12, 4.13, 4.14 ve 4.15). Bu hafta içerisinde Şiran atmosferinde polenine en çok rastlanan takson cm^2 'de 2281 polen tanesi ile *Pinus* sp. taksonu olmuştur. Bu değer yıllık toplam polen miktarının %21,66'ine denk gelmektedir. 13. hafta ile 20. haftalar arası atmosferde en yoğun polen görülen dönem olarak kaydedilmiştir. Bu haftalar arasındaki yoğunluğun büyük bir kısmını odunsu taksonlar (özellikle *Pinus*, Cupressaceae / Taxaceae, *Quercus*, Poaceae ve *Populus* taksonlarına ait polenler) oluşturmuştur. Mayıs ayında 4. haftası (21. hafta) polen yoğunluğu azalmaya başlamış Ağustos ayının son haftasına kadar sürmüştür. Bu haftadan sonra Ekim ayının 2. haftasına (41. hafta) kadar en az polen yoğunlukları görülmüştür. Ekim 3. Haftası, Kasım ayı ve Aralık ayı boyunca Şiran atmosferinde hiç polen görülmemiştir (Şekil 4.22, Çizelge 4.12, 4.13, 4.14 ve 4.15).

Çizelge 4.13. 1 Temmuz 2019 - 31 Aralık 2019 tarihleri arasında Şiran atmosferinde görülen polenlerin haftalara göre dağılımı

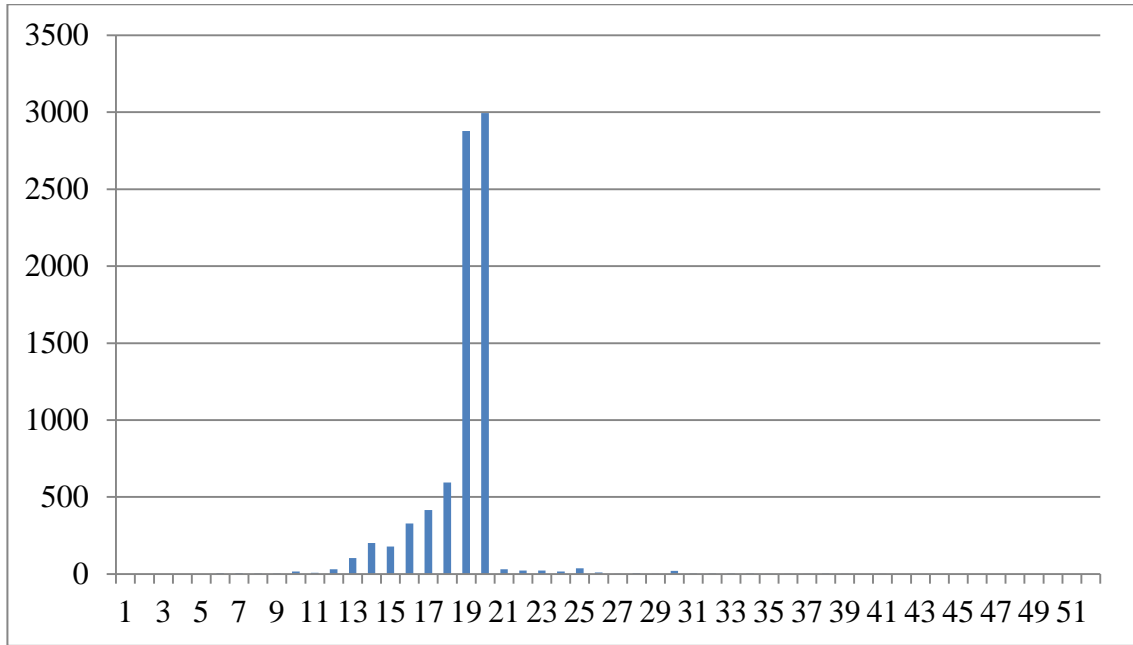
HAFTALAR TAKSONLAR	TEMMUZ				AĞUSTOS				EYLÜL					EKİM				KASIM				ARALIK				TOPLAM		
	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51		52	
<i>Abies</i> sp.																											8	
<i>Alnus</i> sp.																												24
<i>Betula</i> sp.																												3
<i>Corylus</i> sp.																												16
Cupressaceae		1			1																							1124
<i>Fagus</i> sp.																												8
<i>Fraxinus</i> sp.																												7
<i>Juglans</i> sp.																												12
<i>Ligustrum</i> sp.																												24
<i>Morus</i> sp.																												4
<i>Ostrya</i> sp.																												10
<i>Pinus</i> sp.	2	5	1	21	3	4	3	4	1	1	1	3	1		1													4623
<i>Pistacia</i> sp.																												74
<i>Platanus</i> sp.																												5
<i>Populus</i> sp.																												442
<i>Quercus</i> sp.																												1492
<i>Salix</i> sp.																												88
ODUNSU BİTKİLER	2	6	1	21	4	4	3	4	1	1	1	3	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7964
Poaceae	36	60	12	22	17	11	3	6	1		1			1														1699
<i>Artemisia</i> sp.					6	1		1				5																13
Boraginaceae		3	2																									45
Amaranthaceae	4	6	6	23	47	46	29	47	5	1	5	10	5	4														247
Asteraceae			2		3	20	3	2				1																43
Cyperaceae		1																										15
Lamiaceae	9																											31
Fabaceae																												30
<i>Plantago</i> sp.	13	4	5	2		2	3	1																				181
Rubiaceae		1	1																									27
<i>Rumex</i> sp.																												116
Apiaceae	1			3																								14
Urticaceae	2	1																										24
<i>Zea</i> sp.		1																										35
OTSU BİTKİLER	65	77	28	50	73	80	38	57	6	2	11	10	5	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2520
Tanımlanamayan	4			1	3	2		2	1	1			1	1														49
TOPLAM	67	87	29	72	80	86	41	63	8	4	12	13	7	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10533

Çizelge 4.15. 1 Temmuz - 31 Aralık 2019 tarihleri arasında Şiran atmosferinde görülen polenlerin ortalama haftalık % dağılımları

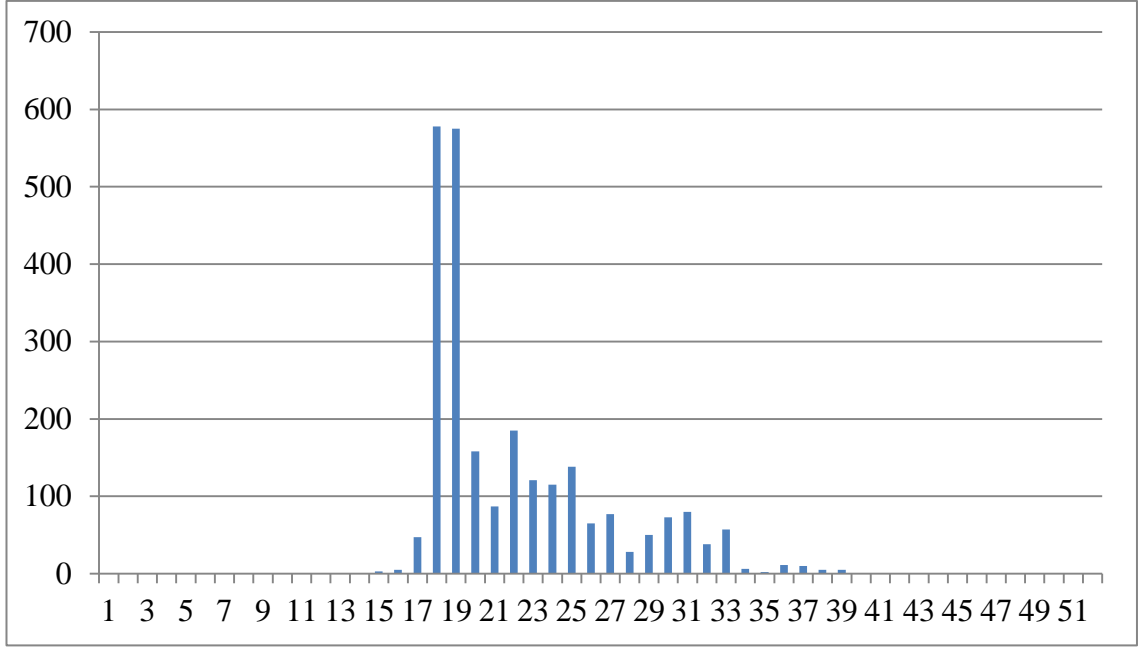
HAFTALAR TAKSONLAR	TEMMUZ				AĞUSTOS				EYLÜL					EKİM				KASIM				ARALIK				TOPLAM	
	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51		52
<i>Abies</i> sp.																											0,08
<i>Alnus</i> sp.																											0,23
<i>Betula</i> sp.																											0,03
<i>Corylus</i> sp.																											0,15
Cupressaceae		0,01			0,01																						10,67
<i>Fagus</i> sp.																											0,08
<i>Fragaria</i> sp.																											0,07
<i>Juglans</i> sp.																											0,09
<i>Ligustrum</i> sp.																											0,23
<i>Morus</i> sp.																											0,04
<i>Ostrya</i> sp.																											0,09
<i>Pinus</i> sp.	0,02	0,05	0,01	0,20	0,03	0,04	0,03	0,04	0,01	0,01	0,01	0,03	0,01	0,01													43,89
<i>Pistacia</i> sp.																											0,70
<i>Platanus</i> sp.																											0,05
<i>Populus</i> sp.																											4,20
<i>Quercus</i> sp.																											14,17
<i>Salix</i> sp.																											0,84
ODUNSU BİTKİLER	0,02	0,06	0,01	0,20	0,04	0,04	0,03	0,04	0,01	0,01	0,01	0,03	0,01	0,01													75,59
Poaceae	0,34	0,57	0,11	0,21	0,16	0,10	0,03	0,06	0,01		0,01			0,01													16,13
<i>Artemisia</i> sp.					0,06	0,01		0,01			0,05																0,12
Boraginaceae		0,03	0,02																								0,44
Amaranthaceae	0,04	0,06	0,06	0,22	0,45	0,44	0,28	0,45	0,05	0,01	0,05	0,09	0,05	0,04													2,35
Asteraceae			0,02		0,03	0,20	0,03	0,02		0,01																	0,42
Cyperaceae		0,01																									0,13
Lamiaceae	0,09																										0,29
Fabaceae																											0,28
<i>Plantago</i> sp.	0,12	0,04	0,05	0,02		0,02	0,03	0,01																			1,72
Rubiaceae		0,01	0,01																								0,26
<i>Rumex</i> sp.																											1,10
Apiaceae	0,01			0,03																							0,13
Urticaceae	0,02	0,01																									0,23
<i>Zea</i> sp.		0,01																									0,33
OTSU BİTKİLER	0,62	0,73	0,27	0,47	0,69	0,77	0,36	0,54	0,06	0,02	0,10	0,09	0,05	0,05													23,95
Tarımlanamayan	0,04		0,01	0,03	0,02		0,02	0,01	0,01			0,01	0,01														0,47
TOPLAM	0,64	0,83	0,28	0,68	0,76	0,83	0,39	0,60	0,08	0,04	0,11	0,12	0,07	0,06	0,01												100,01

Haftalık bitki polen dağılımları odunsu ve otsu olarak ayrı ayrı incelendiğinde; Şubat ayının 2. Haftasından (6. hafta) itibaren Şiran atmosferinde odunsu bitkilerin polenlerine rastlanılmıştır. Şubat ayının 2 haftasından Mayıs ayının 3. haftasına kadar (20. hafta) odunsu bitkilere ait polenlerin otsulara göre daha fazla olduğu belirlenmiştir. Odunsu bitki polenlerin atmosferde en fazla görüldüğü hafta cm^2 'de 2994 polen tanesi ile Mayıs ayının 3. haftası olan 20. hafta olarak kaydedilmiştir. Bu miktar yıllık toplam polen miktarının %28,42'ini oluşturmaktadır (Şekil 4.23, Çizelge 4.12, 4.13, 4.14 ve 4.15). Mayıs ayının 4. haftasından itibaren düşüşe geçmiştir. 35, 36, 37, 39 ve 41. haftalar cm^2 'de 1 polen tanesi ile odunsu bitki polenlerinin en az görüldüğü haftalar olup; 1 Ocak 2019 - 31 Aralık 2019 tarihleri arasında 40, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51 ve 52. haftalarında Şiran atmosferinde odunsu bitki polenlerine rastlanmamıştır

(Şekil 4.23, Çizelge 4.12, 4.13, 4.14 ve 4.15). Otsu bitkilere ait polenlere bakıldığında; Şiran atmosferinde ilk polene Nisan ayının ilk haftasında rastlanmıştır. Mayıs ayı ile beraber hızlı bir artış gösteren otsu bitkilere ait polen miktarı Mayıs ayının 2. haftası (20. haftası) cm²'de 578 polen tanesi ile en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Bu sayı yıllık toplam polen sayının %5,49'unu oluşturmaktadır. Mayıs ayının son haftasından itibaren düşüşe geçmiştir. Eylül ayından Ekim ayının 2. haftasına kadar polen yoğunluğunun en az olduğu görülmüştür. 1 Ocak 2019 - 31 Aralık 2019 tarihleri arasında 41, 42, 43, 44, 45, 46, 48, 49, 50, 51 ve 52. haftalarında Şiran atmosferinde otsu bitki polenlerine rastlanmamıştır (Şekil 4.24, Çizelge 4.12, 4.13, 4.14 ve 4.15).



Şekil 4.23. Şiran atmosferinde 1 Ocak 2019 – 31 Aralık 2019 tarihleri arasında görülen odunsu bitkilere ait polenlerin yıl içerisindeki haftalık değişimleri



Şekil 4.24. Şiran atmosferinde 1 Ocak 2019 - 31 Aralık 2019 tarihleri arasında görülen otsu bitkilere ait polenlerin yıl içerisindeki haftalık değişimleri

4.4. Şiran İlçesi Polen Takvimi

1 Ocak 2018 - 31 Aralık 2019 yılları arasında Şiran ilçesi atmosferik polen verileri değerlendirilmiş ve ilçe için her iki yıla ait ve iki yılın ortalama verilerini bulunduran polen takvimleri hazırlanmıştır. Hazırlanan polen takvimlerine göre Şiran ilçesi atmosferinde iki yıl boyunca polen tespit edilmiştir.

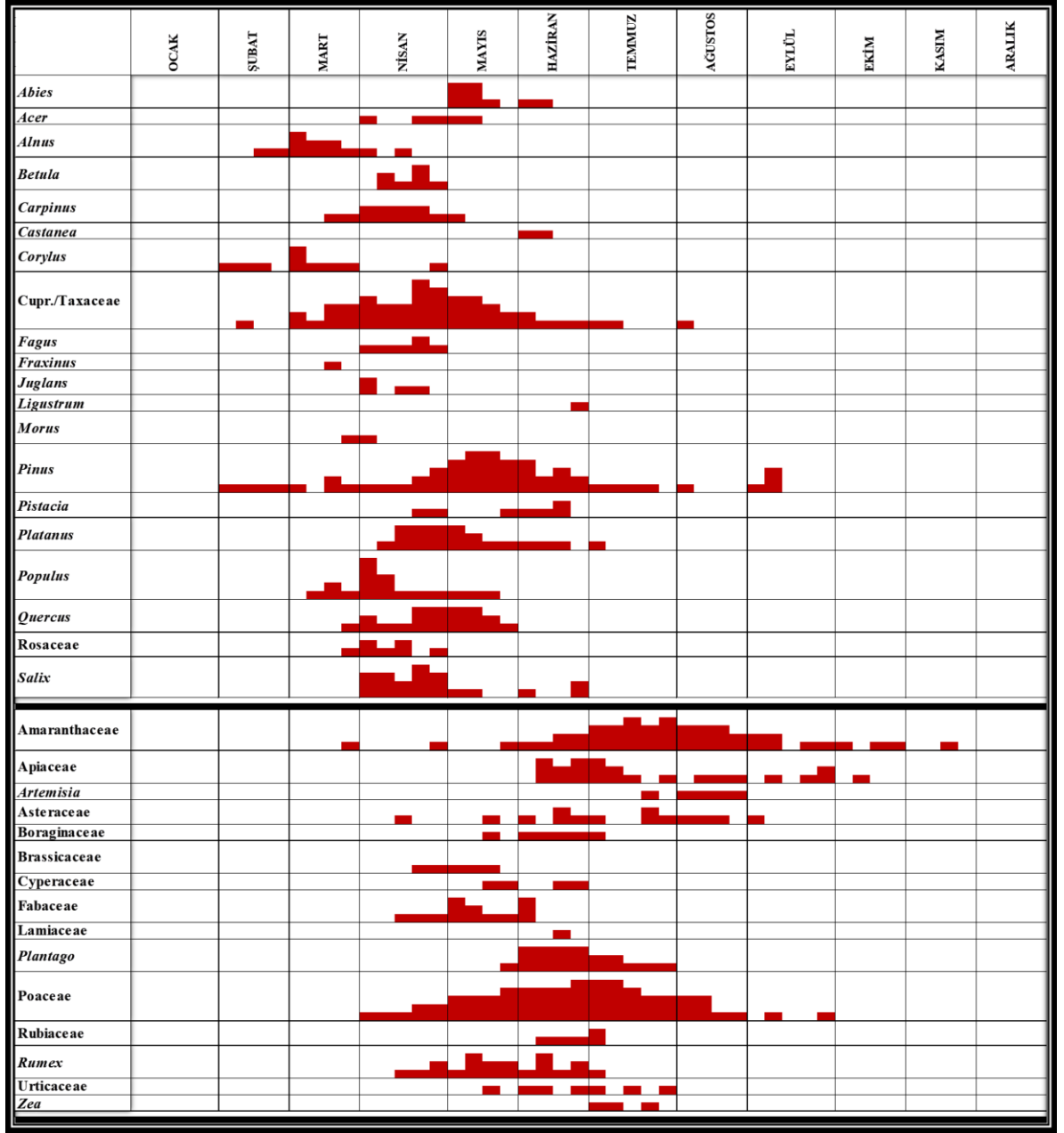
1 Ocak 2018 - 31 Aralık 2019 tarihleri arasındaki polen takvimine göre polinasyon dönemi Şubat ayının ikinci haftasından itibaren *Alnus*, *Corylus*, Cupressaceae/Taxaceae, *Pinus* taksonlarına ait polenler ile başladığı görülmüştür. Bunlarla birlikte odunsu bitkilere ait *Abies*, *Acer*, *Betula*, *Carpinus*, *Castanea*, *Fagus*, *Fraxinus*, *Juglans*, *Ligustrum*, *Morus*, *Ostrya*, *Pistacia*, *Platanus*, *Populus*, *Quercus*, Rosaceae ve *Salix* taksonlarının polenleri görülmüştür. Otsu bitkilere ait ise; Poaceae, *Artemisia*, Brassicaceae, Boraginaceae, Amaranthaceae, Asteraceae, Cyperaceae, Lamiaceae, Fabaceae, *Plantago*, Rubiaceae, *Rumex*, Apiaceae, Urticaceae ve *Zea* taksonlarının polenleri görülmüştür.

Çiçeklenme dönemlerine göre incelediğimizde ise; odunsu bitkilere ait taksonların Şubat ayından Mayıs ayının son haftasına kadar atmosferde yoğunlukta olduğu görülmüştür. Cupressaceae/Taxaceae ve *Pinus* taksonlarının tür çeşitliliğine bağlı olarak atmosferde daha uzun görüldüğü kaydedilmiştir. Mayıs ayının ikinci haftası itibariyle odunsu bitkilere ait polenler azalmaya başlamıştır. Eylül ayının sonuna kadar da görülmeye devam etmiştir. Kasım ve Aralık ayında ise odunsu polenlere hiç rastlanılmamıştır.

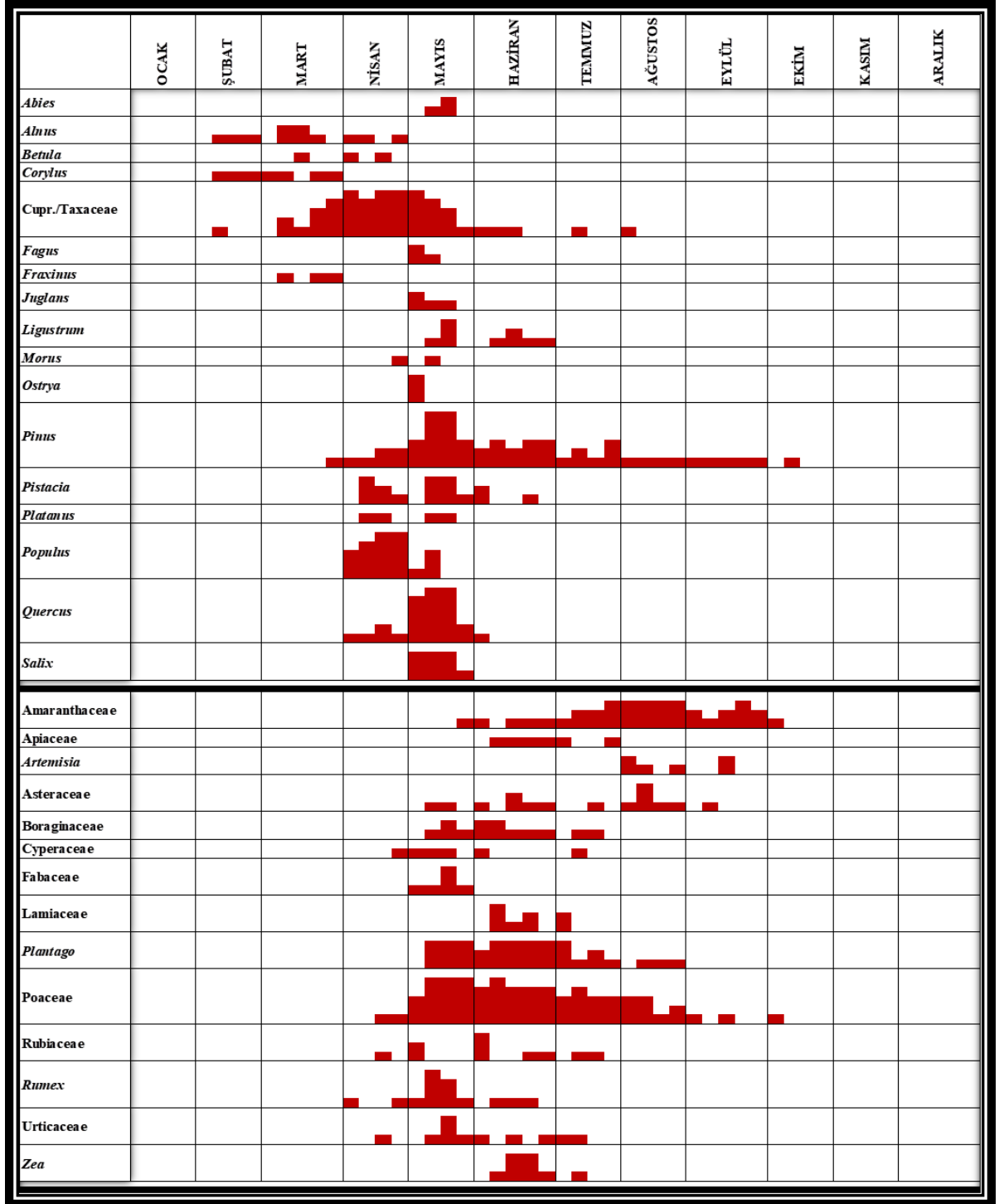
Cupressaceae/Taxaceae gibi büyük familyalara ait polenlerin atmosferde bulunma sürelerinin, tür çeşitliliği de göz önüne alındığında oldukça uzun oldukları kaydedilmiştir. Bunun yanı sıra *Pinus* ve Amaranthaceae gibi bazı cinslere ait polenlerin atmosferde oldukça uzun süreler görüldükleri kaydedilmiştir (Şekil 4.27).

Çiçeklenme dönemlerine bakıldığında; yıl içerisinde çoğunlukla Odunsu Bitkilere ait polenlerin (Cupressaceae/Taxaceae familyaları, *Corylus*, *Alnus*, *Populus* ve *Pinus* gibi) Şubat ayı itibaren ve erken ilkbaharda yoğunluklu olarak görüldükleri tespit edilmiştir. Yine erken ilkbaharda atmosferde polenine az da olsa rastlanan polenlerin *Betula*,

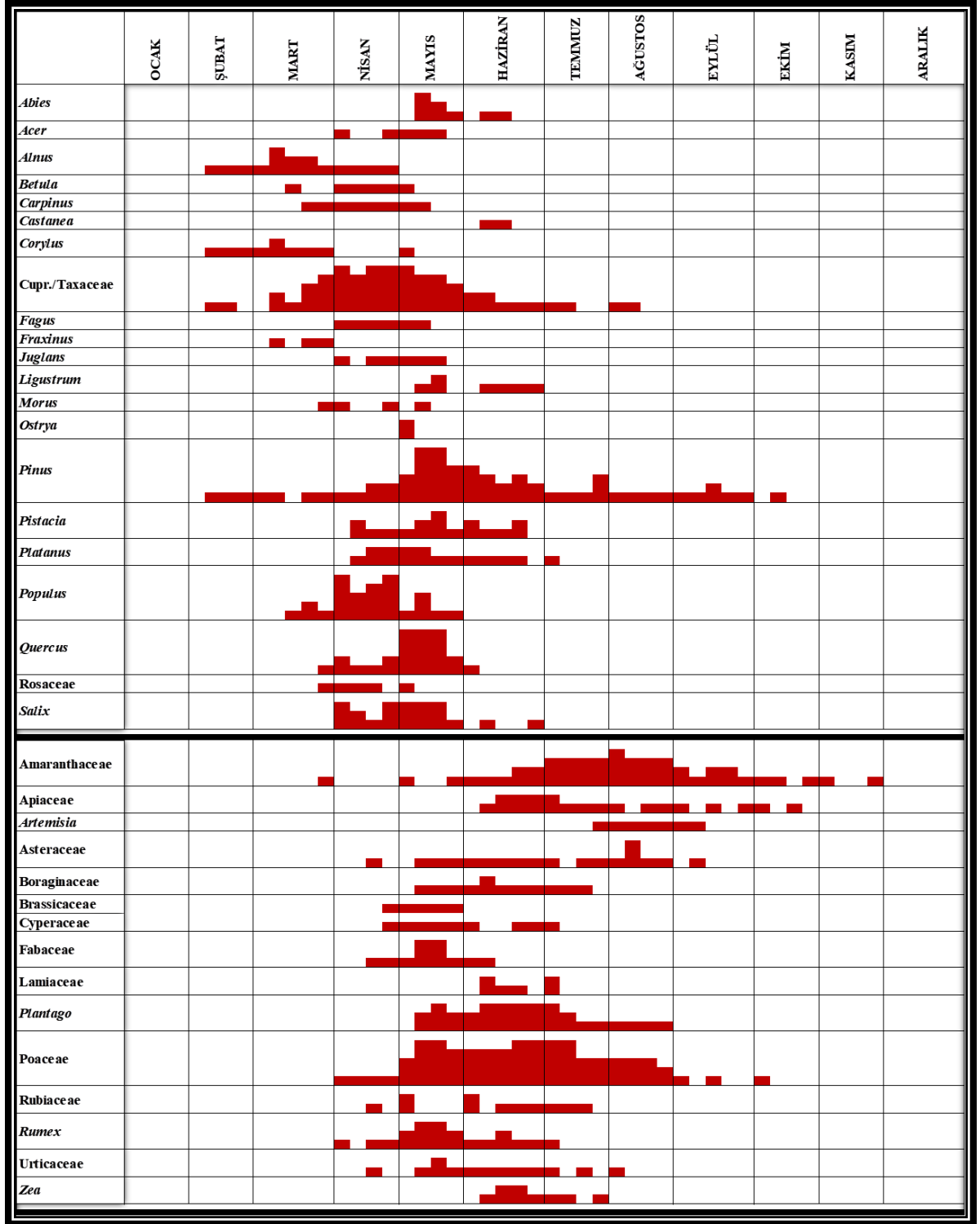
Carpinus, *Cestanea*, *Fraxinus*, *Morus*, Rosaceae ve Amaranthacea familyalarına ait oldukları belirlenmiştir. Nisan ayından itibaren Odunsu bitkilere ait *Platanus*, *Acer*, *Juglans* gibi genellikle park ve bahçelerde ekimi yapılan ağaçlar ile; *Salix*, *Pistacia*, *Carpinus*, *Quercus*, *Abies*, *Fagus* ve gibi orman ağaç ve çalılarının polenlerinin atmosferde yoğun hale geldikleri, bunun yanı sıra başta Poaceae polenleri olmak üzere Brassicaceae, Asteraceae, Cyperace, *Rumex*, Rubiaceae, Fabaceae ve Urticaceae gibi otsu bitki polenlerinin Nisan ayından itibaren atmosferde yoğunluklarının artmaya başladıkları görülmüştür. Mayıs ayından itibaren çok fazla miktarda polen üreten ağaçların ana polinasyon periyotlarının geçmesi sebebiyle atmosferde odunsu bitkilere ait polenlerin miktarlarında azalmasına rağmen yaz aylarında özellikle Cupressaceae/Taxaceae ve *Pinus* başta ve yoğun olmak üzere *Abies*, *Pistacia*, *Platanus*, *Ligustrum*, *Castanea*, *Salix* gibi polenler düşük miktarlarda kaydedilmiştir. Yaz aylarında otsu bitkiler atmosferde dominant hale geçmiş olup Poaceae, Amaranthacea, *Plantago* ve *Rumex* polenleri bu aylarda atmosferde karakterize olan otsu bitki polenleri olarak tespit edilmiştir. Sonbahar ve erken kış döneminde odunsu bitkilerden Cupressaceae/Taxaceae familyaları ile *Pinus* polenlerinin ve bunların yanı sıra otsu bitkilerden Amaranthacea polenlerinin ikinci bir polinasyon periyodu gösterdikleri tespit edilmiştir (Şekil 4.27).



Şekil 4.25. Şiran İlçesi 2018 yılına ait polen takvimi (Sütun yükseklikleri; 1: 1-4, 2: 5-9, 3: 10-49, 4: 50-99, 5: 100-499, 6: 500> polen/cm²)



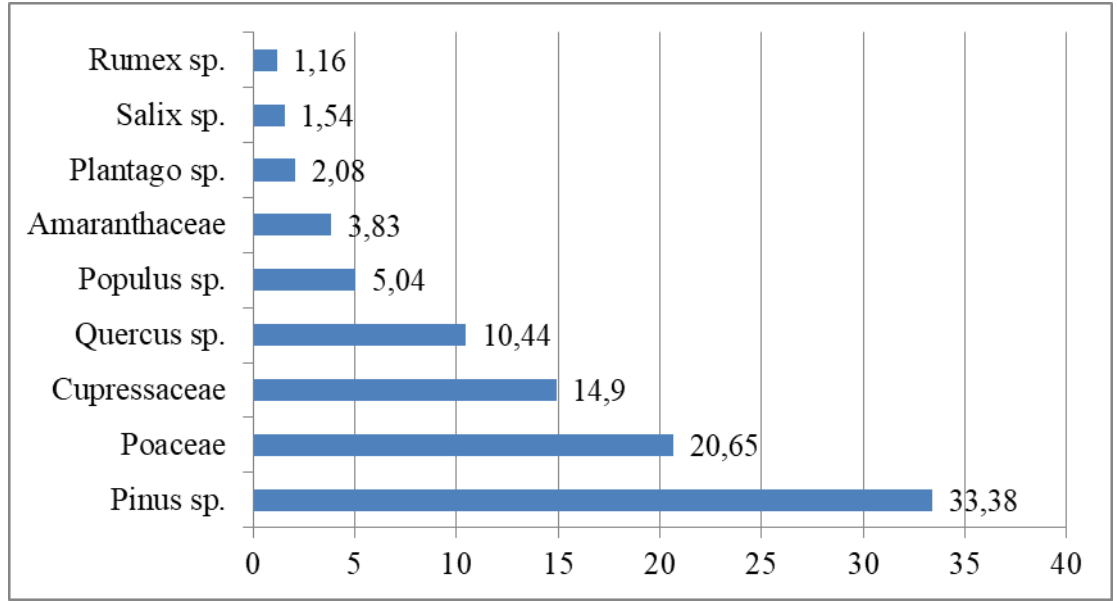
Şekil 4.26. Şiran İlçesi 2019 yılına ait polen takvimi (Sütun yükseklikleri; 1: 1-4, 2: 5-9, 3: 10-49, 4: 50-99, 5: 100-499, 6: 500> polen/cm²)



Şekil 4.27. Şiran İlçesi 2018-2019 yılları ortalamasına ait iki yıllık polen takvimi. (Sütun yükseklikleri; 1: 1-4, 2: 5-9, 3: 10-49, 4: 50-99, 5: 100-499, 6: 500> polen/cm²)

4.5. Şiran İlçesi Atmosferinde Dominant Olarak Görülen Polenler

Şiran atmosferinde 2 yıllık ortalama polen miktarının %1'inden fazla oranda rastlanılan bitki taksonları dominant polenler olarak kabul edilmiş olup bu taksonlar sırasıyla; *Pinus* (%33,38), *Poaceae* (%20,65), *Cupressaceae / Taxaceae* (%14,90), *Quercus* (%10,44), *Populus* (%5,05), *Amaranthaceae* (%3,83), *Plantago* (%2,08), *Salix* (%1,54) ve *Rumex* (%1,16) olarak belirlenmiştir (Şekil 4.28).

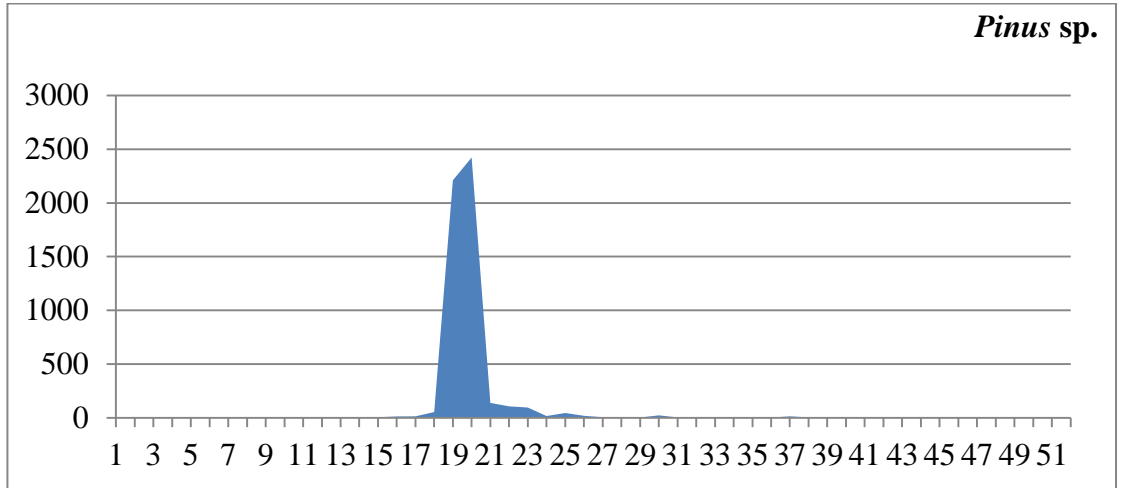


Şekil 4.28. Şiran atmosferinde iki yılın ortalamasında görülen dominant taksonlar ve % değerleri

Dominant taksonlara ait polenlerin haftalık değişimleri ise şu şekildedir;

Pinus sp.

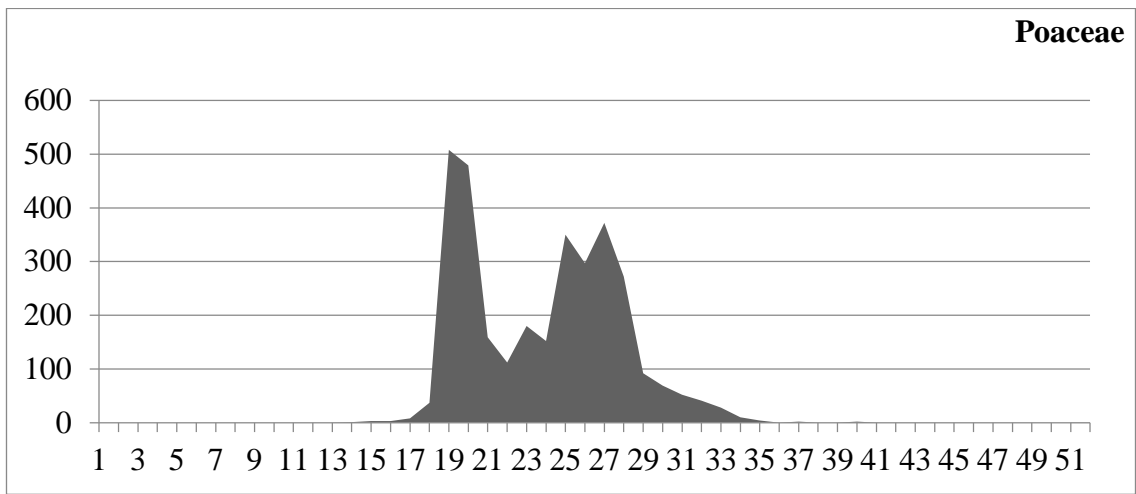
Pinus polenleri şubat ayının 2. haftası (6. hafta) itibariyle görölmeye başlamıştır. Atmosferde yoğun olarak buldukları haftalar Mayıs ayındadır. Mayıs ayının 3. haftasında (20. hafta) cm²'de 2423 adet polen ile en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Bu taksona ait polenler en son Ekim ayının 2. haftası (37. hafta) görölmüştür. Çalışma dönemi boyunca bu taksona ait toplam 5226 adet polen tespit edilmiş olup bu sayı toplam polen sayısının %33,38'sini oluşturmaktadır (Şekil 4.29).



Şekil 4.29. Şiran atmosferinde iki yıl boyunca *Pinus sp.* taksonuna ait polenlerin haftalık değişimleri

Poaceae

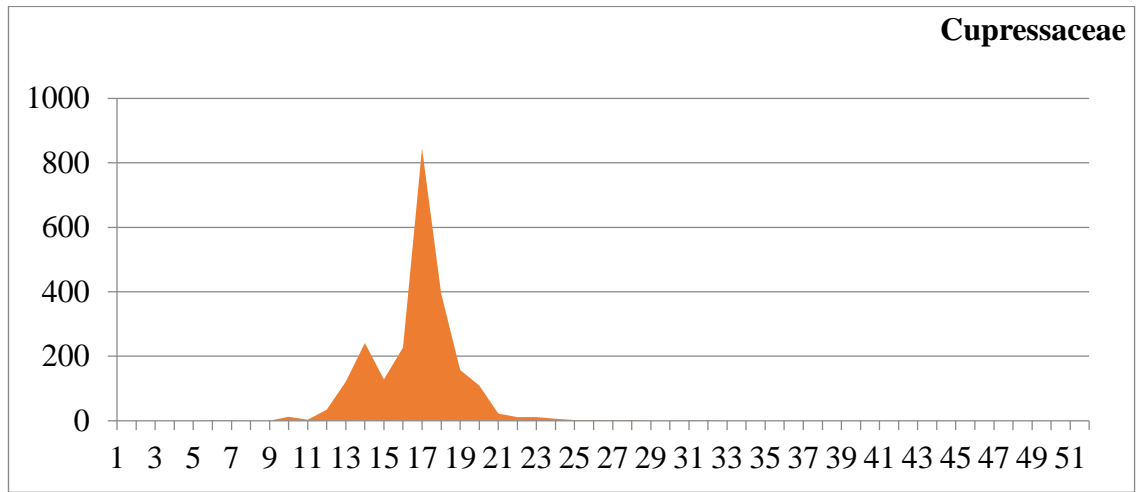
Poaceae polenleri Nisan ayının ilk haftasından (14. hafta) itibaren görülmeye başlamıştır. Mayıs ayının 2. haftasında (19. hafta) cm^2 'de 508 adet polen ile en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Bu taksona ait polenler en son Ekim ayının ilk haftasında (40. hafta) görülmüştür. Çalışma dönemi boyunca bu taksona ait toplam 3233 adet polen tespit edilmiş ve bu sayı toplam polen sayısının %20,65'sini oluşturmaktadır (Şekil 4.30).



Şekil 4.30. Şiran atmosferinde iki yıl boyunca Poaceae taksonuna ait polenlerin haftalık değişimleri

Cupressaceae / Taxaceae

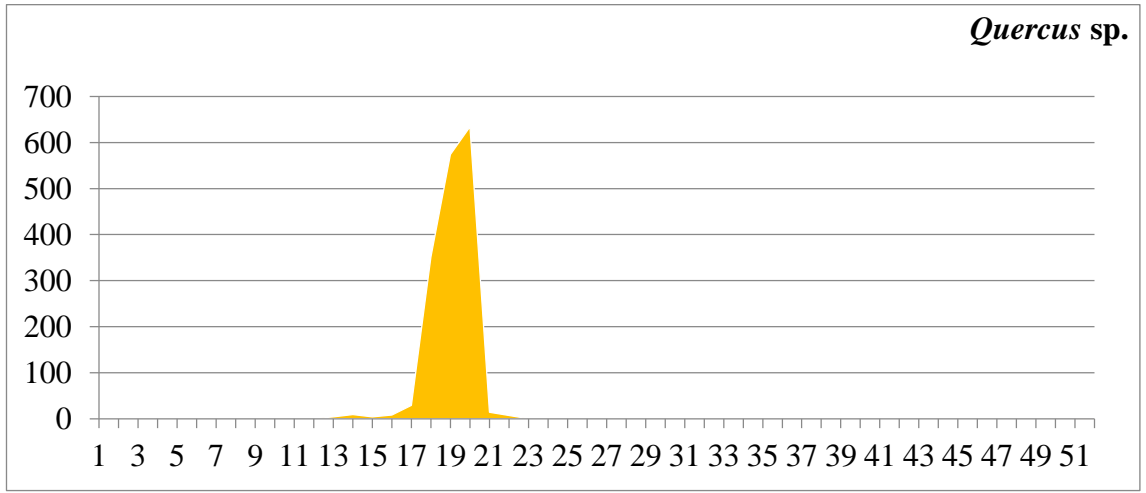
Cupressaceae / Taxaceae polenleri Şubat ayının 2. haftası (6. hafta) itibariyle görülmeye başlamıştır. Nisan ayının 4. haftasında (17. hafta) cm²'de 845 adet polen ile en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Bu taksona ait polenler en son Ağustos ayının 2. haftası (32. hafta) görülmüştür. Çalışma dönemi boyunca bu taksona ait toplam 2333 adet polen tespit edilmiş olup bu sayı toplam polen sayısının % 14,90'sını oluşturmaktadır (Şekil 4.31).



Şekil 4.31. Şiran atmosferinde iki yıl boyunca Cupressaceae / Taxaceae taksonuna ait polenlerin haftalık değişimleri

Quercus sp.

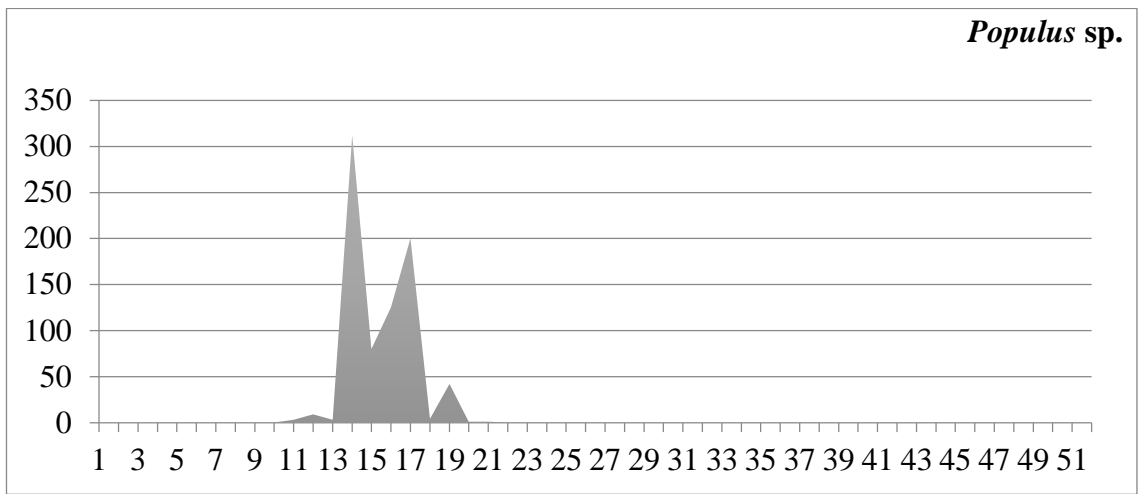
Quercus polenleri Mart ayının son haftasından itibaren (13. hafta) görülmeye başlamıştır. Mayıs ayının 3. haftasında (20. hafta) cm^2 'de 634 adet polen ile en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Bu taksona ait polenlere en son Haziran ayının ilk haftası (22. hafta) görülmüştür. Çalışma dönemi boyunca bu taksona ait toplam 1634 adet polen tespit edilmiş olup bu sayı toplam polen sayısının %10.44'sini oluşturmaktadır (Şekil 4.32).



Şekil 4.32. Şiran atmosferinde iki yıl boyunca *Quercus sp.* taksonuna ait polenlerin haftalık değişimleri

Populus sp.

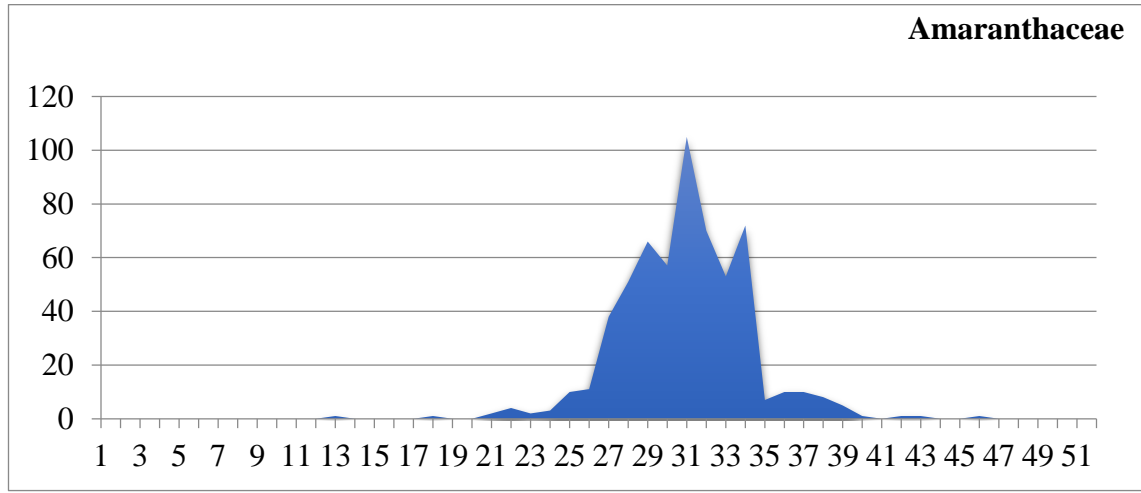
Populus polenleri Mart ayının 3. haftasından itibaren (13. hafta) görülmeye başlamıştır. Nisan ayının 1. haftasında (14. hafta) cm^2 'de 312 adet polen ile en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Bu taksona ait polenler en son Mayıs ayının 4. haftası (21. hafta) atmosferde görülmüştür. Çalışma dönemi boyunca bu taksona ait toplam 789 adet polen tespit edilmiş ve bu sayı toplam polen sayısının %5,04'nini oluşturmaktadır (Şekil 4.33).



Şekil 4.33. Şiran atmosferinde iki yıl boyunca *Populus sp.* taksonuna ait polenlerin haftalık değişimleri

Amaranthaceae

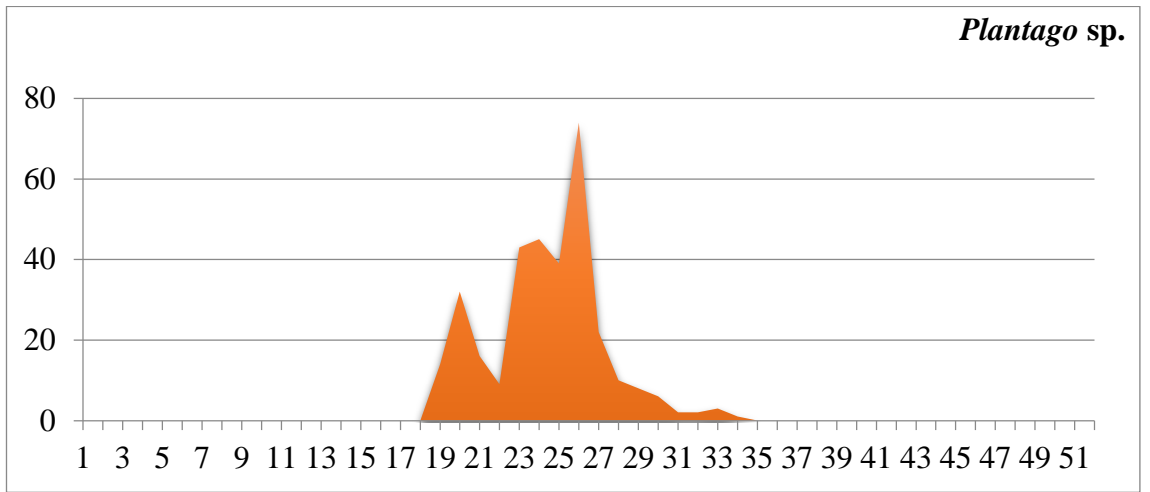
Amaranthaceae taksonunda ilk polen Mart ayının son haftasında görülmüştür. Nisan ayı boyunca bu taksona ait hiç polen görülmemiştir. Mayıs ayının 1. haftasında tekrar görülmeye başlamıştır. Ağustos ayının 1. haftası (31. hafta) cm²'de 105 adet polen ile en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Bu taksona ait polenler en son Kasım ayının 4. haftası (47. hafta) görülmüştür. Çalışma dönemi boyunca bu taksona ait toplam 600 adet polen tespit edilmiş ve bu sayı toplam polen sayısının %3,8'sini oluşturmaktadır (Şekil 4.34).



Şekil 4.34. Şiran atmosferinde iki yıl boyunca Amaranthaceae taksonuna ait polenlerin haftalık değişimleri

Plantago sp.

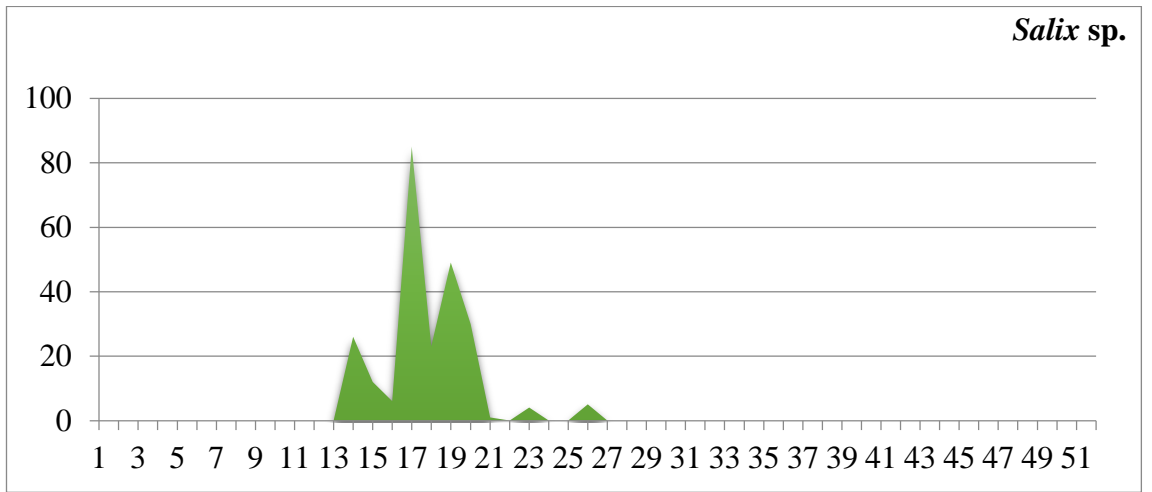
Plantago polenleri Mayıs ayının 2. haftası (19. hafta) itibariyle görülmeye başlamıştır. Haziran ayının 5. haftasında (26. hafta) cm²'de 74 adet polen ile en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Bu taksona ait polenler en son Ağustos ayının 4. haftası (34. hafta) görülmüştür. Çalışma dönemi boyunca bu taksona ait toplam 326 adet polen tespit edilmiş ve bu sayı toplam polen sayısının %2,08'ünü oluşturmaktadır (Şekil 4.35).



Şekil 4.35. Şiran atmosferinde iki yıl boyunca *Plantago sp.* taksonuna ait polenlerin haftalık değişimleri

Salix sp.

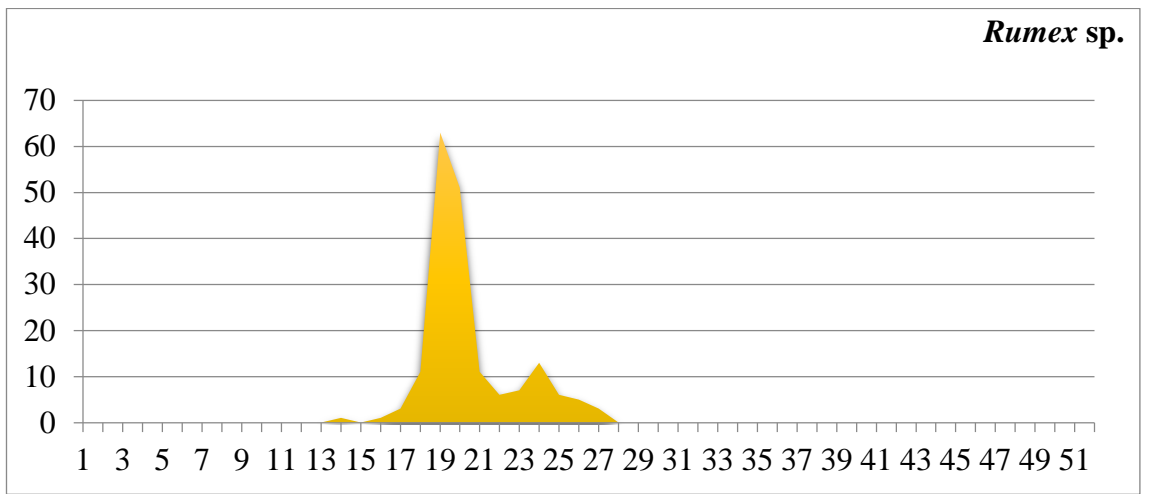
Salix polenleri Nisan ayının 1. haftası (14. hafta) itibariyle görülmeye başlamıştır. Mayıs ayının 2. haftasında (19. hafta) cm^2 'de 49 adet polen ile en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Bu taksona ait polenler en son Haziran ayının son haftası (18. hafta) görülmüştür. Çalışma dönemi boyunca bu taksona ait toplam 241 adet polen tespit edilmiş ve bu sayı toplam polen sayısının %1,54'sini oluşturmaktadır (Şekil 4.36).



Şekil 4.36. Şiran atmosferinde iki yıl boyunca *Salix sp.* taksonuna ait polenlerin haftalık değişimleri

Rumex sp.

Bu taksona ait polenler Nisan ayının ilk haftası (14. hafta) itibariyle görülmeye başlamıştır. Mayıs ayının 2. haftasında (19. hafta) cm²'de 63 adet polen ile en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Bu taksona ait polenler en son Temmuz ayının ilk haftası (27. hafta) görülmüştür. Çalışma dönemi boyunca bu taksona ait toplam 181 adet polen tespit edilmiş ve bu sayı toplam polen sayısının %1,16'ünü oluşturmaktadır (Şekil 4.37).



Şekil 4.37. Şiran atmosferinde iki yıl boyunca *Rumex sp.* taksonuna ait polenlerin haftalık değişimleri

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Şiran (Gümüşhane) ilçesinde 1 Ocak 2018 – 31 Aralık 2019 tarihleri arasındaki bir yıllık periyotta gravimetrik yöntem ile gerçekleştirilmiş olan bu aeropalinolojik araştırmada toplamda 15656 adet polen saptanmış olup, bunların 10740'ı (%68,60) odunsu bitkilere, 4826'sı (%30,83) otsu bitkilere ve 90'ı (%0,57) tanımlanamayan bitki taksonlarına aittir. Birinci yıl Şiran atmosferine 1 cm²'ye düşen polen sayısı 5123 olarak kaydedilmiştir. Teşhis edilen polenlerden 2776'sı (%54,17) odusu bitkilere, 2306'sı (%45,01) otsu bitkilere ve 41 tanesi (%0,82) ise tanımlanamayan bitki taksonlarından oluşmaktadır. İkinci yıl Şiran atmosferine 1 cm²'ye düşen polen sayısı 10533 olarak kaydedilmiştir. Teşhis edilen polenlerden 7964'ü (%75,59) odunsu bitkilere, 2520'si (%23,95) otsu bitkilere ve 49'u (%0,47) ise tanımlanamayan bitki taksonlarından oluşmaktadır.

Şiran ilçesinde yapılan bu çalışmada odunsu bitkilere ait polenlerin otsu bitkilere oranla daha fazla olduğu görülmektedir. Bunun sebebi odunsu bitkilerin otsu bitkilere oranla çok daha fazla sayıda polen üretmesi olarak değerlendirilebilir. Özellikle kozalaklı bitkilerin (Cupressaceae / Taxaceae ve Pinaceae üyeleri) ürettikleri çok sayıda polen ile odunsu bitkilerin yüzdesinin fazla olmasındaki en büyük etken oldukları söylenebilir.

Toplam polen miktarını, odunsu ve otsu bitki taksonlarının polen yüzdelerini Gümüşhane merkez, Gümüşhane çevresindeki iller ve Türkiye'nin çeşitli illerinde gravimetrik yöntem kullanılarak yapılmış benzer çalışmalarla karşılaştırıldığında;

Gümüşhane çevresindeki iller için yapılmış olan çalışmalara bakıldığında; Rize'de 4721 polenin %83,69'u odunsu, %14,38'i otsu bitkilere (Bıçakçı ve ark. 2002b); Erzincan'da 2292 polenin %64'ü odunsu, %22'si otsu bitkilere (Altun 2003); Trabzon'da iki yıllık çalışmada 23235 polenin %62'si odunsu, %35 otsu bitkilere (Yavru 2007); Giresun'da iki yıllık çalışmada 155769 polenin %90,23'ü odunsu, %9,76'sı otsu bitkilere (Pınar ve ark. 2012); Gümüşhane Merkez'de iki yıllık çalışmada 41544 polenin %85,58'i odunsu, %14,42'si otsu bitkilere (Türkmen 2013) ait olduğu kaydedilmiştir.

Türkiye genelinde yapılmış bazı çalışmalarda elde edilen veriler ise şu şekildedir;

Bursa Mudanya'da 3240 polenin %82'sinin odunsu bitkilere, %15'inin otsu bitkilere (Bıçakçı ve ark. 1995); Bursa merkezde toplam 6230 polenin %70,1'inin odunsu bitkilere, %27'sinin otsu bitkilere (Bıçakçı ve ark. 1996); Bursa Görükle kampüsünde 7268 polenin %58,63'ünün odunsu bitkilere, %37,64'ünün otsu bitkilere (Bıçakçı ve ark. 1997); Bursa İnegöl'de 3173 polenin %60,92'sinin odunsu bitkilere, %36,28'inin otsu bitkilere (Bıçakçı ve ark. 1999a); Bursa İznik'te 4455 polenin %67,45'inin odunsu bitkilere %16,86'sının otsu bitkilere (Bıçakçı ve ark. 1999b); Bursa Mustafakemalpaşa'da 4017 polenin %63,46'sının odunsu %32,01'inin otsu bitkilere (Bıçakçı ve ark. 1999c); Balıkesir'de 17256 polenin %70,92'sinin odunsu bitkilere, %24,87'sinin otsu bitkilere (Bıçakçı ve Akyalçın 2000); Bursa Keles'de iki yıllık toplam 16631 polenin %82,09'unun odunsu bitkilere %15,78'inin otsu bitkilere (Bıçakçı ve ark. 2000a); Burdur'da 11881 polenin %76,51'i odunsu, %21,62'si otsu bitkilere (Bıçakçı ve ark. 2000b); Isparta'da 7438 polenin %74,51'i odunsu bitkilere, %20,53'ü otsu bitkilere (Bıçakçı ve ark 2000c); Edirne'de 12 691 polenin %71,81'inin odunsu bitkilere, %25,88'inin otsu bitkilere (Bıçakçı ve ark. 2004a); Bitlis'te 3323 polenin %39,39'u odunsu, %59, 28'i ise otsu bitkilere (Çelenk ve Bıçakçı 2005); Çanakkale'de 4095 polenin %86,65'inin odunsu bitkilere, %11,78'inin otsu bitkilere (Güvensen ve ark. 2005); Sakarya'da 10805 polenin %69,45'inin odunsu bitkilere, %28,11'inin otsu bitkilere (Bıçakçı 2006); Balıkesir Savaştepe'de 4 750 polenin %87,64'ünün odunsu bitkilere, %11,41'inin otsu bitkilere (Bilişik ve ark. 2008a); Bilecik'te 14269 polenin %75,74'ünün odunsu bitkilere, %21,80'inin otsu bitkilere (Türe ve Böcük 2009); Tekirdağ ilinde ise 7183 polenin %64,08'inin odunsu bitkilere, %35,89'unun otsu bitkilere ait olduğu (Erkan ve ark. 2010); Gemlik ilçesinde 6957 polenin %82,39'unun odunsu bitkilere, %17,15'inin otsu bitkilere (Saatçioğlu ve ark. 2011); Kırklareli'nde 11788 polenin %71,02'sinin odunsu bitkilere, %28,93'ünün otsu bitkilere (Erkan ve ark. 2011); Büyükorhan ilçesinde ise iki yıl için 13 274 polenin %87,46'sının odunsu bitkilere %12,20'sinin ise otsu bitkilere (Tosunoğlu ve ark. 2015); Mardin Kızıltepe'de 10160 polenin %50,73'ü odunsu bitkilere %48,65'i otsu bitkilere (Potoğlu Erkara ve ark. 2016) ait olduğu kaydedilmiştir.

Bu çalışma Şiran atmosferinde en çok rastlanan polenler dominant olarak değerlendirilmiş ve bu değerlendirmede yıllık toplam polen sayısının %1'inden fazlasını

temsil eden taksonların polenleri dominant takson olarak belirlenmiştir. Bunlar sırasıyla *Pinus* (3426 polen/cm², %22,42), Poaceae (1690 polen/cm², %11,06), Cupressaceae / Taxaceae (4655 polen/cm², %30,46), *Quercus* (1432 polen/cm², %9,37), *Populus* (581 polen/cm², %3,80), Amaranthaceae (238 polen/cm², %1,56) *Plantago* (325 polen/cm², %2,13), *Salix* (308 polen/cm², %2,02) ve *Rumex* (181 polen/cm², %1,156) taksonlarına ait polenlerdir (Şekil 4.8).

Çalışmada dominant olarak değerlendirilen taksonların atmosferdeki yoğunluk değerleri ve bu bitkilerin alerjik özellikleri şu şekildedir;

Pinus sp.: 2018-2019 yılları arasında Şiran atmosferinde en çok rastlanan ilk dominant taksondur. Çalışma süresi boyunca bu familyaya ait toplam 5227 polen teşhis edilmiştir. Aynı zamanda yıllık polen miktarının %33,38'ini oluşturmaktadır (Çizelge 4.6 ve 7). Şiran atmosferindeki bu familyaya ait üyelerin çok sayıda polen üretmeleri bölgedeki orman vejetasyonun da *Pinus sylvestris* türünün dominant olması sebebiyle *Pinus* cinsi polenlerinin atmosferde dominant olarak görüldükleri düşünülmektedir. Bazı atmosferik polen çalışmalarında *Pinus* polenleri Pinaceae familyası içerisinde incelediğinden bu takson için Pinaceae şeklinde verilen verilerden de faydalanılmıştır.

Türkiye’de yapılan çalışmalarda *Pinus* / Pinaceae polenleri; Kırıkkale’de %61,40 (İnce 1994); İzmir’de %57,30 (Güvensen ve Öztürk 2003); Eskişehir’de %48,13 (Erkara ve ark. 2009); Muğla Köyceğiz’de %48,01 (Tosunoğlu ve ark. 2009); Muğla Didim’de %45,58 (Bilişik ve ark. 2008c); Bartın %25,63 (Kaya ve Aras 2004); Sakarya’da %14,10 (Bıçakçı 2006); Bilecik’te %25,33 (Türe ve Böcük 2009); Bursa Merkezde %12, (Bıçakçı ve ark. 1996) volumetrik çalışmada %20,87 (Bıçakçı ve ark. 2003)’dir. Bursa’nın ilçelerine bakılırsa oranlar; Mudanya’da %12,48 (Bıçakçı ve ark. 1995); İznik’te %6,84 (Bıçakçı ve ark. 1999b); İnegöl’de %23,86 (Bıçakçı ve ark. 1999a), Görükle kampüsünde %15,53 (Bıçakçı ve ark. 1997); Keles’te %12,81 (Bıçakçı ve ark. 2000a); Gemlik’te %22,14 (Saatçioğlu ve ark. 2011); Büyükorhan’da %20,69 (Tosunoğlu ve ark. 2015) şeklindedir.

Yurtdışında yapılan bazı çalışmalarda *Pinus* / Pinaceae polenlerine; Washington’da %11,01 (Kosisky ve Carpenter 1997); İspanya Almeria’da %3,04 (Garcia ve ark. 1998);

Çin Yunnan'da %38,7 (Fang ve ark. 2001); Avustralya Brisbane'de %4,5 (Green ve ark. 2002); Yunanistan Selanik'te %7,5 (Damialis ve ark. 2005); Cordoba Hornachuelos Doğal Parkı'nda %1,85 (Mozo ve ark. 2007) oranında rastlanmıştır.

Pinus cinsine ait polenlerin alerjik özelliklerine bakıldığında;

Pinus polenlerinin fazla alerjik etkilerinin bulunmadığı ileri sürülmüştür (Özkaragöz 1967, Levétin ve Buck 1980, Bousquet vd. 1984, Harris ve German 1985, Ogren 2000, Sin ve ark. 2007). Bazı çalışmalar ise bu görüşün tam tersini desteklemektedir (Gioulekas ve ark. 2004). Yapılan bazı çalışmalar atopik popülasyonlarda *Pinus* polenine karşı duyarlılığın % 1,5 ile % 2,7 arasında değiştiği ileri sürülmüştür (Haris ve German 1985, Rowe 1939, Armentia 1990, Spitz 1994). Amerika ve Çin'de yapılan çalışmalarda *Pinus* polenine duyarlılığın %1,5-30,47 arsında değiştiği ileri sürülmüştür. Amerika'nın Arizona Eyaleti'nde alerjik rinitli ve alerjik konjunktivitli 826 hasta üzerinde yapılan deri prik ve intradermal testlerde %1.5 oranında *Pinus* polenlerine karşı duyarlılık gösterdiği tespit edilmiştir (Freeman 1993). Aynı zamanda İşpanya'nın Vigo şehrinde yapılan bir çalışmada, şubat-Nisan ayları arasında rinokonjunktivit şikayetleriyle gelen 17-47 yaşları arasındaki hastalara deri testi uygulamış ve bunlardan 10 tanesinin sadece *Pinus* polenine karşı duyarlılık gösterdiği tespit edilmiştir (Marcos ve ark. 2001).

Türkiye'de yapılan çalışmalarda ise Ankara'da yaşayan mevsimsel alerjik rinitli 54 erişkin hasta yapılan testler sonucunda Pinaceae polenlerine karşı duyarlılık %14,5 oranında gösterdiği tespit edilmiştir (Dursun ve ark. 2008). *Pinus* familyasına ait türler bölgede çok fazla bulunması, çok fazla polen üretmesi ve atmosferde çok fazla miktarda polenine rastlanılmasından dolayı özellikle Nisan - Haziran arası başta olmak üzere ilkbahar döneminde duyarlı olan bireylerde alerjik belirtileri oluşturulabileceği göz önünde bulundurulmalıdır (Bıçakçı ve ark. 2011a).

Poaceae: 2018-2019 yılları arasında şiran atmosferinde en çok rastlanan ikinci dominant taksondur. Çalışma süresi boyunca bu familyaya ait toplam 3233 polen teşhis edilmiştir. Aynı zamanda yıllık polen miktarının %20,65'ini oluşturmaktadır (Çizelge 4.6 ve 7). Poaceae familyasına ait polen miktarının fazla olma sebebi şiran çevresinin familyanın ekonomik öneme sahip olan familya üyeleri tarımsal potansiyele sahip

olmasından kaynaklanıyor olabilir. Aynı zamanda Poaceae familyasının çok sayıda cins ve tür içermesi ve polen tayinlerinde cins veya tür seviyesinde teşhisin yapılamaması da hem uzun polinasyon periyodunun hem de yüksek polen miktarının sebepleri arasında gösterilebilir.

Türkiye geneline bakıldığında birkaç ay hariç Poaceae polenlerine atmosferde tüm yıl boyunca rastlanıldığı ve atmosferde görülme sürelerinin ağırlıklı olarak 6-12 ay arasında değiştiği bildirilmiştir (Bıçakçı ve ark. 2009a).

Türkiye’de yapılan bazı çalışmalarda Poaceae familyasına ait polenlerin oranları; Aksaray’da %35 (Bütev 1994); Kırıkkale’de %8,35 (İnce 1994); Balıkesirde %14,17 (Bıçakçı ve Akyalçın 2000); Kayseri’de %20,44 (İnce ve ark. 2004); Bitlis’te %25,19 (Çelenk ve Bıçakçı 2005); Muğla Didim’de %6,33 (Bilisik ve ark. 2008c); Yalova’da %10,01 (Altunoğlu ve ark. 2008); Eskişehir’de %4,22 (Erkara ve ark. 2009); Bursa Merkezde yapılan gravimetrik çalışmada %14,7 (Bıçakçı ve ark. 1996); volumetrik çalışmada %11,82 (Bıçakçı ve ark. 2003); Mudanya’da %5 (Bıçakçı ve ark. 1995); Görükle kampüsünde %15,90 (Bıçakçı ve ark. 1997); İnegöl’de %23,35 (Bıçakçı ve ark. 1999a); Mustafakemalpaşa’da %17,68 (Bıçakçı ve ark. 1999c); İznik’te %15,69 (Bıçakçı ve ark. 1999b); Keles’te %10,40 (Bıçakçı ve ark. 2000a); Gemlik’te %10,62 (Saatçioğlu ve ark. 2011); Büyükorhan’da ise %7 (Tosunoğlu ve ark. 2015) şeklinde bulunmuştur.

Ülkemiz dışında yapılan bazı çalışmalarda ise Poaceae familyasına ait oranlar; Bangladeş Chittagong Üniversitesi kampüsünde %38,60 (Badya ve Pahsa 1991), İspanya Malaga’da %5,72 (Recio ve ark. 1998), Hindistan Calcutta’da %12,98 (Mandal ve ark. 2008) şeklinde ortaya çıkmıştır.

Poaceae familyasına ait polenlerin alerjik özelliklerine bakıldığında;

Alerjenite düzeyleri yüksek olan Poaceae taksonları ülkemizde hem doğal olarak yetişmekte hem de kültürü yaygın olarak yapılmaktadır. Bu familyada yer alan taksonlar dünya vejetasyonunun ise % 20’sini oluşturmaktadır (Sabariego ve ark. 2011). Poaceae familyasının üyelerine ait taksonların polenlerinin önemli derecede alerjik reaksiyonlara neden olduğu bilinmektedir (Van den Assem 1973, Levetin ve Buck 1980, Bousquet ve

ark. 1984, Chapman ve Williams 1984, Anderson 1985, Chapman 1986, Nardi ve ark. 1986). Suphioğlu ve ark. (1998), Poaceae polenlerinin “Fırtına astımı”na neden olduğunu bildirmişlerdir. Poaceae familyası üyelerinin rüzgarla tozlaşmaları, polinizasyon dönemlerinin uzun olması ve çok sayıda polen üretilen yaymalarından dolayı, bu polenlerden kaynaklı alerjik hastalıklar sıkça görülmektedir. Zwander (2001), Almanya’da polen alerjisi olan bireylerin % 50’sinden fazlasının, Poaceae polenlerine karşı duyarlı olduğunu bildirmiştir. Avrupa’da polen alerjisi olan bireylerin % 80’i bu familyanın polenlerine karşı alerjik duyarlılık gösterdiği için bu grup, en önemli aeroalerjenler olarak gösterilmektedir (D’amato ve ark. 2007). Yunanistan’da yapılan çalışmada Poaceae alerjisinin daha fazla nazal ve konjunktival belirtilere neden olduğu, Selanik’te yapılan araştırmada Poaceae polenleri yetişkinlerin %54’ünde, Merkez ve Güney Adalarında yetişkinlerin %70’inde, Patra’da yetişkinlerin %43,6’sında, çocukların %61,8’inde deri testlerinin pozitif sonuç verdiği ortaya çıkmıştır (Papageorgiou 1999).

Türkiye’de yapılan çalışmalarda ise astımlı veya alerjik rinitli çocuk veya erişkin hastalarda Poaceae polen duyarlılığının sık görüldüğü araştırmalarla söylenmiştir (D’Amato ve ark. 2007). Astım veya allerjikrinitli hastalarda Poaceae polenlerine karşı duyarlılık oranları bölgelere ve yaş gruplarına (çocuk/erişkin) göre farklılıklar gösterdiği ortaya çıkmıştır. Bursa bölgesinde astım tanısı almış çocuk olguların deri prick testi ile 560 hastanın %11,9’unda çimen polenleri karışımına karşı duyarlılık olduğu sonucuna varılmıştır (Canitez ve ark. 2007). Yine Ankara’da astım veya allerjikrinit tanısı ile takip edilen ve 374 atopik çocuktan polen duyarlılığı saptanan 161 çocuğun %80,7’sinde çimen, %79,5’inde ise tahıl polen karışımına karşı duyarlılık olduğu belirtilmiştir (Cengizlier ve ark. 2005).

Cupressaceae / Taxaceae: İki ayrı familyanın birlikte değerlendirilmeye alınmasının sebebi polenlerinin birbirilerine büyük ölçüde benzemesinden ve ayırt etmenin zor olmasından kaynaklanmaktadır. Bundan dolayı atmosferik polen çalışmalarında bu iki familya çoğunlukla birlikte değerlendirilmeye alınır. 2018-2019 yılları arasında Şiran atmosferinde en çok rastlanan üçüncü dominant taksondur. Çalışma süresi boyunca bu familyalara ait toplam 2333 polen teşhis edilmiştir. Aynı zamanda yıllık polen miktarının %14,90’ını oluşturmaktadır (Çizelge 4.6 ve 7). Şiran atmosferindeki bu

taksona ait polenlerin çok fazla miktarda olmasının sebebi bu familyaya ait üyelerin çok sayıda polen üretmeleri ve park, bahçe, mezarlıklarda (*Cupressus sempervirens*) çok miktarda bulunmasının yanı sıra özellikle bol miktarda ekimi yapılan ve neredeyse tüm bölgelerde park ve bahçelerde bulunan *Cupressus arizonica* türü servinin kış polinasyonuna sahip olması sebebi ile bu taksonun birinci sıra dominant olduğu düşünülmektedir.

Türkiye’de ise Cupressaceae / Taxaceae oranları İstanbul Anadolu’da %36,52, İstanbul Avrupa’da %34,42 (Çelenk ve ark. 2010); Aydın – Kuşadası’nda %30,04 (Tosunoğlu ve ark. 2013); Burdur’da %27,82 (Bıçakçı ve ark. 2000b); Balıkesir Savaştepe’de %21,33 (Bilisik ve ark. 2008a); Kütahya’da %18,63 (Bıçakçı ve ark. 1999); Balıkesir’de %15,73 (Bıçakçı ve Akyalçın 2000); Eskişehir Sivrihisar’da %9,82 (Erkara 2008); Eskişehir’de %6,21 (Erkara ve ark. 2009); Bursa merkezde yapılan gravimetrik çalışmada Cupressaceae / Taxaceae oranı %9 (Bıçakçı ve ark. 1996); volumetrik çalışmada ise %9,44’tür (Bıçakçı ve ark. 2003); Mudanya’da %14,69 (Bıçakçı ve ark. 1995); Görükle kampüsünde %3,05 (Bıçakçı ve ark. 1997); Keles’te %12,81 (Bıçakçı ve ark. 2000a); İznik’te %6,84 (Bıçakçı ve ark. 1999b); İnegöl’de %3,81 (Bıçakçı ve ark. 1999a); Büyükorhan’da %20,69 (Tosunoğlu ve ark. 2015); şeklinde bulunmuştur.

Yurt dışında yapılan bazı çalışmalarda ise İtalya Ascoli Picento’da Cupressaceae / Taxaceae oranı %11,40 iken Perugia’da %26,71 (Mincigrucci ve ark. 1986), Rome Tor Vergata Üniversitesi’nde %21,6 (Travaglini ve ark. 2000), Brezilya Cax do Sul bölgesinde ise %7,7 (Vergamini ve ark. 2006) şeklinde rapor edilmiştir.

Avrupa’da yapılan bazı araştırmalarda Cupressaceae polenlerinin polinosise neden olabileceği belirtilmiştir (D’Amato ve Spieksma 1992). Ayrıca *Cupressus* polenlerinin deri testlerinde pozitif etki gösterdiği ve saman nezlesine neden olduğu belirtilmiştir (Bousquet ve ark. 1984). Ramirez (1984) *Juniperus*’un özellikle kış aylarında şiddetli solunum yolu hastalıklarına neden olduğunu belirtmiştir. Guardia ve ark. (2006), Cupressaceae familyasına ait polenlerin son yıllarda Akdeniz ülkeleri atmosferinde görülen en önemli alerjenlerden olduğunu bildirmişlerdir. Sin ve ark. (2007), yine Cupressaceae polenlerinin yüksek düzeyde alerjen olduklarını belirtmiştir. *Taxus baccata* polenleri ise orta düzeyde alerjendir (Ogren 2000, Sin ve ark. 2007).

Fransa'nın güneyinde deri testinde en az bir pozitif olan 469 çocuk üzerinde yapılan çalışmada 54 (%11.51) çocukta Cupressaceae polen duyarlılığı saptanmıştır (Dubus ve ark. 2000). Cupressaceae polenlerine duyarlılık Montpellier'de %15.2, Provence'de ise %29 olarak bulunmuştur (Bosquet ve ark. 1984, Panzani ve ark. 1991). İspanya Madrid'te yapılan bir çalışmada, alerjik rinit veya alerjik astımlı erişkin hastaların %20'sinde *Cupressus arizonica*, %16'sında *Cupressus sempervirens*, %23'ünde ise *Cupressus arizonica* ve/veya *Cupressus sempervirens* polenlerine duyarlılık saptanmıştır (Subiza ve ark. 1995). Yunanistan'da yapılan bir çalışmada *Cupressus* polen duyarlılığının yetişkinlerde daha yaygın olduğu görülmüştür. Daha fazla rinokonjunktivit, daha az sayıda astıma yol açtığı belirtilmiştir; Selanik'te yapılan araştırmada *Cupressus* polenleri ile yapılan testlerde yetişkinlerin %7'sinde, Merkez ve Güney Adalarında yetişkinlerin %1,6'sında deri testleri pozitif sonuç ortaya çıkmıştır (Papageorgiou 1999).

Quercus sp.: 2018-2019 yılları arasında Şiran atmosferinde en çok rastlanan dördüncü dominant taksondur. Çalışma süresi boyunca bu familyaya ait toplam 1634 polen teşhis edilmiş olup yıllık polen miktarının %10,44'ünü oluşturmaktadır (Çizelge 4.6 ve 7). Fagaceae familyasında yer alan *Quercus* cinsine ait pek çok tür Şiran atmosferinde doğal olarak yetişmektedir. Bölgenin doğal florasında ve park ve bahçelerde bu cinse ait *Quercus pubescens*, *Quercus infectoria* subsp. *infectoria*, *Quercus petraea* subsp. *iberica*, *Quercus macranthera* subsp. *sypirensis* gibi türlerine rastlanmasından dolayı atmosferinde bu taksona ait polenlerinin çokça tespit edilmesi olağandır.

Türkiye'de bazı çalışılmış bölgelerde bu taksonun oranlarına bakılacak olursa; Uşak'ta %11,88 (Bıçakçı ve ark. 2004b); Çanakkale'de %9,28 (Güvensen ve ark. 2005); Karabük'te %5,89 (Kaplan ve Özdoğan 2015); Tekirdağ'da %5,72 (Erkan ve ark. 2007); Yalova'da %3,07 (Altunoğlu ve ark. 2008); Bursa merkezde yapılan gravimetrik araştırmada *Quercus* oranı %5,9 (Bıçakçı ve ark. 1996); volumetrik araştırmada %4,49 (Bıçakçı ve ark. 2003); Mudanya'da %10,55 (Bıçakçı ve ark. 1995); Görükle kampüsünde %9,85 (Bıçakçı ve ark. 1997); İnegöl'de %2,55 (Bıçakçı ve ark. 1999a); İznik'te %4,56 (Bıçakçı ve ark. 1999b); Keles'te %6,64 (Bıçakçı ve ark. 2000a); Mustafakemalpaşa'da %3,86 (Bıçakçı ve ark. 1999c); Gemlik'te %5,33 (Saatçioğlu ve

ark 2011); Büyükorhan'da ise %18,86 (Tosunoğlu ve ark. 2015); Muğla Fethiye'de %2,34 (Bilişik ve ark. 2008b) şeklinde kaydedilmiştir.

Yurt dışında yapılan bazı çalışmalarda *Quercus* taksonuna ait polenlerin yüzdeleri şöyledir; Cordoba Hornachuelos Doğal Parkı'nda %59,81 (Mozo ve ark. 2007) Selanik'te %20,8 (Damialis ve ark. 2007); Polonya Lublin'de %10,15 (Wersyzko-Chmielewska ve ark. 2004); İspanya Nerja'da %8,91 (Docampo ve ark. 2007); Mexico City'de %4,95 (Calderron – Ezquerro ve ark. 2015); Ukrayna'da %0,5 (Savitsky ve ark. 1996) şeklindedir.

Bu taksonun alerjik durumuna bakıldığında; Bulgaristan'ın güneyinde 1990–1991 yılları arasında *Quercus* polen ekstraktı ile yapılan deri testleri ile %4,2 hastada pozitif sonuç vermiş, 1998–1999 yıllarında yapılan çalışmada ise %10,5 kişide deri testleri pozitif sonuç verdiği görülmüştür (Kadocsa ve Juhász 2002). Yunanistan, Selanik'te Fagaceae (*Quercus*) ekstraktları ile yapılan deri testlerinde 1311 hastanın %7,6'sında pozitif sonuç vermiştir (Gioulekas ve ark. 2004). Eskişehir'de bir araştırmada yapılan deri testleri sonucu 130 kişinin %41,5'inde alerjik rinite neden olduğu bulunmuştur (Erkara ve ark. 2009).

Populus sp.: 2018-2019 yılları arasında Şiran atmosferinde en çok rastlanan beşinci dominant taksondur. Çalışma süresi boyunca bu familyaya ait toplam 789 polen teşhis edilmiştir. Aynı zamanda yıllık polen miktarının %5,04'ünü oluşturmaktadır (Çizelge 4.6 ve 7). Çalışmanın yapıldığı bölgenin nem oranı yüksek olan kesimlerinde doğal yayılış göstermektedir. Bölgede aralarında *Populus tremula* türünün de hakim olduğu galeri ormanları bulunmaktadır. Bu familyanın polenlerin alerjik etkileri oldukça yüksek olarak rapor edilmiştir (Sin ve ark. 2007, Ogden 2000).

Amaranthaceae: 2018-2019 yılları arasında Şiran atmosferinde en çok rastlanan altıncı dominant taksondur. Çalışma süresi boyunca bu familyaya ait toplam 600 polen teşhis edilmiştir. Aynı zamanda yıllık polen miktarının %3,83'ünü oluşturmaktadır (Çizelge 4.6 ve 7). Bu taksona ait polenlere atmosferde dominant olarak görülmesinin sebebi; büyük olasılıkla familyaya ait çok sayıda tür bulunması ve çiçeklenme zamanlarının

farklı olmasındandır. Bu taksonun polenlerine yılın birkaç ayı hariç tüm yıl boyunca rastlamak mümkündür.

Türkiye’de ise Amaranthaceae polenine rastlanmış olan birkaç bölgede oranlar şöyledir; Bursa merkezde volumetrik yöntemle yapılmış çalışmada bu oran %1,70 olarak bulunmuştur (Bıçakçı ve ark. 2003). İlçelerdeki oranlar ise; Mustafakemalpaşa’da %3,88 (Bıçakçı ve ark. 1999c); İnegöl’de %3,02 (Bıçakçı ve ark. 1999a); Mudanya’da %3,30 (Bıçakçı ve ark. 1995); İznik’te %2,13 (Bıçakçı ve ark. 1999b); Görükle kampüsünde %3,30 (Bıçakçı ve ark. 1997); Keles’te %0,64 (Bıçakçı ve ark. 2000a); Gemlik’te %0,76 (Saatçioğlu ve ark. 2011); Büyükorhan’da %0,74 (Tosunoğlu ve ark. 2015); Afyonda %9,57 (Bıçakçı ve ark. 2002a); Van’da %7,77 (Bıçakçı ve ark. 2017); Antalya’da %3,59 (Tosunoğlu ve ark. 2015) ve Kastamonu’da %1,68 (Çeter ve ark. 2012) şeklinde ortaya konmuştur.

Yurt dışında yapılmış bir çalışmada ise; İspanya’da yapılan bir çalışmada bu taksona ait oran %1,2 (Rodriguez ve ark. 1998) bulunmuştur.

Amaranthaceae taksonun alerjik özelliklerine bakıldığında; Amaranthaceae familyası üyelerinden *Amaranthus*, *Chenopodium*, *Atriplex*, *Salsola* ve *Beta* üyelerinin polenlerigenelde ılıman ve kurak bölgelerde alerjik rinit ve allerjik astım gibi mevsimsel solunumallerjilerinin en önemli nedeni olduğu çalışmalarla belirtilmiştir (Galan ve ark. 1989, Colas ve ark. 2005).

Türkiye’de Amaranthaceae familyasına ait üyelerin polen duyarlılığının görüldüğü astımlı veya mevsimsel allerjik rinitli çocuklarda ve erişkinler ile ilgili çalışmalar yapılmıştır. Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalına bağlı Pediatri Göğüs Hastalıkları ve Allerji Ünitesine allerjik hastalık öyküsü veya tanısıyla başvuran ve en az bir alerjene karşı duyarlılığı tespit edilen 421 çocukta deri prick testi sonuçlarına göre; Bu taksonun polenlerine %3.09 oranında duyarlılık olduğu bildirilmiştir (Ayvaz ve ark. 2003). Ankara’da yaşayan mevsimsel allerjik rinitli 54 erişkin hastada Amaranthaceae polenlerine duyarlılık %88 oranında olduğu kaydedilmiştir (Dursun ve ark. 2008).

Plantago sp.: 2018-2019 yılları arasında Şiran atmosferinde en çok rastlanan yedinci dominant taksondur. Çalışma süresi boyunca bu familyaya ait toplam 326 polen teşhis edilmiştir (Çizelge 4.6 ve 7). Aynı zamanda yıllık polen miktarının %2,08'ini oluşturmaktadır.

Türkiye'deki bazı çalışmalarda ise oranlar; Kırklareli'de %2,60 (Erkan ve ark. 2010); Çanakkale'de %1,89 (Güvensen ve ark. 2005); Yalova ilinde %1,47 (Altunoğlu ve ark. 2008); Bursa merkezinde yapılan gravimetrik araştırmada %1,3 (Bıçakçı ve ark. 1996); volumetrik yöntemle yapılan araştırmada ise %0,99'dır (Bıçakçı ve ark. 2003). Bursa'nın ilçelerinde ise; Büyükorhan'da %2,02 (Tosunoğlu ve ark. 2015); Keles'te %1,31 (Bıçakçı ve ark. 2000a); Mudanya'da %1,72 (Bıçakçı ve ark. 1995); Gemlik'te %0,84 (Saatçioğlu ve ark. 2011); İznik'te %0,84 (Bıçakçı ve ark. 1999); Mustafakemalpaşa'da %0,72 (Bıçakçı ve ark. 1999c) şeklinde rapor edilmiştir.

Plantago cinsi bitkiler çoğunlukla ruderal bitkiler olup, özellikle şehir merkezlerinde, yol kenarlarında ve ekilmemiş alanlarda bolca bulunmakta; özellikle şehir içinden geçen Harşit çayı boyunca yoğun olarak görmek mümkündür. Bu taksona ait polenlerin alerjik rinit ve astım gibi rahatsızlıklara yol açtığı bildirilmiştir (Bousquet vd. 1984, Aytuğ ve Peremeci 1987).

Salix sp.: 2018-2019 yılları arasında Şiran atmosferinde en çok rastlanan sekizinci dominant taksondur. Çalışma süresi boyunca bu familyaya ait toplam 241 polen teşhis edilmiştir. Aynı zamanda yıllık polen miktarının %1,54'ünü oluşturmaktadır (Çizelge 4.6 ve 7). Bu taksona ait polenlerin atmosferde dominant olarak çıkmasının sebebi bu cinse ait türlerin dere ve akarsu yataklarında bol bulunmasıdır. Ayrıca ilçe merkezinde park ve bahçelerde bu cinse ait türlere rastlamak mümkündür.

Salix taksonunun Türkiye'deki durumuna bakıldığında çalışılmış olan bazı bölgelerde oranlar şöyledir; Zonguldak'ta %21,30 (Kaplan 2004); Kayseri'de %4,74 (İnce ve ark. 2004); Van'da %1,18 (Bıçakçı ve ark. 2017) ve Muğla – Fethiye'de %0,56'dır (Bilişik ve ark. 2008b); Bursa Merkezde yapılan gravimetrik çalışmada %1,0 (Bıçakçı ve ark. 1996); volumetrik yöntemle yapılmış çalışmada ise %0,89 (Bıçakçı ve ark. 2003); ilçelerdeki oranlar ise; Mustafakemalpaşa'da %2,99 (Bıçakçı ve ark. 1999); İnegöl'de

%1,51 (Bıçakçı ve ark. 1999a); Mudanya'da %1,17 (Bıçakçı ve ark. 1995); İznik'te %0,50 (Bıçakçı ve ark. 1999b); Görükle kampüsünde %0,49 (Bıçakçı ve ark. 1997);Keles'te %81 (Bıçakçı ve ark. 2000a); Gemlik'te %0,21 (Saatçioğlu ve ark. 2011); Büyükorhan'da ise %0,08 (Tosunoğlu ve ark. 2015) şeklinde rapor edilmiştir.

Türkiye dışında çalışılmış olan birkaç yerin oranı ise; İsviçre'de %5,3 (Nilsson ve Palmberg – Gotthard 1982), Çin Yunnan'da %4,6 (Fang ve ark. 2001) şeklinde değerler ortaya çıkarılmıştır.

Bu taxonun polenleri ile ilgili alerji çalışmalarına bakıldığında; Ülkemizde astımlı ve/veya alerjik rinitli çocuk veya erişkin hastalarda *Populus* ve *Salix* polen duyarlılığıyla ilgili çalışmalar yapılmıştır ve çalışmalarda *Salix* polenlerine duyarlılığın çocuklarda %1,4- 26,5 erişkinlerde %10-31,3 arasında değişmekte olduğu görülmüştür (Bıçakçı ve ark 2014). Sin ve ark. (2007) ile Ogden (2000) *Salix* polenlerinin alerjitesinin ise orta veya yüksek derecede alerjen olmak üzere, türden türe değişiklik gösterdiğini belirtmişlerdir.

Rumex sp.: 2018-2019 yılları arasında Şiran atmosferinde en çok rastlanan dokuzuncu dominant taksondur. Çalışma süresi boyunca bu familyaya ait toplam 181 polen teşhis edilmiştir. Aynı zamanda yıllık polen miktarının %1,16'sını oluşturmaktadır (Çizelge 4.6 ve 7).

Rumex cinsine ait polenlerin alerjik etkili ve saman nezlesine neden olduğu araştırmacılar tarafından bildirilmiştir (Charpin, 1974, Chapman, 1986, Yurdukoru, 1979). Japonya'da 90 erkek ve 61 kadından oluşan 151 kişiye uygulanan deri testi sonucunda % 9'unun *Rumex acetosella* polenlerine karşı duyarlı olduğu bildirilmiştir (Suzuki ve ark. 2009). Amerikan Astım Alerji Akademisi ve Worcester Ulusal Polen ve Aerobioloji Araştırma Biriminin belirttiği m³ havadaki eşik değerleri doğrultusunda duyarlı bireyler için *Rumex spp.* polenleri çalışmanın birinci yılında 97, ikinci yılında ise 99 gün az derecede risk oluşturmuştur. *Rumex spp.* polenlerinin her iki yılda da orta, yüksek ve çok yüksek derecede risk oluşturduğu gün mevcut değildir.

Türkiye'de yapılan bazı çalışmalarda görülen dominant polenler ise;

Bursa Mudanya’da *Platanus orientalis*, *Olea europaea*, Cupressaceae / Taxaceae, *Pinus* sp., *Quercus* sp., Poaceae, Amaranthaceae, Asteraceae (Bıçakçı ve ark. 1995); Bursa merkezde yapılan gravimetrik çalışmada *Pinus*, Cupressaceae / Taxaceae, *Abies nordmanniana*, *Platanus orientalis*, *Olea europaea*, Poaceae, Urticaceae, Chenopodiaceae/Amaranthaceae, *Artemisia* sp. ve Asteraceae (Bıçakçı ve ark. 1996); Bursa Görükle kampüsünde Poaceae, *Pinus* sp., *Quercus* sp., *Platanus orientalis*, *Olea europaea*, Oleaceae, *Plantago* sp., Chenopodiaceae/Amaranthaceae, *Urtica* spp., Cupressaceae / Taxaceae (Bıçakçı ve ark. 1997); Bursa İnegöl’de *Pinus* sp., Poaceae, *Abies* sp., *Platanus* sp., Cupressaceae, *Carpinus* sp., Amaranthaceae, *Quercus* sp., Urticaceae (Bıçakçı ve ark. 1999a). İznik’te *Pinus*, *Olea*, *Platanus*, Cupressaceae/Taxaceae, *Quercus*, *Carpinus*, Ericaceae, *Tilia* ve *Juglans* (Bıçakçı ve ark 1999b); Bursa Mustafakemalpaşa’da *Pinus*, Cupressaceae /Taxaceae, *Platanus*, *Salix*, *Quercus*, *Populus*, Moraceae, Ericaceae, *Juglans*, Amaranthaceae, *Artemisia*, Urticaceae, Apiaceae ve *Rumex* (Bıçakçı ve ark. 1999c); Bursa Keles’te *Pinus*, Cupressaceae/Taxaceae Poaceae, *Platanus*, *Quercus*, *Cedrus*, *Plantago*, *Urtica*, Asteraceae (Bıçakçı ve ark. 2000a); Balıkesir’de *Pinus* sp., Cupressaceae / Taxaceae, Poaceae, *Platanus* sp., *Quercus* sp., *Olea* sp., *Salix* sp., Urticaceae, Moraceae, *Plantago* sp., Chenopodiaceae / Amaranthaceae, *Ailanthus* sp., *Juglans* sp., *Carpinus* sp. ve Rosaceae (Bıçakçı ve Akyalçın 2000); Buca (İzmir) atmosferinde Poaceae, Oleaceae, *Pinus* sp., *Plantago* sp. ve *Quercus* sp. (Güvensen ve Öztürk 2002); Bursa Merkez volumetrik yöntemle yapılan araştırmada; *Pinus* sp., *Olea* sp., *Platanus* sp., Poaceae, Cupressaceae / Taxaceae, *Quercus* sp., *Acer* sp., *Morus* sp., *Xanthium* sp., *Castanea* sp., Chenopodiaceae/Amaranthaceae, *Corylus* sp., *Artemisia* sp., *Urtica* sp. ve *Fraxinus* sp. (Bıçakçı ve ark. 2003); Erzincan’da Aceraceae, Betulaceae, Cupressaceae, Fagaceae, Juglandaceae, Leguminosae, Moraceae, *Populus* spp., *Salix* spp., Pinaceae, Rosaceae, Platanaceae, Ulmaceae, Cannabaceae, Chenopodiaceae/ Amaranthaceae, Asteraceae, Malvaceae, Plantaginaceae, Poaceae, Polygonaceae ve Urticaceae (Altun 2003), İzmir’de alçak seviyede *Pinus* sp., *Quercus* sp., Oleaceae, Cupressaceae/ Taxaceae, Poaceae, Brassicaceae, Chenopodiaceae/Amaranthaceae ve *Plantago* sp. yüksek seviyede *Pinus* sp., Cupressaceae/ Taxaceae, Poaceae, Chenopodiaceae / Amaranthaceae, Brassicaceae ve *Plantago* sp. (Güvensen ve Öztürk 2003), Edirne’de Gramineae, *Pinus* sp., *Quercus* sp., Cupressaceae / Taxaceae, *Platanus* sp., *Salix* sp.,

Morus sp., *Populus* sp., *Carpinus* sp., *Juglans* sp., Chenopodiaceae/Amaranthaceae, *Fraxinus* sp., *Fagus* sp., *Ulmus* sp., *Ailanthus* sp., *Alnus* sp., *Ostrya* sp., *Helianthus* sp (Bıçakcı ve ark. 2004a); Uşak'da *Pinus* sp., Cupressaceae/ Taxaceae, *Quercus* sp., Poaceae, *Platanus* sp., Amaranthaceae, *Salix* sp., Urticaceae, *Juglans* sp., *Fraxinus* sp., ve Moraceae (Bıçakcı ve ark 2004b); Kayseri'de *Pinus* spp., Gramineae, Chenopodiaceae / Amaranthaceae, Cupressaceae, *Populus* spp. ve *Quercus* spp. (Ince ve ark. 2004); Bartın' da *Populus* spp., Pinaceae, *Platanus* spp., *Corylus* spp., *Salix* spp., *Quercus* spp., *Castanea* spp., *Fagus* spp., *Robinia* spp., Gramineae, Asteraceae, Urticaceae, *Plantago* spp., Umbelliferae, Ranunculaceae, Geraniaceae ve Labiatae (Kaya ve Aras 2004); Bilecik Bozüyük'de *Pinus* sp., *Platanus* sp., *Quercus* sp., Cupressaceae, Poaceae, *Fagus* sp., *Salix* sp., Rosaceae, Urticaceae, Asteraceae ve Chenopodiaceae (Türe ve Salkurt 2005); Denizli'de Pinaceae, Cupressaceae/Taxaceae, *Quercus* spp. (Çelik ve ark. 2005); Çanakkale'de Pinaceae, *Quercus* spp., Cupressaceae/Taxaceae, *Olea europaea* (Güvensen ve ark. 2005), Sakarya'da *Pinus* spp., *Quercus* spp., Cupressaceae/Taxaceae, *Salix* spp., *Platanus* spp. (Bıçakcı 2006); Konya'da *Pinus* sp., *Fraxinus* sp., Cupressaceae (Toraman 2007); Tekirdağ'da Cupressaceae / Taxaceae, *Pinus* spp. (Erkan 2007), Yalova'da *Platanus* sp., Cupressaceae / Taxaceae, Poaceae, *Pinus* spp., *Alnus* sp., *Castanea* sp., *Quercus* sp., Asteraceae, *Olea* sp., *Acer* sp., *Plantago* sp., *Corylus* sp., *Fagus* sp. ve *Artemisia* sp. (Altunoglu ve ark. 2008); Muğla Didim'de *Pinus* sp., Cupressaceae / Taxaceae, *Olea* sp., *Platanus* sp., Poaceae, *Pistacia* sp., *Morus* sp., *Quercus* sp., *Abies* sp. ve *Plantago* sp. (Bilişik ve ark. 2008c); Bilecik'te *Pinus* sp., Poaceae, Cupressaceae, *Platanus* sp., *Quercus* sp., *Salix* sp., *Ailanthus* sp., *Fagus* sp., Urticaceae, Amaranthaceae (Türe ve Böcük 2009); Kırklareli'de *Pinus* sp., Cupressaceae/Taxaceae, Poaceae, *Quercus* sp., Chenopodiaceae/Amaranthaceae, *Plantago* sp., *Platanus* sp., *Aesculus* sp., *Xanthium* sp., *Fagus* sp., *Robinia* sp., Urticaceae, *Betula* sp., ve Oleaceae, *Artemisia* sp. (Erkan ve ark. 2010); Karabük'te *Pinus* sp., *Fagus* sp., *Ostrya* sp., *Quercus* sp., *Pistacia* sp., Cupressaceae/ Taxaceae, *Salix* sp., Poaceae, Brassicaceae ve Chenopodiaceae/Amaranthaceae (Kaplan ve Özdoğan 2015). Bursa Büyükşehir'de *Pinus*, Cupressaceae/Taxaceae, *Quercus*, Poaceae, *Morus*, *Plantago*, *Olea europaea*, ve *Cedrus* (Tosunoğlu ve ark. 2015); Tavşanlı'da *Pinus* sp., Cupressaceae/Taxaceae, *Quercus* sp., *Platanus* sp., *Salix* sp., Moraceae, Oleaceae ve Gramineae (Çelenk ve ark. 2016); Van'da Poaceae,

Cupressaceae, *Fraxinus* Amaranthaceae, *Populus*, *Quercus*, *Platanus*, *Morus*, *Plantago* (Bıçakçı ve ark. 2017); Dursunbey’ de *Pinus*, Cupressaceae/Taxaceae, Poaceae, *Quercus*, *Acer* L. (4.07%), *Platanus*, *Juglans*, *Abies*, *Plantago*, Amaranthaceae ve *Olea europaea* (Akyağın ve ark. 2018); Gönen’de *Pinus*, Cupressaceae/ Taxaceae, *Quercus*, *Juglans*, *Olea europaea*, *Platanus*, *Alnus*, *Acer*, *Morus*, Poaceae, Amaranthaceae ve Asteraceae (Tosunoğlu ve ark. 2018); Karacabey’de Cupressaceae/Taxaceae, *Pinus*, Poaceae, *Quercus*, *Platanus*, *Ambrosia*, *Olea*, *Plantago*, Amaranthaceae, *Salix*, Urticaceae, ve *Fraxinus* (Bekil ve ark. 2019) şeklinde kaydedilmiştir.

Sonuç olarak;

Şiran (Gümüşhane) ilçesinde 1 Ocak 2018 – 31 Aralık 2019 tarihleri arasında yürütülen bu çalışma ile Türkiye’de yapılan aeropalinolojik çalışmalara katkı sağlanması, alerjiye neden olan polenlerin daha sonraki yıllarda da atmosferde bulunabilirliğinin öngörülebilmesi amaçlanmıştır. Bu çalışmadan elde edilen veriler, Gümüşhane ilinde yaşayan alerjik polenlere duyarlı hastaların korunmasında yol gösterici olacaktır. Gümüşhane ilinin Karadeniz Bölgesi ile İç Anadolu Bölgesi arasında bir geçiş teşkil etmesi, farklı fitocoğrafik bölgelerin etkisi altında kalmasına neden olmaktadır. Bu nedenle polen çeşitliliği ve bu polenlere farklı zamanlarda daha uzun süreyle insanların maruz kalması kuvvetle muhtemeldir. Polenlerin atmosferde en yoğun bulunduğu mevsim, ay ve günlerin bilinmesi hastaların önlem almasını kolaylaştıracaktır. Ayrıca hastalığın teşhisinde, ileri safhalarında veya ilaç kullanım zamanlarının belirlenmesinde hekimlere önemli katkı sağlayacaktır.

KAYNAKLAR DİZİNİ

- Abreu, I., Riberio, H., Cunha, M. 2003.** An Aerobiological Study of the Porto Region (Portugal). *Aerobiologia*, 19: 235-241.
- Abreu, I., Ribeiro, N., Ribeiro, H., Oliveira, M., Cruz, A. 2008.** Airborne Poaceae pollen in Porto (Portugal) and allergenic profiles of several grass pollen types. *Aerobiologia*, 24: 133-140.
- Abreu, I., Riberiro, H. 2005.** Allergenic Pollen in the City of Porto (Portugal). *Allergy*, 60: 1452–1457.
- Abu-Dieyh, M. H., Ratrout, Y.S. 2012.** Seasonal Variation of Airborne Pollen Grains in the Atmosphere of Zarqa area, Jordan. *Aerobiologia*, 28: 527- 539.
- Acar, A. 2013.** Ankara ve Kayseri İlleri Atmosferik Polenlerinin Araştırılması. *Yüksek Lisans Tezi*, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Ankara.
- Acar, A., Alan, Ş., Kaplan, A., Özmen Baysal, E., Doğan, C., Pinar, N. M. 2017.** General Trends in Atmosphere Pollen Concentration in the High Populated City of Ankara, Turkey. *Karaelmas Fen ve Mühendislik Dergisi*, 7(1): 40-46.
- Akdoğan, G. E. 2017.** Kars İli Atmosferik Polenlerinin Volümetrik Yöntemle Belirlenmesi. *Doktora Tezi*, Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Kars.
- Al Doory, Y., Domson, J. F., Howard, W. A., Sly, R. M. 1980.** Airborne Fungi and Pollens of the Washington, D.C., Metropolitan Area. *Annals of Allergy*, 27: 360-367.
- Alaca, T. 2018.** Osmaniye İlinin Atmosferik Polenlerinin Mevsimsel Dağılımı. *Yüksek Lisans Tezi*, Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Osmaniye.
- Alan, Ş. 2004.** Zonguldak ili atmosferinin polen ve spor analizi (2003– 2004). *Yüksek Lisans Tezi*, Karaelmas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Zonguldak.
- Albertini, R., Ciancianaini P., Pinelli, S., Ridolo, E., Dall’aglio P. 2001.** Pollens in Parma 1995 to 2000. *Allergy*, 56: 1232-1233.
- Al-Eisawi, D., Dajani, B. 1988.** Airborne of Pollen Jordan. *Grana*, 27: 219-227.
- Allessio, M. L., Rowley, J. R. 1966.** Atmospheric Pollen in Amherst, Massachusetts. *Botanical Gazete*. The University of Chicago Press, 127 (1): 35-40.
- Altıntaş, D. U., Karakoç, G., Yilmaz, M., Pinar, N. M., Kendirli, S., 2004.** Relationship Between Pollen Counts and Weather Variables in East–Mediterranean Coast of Turkey. *Clinical & Developmental Immunology*, 11(1): 87–96.

- Altun, S. 2003.** Erzincan İli Atmosferindeki Polenlerin Araştırılması. *Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Ankara.
- Altunoğlu, M. K., Bıçakçı, A., Celenk, S., Canitez, Y., Malyer, H., Sapan, N. 2008.** Airborne Pollen Grains in Yalova, Turkey, 2004. *Biologia, Section Botany*, 63(5): 658-663.
- Altunoğlu, M. K., Toraman, E., Temel, M., Bıçakçı, A., Kargıoğlu, M. 2010.** Analysis of Airborne Pollen Grains in Konya, Turkey, 2005. *Pak. J. Bot.*, 42(2): 765-774.
- Altunoğlu, M. K. 2010.** Yalova İli Atmosferik Polenlerinin Volümetrik Yöntemle Belirlenmesi. *Doktora Tezi*, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Bursa.
- Anderson, J.H. 1984.** A Survey of Allergenic Airborne Pollen and Spores in the Fairbanks Area, Alaska. *Annals of Allergy*, 52: 26-31.
- Anderson, E.F., Dorsett, C.S., Fleming, E.O. 1978.** The Airborne Pollens of Walla, Washington. *Annals of Allergy*, 41: 232-235.
- Apostolou, E. K., Yannitsaros, A. G. 1977.** Atmospheric Pollen in the Area of Athens. *Acta Allergol*, 32 (2): 109-17.
- Armentia, A., Quintero, A., Fernandez-Garcia, A., Salvador, J., & Martin-Santos, J. M. 1990.** Allergy to Pine Pollen and Pinon Nuts: A Review of Three Cases. *Annals of Allergy*. 64: 49-53.
- Armutçuoğlu, Ş. 2015.** Muğla İli (Merkez) Atmosferik Polenleri. *Doktora Tezi*, Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Muğla.
- Ay, G. 1993.** Manisa Yöresinin Polinizasyon Takviminin Belirlenmesi. *Doktora Tezi*, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, İzmir.
- Aytuğ, B. 1967.** Polen Morfolojisi ve Türkiye'nin Önemli Gymnospermleri Üzerinde Palinolojik Araştırmalar. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Yayınları, İ. Ü. Yayın No: 1262, O. F. Yayın No: 114, Kutulmuş Matbaası, İstanbul.
- Aytuğ, B., Aykut, S., Merve, N., Edis, G., 1971.** İstanbul Çevresi Bitkilerinin Polen Atlası. İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi, No: 174, İstanbul, 330 s.
- Aytuğ, B. 1973.** İstanbul Yöresinin Polinizasyon Takvimi. *İst. Üniv. Orm. Fak. Der.*, Seri: A-7, C: 23, S:7, 1-33.
- Aytuğ, B., Aykut, S., Merve, N., Edis, G. 1974.** Belgrad Ormanı'nın ve İstanbul Çevresi Bitkilerinin Polinizasyon Olayının Tespiti ve Değerlendirilmesi.
- Aytuğ, B., ve Peremeci, E. 1987.** Polen, Saman Nezlesi ve Polen Ekstreleri. *IÜ Tıp Fakültesi Mecmuası*. 50: 163-170.

- Aytuğ, B., Efe, A., Kürşad, C. 1990.** Allergent Pollens of Thrace. Trakya'nın Allerjen Polenleri. *Acta Pharmaceutica Turcica*, XXXII: 67–88.
- Ayvaz A, Baki, A., Gedik, Y.2003.** Doğu Karadeniz Bölgesindeki Çocuklarda Allerji Deri Testi (Skin Prick Test) Sonuçları. *T Klin Allerji-Astum*, 5: 80-4.
- Ayvaz, A., Baki, A., Doğan, C. 2008.** Trabzon Atmosferindeki Aeroallerjenlerin Mevsimsel Dağılımı. *Astum Allerji İmmünoloji*, 6 (1): 11-16.
- Badya, K. K., Pahsa, M. K. 1991.** A Pollen Calender for Chittagong University Campus, Chittagong (Bangladesh). *Aerobiologia*, 7: 62-68.
- Baloğlu, S. 2001.** Erzurum İli Atmosferindeki Polenlerin Araştırılması. *Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Ankara.
- Bekil, S. 2017.** Karacabey (Bursa) İlçesinin Atmosferik Polenlerinin Belirlenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Bursa.
- Bıçakçı, A., İphar, S., Malyer, H., Sapan, N. 1995.** Mudanya İlçesinin (Bursa) Polen Takvimi. *Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 1–2–3: 17–21.
- Bıçakçı, A., İnceoğlu, Ö., Sapan, N., Malyer, H. 1996.** Airborne Pollen Calendar of The Center of Bursa (Turkey). *International Journal of Aerobiology*, 12: 43-46.
- Bıçakçı, A., Malyer, H., Sapan, N. 1997.** Airborne Pollen Concentration in Görükle Campus (Bursa) 1991–1992. *Tr J of Botany*, 21: 145-153.
- Bıçakçı, A., Benlioğlu, O.N., Erdoğan, D. 1999a.** Airborne Pollen Concentration in Kütahya. *Tr. J. of Botany*, 23: 75-81.
- Bıçakçı, A., Canitez, Y., Sapan, N., Öneş, Ü., Malyer, H. 1999b.** İznik İlçesinin (Bursa) Atmosferik Polenleri. *Ot Sist. Bot. Dergisi*, 6: 75-82.
- Bıçakçı, A., Canitez, Y., Malyer, H., Sapan, N. 1999c.** Mustafakemalpaşa (Bursa) İlçesinin Atmosferik Polenleri. *F.Ü. Fen ve Müh Bil Derg*, 11 (2): 7-12.
- Bıçakçı, A., Canitez, Y., Malyer, H., Sapan, N. 1999d.** Airborne Pollen Concentration in Inegol (Bursa). Turkey. *Sci. Int. (Lahore)*, 11: 99-102.
- Bıçakçı, A., Erken S., Malyer, H. 1999e.** Eskişehir İli Merkez Atmosferik Polenleri. 1st International Symposium on Protection of Natural Environment and Ehlami Karaçam. 23 – 25 September 1999 Kütahya, Türkiye.
- Bıçakçı, A., Canitez, Y., Malyer, H., Sapan, N. 2000a.** Airborne Pollen Grains of Keles, Bursa. *Ot Sist. Bot. Derg.*, 7 (1): 179-186.
- Bıçakçı, A., Akkaya, A., Malyer, H., Turgut, E., Şahin, Ü. 2000b.** Airborne Pollen Grains of Burdur, Turkey. *Acta Botanica Sinica*, 42 (8): 864– 867.

- Bıçakçı, A., Akkaya, A., Malyer, H., Ünlü, M., Sapan, N. 2000c.** Pollen Calendar of Isparta, Turkey. *Israel Journal of Plant Science*, 48 (1): 67-70.
- Bıçakçı, A., Akyalçın, H., 2000d.** Analysis of Airborne Pollen Fall in Balıkesir, Turkey, 1996–1997. *Ann Agric Environ Med*, 7: 5-10.
- Bıçakçı, A., Ergun, S., Tatlıdil, S., Malyer, H., Ozyurt, S., Akaya, A., Sapan, N. 2002a.** Airborne Pollen Grains of Afyon, Turkey. *Acta Botanica Sinica*, 44 (11): 1371-1375.
- Bıçakçı, A., Malyer, H., Tatlıdil, S., Akkaya, A., Sapan, N. 2002b.** Airborne Pollen Grains of Rize. *Acta Pharmaceutica Turcica*, 44: 3-9.
- Bıçakçı, A., Tatlıdil, S., Sapan, N., Malyer, H., Canitez, Y. 2003.** Airborne Pollen Grains in Bursa, Turkey, 1999–2000. *Ann Agric Environ Med*, 10 (1): 31-36.
- Bıçakçı, A., Olgun G., Aybeke M., Erkan P., Malyer H., 2004a.** Analysis of Pollen Fall in Edirne, Turkey. *Acta Botanica Sinica*, 46 (10): 1149-1154.
- Bıçakçı, A., Koc, R.D., Tatlıdil, S., Benhologlu, O.N. 2004b.** Analysis of Airborne Pollen Fall in Usak, Turkey. *Pak. J. Bot*, 36 (4): 711-717.
- Bıçakçı, A. 2006.** Analysis of Airborne Pollen Fall in Sakarya, Turkey. *Biologia Bratislava*, 61 (4): 457–461.
- Bıçakçı, A., Çelenk, S., Altunoğlu, M.K., Bilişik, A., Canitez, Y., Malyer, H., Sapan, N. 2009.** Türkiye’de Gramineae (Çayır, Çimen vb.) Polenlerinin Havadaki Dağılımları. *Asthma Allergy Immunol*, 7: 90-99.
- Bıçakçı, A., Tosunoğlu, A., Altunoğlu, M.K., Akkaya, A., Malyer, H., Sapan, N. 2011.** Allerjenik *Pinus* (Çam ağacı) Polenlerinin Türkiye’deki Dağılımları. *Astım Allerji İmmünoloji*, 9: 92-100.
- Bıçakçı, A., Tosunoğlu, A., Altunoğlu, A., Saatçioğlu, G. 2014.** Türkiye’de Salicaceae Familyasına ait *Populus* (kavak ağacı) ve *Salix* (söğüt ağacı) Polenlerinin Havadaki dağılımları. *Astım Allerji İmmünoloji*, 12: 157-170.
- Bıçakçı, A., Tosunoğlu, A. 2015.** Allerjenik *Ambrosia* (zaylan) Polenlerinin Türkiyede’ki Dağılımları. *Asthma Allergy Immunol*, 13: 33-46.
- Bıçakçı, A., Tosunoğlu, A., Saatçioğlu, G. 2016.** Allerjenik *Platanus* (çınar ağacı) Polenlerinin Türkiye’deki Dağılımları. *Asthma Allergy Immunol*, 15: 140-151.
- Bıçakçı, A., Tosunoğlu, A., Saatçioğlu, G. 2017.** Allerjenik *Betula* (Huş Ağacı) Polenlerinin Türkiye’deki Dağılımları. *Asthma Allergy Immunol*, 13: 76-89.
- Bıçakçı, A., Tosunoğlu, A., Altunoğlu, M.K., Saatçioğlu, G., Keser, A.M., Özgökçe, F. 2017.** An Aeropalynological Survey in the City of Van, A High Altitudinal Region, East Anatolia-Turkey. *Aerobiologia*, 33: 93-108.

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

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

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

Caiola, M.G., Mazzitelli, A., Capucci, E., Travaglini, A. 2002. Monitoring Pollinosis and Airborne Pollen in a Rome University. *Aerobiologia*, 18: 267-275.

Calderon-Ezquerro, M.C., Guerrero-Guerra, C., Martinez-Lopez, B., Fuentes-Rojas, F., Tellez-Unzueta, F., Lopez-Espinoza, E.D., Calderon-Segura, M.E., Martinez-Arroyo, A., Trigo-Perez, M.M. 2015. First Airborne Pollen Calendar for Mexico City and Its Relationship with Bioclimatic Factors. *Aerobiologia*, DOI 10.1007/s10453-015-9392-4.

Canitez, Y, Perçin K, Sapan N. 2007. Allergen Sensitivies of the Children with Asthma in Bursa, Turkey. *Allergy*, 62: 419-20.

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

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

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

Chafai-Ketfi, I., Bouguediri, L. 2015. Analysis of Airborne Pollen Grains in Annaba, (Northern-East Algeria). *Adevances in Environmental Biology*, 9 (18): 197-202.

Charpin, J., Surinyach, R., Frankland, A. W. 1974 . Atlas of European Allergenic Pollens. Sandos Editions, Paris. s. 229.

Chapman, J. A. and Williams, S. 1984. Aeroallergens of the Southeast Missouri Area: a Report of Skin Test Frequencies and Air Sampling Data. *Annals of allergy*, 52: 411.

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

Cho, Y.-J., Kim, I. S., Kim, P.G., Lee, E.J. 2003. Deposition of Airborne Pine Pollen in a Temperate Pine Forest. *Grana*, 42: 178–182. ISSN 0017–3134.

Chen, S.-H., Chien, M.-C. 1986. Two Year Investigation of the Airborne Pollen at Nankang, Taipei (Taiwan). *Reprinted Without Change of Paging From Tiwania*, 31: 33-40.

Chuine, I., Belmonte, J. 2004. Improving Prophylaxis for Pollen Allergies: Predicting the Time Course of the Pollen Load of the Atmosphere of Major Allergenic Plants in France and Spain. *Grana*, 43: 65-80.

- Codinachs, M. R., Cervera, M. S., Marquez, J., Torres, J. 1992.** An Aerobiological Study of Pollen Grains and Fungal Spores of Barcelona (Spain). *Aerobiologia*, 8: 255-265.
- Colas, C., Monzón S., Venturini, M., Lezaun, A., Laclaustra M., Lara, S. 2005.** Correlation Between Chenopodiaceae Pollen Counts and Allergic Symptoms in *Salsola kali* Monosensitized Patients. *J. Invest Allergol Clin Immunol*, 15: 254-8.
- Crispen, K.L., Gillespie, D.N., Weiler, E.C., Noonan, C.W., Hamilton, R.F. and Ward, T.J. 2010.** A Comparison of 1978 and 2006 Peak Pollen Seasons and Sampling Methods in Missoula Montana. *Grana*, 49: 128-133.
- Cristofori A., Cristofolini F., Gottardini E. 2010.** Twenty Years of Aerobiological Monitoring in Trentino (Italy): Assessment and Evaluation of Airborne Pollen Variability. *Aerobiologia*, 26: 253-261.
- Çakır, N. 2019.** Mersin İli Atmosferik Polen ve Sporlarının Araştırılması. *Doktora Tezi*, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Ankara.
- Çelenk, S., Bıçakçı, A. 2005.** Aerobiological Investigation in Bitlis Turkey. *Ann Agric Environ Med*, 12: 87-93.
- Çelenk, S., Canitez, Y., Bıçakçı, A., Sapan, N., Malyer, H. 2009.** An Aerobiological Study on Pollen Grains in the Atmosphere of North–West Turkey. *Environ Monit Assess*, 158: 365-380.
- Çelenk, S., Bıçakçı, A., Tamay, Z., Guler, N., Altunoglu, M.K., Canitez, Y., Malyer, H., Sapan, N. Ones, U. 2010.** Airborne Pollen in European and Asian Parts of İstanbul. *Environ Monit Assess*, 164: 391- 402.
- Çelenk, S., Karasu, A., Malyer, H. 2016.** Airborne Pollen Content of Tavşanlı, Kütahya (Turkey). *Annals of West University of Timișoara, ser. Biology*, 19 (2): 167-176.
- Çelenk, S., Malyer, H. 2017.** The Occurrence of *Ambrosia* Pollen in the Atmosphere of Northwest Turkey: Investigation of Possible Source Regions. *Int. J. Biometeorol*, 61(8): 1499-1510.
- Çelik, A., Güvensen, A., Uysal, I., Öztürk, M. 2005.** Differences in Concentrations of Allergenic Pollens at Different Heights in Denizli, Turkey. *Pak. J. Bot*, 37 (3): 519-530.
- Çeter, T. 2008.** Kastamonu İli (Merkez) Atmosferik Polen ve Sporları ve Bunların Meteorolojik Faktörlerle Değişimi (Ocak 2006 – Aralık 2007). *Doktora Tezi*, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Ankara.
- Çeter, T., Pinar, N.M., Güney, K. 2012.** A- 2 Year Aeropalynological Survey of Allergenic Polen in the Atmosphere of Kastamonu, Turkey. *Aerobiologia*, 28: 355-366.

- Çetin, E. 2015.** Ardahan İli Atmosferik Polenlerinin Belirlenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Kars.
- Dąbrowska, A., Kaszewski, B.M. 2012.** The Relationship Between Flowering Phenology and Pollen Seasons of *Alnus* Miller. *Acta Agrobotanica*, 65(2): 57-66.
- Dąbrowska, A. 2012.** Flowering Phenology and Pollen Seasons of *Corylus spp.* in Lublin (Poland). *Acta Agrobotanica*, 65(3): 13-24.
- D'Amato, G., F, T.H., Spieksma, M. 1992.** European Allergenic Pollen Types. *Aerobiologia*, 8: 447-450.
- D'Amato, G., Cecchi, L., Bonini, S. 2007.** Allergenic Pollen and Pollen Allergy in Europe. *Allergy*, 62: 976- 990.
- Damialis, A., Gioulekas, D., Lazopoulou, C., Balafoutis, C., Vokou, D. 2005.** Transport of Airborne Polen into the City of Thessaloniki: The Effects of Wind Direction, Speed and Persistence. *Int J Biometeorol*, 49: 139-145.
- Damialis, A., Halley, J.M., Gioulekas, D., Vokou, D. 2007.** Long-Term Trends in Atmospheric Pollen Levels in the City of Thessaloniki, Greece. *Atmospheric Environment*, 41: 7011-7021.
- Demirci, C. B. 2019.** Kastamonu İli 2017 Yılı Atmosferik Polen Konsantrasyonunun İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Kastamonu Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Kastamonu.
- Docampo, S., Recio, M., Trigo, M.M., Melgar, M., Cabezudo, B. 2007.** Risk of Pollen Allergy in Nerja (Southern Spain): A Pollen Calender. *Aerobiologia*, 23: 189-199.
- Doğan, C., Erik, S. 1995.** Beytepe Kampüsü'nün (Ankara) Atmosferik Polenleri: I Ağaç ve Çalılar. *Hacettepe Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 16: 33-67.
- Donini, D., Sutra, J.P. 1987.** Recherches Aeropalynologiques à Paris et Dans Sa Banlieue. *Grana*, 28: 37-44.
- Dubus, J.C., Melluso, J.P., Bodiou, A.C., Stremler, L.N. 2000.** Allergy to *Cypress* Pollen. *Allergy*, 55: 418-9.
- Durham, O. C. 1946.** The Volumetric Incidence of Atmospheric Allergens, IV. A Proposed Standard Method of Gravity Sampling, Counting and Volumetric Interpolation of the Results. *Journal Allergy*, 17 (2): 79-86.
- Dursun, A.B., Çelik, G.E., Alan, S., Pınar, N.M., Mungan, D., Mısırlıgil, Z. 2008.** Regional Pollen Load: Effect on Sensitization and Clinical Presentation of Seasonal Allergic Rhinitis in Patients Living in Ankara, Turkey. *Allergol et Immuno pathol*, 36: 371-8.

- Dvorin, D. J., Lee, J. J., Belecanech, G. A., Goldstein, M. F., Dunsky, E. H. 2001.** A Comparative, Volumetric Survey of Airborne Pollen in Philadelphia, Pennsylvania (1991–1997) and Cherry Hill, New Jersey (1995–1997). *Annals of Allergy Asthma and Immunology*, 87 (5): 394-404.
- El – Ghazaly, G., Fawzy, M. 1988.** Pollen calender of Alexandria (Egypt) 1981–1982. *Grana*, 27: 85-87.
- El-Ghazaly, G., El-Ghazaly, P. K., Larsson, K. A., Nilsson, S. 1993.** Comparison of Airborne Pollen Grains in Huddinge and Stockholm, Sweden. *Aerobiologia*, 9: 53-67.
- Erkan, M.L., Çeter, T., Atıcı, A.G., Özkaya, Ş., Alan, Ş., Tuna, Ş., Pınar, N.M. 2006.** Samsun İlinin Polen ve Spor Takvimi. XIV. Ulusal Allerji ve Klinik Immunoloji Kongresi. Side, Antalya.
- Erkan, P. 2007.** Tekirdağ İlinin Atmosferik Polenleri Üzerinde İncelemeler. *Yüksek Lisans Tezi*, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Bursa.
- Erkan, P., Bıçakçı, A., Aybeke, M. 2010.** Analysis of Airborne Polen Fall in Turkey. *Asthma Allergy Immunology*, 8: 46-54.
- Erkan, P. 2011.** Edirne İli Atmosferik Polenlerinin Volümetrik Yöntemle Belirlenmesi. *Doktora Tezi*, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Bursa.
- Erkan, P., Bıçakçı, A., Aybeke, M., Malyer, H. 2011.** Analysis of Airborne Polen Grains in Kırklareli. *Turk. J. Bot.*, 35: 57-65.
- 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.
- Fang, R., Shuqing, X., Fang, W. 2001.** Pollen Survey and Clinical Research in Yunnan, China. *Aerobiologia*, 17: 165-169.
- Fernandez–Mensaque, P.C., Tomas, C., Morales, J., Mınero, F. J. G. 1998.** Airborne Pollen Concentration in Seville (Spain), 1993–1996. First Results Obtained with Hirst’s Metod. *Aerobiologia*, 14: 391-395.
- Fornaciari, M., Bricchi, E., Frenguelli, G., Romano, B., 1996.** The Results of 2–Year Pollen Monitoring of an Urban Network in Perugia, Central Italy. *Aerobiologia*, 12: 219-227.

- Frei, T., Leuschner, R.M., 2000.** A Change From Grass Pollen Induced Allergy to Tree Pollen Induced Allergy: 30 Years of Pollen Observation in Switzerland. *Aerobiologia* 16: 407–416.
- Freeman, G. L. 1993.** Pine Pollen Allergy in Northern Arizona. *Ann Allergy*, 70:491-4.
- Galan, C., Infante, F., Ruiz de Clavijo, E., Guerra, F., Miguel, R., Dominguez E. 1989.** Allergy to Pollen Grains from Amaranthaceae and Chenopodiaceae in Cordoba, Spain. Annual and Daily Variation of Pollen Concentration. *Ann Allergy*, 63: 435-8.
- Garcia, L.R., De la Guardia, C.D., Mota, J.F. 1998.** Analysis of Airborne Pollen in the Town of Almeria (South–East Spain), 1995–1996. *Aerobiologia*, 14: 281-284.
- García-Mozo, H., Galan, C., Gomez-Casero, M. T., Dominguez-Vilches, E. 2000.** A Comparative Study of Different Temperature Accumulation Methods for Predicting the Start of the *Quercus* Pollen Season in Cordoba (South West Spain). *Grana*, 39: 194-199.
- García-Mozo, H., Galán, C., Jato, V., Belmonte, J., Dela Guardia, C. D., Fernández, D., Gutiérrez, M., Aira, M. J., Roure, J. M., Ruiz, L., Mar Trigo, M., Dominguez-Vilches, E. 2006.** *Quercus* Pollen Season Dynamics in the Iberian Peninsula: Response to Meteorological Parameters and Possible Consequences of Climate Change. *Ann Agric Environ Med*, 13: 209-224.
- Garcia, M.E. 2010.** Aeropalinology of Yerba Buena City, Province of Tucumán, (Argentina). *Acta Botanica Malacitana*, 35: 115-131.
- Gaur, R.D. 1978.** Aeropalynology of Meerut. I–Poolen Grains. *J.Indian Bot.Soc*, 57: 353-365.
- Gemici, Y., Seçmen, Ö., Ünal. E. 1987.** İzmir Yöresi Polinizasyon Takvimi: III. Ulusal Allerjik Hastalıklar Kongresi. Türk Tıp Derneği, Ege Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Çeşme, İzmir.
- Giner, M., Selles, K. 2002.** Allergenic Pollen in Southeast Spain. *Allergy*, 57: 59-60.
- Gioulekas, D., Chatzigeorgiou, G., Lykogiannis, S., Papakosta, D., Mpalafoutis, C., Spiexsma. F. TH. M. 1991.** *Olea europea* 3 Year Pollen Record in the Area of Thessaloniki, Greece and Its Sensitizing Significance. *Aerobiologia*, 7: 57-61.
- Gioulekas D., Papakosta, D., Damialis, A., Spiexsma, F., Giouleka, P., Patakas, D. 2004.** Allergenic Pollen Records (15 Years) and Sensitization in Patients with Respiratory Allergy in Thessaloniki, Greece. *Allergy*, 59: 174-184.
- Green, B.J., Dettmann, M.E., Rutherford, S., Simpson, R.W. 2002.** Airborne Pollen of Brisbane, Australia: A Five–Year Record, 1994–1999. *Grana*, 41: 242-250.
- Goldberg, C., Buch, H., Moseholm, L. and Weeke, E.R. 1988.** Airborne Polen Records in Denmark, 1977-1986. *Grana*, 27: 209-217.

- González Minero, F. J., Morales, J., Tomas, C., Candau, P. 1999.** Relationship Between Air Temperature and the Start of Pollen Emission in Some Arboreal Taxa in Southwestern Spain. *Grana*, 38: 306-310.
- Gottardini, E., Cristofolini, F. 1997.** Spring Airborne Pollen Data in Two Sites in Trentino (Northern Italy): A Comparison with meteorological Data. *Aerobiologia*. 13: 199-204.
- Görgün, G. 2015.** Edremit-Akçay (Balıkesir) Beldesi Atmosferik Polenleri Üzerine İncelemeler. *Yüksek Lisans Tezi*, Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Bursa.
- Guardia, C., Alba, F., Linares, C. and Lugilde D. 2006.** Aerobiological and Allergenic Analysis of Cupressaceae Pollen in Granada (Southern Spain), J. Investig. Allergol. *Clin. Immunol*, 16: 24-33.
- Gucel, A., Guvensen, A., Ozturk, M., Celik, A. 2013.** Analysis of Airborne Pollen All in Nicosia (Cyprus). *Environ Moint Asses*, 185: 157- 169.
- Gür, N. 1997.** Elazığ Havaasının Allerjik Polenleri. *Doktora Tezi*, Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Elazığ.
- Güvensen, A., Öztürk, M. 2002.** Airborne Pollen Calendar of Buca-İzmir, Turkey. *Aerobiologia*, 18: 229-237.
- Güvensen, A., Öztürk, M. 2003.** Airborne Pollen Calendar of İzmir. *Ann Agric Environ Med*, 10: 37-44.
- Güvensen, A., Uysal, I., Çelik, A., Öztürk, M. 2005.** Analysis of Airborne Pollen Fall in Çanakkale, Turkey. *Pak. J. Bot*, 37 (3): 507-518.
- Güvensen, A., Çelik, A., Topuz, B., Öztürk B. 2013.** Analysis of Airborne Pollen Grains in Denizli. *Turkish Journal Of Botany*, 37: 74-84.
- Halwagy, M.H. 1988.** Concentration of Airborne Pollen at Three Sites in Kuwait. *Grana*, 27: 53-62.
- Hansen, B.C.S., Wright, H.E. 1987.** The Modern Pollen Rain of North Dakota, U.S.A. *Pollen et Spores*, XXIX, 167-184.
- Harris, R.M., German, D.F. 1985.** The Incidence of Pine Pollen Reactivity in An Allergic Atopic Population. *Annals of Allergy*, 55: 678-679.
- Holmquist, L., Ekebon, A., Kübler, K. A., Vesterberg, O. 2005.** Airborne Birch and oak Pollen Grains and Birch Pollen Allergens at a Common Sampling Station in Stockholm. *Grana*, 44: 104-107.
- Hugg, T., Rantio-Lehtimäki, A. 2007.** Indoor and Outdoor Pollen Concentrations in Private and Public Spaces During the *Betula* Pollen Season. *Aerobiologia*, 23: 119-129 342.

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

- Karamanoğlu, K., Özkaragöz, K. 1968.** A Preliminary Study on Allergenic-Pollen Producing Plants of the Ankara Area and Their Pollination Calendar. *Rev. Palaeobotan. Palynol.*, 7: 61-67.
- Karatzas, K., Voukantsis, D., Jaeger, S., Berger, U., Smith, M., Brandt, O., Zuberbier, T., Bergmann, K. C. 2014.** The Patient's Hay- Fever Diary: Three Years of Results from Germany. *Aerobiologia*, 30: 1-11.
- Kaplyla, M. 1984.** Diurnal Variation of Tree Pollen in the Air in Finland. *Grana*, 23: 167-176.
- Kasprzyk, I. 1999.** Comparative Analysis of Pollen Fall at Three Sites in Southeastern Poland. *Ann Agric Environ Med*, 6: 73-79.
- Kasprzyk, I. 2008.** Non-native *Ambrosia* Pollen in the Atmosphere of Rzeszów (SE Poland); Evaluation of the Effect of Weather Conditions on Daily Concentrations and Starting Dates of the Pollen Season. *Int J Biometeorol*, 52: 341-351.
- Kaya, Z. 1990.** Nişantaşı Bölgesinin Havaında Tespit Edilen Allerjen Poaceae Polenleri ve Polen Morfolojileri. *Mar. Üniv. Ecz. Dergisi*, 6 (1): 1-15.
- Kaya, Z., Aras, A., 2004.** Airborne Pollen Calendar of Bartın, Turkey. *Aerobiologia*, 20: 63-67.
- Kaya, Ö. 2020.** Harmancık (Bursa) İlçesi Atmosferik Polenlerinin Belirlenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Kazmi, S., Qaiser, M., Ali, S. I. 1984.** A Preliminary Study of Airborne Pollen Grains in Karachi. *Pak. J. Bot.* 16 (1): 65-74.
- Kızılpınar, İ., Doğan, C. 2010.** Çamkoru (Ankara) Atmosferindeki Polenlerin Araştırılması. *Asthma Allergy Immunology*, 8: 180-188.
- Kishikawa R., Koto E., Oshikawa C., Saito A., Sahashi N., Soh N., Yokoyama T., Enomoto T., Usami A., Imai T., Murayama K., Fukutomi Y., Taniguchi M., Shimoda1 T., Iwanaga T. 2016** Regional Distribution of Allergic Tree Pollen in Japan. *Journal of Geography & Natural Disasters*, DOI: 10.4172/2167-0587.S6-003
- Kobzar, V. N. 1999.** Aeropalynological Monitoring in Bishkek, Kyrgyzstan. *Aerobiologia*, 15: 149–153.
- Koivikko, A., Kupias, R., Makinen, Y., Pohjola, A. 1986.** Pollen Seasons: Forecasts of the Most Important Allergenic Plants in Finland. *Allergy*, 41: 233-242.
- Kosisky, S.E., Carpenter, G.B. 1997.** Predominant Tree Aeroallergens of The Washington, DC area: A Six Year Survey (1989–1994). *Annals of Allergy, Asthma & Immunology*, 78: 381-392.
- Laaidi, M. 2001.** Regional Variations in the Pollen Season of *Betula* in Burgundy: Two Models For Predicting the Start of the Pollination. *Aerobiologia*, 17: 247-254.

- Larsson, K. A., El-Ghazaly, G. El-Ghazaly, P., Nilsson, S., Victorin, T. 1983.** Pollen Incidence in Eskilstuna, Sweden, 5th Nord, Symp. *Aerobiologia*, 1976-82.
- Latalowa, M., Mietus, M., Urukša, A. 2002.** Seasonal Variations in the Atmospheric *Betula* Pollen Count in Gdańsk (southern Baltic coast) in Relation to Meteorological Parameters. *Aerobiologia*, 18: 33-43.
- Leticia, R. M., Angeles, B. 2005.** First Volumetric Airborne Pollen Sampling in Montevideo City, Uruguay. *Aerobiologia*, 21: 33-41.
- Leuschner, R.M., Christen, H., Jordan, P., Vonthem, R. 2000.** 30 Years of Studies of Grass Pollen in Basel (Switzerland). *Aerobiologia*, 16: 381-391.
- Levetin, E., Buck, P. 1980.** Hay Fever Plants in Oklahoma. *Annals of Allergy*, 45: 26-32.
- Levetin, E., Rogers, C. A., Hall, S. A. 2000.** Comparison of Pollen Sampling with a Burkard Spore Trap and a Tauber in a Warm Temperate Climate. *Grana*, 39: 294-302.
- Lewis, W.H. 1986.** Airborne Pollen of the Neotropics. *Grana*, 25: 75-83.
- Lewis, G. M. D'Amato and G.D'Amato. 1990.** Aeropollen of Herbaceous Plants at Corpus Christi, Texas. *Aerobiologia*, 6: 141-146.
- Mahura, A. G., Korsholm, U. S., Baklanov, A. A., Rasmussen, A. 2007.** Elevated Birch Pollen Episodes in Denmark: Contributions from Remote Sources. *Aerobiologia*. 23: 171-179.
- Majas, F. D., Noetinger, M., Romero, E. J. 1992.** Airborne Pollen and Spores Monitoring in Buenos Aires City: A Preliminary Report. Part I. Trees and Shrubs (AP). *Aerobiologia*, 8: 285-296.
- Makra, L. S., Juhasz, M., Beczi, R., Borsos, E. 2005** The History and Impacts of Airborne *Ambrosia* (Asteraceae) Pollen in Hungary. *Grana*, 44: 57-64.
- Mandal, J., Chakraborty, P., Roy, I., Chatterjee, S., Gupta –Bhattacharya S. 2008.** Prevalence of Allergenic Pollen Grains in The Aerosol of The City of Calcutta, India: A Two Year Study. *Aerobiologia*, 24: 151-164.
- Mandrioli, P., Negrini, M. G., Zanotti, A. L. 1982.** Airborne Pollen from the Yugoslovian Coast to the Po Valley (Italy). *Grana*, 21: 121-128.
- Mar Trigo, M. D., Toro, F. J., Recio, M., Cabezudo, B. 2000.** A Statistical Approach to Comparing the Results from Different Aerobiological Stations. *Grana*, 39: 252-258.
- Marcos, C., Rodriguez, F. J., Luna, I., Jato, V. and González, R. 2001.** *Pinus* Pollen Aerobiology and Clinical Sensitization in Northwest Spain. *Annals of Allergy, Asthma & Immunology: Official Publication of the American College of Allergy, Asthma, & Immunology*. 87: 39

- McDonald, M. S. 1980.** Correlation of Airborne Grass Pollen Levels with Meteorological Data. *Grana*, 19: 53-56.
- Mincigrucci, G., Romano, B., Frenguelli, G., Bricchi, E.. 1986.** Air-borne Polen Census in Ascoli Piceno (Central Italy) 1983. *Giornale Botanico Italiano*, 119: 67-76.
- Mishra, R.P., Singh B., Oommachan, M. 2002.** Airborne Pollen Flora of Jabalpur – the Central India. *Aerobiologia*, 18: 73-81.
- Mozo, H. G., Vilches, E.D., Galan, C. 2007.** Airborne Allergenic Pollen in Natural Areas: Hornachuelos Natural Park, Cordoba, Southern Spain. *Ann Agric. Environ. Med.* 14: 63-69.
- Mullins, J., Warnock, D. W., Powel, J., Jones, I., Harvey, R. 1977.** Grass pollen content of the air in the Bristol Channel region in 1976. *Clinical Allergy*, 7: 391-395.
- Murgia M., De Dominicis, V., Cresti, M. 1983.** The Pollen Calendar of Siena (Central Italy). *Allergol Immunopathol (Madr)*, 11 (5): 361-5.
- Murray, M.G., Scoffield, R.L., Gala´N, C., Villamil, C.B., 2007.** Airborne Pollen Sampling in a Wildlife Reserve in the South of Buenos Aires province, Argentina. *Aerobiologia*, 23: 107-117.
- Myszkowska, D., Stepalska, D., Obtulowicz, K., Porebski, G. 2002.** The Relationship Between Airborne Pollen and Fungal Spore Concentrations and Seasonal Pollen Allergy Symptoms in Cracow in 1997–1999. *Aerobiologia*, 18: 153-161.
- Myszkowska, D., Jenner, B., Stepalska, D. and Czarnobilska, E. 2011.** The Pollen Season Dynamics and the Relationship Among Some Season Parameters (Start, End, Annual total, Season Phases) in Krakow Poland 1991-2008. *Aerobiologia*, 27: 229-238.
- Nardi, G., Demasi, O., Marchegiani, A., Pierdomenico, R., Mincigrucci, G., Romano, B., Frenguelli, G. and Bricchi, E. 1986.** A Study on Airborne Allergenic Pollen Content in the Atmosphere of Ascoli Piceno. *Ann Allergy*, 57(3): 193-197.
- Necib. A., Boughediri. L. 2014.** Aeropalynological Analysis of Casuarina Genus (Casuarinaceae) in the Region of Sidi Amar (Annaba, North-East Algeria). *Rev. Sci. Technol. Synthèse*, 30: 23-32.
- Necib. A., Boughediri. L. 2016.** Airborne Pollen in the El-Hadjar Town (Algeria NE). *Aerobiologia*, 32: 277-288.
- Newnham, R. M., Fountain, D. W., Cornford, C. C., Forde, M. B. 1995.** A National Survey of Airborne Pollen and Grass Flowering in New Zealand, with Implications For Respiratory Disorder. *Aerobiologia*, 11: 239-252.
- Nilsson, S., Persson, S. 1981.** Tree Pollen Spectra in the Stockholm Region (Sweden), 1973-1980. *Grana*, 20: 179-182.

- Nilsson, S., Palmberg-Godhard, J. 1982.** Pollen Calendar for Huddinge (Sweden), 1977-1981. *Grana*, 21: 183-185.
- Nitiu, D.S. 2003.** Annual, Daily and Intradiurnal Variation of *Celtis* Pollen in the City of La Plata, Argentina. *Aerobiologia*, 19: 71-78.
- Nitiu, D.S. 2006.** Aeropalynologic analysis of La Plata city (Argentina) during a 3-year period. *Aerobiologia*, 22, 79-87.
- Norris-Hill, J. 1999.** The Diurnal Variation of Poaceae Pollen Concentrations in a Rural Area. *Grana*, 38: 301-305.
- Ogren, T.L. 2000.** Allergy-Free Gardening. The Revolutionary Guide to Healthy Landscaping. Ten Speed Press, Berkeley Toronto.
- Okumuş, S. 2017.** Bozüyük İlçesindeki Atmosferik Polenlerin İnsan Sağlığı Üzerindeki Etkileri (2010-2014). *Yüksek Lisans Tezi*, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi Sosyal Bilimler Üniversitesi, Coğrafya Anabilim Dalı, Bilecik.
- Özler, H. 1994.** Sivas İli Atmosferindeki Polenlerin Araştırılması. *Yüksek Lisans Tezi*. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Ankara.
- Özcan, H. 2006.** Ankara'nın Abidinpaşa, Birlik ve Kuru Mahallelerindeki Atmosferik Polenlerin Karşılaştırılması. *Yüksek Lisans Tezi*, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Disiplinlerarası Adli Tıp Anabilim Dalı, Ankara.
- Özkaragöz, K. 1968.** Atmosferde Alerjik Polen Ve Mantar Spor Çalışmaları. *Hac.Üniv.Tıp Cerrahi Bülteni*, 1: 167-183
- Özmen, E. 2012.** Ankara İli Atmosferik Polen ve Sporlarının Araştırılması. *Doktora Tezi*, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Ana Bilim Dalı, Ankara.
- Öztürk, M., Güvensen, A., Gücel, S., Altay, V. 2013.** An Overview of the Atmospheric Pollen in Turkey and The Northern Cyprus. *Pak. J. Bot.*, 45 (S1): 191-195.
- Özveren, H. 2005.** Bartın İli Atmosferindeki Polenlerin Araştırılması, *Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Ankara.
- Panzani, R., Zerboni, R., Ariano, R. 1991.** Allergenic Significance of Cupressaceae Pollen in Some Parts of The Mediterraneanarea. In: D'Amato G, Spiekma FThM, BoniniS (eds). Allergenic Pollen and Pollinosis in Europe. Black well Scientific Publications, 81-4.
- Papageorgiou, P.S. 1999.** Particularities of Pollen Allergies in Greece. *Wiley-Liss, Inc.* p.171-186.
- Pehlivan, S. 1995.** Türkiye' nin Alerjen Polenleri Atlası. Ünal Ofset Matbaacılık Sanayi ve Ticaret Ltd. Şirketi. Ankara. s.191.

- Perez, C.F., Paez, M.M. 1998.** Seasonal Airborne Pollen Pattern in Mar del Plata City, Argentina. *Aerobiologia*, 14: 383-389.
- Perveen, A., Qaiser, M., Sad-ul-Islam, M. 2007.** Airborne Pollen Survey of Karachi and Adjacent Areas in Relation to Allergy. *World Applied Sciences Journal*, 2 (4): 289-298.
- Peternel, R., Srnec, L., Čuhg, J., Zaninović, K., Mitić, B., Vukušić. I. 2004.** Atmospheric Pollen Season in Zagreb (Croatia) and Its Relationship with Temperature and Precipitation. *Int J Biometeorol*, 48: 186-191.
- Peternel, R., Culhg, J., Hrga, I., Hercog, P. 2006.** Airborne Ragweed (*Ambrosia artemisiifolia* L.) Pollen Concentrations in Croatia, 2002–2004. *Aerobiologia*, 22: 161-168.
- Philips, J. W., Bucholoz, G.A., Fernandez–Caldas, E., Bukantz, S. C., Lockey, R. F. 1989.** Bahaï Grass Pollen, a Significant Aeroallergen: Evidence For the Lack of Clinical Cross–Reactivity with Timothy Grass Pollen. *Annals of Allergy*, 63: 503-507.
- Pınar, N.M., İnceoğlu, Ö., 1999.** Pollen Morphology of Turkish *Chenopodium* L. (Chenopodiaceae). *Tr J of Botany*, 23: 179-186.
- Pınar, N.M., Geven, F., Tuğ, G.N., Ketenoğlu, O. 2004.** Ankara Atmosferinde Gramineae Polen Sayılarının Meteorolojik Faktörlerle İlişkisi (1999–2002). *Astım Allerji İmmünoloji*, 2: 65-70.
- Piotrowska, K., Weryszko–Chmielewska, E. 2003.** Pollen Count of Selected Taxa in the Atmosphere of Lublin Using Two Monitoring Methods. *Ann Agric Environ Med*, 10: 79-85.
- Piotrowska, K. 2004.** Comparison of *Alnus*, *Corylus* and *Betula* Pollen Counts in Lublin (Poland) and Skien (Norway). *Ann Agric Environ Med*, 11: 205-208.
- Piotrowska, K., Weryszko–Chmielewska, E. 2006.** *Ambrosia* Pollen in the Air of Lublin, Poland. *Aerobiologia*, 22: 151-158.
- Piotrowska, K. 2010.** Variations in Pollen Deposition of Some Plant Taxa in Lublin (Poland) and in Skien (Norway). *Acta Agrobotanica*, 63 (1): 37-46.
- Porsbjerg, C., Rasmussen, A., Backer, V. 2003.** Airborne Pollen in Nuuk, Greenland, and the Importance of Meteorological Parameters. *Aerobiologia*, 19: 29-37.
- Potoglu Erkara I. 2008.** Concentrations of Airborne Pollen Grains in Sivrihisar (Eskisehir), Turkey. *Environ Monit Assess*, 138: 81-91.
- Potoğlu Erkara, İ., Osoydan, K., Karataş, M. 2016.** Relationship Between Meteorological Factors and Airborne Pollen Grains of Kızıltepe (Mardin), Turkey. *Journal of Applied Biological Sciences*, 10 (1): 33-40.

- Prandini M., Gherson, G., Zambanini, G., Conci, S., Salvaterra. A., Benamati, G. 1992.** Pollinosis in Trentino (Northern Italy). *Aerobiological and Clinical Research. Aerobiologia*, 8: 38-45.
- Puc M., Puc, I.M. 2004.** Allergenic Airborne Grass Pollen in Szczecin, Poland. *Ann Agric Environ Med*, 11: 237-244.
- Puc, M. 2006.** Ragweed and Mugwort Pollen in Szczecin, Poland. *Aerobiologia*, 22: 67-78.
- Recio M., Cabezudo, B., Trigo, M., Toro, F.J. 1998.** Pollen Calendar of Malaga (Southern Spain), 1991–1995. *Aerobiologia*, 14: 101-107.
- Recio, M., Trigo, M. D. M., Toro, F. J., Docampo, S., García–González, J. J., Cabezudo. B., 2006.** A Three Year Aeropalynological Study in Estepona (Southern Spain). *Ann Agric Environ Med*, 13: 201-207.
- Ribeiro, H., Cunha, M., Abreu, I. 2003.** Airborne Pollen Concentration in the Region of Braga, Portugal, and Its Relationship with Meteorological Parameters. *Aerobiologia*, 19: 21-27.
- Ribeiro, H., Cunha, M., Abreu, I. 2005 b.** Airborne Pollen of *Olea* in Five Regions of Portugal. *Ann Agric Environ Med*, 12: 317-320.
- Ribeiro, H., Santos, L., Abreu, I., Cunha, M. 2006.** Influence of Meteorological Parameters on *Olea* Flowering Date and Airborne Pollen Concentration in Four Regions of Portugal. *Grana*, 45: 115-121.
- Ribeiro, H., Oliveira, M., Abreu, I. 2008.** Intradivurnal Variation of Allergenic Pollen in the City of Porto (Portugal). *Aerobiologia*, 24: 173-177.
- Rodinkova, V.V. 2015.** Airborne Pollen Spectrum and Hay Fever Type Prevalence in Vinnitsa, Central Ukraine. *Acta Agrobotanica*, 68 (4): 383-389.
- Rodriguez– Rajo, F. J., Mendez, J., Diaz, M. R., Jato, V. Iglesias, I. 1998.** Pollen Calendar for Vigo, North– west Spain (1995). *Aerobiologia*, 14: 269-276.
- Rodriguez–Rajo, F.J., Jato, V., Aira, M.J. 2003.** Pollen Content in the Atmosphere of Lugo (NW Spain) with Reference to Meteorological Factors (1999–2001). *Aerobiologia*, 19: 213-225.
- Rodriguez–Rajo F. J., Iglesias, I., Jato, V. 2004.** Allergenic Airborne Pollen Monitoring of Vigo (NW Spain) in 1995– 2001. *Grana*, 43: 164-173.
- Rogers, C.A. 1997.** An Aeropalynological Study of Metropolitan Toronto. *Aerobiologia*, 13: 243-257.
- Romano, B., Mincigrucci. G., Frenguelli, G. and Bricchi, E. 1988.** Airborne pollen content in the atmosphere of central Italy (1982-1986). *Experientia*. 44: 625-629.

- Romano, F., Castellano, F. 1992.** Monitoring of Airborne Pollen and Pollen Calendar of Cosenza, Southern Italy. *Aerobiologia*, 8: 393-399.
- Rowe, A. 1939.** Pine Polen Allergy, *J. Allergy*. 10: 377-378.
- Saad, S.I. 1959.** Studies in atmospheric pollen grains and fungal spores at Alexandria, IV. Identification of airborne pollen grains, *Egypt. J. Bot*, 2, 17-27.
- Saatçioğlu, G. 2010.** Gemlik (Bursa) İlçesi Atmosferik Polenleri Üzerinde İncelemeler. Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Saatçioğlu, G., Tosunoğlu, A., Malyer, H., Bıçakçı, A. 2011.** Airborne Pollen Grains of Gemlik (Bursa). *Asthma Allergy Immunol.* 9: 29-36.
- Sabarięo, S., Pérez-Badia, R., Bouso, V. and Gutięrrrez, M., 2011.** Poaceae Pollen in the Atmosphere of Aranjuez, Madrid and Toledo (Central Spain), *Aerobiologia*, 27 (3), 221-228.
- Sado, M. 1990.** Study of Atmospheric Pollen by Volumetric Methods. *Paleobot. Palynol*, 64: 61-69.
- Sahney, M., Chaurasia, S. 2008.** Seasonal Variations of Airborne Pollen in Allahabad, India. *Ann Agric Environ Med*, 2008, 15: 287-293.
- Saitoğlu, E. 2013.** Kocaeli (İzmit) İli Atmosferindeki Bazı Alerjik Polenlerin İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Ana Bilim Dalı, Bursa.
- Savitsky, V.D., Bezusko, 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.
- Severova, E., Polevova, S. 1996.** Aeropalynological Calendar For Moscow 1994. *Ann Agric Environ Med*, 3, 115–119.
- Seçil, D. 2018.** Niğde İli Atmosferik Polenlerinin Saatlik Değişimlerinin Araştırılması. *Doktora Tezi*. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Üniversitesi, Biyoloji Anabilim Dalı, Ankara.
- Sin, B.A., Pınar, M., Mısırlıgil, Z., Çeter, T., Yıldız, A. and Alan, Ş., 2007.** Polen allerjisi. Türkiye Alerjik Bitkilerine Genel Bir Bakış. 1. Baskı. Ankara: Engin Yayınevi.
- Singh, A.B., Pandit, T., Dahiya, P. 2003.** Changes in Airborne Pollen Concentrations in Delhi, India. *Grana*, 42: 168-177.
- Singh, A.B. 2014.** Pollen and Fungal Aeroallergens Associated with Allergy and Asthma in India. *Global Journal of Immunology And Allergic Diseases*, 2: 19-28.
- Spitz, E. 1994.** Pine Polen Hay Fever. *Ann Allergy*, 72: 5.

- Soler, J. B. 1990.** Analysis del Contenido Polinico Atmosferico en Barcelona Y Bellaterra, Priodo 1983 a 1987. *Grana*, 369-376.
- Soomro, S., Sahito, M. A., Nizamani, Z. A., Khan, K. M. 1991.** Seasonal Aeropalynology at University of Sindh, Jamshoro, Campus: Sarhad. *J. of Agric.* 3: 343-376.
- Spieksma, F. TH. M., Nikkels, A. H. 1998.** Airborne Grass Polen in Leiden, The Netherlands: Annual Variations and Trends in Quantities and Season Starts Over 26 Years. *Aerobiologia*, 14: 347-358.
- Spieksma, F., TH. M., Nolard, N., Jager, S. 1991.** Fluctuations and Trends in Airborne Corcentrations of Some Abundant Pollen Types, Monitored at Vienna, Leiden and Brussels. *Grana*, 30: 309-312.
- Stach, A. 2000.** Variation in Pollen Concentration of the Most Allergenic Taxa in Poznań (Poland), 1995– 1996. *Aerobiologia*, 16: 63-68.
- Stefanic, E., Rasic, S., Merdic, S., Colakovic, K. 2007.** Annual Variation of Airborne Pollen in the City of Vinkovci, Northeastern Croatia. *Ann Agric Environ Med*, 14: 97-101.
- Stepalska, D., Szczepanek, K., Myszkowska, D. 2002.** Variation in *Ambrosia* Pollen Concentration in Southern and Central Poland in 1982–1999. *Aerobiologia*, 18: 13-22.
- Subiza, J., Jerez, M., Jimdnez J.A., Narganes, M.J., Cabrera, M., Varela, S. 1995.** Clinic Alaspects of Allergic Disease Allergenic Polen and Pollinosis in Madrid. *J Allergy Clin Immunol*, 96: 15-23.
- Suphioğlu C. 1998.** Thunderstorm Asthma Due to Grass Pollen. *Int Arch Allergy Immunol*, 116: 253-260.
- Suzuki, Y., Ohta, N., Sakurai, S., Aoyagi, M. and Fukase, S., 2009.** Examination About Positive Ratio of Pollen Antigens by Scratch Test. *Allergy*, 58 (12): 1619-1628.
- Takasaki, K., Enatsu, I. K., Kumagami, H., Takahashi, H. 2009.** Relationship Between Airborne Pollen Count and Treatment Outcome in Japanese Cedar Pollinosis Patients. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 266: 673-676.
- Tarrago, I. B. 1996.** An Annual Study of Airborne Pollen in Northern Mexico City. *Aerobiologia*, 12: 191-195.
- Tonkov, S., Hicks, S., Bozilova, E., Atanassova, J. 2001.** Pollen Monitoring in the Central Rila Mountains, Southwestern Bulgaria; Comparisons Between Pollen Traps and Surface Samples For the Period 1993-1999. *Review of Paleobotany and Palynology*, 117: 167-182.

- Toraman, E. 2007.** Konya İlinin (Merkez) Atmosferik Polenlerinin İncelenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Afyon Kocatepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Afyon.
- Tossou, G.M., Chabi, L.F., Akoèninou, A., Ballouche, A., Akpagana, K. 2016.** Pollen Analysis of the Atmosphere on the Abomey-Calavi University Campus in Benin. *Revue Française d'Allergologie*, 56 (2): 65-75.
- Tosunoğlu, A. 2011.** Bodrum (Muğla) İlçesi Atmosferik Polelerinin Belirlenmesi. *Doktora Tezi*, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Bursa.
- Tosunoğlu, A., Yenigün, A., Bıçakçı, A., Eliaçık, K. 2013.** Airborne Pollen Content of Kuşadası. *Turkish Journal of Botany*, 37: 297-305.
- Tosunoglu, A., Altunoglu, M. K., Bicakci, A., Kilic, O., Gonca, T., Yilmazer, I., Saatcioglu, G., Akkaya, A., Celenk, S., Canitez, Y., Malyer, H., Sapan, N. 2014.** Atmospheric Pollen Concentrations in Antalya, South Turkey. *Aerobiologia*, DOI 10.1007/s10453-014-9350-6.
- Tosunoğlu, A., Babayiğit, S., Bıçakçı, A. 2015.** Aeropalynological Survey in Büyükorhan, Bursa. *Turkish Journal of Botany*, 39: 40-47.
- Tosunoğlu, A., Saatçioğlu, G., Bekil, S., Malyer, H., Bıçakçı, A. 2018.** Atmospheric Pollen Spectrum in Stone City, Mardin; the Northern Border of Mesopotamia/SE-Turkey. *Aerobiologia*,
- Tosunoğlu, A., Akyalcin, H., Bicakci, A. 2018.** Pollen Spectrum of Gönen (Balıkesir) Atmosphere. *Kafkas Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 11 (1): 38-46.
- Tosunoğlu, A., Bıçakçı, A. 2019.** Yellow Rain on the Ridge of Uludag Mountain, NW Turkey. *Fresenius Environmental Bulletin*, 28: 1337-1346.
- Tsou, C., Tseng, I., Lin, Hong, H. 1997.** Aeropalynological Investigation in Taichung. Taiwan, 1993-1995. *Bot. Bull. Acad. Sin.*, 38: 57-62.
- Travaglini, A., Ravaziol, D. Caiola, M. G. 2000.** A Meteorological Station and a Pollen Trap at the Botanical Garden and Arboretum of the University of Rome Tor Vergata. *Aerobiologia*, 16: 303-307.
- Tuğ, G.N. 2001.** Alucra (Giresun) – Şiran – Torul (Gümüşhane) Arasında Kalan Bölgenin Florası. *Yüksek Lisans Tezi*, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Ankara.
- Turfan, N. 2010.** Marmaris, Milas ve Datça İlçelerinin Atmosferik Polen Takvimi. *Doktora Tezi*, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, İzmir.
- Türe, C., Salkurt, E. 2005.** Airborne Pollen Grains of Bozüyük (Bilecik, Turkey). *Journal of Integrative Plant Biology Formerly Acta Botanica Sinica*, 47 (6): 660–667.

- Türe, C., Böcük, H. 2009.** Analysis of Airborne Pollen Grains in Bilecik, Turkey. *Environ Monit Assess*, 151: 27-35.
- Türe, C. 2016.** Allergenic Airborne Poaceae (Grass) Pollen Around Public Transportation Centers İn Eskişehir, Turkey. *South Western Journal of Horticulture Biology and Environment*, 7 (1): 1-14.
- Türkmen, Y. 2013.** Gümüşhane İli (Merkez) Atmosferik Polenleri ve Meteorolojik Faktörlerle Değişimi (Ağustos 2010 – Temmuz 2012). *Doktora Tezi*, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Ankara.
- Uğuz, U. 2016.** Çeşme (İzmir) İlçesinin Atmosferik Polen Analizi, *Doktora Tezi*, Ege Üniveristesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, İzmir.
- Uğuz, U., Güvensen, A., Şengonca, Tort, N., Eşiz Dereboylu, A., Baran, D. 2018.** Volumetrik AnalYSIS Of Airborne Pollen Grains In The City Of Uşak, Turkey. *Turkish Journal of Botany*, 42: 57-72.
- Ünver, A. 2012.** Ürgüp (Nevşehir)' ün Atmosferik Polenlerinin İncelenmesi (Ekim 2010- Ekim 2011). *Yüksek Lisans Tezi*, Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Kayseri.
- Ünlü, E. 2015.** Gümüşhane İli Şiran ve Köse İlçeleri Ağızları. Yüksek Lisans Tezi, Adıyaman Üniversitesi, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Türk Dili ve Edebiyatı Anabilim Dalı, Adıyaman.
- Weinberger, K.R., Kinney, P.L., Lovas, G.S. 2015.** A Review of Spatial Variation of Allergenic Tree Pollen Within Cities. *Arboriculture & Urban Forestry*, 41(2): 57-68.
- Werchan, B., Werchan, M., Mücke, H.G., Gauger, U., Simoleit, A., Zuberbier, T., Bergmann, K.C. 2017.** Spatial Distribution of Allergenic Pollen Through a Large Metropolitan Area. *Environ Monit Assess*, 189: 169.
- Weryszko–Chmielewska, E., Piotrowska, K. 2004.** Airborne Pollen Calendar of Lublin, Poland. *Ann Agric Environ Med*, 11: 91-97.
- Wodehouse, R.P. 1935.** Pollen Grains. Mc Graw-Hill, New York.
- Wodehouse, R. P. 1965.** Pollen grains: Hafner Publishing Company, New York. 574 p.
- Van den Assem, A., Colldahl, H., Davies, H. R., Hirst, J. M., Stix, E., de Vries, K., ... & Praglowski, J. 1973.** Airborne Pollen in Relation to Pollinosis [with Discussion]. *Bulletins from the Ecological Research Committee*, 18: 181-200.
- Vergamini, S.M., Valencia–Barrera, R.M., Dea Zoppas, B.C, Morales, C.P., Ferna'Ndez–Gonza'Lez, D. 2006.** Pollen from Tree and Shrub Taxa in the Atmosphere of Caxias do Sul (Rio Grande do Sul, Brazil), *Aerobiologia*, 22: 143-150.
- Villegas, G. R., Nolla, J. M. R. 2001.** Atmospheric Pollen in Santiago, Chile. *Grana*, 40: 126-132.

- Yalçın, Ş. 2016.** Kars ili Kağızman ilçesi atmosferik polenlerinin belirlenmesi. *Yüksek Lisans Tezi*, Kafkas Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Kars.
- Yavru, A. 2007.** Trabzon İli Atmosferindeki Polenlerin Araştırılması. *Yüksek Lisans Tezi*, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Ankara.
- Yang, Y. L., Chen, S. H. 1998.** An Investigation of Airborne Pollen in Taipei City, Taiwan, 1993-1994. *Journal of Plant Research*, 111: 501-508.
- Yonekura, S., Okamoto, Y., Horiguchi, S., Okubo, K., Gotoh, M., Konno, A., Okuda, M. 2012.** Early Intervention for Japanese Cedar and Cypress Pollinosis. *Clinical & Experimental Allergy Reviews*, 12: 10-16.
- Yurdukoru, S. 1978.** Samsun İli Havaındaki Alerjik Bitki Polenlerinin Araştırılması. *Doktora Tezi*, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi, Ankara. TÜBİTAK, Proje No: TBAG-224.
- Zawisza E., Samolinski, B., Tarchalska, B., Rapiejko, P. 1993.** Allergenic Pollen and Pollinosis in Warsaw. *Aerobiologia*, 9: 47-51.
- Zwander, H. 2001.** Der Pollen Flug im Klagenfurter Becken (Kärnten) 1980 bis 2000 Eine Übersicht Zur Pollen Allergischen Belastungssituation, Klagenfurt, Teil 1, *Carinthia II*. 191: 117-194.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Nilgün ERGÜN
Doğum Yeri ve Tarihi : Gümüşhane/Şiran – 10.05.1994
Yabancı Dil : İngilizce

Eğitim Durumu
Lise : Nuri ERBAK Anadolu Lisesi
Lisans : Uludağ Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bl.
Yüksek Lisans : Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü

Çalıştığı Kurum/Kurumlar :

İletişim (e-posta) : nilgunergun.029@gmail.com

Yayınları :