

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

DOKTORA TEZİ

**GÜMÜŞHANE İLİ (MERKEZ) ATMOSFERİK POLENLERİ VE
METEOROLOJİK FAKTÖRLERLE DEĞİŞİMİ (AĞUSTOS 2010-
TEMMUZ 2012)**

Yavuz TÜRKMEN

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

**ANKARA
2013**

Her Hakkı saklıdır

ÖZET

Doktora Tezi

GÜMÜŞHANE İLİ (MERKEZ) ATMOSFERİK POLENLERİ VE METEOROLOJİK
FAKTÖRLERLE DEĞİŞİMİ (AĞUSTOS 2010-TEMMUZ 2012)

Yavuz TÜRKMEN

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. N. Münevver PINAR

Bu çalışmada, Gümüşhane ili (Merkez) atmosferik polenleri Ağustos 2010 - Temmuz 2012 tarihine kadar volumetrik Burkard tuzaklama aracı ile toplanmıştır. İki yıllık periyod içerisinde Gümüşhane atmosferinde bulunan polenlerin ait oldukları bitki taksonları saptanmıştır. Polenlerin Gümüşhane atmosferindeki miktarları günlük, haftalık, aylık ve yıllık olarak saptanmış, ayrıca polinizasyon dönemleri tespit edilmiştir. Gümüşhane ili merkez ve yakın çevre bitkileri toplanmış, teşhisi yapılmıştır. Preparatlarımızda tespit edilen tüm farklı taksonların mikrofotografaları çekilmiş ve tanımlamaları yapılmıştır. Yapılan analizlerde 2010 Ağustos - 2011 Temmuz ayları arasında 63 ayrı taksona ait toplam 36.020 polen/m³ tespit edilmiştir. 2011 Ağustos – 2012 Temmuz döneminde ise 70 farklı taksona ait toplam 5.524 polen/m³ tespit edilmiştir. Gümüşhane atmosferinde dominant taksonlar Pinaceae, Cupressaceae/Taxaceae, Poaceae, *Quercus*, *Betula*, *Alnus*, *Carpinus*, *Juglans* ve *Rumex* olarak tespit edilmiştir. Her taksonun 1 m³ havadaki polen miktarlarının günlük, haftalık ve aylık değerleri çizelgeler ve grafikler halinde verilmiştir. 2011 Ocak ve 2012 Temmuz ayları arasındaki periyotta, elde edilen polen sayım verilerinin meteorolojik faktörlerle olan bağlantısı SPSS 15.00 versiyonu ile “Spearman korelasyon analizi ile araştırılmıştır. Bu veriler kullanılarak Gümüşhane iline ait iki yıllık polen takvimi hazırlanmıştır.

Ekim 2013, 211 sayfa

Anahtar Kelimeler: Gümüşhane, Polen, Atmosfer, Alerji, Meteorolojik faktörler

ABSTRACT

Ph.D. Thesis

THE CONCENTRATION OF ATMOSPHERIC POLLEN OF GÜMÜŞHANE
PROVINCE (CENTRAL REGION) AND EFFECTS OF METEOROLOGICAL
FACTORS (AUGUST 2010- JULY 2012)

Yavuz TURKMEN

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

Supervisor : Prof. Dr. N. Münevver PINAR

In this research, pollen grains of the Gümüşhane atmosphere were collected by using a Burkard trap from August 2010 to July 2012 in Gümüşhane. Plant taxa of pollen grains were identified during two years period. Quantities and dispersal period of the pollens in the Gümüşhane atmosphere were determined. Plants of Gümüşhane city center and its environment were collected and identified. Pollen grains identification was made morphologically and their microphotographs were taken. A total of 36.020 pollens/m³ belonging to 63 taxa were observed between August 2010 – July 2011. A total of 5.524 pollens/m³ belonging to 70 taxa were observed August 2011- July 2012. Pollen grains of Pinaceae, Cupressaceae/Taxaceae, Poaceae, *Quercus*, *Betula*, *Alnus*, *Carpinus*, *Juglans* and *Rumex* were found as dominant pollen types in the Gümüşhane atmosphere. Daily, weekly and monthly quantities of pollen grains of each taxon within the 1 m³ of the Gümüşhane atmosphere were shown in tables and graphics. Also the relations of these data with meteorological parameters were investigated by Spearman's correlation test. The pollen calendar of Gümüşhane for two years period were prepared using the data.

October 2013, 211 pages

Key Words: Gümüşhane, Pollen, Atmosphere, Allergy, Meteorological Factors

TEŞEKKÜR

“Gümüşhane İli (Merkez) atmosferik polenleri ve meteorolojik faktörlerle değişimi” konulu bu Doktora Tez çalışmamda aşağıda ismi geçen kişilere içtenlikle teşekkür ederim.

Öncelikle Doktora Tez eğitimime başlamam için bana öncülük eden ve eğitim kapılarını sonuna kadar açan, bu yolda ilerlemem için her zaman bana yol gösteren, bilgi, tecrübe ve yardımlarıyla yanımda olan danışman hocam sayın Prof. Dr. N. Münevver PINAR’a (Ankara Üniversitesi, Biyoloji Anabilim Dalı) teşekkürü bir borç bilirim.

COST Projesi kapsamındaki tez çalışmamın, proje yöneticilerinden olan tez çalışmam ve diğer bilimsel konularda yönlendirme ve manevi desteklerini hiç esirgemeyen Doç. Dr. Talip ÇETER’e (Kastamonu Üniversitesi, Biyoloji Anabilim Dalı), çok teşekkür ederim.

Tez çalışmam sırasında Gümüşhane ilinden polen bantların bana ulaşmasını sağlayan, Gümüşhane ilinde haftalık olarak polen bantlarının değişimini yaz kış yaparak, tezin başlaması ve yürütülmesine çok büyük katkı sağlayan Orkun Koray BAYRAKTAR’a çok teşekkür ederim.

Ayrıca tez çalışmam sırasında bilimsel yönlendirme, preparasyon ve arazi çalışmalarında bana sonuna kadar yardımlarını esirgemeyen Arş. Gör. Aydan ACAR’a, Yüksek Lisans öğrencisi Derya ŞİMŞEK’e çok teşekkür ederim.

Çalışmakta olduğum Ankara Kriminal Polis Laboratuvarı Müdürlüğü’n de öncelikle bu alanda bana Doktora eğitimim için yol gösteren ve destekleyen başta Daire Başkanımız sayın Dr. Oğuz KARAKUŞ’a ve sıralı tüm Müdür ve Amirlerime; istatistik verilerin hesaplanmasında yardımcı olan Doktora öğrencisi Emrah BAYRAM’a, polen fotoğraflarının düzenlenmesinde katkısı olan Burcu KAHRAMAN’a ve ismini sayamadığım diğer bütün arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Bugüne kadar ki eğitim hayatım boyunca her zaman bana güç veren, destek olan ve hiçbir zaman maddi manevi desteğini esirgemeyen canım aileme sonsuz teşekkür ederim.

Yavuz TÜRKMEN

Ankara, Ekim 2013

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
SİMGELER DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xiv
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	5
2.1 Atmosferik Polenler İle İlgili Yurt Dışında Yapılmış Çalışmalar	5
2.2 Atmosferik Polenler İle İlgili Yurt İçinde Yapılmış Çalışmalar	9
3. MATERYAL VE METOT	18
3.1 Gümüşhane İli Araştırma Alanının Tanımları	18
3.1.1 Coğrafik durum.....	18
3.1.2 İklim	20
3.1.3 Yağış	21
3.1.3 Sıcaklık.....	22
3.1.4 Biyoiklimsel sentez	23
3.1.5 Nisbi nem	29
3.1.6 Rüzgar hızı.....	29
3.1.7 Bitki örtüsü	31
3.1.8 Gümüşhane ili park, bahçe ve yol kenarlarında bulunan bazı bitkiler	36
3.2 Volümetrik Yöntem	37
3.2.1 Burkard aletinin özellikleri	38
3.2.2 Burkard tuzağının yerleştirildiği yer	38
3.2.3 Yapıştırıcının hazırlanması	39
3.2.4 Gliserin-jelatin hazırlanması	40
3.2.5 Preparatların hazırlanması	40
3.2.6 Preparatların mikroskopta incelenmesi.....	41
3.2.7 Referans preparatların hazırlanması.....	42
3.2.8 Meteorolojik verilerin değerlendirilmesi	43

4. BULGULAR	44
4.1 Gümüşhane İli Atmosferindeki Polenlerin Analizi ve Sayımı	44
4.2 Gümüşhane Atmosferlerinde Tespit Edilen Bitkilerin Polen Tanımları ve Mikrofotoğrafları	87
4.3 Gümüşhane İline Ait İki Yıllık Polen Takvimi	148
4.4 İstatistiki Değerlendirme	154
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	173
KAYNAKLAR	193
ÖZGEÇMİŞ	210

SİMGELER DİZİNİ

cm ²	Santimetre kare
km	Kilometre
m	Metre
m/sn	Metre/ saniye
mm	Milimetre
E	Doğu
N	Kuzey
KD	Kuzey doğu
KB	Kuzey batı
GD	Güney doğu
GB	Güney batı
m ³	Metre küp
°C	Santigrad derece

Kısaltmalar

subsp.	Subspecies (alttür)
sp.	Tür
var.	Varyete

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1	Gümüşhane ilinin Türkiye haritasındaki yeri ve komşusu olan iller	18
Şekil 3.2	1:2.000.000 Ölçekli Gümüşhane ve Çevresi Fiziki Haritası (MTA, Anonim 2011).....	19
Şekil 3.3	Gümüşhane iline ait ombrotermik diyagram (Ocak 2010- Aralık 2010)	27
Şekil 3.4	Gümüşhane iline ait ombrotermik diyagram (Ocak 2011- Aralık 2011).....	27
Şekil 3.5	Gümüşhane iline ait ombrotermik diyagram (Ocak 2012- Aralık 2012).....	28
Şekil 3.6	Gümüşhane iline ait ombrotermik diyagram (1960-2012)	28
Şekil 3.7	Gümüşhane ilinin 2011 yılına ait hakim rüzgar yönlerini gösteren Diyagram.....	30
Şekil 3.8	Gümüşhane ilinin 2012 yılına ait hakim rüzgar yönlerini gösteren diyagram.....	31
Şekil 3.9	Burkard aleti ve yerleştirildiği Gümüşhane İli Merkez	39
Şekil 3.10	Burkard aletinin Gümüşhane İli Merkez Karşıyaka Mahallesinde yerleştirildiği yerin uydu fotoğrafı. Aletin bulunduğu nokta kırmızı okla işaretlenmiştir (http://maps.google.com).....	39
Şekil 3.11	Burkard aletinden alınan banttan 7 günlük preparatların hazırlanması.....	41
Şekil 3.12	Preparat üzerinde polen sayımlarının yapılmasında izlenen tarama yönü...	41
Şekil 4.1	Gümüşhane ili (Ağustos 2010- Temmuz 2011) atmosferinde görülen ağaç ve ağaçsı, Poaceae ve diğer otsu taksonlara ait polenlerin yüzdesel dağılımı.....	45
Şekil 4.2	Gümüşhane ili (Ağustos 2011- Temmuz 2012) atmosferinde görülen ağaç ve ağaçsı, Poaceae ve diğer otsu taksonlara ait polenlerin yüzdesel dağılımı.....	45
Şekil 4.3	<i>Acer</i> polen mikrofotografaları.....	88
Şekil 4.4	<i>Acer</i> polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m ³)	88
Şekil 4.5	<i>Aesculus</i> polen mikrofotografaları	89
Şekil 4.6	<i>Aesculus</i> polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m ³)	89
Şekil 4.7	<i>Ailanthus</i> polen mikrofotografaları	90

Şekil 4.8	<i>Ailanthus</i> polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m ³)	90
Şekil 4.9	<i>Alnus</i> polen mikrofotografaları	91
Şekil 4.10	<i>Alnus</i> polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m ³)	91
Şekil 4.11	Apiaceae polen mikrofotografaları	92
Şekil 4.12	Apiaceae polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m ³)	92
Şekil 4.13	<i>Artemisia</i> polen mikrofotografaları.....	93
Şekil 4.14	<i>Artemisia</i> polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m ³)	93
Şekil 4.15	Asteraceae (1-2, <i>Taraxacum</i> sp. 3-4 <i>Centaurea</i> sp.) polen mikrofotografaları	94
Şekil 4.16	Asteraceae polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m ³)	95
Şekil 4.17	Berberidaceae polen mikrofotografaları	96
Şekil 4.18	Berberidaceae polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m ³).....	96
Şekil 4.19	<i>Betula</i> polen mikrofotografaları.....	97
Şekil 4.20	<i>Betula</i> polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m ³)	97
Şekil 4.21	Boraginaceae polen mikrofotografaları	98
Şekil 4.22	Boraginaceae polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m ³).....	98
Şekil 4.23	Brassicaceae polen mikrofotografaları.....	99
Şekil 4.24	Brassicaceae polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m ³).....	99
Şekil 4.25	<i>Carpinus</i> polen mikrofotografaları	100
Şekil 4.26	<i>Carpinus</i> polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m ³)	100
Şekil 4.27	<i>Carex</i> polen mikrofotografaları	101
Şekil 4.28	<i>Carex</i> polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m ³)	101

Şekil 4.29	<i>Castanea</i> polen mikrofotoğrafları	102
Şekil 4.30	<i>Castanea</i> polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m ³)	102
Şekil 4.31	Caryophyllaceae polen mikrofotoğrafları	103
Şekil 4.32	Caryophyllaceae polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m ³).....	103
Şekil 4.33	Chenopodiaceae polen mikrofotoğrafları.....	104
Şekil 4.34	Chenopodiaceae / Amarantaceae polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m ³).....	104
Şekil 4.35	<i>Corylus</i> polen mikrofotoğrafları.....	105
Şekil 4.36	<i>Corylus</i> polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m ³)	105
Şekil 4.37	Cupressaceae/ Taxaceae polen mikrofotoğrafları	106
Şekil 4.38	Cupressaceae/ Taxaceae polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m ³).....	106
Şekil 4.39	<i>Elaeagnus</i> polen mikrofotoğrafları	107
Şekil 4.40	<i>Elaeagnus</i> polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m ³).....	107
Şekil 4.41	Ericaceae polen mikrofotoğrafları.....	108
Şekil 4.42	Ericaceae polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m ³).....	108
Şekil 4.43	Fabaceae polen mikrofotoğrafları	109
Şekil 4.44	Fabaceae polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m ³).....	109
Şekil 4.45	<i>Fagus</i> polen mikrofotoğrafları.....	110
Şekil 4.46	<i>Fagus</i> polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m ³)	110
Şekil 4.47	<i>Fraxinus</i> polen mikrofotoğrafları.....	111
Şekil 4.48	<i>Fraxinus</i> polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m ³)	111
Şekil 4.49	<i>Galium</i> polen mikrofotoğrafları	112
Şekil 4.50	<i>Galium</i> polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m ³)	112

Şekil 4.51	<i>Humulus</i> polen mikrofotoğrafları.....	113
Şekil 4.52	<i>Humulus</i> polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m ³).....	113
Şekil 4.53	<i>Juglans</i> polen mikrofotoğrafları.....	114
Şekil 4.54	<i>Juglans</i> polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m ³).....	114
Şekil 4.55	Lamiaceae polen mikrofotoğrafları.....	115
Şekil 4.56	Lamiaceae polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m ³).....	115
Şekil 4.57	Liliaceae polen mikrofotoğrafları.....	116
Şekil 4.58	Liliaceae polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m ³).....	116
Şekil 4.59	<i>Maclura</i> polen mikrofotoğrafları.....	117
Şekil 4.60	<i>Maclura</i> polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m ³).....	117
Şekil 4.61	<i>Morus</i> sp. polen mikrofotoğrafları.....	118
Şekil 4.62	<i>Morus</i> sp. polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m ³).....	119
Şekil 4.63	Myrtaceae polen mikrofotoğrafları.....	119
Şekil 4.64	Myrtaceae polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m ³).....	120
Şekil 4.65	Oleaceae polen mikrofotoğrafları.....	121
Şekil 4.66	Oleaceae polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m ³).....	121
Şekil 4.67	<i>Ostrya</i> polen mikrofotoğrafları.....	122
Şekil 4.68	<i>Ostrya</i> polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m ³).....	122
Şekil 4.69	Papaveraceae polen mikrofotoğrafları.....	123
Şekil 4.70	Papaveraceae polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m ³).....	123
Şekil 4.71	Pinaceae (1- <i>Picea</i> sp., 2,3 <i>Pinus</i> sp., 4- <i>Cedrus</i> sp.).....	124
Şekil 4.72	Pinaceae polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m ³).....	124

Şekil 4.73	<i>Plantago</i> polen mikrofotoğrafları.....	125
Şekil 4.74	<i>Plantago</i> polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m ³)	125
Şekil 4.75	<i>Platanus</i> polen mikrofotoğrafları	126
Şekil 4.76	<i>Platanus</i> polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m ³)	126
Şekil 4.77	Poaceae polen mikrofotoğrafları	127
Şekil 4.78	Poaceae polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m ³)	128
Şekil 4.79	<i>Populus</i> polen mikrofotoğrafları	128
Şekil 4.80	<i>Populus</i> polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m ³)	129
Şekil 4.81	<i>Pterocarya</i> polen mikrofotoğrafları	130
Şekil 4.82	<i>Pterocarya</i> polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m ³)	130
Şekil 4.83	<i>Quercus</i> polen mikrofotoğrafları.....	131
Şekil 4.84	<i>Quercus</i> polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m ³)	131
Şekil 4.85	Ranunculaceae polen mikrofotoğrafları	132
Şekil 4.86	Ranunculaceae polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m ³).....	132
Şekil 4.87	Rhamnaceae polen mikrofotoğrafları.....	133
Şekil 4.88	Rhamnaceae polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m ³).....	133
Şekil 4.89	<i>Robinia</i> polen mikrofotoğrafları.....	134
Şekil 4.90	<i>Robinia</i> polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m ³)	134
Şekil 4.91	Rosaceae polen mikrofotoğrafları	135
Şekil 4.92	Rosaceae polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m ³)	135
Şekil 4.93	<i>Rumex</i> polen mikrofotoğrafları	136
Şekil 4.94	<i>Rumex</i> polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m ³)	136

Şekil 4.95	<i>Salix</i> polen mikrofotoğrafları	137
Şekil 4.96	<i>Salix</i> polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m ³)	137
Şekil 4.97	<i>Sambucus</i> polen mikrofotoğrafları	138
Şekil 4.98	<i>Sambucus</i> polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m ³)	138
Şekil 4.99	<i>Sophora</i> polen mikrofotoğrafları.....	139
Şekil 4.100	<i>Sophora</i> polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m ³)	139
Şekil 4.101	<i>Tamarix</i> polen mikrofotoğrafları	140
Şekil 4.102	<i>Tamarix</i> polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m ³)	140
Şekil 4.103	<i>Taraxacum</i> polen mikrofotoğrafları	141
Şekil 4.104	<i>Taraxacum</i> polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m ³).....	141
Şekil 4.105	<i>Tilia</i> polen mikrofotoğrafları	142
Şekil 4.106	<i>Tilia</i> polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m ³)	143
Şekil 4.107	<i>Tsuga</i> polen mikrofotoğrafları	143
Şekil 4.108	<i>Tsuga</i> polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m ³)	144
Şekil 4.109	<i>Typha</i> polen mikrofotoğrafları	144
Şekil 4.110	<i>Typha</i> polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m ³)	145
Şekil 4.111	<i>Ulmus</i> polen mikrofotoğrafları	145
Şekil 4.112	<i>Ulmus</i> polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m ³)	146
Şekil 4.113	Urticaceae polen mikrofotoğrafları	147
Şekil 4.114	Urticaceae polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m ³).....	147
Şekil 4.115	Gümüşhane iline ait iki yıllık (Ağustos 2010-Temmuz 2012) polen takvimi	149

Şekil 4.116	Gümüşhane ili 2010, 2011 ve 2012 dönemine ait meteorolojik veri grafikleri	150
Şekil 4.117	Gümüşhane ili atmosferi Ağustos 2010-Temmuz 2012 dönemine ait aylık polen toplamları grafiği (polen/m ³)	151
Şekil 4.118	Metreküp havada bulunan ağaç/ağaçsı ve otsu polen miktarlarının aylık değişimleri (2010 Ağustos- 2011 Temmuz)	151
Şekil 4.119	Metreküp havada bulunan ağaç/ağaçsı ve otsu polen miktarlarının aylık değişimleri (2011 Ağustos- 2012 Temmuz)	151

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1	Gümüşhane ili meteorolojik verileri (2010 – 2012)	22
Çizelge 3.2	Gümüşhane ilinde yağışın mevsimlere göre dağılışı ve yağış rejimleri	22
Çizelge 3.3	Ağustos 2010-Temmuz 2012 dönemine ve 1960-2012 uzun yıllarına ait aylık ortalama sıcaklık dağılımı.....	23
Çizelge 3.4	Gümüşhane iline ait yağış rejimi ve biyoiklim verileri	25
Çizelge 3.5	Gümüşhane 1960-2012 uzun yıllarını kapsayan ortalama sıcaklık ve ortalama yağış verileri	26
Çizelge 3.6	Gümüşhane ili 2010-2012 yıllarına ait aylık ve yıllık ortalama nem miktarları.....	29
Çizelge 3.7	Gümüşhane ili 2010-2012 yıllarında görülen aylık ve yıllık ortalama rüzgar hızı (m/sn).....	30
Çizelge 3.8	Gümüşhane ili merkez park, bahçe ve yol kenarlarında bulunan bazı taksonlar ve alerjeniteleri.....	33
Çizelge 3.9	Gümüşhane ili merkez park, bahçe ve yol kenarlarında bulunan bazı taksonlar.....	36
Çizelge 4.1	Gümüşhane ili 2010-2012 çalışma dönemlerine ait meteorolojik veriler	46
Çizelge 4.2	Gümüşhane ili atmosferinde Ağustos 2010-Temmuz 2011 döneminde teşhis edilen taksonlar, aylık miktarları ve yıllık toplamları (polen/m ³) ...	47
Çizelge 4.3	Gümüşhane ili atmosferinde Ağustos 2011-Temmuz 2012 döneminde teşhis edilen taksonlar, aylık miktarları ve yıllık toplamları (polen/m ³) ...	49
Çizelge 4.4	Gümüşhane atmosferinde Ağustos ayında polenleri teşhis edilen taksonlar ve günlük miktarları (2010)	56
Çizelge 4.5	Gümüşhane atmosferinde Eylül ayında polenleri teşhis edilen taksonlar ve günlük miktarları (2010)	57
Çizelge 4.6	Gümüşhane atmosferinde Ekim ayında polenleri teşhis edilen taksonlar ve günlük miktarları (2010)	58
Çizelge 4.7	Gümüşhane atmosferinde Kasım ayında polenleri teşhis edilen taksonlar ve günlük miktarları (2010)	59
Çizelge 4.8	Gümüşhane atmosferinde Aralık ayında polenleri teşhis edilen taksonlar ve günlük miktarları (2010)	59

Çizelge 4.9	Gümüşhane atmosferinde Ocak ayında polenleri teşhis edilen taksonlar ve günlük miktarları (2011)	60
Çizelge 4.10	Gümüşhane atmosferinde Şubat ayında polenleri teşhis edilen taksonlar ve günlük miktarları (2011)	60
Çizelge 4.11	Gümüşhane atmosferinde Mart ayında polenleri teşhis edilen taksonlar ve günlük miktarları (2011)	61
Çizelge 4.12	Gümüşhane atmosferinde Nisan ayında polenleri teşhis edilen taksonlar ve günlük miktarları (2011)	62
Çizelge 4.13	Gümüşhane atmosferinde Mayıs ayında polenleri teşhis edilen taksonlar ve günlük miktarları (2011)	63
Çizelge 4.14	Gümüşhane atmosferinde Haziran ayında polenleri teşhis edilen taksonlar ve günlük miktarları (2011)	65
Çizelge 4.15	Gümüşhane atmosferinde Temmuz ayında polenleri teşhis edilen taksonlar ve günlük miktarları (2011)	67
Çizelge 4.16	Gümüşhane atmosferinde Ağustos ayında polenleri teşhis edilen taksonlar ve günlük miktarları (2011)	69
Çizelge 4.17	Gümüşhane atmosferinde Eylül ayında polenleri teşhis edilen taksonlar ve günlük miktarları (2011)	71
Çizelge 4.18	Gümüşhane atmosferinde Ekim ayında polenleri teşhis edilen taksonlar ve günlük miktarları (2011)	73
Çizelge 4.19	Gümüşhane atmosferinde Kasım ayında polenleri teşhis edilen taksonlar ve günlük miktarları (2011)	74
Çizelge 4.20	Gümüşhane atmosferinde Aralık ayında polenleri teşhis edilen taksonlar ve günlük miktarları (2011)	75
Çizelge 4.21	Gümüşhane atmosferinde Ocak ayında polenleri teşhis edilen taksonlar ve günlük miktarları (2012)	76
Çizelge 4.22	Gümüşhane atmosferinde Şubat ayında polenleri teşhis edilen taksonlar ve günlük miktarları (2012)	77
Çizelge 4.23	Gümüşhane atmosferinde Mart ayında polenleri teşhis edilen taksonlar ve günlük miktarları (2012)	78
Çizelge 4.24	Gümüşhane atmosferinde Nisan ayında polenleri teşhis edilen taksonlar ve günlük miktarları (2012)	79

Çizelge 4.25 Gümüşhane atmosferinde Mayıs ayında polenleri teşhis edilen taksonlar ve günlük miktarları (2012)	81
Çizelge 4.26 Gümüşhane atmosferinde Haziran ayında polenleri teşhis edilen taksonlar ve günlük miktarları (2012)	83
Çizelge 4.27 Gümüşhane atmosferinde Temmuz ayında polenleri teşhis edilen taksonlar ve günlük miktarları (2012)	85
Çizelge 4.28 Gümüşhane atmosferinde görülen polenlerin ait olduğu taksonlar ve 2010-2011 yılı toplam miktarına göre yüzde değerleri.....	152
Çizelge 4.29 Gümüşhane atmosferinde görülen polenlerin ait olduğu taksonlar ve 2011-2012 yılı toplam miktarına göre yüzde değerleri.....	153
Çizelge 4.30 2011 Mart ayı istatistiki analiz sonucu tablosu (Spearman's a göre)	162
Çizelge 4.31 2011 Nisan ayı istatistiki analiz sonucu tablosu (Spearman's a göre).....	163
Çizelge 4.32 2011 Mayıs ayı istatistiki analiz sonucu tablosu (Spearman's a göre)....	163
Çizelge 4.33 2011 Haziran ayı istatistiki analiz sonucu tablosu (Spearman's a göre) .	164
Çizelge 4.34 2011 Temmuz ayı istatistiki analiz sonucu tablosu (Spearman's a göre).....	165
Çizelge 4.35 2011 Ağustos ayı istatistiki analiz sonucu tablosu (Spearman's a göre) .	166
Çizelge 4.36 2011 Eylül ayı istatistiki analiz sonucu tablosu (Spearman's a göre)	166
Çizelge 4.37 2011 Ekim ayı istatistiki analiz sonucu tablosu (Spearman's a göre)	167
Çizelge 4.38 2011 Kasım ayı istatistiki analiz sonucu tablosu (Spearman's a göre)....	167
Çizelge 4.39 2012 Şubat ayı istatistiki analiz sonucu tablosu (Spearman's a göre).....	168
Çizelge 4.40 2012 Mart ayı istatistiki analiz sonucu tablosu (Spearman's a göre)	168
Çizelge 4.41 2012 Nisan ayı istatistiki analiz sonucu tablosu (Spearman's a göre).....	169
Çizelge 4.42 2012 Mayıs ayı istatistiki analiz sonucu tablosu (Spearman's a göre)....	170
Çizelge 4.43 2012 Haziran ayı istatistiki analiz sonucu tablosu (Spearman's a göre) .	171
Çizelge 4.44 2012 Temmuz ayı istatistiki analiz sonucu tablosu (Spearman's a göre).....	172

1. GİRİŞ

Dünya üzerinde yüksek yapılı bitkilerin varlığı başladığından bu yana normal ekolojik süreç olarak bu bitkilerin yayılması, çoğalması ve üreme faaliyetleri devam etmektedir. Yüksek yapılı (Fanerogam) olarak adlandırılan bu bitkiler polen adı verilen ve normalde zararsız olan en küçük üreme birimini üretmektedirler. Atmosferdeki alerjik polenlerin tanısı, meteorolojik faktörlerden ve iklim değişiminden ne derecede etkilendiğinin tespit edilmesi güncelliğini koruyan önemli bir konudur. Atmosferdeki alerjenik polenler insanlar üzerinde önemli sağlık problemleri oluşturmaktadır. Astım, rinokonjuktivit ve atopik hastalıklar önemli derecede yaşam kalitesini etkilerler. Toplumun %25-30'nun alerjik yapılı olduğu ve dünyada her 5 kişiden birinin yaşamları sırasında alerjik problemler yaşadığı bilinmektedir (Sin vd. 2007). Son 20 yılda özellikle gelişmiş ülkelerde alerjik hastalıkların ve astımın görülme sıklığında artış olduğu bildirilmektedir. Polen alerjisi tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de önemli bir sağlık sorunudur ve bunların neden olduğu alerjik hastalıklara giderek daha fazla rastlanılmaktadır. Aeropolenlerden etkilenen bireylerde oluşan iş gücü kaybı, ekonomik açıdan da ciddi kayıpların oluşmasına neden olmaktadır. Türkiye iklim özellikleri ve coğrafik yapısı nedeni ile oldukça zengin bitki örtüsüne sahiptir. Türkiye Avrupa ve Asya kıtalarının kesişim noktasında yer almaktadır ve sahip olduğu bitki taksonu sayısı komşu ülkelerin her birindeki takson sayısından fazladır. Polene bağlı alerjik hastalıkların seyrek veya sık görülmesi o bölgenin florası ve iklimi ile yakından ilgilidir. Türkiye'nin zengin bitki örtüsü ve bitkilerin yayılışı, aynı zamanda alerjik polen çeşitliliğini belirlemekte ve bu durum alerjik polenlere duyarlı kişiler üzerinde etkili olmaktadır. Ülkemizde son verilere göre 12000'i aşkın doğal bitki taksonu olduğu bunların büyük bir kısmının alerjen özelliklere sahip olduğu saptanmıştır. Bu sayının ülkemize giriş yapan ve biyotik yaşam alanını oluşturan yeni ekolojik ırkların ve özellikle de egzotiklerin eklenmesi de göz önüne alınırsa daha da artacağı öngörülmektedir.

Alerjik hastalıkların adlandırması ve tedavisine yardımcı olmak amacı ile "Aeropalinojoloji" bilimi kurulmuştur. Özellikle alerjik reaksiyonlara neden olan polen ve sporların yakalanma yöntemlerini, hangi bitkilere ait olduğunu, cm^2 ve m^3 'deki

miktarlarını günlük, haftalık, aylık ve yıllık değişimlerini inceleyen bir bilimdir. Bu bilgilerin ışığında çeşitli yörelerin atmosferindeki polen ve spor konsantrasyonlarını aylara, haftalara hatta günlere göre gösteren takvimler çıkarılmaktadır. Herhangi bir yerleşim alanı için yapılan polen ve spor takvimleri alerji hastalarının korunmasında ve tedavisinde hem hastalara hem de hekimlere yararlı olmaktadır. Alerjik hastalığının belirtilerinin başladığı, şiddetlendiği ve sona erdiği dönemlerde şayet atmosferdeki polenlerin çeşit ve yoğunlukları belirlenmişse, tanı ve tedavide daha iyi sonuçlara ulaşılmaktadır.

Bugün birçok ülke atmosferdeki alerjik polen çeşidini belirlemek için Burkard tuzağı kullanmaktadır. Türkiye genelinde ise aeropalinolojik çalışmalarda yakın zamana kadar daha çok Durham olarak adlandırılan basit bir alet kullanılmaktaydı. Bu aletle yeterince nitel ve nicel olarak başarılı sonuçlar elde edilememektedir. Son yıllarda ülkemizde Burkard aleti ile yapılan çalışmalar yaygınlaşmıştır. Burkard aleti ile bu tür çalışmalar diğer illere de genişleterek Türkiye geneli için alerjik polen haritalarının çıkarılması amaçlanmaktadır.

Doktora Tezi çalışması meteorolojik faktörlerin değişimi ile atmosferdeki polen taşınımının araştırılması ve polen takvimlerinin çıkarılması konularını kapsamaktadır. Avrupa'da, alerjik polenlerin üretimi, salınımı, dağılımı ve sağlık açısından etkilerinin çok yönlü olarak araştırılması için "European Cooperation in the field of Scientific and Technical Research-COST" adlı kuruluş ES603-EUPOL kodlu aksiyonu destekleme kararı almıştır. Bu çalışma 109S265 (SBAG-SOST ES0603 - 30) nolu proje olup, Tübitak tarafından desteklenen "Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesi Atmosferik Polen ve Sporlarının İncelenmesi" isimli 5 ili kapsayan (Çankırı, Sinop, Giresun, Artvin ve Gümüşhane) "COST" projesinin bir parçasıdır. Bu projede Orta ve Doğu Karadeniz Bölgesinin büyük yerleşim birimlerinden Çankırı, Sinop, Giresun, Artvin ve Gümüşhane illerinin atmosferik polen ve sporları Burkard tuzağı ile çalışılmaktadır. Bu çalışma ile polenler tanımlanacak, m³'teki miktarları 2 yıl boyunca günlük, aylık ve yıllık periyotlar halinde saptanacaktır. Elde edilen veriler Devlet Meteoroloji Müdürlüğü'nden alınacak meteorolojik parametrelerle karşılaştırılarak polen konsantrasyonunun meteorolojik faktörlerle değişimi incelenecektir. Ayrıca diğer iller gibi Gümüşhane ilinin iki yıllık polen takvimi hazırlanacaktır. Çalışmanın yapılacağı

illerin haricinde daha evvel çalıştığımız veya çalışmalarını süren 5 il daha ilave edilerek ilk olarak Türkiye'nin Orta ve Doğu Karadeniz gibi büyük bir coğrafi bölümünün polen dağılım haritaları hazırlanacaktır. Ayrıca il merkezleri ve çevrelerindeki bitki çeşitliliği ve yoğunluğu saptanarak bu illerin arasında atmosferde polenlerin transferleri gözlemlenecektir.

COST programı kapsamında paydaşlarımızla paylaşarak Ülkemizin büyük bir kısmının Uludağ Üniversitesi ekibi ile birlikte Avrupa polen haritasına dahil edilmesi hedeflenmektedir. Bu illerden biride GÜMÜŞHANE'dir.

Bitkiler polinasyon dönemlerinde polen üretmekte ve milyonlarca poleni atmosfere vermektedirler. Küresel ısınma nedeniyle ortaya çıkan mevsimsel değişiklikler bitkilerin vejetasyon dönemlerinde ve polen üretmelerinde değişikliklere yol açabilmektedir. Bu değişiklikler polen sayılarının artışı ya da azalışı yönünde olabileceği gibi, polen fizyolojisi ve biyokimyasını etkileme şeklinde de olmaktadır. Yapılan birçok aerobiyojik çalışmada havadaki toplam polen miktarının yıllara bağlı olarak arttığı bulunmuştur (Kobzar 1999, Gioulekas vd. 2004a,b).

Polenin atmosfere dağılımında etkili olan sıcaklık, nem, rüzgar hızı ve yağış gibi meteorolojik faktörler yıldan yıla farklılık göstermektedir. Ayrıca belediyelerin peyzaj alanlarına ithal (egzotik) bitki türlerini dikmesi de atmosferdeki polen çeşit ve yoğunluğunu etkilemektedir. Bunların yanı sıra hava kirliliğinin de özellikle polen alerjenitesi üzerinde etkili olduğu saptanmıştır. Bu konu ile ilgili yapılan çalışmalarda hava kirliliğinin hem polen morfolojisi üzerine, hem de polen protein profilinin değişmesine etki ettiğine dair çalışmalar mevcuttur (Majd vd. 2004, Bist vd. 2004). Tüm bu nedenlerle atmosferik polenlerle ilgili çalışmaların mevsimsel ve insan kaynaklı etkiler göz önüne alınarak belirli aralıklarda tekrarlanması gerekmektedir. Bu sayede dönemselsel ve fiziksel koşulların değişimi ile polen sayısı ve morfolojik yapılarının korelasyonu daha iyi gözlemlenecektir. Ayrıca bu şekilde polen konsantrasyonlarının güncel olarak tutulması değişen dünya koşullarında hem alerji hastaları hem de hekimler açısından rehabilite görevi görmektedir.

1990 yılından sonra Burkard aleti ile ilgili yapılan çalışmalar Adana, Afyon, Aksaray, Ankara, Antalya, Aydın, Balıkesir, Bartın, Bursa, Bilecik, Bitlis, Burdur, Çanakkale, Denizli, Diyarbakır, Düzce, Edirne, Elazığ, Eskişehir, Erzincan, Gaziantep, Isparta, İstanbul Anadolu ve Avrupa yakaları, İzmir, Karabük, Kastamonu, Kayseri, Kırklareli, Kırıkkale, Kocaeli, Kütahya, Manisa, Muğla, Rize, Sakarya, Samsun, Sivas, Şanlıurfa, Tekirdağ, Trabzon, Uşak, Yalova ve Zonguldak olmak üzere 43 ilde tamamlanmıştır. Ayrıca çalışmaların devam ettiği Çankırı, Giresun, Artvin, Sinop, Gaziantep, Van, Kocaeli, İçel, Tokat, Kars, Erzurum, Gaziantep, Malatya, Milas, Datça ve Marmaris, bölgeleri ile yakın bir zamanda Türkiye'nin büyük bir bölümünün atmosferik polenleri ile "Türkiye Polen Haritası" ortaya çıkmış olacaktır (Bıçakçı 2009).

Bu tür araştırmalara katkıda bulunmak amacıyla, tez kapsamında ve COST projesi doğrultusunda araştırılması amaçlanan Gümüşhane iline kurulan tek bir istasyondan elde edilen verilerle, meteorolojik verilerin karşılaştırmasına yönelik aeropalinolojik bir çalışma ortaya konmuştur. Gümüşhane (Ağustos 2010-Temmuz 2012) ilinde iki yıl boyunca volumetrik yöntemle sürdürülen bu araştırmada, atmosferde bulunan alerjik polenlerin ait olduğu bitki taksonları teşhis edilmiş, bu polenlerin günlük, aylık ve yıllık miktarları çizelgeler halinde verilmiştir. Tespit edilen polenlerin morfolojik olarak yorumlaması yapılarak mikrofotografı çekilmiş, ayrıca, meteorolojik faktörlerin polen konsantrasyonlarına etkisi de araştırılmıştır. Meteorolojik faktörlerin polen sayısı üzerine etkileri istatistikî programlarla yorumlanmaya çalışılmıştır. Hem alerji hekimlerine, hem de alerji hastalarına yardımcı olması amacıyla 2 yıllık polen takvimi hazırlanmıştır. Daha önce yapılmış çalışmalardan yararlanılarak alerjik bitkilere ait polenlerin insanlar üzerine olan alerjik etki dereceleri de takvimlerde belirtilmiştir.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Tez önerisi hazırlama ve tez çalışması süresince çeşitli literatürlerden yararlanılarak atmosferik polen çalışmaları yurt içinde ve yurtdışında yapılan çalışmalar şeklinde iki başlıkta toplanmış ve incelenmiştir.

2.1 Atmosferik Polenler İle İlgili Yurt Dışında Yapılmış Çalışmalar

Blackley (1873), İngiltere’de bizzat kendisinin yakalandığı saman nezlesine *Lolium italicum* L. (İtalyan çimi) türünün neden olduğunu deri testleri ile göstermiş ve bu türe ait polenlerin solunan havadan gelebileceğini düşünerek, vazelinli bir lamı 24 saat açık havada bırakmış ve lam üzerine tutunan polenleri mikroskopta inceleyerek ilk aeropalinolojik çalışmayı yapmıştır. Daha sonra Amerika’da Wodehouse (1935), İngiltere’de Durham (1946), Hyde (1959), Mısır’da Saad (1959) ve İsveç’te Nilsson ve Persson (1981) aeropalinolojik çalışmaların öncüleri olmuşlardır.

Amerika Birleşik Devletleri’nde Anderson vd. (1978), volumetrik yöntemle Washington atmosferinde 51 taksona ait polenlerin haftalık değişimlerini incelemiştir. Al-Dorry vd. (1980), yine Washington havasındaki polenleri gravimetrik yöntemle inceleyerek polenlerin haftalık değişimlerini, organizmaların yayılışına etki eden faktörleri, meteorolojik faktörlerle karşılaştırmışlardır.

Alerjik polenlerin havadaki miktarları meteorolojik faktörlere göre değişir (Gioulekas 2004 b). Bu sebeple İskandinav ülkeleri başta olmak üzere Avrupa, Amerika, Afrika, Hindistan, Mısır gibi ülkelerde aeropalinolojik çalışmalar yapılmıştır. Bu çalışmalar neticesinde polen takvimleri hazırlanarak çeşitli türlere ait polenlerin dağılım özellikleri incelenmiştir.

Nilsson ve Persson (1981) Stockholm şehrinde 8 yıl süre ile ağaç ve otsu bitki polenlerinin havadaki konsantrasyonlarını volümetrik yöntemle araştırmışlardır. Janzon (1981) yine aynı şehirde iki kış mevsiminde, atmosferdeki polenlerin haftalık değişimlerini volümetrik yöntemle incelemiştir. Nilsson ve Palmberg-Gothard (1982), İsveç’in Huddinge bölgesinde, Henden (1983) beş yıl süre ile Eskilstuna şehrinde ve

yine bu bölgede Larsson vd. (1983), 8 yıl süre ile volümetrik yöntemle atmosferdeki polen konsantrasyonlarının mevsimsel değişimini inceleyerek polen takvimi hazırlamışlardır.

D'Amato vd. (1983), Napoli atmosferindeki alerjenik polenleri 1979-1981 arası iki yıllık süre ile volumetrik yöntemle ve meteorolojik faktörleri de karşılaştırarak incelemişlerdir.

Anderson (1984), Alaska atmosferinde bulunan alerjik polen ve sporları hem gravimetrik, hem de volumetrik yöntemle ayrıntılı bir şekilde çalışmıştır. Lewis vd. (1990), Texas eyaleti Corpus Cristi bölgesi atmosferik polenlerini volumetrik yöntemle incelemişlerdir.

Hindistan'da Gaur ve Kala (1984), Himalaya'nın Rutranath bölgesinin Alpin zonunda atmosferik polenleri, meteorolojik faktörlerle karşılaştırarak incelemişlerdir.

Finlandiya'da Kapyła (1984), Jyvaskala ve Turku şehirlerinde, Koivikko vd. (1986), Turku, Kuopio, Kevo ve Oulu bölgelerinde volumetrik yöntemle aeropalinolitik çalışmalar yaparak alerjiye neden polenlerin dağılımını meteorolojik faktörleri karşılaştırarak incelemişlerdir.

İtalya'da Mandrioli vd. (1982), Po Ovasının, Caramiello vd. (1985) Perugia ve Torino şehirlerinin, Mincigrucci vd. (1986), Ascoli ve Piceno'nun, Nardi vd. (1986) yine Ascoli ve Piceno'nun, Romano vd. (1986), Ascoli, Piceno ve Siena'nın, Rizzi Longo ve Cristopolini (1987) Trieste bölgesinin, Romano vd. (1988) Perrugia'nın, Caramiello vd. (1990) Turin şehrinin atmosferik polenlerinin konsantrasyonlarını volümetrik yöntemle inceleyerek meteorolojik faktörlerle karşılaştırmışlardır.

Fransa'da Donini ve Sutra (1987) Paris atmosferindeki polen konsantrasyonlarını gravimetrik yöntemle çalışarak meteorolojik faktörlerle değişimini incelemişlerdir.

Goldberg vd. (1988), Kopenhag şehrinde 10 yıl boyunca havadaki polen konsantrasyonlarını volümetrik yöntemle haftalık ve aylık olarak incelemişlerdir.

Japonya’da Sado (1990), Chiba bölgesindeki atmosferik polenleri volumetrik yöntemle araştırmıştır. Kuveyt’te Halwagy (1988), Kuveyt atmosferindeki polenleri gravimetrik yöntemle, Mısır’daki El-Ghazaly ve Fawzy (1988), Alexandria’nın polen takvimini volumetrik yöntemle, Pakistan’da Soomro vd. (1991), Sindh bölgesinde gravimetrik yöntemle atmosferik polenlerin haftalık ve aylık değişimlerini incelemişlerdir. Tayvan’da Chen ve Chien (1986), Nankang bölgesinde atmosferik polen ve sporların sayımını yapmışlardır. Ürdün’de Al-Eisawi ve Dajani (1988), Amman’ın polen takvimini volumetrik yöntemle hazırlamışlardır. Venezüella’da ise Hurtado ve Riegler-Gaihman (1986), Caracas’ın atmosferik polenlerini gravimetrik yöntemle çalışmışlardır.

Atkinson ve Larsson (1990), Stockholm şehrindeki ağaç polenlerinin havadaki konsantrasyonlarını 10 yıl süreyle araştırmış ve meteorolojik faktörlere bakarak karşılaştırmışlardır.

Spieksma ve Nolard (1991), *Betula*, *Poaceae*, *Quercus*, *Urtica* polenlerinin Avusturya’nın Viyana şehrinde, Belçika’nın Brüksel ve Hollanda’nın Leiden şehrinde havadaki polen konsantrasyonlarının karşılaştırmalarını yapmışlardır.

Minero ve Candau (1997), alerjiye neden olan *Olea europaea* L. türünün İspanya Seville şehrindeki polen dağılımını 1987-1994 yılları arasında 8 yıllık süre boyunca toplayarak, meteorolojik faktörlerle karşılaştırarak incelemişlerdir

Accorsi vd. (1998), İtalya Modena’nın polenlerini 1994 yılında, 2 saatlik süreler boyunca toplayarak ve meteorolojik faktörlerle karşılaştırarak, o yıla ait polen takvimini oluşturmuşlardır.

Birçok araştırıcı, ülkelerinin farklı bölgelerinde alerjiye neden olan spor ve polenleri belirlemek için aeropalinolojik çalışmalar yapmıştır. Bu araştırmalardan bazıları; Hawai adalarında Schlichting (2000), İsviçre’de Frei ve Leuschner (2000), Riediker vd. (2000), İspanya’da Cariñanos vd. (2000, 2002), İtalya’da Giorato vd. (2000, 2003), Albertini vd. (2001), Hindistan’da Boral ve Bhattacharya (2000), Mushi (2000), Singh ve Kumar (2004), Polonya’da Stach (2000), Rico ve Torres (2001), Jato vd. (2001), Kasprzyk vd. (2001), Almanya’da Zwender (2001, 2002a,b), Avustralya’da Brett J.

Green vd. (2002), Arjantin’de Perez vd. (2001), Clot (2003), Nitiu (2003, 2004, 2006), Puc (2003), Ballero ve Maxia (2003), Portekiz’de Riberio vd. (2003) ve Grönland Adası’nda Porsbjerg vd. (2003), Yunanistan’da Gioulekas vd. (1991, 2004 a,b) Suudi Arabistan’da Hasnain vd. (2005), Uruguay’da Leticia ve Angeles (2005), Mazo vd. (2006), Gehrig (2006), Bianchi and Olabuenaga (2006) Brezilya’da Vergamini vd. (2006), Nijerya’da Njokuocha (2006)’dır.

Ayrıca son yıllarda aeropalinolojik çalışmaların yanı sıra, bazı alerjik taksonların mevsimsel ve bölgesel konsantrasyonları ve bunların meteorolojik faktörlerle değişimi ile ilgili çalışmalar da mevcuttur. Bu çalışmalardan biri olan Guarida vd. (2006)’nin İspanya’nın Granada şehrinde yaptıkları çalışmada, son yıllarda Akdeniz bölgesinin major alerjenlerinden olan Cupressaceae polenlerini 1996-2003 yılları arasında 7 yıl boyunca volümetrik yöntemle toplamışlardır. Kış ayları da dahil yıl boyunca yoğun olarak bu polenlerin havada yer aldığını belirtmişlerdir. Özellikle yağmur öncesi dönemde polen üretiminde artış olduğunu gözlemlemişlerdir. Yapılan klinik çalışmalarla da atopik hastaların % 30’unun Cupressaceae polenlerine duyarlı olduğunu tespit etmişlerdir.

Jato vd. (2009), İspanya’nın Galicia kentinde 1993-2008 yılları arasında yaptıkları çalışmada alerjik reaksiyonlara en önemli nedenlerinden biri olan Poaceae polenlerini Hirst volümetrik tuzağı ile toplamışlardır. Küresel ısınmanın Poaceae polenlerinin polen sezonunu kısalttığını ve toplam polen sayısının azaldığını bildirmişlerdir.

Kosisky vd. (2010), Washington’da 1998-2007 yılları arasında 10 yıl boyunca volümetrik yöntemle çalışmada ağaç-ağaçsı ve otsu taksonlara ve Poaceae’ye ait alerjik polen konsantrasyonları ile meteorolojik faktörler arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Ağaç polenlerinde maksimum polen konsantrasyonlarının yıldan yıla mevsimsel olarak çok değişkenlik gösterdiğini ve özellikle otsu polen ve Poaceae polen konsantrasyonlarının sıcaklıkla doğru orantılı olarak arttığını belirtmişlerdir.

Ianovici (2013), Romanya’nın Timișoara kentinde 2009 yılına ait alerjik polen spektrumunu Lanzoni volümetrik tuzağını kullanarak incelemiştir. Çalışmasında tespit ettiği 23 taksondan 20 tanesinin alerjik olduğunu ve bu taksonlara ait polen sezonun

şubat-ekim ayları arasında olduğunu belirtmişlerdir. Özellikle yaz aylarında otsu taksonlara ait polenlerin yoğunluğunun ve çeşidinin fazla olduğunu, geç yaz ve erken sonbahar döneminde ise oldukça alerjik olan *Ambrosia* polenlerinin atmosferde bol bulunduğunu ve sıcaklık artışının polen konsantrasyonuna pozitif etkisini göstermişlerdir.

2.2 Atmosferik Polenler İle İlgili Yurt İçinde Yapılmış Çalışmalar

Türkiye’de yapılan çalışmalar gravimetrik ve volümetrik olmak üzere 2 başlık altında verilmiştir. Ülkemizde aeropalinoloji ile ilgili çalışmalar Gümüşhane (Karamanoğlu ve Özkaragöz 1968, İnceoğlu vd. 1994, Doğan ve İnceoğlu 1995, Doğan ve Erik 1995, Özcan 2006, Özmen vd. 2008), İstanbul (Aytuğ vd. 1971, Aytuğ 1973, Aytuğ vd. 1974) ve İzmir (Güvensen ve Öztürk 2002) başta olmak üzere, Samsun, Antalya, Kütahya, Bursa, İznik, Balıkesir, Eskişehir, Sivas, Aksaray, Çankırı, Konya, Bartın ve Zonguldak gibi nüfusu yoğun il ve ilçelerde gerçekleştirilmiştir.

Gravimetrik araştırmalar:

Türkiye’de alerjen polenler ve bu polenleri üreten taksonların tozlaşma dönemleri ile ilgili ilk çalışma Karamanoğlu ve Özkaragöz (1968) tarafından Gümüşhane İli’nde yapılmıştır. Gümüşhane atmosferinde 72 taksonun polenine rastlanmıştır.

Gemici vd. (1987), İzmir İli’nin atmosferik polenlerini inceleyip, elde edilen verilere göre polen takvimini çıkartmıştır.

İnce ve Pehlivan (1990), Serik (Antalya) havasının alerjen bitki polenleri ile ilgili bir araştırmada, tozlaşma dönemine göre atmosferde bulunan polenlerin 21 taksona ait olduğunu saptamışlardır.

Yurdukoru (1979), Samsun İli havasındaki alerjik bitki polenlerini gravimetrik yöntemle incelemiştir. İki yıl süresince elde edilen veriler kapsamında ilin polen takvimini hazırlamıştır.

İnce (1994), Kırıkkale İli atmosferinde yer alan alerjik bitki polenlerini incelemiştir. Kırıkkale atmosferinde 35 taksonun polenleri tespit edilmiştir. Bu taksonların 19'u ağaç ve çalı, diğerleri ise otsu bitki grubuna aittir.

Doğan ve İnceoğlu (1995), Beytepe Kampüsü (Gümüşhane) atmosferinde 10'u cins düzeyinde olmak üzere toplam 21 taksonun polenini teşhis etmişler, bu taksonların tozlaşma dönemlerini ve alerjik olan polenlerin insanlar üzerine etki derecelerini de belirtmişlerdir. Ayrıca Beytepe Kampüsü'nün atmosferindeki polenlerin incelendiği bir diğer çalışmada, Doğan ve Erik (1995), 25'i cins düzeyinde olmak üzere toplam 31 adet taksonun polenlerini teşhis etmişler ve bu taksonların tozlaşma periyotlarını belirlemişlerdir.

Pehlivan (1995), "Türkiye'nin Alerjen Polenleri Atlası" adlı eserinde Türkiye'de yaygın olan 28 familyaya ait olan 87 taksonun polenlerinin morfolojik özelliklerini, alerji derecelerini ve çiçeklenme periyotlarını belirtmiştir.

Bıçakçı vd. (1997), 1991-1992 yılları arasında Görükle Kampüsü (Bursa) atmosferindeki bitki polenlerini gravimetrik yöntemle incelemişlerdir. Kütahya ilinin atmosferik polenlerini (1999a) ve Bursa'nın İznik ilçesinin atmosferik polenlerini (1999b) Durham aleti kullanarak saptamışlardır. Bursa, Eskişehir, Burdur ve Isparta (1996, 1999, 2000a,b), İl merkezlerinde yaptıkları aeropalinolojik çalışmalar neticesinde bu bölgelerde odunsu bitkilerden en fazla alerjik poleni görülen taksonların Cupressaceae/ Taxaceae, Moraceae, Oleaceae, *Fagus*, *Juglans*, *Olea*, *Pinus*, *Platanus*, *Quercus* ve *Salix* olduğunu belirtmişlerdir.

İnce (1995), 1991 yılının Mart- Ekim döneminde Kayseri İli havasında Durham aleti ile vazelin ve gliserin-jelatin karışımı sürülmüş preparatlarla yakalanan polenlerin miktarlarını karşılaştırmıştır. Bu çalışma sonucunda vazelin sürülmüş preparatlarda toplam 3.781, gliserin-jelatin sürülmüş preparatlarda ise toplam 5.315 polen/cm² tespit etmiş ve gliserin-jelatin karışımının daha iyi polen yakaladığını saptamıştır.

Bıçakçı ve Akyalçın (2000), 1996-1997 yılları arasında Balıkesir İli'nin atmosferik polenlerini incelemişlerdir. Ayrıca Bıçakçı vd. (2002) Afyon, (2004) Uşak, (2004)

Edirne ve Çelenk vd. (2005) Bitlis İllerinin atmosferik polenlerini çalışarak polen takvimlerini çıkarmışlardır.

Ayvaz (2001), “Trabzon Atmosferindeki Aeroalerjenlerin Mevsimsel Dağılımı ve Çocukluk Çağı Solunum Yolu Alerjilerindeki Klinik Önemi” adlı uzmanlık tezi çalışmasında yörenin atmosferinde 46 bitkinin polenin bulunduğunu açıklamıştır.

Güvensen ve Öztürk (2002), 1996-1997 yıllarında Buca (İzmir) atmosferindeki polenleri Durham aleti ile tespit etmişlerdir. Çalışma sonucunda polenleri alerjik özelliğe sahip olan 55 takson tespit edilmiştir. Bu taksonların 24’ü ağaç ve ağaçsı, 31’i ise otsu bitkilere aittir.

Alan (2004), 2003-2004 yıllarında Zonguldak İli’ne bağlı İncivez ve Kozlu ilçelerinde Durham aletini kullanarak, 13’ü familya, 26’sı cins ve 6’sı ise tür düzeyinde olmak üzere toplam 43 farklı taksona ait polenleri tespit etmişlerdir.

İnce vd. (2004), 1996-1997 yılları arasında Mart-Kasım aylarında Kayseri atmosferinde yer alan alerjik polenlerle ilgili çalışmasında Durham aleti ile 43 farklı taksona ait polen tespit etmiştir. Araştırmada en yoğun polen konsantrasyonlarının *Pinus*, Poaceae, Chenopodiaceae/Amaranthaceae, Cupressaceae, *Populus* ve *Quercus* taksonlarına ait olduğu bulunmuştur.

Altun (2003), “Erzincan İli Atmosferindeki Polenlerin Araştırılması” isimli Yüksek Lisans Tez çalışmasında 13 ağaç ve çalı, 10 otsu taksona ait polen tespit edilmiştir. Bunlardan 1712 adet ağaç, 188 Poaceae ve 392 adet diğer otsu olarak polen miktarlarını tespit etmiştir.

Kaya ve Aras (2004), 1991-1992 yılları arasında gravimetrik yöntem ile Bartın ili havasında toplam 19.062 polen/cm² saymışlar ve bunlardan 18.484 polen/cm²’sini teşhis etmişlerdir. Teşhis edilen polenlerin 13.758’i ağaçsı, 4.726’sında otsu taksonlara ait olduğunu belirtmişlerdir.

Kızılpınar (2005), “Çamkoru (Çamlıdere-Gümüşhane) Aeropalinolojisi Üzerine Bir Araştırma” adlı eserinde yöre atmosferinde bulunan polenlerin mevsimsel dağılımını ve meteorolojik faktörlerle değişimini 2003-2004 yılında incelemiştir. Bu araştırmada, 12’si ağaç ve ağaçsı, 13’ü otsu taksonlara ait 25 farklı taksonun poleni tespit edilmiştir.

Bıçakçı (2006), 2000-2001 yıllarında gravimetrik yöntemle Sakarya İli’ndeki atmosferik bitki polenlerini saptamıştır.

Özcan (2006), “Ankara’nın Abidinpaşa, Birlik ve Kuru mahallelerindeki Atmosferik Polenlerin Karşılaştırılması” adlı eserinde aynı şehre ait üç farklı mahallenin atmosferik polenlerini Durham aleti ile çalışmıştır. Araştırması boyunca 22’si familya düzeyinde ve 32’si cins düzeyinde olmak üzere toplam 54 taksona ait 65.101 polen/cm² teşhis etmiştir.

Yavru (2007), “Trabzon İli Atmosferindeki Polenlerin Araştırılması” adlı tez çalışmasında Durham aletini kullanarak Trabzon ilindeki iki farklı istasyondan bir yıl süresince polen örnekleme yapmıştır. Çalışmada 19’u ağaç ve ağaçsı, 14’ü otsu olmak üzere toplam 33 takson tespit edilmiştir. Ayrıca sıcaklık, rüzgar hızı ve nisbi nem oranı artışlarının polen miktarını pozitif, yağış miktarındaki artışın ise polen miktarını negatif yönde etkilediğini belirtmişlerdir.

Potoğlu Erkara (2008), 2005-2006 yılları arasında, Sivrihisar-Eskişehir atmosferinde 23 ağaç ve ağaçsı, 17 otsu olmak üzere toplam 40 taksona ait polenleri teşhis etmiştir. Ayrıca atmosferde bulunan polen miktarlarının iklimsel faktörlerle olan ilişkisine de değinmiştir.

Özmen vd. (2008), 2007-2008 tarihleri arasında Gümüşhane atmosferinde tespit edilen 12.038 polen/cm² ‘nin % 78 gibi bir oranla büyük çoğunluğunun ağaçsı taksonlara ait olduğunu belirtmiştir.

Erkan vd. (2011), 2002-2003 yılları arasında Kırklareli atmosferik polenlerini Durham aleti ile çalışmış ve iki yıl süresince toplam 46 farklı taksona ait polen tespit etmişlerdir.

En yüksek polen konsantrasyonlarının Nisan-Haziran ayları arasında olduğunu gözlemlemişlerdir.

Tosunoğlu vd. (2013), 2005 yılında Kuşadası atmosferik polenlerini iki farklı istasyonda Durham aleti ile çalışmışlardır. Çalışılan bölgede 44 taksona ait toplam 12.980 polen/cm² olduğunu ve en yoğun polen konsantrasyonunun % 34,46 ile *Olea europaea*'ya ait olduğunu belirtmişlerdir.

Volümetrik çalışmalar;

Aytuğ vd. (1971), "İstanbul Çevresi Bitkilerinin Polen Atlası" adlı eserlerinde 53 familyaya ait, 117 taksonun polen morfolojisi ve tozlaşma dönemleri hakkında bilgiler vermiştir. Aytuğ (1973) tarafından, İstanbul ilinin polen takvimi hazırlanmıştır. Yine Aytuğ vd. (1974), Belgrad Ormanı ve İstanbul çevresi ile ilgili Hirst-Burkard aleti ile yaptıkları araştırmada 131 taksona ait polenleri teşhis etmişlerdir. Bu çalışma volümetrik yöntemle gerçekleştirilen ilk aeropalinolojik çalışmadır.

İnceoğlu vd. (1994), Gümüşhane havasındaki polen yoğunluğu ile ilgili yaptıkları çalışmada, 26 tanesi cins düzeyinde olmak üzere toplam 47 taksona ait polen teşhis etmişler ve bu taksonların polinizasyon dönemlerini belirtmişlerdir.

Pınar vd. (1999), Burkard aleti ile Gümüşhane atmosferinde yaptıkları çalışmada 44 taksona ait 57.735 polen/m³ tespit etmiş ve sonuçları meteorolojik veriler ışığında tartışmışlardır. Yine Pınar vd. (2004), 1998-2002 yılları arasında Ankara atmosferinde bulunan *Poaceae* polen dağılımını ve meteorolojik faktörlerle değişimini incelemişlerdir. Ayrıca Sin vd. (1997, 1998 ve 2001), Ankara atmosferinde rastlanılan polenlerle hasta deri testleri arasındaki ilişkiyi araştırmışlardır. Keskin vd. (2005), Ankara'daki polen sayımları ile rhinosinüzit vakaları arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Kaplan vd. (2003) ise 1990-1999 yılları arasında Ankara atmosferinde görülen *Ambrosia* polenlerinin meteorolojik faktörlerle değişimini saptamışlardır. Aşçı vd. (2010), Ankara atmosferinde *Poaceae* (Gramineae) polen konsantrasyonu ile ilgili yaptıkları çalışmada 2007-2008 yılları arasında metreküp havada bulunan polen

konsantrasyonunu tespit etmişlerdir. Bu çalışmada, her iki yılda da polen mevsiminin nisanda başladığı, en yüksek *Poaceae* polen konsantrasyonunun haziran ayında olduğu, daha yüksek rüzgar hızı ve daha az yağıştan dolayı 2007 yılında daha fazla polen sayıldığı belirtilmiştir. Çelik vd. (2004), 175 mevsimsel alerjik rinitli hasta üzerinden, semptom skorları ve tedavi maliyeti arasındaki ilişkiyi istatistiksel olarak araştırmışlardır. Hastaların alerji uzmanlarını ziyaret ettikleri dönemle, o döneme ait polen sayımları baz alınarak, daha etkili tedavi yöntemlerinin seçilebileceği bildirilmiştir. Özmen (2012), “Ankara İli Atmosferik Spor ve Polenlerinin Araştırılması” adlı tez çalışmasında 2009-2010 yılları arasında iki farklı istasyondan eş zamanlı elde ettiği atmosferik polen ve sporlara ait verileri karşılaştırarak araştırmıştır. 2009 yılında Ankara Üniversitesi Tandoğan Kampüsü’ndeki istasyonda (1.istasyon) 42, Hacettepe Üniversitesi Sıhhiye Kampüsü’nde ki istasyonda (2. istasyon) 43 ve 2010 yılında 1. istasyonda 45, 2. istasyonda ise 39 farklı taksona ait polen bulunduğunu belirtmiştir.

Erkan vd. (2006), Samsun ilinde “Lanzoni polen ve spor tuzağı ile” yaptıkları çalışmada 1 yıllık sürede 50 taksona ait 122.410 polen/m³ saymışlardır. İlin polen takvimini hazırlayarak polen konsantrasyonuna etki eden meteorolojik faktörleri de incelemişlerdir. Samsun ilinin 2005-2006 dönemine ait polen ve spor takvimini çıkarmışlardır. Ayrıca Çeter vd. (2010), Samsun il merkezinin atmosferik polenlerini 2 yıl boyunca Lanzoni tuzağı ile çalışmış ve 2005-2007 yıllarına ait alerjik polen takvimini çıkarmışlardır.

Bursalı vd. (2006) tarafından yapılan bir çalışmada, 2004 yılında Ankara, Adana, Diyarbakır atmosferinde teşhis edilen polen konsantrasyonları kıyaslanmıştır. Araştırma sonucuna göre, en yüksek polen konsantrasyonu Ankara atmosferinde, en düşük polen konsantrasyonu ise Diyarbakır atmosferinde çıkmıştır. Ankara atmosferindeki ağaç polenlerin salınımını etkileyen en önemli faktörün yağış olduğu, Adana ‘da özellikle otsu taksonların polen dağılımı üzerine bağıl nemin etkili olduğu, Diyarbakır’da ise sıcaklık faktörünün tüm bitkilerin polen salınımı üzerinde önemli derecede etkili olduğu belirtilmiştir.

Altıntaş vd. (2002, 2004), Adana atmosferindeki polen konsantrasyonunun, semptom skorları, deri testi pozitifliği ve meteorolojik faktörlerle değişimini incelemişlerdir. Pınar vd. (2012) ise Adana ilinin 10 yıllık polen takvimini çıkardıkları çalışmalarında 58 farklı taksona ait polen teşhis etmişlerdir. Yıllık polen konsantrasyonunun 2001'den 2005 yılına kadar yükseldiğini, 2005'ten sonra ise düşüşe geçtiğini göstermişlerdir.

Çeter (2008), "Kastamonu İli (Merkez) Atmosferik Polen ve Sporları ve Bunların Meteorolojik Faktörlerle Değişimi" adlı doktora tez çalışmasında 2006-2007 yılları arasında Kastamonu ili atmosferindeki polen ve sporların konsantrasyonlarını ve polinizasyon dönemlerini tespit etmiştir. Ayrıca elde edilen verilerin meteorolojik faktörlerle ilişkisini de araştırmıştır. Yine Çeter (2011), 2006-2007 yılları arasında Kastamonu atmosferinde yer alan polenler ile ilgili yaptığı çalışmada iki yıl süresince 51 taksona ait toplam 293.427 polen/m³ bulunduğunu belirtmiştir. Her iki yılda da en yüksek polen konsantrasyonunun Mayıs ayında görüldüğünü ve Spearman Korelasyon Analizini kullanarak günlük sıcaklık ortalaması, nisbi nem, yağış ve rüzgar hızının, polen konsantrasyonu üzerinde etkili olduğunu göstermiştir.

Çelenk vd. (2010), İstanbul ili atmosferik polenlerini Mart 2005-Şubat 2006 dönemleri arasında 1 yıl süreyle İstanbul'un Avrupa ve Asya kısımlarında yer alan iki ayrı istasyondan Lanzoni volümetrik tuzağı ile toplamışlardır. Asya kıtasında 58, Avrupa kıtasında 62 takson tespit edilmiştir. İki bölgede de en yüksek konsantrasyona ulaşan alerjik polenler Cupressaceae/Taxaceae, Urticaceae, *Pistacia*, *Quercus*, *Platanus*, *Fraxinus* ve *Xanthium* taksonlarına aittir.

Kızılpınar Temizer (2011), "Konya İli Atmosferik Spor ve Polenlerin Araştırılması" adlı tez çalışmasında 2008-2010 yılları arasında Konya ili atmosferindeki polenleri saptamıştır. 2008 yılında 35 taksona, 2009 yılında 44 taksona ve 2010 yılında 38 taksona ait polenin bulunduğunu belirtmiştir.

Özdoğan (2011), "Zonguldak İl Merkezi Atmosferinde Bulunan Biyolojik Partiküllerin Volümetrik Yöntemle İncelenmesi" adlı doktora tez çalışmasında, polen yanında atmosferde yer alan spor, mantar hifi, tüy, böcek parçaları/kanadı gibi diğer biyolojik

partiküllerin yoğunluklarını belirlemeye çalışmış ve bunların meteorolojik faktörlerle ilişkisini incelemiştir.

Çeter vd. (2012a), Haziran 2010-Mayıs 2011 dönemleri arasında 1 yıl süreyle Çankırı ilinde yaptıkları çalışmada Burkard aleti ile 45 taksona ait toplam 19.405 polen/m³ tespit etmişlerdir. En yüksek polen konsantrasyonunun Mayıs, en düşük polen konsantrasyonunun ise Ocak ayında olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca günlük ortalama sıcaklık artışı polen konsantrasyonunu artırırken, toplam yağış ve nisbi nem artışının polen konsantrasyonunu azalttığını belirtmişlerdir.

Çeter vd. (2012b), Ocak 2010-Mayıs 2012 dönemine ait Giresun ili polen takvimini çıkardıkları çalışmalarında Burkard aleti ile araştırma süresince toplam 43 takson tespit etmişlerdir. Bu taksonların % 91'inin ağaç-ağaçsı, % 9'unun ise Poaceae ve diğer otsu taksonlara ait olduğunu belirtmişlerdir.

Silici vd. (2012), 2009 yılında 1 yıl süresince Kayseri atmosferik polenlerini Burkard aleti ile çalışmış ve toplam 47 farklı takson tespit etmişlerdir. Nisan-Ekim ayları arasında polen yoğunluğunun yüksek olduğunu, en yüksek polen konsantrasyonunun ise Mayıs ayında görüldüğünü belirtmişlerdir. Ağaç ve ağaçsı taksonlara ait polenlerin özellikle Nisan ve Mayıs aylarında, otsu taksonlara ait polenlerin Ağustos, Eylül ve Ekim aylarında yüksek konsantrasyonda bulunduğunu göstermişlerdir. Poaceae polenlerinin ise Haziran ve Temmuz aylarında en yüksek konsantrasyona ulaştığını belirtmişlerdir.

Ünver (2012), “Ürgüp (Nevşehir)'ün Atmosferik Polenlerinin İncelenmesi” adlı tez çalışmasında Ürgüp (Nevşehir) atmosferinde bulunan polenleri 1 Ekim 2010 tarihinden 1 Ekim 2011 tarihine kadar Burkard tuzağı ile toplamıştır. 1 yıllık süreçte 37 taksona ait 22.813 polen/m³ tespit etmiştir. Poaceae, Pinaceae, Cupressaceae/Taxaceae, Chenopodiaceae/Amaranthaceae, *Quercus*, *Betula* ve Asteraceae polenlerinin atmosferde dominant olarak bulunduğunu belirtmiştir. Polen verileri ile meteorolojik faktörler arasındaki ilişkiyi ortaya koymuştur. Güneşlenme süresi ve hava sıcaklığının arttığı, yağmur ve nispi nem miktarının ise azaldığı dönemlerde, atmosferdeki polen konsantrasyonunun arttığını belirtmiştir.

Güvensen vd. (2013), 2005-2006 yılları arasında Denizli ili atmosferik polenleri ile ilgili volümetrik yöntemle yaptıkları çalışmalarında, iki yıl süresince 42 taksona ait toplam 11.981 polen/m³ tespit etmişlerdir. Bu taksonların % 79,68'inin ağaç-ağaçsı, % 19,48'inin ise Poaceae ve diğer otsu taksonlara ait olduğunu belirtmişlerdir.

Öztürk vd. (2013), Türkiye ve Kuzey Kıbrıs atmosferik polenleri ile ilgili 1968-2010 yılları arasında gravimetrik yöntemle ve 2003-2012 yılları arasında da volümetrik yöntemle gerçekleştirilen çalışmaları derlemişlerdir. Çalışmalar Mart, Nisan, Mayıs, Haziran ve Temmuz aylarında polen konsantrasyonunun yüksek olduğunu göstermiştir.

3. MATERYAL VE METOT

3.1 Gümüşhane İli Araştırma Alanının Tanımı

Gümüşhane ili için coğrafik durum ve iklim, sıcaklık, yağış ve nisbi nem gibi meteorolojik veriler aşağıda verilmiştir.

3.1.1 Coğrafik durum

Çevresel Etki Değerlendirmesi ve Planlama Şube Müdürlüğü (2011)' nün hazırladığı Gümüşhane İl Çevre Durum Raporu'na göre Gümüşhane İli, Doğu Karadeniz Bölgesinde yer alıp ilinin doğusunda Bayburt, batısında Giresun, kuzeyinde Trabzon ve güneyinde Erzincan ile komşudur. Gümüşhane 38° 45' - 40° 12' doğu boylamları ile 39° 45' - 40° 50' kuzey enlemleri arasında olup, Yüzölçümü 6.575 km², deniz seviyesinden yüksekliği ortalama 1210 m'dir.

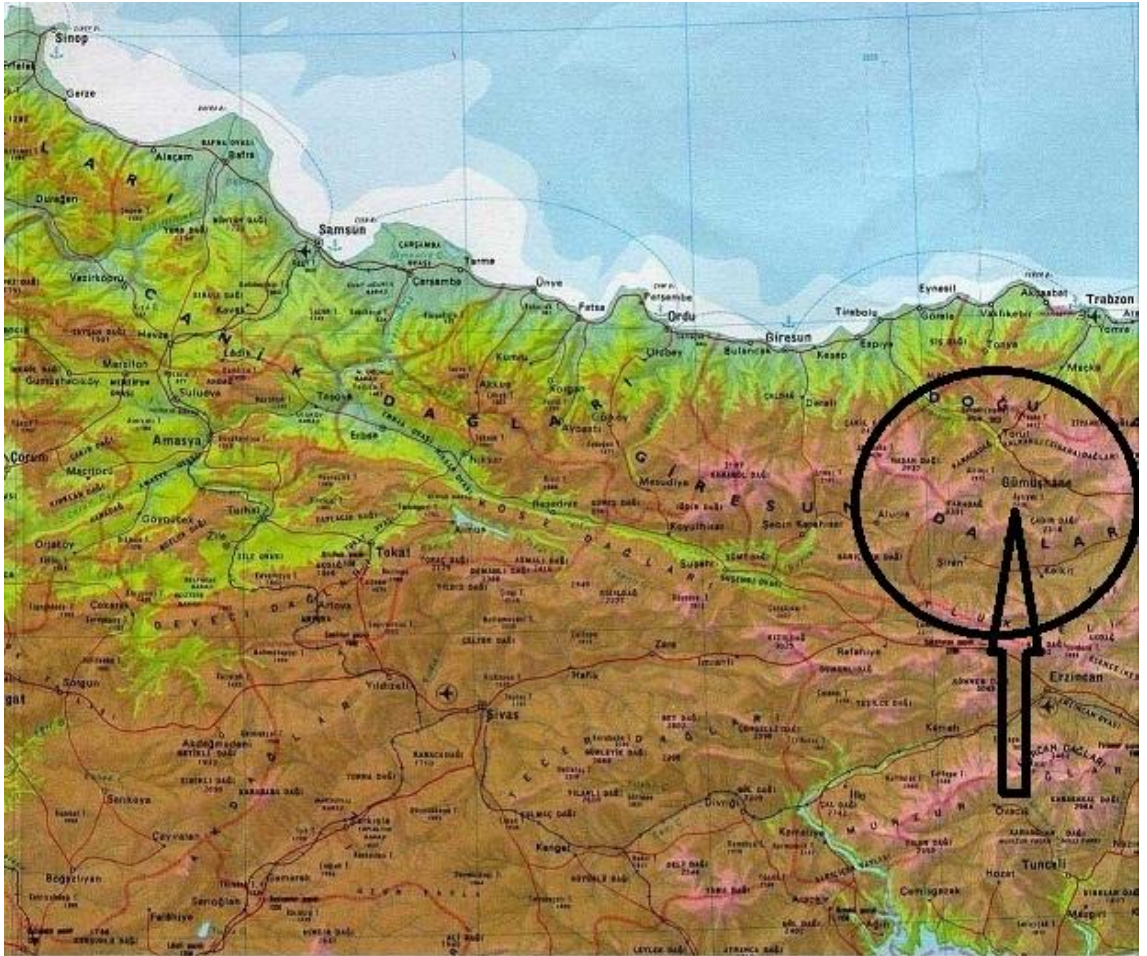


Şekil 3.1 Gümüşhane ilinin Türkiye haritasındaki yeri ve komşusu olan iller

Yeryüzü şekilleri bakımından Köse, Kelkit ve Şiran ilçelerinin yer aldığı güney kesimi yüksek bir plato özelliği gösterirken, Merkez, Torul ve Kürtün ilçelerini kapsayan kuzey kesimi oldukça engebelidir. Dar ve derin vadilerle birbirinden ayrılmış yüksek dağlar kuzeyin belirleyici özelliğidir. Gümüşhane'nin ünlü yaylaları da bu kesimde yer alır. İlin en yüksek noktası 3.331 m. ile Abdal Musa Tepesi'dir. Gümüşhane'nin içinden

geçen Harşit ile Kelkit vadisini boydan boya kat eden Kelkit Çayı ilin başlıca akarsularıdır. Arazinin % 60'ını dağlar, % 29'unu platolar, % 11'ini ovalar teşkil etmektedir.

Gümüşhane ilinde Zigana, Soğanlı, Balaban, Gümüşhane ve Kop dağları yer alır. Başlıca dağlarını şöyle sıralayabiliriz. 3000 m' den yüksek Çakırğöl dağı, 2180 m Alacadağ, 2919 m Sarıyer Tepesidir.



Şekil 3.2 1:2.000.000 Ölçekli Gümüşhane ve Çevresi Fiziki Haritası (Anonim 2011)

3.1.2 İklim

Yüksek Zigana duvarları ile Karadeniz Bölgesi'nin bunaltıcı nemli havasına set çeken, Kop engeliyle de Doğu Anadolu'nun şiddetli soğuklarının gelmesini engelleyen Gümüşhane ili dünya üzerinde ender yörelere sahip olabilen bir iklime sahiptir. Gümüşhane Doğu Karadeniz Bölgesinin iç kısmında olup, yarı kurak akdeniz iklime sahiptir. Bir bölgenin flora ve vejetasyon gelişimini, özellikle bitkilerin yaşamını sınırlayan en önemli iklimsel faktör yağıştır (Çetik ve Düzenli 1975). Sıcaklık, nisbi nem, güneşlenme süresi ve rüzgarın, bitkilerin yetişmesi, dağılışı üzerinde ayrı ve ortak etkileri vardır (Atalay 2002). Ayrıca bu çalışmada hem bölgesel hem de çevresel partüküllerin (polen, spor vs.) dağılımında tüm iklimsel faktörlerin pozitif veya negatif sinerjik etkiye sahip olduğu bilinmektedir.

Gümüşhane' nin iklimi Yarı Kurak Akdeniz iklimi ile Doğu Karadeniz iklimi arasında bir geçiş özelliği gösterir. Kuzeydeki dağlar soğuk ve nemli kuzey rüzgarlarını engeller. Yağışlar kışın ve ilkbaharda daha çoktur. Gümüşhane ili her yönüyle olduğu gibi iklim özellikleri bakımından da Doğu Anadolu ile Doğu Karadeniz bölümü arasında bir geçiş teşkil etmektedir. İl genelinde hem Akdeniz, hem de Karadeniz ikliminin genel özellikleri görülmesine rağmen birbirine yakın kesimlerde bile iklimde büyük farklılaşmalara rastlanır. Bu da jeomorfolojik özelliklerinden kaynaklanmaktadır. Genel olarak Gümüşhane'de iklim yazları oldukça kurak, kış ve bahar ayları ise yağışlı geçen bir karaktere sahiptir. Deniz seviyesinden yükseldikçe ve Doğu Anadolu Bölgesi' ne sınır teşkil eden yörelere ve Bayburt il sınırına yaklaştıkça Akdeniz iklim karakterinin bariz şekilde azaldığı gözlenirken, aynı durum ilin iç kesimlerinde de görülmektedir. Merkez ilçeden batı ve kuzeybatıya doğru gidildikçe Harşit Vadisi boyunca iklim elemanlarında bir geçiş özelliği gözlenir. Bunun yanında Gümüşhane'de gerçek anlamda mikroklima özelliği gösteren özel alan yerleri bulunmamaktadır. Gümüşhane iline ait iklimsel veriler Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden alınmıştır. Tez dönemi Ağustos 2010'da başlamıştır, fakat 2010 yılının tüm aylarını kapsayan iklimsel verileri istatistiki yorumlara dahil edilmiş bu sayede palinizasyon dönemi ve yıllık meteorolojik değişimin etkisi daha objektif yorumlanması amaçlanmıştır. Meteoroloji Genel Müdürlüğü resmi internet sayfasından elde edilen uzun yıllar iklimsel veriler kullanılarak yağış rejimi ve ombrotermik diyagramları oluşturulmuştur. Ayrıca Bölgede

makro düzeyde rasat yapan tek istasyon, Gümüşhane il merkezinde (1219 m) bulunmakta olup 1932 yılından itibaren ölçümlere devam etmektedir. 1953 yılından itibaren rasat yapan Kelkit Meteoroloji İstasyonu yarı makro düzeydedir. Diğer dördü ise (Şiran, Köse, Torul, Kürtün) sadece yağış değerlerini kayıt eden küçük meteoroloji istasyonlarıdır.

3.1.3 Yağış

Aktif haldeki canlıların protoplazmalarının %70-%90'nı sudur. Yağış (kar, dolu, yağmur, çığ ve sis) canlıların yaşamı için gerekli suyun kaynağını oluşturur ve sıcaklık faktörü ile birlikte yeryüzündeki bitki ve hayvan topluluklarının yapısal özelliklerini, tür çeşitliliğini, yaşamsal ritimlerini belirleyen önemli çevre faktörüdür. Yağışın miktarı, dağılışı ve şekli canlılar için sınırlayıcıdır. Atmosferdeki nem mutlak nem (1 m³ havada bulunan su buharı miktarının gram olarak ifadesi) ve nisbi nem (belli miktarda havanın içerdiği su buharı miktarının aynı sıcaklıktaki havanın doymuş su buharı miktarına oranının yüzdesi) olmak üzere ikiye ayrılır. İklimsel açıdan önemli parametrelerden biri yağıştır. Yıllık yağış miktarının aylara ve mevsimlere göre dağılışı, yağış rejimi tiplerini oluşturur. Bir bölgedeki bitkinin hayatında, yağışın aylar ve mevsimler içindeki dağılımı ve kurak devrenin bulunup bulunmaması yıllık yağış miktarından daha önemlidir. Gümüşhane ilinde 2010 – 2012 ait yıllarına meteorolojik verilere göre en fazla yağış ilkbahar mevsiminde ortalama 196,3 mm, en düşük yağış miktarı ise sonbahar mevsiminde 76,1 mm olarak görülmüştür. 2010 – 2012 yıllarını kapsayan dönemde ise yağış rejimi İ.K.Y.S şeklinde tespit edilmiştir. Uzun yıllar ortalamasına göre bu bölgenin yağış rejimi İ.K.S.Y. (İlkbahar, Kış, Sonbahar, Yaz) şeklinde olup, doğu Akdeniz yağış rejimi 2. tipidir.

Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden alınan verilere göre, Gümüşhane'de en çok yağış Mayıs ayında gerçekleşmiştir. 2010 ve 2012 yıllarında en çok yağış Mayıs'tan sonra Nisan ve Haziran aylarında gerçekleşmiştir. Haziran ayında düzensiz bir yağış dağılımı olsada Eylül ayna kadar yağışlarda bir azalma olmaktadır. Ekim ayı ile birlikte yağışlarda kısmen bir artış olduğu tespit edilmiştir. Çizelge 3.2'de 2010 – 2012 yıllarına ve uzun yıllara ait (1960 – 2012) yağış ortalamaları verilmiştir. Gümüşhane İline ait iklim diyagramları hem tez dönemini kapsayan yıllar için hem de uzun yıllara göre elde

edilmiş meteorolojik verilere göre hazırlanmıştır. Ayrıca çizelge 3.1’de Gümüşhane ili 2010 – 2012 yıllarına ait meteorolojik veriler verilmiştir.

Çizelge 3.1 Gümüşhane ili meteorolojik verileri (2010 – 2012)

Çizelge 1	Gümüşhane İli Aylık Ortalama Meteorolojik Verileri (2010-2012)													Ortalama
	Yıl	Meteorolojik Veri	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	
2010	Ortalama Sıcaklık (°C)	2	4,3	6,3	9	14,4	19,4	22,3	23,5	19,6	11,9	7,9	5,3	12,5
	Toplam Yağış (mm)	73,2	24,1	58,2	49,2	57,5	93,5	12,8	0	8,2	87,1	1,2	14,2	39,9
	Ortalama Nispi Nem (%)	73	68,1	65,7	69,1	67,2	66,9	65,5	59,5	65,2	74,6	65,2	64,5	67
	Ortalama Rüzgar Hızı (m/s)	1,7	1,7	1,6	1,8	1,7	1,7	2,2	2,1	1,6	1,1	0,7	1,2	1,91
2011	Ortalama Sıcaklık (°C)	0,4	-0,2	3,6	8,3	12,8	16,7	21,9	20	16,4	10,6	0,7	1,1	9,3
	Toplam Yağış (mm)	27,7	41,2	36,6	106,1	59,9	67,5	11,9	21,5	11,6	32,6	17	5,3	36,8
	Ortalama Nispi Nem (%)	62,6	67,7	58,3	64,2	62,3	60	52,7	55	56	57,7	65,3	56,9	59,9
	Ortalama Rüzgar Hızı (m/s)	1,6	1,5	1,5	1,7	1,5	1,9	1,9	2,3	1,7	1,4	1,2	1,1	1,6
2012	Ortalama Sıcaklık (°C)	-1,5	-3,8	-0,1	11,2	14,5	19	21,2	20,4	18,2	13,2	7,5	2	10,1
	Toplam Yağış (mm)	53,3	53	32,4	67,3	121,7	50,6	30,2	17,4	3,7	31,2	35,7	68,3	47
	Ortalama Nispi Nem (%)	67,3	63,8	60,2	52,2	63,7	54	49,9	55,3	48,2	59,2	68,1	68,5	59,2
	Ortalama Rüzgar Hızı (m/s)	1,3	1,4	1,7	1,3	1,4	1,9	2	2,2	1,7	1,5	1,3	1,4	1,59

Çizelge 3.2 Gümüşhane ilinde yağışın mevsimlere göre dağılışı ve yağış rejimleri

	Kış		İlkbahar		Yaz		Sonbahar		Toplam	Yağış Rejimi
	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%		
Gümüşhane 2010-2012	120,1	24,6	196,3	40,2	101,6	20,8	70,6	14,4	488,6	I.K.Y.S.
Uzun Yıllar Ort. mm 1960-2012	107,7	23,9	168,9	37,4	69,4	15,3	105,4	23,3	451,4	I.K.S.Y

3.1.3 Sıcaklık

1960 – 2012 yılları arasında aylık uzun yıllar ortalama sıcaklık 9,6 °C’dir. Tez kapsamında çalışılan dönem süresince (2010 – 2012) bu değer Gümüşhane’de 2010 yılında 12,5 °C, 2011 yılında 9,3°C ve 2012 yılında ise 10,1 °C olarak gerçekleşmiştir. Tez dönemini kapsayan yılların ortalaması ise 10,6 °C olarak tespit edilmiştir. Kış ayları 2011 ve 2012 yıllarında nispeten daha soğuk ve yaz aylarında çok fazla bir sıcaklık

değişimi gözlemlenmemiştir. Temmuz-Ağustos ayları en sıcak, Ocak-Şubat-Mart ve Aralık ayları en soğuk aylar olarak karşımıza çıkmaktadır (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.3 Ağustos 2010-Temmuz 2012 dönemine ve 1960 - 2012 uzun yıllarına ait aylık ortalama sıcaklık dağılımı

İstasyon Gümüşhane	Aylar											
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A
°C 2010-2012	0,3	0,1	3,2	9,5	13,9	18,3	21,8	21,3	18	11,9	5,3	2,8
Uzun yıllar °C 1960-2012	-2,0	-1,0	3,6	9,4	14	17	20	20	17	11	5	0,5

3.1.4 Biyoiklimsel sentez

Gausseu metoduna göre çizilen Gümüşhane iline ait uzun yıllara göre ombrotermik diyagramda Temmuz ayı başından Eylül ayı sonuna kadar devam eden bir kurak devre gözükmeKtedir. Çalışma yıllarından 2010 yılı aylık sıcaklık ve toplam yağış değerlerine göre çizilen diyagramda ise, kurak devrenin Haziran ayı sonunda başladığı ve Eylül ayı sonuna kadar devam ettiğı gözükmeKtedir. Ayrıca bu dönemde kuraklık şiddetinin daha fazla olduğu görülmüştür. 2011 ve 2012 yılları aylık sıcaklık ve toplam yağış değerlerine göre çizilen diyagramlarda kurak devrenin Haziran ayı sonunda başladığı Eylül ayı sonuna kadar devam ettiğı gözükmeKtedir. Bu dönemlerde kuraklık şiddeti daha düşüktür (Şekil 3.3).

Alanın iklimsel değerlendirilmesi için Emberger'in Akdeniz iklimi katları ve kuraklık dereceleri için geliştirdiğı formüllerden yararlanılmıştır (Akman 2011).

İklim sınıflandırmaları ekofizyolojiktir. Bu tip sınıflama fotoperiyodizme, sıcaklık ve yağış rejimine dayanmaktadır. Emberger Akdeniz ikliminin dinamiklerini açıklamak için metod geliştirmiştir. Türkiye'nin aşağı yukarı üçte ikisi Akdeniz İklimlerinin etkisi altındadır. Buna bağılı olarak Akdeniz İklimi tanımını yapacak olursak: fotoperiyodizmi günlük ve mevsimlik olan, yağışları soğuk veya nispeten soğuk olan mevsimlere

toplanmış, kurak mevsimi yaz olan ve bu yaz kuraklığı maksimum bir yaz sıcaklığı ile uyuşan tropikal dışı bir iklimdir. Akdenizli dinamikler açısından dikkate alındığında kurak dönemin süresi ve yaz yağışı miktarı çok önemli yer tutmaktadır. Bu sayede Akdeniz’li olanla olmayan ayırt edilmekte, geçiş bölgelerini tanımamızı sağlamaktadır. Emberger kuraklık indisi $S=PE/M$ formülü ile tespit edilmiştir. Bu formüle göre S: kuraklık indisi, PE: yaz yağışı (mm), M: en sıcak ayın maksimum sıcaklık ortalaması ($^{\circ}C$) değerlerini ifade eder. Çizelge 3.4’deki 1960 – 2012 uzun yıllar meteorolojik verilerine göre; PE değeri P6+P7+P8 yani Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarındaki yağışın toplamıdır. Bu değer 69,4 mm olarak hesaplanmıştır. Bu değerler hesaplandığında kuraklık indisinin 5’ten küçük olduğu istasyonlar Akdeniz’li, 5 ila 7 arasında olduğu istasyonlar sub-Akdenizli, 7’den büyük olduğu istasyonlar ise Akdeniz’li değildir şeklinde gruplandırılmıştır (Akman 2011). Buna göre, kuraklık indisi, yani S değeri 2,43 bulunmuştur, bu değer 5’ in altında olduğu için çalışma alanının Akdeniz İklimi etkisi altında olduğu görülmektedir. Emberger’in geliştirdiği formül ve prensipler ile çalışma bölgesinin hangi iklim katında yer aldığı ve kuraklık derecesi tayin edilmiştir. Buna göre, $Q= 2000 \times P / M^2 - m^2$ formülü mevcuttur. Ancak değerler santigrad olduğu için $Q=2000 \times P / (M+m+546,6)(M-m)$ formülü kullanılacaktır. Burada Q: yağış-sıcaklık emsalini, P: yıllık yağış miktarını(mm), M: en sıcak ayın maksimum sıcaklık ortalamasını ($^{\circ}C$), m: en soğuk ayın minimum sıcaklık ortalamasını ifade eder. Emberger yağış-sıcaklık emsali (Q), en soğuk ayın minimum sıcaklık ortalaması (m) ile birlikte kullanıldığında ekolojik bir önem kazanır (Akman 2011). m, genel bir şekilde donlu devrelerin süresini belirtmektedir. “m” değeri ne kadar küçükse soğuk devre de o kadar uzundur. İşte “m” değerine göre de Akdeniz’ li iklimlerin tipleri değişmektedir. Kuraklık İndisi olan “S” değerine göre Akdeniz ikliminin etkisi altında olan GÜMÜŞHANE ilinde, “m” değerleri dikkate alındığında $-7^{\circ}C$ ile $-3^{\circ}C$ arasında olduğundan “kışı çok soğuk Akdeniz” iklim tipindedir ve “Q” ve “P” değerleri ile birlikte “ Yarı-Kurak Akdeniz Biyoiklim” katına girdiği görülür.

Çizelge 3.4 Gümüşhane iline ait yağış rejimi ve biyoiklim verileri

İstasyon	Yükseklik(h)	P(mm)	M	m	Q	PE	S	Yağış rejimi	Biyoklim katı
Gümüşhane	1210 m	451,4	28,5	-5,8	46,3	69,4	2,43	I.K.S.Y	Yarı-kurak-Akdeniz iklimi

P: Yıllık ortalama yağış (mm)

M: En sıcak ayın maksimum sıcaklık ortalaması (°C)

m: En soğuk ayın minimum sıcaklık ortalaması (°C)

Q: Yağış-sıcaklık emsali ($Q=2000 \times P / M^2 - m^2$), $Q=2000 \times P / (M+m+546,6)(M-m)$

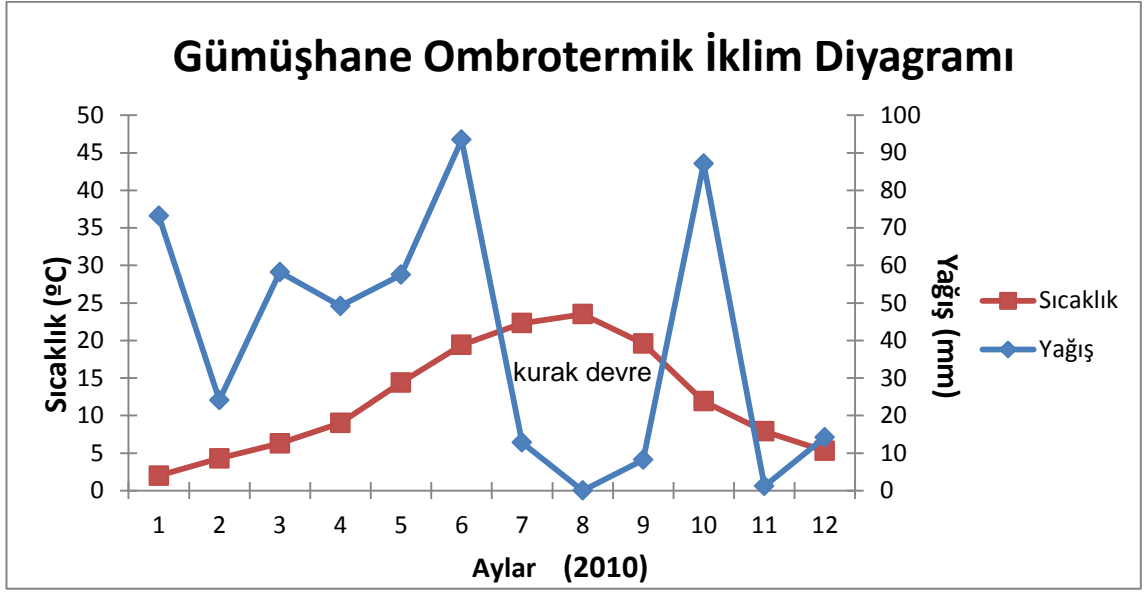
PE: Yaz yağışı (mm)

S: Kuraklık indisi ($S=PE/M$)

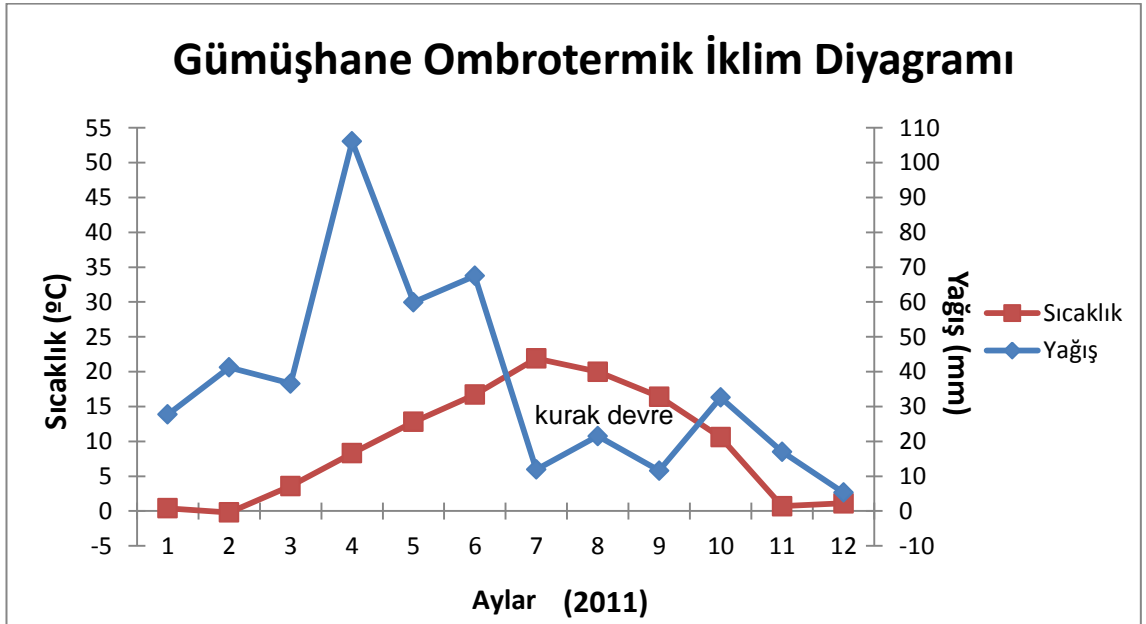
Gümüşhane ili her ne kadar tam olarak Karadeniz iklimi etkisi altında olmasada, yağış ortalaması İç Anadolu'ya oranla oldukça fazladır. Kuzeyinde Karadeniz ve hakim iklimsel özellikleri, güneyinde ise karasal iklime yakın karakteristiklerin olması ilin farklı iklimsel açılarından oldukça etkilenmesine neden olmaktadır. Özellikle çalışma dönemleri olan 2010 - 2012 yılları arasında yağış ortalaması uzun yıllar ortalamasının oldukça üstünde gerçekleşmiştir. Bu durumda atmosferik analizlerin sonucunu etkilemesi açısından oldukça önem arz etmektedir (Çizelge 3.2).

Çizelge 3.5 Gümüşhane ilinin 1960-2012 uzun yıllarını kapsayan ortalama sıcaklık ve ortalama yağış verileri

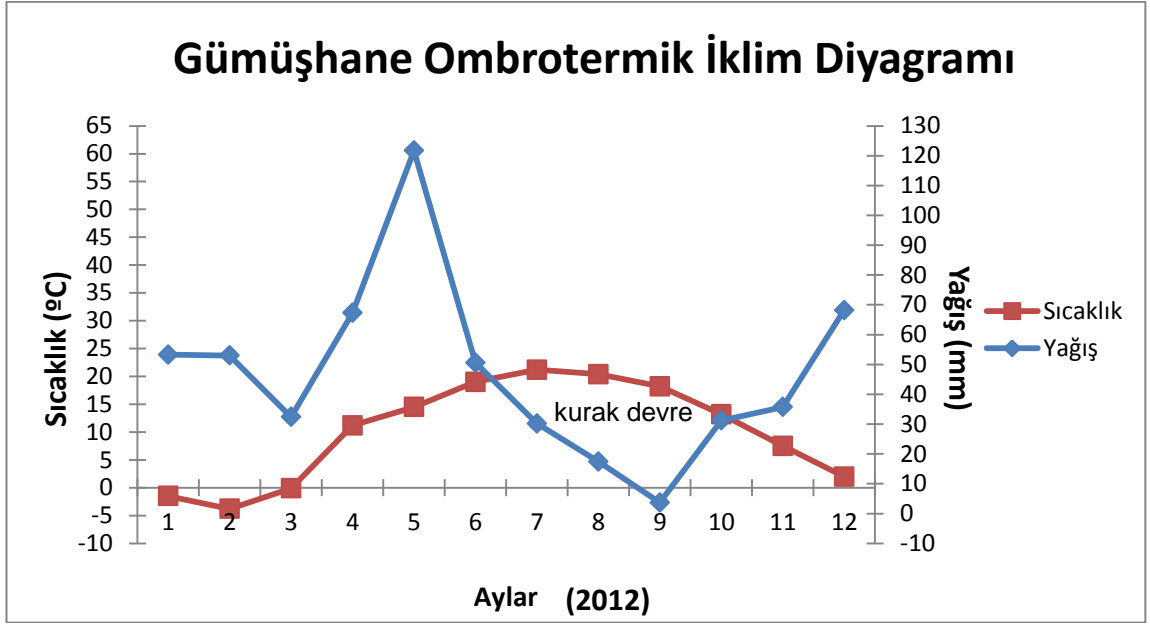
GÜMÜŞHANE												
(uzun yıllar ortalaması, 1960-2012)												
AYLAR												
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Ortalama Sıcaklık (°C)	-1,8	-0,7	3,6	9,4	13,7	17,2	20,2	20,1	16,6	11,4	5,0	0,5
Ortalama En Yüksek Sıcaklık (°C)	2,8	4,8	9,6	16,1	21,1	24,8	28,0	28,5	25,2	18,7	10,5	4,9
Ortalama En Düşük Sıcaklık (°C)	-5,8	-5,3	-1,4	3,7	7,5	10,6	13,7	13,6	9,9	5,8	0,7	-3,2
Ortalama Yağış Miktarı (kg/m²)	35,0	31,9	41,3	60,9	66,7	44,5	12,6	12,3	20,0	43,1	42,3	40,8



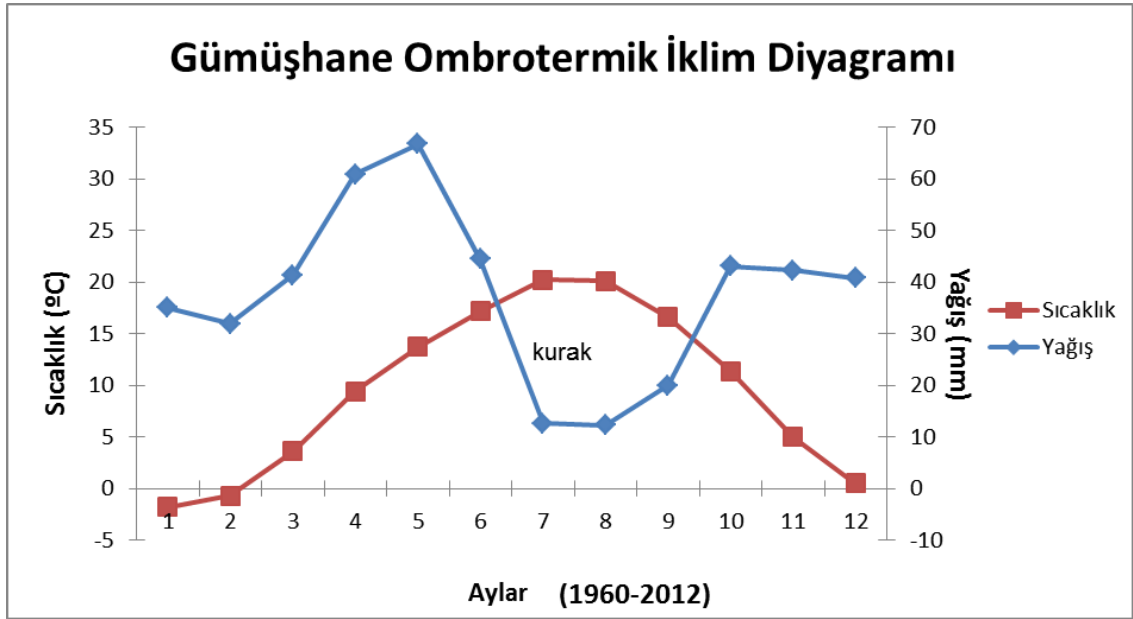
Şekil 3.3 Gümüşhane iline ait ombrotermik diyagram (Ocak 2010- Aralık 2010)



Şekil 3.4 Gümüşhane iline ait ombrotermik diyagram (Ocak 2011- Aralık 2011)



Şekil 3.5 Gümüşhane iline ait ombrotermik diyagram (Ocak 2012- Aralık 2012)



Şekil 3.6 Gümüşhane iline ait ombrotermik diyagram (1960-2012)

3.1.5 Nisbi nem

2010 yılında aylık ortalama nisbi nem oranı % 67, 2011 yılında % 59,9 ve 2012 yılında % 59,2 olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 3.5). Üç yılın ortalama nisbi nem oranı ise % 62 olarak tespit edilmiştir. Kışın ve sonbaharda hava nemi; günün soğuk zamanlarda düşük, günün sıcak olduğu zamanlarda da yüksek olmaktadır. Yağış oranındaki artışa bağlı olarak nem oranlarında yükselme gözlemlenmiştir. Yaz aylarında ise bunun tersidir. Bunun nedeni ise yaz aylarında yeterli derecede hava nemine kaynak olacak deniz, göl, nehir, orman gibi kaynakların olmayışıdır. İl'de Harşit ve Kelkit akarsularının varlığı yaz ayları için nemi artırmada çok da etkili olmadığı görülmektedir.

Çizelge 3.6 Gümüşhane ili 2010-2012 yıllarına ait aylık ve yıllık ortalama nem miktarları

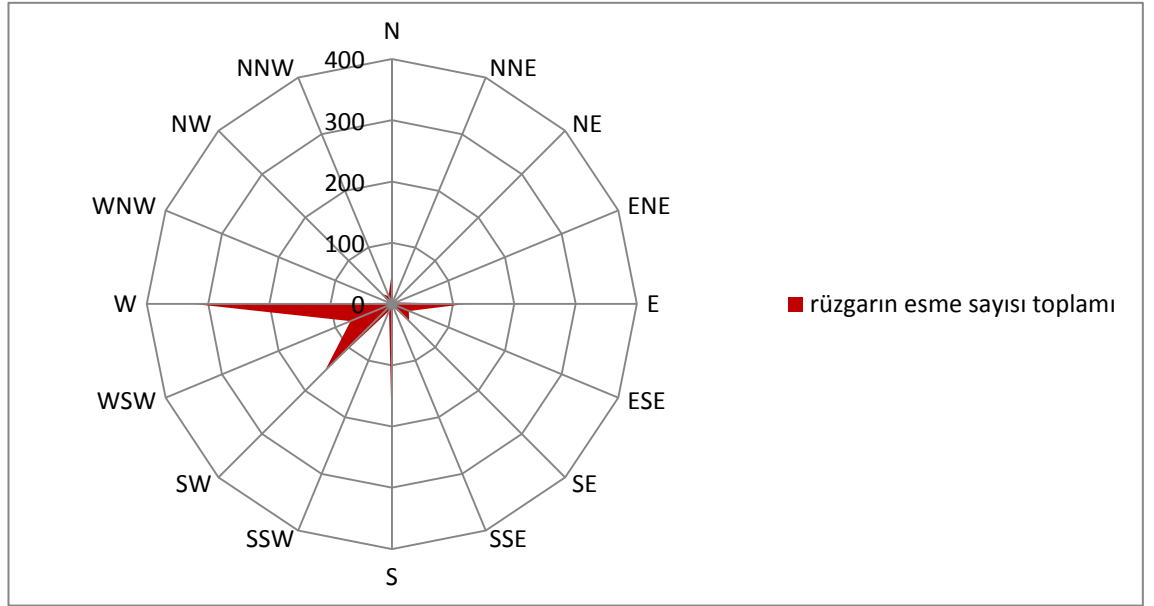
İstasyon Gümüşhane	Aylar											Yıllık ortalama nisbi nem	
	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K		A
2010 (%)	73	68,1	65,7	69,1	67,2	66,9	65,5	59,5	65,2	74,6	65,2	64,5	67
2011 (%)	62,6	67,7	58,3	64,2	62,3	60	52,7	55	56	57,7	65,3	56,9	59,9
2012 (%)	67,3	63,8	60,2	52,2	63,7	54	49,9	55,3	48,2	59,2	68,1	68,5	59,2
2010–2012 Ortalama Nisbi Nem (%)													62

3.1.6 Rüzgar hızı

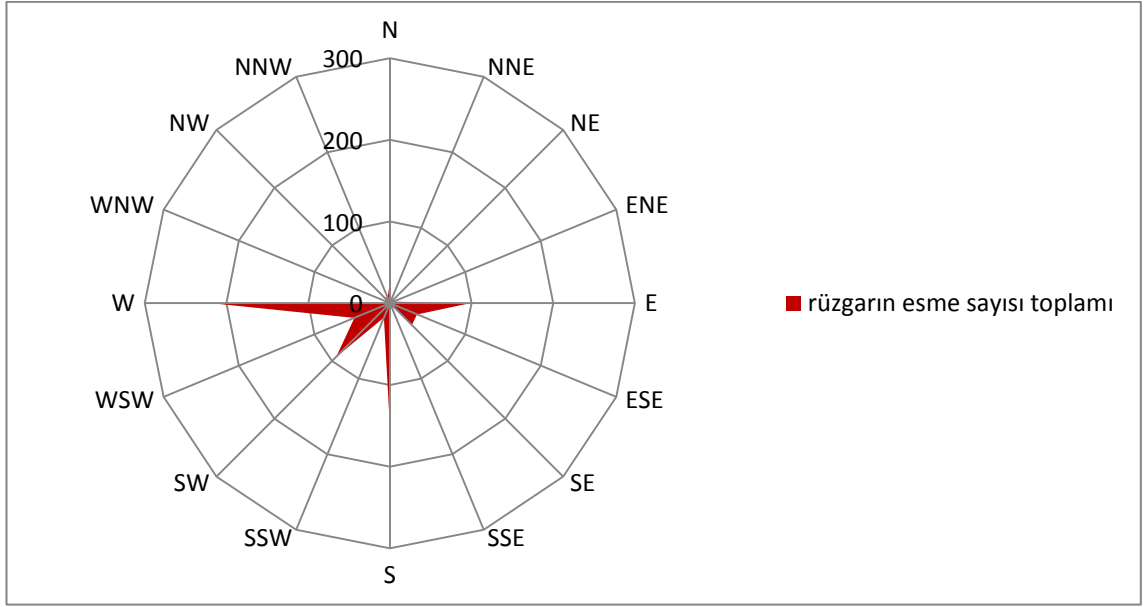
Gümüşhane ilinde yıllık ortalama max rüzgar hızı 9.9 m/sn'dir. Yıllık hakim rüzgar batı, güney batı yönünden esmektedir. Tez dönemini kapsayan 2010 - 2012 yıllarında ortalama rüzgar hızı 1,3 m/sn'dir (Çizelge 3.6).

Çizelge 3.7 Gümüşhane ili 2010-2012 yıllarında görülen aylık ve yıllık ortalama rüzgar hızı (m/sn)

Gümüşhane Yıllar			2010						2012				Yıllık ortalama rüzgar hızı
Ortalama rüzgar hızı (m/sn)	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	1,6
2010	1,7	1,7	1,6	1,8	1,7	1,7	2,2	2,1	1,6	1,1	0,7	1,2	1,6
2011	0	1,5	1,5	1,7	1,5	1,	1,9	2,3	1,7	1,4	0	1,1	1,4
2012	0	0	1,7	1,3	0	1,9	2	2,2	1,7	0	0	0	0,9
2010-2012 Ortalama Rüzgar Hızı (m/sn)													1,3



Şekil 3.7 Gümüşhane ili 2011 yılına ait hakim rüzgar yönlerini gösteren diyagram



Şekil 3.8 Gümüşhane ili 2012 yılına ait hakim rüzgar yönlerini gösteren diyagram

3.1.7 Bitki örtüsü

Gümüşhane topraklarının %40'ı çayır ve meralarla, %26'sı ekili dikili alanlarla ve % 22'si orman ve fundalıklarla kaplıdır. Gümüşhane merkezine yakın yerlerde geniş meyve bahçeleri bulunur. Çalışma alanı Gümüşhane ili merkezi kapsamaktadır. Bu zamana kadar şehir florasına yönelik bir çalışma bulunmamaktadır. Fakat Köse, Kürtün, Kelkit gibi önemli alanların flora çalışmaları farklı zamanlarda çalışılmıştır. Gümüşhane ili Doğu Karadeniz ile İç Anadolu Bölgesi arasında geçiş teşkil eden bir yerde konumlanması bu ilin Floristik yapısını oldukça çeşitlendirmektedir. Ayrıca Akdeniz, İran-Turan ve Avrupa-Sibirya Floristikleri açısından önem arz etmektedir. Gümüşhane'nin 2100 metre rakıma kadar olan kısımlarında; *Abies nordmanniana* Spach subsp. *bornmuelleriana* (Mattf.) Coode & Cullen (Gökmar), *Pinus sylvestris*. L. (Sarıçam), *Pinus nigra subsp. pallasiana* J.F.Arnold (Karaçam), *Thuja orientalis* L., *Astragalus microcephalus* Willd. (Geven), *Quercus pubescens* Willd. (Tüylümeşe), *Quercus cerris* L. (Saçlımeşe), *Crataegus orientalis* Pall. (Alıç), *Crataegus monogyna* Jacq. (Yemişen), *Pyrus elaeagnifolia* Pall. (Ahlat), *Rosa canina* L. (Yaban gülü), *Juniperus oxycedrus* L. (Ardıç), *Populus tremula* L.(Titrek kavak), *Populus nigra* L.(Kara kavak), *Berberis crataegina* DC. (Karamuk)' dır. Gümüşhane yöresinin flora

ve vejetasyonu araştırıldığında araştırma alanı coğrafik olarak İç Anadolu ile Orta ve Doğu Karadeniz, bitki coğrafyası bakımından ise Avrupa - Sibiryaya ve İran -Turan Floristik bölgeleri arasında bir geçit teşkil etmektedir. Diğer taraftan araştırma alanı Akdeniz enklavlarının en geniş yayılış gösterdiği bir alan olması gibi nedenlerle oldukça ilginç flora ve vejetasyona sahiptir. Gümüşhane’de Orman vejetasyonu, bozuk orman vejetasyonuna ve dere vejetasyonuna ait bitkileri görmek mümkündür. Şehre özgü Kelkit ve Harşit akarsuları en bariz su kaynaklarıdır. Şehir içinden geçen Harşit çayı boyuncada birçok farklı taksonu görmek mümkündür. Şehir Florası yönünden çalışılmamış bir bölgedir. Köse, Kelkit ve Örumcek Ormanları gibi önemli alanların florası çıkartılmıştır. Türkiye Florası ve diğer kayıtlarına göre Gümüşhane Florası 84 familya, 975 çiçekli bitki türüne sahiptir. Bunların da 210’nu (% 20) endemiktir.

Gümüşhane ili içinde yer alan ormanlardaki türlerden bazıları; *Abies nordmanniana* Spach subsp. *bornmuelleriana* (Mattf.) Coode & Cullen (Gökmar), *Pinus sylvestris*. L. (Sarıçam), *Pinus nigra* J.F.Arnold (Karaçam), *Astragalus microcephalus* Willd. (Geven), *Quercus pubescens* Willd. (Tüylümeşe), *Quercus cerris* L. (Saçlımeşe), *Crataegus orientalis* Pall. (Alıç), *Crataegus monogyna* Jacq. (Yemişen), *Pyrus elaeagnifolia* Pall. (Ahlat), *Rosa canina* L. (Yaban gülü), *Juniperus oxycedrus* L. (Ardıç), *Berberis crataegina* DC. (Karamuk), *Carpinus betulus* (Gürgen), *Juglans regia*, (Adiceviz), *Juniperus sabina* (Bodur ardıç), *Quercus dschrochensis*, *Quercus pontica* (Mese), *Picea orientalis* L. (Ladin), *Prunus laurocerasus* L. (Karayemis), *Rhododendron ponticum* L., *Rhododendron flevum* L. (Orman gülü), *Rosa canina* L., (Kusburnu), *Rubus* sp. (Böğürtlen), *Salix alba* L. (Aksöğüt), *Tamarix* sp. (Ilgın), *Taxus baccata* L. (Taxus), *Tilia tomentosa* Moench, *Tilia dosyphilla* Moench. (Ihlamur), *Ulmus glabra* Huds. (Karaağaç), *Vaccinium arctostaphylos* L. ve *Vaccinium myrtillus* L. (Çalı çiçeği) taksonları bulunur.

Bölge için önemli olan Kürtün-Örumcek Ormanları (Küçük-1992) florasında saf ladin meşcerelerinde ön plana çıkan taksonlar: *Rhododendron ponticum* L., *Galium rotundifolium* L., *Oxalis acetosella* L., *Vaccinium arctostaphylos* L., *Isothecium myurum* (Brid.) Brid., *Viola Sieheana* Becker, *Veronica officinalis* L., *Fragaria vesca* L. ve *Politrichum commune* L.’dir. Saf Sarıçam meşcerelerinin önemli taksonları ise

Vaccinium myrtillus L., *Agrostis tenuis* Sibth., *Nardus stricta* L., *Rhododendron luteum* Sweet, *Fragaria vesca* L., *Viola sieheana* Becker ve *Daphne pontica* L.'dir. Ayrıca bölge için mevcut hakim birliklerde vardır. Bunlar *Picea orientalis* birliği, *Pinus sylvestris-Vaccinium myrtillus* birliği ve *Fagus orientalis* birliğidir. *Picea orientalis* bitki birliğinin ayırdedici türü *Picea orientalis* (L.) Link ve muhtemel karakter türleri ise *Veronica officinalis* L., *Oxalis acetosella* L., *Cyclamen coum* Mili. var. *coum* ve *Abies nordmanniana* subsp. *nordmanniana*'dır. *Pinus sylvestris-Vaccinium myrtillus* bitki birliğinin ayırdedici türleri *Pinus sylvestris* L.ve *Vaccinium myrtillus* L. 'dir. Birliğin muhtemel karakter türleri ise *Agrostis tenuis* Sibth. ve *Daphne pontica* L.'dir. *Fagus orientalis* bitki birliğinin ayırdedici türü *Fagus orientalis* Lipsky ve muhtemel karakter türleri ise *Picea orientalis* (L.) Link ve *Rubus platyphyllos* C. Koch.'dur.

Aeropalinolojik çalışmalarda mevcut bölgenin florası ve bunların alerjenite düzeyleri yapılan çalışmanın temelini oluşturmaktadır. Bu amaçla hazırlanan polen ve spor takvimleri her zaman yönlendirici olacaktır. Gümüşhane florasında yer alan bazı bazı bitki taksonlarının alerjenite düzeylerini gösterir çizelgeler aşağıda verilmiştir.

Çizelge 3.8 Gümüşhane florasındaki bazı taksonların alerjeniteleri

Familiya adı	Tür adı	Alerjenitesi	Familiya Adı	Tür Adı	Alerjenitesi
Aceraceae	<i>Acer negundo</i>	■	Apiaceae	<i>Astrantia maxima</i> alttür <i>maxima</i>	■
	<i>Acer campestre</i>	■		<i>Chaerophyllum aureum</i>	■
				<i>Eryngium giganteum</i>	■
Asteraceae	<i>Inula britannica</i>	■		<i>Grammosciadium daucoides</i>	■
	<i>Inula mariae</i>	■		<i>Grammosciadium platycarpum</i>	■
	<i>Helichrysum pallasii</i>	■	Apiaceae	<i>Scandix aucheri</i>	■
	<i>Gnaphalium sylvaticum</i>	■		<i>Scandix stellata</i>	■
	<i>Doronicum macrolepis</i>	■		<i>Carum carvi</i>	■
	<i>Senecio cilicius</i>	■		<i>Pimpinella rhodantha</i>	■
	<i>Senecio vernalis</i>	■			
	<i>Anthemis armeniaca</i>	■	Betulaceae	<i>Alnus glutinosa</i> alttür <i>glutinosa</i>	■
	<i>Achillea schischkinii</i>	■		<i>Alnus glutinosa</i> alttür <i>barbata</i>	■
	<i>Tanacetum sericeum</i>	■			
	<i>Tanacetum nitens</i>	■	Boraginaceae	<i>Myosotis heteropoda</i>	■
	<i>Cirsium sommieri</i>	■		<i>Myosotis propinqua</i>	■
	<i>Centaurea sessilis</i>	■		<i>Paracaryum corymbiforme</i>	■
	<i>Centaurea rhizocalathium</i>	■		<i>Paracaryum ancyritanum</i>	■
	<i>Scorzonera sericea</i>	■		<i>Paracaryum leptophyllum</i>	■
	<i>Tragopogon reticulatus</i>	■		<i>Onosma araraticum</i>	■
	<i>Hieracium onosmopsis</i>	■		<i>Onosma trapezunteum</i>	■
	<i>Hieracium laevigatum</i>	■		<i>Nonea rosea</i>	■
	<i>Crepis paludosa</i>	■			

Çizelge 3.8 Gümüşhane florasındaki bazı taksonların alerjeniteleri (devam)

Familya Adı	Tür Adı	Alerjenitesi	Familya Adı	Tür Adı	Alerjenitesi	
Brassicaceae	<i>Sinapis arvensis</i>	■	Cyperaceae	<i>Carex hirta</i>	■	
	<i>Eruca sativa</i>	■		<i>Carex diluta</i>	■	
	<i>Aethionema arabicum</i>	■		<i>Carex halleriana</i>	■	
		<i>Aethionema iberideum</i>	■	Caryophyllaceae	<i>Arenaria serpyllifolia</i>	■
		<i>Thlaspi perfoliatum</i>	■		<i>Arenaria lychnidea</i>	■
		<i>Thlaspi lilacinum</i>	■		<i>Minuartia circassica</i>	■
		<i>Alyssum stylare</i>	■		<i>Minuartia subtilis</i>	■
		<i>Alyssum strictum</i>	■		<i>Cerastium anomalum</i>	■
		<i>Arabidopsis thaliana</i>	■		<i>Cerastium gnaphalodes</i>	■
		<i>Camelina laxa</i>	■		<i>Dianthus zederbaueri</i>	■
	<i>Camelina rumelica</i>	■	<i>Gypsophila elegans</i>		■	
Cupressaceae	<i>Juniperus foetidissima</i>	■	<i>Silene saxatilis</i>		■	
	<i>Juniperus sabina</i>	■	<i>Silene lazica</i>		■	
	<i>Juniperus excelsa</i>	■				
Campanulaceae	<i>Campanula bononiensis</i>	■	Chenopodiaceae	<i>Beta trigyna</i>	■	
	<i>Campanula collina</i>	■		<i>Beta corolliflora</i>	■	
	<i>Asyneuma lobelioides</i>	■		<i>Chenopodium folisum</i>	■	
Cistaceae	<i>Helianthemum canum</i>	■	Fagaceae	<i>Quercus macranthera alttür</i>	■	
		<i>Quercus pubescens</i>		■		
Elaeagnaceae	<i>Elaeagnus angustifolia</i>	■				
Ericaceae	<i>Rhododendron luteum</i>	■	Polygonaceae	<i>Polygonum setosum</i>	■	
	<i>Vaccinium myrtillus</i>	■		<i>Polygonum persicaria</i>	■	
	<i>Vaccinium uliginosum</i>	■		<i>Rumex scutatus</i>	■	
		<i>Rumex nepalensis</i>		■		
		<i>Rumex alpinus</i>		■		
			Lamiaceae	<i>Ajuga orientalis</i>	■	
				<i>Lamium macrodon</i>	■	
Fabaceae	<i>Astragalus compactus</i>	■		<i>Lamium crinitum</i>	■	
	<i>Astragalus oreades</i>	■		<i>Stachys woronowii</i>	■	
	<i>Astragalus christianus</i>	■		<i>Stachys macrostachya</i>	■	
	<i>Oxytropis persica</i>	■		<i>Nepeta racemosa</i>	■	
	<i>Vicia crocea</i>	■		<i>Lallemantia iberica</i>	■	
	<i>Trifolium sintenisii</i>	■		<i>Nepeta jissa</i>	■	
	<i>Trifolium phleoides</i>	■		<i>Thymus fallax</i>	■	
	<i>Vicia quadrijuga</i>	■		<i>Ziziphora clinopodioides</i>	■	
	<i>Medicago lupulina</i>	■	<i>Ziziphora persica</i>	■		
	<i>Onobrychis cornuta</i>	■	<i>Salvia multicaulis</i>	■		
<i>Hedysarum varium</i>	■	<i>Salvia staminea</i>	■			
Liliaceae	<i>Allium szovitsii</i>	■	Primulaceae	<i>Androsace multiscapa</i>	■	
	<i>Allium tauricola</i>	■		<i>Androsace albana</i>	■	
	<i>Muscari tenuiflorum</i>	■		<i>Eremopyrum triticeum</i>	■	
	<i>Muscari coeleste</i>	■		<i>Deschampsia flexuosa</i>	■	
		<i>Gagea luteoides</i>	■	Poaceae	<i>Festuca pratensis</i>	■
	<i>Colchicum szovitsii</i>	■	<i>Festuca valesiaca</i>		■	
			<i>Poa bulbosa</i>		■	
Onagraceae	<i>Epilobium gemmascens</i>	■	<i>Stipa lessingiana</i>	■		
	<i>Epilobium angustifolium</i>	■				
Papaveraceae	<i>Papaver trinifolium</i>	■	Rhamnaceae	<i>Rhamnus microcarpus</i>	■	
	<i>Papaver minus</i>	■		<i>Rhamnus pallasii</i>	■	
	<i>Papaver macrostomum</i>	■	Rosaceae	<i>Amygdalus communis</i>	■	
	<i>Fumaria asejala</i>	■		<i>Potentilla recta</i>	■	
	<i>Fumaria cilicica</i>	■	<i>Potentilla cappadocica</i>	■		
Plantaginaceae	<i>Plantago maritima</i>	■		<i>Alchemilla sericea</i>	■	
Primulaceae	<i>Primula longipes</i>	■		<i>Alchemilla sintenisii</i>	■	
	<i>Primula algida</i>	■		<i>Rosa pisiformis</i>	■	
				<i>Rosa iberica</i>	■	

Çizelge 3.8 Gümüşhane florasındaki bazı taksonların alerjeniteleri (devam)

Familya	Tür Adı	Alerjenite	Familya	Tür Adı	Alerjenite
Ranunculaceae			Salicaceae		
	<i>Nigella segetalis</i>	■		<i>Salix pentandroides</i>	■
	<i>Consolida hohenackeri</i>	■		<i>Salix caprea</i>	■
	<i>Adonis eriocalycina</i>	■		<i>Salix pseudomedemii</i>	■
	<i>Ranunculus grandiflorus</i>	■		<i>Salix fragilis</i>	■
	<i>Ranunculus lateriflorus</i>	■	Scrophulariaceae	<i>Verbascum flavidum</i>	■
	<i>Thalictrum foetidum</i>	■		<i>Verbascum speciosum</i>	■
	<i>Thalictrum isopyroides</i>	■		<i>Scrophularia kotschyana</i>	■
Rubiaceae	<i>Asperula affinis</i>	■		<i>Scrophularia lucida</i>	■
	<i>Asperula gracilis</i>	■		<i>Veronica bozakmanii</i>	■
	<i>Galium margaceum</i>	■		<i>Veronica bornmuelleri</i>	■
	<i>Galium cappadocicum</i>	■	Urticaceae	<i>Urtica urens</i>	■
				<i>Parietaria lusitanica</i>	■

■ Yüksek düzeyde alerjik taksonlar

■ Orta düzeyde alerjik taksonlar

■ Düşük düzeyde alerjik taksonlar

3.1.8 Gümüşhane ili park, bahçe ve yol kenarlarında bulunan bazı bitkiler

Çizelge 3.9 Gümüşhane ili merkez park, bahçe ve yol kenarlarında bulunan bazı taksonlar

Familya Adı	Tür Adı	Familya Adı	Tür Adı
Aceraceae	<i>Acer campestre</i>	Cupressaceae	<i>Cupressus arizonica</i>
	<i>Acer negundo</i>		<i>Thuja occidentalis</i>
	<i>Acer platanoides</i>		<i>Thuja orientalis</i>
	<i>Acer pseudoplatanus</i>		<i>Juniperus horizontalis</i>
	<i>Acer palmatum</i>		<i>Juniperus sabina</i>
	<i>Acer japonica</i>		<i>Juniperus virginiana</i>
Anacardiaceae	<i>Cotinus coggygia</i>		<i>Juniperus excelsa</i>
Betulaceae	<i>Betula verrucosa</i>	Cornaceae	<i>Cornus alba</i>
	<i>Corylus avellana</i>	Elaeagnaceae	<i>Elaeagnus angustifolia</i>
Berberidaceae	<i>Berberis thunbergii</i>		<i>Hippophae rhamnoides</i>
	<i>Berberis vulgaris</i>	Fabaceae	
	<i>Mahonia aquifolium</i>		<i>Amorpha microphylla</i>
Bignoniaceae	<i>Catalpa bignonioides</i>		<i>Cercis siliquastrum</i>
Buxaceae	<i>Buxus sempervirens</i>		<i>Gleditsia triacanthos</i>
Caprifoliaceae	<i>Viburnum opulus</i>		<i>Indigofera decora</i>
	<i>Lonicera caprifolium</i>		<i>Laburnum vulgare</i>
	<i>Lonicera tatarica</i>		<i>Robinia pseudoacacia</i>
	<i>Sambucus nigra</i>		<i>Sophora japonica</i>
	<i>Symphoricarpus orbiculatus</i>		<i>Caragana arborescens</i>
	<i>Viburnum tinnus</i>		<i>Wisteria chinensis</i>
	<i>Viburnum opulus</i>	Fagaceae	<i>Castanea sativa</i>
Celastraceae	<i>Euonymus japonica</i>		<i>Quercus pedunculata</i>
	<i>Euonymus radicans</i>		<i>Quercus robur</i>
Loganiaceae	<i>Buddleja davidii</i>	Moraceae	<i>Maclura pomifera</i>
Liliaceae	<i>Yucca filamentosa</i>		<i>Morus alba</i>
Malvaceae	<i>Hibiscus syriacus</i>		<i>Morus nigra</i>

Çizelge 3.9 Gümüşhane ili merkez park, bahçe ve yol kenarlarında bulunan bazı taksonlar (devam)

Familya Adı	Tür Adı	Familya Adı	Tür Adı
Oleaceae	<i>Fraxinus excelsior</i>	Rosaceae	<i>Armenica vulgaris</i>
	<i>Forsitia</i> sp.		<i>Malus sylvestris</i>
	<i>Fraxinus ornus</i>		<i>Prunus officinalis</i>
	<i>Jasminum fruticans</i>		<i>Cotoneaster horizontalis</i>
	<i>Ligustrum vulgare</i>		<i>Cotoneaster microphylla</i>
	<i>Syringa chinensis</i>		<i>Pyracantha coccinea</i>
	<i>Syringa vulgaris</i>		<i>Ribes aureum</i>
Pinaceae	<i>Abies nordmanniana</i>		<i>Rosa canina</i>
	<i>Cedrus libani</i>		<i>Spiirea albiflora</i>
	<i>Chamaecypris lawsoniana</i>	Salicaceae	<i>Populus alba</i>
	<i>Cedrus deodara</i>		<i>Populus nigra</i>
	<i>Cedrus atlantica</i>		<i>Salix caprea</i>
	<i>Picea engelmannii</i>		<i>Salix babylonica</i>
	<i>Picea orientalis</i>	Sapindaceae	<i>Koelreuteria paniculata</i>
	<i>Picea pungens</i>	Saxifragaceae	<i>Philadelphus coronarius</i>
	<i>Pinus excelsa</i>	Simarubaceae	<i>Ailanthus altissima</i>
	<i>Pinus nigra</i>	Solanaceae	<i>Lycium barbatum</i>
	<i>Pinus sylvestris</i>	Tamaricaceae	<i>Tamarix tetrandra</i>
	<i>Picea brutia</i>	Juglandaceae	<i>Juglans</i>
Ranunculaceae	<i>Clematis vitalba</i>		<i>Pterocarya</i>
Rosaceae	<i>Crataegus monogyra</i>	Tiliaceae	<i>Tilia cordata</i>
	<i>Malus floribunda</i>		<i>Tilia argentea</i>
	<i>Prunus cerasifera</i>	Ulmaceae	<i>Celtis australis</i>
	<i>Prunus laurocerasus</i>		<i>Ulmus campestris</i>
	<i>Prunus mahaleb</i>	Vitaceae	<i>Partenocistus quinquefolia</i>
	<i>Prunus cerrulata</i>		
	<i>Mespilus germanica</i>		

3.2 Volümetrik Yöntem

Tez çalışmasında Gümüşhane ilindeki atmosferik polenleri bu ildeki tek bir istasyondan “Burkard spor ve polen tuzaklama aracı” ile toplanarak incelenmiştir. Gümüşhane ili merkezde özel mülke ait 6 katlı bir iş yeri binasının çatı kısmına söz konusu tuzak

yerleştirilmiştir. İş yeri çatısındaki bu tuzaktan 01.08.2010 ile 31.07.2012 tarihleri arasında haftalık melineks bantlar toplanmıştır. Gümüşhane Üniversitesi Biyoloji Bölümü Deneysel Palinoloji Laboratuvarında bu bantlardan daimi preparatlar hazırlanarak polenler incelenmiştir.

Volümetrik yöntem vakumlama (emme) etkisine bağlı olarak birim hacme düşen (polen/m³, spor/m³) spor ve polen yoğunluğunu belirlemeye yarayan yöntemdir. Bu yöntemde “Burkard spor ve polen tuzaklama araçları” atmosferdeki partiküllerin (polen, spor vb.) yakalanmasında kullanılmaktadır.

3.2.1 Burkard aletinin özellikleri

Alet elektrikle çalışmakta olup, 24 saatte 14,4 m³ (Bir saatte 0.6 m³, dakikada 10 litre) hava emme kapasitesine sahiptir. Emilen hava 14 mm eninde, 2 mm yüksekliğinde dikdörtgen şeklinde bir delikten burkard aletinin içine girer. Bu deliğin önüne yerleştirilen kasnak dönerek bir saatte 2 mm, 1 günde 48 mm yol kat eder. Tam devrini bir haftada tamamlar. Diskin çevresi 336 mm, eni 20 mm'dir. Kasnağın hareketi içindeki zembereğin anahtarla kurulmasıyla yapılır. Kasnak üzerine şeffaf bir bant (melineks) yapıştırılır ve üzerine fırça ile moviolden hazırlanan yapıştırıcı sürülür. Bir hafta boyunca Burkard aletinin emdiği hava içindeki polen ve diğer airborne partiküllerin bant üzerine yapışması sağlanır.

3.2.2 Burkard tuzağının yerleştirildiği yer

Gümüşhane havasında bulunan polenlerin yakalanmasında kullanılan Burkard Polen ve Spor tuzaklama Aracı, Gümüşhane İli Merkez Karşıyaka Mahallesinde özel bir mülke ait 6 katlı iş yeri çatısına yaklaşık 15 metre yüksekliğe her yanı açık olacak şekilde korunaklı olarak yerleştirilmiştir (Şekil 3.9). Çalışma alanının uydu fotoğrafı da şekil 3.10'de verilmiştir.



Şekil 3.9 Burkard aleti ve yerleştirildiği Gümüşhane İli Merkez



Şekil 3.10 Burkard aletinin Gümüşhane İli Merkez Karşıyaka Mahallesiinde yerleştirildiği yerin uydu fotoğrafı. Aletin bulunduğu nokta kırmızı okla işaretlenmiştir (<http://maps.google.com>)

3.2.3 Yapıştırıcının hazırlanması

Polen, spor gibi atmosferik (airborn) partiküllerin yapışması için 336 mm uzunluğundaki kasağın çevresine yerleştirilen bandın üzerine yapıştırıcı sürülür. Kontaminasyonu önlemek ve kimyasallardan korunmak için çeker ocakta; 35 g moviol, 100 ml distile su içerisinde karıştırılarak 70 °C'de eritilir. Karışım 2 gün oda

sıcaklığında bekletilir. Daha sonra karışıma 50 ml gliserol ve 2 g fenol eklenerek karışımın krem şekline dönmesi sağlanır (Fokkema ve Jan 1971, Baschong vd. 2001).

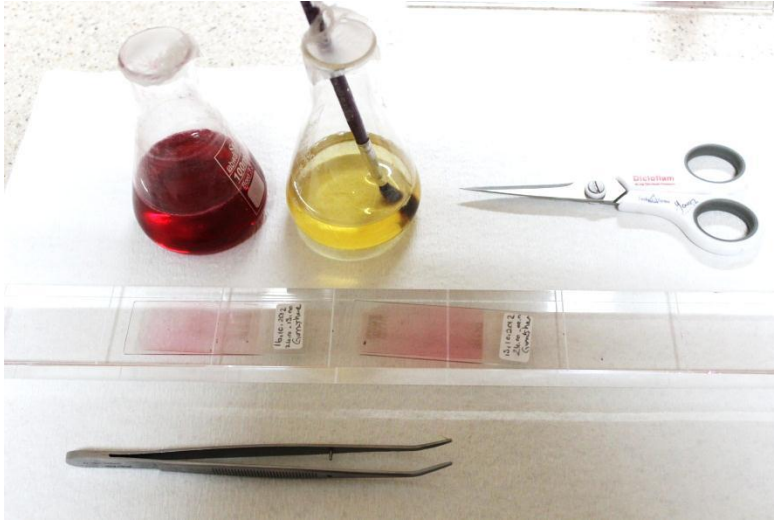
3.2.4 Gliserin-jelatin hazırlanması

1 gr jelatinin 6 ml su içinde 2 saat bırakılarak yumuşaması sağlanır. Bunun üzerine 7 ml gliserin ilave edilerek 50 °C'lik sıcak su banyosuna konur ve 10-15 dk süre ile karıştırılır. Karışıma dezenfektan olarak küçük bir timol kristali veya yoğun fenol çözeltisinden birkaç damla damlatılır. Karışım soğumadan cam pamuğundan süzülür. Soğuyan karışım katılaşır. Kullanılacağı zaman 50-60 °C'lik sıcak su banyosunda eritilir. Bu karışım 48 mm uzunluğundaki bant parçasını (1 günü temsil eden) lam üzerine yapıştırmak için kullanılır. Hazırlanan bu gliserin-jelatin içine polenleri boyamak üzere spatül ucuyla çok az miktarda safranin ilave edilerek safraninli gliserin jelatin hazırlanır.

3.2.5 Preparatların hazırlanması

Bir haftalık devrini tamamlamış teyp aletten çıkarılır. Bir hafta boyunca emilen hava içindeki polenler 19 mm enindeki teyp üzerinde 14 mm'lik bir şerit boyunca yapışır. 7 günde bir değişen bant her bir güne tekabül eden 48 mm boyunda. 7 eşit parçaya bölünür.

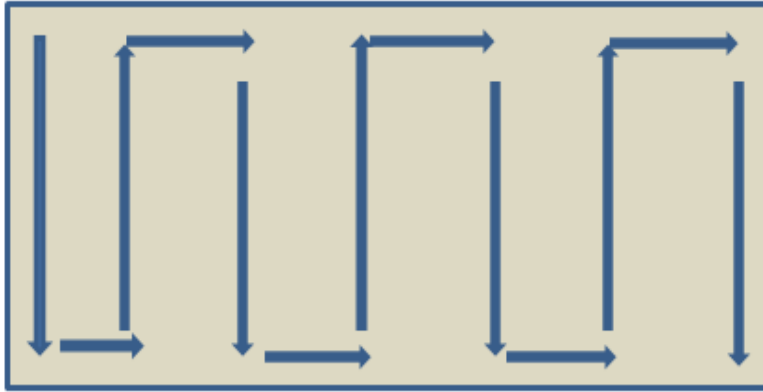
Bunun için 336 mm uzunluğundaki bant 48 mm aralıklarla işaretlenmiş plastik blok üzerine konarak işaretli bölgelerde 7 eşit parçaya kesilir. Temiz bir lam üzerine gliserin-jelatin sürülür. Bir güne tekabül eden 48 mm boyundaki bant parçası gliserin-jelatin üzerine konur. Bant üzerine de eritilmiş safraninli gliserin-jelatin konarak üzerine 24x50 mm boyunda lamel kapatılır. Böylece polenlerin safraninle boyanması sağlanır. Preparatlar hazırlandıktan sonra lam kenarına yapıştırılan etikete o günün tarihi, toplanma saati ve ait olduğu il yazılır (Şekil 3.13).



Şekil 3.11 Burkard aletinden alınan banttan 7 günlük preparatların hazırlanması

3.2.6 Preparatların mikroskopta incelenmesi

Lam üzerine yapıştırılan 48 mm'lik bant alanı şekil 3.14'de gösterildiği gibi mikroskopta taranarak hem 24 saatlik polen miktarı ve hem de bu polenlerin ait olduğu taksonlar belirlenmiştir. Taramada tüm alan esas alınmıştır.



Şekil 3.12 Preparat üzerinde polen sayımlarının yapılmasında izlenen tarama yönü

Polenlerin nitelik analizi ve mikro fotoğraflama işlemleri Leica DM500 Digital Görüntüleme Sistemine sahip mikroskopla x 100 immersiyon objektifi ve x10 oküler kullanılarak yapılmıştır. Polenlerin sayımında x 40 objektif kullanılmıştır. Tanımlamada zorlanıldığı durumlarda ise immersiyon marifetiyle x 100 objektif kullanılmıştır. Preparatlarda yer alan polenlerin tanımı referans preparatlara, palinoloji ile ilgili kitap

(Punt vd. 2007, Sin vd. 2007 ve atlaslara (Smith 2000 ve Hesse vd. 2009) ve literatürlerdeki morfolojik bilgilere göre yapılmıştır.

Polenlerin teşhisi familya ve cins düzeyinde yapılmıştır. Çizelgelerin hazırlanmasında polenlerin ait olduğu taksonların alfabetik sırası göz önüne alınmıştır ve her taksona ait günlük toplam polen miktarı çizelgelerde verilmiştir.

Toplam polen miktarı 1 m^3 havada bulunan miktarlara dönüştürülmüştür. Gümüşhane illeri için hazırlanan 1 yıllık polen takvimlerinde 1 m^3 havadaki miktarlar kullanılmıştır.

Burkard spor ve polen tuzaklama aracı 24 saat boyunca 14.4 m^3 hava emmektedir (Madrioli 2000). Bu nedenle günlük toplam polen sayısı 14.4 m^3 havadaki miktara eşittir. 1 m^3 havadaki polen sayısını bulmak için aşağıdaki formül kullanılmıştır.

$$1 \text{ m}^3 \text{ havada bulunan polen sayısı} = \frac{24 \text{ saatte sayılan toplam polen miktarı}}{24 \text{ saatte emilen hava (} 14.4 \text{ m}^3 \text{)}}$$

3.2.7 Referans preparatların hazırlanması

Tez çalışması süresince yapılan arazi çalışmalarında bize daha sonra katkı sağlaması amacıyla Gümüşhane’de çevrenin bitki örtüsü hakkında bilgi edinilmiştir. Bu amaçla bazı bitkilerin resimleri çekilmiş ve flora bilgileri not edilmiştir. Bu nedenle araştırma alanı başta olmak üzere yakın çevrede, bitkilerin çiçeklenme dönemleri takip edilerek, bunların çiçeklerinden alınan polenlerden, atmosferden toplanan polenlerin teşhisinde yardımcı olmaları amacı ile Wodehouse (1935) yöntemine göre referans preparatları hazırlanmıştır. Ayrıca Gümüşhane Üniversitesi Palinoloji Laboratuvarının koleksiyonunda bulunan referans preparatlardan da faydalanılmıştır.

Wodehouse Yöntemi:

1. Anter tekaları temiz bir lam üzerinde ezilerek polenler açığa çıkartılır.

2. Üzerine reçine ve yağları eritmek amacıyla 2-3 damla % 96'lık alkol damlatılır.
3. Preparat ısıtıcı üzerinde alkol uçana kadar bekletilir.
4. Bazik fuksin eklenmiş gliserin jelatinden bir miktar alınarak polenlere üzerine koyulur ve erimesi sağlanır.
5. Polenlerin dağılmasını sağlamak için temiz bir iğne ile karıştırılır.
6. Üzerine lamel kapatılır.
7. Lamelin kenarından oje geçirilerek, daimi preparat haline getirilir. Wodehouse Yöntemi ile hazırlanan preparatlarda polenler intin ve protoplazmaya sahiptir.
8. Lamın üzerine preparatın hangi bitkiye ait olduğu, nereden toplandığı, hangi tarihte yapıldığını gösteren etiket yapıştırılır.

Daha önceden hazırladığımız Gliserin-Jelatin içine Wodehouse Yöntemi için polenleri boyamak amacıyla istenilen miktarda safranin veya bazik fuksin boyası katılır.

3.2.8 Meteorolojik verilerin değerlendirilmesi

Gümüşhane ili için 2010-2012 yıllarına ait olan meteorolojik veriler Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden temin edilmiştir. Sıcaklık, yağış, nisbi nem ve rüzgar hızı verileri tüm aylar için çizelge ve grafiklerle gösterilmiştir (Çizelge 3.1-3.7, 4.1, Şekil 3.3-3.6).

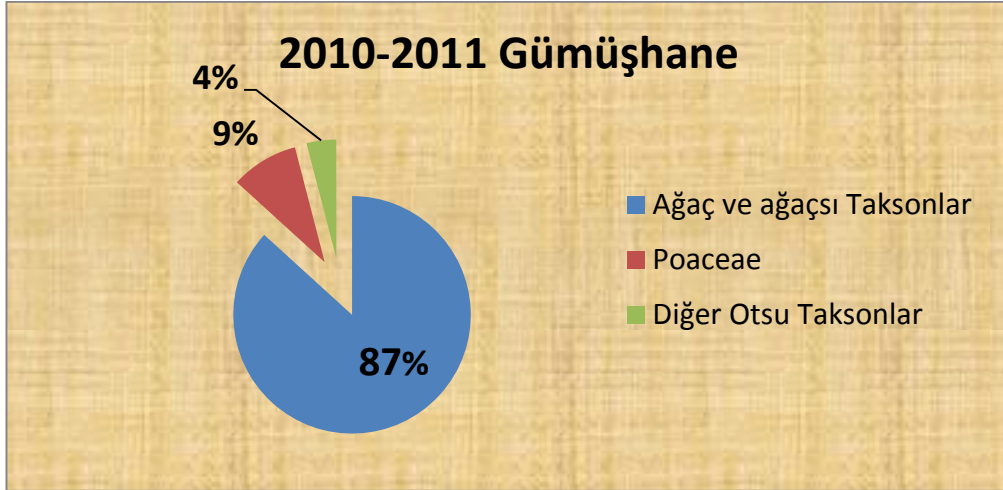
4. BULGULAR

Bu Doktora çalışması iki aşamada gerçekleştirilmiştir. Birinci aşama Gümüşhane ili atmosferindeki polenlerin analizi ve sayımıdır. Polen verileri Gümüşhane ilinde 01.08.2010 – 31.07.2012 tarihleri arasında iki yıl süreyle toplanmıştır. İkinci aşama ise Gümüşhane atmosferinde görülen polenlerin mikrofotografaları çekilerek teşhis ve tanımlamalarının yapılmasıdır.

4.1 Gümüşhane İli Atmosferindeki Polenlerin Analizi ve Sayımı

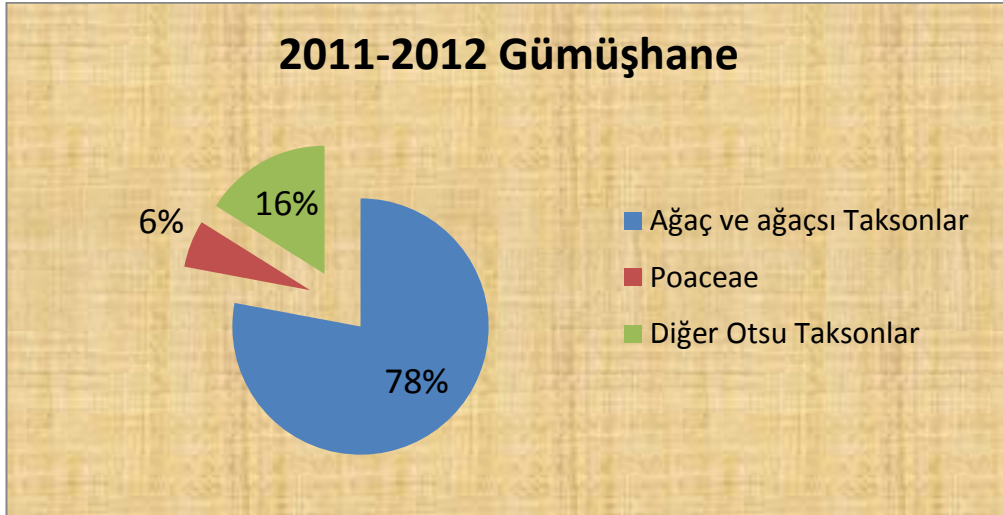
Gümüşhane atmosferinde bulunan polenler teşhis edilerek sayılmış, sayım sonuçları günlük, aylık ve yıllık toplamlar halinde çizelgelerde verilmiştir. 2010 yılı Ağustos 2012 Temmuz tarihleri arasındaki çalışma süresince 24 aylık periyotta yapılan analizlerde: 2010 Ağustos- 2011 Temmuz ayları arasında 63 ayrı taksona ait toplam 36.020 polen/m³ tespit edilmiştir. 2011 Ağustos – 2012 Temmuz döneminde ise 70 farklı taksona ait toplam 5524 polen/m³ sayılmıştır.

Analiz sonuçlarına göre 2010- 2011 döneminde preparatlarda 39 adet ağaç ve ağaçsı (31.249 polen/m³), Poaceae 3316 polen/m³ ve 23 adet diğer ot/otsu (1455 polen/m³) taksonlar olmak üzere 63 farklı taksona ait toplam 36.020 polen/m³ teşhis edilmiştir (Çizelge 4.2). Bu polenlerin % 87'i ağaç ve ağaçsı taksonlara, % 9'u Poaceae'ye ve % 4'ü diğer otsu taksonlara aittir (Şekil 4.1).



Şekil 4.1 Gümüşhane ili (Ağustos 2010- Temmuz 2011) atmosferinde görülen ağaç ve ağaçsı, Poaceae ve diğer otsu taksonlara ait polenlerin yüzdesel dağılımı

2011-2012 döneminde preparatlarda 43 adet ağaç ve ağaçsı (4306 polen/m^3), Poaceae 329 polen/m^3 ve 26 adet diğer ot/otsu (889 polen/m^3) taksonlar olmak üzere 70 farklı taksona ait 5524 polen/m^3 teşhis edilmiştir. Bu polenlerin %78'i ağaç ve ağaçsı, % 16'sı diğer otsu taksonlara ve % 6'ı Poaceae' ye aittir (Şekil 4.1, Çizelge 4.2).



Şekil 4.2 Gümüşhane ili (Ağustos 2011- Temmuz 2012) atmosferinde görülen ağaç ve ağaçsı, Poaceae ve diğer otsu taksonlara ait polenlerin yüzdesel dağılımı

Çizelge 4.1 Gümüşhane ili 2010-2012 çalışma dönemlerine ait meteorolojik veriler

Çizelge 1	Gümüşhane İli Aylık Ortalama Meteorolojik Verileri (2010-2012)													Ortalama
Yıl	Meteorolojik Veri	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
2010	Ortalama Sıcaklık (°C)	2	4,3	6,3	9	14,4	19,4	22,3	23,5	19,6	11,9	7,9	5,3	12,5
	Toplam Yağış (mm)	73,2	24,1	58,2	49,2	57,5	93,5	12,8	0	8,2	87,1	1,2	14,2	39,9
	Ortalama Nispi Nem (%)	73	68,1	65,7	69,1	67,2	66,9	65,5	59,5	65,2	74,6	65,2	64,5	67
	Ortalama Rüzgar Hızı (m/s)	1,7	1,7	1,6	1,8	1,7	1,7	2,2	2,1	1,6	1,1	0,7	1,2	1,91
2011	Ortalama Sıcaklık (°C)	0,4	-0,2	3,6	8,3	12,8	16,7	21,9	20	16,4	10,6	0,7	1,1	9,3
	Toplam Yağış (mm)	27,7	41,2	36,6	106,1	59,9	67,5	11,9	21,5	11,6	32,6	17	5,3	36,8
	Ortalama Nispi Nem (%)	62,6	67,7	58,3	64,2	62,3	60	52,7	55	56	57,7	65,3	56,9	59,9
	Ortalama Rüzgar Hızı (m/s)	1,6	1,5	1,5	1,7	1,5	1,9	1,9	2,3	1,7	1,4	1,2	1,1	1,6
2012	Ortalama Sıcaklık (°C)	-1,5	-3,8	-0,1	11,2	14,5	19	21,2	20,4	18,2	13,2	7,5	2	10,1
	Toplam Yağış (mm)	53,3	53	32,4	67,3	121,7	50,6	30,2	17,4	3,7	31,2	35,7	68,3	47
	Ortalama Nispi Nem (%)	67,3	63,8	60,2	52,2	63,7	54	49,9	55,3	48,2	59,2	68,1	68,5	59,2
	Ortalama Rüzgar Hızı (m/s)	1,3	1,4	1,7	1,3	1,4	1,9	2	2,2	1,7	1,5	1,3	1,4	1,59

Çizelge 4.2 Gümüşhane ili atmosferinde Ağustos 2010-Temmuz 2011 döneminde teşhis edilen taksonlar, aylık miktarları ve yıllık toplamı (polen/m³)

Taksonlar	Ağus.	Eylül	Ekim	Kas.	Ara.	Ocak	Şub.	Mart	Nisan	May.	Haz.	Tem.	Toplam
Ağaç ve Ağaçsı													
<i>Acer</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	13	89	6	7	117
<i>Aesculus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	24	24	12	60
<i>Ailanthus</i>	4	0	0	0	0	0	0	0	0	9	10	7	30
<i>Alnus</i>	0	0	1	0	0	0	0	752	4	9	1	10	777
Apiaceae	17	3	0	0	0	0	0	0	0	0	47	24	91
Berberidaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	0	4
<i>Betula</i>	11	3	0	0	0	0	1	1369	205	42	13	8	1652
<i>Carpinus</i>	0	0	0	0	0	0	0	14	599	16	1	12	642
<i>Castanea</i>	3	0	0	0	0	0	0	0	0	5	2	8	18
<i>Casuarina</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	93	0	93
<i>Corylus</i>	41	1	0	0	0	0	60	134	0	3	1	10	250
Cup/Taxaceae	11	6	0	0	2	0	2	1579	954	3128	2308	79	8069
Elaeagnaceae	3	0	0	0	0	0	0	0	0	7	6	3	19
Ericaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	5	6	1	3	15
Fabaceae	24	4	1	0	3	0	0	22	32	91	51	57	285
<i>Fagus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	47	28	10	14	99
<i>Fraxinus</i>	0	0	0	0	0	0	0	132	49	8	2	2	193
<i>Hedera</i>	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	21
<i>Juglans</i>	10	1	0	0	0	0	0	0	36	193	45	22	307
<i>Maclura</i>	6	2	0	0	0	0	0	0	0	32	10	10	60
<i>Morus</i>	17	2	0	0	0	0	0	0	0	282	58	11	370
Myrtaceae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	4
Oleaceae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	13	13	5	32
<i>Ostrya</i>	0	0	0	0	0	0	0	63	0	0	16	0	79
Pinaceae	28	21	29	5	17	6	14	6	27	3427	9969	678	14227
<i>Platanus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	20	23	1	1	45
<i>Populus</i>	0	0	0	0	0	0	0	12	272	38	3	4	329
<i>Pterocarya</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8	0	0	9
<i>Quercus</i>	0	2	0	0	0	0	0	0	24	2368	94	5	2493
Rhamnaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	0	0	11
<i>Robinia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	126	17	143
Rosaceae	12	2	0	0	0	0	0	0	53	42	23	28	160
<i>Salix</i>	0	0	0	0	0	0	0	12	107	67	4	2	192
<i>Sophora</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	184	0	184
<i>Tamarix</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2	9	0	0	11
<i>Tilia</i>	3	1	0	0	0	0	0	0	0	3	18	11	36
<i>Tsuga</i>	8	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
<i>Ulmus</i>	0	0	0	0	0	0	0	89	13	4	0	7	113

Çizelge 4.2 Gümüşhane ili atmosferinde Ağustos 2010-Temmuz 2011 döneminde teşhis edilen taksonlar, aylık miktarları ve yıllık toplamaları (polen/m³) (devam)

Taksonlar	Ağus.	Eylül	Ekim	Kas.	Ara.	Ocak	Şub.	Mart	Nisan	May.	Haz.	Tem.	Toplam
Çayır Bitkileri													
Poaceae	35	23	9	2	2	2	2	6	170	260	2529	276	3316
Diğer Otsu Bitkiler													
<i>Artemisia</i>	23	19	6	0	0	0	0	0	0	0	0	14	62
Asteraceae	44	21	5	1	0	0	0	0	0	6	29	36	142
Boraginaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	16	3	32
Brassicaceae	7	0	0	0	0	0	1	0	0	3	18	10	39
Campanulaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	7
<i>Cannabis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	5	9
<i>Carex</i>	12	2	0	0	0	0	0	0	5	2	8	3	32
Caryophyllaceae	4	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	13	37
<i>Centaurea</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	5	10
Cistaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	1	13
Cheno/Amarant.	0	31	17	2	0	1	0	0	2	2	31	58	144
<i>Galium</i>	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	50	17	69
<i>Humulus</i>	6	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	14
Lamiaceae	2	2	0	0	0	0	0	0	0	11	27	11	53
Liliaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	5	0	12
Papaveraceae	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	8	5	16
<i>Plantago</i>	20	13	0	0	0	0	0	0	0	29	171	45	278
<i>Poterium</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	4	13	22
Ranunculaceae	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	6
<i>Rumex</i>	16	2	0	0	0	0	0	0	13	1	248	43	323
<i>Taraxacum</i>	4	4	0	0	0	0	0	0	0	2	0	4	14
<i>Typha</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	3
Urticaceae	12	1	1	1	0	0	0	0	4	0	43	10	72
Tanımlanamayan	9	4	0	0	0	0	0	0	0	0	2	7	22
Aylık Toplam	430	184	69	11	24	9	80	4190	2660	10348	16357	1658	36020

Çizelge 4.3 Gümüşhane ili atmosferinde Ağustos 2011-Temmuz 2012 döneminde teşhis edilen taksonlar, aylık miktarları ve yıllık toplamları (polen/m³)

Taksonlar	Ağus.	Eylül	Ekim	Kas.	Ara.	Ocak	Şub.	Mart	Nisan	May.	Haz.	Tem.	Toplam
Ağaç ve ağaçsı													
<i>Acer</i>	0	0	0	0	0	0	3	3	23	8	4	12	53
<i>Aesculus</i>	2	0	1	0	0	0	0	0	0	9	0	9	21
<i>Ailanthus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	6	4	9	20
<i>Alnus</i>	3	6	1	0	1	1	21	84	33	5	2	4	161
<i>Apiaceae</i>	20	9	2	1	0	0	0	0	2	1	16	13	64
<i>Berberidaceae</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3	0	4
<i>Betula</i>	15	8	3	2	3	2	8	121	82	12	5	7	268
<i>Carpinus</i>	9	2	0	1	1	1	3	11	25	0	2	3	58
<i>Catalpa</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2
<i>Castanea</i>	4	3	0	0	0	0	0	0	10	2	7	4	30
<i>Corylus</i>	5	3	4	0	0	0	13	53	29	0	0	0	107
Cup/Taxa.	27	20	10	0	3	2	11	20	204	316	92	16	721
<i>Elaeagnaceae</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	9	1	3	1	15
<i>Eucalyptus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2
<i>Ericaceae</i>	0	0	2	0	0	0	0	0	3	0	1	0	6
<i>Fabaceae</i>	21	14	9	1	3	1	4	9	21	12	17	20	132
<i>Fagus</i>	6	1	0	0	0	1	1	1	20	15	5	6	56
<i>Fraxinus</i>	4	0	0	0	0	0	5	5	21	3	0	1	39
<i>Hedera</i>	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	7
<i>Juglans</i>	26	15	8	3	0	1	7	11	30	69	16	18	204
<i>Lonicera</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Maclura</i>	3	5	1	0	0	0	0	0	0	3	4	3	19
<i>Morus</i>	11	2	1	0	0	0	0	0	5	19	21	2	61
<i>Myrtaceae</i>	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	1	0	5
<i>Oleaceae</i>	12	4	0	0	1	0	2	0	2	2	0	2	25
<i>Ostrya</i>	0	0	0	0	0	0	0	11	12	1	0	0	24
<i>Pinaceae</i>	151	71	46	17	25	24	29	32	36	279	469	55	1234
<i>Platanus</i>	0	0	0	0	0	0	3	0	16	4	1	0	24
<i>Populus</i>	5	2	0	0	0	0	0	15	36	3	1	0	62
<i>Pterocarya</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	0	0	9
<i>Quercus</i>	3	0	0	0	0	0	1	3	39	352	43	3	444
<i>Rhamnaceae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	5	0	0	6
<i>Robinia</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	22	12	35
<i>Rosaceae</i>	24	8	2	0	2	0	1	6	22	17	13	14	109
<i>Salix</i>	1	0	0	0	0	0	3	6	37	18	6	1	72
<i>Sambucus</i>	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
<i>Sophora</i>	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	32	0	35
<i>Tamarix</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6	2	0	14
<i>Tilia</i>	16	4	6	0	2	0	1	1	7	1	11	16	65
<i>Tsuga</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2
<i>Ulmus</i>	3	0	0	0	0	0	7	38	30	1	1	1	81
<i>Viburnum</i>	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2

Çizelge 4.3 Gümüşhane ili atmosferinde Ağustos 2011-Temmuz 2012 döneminde teşhis edilen taksonlar, aylık miktarları ve yıllık toplamları (polen/m³) (devam)

Taksonlar	Ağus.	Eylül	Ekim	Kas.	Ara.	Ocak	Şub.	Mart	Nisan	May.	Haz.	Tem.	Toplam
Çayır Bitkileri													
Poaceae	80	23	19	5	5	4	11	12	27	26	55	62	329
Diğer Otsu Bitkiler													
<i>Artemisia</i>	22	22	8	0	2	0	0	0	0	0	0	18	72
Asteraceae	38	45	10	4	3	1	6	4	8	3	8	21	151
Boraginaceae	4	0	0	0	0	0	0	1	0	1	10	4	20
Brassicaceae	19	3	2	0	0	0	0	5	9	1	3	5	47
Campanulaceae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
<i>Cannabis</i>	2	2	0	0	0	0	0	0	0	1	3	1	9
<i>Carex</i>	0	3	0	0	0	0	0	0	15	7	2	7	34
Caryophyllaceae	7	1	1	0	1	0	0	2	7	3	9	7	38
Cistaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Chen/Amar.	37	27	16	2	6	3	4	2	4	3	10	24	138
<i>Galium</i>	7	0	0	0	0	0	0	0	1	2	9	12	31
<i>Humulus</i>	15	3	1	0	1	0	0	0	0	0	1	9	30
Lamiaceae	7	0	0	0	0	0	0	0	8	5	4	5	29
Liliaceae	3	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	3	10
Malvaceae	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Papaveraceae	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	7	16
<i>Plantago</i>	15	6	8	0	0	0	1	0	2	3	14	27	76
<i>Primula</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3
<i>Poterium</i>	5	1	0	0	0	0	0	0	2	1	3	3	15
<i>Reseda</i>	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Ranunculaceae	1	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	0	7
<i>Rumex</i>	15	6	4	2	1	0	1	2	7	5	23	24	90
<i>Taraxacum</i>	4	1	0	0	0	0	0	1	0	1	2	0	9
<i>Typha</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
Urticaceae	5	0	0	0	0	0	0	0	10	4	12	10	41
<i>Verbascum</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Tanımlanamayan	4	1	1	0	0	0	0	0	2	0	0	4	12
Aylık Toplam	681	137	169	38	60	41	146	462	868	1252	979	491	5524

Tez çalışması Ağustos 2010 yılında başlamıştır. Bu ay da ayında 31 farklı taksona ait 430 polen/m³ sayılmış, bu dönemde konsantrasyonu en yüksek olan taksonlar: Asteraceae, *Artemisia*, Poaceae, Pinaceae, Fabaceae, Apiaceae, *Plantago* ve *Rumex* taksonlarıdır (Çizelge 4.4). Bunlardan 9 polen/m³ ait olduğu takson belirlenememiştir. Ağustos ayında ortalama sıcaklık 23,5 °C, toplam yağış miktarı 0 mm, ortalama nisbi nem % 59,5, ortalama rüzgar hızı 2,1 m/sn'dir (Çizelge 4.1).

2010 Eylül ayında 25 farklı taksona ait toplam 184 polen/m³ sayılmıştır. Bu ayda Chenopodiaceae/Amaranthaceae, *Artemisia*, Poaceae, Asteraceae ve Pinaceae taksonları en yüksek konsantrasyonlarda rastlanmıştır (Çizelge 4.5). Bunlardan 4 polen/m³ ait olduğu takson belirlenememiştir. 2010 Eylül ayında ortalama sıcaklık 19,6 °C, toplam yağış miktarı 8,2 mm, ortalama nisbi nem % 65,2, ortalama rüzgar hızı 1,6 m/sn'dir (Çizelge 4.1).

2010 Ekim ayında 8 farklı taksona ait toplam 69 polen/m³ sayılmıştır. Bu ayda sırasıyla Pinaceae, Chenopodiaceae/Amaranthaceae, Poaceae, *Artemisia*, Asteraceae, Urticaceae taksonları en yüksek konsantrasyonlarda rastlanmıştır (Çizelge 4.6). 2010 Ekim ayında ortalama sıcaklık 11,9 °C, toplam yağış miktarı 87,1 mm, ortalama nisbi nem % 74,6, ortalama rüzgar hızı 1,1 m/sn'dir (Çizelge 4.1).

2010 Kasım ayında 5 farklı taksona ait toplam 11 polen/m³ sayılmıştır. Bu ayda Pinaceae, Chenopodiaceae/Amaranthaceae, Poaceae, Urticaceae taksonları en yüksek konsantrasyonlarda rastlanmıştır (Çizelge 4.7). 2010 Kasım ayında ortalama sıcaklık 7,9 °C, toplam yağış miktarı 1,2 mm, ortalama nisbi nem % 65,2, ortalama rüzgar hızı 0,7 m/sn'dir (Çizelge 4.1).

2010 Aralık ayında 5 farklı taksona ait toplam 24 polen/m³ sayılmıştır. Bu ayda Pinaceae, Fabaceae, Chenopodiaceae / Amaranthaceae, Cupressaceae / Taxaceae ve Poaceae taksonları en yüksek konsantrasyonlarda rastlanmıştır (Çizelge 4.8). 2010 Aralık ayında ortalama sıcaklık 5,3 °C, toplam yağış miktarı 14,2 mm, ortalama nisbi nem % 64,5, ortalama rüzgar hızı 1,2 m/sn'dir (Çizelge 4.1).

2011 Ocak ayında 3 farklı taksona ait toplam 9 polen/m³ sayılmıştır. Bu ayda Pinaceae, Poaceae, Chenopodiaceae/Amaranthaceae taksonları en yüksek konsantrasyonlarda rastlanmıştır (Çizelge 4.9). 2011 Ocak ayında ortalama sıcaklık 0,4 °C, toplam yağış miktarı 27,7 mm, ortalama nisbi nem % 62,6, ortalama rüzgar hızı 1,6 m/sn'dir (Çizelge 4.1).

2011 Şubat ayında 6 farklı taksona ait toplam 80 polen/m³ sayılmıştır. Bu ayda *Corylus*, Pinaceae, Poaceae, Cupressaceae/Taxaceae taksonları en yüksek konsantrasyonlarda rastlanmıştır (Çizelge 4.10). 2011 Şubat ayında ortalama sıcaklık -0,2 °C, toplam yağış miktarı 41,2 mm, ortalama nisbi nem % 67,7, ortalama rüzgar hızı 1,5 m/sn'dir (Çizelge 4.1).

2011 Mart ayında 13 farklı taksona ait toplam 4190 polen/m³ sayılmıştır. Bu ayda Cupressaceae / Taxaceae, *Betula*, *Alnus*, *Corylus*, *Fraxinus*, *Ulmus*, Pinaceae, Poaceae, taksonları en yüksek konsantrasyonlarda rastlanmıştır (Çizelge 4.11). 2011 Mart ayında ortalama sıcaklık 3,6 °C, toplam yağış miktarı 36,6 mm, ortalama nisbi nem % 58,3, ortalama rüzgar hızı 1,5 m/sn'dir (Çizelge 4.1).

2011 Nisan ayında 25 farklı taksona ait toplam 2660 polen/m³ sayılmıştır. Bu ayda Cupressaceae / Taxaceae, *Carpinus*, *Populus*, *Betula*, Poaceae, *Salix*, *Fraxinus*, *Fagus* ve Pinaceae taksonları en yüksek konsantrasyonlarda rastlanmıştır (Çizelge 4.12). 2011 Nisan ayında ortalama sıcaklık 8,3 °C, toplam yağış miktarı 106,1 mm, ortalama nisbi nem % 64,2, ortalama rüzgar hızı 1,7 m/sn'dir (Çizelge 4.1).

2011 Mayıs ayında 44 farklı taksona ait toplam 10348 polen/m³ sayılmıştır. Bu ayda Pinaceae, Cupressaceae / Taxaceae, *Quercus*, *Morus*, Poaceae, *Juglans*, Fabaceae, *Acer*, *Betula* taksonları en yüksek konsantrasyonlarda rastlanmıştır (Çizelge 4.13). 2011 Mayıs ayında ortalama sıcaklık 12,8 °C, toplam yağış miktarı 59,9 mm, ortalama nisbi nem % 62,3, ortalama rüzgar hızı 1,5 m/sn'dir (Çizelge 4.1).

2011 Haziran ayında 44 farklı taksona ait toplam 16357 polen/m³ sayılmıştır. Bu ayda Pinaceae, Poaceae, Cupressaceae/Taxaceae, *Rumex*, *Sophora*, *Plantago*, *Robinia*, *Quercus*, *Morus*, Fabaceae, *Galium*, *Juglans* taksonları en yüksek konsantrasyonlarda

rastlanmıştır (Çizelge 4.14). 2011 Haziran ayında ortalama sıcaklık 16,7 °C, toplam yağış miktarı 67,5 mm, ortalama nisbi nem % 60, ortalama rüzgar hızı 1,9 m/sn'dir (Çizelge 4.1).

2011 Temmuz ayında 52 farklı taksona ait toplam 1658 polen/m³ sayılmıştır. Bu ayda Pinaceae, Poaceae, Cupressaceae / Taxaceae, Chenopodiaceae / Amaranthaceae, *Plantago*, *Rumex*, Rosaceae, Apiaceae ve *Juglans* taksonları en yüksek konsantrasyonlarda rastlanmıştır (Çizelge 4.15). Bunlardan 7 tanesinin ait olduğu takson belirlenememiştir. 2011 Temmuz ayında ortalama sıcaklık 21,9 °C, toplam yağış miktarı 11,9 mm, ortalama nisbi nem % 52,7, ortalama rüzgar hızı 1,9 m/sn'dir (Çizelge 4.1).

2011 Ağustos ayında 51 farklı taksona ait toplam 681 polen/m³ sayılmıştır. Bu ay da Pinaceae, Poaceae, Asteraceae, Chenopodiaceae / Amaranthaceae, Cupressaceae / Taxaceae, *Artemisia*, *Juglans*, Rosaceae, Fabaceae ve *Rumex* taksonları en yüksek konsantrasyonlarda rastlanmıştır (Çizelge 4.16). Bunlardan 4 polen/m³ ait olduğu takson belirlenememiştir. 2012 Ağustos ayında ortalama sıcaklık 20 °C, toplam yağış miktarı 21,5 mm, ortalama nisbi nem % 55, ortalama rüzgar hızı 2,3 m/sn'dir (Çizelge 4.1).

2011 Eylül ayında 51 farklı taksona ait toplam 681 polen/m³ sayılmıştır. Bu ay da Pinaceae, Asteraceae, Chenopodiaceae / Amaranthaceae, Poaceae, Cupressaceae / Taxaceae, *Artemisia* ve Fabaceae taksonları en yüksek konsantrasyonlarda rastlanmıştır (Çizelge 4.17). Bunlardan 1 polen/m³ ait olduğu takson belirlenememiştir. 2011 Eylül ayında ortalama sıcaklık 16,4 °C, toplam yağış miktarı 11,6 mm, ortalama nisbi nem % 56, ortalama rüzgar hızı 1,7 m/sn'dir (Çizelge 4.1).

2011 Ekim ayında 25 farklı taksona ait toplam 169 polen/m³ sayılmıştır. Bu ay da Pinaceae, Poaceae, Chenopodiaceae / Amaranthaceae, Cupressaceae / Taxaceae, Asteraceae taksonları en yüksek konsantrasyonlarda rastlanmıştır (Çizelge 4.18). Bunlardan 1 polen/m³ ait olduğu takson belirlenememiştir. 2012 Ekim ayında ortalama sıcaklık 10,6°C, toplam yağış miktarı 32,6 mm, ortalama nisbi nem % 57,7 ortalama rüzgar hızı 1,4 m/sn'dir (Çizelge 4.1).

2011 Kasım ayında 10 farklı taksona ait toplam 38 polen/m³ sayılmıştır. Bu ay da Pinaceae, Poaceae ve Asteraceae taksonları en yüksek konsantrasyonlarda rastlanmıştır (Çizelge 4.19). 2011 Kasım ayında ortalama sıcaklık 0,7 °C, toplam yağış miktarı 17 mm, ortalama nisbi nem % 65,3, ortalama rüzgar hızı 1,4 m/sn'dir (Çizelge 4.1).

2011 Aralık ayında 12 farklı taksona ait toplam 60 polen/m³ sayılmıştır. Bu ay da Pinaceae, Chenopodiaceae / Amaranthaceae, Poaceae taksonları en yüksek konsantrasyonlarda rastlanmıştır (Çizelge 4.20). 2012 Aralık ayında ortalama sıcaklık 1,1 °C, toplam yağış miktarı 5,3 mm, ortalama nisbi nem % 56,9 ortalama rüzgar hızı 1,1 m/sn'dir (Çizelge 4.1).

2012 Ocak ayında 11 farklı taksona ait toplam 41 polen/m³ sayılmıştır. Bu ay da Pinaceae, Poaceae ve Chenopodiaceae / Amaranthaceae taksonları en yüksek konsantrasyonlarda rastlanmıştır (Çizelge 4.21). 2011 Ocak ayında ortalama sıcaklık -1,5 °C, toplam yağış miktarı 53,3 mm, ortalama nisbi nem % 67,3 ortalama rüzgar hızı 1,3 m/sn'dir (Çizelge 4.1).

2012 Şubat ayında 22 farklı taksona ait toplam 246 polen/m³ sayılmıştır. Bu ay da Pinaceae, Alnus, Corylus, Cupressaceae/Taxaceae ve Poaceae taksonları en yüksek konsantrasyonlarda rastlanmıştır (Çizelge 4.22). 2011 Şubat ayında ortalama sıcaklık -3,8 °C, toplam yağış miktarı 53 mm, ortalama nisbi nem % 63,8 ortalama rüzgar hızı 1,4 m/sn'dir (Çizelge 4.1).

2012 Mart ayında 26 farklı taksona ait toplam 462 polen/m³ sayılmıştır. Bu ay da *Betula*, *Alnus*, *Corylus*, *Ulmus*, Pinaceae ve *Populus* taksonları en yüksek konsantrasyonlarda rastlanmıştır (Çizelge 4.23). 2012 Mart ayında ortalama sıcaklık -0,1 °C, toplam yağış miktarı 32,4 mm, ortalama nisbi nem % 60,2 ortalama rüzgar hızı 1,7 m/sn'dir (Çizelge 4.1).

2012 Nisan ayında 42 farklı taksona ait toplam 868 polen/m³ sayılmıştır. Bu ay da Cupressaceae/Taxaceae, *Betula*, *Quercus*, Pinaceae, *Populus*, *Corylus*, *Carpinus*, Poaceae ve *Acer* taksonları en yüksek konsantrasyonlarda rastlanmıştır (Çizelge 4.24). Bunlardan 2 polen/m³ ait olduğu takson belirlenmemiştir. 2012 Nisan ayında ortalama

sıcaklık 11,2 °C, toplam yağış miktarı 67,3 mm, ortalama nisbi nem % 52,2 ortalama rüzgar hızı 1,3 m/sn'dir (Çizelge 4.1).

2012 Mayıs ayında 48 farklı taksona ait toplam 1252 polen/m³ sayılmıştır. Bu ay da *Quercus*, *Cupressaceae / Taxaceae*, *Pinaceae*, *Juglans*, *Poaceae*, *Salix*, *Rosaceae*, *Betula*, *Aesculus* ve *Ailanthus* taksonları en yüksek konsantrasyonlarda rastlanmıştır (Çizelge 4.25). 2012 Mayıs ayında ortalama sıcaklık 14,5 °C, toplam yağış miktarı 121,7 mm, ortalama nisbi nem % 63,7 ortalama rüzgar hızı 1,4 m/sn'dir (Çizelge 4.1).

2012 Haziran ayında 48 farklı taksona ait toplam 979 polen/m³ sayılmıştır. Bu ay da *Pinaceae*, *Cupressaceae / Taxaceae*, *Poaceae*, *Quercus*, *Sophora*, *Morus*, *Rumex*, *Plantago*, *Apiaceae*, *Robinia*, *Fabaceae*, *Juglans*, *Urticaceae*, *Boraginaceae*, ve *Chenopodiaceae / Amaranthaceae* taksonları en yüksek konsantrasyonlarda rastlanmıştır (Çizelge 4.26). 2012 Mayıs ayında ortalama sıcaklık 19 °C, toplam yağış miktarı 50,6 mm, ortalama nisbi nem % 54 ortalama rüzgar hızı 1,9 m/sn'dir (Çizelge 4.1).

2012 Temmuz ayında 46 farklı taksona ait toplam 491 polen/m³ sayılmıştır. Bu ay da *Poaceae*, *Pinaceae*, *Plantago*, *Chenopodiaceae / Amaranthaceae*, *Fabaceae*, *Asteraceae*, *Artemisia*, *Juglans*, *Tilia* ve *Cupressaceae / Taxaceae* taksonları en yüksek konsantrasyonlarda rastlanmıştır (Çizelge 4.27). Bunlardan 4 polen/m³'ü belirlenememiştir. 2012 Mayıs ayında ortalama sıcaklık 21,2 °C, toplam yağış miktarı 30,2 mm, ortalama nisbi nem % 49,9 ortalama rüzgar hızı 2 m/sn'dir (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.4 Gümüşhane atmosferinde Ağustos ayında polenleri teşhis edilen taksonlar ve günlük miktarları (polen/m³) (2010)

Ağu.10	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	27	28	29	30	31	TOPLAM		
AĞAÇ VE AĞAÇSI																																		
<i>Acer</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
<i>Ailanthus</i>	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
Apiaceae	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	17	
<i>Betula</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	11	
<i>Castanea</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
<i>Corylus</i>	1	1	1	1	1	1	1	3	2	1	1	2	1	4	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	41	
Cup/Tax	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	
Elaeagnaceae	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
Fabaceae	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	24	
<i>Hedera</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	
<i>Juglans</i>	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	
<i>Maclura</i>	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	6	
<i>Morus</i>	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	17	
Myrtaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
Oleaceae	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	0	0	0	0	0	1	0	1	
Pinaceae	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28	
Rosaceae	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	12	
<i>Tilia</i>	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	0	1	1	0	0	1	3		
<i>Tsuga</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	
Çayır Bitkileri																																		
Poaceae	5	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	35	
Otsu Bitkiler																																		
<i>Artemisia</i>	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	1	1	23		
Asteraceae	2	2	0	2	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	13	1	1	1	1	57		
Brassicaceae	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	
<i>Carex</i>	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	12		
Caryophyllaceae	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4		
<i>Galium</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
<i>Humulus</i>	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	6	
Lamiaceae	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
<i>Plantago</i>	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	20		
Ranunculaceae	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
<i>Rumex</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	16	
<i>Taraxacum</i>	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
Urticaceae	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	12		
Tanımlanamayan	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	
Aylık Toplam	21	10	9	24	16	17	16	23	18	22	10	17	14	27	16	11	7	8	13	13	12	11	15	14	11	7	19	8	7	7	430			

Çizelge 4.5 Gümüşhane atmosferinde Eylül ayında polenleri teşhis edilen taksonlar ve günlük miktarları (polen/m³) (2010)

Eyl.10	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	27	28	29	30	TOPLAM	
Ağaç ve ağaçsı																																
<i>Acer</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
<i>Apiaceae</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
<i>Betula</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
<i>Corylus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
<i>Cup/Tax</i>	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	6	
<i>Fabaceae</i>	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
<i>Juglans</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
<i>Maclura</i>	0	1	1	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	0	0	2	
<i>Morus</i>	0	0	0	1	1	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	2	
<i>Pinaceae</i>	1	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	21	
<i>Quercus</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
<i>Rosaceae</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
<i>Tilia</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
<i>Tsuga</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
Çayır Bitkileri																																
<i>Poaceae</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	23
Otsu Bitkiler																																
<i>Artemisia</i>	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	19	
<i>Asteraceae</i>	1	2	2	2	1	2	1	2	1	2	3	1	1	2	0	0	0	2	0	2	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	32	
<i>Carex</i>	1	0	0	0	1	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	2	
<i>Chen/Amar</i>	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	31	
<i>Humulus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
<i>Lamiaceae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
<i>Plantago</i>	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	
<i>Rumex</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
<i>Taraxacum</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
<i>Urticaceae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
Tanımlanamayan	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
Aylık Toplam	8	6	7	8	12	11	6	9	9	12	9	10	8	8	0	5	5	5	5	5	5	2	4	3	2	3	5	4	5	4	4	184

Çizelge 4.6 Gümüşhane atmosferinde Ekim ayında polenleri teşhis edilen taksonlar ve günlük miktarları (polen/m³) (2010).

Eki.10	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	27	28	29	30	31	TOPLAM	
Ağaç ve ağaçsı																																	
<i>Alnus</i>	1	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	0	0	0	0	0	0	1
Fabaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Pinaceae	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	29
Çayır Bitkileri																																	
Poaceae	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
Otsu Bitkiler																																	
<i>Artemisia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	6	
Asteraceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	5	
Chen/Amar	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	17	
Urticaceae	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
Aylık Toplam	3	3	2	1	2	3	4	2	4	3	1	1	2	3	1	1	3	2	2	1	1	2	3	2	2	2	3	3	3	3	1	69	

Çizelge 4.7 Gümüşhane atmosferinde Kasım ayında polenleri teşhis edilen taksonlar ve günlük miktarları (polen/m³) (2010).

Kas.11	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	27	28	29	30	TOPLAM
AĞAÇ VE AĞAÇSI																															
Pinaceae	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Poaceae	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Otsu Bitkiler																															
Asteraceae	0	0	1	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	0	0	1
Chen/Amar	0	0	1	0	1	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	2
Urticaceae	0	0	0	1	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	0	1
Aylık Toplam	1	1	2	1	2	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	

59

Çizelge 4.8 Gümüşhane atmosferinde Aralık ayında polenleri teşhis edilen taksonlar ve günlük miktarları (polen/m³) (2010).

Ara.10	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	27	28	29	30	31	TOPLAM
AĞAÇ VE AĞAÇSI																																
Cup/Taxa	1	0	1	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	0	0	2	
Fabaceae	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
Pinaceae	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	17
Çayır Bitkileri																																
Poaceae	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
Aylık Toplam	3	1	4	0	0	3	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	24	

Çizelge 4.9 Gümüşhane atmosferinde Ocak ayında polenleri teşhis edilen taksonlar ve günlük miktarları (polen/m³) (2011)

Oca.11	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	27	28	29	30	31	TOPLAM
AĞAÇ VE AĞAÇSI																																
<i>Pinaceae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	2	2	0	0	6
<i>Poaceae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
OTSU BİTKİLER																																
Chen/Amar	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	0	0	0	0	1	0	1
Aylık Toplam	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	2	0	0	0	2	2	1	0	9

09

Çizelge 4.10 Gümüşhane atmosferinde Şubat ayında polenleri teşhis edilen taksonlar ve günlük miktarları (polen/m³) (2011)

Şub.11	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	27	28	29	TOPLAM	
AĞAÇ VE AĞAÇSI																															
<i>Betula</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Corylus</i>	0	0	0	0	0	1	1	2	4	2	2	0	3	4	1	4	4	3	0	3	4	3	4	2	1	2	4	6	0	60	
Cup/Taxa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	2	
<i>Pinaceae</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	3	2	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	14
<i>Poaceae</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
OTSU BİTKİLER																															
Brassicaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Aylık Toplam	0	0	0	0	0	2	2	3	4	4	2	1	4	4	5	6	4	3	4	3	4	3	4	2	2	3	5	6	0	80	

Çizelge 4.11 Gümüşhane atmosferinde Mart ayında polenleri teşhis edilen taksonlar ve günlük miktarları (polen/m³) (2011)

Mar.11	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	27	28	29	30	31	TOPLAM		
AĞAÇ VE AĞAÇSI																																		
<i>Alnus</i>	0	0	0	0	0	0	0	3	10	2	0	0	0	0	84	253	98	96	99	38	0	3	8	7	14	17	4	12	0	4	0	752		
<i>Betula</i>	0	0	0	0	0	1	1	2	8	1	0	0	0	1	28	252	69	77	109	71	2	7	21	88	160	92	123	146	27	81	2	1369		
<i>Carpinus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	0	0	0	0	0	4	0	4	14		
<i>Corylus</i>	1	2	0	2	4	4	2	4	7	2	0	0	2	0	12	40	15	2	29	3	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	134		
Cup/Taxa	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2	0	0	0	0	3	4	3	4	5	58	0	2	7	168	463	292	265	172	77	51	1	1579		
Fabaceae	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	4	4	6	3	3	2	22		
<i>Fraxinus</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0	2	4	4	2	7	0	0	3	7	12	20	17	15	12	15	6	1	132		
<i>Ostrya</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	20	15	10	0	0	0	0	0	0	0	4	4	4	2	0	2	0	63		
Pinaceae	0	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6		
<i>Populus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	1	1	0	2	2	2	12		
<i>Salix</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	4	3	0	1	0	12		
<i>Ulmus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	2	0	6	19	16	13	11	6	12	1	89		
ÇAYIR BİTKİLERİ																																		
Poaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	2	0	6		
OTSU BİTKİLER																																		
Aylık Toplam	1	2	0	3	5	8	3	12	30	7	0	0	2	1	149	568	199	181	250	177	2	20	49	283	682	447	434	364	134	164	13	4190		

Çizelge 4.12 Gümüşhane atmosferinde Nisan ayında polenleri teşhis edilen taksonlar ve günlük miktarları (polen/m³) (2011)

Nis.11	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	27	28	29	30	TOPLAM	
AĞAÇ VE AĞAÇSI																																
<i>Acer</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	2	3	0	0	0	2	2	1	0	0	13	
<i>Alnus</i>	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
<i>Betula</i>	10	7	2	1	2	9	3	7	3	3	3	0	0	0	0	7	7	6	8	16	6	5	11	24	4	6	10	8	2	4	174	
<i>Carpinus</i>	2	0	0	0	0	8	0	0	8	9	8	17	23	24	42	31	16	17	31	77	0	0	35	64	12	19	22	0	8	14	487	
<i>Cup/Taxa</i>	4	2	4	2	3	11	7	15	9	5	8	13	10	5	8	0	0	0	0	50	108	81	29	44	84	52	83	106	24	7	774	
Ericaceae	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	0	2	0	2	1	5	
Fabaceae	2	2	1	1	1	2	0	0	0	1	0	2	4	3	2	2	1	1	2	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	31	
<i>Fagus</i>	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2	6	5	10	7	6	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	41	
<i>Fraxinus</i>	4	2	2	0	0	3	4	5	3	3	4	4	2	1	2	2	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	45	
<i>Juglans</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	0	0	1	10	8	6	0	31	
Pinaceae	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	2	1	2	0	0	0	0	2	3	2	2	2	2	1	3	2	1	0	27	
<i>Platanus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	2	0	0	2	2	4	1	3	0	19	
<i>Populus</i>	3	3	2	0	1	7	1	2	7	4	5	8	8	8	10	17	22	20	20	12	12	16	2	2	5	12	10	8	2	1	230	
<i>Pterocarya</i>	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	0	0	0	1	0	1	
<i>Quercus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	2	2	0	0	0	0	2	3	3	0	0	3	2	0	2	2	1	24	
Rosaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	8	5	6	3	0	0	2	0	4	5	0	0	2	2	2	2	2	0	48	
<i>Salix</i>	0	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	2	0	0	0	3	2	1	4	14	6	7	10	15	6	8	6	4	0	92		
<i>Tamarix</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	2		
<i>Ulmus</i>	2	2	2	0	0	0	2	3	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13		
ÇAYIR BİTKİLERİ																																
Poaceae	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	4	12	20	20	15	4	3	1	1	12	3	4	7	21	7	2	1	1	1	2	146	
OTSU BİTKİLER																																
<i>Carex</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	5		
Caryophyllaceae	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	0	0	0	0	0		
Chen/Amar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	
Papaveraceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3		
<i>Rumex</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	3	0	0	1	2	2	3	0	13		
Urticaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	1	0	4		
Aylık Toplam	27	19	13	4	8	47	19	36	31	26	34	64	86	76	99	76	59	47	73	193	155	135	98	174	130	125	155	147	47	31	2234	

Çizelge 4.13 Gümüşhane atmosferinde Mayıs ayında polenleri teşhis edilen taksonlar ve günlük miktarları (polen/m³) (2011)

May.11	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	27	28	29	30	31	TOPLAM
AĞAÇ VE AĞAÇSI																																
<i>Acer</i>	0	0	10	0	1	0	0	2	0	4	0	0	0	0	0	0	2	0	3	6	0	10	0	10	13	0	0	9	0	5	75	
<i>Aesculus</i>	0	0	2	0	0	3	0	0	0	2	0	4	0	0	0	0	4	0	0	0	2	0	0	0	3	0	0	1	3	0	24	
<i>Ailanthus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	4	0	0	8	
<i>Alnus</i>	0	0	2	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	1	0	0	9
<i>Berberidaceae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Betula</i>	0	0	0	0	4	6	3	0	7	5	2	0	0	1	0	0	2	0	3	0	0	0	1	0	1	2	0	0	0	1	0	38
<i>Carpinus</i>	3	3	2	2	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	16	
<i>Castanea</i>	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
<i>Corylus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Cup/Taxa</i>	25	52	44	20	11	14	14	37	4	24	44	17	15	16	31	27	14	176	292	322	56	91	185	266	117	160	125	52	150	40	74	2515
<i>Elaeagnaceae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3	0	0	2	0	0	0	0	7
<i>Ericaceae</i>	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	6
<i>Fabaceae</i>	0	0	2	0	0	1	0	0	0	4	0	0	4	4	0	6	0	10	4	12	0	0	7	0	14	8	0	0	2	0	0	78
<i>Fagus</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	4	0	3	0	4	0	2	4	0	3	0	1	26	
<i>Fraxinus</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	2	0	0	8
<i>Juglans</i>	6	4	12	5	7	8	6	7	6	8	12	10	4	8	8	3	4	5	3	2	1	7	10	3	2	3	2	4	2	1	4	167
<i>Maclura</i>	2	4	2	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	2	0	3	0	1	0	2	0	3	0	2	2	4	0	1	0	31
<i>Morus</i>	4	8	20	36	2	27	9	17	19	6	0	2	0	0	19	10	9	3	0	4	0	12	10	4	0	4	0	3	4	2	0	234
<i>Myrtaceae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Oleaceae</i>	0	0	2	2	0	3	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	13
<i>Pinaceae</i>	2	2	4	64	4	8	26	53	15	22	1	2	1	1	1	2	1	4	3	19	108	56	72	90	82	376	451	224	594	196	271	2755
<i>Platanus</i>	2	3	0	3	0	0	3	3	0	0	0	2	0	0	0	3	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	23
<i>Populus</i>	4	2	0	5	3	4	2	0	4	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	0	4	0	2	0	36	
<i>Pterocarya</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	8
<i>Quercus</i>	7	23	26	12	17	26	23	0	30	11	16	36	35	20	106	188	187	97	260	133	28	39	31	27	61	72	117	108	31	17	125	1909

Çizelge 4.13 Gümüşhane atmosferinde Mayıs ayında polenleri teşhis edilen taksonlar ve günlük miktarları (polen/m³) (2011) (devam)

May.11	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	27	28	29	30	31	TOPLAM		
AĞAÇ VE AĞAÇSI																																		
Rhamnaceae	0	0	3	0	0	4	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	11	
Rosaceae	0	4	2	0	1	2	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	4	0	0	0	7	0	3	0	4	0	0	3	0	5	0	0	38	
Salix	0	1	0	2	0	0	3	3	0	0	1	4	0	0	3	0	0	0	10	0	18	0	0	2	3	0	5	0	0	4	0	0	59	
Tamarix	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	9	
Tilia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	3	
Ulmus	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4	
ÇAYIR BİTKİLERİ																																		
Poaceae	0	6	13	12	2	5	3	6	8	6	4	0	0	10	0	0	0	2	0	4	0	0	13	0	12	0	19	20	27	17	26	215		
OTSU BİTKİLER																																		
Asteraceae	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	6	
Boraginaceae	1	3	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	13	
Brassicaceae	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
Carex	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
Caryophyllaceae	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	2	0	4	0	0	4	2	0	0	1	0	0	18	
Chen/Amar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	
Lamiaceae	0	0	2	0	0	0	0	2	0	2	0	0	0	0	0	3	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	11	
Liliaceae	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	
Plantago	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	4	0	2	6	0	0	4	0	3	0	1	2	0	0	1	0	1	0	0	27	
Poterium	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	
Rumex	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
Taraxacum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
Aylık Toplam	57	117	151	165	55	115	99	134	100	109	90	82	63	70	170	250	238	306	581	512	229	216	354	407	314	658	731	431	831	291	506	8432		

Çizelge 4.14 Gümüşhane atmosferinde Haziran ayında polenleri teşhis edilen taksonlar ve günlük miktarları (polen/m³) (2011)

Haz.11	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	27	28	29	30	31	TOPLAM
AĞAÇ VE AĞAÇSI																																
<i>Acer</i>	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	6
<i>Aesculus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	3	4	4	2	0	2	2	4	0	0	0	0	0	0	0	0	24
<i>Ailanthus</i>	1	2	0	1	0	0	0	1	0	2	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
<i>Alnus</i>	0	0	1	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	0	0	0	1
<i>Apiaceae</i>	2	2	3	0	0	1	1	2	0	2	3	0	0	0	1	2	2	0	2	0	0	3	8	2	1	4	2	2	1	1	0	47
<i>Berberidaceae</i>	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Betula</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	0	2	2	0	13
<i>Carpinus</i>	0	1	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	0	0	0	0	1
<i>Castanea</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Casuarina</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	3	3	0	7	2	4	7	0	5	17	0	28	13	0	93	
<i>Corylus</i>	0	0	1	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	0	0	0	1
Cup/Taxa	87	90	72	79	72	55	40	144	241	169	98	72	55	60	50	48	72	97	71	32	39	51	74	0	92	56	67	105	60	60	0	2308
<i>Elaeagnaceae</i>	1	0	0	0	1	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
<i>Ericaceae</i>	1	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	0	0	0	0	0	1
<i>Fabaceae</i>	3	1	0	2	4	0	1	2	2	2	3	2	1	1	1	2	2	6	1	0	3	0	0	1	0	0	2	5	3	1	0	51
<i>Fagus</i>	1	0	1	0	0	2	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	10
<i>Fraxinus</i>	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Juglans</i>	2	1	1	4	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	0	2	0	0	2	1	3	0	2	4	2	2	1	3	2	0	45
<i>Maclura</i>	1	2	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
<i>Morus</i>	2	3	4	3	2	2	3	4	1	4	3	2	1	3	2	2	4	4	4	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	58
<i>Myrtaceae</i>	0	1	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	0	0	0	0	1
<i>Oleaceae</i>	0	1	0	0	3	0	0	1	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	1	0	0	0	0	0	0	13
<i>Ostrya</i>	0	1	0	3	0	0	4	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
<i>Pinaceae</i>	356	277	383	435	285	393	191	438	259	186	177	241	304	320	354	413	387	429	325	556	417	304	388	340	343	180	291	312	317	368	0	9969
<i>Platanus</i>	1	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	0	0	0	0	0	1
<i>Populus</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3
<i>Quercus</i>	4	3	4	4	4	3	2	1	2	3	4	2	3	2	4	4	3	0	6	8	8	0	2	0	2	0	4	3	6	3	0	94

Çizelge 4.14 Gümüşhane atmosferinde Haziran ayında polenleri teşhis edilen taksonlar ve günlük miktarları (polen/m³) (2011) (devam)

Haz.11	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	27	28	29	30	31	TOPLAM		
AĞAÇ VE AĞAÇSI																																		
<i>Robinia</i>	3	7	9	12	10	9	5	4	8	8	3	2	4	8	2	2	6	5	0	0	0	4	0	0	0	0	4	6	2	3	0	126		
Rosaceae	3	2	0	0	2	0	1	3	2	0	3	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	23		
<i>Salix</i>	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4		
<i>Sophora</i>	8	9	10	8	11	10	4	2	0	4	4	19	6	16	17	21	13	1	11	0	4	0	0	0	0	3	0	0	2	1	0	184		
<i>Tilia</i>	1	0	1	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0	1	0	0	2	2	1	3	0	18		
ÇAYIR BİTKİLERİ																																		
Poaceae	16	12	23	53	26	37	19	15	27	14	24	16	34	23	12	108	184	309	128	45	72	109	114	116	118	80	204	168	232	191	0	2529		
OTSU BİTKİLER																																		
Asteraceae	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	2	4	1	0	1	2	4	3	0	4	0	3	0	0	0	29		
Boraginaceae	1	4	2	0	0	4	0	0	0	0	1	0	0	0	1	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16	
Brassicaceae	2	0	1	0	2	1	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	2	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	18	
<i>Cannabis</i>	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4		
<i>Carex</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	2	1	0	8	
<i>Centaurea</i>	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	5	
Cistaceae	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	4	0	2	0	0	0	2	1	0	0	12	
Chen/Amar	0	2	0	0	0	0	0	2	0	3	0	3	0	2	1	2	2	3	3	0	2	0	0	0	0	0	2	1	2	1	0	0	31	
<i>Galium</i>	1	1	3	1	2	5	0	0	0	4	4	0	5	2	2	0	0	1	0	0	0	4	0	4	4	0	3	3	1	0	0	0	50	
Lamiaceae	2	0	3	0	0	4	2	0	1	0	0	0	0	0	1	2	2	2	0	0	0	2	0	2	0	2	0	0	2	0	0	0	27	
Liliaceae	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	
Papaveraceae	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	
<i>Plantago</i>	8	1	10	0	4	0	2	0	4	1	2	2	1	0	1	3	6	8	3	1	2	8	22	2	16	13	17	0	25	9	0	0	171	
<i>Poterium</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
<i>Rumex</i>	8	7	2	4	0	4	4	5	5	4	7	0	2	0	3	4	8	8	11	10	8	23	25	10	20	8	14	16	24	4	0	0	248	
<i>Typha</i>	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	0	1	1	0	1	0	0	3	
Urticaceae	1	3	1	2	2	3	3	3	2	3	1	1	2	0	1	2	0	2	2	2	2	2	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	43	
Tanımlanamayan	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Aylık Toplam	524	437	542	616	434	534	288	633	561	415	344	368	421	440	459	627	707	893	583	664	573	528	649	497	606	359	637	635	717	666	0	16357		

Çizelge 4.15 Gümüşhane atmosferinde Temmuz ayında polenleri teşhis edilen taksonlar ve günlük miktarları (polen/m³) (2011).

Tem.11	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	27	28	29	30	31	TOPLAM
AĞAÇ VE AĞAÇSI																																
<i>Acer</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	7
<i>Aesculus</i>	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	12
<i>Ailanthus</i>	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	7
<i>Alnus</i>	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	10
Apiaceae	2	1	1	1	2	3	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	24
<i>Betula</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
<i>Carpinus</i>	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	12
<i>Castanea</i>	1	0	0	0	0	1	2	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	8
<i>Corylus</i>	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10
Cup/Taxa	10	4	3	4	4	8	16	5	3	1	2	2	1	1	1	1	1	2	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	79
Elaeagnaceae	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Eucalyptus</i>	0	1	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	0	0	0	0	1
Ericaceae	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Fabaceae	5	4	5	2	2	3	7	4	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	57
<i>Fagus</i>	1	1	2	0	1	2	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	14
<i>Fraxinus</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Hedera</i>	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Juglans</i>	2	1	1	2	1	3	3	2	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	22
<i>Maclura</i>	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	10
<i>Morus</i>	2	2	1	2	1	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11
Oleaceae	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Pinaceae	44	86	68	85	40	69	63	55	36	30	14	14	12	8	10	8	7	4	4	4	3	3	2	2	1	1	1	1	1	1	678	
<i>Platanus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Populus</i>	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	4
<i>Quercus</i>	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	5

Çizelge 4.15 Gümüşhane atmosferinde Temmuz ayında polenleri teşhis edilen taksonlar ve günlük miktarları (polen/m³) (2011) (devam).

Tem.11	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	27	28	29	30	31	TOPLAM		
AĞAÇ VE AĞAÇSI																																		
<i>Robinia</i>	1	1	3	2	0	0	0	2	2	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	17	
Rosaceae	2	1	1	1	1	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	28	
<i>Salix</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
<i>Tilia</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	11	
<i>Ulmus</i>	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	7	
ÇAYIR BİTKİLERİ																																		
Poaceae	37	11	12	28	27	27	27	31	15	10	9	7	4	4	3	4	3	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	276		
OTSU BİTKİLER																																		
<i>Artemisia</i>	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	14		
Asteraceae	2	1	1	1	0	2	1	1	2	2	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	36	
Boraginaceae	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
Brassicaceae	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	10	
Campanulaceae	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	
<i>Cannabis</i>	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	5	
<i>Carex</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
Caryophyllaceae	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	13	
<i>Centaurea</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	
Cistaceae	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
Chen/Amar	2	1	1	4	2	4	7	5	3	2	2	3	2	1	2	2	1	1	1	0	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	58	
<i>Galium</i>	1	0	1	1	1	2	2	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	17	
<i>Humulus</i>	1	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7	
Lamiaceae	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	11	
Papaveraceae	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	
<i>Plantago</i>	3	3	3	2	1	2	5	3	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	45	
<i>Poterium</i>	2	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	13	
Ranunculaceae	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
<i>Rumex</i>	2	3	1	3	2	4	5	4	2	2	3	1	2	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	43	
<i>Taraxacum</i>	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
Urticaceae	2	1	2	1	0	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	
Tanımlanamayan	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	7	
Aylık Toplam	144	138	120	153	100	154	159	149	75	60	41	40	29	25	28	26	26	17	18	20	14	13	15	16	18	13	9	11	8	7	12	1658		

Çizelge 4.16 Gümüşhane atmosferinde Ağustos ayında polenleri teşhis edilen taksonlar ve günlük miktarları (polen/m³) (2011)

Ağu.11	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	27	28	29	30	31	TOPLAM	
AĞAÇ VE AĞAÇSI																																	
<i>Aesculus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2
<i>Ailanthus</i>	0	0	0	0	0	0	1	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	1
<i>Alnus</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Apiaceae	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	20
<i>Betula</i>	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	15
<i>Carpinus</i>	0	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	9	
<i>Catalpa</i>	0	0	1	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	0	0	0	1	
<i>Castanea</i>	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	4	
<i>Corylus</i>	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	
Cup/Taxa	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	4	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	27	
Fabaceae	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	21	
<i>Fagus</i>	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	6	
<i>Fraxinus</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
<i>Hedera</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	
<i>Juglans</i>	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	26	
<i>Lonicera</i>	1	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	0	0	0	0	0	1	
<i>Maclura</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
<i>Morus</i>	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	11	
Oleaceae	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	12	
Pinaceae	9	9	5	8	5	5	6	3	4	4	5	11	5	3	4	5	3	4	5	6	5	5	4	2	3	5	3	6	3	3	151		
<i>Populus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5	
<i>Quercus</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
Rosaceae	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	24
<i>Salix</i>	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	0	1	0	0	0	0	1	
<i>Sambucus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	

Çizelge 4.16 Gümüşhane atmosferinde Ağustos ayında polenleri teşhis edilen taksonlar ve günlük miktarları (polen/m³) (2011) (devam).

Ağu.11	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	27	28	29	30	31	TOPLAM
AĞAÇ VE AĞAÇSI																																
<i>Tilia</i>	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	16
<i>Ulmus</i>	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
ÇAYIR BİTKİLERİ																																
Poaceae	5	18	3	5	3	2	2	2	2	2	10	6	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	80
Diğer Otsu Bitkiler																																
<i>Artemisia</i>	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	22
Asteraceae	1	1	1	1	0	2	1	1	2	1	2	3	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	2	38
Boraginaceae	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4
Brassicaceae	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	19
Campanulaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Cannabis</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Caryophyllaceae	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7
Chen/Amar	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	3	1	1	1	1	1	37
<i>Galium</i>	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7
<i>Humulus</i>	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	15
Lamiaceae	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	7
Liliaceae	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	1	0	1	1	0	0	3
Malvaceae	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Papaveraceae	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
<i>Plantago</i>	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	15
<i>Primula</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Poterium</i>	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
<i>Reseda</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Ranunculaceae	1	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	0	0	0	0	0	1
<i>Rumex</i>	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	15
<i>Taraxacum</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4
Urticaceae	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	5	
<i>Verbascum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Tanımlanamayan	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4
Aylık Toplam	32	51	24	31	25	28	27	21	26	25	36	35	19	20	21	16	18	20	19	18	16	15	11	17	19	22	14	18	11	9	17	681

Çizelge 4.17 Gümüşhane atmosferinde Eylül ayında polenleri teşhis edilen taksonlar ve günlük miktarları (polen/m³) (2011)

Eyl.11	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	27	28	29	30	31	TOPLAM	
AĞAÇ VE AĞAÇSI																																	
<i>Alnus</i>	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	6	
Apiaceae	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	9	
<i>Betula</i>	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8	
<i>Carpinus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
<i>Castanea</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
<i>Corylus</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
Cup/Taxa	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	20	
Fabaceae	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	14	
<i>Fagus</i>	1	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	0	0	0	0	0	1	
<i>Hedera</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4	
<i>Juglans</i>	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	15	
<i>Lonicera</i>	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	0	0	0	0	1	0	0	1
<i>Maclura</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	5	
<i>Morus</i>	1	1	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	0	0	0	0	2	
Oleaceae	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
Pinaceae	3	3	3	3	2	2	2	3	3	4	4	3	3	2	2	2	2	2	2	1	2	1	2	1	1	1	2	2	3	4	3	0	71
<i>Populus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
<i>Robinia</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
Rosaceae	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	8	
<i>Sambucus</i>	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
<i>Sophora</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
<i>Tilia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4	
<i>Viburnum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	

Çizelge 4.17 Gümüşhane atmosferinde Eylül ayında polenleri teşhis edilen taksonlar ve günlük miktarları (polen/m³) (2011) (devam)

Eyl.11	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	27	28	29	30	31	TOPLAM
ÇAYIR BİTKİLERİ																																
Poaceae	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	23
OTSU BİTKİLER																																
Artemisia	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	22
Asteraceae	2	2	3	5	4	2	2	0	1	2	2	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	0	1	2	1	2	0	1	1	0	0	45
Brassicaceae	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Cannabis	0	0	0	0	1	1	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	2
Carex	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Caryophyllaceae	0	0	0	0	0	1	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	1
Chen/Amar	1	1	1	2	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	27
Humulus	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3
Plantago	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	6
Poterium	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	0	0	1	0	0	0	1
Reseda	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Rumex	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	6
Taraxacum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Tanımlanamayan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Aylık Toplam	18	13	17	13	20	16	11	11	13	11	17	12	12	11	10	10	9	7	10	14	6	6	6	7	6	9	8	12	11	11	0	337

Çizelge 4.18 Gümüşhane atmosferinde Ekim ayında polenleri teşhis edilen taksonlar ve günlük miktarları (polen/m³) (2011)

Eki.11	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	27	28	29	30	31	TOPLAM		
AĞAÇ VE AĞAÇSI																																		
<i>Aesculus</i>	0	0	0	0	1	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	0	0	1	
<i>Alnus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
Apiaceae	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
Berberidaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
<i>Betula</i>	0	1	0	0	0	1	1	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	3	
<i>Corylus</i>	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
Cup/Taxa	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	10	
Elaeagnaceae	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	0	0	0	0	0	0	1	1	
Ericaceae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
Fabaceae	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
<i>Juglans</i>	1	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
<i>Maclura</i>	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	0	1	0	0	0	0	0	1	
<i>Morus</i>	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	0	0	0	0	0	0	1	1	
Pinaceae	2	5	2	4	1	2	2	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	46	
Rosaceae	1	0	0	0	0	1	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	0	0	2
<i>Tilia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	6	
<i>Viburnum</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	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	1
ÇAYIR BİTKİLERİ																																		
Poaceae	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	19	
OTSU BİTKİLER																																		
<i>Artemisia</i>	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
Asteraceae	1	1	1	0	0	1	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	10	
Brassicaceae	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Caryophyllaceae	0	0	1	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	0	0	0	0	0	1
Chen/Amar	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	16	
<i>Humulus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Plantago</i>	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	8	
<i>Rumex</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	4	
Tanımlanamayan	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Aylık Toplam	11	14	7	11	7	11	8	4	7	7	4	5	4	3	3	2	3	3	5	6	4	3	3	4	3	5	2	4	4	5	7	169		

Çizelge 4.19 Gümüşhane atmosferinde Kasım ayında polenleri teşhis edilen taksonlar ve günlük miktarları (polen/m³) (2011)

Kas.11	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	27	28	29	30	31	TOPLAM	
AĞAÇ VE AĞAÇSI																																	
<i>Apiaceae</i>	1	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	0	0	0	0	0	0	1
<i>Betula</i>	0	0	0	0	1	0	1	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	2
<i>Carpinus</i>	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	0	0	0	0	1	0	1	
<i>Fabaceae</i>	0	0	0	0	0	0	1	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	1
<i>Juglans</i>	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3	
<i>Pinaceae</i>	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	17	
ÇAYIR BİTKİLERİ																																	
<i>Poaceae</i>	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
OTSU BİTKİLER																																	
<i>Asteraceae</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	1	0	4	
<i>Chen/Amar</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	2	
<i>Rumex</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
Aylık Toplam	4	3	1	1	4	1	5	3	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	4	0	0	0	4	0	38	

Çizelge 4.20 Gümüşhane atmosferinde Aralık ayında polenleri teşhis edilen taksonlar ve günlük miktarları (polen/m³) (2011)

Ara.11	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	27	28	29	30	31	TOPLAM
AĞAÇ VE AĞAÇSI																																
<i>Alnus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Betula</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	3
<i>Carpinus</i>	0	0	0	0	0	1	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	1
<i>Cup/Taxa</i>	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3
<i>Fabaceae</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	3
<i>Oleaceae</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Pinaceae</i>	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	0	0	0	0	25
<i>Rosaceae</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Tilia</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
ÇAYIR BİTKİLERİ																																
<i>Poaceae</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	5
OTSU BİTKİLER																																
<i>Artemisia</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Asteraceae</i>	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3
<i>Caryophyllaceae</i>	1	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	0	0	0	0	0	1
<i>Chen/Amar</i>	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	6
<i>Humulus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Rumex</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Aylık Toplam	3	2	1	4	5	4	2	4	1	3	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	4	2	2	3	2	0	2	2	0	60

Çizelge 4.21 Gümüşhane atmosferinde Ocak ayında polenleri teşhis edilen taksonlar ve günlük miktarları (polen/m³) (2012)

Oca.12	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	27	28	29	30	31	TOPLAM	
AĞAÇ VE AĞAÇSI																																	
<i>Alnus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Betula</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Carpinus</i>	0	0	1	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	0	0	0	0	1
<i>Cup/Taxa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Fabaceae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Fagus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Juglans</i>	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	1	0	0	0	0	0	0	1
<i>Pinaceae</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	24
ÇAYIR BİTKİLERİ																																	
<i>Poaceae</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	4
OTSU BİTKİLER																																	
<i>Asteraceae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Chen/Amar</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3
Aylık Toplam	1	2	2	1	1	1	1	2	2	1	1	2	2	0	0	0	0	0	1	2	2	2	0	4	3	1	2	1	1	1	2	41	

Çizelge 4.22 Gümüşhane atmosferinde Şubat ayında polenleri teşhis edilen taksonlar ve günlük miktarları (polen/m³) (2012)

Şub.12	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	27	28	29	TOPLAM	
AĞAÇ VE AĞAÇSI																															
<i>Acer</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
<i>Alnus</i>	1	0	0	0	1	0	0	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1	1	21	
<i>Betula</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	8	
<i>Carpinus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
<i>Corylus</i>	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	13	
<i>Cup/Taxa</i>	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	11	
<i>Fabaceae</i>	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4	
<i>Fagus</i>	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	0	0	1	0	1	
<i>Fraxinus</i>	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	5	
<i>Juglans</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	7
<i>Oleaceae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Pinaceae</i>	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	29	
<i>Platanus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
<i>Quercus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
<i>Rosaceae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
<i>Salix</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
<i>Tilia</i>	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	0	0	1	0	1	
<i>Ulmus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	7	
ÇAYIR BİTKİLERİ																															
<i>Poaceae</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	11
OTSU BİTKİLER																															
<i>Asteraceae</i>	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	6	
<i>Chen/Amar</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4	
<i>Plantago</i>	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	0	0	0	1	1	
<i>Rumex</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
Aylık Toplam	3	3	0	3	3	3	0	9	8	9	5	7	5	5	6	7	7	6	7	2	5	5	5	6	4	4	7	5	7	146	

Çizelge 4.23 Gümüşhane atmosferinde Mart ayında polenleri teşhis edilen taksonlar ve günlük miktarları (polen/m³) (2012)

Mar.12	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	27	28	29	30	31	TOPLAM				
AĞAÇ VE AĞAÇSI																																				
<i>Acer</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0		3			
<i>Alnus</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	3	1	1	1	1	3	1	18	2	22	13	4	0	0	2	6	1	1	1		84			
<i>Betula</i>	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	5	1	1	2	2	3	1	25	1	27	21	5	1	1	2	11	2	1	1		121			
<i>Carpinus</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	2	0	0	1	0	0	1	0	1	0		11			
<i>Corylus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	2	1	0	0	0	0	16	1	11	8	4	1	0	2	2	0	1	0		53			
<i>Cup/Taxa</i>	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	2	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1		20		
<i>Fabaceae</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0		9		
<i>Fagus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1		
<i>Fraxinus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		5		
<i>Juglans</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1		11		
<i>Myrtaceae</i>	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		3		
<i>Ostrya</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	1	1	0	0		11		
<i>Pinaceae</i>	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		32	
<i>Populus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	3	0	0	0	0	1	0	0		15		
<i>Quercus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0		3		
<i>Rosaceae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1		6		
<i>Salix</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		6		
<i>Tilia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1		
<i>Ulmus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6	0	9	8	1	0	0	1	1	1	1	1		38		
ÇAYIR BİTKİLERİ																																				
<i>Poaceae</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0		12			
OTSU BİTKİLER																																				
<i>Asteraceae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0		4		
<i>Boraginaceae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		1		
<i>Brassicaceae</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0		5		
<i>Caryophyllaceae</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		2		
<i>Chen/Amar</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0		2		
<i>Rumex</i>	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	0	0	0	0	0	0	1	1		2	
<i>Taraxacum</i>	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	0	0	0	0	0	1	0		1		
Aylık Toplam	4	4	2	5	5	4	2	4	2	7	8	13	18	13	10	14	14	10	4	70	7	81	60	20	9	4	9	27	11	12	9	462				

Çizelge 4.24 Gümüşhane atmosferinde Nisan ayında polenleri teşhis edilen taksonlar ve günlük miktarları (polen/m³) (2012)

Nis.12	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	27	28	29	30	31	TOPLAM	
AĞAÇ VE AĞAÇSI																																	
<i>Acer</i>	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	23	
<i>Alnus</i>	2	1	1	1	1	1	1	3	3	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	33	
Apiaceae	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	
<i>Betula</i>	3	2	2	2	1	2	10	8	12	5	4	4	2	2	2	2	3	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	0	82
<i>Carpinus</i>	1	0	0	0	0	1	1	0	2	3	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	2	1	1	1	1	1	0	25	
<i>Catalpa</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
<i>Castanea</i>	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	10	
<i>Corylus</i>	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	2	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	29	
Cup/Taxa	1	0	1	1	2	2	4	71	10	2	4	3	2	3	7	8	1	13	10	1	2	8	4	1	4	2	5	12	8	12	0	204	
Elaeagnaceae	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	
<i>Eucalyptus</i>	0	0	0	0	1	1	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	2	
Ericaceae	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	3	
Fabaceae	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	1	2	0	21	
<i>Fagus</i>	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	3	1	1	0	20	
<i>Fraxinus</i>	0	0	0	1	1	1	3	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	2	1	1	1	1	0	21	
<i>Juglans</i>	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	3	1	1	1	2	6	0	30	
<i>Morus</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	5	
Oleaceae	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	0	0	0	1	1	0	2	
<i>Ostrya</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	2	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	12	
Pinaceae	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	0	36	
<i>Platanus</i>	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	16	
<i>Populus</i>	1	0	0	1	1	1	3	5	2	1	1	2	1	0	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	0	1	2	1	1	0	36	
<i>Quercus</i>	0	0	1	1	1	1	2	2	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	2	1	2	2	4	8	0	39	
Rhamnaceae	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
Rosaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	3	0	22	
<i>Salix</i>	0	0	0	1	2	1	3	5	1	1	1	1	2	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	0	37	
<i>Tamarix</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	6	
<i>Tilia</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	7	
<i>Ulmus</i>	1	0	1	1	1	1	2	3	2	1	2	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	0	30	

Çizelge 4.24 Gümüşhane atmosferinde Nisan ayında polenleri teşhis edilen taksonlar ve günlük miktarları (polen/m³) (2012) (devam)

Nis.12	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	27	28	29	30	31	TOPLAM
Çayır Polenleri																																
Poaceae	0	1	1	1	0	1	0	1	3	1	1	0	0	1	0	1	2	1	1	1	3	1	0	1	1	1	1	1	1	3	0	30
OTSU																																
Asteraceae	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	8	
Brassicaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	9	
Carex	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	15	
Caryophyllaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	7	
Chen/Amar	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
Galium	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	0	0	0	1	0	1	
Lamiaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	8	
Plantago	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
Poterium	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	
Ranunculaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	2	
Rumex	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	7	
Urticaceae	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	10	
Tanımlanamayan	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
Aylık Toplam	15	8	14	17	21	24	45	107	51	25	24	21	23	20	26	28	19	34	30	18	23	28	20	17	29	18	31	37	44	54	0	871

Çizelge 4.25 Gümüşhane atmosferinde Mayıs ayında polenleri teşhis edilen taksonlar ve günlük miktarları (polen/m³) (2012)

May.12	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	27	28	29	30	31	TOPLAM
AĞAÇ VE AĞAÇSI																																
<i>Acer</i>	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	8
<i>Aesculus</i>	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	9
<i>Ailanthus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	6
<i>Alnus</i>	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	5
Apiaceae	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	0	0	0	1	0	0	1
<i>Betula</i>	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	12
<i>Castanea</i>	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	0	0	1	1	0	0	2
Cup/Taxa	2	1	1	1	1	23	10	15	3	8	11	39	19	28	14	17	38	6	21	11	5	2	8	8	3	1	0	5	7	5	3	316
Elaeagnaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Fabaceae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	12
<i>Fagus</i>	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	15
<i>Fraxinus</i>	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3
<i>Juglans</i>	1	1	2	1	1	4	7	2	1	2	2	4	5	8	5	7	3	1	2	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	69
<i>Maclura</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Morus</i>	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	19
Myrtaceae	0	1	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	0	0	0	0	1
Oleaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2
<i>Ostrya</i>	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	0	0	0	1	0	0	1
Pinaceae	1	1	1	1	1	3	5	7	8	5	13	8	19	21	19	14	12	3	9	5	5	1	11	11	4	5	8	7	24	29	18	279
<i>Platanus</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
<i>Populus</i>	1	1	0	0	1	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	0	3
<i>Pterocarya</i>	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	9
<i>Quercus</i>	4	11	2	3	1	12	24	20	3	7	5	13	16	25	38	39	27	9	18	18	3	2	7	11	3	3	1	3	15	7	2	352

Çizelge 4.25 Gümüşhane atmosferinde Mayıs ayında polenleri teşhis edilen taksonlar ve günlük miktarları (polen/m³) (2012) (devam)

May.12	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	27	28	29	30	31	TOPLAM	
AĞAÇ VE AĞAÇSI																																	
Rhamnaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	
Rosaceae	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	17	
Salix	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	1	1	18	
Tamarix	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	
Tilia	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
Tsuga	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
Ulmus	1	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	0	0	0	0	0	1	
ÇAYIR BİTKİLERİ																																	
Poaceae	1	1	1	0	1	0	2	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	26	
OTSU BİTKİLER																																	
Asteraceae	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	3	
Boraginaceae	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	0	0	1	0	0	0	1	
Brassicaceae	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	0	0	1	0	0	0	1	
Cannabis	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	0	0	1	0	0	0	1	
Carex	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	7
Caryophyllaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	
Chen/Amar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
Galium	0	0	0	1	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	0	1	2	
Lamiaceae	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	
Liliaceae	1	1	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	0	0	0	0	2	
Plantago	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
Poterium	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
Ranunculaceae	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	0	0	0	1	1	0	2	
Rumex	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	5	
Taraxacum	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
Typha	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	0	0	0	1	0	0	1	
Urticaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	1	4	
Aylık Toplam	22	28	10	12	8	48	56	53	22	29	34	74	69	88	87	83	89	25	64	39	18	9	34	33	16	14	11	33	63	49	32	1252	

Çizelge 4.26 Gümüşhane atmosferinde Haziran ayında polenleri teşhis edilen taksonlar ve günlük miktarları (polen/m³) (2012)

Haz.12	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	27	28	29	30	31	TOPLAM		
AĞAÇ VE AĞAÇSI																																		
<i>Acer</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	4	
<i>Ailanthus</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
<i>Alnus</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
Apiaceae	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	16	
Berberidaceae	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
<i>Betula</i>	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	5	
<i>Carpinus</i>	1	0	0	0	0	0	1	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	2	
<i>Castanea</i>	1	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	7	
Cup/Taxa	5	2	13	12	9	3	1	2	3	5	6	5	5	2	2	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	92	
Elaeagnaceae	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	3
Ericaceae	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	0	0	0	0	0	1	0	1	
Fabaceae	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	0	17	
<i>Fagus</i>	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	5		
<i>Juglans</i>	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	16	
<i>Madura</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	4	
<i>Morus</i>	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	21	
Myrtaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
Pinaceae	13	30	26	41	43	34	14	30	23	31	36	30	15	33	15	6	3	3	3	8	3	5	2	2	3	5	2	4	2	4	0	469		
<i>Platanus</i>	0	1	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	0	0	0	0	0	1	
<i>Populus</i>	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	0	0	0	0	0	1	0	1	
<i>Quercus</i>	2	3	2	9	6	3	1	2	2	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	43	
<i>Robinia</i>	1	1	1	1	1	1	0	2	1	1	2	1	2	0	0	1	0	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	22	
Rosaceae	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0	0	13	
<i>Salix</i>	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	

Çizelge 4.26 Gümüşhane atmosferinde Haziran ayında polenleri teşhis edilen taksonlar ve günlük miktarları (polen/m³) (2012) (devam)

Haz.12	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	27	28	29	30	31	TOPLAM	
AĞAÇ VE AĞAÇSI																																	
<i>Sophora</i>	0	1	1	1	0	1	1	3	1	1	1	2	2	1	1	2	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	0	0	0	0	32	
<i>Tamarix</i>	1	0	0	0	1	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	0	2	
<i>Tilia</i>	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	11	
<i>Ulmus</i>	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	0	0	0	0	1	0	1	
ÇAYIR BİTKİLERİ																																	
Poaceae	1	2	2	5	3	2	1	2	3	2	2	2	3	2	1	1	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	2	3	0	55	
OTSU BİTKİLER																																	
Asteraceae	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	8	
Boraginaceae	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	10	
Brassicaceae	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
<i>Cannabis</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
<i>Carex</i>	1	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	0	0	0	1	0	2	
Caryophyllaceae	1	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	9	
Cistaceae	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	0	0	1	0	0	0	1	
Chen/Amar	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	10	
<i>Galium</i>	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	9	
<i>Humulus</i>	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	0	0	0	0	1	0	1	
Lamiaceae	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4	
Liliaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	
Papaveraceae	0	1	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	1	0	0	0	2	
<i>Plantago</i>	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	14	
<i>Poterium</i>	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	3	
Ranunculaceae	1	1	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	0	0	0	0	2	
<i>Rumex</i>	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	23
<i>Taraxacum</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	
Urticaceae	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	12	
Aylık Toplam	35	59	56	81	68	54	28	50	43	49	61	49	39	45	26	18	12	11	17	24	14	18	12	13	16	16	9	16	16	24	0	979	

Çizelge 4.27 Gümüşhane atmosferinde Temmuz ayında polenleri teşhis edilen taksonlar ve günlük miktarları (polen/m³) (2012)

Tem.12	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	27	28	29	30	31	TOPLAM
AĞAÇ VE AĞAÇSI																																
<i>Acer</i>	2	1	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	12
<i>Aesculus</i>	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	9
<i>Ailanthus</i>	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	9	
<i>Alnus</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	
Apiaceae	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	13	
<i>Betula</i>	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	7	
<i>Carpinus</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
<i>Castanea</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	4	
Cup/Taxa	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	16
Elaeagnaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	
Fabaceae	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	20
<i>Fagus</i>	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	
<i>Fraxinus</i>	1	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	0	0	0	0	1	
<i>Hedera</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
<i>Juglans</i>	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	18	
<i>Maclura</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
<i>Morus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	2	
Oleaceae	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
Pinaceae	3	2	3	1	2	1	2	4	3	4	3	3	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	55	
<i>Quercus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
<i>Robinia</i>	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	12	
Rosaceae	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	14	
<i>Salix</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	

Çizelge 4.27 Gümüşhane atmosferinde Temmuz ayında polenleri teşhis edilen taksonlar ve günlük miktarları (polen/m³) (2012) (Devam)

Tem.12	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	27	28	29	30	31	TOPLAM	
AĞAÇ VE AĞAÇSI																																	
<i>Tilia</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	16
<i>Tsuga</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Ulmus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
ÇAYIR BİTKİLERİ																																	
Poaceae	1	1	2	1	1	2	2	2	2	6	5	7	3	3	4	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	62
OTSU BİTKİLER																																	
<i>Artemisia</i>	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	18	
Asteraceae	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	2	2	2	1	1	2	21	
Boraginaceae	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Brassicaceae	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
Campanulaceae	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	1	0	0	0	0	0	1	
<i>Cannabis</i>	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	1	0	0	0	0	0	1	
<i>Carex</i>	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	7
Caryophyllaceae	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	7
Chen/Amar	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	24
<i>Galium</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	12
<i>Humulus</i>	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
Lamiaceae	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	5
Liliaceae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Papaveraceae	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	7
<i>Plantago</i>	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	27
<i>Primula</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	
<i>Poterium</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Rumex</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	24
Urticaceae	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	10
Tanımlanamayan	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Aylık Toplam	22	19	21	15	15	16	24	20	21	30	31	31	22	12	18	15	10	12	14	11	7	7	11	12	16	15	10	8	9	8	9	491	

4.2 Gümüşhane Atmosferlerinde Tespit Edilen Bitkilerin Polen Tanımları ve Mikrofotoğrafları

Tez kapsamında Gümüşhane atmosferinde de tespit edilen polenlerin mikrofotoğrafları çekilerek, tanımları yapılmış ve tablolar halinde aşağıda verilmiştir.

Ayrıca bitkilerin çiçeklenme ve polinizasyon dönemleri belirlenmiştir. Gümüşhane atmosferine ait çalışmanın yürütüldüğü Ağustos 2010-Temmuz 2012 tarihleri arasındaki 2 yıllık dönemdeki polen yoğunlukları ve iki yıllık ortalamaları her bir takson için grafikler halinde verilmiştir. *Catalpa*, *Centaurea*, *Eucalyptus*, *Lonicera*, Malvaceae, *Primula* ve *Verbascum* polenleri 1'er yıllık dönemde çok düşük ve dolayısıyla m³ havada da çok düşük miktarda olduğundan değerlendirilmeye alınmamıştır.

***Acer* L. (Aceraceae)**

Genel anlamda peyzajı yaygın olan *Acer* cinsi, Gümüşhane İlinin coğrafik ve kentsel karakteristiği nedeniyle çok yaygın değildir. Park ve bahçelerin az olması *Acer* cinsine ait polenlerin çok yoğun karşımıza çıkmamasına neden olmuştur. Bu cinse ait polenlere Gümüşhane atmosferinde Nisan, Mayıs ve Haziran aylarında rastlanırken, en yüksek polen konsantrasyonu 2011 Yılında Mayıs, 2012 yılında Nisan ayındadır. Taksonun polen morfolojik tanımı, mikrofotoğraflarıyla birlikte aşağıda verilmiştir (Şekil 4.3). Tür düzeyinde teşhis yapılmadığından alerjenitesi türlere göre değişiklik göstermektedir. Yüksek düzeyde veya orta düzeyde alerjendirler.

Polar eksen: 23-32 µm

Ekvatorial eksen: 24-41 µm

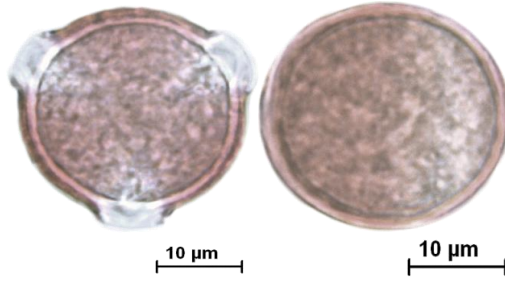
Polen şekli: Oblat veya sferoid

Apertür tipi: Trikolpat

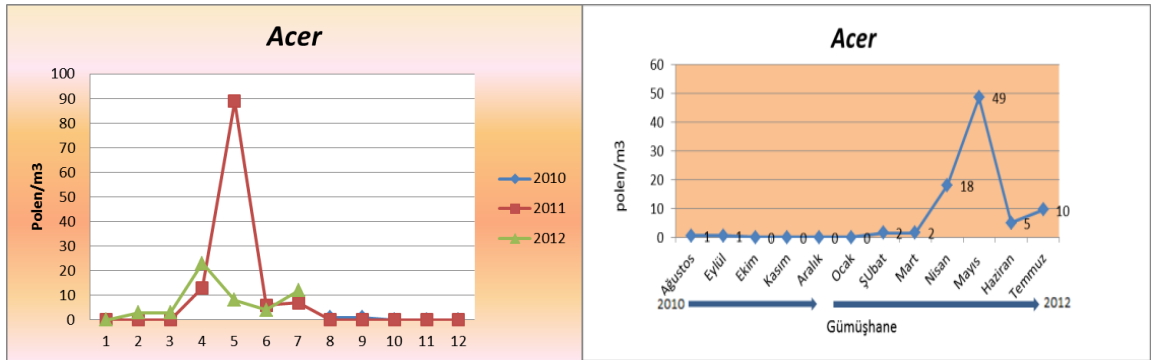
Ekzin kalınlığı: 1,25-1,75 µm

İntin kalınlığı: 0,25-1 µm

Ornamentasyon: Striat- retikulat



Şekil 4.3 *Acer* polen mikrofotografaları



Şekil 4.4 *Acer* polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m³)

Aesculus L. (Hippocastanaceae)

Aesculus cinsine Gümüşhane’de park, bahçe ve yol kenarlarında süs bitkisi olarak çok yaygın rastlanılmamıştır. Gümüşhane Üniversitesi kampüsünde ve yol kenarlarında da *Aesculus hippocastanum* bitkisi yer yer bulunmaktadır. En yüksek polen konsantrasyonu Gümüşhane atmosferinde 2011 yılında Haziran ayında, 2012 yılında ise Mayıs ayında. Taksonun polen morfolojik tanımı mikrofotograflarıyla birlikte aşağıda verilmiştir (Şekil 4.5). Orta düzeyde alerjiktirler.

Polar eksen: 20-24 µm

Ekvatorial eksen: 17-21 µm

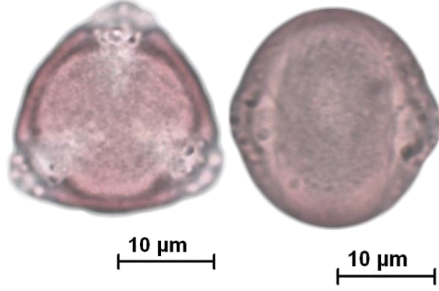
Polen şekli: Sferoid

Apertür tipi: Trikolporat, operkulum granulat

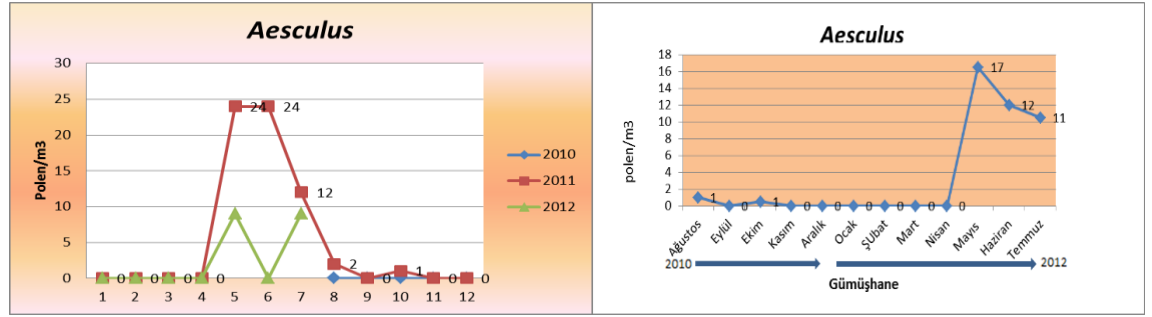
Ekzin kalınlığı: 1,2 µm

İntin kalınlığı: 0,6 μm

Ornamentasyon: Striat



Şekil 4.5 *Aesculus* polen mikrofotografaları



Şekil 4.6 *Aesculus* polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değışımi (polen/m^3)

***Ailanthus* DESF. (Simaroubaceae)**

A. altissima kozmopolit bir tür olup, bu türe park, bahçe ve yol kenarlarında sıklıkla rastlanır. Ülkemizde doğal olarak yetişen ve kültüre alınan bir türü mevcuttur. En yüksek polen konsantrasyonu Gümüşhane atmosferinde 2011 yılında Haziran ve Temmuz aylarında, 2012 yılında ise Temmuz ayındadır. Ayrıca Tez çalışmasının başlatıldığı 2010 Ağustos ayında az da olsa polen tespit edilmiştir. Taksonun polen morfolojik tanımı mikrofotograflarıyla birlikte aşağıda verilmiştir (Şekil 4.7). Orta düzeyde alerjiktir.

Polar eksen: 25-28 μm

Ekvatorial eksen: 25-30 μm

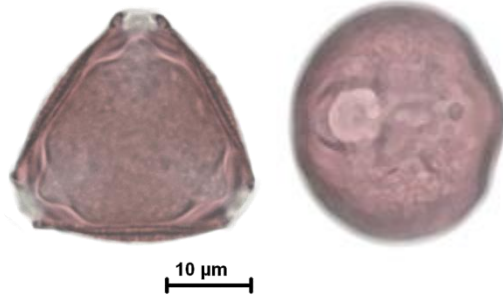
Polen şekli: Sferoid

Apertür tipi: Trikolporat

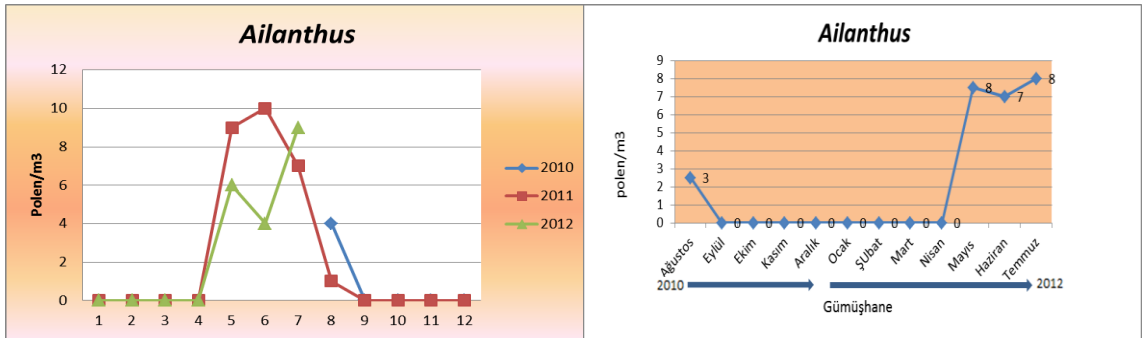
Ekzin kalınlığı: 1,8 μm

İntin kalınlığı: 0,9 μm

Ornamentasyon: Striat-retikülat



Şekil 4.7 *Ailanthus* polen mikrofotografaları



Şekil 4.8 *Ailanthus* polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m³)

***Alnus* Miller. (Betulaceae)**

Ülkemizde yetişen 2 doğal *Alnus* türünden biri olan *A. glutinosa* ekonomik öneme sahiptir. Orman ve parklarda görülür. Gümüşhane İlinde de *Alnus* cinsine ait türler mevcuttur. En yüksek polen konsantrasyonu Gümüşhane atmosferinde 2011 ve 2012 yıllarında da Mart ayındadır. Ayrıca Gümüşhane ili 2011-2012 yıllarında *Alnus* polenleri azalarakta olsa tüm yıl görülmeye devam etmiştir. Bunda atmosferik akımların etkili olduğu düşünülmektedir. Taksonun polen morfolojik tanımı mikrofotograflarıyla birlikte aşağıda verilmiştir (Şekil 4.9). Yüksek düzeyde alerjiktir.

Polar eksen: 20-25 μm

Ekvatorial eksen: 25-30 μm

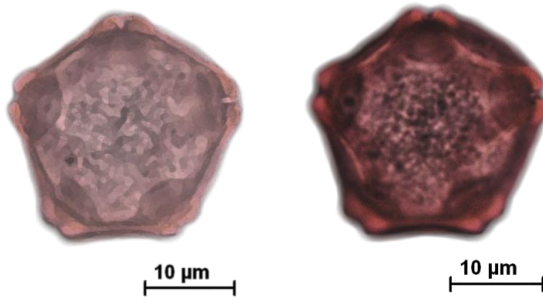
Polen şekli: Suboblat

Apertür tipi: Tetraporat, nadir triporat veya pentaporat

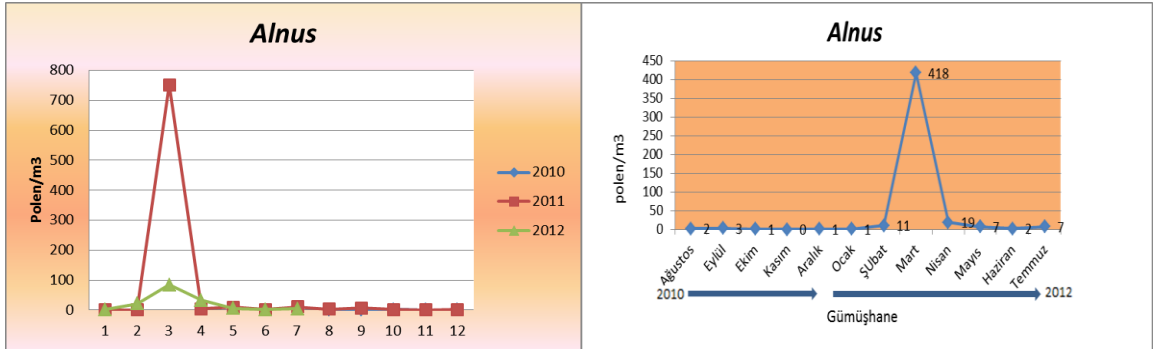
Ekzin kalınlığı: 1-1,22 μm , vestibulum mevcut

İntin kalınlığı: 0,5-0,75 μm , onkus mevcut

Ornamentasyon: Granülüt, Arklar karakteristik



Şekil 4.9 *Alnus* polen mikrofotografaları



Şekil 4.10 *Alnus* polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m³)

Apiaceae

Doğal yayılış gösteren türlerinin yanında tarım alanlarında kültürü yapılan türleri de vardır. En yüksek polen konsantrasyonu Gümüşhane atmosferinde Tez döneminin başladığı 2010 yılında Ağustos ayında, 2011 yılında Temmuz ve 2012 yılında ise Ağustos aylarındadır. Ayrıca Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül de atmosferde bu

familyaya ait polenler azda olsa görülmeye devam etmiştir. Taksonun polen morfolojik tanımı mikrofotograflarıyla birlikte aşağıda verilmiştir (Şekil 4.11). Orta düzeyde alerjendirler.

Polar eksen: 12-17 μm

Ekvatorial eksen: 20-27 μm

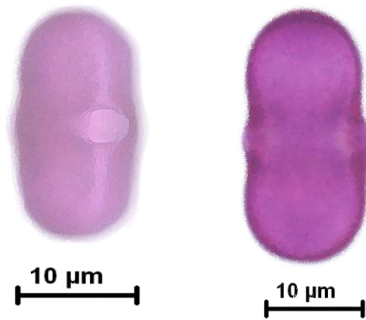
Polen şekli: Perprolat

Apertür tipi: Trikolporat

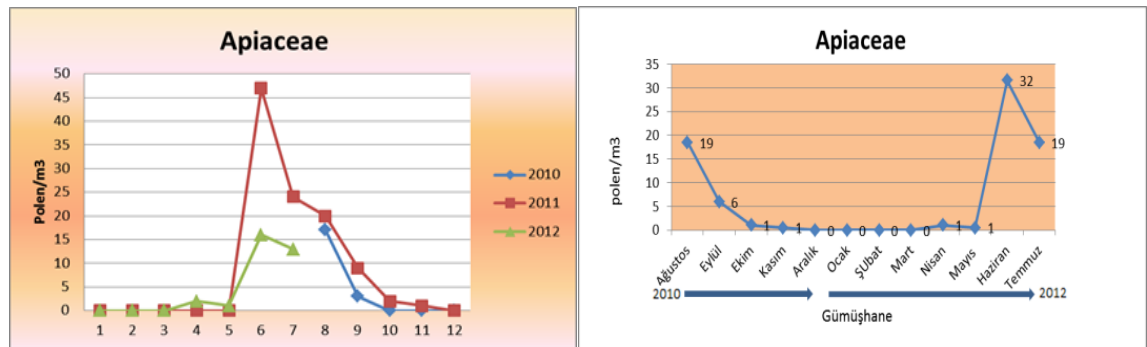
Ekzin kalınlığı: 3,6 μm , kosta mevcut

İntin kalınlığı: 1,1 μm

Ornamentasyon: Verrukat ya da skabrat



Şekil 4.11 Apiaceae polen mikrofotografaları



Şekil 4.12 Apiaceae polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m^3)

Artemisia L. (Asteraceae)

Ülkemizde doğal yayılış göstermektedir. Gümüşhane atmosferinde 2010 yılında Ağustos ayından, 2011 yılında Temmuz ve Ağustos, 2012 yılında ise Ağustos ayında en yüksek polen konsantrasyonu görülmüştür. 2010 ve 2011 yılında ayrıca Eylül ve Ekim aylarında da görülmüştür. Taksonun polen morfolojik tanımı mikrofotoğraflarıyla birlikte aşağıda verilmiştir (Şekil 4.13). Yüksek düzeyde alerjiktir.

Polar eksen: 9-23 μm

Ekvatorial eksen: 12-25 μm

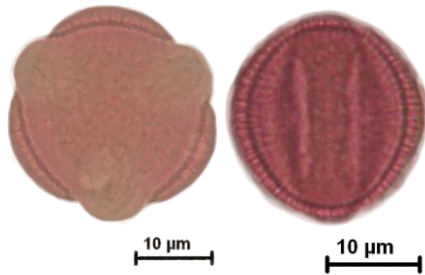
Polen şekli: Sferoid

Apertür tipi: Trikolporat

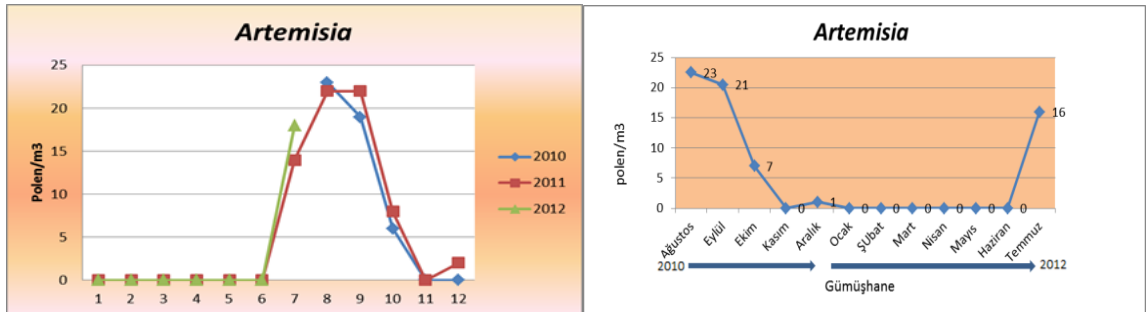
Ekzin kalınlığı: 2-2,5 μm

İntin kalınlığı: 0,75-1,2 μm

Ornamentasyon: Skabrat



Şekil 4.13 *Artemisia* polen mikrofotoğrafları



Şekil 4.14 *Artemisia* polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m³)

Asteraceae

Gümüşhane park, bahçe ve yol kenarlarında doğal yayılış gösteren çok sayıda türü vardır. Polenlerinin birbirine benzerliği nedeniyle *Artemisia*, *Centaurea* ve *Taraxacum* dışındaki türler sayım sırasında familya düzeyinde ele alınmıştır. Ayrıca Ağustos ve eylül atlarında az sayıda preparatlarda görülen *Ambrosia* taksonunda familyaya dahil edilmiştir. En yüksek polen konsantrasyonu Gümüşhane atmosferinde Mayıs ayı ile Aralık ayları arasında değişim göstermiştir. 2010 yılında Ağustos ayı, 2011 yılında Temmuz ayı ve 2012 yılında ise Ağustos ayında polen konsantrasyonu en yüksektir. Tüm tez süresince Mayıs ayından Aralık ayına kadar atmosferde az ya da çok polenlerine rastlanmıştır. Taksonun polen morfolojik tanımı mikrofotograflarıyla birlikte aşağıda verilmiştir (Şekil 4.15). Alerjenite düzeyleri türlere göre değişim göstermekle beraber, genel olarak düşük düzeyde alerjendirler.

Polar eksen: 20-27 μm

Ekvatorial eksen: 20-30 μm

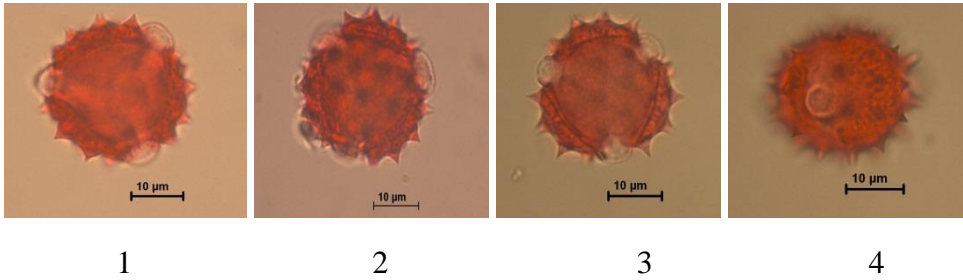
Polen şekli: Subsferoid, sferoid, oblong

Apertür tipi: Trikolporat

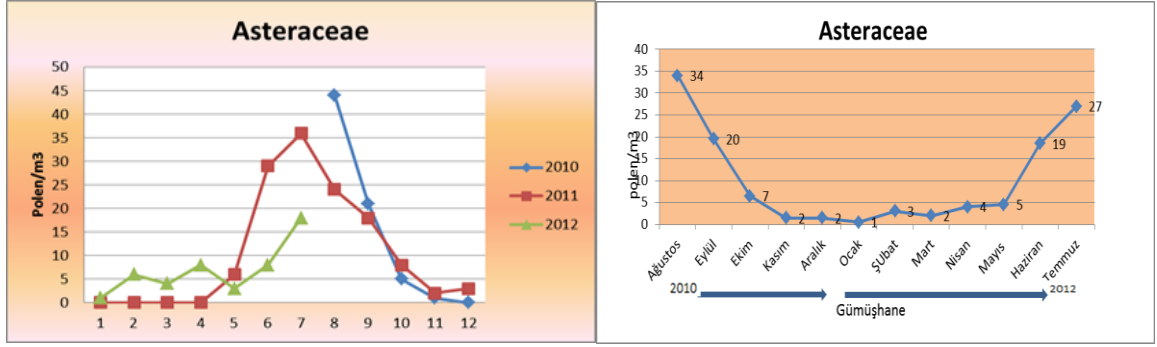
Ekzin kalınlığı: 2-5 μm

İntin kalınlığı: 0,75-2 μm

Ornamentasyon: Ekinat veya skabrat



Şekil 4.15 Asteraceae (1-2, *Achillea* sp. 3-4 *Anthemis* sp.) polen mikrofotografaları



Şekil 4.16 Asteraceae polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m³)

Berberidaceae

Ülkemizde 4 cins ve 8 türü mevcuttur. Meyveleri ilaç ve boya sanayinde kullanıldığı gibi, park ve bahçelerde süs bitkisi olarak görmek mümkündür. Ülkemiz İstanbul ve Trakya'da, değişik bir tipi de Karadeniz bölgesinde, yazın yeşil olan bazı türler doğal olarak yaşamaktadır. Gümüşhane atmosferinde 2011 ve 2012 yıllarında en yüksek konsanrasyona Mayıs ve Haziran aylarında rastlanmıştır. Alerjenite düzeyleri türlere göre değişim göstermekle beraber, genel olarak düşük düzeyde alerjendirler.

Polar eksen: 35-41 μm

Ekvatorial eksen: 22-32 μm

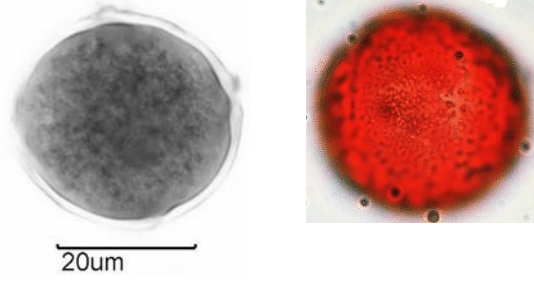
Polen şekli: Spherodial

Apertür tipi: Pantokolpat veya trikolporat

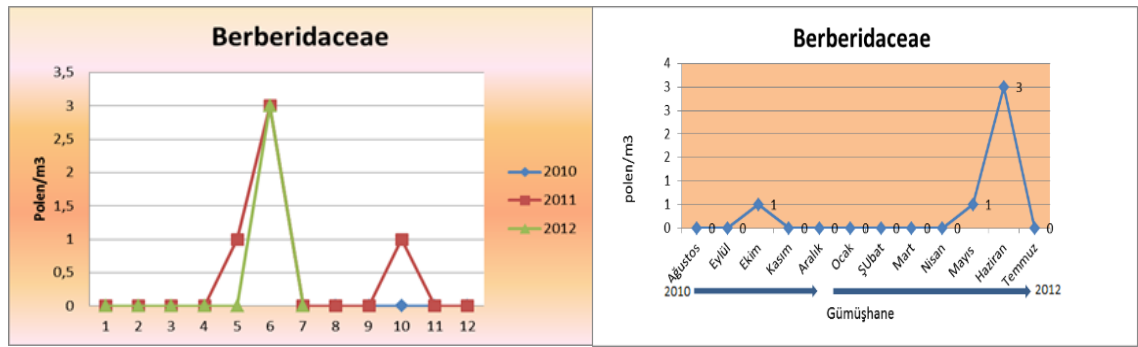
Ekzin kalınlığı: 2-3 μm

İntin kalınlığı: 0,5-1,7 μm

Ornamentasyon: Foveolate-fossulate



Şekil 4.17 Berberidaceae polen mikrofotografaları



Şekil 4.18 Berberidaceae polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m³)

Betula L. (Betulaceae)

Ülkemizde doğal olarak yayılış gösteren 5 türü vardır. Park, bahçe ve yol kenarlarında süs bitkisi olarak da yetiştirilir. En yüksek polen konsantrasyonu Gümüşhane atmosferinde Mart ayında rastlanılmıştır. Ayrıca Nisan ve Mayıs ayında da daha yoğun olmaklar birlikte genel olarak tüm aylarda azda olsa atmosferde görülmeye devam etmiştir. Taksonun polen morfolojik tanımı mikrofotograflarıyla birlikte aşağıdaki tabloda verilmiştir (Şekil 4.19). Yüksek düzeyde alerjendir.

Polar eksen: 15-30 µm

Ekvatorial eksen: 20-31 µm

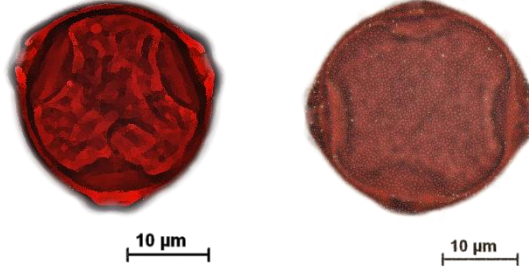
Polen şekli: Sferoid veya Suboblat

Apertür tipi: Triporat, nadiren diporat veya tetraporat

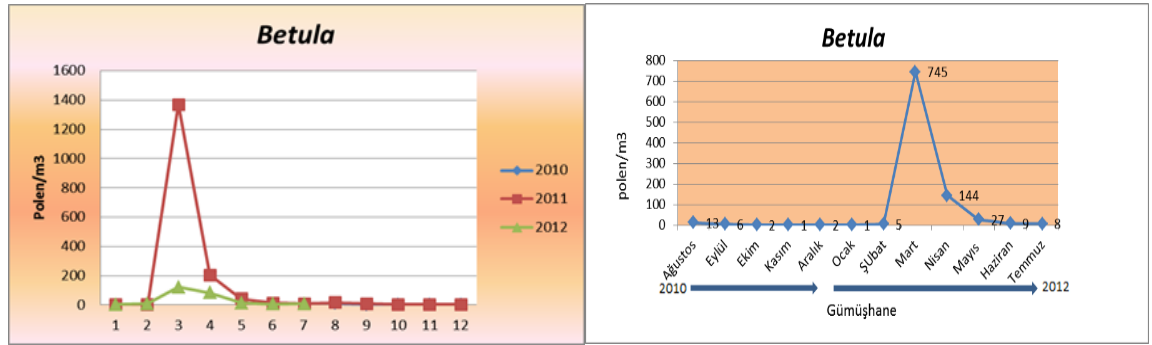
Ekzin kalınlığı: 1-2 μm . Vestibulum mevcut.

İntin kalınlığı: 0,75-1,4 μm . Onkus mevcut.

Ornamentasyon: Granülat.



Şekil 4.19 *Betula* polen mikrofotografaları



Şekil 4.20 *Betula* polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m³)

Boraginaceae

Bu familya ülkemizde geniş doğal yayılışa sahiptir. En yüksek polen konsantrasyonu Gümüşhane atmosferinde her iki yılda da Haziran ayındadır. Ayrıca Mayıs, Temmuz ve Ağustos aylarında da atmosferde rastlanılmıştır. Taksonun polen morfolojik tanımı mikrofotograflarıyla birlikte aşağıdaki tabloda verilmiştir (Şekil 4.21). Düşük düzeyde alerjendir.

Polar eksen: 19-20 μm

Ekvatorial eksen: 14-17 μm

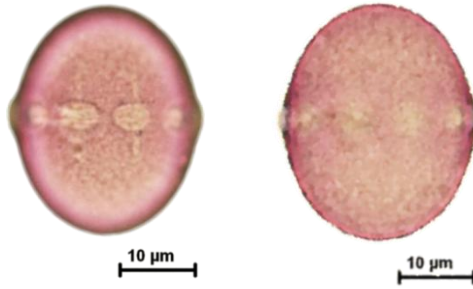
Polen şekli: Subprolat

Apertür tipi: Trikolporat, stefanokolporat (3-10 kolporat), kolpuslar ince ve nispeten sivri uçludur, bazı türlerde porlar kolpusların tam ortasında değil

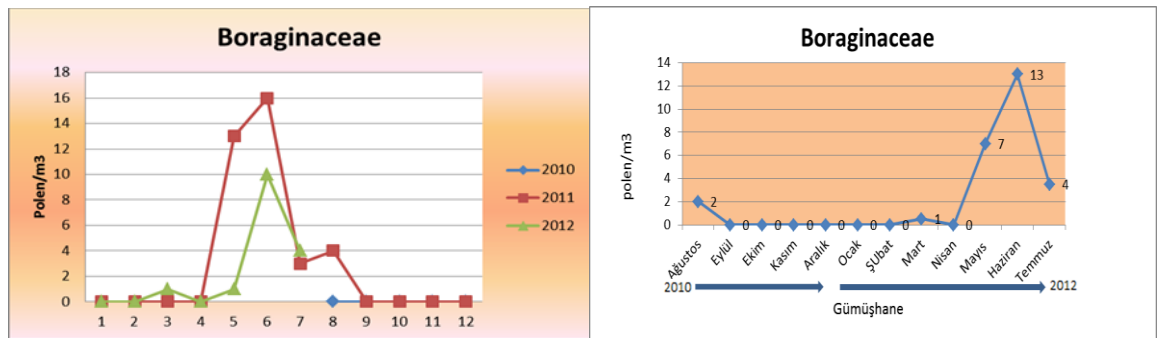
Ekzin kalınlığı:0,7 µm

İntin kalınlığı:0,4 µm

Ornamentasyon: Belirsiz granülat



Şekil 4.21 Boraginaceae polen mikrofotografları



Şekil 4.22 Boraginaceae polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m³)

Brassicaceae

Doğal yayılış gösteren türlerin yanı sıra tarım alanlarında kültürü yapılan türleri de vardır. En yüksek polen konsantrasyonu Gümüşhane atmosferinde çalışma yıllarını kapsayan 2010 -2011 döneminde Haziran ve Temmuz aylarında, 2011 -2012 döneminde ise Nisan ve Ağustos aylarındadır. Ayrıca 2012 yılında mart ve nisan aylarında da Gümüşhane atmosferinde görülmüştür. Taksonun polen morfolojik tanımı mikrofotograflarıyla birlikte aşağıda verilmiştir (Şekil 4.23). Düşük düzeyde alerjendir.

Polar eksen: 22-26 µm

Ekvatorial eksen: 23-25 μm

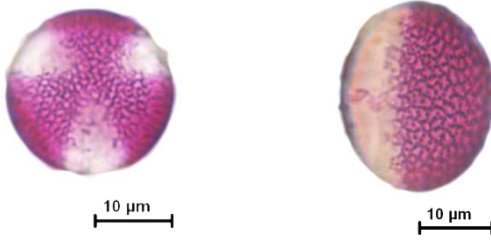
Polen şekli: Sferoid, subprolat

Apertür tipi: Trikolpat, nadir tetrakolpat

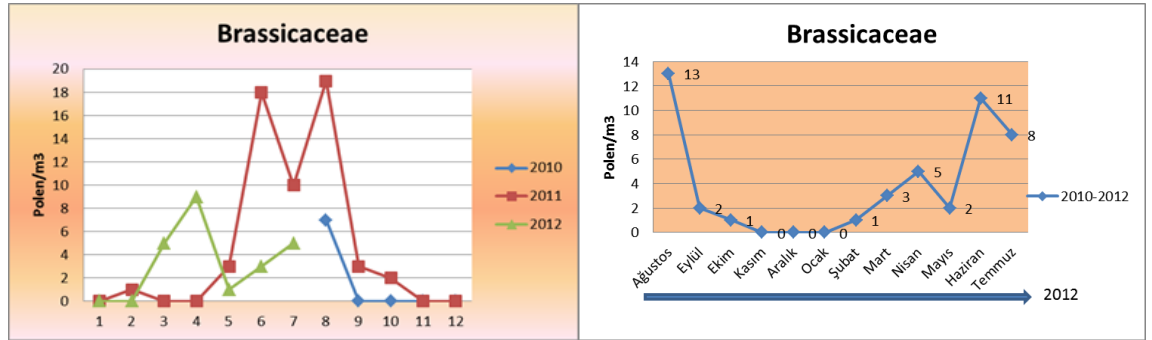
Ekzin kalınlığı: 1-1,6 μm

İntin kalınlığı: 0,2-0,5 μm

Ornamentasyon: Retikülat



Şekil 4.23 Brassicaceae polen mikrofotografaları



Şekil 4.24 Brassicaceae polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m³)

***Carpinus L.*(Betulaceae)**

Trakya, Marmara ve Kuzey Anadolu' da doğal yayılış gösteren ağaçlardır. Ticari yönden önemi olan ağaçlardır. En yüksek polen konsantrasyonu Gümüşhane atmosferinde 2011 ve 2012 yıllarında Nisan ayında. Yine 2011 yılından 2012 Ağustos ayına kadar az ya da çok sayıda bu taksona ait polenlere rastlanılmıştır. Taksonun polen morfolojik tanımı mikrofotograflarıyla birlikte aşağıdaki tabloda verilmiştir (Şekil 4.25). Yüksek düzeyde alerjendir.

Polar eksen: 27-39 μm

Ekvatorial eksen: 31-43 μm

Polen şekli: Suboblat, sferoid

Apertür tipi: Stefanoporat, pentaporat, nadiren tetra-hekzaporat

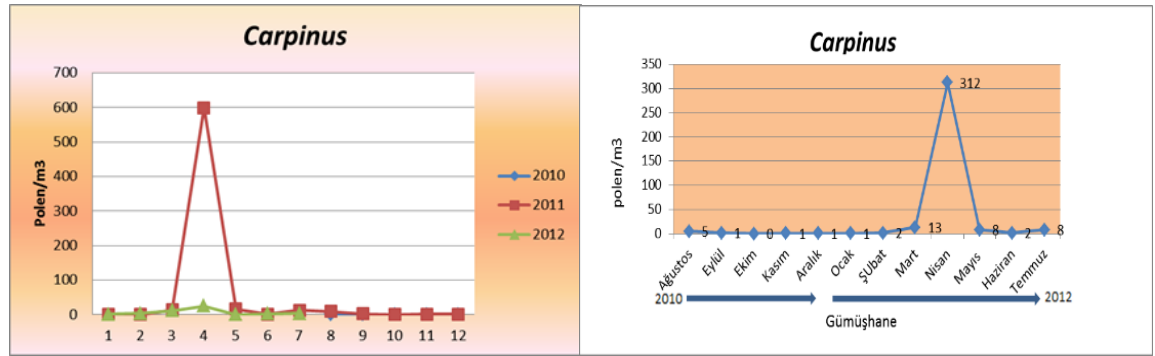
Ekzin kalınlığı: 1,1 μm , porların çevresinde ekzin 1,5 misli daha kalın

İntin kalınlığı: 0,5 μm . Por altında konkav çukur halinde

Ornamentasyon: Belirsiz Granülat



Şekil 4.25 *Carpinus* polen mikrofotografaları



Şekil 4.26 *Carpinus* polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m³)

Carex L. (Cyperaceae)

Ülkemizde doğal yayılış göstermektedir. En yüksek polen konsantrasyonu Gümüşhane atmosferinde 2010 yılında Ağustos ayı iken, 2012 yılında Nisan ayındadır. Ayrıca her iki yılda da Mayıs, Haziran ve Temmuz aylarında da atmosferde görülmüştür. Taksonun

polen morfolojik tanımı mikrofotoğraflarıyla birlikte aşağıdaki tabloda verilmiştir (Şekil 4.27). Yüksek düzeyde alerjendir.

Polar eksen: 26-51 μm

Ekvatorial eksen: 26-38 μm

Polen şekli: Subprolat, subizopolar (armut şeklinde)

Apertür tipi: Trikolpat, Trikolporat, nadiren tetrakolporat

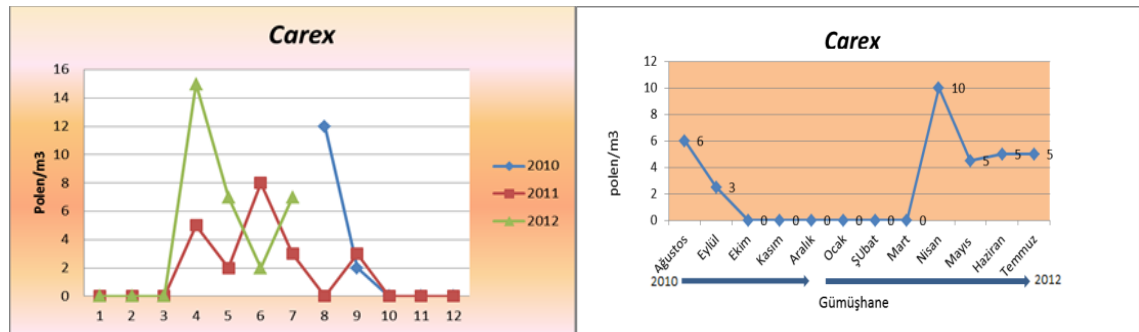
Ekzin kalınlığı: 1-1,6 μm

İntin kalınlığı: 0,6 μm , poroid altında 1-10 μm , en fazla kalınlık polenin uç kısmında 10-20 μm

Ornamentasyon: Granülat, granülat-verrukat, granülat-striat



Şekil 4.27 *Carex* polen mikrofotoğrafları



Şekil 4.28 *Carex* polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m³)

Castanea Miller (Fagaceae)

Ülkemizde doğal yayılışının yanı sıra kültüründe yapılmaktadır. Ticari yönden ön planda olan bu taksona ait polenler az olsa Gümüşhane atmosferinde görülmüştür. En yüksek polen konsantrasyonu Gümüşhane atmosferinde 2011 yılında Mayıs ve Temmuz aylarında, 2012 yılında ise Nisan ve Haziran aylarıdır. Taksonun polen morfolojik tanımı mikrofotoğraflarıyla birlikte aşağıda verilmiştir (Şekil 4.29). Düşük düzeyde alerjendir.

Polar eksen: 12-15 μm

Ekvatorial eksen: 10-13 μm

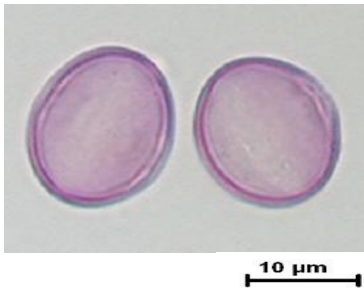
Polen şekli: Subprolat

Apertür tipi: Trikolporat

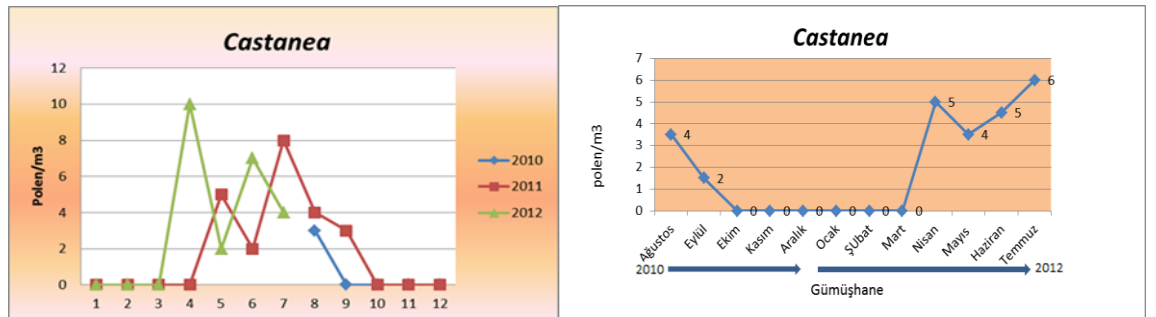
Ekzin kalınlığı: 0,6 μm

İntin kalınlığı: 0,3 μm

Ornamentasyon: Retikulat



Şekil 4.29 *Castanea* polen mikrofotoğrafları



Şekil 4.30 *Castanae* polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m³)

Caryophyllaceae

Park, bahçe ve yol kenarlarında peyzaj amaçlı kullanılan türlere sahiptir. En yüksek polen konsantrasyonu Gümüşhane atmosferinde 2011 yılında Mayıs ayında, 2012 yılında ise Haziran ayındadır. Taksonun polen morfolojik tanımı mikrofotoğraflarıyla birlikte aşağıda verilmiştir (Şekil 4.31). Düşük düzeyde alerjendir.

Polar eksen: 19-50 μm

Ekvatorial eksen: 25-45 μm

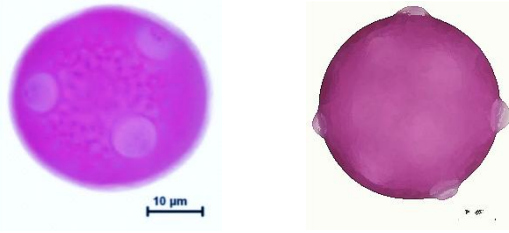
Polen şekli: Sferoid

Apertür tipi: Poliporat, operkulat

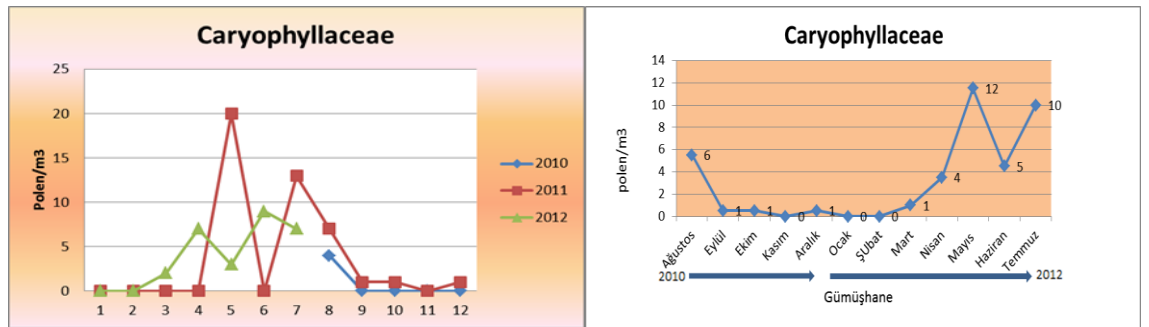
Ekzin kalınlığı: 1,5-2,5 μm

İntin kalınlığı: 0,25-0,75 μm

Ornamentasyon: Granülat



Şekil 4.31 Caryophyllaceae polen mikrofotoğrafları



Şekil 4.32 Caryophyllaceae polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m³)

Chenopodiaceae / Amaranthaceae

Geniş doğal yayılış gösteren türleri vardır. Chenopodiaceae ile Amaranthaceae familyalarına ait türlerin polen morfolojileri oldukça benzer olduğundan sayım sırasında birlikte değerlendirilmişlerdir. En yüksek polen konsantrasyonu Gümüşhane atmosferinde 2010 yılında Eylül ayında, 2011 ve 2012 yıllarında ise Temmuz ayında. Taksonun polen morfolojik tanımı mikrofotoğraflarıyla birlikte aşağıda verilmiştir (Şekil 4.33). Chenopodiaceae üyeleri yüksek düzeyde alerjendir.

Polar eksen: 14-34 μm

Ekvatorial eksen: 14-35 μm

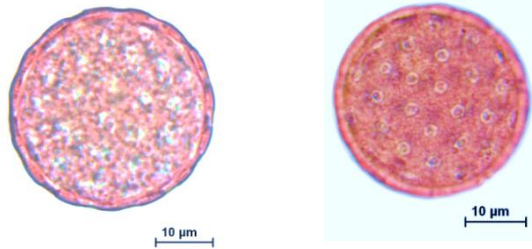
Polen şekli: Sferoid

Apertür tipi: Poliporat, bazı türlerde operkulum mevcut

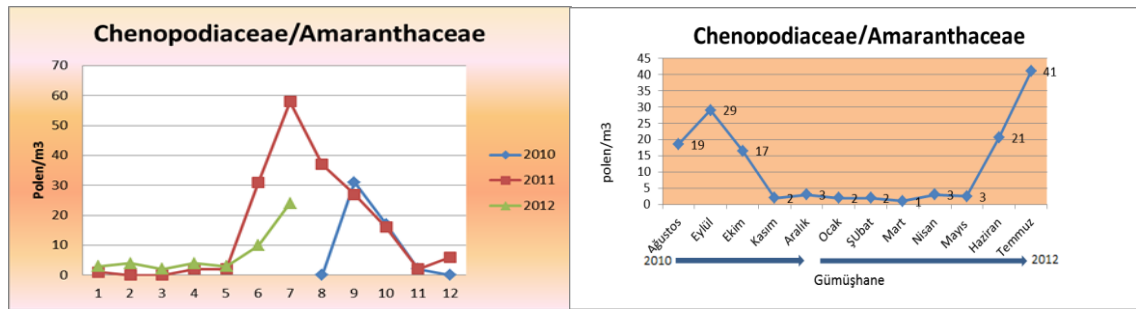
Ekzin kalınlığı: 0.75-1,9 μm

İntin kalınlığı: 0.3-0.6 μm

Ornamentasyon: Skabrat



Şekil 4.33 Chenopodiaceae polen mikrofotoğrafları



Şekil 4.34 Chenopodiaceae / Amaranthaceae polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m³)

Corylus L. (Betulaceae)

Doğal yayılışının yanı sıra dekoratif görünülerinden ve meyvesinden dolayı park ve bahçelerde de yetiştirilir. En yüksek polen konsantrasyonu Gümüşhane atmosferinde 2011 ve 2012 yıllarında Mart ayında. Yine her iki yılda Şubat ve Mayıs aylarında atmosferde görülmüştür. Taksonun polen morfolojik tanımı mikrofotoğraflarıyla birlikte aşağıda verilmiştir (Şekil 4.35). Yüksek düzeyde alerjendir.

Polar eksen: 20-25 μm

Ekvatorial eksen: 25-30 μm

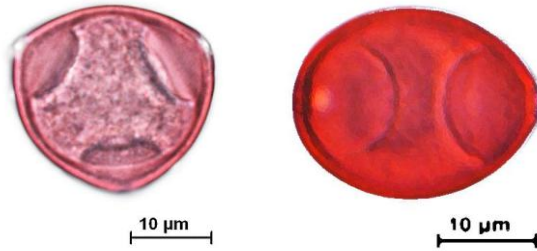
Polen şekli: Suboblat

Apertür tipi: Triporat, nadiren tetraporat

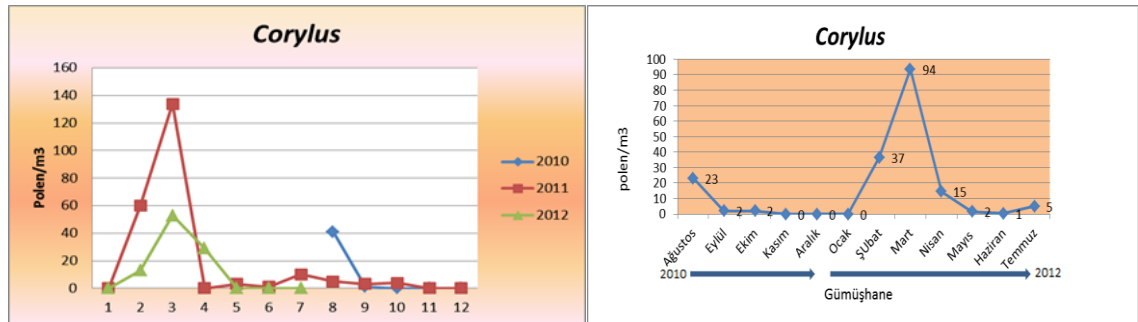
Ekzin kalınlığı: 1,2-1,5 μm

İntin kalınlığı: 0,5 μm , onkus kalınlaşması var

Ornamentasyon: Granülat



Şekil 4.35 *Corylus* polen mikrofotoğrafları



Şekil 4.36 *Corylus* polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m³)

Cupressaceae / Taxaceae

İki familyanın polenlerinin birbirine çok benzer olması nedeniyle sayım sırasında iki familya bir arada ele alınmıştır. En yüksek polen konsantrasyonu Gümüşhane atmosferinde 2011 ve 2012 yıllarında Mayıs ayında. Mart, Nisan ve Haziran aylarında daha yoğun olmakla birlikte tüm aylarda bu familyalara ait polenler az veya çok miktarda atmosferde rastlanmıştır. Taksonun polen morfolojik tanımı mikrofotoğraflarıyla birlikte aşağıda verilmiştir (Şekil 4.37). Yüksek düzeyde alerjendir.

Polen boyutu: 20-35 μm

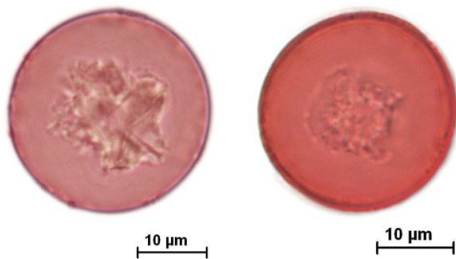
Polen şekli: Sferoid

Apertür tipi: İnaperturat, pseudopor mevcut

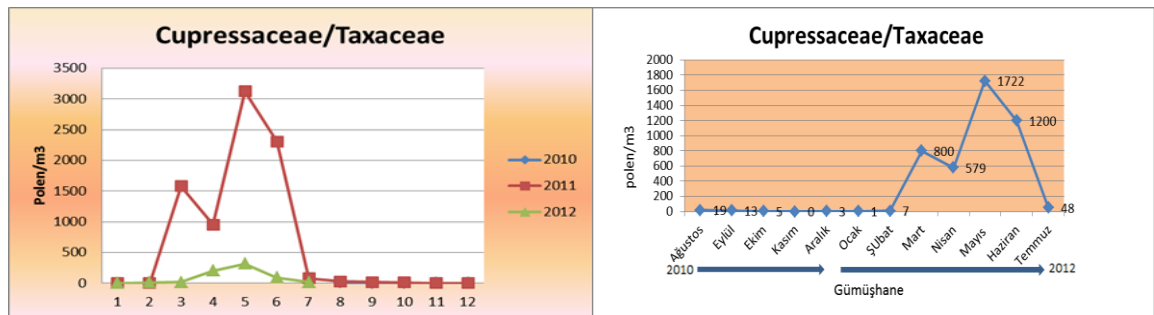
Ekzin kalınlığı: 0.5-1.5 μm

İntin kalınlığı: 0.1-0.9 μm

Ornamentasyon: Granülat



Şekil 4.37 Cupressaceae/ Taxaceae polen mikrofotoğrafları



Şekil 4.38 Cupressaceae / Taxaceae polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m³)

Elaeagnus L. (Elaeagnaceae)

Gümüşhane ilinde yine park ve bahçelerde, ayrıca Harşit çayı boyunca bu türle karşılaşmak mümkündür. Tozlaşması genellikle böcek veya kuşlarla olan bu cinsin polenine Gümüşhane atmosferinde çok düşük miktarda rastlanılmıştır. En yüksek polen konsantrasyonu Gümüşhane atmosferinde 2011 yılında Mayıs, 2012 yılında ise Nisan ayındadır. Her iki yılda Haziran ve Temmuz aylarında görülmüştür. Taksonun polen morfolojik tanımı mikrofotoğraflarıyla birlikte aşağıda verilmiştir (Şekil 4.39). Yüksek düzeyde alerjendir.

Polar eksen: 36-40 μm

Ekvatorial eksen: 40-45 μm

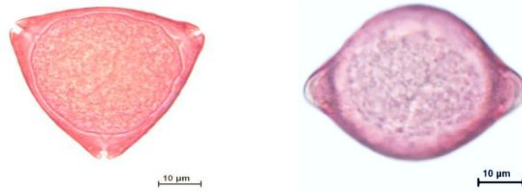
Polen şekli: Oblat

Apertür tipi: Trikolporat

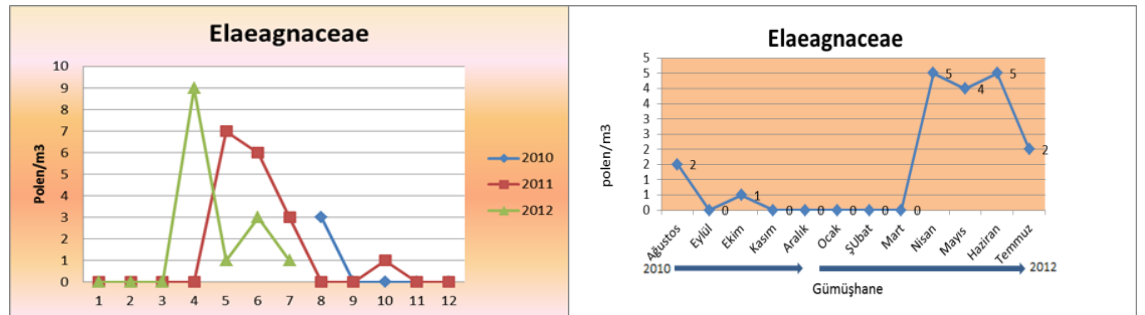
Ekzin kalınlığı: 1,2 μm , vestibulum mevcut

İntin kalınlığı: 0,5 μm

Ornamentasyon: Psilat



Şekil 4.39 *Elaeagnus* polen mikrofotoğrafları



Şekil 4.40 Elaeagnaceae polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m³)

Ericaceae

Doğal yayılış gösteren çalimsı formda türleri vardır. Gümüşhane atmosferinde metre küp havada oldukça düşük konsantrasyondadır. En yüksek polen konsantrasyonu Gümüşhane atmosferinde 2011 yılında Mayıs ayında, 2012 yılında Nisan ayında. Ayrıca Haziran, Temmuz ve Ekim aylarında da düşük miktarda da olsa atmosferde rastlanılmıştır. Taksonun polen morfolojik tanımı mikrofotograflarıyla birlikte aşağıda verilmiştir (Şekil 4.41). Orta düzeyde alerjendir.

Polen boyutu: 28-36 μm

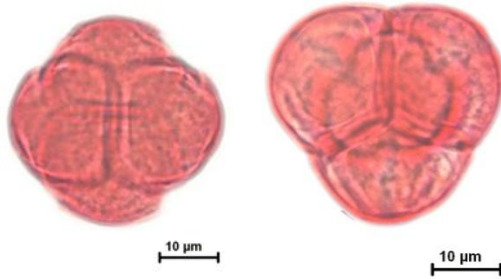
Polen şekli: Tetrad sferoid

Apertür tipi: Tetradın her bir poleni trikolporat

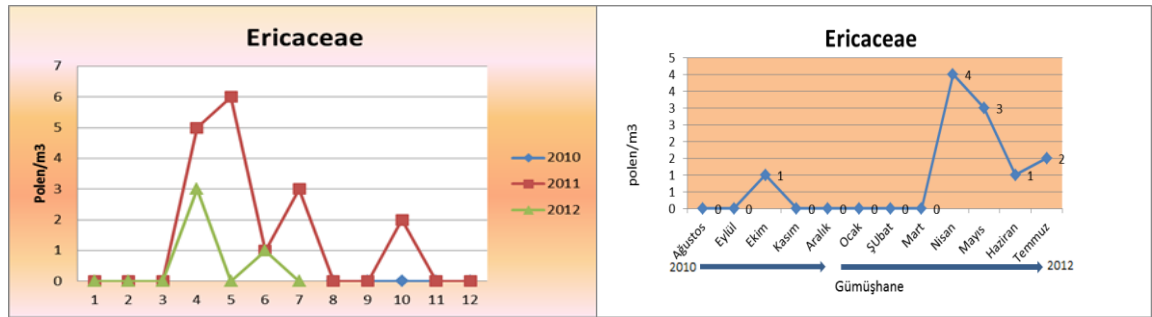
Ekzin kalınlığı: 1.7-2 μm

İntin kalınlığı: 0.3-0.7 μm

Ornamentasyon: Verrukat veya psilat



Şekil 4.41 Ericaceae polen mikrofotografaları



Şekil 4.42 Ericaceae polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m³)

Fabaceae

Ülkemizde ağaç, çalimsı ve otsu türler bakımından en zengin familyalardan biridir. En yüksek polen konsantrasyonu Gümüşhane atmosferinde 2010 yılında Ağustos ayı, 2011 yılında Mayıs ayında ve 2012 yılında ise Nisan ayındadır. Familyadaki tür çeşitliliğinden dolayı birkaç ay dışında neredeyse her ay polenlerine rastlanılmıştır. Tür çeşitliliği fazla olmasından dolayı uzun bir palinizasyon dönemi gözlenmiştir. Taksonun polen morfolojik tanımı mikrofotograflarıyla birlikte aşağıda verilmiştir (Şekil 4.43). Alerjenitesi türlere göre değişiklik gösterir. Yüksek veya orta düzeyde alerjendirler.

Polar eksen: 15-37 μm

Ekvatorial eksen: 20-36 μm

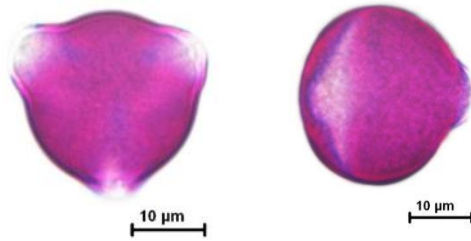
Polen şekli: Sferoid, suboblat, olat, subprolat

Apertür tipi: Trikolporat

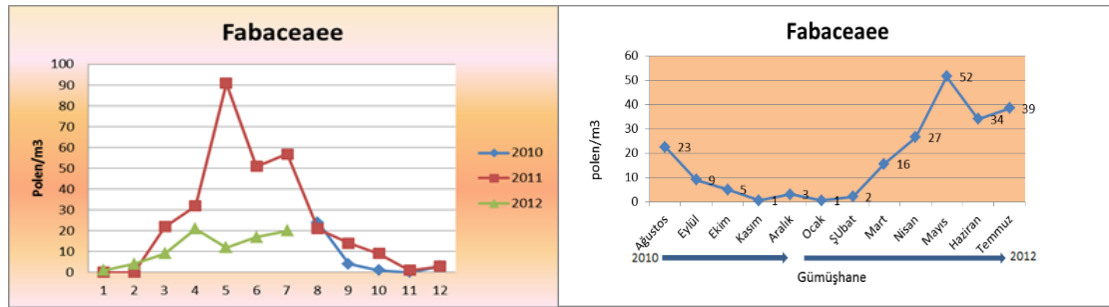
Ekzin kalınlığı: 0,9-1,7 μm

İntin kalınlığı: 0,25-0,9 μm

Ornamentasyon: Retikülat



Şekil 4.43 Fabaceae (1,2-*Trifolium* sp. 3-*Astragalus* sp.,) polen mikrofotografları



Şekil 4.44 Fabaceae polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m³)

Fagus L. (Fagaceae)

Ülkemizde doğal olarak 2 türü yetişmektedir. En yüksek polen konsantrasyonu Gümüşhane atmosferinde 2010 ve 2011 yıllarında Nisan ayında. Taksonun polen morfolojik tanımı mikrofotoğraflarıyla birlikte aşağıda verilmiştir (Şekil 4.45). Orta düzeyde alerjendir.

Polar eksen: 40-46 μm

Ekvatorial eksen: 43-53 μm

Polen şekli: Sferoid veya Suboblat

Apertür tipi: Trikolporat

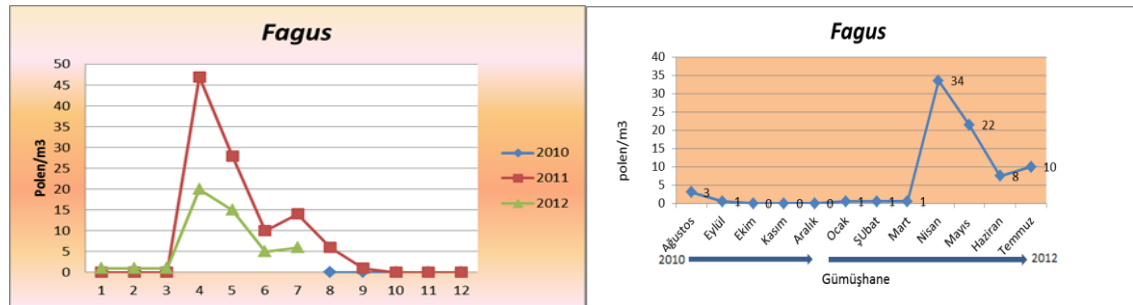
Ekzin kalınlığı: 1-1.5 μm

İntin kalınlığı: 1-1.2 μm

Ornamentasyon: Granülat



Şekil 4.45 *Fagus* polen mikrofotoğrafları



Şekil 4.46 *Fagus* polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m³)

Fraxinus L. (Oleaceae)

Park, bahçe ve yol kenarlarında süs bitkisi olarak yaygın bir şekilde rastlanır. En yüksek polen konsantrasyonu Gümüşhane atmosferinde 2011 yılında Mart ayı, 2012 yılında ise Nisan ayındadır. Ağustos ayına kadar düşük konsantrasyonla görülmeye devam etmiştir. Taksonun polen morfolojik tanımı mikrofotoğraflarıyla birlikte aşağıda verilmiştir (Şekil 4.47). Yüksek düzeyde alerjendir.

Polar eksen: 17-25 μm

Ekvatorial eksen: 17-28 μm

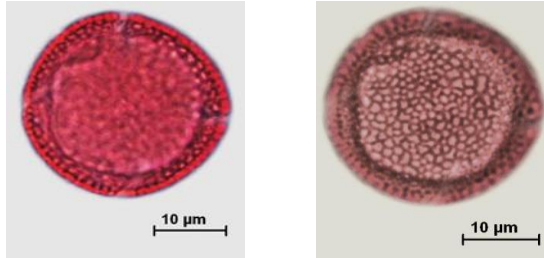
Polen şekli: Sferoid, suboblat

Apertür tipi: Trikolpat veya tetrakolpat

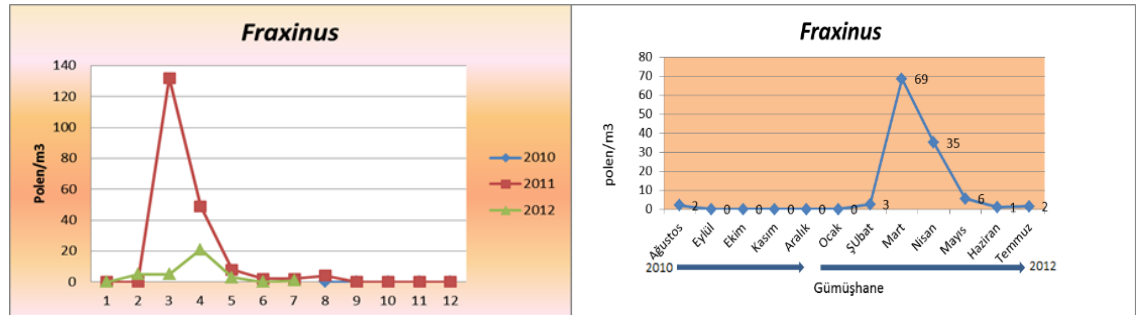
Ekzin kalınlığı: 1-1,6 μm

İntin kalınlığı: 0,75-1 μm

Ornamentasyon: Retikülat



Şekil 4.47 *Fraxinus* polen mikrofotoğrafları



Şekil 4.48 *Fraxinus* polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m³)

Galium L. (Rubiaceae)

Ülkemizde doğal yayılış göstermektedir. En yüksek polen konsantrasyonu Gümüşhane atmosferinde 2011 yılında Haziran ile Temmuz ayında iken, 2012 yılında Temmuz ayındadır. Taksonun polen morfolojik tanımı mikrofotoğraflarıyla birlikte aşağıda verilmiştir (Şekil 4.49). Düşük düzeyde alerjendir.

Polar eksen: 14-18 μm

Ekvatorial eksen: 16-21 μm

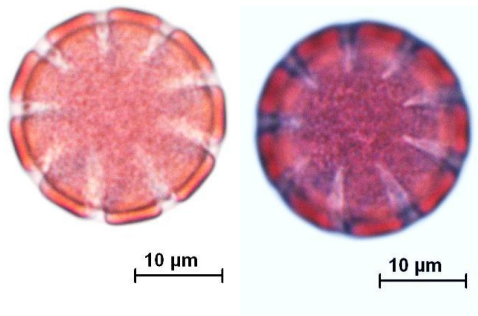
Polen şekli: Oblat-sferoidal, sferoidal, suboblat

Apertür tipi: Stefanokolpat

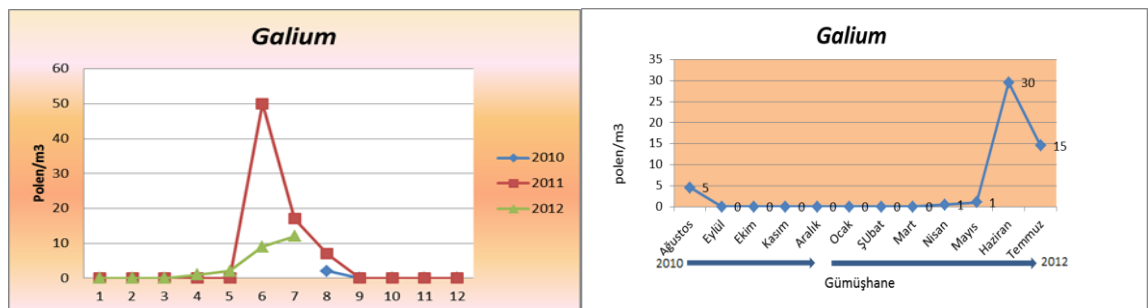
Ekzin kalınlığı: 0,9-1,46 μm

İntin kalınlığı: 0,3-0,5 μm

Ornamentasyon: Retikülat



Şekil 4.49 *Galium* polen mikrofotoğrafları



Şekil. 4.50 *Galium* polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m³)

Humulus L. (Cannabaceae)

Ülkemizde doğal yayılışının yanı sıra tarım alanlarında kültürü yapılmaktadır. En yüksek polen konsantrasyonu Gümüşhane atmosferinde 2010 ve 2011 yılında Ağustos ayı, 2012 yılında ise Temmuz ayındadır. Taksonun polen morfolojik tanımı mikrofotoğraflarıyla birlikte aşağıda verilmiştir (Şekil 4.51). Orta düzeyde alerjendir.

Polar eksen: 17-21 μm

Ekvatorial eksen: 20-23 μm

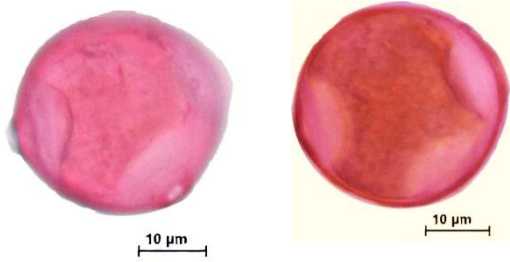
Polen şekli: Sferoid

Apertür tipi: Triporat

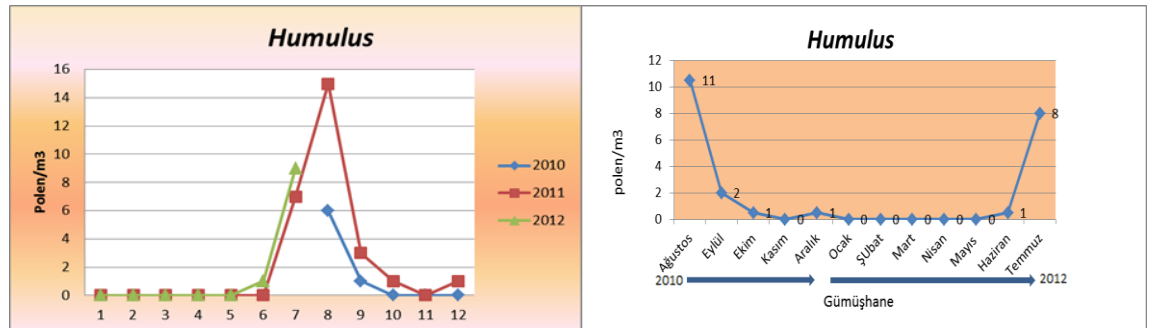
Ekzin kalınlığı: 0,7 μm

İntin kalınlığı: 0,2 μm , Oncus

Ornamentasyon: Skabrat



Şekil 4.51 *Humulus* polen mikrofotoğrafları



Şekil. 4.52 *Humulus* polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m³)

Juglans L. (Juglandaceae)

Ülkemizde yaygın olarak kültürü yapılmaktadır. En yüksek polen konsantrasyonu Gümüşhane atmosferinde 2011 ve 2012 yıllarında Mayıs ayında. Ayrıca *Juglans* polenlerine tüm yıl boyunca az veya çok rastlanmıştır. Gümüşhane merkezde yerleşim yerlerindeki bahçelerde çok sayıda ceviz ağaçlarının yetiştiriliyor olması polenlerinin her dönem preparatlarda çıkmasına neden olmaktadır. Taksonun polen morfolojik tanımı mikrofotoğraflarıyla birlikte aşağıda verilmiştir (Şekil 4.53). Yüksek düzeyde alerjendir.

Polar eksen: 35-46 μm

Ekvatorial eksen: 39-47 μm

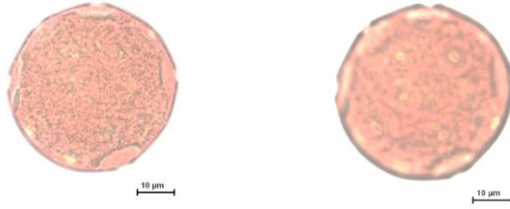
Polen şekli: Suboplat veya sferoid

Apertür tipi: Polipantoparat

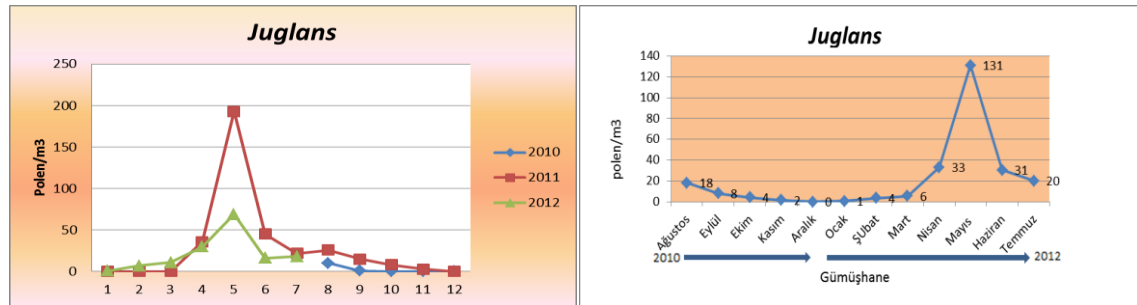
Ekzin kalınlığı: 1-1,8 μm

İntin kalınlığı: 0,25-0,5 μm

Ornamentasyon: Skabrat



Şekil 4.53 *Juglans* polen mikrofotoğrafları



Şekil 4.54 *Juglans* polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m³)

Lamiaceae

Park, bahçe ve yol kenarlarında süs bitkisi olarak yaygın bir şekilde rastlanır. En yüksek polen konsantrasyonu Gümüşhane 2011 yılında Haziran, 2012 yılında Nisan ayında. Ayrıca 2010 yılı Ağustos ve Eylül aylarında, 2011 Mayıs, Temmuz ve Ağustos aylarında, 2012 yılında Mayıs, Haziran, Temmuz aylarında da bu familyaya ait polenlere az yada çok rastlanmıştır. Taksonun polen morfolojik tanımı mikrofotoğraflarıyla birlikte aşağıda verilmiştir (Şekil 4.55). Düşük düzeyde alerjiktir.

Polar eksen: 25-27 μm

Ekvatorial eksen: 25-30 μm

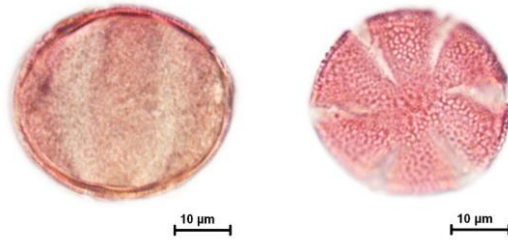
Polen şekli: Oblat, suboblat, sferoidal, prolata, subprolata

Apertür tipi: Trikolpat, stefanokolpat

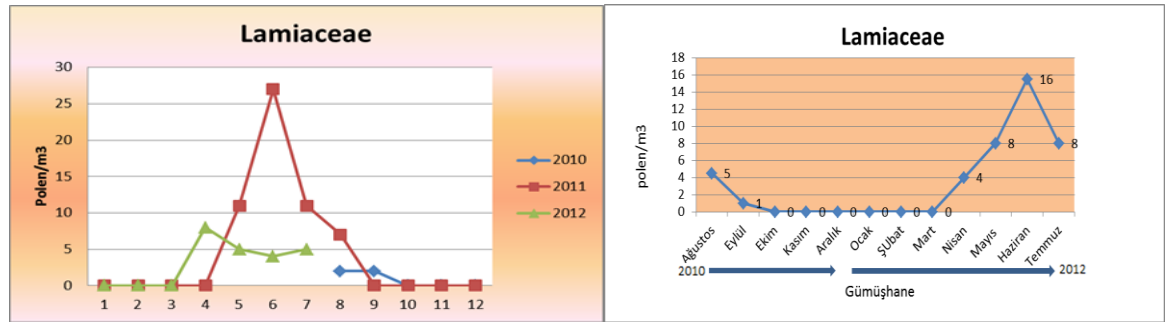
Ekzin kalınlığı: 1,6 μm

İntin kalınlığı: 0,7 μm

Ornamentasyon: Retikülat



Şekil 4.55 Lamiaceae polen mikrofotoğrafları



Şekil. 4.56 Lamiaceae polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m³)

Liliaceae

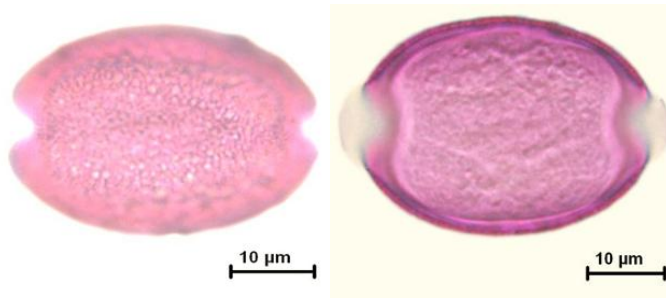
Park, bahçe ve yol kenarlarında süs bitkisi olarak yaygın bir şekilde rastlanır. En yüksek polen konsantrasyonu Gümüşhane atmosferinde 2011 yılında Mayıs ayında, 2012 Temmuz ayındadır. Genel olarak düşük konsantrasyonlarda rastlanmıştır. Taksonun polen morfolojik tanımı mikrofotoğraflarıyla birlikte aşağıda verilmiştir (Şekil 4.57). Düşük düzeyde alerjendir.

Polar boyutu: 50-100 μm

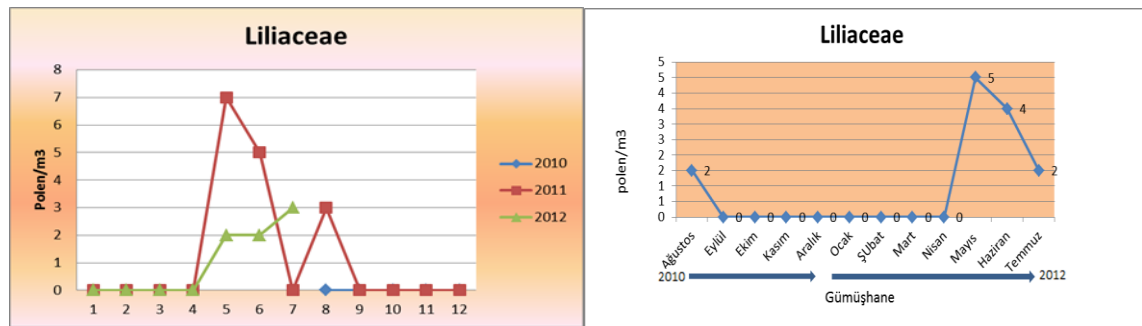
Polen şekli: Oblat, eliptik

Apertür tipi: Monosulkat

Ornamentasyon: Rugulat, perforat



Şekil 4.57 Liliaceae polen mikrofotoğrafları



Şekil 4.58 Liliaceae polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m³)

***Maclura* (Raf.) C.K. Schneid.**

Moraceae familyasında yer alan bu takson tıpkı *Morus* gibi Park, bahçe ve yol kenarlarında süs bitkisi olarak yaygın bir şekilde rastlanır. Gümüşhane atmosferinde bu taksona ait polen konsantrasyonu çok fazla değildir. Taksonun polen morfolojik tanımı mikrofotoğraflarıyla birlikte aşağıda verilmiştir (Şekil 4.59). Ülkemizde kültüre alınmış *Maclura pomifera* ise orta düzeyde alerjiktir. Fakat bu taksonun polenlerinde alerjenite açısından çapraz reaksiyon etkisi vardır.

Polar eksen: 18-22 μm

Ekvatorial eksen: 18-24 μm

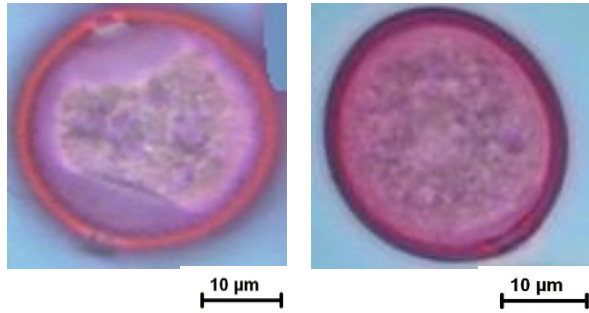
Polen şekli: Sferoid

Apertür tipi: Triporat, nadiren tetraporat

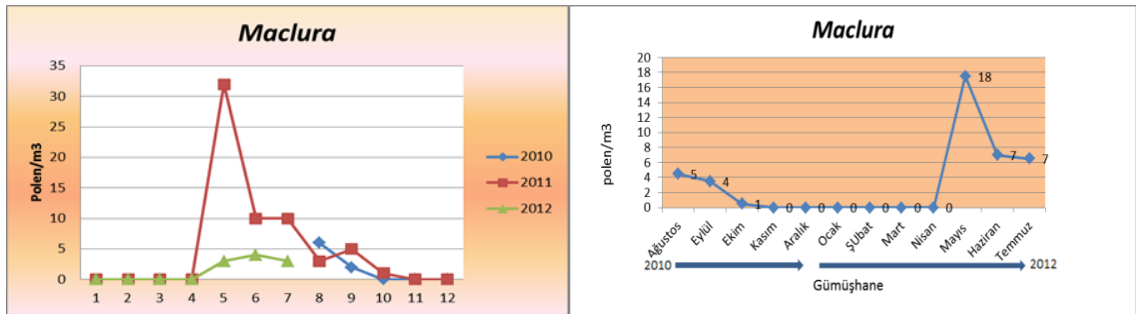
Ekzin kalınlığı: 0,7 μm

İntin kalınlığı: 0,25 μm .

Ornamentasyon: Granülat



Şekil 4.59 *Maclura* polen mikrofotoğrafları



Şekil 4.60 *Maclura* polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m³)

Morus L.

Park, bahçe ve yol kenarlarında süs bitkisi olarak yaygın bir şekilde rastlanır. Gümüşhane ilinde yerleşim yerlerinde ki bahçelerde ve yol kenarlarında çok sayıda bu bitkiyi görmek mümkündür. En yüksek polen konsantrasyonu Gümüşhane atmosferinde 2011 yılında Mayıs ayında iken, 2012 yılında Haziran ayındadır. Yine Eylül ayına kadar bu taksona ait polene rastlanılmıştır. Taksonun polen morfolojik tanımı mikrofotograflarıyla birlikte aşağıda verilmiştir (Şekil 4.61). Alerjenitesi türlere göre değişiklik gösterir. *Morus alba* yüksek düzeyde alerjik iken, *Morus rubra* orta düzeyde alerjiktir. Ülkemizde kültüre alınmış *Maclura pomifera* ise orta düzeyde alerjiktir. Fakat bu taksonun polenlerinde alerjenite açısından çapraz reaksiyon etkisi vardır.

Polar eksen: 17-21 μm

Ekvatorial eksen: 18-22 μm

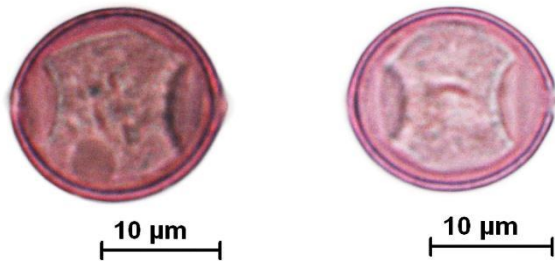
Polen şekli: Sferoid

Apertür tipi: Triporat, nadiren tetraporat, operkulum mevcut

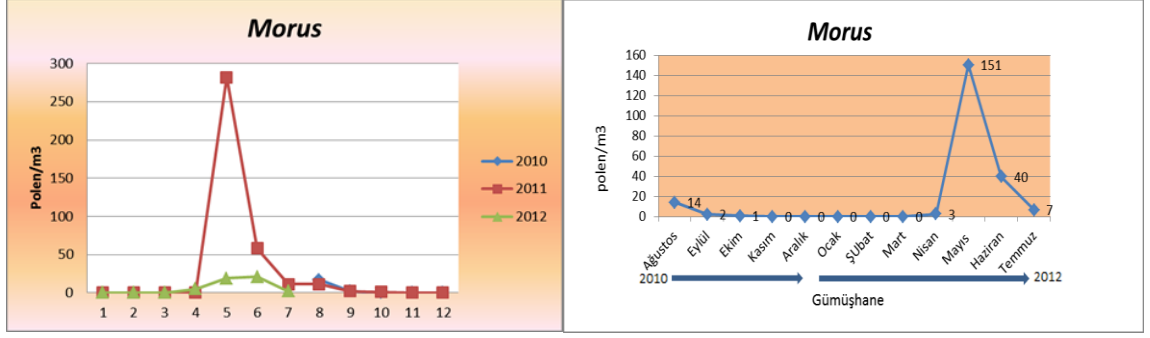
Ekzin kalınlığı: 0,9 μm

İntin kalınlığı: 1 μm . Por altında konkav şekilde kalınlaşma var

Ornamentasyon: Granülat



Şekil 4.61 *Morus* sp. polen mikrofotografları



Şekil 4.62 *Morus sp.* polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m³)

Myrtaceae

Gümüşhane atmosferinde çok düşük konsantrasyonda rastlanmıştır. En yüksek polen konsantrasyonu Gümüşhane atmosferinde 2011 yılında Mayıs ayında iken, 2012 yılında Mart ayındadır. Taksonun polen morfolojik tanımı mikrofotograflarıyla birlikte aşağıda verilmiştir (Şekil 4.63). Düşük düzeyde alerjiktir.

Polar eksen: 15-18 μm

Ekvatorial eksen: 20-22 μm

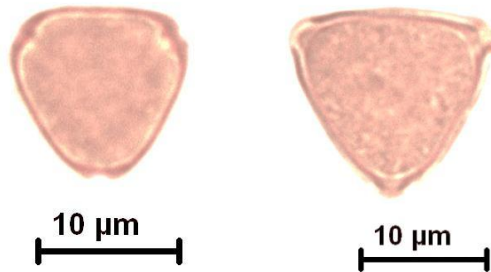
Polen şekli: Suboblat

Apertür tipi: Trikolporat, çok kalın vestibulumu mevcut

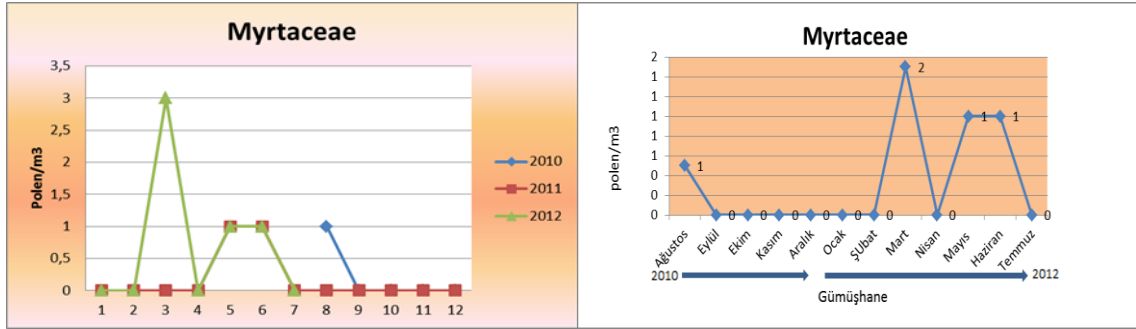
Ekzin kalınlığı: 3-3,5 μm

İntin kalınlığı: 0.75-1 μm

Ornamentasyon: Psilat



Şekil 4.63 Myrtaceae polen mikrofotografları



Şekil 4.64 Myrtaceae polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m³)

Oleaceae

Doğal yayılış gösteren türlerin yanı sıra, kültürü yapılan türleri de içermektedir. Tozlaşmaları böceklerle olmasına rağmen, park ve bahçelerde rekreasyon amaçlı kullanılmaktadır. Bu familyanın üyelerinden olan *Ligustrum*, *Syringia* ve *Forsthya* taksonlarına ait polenlere atmosferde rastlanmıştır. En yüksek polen konsantrasyonu Gümüşhane atmosferinde 2012 ve 2012 yıllarında Mayıs ve Haziran aylarıdır. Taksonun polen morfolojik tanımı mikrofotograflarıyla birlikte aşağıdaki tabloda verilmiştir (Şekil 4.65). Yüksek düzeyde alerjendirler.

Polar eksen: 16-55 μm

Ekvatorial eksen: 19-60 μm

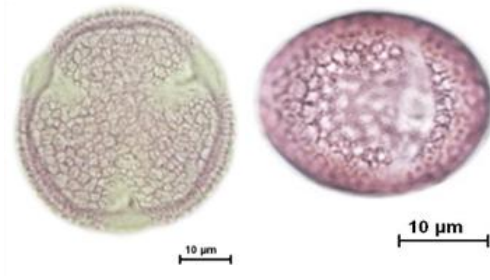
Polen şekli: Suboblat, oblat, sferoid

Apertür tipi: Trikolpat, trikolporat, bazı türlerde operkulum mevcut

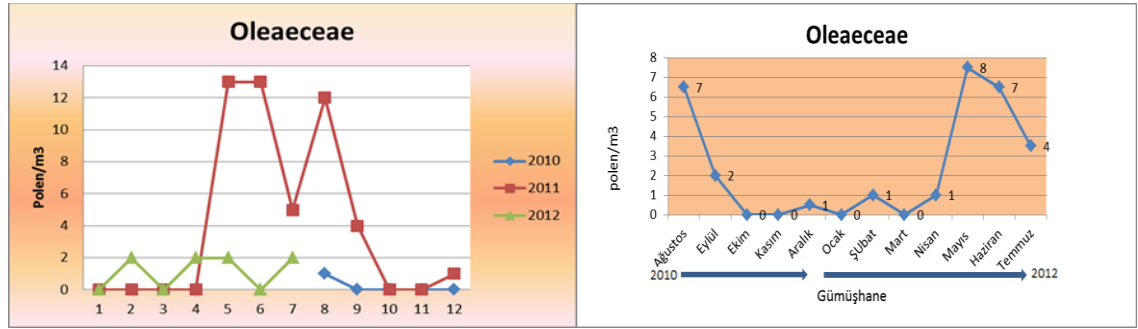
Ekzin kalınlığı: 1.3-1.9 μm

İntin kalınlığı: 0.5-1 μm

Ornamentasyon: Retikülat



Şekil 4.65 Oleaceae polen mikrofotografaları



Şekil 4.66 Oleaceae polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değışimi (polen/m³)

Ostrya Scop. (Betulaceae)

Kuzey ve Güney Anadolu’ da doğal yayılış göstermektedir. En yüksek polen konsantrasyonu 2011 yılında Mart ayında, 2012 yılında ise Nisan ayındadır. Ayrıca 2012 Mart ve Mayıs aylarında da bu taksona ait polenlere rastlanmıştır. Taksonun polen morfolojik tanımı mikrofotograflarıyla birlikte aşağıda verilmiştir (Şekil 4.67). Orta düzeyde alerjendirler.

Polar eksen: 22-27 µm

Ekvatorial eksen: 26-32 µm

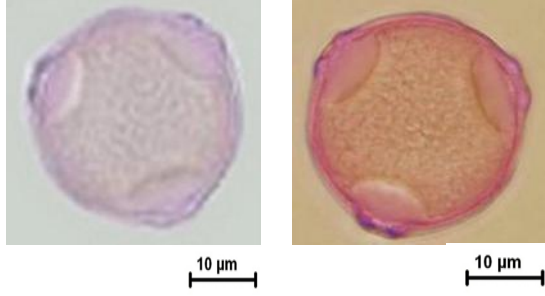
Polen şekli: Sferoid

Apertür tipi: Triporate, nadiren tetraporate, operculum mevcut

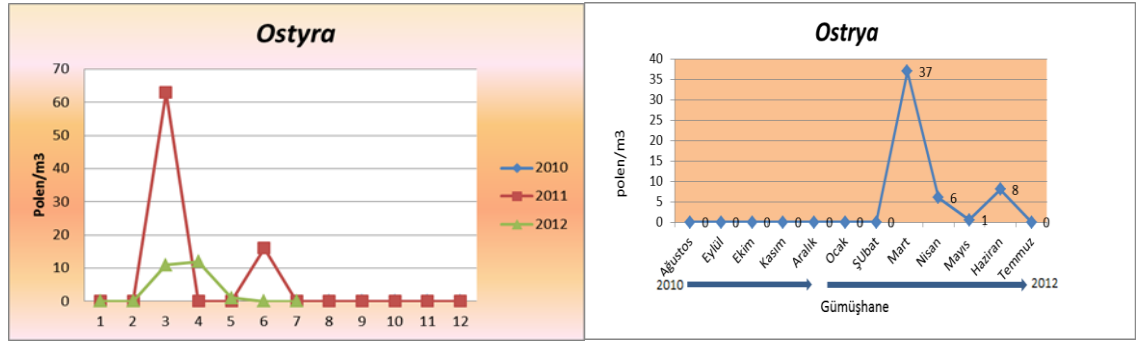
Ekzin kalınlığı: 1,2 µm Porların çevresinde ekzin 1,5 misli kalın ve ektekin çengel şeklinde(Vestibulum)

İntin kalınlığı: 0,6 μm . Por altında konkav çukur halinde

Ornamentasyon: Belirsiz granülate



Şekil 4.67 *Ostrya* polen mikrofotografaları



Şekil 4.68 *Ostrya* polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m³)

Papaveraceae

Gümüşhane atmosferinde en yüksek polen konsantrasyonu 2011 yılında Haziran ve Ağustos aylarında, 2012 yılında ise Temmuz ayındadır. Taksonun polen morfolojik tanımı mikrofotograflarıyla birlikte aşağıda verilmiştir (Şekil 4.69). Yüksek düzeyde alerjiktir.

Polar eksen: 20-26 μm

Ekvatorial eksen: 21-26 μm

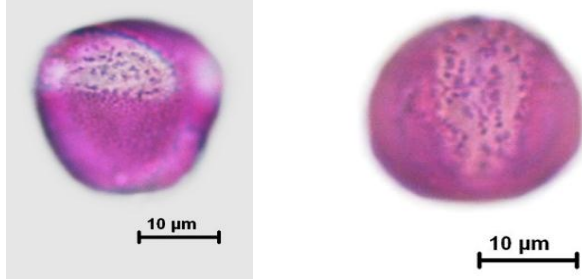
Polen şekli: Sferoid

Apertür tipi: Trikolpat, düzensiz dizili granüllerden oluşan operkulum mevcut

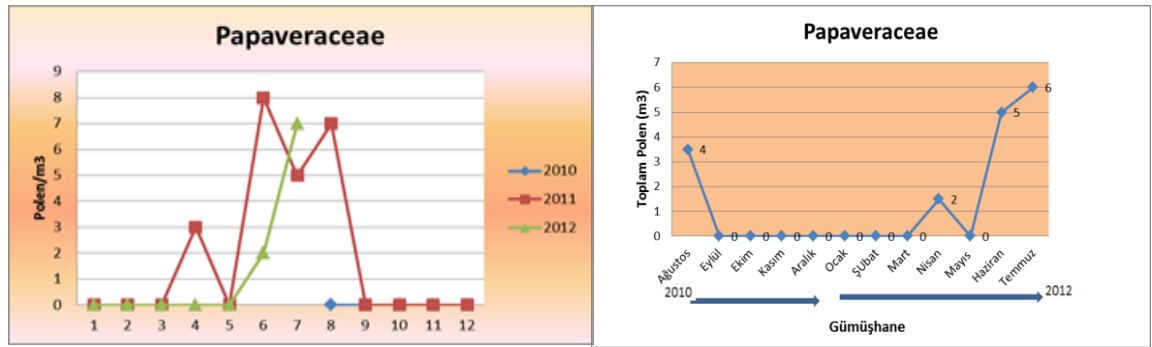
Ekzin kalınlığı: 1-1,6 μm

İntin kalınlığı: 0.4-1 μm

Ornamentasyon: Mikroekinat-perforat



Şekil 4.69 Papaveraceae polen mikrofotografaları



Şekil 4.70 Papaveraceae polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m³)

Pinaceae

Ülkemizde doğal yetişen 4 cinsi (*Pinus*, *Abies*, *Cedrus* ve *Picea*) vardır. Orta ve Doğu Karadenizde hakim olarak yetişen türler vardır. Ayrıca Örumcek Ormanlarında Doğu Ladini grupları anıt ağaç formunda olması ve yüksekliklerinin çok olması atmosferde çok sayıda görünmelerine neden olmuştur. Tüm yıllarda ve aylarda hemen hemen tüm preparatlarda rastlanmıştır. Gümüşhane atmosferlerinde 2011 ve 2012 yıllarında tüm aylar arasında görülmüşlerdir. Her iki yılda en yüksek konsantrasyon Haziran ayındadır. Taksonun polen morfolojik tanımı mikrofotograflarıyla birlikte aşağıdaki tabloda verilmiştir (Şekil 4.71). Düşük düzeyde alerjiktir.

Kısa eksen: 48-58 μm

Uzun eksen: 56-64 μm

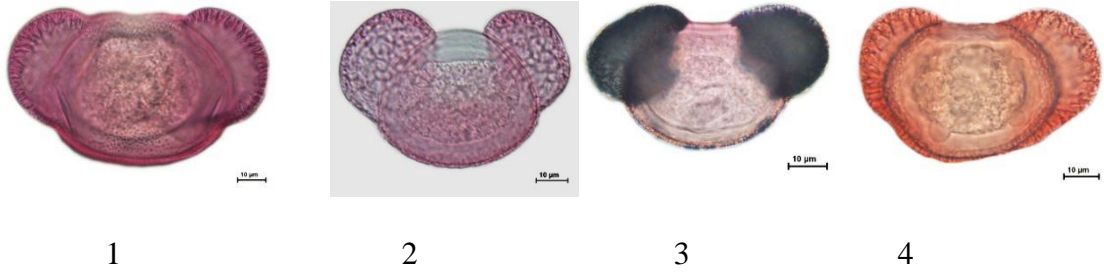
Polen şekli: Vesikulat (baloncuklu polen)

Apertür tipi: Inaperturat

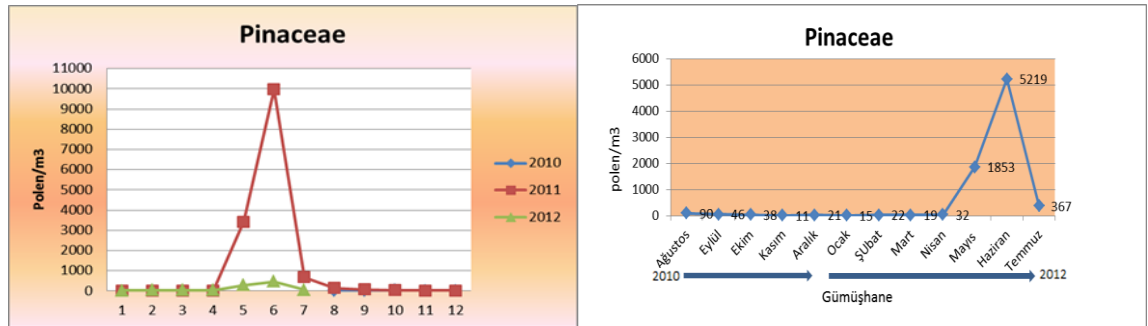
Ekzin kalınlığı: 5 μm

İntin kalınlığı: 0.75 μm

Ornamentasyon: Baloncukların ornamentasyonu kapalı ve düzgün, büyük ve küçük adacıklardan oluşur.



Şekil 4.71 Pinaceae (1-*Picea* sp., 2,3 *Pinus* sp., 4- *Cedrus* sp.)



Şekil 4.72 Pinaceae polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m³)

***Plantago* L. (Plantaginaceae)**

Su olukları, dere kenarları, çayırlar, park, bahçe ve yol kenarlarında geniş yayılış gösterirler. Şehir merkezinde Harşit çayı kıyılarında çok sayıda bu taksonu görmek

mümkündür. En yüksek polen konsantrasyonu Gümüşhane atmosferlerinde 2010 yılında Ağustos ayı, 2011 yılında Haziran ve sonrasında Temmuz ayında iken, 2012 yılında ise Temmuz ayındadır. Ayrıca 2011 yılında Ekim ayına kadar bu taksona ait polenlere atmosferde rastlanmıştır. Taksonun polen morfolojik tanımı mikrofotoğraflarıyla birlikte aşağıdaki tabloda verilmiştir (Şekil 4.73). Yüksek düzeyde alerjendir.

Polar eksen: 15-25 μm

Ekvatorial eksen: 18-25 μm

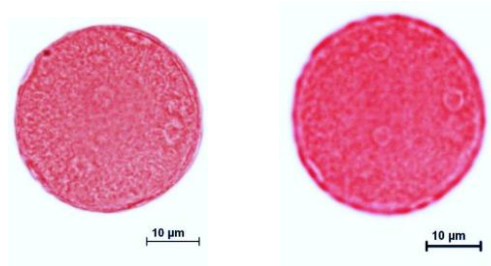
Polen şekli: Sferoid

Apertür tipi: Polipantoporat

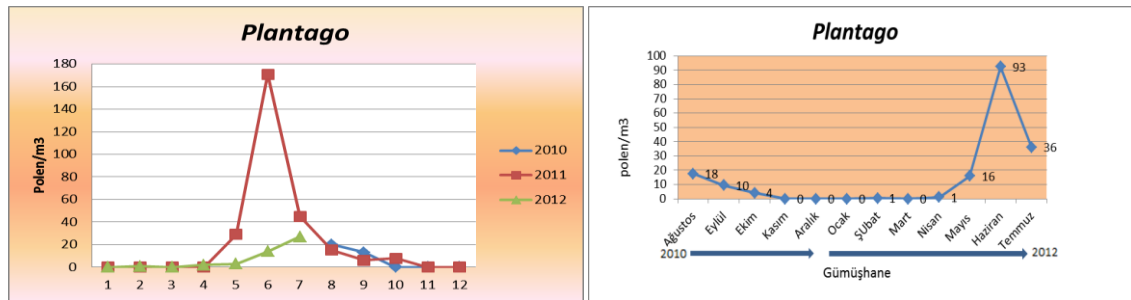
Ekzin kalınlığı: 1-1,4 μm

İntin kalınlığı: 0,65-1 μm

Ornamentasyon: Verrukat



Şekil 4.73 *Plantago* polen mikrofotoğrafları



Şekil. 4.74 *Plantago* polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m³)

Platanus L. (Platanaceae)

Park, bahçe ve yol kenarlarında süs bitkisi olarak yaygın bir şekilde rastlanır. En yüksek polen konsantrasyonu Gümüşhane atmosferinde 2011 yılında Mayıs ayında, 2012 yılında Nisan ayındadır. 2011 yılında Temmuz ve Ağustos aylarında çok düşük konsantrasyonda görülmüştür. Taksonun polen morfolojik tanımı mikrofotoğraflarıyla birlikte aşağıdaki tabloda verilmiştir (Şekil 4.75). Yüksek düzeyde alerjendir.

Polar eksen: 16-25 μm

Ekvatorial eksen: 17-25 μm

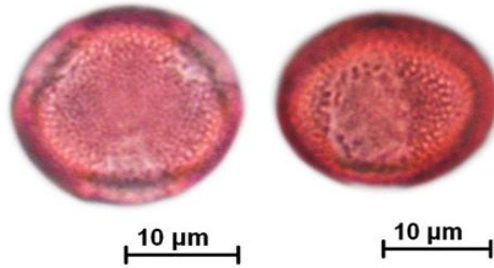
Polen şekli: Sferoid

Apertür tipi: Trikolpat, nadiren tetrakolpat, operkulat

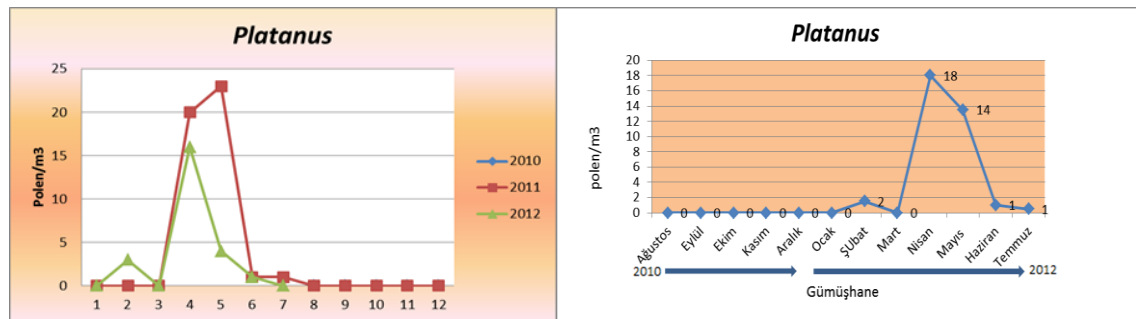
Ekzin kalınlığı: 2,5-3 μm

İntin kalınlığı: 0,75-1 μm

Ornamentasyon: Retikülat



Şekil 4.75 *Platanus* polen mikrofotoğrafları



Şekil 4.76 *Platanus* polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m³)

Poaceae

Bu taksonun üyelerinin ülkemizde doğal olarak yetişmesinin yanında, tarımı da yaygın olarak yapılmaktadır. Günümüzde saman neznesi baş etmeni olarak rol oynar. Gümüşhane ilinin %30' luk kısmı plato ve yaylalardan oluşmaktadır. Vejetasyon süresi kısa bir bölgedir. En yüksek polen konsantrasyonu Gümüşhane atmosferlerinde 2010 yılında Ağustos ayı, 2011 yılında Haziran ayı, 2012 yılında ise Temmuz ayındadır. Çalışma yıllarında tüm aylarda Poaceae polenleri preparatlarda görülmeye devam etmiştir. Taksonun polen morfolojik tanımı mikrofotograflarıyla birlikte aşağıdaki tabloda verilmiştir (Şekil 4.77). Polenleri en yüksek derecede alerjendir.

Polar eksen: 18-35 μm

Ekvatorial eksen: 20-38 μm

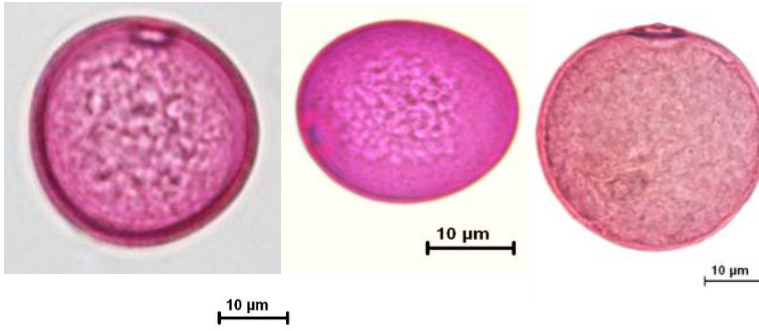
Polen şekli: Sferoid

Apertür tipi: Monoporat, annulus ve operkulum mevcut

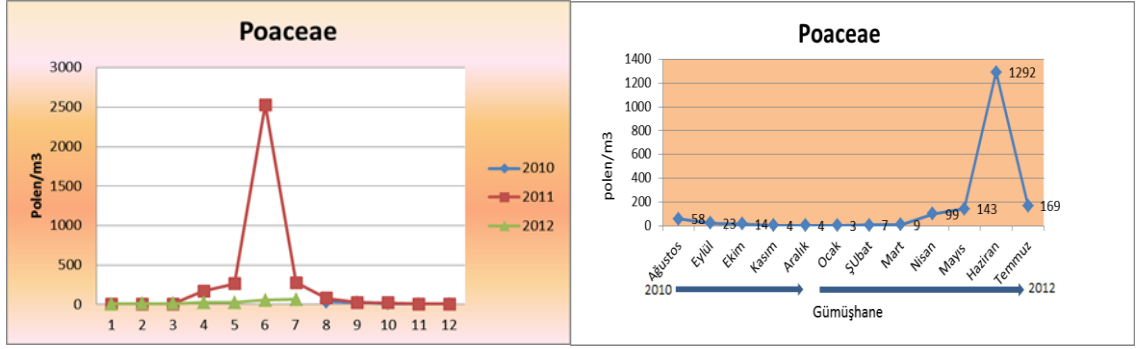
Ekzin kalınlığı: 0.7-1.5 μm

İntin kalınlığı: 0.75-1 μm

Ornamentasyon: Granülat



Şekil 4.77 Poaceae polen mikrofotografları



Şekil 4.78 Poaceae polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m³)

Populus L. (Salicaceae)

Park, bahçe ve yol kenarlarında süs bitkisi olarak yaygın bir şekilde rastlanır. En yüksek polen konsantrasyonu 2011 ve 2012 yıllarında Nisan ayında görülmüştür. Ayrıca 2011 yılı Eylül ayına kadar bu taksona ait polenlerin sayısı azalarak görülmeye devam etmiştir. Taksonun polen morfolojik tanımı mikrofotograflarıyla birlikte aşağıdaki tabloda verilmiştir (Şekil 4.79). Orta düzeyde alerjendir.

Polar eksen: 20-36 µm

Ekvatorial eksen: 21-36 µm

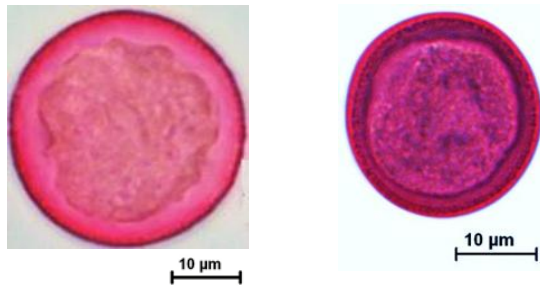
Polen şekli: Sferoid

Apertür tipi: Inaperturat

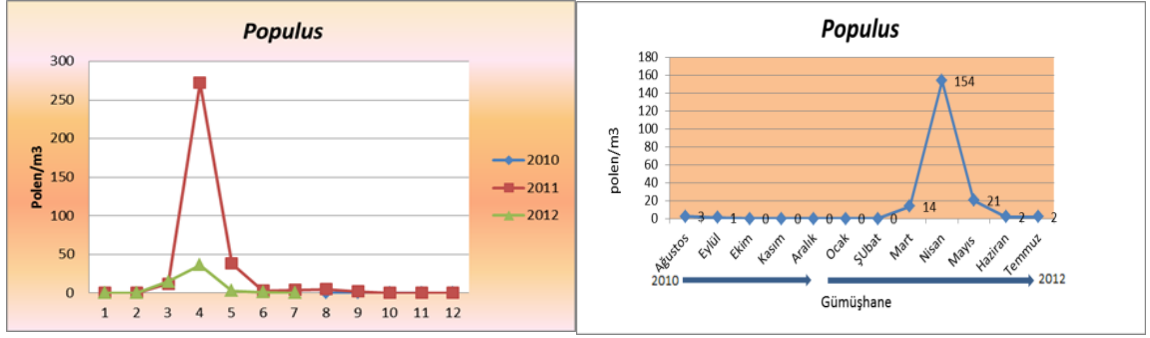
Ekzin kalınlığı: 1-1,3 µm

İntin kalınlığı: 0,5-1 µm

Ornamentasyon: Granülat



Şekil 4.79 *Populus* polen mikrofotografaları



Şekil 4.80 *Populus* polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık iki yıllık ortalama değişimi (polen/m³)

Pterocarya Spach. (Juglandaceae)

Park ve bahçelerde rekreasyon amaçlı dikilmektedir. *Juglans* taksonu gibi odunu ve meyveleri ticari amaçlı kullanılmaktadır. En yüksek polen konsantrasyonu 2011 ve 2012 yıllarında Mayıs ayında görülmüştür. Polenlerinin *Juglans* taksonu polenleri ile benzerliği söz konusudur. Taksonun polen morfolojik tanımı mikrofotograflarıyla birlikte aşağıdaki tabloda verilmiştir (Şekil 4.81). Aynı zamanda en yüksek düzeyde yine alerjenik karakter göstermektedir.

Polar eksen: 32-44 µm

Ekvatorial eksen: 40-45 µm

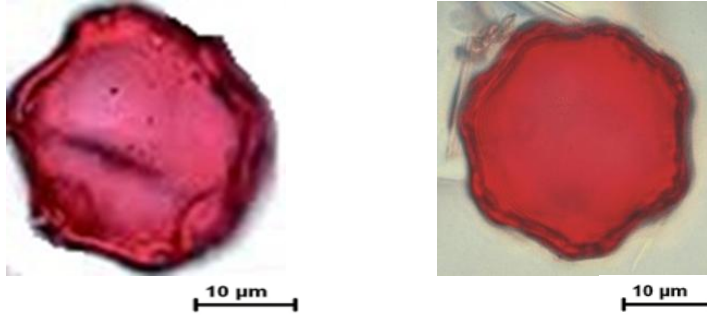
Polen şekli: Oblat, quadrangular

Apertür tipi: 4-6 porate, zonoporate

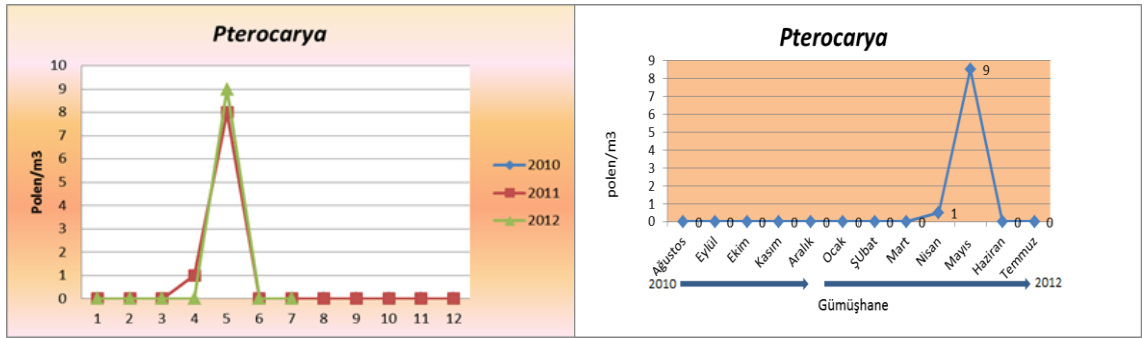
Ekzin kalınlığı: 1-1,7 µm

İntin kalınlığı: 0,25-0,75 µm

Ornamentasyon: Reticulate



Şekil 4.81 *Pterocarya* polen mikrofotografları



Şekil 4.82 *Pterocarya* polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m³)

Quercus L. (Fagaceae)

Park, bahçe ve yol kenarlarında süs bitkisi olarak yaygın bir şekilde rastlanır. Ülkemizde doğal olarak yayılışı çok fazladır. En yüksek polen konsantrasyonu Gümüşhane atmosferinde 2011 ve 2012 yıllarında Mayıs ayındadır. Ayrıca her iki yılda da Ağustos ayına kadar az ya da çok atmosferde rastlanmıştır. Taksonun polen morfolojik tanımı mikrofotograflarıyla birlikte aşağıdaki tabloda verilmiştir (Şekil 4.83). Yüksek düzeyde alerjendir.

Polar eksen: 20-26 µm

Ekvatorial eksen: 23-27 µm

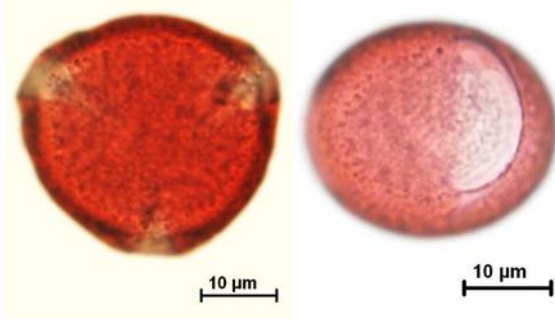
Polen şekli: Suboblat, oblat, prolat veya sferoid

Apertür tipi: Trikolpat, trikolporat

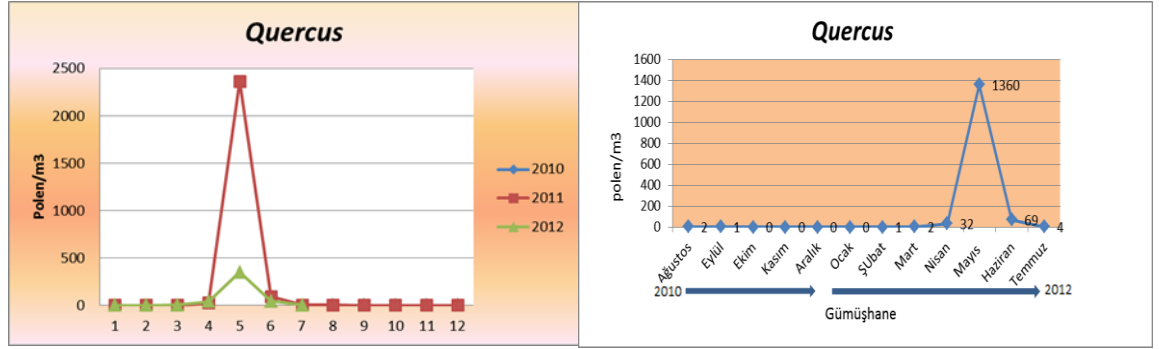
Ekzin kalınlığı: 1,2-1,5 µm

İntin kalınlığı: 0,5-1 µm

Ornamentasyon: Granülât, skabrat



Şekil 4.83 *Quercus* polen mikrofotografaları



Şekil 4.84 *Quercus* polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m³)

Ranunculaceae

Park, bahçe ve yol kenarlarında süs bitkisi olarak yaygın bir şekilde rastlanır. Böceklerle tozlaşan türleri mevcuttur. Gümüşhane atmosferinde çok yüksek konsantrasyonlar da görülmesede, en yüksek polen konsantrasyonu Gümüşhane atmosferinde 2010 yılında Ağustos, 2011 yılında Temmuz, 2012 yılında ise Mayıs ve Haziran aylarıdır. Taksonun polen morfolojik tanımı mikrofotograflarıyla birlikte aşağıdaki tabloda verilmiştir (Şekil 4.85). Düşük düzeyde alerjiktir.

Polar eksen: 26-50 μm

Ekvatoral eksen: 26-50 μm

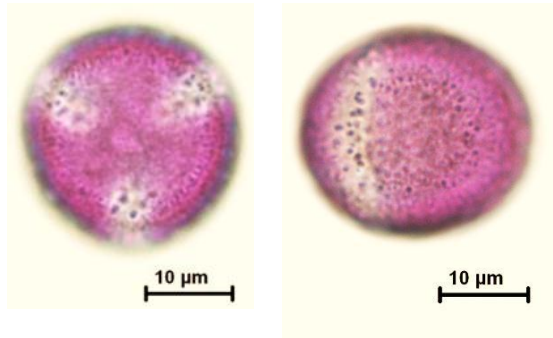
Polen şekli: Sferoid

Apertür tipi: Trikolpat, kolpus üzerinde ekzin kalıntıları mevcut.

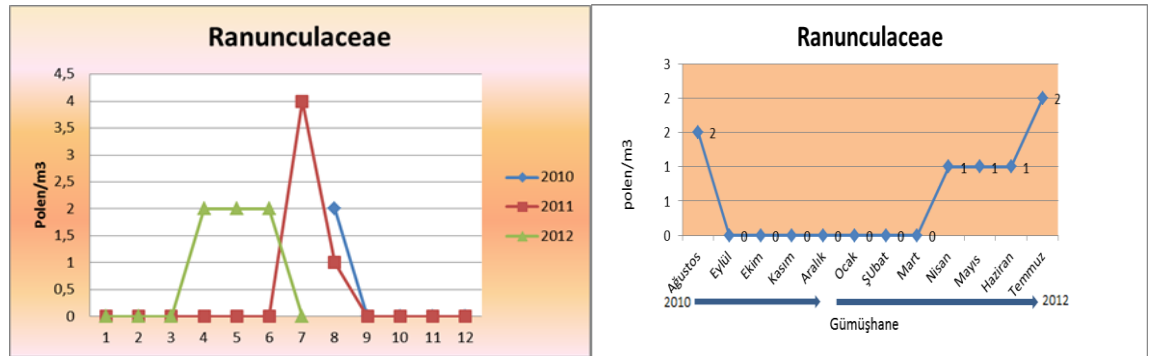
Ekzin kalınlığı: 1,75-2 μm

İntin kalınlığı: 0,25-0,5 μm

Ornamentasyon: Granülât, mikroekinat



Şekil 4.85 Ranunculaceae polen mikrofotografaları



Şekil 4.86 Ranunculaceae polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m³)

Rhamnaceae

Dünya çapında 50 kadar cins ve 900 türü bünyesinde barındırır. Dikenli çalı, ağaç ve ağaççıkları kapsar. Düşük miktarda Gümüşhane atmosferinde görülmüştür. 2011 ve

2012 yıllarında en yüksek polen konsantrasyonu Mayıs ayında. Taksonun polen morfolojik tanımı mikrofotograflarıyla birlikte aşağıdaki tabloda verilmiştir (Şekil 4.87). Düşük düzeyde alerjiktir.

Polar eksen: 26-50 μm

Ekvatorial eksen: 26-50 μm

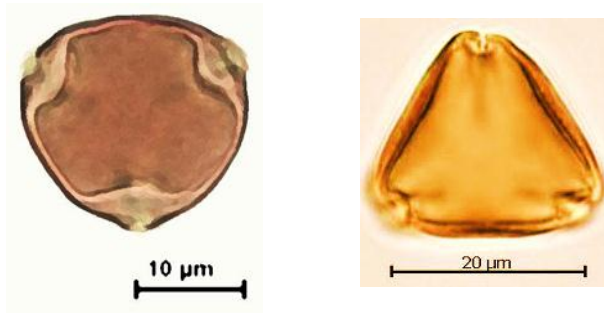
Polen şekli: Sferoid

Apertür tipi: Trikolporat

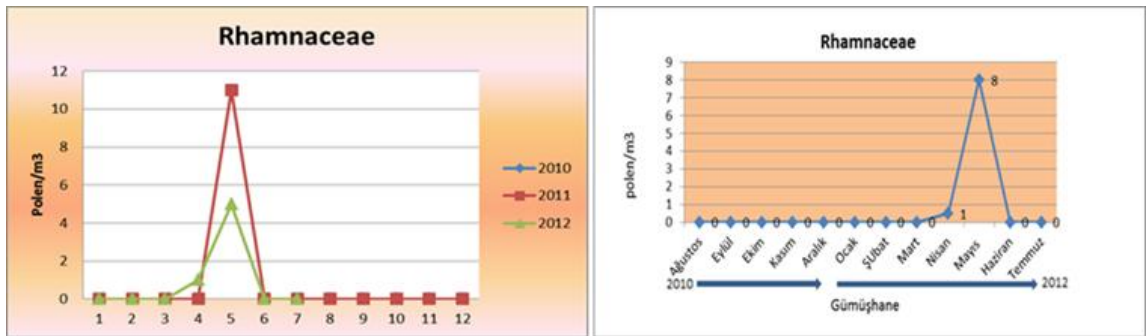
Ekzin kalınlığı: 0.5-0,75 μm

İntin kalınlığı: 0.25-0,5 μm

Ornamentasyon: Rugulat



Şekil 4.87 Rhamnaceae polen mikrofotografaları



Şekil 4.88 Rhamnaceae polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m³)

Robinia L. (Fabaceae)

Park, bahçe ve yol kenarlarında süs bitkisi olarak yaygın bir şekilde rastlanır. Özellikle yol kenarlarında ve orta refüj çalışmalarında çok sayıda *Robinia pseudoacacia L.* taksonunu görmek mümkündür. Yine Gümüşhane ilinde bu takson belirtilen yerlerde mevcuttur. En yüksek polen konsantrasyonu Gümüşhane atmosferinde 2011 ve 2012 yıllarında Haziran ayında. Taksonun polen morfolojik tanımı mikrofotoğraflarıyla birlikte aşağıda verilmiştir (Şekil 4.89). Orta düzeyde alerjiktir.

Polar eksen: 26-31 μm

Ekvatorial eksen: 30-36 μm

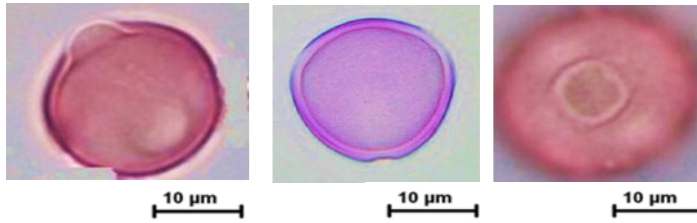
Polen şekli: Suboblate

Apertür tipi: Trikolporat

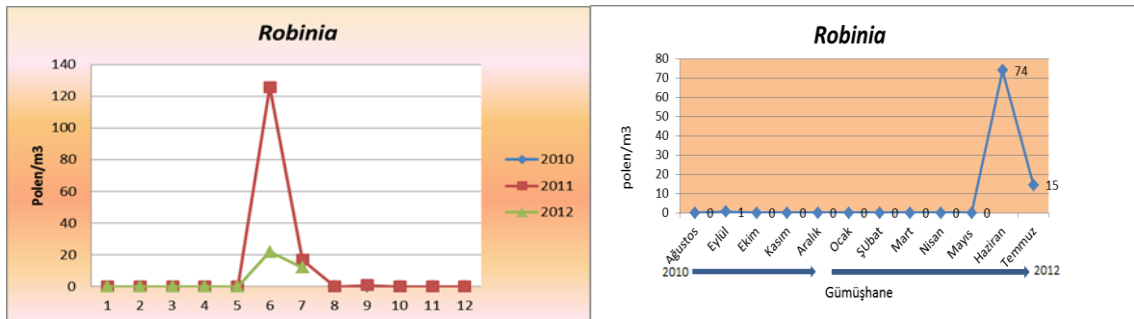
Ekzin kalınlığı: 1.5 μm

İntin kalınlığı: 0.9 μm

Ornamentasyon: Retikulate



Şekil 4.89 *Robinia L.* polen mikrofotoğrafları



Şekil 4.90 *Robinia* polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m³)

Rosaceae

Park, bahçe ve yol kenarlarında süs bitkisi olarak yaygın bir şekilde rastlanır. Ayrıca kültüre alınmış birçok taksonu vardır. Gümüşhane ilinde de çok sayıda bu familyaya ait taksonları görmek mümkündür. En yüksek polen konsantrasyonu Gümüşhane atmosferinde 2011 ve 2012 yıllarında Nisan ayında iken, 2011 Mayıs ayından 2012 Ağustos ayına kadar az ya da çok bu familyaya ait taksona ait polenlere rastlanmıştır. Taksonun polen morfolojik tanımı mikrofotoğraflarıyla birlikte aşağıda verilmiştir (Şekil 4.91). Orta düzeyde alerjiktir.

Polar eksen: 20-45 μm

Ekvatorial eksen: 18-42 μm

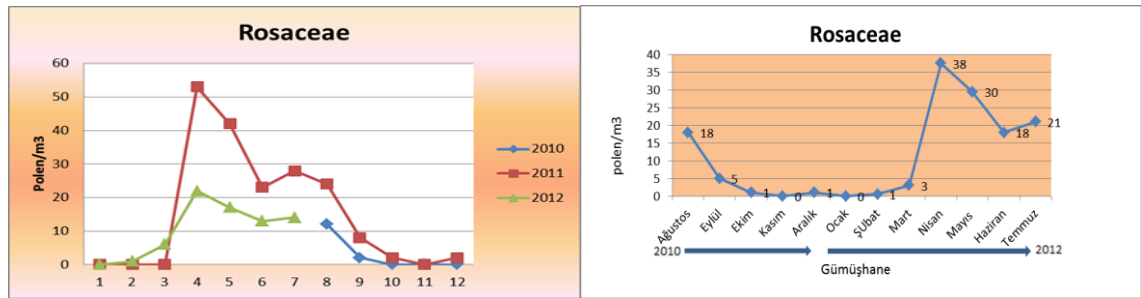
Polen şekli: Sferoid

Apertür tipi: Trikolporat

Ekzin kalınlığı: 1.5 μm

İntin kalınlığı: 0.75 μm

Ornamentasyon: Striat, granülat



Şekil 4.92 Rosaceae polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m³)

Rumex L. (Polygonaceae)

Park, bahçe ve yol kenarlarında, dere yataklarında yaygın bir şekilde rastlanır. En yüksek polen konsantrasyonu Gümüşhane atmosferinde 2011 yılında Haziran ayında iken, 2012 yılında Haziran ve Temmuz aylarıdır. Ayrıca tüm yıl boyunca az ya da çok bu taksona ait polenlere atmosferde rastlanmıştır. Şehrin içinden geçen Harşit çayı boyunca yayılan bu takson, çayın varlığıyla palinizasyon döneminin uzamasında etkili olduğu düşünülmektedir. Taksonun polen morfolojik tanımı mikrofotoğraflarıyla birlikte aşağıda verilmiştir (Şekil 4.93). Yüksek düzeyde alerjendir.

Polar eksen: 15-19 μm

Ekvatorial eksen: 15-19 μm

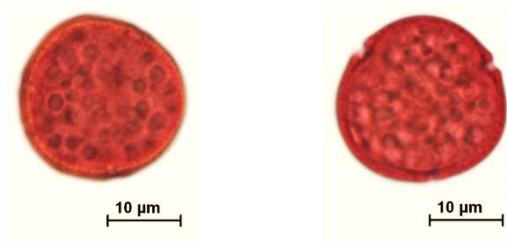
Polen şekli: Sferoid

Apertür tipi: Trikolporat

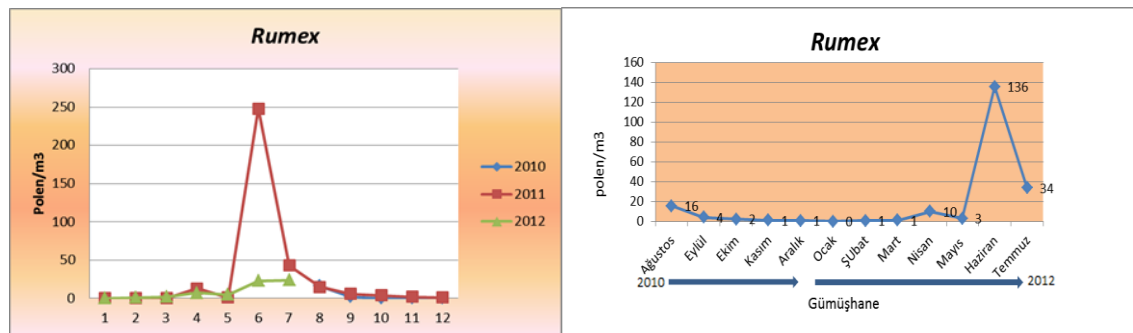
Ekzin kalınlığı: 1,5-1,9 μm

İntin kalınlığı: 1-1,5 μm

Ornamentasyon: Retikülat



Şekil 4.93 *Rumex* polen mikrofotoğrafları



Şekil 4.94 *Rumex* polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m³)

Salix L. (Salicaceae)

Dere, nehir ve göl kenarlarında ıslak çayırlarda ve taban suyu yüksek yerlerde yetişir. Bazı türlerine park ve bahçelerde gölge ağacı olarak rastlanır. Rekreasyon amaçlı çok tercih edilen bir ağaç türüdür. En yüksek polen konsantrasyonu 2011 ve 2012 Nisan ayında. Her iki yılda da Mart ayından Ağustos ayına kadar bu polenlere rastlanmıştır. Taksonun polen morfolojik tanımı mikrofotoğraflarıyla birlikte aşağıda verilmiştir (Şekil 4.95). Türler göre alerjenite düzeyleri değişim göstermekle birlikte, *S. alba* ve *S. babylonica* türlerine ait polenler yüksek düzeyde alerjiktir.

Polar eksen: 14-15 μm

Ekvatorial eksen: 18-25 μm

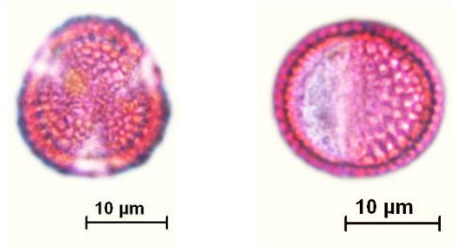
Polen şekli: Sferoid

Apertür tipi: Trikolpat

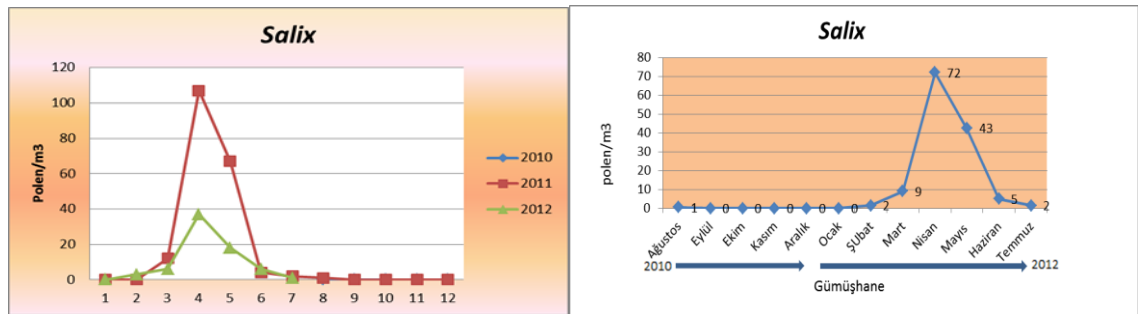
Ekzin kalınlığı: 0,9-1,5 μm

İntin kalınlığı: 0,25-0,6 μm

Ornamentasyon: Retikülat



Şekil 4.95 *Salix* polen mikrofotoğrafları (*S. Alba*)



Şekil 4.96 *Salix* polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m³)

Sambucus L. (Caprifoliaceae)

Park, bahçe ve yol kenarlarında süs bitkisi olarak yaygın bir şekilde rastlanır. Gümüşhane atmosferinde sadece 2011 yılı Ağustos ve Eylül aylarında çok düşük konsantrasyonlarda görülmüştür. Taksonun polen morfolojik tanımı mikrofotoğraflarıyla birlikte aşağıda verilmiştir (Şekil 4.97). Orta düzeyde alerjendir.

Polar eksen: 16-20 μm

Ekvatorial eksen: 17-20 μm

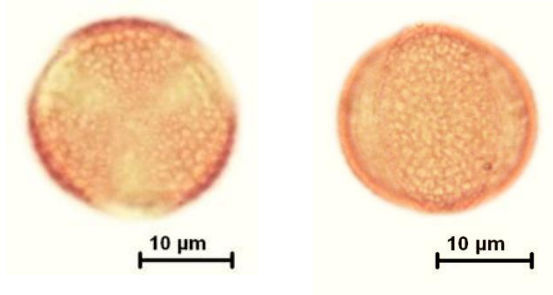
Polen şekli: Sferoid

Apertür tipi: Trikolporat

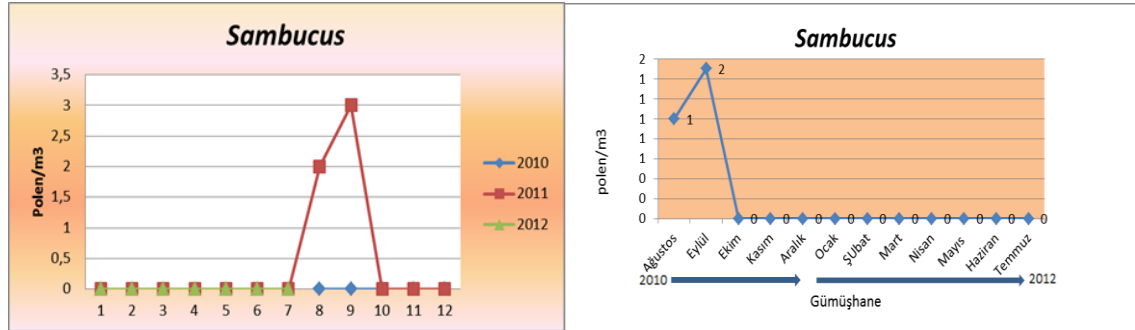
Ekzin kalınlığı: 0,8-1 μm

İntin kalınlığı: 0,3- 0,5 μm

Ornamentasyon: Retikülat



Şekil 4.97 *Sambucus* polen mikrofotoğrafları



Şekil 4.98 *Sambucus* polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m³)

Sophora L.(Fabaceae)

Park, bahçe ve yol kenarlarında rekreasyon amaçlı kullanılmaktadır. Özellikle kampüs alanlarında ve parklarda daha yaygındır. Gümüşhane atmosferinde en yüksek polen konsantrasyonu 2011 Haziran ayıdır. 2012 yılında da yine Haziran ayı olarak görülmüştür. Taksonun polen morfolojik tanımı mikrofotoğraflarıyla birlikte aşağıda verilmiştir (Şekil 4.99). Orta düzeyde alerjendir.

Polar eksen: 20-23 μm

Ekvatorial eksen: 23-25 μm

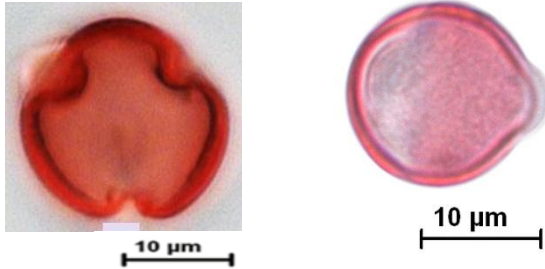
Polen şekli: Sferoid

Apertür tipi: Trikolporat

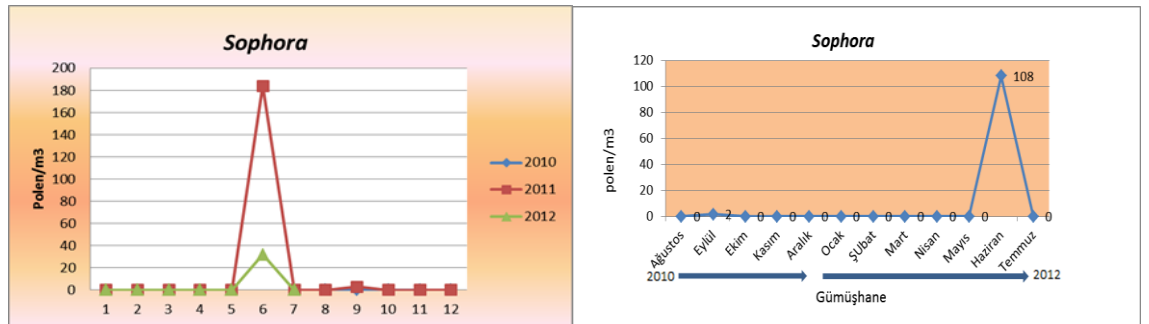
Ekzin kalınlığı: 0,9-1,2 μm

İntin kalınlığı: 0,4- 0,5 μm

Ornamentasyon: Retikülat



Şekil 4.99 *Sophora* polen mikrofotoğrafları



Şekil 4.100 *Sophora* polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m³)

***Tamarix* L.(Tamaricaceae)**

Akdeniz bölgesinden Orta Asya' ya kadar yayılış gösteren yakalışik 50-60 türü mevcuttur. Ülkemizde doğal olarak yetişen 5 türü vardır. Tozlaşmaları böceklerle olan bu takson yaprak döken ağaç veya çalılıklardır. En yüksek polen konsantrasyonu 2011 ve 2012 yıllarında Mayıs ayında'dır. Ayrıca her iki yılda Nisan ve Haziran ayında bu taksona ait polenler görülmüştür. Taksonun polen morfolojik tanımı mikrofotograflarıyla birlikte aşağıda verilmiştir (Şekil 4.101). Düşük düzeyde alerjendir.

Polar eksen: 22-30 μm

Ekvatorial eksen: 20-25 μm

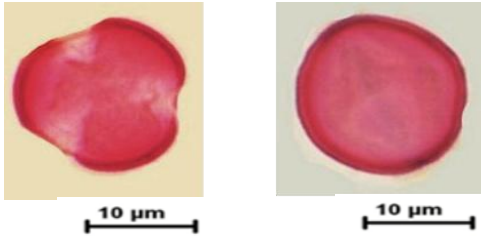
Polen şekli: Prolat

Apertür tipi: Trikolporat

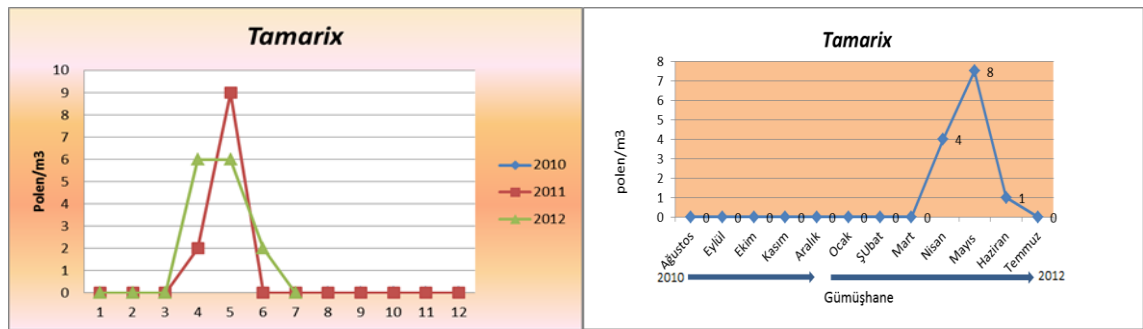
Ekzin kalınlığı: 1- 1,5 μm

İntin kalınlığı: 0,75-1 μm

Ornamentasyon: Retikülat



Şekil 4.101 *Tamarix* polen mikrofotografları



Şekil 4.102 *Tamarix* polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değışimi (polen/m³)

***Taraxacum* Wiggers. (Asteraceae)**

Ilıman ve soğuk bölgelerde doğal yayılış gösteren 250 kadar türü mevcuttur. Ülkemizde 48 doğal türü yetişir. Tozlaşması böceklerle ve rüzgarla olan bu taksona ait polenlere Gümüşhane atmosferinde az ya da çok rastlanmıştır. Bu taksona ait polenlerin yol kenarlarında, park ve bahçelerde çim alanlarda görmek mümkündür. En yüksek polen konsantrasyonuna Gümüşhane atmosferinde 2010 ve 2011 yıllarında Ağustos ayı, 2012 yılında ise Haziran ayı olarak görülmüştür. Taksonun polen morfolojik tanımı mikrofotoğraflarıyla birlikte aşağıda verilmiştir (Şekil 4.103). Orta düzeyde alerjendir.

Polar eksen: 25-30 μm

Ekvatorial eksen: 27-32 μm

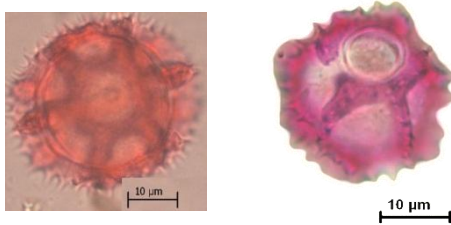
Polen şekli: Sferoid

Apertür tipi: Porat, Laküner polen

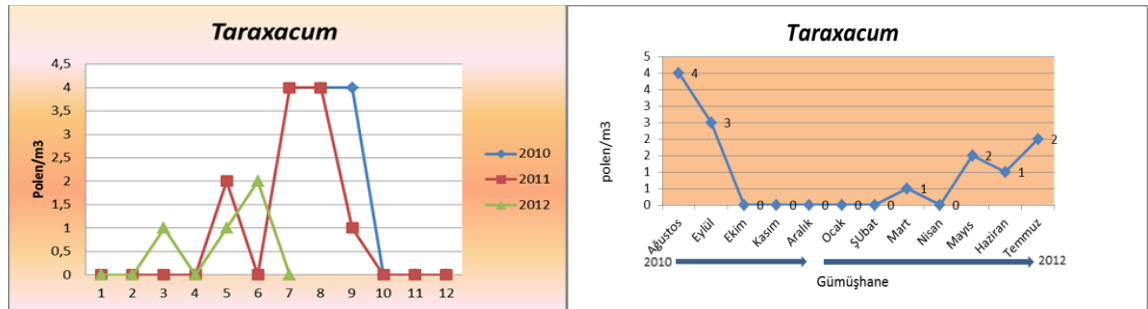
Ekzin kalınlığı: 3-4,5 μm

İntin kalınlığı: 1-1,5 μm

Ornamentasyon: Ekninat



Şekil 4.103 *Taraxacum* polen mikrofotoğrafları



Şekil 4.104 *Taraxacum* polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m³)

***Tilia* L. (Tiliaceae)**

Tozlaşması böceklerle olan bu taksona ait ağaçlar özellikle yol kenarlarında ve gölge oluşturma özelliğinden dolayı park ve bahçelerde yer alır. Ihlamur çayı nedeniyle evlere ait bahçelerde yetiştirilmesi yaygındır. Ayrıca Gümüşhane İli içinden geçen Harşit çayı boyunca çok sayıda bu taksonu görmek mümkündür. Bu nedenle neredeyse her preparatımızda az ya da çok görülmüştür. En yüksek polen konsantrasyonu Gümüşhane atmosferinde 2011 yılında Haziran ve Ağustos aylarında, 2012 yılında Haziran ve Temmuz aylarındadır. Ayrıca 2011 Ağustos ayından 2012 yılı Ağustos ayına kadar neredeyse her ay preparatlarımızda az ya da çok bu taksona ait polenler görülmüştür. Taksonun polen morfolojik tanımı mikrofotograflarıyla birlikte aşağıda verilmiştir (Şekil 4.105). Düşük düzeyde alerjendir.

Polar eksen: 20-30 μm

Ekvatorial eksen: 35-40 μm

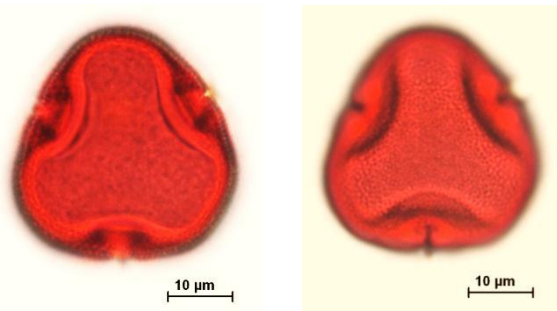
Polen şekli: Oblat

Apertür tipi: Trikolpat veya Trikolporat

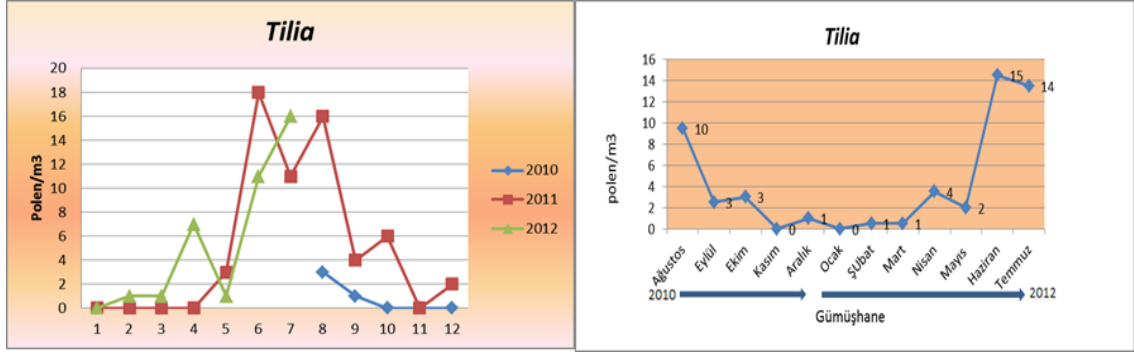
Ekzin kalınlığı: 1,25-1,8 μm

İntin kalınlığı: 0,5-1 μm

Ornamentasyon: Retikülat- Foveolat



Şekil 4.105 *Tilia* polen mikrofotografları



Şekil 4.106 *Tilia* polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m³)

Tsuga (L.) Carr.(Pinaceae)

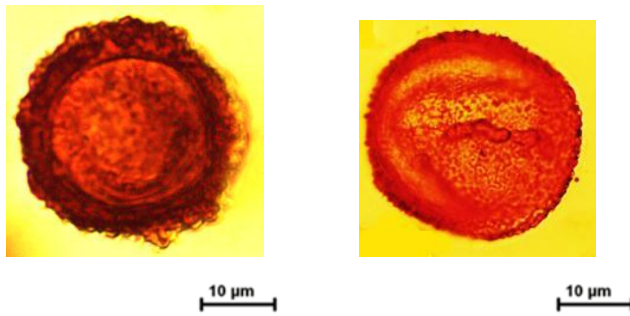
Park, bahçe ve mesire alanlarında peyzaj amaçlı kullanılmaktadır. Gümüşhane atmosferinde çok yüksek konsantrasyonda görülmemiştir. En yüksek polen konsantrasyon 2010 yılında Ağustos ayında. 2012 yılında ise Mayıs ve Temmuz aylarında çok düşük oranda rastlanmıştır. Taksonun polen morfolojik tanımı mikrofotograflarıyla birlikte aşağıda verilmiştir (Şekil 4.107). Düşük düzeyde alerjendir.

Polar eksen: 50-100 µm

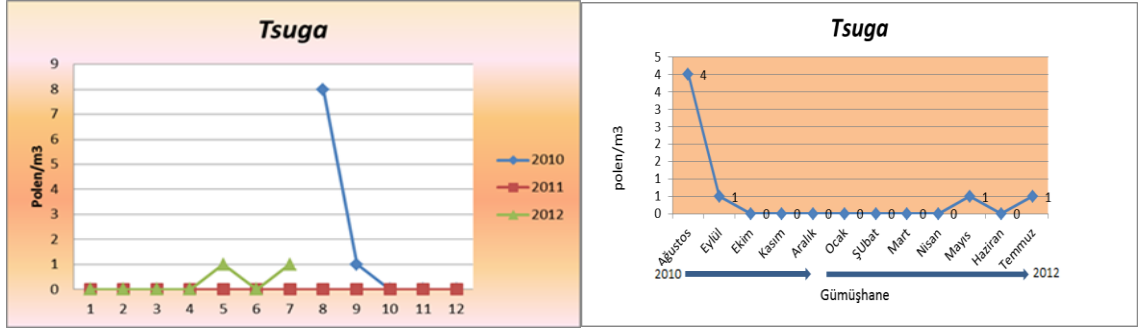
Polen şekli: Oblat, Disk şeklinde

Apertür tipi: Monosaccat

Ornamentasyon: Verrukat, gemmat



Şekil 4.107 *Tsuga* polen mikrofotografaları



Şekil 4.108 *Tsuga* polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (pollen/m³)

Typha (Typhaceae)

Ülkemizde sulak alanlarda doğal yayılış göstermektedir. Gümüşhane ilinde Harşit çayı boyunca bu taksona rastlamak mümkündür. En yüksek polen konsantrasyonu Gümüşhane atmosferinde 2011 yılında Haziran, 2012 yılında ise Mayıs ayındadır. Taksonun polen morfolojik tanımı mikrofotoğraflarıyla birlikte aşağıda verilmiştir (Şekil 4.109). Yüksek düzeyde alerjiktir.

Polar eksen: 18-40 µm

Ekvatorial eksen: 18-28 µm

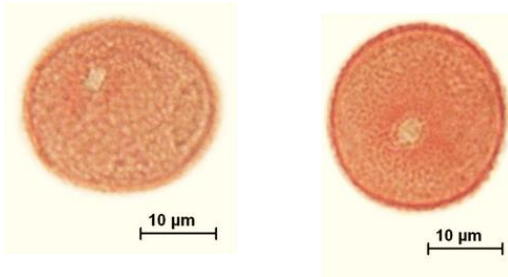
Polen şekli: Sferoid

Apertür tipi: Monoporat

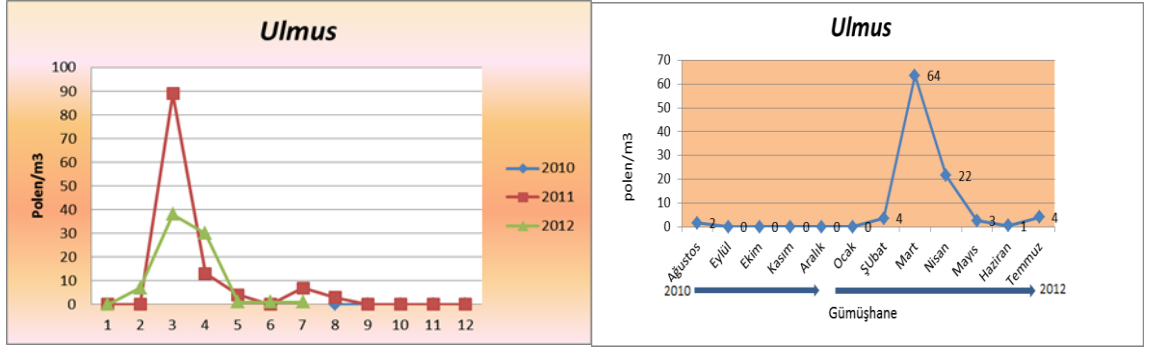
Ekzin kalınlığı: 0,5-2,6 µm

İntin kalınlığı: 0,7-1 µm

Ornamentasyon: Retikülat



Şekil 4.109 *Typha* polen mikrofotoğrafları



Şekil 4.112 *Ulmus* polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değişimi (polen/m³)

Urticaceae

Park, bahçe ve yol kenarlarında yaygın bir şekilde rastlanır. Ayrıca sulak ve nemli bölgeleri habitat olarak seçen bu familya üyeleri, Harşit çayı boyunca yer almaktadır. Bu taksonun polenleri Gümüşhane atmosferinde 2011 ve 2012 yıllarında Haziran ayında en yüksek konsantrasyona ulaşmıştır. Ayrıca her iki yılda Mart, Nisan, Mayıs ve Ağustos aylarında da polenlerine az ya da çok rastlanmıştır. Taksonun polen morfolojik tanımı mikrofotograflarıyla birlikte aşağıda verilmiştir (Şekil 4.113). Yüksek düzeyde alerjendir.

Polar eksen: 10-16 μm

Ekvatorial eksen: 13-16 μm

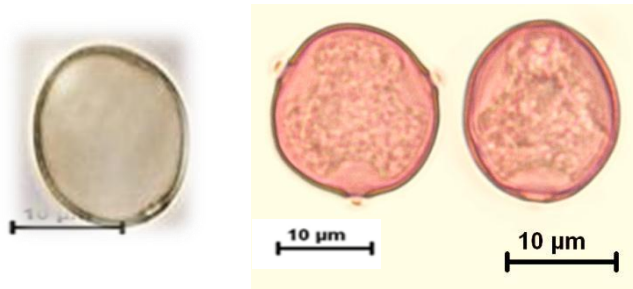
Polen şekli: Suboblat

Apertür tipi: Triporat, operkulum mevcut

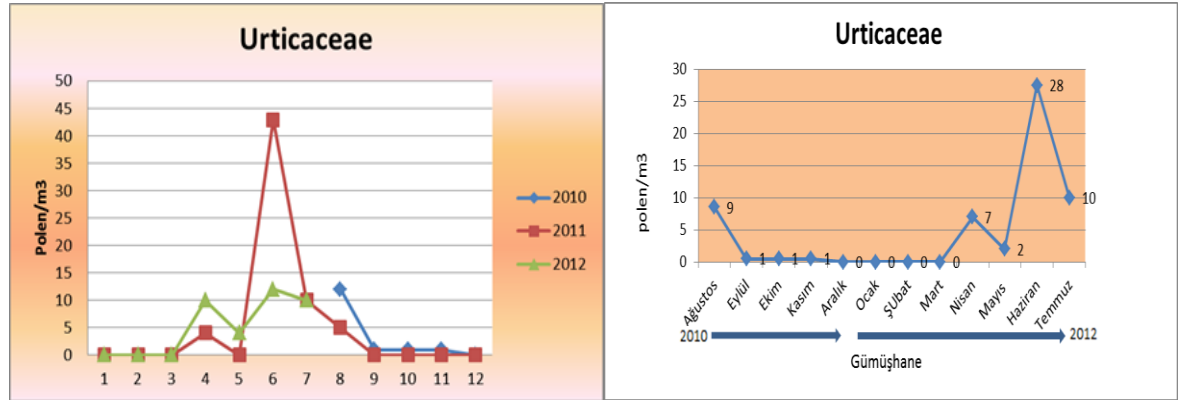
Ekzin kalınlığı: 0,7 -1 μm

İntin kalınlığı: 0,2-0,5 μm

Ornamentasyon: Granülat



Şekil 4.113 Urticaceae polen mikrofotografarı



Şekil 4.114 Urticaceae polenlerinin Gümüşhane atmosferindeki aylık ve iki yıllık ortalama değışımi (polen/m³)

4.3 Gümüşhane İline Ait İki Yıllık Polen Takvimi

Gümüşhane atmosferlerinde bulunan polenlerin yakalanması için Burkard tuzağı kullanılmıştır. COST projesi kapsamındaki illerden biri olan Gümüşhane iline söz konusu Burkard tuzaklama aleti kurulmasıyla Doktora tez çalışma süreci aktif olarak başlamıştır.

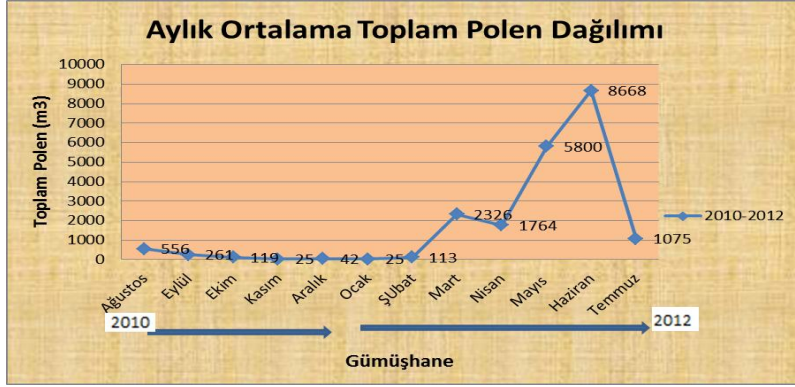
Gümüşhane atmosferinde Ağustos 2010-Temmuz 2012 tarihleri arasındaki çalışma süresi boyunca atmosferden elde edilen preparatların analizi yapılarak günlük, haftalık ve aylık veriler elde edilmiştir. Elde edilen veriler, m^3 havadaki miktarlara dönüştürülmüştür. Dönüştürme esnasında iki yıllık ortalama değerler ondalık kısımdan kurtarılmak için bir üst basamağa yuvarlanmıştır. Bu verilerin haftalık toplamları alınarak çalışma dönemine ait polen takvimi çıkarılmıştır. Gümüşhane atmosferinde tespit edilen 71 takson içerisinde m^3 havada en az 1 adet tespit edilen 70 taksona ait haftalık polen konsantrasyonları ($polen/m^3$) belirlenen skalaya göre polen takviminde gösterilmiştir (Çizelge 4.29, Şekil 4.97).

Polen takvimlerinde her takson alerjenite düzeylerine göre sınıflandırılmış (D'amato vd. 1991, Ogren 2000 ve Sin vd. 2007) polenleri yüksek düzeyde alerjik olan taksonlar kırmızı, polenleri orta düzeyde alerjik olan taksonlar mavi, polenleri orta düzeyde alerjik olan taksonlar sarı renkle belirtilmiştir.

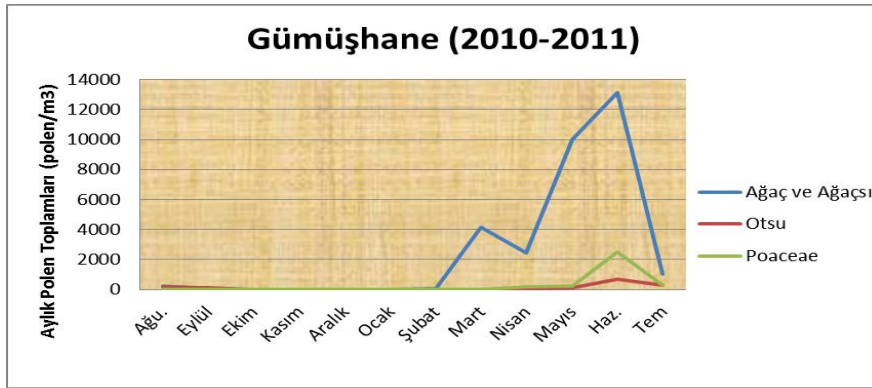
Söz konusu çalışma dönemi 2010 Ağustos ayında başlamış olmasına rağmen, iklimsel verilerin Ocak 2010 tarihi ile değerlendirilmesinin daha objektif olacağı düşünülmüştür. Yıl içerisindeki meteorolojik parametreler mevcut ortamdaki polen miktarını etkileyeceğinden dolayı çalışmaya 2010, 2011 ve 2012 yıllarına ait tüm meteorolojik verileri de dâhil edilmiştir. Devlet Meteoroloji Genel Müdürlüğü'nden alınan Gümüşhane ili için 2010 - 2012 yıllarına ait aylık ortalama sıcaklık, aylık toplam yağış, aylık ortalama nisbi nem ve aylık ortalama rüzgar hızı verilerinin yer aldığı grafikler hazırlanmıştır. Ayrıca Gümüşhane iline ait aylık polen konsantrasyonlarını gösteren grafikler hazırlanmıştır (Şekil 4.108-4.109).



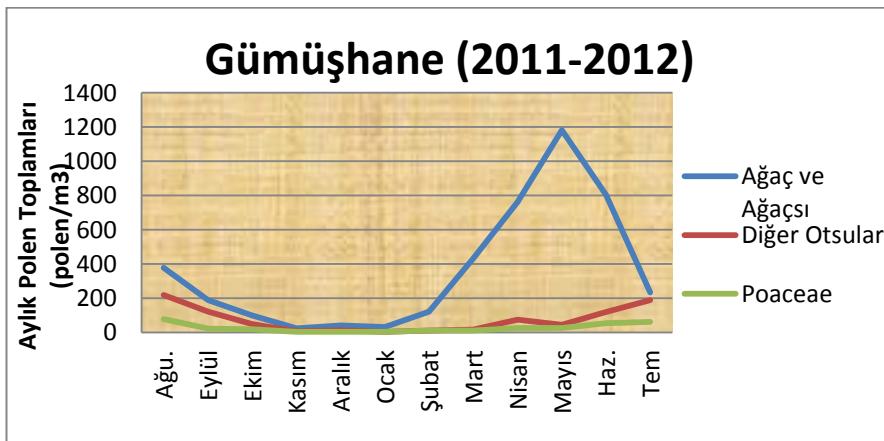
Şekil 4.116 Gümüşhane ili 2010, 2011 ve 2012 dönemine ait meteorolojik veri grafikleri



Şekil 4.117 Gümüşhane ili atmosferi Ağustos 2010-Temmuz 2012 dönemine ait aylık polen toplamları grafiği (polen/m³)



Şekil 4.118 Metreküp havada bulunan ağaç/ağaçsı ve otsu polen miktarlarının aylık değişimleri (2010 Ağustos- 2011 Temmuz)



Şekil 4.119 Metreküp havada bulunan ağaç/ağaçsı ve otsu polen miktarlarının aylık değişimleri (2011 Ağustos-2012 Temmuz)

Çizelge 4.28 Gümüşhane atmosferinde görülen polenlerin ait olduğu taksonlar ve 2010- 2011 yılı toplam miktarına göre yüzde değerleri

Taksonlar	Yüzde Oranı (%)	Taksonlar	Yüzde Oranı (%)
<i>Acer</i>	0,32	<i>Sophora</i>	0,51
<i>Aesculus</i>	0,17	<i>Tamarix</i>	0,03
<i>Ailanthus</i>	0,08	<i>Tilia</i>	0,10
<i>Alnus</i>	2,16	<i>Tsuga</i>	0,02
Apiaceae	0,25	<i>Ulmus</i>	0,31
Berberidaceae	0,01	ÇAYIR POLENLERİ	
<i>Betula</i>	4,59	<i>Poaceae</i>	9,21
<i>Carpinus</i>	1,78	OTSU	
<i>Castanea</i>	0,05	<i>Artemisia</i>	0,24
<i>Casuarina</i>	0,26	Asteraceae	0,39
<i>Corylus</i>	0,69	Boraginaceae	0,09
Cup/Taxa	22,40	Brassicaceae	0,11
Elaeagnaceae	0,05	Campanulaceae	0,02
Ericaceae	0,04	<i>Cannabis</i>	0,02
Fabaceae	0,79	<i>Carex</i>	0,09
<i>Fagus</i>	0,27	Caryophyllaceae	0,10
<i>Fraxinus</i>	0,54	<i>Centaurea</i>	0,03
<i>Hedera</i>	0,06	Cistaceae	0,04
<i>Juglans</i>	0,85	Chen/Amar	0,40
<i>Maclura</i>	0,17	<i>Galium</i>	0,19
<i>Morus</i>	1,03	<i>Humulus</i>	0,04
Myrtaceae	0,01	Lamiaceae	0,15
Oleaceae	0,09	Liliaceae	0,03
<i>Ostrya</i>	0,22	Malvaceae	0,00
Pinaceae	39,50	Papaveraceae	0,04
<i>Platanus</i>	0,12	<i>Plantago</i>	0,77
<i>Populus</i>	0,91	<i>Primula</i>	0,00
<i>Pterocarya</i>	0,02	<i>Poterium</i>	0,06
<i>Quercus</i>	6,92	<i>Ranunculaceae</i>	0,02
Rhamnaceae	0,03	<i>Rumex</i>	0,90
<i>Robinia</i>	0,40	<i>Taraxacum</i>	0,04
Rosaceae	0,44	<i>Typha</i>	0,01
<i>Salix</i>	0,53	<i>Urticaceae</i>	0,20
		Tanımlanamayan	0,06

Çizelge 4.29 Gümüşhane atmosferinde görülen polenlerin ait olduğu taksonlar ve 2011-2012 yılı toplam miktarına göre yüzde değerleri

Taksonlar	Yüzde Oranı (%)	Taksonlar	Yüzde Oranı (%)
<i>Acer</i>	0,96	<i>Sophora</i>	0,63
<i>Aesculus</i>	0,38	<i>Tamarix</i>	0,25
<i>Ailanthus</i>	0,36	<i>Tilia</i>	1,18
<i>Alnus</i>	2,91	<i>Tsuga</i>	0,04
Apiaceae	1,16	<i>Verbascum</i>	0,02
Berberidaceae	0,07	<i>Ulmus</i>	1,47
<i>Betula</i>	4,85	<i>Viburnum</i>	0,04
<i>Carpinus</i>	1,05	ÇAYIR POLENLERİ	
<i>Catalpa</i>	0,04	<i>Poaceae</i>	5,96
<i>Castanea</i>	0,54	OTSU	
<i>Corylus</i>	1,94	<i>Artemisia</i>	1,30
Cup/Taxa	13,05	Asteraceae	2,73
Elaeagnaceae	0,27	Boraginaceae	0,36
<i>Eucalyptus</i>	0,04	Brassicaceae	0,85
Ericaceae	0,11	Campanulaceae	0,04
Fabaceae	2,39	<i>Cannabis</i>	0,16
<i>Fagus</i>	1,01	<i>Carex</i>	0,62
<i>Fraxinus</i>	0,71	Caryophyllaceae	0,69
<i>Hedera</i>	0,13	Cistaceae	0,02
<i>Juglans</i>	3,69	Chen/Amar	2,50
<i>Lonicera</i>	0,04	<i>Galium</i>	0,56
<i>Maclura</i>	0,34	<i>Humulus</i>	0,54
<i>Morus</i>	1,10	Lamiaceae	0,52
Myrtaceae	0,09	Liliaceae	0,18
Oleaceae	0,45	Malvaceae	0,04
<i>Ostrya</i>	0,43	Papaveraceae	0,29
Pinaceae	22,34	<i>Plantago</i>	1,38
<i>Platanus</i>	0,43	<i>Primula</i>	0,05
<i>Populus</i>	1,12	<i>Poterium</i>	0,27
<i>Pterocarya</i>	0,16	<i>Reseda</i>	0,09
<i>Quercus</i>	8,04	<i>Ranunculaceae</i>	0,13
Rhamnaceae	0,11	<i>Rumex</i>	1,63
<i>Robinia</i>	0,63	<i>Taraxacum</i>	0,16
Rosaceae	1,97	<i>Typha</i>	0,02
<i>Salix</i>	1,30	<i>Urticaceae</i>	0,74
<i>Sambucus</i>	0,09	Tanımlanamayan	0,22

4.4 İstatistiki Değerlendirme

Bu çalışmada Gümüşhane ilinde sayılan ve taksonu tespit edilen polenlerin preparatlardaki bulunma oranları ile bunların iklimsel parametrelerden ne kadar etkilendiğinin tespiti açısından istatistiki değerlendirmeye başvurulmuştur. Bu amaçla SPSS 15.0 versiyonu kullanılarak “Spearman Korelasyon” metodu uygulanmıştır. İstatistiki analizlerden önce genel olarak bitkilerin polinizasyon dönemleri dikkate alınmış ve anlamlı sonuçlar vermesi açısından polen/m³ sayıları analiz yapılacak programa göre sayısal çevrimleri yapılmıştır. Aynı polenin farklı aylarda etkilendiği meteorolojik parametreler de farklı olabilmektedir. Ancak bunların tek başına değerlendirilmesi çok objektif sonuçlar vermemektedir. Bu nedenle yorum sırasında birden fazla meteorolojik faktörün devreye girmesi olasılığı her zaman gözönünde bulundurulmalıdır. Kolaylık sağlaması açısından meteorolojik parametreler S1, Y1, N1 ve R1 şeklinde simgeler halinde kodlanmıştır (S: Ort. Sıcaklık, Y: Ort. Yağış, N: Ort. Nispi Nem, R: Ort. Rüzgar Hızı). Tablolardaki “*” simgesi o parametre açısından istatistiksel olarak anlamlı yorumlanabilir demektir. Aylara göre numarator kısımları artış ya da azalış göstermektedir. Analizlerde 2010 yılı verileri dikkate alınmamıştır. 2011 Ocak ve Şubat aylarında elde edilen polenler ile Ortalama sıcaklık, ortalama nispi nem (%), ortalama yağış (mm) ve ortalama rüzgar hızı (m/sn) arasında pozitif ya da negatif bir korelasyon bulunamamıştır.

2011 Mart ayında sıcaklık ile rüzgar hızı arasında negatif korelasyon olduğu, nispi nem ile yağış parametresi arasında pozitif ilişkinin meteorolojik parametreler arasında değerlendirilmiştir. Mart ayında en sık karşılaşılan taksonlara ait polen sayıları dikkate alındığında $P < 0,005$ olarak anlamlı ilişkilendirilen taksonlar şu şekilde özetlenebilir: *Alnus* ve *Betula* polenlerinin Mart ayında sıcaklık ile pozitif (+) korelasyon, rüzgar hızıyla negatif korelasyon (-); *Cupressaceae/Taxaceae*, *Fabaceae* ve *Fraxinus*, *Populus*, *Ulmus* ve *Poaceae* polenlerinin sıcaklık ile pozitif ilişkili; *Ostrya* ve *Salix* polenlerinin sıcaklık ile pozitif, nispi nem ile negatif korelasyon gösterdiği istatistiki açıdan anlamlı bulunmuştur (Çizelge 4.30).

2011 Nisan ayında iki takson açısından istatistiki analiz anlamlı çıkmıştır. Fakat bunlardan *Poaceae* polenlerinin sıcaklık ile negatif korelasyonu olsada, sıcaklığın

polinizasyon dönemindeki bitkilerin polen salınımını artırdığı bilinmektedir. Rosaceae polenlerinin Nisan ayı içerisinde tek bir meteorolojik parametre olan yağış ile negatif (-) korelasyona sahip olduğu görülmüştür. Ancak Nisan ayındaki 106 mm' lik yağış oranı oldukça fazla olduğundan Poaceae polenleri için sıcaklık bir önceki aya göre yüksek olsada, aşırı yağışlardan dolayı pozitif etki yapmamış gibi değerlendirilmiştir. Ayrıca bir önceki aya göre ortalama sıcaklıkta ve rüzgar hızında artış Poaceae polenlerinin sayısını artırmıştır. Bunun dışında Mart ayından nisan ayına geçişte toplam polen sayısında yarı yarıya bir azalma olduğu tespit edilmiştir. Özellikle Cupressaceae/Taxaceae ve *Betula* polenlerinde bir düşüş olduğu görülmüştür. Bu da aşırı yağışlar ile bağdaştırılabilir (Çizelge 4.31).

2011 Mayıs ayında 8 takson açısından SPSS analiz sonuçları anlamlı çıkmıştır ($P < 0,005$). Bu taksonlar Cup./Taxaceae, *Juglans*, *Maclura*, Pinaceae, *Quercus*, Rhamnaceae, Asteraceae, Lamiaceae' dir. Mayıs ayındaki meteorolojik faktörler açısından değerlendirme yapıldığında: Sıcaklığın, nispi nem oranıyla ters orantılı olduğu yani negatif korelasyona sahiptir ($P < -0,683$). Yağış faktörünün ise nispi nem ile pozitif korelasyonu analiz sonucunda çıkmıştır ($P < 0,376$). Cupressaceae/Taxaceae sıcaklık ile pozitif, yağış ile negatif korelasyon; *Juglans* sıcaklık faktörü ile negatif korelasyon; *Maclura* yağış ile negatif korelasyon; Pinaceae sıcaklık ile pozitif korelasyon; *Quercus* sıcaklık ile pozitif, yağış ve nispi nem ile negatif korelasyon; Asteraceae yağış ile negatif korelasyon; Lamiaceae rüzgar hızı ile negatif korelasyona sahip olduğu görülmüştür (Çizelge 4.32). Özellikle Pinaceae, Cup./Taxaceae ve *Quercus* taksonlarına ait polenler sıcaklık ile mevcut meteorolojik parametreler açısından bilimsel açıdan tam uyumlu analizsel sonuçlar vermiştir. Herhangi bir meteorolojik faktör ile polen sayıları arasında pozitif korelasyon olması gereken istatistiki veriler eğer negatif çıkıyorsa bu durum o meteorolojik parametrenin, polenin sayısal artışı ile aynı birim zamanda artış ya da azalış göstermeyişinden kaynaklanmaktadır. Genel olarak toplam yağış artarken polen sayısının azalması beklenir. Bu durumun tersi oluyorsa yağışın hangi gün ne miktarda yağmış olduğu önemlidir. Nisan ayında toplam yağış miktarı Mayıs ayının yaklaşık iki katıdır. Bu nedenle Mayıs ayında yağışın yarıya inmesi ve sıcaklığın artması bir çok polen açısından pozitif korelasyon göstermiştir.

2011 Haziran ayında 12 takson açısından SPSS analiz sonuçları yorumlanabilir çıkmıştır ($P < 0,005$). Bu toksonlar: *Ailanthus*, *Apiaceae*, *Casuarina*, *Juglans*, *Ostrya*, *Sophora*, *Poaceae*, *Asteraceae*, *Galium*, *Lamiaceae*, *Plantago* ve *Rumex*' tir. Haziran ayındaki iklimsel parametreler açısından Sıcaklığın, yağış ve nispi nem arasında negatif korelasyon, nispi nem ile yağış arasında da pozitif korelasyon vardır. Mayıs ayında hemen hemen tüm günlerde yağış düzenli olmuştur. Haziran ayında ise toplam yağış miktarı Mayıs ayındaki yağış miktarından daha fazladır. Haziran ayındaki yağışlar genel olarak ayın ortasındaki günlerde gerçekleşmiştir. Bu durum polenlerin polinizasyon döneminin yağıştan daha az etkilenmesine neden olmuştur. Ayrıca ortalama sıcaklık ve rüzgar hızı haziran ayında daha fazladır (Çizelge 4.1). Taksonlar açısından değerlendirilirse; Ortalama rüzgar hızıyla pozitif korelasyon gösteren taksonlar *Apiaceae*, *Casuarina*, *Poaceae*, *Asteraceae*, *Rumex*' tir. Yağış ile negatif korelasyon gösteren taksonlar: *Casuarina*, *Plantago*, *Rumex* ve *Juglans*' tir. *Juglans* polenleri aynı zamanda nispi nem ile negatif korelasyon göstermektedir. *Lamiaceae* polenleri ortalama sıcaklık ile pozitif (+) korelasyon göstermektedir. SPSS açısından *Pinaceae* polenleri pozitif ya da negatif yorumlanmasa da polen sayısı yaklaşık 3 kat artmıştır. Mayıs ayındaki bazı polenler ile Haziran ayındaki polenlerin karşılaştırılması yapıldığında polen sayısında genel olarak bir düşüş olmaktadır. Bu artan yağış ile negatif korelasyona ilişkilendirilebilir. Yağışın Haziran ayındaki düzensiz olması, *Pinaceae* polenleri açısından bir sınırlama yapmamıştır. Bu ay yağışın etkisi *Pinaceae* polenleri üzerinde ya daha az etki etmiştir ya da görülmemiştir şeklinde yorumlanabilir (Çizelge 4.33). Bir diğer düşüncede o an atmosferde çok aşırı *Pinaceae* polenlerinin olması ve bu polenlerin atmosferik yıkanma olayından daha az etkilenmesi şeklinde yorumlayabiliriz.

2011 Temmuz 11 takson açısından SPSS analiz sonuçları yorumlanabilir çıkmıştır ($P < 0,005$). Bu toksonlar: *Acer*, *Cup/Taxa*, *Juglans*, *Pinaceae*, *Robinia*, *Poaceae*, *Chen/Amar*, *Papaveraceae*, *Plantago*, *Poterium* ve *Rumex*' tir. Temmuz ayındaki meteorolojik parametreler açısından sıcaklığın nispi nem ile negatif korelasyonu; Yağışın ise ortalama rüzgar hızıyla negatif korelasyonu olduğu görülmektedir. Taksonlar açısından SPSS sonuçları değerlendirilirse: Temmuz ayı için Ortalama Sıcaklık değerlerinin *Cup/Taxa*, *Pinaceae*, *Robinia*, *Poaceae*, *Papaveraceae*, *Plantago*, *Rumex* ve *Poterium* taksonları üzerinde negatif korelasyona (-) sahip olduğu;

ayrıca ortalama rüzgar hızının Poaceae, Chen/Amar. ve Rumex taksonlarına ait polenler üzerinde pozitif korelasyon (+) gösterdiği görülmüştür (Çizelge 4.34). Rüzgar hızının Mayıs ayında *Rumex* ve Poaceae polenleri üzerine yine pozitif korelasyon etkisi vardı. Temmuz ayında sıcaklık artışının olması polen sayısının düşük olmasının nedenini tam olarak açıklamasa da, hem polinizasyon döneminin geçiyor olması hem de diğer meteorolojik faktörlerin sinerjik etkisinden kaynaklanabilmektedir.

2011 Ağustos 7 takson açısından SPSS analiz sonuçları yorumlanabilir çıkmıştır ($P < 0,005$). Bu toksonlar: Cup/Taxa, *Juglans*, Poaceae, Caryophyllaceae, Chen/Amar, Lamiaceae ve Urticaceae' dir. Ağustos ayındaki meteorolojik parametreler açısından sıcaklık faktörünün ortalama nispi nem ve ortalama rüzgar hızıyla negatif (-) korelasyon gösterdiği, yağışın ise ortalama nispi nem ile pozitif korelasyona sahip olduğu görülmektedir. Bir önceki ay olan Temmuz'da göre sıcaklık ve yağış miktarında düşüş olmuştur. Bunun yanında rüzgar hızında biraz artış vardır. Taksonlar açısından değerlendirme yapıldığında ise: Poaceae ve Caryophyllaceae taksonlarına ait polenler Ağustos ayında sıcaklık ile pozitif korelasyon gösterirken, Urticaceae polenleri negatif korelasyon göstermektedir. Lamiaceae polenleri ortalama nispi nem ile negatif korelasyona sahiptir. Sıcaklık faktörü ile nem faktöründe negatif korelasyona sahip olması Lamiaceae poleni açısından atmosferdeki artış miktarını açıklamaktadır (Çizelge 4.35). Bir önceki aya göre Lamiaceae polen sayısının azalması farklı nedenlerle olabilmekle birlikte, gerçek faktör polinizasyon dönemi ve bunun preparatlara tam olarak taşınmaması olarak düşünülmektedir.

Bu nedenle bazı otsu taksonlar dışında Ağustos ve Eylül ayından itibaren istatistiksel analizlerde bilimsel açıdan ters düşen sonuçlar çıkabilmektedir. Normal şartlarda polinizasyon dönemi bitkilerin genel olarak sıcaklıkların yükseldiği bahar aylarında başlar. Bu süreç büyük ölçüde Haziran ve Temmuz ayı itibariyle sonlanmaktadır. Bu dönemden sonra tohumlaşma süreci başladığından çok nadir bitki taksonları (ağaç, ağaçsı ve otsular) polinizasyon sürecine başlamaktadır. Bunlardan bazıları Asteraceae familyasına ait bazı türler (*Ambrosia*, *Artemisia*), Chenepodiaceae/Amaranthaceae, *Rumex* vb. taksonlar olabilmektedir. Yapılan SPSS çalışması söz konusu Doktora çalışmasında elde edilen polenlerin ay ay meteorolojik etkileşimi değerlendirilecektir.

2011 Eylül ayı 3 takson açısından SPSS analiz sonuçları yorumlanabilir çıkmıştır ($P < 0,005$). Bu taksonlar Cupressaceae/Taxaceae, *Juglans* ve Asteraceae' dir. Eylül ayındaki meteorolojik parametreler açısından sıcaklık nem ve ortalama rüzgar ile negatif korelasyona sahip olduğu, yağışın ise ortalama nispi nem ile pozitif korelasyonu vardır. Taksonlar açısından değerlendirecek olursak; Cupressaceae/Taxaceae polenlerinin ortalama rüzgar hızıyla pozitif (+) korelasyonu olduğu, Asteraceae polenlerinin rüzgar hızı ve yağış ile pozitif korelasyona sahip olduğu görülmektedir (Çizelge 4.36). Ancak yağışın genel olarak polenlerin atmosferdeki hızını düşürdüğü ve atmosferik bir yıkanma ile yeryüzüne indirdiği bilinmektedir. Fakat yağışın o anki oluşum şeklide yağış parametresinin pozitif katkısına neden olmuş olabilir. Yağış öncesi meydana gelen rüzgar etkisi pozitif katkı sağladığından yağış artışı da polenlerin artışı gibi yorumlanmıştır. Bilimsel açıdan genel olarak yağışın negatif katkısı daha geçerli olacaktır.

2011 Ekim ayı 4 takson açısından SPSS analiz sonuçları yorumlanabilir çıkmıştır ($P < 0,005$). Bu taksonlar Fabaceae, *Juglans*, *Artemisia* ve Chenopodiaceae /Amaranthaceae' dir. Ekim ayındaki meteorolojik parametreler açısından ortalama sıcaklık değerlerinin ortalama nispi nem ve rüzgar hızıyla negatif (-) korelasyona sahip olduğu görülmüştür (Çizelge 4.37). Taksonlar açısından değerlendirecek olursak bir önceki aya göre 3 katına çıkan yağış miktarı, yukarıda belirtilen 4 takson açısından nem faktörü ile negatif (-) korelasyon göstermesine neden olduğu tespit edilmiştir. Bilimsel açıdan bakıldığında hem meteorolojik faktörler polen sayısına ve dağılımına tam bir etki göstermiştir (Çizelge 4.1, Çizelge 4.37).

2011 Kasım ayı 3 takson açısından SPSS analiz sonuçları yorumlanabilir çıkmıştır ($P < 0,005$). Bu taksonlar Pinaceae, Asteraceae ve *Rumex*' dir. Kasım ayındaki meteorolojik parametreler açısından ortalama sıcaklık faktörünün ortalama nispi nem ile pozitif korelasyonu görülmektedir. Taksonlar açısından değerlendirime yaptığımızda bu ay itibariyle sıcaklığın ortalama $0,7\text{ }^{\circ}\text{C}$ ' ye düştüğünü görmekteyiz. (Çizelge 4.1). Palinizasyon dönemin artık bittiği düşünülecek olursa ve meteorolojik parametrelerin polen sayıları üzerine bilimsel açıdan doğru bir şekilde etki etmesi mümkün olamamaktadır. Palinizasyon dönemindeki pozitif etki edecek sıcaklık ve rüzgar hızının Pinaceae ve Asteraceae polenlerine negatif korelasyonu görülmektedir. Ancak hem

SPSS istatistik değerlendirmesi hem de bilimsel açıdan bakıldığında *Rumex* polenlerinin nem faktörü ile negatif korelasyonu (-) en tutarlı sonuç olmuştur (izelge 4.38). Haziran ayındaki *Rumex* polenlerinin yağış faktörü ile negatif korelasyonu Kasım ayındaki sonuçlarla uyumludur.

2011 Aralık ve 2012 Ocak ayında elde edilen istatistiki değerler bilimsel açıdan yorumlanabilir olmadığından burada verilmemiştir.

2012 Şubat ayında 4 takson açısından SPSS analiz sonuçları yorumlanabilir çıkmıştır ($P<0,005$). Fakat ortalama sıcaklığın $-3,8$ °C olduğu iklim koşullarında yağış faktörü muhtemelen kar Şeklinde olduğundan bilimsel açıdan yorumlanmasını güçleŐtirmektedir. Bu ayda *Alnus*, Poaceae, Asteraceae ve Chenopodiaceae /Amaranthaceae taksonlarına ait polenler istatistiki açıdan yağış parametresiyle pozitif korelasyon göstermiştir (izelge 4.39). Sadece *Alnus* taksonu açısından polinizasyon döneminin yakın olması bu taksona ait polenler açısından daha anlamlı olarak değerlendirilebilir.

2012 Mart ayı 6 takson açısından SPSS analiz sonuçları yorumlanabilir çıkmıştır ($P<0,005$). Bu taksonlar *Alnus*, *Betula*, *Corylus*, *Fraxinus*, *Ulmus* ve Poaceae' dir. Mart ayındaki meteorolojik parametreler açısından ortalama sıcaklık faktörünün ortalama yağış ile negatif korelasyonu (-), ortalama rüzgar hızının ise yeęıő ile pozitif korelasyonu görülmektedir. Taksonlar açısından değerlendirecek olursak bu ay birçok taksonun polinizasyon dönemi'dir. Sıcaklık faktörü bu ay bitkiler için vazgeçilmez bir unsur haline gelir. Şubat ayına göre yaklaşık 3 derecelik bir sıcaklık artışı olmuştur (izelge 4.1). Bu da yukarıda belirtilen taksonlar açısından pozitif bir korelasyon olarak istatistiklere yansımıştır (izelge 4.40). Bilimsel açıdan anlamlı olarak yorumlanmış olup polinizasyon dönemi başında meydana gelen meteorolojik faktörlerin bire bir etki ettiği bilimsel açıdan önem kazanmaktadır.

2012 Nisan ayı 13 takson açısından SPSS analiz sonuçları yorumlanabilir çıkmıştır ($P<0,005$). Bu taksonlar *Betula*, *Carpinus*, Cupressaceae/Taxaceae, *Juglans*, *Morus*, Oleaceae, Pinaceae, *Platanus*, *Populus*, Rosaceae, *Salix*, Brassicaceae ve Lamiaceae' dir. Nisan ayındaki meteorolojik parametreler açısından ortalama sıcaklık

parametresi ortalama nispi nem ve yağış ile negatif korelasyon göstermiştir. Taksonlar açısından değerlendirecek olursak: polinizasyon dönemi olması dolayısıyla ortalama sıcaklık faktörü ile pozitif korelasyon gösteren taksonlar *Carpinus*, Cupressaceae/Taxaceae, *Juglans*, *Morus*, Rosaceae, Lamiaceae ve Oleaceae' dir. Ortalama rüzgar hızı *Platanus*, *Populus*, Rosaceae ve Brassicaceae taksonlarına pozitif korelasyonla etki etmiştir (Çizelge 4.41). Burada esas faktörü sıcaklık faktörü olduğunu unutmamak gerekir. Bitkilerin genel olarak çiçek açmasında en önemli faktör sıcaklıktır. Mart ayında yaklaşık 0 °C olan sıcaklığın, nisan ayında bitkiler için daha uygun olan bir sıcaklığa (11,2 °C) yükselmesi polen üretimini artırmıştır. Bu ay yağışın yaklaşık iki katına çıkması birim zamanda istatistiki açıdan olumlu sonuçlar verirken, toplam yağış açısından yorumlanabilir çıkmamıştır.

2012 Mayıs ayı 2 takson açısından SPSS analiz sonuçları yorumlanabilir çıkmıştır (P<0,005). Bu taksonlar Cupressaceae/Taxaceae ve Liliaceae' dir. Meteorolojik parametreler açısından sıcaklık ortalama nispi nem ile negatif, rüzgar ile pozitif korelasyon olduğu, ortalama yağışın ise ortalama nispi nem ile pozitif korelasyonu mevcuttur. Taksonlar açısından değerlendirilecek olursa: Cupressaceae/Taxaceae taksonlarına ait polenler ortalama rüzgar hızıyla pozitif korelasyon (+), Liliaceae taksonlarına ait polenler ortalama nispi nem ile negatif korelasyon göstermiştir (Çizelge 4.42). Mayıs ayında meteorolojik faktörlerden yağışın bir önceki aya göre iki katına çıkması (121,7 mm) bir önceki yıl mayıs ayına oranla çok düşük polen konsantrasyonunun gözükmesine neden olmuştur. Hemen hemen tüm polenlerin sayısında bir önceki yıla oranla aşırı düşüş yaşanmıştır. Özellikle 2011 Mayıs ayında polen miktarı büyük ölçüde artırmakta olan Pinaceae ve Cupressaceae/Taxaceae taksonlarına ait polenlerin atmosferden yıkanması şeklinde yorumlanan bu olay 2011-2012 yıllarına ait çalışma dönemindeki toplam polen sayısındaki düşüşü açıklamaktadır. Bu da meteorolojik faktörlerin bitkilerin genel olarak polinizasyon döneminde ne kadar etkili olduğu ortaya koymaktadır.

2012 Haziran ayı on yedi takson açısından SPSS analiz sonuçları yorumlanabilir çıkmıştır (P<0,005). Bu taksonlar Apiaceae, Berberidaceae, *Carpinus*, Cupressaceae /Taxaceae, Eleagnaceae, Pinaceae, *Quercus*, *Robinia*, *Salix*, *Sophora*, *Tilia*, Poaceae, Brassicaceae, *Galium*, Lamiaceae, *Poterium* ve Ranunculaceae' dir. Meteorolojik

parametrelerden sıcaklık faktörü ortalama yağış ve rüzgar hızıyla negatif korelasyona (-) sahiptir (Çizelge 4.43). Taksonlar açısından değerlendirecek olursak: bu ay ortalama rüzgar hızında gözle görünür bir artış söz konusudur (Çizelge 4.1). Bu artış oranı istatistiki anlamda polen sayısının birim zamandaki artışı ile uyumlu değildir. Bu da istatistiklere negatif korelasyon olarak yansımıştır. Ayrıca mayıs ayındaki aşırı yağışlar polinizasyon dönemindeki en önemli taksonlardan olan Pinaceae ve Cupressaceae/Taxaceae grubunu aşırı oranda baskılamıştır. Ancak yinede mayıs ayına oranla daha fazla bu taksonlara ait polen sayılmıştır (Çizelge 4.3). Bu artışın istatistiksel olarak her ne kadar negatif korelasyon olsada sıcaklık artışı ile birlikte, rüzgardan kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca nem faktörünün azalması polenlerin kuruluk oranlarını artırması bazı polenlerin sayısında artışa neden olmuştur. Atmosferdeki bu polen yıkınımı haziaran ayındaki polen dağılımıda kısıtlamıştır. Çizelge 4.43'deki istatistiki verilere göre pozitif korelasyon gösteren sıcaklık ile *Sophora* taksonu ve rüzgarla pozitif korelasyon gösteren *Tilia* taksonu olmuştur.

2012 Temmuz ayı 14 takson açısından SPSS analiz sonuçları yorumlanabilir çıkmıştır ($P<0,005$). Bu taksonlar *Acer*, *Aesculus*, *Ailanthus*, *Fagus*, *Maclura*, Pinaceae, Rosaceae, *Tilia*, Poaceae, *Humulus*, Liliaceae, *Plantago*, *Rumex* ve Urticaceae' dir. Meteorolojik parametreler açısından sıcaklığın nispi nem ve yağış ile negatif korelasyonu (-), yağışın ise sıcaklık ile negatif korelasyonu görülmektedir. Bu ayda da sıcaklık artışı olsada artış oranı birim zamanda eş zamanlı olmayışı, hemen hemen tüm taksonlara negatif korelasyon olarak yansımıştır. Poaceae, *Ailanthus* ve *Plantago* taksonlarına ait polenler üzerinde ortalama rüzgar hızı pozitif korelasyonda etki etmiştir (Çizelge 4.44). Rüzgar hızı artışın düzensiz olduğu ve belli günler de ortalamayı yükseltecek rüzgar hızlarının ölçüldüğü görülmüştür.

Çizelge 4.30 2011 Mart ayı istatistiki analiz sonucu tablosu (Spearman'a göre)

Mar.11			s3	n3	y3	r3
Spearman's rho	Sıcaklık	Korelasyon değeri	1	-0,352	-0,228	-,478(**)
		Korelasyon değeri	.	0,052	0,218	0,008
			31	31	31	30
	Nispi Nem	Korelasyon değeri	-0,352	1	,662(**)	0,356
		Korelasyon değeri	0,052	.	0	0,053
			31	31	31	30
	Yağış	Korelasyon değeri	-0,228	,662(**)	1	0,23
		Korelasyon değeri	0,218	0	.	0,221
			31	31	31	30
	Rüzgar	Korelasyon değeri	-,478(**)	0,356	0,23	1
		Korelasyon değeri	0,008	0,053	0,221	.
			30	30	30	30
2011 Mart Ayı	<i>Alnus</i>	Korelasyon değeri	,576(**)	-0,348	-0,014	-,375(*)
		Korelasyon değeri	0,001	0,055	0,941	0,041
			31	31	31	30
	<i>Betula</i>	Korelasyon değeri	,716(**)	-0,342	-0,076	-,418(*)
			0	0,06	0,686	0,021
		Korelasyon değeri	31	31	31	30
	Cup/Taxa	Korelasyon değeri	,582(**)	-0,332	-0,132	-0,351
			0,001	0,068	0,479	0,057
			31	31	31	30
	Fabaceae	Korelasyon değeri	,490(**)	-0,304	-0,262	-0,293
		Korelasyon değeri	0,005	0,096	0,155	0,115
			31	31	31	30
	<i>Fraxinus</i>	Korelasyon değeri	,467(**)	-0,236	-0,127	-0,195
		Korelasyon değeri	0,008	0,2	0,496	0,303
			31	31	31	30
	<i>Ostrya</i>	Korelasyon değeri	,488(**)	-,561(**)	-0,302	-0,25
		Korelasyon değeri	0,005	0,001	0,098	0,183
			31	31	31	30
	<i>Populus</i>	Korelasyon değeri	,500(**)	-0,082	-0,15	-0,354
			0,004	0,661	0,421	0,055
			31	31	31	30
	<i>Salix</i>	Korelasyon değeri	,388(*)	-,492(**)	-0,11	-0,17
			0,031	0,005	0,554	0,368
			31	31	31	30
	<i>Ulmus</i>	Korelasyon değeri	,458(**)	-0,222	-0,103	-0,218
			0,01	0,229	0,583	0,247
			31	31	31	30
	Poaceae	Korelasyon değeri	,474(**)	-0,31	-0,015	-0,285
		Korelasyon değeri	0,007	0,09	0,935	0,127

(S:Ortalama Sıcaklık, N:Ort. Nispi Nem, Y:Ort. Toplam Yağış, R:Ort. Rüzgar hızı)

Çizelge 4.31 2011 Nisan ayı istatistiki analiz sonucu tablosu (Spearman'a göre)

2011 Nisan			S4	N4	R4	Y4
Spearman's rho	s4	Korelasyon Katsayısı	1	-,660(**)	-,389(*)	-0,239
			.	0	0,037	0,203
			30	30	29	30
	n4	Korelasyon Katsayısı	-,660(**)	1	-0,013	,576(**)
			0	.	0,946	0,001
			30	30	29	30
2011 Nisan Ayı	r4	Korelasyon Katsayısı	-,389(*)	-0,013	1	0,077
			0,037	0,946	.	0,692
			29	29	29	29
	y4	Korelasyon Katsayısı	-0,239	,576(**)	0,077	1
			0,203	0,001	0,692	.
			30	30	29	30
	Rosaceae	Korelasyon Katsayısı	-0,181	-0,171	0,127	-,372(*)
			0,338	0,367	0,512	0,043
			30	30	29	30
	Poaceae	Korelasyon Katsayısı	-,394(*)	0,283	0,135	0,054
			0,031	0,13	0,486	0,777
			30	30	29	30

*Anlamlı Korelasyon

(S:Ortalama Sıcaklık, N:Ort. Nispi Nem, Y:Ort. Toplam Yağış, R:Ort. Rüzgar hızı)

Çizelge 4.32 2011 Mayıs ayı istatistiki analiz sonucu tablosu (Spearman'a göre)

2011 Mayıs			S5	N5	Y5	R5
Spearman's rho	S5	Korelasyon Katsayısı(P<)	1	-,683(**)	-0,21	-0,143
		Korelasyon Katsayısı	.	0	0,257	0,458
			31	31	31	29
	N5	Korelasyon Katsayısı	-,683(**)	1	,376(*)	0,107
		Korelasyon Katsayısı	0	.	0,037	0,581
			31	31	31	29
	Y5	Korelasyon Katsayısı	-0,21	,376(*)	1	0,078
		Korelasyon Katsayısı	0,257	0,037	.	0,689
			31	31	31	29
	R5	Korelasyon Katsayısı	-0,143	0,107	0,078	1
		Korelasyon Katsayısı	0,458	0,581	0,689	.
			29	29	29	29
	Cup/Taxa	Korelasyon Katsayısı	,533(**)	-0,124	-,365(*)	-0,008
		Korelasyon Katsayısı	0,002	0,507	0,044	0,967
			31	31	31	29
	Juglans	Korelasyon Katsayısı	-,474(**)	0,261	0,297	0,115
		Korelasyon Katsayısı	0,007	0,156	0,105	0,554
			31	31	31	29
May.11 (P<0,005)	Maclura	Korelasyon Katsayısı	0,225	-0,057	-,439(*)	-0,165
		Korelasyon Katsayısı	0,223	0,759	0,014	0,392
			31	31	31	29
	Pinaceae	Korelasyon Katsayısı	,460(**)	-0,18	-0,334	0,111
		Korelasyon Katsayısı	0,009	0,331	0,067	0,566
			31	31	31	29
	Quercus	Korelasyon Katsayısı	,483(**)	-,446(*)	-,357(*)	-0,253
		Korelasyon Katsayısı	0,006	0,012	0,049	0,186
			31	31	31	29
	Rhamnaceae	Korelasyon Katsayısı	-0,277	,466(**)	0,289	-0,147
		Korelasyon Katsayısı	0,132	0,008	0,115	0,447
			31	31	31	29
	Asteraceae	Korelasyon Katsayısı	0,014	-0,088	-,361(*)	-0,13
		Korelasyon Katsayısı	0,94	0,636	0,046	0,501
			31	31	31	29
	Lamiaceae	Korelasyon Katsayısı	-0,107	0,116	0,099	-,379(*)
		Korelasyon Katsayısı	0,566	0,534	0,598	0,043
			31	31	31	29

(S:Ortalama Sıcaklık, N:Ort. Nispi Nem, Y:Ort. Toplam Yağış, R:Ort. Rüzgar hızı)

Çizelge 4.33 2011 Haziran ayı istatistiki analiz sonucu tablosu (Spearman'a göre)

2011 Haziran			S6	N6	Y6	R6			S6	N6	Y6	R6
Spearman's rho	S6	Korelasyon Katsayısı	1	-,767(**)	-,418(*)	0,031	<i>Ostrya</i>	Korelasyon Katsayısı	-0,002	0,174	0,226	-,381(*)
			.	0	0,022	0,875			0,99	0,357	0,231	0,041
			30	30	30	29			30	30	30	29
	N6	Korelasyon Katsayısı	-,767(**)	1	,678(**)	-0,192	<i>Sophora</i>	Korelasyon Katsayısı	-0,178	,505(**)	,555(**)	-,455(*)
			0	.	0	0,319			0,347	0,004	0,001	0,013
			30	30	30	29			30	30	30	29
	Y6	Korelasyon Katsayısı	-,418(*)	,678(**)	1	-0,332	Poaceae	Korelasyon Katsayısı	0,255	-0,113	-0,32	,446(*)
			0,022	0	.	0,079			0,173	0,552	0,084	0,015
			30	30	30	29			30	30	30	29
	R6	Korelasyon Katsayısı	0,031	-0,192	-0,332	1	Asteraceae	Korelasyon Katsayısı	0,2	-0,128	-0,286	,391(*)
			0,875	0,319	0,079	.			0,289	0,5	0,125	0,036
			29	29	29	29			30	30	30	29
	<i>Aillantus</i>	Korelasyon Katsayısı	-0,206	0,155	0,198	-,372(*)	<i>Galium</i>	Korelasyon Katsayısı	-,459(*)	0,259	-0,002	0,001
			0,274	0,412	0,295	0,047			0,011	0,166	0,991	0,997
			30	30	30	29			30	30	30	29
	Apiaceae	Korelasyon Katsayısı	-0,04	-0,105	-0,178	,497(**)	Lamiaceae	Korelasyon Katsayısı	,417(*)	-0,256	-0,305	0,158
			0,833	0,579	0,345	0,006			0,022	0,173	0,101	0,414
			30	30	30	29			30	30	30	29
	Casuarina	Korelasyon Katsayısı	0,214	-0,184	-,417(*)	,453(*)	<i>Plantago</i>	Korelasyon Katsayısı	0,353	-0,279	-,407(*)	0,24
			0,255	0,329	0,022	0,014			0,056	0,136	0,025	0,209
			30	30	30	29			30	30	30	29
	<i>Juglans</i>	Korelasyon Katsayısı	0,288	-,446(*)	-,403(*)	0,025	<i>Rumex</i>	Korelasyon Katsayısı	0,268	-0,344	-,388(*)	,397(*)
			0,123	0,014	0,027	0,898			0,152	0,062	0,034	0,033

S:Sıcaklık, N:Nispi nem, Y:Yağış, R:Rüzgar Hızı

Çizelge 4.34 2011 Temmuz ayı istatistiki analiz sonucu tablosu (Spearman'a göre)

2011 Temmuz			S7	N7	Y7	R7	2011 Temmuz		S7	N7	Y7	R7
Spearman's rho	S7	Korelasyon Katsayısı	1	-,644(**)	-0,132	-0,321	Pinaceae	Korelasyon Katsayısı	-,579(**)	0,101	-0,164	0,323
			.	0	0,478	0,078			0,001	0,588	0,379	0,077
			31	31	31	31			31	31	31	31
	N7	Korelasyon Katsayısı	-,644(**)	1	0,13	0,269	Robinia	Korelasyon Katsayısı	-,448(*)	0,171	0,008	0,113
			0	.	0,485	0,143			0,011	0,357	0,967	0,544
			31	31	31	31			31	31	31	31
	Y7	Korelasyon Katsayısı	-0,132	0,13	1	-,418(*)	Poaceae	Korelasyon Katsayısı	-,550(**)	0,102	-0,193	-,418(*)
			0,478	0,485	.	0,019			0,001	0,585	0,298	0,019
2011 Temmuz			31	31	31	31			31	31	31	31
	R7	Korelasyon Katsayısı	-0,321	0,269	-,418(*)	1	Chen/Amar.	Korelasyon Katsayısı	-0,264	0,111	-0,339	-,478(**)
			0,078	0,143	0,019	.			0,152	0,552	0,062	0,007
			31	31	31	31			31	31	31	31
	Acer	Korelasyon Katsayısı	-0,194	-,406(*)	-0,129	0,25	Papaveraceae	Korelasyon Katsayısı	-,407(*)	0,235	0,147	0,005
			0,295	0,024	0,489	0,174			0,023	0,202	0,431	0,979
			31	31	31	31			31	31	31	31
	Cup/Taxa	Korelasyon Katsayısı	-,401(*)	-0,039	-0,26	0,354	Plantago	Korelasyon Katsayısı	-,424(*)	0,058	-0,1	0,327
			0,025	0,835	0,159	0,051			0,018	0,758	0,593	0,073
			31	31	31	31			31	31	31	31
	Juglans	Korelasyon Katsayısı	-0,048	-,361(*)	-0,197	0,081	Poterium	Korelasyon Katsayısı	-,365(*)	-0,153	-0,069	0,094
			0,799	0,046	0,287	0,665			0,044	0,41	0,712	0,616
			31	31	31	31			31	31	31	31
							Rumex	Korelasyon Katsayısı	-,471(**)	0,187	-0,24	-,538(**)

(S:Ortalama Sıcaklık, N:Ort. Nispi Nem, Y:Ort. Toplam Yağış, R:Ort. Rüzgar hızı)

Çizelge 4.35 2011 Ağustos ayı istatistiki analiz sonucu tablosu (Spearman'a göre)

2011 Ağustos			S8	N8	Y8	R8
Spearman's rho	S8	Korelasyon Katsayısı	1	-,386(*)	-0,052	-,500(**)
			.	0,032	0,779	0,007
			31	31	31	28
	N8	Korelasyon Katsayısı	-,386(*)	1	,604(**)	,559(**)
			0,032	.	0	0,002
			31	31	31	28
	Y8	Korelasyon Katsayısı	-0,052	,604(**)	1	0,131
			0,779	0	.	0,508
			31	31	31	28
	R8	Korelasyon Katsayısı	-,500(**)	,559(**)	0,131	1
			0,007	0,002	0,508	.
			28	28	28	28
	Cup/Taxa	Korelasyon Katsayısı	-0,002	,407(*)	0,192	0,315
			0,993	0,023	0,301	0,102
			31	31	31	28
2011 Ağustos	<i>Juglans</i>	Korelasyon Katsayısı	0,079	0,074	0,191	-,405(*)
			0,675	0,694	0,302	0,032
			31	31	31	28
	Poaceae	Korelasyon Katsayısı	,499(**)	0,135	-0,006	0,054
			0,004	0,469	0,976	0,784
			31	31	31	28
	Caryophyllaceae	Korelasyon Katsayısı	,471(**)	-0,134	-0,236	0,036
			0,008	0,473	0,202	0,856
			31	31	31	28
	Chen/Amar.	Korelasyon Katsayısı	-,475(**)	-0,052	-0,168	0,347
			0,007	0,781	0,368	0,07
			31	31	31	28
	Lamiaceae	Korelasyon Katsayısı	0,13	-,367(*)	-0,236	-0,287
			0,487	0,042	0,202	0,139
			31	31	31	28
	Urticaceae	Korelasyon Katsayısı	-,383(*)	0,088	-0,191	0,226
			0,034	0,637	0,302	0,248

(S:Ortalama Sıcaklık, N:Ort. Nispi Nem, Y:Ort. Toplam Yağış, R:Ort. Rüzgar hızı)

Çizelge 4.36 2011 Eylül ayı istatistiki analiz sonucu tablosu (Spearman'a göre)

2011 Eylül			S9	N9	Y9	R9
Spearman's rho	S9	Korelasyon Katsayısı	1	-,545(**)	-0,045	-,398(*)
			.	0,002	0,814	0,036
			30	30	30	28
	N9	Korelasyon Katsayısı	-,545(**)	1	,429(*)	,381(*)
			0,002	.	0,018	0,046
			30	30	30	28
	Y9	Korelasyon Katsayısı	-0,045	,429(*)	1	0,312
			0,814	0,018	.	0,105
2011 Eylül			30	30	30	28
	R9	Korelasyon Katsayısı	-,398(*)	,381(*)	0,312	1
			0,036	0,046	0,105	.
			28	28	28	28
	Cup/Taxa	Korelasyon Katsayısı	-0,127	0,045	-0,077	,380(*)
			0,505	0,814	0,685	0,046
			30	30	30	28
	<i>Juglans</i>	Korelasyon Katsayısı	-,378(*)	0,289	0,031	0,089
			0,04	0,121	0,87	0,654
			30	30	30	28
	Asteraceae	Korelasyon Katsayısı	-0,26	,366(*)	,445(*)	,400(*)
			0,166	0,047	0,014	0,035

(S:Ortalama Sıcaklık, N:Ort. Nispi Nem, Y:Ort. Toplam Yağış, R:Ort. Rüzgar hızı)

Çizelge 4.37 2011 Ekim ayı istatistiki analiz sonucu tablosu (Spearman'a göre)

2011 Ekim			S10	N10	Y10	R10
Spearman's rho	S10	Korelasyon Katsayısı	1	-,526(**)	-0,043	-,697(**)
			.	0,002	0,818	0
			31	31	31	25
	N10	Korelasyon Katsayısı	-,526(**)	1	0,334	0,185
			0,002	.	0,067	0,377
			31	31	31	25
	Y10	Korelasyon Katsayısı	-0,043	0,334	1	-0,016
			0,818	0,067	.	0,939
			31	31	31	25
	R10	Korelasyon Katsayısı	-,697(**)	0,185	-0,016	1
			0	0,377	0,939	.
2011 Ekim			25	25	25	25
	Fabaceae	Korelasyon Katsayısı	0,199	-,425(*)	-0,093	-0,143
			0,284	0,017	0,619	0,494
			31	31	31	25
	<i>Juglans</i>	Korelasyon Katsayısı	0,243	-,540(**)	-0,005	0,042
			0,187	0,002	0,979	0,843
			31	31	31	25
	<i>Artemisia</i>	Korelasyon Katsayısı	0,239	-,367(*)	-0,053	-0,335
			0,195	0,042	0,777	0,102
			31	31	31	25
	Chen/Amar.	Korelasyon Katsayısı	0,166	-,487(**)	-0,156	0,062
			0,372	0,005	0,402	0,77

(S:Ortalama Sıcaklık, N:Ort. Nispi Nem, Y:Ort. Toplam Yağış, R:Ort. Rüzgar hızı)

Çizelge 4.38 2011 Kasım ayı istatistiki analiz sonucu tablosu (Spearman'a göre)

2011 Kasım			S11	N11	Y11	R11
Spearman's rho	S11	Korelasyon Katsayısı	1	,450(*)	0,046	-0,145
			.	0,013	0,81	0,542
			30	30	30	20
	N11	Korelasyon Katsayısı	,450(*)	1	,492(**)	-0,244
			0,013	.	0,006	0,301
			30	30	30	20
	Y11	Korelasyon Katsayısı	0,046	,492(**)	1	0,242
			0,81	0,006	.	0,303
2011 Kasım			30	30	30	20
	R11	Korelasyon Katsayısı	-0,145	-0,244	0,242	1
			0,542	0,301	0,303	.
			20	20	20	20
	Pinaceae	Korelasyon Katsayısı	0,231	-0,006	-0,139	-,459(*)
			0,22	0,975	0,465	0,042
			30	30	30	20
	Asteraceae	Korelasyon Katsayısı	-,402(*)	-0,139	0	0
			0,028	0,464	1	1
			30	30	30	20
	<i>Rumex</i>	Korelasyon Katsayısı	-0,154	-,401(*)	-0,043	0
			0,415	0,028	0,823	1

(S:Ortalama Sıcaklık, N:Ort. Nispi Nem, Y:Ort. Toplam Yağış, R:Ort. Rüzgar hızı)

Çizelge 4.39 2012 Şubat ayı istatistiki analiz sonucu tablosu (Spearman'a göre)

2012 Şubat			S2	N2	Y2	R2
Spearman's rho	S2	Korelasyon Katsayısı	1	-0,062	-0,078	0,345
			.	0,748	0,689	0,191
			29	29	29	16
	N2	Korelasyon Katsayısı	-0,062	1	,503(**)	0,202
			0,748	.	0,005	0,453
			29	29	29	16
	Y2	Korelasyon Katsayısı	-0,078	,503(**)	1	0,397
			0,689	0,005	.	0,128
			29	29	29	16
	R2	Korelasyon Katsayısı	0,345	0,202	0,397	1
Şub.12			0,191	0,453	0,128	.
			16	16	16	16
	Alnus	Korelasyon Katsayısı	0,159	0,162	,437(*)	0,287
			0,41	0,401	0,018	0,281
			29	29	29	16
	Poaceae	Korelasyon Katsayısı	0,153	0,17	,399(*)	0,274
			0,428	0,378	0,032	0,305
			29	29	29	16
	Asteraceae	Korelasyon Katsayısı	0	0	,398(*)	-0,188
			1	1	0,032	0,485
			29	29	29	16
	Chen/Amar.	Korelasyon Katsayısı	0,263	,377(*)	-0,007	-0,07
			0,168	0,044	0,973	0,798

(S:Ortalama Sıcaklık, N:Ort. Nispi Nem, Y:Ort. Toplam Yağış, R:Ort. Rüzgar hızı)

Çizelge 4.40 2012 Mart ayı istatistiki analiz sonucu tablosu (Spearman'a göre)

2012 Mart			S3	N3	Y3	R3
Spearman's rho	S3	Korelasyon Katsayısı	1	-0,302	-,459(**)	-0,134
			.	0,099	0,009	0,48
			31	31	31	30
	N3	Korelasyon Katsayısı	-0,302	1	,519(**)	0,167
			0,099	.	0,003	0,379
			31	31	31	30
	Y3	Korelasyon Katsayısı	-,459(**)	,519(**)	1	,372(*)
			0,009	0,003	.	0,043
			31	31	31	30
	R3	Korelasyon Katsayısı	-0,134	0,167	,372(*)	1
			0,48	0,379	0,043	.
			30	30	30	30
2012 Mart	Alnus	Korelasyon Katsayısı	,357(*)	-0,171	-0,236	-0,015
			0,048	0,357	0,201	0,937
			31	31	31	30
	Betula	Korelasyon Katsayısı	,372(*)	-0,208	-0,263	0,051
			0,039	0,263	0,154	0,791
			31	31	31	30
	Corylus	Korelasyon Katsayısı	,574(**)	-0,126	-0,166	-0,051
			0,001	0,499	0,371	0,788
			31	31	31	30
	Fraxinus	Korelasyon Katsayısı	-0,059	0,299	,443(*)	0,254
			0,753	0,102	0,013	0,176
			31	31	31	30
	Ulmus	Korelasyon Katsayısı	,357(*)	-0,114	-0,083	0,052
			0,049	0,54	0,659	0,786
			31	31	31	30
	Poaceae	Korelasyon Katsayısı	0,03	-,370(*)	-0,244	-0,016
			0,874	0,04	0,186	0,934

(S:Ortalama Sıcaklık, N:Ort. Nispi Nem, Y:Ort. Toplam Yağış, R:Ort. Rüzgar hızı)

Çizelge 4.41 2012 Nisan ayı istatistiki analiz sonucu tablosu (Spearman'a göre)

2012 Nisan			S4	N4	Y4	R4	2012 Nisan		S4	N4	Y4	R4
Spearman's rho	S4	Korelasyon Katsayısı	1	,723(**)	,577(**)	0,104	<i>Morus</i>	Korelasyon Katsayısı	,497(**)	-,382(*)	-0,232	0,077
			.	0	0,001	0,621			0,006	0,041	0,218	0,713
			29	29	29	25			29	29	30	25
	N4	Korelasyon Katsayısı	-,723(**)	1	,656(**)	0,163	Oleaceae	Korelasyon Katsayısı	,407(*)	-0,325	-0,081	0,206
			0	.	0	0,438			0,029	0,085	0,672	0,323
			29	29	29	25			29	29	30	25
	Y4	Korelasyon Katsayısı	-,577(**)	,656(**)	1	0,309	Pinaceae	Korelasyon Katsayısı	-0,28	,377(*)	,497(**)	0,292
			0,001	0	.	0,133			0,141	0,044	0,005	0,156
			29	29	30	25			29	29	30	25
	R4	Korelasyon Katsayısı	0,104	0,163	0,309	1	<i>Platanus</i>	Korelasyon Katsayısı	0,309	-0,041	-0,068	,419(*)
			0,621	0,438	0,133	.			0,102	0,832	0,719	0,037
2012 Nisan			25	25	25	25			29	29	30	25
	<i>Betula</i>	Korelasyon Katsayısı	-0,277	0,245	,472(**)	0,13	<i>Populus</i>	Korelasyon Katsayısı	0,092	0,116	0,115	,408(*)
			0,146	0,2	0,008	0,535			0,635	0,548	0,545	0,043
			29	29	30	25			29	29	30	25
	<i>Carpinus</i>	Korelasyon Katsayısı	,530(**)	-0,26	-0,06	0,307	Rosaceae	Korelasyon Katsayısı	,368(*)	-0,087	-0,006	,403(*)
			0,003	0,173	0,754	0,135			0,05	0,653	0,975	0,046
			29	29	30	25			29	29	30	25
	Cup/Taxa	Korelasyon Katsayısı	,382(*)	0,005	-0,185	0,358	<i>Salix</i>	Korelasyon Katsayısı	,399(*)	-0,259	-0,291	-0,079
			0,041	0,98	0,328	0,079			0,032	0,174	0,119	0,707
			29	29	30	25			29	29	30	25
	<i>Juglans</i>	Korelasyon Katsayısı	,518(**)	,492(**)	,572(**)	0,133	Brassicaceae	Korelasyon Katsayısı	0,332	-0,046	-0,004	,425(*)
			0,004	0,007	0,001	0,525			0,078	0,812	0,982	0,034
			29	29	30	25			29	29	30	25
							Lamiaceae	Korelasyon Katsayısı	,371(*)	-0,25	-0,3	-0,209

(S:Ortalama Sıcaklık, N:Ort. Nispi Nem, Y:Ort. Toplam Yağış, R:Ort. Rüzgar hızı)

Çizelge 4.42 2012 Mayıs ayı istatistiki analiz sonucu tablosu (Spearman'a göre)

2012 Mayıs			S5	N5	Y6	R6
Spearman's rho	S5	Korelasyon Katsayısı	1	-,873(**)	-0,213	,900(*)
			.	0	0,25	0,037
			31	31	31	5
	N5	Korelasyon Katsayısı	-,873(**)	1	,419(*)	-,900(*)
			0	.	0,019	0,037
			31	31	31	5
	Y5	Korelasyon Katsayısı	-0,213	,419(*)	1	0,205
2012 Mayıs			0,25	0,019	.	0,741
			31	31	31	5
	R5	Korelasyon Katsayısı	,900(*)	-,900(*)	0,205	1
			0,037	0,037	0,741	.
			5	5	5	5
	Cup.Taxa	Korelasyon Katsayısı	0,005	0,046	0,114	,900(*)
			0,981	0,807	0,542	0,037
			31	31	31	5
	Liliaceae	Korelasyon Katsayısı	0,316	-,426(*)	-0,341	.
			0,084	0,017	0,061	.

(S:Ortalama Sıcaklık, N:Ort. Nispi Nem, Y:Ort. Toplam Yağış, R:Ort. Rüzgar)

Çizelge 4.43 2012 Haziran ayı istatistiki analiz sonucu tablosu (Spearman'a göre)

2012 Haziran			S6	N6	Y6	R6	2012 Haziran		S6	N6	Y6	R6
Spearman's rho	S6	Korelasyon Katsayısı	1	-,678(**)	-0,348	-,439(*)	<i>Quercus</i>	Korelasyon Katsayısı	-0,204	0,095	0,097	-,554(**)
			.	0	0,059	0,019			0,28	0,617	0,611	0,002
			30	30	30	28			30	30	30	28
	N6	Korelasyon Katsayısı	-,678(**)	1	,560(**)	0,326	<i>Robinia</i>	Korelasyon Katsayısı	0,12	-0,226	0,048	-,552(**)
			0	.	0,001	0,09			0,529	0,23	0,801	0,002
			30	30	30	28			30	30	30	28
	Y6	Korelasyon Katsayısı	-0,348	,560(**)	1	-0,068	<i>Salix</i>	Korelasyon Katsayısı	0,135	-0,13	0,136	-,492(**)
			0,059	0,001	.	0,732			0,477	0,493	0,473	0,008
			30	30	30	28			30	30	30	28
	R6	Korelasyon Katsayısı	-,439(*)	0,326	-0,068	1	<i>Sophora</i>	Korelasyon Katsayısı	,408(*)	-0,265	-0,095	-0,318
			0,019	0,09	0,732	.			0,025	0,157	0,618	0,1
			28	28	28	28			30	30	30	28
	Apiaceae	Korelasyon Katsayısı	0,035	-,363(*)	-0,084	0,093	<i>Tilia</i>	Korelasyon Katsayısı	-0,156	0,124	0,139	,384(*)
			0,855	0,049	0,658	0,637			0,411	0,514	0,465	0,044
			30	30	30	28			30	30	30	28
2012 Haziran	Berberidaceae	Korelasyon Katsayısı	0,058	-0,161	0,107	-,394(*)	Poaceae	Korelasyon Katsayısı	0,173	-,439(*)	-0,112	-,468(*)
			0,762	0,397	0,573	0,038			0,359	0,015	0,554	0,012
			30	30	30	28			30	30	30	28
	<i>Carpinus</i>	Korelasyon Katsayısı	-,394(*)	,417(*)	0,169	0,167	Brassicaceae	Korelasyon Katsayısı	0,161	-0,212	-0,198	-,387(*)
			0,031	0,022	0,373	0,395			0,397	0,261	0,294	0,042
			30	30	30	28			30	30	30	28
	Cup/Taxa	Korelasyon Katsayısı	0,226	-,405(*)	-0,01	-,651(**)	<i>Galium</i>	Korelasyon Katsayısı	0,319	-,450(*)	-0,221	-,508(**)
			0,23	0,027	0,958	0			0,085	0,013	0,24	0,006
			30	30	30	28			30	30	30	28
	Eleagnaceae	Korelasyon Katsayısı	-,437(*)	0,257	,363(*)	-0,093	Lamiaceae	Korelasyon Katsayısı	-,487(**)	,391(*)	,415(*)	0,251
			0,016	0,171	0,049	0,637			0,006	0,033	0,023	0,198
			30	30	30	28			30	30	30	28
	Pinaceae	Korelasyon Katsayısı	0,233	-0,306	-0,011	-,637(**)	<i>Poterium</i>	Korelasyon Katsayısı	-0,238	,417(*)	0,074	-0,077
			0,215	0,1	0,953	0			0,206	0,022	0,697	0,695
			30	30	30	28			30	30	30	28
							Ranunculaceae	Korelasyon Katsayısı	-0,347	0,301	,476(**)	-0,322

(S:Ortalama Sıcaklık, N:Ort. Nispi Nem, Y:Ort. Toplam Yağış, R:Ort. Rüzgar hızı)

Çizelge 4.44 2012 Temmuz ayı istatistiki analiz sonucu tablosu (Spearman'a göre)

2012 Temmuz			S7	N7	Y7	R7	2012 Temmuz		S7	N7	Y7	R7
Spearman's rho	S7	Korelasyon Katsayısı	1	-,929(**)	-,521(**)	-0,356	Pinaceae	Korelasyon Katsayısı	-,525(**)	,409(*)	0,141	0,01
			.	0	0,003	0,053			0,002	0,022	0,451	0,957
			31	31	31	30			31	31	31	30
	N7	Korelasyon Katsayısı	-,929(**)	1	,428(*)	,421(*)	Rosaceae	Korelasyon Katsayısı	-,533(**)	,449(*)	0,113	0,082
			0	.	0,016	0,021			0,002	0,011	0,545	0,667
			31	31	31	30			31	31	31	30
	Y7	Korelasyon Katsayısı	-,521(**)	,428(*)	1	0,137	<i>Tilia</i>	Korelasyon Katsayısı	-,516(**)	,440(*)	0,167	0,197
			0,003	0,016	.	0,471			0,003	0,013	0,371	0,297
			31	31	31	30			31	31	31	30
	R7	Korelasyon Katsayısı	-0,356	,421(*)	0,137	1	Poaceae	Korelasyon Katsayısı	-,393(*)	0,337	-0,184	,367(*)
			0,053	0,021	0,471	.			0,029	0,064	0,323	0,046
2012 Temmuz			30	30	30	30			31	31	31	30
	<i>Acer</i>	Korelasyon Katsayısı	-,409(*)	0,336	0,189	0,203	Humulus	Korelasyon Katsayısı	-,465(**)	0,306	0,149	0,32
			0,022	0,065	0,308	0,281			0,008	0,094	0,425	0,084
			31	31	31	30			31	31	31	30
	<i>Aesculus</i>	Korelasyon Katsayısı	-,505(**)	,493(**)	0,258	0,034	Liliaceae	Korelasyon Katsayısı	0,256	-0,256	-0,205	-,367(*)
			0,004	0,005	0,162	0,86			0,164	0,164	0,268	0,046
			31	31	31	30			31	31	31	30
	<i>Ailanthus</i>	Korelasyon Katsayısı	-,549(**)	,473(**)	,540(**)	0,232	<i>Plantago</i>	Korelasyon Katsayısı	-,581(**)	,512(**)	,435(*)	,397(*)
			0,001	0,007	0,002	0,218			0,001	0,003	0,014	0,03
			31	31	31	30			31	31	31	30
	<i>Fagus</i>	Korelasyon Katsayısı	-,361(*)	,397(*)	0,182	0,321	<i>Rumex</i>	Korelasyon Katsayısı	-,410(*)	0,319	0,183	0,333
			0,046	0,027	0,327	0,083			0,022	0,08	0,325	0,072
			31	31	31	30			31	31	31	30
	<i>Maclura</i>	Korelasyon Katsayısı	-0,354	,397(*)	0	0	Urticaceae	Korelasyon Katsayısı	-,598(**)	,525(**)	,438(*)	0,055
			0,051	0,027	1	1			0	0,002	0,014	0,774

(S:Ortalama Sıcaklık, N:Ort. Nispi Nem, Y:Ort. Toplam Yağış, R:Ort. Rüzgar hızı)

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Doktora tezi çalışması Gümüşhane ilinde 1 Ağustos 2010 - 31 Temmuz 2012 tarihleri arasında iki yıllık süreyle gerçekleştirilmiştir. “COST Projesi” kapsamında yürütülen tez çalışmasının dönem olarak bitkilerin genel polinizasyon süresini kısmen geçtikten sonra başlamıştır. Genel olarak bitkilerin Mart ayı ile çiçeklenme periyodu ve Ağustos ayına kadar olan tohumlaşma sürecinde 2011 ve 2012 yıllarına ait veriler, tez çalışmamız için daha objektif olmuştur. Bu nedenle teze katkısını sağlayacağını düşündüğümüz istatistiki analizler 2011 Ocak ve 2012 Temmuz ayları arasındaki polen ve iklim verileri dikkate alınarak yapılmıştır. İstatistiki analiz SPSS 15. versiyonu ve Spiearman’a göre yapılmıştır. İstatistiki olarak elde edilen anlamlı ve yorumlanabilir sonuçlar ile bilimsel gerçekler arasında bir çelişki varsa bunun farklı nedenlerden olabileceği istatistiki değerlendirme başlıklı bölümde ele alınmıştır. Söz konusu meteorolojik parametrelerin günlük artış ya da azalış değerleri polen dağılımını etkiler. Bitkilerin genel olarak polinizasyon dönemlerini kapsayan dönemdeki polen sayıları ile yapılan SPSS analizleri daha objektif sonuçlar elde etmemizi sağlamıştır. SPSS verilerini içeren tablolar tezde sunulmuştur.

Gümüşhane ilinde daha önceki yıllarda volumetrik veya gravimetrik yöntemle bir Aeropalinolojik çalışma yapılmamıştır. Bu nedenle elde edilecek aeropolinolojik çalışma daha sonraki yapılması muhtemel çalışmalar içinde bir temel teşkil edecektir. Ancak çevre ve yakın illerde bu tarz çalışmalar yapılmıştır. Ayvaz, 2001 yılında Trabzon atmosferindeki aeroalerjenlerin mevsimsel dağılımı ve çocukluk çağı solunum yolu alerjilerindeki klinik önemi konulu uzmanlık tezini; Altun, 2003 yılında Erzincan ili atmosferindeki polenlerin araştırılması konulu yüksek lisans tez çalışmasını; Pınar vd. 2012 yılında Giresun ili atmosferik polenleri konulu çalışmasını ve Yavru, 2007 yılında Trabzon ili atmosferindeki polenlerin araştırılması konulu yüksek lisans tez çalışmasını yapmıştır. Bunların dışında daha birçok ilde aeropalinolojik çalışmalar yapılmıştır. Gümüşhane ilinde tez çalışması süresince yapılan analizlerde çeşitli taksonlara ait farklı konsantrasyonlarda polenlere yıl boyunca rastlanmıştır (Çizelge 4.2, Çizelge 4.3). Atmosferde tespit edilen her bir taksona ait polenler mikrofotograflarıyla birlikte aylık dağılımlarını gösteren grafiklerle ele alınmıştır. Gümüşhane ili için 2010 Ağustos ve 2011 Temmuz ile 2011 Ağustos 2012 Temmuz ayları arasındaki polen

ortalamları dikkate alınarak 2 yıllık polen takvimi çıkartılmıştır. Takvimler oluşturulurken metreküp havada 1 adet veya daha fazla poleni olan taksonlar dikkate alınmıştır.

Gümüşhane ilinde daha önce yapılan aeropalinolojik bir çalışmanın olmaması bölgenin palinolojik açıdan değerlendirilmesini zorlaştırmaktadır. Tartışma ve sonuç bölümünde öncelikle Gümüşhane ili atmosferinde elde edilen atmosferik polenlerin kompozisyonu ve miktarları ele alınacaktır. Sonra yakın çevrede yapılan aeropalinolojik çalışmalarla karşılaştırılması yapılacaktır. Bu sayede Karadeniz ile İç Anadolu Bölgeleri arasında bir geçiş teşkil eden Gümüşhane ilinin farklı açılardan atmosferik polenlerinin değerlendirilmesi yapılmış olacaktır.

Gümüşhane atmosferinde 2010 Ağustos- 2011 Temmuz ayları arasında 63 ayrı taksona ait toplam 36.020 polen/m³ sayılmıştır. Analiz sonuçlarına göre 39 adet ağaç ve ağaçsı (31.249 polen/m³), Poaceae 3316 polen/m³ ve 23 adet diğer ot/otsu (1455 polen/m³) taksonlar olmak üzere 63 farklı taksona ait toplam 36.020 polen/m³ teşhis edilmiştir (Çizelge 4.2). Bu polenlerin % 87 ağaç ve ağaçsı taksonlara, % 9' u Poaceae' ye ve % 4' ü diğer otsu taksonlara aittir (Şekil 4.1).

2011 Ağustos – 2012 Temmuz döneminde ise 70 farklı taksona ait toplam 5524 polen/m³ sayılmıştır. Bu taksonlardan 43 adet ağaç ve ağaçsı (4306 polen/m³), Poaceae 329 polen/m³ ve 26 adet diğer ot/otsu (889 polen/m³) taksonlar olmak üzere 70 farklı taksona ait 5524 polen/m³ teşhis edilmiştir. Bu polenlerin %78'i ağaç ve ağaçsı, % 16' sı diğer otsu taksonlara ve % 6' ı Poaceae' ye aittir (Şekil 4.1, Çizelge 4.2).

Gümüşhane ili Türkiye' deki birçok ilden küçük olup park ve bahçeler yönünden de yetersizdir. Buna rağmen 2010- 2011 çalışma döneminde daha az taksona ait çok daha fazla metreküpte polen sayılmıştır. Bu fazlalık Mayıs ve Haziran ayındaki ağaç ve ağaçsı taksonlardan olan Pinaceae, Cupressaceae/Taxaceae ve *Quercus* taksonlarına ait polenlerden kaynaklanmıştır. 2011 – 2012 yıllarındaki çalışma döneminde bir önceki çalışma dönemine göre daha fazla otsu taksonlara ait polenlere rastlanmıştır. Yine Poaceae polenlerine göre daha fazla otsu taksona ait polenler bu dönemde vardır (Şekil 4.2, Çizelge 4.3)

Gümüşhane atmosferinde 2010- 2011 yılındaki çalışma dönemine ait tespit edilen ağaç ve ağaçsı taksonlar atmosferde azalan yoğunluğa göre sıralanırsa; Pinaceae, Cupressaceae / Taxaceae, *Quercus*, *Betula*, *Alnus*, *Carpinus*, *Morus*, *Populus*, *Juglans*, Fabaceae, *Corylus*, *Fraxinus*, *Salix*, *Sophora*, Rosaceae, *Robinia*, *Acer*, *Ulmus*, *Fagus* iken otsu taksonlar ise; Poaceae, *Rumex*, *Plantago*, Chenopodiaceae/Amarantaceae, Asteraceae, *Artemisia*, Urticaceae, *Galium*, Lamiaceae, Brassicaceae, Caryophyllaceae, Boraginaceae, *Carex*, *Poterium*' dur (Çizelge 4.5).

Gümüşhane atmosferinde 2011- 2012 yılındaki çalışma dönemine ait tespit edilen ağaç ve ağaçsı taksonlar atmosferde azalan yoğunluğa göre sıralanırsa; Pinaceae, Cupressaceae/Taxaceae, Poaceae, *Quercus*, *Betula*, *Juglans*, *Alnus*, Fabaceae, Rosaceae, *Corylus*, *Ulmus*, *Salix*, *Tilia*, Apiaceae, *Populus*, *Morus*, *Carpinus*, *Fagus*, *Acer*, *Fraxinus*, *Robinia*, *Sophora*, *Castanea* iken otsu taksonlar ise; Poaceae, Asteraceae, Chenopodiaceae/Amarantaceae, *Rumex*, *Plantago*, *Artemisia*, Brassicaceae, Urticaceae, Caryophyllaceae, *Carex*, *Galium*, *Humulus*, Lamiaceae, Boraginaceae, Papaveraceae, *Poterium*' dur (Çizelge 4.5).

Gümüşhane ilinde gerçekleştirilen bu aeropalinolojik çalışmada 2010 Ağustos ayı ile 2011 Temmuz arasında toplam 36.020 polen/m³ sayılmıştır (Çizelge 4.2). Bu dönemde en yüksek konsantrasyonda karşılaşılan ağaç ve ağaçsı taksonlara ait polenler Pinaceae (14.227 polen/m³), Cupressaceae/Taxaceae (8069 polen/m³), *Quercus* (2493 polen/m³) ve *Betula* (1652 polen/m³) taksonlarına ait polenler iken, otsu taksonlara ait polenler ise Poaceae (3316 polen/m³), *Rumex* (323 polen/m³), *Plantago* (278 polen/m³), Chenopodiaceae/Amaranthaceae (144 polen/m³) ve Asteraceae (142 polen/m³)' dir.

2011 Ağustos ile 2012 Temmuz yılları arasındaki çalışma döneminde toplam 5524 polen/m³ sayılmıştır (Çizelge 4.2). Bu dönemde en yüksek konsantrasyonda karşılaşılan ağaç ve ağaçsı taksonlara ait polenler sırasıyla; Pinaceae (1234 polen/m³), Cupressaceae /Taxaceae (721 polen/m³), *Quercus* (444 polen/m³), *Betula* (268 polen/m³), *Juglans* (204 polen/m³), *Alnus* (161 polen/m³) ve Fabaceae (132 polen/m³) taksonlarına ait polenler iken; otsu taksonlara ait polenler ise Poaceae (329 polen/m³), Asteraceae (151 polen/m³), Chenopodiaceae/Amaranthaceae (138 polen/m³) ve *Rumex* (90 polen/m³)' dir.

2010 - 2011 ve 2011 - 2012 dönemlerinin her ikisinde de en yüksek polen konsantrasyonu Mart, Nisan, Mayıs ve Haziran aylarında olmuştur (Çizelge 4.2- 4.3). 2010– 2011 döneminde en yüksek polen konsantrasyonu sıcaklığın ve rüzgarın yüksek olduğu haziran ayında görülmüştür (Çizelge 4.2, Şekil 4.108). Mayıs ayı polen konsantrasyonu ise ikinci en yüksek değerdedir (Çizelge 4.2, Şekil 4.110). Nispeten mayıs ayında daha az yağış miktarı görülsede meteorolojik faktörlerin tek başına polen taşınımında etkisi azdır (Çizelge 4.1). Bu faktörlerden özellikle rüzgarın etkisi en büyük sinerjik etkiye sahiptir. Mayıs ayı ortalama rüzgar hızının haziran ayına göre daha düşük olması (1,5 m/sn) ve ağaç-ağaçsı taksonların polinizasyon döneminin Mayıs ayı ile başladığı düşünülecek olursa polen sayısındaki düşük miktar açıklanabilir. Genel olarak ağaç ve ağaçsı taksonların polinizasyon dönemi Mayıs ayı ile başlar ve Temmuz ayına kadar yoğun bir şekilde devam eder. Gümüşhane ili hem Karadeniz hem de Akdeniz iklim tipinin etkilerinin görüldüğü ender yerlerden biridir. Nisan ayının sonuna kadar sıcaklığın 10 °C' yi geçmemesi vejetatif evrenin birçok bölgeye göre daha geç başlamasına neden olmuştur. Ayrıca 2011 Nisan ayındaki 106 mm' lik yağış polen sayısının nispeten daha az olmasıyla sonuçlanmıştır. Yinede en yüksek polen konsantrasyonu sıralamasında üçüncü sırayı almıştır. Bu nedenle 2011 Haziran ayı sıcaklık ve rüzgar faktörlerinin sinerjik etkisi ile en yüksek polen sayısına ulaşmıştır. Bu duruma neden olarak Haziran ayında Pinaceae, Cupressaceae/ Taxaceae, *Quercus*, *Betula* gibi ağaç taksonlarının çok sayıda polen üretmesi ve polinizasyon dönemi başlayan otsu taksonlara ek olarak özellikle Chenopodiaceae/Amaranthaceae ve Poaceae polenlerindeki artış gösterilebilir (Çizelge 4.2). Yüksek sıcaklık ve az yağış miktarı polen konsantrasyonunu artıran önemli etmenlerdir (İnceoğlu vd. 1994, Pınar vd. 1999).

İstatistiki değerlendirmede 2011 mayıs ayında 8 takson açısından SPSS analiz sonuçları anlamlı çıkmıştır ($P < 0,005$). Bu taksonlar Cup./Taxaceae, *Juglans*, *Maclura*, Pinaceae, *Quercus*, Rhamnaceae, Asteraceae, Lamiaceae' dir. Cupressaceae/Taxaceae sıcaklık ile pozitif, yağış ile negatif korelasyon; *Juglans* sıcaklık faktörü ile negatif korelasyon; *Maclura* yağış ile negatif korelasyon; Pinaceae sıcaklık ile pozitif korelasyon; *Quercus* sıcaklık ile pozitif, yağış ve nispi nem ile negatif korelasyon; Asteraceae yağış ile negatif korelasyon; Lamiaceae rüzgar hızı ile negatif korelasyona sahip olduğu

görülmüştür (Çizelge 4.9). Özellikle Pinaceae, Cup./Taxaceae ve *Quercus* taksonlarına ait polenler sıcaklık ile mevcut meteorolojik parametreler açısından bilimsel açıdan tam uyumlu analizsel sonuçlar vermiştir. Bu durumun daha önce de belirtildiği gibi polinizasyon dönemindeki bitkilerin mevcut meteorolojik faktörlerden direkt etkilendiğini göstermektedir.

2011 Haziran ayı istatistiki değerlendirme açısından; bu ay en yüksek polen konsantrasyonuna sahip aydır. Bu ay ortalama sıcaklık 16,7 °C, yağış 67,5 mm ve ortalama rüzgar hızı 1,9 mm' dir. 2011 Haziran ayında 12 takson açısından SPSS analiz sonuçları yorumlanabilir çıkmıştır ($P<0,005$). Bu taksonlar: *Aillanthus*, *Apiaceae*, *Casuarina*, *Juglans*, *Ostrya*, *Sophora*, *Poaceae*, *Asteraceae*, *Galium*, *Lamiaceae*, *Plantago* ve *Rumex*' tir. Mayıs ayında hemen hemen tüm günlerde yağış düzenli olmuştur. Haziran ayında ise toplam yağış miktarı mayıs ayındaki yağış miktarından daha fazladır. Haziran ayındaki yağışlar genel olarak ayın ortasındaki günlerde gerçekleşmiştir. Ayrıca haziran ayında ortalama sıcaklık ve Rüzgar hızı daha yüksektir (Çizelge 4.1). Bu durum Haziran ayındaki ağaç ve ağaçsı taksonlara ait polenlerin polinizasyon döneminin daha az etkilenmesine neden olmuştur. Özellikle Pinaceae ve Cupressaceae / Taxaceae gibi taksonlara ait polenler yağış faktörü ile negatif olarak baskılanmamıştır. Taksonlar açısından değerlendirilirse; Ortalama Rüzgar hızıyla pozitif korelasyon gösteren taksonlar *Apiaceae*, *Casuarina*, *Poaceae*, *Asteraceae*, *Rumex* taksonları olmuştur.

Temmuz ayından Aralık ayına kadar ki süreçte, çok sayıda polen üreten ağaç taksonlarının polinizasyon döneminin azalması ve daha az polen üretme kapasitesindeki otsu taksonların polinizasyon döneminin başlamasıyla atmosferde polen konsantrasyonunda azalma olmuştur (Çizelge 4.2, Şekil 4.110).

Çalışma döneminin ikinci yarısını kapsayan 2011 Ağustos ve 2012 Temmuz ayları arasında en yüksek polen konsantrasyonu Mayıs ayında, ikinci olarak Haziran üçüncü olarak ise Nisan ayında görülmüştür (Çizelge 4.3). 2012 Mayıs ayı bir önceki yıla göre meteorolojik açıdan oldukça farklıdır. Ortalama sıcaklık 2011 Mayıs ayında 12,8 °C iken, 2012 Mayıs ayında bu değer 14,5 °C' dir. Ortalama rüzgar hızları her iki yılda neredeyse aynıdır. Fakat ortalama toplam yağış bir önceki yılın tam iki katıdır

(Çizelge 4.1, Şekil 4.108). 2012 Mayıs ayındaki polen sayısındaki (1252 polen/m³) fazlalığın nedeni olarak Pinaceae, Cupressaceae/Taxaceae ve *Quercus* gibi taksonların çok sayıda polen üretmesi ve polinizasyon dönemi başlayan otsu taksonlara ait polen sayısındaki artıştan kaynaklanmaktadır. Bir önceki yıl Mayıs ayına oranla sıcaklık değerlerinin daha yüksek olması, nisan ayında 10 °C' nin üstüne çıkması 2012 yılında vejetatif evreyi daha öne çekmiştir. 2011- 2012 dönemini kapsayan çalışma süresince 70 farklı taksona ait toplam 5524 polen/m³ sayılmıştır. Bu rakam bir önceki çalışma döneminin neredeyse altıda biri olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 4.3). Her ne kadar farklı takson sayısı artmış olsada polen sayısında gözle görülür bir düşüş vardır. Bunun başlıca nedeni 2012 Mayıs ayındaki 121,7 mm' lik yağış olmuştur. Mayıs ayı birçok ağaç ve ağaçsı bitkilerin polinizasyon dönemidir. Bu dönemde gerçekleşen aşırı yağış polenlerin atmosferden yıkanması olarak bilinen olayı gerçekleştirmiştir. Özellikle bu dönemde açığa çıkan Pinaceae, Cupressaceae/Taxaceae polenleri yağışın negatif korelasyonuna maruz kalmıştır. Genel olarak ağaç ve ağaçsı taksonlarla birlikte otsu taksonlarında nispeten polen sayılarında düşüş meydana gelmiştir (Çizelge 4.3, Şekil 4.108, Şekil 4.111).

Ayrıca 2012 Ocak, Şubat ve Mart aylarında ortalama sıcaklığın 0 °C' ye yakın olması, özellikle şubat ve mart aylarında ortaya çıkması muhtemel olan ağaç ve ağaçsı taksonlardan olan *Alnus*, *Betula*, *Ostrya*, *Corylus* ve Cupressaceae / Taxaceae taksonlarında sıcaklık faktörünün düşük olması nedeni ile bir önceki yıla oranla oldukça az miktarda bulunmuştur (Çizelge 4.1, Çizelge 4.3).

2011 ve 2012 yıllarını kapsayan çalışma dönemini istatistiki açıdan polinizasyon periyodu dikkate alınarak incelendiğinde 2012 Mart ayı 6 takson açısından SPSS analiz sonuçları yorumlanabilir çıkmıştır (P<0,005). Bu taksonlar *Alnus*, *Betula*, *Corylus*, *Fraxinus*, *Ulmus* ve Poaceae' dir. Mart ayındaki meteorolojik parametreler açısından ortalama sıcaklık faktörünün ortalama yağış ile negatif korelasyonu (-), ortalama rüzgar hızının ise yağış ile pozitif korelasyonu çıkmıştır. Şubat ayına göre yaklaşık 3 derecelik bir sıcaklık artışı olmuştur (Çizelge 4.1). Bu da yukarıda belirtilen taksonlar açısından pozitif bir korelasyon olarak istatistiklere yansımıştır (Çizelge 4.17). Mart ayında sıcaklığın 0 °C' nin altındaki değerlerden yukarı çıkması, yağışın düşmesi ile rüzgar hızındaki artış polen sayısında artışa pozitif etki etmiştir (Çizelge 4.1, Çizelge 4.3, Şekil

4.111). Bilimsel açıdan anlamlı olarak yorumlanmış olup, polinizasyon dönemi başında meydana gelen meteorolojik faktörlerin polen sayısını doğrudan etkilediği tespit edilmiştir.

2012 Nisan ayı 13 takson açısından SPSS analiz sonuçları yorumlanabilir çıkmıştır ($P<0,005$) (Çizelge 4.18). Bu taksonlar *Betula*, *Carpinus*, Cupressaceae/Taxaceae, *Juglans*, *Morus*, Oleaceae, Pinaceae, *Platanus*, *Populus*, Rosaceae, *Salix*, Brassicaceae ve Lamiaceae' dir. Polinizasyon dönemi olması dolayısıyla ortalama sıcaklık faktörü ile pozitif korelasyon gösteren taksonlar *Carpinus*, Cupressaceae/Taxaceae, *Juglans*, *Morus*, Rosaceae, Lamiaceae ve Oleaceae' dir. Ortalama rüzgar hızı *Platanus*, *Populus*, Rosaceae ve Brassicaceae taksonlarına pozitif korelasyonla etki etmiştir (Çizelge 4.18). Burada esas faktörü sıcaklık faktörü olduğunu unutmamak gerekir. Çiçeklenme periyodunda sıcaklık ve rüzgar hızı pozitif sinerjik etkiyle atmosferik polen sayısını artırmıştır.

2012 Mayıs ayındaki polen sayılarıyla ilgili istatistikî bilgiler daha önce açıklanmıştı. Mayıs ayında bir önceki yıla ve bir önceki ay olan nisan ayına göre tam iki katı yağış gerçekleşmiştir. Bu durum o dönemde açığa çıkan ve atmosferdeki polen yoğunluğunun yaklaşık % 60' nı oluşturan Pinaceae, Cupressaceae /Taxaceae ve Poaceae taksonlarına ait polenleri aşırı derecede baskılamıştır. Özellikle bol yağışlı günlerde olgunlaşan anterlerden çıkmakta olan polenler yağmurun etkisiyle yıkanır ve atmosfere dağılamazlar, bu nedenle de polen miktarında azalma gözlemlenir (İnceoğlu vd.1994, Pınar vd. 1999).

İklim parametrelerinden rüzgar hızı ve hakim rüzgar yönünde polenlerin uzak mesafelere taşınmasında en önemli faktörlerden biridir. Bizim çalışmamızda kaynağını teşkil eden atmosferik polenlerin farklı il hatta farklı ülkelerden preparatlarımıza taşınmış olması olasılığı her zaman vardır. Gümüşhane florasında bulunmayan *Pterocarya* taksonuna ait polenler Kafkasya bölgesinden taşınabileceği gibi, park ve bahçelerde ve doğal olarak bulunduğu illerden biri olan Samsun, Kahramanmaraş illerinden de atmosferik taşınım ile preparatlarımıza gelmiş olacağı kanaatindeyiz.

İki yıllık çalışma dönemi karşılaştırıldığında her iki dönemde ağaç ve ağaçsı taksonların dominat olduğu görülmüştür. Otsu taksonlar açısından 2010 – 2011 döneminde *Rumex* ve *Plantago* taksonları, 2011- 2012 döneminde ise Asteraceae ve Chenopodiaceae / Amaranthaceae taksonları dominant olarak atmosferde rastlanmıştır (Çizelge 4.5-4.6).

Gümüşhane ili ile ilgili daha önce yapılmış bir aeropalinolojik bir çalışma olmamasına rağmen yakın çevre illerde elde edilen polen sayılarıyla kıyaslandığında; Yavru (2007), 1 Şubat 2005 -30 Ocak 2006 tarihleri arasında gravimetrik yöntemle gerçekleştirdiği yüksek lisans tez çalışmasında Trabzon atmosferinde % 62 ağaç ve ağaçsı, % 14 Poaceae ve % 21 diğer otsu taksonlara ait toplam 19' u ağaç ve çalı, 14' ü otsu olmak üzere toplam 33 taksona ait 23.235 adet polen tespit edilmiştir. Atmosferde dominant olarak rastlanılan taksonlara ait polenler sırasıyla Betulaceae, Poaceae, *Corylus*, Fabaceae ve *Alnus* polenleri bulmuştur. Söz konusu çalışma Durham aleti ile çalışılan gravimetrik yöntem olduğundan, bizim volumetrik çalışmamızla çok fazla uyumlu olması mümkün değildir. Pınar vd. 2012, Giresun ili atmosferik poleneri konulu çalışmalarında iki yıla ait preparatlarda 27 ağaç ve ağaçsı, 16 diğer otsu takson ve Gramineae olmak üzere 44 taksona ait toplam 155.769 polen/m³ tespit etmiştir. Özellikle atmosferde *Castanea*, Gramineae, Pinaceae, Moraceae, Chenopodiaceae /Amaranthaceae ve *Quercus* polenlerine bol miktarda rastlanmıştır. Bu polenlerin % 90,23 ağaç ve ağaçsı taksonlara, % 5,35 Gramineae'ye ve % 4,41 diğer otsu taksonlara aittir. Ancak kısmende olsa bir karşılaştırma yapmamıza izin vermektedir. Bizim çalışmamızda 2010 -2011 döneminde % 87 ağaç ve ağaçsı taksonlara, % 9' u Poaceae' ye ve % 4' ü diğer otsu taksonlara aittir (Şekil 4.1). Bizim çalışmamıza oranla çok daha fazla polene rastlanmıştır. Analiz sonuçlarına göre 39 adet ağaç ve ağaçsı (31.249 polen/m³), Poaceae 3316 polen/m³ ve 23 adet diğer ot/otsu (1455 polen/m³) taksonlar olmak üzere 63 farklı taksona ait toplam 36.020 polen/m³ teşhis edilmiştir (Çizelge 4.2). Ayrıca Giresun ilinde gerçekleştirilen çalışmada *Castaneae* taksonu dışında baskın polenler açısından benzerlik bulunmuştur. Burada volumetrik analizin daha objektif olduğunun vurgulanması açısından bu sonuçlar önemlidir. Gümüşhane atmosferinde en sık rastlanılan polenlere ait taksonlar ise genel olarak her iki çalışma döneminde Pinaceae, Cupressaceae /Taxaceae, Poaceae, *Quercus* ve *Betula*' dır. Karadeniz bölgesi ve hakim iklim tipine sahip Trabzon ilinde gerçekleştirilen bu çalışma arasında polen

kompozisyonu açısından paralellik bulunamamıştır. Ayrıca Akdenizli bitkiler sınıfındaki taksonlar Gümüşhane atmosferinde daha az rastlanmıştır. Yıl içerisinde Trabzon atmosferinde çıkan polenlere ait taksonlar da benzerlik olsada, bunların yıl içindeki dağılımı ve miktarı çok farklıdır. Polen sayıları arasındaki fark çalışılan yöntemden, vejetasyondan, flora farkından ve iklimsel faktörlerden kaynaklanmaktadır.

Gümüşhane ilinin Güneyinde kalan illerden biri olan Erzincan ilinde Altun (2003) tarafından 1 Mart - 30 Ekim 2001 tarihleri arasında gravimetrik yöntemle gerçekleştirdiği yüksek lisans tez çalışmasında 13 ağaç ve ağaçsı, 10 otsu taksona ait polenler tespit etmiştir. Toplam polen miktarının % 64' ünü ağaç ve çalı taksonların polenleri, % 7' sini Poaceae taksonu polenleri, % 15' ini diğer otsu taksonların polenleri, %11' ini de teşhisi yapılamayan diğer polenlerden oluştuğunu tespit etmiştir. Erzincan atmosferinde 1712 adet ağaç ve çalı taksonunu ait polen, 188 adet Poaceae poleni ve 392 adet diğer otsu taksonlara ait polenlerin ait olduğu taksonların sayısının en fazla olduğu ay nisan ayı, en az ekim ayı olarak tespit edilmiştir. Bizim çalışmamızda ise en fazla polenin görüldüğü ay 2010 - 2011 döneminde Haziran, 2011 - 2012 döneminde ise Mayıs ayı olmuştur. Erzincan ilinde yapılan çalışma ile bizim çalışmamız polinizasyon dönemleri açısından kıyaslandığında; Mart, Nisan ve Mayıs aylarında Pinaceae, Cupressaceae /Taxaceae, *Betula*, Moraceae, *Populus* gibi ağaç ve ağaçsı taksonlar ile otsu bitkilerden Chenopodiaceae/ Amaranthaceae, Poaceae, Asteraceae ve *Plantago* taksonları açısından benzerlik bulunmuştur. Haziran ayında her iki ilde de Pinaceae ve Poaceae taksonlarına ait polenler konsantrasyon açısından ilk sıralarda yer almıştır. Fakat bunların sayısal değerleri Durham aleti olması nedeni ile bizim değerlerimize göre oldukça azdır. Bu durum Gümüşhane ve Erzincan illerinin Akdeniz iklim karakteristikleri açısından benzer özellikler göstermesindedir. Her iki ilde de Temmuz ayında ağaç ve ağaçsı taksonlarda düşüş olmaktadır. Erzincan ili kış aylarında daha soğuk olmasına rağmen, polen sayısındaki fazlalık nisan ayında görülmüştür. Gümüşhane ili coğrafik konumu, etrafının dağlarla çevrili, Karadeniz ile İç Anadolu arasında korunaklı bir yer oluşu bu bölgenin iklimsel özelliklerini kendine özgü yapmaktadır. Gümüşhane ilinde çok daha farklı taksonlara ait çok fazla sayıda polen elde edilmiştir. Bunun nedeni olarak Karadeniz iklim özelliklerini ve bitki karakteristiklerini taşıması olarak düşünmekteyiz.

Aydan (2013), 1 Haziran 2011 -31 Aralık 2012 tarihlerinde gerçekleştirdiği Ankara ve Kayseri illeri atmosferik polenleri konulu tez çalışmasında Ankara atmosferinde 31'i ağaç ve ağaçsı, Poaceae ve 21'i diğer ot/otsu taksonlar olmak üzere 52 farklı taksona ait toplam 72.835 adet polen teşhis etmiştir. Toplam polen miktarı, metreküp havadaki polen miktarına dönüştürerek, 5.058 polen/m³ olarak bulmuştur. Bu polenlerin % 92,35'i ağaç ve ağaçsı taksonlara, % 4,90'ı Poaceae'ye ve % 2,75'i ise diğer otsu taksonlara ait olduğunu belirtmiştir. En yüksek polen konsantrasyonunu mayıs ayı olarak bulmuştur. Ankara atmosferinde en yüksek polen konsantrasyonu Cupressaceae /Taxaceae (%32,29), ikinci sırada Pinaceae (25,96) polenleri ve üçüncü sırayı Poaceae (4,91) almıştır. Kayseri' de ise ilk sırayı Pinaceae (27,73) polenleri, ikinci sırayı Poaceae (% 14,38), üçüncü sırayı Cupressaceae /Taxaceae (% 10,9) polenleri olmuştur. Bizim çalışmamızda 2010 - 2011 döneminde Pinaceae, Cupressaceae /Taxaceae ve Poaceae taksonlarına ait polenler, 2011 - 2012 döneminde ise Pinaceae, Cupressaceae /Taxaceae ve *Quercus*, taksonlarına ait polenler ilk sıralarda yer almıştır. Gümüşhane ilinde farklı olarak *Quercus* taksonlarına ait polenler sıralamada bulunmaktadır. Bunun nedeni olarak Gümüşhane ilinde özellikle yakın dağ ve tepelerde meşe meşçerelerinin olmasından kaynaklanmaktadır. Ankara ve Kayseri atmosferinde otsu taksonlardan ilk sırayı Poaceae ve Chenopodiaceae / Amaranthaceae polenleri yer almıştır. Ankara atmosferinde bu taksonların polen sayısı Kayseri atmosferine göre oldukça düşük çıkmıştır. Gümüşhane ilinde ise otsu taksonlar açısından 2010- 2011 döneminde Poaceae, *Rumex* ve *Plantago* taksonlarına ait polenler, 2011 -2012 döneminde ise Poaceae, Asteraceae ve Chenopodiaceae/ Amaranthaceae taksonlarına ait polenler ilk sıralarda yer almaktadır. Gümüşhane ilinde mevcut Harşit çayı ve Kelkit akarsularının varlığı nemli habitatları tercih eden *Rumex* ve *Plantago* taksonlarının fazla çıkmasında etkili olduğunu kanaatindeyiz. Ankara ve Kayseri illerinde şehirleşme potansiyelinin yüksek oluşu, şehirleşme baskısının ön planda olmasıyla otsu taksonların merkezden uzak habitatlara dağılmasına neden olmuş ve preparatlarda polenlerin floristik yönden farklılaşmasına sağlamıştır. Ağaç ve ağaçsı taksonlar ise peyzaj çalışmaları nedeniyle Gümüşhane iline göre fazladır. Gümüşhane ilinde doğal birlikler halinde olan ağaç ve ağaçsı birçok takson Ankara ve Kayseri illerinde peyzaj çalışmaları nedeniyle benzer olarak çıkmıştır. Gümüşhane ili atmosferik yönden yukarıda bahsedilen illerle kıyaslandığında polen konsantrasyonu ve sayıları açısından oldukça farklıdır. Bu

da Gümüşhane ilinin floristik yönden, iklimsel parametreler ve coğrafik konumla ilgili farklılaşmasından kaynaklanmaktadır.

Gümüşhane ili ve çevresindeki önemli floristik alanların varlığı (Örümcek Ormanları, Kelkit Vadisi, *Piceae-Pinus-Abies* birlikleri) özellikle Pinaceae taksonuna ait polenlerin varlığını artırmaktadır. Pinaceae familyasının *Pinus*, *Cedrus*, *Picea* ve *Abies* cinslerine ait türleri yüksek miktarlarda polen üretmektedirler. Ayrıca bu taksonların polenleri hava keselerine sahip olduğu için uzak mesafelere taşınabilmektedir. Gümüşhane ilinde park, bahçe ve yol kenarlarında peyzajı çok yaygın değildir. Bitki örtüsünden bahsedilirken hakim bitki birliklerinin olduğundan bahsedilmiştir. Belirlenen birlikler *Picea orientalis* birliği, *Pinus sylvestris-Vaccinium myrtillus* birliği ve *Fagus orientalis* birliğidir. *Picea orientalis* bitki birliğinin ayırdedici türü *Picea orientalis* (L.) Link ve muhtemel karakter türleri ise *Veronica officinalis* L., *Oxalis acetosella* L. *Cyclamen coum* Mili. var. *coum* ve *Abies nordmanniana* subsp. *nordmanniana*'dır. *Pinus sylvestris-Vaccinium myrtillus* bitki birliğinin ayırdedici türleri *Pinus sylvestris* L. ve *Vaccinium myrtillus* L. 'dir. Birliğin muhtemel karakter türleri ise *Agrostis tenuis* Sibth. ve *Daphne pontica* L.'dir. *Fagus orientalis* bitki birliğinin ayırdedici türü *Fagus orientalis* Lipsky ve muhtemel karakter türleri ise *Picea orientalis* (L.) Link ve *Rubus platyphyllos* C. Koch.'dur. Bu Pinaceae poleni yaygınlığını ön plana çıkarmaktadır. Bir ağacından 10-15 milyar polen atmosfere verdiği için *Pinaceae* polenlerine tüm yıl boyunca ve yoğun olarak rastlanmaktadır. Bu polenlerin alerjik etkisinin az olduğu saptanmıştır (Özkaragöz 1967, Bousquet vd. 1984, Harris ve German 1985, Ogren 2000, Sin vd, 2007). Marcos vd. (2001) İspanya'nın Vigo şehrinde yaptıkları bir çalışmada, Şubat-Nisan ayları arasında rinokonjuktivit şikayetleri gösteren 17-47 yaşları arasındaki hastalara deri testi uygulamış ve bunlardan 10 tanesinin sadece *Pinus* polenine karşı duyarlılık gösterdiğini tespit etmişlerdir. Bazı çalışmalarda da *Pinus* polenine karşı duyarlılığın atopik populasyonlarda % 1,5 ile % 2,7 arasında değiştiği ifade edilmiştir (Haris ve German 1985, Rowe 1939, Armentia 1990, Spitz 1994). Bu familyaya ait taksonlar Gümüşhane atmosferinde Mayıs ve Haziran aylarında yüksek, diğer aylarda ise daha düşük konsantrasyonlarda yıl boyunca süreklilik göstermiştir. 2010 - 2011 yıllarında Gümüşhane atmosferinde % 39,5 oranla, 2011-2012 yıllarında % 22,3 oranla en yüksek polen konsantrasyonuna sahip polenlerdir (Çizelge 4.5-4.6).

Cupressaceae / Taxaceae familyasında yer alan *Cupressus*, *Chamaecyparis*, *Juniperus*, *Thuja* ve Taxaceae'den *Taxus* cinslerine ait türler, dekoratif görünümlerinden dolayı park bahçe ve yol kenarlarında süs bitkisi olarak kullanımları yaygındır. Di Felice vd. (2001), yaptığı çalışmada bu familyalara ait türlerin çiçeklenme dönemlerinin kış ve erken ilkbahar dönemi olması ile diğer bitkilerin polinizasyon döneminden belirgin bir şekilde ayrıldığı açıklanmıştır. Ayrıca bu familyalarda yer alan *Cupressus*, *Juniperus*, *Chamaecyparis*, *Thuja* ve *Cryptomeria japonica* gibi taksonlara ait polenlerin klinik açıdan önemli olduğu da vurgulanmıştır. *Cupressus* polenlerinin deri testlerinde pozitif etki gösterdiği ve saman nezlesine neden olduğu belirtilmiştir (Bousquet vd. 1984). Ramirez (1984) *Juniperus*'un özellikle kış aylarında şiddetli solunum yolu hastalıklarına neden olduğunu söylemiştir. Guardia vd. (2006), Cupressaceae familyasına ait polenlerin son yıllarda Akdeniz ülkeleri atmosferinde görülen en önemli alerjenlerden olduğunu bildirmişlerdir. Sin vd. (2007), yine Cupressaceae polenlerinin yüksek düzeyde alerjen olduklarını belirtmiştir. *Taxus baccata* polenleri ise orta düzeyde alerjendir (Ogren 2000, Sin vd. 2007). Cupressaceae/Taxaceae polenleri Gümüşhane atmosferinde 2010-2011 döneminde % 22,4 ve 2011-2012 döneminde % 13,5 oranla ikinci en yüksek konsantrasyona sahip polenlerdir (Çizelge 4.5). Özellikle Mart, Nisan, Mayıs ve Haziran aylarında atmosferdeki konsantrasyonları çok yüksektir. Her iki dönemde de az veya çok miktarda tüm yıl boyunca polenlerine rastlanmıştır. Alerjik etkisinden dolayı park bahçe ve yol kenarlarındaki peyzajının azaltılması alerji hastaları için önem taşımaktadır.

Moraceae familyasının üyelerinden *Morus* ve *Maclura* hem süs bitkisi olarak hem de meyveleri için yetiştirilmektedir. Gümüşhane ilinde peyzajında ve evlerin bahçelerinde bu bitkiler kullanılmıştır (Çizelge 3.7). *Morus* polenlerinin orta şiddette alerjik reaksiyonlara neden olduğu belirtilmiştir (Chapman 1986, Levetin ve Buck 1980). Bu familyaya ait polenler Gümüşhane atmosferinde Mart, Nisan, Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında gözlenmiştir. Maksimum yoğunluğa ise % 1,3'lük değer ile 2011 Mayıs ayında ulaşmışlardır.

Platanus orientalis, Gümüşhane ilinde dekoratif özelliği, ömrünün uzun olması ve gölge oluşturması nedeniyle park, bahçe ve yol kenarlarının ağaçlandırılmasında yer yer kullanılmıştır. Ancak *Platanus* polenlerinin alerjik reaksiyonlara neden olduğu ve

Avrupa'nın Akdeniz kıyılarında bu polenlere karşı duyarlılık oranının % 3-52 arasında değiştiği bilinmektedir (Alcazar vd, 2003). Fernández González vd. (2010), atmosferdeki *Platanus* polenleri ile klinik semptomlar arasında büyük bir fark olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca, *Platanus* polen alerjisinin görülme sıklığının orta derecede olduğunu fakat hastalarda görülen mono duyarlılık yüzdesinin ise düşük olduğunu belirtmişlerdir. Asturias vd. (2002), aşırı duyarlılık gösteren hastaların artışına bağlı olarak Poaceae, *Betula*, *Olea europaea*, *Parietaria judaica*, *Plantago*, *Artemisia* ve Chenopodiaceae gibi taksonlarının *Platanus* ile çapraz reaksiyon gösterdiğini bildirmişlerdir. Sin vd. (2007) ve Ogden (2000) ise alerjitesinin yüksek olduğunu belirtmişlerdir. Gümüşhane atmosferinde yoğun olarak görülmesede olarak 2011 yılında mayıs ayında, 2012 yılında ise nisan ayında polenleri görülmüştür (Şekil 4.75).

Aceraceae familyasından *Acer* cinsi hava kirliliğine dayanıklı olduğu için özellikle yol kenarlarında kolayca yetişmektedir. *Acer* polenleri Chapman (1986), Chapman ve Williams (1984), Levetin ve Buck (1980) tarafından saman nezlesine neden olan etkenler arasında orta derecede önemli olarak belirtilmiştir. Sin vd. (2007) ve Ogden (2000) alerjenite özelliğinin türlere göre değiştiğini belirtmişlerdir. Gümüşhane atmosferlerinde *Acer* polenlerine en yüksek konsantrasyona polenlerine mayıs ve nisan aylarında rastlanmıştır (Çizelge 4.2-4.3). 2011 yılında atmosferde % 0,32 oranında, 2012 yılında ise % 0,96 oranında görülmüştür (Çizelge 4.5- 4.6).

Aesculus ve *Ailanthus* taksonları böceklerle tozlaşan bitkiler oldukları için Gümüşhane atmosferinde de az da olsa 2011 ve 2012 yıllarında mayıs ve haziran aylarında görülmüştür (Çizelge 4.2-4.3). Bu taksonların alerjik karakterli oldukları, Amaranthaceae, Oleaceae, *Plantago* ve Poaceae taksonlarına ait polenler ile çapraz reaksiyon gösterdikleri açıklanmıştır. Dhyani vd. (2006) *Ailanthus excelsa*' ya ait toplam 22 tane polen protein bandı tespit etmişler ve bu protein bantlarından 15 tanesinin alerjik olduğunu belirlemişlerdir. Hindistan'ın Chandigarh şehrinde yapılan bir başka çalışmada ise alerji hastalarının % 17,6'sının *Ailanthus excelsa* polenlerine karşı duyarlılık gösterdiği deri testi ile belirlenmiştir (Singh ve Kumar 2003). Ogden (2000) ise bu cinse ait polenlerin orta şiddette alerjik reaksiyonlara neden olduğunu belirtmiştir.

Polen alerjenleri ile ilgili çalışmalarda, tüm dünyada en fazla alerjiye neden olan grup olarak tanımlanan Poaceae (Buğdaygiller) familyası üyeleri ile beraber, ağaçlardan özellikle Kuzey Avrupa'da en önemli alerjenlerinden biri de Betulaceae familyası polenleridir. Bunun nedeni geniş yayılış alanlarının yanı sıra atmosfere oldukça yüksek miktarda polen bırakmalarındır. Özellikle *Betula* cinsi alerji konusundaki çalışmalar için neredeyse bir model oluşturmuş olup, çok uzun süre önce bu cins ile başlayan çalışmalar günümüzde de artarak devam etmektedir. Betulaceae familyasına dahil cinslere ait polenler Avrupa'daki birçok araştırma merkezlerinin deri testi panellerinde yer almaktadır (Sin vd. 2007, Heinzerling vd. 2005). Bu taksonlara ait polenlerin alerjeniteleri yüksek düzeydedir. Çeşitli araştırmacılar, Betulaceae polenlerinin astım ve saman nezlesine neden olduğunu bildirmişlerdir (Möller vd. 2002, Oei vd. 1986, Pehlivan 1995, Ogren 2000, Sin vd. 2007, Alan vd. 2009). Milkowska vd. (2006), Avrupa'nın kuzeyinde ve merkezinde yer alan *Betula* cinsine ait polenlerin ilkbahar döneminde astım, alerjik rinit ve konjunktivite yol açtığını belirtmişlerdir. Ipsen vd. (1983 ve 1985) *Betula* cinsine ait polenlerin Betulaceae familyasının diğer üyeleri olan *Alnus*, *Corylus* ve *Carpinus* gibi taksonların polenleriyle çapraz reaksiyon gösterdiğini kaydetmiştir. Ayrıca Emberlin vd. (1997) *Betula* polenlerinin hem familyanın diğer üyeleri ile hem de Fagaceae familyasına ait polenler ile çapraz reaksiyon gösterdiğini bildirmiştir. Alan vd. (2009), park ve bahçelerde geniş yayılım gösteren *Betula pendula* Roth. poleninde yer alan alerjenlere karşı duyarlı hasta serumlarında IgE reaktivitesini araştırmışlardır. *Betula* poleni alerjisinde en sık IgE reaktivitesinin Bet v 1'e karşı olduğunu göstermişlerdir. *Betula* polenlerine Gümüşhane atmosferinde toplamda 2011 yılında 1652 polen/m³, 2012 yılında 268 polen/m³ tür (Çizelge 4.2-4.3). Polenin en yoğun gözüktüğü aylar mart ayıdır. *Alnus* cinsine ait polenler, yine *Betula* polenleri gibi Avrupa'da alerjiye neden olan en önemli etkenlerden biri olarak kabul edilmektedir. Spieksma vd. (1989), (1976) polen alerjisi olan bireylerin % 18'inin *Alnus* polenlerine karşı pozitif reaksiyon verdiğini belirtmişlerdir. Wahl (1989), Almanya' da yaptığı bir çalışmada metreküp havadaki bulunan polenler içerisinde, *Alnus* cinsine ait polenlerin % 50 oranında olmasının alerjik reaksiyon oluşturması için yeterli olduğu bulgusuna ulaşmıştır. Bu cinsin polenlerinin görülme oranının meteorolojik faktörlere bağlı olarak yıldan yıla değiştiğini de belirtmiştir. Gümüşhane ili atmosferinde *Alnus* cinsine ait taksonların polenlerine 2011 yılında % 2,16 oranında, 2012 yılında 2,91 oranında

rastlanmıştır. Her iki dönemde de en yüksek *Alnus* poleni konsantrasyonu Mart ayında kaydedilmiştir (Şekil 4.10). Betulaceae familyasının bir diğer üyesi olan *Corylus* polenleri ise yine yüksek düzeyde alerjen özelliği gösterirler. Gümüşhane atmosferinde *Corylus* polenlerine Mart ayında en yüksek konsantrasyonda rastlanmıştır.

Fagaceae familyasında yer alan *Quercus* cinsine ait pek çok tür Gümüşhane’ de peyzaj bitkisi ve doğal olarak yetişmektedir. Zwander (2002a), 1980-2000 yılları arasında yaptığı araştırmada, *Quercus* cinsine ait polenlerin dağılımında yıldan yıla çok fazla dalgalanmaların bulunduğunu ortaya koymuştur. Bartra vd. (2004), *Quercus ilex* ve *Quercus robur* üzerinde deri prick testleriyle yaptıkları araştırmada, rinokonjuktivit ve bronşiyal astımın *Quercus*’a olan mono duyarlılıktan kaynaklandığını belirtmişlerdir. Toplam polen konsantrasyonunun 2011 yılında % 6,92’ini, 2012 yılında % 8,04’ ünü oluşturan *Quercus* polenlerine Gümüşhane atmosferinde Mayıs ayında en yoğun olarak rastlanmıştır.

Fagaceae familyasında yer alan *Fagus* cinsine ait bazı türler peyzaj amaçlı kullanılsa da doğal olarakta yetişmektedir. Gümüşhane ilinde hakim bitki birlikleri içerisinde de yer almaktadır. *Fagus orientalis* bitki birliğinin ayırdedici türü *Fagus orientalis* Lipsky ve muhtemel karakter türleri ise *Picea orientalis* (L.) Link ve *Rubus platyphyllos* C. Koch.’dur. Alerjenite düzeyleri yüksek olan bu taksonun polenleri, Gümüşhane atmosferinde 2010-2011 ve 2011-2012 dönemlerinde en yüksek polen konsantrasyonuna Nisan ayında ulaşmıştır. İklimsel faktörler *Fagus* taksonu açısından da sınırlayıcı olmuştur. Çalışma döneminin ilk periyodunda bu taksonlara daha sık rastlanmıştır.

Salicaceae familyasında yer alan *Populus* ve *Salix* taksonlarına ait bitkiler su kenarlarında ve vadi tabanlarında doğal olarak yetişmektedirler. Ayrıca süs bitkisi olarak Ankara illerinde park ve bahçelerde kullanılmıştır. Bousquet vd. (1984), Chapman ve Williams (1984) ve Levetin ve Buck (1980) *Populus* polenlerinin alerjenitelerinin düşük olduğunu belirtmişlerdir. Sin vd. (2007) Ogden (2000) ise *Populus* polenlerinin alerjenitelerinin yüksek olduğunu, *Salix* polenlerinin alerjitesinin ise orta veya yüksek derecede alerjen olmak üzere, türden türe değişiklik gösterdiğini belirtmişlerdir. Gümüşhane atmosferinde *Populus* polenleri toplamda 2011 yılında %

0,91 oranında, 2012 yılında % 1,12 oranında görülmüştür. En yüksek polen konsantrasyonu Nisan ayındadır. Mart ayında görülmeye başlamış. Nisan ayında en yüksek konsantrasyona ulaşmıştır. *Salix* polenleri en yüksek polen konsantrasyonu Nisan ayında olmasıyla beraber, Mart ayından Ağustosa kadar az veya çok rastlanmıştır.

Oleaceae familyası taksonları çoğunlukla böceklerle tozlaştığı halde, polenleri atmosferde tespit edilmiştir. Bu familyanın üyelerinden *Fraxinus* cinsi, rüzgarla tozlaştığından ve morfolojik olarak kolay tanımlanabildiğinden ayrı olarak, böceklerle tozlaşan *Forstyhia*, *Ligustrum* ve *Syringia* cinsleri ise Oleaceae familyası olarak ele alınmıştır. *Fraxinus* cinsi park, bahçe ve yol kenarlarında bol bulunurken, *Ligustrum*, *Forstyhia* ve *Syringia* ise çit veya süs bitkileri şeklinde yetiştirilmektedir, Bu familyanın üyelerinden olan *Olea* cinsine ait polenler, bitkinin yoğun kültürünün yapıldığı Akdeniz ülkelerinde mevsimsel alerjik hastalıkların en önemli nedenlerinden biri olarak gösterilmiştir. Bu bitkinin polenlerine Ankara illeri atmosferlerinde rastlanmamıştır. *Fraxinus excelsior*'dan elde edilen Fra e 1 alerjeninin *Olea europaea*'dan izole edilen Ole e 1 alerjeni ve grup 11 Poaceae alerjenleri ile çapraz reaksiyon gösterdiği tespit edilmiştir (Niederberger vd. 2002). Alerji hastalarının % 15-56,5'inin *Fraxinus* polenlerine pozitif reaksiyon verdiği tespit edilmiştir (Bousquet vd. 1984). Chapman ve Williams (1984), Gümüşhane atmosferinde *Fraxinus* polenleri en yüksek konsantrasyona 2011 yılında Mart ayında, 2012 yılında ise Nisan ayında en yüksek konsantrasyona ulaşmıştır.

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 vd. 2011). Poaceae familyasının üyelerine ait taksonların polenlerinin önemli derecede alerjik reaksiyonlara neden olduğu bilinmektedir (Van den Assem 1973, Levetin ve Buck 1980, Bousquet vd. 1984, Chapman ve Williams 1984, Anderson 1985, Chapman 1986, Nardi vd. 1986). Suphioğlu vd. (1998), Poaceae polenlerinin "Thunderstorm astımı"na neden olduğunu bildirmişlerdir. Poaceae familyası üyelerinin rüzgarla tozlaşmaları, polinizasyon dönemlerinin uzun olması ve çok sayıda polen üretilip 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 vd. 2007). Gümüşhane ilinde Poaceae’ye ait taksonlar hem doğal olarak yetişmekte hem de peyzaj düzenlemesinde kullanılmaktadır. Park ve bahçelerde çiçeklenme dönemine geçmeden Poaceae üyelerinin biçilmesi de oldukça önemlidir. Gümüşhane ili park ve bahçelerin sayısı bakımından oranı düşüktür. Toplam polen konsantrasyonunun 2011 yılında % 9,21’ni, 2012 yılında %5,96’ sını oluşturan Poaceae polenlerine Gümüşhane atmosferinde tüm aylarda az ya da çok rastlanmıştır. En yüksek Poaceae polen konsantrasyonu Haziran ayındadır. Gümüşhane ilinin vadilerle çevrelenmiş olması genel olarak bitki polenlerinin kafes etkisi ile şehir atmosferinde birikimini artırır. Poaceae polenlerinin son derece alerjik oldukları düşünüldüğünde bu oran oldukça önem kazanmaktadır.

Chenopodiaceae / Amarathaceae familyasının polenleri birbirine çok benzer olduğundan ortak olarak ele alınmıştır. Bu iki familyaya ait taksonlar step vejetasyonun karakteristik bitkileridir ve uzun bir polinizasyon dönemine sahiptirler. Ayrıca boş alanlarda ve yol kenarlarında sıklıkla rastlanan ruderal bitkilerdendirler. Liebeskind (1960) İsrailde 421 hasta üzerinde yaptığı çalışmada en fazla alerjik etki gösteren polenlerin Chenopodiaceae familyasına ait olduğunu belirtmiştir. İspanya’nın Cordoba şehrinde yapılan bir araştırmada, alerjik şikayetleri olan kişilerin % 22 sinin bu familyanın polenlerine duyarlılık gösterdiği tespit edilmiştir (Dominquez-Vilches vd.1993). Fernández-Illescas vd. (2010), Chenopodiaceae familyasına ait *Atriplex halimus* L., *Halimione portulacoides* ve *Salsola vermiculata* L. türlerinin polinizasyon dönemlerini ve polen üretimlerini araştırmışlardır. Bunlardan *Atriplex halimus* ve *Suaeda vera*’nın atmosferdeki polen yoğunluğunu arttırdığını, ayrıca yüksek bataklıklarda ve tuzlu toprakların olduğu habitatların en önemli atmosferik polen kaynağı olduğunu belirtmişlerdir. Bu familyalara ait taksonların polenleri özellikle saman nezlesi ve astım gibi solunum sistemi hastalıklarına neden olmaktadır (Levetin ve Buck 1980, Bousquet vd. 1984, Chapman ve Williams 1984, Anderson 1980, 1985, Chapman 1985). Gümüşhane atmosferinde temmuz -ağustos aylarında her iki dönemde de en yüksek konsantrasyona ulaşmıştır.

Asteraceae familyasında yer alan cinslerden *Artemisia* taksonuna ait polenler alerjik hastalıklar açısından büyük önem taşıdığından ayrı olarak, bu familyaya ait diğer cinsler ise Asteraceae familyası adı altında değerlendirilmiştir. Zwander (2001), *Artemisia* polenlerinin m³ havada 6 tanesinden fazlasının olmasının alerjik reaksiyon oluşturmaları için yeterli olduğunu ve alerji hastalarının % 21-26'sının *Artemisia* polenlerine karşı duyarlılık gösterdiğini belirtmiştir. Ayrıca Ogden (2000) ve Sin vd. (2007) *Artemisia* polenlerinin ağır alerjik hastalıklara neden olduğunu bildirmişlerdir. Gümüşhane atmosferinde 2010, 2011 ve 2012 yıllarında Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim ve Kasım aylarında bu taksonun polenlerine rastlanmıştır (Çizelge 4.2-4.3). Ancak, meteorolojik faktörlerin etkisiyle bu oranlar değişebileceğinden, duyarlı bireylerin yaz aylarında ve sonbahar başlangıcında dikkat etmesi gerekmektedir. Gümüşhane atmosferinde temmuz –ağustos aylarında en yüksek *Artemisia* polenine konsantrasyonuna ulaşmıştır. Asteraceae familyasından *Taraxacum* ve *Senecio* cinslerine ait polenler de yüksek düzeyde Alerjiktir (Luengo vd. 2008). *Taraxacum* cinsine ait polenler bu çalışmada ayrı olarak değerlendirilmiştir.

Juglandaceae familyasından yer alan *Juglans* cinsine ait polenlerinin alerjik olduğu bildirilmiştir (Chapman 1986). Gümüşhane atmosferinde *Juglans* polenlerine 2010-2011 döneminde ve 2011- 2012 döneminde Mayıs ayında en yüksek konsantrasyona ulaşmıştır (Çizelge 4.2-4.3). Gümüşhane atmosferinde neredeyse tüm aylarda az ya da çok bu taksona ait polenlere rastlanmıştır.

Pterocarya (Poiret) Spach taksonu Gümüşhane atmosferinde tespit edilen bir diğer Juglandaceae familyasına mensup bitki grubu olarak karşımıza çıkmıştır. Dişbudak yapraklı kanatlı ceviz (*Pterocarya* (Poiret) Spach), Tersiyer relikti (3. Zaman kalıntısı) olan bir ağaç türüdür. Bu türün yayılış alanı Kafkasya, Kuzey İran ve Anadolu'dur. Kuzey Anadolu'da Kocaeli, Adapazarı, Akçakoca, Zonguldak ve Samsun; Güney Anadolu'da ise Mersin, Kahramanmaraş ve Gaziantep yörelerinde doğal olarak bulunmaktadır (Yaltırık, 1993). Gümüşhane florasında doğal olarak bulunmasında hakim rüzgar yönleri dikkate alındığında atmosferik taşınım ile bu taksona ait polenler Gümüşhane atmosferinde görülmüştür. Bu nedenle iklimsel faktörlerden rüzgar hızının ve yönünün polen taşınımında doğrudan etkili olduğu kanaatindeyiz.

Polygonaceae familyasından *Rumex* cinsine ait polenler Gümüşhane atmosferlerinde otsu taksonlar olarak en sık görülen polenlerdir. *Rumex* polenlerinin alerjik olduğu ve saman nezlesine neden olduğu bilinmektedir (Surinyach 1974, Havnen 1974, Chapman 1986, Yurdakoru 1979). Ayrıca Suzuki vd. (2009), Japonya’da 90 erkek ve 61 kadından oluşan 151 kişiye polen ekstraktları ile uyguladıkları deri testi sonuçlarına göre hastaların % 9’unun *Rumex acetosella* polenlerine karşı duyarlı çıktığını bildirmişlerdir. Gümüşhane atmosferinde Haziran ve Temmuz aylarında en yüksek konsantrasyona ulaşmıştır (248 polen/m³) (Çizelge 4.2-4.3).

Urticaceae ve *Plantago* taksonları özellikle yol kenarlarında ve ekilmemiş alanlarda bolca bulunmaktadır. Bu taksonlara özellikle şehir içinden geçen Harşit çayı boyuncada görmek mümkündür. Bu taksonlara ait polenlerin alerjik rinit ve astım gibi rahatsızlıklara yol açtığı bildirilmiştir (Bousquet vd. 1984, Aytuğ ve Peremeci 1987). Urticaceae polenlerine Gümüşhane atmosferinde Haziran ayında en yüksek değere ulaşmıştır (Çizelge 4.2-4.3).

Otsu taksonlardan Brassicaceae, Apiaceae taksonlarına ait polenlere her iki dönemde de çok düşük konsantrasyonlarda rastlanmıştır. Solomon ve Burge (1981) Apiaceae ve Brassicaceae familyalarının alerjik bitkiler listesine almıştır. Lewis ve Vinay (1979) Brassicaceae polenlerinin alerjik hastalıklara neden olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca Trinitade vd. (2010), yaptıkları bir araştırmada tarımla uğraşan 1475 alerji hastasına *Brassica napus* polenlerinden elde edilen özütler deri testi ile uygulanmış ve hastaların yalnızca % 2’sinde duyarlılık tespit etmişlerdir. Brassicaceae polenlerine Gümüşhane atmosferinde 2010- 2011 çalışma döneminde Ağustos-Ekim ayları arasında, 2011-2012 çalışma döneminde ise mart- temmuz ayları arasında rastlanmıştır. Apiaceae polenleri Gümüşhane atmosferinde nisan-aralık ayları arasında az ya da çok görülmüştür (Çizelge 4.2-4.3, Şekil 4.12, Şekil 4.24).

Bu çalışmada:

Gümüşhane ili atmosferlerinde görülen polenlerin hangi bitki taksonlarına ait olduğu 2 yıl süreyle volümetrik yöntemle Burkard tuzağı kullanılarak tespit edilmiştir. Her bir taksona ait polenin morfolojik tanımlaması yapılmış ve alerjik düzeyleri hakkında bilgi verilmiştir. Alerjenite düzeyleri türler arasında farklı olanlar belirtilmiştir.

Teşhis edilen polenlerin m³ havadaki miktarları günlük, haftalık ve aylık periyotlarda sayılmış ve elde edilen veriler çizelge ve grafikler halinde verilmiştir. İki yıllık analiz sonuçları hem ay bazında hem de iki yılın ortalama polen sayısı olarak grafiklerde sunulmuştur.

Gümüşhane ili için çalışılan dönemlere ait 2 yıllık polen takvimi çıkarılmıştır.

Gümüşhane atmosferik polenlerinin meteorolojik faktörlerle değişimi incelenmiş ve tartışılmıştır. Bu değerlendirme SPSS 15. versiyonu kullanılarak iklimsel verilerin istatistiki açıdan etkisine bakılmıştır. Bu istatistiki verilerin Gümüşhane ili vejetasyon ve coğrafik konumu ile birleştirilerek bilimsel açıdan daha objektif sonuçlar elde edilmeye çalışılmıştır. İstatistiki analizler bitkilerin genel olarak vejetatif süreleri dikkate alınarak yapılmış olup, bunlardan anlamlı sonuçlara ulaşılanlar tablolar halinde verilmiştir.

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 bölgelerin vejetatif 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

- Anonim. 2011.1: 2.000.000 Ölçekli Ankara ve Çevresi Fiziki Haritası. Çevresel Etki Değerlendirmesi ve Planlama Şube Müdürlüğü, Ankara.
- Anonim 2012a. İl Çevre Durum Raporu, Ankara.
- Anonim 2012b. Meteoroloji Genel Müdürlüğü, Ankara.
- Accorsi, C.A., Mercuri, A.M., Torri, P., Bandini-Mazzanti, M. and Trevisan-Grandi, G. 1998. The 2- hourly airborne pollen monitoring station, University of Modena (Botanical Garden /Geophysical Observatory) and the 1994 example pollen calendar. Atti. Soc. Nat. Mat, Modena. Vol. 28; pp.5-52
- Akman, Y. 2011. İklim ve Biyoiklim. Palme Yayıncılık. Ankara
- Alan, Ş. 2004. Zonguldak İli Atmosferinin Polen ve Spor Analizi (2003-2004). Karaelmas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak. (Yüksek Lisans Tezi)
- Alan, Ş., Yıldırım, Ö., Pınar, N.M., Seçil, D., Keçeli, T., Çeter, T. ve Mısırlıgil, Z. 2009. *Betula pendula* Roth (syn = *B. verrucosa*) polenine duyarlı hastalarda IgE reaktivite profilleri, Asthma Allergy Immunol. Cilt:7; s.100-105.
- Alcázar, P., Galán, C., Cariñanos, P., and Domínguez-Vilches, E. 2003. A new adhesive for airborne pollen sampling in Spain. Aerobiologia. Vol.19; pp.57-61.
- Al-Doory, Y., Domson, J.E., Howard, W.A., Sly, R.M., 1980. Airborne fungi and pollens of the Washington, DC Metropolitan Area, Annals of Allergy. Vol. 55, 794-801.
- Al- Eisawi, D. and Dajani, B. 1988. Airborne pollen of Jordan, Grana. Vol.27; pp.219-227.
- Altıntaş, D., Pınar, N.M., Karakoç, G., Yılmaz, M., Aykaç, F., Cevit, Ö., Çakan, H. ve Kendirli, S. 2002. Adana polen sayısının semptom skorları, deri testi pozitifliği ve meteorolojik verilerle ilişkisi. X. Ulusal Alerji ve Klinik İmmunoloji Kongresi s. 51
- Altıntaş, D. U., Karakoç, G., Yılmaz, M., Pınar, N.M., Kendirli, S. and Çakan, H. 2004. Relationship between pollen counts and weather variables in East-Mediterranean coast of Turkey. Clinical & Developmental Immunology. Vol.11; pp. 87-96.
- Altun, S., "Erzincan İli Atmosferindeki Polenlerin Araştırılması" Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Temmuz 2003.

- Anderson, E.F., Dorsett, C.S and Flemming, E.O.1978. A survey of allergenic airborne pollen and spores in the fairbanks area, Alaska, *Annals of Allergy*. Vol.52; pp. 26-31.
- Anderson, J.H. 1984.A survey of allergenic airborne pollen and spores in the fairbanks area, Alaska, *Annals of Allergy*. Vol. 52; 26-31.
- 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*. Vol. 64; pp. 49-53.
- Asturias, J. A., Ibarrola, I., Bartolome, B., Ojeda, I., Malet, A., and Martinez, A. 2002. Purification and characterization of Pla a 1, a major allergen from *Platanus acerifolia* pollen, *Allergy*. Vol. 57; pp. 221-227.
- Atalay, Y. 2002. Türkiye' nin Ekolojik Bölgeleri, Orman Bakanlığı Yayınları, sayı:163, Meta Basımevi, Bornava-İzmir.
- Atkinson, H. R. and Larsson, K.A. 1990. A 10-year record of the arboreal airborne pollen in Stockholm, Sweeden, *Grana*. Vol. 29; pp. 229-237.
- Aytuğ, B., Aykut, S., Merev, N. ve Edis, G. 1971.Belgrad Ormanı'nın ve İstanbul Çevresi Bitkilerinin Polinizasyon Olayının Tesbiti ve Değerlendirmesi, TÜBİTAK, Tarım Ormancılık Araştırma Grubu, TÜBİTAK Yayınları No:221, TOAG Seri No:29, Ankara.
- Aytuğ, B., Aykut, S., Merev, N. ve Edis, G. 1974. Belgrad Ormanı'nın ve İstanbul Çevresi Bitkilerinin Polinizasyon Olayının Tesbiti ve Değerlendirilmesi, TÜBİTAK Yayınları, Sayı 221, TOAG Seri NO: 29, Ankara.
- Aytug, B., ve Peremeci, E. 1987. Polen, saman nezlesi ve polen ekstreleri. *IÜ Tıp Fakültesi Mecmuası*. Cilt:50; s. 163-170.
- Ayvaz, A. 2001. Trabzon Atmosferindeki Aeroalerjenlerin Mevsimsel Dağılımı ve Çocukluk Çağı Solunum Yolu Alerjilerindeki Klinik Önemi, Uzmanlık Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Trabzon.
- Ballero, M., Ariu, A., and Falagiani Piu, P. 2003. Allergy to *Ailanthus altissima* (tree of heaven) pollen. *Allergy*. Vol. 58, pp. 532-533.
- Barnett, H.and Hunter, B.B. 1986. *Illustrated genera of imperfect fungi*. Macmillan Publishing Company, New York.

- Bartra, J., Miguel-Moncin, M. S., Lombardero, M., Alonso, R., Fernández Parra, B., Tella, R., and Cistero-Bahima, A. 2004. Rhinoconjunctivitis and bronchial asthma due to monosensitization to *Quercus* pollen. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*. Vol. 113; pp. 64-65
- Baschong, W., Suetterlin R. and Laeng R.H. 2001. Control of autofluorescence of archival formaldehyde-fixed, paraffin-embedded tissue in confocal laser scanning microscopy (CLSM), *J Histochem Cytochem*. Vol. 49; pp.156–157.
- Bıçakcı, A., Malyer, H. ve Sapan, N. 1997. Airborne pollen concentration in Görükle campus (Bursa) 1991,1992. *Tr J of Botany*. Vol. 21, pp.145-153.
- Bıçakcı, A., Benlioğlu, O.N. ve Erdoğan, D. 1999a. Airborne polen concentration in Kütahya, *Tr. J. of Botany*. Vol. 23, pp. 75-81.
- Bıçakcı, A., Canitez, Y., Sapan, N., Öneş, Ü. ve Malyer, H. 1999b. İznik ilçesinin (Bursa) atmosferik polenleri, *Ot Sist. Bot. Dergisi*. Cilt:6; s. 75-82.
- Bıçakcı, A., İnceoğlu, Ö., Sapan, N. ve Malyer, H. 1996. Airborne pollen calendar of the central region of Bursa (Turkey), *Aerobiology*. Vol.12 pp. 43-46.
- Bıçakçı A., Malyer H. Ve Sapan N. 1997. Airborne pollen concentration in Görükle campus (Bursa) 1991,1992. *Tr. J. of Botany*, Vol. 21; pp. 145-153.
- Bıçakcı, A., Erken, S. ve Malyer, H. 1999. Airborne pollen grains of Eskişehir, 1 th International Ehrami Karaçam Symposium, s. 315-322.
- Bıçakcı, A., Akaya, A., Malyer, H., Turgut, E. ve Şahin, Ü. 2000a. Airborne pollen grains of Burdur, Turkey. *Acta Botanica Sinica*. Vol.42; pp. 864- 867.
- Bıçakcı, A., Akkaya, A., Malyer, H., Ünlü, M. ve Sapan, N. 2000b. Pollen calendar of Isparta, Turkey, *Israel J. Plant Science*. Vol. 48; pp. 67-70.
- Bıçakcı, A., Tatlıdil, S., Sapan, N., Malyer, H. and Canitez, Y. 2003. Airborne pollen grains in Bursa, Turkey, 1999- 2000. *Ann Agric Environ Med*. Vol.10; pp. 31-36.
- Bıçakcı, A., Ergun S., Tatlıdil, S., Malyer, H., Ozyurt, S., Akaya, A. and Sapan, N. 2002. Airborne pollen grains of Afyon, Turkey. *Acta Botanica Sinica*. Vol.44; pp.1371- 1375.
- Bıçakcı, A., Koç, R.D., Tatlıdil, S. and Benlioğlu, O.N. 2004. Analysis of airborne pollen fall in Usak, Turkey. *Pak J Bot*. Vol.36; pp. 711- 717.
- Bıçakcı, A., Olgun, G., Aybeke, G., Erkan, P. and Malyer, H. 2004. Analysis of airborne pollen fall in Edirne, Turkey. *Acta Bot Sinica*. Vol.46; pp. 1149-1154.

- Bıçakçı, A. 2006. Analysis of airborne pollen fall in Sakarya, Turkey, *Biologia*. Vol. 61/4; pp. 457-461.
- Bıçakçı, A., Altunoğlu, M.K., Bilişik, A., Çelenk, S., Canitez, Y. ve Malyer, H. 2009. Türkiye'nin atmosferik polenleri. *Asthma Allergy Immunol*. Cilt:7; s.11-7.
- Bianchi, M.M. and Olabuenaga, S.E. 2006. A3-year Airborne pollen and fungal spores record in San Carlos de Bariloche, Patagonia, Argentina, *Aerobiologia*. Vol. 22; pp. 247-257.
- Bilişik, A., Akyalçın, H. ve Bıçakçı, A. 2008. Airborne Pollen Grains in Savastepe-Balıkesir, *Ekoloji* 17,67 8-14
- Bist, A., Pandit, T., Bhatnagar, A.K. and Singh, A.B. 2004. Variability in protein content of pollen of Castor bean (*Ricinus communis*) before and after exposure to the air pollutants SO₂ and NO₂. *Grana*. Vol. 43; pp. 94–100.
- Blackley, C.H. 1873. Experimental Researches on the Causes and Nature of *Catarrhus aestivus* (Hay Fever or Hay Asthma). Bailliere, Tindall & Cox., London.
- Boral, D. and Bhattacharya, K. 2000. Allergenicity and biochemistry of three pollen types in Berhampore Town of West Bengal, India, *Aerobiologia*. Vol. 16; pp. 417-422.
- Bousquet, Y.J., Cour, P., Guerin., B. and Michel, F.B. 1984. Allergy in the Mediterranean area, I.pollen counts and pollinosis of Montpellier, *Clinical Allergy*. Vol.14; pp. 249-258.
- Boyacıoğlu, H., Halıkı, A., Ateş, M., Güvensen, A. ve Abacı, Ö. 2007. The Statistical Investigation on Airborne Fungi and Pollen Grains of Atmosphere in Izmir-Turkey. *Environ Monit Assess*, 135:327-334
- Boydak, M. 1995. Eskişehir-Çatalcık yöresi Sarıçamlarında (*Pinus sylvestris* L.) polen dağılımının mevsimlik, günlük seyri ve dağılımına etkili iklimik faktörler. Ulusal Palinoloji Kongresi. İstanbul 135-154.
- Bursalı B., Doğan C., Çeter T., Alan Ş., Aşçı B., Pınar N. M. and Işık R. 2006. Airborne pollen concentration in Ankara, Adana, Diyarbakir, Turkey, 2004-2005. 8th International Congress on Aerobiology, Neuchâtel, Switzerland, August 21-25.
- Bütev, F. 1994. Aksaray İli Atmosferindeki Polenlerin Araştırılması. *Yüksek Lisans Tezi*. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Caramiello, R., Polini, V., Siniscalco, C., Mincigrucci, G., Romano, B., Frenguelli, G. and Bricci, E. 1985. Comparison between airborne pollens in Torino and Perugia (Italy) 1982-1984, *Aerobiologia*. Vol. 1; pp. 39-45.

- Caramiello, R., Polni, V., Siniscalco, C. and Mercalli, L. 1990. A pollen calendar from Turin (1981-1988) with reference to geography and climate, Grana. Vol.29; pp. 239- 249.
- Cariñanos, P., Emberlin, J., Galán, C., and Dominguez-Vilches, E. 2000. Comparison of two pollen counting methods of slides from a Hirst type volumetric trap. *Aerobiologia*. Vol. 16; pp. 339-346.
- Carinanos, P., Sánchez-Mesa, J. A., Prieto-Baena, J. C., Lopez, A., Guerra, F., Moreno, C., and Galan, C. 2002. Pollen allergy related to the area of residence in the city of Córdoba, south-west Spain. *Journal of Environmental Monitoring*. Vol. 4; pp. 734-738.
- Chapman, J. A. 1986. Aeroallergens of southeastern Missouri, USA. Grana. Vol. 25; pp. 235-246.
- 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*. Vol.52; p.411.
- Chen, S.H. and Chien, M.C.1986. Two year investigation of the airborne pollen at Nankang Taipei (Taiwan), Reprinted without change of paging from Tiwania. Vol. 31; pp. 33-40
- Clot, B. 2003. Trends in airborne pollen: an overview of 21 years of data in Neuchâtel (Switzerland), *Aerobiologia*. Vol.19; pp. 227-234.
- C Diaz De La Guardia, F Alba, C De Linares et al: Aerobiological and allergenic analysis of cupressaceae pollen in Granada. *JIACI*, 2010; (16): 24–33
- Çelenk, S. and Bıçakçı A. 2005. Aerobiological investigation in Bitlis, Turkey. *Ann Agric Environ Med*, Vol.12; pp. 87-93.
- Çelenk, S., Bicakci, A., Tamay, Z., Guler, N., Altunoglu, M. K., Canitez, Y., ... and Ones, U. 2010. Airborne pollen in European and Asian parts of Istanbul. *Environmental monitoring and assessment*. Vol. 164; pp. 391-402.
- Çelik, G., Mungan D., Abadoğlu, Ö., Pınar, N.M. and Mısırlıgil, Z. 2004. Direct cost assessments in subjects with seasonal allergic rhinitis living in Ankara, Turkey. *Allergy Asthma Proc*. Vol.25; pp. 107-113.
- Çeter, T. 2008. Kastamonu ili (Merkez) Atmosferik Polen ve Sporları ve Bunların Meteorolojik Faktörlerle Değişimi. Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Çeter, T., Pinar, N. M., Güney, K., Yıldız, A., Aşçı, B., & Smith, M. 2012. A 2-year aeropalynological survey of allergenic pollen in the atmosphere of Kastamonu, Turkey. *Aerobiologia*. Vol. 28; pp. 355-366.
- Çeter T., Pinar N.M., Keçeli, T., Aydın F. and Acar A. 2012a. One year aeropalynological analysis of atmospheric pollens in Çankırı, Turkey. 13 th International palynological congress, 9 th international organisation of paleobotany conference. Tokyo, Japan.
- Çeter T., Pinar N.M., Türkmen Z., Aydın F. and Acar A. 2012b. Atmospheric pollen calendar of Giresun, Turkey. 13 th international palynological congress, 9 th international organisation of paleobotany conference. Tokyo, Japan.
- Çetik, R ve Düzenli, A., 1975, Kepekli Boğazı Atatürk Ormanı Ağaçlandırma alanının fitososyolojik ve fitoekolojik incelenmesi, *Ormanlık Araştırma Dergisi*, 21(2),19-44.
- Çevre ve Orman Bakanlığı, FLORA- FAUNA VE HASSAS YÖRELER, Türkiye Çevre Atlası, 2005.
- D'Amato G, Spiekma F.T.M, Bonini S, 1991. Allergenic pollen and pollinosis in Europe. Blackwell Scientific Publications.
- De la Guardia, C. D., Alba, F., De Linares, C., Nieto-Lugilde, D. and Caballero, J. L. 2006. Aerobiological and allergenic analysis of Cupressaceae pollen in Granada (Southern Spain). *Journal of Investigational Allergology and Clinical Immunology*. Vol. 16; p. 24.
- Dhyani, A., Arora, N., Gaur, S. N., Jain, V. K., Sridhara, S. and Singh, B. P. 2006. Analysis of IgE binding proteins of mesquite (*Prosopis juliflora*) pollen and cross-reactivity with predominant tree pollens. *Immunobiology*. Vol. 211; pp. 733-740.
- Domínguez Vilches, E., Ubera, J. L. and Galán Soldevilla, C. 1984. Polen alergógeno de Córdoba, Monte de Piedady caja de ahorros de Ronda, Cordoba.
- Donini, D. And Sutra J.P. 1987. Recherches aeropalynologiques a Paris et dans sa banlieue. *Grana*. Vol. 28; pp. 37-44
- Durham, O.C., 1946, Volumetric incidence of atmospheric allergens, IV, *J. Allergy*. Vol.1; pp.79-86.
- Dursun, B., Celik, G.E., Alan, Ş., Pinar, N.M., Mungan, D., & Misirligil, Z. 2008. Regional pollen load: Effect on sensitisation and clinical presentation of seasonal allergic rhinitis in patients living in Ankara, Turkey. *Allergologia et immunopathologia*. Vol.36; pp. 371-378.

- Doğan, C. ve İnceoğlu, Ö. 1995. Beytepe Kampüsü'nün (Ankara) Atmosferik Polenleri: II Otsular. Hacettepe Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi. Cilt:16; s. 69-98,
- Doğan, C. ve Erik, S. 1995. Beytepe (Ankara) Kampüsü'nün Atmosferik Polenleri: I Ağaç ve Çalılar. Hacettepe Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi. Cilt: 16; s. 33-67,
- El Ghazaly, G. and Fawxy, M. 1988. Polen calendar of Aleksandria (Egypt) 1981-1982, Grana. Vol. 27; pp. 85-87.
- Emberlin, J., Mullins, J., Corden, J., Millington, W., Brooke, M., Savage, M., and Jones, S. 1997. The trend to earlier birch pollen seasons in the UK: A biotic response to changes in weather conditions?. Grana. Vol.36; pp. 29-33.
- Erdtman, G. 1969. Handbook of Palynology-An Introduction to the Study of Pollen Grains and Spores. Munksgaard, Copenhagen,
- Erkan, M.L., Çeter, T., Atıcı, A.G., Özkaya, Ş., Alan, Ş., Tuna, S. ve Pınar, N.M. 2006. Samsun İlinin Polen ve Spor Takvimi. XIV. Ulusal Alerji ve Klinik Immunoloji Kongresi. Side, Antalya.
- Erkan, P., Bıçakçı, A., Aybeke, M., and Malyer, H. 2011. Analysis of airborne pollen grains in Kırklareli. Turkish Journal of Botany. Cilt: 35; s. 57-65.
- Fernández-González, D., González-Parrado, Z., Vega-Maray, A. M., Valencia-Barrera, R. M., Camazón-Izquierdo, B., De Nuntis, P., and Mandrioli, P. 2010. Platanus pollen allergen, Pla a 1: quantification in the atmosphere and influence on a sensitizing population. Clinical & Experimental Allergy. Vol. 40; pp. 1701-1708.
- Fernández-Illescas, F., Nieva, F. J. J., Silva, I., Tormo, R., & Muñoz, A. F. 2010. Pollen production of Chenopodiaceae species at habitat and landscape scale in Mediterranean salt marshes: An ecological and phenological study. Review of Palaeobotany and Palynology. Vol. 161; pp. 127-136.
- Fokkema, N.J. 1971. The effect of pollen in the phyllosphere of rye on colonization by saprophytic fungi and on infection by *Helminthosporium sativum* and other leaf pathogens, European Journal of Plant Pathology. Vol. 77; pp. 1-60.
- Frei, T. and Leuschner, R.M. 2000. A change from grass pollen induced allergy to tree pollen induced allergy: 30 years of pollen observation in Switzerland. Aerobiologia. Vol.16; pp. 407-416.
- Gaur, R.D., and Kala, S.P.1984. Studies on the aerobiology of a Himalayan alpin zone, Rudranath, India. Arctic and Alpine Research. Vol. 16; pp. 173-183.

- Gehrig, R. 2006. The Influence of the hot and dry summer 2003 on the polen season in Switzerland, *Aerobiologia*. Vol. 22; pp. 27-34.
- Gemici, Y., Seçmen, Ö. ve Ünal, E. İzmir Yöresi Polinizasyon Takvimi, III. Ulusal Alerjik Hastalıklar Kongresi, Türk Tıp Derneği, Ege Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Çeşme, İzmir, 1987.
- Gioulekas, D., Chatzigeorgiou, G., Lykogiannis, S., Papakosta, D., Mpalafoutis, C. and Spieksma, F.Th.M. 1991. *Olea europea* 3 year pollen record in the area of Thessaloniki, Greece and its sensitizing significance, *Aerobiologia*. Vol. 7; pp. 57-61.
- Gioulekas, D., Papakosta, D., Damialis, A., Spieksma, F., Giouleka, P. and Patakas, D, 2004a. Allergenic pollen records (15 years) and sensitization in patient with respiratory allergy in Thessaloniki, Greece, *Allergy*. Vol.59; pp. 174-184.
- Gioulekas, D., Balafoutis, C., Damialis, A., Papakosta, D., Gioulekas, G. and Patakas, D. 2004b. Fifteen- year records of airborne allergenic pollen and meteorological parameters in Thessaloniki, Greece. *Int J Biometeorol*. Vol. 48; pp. 128-136.
- Goldberg, C., Buch, H., Moseholm, L. and Weeke, E.R. 1988. Airborne pollen records in Denmark, 1977-1986, *Grana*. Vol.27; pp. 209-217.
- González, Minero, F. J. and Candau, P. 1997. *Olea europaea* L. airborne pollen in southern Spain, *Ann. Allergy Asthma Immunol*. Vol.78; pp.278 – 284.
- Green, B.J., Yli-Panula, E., Dettmann, M., Rutherford, S. and Simpson, R. 2003. Airborne Pinaceae pollen in the atmosphere of Brisbane, Australia and relationships with meteorological parameters, *Aerobiologia*. Vol.19; pp. 47-55.
- 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*. Vol.16; pp. 24-33.
- Güner, A., Aslan, S., Ekim, T. ve Vural M.T. 2012. Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını. İstanbul.
- Güvensen, A. and Öztürk, M. 2002. Airborne pollen calendar of Buca-İzmir, Turkey, *Aerobiologia*. Vol.18; pp. 229-237.
- Güvensen, A., Çelik, A., Topuz, B., and Öztürk, M. (2013). Analysis of airborne pollen grains in Denizli. *Turkish Journal of Botany*. Vol. 37; pp.74-84.
- Halwagy, M.H. 1988. Concentration of airborne pollen at three sites in kuwait, *Grana*. Vol. 27; pp. 53-62.

- Harris, R.M., German, D.F. 1985. The incidence of pine pollen reactivity in allergenic atopic population, *Annals of Allergy*. Vol.55; pp. 678-679.
- Hasnain, S.M., Fatima, K., Al-Frayh, A. and Al-Sedairy, S. 2005. One-Year pollen and spore calendars of Saudia Arabia, Al-Khobar, Abha and Hofuf, *Aerobiologia*. Vol. 21; pp. 241-247.
- Heinzerling, L., Frew, A. J., Bindslev-Jensen, C., Bonini, S., Bousquet, J., Bresciani, M., ... and Zuberbier, T. 2005. Standard skin prick testing and sensitization to inhalant allergens across Europe—a survey from the GA2LEN network. *Allergy*. Vol. 60, pp. 1287-1300.
- Henden, K. 1983. Polen calendar of Eskilstuna, Sweeden. 5th. Nord. Symp. Aerobiol., Poster Session
- Hesse, M., Halbritter, H., Buchner, R., Weber, M., and Zetter, R. 2009. Pollen terminology: an illustrated handbook. Springer, Verlag, Wien.
- Horak, F. & Jäger, S. 1979. Die Erreger des Heufiebers, Urban and Swarzenberg, Munich.
- Hyde, H.A. 1959, Volumetric counts of polen grainsat Cardiff, *J. Allergy*. Vol. 30; pp. 219-234.
- Hurtado, I. and Riegler- Goihman, M.1986. Air-sampling studies in a tropical area, Grana. Vol. 25 pp. 63-68.
- Ianovici, N., Panaitescu, C. B., and Brudiu, I. 2013. Analysis of airborne allergenic pollen spectrum for 2009 in Timișoara, Romania. *Aerobiologia*. Vol. 29; pp.95-111.
- Ipsen, H., Bowadt, H., Janniche, H., Nüchel-Petersen, B., Munch, E.P., Wihl, J,A. and Lowenstein, H. 1985. Immunochemical Characterization of referance Alder (*Alnus glutinosa*) and Hazel (*Corylus avellana*) Pollen Extracts and the Partial Immunochemical Identity between the Major Allergens of Alder, Birch and Hazel Pollens, *Allergy*. Vol. 40, pp. 510-8.
- Ipsen, H, and Lowenstein, H. 1983. Isolation and immunochemical characterization of the major allergen of birch polen (*Betula verrucosa*), *J, Allergy Clin, Immunol*. Vol.72; pp. 150-9.
- İnce, A., Pehlivan, S., 1990. Serik (Antalya) Havasının Alerjenik Polenleri İle İlgili Bir Araştırma, *Gazi Tıp Dergisi*. Cilt: 1; s. 35-40.
- İnce, A. 1994. Kırıkkale Atmosferindeki Alerjik Polenlerin İncelenmesi, *Turkish Journal of Botany*. Vol.18; pp. 43-56.

- İnce, A. 1995. Kayseri ili havasında vazelin ve jelatin-gliserin karışımı sürülmüş preparatlarda yakalanan polenlerin miktarlarının karşılaştırılması, İstanbul, Ulusal Palinoloji Kongresi. s.162-167.
- İnceoğlu, Ö., Pınar, N.M., Şakıyan, N. and Sorkun, K. 1994. Airborne Pollen Concentration in Ankara, Turkey 1990-1993, Grana. Vol. 33; pp.158-16.
- Janzon, L-A. 1981. Airborne pollen grains under winter conditions, Grana. Vol.20; pp. 183- 185.
- Jato, V., Dopazo, A. and Aria, M.J. 2001. Airbone pollen data of Platanaceae in Santiago de Compostela (Iberian Peninsula), Aerobiologia. Vol. 16; pp. 143-149.
- Jato, V., Rodríguez-Rajo, F. J., Seijo, M. C., & Aira, M. J. 2009. Poaceae pollen in Galicia (NW Spain): characterisation and recent trends in atmospheric pollen season. International Journal of Biometeorology. Vol. 53; pp. 333-344.
- Kaplan, A., Şakıyan, N. and Pınar, N.M. 2003. Daily *Ambrosia* pollen concentration in the air of Ankara, Turkey (1990-1999). Acta Botanica Sinica. Vol. 45 ; pp. 1408-1412.
- Kapyla, M. 1984. Diurnal variation of tree pollen in the air in Finland, Grana. Vol. 23; pp.167-176.
- Karaer, F. ve Kılınç, M. Kelkit Vadisinin Florası, Türk J Bot., 25 (2001) 195-238, Tübitak
- Karamanoğlu, K. and Özkaragöz, K. 1968. A Preliminary study on allergenic pollen producing plants of the Ankara area and their pollination calendar, Rev. Palaeobotan. Palynol.. Vol. 7; pp. 61-67.
- Kasprzyk, I., Harmata, K., Myskowska, D., Strach, A., Stepalska, D. 2001. Diurnal variation of chosen airborne pollen at five sites in Poland. Aerobiologia. Vol.19; pp.327-345.
- Kaya, Z., Aras, A. 2004. Airborne Pollen Calendar of Bartın, Turkey, Aerobiologia. Vol. 20; pp.63-67.
- Keskin, Ö., Tuncer, A., Yıldırım, Ş., Bursalı, B., Adalıoğlu, G. and Sekerel, B. 2005. Does specific immunoteraphy injection cause an increase in bronchial reactivity?, Journal of Asthma. Vol. 42; pp. 765-768.
- Kızılpınar, İ. 2005. Çamkoru (Çamlıdere-Ankara) Aeropalinolojisi Üzerine Bir Araştırma, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Kızılpınar Temizer, İ., 2011, Konya İli Atmosferik Spor ve Polenlerinin Araştırılması, Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Ankara.
- Kobzar, V.N. 1999. Aeropalynological monitoring in Bishkek, Kyrgyzstan. *Aerobiologia*. Vol. 15; pp. 149-153.
- Koivikko, A., Kupias, R., Mäkinen, Y., & Pohjola, A. 1986. Pollen seasons: Forecasts of the most important allergenic plants in Finland. *Allergy*. vol. 41; pp. 233-242.
- Kosisky, S. E., Marks, M. S., & Nelson, M. R. 2010. Pollen aeroallergens in the Washington, DC, metropolitan area: a 10-year volumetric survey (1998-2007). *Annals of Allergy, Asthma & Immunology*. Vol. 104; pp. 223-235.
- Kutluk, H. and Aytug, B. Airborne pollen flora of a deciduous mesic forest in Turkey. *Bangladesh J. Plant Taxon*, 2010; 17(1): 23–31
- Küçük, M. 1992. Kürtün (Ankara)-Örümcek Ormanlarının Florası ve Saf Meşçere Tipleri, Ormancılık ve Orman Mühendisliği, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, KTÜ, Trabzon.
- Larsson, K.A., El Ghazaly, G., El-Ghazaly, P., Nilsson, S. and Wictorin, T. 1983. Pollen incidence in Eskilstuna, Sweden, 1976-82. 5th. Nord. Symp. *Aerobiol.*
- Leticia, T. and Angeles, B. 2005. First volumetric airborne pollen sampling in Montevideo city, Uruguay, *Aerobiologia*. Vol. 21; pp. 33-41.
- Levetin, E., and Buck, P. 1980. Hay fever plants in Oklahoma. *Annals of allergy*. p.45
- Lewis, W.H., Dixit, A.B. and Wedner, H.J. 1990. I Aeropollen of herbaceous plants at Corpus Christi, Texas, *Aerobiologia*. Vol. 6; pp. 141-146.
- Lewis, W. H., and Vinay, P. 1979. North American pollinosis due to insect-pollinated plants. *Annals of allergy*. Vol. 42; p. 309.
- Liebeskind, A. 1960. Pollinosis in Northern Israel. Clinical report. *Annals of Allergy*. Vol.18 pp. 663.
- Luengo, O., Mollá, R., Gámez, C., Cardona, V., Lopez, E., Sastre, B., ...and Del Pozo, V. 2008. Allergenicity and cross-reactivity of Senecio pollen: identification of novel allergens using the immunoproteomics approach. *Clinical & Experimental Allergy*. Vol. 38; pp. 1048-1060.
- Majd, A., Chehregani, A., Moin, M., Gholami, Kohno, S., Nabe, T. and Shariatzade, M.A. 2004. The effects of air pollution on structures, proteins and allergenicity of pollen grains. *Aerobiologia*. Vol. 20; pp. 111–118.

- Mandrioli, P., Negrini, M.G. and Zanotti, A.L. 1982. Airborne pollen from the Yugoslovian coast to the Po Valley (Italy), Grana. Vol. 21; pp.121-128.
- Mandrioli, P. 2000. Method for sampling and counting of airborne pollen and fungal spores.
- 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. Vol. 87; p. 39.
- Mincigrucci, G., Romano, B., Frenguelli, G. and Bricchi, E. 1986. Air-borne pollen census in Ascoli Piceno (Central Italy) 1983, Giornale Botanico Italiano. Vol. 119; pp. 67-76.
- Möller, C., Dreborg, S., Ferdousi, H. A., Halken, S., Høst, A., Jacobsen, L., ... and Wahn, U. 2002. Pollen immunotherapy reduces the development of asthma in children with seasonal rhinoconjunctivitis (the PAT-study). Journal of allergy and clinical immunology. Vol. 109; pp. 251-256.
- Nardi, G., Demasi, O., Marchegioni, A., Pierdomerico, R., Mincigrucci, G., Romano, B., Frenguelli, G. and Bricchi, E. 1986. A Study on airborne allergenic pollen content in the atmosphere of Ascoli Piceno, Annals of Allergy. Vol. 57; pp. 193-197.
- Niederberger, V., Purohit, A., Oster, J. P., Spitzauer, S., Valenta, R. and Pauli, G. 2002. The allergen profile of ash (*Fraxinus excelsior*) pollen: cross-reactivity with allergens from various plant species. Clinical & Experimental Allergy. Vol.32; pp. 933-941.
- Nilsson, S. and Persson, S., 1981, Tree pollen spectra in the Stockholm region (Sweden), 1973-1980, Grana. Vol. 20; pp. 179-182.
- Nilsson, S. and Palmberg- Gothard, J. 1982. Pollen calendar for Huddinge (Sweden), 1977-1981, Grana. Vol. 21; pp. 183-185.
- Nitiu, D.S. 2003. Annual, daily and intradiurnal variation of *Celtis* pollen in the city La Plata, Argentina, Aerobiologia. Vol. 19; pp. 71-78.
- Nitiu, D.S. 2004. Intradiurnal fluctuation of pollen in the Plata, Argentina, Part I, herbaceous pollen types, Aerobiologia. Vol. 19; pp. 69-74.
- Nitiu, D.S. 2006. Aeropalynologic analysis, of La Plata city (Argentina) during a 3-year period, Aerobiologia. Vol.20; pp. 79-87.
- Njokuocha, R.C. 2006. Airborne pollen grains in Nsukka, Nigeria, 2006, Grana. Vol. 45, pp. 73- 80

- Oei, H.D., Spieksma, F. T. M., & Bruynzeel, P. L. B. 1986. Birch pollen asthma in the Netherlands. *Allergy*. Vol. 41; pp. 435-441.
- Ogden, E.C., Raynor, G.S., Hayes, J.V., Lewis, D.M. and Haines, J.H. 1974. Manual for sampling airborne pollen. Hafner Pres., Newyork.
- Ogren, T.L. 2000. Allergy-Free Gardening. The revolutionary guide to healthy landscaping. Ten speed press, Berkeley Toronto.
- 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 Adli Biyoloji, Ankara.
- Özdoğan, Y. 2011. Zonguldak İl Merkezi Atmosferinde Bulunan Biyolojik Partiküllerin Volümetrik Yöntemle incelenmesi. Doktora tezi. Bülent Ecevit Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Zonguldak.
- Özkaragöz, K. 1968. Atmosferde alerjik polen ve mantar spor çalışmaları. Hac.Üniv.Tıp Cerrahi Bülteni. Cilt:1; s. 167-183
- Özmen, E., Doğan, C., Kızılpınar, İ., Saçkesen, C., Tuncer, A., 2008. Ankara ili Güncel Aeropalinoloji Verileri, 19. Ulusal Biyoloji Kongresi
- Özmen, E. 2012. Ankara ili Atmosferik Spor ve Polenlerinin Araştırılması. Doktora tezi).Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- Ozturk, M., Guvensen, A., Guçel, S., & Altay, V. 2013. An overview of the atmospheric pollen in Turkey and the Northern Cyprus. *Pak. J. Bot.* Vol. 45; pp. 191-195.
- Pehlivan, S. 1995. Türkiye'nin Alerjen Polenleri Atlası, Ünal Ofset, Ankara.
- Perez, C., Gardiol, J.M. and Paez, M.M. 2001. Comparison of intradiurnal variation of airborne pollen in Mar Del Plata (Argentina), Part I. Non-Arboreal pollen, *Aerobiologia*. Vol. 17; pp. 151-163.
- Pınar, N.M., Şakıyan, N., İnceoğlu, Ö. and Kaplan, A. 1999. A one-year aeropalinological study at Ankara, Turkey. *Aerobiologia* Vol.15; pp. 307- 310.
- Pınar, N.M, Geven F, Tuğ GN, Ketenoğlu O. 2004. Ankara atmosferinde Gramineae polen sayılarının meteorolojik faktörlerle ilişkisi (1999-2002). *Astım Alerji İmmünoloji*. Vol. 2; pp. 65-70.
- Pınar, N.M., Çeter, T., Aydın, F., Acar, A., Altıntaş D.U., Karakoç, G., Yılmaz, M., Akdağ, P. ve Kendirli, S.G. 2012. Adana atmosferinin 10 yıllık alerjik polen Takvimi. X.IX. Ulusal Alerji ve Klinik İmmünoloji Kongresi, s 51.

- Popp, W., Horak, F., Jäger, S., Reiser, K., Wagner, C., and Zwick, H. (1992). Horse chestnut (*Aesculus hippocastanum*) pollen: a frequent cause of allergic sensitization in urban children. *Allergy*. Vol. 47; pp. 380-383.
- Punt, W., Hoen P P., 2007. *Glossary of Pollen and Spore Terminology*. Second Edition. *Review of Palaeobotany and Palynology*. Vol.143; pp. 1–81.
- Potoğlu, Erkara I. 2008. Concentrations of airborne pollen grains in Sivrihisar (Eskişehir), Turkey, *Environ. Monit. Assess.* Vol.138; pp. 81-91.
- Puc, M. 2003. Characterisation of pollen allergens. *Agric. Environ. Med.* Vol.10 ; pp. 143-149.
- Romano, B., Mincigrucci, G., Frenguelli, G., Bricchi, E., Murgia, M., Cresti, M. and Dominicis, V.D. 1986. Pollen concentrations in central Italy (Ascoli Piceno and Siena), *Grana*. Vol.25; pp.215-220.
- Romano, B., Mincigrucci, G., Frenguelli, G. and Bricchi, E. 1988. Airborne pollen content in the atmosphere of central Italy (1982-1986), *Experientia*. Vol. 44; pp.625-629.
- Rowe, A., 1939. Pine pollen allergy, *J. Allergy*. Vol.10; pp. 377-378.
- Riediker, M., Koller, T., & Monn, C. 2000. Determination of birch pollen allergens in different aerosol sizes. *Aerobiologia*. Vol.16; pp. 251-254.
- Saad, S.I., 1959, Studies in atmospheric pollen grains and fungal spores at Alexandria, IV. Identification of airborne pollen grains, *Egypt.J.Bot.* Vol. 2; pp. 17-27.
- Sabariego, S., Pérez-Badía, R., Bouso, V., & Gutiérrez, M. 2011. Poaceae pollen in the atmosphere of Aranjuez, Madrid and Toledo (central Spain). *Aerobiologia*. Vol. 27; pp. 221-228.
- Sado, M. 1990. Study of atmospheric pollen by volumetric methods, *Rev. Paleobot. Palynol.* Vol. 64; pp. 61-69.
- Sastre, J., Lluch-Bernal, M., Bustillo, A. M. G., Carnes, J., Maranon, F., Casanovas, M., & Fernández-Caldas, E. 2004. Allergenicity and cross-reactivity of Russian olive pollen (*Eleagnus angustifolia*). *Allergy*. Vol.59; pp. 1181-1186.
- Schlichting, H. E. 2000. Hawaii, An ideal model for international aerobiological research. *Aerobiologia*. Vol.16; pp. 335-337.
- Seçmen, Ö., Gemici, Y., Görk, G., Bekat, L., Leblebici, E. 1998. *Tohumlu Bitkiler Sistematigi*. İzmir: Ege Üniversitesi Basımevi, 396 s.

- Silici S., Çeter T., Pınar N.M. and Acar A. 2012. Allergic Pollen Calendar of Kayseri Atmosphere. 11th Asian Apicultural Association conference, Apiexpo & Workshop. Kuala Terengganu, Malaysia.
- Sin, A.B., Mısırlıgil, Z., İnceoğlu, Ö., Şakıyan, N., Pınar, N.M. ve Kaplan, A. 1997. Ankara havasındaki çayır polenlerinin sayımı ile immünoterapiye klinik yanıt arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi. VII. Ulusal Alerji ve Klinik İmmünoloji Kongresi, s. 90.
- Sin, A.B., İnceoğlu, Ö., Mungan, D., Şakıyan, N., Pınar, N.M., Kaplan, A. ve Mısırlıgil, Z. 1998. Ankara'da mevsimsel polen sayısı ile deri test duyarlılığının polen alerjisi olan hastalarda değerlendirilmesi. VIII. Ulusal Alerji ve Klinik İmmünoloji Kongresi.
- Sin, A.B., İnceoğlu, Ö., Mungan, D., Çelik, G., Kaplan, A. and Mısırlıgil, Z. 2001. Is it important to perform pollen skin prick tests in the season? Ann Allergy Asthma Immunol. Vol. 86; pp. 382- 386
- Sin, B.A., Pınar, N.M., Mısırlıgil, Z., Çeter, T., Yıldız, A., Alan,Ş., 2007. Polen Alerjisi Türkiye Alerjik Bitkilerine Genel Bakış, Engin Kitapevi, Ankara.
- Singh, A. and Kumar, P. 2004. Aerial pollen diversity in India and their clinical significance in allergic diseases. Vol.19; pp. 190-201.
- Smith, E.G. 2000. Sampling and Identifying Allergenic Pollens and Molds . An Illustrated Identification Manual for Air Samplers. Blewstone Press. San Antonio, Texas.
- Solomon, W.R and Burge, H.A. 1981. Airborne allergens, assesing exposure risks, Bull. N.Y.Acad. Med. Vol.57; pp. 507-523.
- Soomre , S., Sahito, M.A., Nizamani, Z.A., and Khan, K.M.1991. Seasonaly aeropalynology at University of Sindh, Jamshoro, Campus, Sarhad J. of Agric.. Vol.3; pp. 343-349.
- Spieksma, F. Th. M., Nolard, N.and Jager, S. 1991. Fluctuations and trends in airborne concentrations of some abundant pollen types, monitored at Vienna, Leiden and Brussels, Grana. Vol. 30; 309-312.
- Spitz, E.1994. Pine polen hay fever, Ann Allergy. Vol.72; p.5.
- Stach, A. 2000. Variation in pollen concentration of the most allergenic taxa in Ponzan (Poland), 1995-1996, Aerobiologia. Vol. 16; pp. 63-68.
- Strandhede, S.O. and Wihl, J.A., 1981, Comparison of pollen grains counts in Copenhagen and Malmö, Grana,20,187-189.

- Suphioğlu C. 1998. Thunderstorm asthma due to grass pollen. *Int Arch Allergy Immunol* Vol.116; pp. 253-260.
- Suzuki, Y., Ohta, N., Sakurai, S., Aoyagi, M., and Fukase, S. 2009. Examination about positive ratio of pollen antigens by scratch test, *Alergi (Allergy)*. Vol. 58; pp. 1619.
- Tosunoğlu, A., Yenigün, A., Bıçakçı, A., and Eliaçık, K. 2013. Airborne pollen content of Kuşadası. *Turkish Journal of Botany*. s. 37.
- Trinidad, A., Kumar, S., Haji, M., Shakeel, M., & Leong, P. 2010. The prevalence of oilseed rape hypersensitivity in a mixed cereal farming population. *Clinical Otolaryngology*. Vol. 35; pp.13-17.
- Ünver, A. 2012. Ürgüp (Nevşehir)'ün Atmosferik Polenlerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kayseri.
- Wahl, P. G. V. 1989. Einordnung der Pollenkonzentration in Klassen-Vorschlag zu einer neuen Klassifizierung. Kersten W, Wahl PG (Hrsg.). Vol. 2; pp. 114-117.
- Wodehouse, R.P. 1935. *Pollen Grains*, Mc Graw-Hill, New York.
- 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*. Vol. 18; pp. 181-200
- Vergamini, S.M., Valencia-Barrera, R.M., Antoni-Zoppas, B.C., Morales, C.P and Gonzalez, D.F. 2006. Pollen from tree and shrub taxa in the atmosphere of Caxias do Sul (Rio Grande do Sul, Brazil), *Aerobiologia*. Vol. 22; pp. 143-150.
- Vilches, E. D., García-Pantaleón, F. I., Soldevilla, C. G., Pasadas, F. G., and de la Torre, F. V. 1993. Variations in the concentrations of airborne *Olea* pollen and associated pollinosis in Cordoba (Spain): A study of the 10-year period 1982-1991. *J Invest Allergol Clin Immunol*. Vol.3; pp. 121-129.
- Yalçın, D.A., Başaran, S., Bisgin, A., Polat, H.H. and Gorczynski, M.R. 2013. Pollen aero allergens and climate in mediterranean region and allergen sensitivity in allergic rhinoconjunctivitis and allergic asthma patients. *Clinical Research, Medical Science Monitor, Med Sci Monit*, 2013; 19: 102-110.
- Yaltrık, F. 1993. *Dendroloji Ders Kitabı II, Angiospermae (Kapalı Tohumlular)*. 2. Baskı, İ.Ü.Orman Fakültesi, Yayın No:3767/420, İstanbul,256s.
- Yavru, A. 2007. Trabzon ili Atmosferindeki Polenlerin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi Gazi Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü, Ankara.

- Yurdukoru, S. 1979. Samsun ili havasındaki alerjenik polenler. Ankara Tıp Bülteni. Cilt: 1; s.37- 44.
- Zwander, H.2001. Der pollen flug im Klagenfurter Becken (Kärnten) 1980 bis 2000 eine übersicht zur pollen allergischen belastungssituation, Klagenfurt, Teil 1, Carinthia II. Vol. 191; pp. 117-194.
- Zwander, H. 2002a. Der pollen flug im Klagenfurter Becken (Kärnten) 1980 bis 2000 eine übersicht zur pollen allergischen belastungssituation, Klagenfurt, Teil 2, Carinthia II. Vol. 192; pp. 197- 214.
- Zwander, H. 2002b. Der pollen flug in kärnten im jahr 2001, Klagenfurt, Carinthia II. Vol. 192; 141-153.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Yavuz TÜRKMEN
Doğum Yeri : YEŞİLYURT
Doğum Tarihi : 09/03/1982
Medeni Hali : Evli
Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Mersin Gazi Lisesi (1999)
Lisans : Erciyes Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü
(2003)
Yüksek Lisans : Erciyes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü,
Biyoloji Anabilim Dalı (2003-2006).
Y.Lisans Tez Konusu: Kayseri Şehir Florası Üzerine Araştırma (2006), An
Investigation on the Flora of Kayseri City.
Doktora : Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji A.B.D
(2013)
Çalıştığı Kurum :

E.G.M. Ankara Kriminal Polis Laboratuvar Müdürlüğü-Gölbaşı ANKARA

Makaleler:

Akdoğan, S., Erkuş Z., **Türkmen Y.**, Çetinkaya A., Sözen Z., Kavaklı B., Sezgen Ö., Pınar N.M., Altuner E.M. and Çeter T. 2013. Pollen morphology of some *Acer* L. (Aceraceae) species growing in parks, gardens and natural environments in Kastamonu, Mellifera,13-25;6-15

Posterler:

- **Türkmen Y.**, Pınar N.M., Çeter T., Acar A. and Şimşek D., Annual Atmospheric pollen calendar of Gümüşhane, Turkey, The 2nd APLE-APLF

congress on “Pollen Biotechnology, Diversity and Function in Changing Environment, Pollen 2013, MADRİD.

- **Türkmen Y.**, Şimşek D., Seçil D., Acar A., Çeter T., Akdoğan S. ve Pınar N.M. 2013. “Gümüşhane ili bir yıllık polen takvimi”, XX. Ulusal Allerji Klinik İmmünoloji Kongresi, Antalya.
- Acar A., Pınar N.M., Çeter T., Acar A. **Türkmen Y.** and Şimşek D. Annual Atmospheric pollen calendar of Gümüşhane, Turkey, The 2nd APLE-APLF congress on “Pollen Biotechnology, Diversity and Function in Changing Environment, Pollen 2013, MADRİD.