

**T.C.  
KAFKAS ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**

**KARS İLİ ATMOSFERİK POLENLERİNİN VOLUMETRİK  
YÖNTEMLE BELİRLENMESİ**

**Gül Esmâ AKDOĞAN**

**DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN**

**Yrd. Doç. Dr. Mustafa Kemal ALTUNOĞLU**

**ARALIK-2017**

**KARS**



T.C.  
KAFKAS ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI



**KARS İLİ ATMOSFERİK POLENLERİNİN VOLUMETRİK  
YÖNTEMLE BELİRLENMESİ**

**Gül Esmâ AKDOĞAN**

**DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN**




**Yrd. Doç. Dr. Mustafa Kemal ALTUNOĞLU**

**ARALIK-2017**

**KARS**

T.C. Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı DR12/001 numaralı öğrencisi Gül Esmâ AKDOĞAN'ın Yrd. Doç. Dr. Mustafa Kemal ALTUNOĞLU danışmanlığında Doktora tezi olarak hazırladığı “**Kars İli Atmosferik Polenlerinin Volumetrik Yöntemle Belirlenmesi**” adlı bu çalışma, yapılan tez savunması sınavı sonunda jüri tarafından Lisansüstü Eğitim Öğretim Yönetmeliği uyarınca değerlendirilerek oy ..... ile kabul edilmiştir.

04.12.2017

	Adı ve Soyadı	İmza
Başkan	: Prof.Dr. Adem BIÇAKÇI	
Üye	: Prof.Dr. Mehmet Ali KIRPIK	
Üye	: Doç.Dr. Muhitdin YILMAZ	
Üye	: Yrd.Doç.Dr. Mustafa Kemal ALTUNOĞLU	
Üye	: Yrd.Doç.Dr. Dinçer ERDAĞ	

Bu tezin kabulü, Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun / / 20 gün ve . . . .  
.../..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Doç. Dr. Fikret AKDENİZ

**Enstitü Müdürü**

## ETİK BEYAN

Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Tez çalışmada yararlandığım eserlerin tümüne uygun atıfta bulunarak kaynak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu,

bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

  
Gül Esma AKDOĞAN

04.12.2017

## ÖZET

(Doktora Tezi)

### KARS İLİ ATMOSFERİK POLENLERİNİN VOLUMETRİK YÖNTEMLE BELİRLENMESİ

Gül Esmâ AKDOĞAN

Kafkas Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Yrd. Doç. Dr. Mustafa Kemal ALTUNOĞLU

Bu çalışmada Kars atmosferinin içeriği VPPS 2000 (Lanzoni) polen ve spor tuzağı kullanılarak belirlenmiştir. Toplanan polen örnekleri aerobiyoloji laboratuvarında Wodehouse metoduna göre günlük preparatlar haline dönüştürülüp, ışık mikroskobu altında incelenmiştir. Çalışma süresinde (Mart 2012-Kasım 2013) 41 polen taksonu ve 29871 polen/m<sup>3</sup> tespit edilmiştir. Sonuç olarak 41 taksonun 23'ünün odunsu (%36.34); 18'inin ise otsu (%63.57) olduğu belirlenmiştir. Tanımlanamayan polenlerin oranı %0.01 olarak hesaplanmıştır.

Kars ili atmosferinde, yoğun olan taksonlar; Poaceae (%36.74), *Pinus* sp. (%18.29), *Artemisia* sp. (%10.40), *Urtica* sp. (%5.91), Chenopodiaceae/Amaranthaceae (%5.71), Cupressaceae/Taxaceae (%2.01), *Quercus* sp. (%1.95), *Rumex* sp. (%1.81), Boraginaceae (%1.74), Cyperaceae (%1.59), *Betula* sp. (%1.47), *Populus* sp. (%1.44), Asteraceae (%1.26) ve *Plantago* sp. (%1.24) olarak saptandı. Araştırma bölgesinde polen yoğunluğunun yüksek olduğu ay Haziran ayı olarak gözlemlendi.

**Anahtar Kelimeler:** Atmosferik polenler, Polen Takvimi, Kars, Volumetrik yöntem

**2017, 255 sayfa**

## ABSTRACT

(Ph. D. Thesis)

### DETERMINATION OF ATMOSPHERIC POLLEN GRAINS IN KARS PROVINCE BY VOLUMETRIC METHOD

Gül Esma AKDOĞAN

Kafkas University

Graduate School of Applied and Natural Sciences

Department of Biology

**Supervisor: Asst. Prof. Mustafa Kemal ALTUNOĞLU**

Atmospheric content of Kars was determined by using VPSS 2000 (Lanzoni) pollen and spore trap in this study. Collected pollen samples in Kars atmosphere were converted to daily slides according to Wodehouse method in aeropalinology laboratory and examined under light microscope. During study period (from March 2012 to November 2013). 41 pollen taxa and 29871 pollen/m<sup>3</sup> were determined. As a result, 23 taxa of 41 were found as arboreal (36.34%) and 18 taxa non-arboreal (63.57%). Unidentified pollen was calculated as 0.01% of the pollen amount.

In the study are the dominated pollen taxa in the atmosphere were; Poaceae (36.74%), *Pinus* sp. (18.29%), *Artemisia* sp. (10.40%), *Urtica* sp. (5.91%), Chenopodiaceae/Amaranthaceae (5.71%), Cupressaceae/Taxaceae (2.01%), *Quercus* sp. (1.95%), *Rumex* sp. (1.81%), Boraginaceae (1.74%), Cyperaceae (1.59%), *Betula* sp. (1.47%), *Populus* sp. (1.44%), Asteraceae (1.26%) ve *Plantago* sp. (1.24%). Highest pollen concentration was detected in June.

**Key Words:** Airborne pollen grains, Pollen calendar, Kars, Volumetric trap.

**2017, 255 pages**

## ÖNSÖZ

Kars ilinin atmosferik polenlerinin araştırıldığı bu çalışmada;

İlk olarak çalışma konusunun belirlenmesinde ve çalışma sürecinde bilgi, yardım ve tecrübeleri ile yanımda olan danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Mustafa Kemal ALTUNOĞLU'na ve Prof. Dr. Adem BIÇAKÇI'ya; katkılarından dolayı Sinop Üniversitesi Mühendislik-Mimarlık Fakültesi Biyomühendislik Bölümü öğretim üyesi Doç. Dr. Muhitdin YILMAZ'a, Kafkas Üniversitesi Atatürk Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu öğretim üyesi Yrd. Doç. Dr. Dinçer ERDAĞ'a, çalışma sürecinde her zaman yanımda olan ve yardımları ile bana destek olan arkadaşım Arş. Gör. Dr. Salih AKPINAR'a,

Eğitim hayatım boyunca her zaman yanımda olup maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen aileme ve arkadaşlarıma teşekkür ederim.

**Gül Esmâ AKDOĞAN**

## İÇİNDEKİLER

ETİK BEYAN .....	iii
ÖZET .....	iv
ABSTRACT .....	v
ÖNSÖZ .....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ .....	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	xiii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....	xv
1. GENEL BİLGİLER .....	1
1.1. Giriş.....	1
1.2. Kaynak Araştırması .....	2
1.2.1. Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar.....	2
1.2.2. Türkiye’de yapılmış çalışmalar .....	16
1.3. Kars .....	21
1.3.1. Kars’ın Tarihi.....	21
1.3.2. Kars İlinin Coğrafi Yapısı.....	22
1.3.3. İklim.....	22
1.3.4. Kars Florası.....	22
1.3.5. Kars İli Meteorolojik Verileri .....	27
1.3.5.1. Sıcaklık (°C).....	27
1.3.5.2. Yağış (mm) .....	27
1.3.5.3. Nispi Nem (%) .....	27
1.3.5.4. Rüzgar Hızı (m/sn).....	28
1.4. Polenlerin Atmosferdeki Yoğunluklarına Göre Duyarlılık Düzeyleri .....	36
2. MATERYAL ve YÖNTEM .....	39
2. 1. Preparatların Hazırlanışı .....	40
2.2. Preparatların Mikroskopta İncelenmesi .....	41
2.3. Polenlerin Analizi .....	42
3. BULGULAR.....	43
3.1. Kars İli Atmosferik Polenlerin Analizleri .....	43
3.3.1. Kars İli Polen Verilerinin Aylara Göre Dağılımları .....	52
3.1.2. Kars İli Atmosferinde 2012 ve 2013 Yıllarında Yoğun Olan Taksonlar.....	60



3.2. Kars İli Atmosferinde Günlük Toplam Polen Yoğunluğunun Meteorolojik Verilerle Analizleri.....	128
3.3. Kars atmosferinde tespit edilen günlük polen çizelgeleri .....	160
3.4. Araştırma Bölgesinin Polen Takvimi.....	178
4. TARTIŞMA SONUÇ .....	182
5. KAYNAKLAR .....	217
6. ÖZGEÇMİŞ .....	236



## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Kars İli 2012 ve 2013 yılları sıcaklık ortalamaları grafiği (°C)	32
Şekil 1.2. Kars İli 2012 ve 2013 yılları günlük ve aylık yağış grafiği (mm)	33
Şekil 1.3. Kars İli 2012 ve 2013 yılları günlük ve aylık nem ortalamaları grafiği (%)	34
Şekil 1.4. Kars ili 2012 ve 2013 yıllarına ait günlük ve aylık rüzgar hızı ortalamalarının dağılım grafiği (m/sn)	35
Şekil 2.1. Polen yakalama tuzağı (Lanzoni VPPS 2000)	39
Şekil 2.2. Polen Tuzağı (Kafkas Üniversitesi kuş gözlem kulesi)	40
Şekil 2.3. Preparatların hazırlanışı	41
Şekil 2.4. Mikroskopik analiz	42
Şekil 3.1. Kars ili iki yıllık (2012-2013) polen dağılımı (%)	43
Şekil 3.2. Kars ili iki yıllık (2012 ve 2013) polen dağılımı (%)	45
Şekil 3.3. Kars ili aylık polen değişimi (polen/m <sup>3</sup> )	47
Şekil 3.4. Poaceae polenlerinin aylık değişimi	61
Şekil 3.5. Poaceae polenlerinin günlük değişimi	61
Şekil 3.6. Poaceae polenlerinin saatlik değişimi	63
Şekil 3.6. Poaceae polenlerinin saatlik değişimi (devam)	64
Şekil 3.6. Poaceae polenlerinin saatlik değişimi (devam)	65
Şekil 3.6. Poaceae polenlerinin saatlik değişimi (devam)	66
Şekil 3.7. <i>Artemisia</i> sp. polenlerinin aylık değişimi	67
Şekil 3.8. <i>Artemisia</i> sp. polenlerinin günlük değişimi	67
Şekil 3.9. <i>Artemisia</i> sp. polenlerinin saatlik değişimi	69
Şekil 3.9. <i>Artemisia</i> sp. polenlerinin saatlik değişimi (devam).	70
Şekil 3.10. Chenopodiaceae/Amaranthaceae polenlerinin aylık değişimi	71
Şekil 3.11. Chenopodiaceae/Amaranthaceae polenlerinin günlük değişimi	71
Şekil 3.12. Chenopodiaceae/Amaranthaceae polenlerinin saatlik değişimi	74
Şekil 3.12. Chenopodiaceae/Amaranthaceae polenlerinin saatlik değişimi (devam)	75
Şekil 3.12. Chenopodiaceae/Amaranthaceae polenlerinin saatlik değişimi (devam)	76
Şekil 3.13. <i>Urtica</i> sp. polenlerinin aylık değişimi	77
Şekil 3.14. <i>Urtica</i> sp. polenlerinin günlük değişimi	77
Şekil 3.15. <i>Urtica</i> sp. polenlerinin saatlik değişimi	80
Şekil 3.15. <i>Urtica</i> sp. polenlerinin saatlik değişimi (devam)	81

Şekil 3.16. <i>Pinus</i> sp. polenlerinin aylık değişimi	81
Şekil 3.17. <i>Pinus</i> sp. polenlerinin günlük değişimi	82
Şekil 3.18. <i>Pinus</i> sp. polenlerinin saatlik değişimi	84
Şekil 3.18. <i>Pinus</i> sp. polenlerinin saatlik değişimi (devam)	85
Şekil 3.18. <i>Pinus</i> sp. polenlerinin saatlik değişimi (devam)	86
Şekil 3.19. Cyperaceae polenlerinin aylık değişimi	86
Şekil 3.20. Cyperaceae polenlerinin günlük değişimi	87
Şekil 3.21. Cyperaceae polenlerinin saatlik değişimi	89
Şekil 3.21. Cyperaceae polenlerinin gün içi saatlik değişimi (devam)	90
Şekil 3.22. <i>Quercus</i> sp. polenlerinin aylık değişimi	90
Şekil 3.23. <i>Quercus</i> sp. polenlerinin günlük değişimi	91
Şekil 3.24. <i>Quercus</i> sp. polenlerinin saatlik değişimi	93
Şekil 3.25. <i>Populus</i> sp. polenlerinin aylık değişimi	94
Şekil 3.26. <i>Populus</i> sp. polenlerinin günlük değişimi	94
Şekil 3.27. <i>Populus</i> sp. polenlerinin saatlik değişimi	97
Şekil 3.27. <i>Populus</i> sp. polenlerinin saatlik değişimi (devam)	98
Şekil 3.28. Cupressaceae/Taxaceae polenlerinin aylık değişimi	98
Şekil 3.29. Cupressaceae/Taxaceae polenlerinin günlük değişimi	99
Şekil 3.30. Cupressaceae/Taxaceae polenlerinin gün içi saatlik değişimi	101
Şekil 3.30. Cupressaceae/Taxaceae polenlerinin gün içi saatlik değişimi (devam)	102
Şekil 3.31. Boraginaceae polenlerinin aylık değişimi	103
Şekil 3.32. Boraginaceae polenlerinin günlük değişimi	103
Şekil 3.33. Boraginaceae polenlerinin gün içi saatlik değişimi	106
Şekil 3.33. Boraginaceae polenlerinin gün içi saatlik değişimi (devam)	107
Şekil 3.34. Asteraceae polenlerinin aylık değişimi	108
Şekil 3.35. Asteraceae polenlerinin günlük değişimi	108
Şekil 3.36. Asteraceae polenlerinin saatlik değişimi	111
Şekil 3.36. Asteraceae polenlerinin saatlik değişimi (devam)	112
Şekil 3.36. Asteraceae polenlerinin saatlik değişimi (devam)	113
Şekil 3.37. <i>Rumex</i> sp. polenlerinin aylık değişimi	113
Şekil 3.38. <i>Rumex</i> sp. polenlerinin günlük değişimi	114
Şekil 3.39. <i>Rumex</i> sp. polenlerinin saatlik değişimi	117

<b>Şekil 3.39.</b> <i>Rumex</i> sp. polenlerinin saatlik değişimi (devam)	118
<b>Şekil 3.40.</b> <i>Plantago</i> sp. polenlerinin aylık değişimi	119
<b>Şekil 3.41.</b> <i>Plantago</i> sp. polenlerinin günlük değişimi	119
<b>Şekil 3.42.</b> <i>Plantago</i> sp. polenlerinin saatlik değişimi	122
<b>Şekil 3.42.</b> <i>Plantago</i> sp. polenlerinin saatlik değişimi (devam)	123
<b>Şekil 3.43.</b> <i>Betula</i> sp. polenlerinin aylık değişimi	124
<b>Şekil 3.44.</b> <i>Betula</i> sp. polenlerinin günlük değişimi	124
<b>Şekil 3.45.</b> <i>Betula</i> sp. polenlerinin saatlik değişimi	127
<b>Şekil 3.46.</b> İki yıllık dönemde ortalama polen yoğunluğunun meteorolojik parametrelerle analizleri	129
<b>Şekil 3.47.</b> Mart 2012'ye ait günlük polen yoğunluğunun meteorolojik parametrelerle analizleri	131
<b>Şekil 3.48.</b> Nisan 2012'ye ait günlük polen yoğunluğunun meteorolojik parametrelerle analizleri	132
<b>Şekil 3.49.</b> Mayıs 2012'ye ait günlük polen yoğunluğunun meteorolojik parametrelerle analizleri	134
<b>Şekil 3.50.</b> Haziran 2012'ye ait günlük polen yoğunluğunun meteorolojik parametrelerle analizleri	135
<b>Şekil 3.51.</b> Temmuz 2012'ye ait günlük polen yoğunluğunun meteorolojik parametrelerle analizleri	137
<b>Şekil 3.52.</b> Ağustos 2012'ye ait günlük polen yoğunluğunun meteorolojik parametrelerle analizleri	138
<b>Şekil 3.53.</b> Eylül 2012'ye ait günlük polen yoğunluğunun meteorolojik parametrelerle analizleri	140
<b>Şekil 3.54.</b> Ekim 2012'ye ait günlük polen yoğunluğunun meteorolojik parametrelerle analizleri	141
<b>Şekil 3.55.</b> Kasım 2012'ye ait günlük polen yoğunluğunun meteorolojik parametrelerle analizleri	143
<b>Şekil 3.56.</b> Aralık 2012'ye ait günlük polen yoğunluğunun meteorolojik parametrelerle analizleri	144
<b>Şekil 3.57.</b> Mart 2013'e ait günlük polen yoğunluğunun meteorolojik parametrelerle analizleri	146

<b>Şekil 3.58.</b> Nisan 2013'e ait günlük polen yoğunluğunun meteorolojik parametrelerle analizleri	147
<b>Şekil 3.59.</b> Mayıs 2013'e ait günlük polen yoğunluğunun meteorolojik parametrelerle analizleri	149
<b>Şekil 3.60.</b> Haziran 2013'e ait günlük polen yoğunluğunun meteorolojik parametrelerle analizleri	150
<b>Şekil 3.61.</b> Temmuz 2013'e ait günlük polen yoğunluğunun meteorolojik parametrelerle analizleri	152
<b>Şekil 3.62.</b> Ağustos 2013'e ait günlük polen yoğunluğunun meteorolojik parametrelerle analizleri	153
<b>Şekil 3.63.</b> Eylül 2013'e ait günlük polen yoğunluğunun meteorolojik parametrelerle analizleri	155
<b>Şekil 3.64.</b> Ekim 2013'e ait günlük polen yoğunluğunun meteorolojik parametrelerle analizleri	156
<b>Şekil 3.65.</b> Kasım 2013'ye ait günlük polen yoğunluğunun meteorolojik parametrelerle analizleri	158

## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Kars 2012 yılının meteorolojik verileri .....	28
Çizelge 1.2. Kars 2013 yılının meteorolojik verileri .....	28
Çizelge 1.3. Kars 2012 – 2013 yıllarının meteorolojik verileri .....	29
Çizelge 1.4. Kars İli 2012 yılına ait saatlik ortalama sıcaklık verileri (°C).....	30
Çizelge 1.5. Kars İli 2013 yılına ait saatlik ortalama sıcaklık verileri (°C).....	31
Çizelge 1.6. <i>Morus</i> sp. polenlerinin AAAAI'ya göre duyarlı bireyler için günlük m <sup>3</sup> havadaki eşik değerleri .....	36
Çizelge 1.7. Boraginaceae, Cyperaceae polenlerinin AAAAI'ya göre duyarlı bireyler için günlük m <sup>3</sup> havadaki eşik değerleri.....	36
Çizelge 1.8. İspanya Aerobioloji Araştırma Birimine (REA) göre <i>Urtica</i> sp. polenlerinin duyarlı bireyler için günlük m <sup>3</sup> havadaki eşik değerleri.....	37
Çizelge 1.9. REA'ya göre <i>Artemisia</i> sp., Asteraceae, Chenopodiaceae/Amaranthaceae, <i>Plantago</i> sp., Poaceae ve <i>Rumex</i> sp. polenlerinin duyarlı bireyler için günlük m <sup>3</sup> havadaki eşik değerleri .....	37
Çizelge 1.10. REA'ya göre <i>Betula</i> sp. ve <i>Populus</i> sp. polenlerinin duyarlı bireyler için günlük m <sup>3</sup> havadaki eşik değerleri.....	37
Çizelge 1.11. REA'ya göre Cupressaceae/Taxaceae, <i>Pinus</i> sp. ve <i>Quercus</i> sp. polenlerinin duyarlı bireyler için günlük m <sup>3</sup> havadaki eşik değerleri.....	38
Çizelge 3.1. Kars ili iki yıllık polen yoğunluğu (%).....	44
Çizelge 3.2. Kars ili 2012 yılı aylık polen dağılımı (Polen/m <sup>3</sup> ).....	48
Çizelge 3.3. Kars ili 2012 yılı aylara göre polen dağılımı (%) .....	49
Çizelge 3.4. Kars ili 2013 yılı aylık polen dağılımı (Polen/m <sup>3</sup> ).....	50
Çizelge 3.5. Kars ili 2013 yılı aylara göre polen dağılımı (%) .....	51
Çizelge 3.6. Poaceae familyasının polen mevsimi.....	62
Çizelge 3.7. <i>Artemisia</i> sp. taksonunun polen mevsimi .....	68
Çizelge 3.8. Chenopodiaceae/Amaranthaceae familyasının polen mevsimi .....	73
Çizelge 3.9. <i>Urtica</i> sp. taksonunun polen mevsimi .....	79
Çizelge 3.10. <i>Pinus</i> sp. taksonunun polen mevsimi.....	83
Çizelge 3.11. Cyperaceae familyasının polen mevsimi .....	88
Çizelge 3.12. <i>Quercus</i> sp. taksonunun polen mevsimi .....	92
Çizelge 3.13. <i>Populus</i> sp. taksonunun polen mevsimi .....	95

Çizelge 3.14. Cupressaceae/Taxaceae familyasının polen mevsimi.....	100
Çizelge 3.15. Boraginaceae familyasının polen mevsimi .....	105
Çizelge 3.16. Asteraceae familyasının polen mevsimi .....	110
Çizelge 3.17. <i>Rumex</i> sp. taksonunun polen mevsimi.....	115
Çizelge 3.18. <i>Plantago</i> sp. taksonunun polen mevsimi .....	120
Çizelge 3.19. <i>Betula</i> sp. taksonunun polen mevsimi .....	126
Çizelge 3.20. Spearman's rho Korelasyon Analizi .....	159
Çizelge 3.21. Kars İli 2012 yılı Mart ayı polen dağılımı (polen/m <sup>3</sup> ).....	160
Çizelge 3.22. Kars İli 2012 yılı Nisan ayı polen dağılımı (polen/m <sup>3</sup> ) .....	161
Çizelge 3.23. Kars İli 2012 yılı Mayıs ayı polen dağılımı (polen/m <sup>3</sup> ).....	162
Çizelge 3.24. Kars İli 2012 yılı Haziran ayı polen dağılımı (polen/m <sup>3</sup> ).....	163
Çizelge 3.25. Kars İli 2012 yılı Temmuz ayı polen dağılımı (polen/m <sup>3</sup> ) .....	164
Çizelge 3.26. Kars İli 2012 yılı Ağustos ayı polen dağılımı (polen/m <sup>3</sup> ) .....	165
Çizelge 3.27. Kars İli 2012 yılı Eylül ayı polen dağılımı (polen/m <sup>3</sup> ).....	166
Çizelge 3.28. Kars İli 2012 yılı Ekim ayı polen dağılımı (polen/m <sup>3</sup> ).....	167
Çizelge 3.29. Kars İli 2012 yılı Kasım ayı polen dağılımı (polen/m <sup>3</sup> ) .....	168
Çizelge 3.30. Kars İli 2012 yılı Aralık ayı polen dağılımı (polen/m <sup>3</sup> ) .....	169
Çizelge 3.31. Kars İli 2013 yılı Mart ayı polen dağılımı (polen/m <sup>3</sup> ).....	170
Çizelge 3.32. Kars İli 2013 yılı Nisan ayı polen dağılımı (polen/m <sup>3</sup> ) .....	171
Çizelge 3.33. Kars İli 2013 yılı Mayıs ayı polen dağılımı (polen/m <sup>3</sup> ).....	172
Çizelge 3.34. Kars İli 2013 yılı Haziran ayı polen dağılımı (polen/m <sup>3</sup> ).....	173
Çizelge 3.35. Kars İli 2013 yılı Temmuz ayı polen dağılımı (polen/m <sup>3</sup> ) .....	174
Çizelge 3.36. Kars İli 2013 yılı Ağustos ayı polen dağılımı (polen/m <sup>3</sup> ) .....	175
Çizelge 3.37. Kars İli 2013 yılı Eylül ayı polen dağılımı (polen/m <sup>3</sup> ).....	176
Çizelge 3.38. Kars İli 2013 yılı Ekim ayı polen dağılımı (polen/m <sup>3</sup> ).....	177
Çizelge 3.39. Kars İli 2013 yılı Kasım ayı polen dağılımı (polen/m <sup>3</sup> ) .....	178
Çizelge 3.40. Kars 2012 polen takvimi.....	179
Çizelge 3.41. Kars 2013 polen takvimi.....	180
Çizelge 3.42. Kars iki yıllık ortalama polen takvimi (2012-2013).....	181

## SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

cm <sup>2</sup> :	Santimetre kare
m :	Metre
m/sn :	Metre/ saniye
M:	Çift yönlü bant
mL :	Mililitre
L :	Litre
g :	Gram
ÖDA :	Önemli doğa alanı
μ :	Mikron
mm :	Milimetre
m <sup>3</sup> :	Metreküp
°C :	Santigrad derece
subsp. :	Subspecies (alttür)
sp. :	Tür
spp. :	Tür
REA :	İspanya Aerobiyoloji Araştırma Birimi
AAAAI :	Amerikan Astım Alerji Akademisi Birimi



# 1. GENEL BİLGİLER

## 1.1. Giriş

Aerobioloji, hem açık havada hem de kapalı alanlarda bulunan biyolojik parçacıkların incelendiği bir bilim dalıdır. Havada canlı ve cansız bir çok partikül bulunmaktadır. İnsan hayatı da havada taşınan ve bulunan bu biyolojik parçacıklardan etkilenir. Aerbiyolojinin gelişmesine yönelik ana unsur, insan, hayvan ve bitki hastalıklarının dağılmasını anlamak ve bunları önlemeye çalışmaktır. Aerobiolojinin alt disiplini olan palinoloji; polen ve polenin yapısal uygulamalarını konu alan bir bilim dalıdır. Polen taneleri, çiçekli bitkiler (angiosperm) ve açık tohumlu bitkiler (gymnosperm) tarafından üretilen erkek üreme yapılarıdır [1]. Palinolojinin modern ve geniş tanımı uyarınca Algae, Fungi, Bryophytes ve Pteridophytes gibi alt bitkiler tarafından üretilen sporeler de palinolojinin konusu içine girer. Palinolojinin konusu olan polenler; böcekler, kelebekler, kuşlar, yarasalar, diğer omurgalılar ve rüzgar ile taşınabilirler. Bu yollardan en önemlisi rüzgar ile tozlaşmadır. J.G. Koelrueter, 1766 yılında ilk kez rüzgarın polinasyondaki önemini farketmiştir. C.P. Sprengel, 1793 yılında bu görüşü geliştirmiş ve korollaya sahip olmayan çiçeklerin genellikle rüzgar ile mekanik bir biçimde polinasyona uğradıkları sonucuna varmıştır. Bu tür çiçekler çok sayıda ve hava ile taşınacak kadar hafif polenler üretmek zorundadırlar [2]. Polen taneleri insanların solunum sistemlerine girerek, saman nezlesi, rinit konjunktivit, astım gibi hastalıklara neden olabilmektedir. Atmosferdeki polenlerin yoğunlukları, bitkilerin polinasyon dönemlerine ve araştırılan bölgenin floristik özelliklerine göre farklılıklar gösterebilmektedir. Çeşitli bölgelerde yapılan atmosferik polen araştırmalarında amaç; alerjik rahatsızlıklara neden olan polenlerin ait oldukları bitki taksonlarının, havadaki konsantrasyonlarının ve atmosferde bulunma dönemlerinin belirlenmesidir. Yapılan atmosferik araştırmalar ile polen takvimleri hazırlanır ve elde edilen veriler alerjik rahatsızlıkların tanı ve tedavilerinde yardımcı olabilmektedir.

Yapılan bu çalışmada Kars ilinin atmosferik polenlerinin 2012 ve 2013 yıllarında volumetrik yöntem ile belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu tez çalışmasında polenlerin günlük, on günlük, aylık ve yıllık değişimleri çizelgeler ve grafikler ile verilmiştir.

2012, 2013 yıllarının ve iki yılın ortalama verileri kullanılarak Kars iline ait polen takvimleri hazırlanmıştır.

## **1.2. Kaynak Araştırması**

Klasik yazarlar, rüzgarın insan, hayvan ve tarım ürünlerine hastalık getirdiğini düşünmüşlerdir. Hipokrat, insanların salgın hastalıklara; insan ırkına düşman olan kirliliklerle dolu olan havayı solumaları sonucu yakalandığını söylemiştir. Blackley'e (1873) kadar saman nezlesinin sebebinin polenler olduğu anlaşılmamıştır. Blackley kendi deneyimleri ile polenlerin saman nezlesine neden olduğunu saptamıştır. Polenler ile ilgili birçok deney yapmış ve bu sırada deri testi uygulamasını da keşfetmiştir [1]. Hyde ve Williams, 1945 yılında polen taneleri ve spor bilimi için ilk kez "palinoloji" ismini kullanmışlardır. Polen taneleri ile ilgili çalışmalar Robert Hooke'un mikroskobu keşfetmesi ile başlamıştır. Woodehouse 1935 yılında yayınladığı bir kitapta polenler ile ilgili birçok bilgiyi ayrıntılı bir şekilde ele almıştır. Polenin hem yapı hem de bilimsel açıdan araştırılması 20. yüzyılın başlarında başlamıştır ve günümüzde de devam etmektedir [2].

Atmosferik polenler ile ilgili yapılan çalışmalar gravimetrik ve volumetrik olmak üzere iki yöntemle yapılmaktadır: Gravimetrik yöntemle göre yapılan çalışmalarda  $cm^2$ ' deki polen yoğunluğu belirlenirken; volumetrik yöntemde  $m^3$  havadaki polen yoğunluğu belirlenebilmektedir. Çeşitli araştırmacıların atmosferik polenleri belirlemeye yönelik yaptıkları çalışmalar konusunda gravimetrik ve volumetrik yöntem ayrımı yapılmadan değerlendirildi. Bu tez çalışmasında araştırmacıların yaptıkları aerobiyojik çalışmalar yurt dışındaki çalışmalar kıtalara ayrılarak, Türkiye'de yapılan çalışmalar ise tarih sırasına göre değerlendirildi.

### **1.2.1. Yurt Dışında Yapılan Çalışmalar**

#### **Amerika Kıtası**

Kosisky ve ark. (1997), Washington, DC bölgesinin baskın ağaç aeroallerjenlerini 1989 ve 1994 yılları arasında gerçekleştirilen altı yıllık bir araştırma ile belirlemişlerdir. Bu araştırmaya göre; Washington atmosferinde ocak ayından itibaren ağaç polenleri gözlenmiştir. Polen miktarları Nisan ayında en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Yılda yıla

polen yoğunluklarında ve çeşitliliğinde farklılık gözlenirken tespit edilen taksonlar şunlar olmuştur; Cupresseacea, Aceracea, Pinaceae, Betulaceae, Moraceae taksonları ve her yıl toplam polen miktarının %50'sini meşe polenleri oluşturmuştur [3].

Barnes ve ark. (2001), Kansas şehrinde kanarya otu polenlerinin saatlik değişimleri volumetrik yöntem ile araştırmışlardır. Yaptıkları çalışmada kanarya otu polenlerinin en az yoğunluğu sabah saat 6.00'da en yüksek yoğunluğu ise öğle saatlerinde tespit etmişlerdir. Yağışın ise havadaki polen yoğunluğunu en aza düşürdüğünü gözlemlemişlerdir [4].

Levetin ve ark. (2000), 1997-1998 tarihleri arasında Burkard cihazı ve Tauber polen örnekleme cihazı kullanarak volumetrik yöntem ile Amerika'nın Tulsa bölgesinde atmosferik polenler ile ilgili araştırma yapmışlardır. Bu araştırma sonucuna göre; Burkard polen örnekleme cihazı ile 79580 polen/m<sup>3</sup>, Tauber ile de toplamda 19427 polen/m<sup>3</sup> tespit etmişlerdir. Yapılan çalışma ile toplamda 35 takson belirlemişlerdir. Çalışma yöntemlerinde ortak ve baskın olan taksonlar *Quercus*, *Ambrosia*, *Juniperus* ve *Ulmus* taksonları olarak saptanmıştır [5].

Guarín ve ark. (2015), Kolombiya-Medellin kentinin kentsel alandaki atmosferik polenlerini Şubat 2010 ve Mart 2011 yılları arasında Hirst volumetrik örnekleme cihazı ile araştırmışlardır. Örnekleme sırasında toplam 62 polen ve spor türü kaydetmişlerdir. Bunların 30 tanesi angiosperm, 2 tanesi gymnosperm poleni, 10 tanesi eğrelti, 20 tanesi de mantar sporu olduğunu belirlemişlerdir. Yoğun olan taksonlar ise Oleaceae, Poaceae, Cyperaceae, Chenopodiaceae ve Polypodiaceae famiyaları olmuştur. Yağış ile polen taneleri ve eğrelti otlarının sporlarının miktarı ve çeşitliliği arasında ters bir ilişki olduğunu gözlemlemişlerdir [6].

Rojas Villegas ve Roure Nolla (2001), Şili-Santiago'da atmosferik polenleri volumetrik yöntemle araştırmışlardır [7].

Gonza'lez-Díaz ve ark. (2010) tarafından Meksika-Monterrey'de atmosferik polen sayısı belirlenmiştir. Atmosferdeki polenler 2004 yılı boyunca Hirst hava örnekleyicisi ile toplanmıştır. Polen yoğunluğunun en yüksek olduğu aylar Şubat (289 polen/m<sup>3</sup>) ve

Mart (142 polen/m<sup>3</sup>) ayları, en düşük olduğu aylar ise Temmuz (20 polen/m<sup>3</sup>) ve Kasım (11 polen/m<sup>3</sup>) ayları olarak belirlenmiştir [8].

Caldero'n-Ezquerro ve ark. (2016), Meksika-Meksiko şehrinde Burkard cihazı ile 1 Ağustos 2008–31 Ağustos 2013 tarihleri arasında yaptıkları araştırmada 359165 polen/m<sup>3</sup> ve bu polenlerin ait olduğu 41 takson belirlemiştir [9].

Hurtado ve Reigler-Goihman (1986) tarafından Venezuela-Caracas'da gravimetrik yöntem ile yapılan araştırmada 68 takson ve 11093 polen/cm<sup>2</sup> belirlenmiştir [10].

Vergamini ve ark. (2006) tarafından Brezilya-Caxias do Sul şehri atmosferinde volumetrik yöntem ile gerçekleştirdikleri araştırmada 30469 polen/m<sup>3</sup> belirlenmiştir [11].

Vergamini ve ark. (2007) tarafından Brezilya'nın Caxias Do Sul şehrinde volumetrik yöntem ile 2001-2002 yılları arasında gerçekleştirilen araştırmada 40 taksona ait toplam 30469 polen/m<sup>3</sup> tespit etmişlerdir. Çalışmada Brezilya-Caxias Do Sul şehrinin polen takvimi yapılmıştır [12].

P'erez ve ark. (2001), Arjantin-Mar del Plata'da 1988, 1992 ve 1995 yıllarında Burkard tuzağı ile odunsu olmayan bitkileri belirlemiştir [13].

Murray ve ark. (2002) tarafından Arjantin-Bahia Blanca'da 31 odunsu, 12 otsu toplam 43 takson volumetrik yöntem ile tespit edilmiştir. Belirlenen polenlerin %72'sini odunsu, %28'ini otsu taksonların oluşturduğu belirlenmiştir [14].

Nitiu (2006) tarafından Arjantin-La Plata şehrinde volumetrik yöntem ile yapılan çalışma Temmuz 1998–Haziran 2001 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Gün içinde en yüksek polen yoğunluğunun saat 10:00 ile 14:00 arasında olduğu tespit edilmiştir [15].

Murray ve ark. (2007) tarafından Arjantin-Buenos Aires'de volumetrik yöntem ile 2003 yılında yapılan araştırmada 1062 polen/m<sup>3</sup> ve bu polenlerin ait olduğu 40 takson belirlenmiştir [16].

Chatterjee ve ark. (1974) Kanada-Hamilton'da 1972 yılında atmosferik polen ve mantar sporları, Hirst otomatik volümetrik spor tutucu ile belirlenmiştir. Kanada'da Hirst otomatik hacimsel spor tutucu ilk defa bu çalışmada kullanılmıştır. Yoğun olarak belirlenen polenleri, Akçaağaç, kızılağaç, dişbudak, sedir polenleri olarak belirlemişlerdir [17].

Rogers (1997) tarafından Kanada-Toronto'da atmosferik polenleri volumetrik yöntem ile 1985-1990 yılları arasında incelenmiştir [18].

### **Avustralya Kıtası**

Stennett ve Beggs (2004) tarafından Avustralya-Sidney atmosferindeki polenler volumetrik yöntem ile 1992 ve 1995 yılları arasında araştırılmış ve polenlerin iklimsel faktörler ile olan ilişkisi çalışılmıştır. Yapılan bu çalışmada Poaceae, Plantaginaceae, Casuarinaceae familyaları ve toplam polen miktarı incelenmiştir. Yapılan analizde Poaceae ve Plantaginaceae ve toplam polen miktarı ile sıcaklık, rüzgar hızı arasında pozitif bir ilişki olduğu belirlenmiştir [19].

Green ve ark. (2004) tarafından Avustralya-Brisbane'de Poaceae polenleri ve iklimsel faktörler ile olan ilişkisi 1994 ve 1999 tarihleri arasında araştırılmıştır. Yapılan çalışmada Poaceae polenlerine Aralık ve Nisan ayları arasında rastlanmıştır. Araştırma süresince 240 gün çayır polenlerinin 30 polen/m<sup>3</sup>'den fazla olduğu gözlenmiştir. Poaceae polenlerinin yoğun olduğu bu günlerde hava sıcaklığının da yüksek olduğu saptanmıştır [20].

### **Avrupa Kıtası**

Laaidi ve ark. (2003) tarafından Fransa-Lyon şehrinde 1987 ve 1999 tarihleri arasında kanarya otu polenleri volumetrik yöntem ile belirlenmiştir [21].

Emberlin ve ark. (1999) tarafından İngiltere'nin 3 ayrı bölgesinde 1961 ile 1993 yılları arasında çayır polenleri volumetrik yöntem ile araştırılmış ve meteorolojik veriler ile karşılaştırılmıştır. Çalışmanın ilk yıllarında polen yoğunluğu yüksek iken çalışmanın son zamanlarında polen yoğunluğunda azalma gözlenmiştir [22].

Stach (2000) tarafından 1995-1996 yıllarında Polonya-Poznan'da volumetrik yöntemle gerçekleştirilen araştırmada 55 takson belirlenmiştir [23].

Kasprzyk ve ark. (2001) tarafından Polonya'nın beş ayrı bölgesinde polenlerin gün içi saatlik değişimleri araştırılmıştır. Yoğun ve alerjik oldukları için *Alnus*, *Betula*, *Secale*, *Poaceae*, *Urtica*, ve *Artemisia* polenleri inceleme için seçilmiştir. Çalışma Burkard cihazı ile gerçekleştirilmiştir. *Poaceae*, *Alnus* ve *Betula*'nın gün içi varyasyonları düzensiz, *Secale*, *Urtica* ve *Artemisia*'nın gün içi konsantrasyonları, her beş bölgede ve her yıl gün ortasında maksimum düzeyde oldukları gözlenmiştir [24].

Stepalska ve ark. (2002) tarafında Polonya'da 1982 ve 1999 yılları arasında 8 farklı şehrinde *Ambrosia* polenleri araştırılmıştır. Bu çalışmada gravimetrik ve volumetrik yöntemlerinin her ikisi de kullanılmıştır. Yapılan bu çalışmada en yoğun polen miktarı Ağustos ayında gözlenmiştir. Hava sıcaklığının yüksek olması ve yağışın az olması *Ambrosia* polenlerinin yoğunluğunda artışın olmasını sağladığı gözlenmiştir [25].

Weryszko–Chmielewska ve Piotrowska (2004) tarafından 2000-2001 yılları arasında Polonya-Lublin'de volumetrik yöntemle polen takvimi hazırlanmıştır [26].

Piotrowska ve Weryszko-Chmielewska (2006) tarafından Polonya'nın Lublin şehrinde *Ambrosia* polenlerini 1995 ve 2004 yılları arasında araştırılmıştır. 1995 ve 1999 yılları arasında gravimetrik yöntem ile; 2004'e kadar da volumetrik yöntem ile çalışılmıştır. Yapılan araştırmada en yüksek polen yoğunluğunun Eylül ayında (%53), daha sonra Ağustos (%44), bundan sonra da Ekim (%3) ayında gözlenmiştir. Gün içinde polen yoğunluğunun 21°C'nin üstündeki hava sıcaklıklarında arttığı tespit edilmiştir [27].

Stach ve ark., (2007) tarafından 1994 ve 2006 yılları arasında Polonya'nın Poznan şehrinde ayır polenleri mevsiminin başlangıç, pik ve bitiş tarihleri araştırılmıştır [28].

Abreu ve ark. (2003) tarafından Portekiz-Porto'da gravimetrik yöntem ile Kasım 2001 – Ekim 2002 tarihleri arasında 63 takson saptanmıştır [29].

Riberio ve ark. (2005) tarafından 1999 ve 2003 yılları arasında Portekiz, Braga bölgesinde atmosferik polenler araştırılmıştır [30].

Ribeiro ve Abreu (2014) tarafından Portekiz-Porto’da volumetrik yöntem ile 2003-2012 yılları arasında atmosferik polenler araştırılmıştır. Araştırma sonucunda 27 takson tespit edilmiştir [31].

Camacho (2015) tarafından Portekiz-Funchal’da volumetrik yöntem ile 2003–2009 yılları arasında odunsu 20 takson, otsu 16 takson olmak üzere toplamda 36 takson belirlenmiştir [32].

Savitsky ve ark. (1996) tarafından Ukrayna-Kiev’de gravimetrik yöntem ile 1994 senesinde atmosferik polenler incelenmiştir, odunsu 35 takson, otsu 32 takson olmak üzere toplamda 67 takson belirlenmiştir. Nisan ayı polen yoğunluğu bakımından en yüksek ay olarak tespit edilmiştir [33].

Rodinkova (2015) tarafından Ukrayna’nın Vinnitsa şehrinin atmosferik polenleri 1999 ve 2014 yılları arasında araştırılmıştır. Çalışmanın ilk bir senesi gravimetrik yöntem ile çalışılmışken sonraki yıllar volumetrik yöntem ile tamamlanmıştır [34].

Jager (2000) tarafından Avusturya-Viyana şehrinde 1976 yılından 1997 yılına kadar hava örnekleme Viyana’daki ENT Üniversitesi Kliniklerine yerleştirilen Hirst polen tuzağı (Burkard) ile yapılmıştır. Yapılan araştırma ile *Ambrosia* ile alerji oranı pozitif bir ilişki olduğu belirlenmiştir [35].

Detandt ve Nolard (2000) tarafından Belçika’nın Brüksel atmosferi 1982 ile 1997 tarihleri arasında Burkard cihazı araştırılmıştır. Bu araştırma sonucunda toplamda 20 takson saptanmıştır. Bu taksonlardan 14 tanesi odunsu (%54.8), 6 tanesi ise otsu (%40.62) olduğu belirlenmiştir. Betulaceae, Fagaceae, Gramineae ve *Artemisia* polenleri atmosferde tespit edilen en önemli alerjenler olduğu tespit edilmiştir [36].

Yankova ve ark. (1996) tarafından Bulgaristan-Sofya şehrinde 1967 ve 1991 yılları arasında *Ambrosia* polenlerinin alerjik durumu araştırılmıştır. Çalışma 120 hasta üzerinde gerçekleştirilmiştir. 120 hastanın 26’sında *Ambrosia* poleni alerjisi pozitif olarak gözlenmiştir. Bu hastalar yüksek duyarlılıkta olup, aynı zamanda Asteraceae ve Poaceae polenlerine de aynı şekilde reaksiyon göstermişlerdir [37].

Goldberg ve ark. (1988) tarafından Danimarka'nın Kopenhag şehrinde 1977 ile 1986 yılları arasında Burkard volumetrik spor tuzağı ile atmosferik polenleri araştırılmıştır. En fazla alerjik olan altı polen taksonunun polinasyon dönemleri çıkarılmıştır. Bu taksonlar; *Alnus*, *Corylus*, *Ulmus*, *Betula*, Poaceae ve *Artemisia* olarak belirlenmiştir [38].

Peel ve ark. (2014) tarafından Danimarka'nın ikinci büyük şehri olan Aarhus şehrinde çayır polenlerinin mevsimsel ve gün içi değişimleri araştırılmıştır. Çayır polenlerinin durumu iklim verileri ile karşılaştırılmıştır. Çayır çeşitliliğinin çok olması nedeniyle iklim şartları ile doğrudan bir ilişki belirlenmemiştir. Çayır polenleri mevsim sonunda mevsim başlangıcına göre çok daha yoğun olarak gözlenmiştir [39].

Kapyla (1981) tarafından Finlandiya'nın Jyvaskyla ve Turku şehirlerinde Burkard volumetrik spor tuzağı ile odunsu olmayan *Artemisia*, Brassicaceae, *Calluna*, Cyperaceae, Rosaceae, Chenopodiaceae, Compositae, *Plantago*, *Rumex*, Poaceae, *Urtica* taksonlarının gün içi saatlik değişimleri belirlenmiştir [40].

Porsbjerg ve ark. (2003) tarafından Grönland-Nuuk'da Burkard volumetrik spor tuzağı ile 1997-1999 tarihleri arasında atmosferik polenler meteorolojik faktörlerle karşılaştırılmıştır. Çalışmada 3 yıl boyunca 12 takson araştırılmıştır [41].

Peternel ve ark. (2004) tarafından Hırvatistan'ın Zagreb şehrinde atmosferik polen mevsiminin iklimsel veriler ile ilişkisi 2002 yılında araştırılmıştır. Araştırmanın sonucunda alerjik olarak tanımlanan 12 takson belirlenmiştir [42].

Peternel ve ark. (2005) tarafından Hırvatistan'da 2003 yılında volumetrik yöntemle 52521 polen/m<sup>3</sup> tespit edilmiştir. 97 polen/m<sup>3</sup> 2000 senesinde, 137 polen/m<sup>3</sup> 2001 senesinde, 1034 polen/m<sup>3</sup> 2002 senesinde belirlenen polen miktarları olmuştur [43].

Peternel ve ark. (2005) tarafından Hırvatistan'ın Zagreb şehrinde volumetrik yöntem kullanılarak 2002-2004 yılları arasında yapılan araştırmada *Alnus*, *Corylus*, *Betula*, taksonlarının atmosferdeki yoğunlukları araştırılmıştır [44].



Puljak ve ark. (2016) tarafından Dalmaçya bölgesinde (Hırvatistan) volumetrik yöntemle 2005-2013 yılları arasında sekiz yıl süre ile atmosferik polen araştırması yapılmıştır. Yapılan bu araştırma sonucunda odunsu 31 takson, otsu 19 takson olmak üzere toplamda 50 takson tespit edilmiştir. Nisan ayı polen yoğunluğunun en yüksek olduğu ay olarak tespit edilmiştir [45].

Spieksma (1986) tarafından Hollanda-Leiden'de 1977-1981 yılları arasında yapılan araştırmada 23 takson ve 38305 polen/m<sup>3</sup> belirlenmiştir [46].

Minero ve Candau (1997) tarafından İspanya-Sevilla atmosferinde *Olea europeae* polenlerinin durumu araştırılmıştır. *Olea europeae* polenleri 250 ile 1015 polen/m<sup>3</sup> yoğunluğuna yılda yalnızca Nisan ve Mayıs aylarında 1 veya 2 hafta boyunca ulaştığı tespit edilmiştir. Atmosferdeki *Olea europeae* polen yoğunluğunun sıcaklık ile doğru orantılı bir ilişkisi olduğu belirlenmiştir. Polen yoğunluğunun en yüksek olduğu zamanlar hava sıcaklığının 19.5 °C'yi geçtiği zamanlarda olduğu gözlenmiştir [47].

Aira ve ark. (1998) tarafından İspanya'da İber yarımadası-Santiago de Compostela bölgesi atmosferinde volumetrik yöntem ile 1993-1995 yılları arasında *Alnus* ve *Betula* polen yoğunluğu araştırılmıştır. Araştırma sonucunda 6315 adet polen belirlenmiştir [48].

Galan ve ark. (1998) tarafından 1982 ve 1996 yılları arasında İspanya-Cordoba'da Cupressaceae polenleri mevsimi, maksimum ve minimum düzeyleri 15 yıl boyunca Hirst spor tuzağı ile araştırılmıştır [49].

Minero ve ark. (1998) tarafından İspanya'nın Huelva, Sevilla, Orense, Vigo ve Santiago olmak üzere beş bölgesinde Urticaceae, Plantaginaceae, Poaceae polenlerinin emisyonları 1995 yılı boyunca araştırılmıştır. Tüm bölgelerde, ana tozlanma periyotlarının başlangıcı sırayla Urticaceae, Plantaginaceae ve Poaceae şeklinde gerçekleştiği gözlenmiştir. Poaceae ve Plantaginaceae'nin yıllık polen miktarı, Akdeniz koşullarında iki kat fazla bulunmuştur. Urticaceae'nin toplam miktarının, kentsel bir çevrede deniz nüfuzuna maruz kalan sitelerde daha yüksek olduğu bulunmuştur [50].

Belmonte ve ark. (1998) tarafından İspanya-Vigo'da volumetrik yöntem kullanılarak 1989- 1995 yılları arasında altı yıl süre ile atmosferik polenler araştırılmıştır. Araştırma sonucunda 73 takson belirlenmiştir [51].

Galan ve ark. (1999) tarafından İspanya- Cordoba'da 1996 ve 1997 yıllarında Hirst spor tuzağı kullanılarak meteorolojik faktörlerin Urticaceae polen sayısına etkileri araştırılmıştır. İlkbahar aylarında yağmursuz geçen günlerde polen miktarında önemli bir artış gözlenmiş, sıcaklığın polen yoğunluğunu artırmada en önemli etken olduğu gözlenmiştir. Sonbaharda ise nem polen sayısını etkileyen faktörlerden olmuştur. Sonbahar aylarında yağmurun polen yoğunluğuna etkisi olmadığı gözlenmiştir [52].

Jato ve ark. (2000) tarafından İspanya'nın 2 şehrinde (Vigo ve Santiago), İtalya'nın da bir şehrinde (Perugia) Lanzoni VPSS 2000 ile çalışma yapılmıştır. *Alnus* polenlerinin uyku döneminden çıkma zamanları ve gelişim dönemleri belirlenmiştir [53].

Alcazar ve ark. (2003) tarafından İspanya'nın Cordoba şehrinde volumetrik yöntem ile araştırılmıştır. Çift yönlü yapışkan ve silikon kullanılmıştır. Araştırmaya göre çift yönlü yapışkan ile 39693 polen/m<sup>3</sup>, 28 takson; silikon ile yapılan çalışmada 30599 polen/m<sup>3</sup>, 30 takson belirlenmiştir [54].

Rodriguez-Rajo ve ark. (2003) tarafından İspanya-Lugo'da volumetrik yöntem kullanılarak 1999-2000 yılları arasında yapılan çalışmada 61381 polen/m<sup>3</sup> belirlenmiştir. Haziran ve Temmuz aylarında en yüksek yoğunluk sabah saat 11 ve akşam saat 8'de saptanmıştır [55].

Sanchez Mesa ve ark. (2003) tarafından Poaceae polenlerinin polen mevsimi, İspanya ve Birleşik Krallık ülkelerinde 1995-2000 yılları arasında volumetrik yöntem ile belirlenmiştir [56].

Belmonte ve Vila (2004) tarafından Katalonya bölgesinde (İspanya), 13 yıllık (1989-2001) araştırma sonucunda odunsu 27 takson, otsu 18 takson olmak üzere 45 takson saptanmıştır [57].

Garcia-Mozo ve ark. (2006) tarafından İspanya-Toledo'da volumetrik yöntemle 2002 – 2004 yılları arasında yapılan araştırmada 73790 polen/m<sup>3</sup> belirlenmiştir [58].

Docampo ve ark. (2007) tarafından İspanya-Nerja'da 2000 -2003 yılları arasında 3 yıl süren volumetrik yöntemle gerçekleştirilen araştırmada ortalama 59750 polen/m<sup>3</sup> tespit edilmiştir [59].

Rodriguez-de la Cruz ve ark. (2010) tarafından İspanya'nın Salamanca şehrinde 2000-2007 yılları arasında 16916 polen/m<sup>3</sup>, 72 takson tespit edilmiştir. Odunsu taksonlar %62.7 oranında, otsu taksonlar %37.3 oranında saptanmıştır [60].

Pérez-Badia ve ark. (2010) tarafından İspanya-Toledo'da volumetrik yöntem ile 2003 ve 2007 yılları arasında yapılan araştırmada 29 takson ve 223160 polen/m<sup>3</sup> belirlenmiştir [61].

Rojo ve ark. (2016) tarafından İspanya-Guadalajara'da volumetrik yöntem ile 2008-2013 yılları arasında gerçekleştirilen araştırmada odunsu 22 takson, otsu 14 takson olmak üzere toplamda 36 takson belirlenmiştir. Polen yoğunluğunun 44650 polen/m<sup>3</sup> ile 2011 yılında en yüksek, 19715 polen/m<sup>3</sup> ile 2008 yılında en düşük olduğu gözlenmiştir. Her yılda ortalama 34823 polen/m<sup>3</sup> olduğu hesaplanmıştır [62].

Clot (2003) tarafından İsviçre-Neuchatel atmosferi 21 yıl boyunca araştırılmıştır [63].

Caramiello ve ark. (1985) tarafından İtalya'nın Torino ve Perugia şehirlerinde 1982-1984 tarihleri arasında Burkard cihazı kullanılarak atmosferik polenler araştırılmıştır [64].

Nieddu ve ark. (1997) tarafından 1995 ve 1996 yıllarında Sassari (İtalya)'de zeytin polenlerinin emisyonu ile ilgili değişimler meteoroloji verileri ile karşılaştırılmış ve kentsel alanda kaydedilen polen yoğunluğu ve meteorolojik parametreler arasında anlamlı bir korelasyon gözlenmemiştir [65].

Lorenzoni ve ark. (1998) tarafından İtalya-Padua'da 1995 yılında, kentsel alanda alerjik bitkiler üzerinde Anthesis uzunluğu ile havayla taşınan polen yoğunlukları arasındaki ilişkiyi değerlendirmek için bir araştırma gerekleştirilmıştir. Bazı durumlarda, özellikle

Corylaceae, Betulaceae, Chenopodiaceae, Amaranthaceae, Polygonaceae ve Fagaceae için fenolojik ve aerobiyojik veriler arasında zamansal bir örtüşme olmadığı saptanmıştır [66].

Giorato ve ark. (2000) tarafından İtalya-Padua'da 1991-1996 yılları arasında volumetrik yöntemle Graminaceae, Urticaceae, Compositae, Betulaceae, Corylaceae ve Oleaceae polenleri incelenmiştir [67].

Ciancianini ve ark. (2000) tarafından İtalya-Parma'da 1995 ve 1997 yılları arasında Burkard cihazı kullanılarak Betulaceae, Salicaceae, Cupressaceae, Corylaceae, Fagaceae polenlerinin polen takvimin hazırlanmıştır [68].

Caiola ve ark. (2002) tarafından İtalya'da Roma Üniversitesi'nin atmosferi volumetrik yöntem kullanılarak 1999 yılının Nisan-Mayıs aylarında araştırılmıştır [69].

Ballero ve Maxia (2003) tarafından İtalya-Cagliari'de 1999-2000 yılları arasında atmosferik bir araştırma gerçekleştirilmiştir. Toplamda 23087 polen/m<sup>3</sup> tespit edilmiştir [70].

Longo ve ark. (2007) tarafından İtalya-Trieste'de 1990-2004 yılları arasında yapılan atmosferik araştırmada ortalama 48082 polen/m<sup>3</sup> belirlenmiştir. En az polen yoğunluğu 31950 polen/m<sup>3</sup> ile 1991 yılında, en yüksek polen yoğunluğu 73865 polen/m<sup>3</sup> ile 1998 yılında saptanmıştır [71].

Cristofori ve ark. (2010) tarafından İtalya-Trentino'da volumetrik yöntem ile 1989 ve 2008 yılları arasında gerçekleştirilen araştırmada 63 polen taksonu tespit edilmiştir [72].

Kadocsa ve Juhasz (2002) tarafından volumetrik yöntem ile 1990-1999 yılları arasında Macaristan'ın güney bölgesinde yaşayan saman nezlesi olan hastalar için polen yoğunluğu oranları araştırılmıştır [73].

Makra ve ark. (2004) tarafından Güney Macaristan'da *Ambrosia* polenlerinin iklimsel faktörler ile ilişkisi 1997 ve 2001 yılları arasında volumetrik yöntem ile araştırılmıştır. *Ambrosia* polenlerinin havada görülmeye başladığı zaman, ana polen mevsimi, gün içi değişimleri belirlenmiştir [74].

Radisic ve Sikoparija (2005) tarafından Sırbistan-Novi Sad'da volumetrik yöntem ile 2000-2002 yılları arasında gerçekleştirilen araştırmada *Betula* polenlerinin Novi Sad atmosferindeki yoğunluğu incelenmiştir [75].

Scevkova ve ark. (2010) tarafından Slovakya-Bratislava'da Burkard spor tuzağı ile 2002-2009 yılları arasında gerçekleştirilen 7 yıllık araştırmada odunsu 22 takson (%65), otsu 12 takson (%35) olmak üzere toplam 34 takson belirlenmiştir. Polen yoğunluğu 2003 yılında 50563 polen/m<sup>3</sup> ile en yüksek olduğu, 2009 yılında ise 14172 polen/m<sup>3</sup> ile en düşük olduğu tespit edilmiştir. Nisan ayı polen yoğunluğu bakımından en yoğun ay olarak kaydedilmiştir [76].

Scevkova ve ark. (2015) tarafından Slovakya-Bratislava'da Burkard spor tuzağı ile 2015 yılında gerçekleştirilen araştırmada odunsu 20 takson, otsu 8 takson olmak üzere 28 takson (27747 polen/m<sup>3</sup>) belirlenmiştir [77].

Novoselova ve ark. (2015) tarafından Perm Krai bölgesinde (Rusya) Burkard spor tuzağı ile 2010-2015 yılları arasında gerçekleştirilen 5 yıllık araştırmada odunsu 10 takson, otsu 6 takson olmak üzere 16 takson belirlenmiştir. Her yıl için ortalama 40819 polen/m<sup>3</sup> olduğu hesaplanmiştir [78].

Gioulekas ve ark. (2004) tarafından Yunanistan-Selanik'te Burkard spor tuzağı ile 1987-2001 yılları arasında toplam 157325 polen/m<sup>3</sup> tespit edilmiştir [79].

Damialis ve ark. (2005) tarafından Yunanistan-Selanik atmosferinde gerçekleştirilen araştırmada polen transferinde rüzgar hızı, yönü ve süresi etkisi araştırılmıştır. Araştırma sonucunda ortalama 14771 polen/m<sup>3</sup> belirlenmiştir [80].

Damialis ve ark.(2007) tarafından Yunanistan-Selanik atmosferi Burkard spor tuzağı ile 1987-2005 yılları arasında araştırılmıştır. Atmosferde çok yoğun olarak gözlenen 5 takson tespit edilmiştir. Bunlardan odunsu olanlar Cupressaceae, *Quercus*, *Platanus*, Pinaceae, otsu ise bir adet takson, Urtiaceae taksonu, gözlenmiştir [81].

Nikolaidis ve ark. (2015) tarafından Yunanistan-Alexandroupolis’de Burkard spor tuzağı ile 2013 yılında gerçekleştirilen araştırmada 11 takson ve 25487 polen/m<sup>3</sup> belirlenmiştir [82].

Ianovici ve Faur (2003) tarafından Romanya-Timişoara’da volumetrik yöntem ile 2000 yılında yapılan araştırmada odunsu 16 takson, otsu 17 takson olmak üzere toplam 23 takson belirlenmiştir [83].

### **Afrika Kıtası**

Necib ve Boughediri (2016) tarafından 2012–2013 tarihleri arasında gravimetrik yöntem ile Durham cihazı kullanarak Cezayir-El-Hadjar’da yapılan araştırma sonucunda odunsu 28 takson (%49.56), otsu 22 takson (%46.87) olmak üzere toplamda 50 takson ve bu taksonlara ait 2039 polen/cm<sup>2</sup> belirlenmiştir [84].

Adeniyi ve ark. (2014) tarafından 2013 yılında Lagos Eyaletinin Shomolu bölgesinde (Nijerya) gerçekleştirilen araştırmada 37 takson ve 4393 polen/cm<sup>2</sup> belirlenmiştir. Araştırma yapılan bu bölgede en yoğun polen miktarının olduğu ay Ekim ayı, en düşük polen miktarının olduğu ay ise Haziran ayı olarak tespit edilmiştir [85].

### **Asya Kıtası**

Satheeshkumar ve Vittal (1998) tarafından Hindistan-Madras’ta vertika silindir tuzağı ile 1995 senesinde atmosferik polenler araştırılmıştır. Atmosferde bulunan toplam 35 takson araştırılmıştır [86].

Singh ve ark. (2003) tarafından Hindistan-Delhi’de rotorod örnekleyici kullanılarak 1990-1997 tarihleri arasında atmosferdeki polenler araştırılmıştır [87].

Mandal ve ark. (2008) tarafından Hindistan-Calcutta’da volumetrik yöntem ile 2004-2006 yılları arasında yapılan araştırma 35 takson belirlenmiştir [88].

Chakraborty ve ark. (2016) tarafından Hindistan-Bangladeş yakınındaki Habra bölgesinde Burkard cihazı ile 2007-2013 yılları arasında yapılan araştırma ile odunsu 27 takson (%55), otsu 13 takson (%40.11) olmak üzere toplam 40 takson tespit edilmiştir.

Bu araştırmada 30 tane alerjik takson ile deri testleri yapılmış en yüksek duyarlılığın Poaceae polenlerine olduğu tespit edilmiştir [89].

Singh ve ark. (2017) tarafından Hindistan'ın Batı Japur bölgesi atmosferi 2011-2012 yılları arasında Burkard cihazı ile araştırılmıştır. Araştırma sonucunda her iki yılda 37 takson tespit edilmiştir [90].

Parveen ve ark. (2012) tarafından 2008-2009 yılları arasında Haydarabad bölgesi Tando-Jam'da (Pakistan) Burkard cihazı kullanılarak yapılan araştırma ile 27 takson ve 4665 polen/m<sup>3</sup> belirlenmiştir. Polen yoğunluğunun yüksek olduğu ay Nisan ayı iken, en düşük olduğu ay Ocak ayı olarak gözlenmiştir [91].

Perveen ve ark. (2014) tarafından Sindh Khairpur bölgesinde (Pakistan) volumetrik yöntemle 2011 yılında yapılan araştırmada 4559 polen/m<sup>3</sup> belirlenmiştir. Polen yoğunluğunun en yüksek olduğu ay Mayıs ayı olarak gözlenmiştir [92].

Hasnain ve ark. (2005) tarafından Al Khobar, Abha ve Hofuf bölgelerinde (Sudi Arabistan) Burkard cihazı kullanılarak volumetrik yöntemle atmosferik araştırma yapılmıştır [93].

Yang ve Chen (1998) tarafından Tayvan-Taipei'de Burkard cihazı kullanılarak 1993-1994 yılları arasında gerçekleştirilen araştırmada angiospermiler 121 takson (%86.2), gymnospermiler 5 takson (%3.4), sporlar da 28 takson olmak üzere toplam 154 takson belirlenmiştir [94].

Tsou ve ark. (1997) tarafından Tayvan-Taichung'da 1 Mayıs 1993 ve 30 Nisan 1995 tarihleri arasında 7 günlük volumetrik tuzak kullanılarak havadaki polenlerin araştırılması yapılmıştır. Bu araştırmaya göre 323745 polen tanesi tespit edilmiştir. Polen yoğunluğunun en yüksek olduğu aylar Mart-Nisan ayları olmuştur [95].

Sabit ve ark. (2016) tarafından Filipinler-Manila şehrinde volumetrik yöntem ile 2013-2014 tarihleri arasında gerçekleştirilen araştırmada 18 taksona ait 5677 polen/m<sup>3</sup> belirlenmiştir. Polen yoğunluğunun yüksek olduğu aylar Mart ve Nisan ayları olarak gözlenmiştir [96].

Kobzar (1999) tarafından Kazakistan-Bişkek’de gravimetrik yöntem kullanılarak 1984, 1988 ve 1992 yıllarında gerçekleştirilen araştırmada yoğun olan taksonlar; *Artemisia*, *Chenopodiaceae/Amaranthaceae*, *Quercus* ve *Poaceae* polenlerinin olarak belirlenmiştir [97].

Ong ve ark. (2012) tarafından Singapur’da volumetrik yöntemle gerçekleştirilen araştırmada 51 takson tespit edilmiştir [98].

Gucel ve ark. (2013) tarafından Kıbrıs-Lefkoşa’da volumetrik yöntem ile 2007-2008 tarihleri arasında gerçekleştirilen araştırmada odunsu 25 takson (%78.76), otsu 19 takson (%19.32) olmak üzere 44 takson belirlenmiştir. Toplamda 7880 polen/m<sup>3</sup> tespit edilmiştir [99].

Fang ve ark. (2001) tarafından Çin-Yunnan’da gravimetrik yöntem ile 1991-1992 yılları arasında gerçekleştirilen araştırmada gymnosperm polenleri %53.76 oranında, angiosperm polenleri %44.6 oranında, Pteridophyte sporları %1.6 oranında tespit edilmiştir [100].

### **1.2.2. Türkiye’de yapılmış çalışmalar**

Türkiye’de palinoloji alanında gerçekleştirilen ilk araştırma Karamanoğlu ve Özkaragöz (1967)’e aittir. Yapılan bu çalışmada araştırmacı Ankara’nın alerjen polenlerini ve mantar sporlarını belirlemeye çalışmıştır [101]. Daha sonraki dönemlerde İnce (1994), Kırıkkale atmosferinde 1990-1991 yıllarında Durham cihazı ile alerjik polenleri incelemiştir. Bu araştırmada toplam 35 takson tespit edilmiştir [102].

Bıçakçı ve Malyer (1997), Bursa-Görükle Kampüsü’nde gravimetrik yöntem ile 1991-1992 yıllarında atmosferik polen çalışması yapmışlardır. Bu çalışmada 32 takson tespit etmişlerdir. En fazla polene Mart ve Haziran aylarında rastlamışlardır [103]. Bıçakçı ve ark. (1999), 1997 yılında Bursa-İnegöl’de gravimetrik yöntem ile yaptıkları araştırmada 45 takson ve 3173 polen/cm<sup>2</sup> tespit etmişlerdir [104].

Pınar ve ark. (1999), Burkard spor tuzağını kullanarak Ankara ilinin atmosferini araştırmışlar ve 44 taksona ait 53735 polen/m<sup>3</sup> belirlemişlerdir [105].



Bıçakçı ve ark. (2000), Burdur atmosferinde 1996-1997 yıllarında gravimetrik yöntem kullanılarak 39 taksona ait 11881 polen/cm<sup>2</sup> tespit etmişlerdir [106]. Bıçakçı ve Akyalcin (2000), Balıkesir ilinin atmosferik polenlerini gravimetrik yöntem ile 1996-1997 yıllarında araştırmışlar ve 50 taksona ait 17256 polen/cm<sup>2</sup> tespit etmişlerdir [107]. Bıçakçı ve ark. (2000), Isparta atmosferinde 1995-1996 yıllarında gravimetrik yöntem ile çalışmışlar 41 taksona ait toplam 15660 polen/cm<sup>2</sup> tespit etmişlerdir [108]. Bıçakçı ve ark. (2002), 1999-2000 yıllarında Afyon ili atmosferinde yaptıkları gravimetrik çalışmada 40 taksona ait 14367 polen/cm<sup>2</sup> belirlemişlerdir [109].

Güvensen ve Öztürk (2002), gravimetrik yöntem ile 1996-1997 yılları arasında İzmir-Buca atmosferini araştırmışlardır. Buca atmosferinde toplamda 55 takson tespit etmişlerdir [110].

Bıçakçı ve ark. (2003), Bursa ili atmosferinde Lanzoni cihazı ile 1999-2000 yılları arasında yaptıkları araştırmada toplam 59 takson belirlemişlerdir [111]. Bıçakçı ve ark. (2004), gravimetrik yöntem ile 2000 yılında Uşak ili atmosferinde yaptıkları çalışmada 39 taksona ait 5464 polen/cm<sup>2</sup> belirlemişlerdir [112].

Kaya ve Aras (2004), Bartın atmosferinde 1995-1997 yıllarında gravimetrik yöntem ile araştırmışlardır. Bu araştırmada 19062 polen/cm<sup>2</sup> tespit etmişlerdir [113].

Bıçakçı ve ark. (2004), Edirne atmosferinde 2000-2001 yıllarında gravimetrik yöntem ile yaptıkları çalışma ile 42 taksona ait toplam 12691 polen/cm<sup>2</sup> belirlemişlerdir [114].

İnce ve ark. (2004), gravimetrik yöntem ile Kayseri ili atmosferinde 1996-1997 yıllarında yaptıkları çalışmada 43 takson belirlemişlerdir [115].

Kaplan (2004) tarafından volumetrik yöntem ile 1994-1996 yılları arasında Ankara ilinin alerjik polenleri araştırılmış ve bu polenlerin miktarları belirlenip polen takvimi hazırlanmıştır [116].

Çelenk ve Bıçakçı (2005), gravimetrik yöntem ile Bitlis ili atmosferinde 2001-2002 yılları arasında yaptıkları araştırmada 46 taksona ait 3323 polen/cm<sup>2</sup> belirlemişlerdir [117].

Güvensen ve ark. (2005), Çanakkale ili atmosferinde Durham cihazı kullanarak gravimetrik yöntem ile 2000-2001 yılları arasında yaptıkları çalışmada 39 taksona ait 4095 polen/cm<sup>2</sup> belirlemişlerdir [118].

Türe ve Salkurt (2005), Bozüyük-Bilecik atmosferinde gravimetrik yöntem ile 2000-2001 yılları arasında yaptıkları çalışmada 32 taksona ait toplam 5170 adet polen belirlemişlerdir [119].

Bıçakçı (2006) tarafından Sakarya atmosferinde gravimetrik yöntem ile 2000-2001 yılları arasında Sakarya ili atmosferinde 41 taksona ait 10805 polen/cm<sup>2</sup> belirlenmiştir [120].

Bursalı (2007) tarafından Diyarbakır ili atmosferinde volumetrik yöntem ile 2004-2005 yılları arasında araştırma yapılmıştır [121].

Bilgiç (2008) tarafından Gökçeada ve Bozcaada ilçelerinde 2005-2006 yılları arasında gravimetrik yöntem ile yapılan çalışmada Gökçeada'da 25 takson, Bozcaada'da 26 takson belirlenmiştir [122].

Bilişik ve ark. (2007), Savaştepe-Balıkesir atmosferinde gravimetrik yöntem ile 2002 yılında yaptıkları çalışmada 28 takson belirlemişlerdir [123]. Bilişik ve ark. (2008), Didim-Muğla atmosferinde gravimetrik yöntem ile 2004-2005 yılları arasında yaptıkları çalışmada 40 taksona ait 17518 polen/cm<sup>2</sup> belirlemişlerdir [124].

Potoglu Erkara (2008) tarafından Eskişehir-Sivrihisar'da gravimetrik yöntem ile 2005-2006 yılları arasında yapılan çalışmada 41 takson tespit edilmiştir [125].

Altunoğlu ve ark. (2008), Yalova atmosferinde volumetrik yöntem ile 2004 yılında yaptıkları çalışmada toplam 46 taksona ait 22409 polen/m<sup>3</sup> belirlemişlerdir [126].

Türe ve Böcük (2009), gravimetrik yöntem ile Bilecik atmosferinde 2005-2006 yılları arasında yaptıkları çalışmada toplam 46 takson tespit etmişlerdir [127].

Celenk ve ark. (2009), volumetrik yöntem ile Bursa ili atmosferinde yaptıkları çalışmada 66 taksona ait 57124 polen/m<sup>3</sup> belirlemişlerdir [128].

Kızılpınar ve Doğan (2010), Ankara-Çamkoru'da gravimetrik yöntem ile 2003-2004 yılları arasında yaptıkları araştırmada 27 taksona ait 31849 polen/cm<sup>2</sup> belirlemişlerdir [129].

Altunoğlu ve ark. (2010), gravimetrik yöntem ile 2005 yılında Konya ili atmosferinde yaptıkları araştırmada 29 taksona ait 4420 polen/cm<sup>2</sup> belirlemişlerdir [130].

Erkan ve ark. (2010), Tekirdağ atmosferinde gravimetrik yöntem ile 2002-2003 yılları arasında yaptıkları çalışmada toplamda 45 taksona ait 7163 polen/cm<sup>2</sup> belirlemişlerdir [131].

Kutluk ve Aytuğ (2010) tarafından Mesic orman bölgesinin atmosferik polenleri araştırılmıştır [132].

Celenk ve ark. (2010), volumetrik yöntem ile İstanbul'un Avrupa ve Asya yakalarında atmosferik polenleri araştırmışlardır [133].

Saatçioğlu ve ark. (2011), gravimetrik yöntem ile Gemlik-Bursa'da 2008 yılında yaptıkları araştırmada 43 taksona ait toplam 6957 polen/cm<sup>2</sup> belirlemişlerdir [134].

Erkan ve ark. (2011), gravimetrik yöntem ile Kırklareli atmosferinde 2002-2003 yıllarında yaptıkları çalışmada toplamda 46 taksona ait 11758 polen/cm<sup>2</sup> belirlemişlerdir [135].

Kızılpınar ve ark. (2011), Ankara ili atmosferinde 2005-2008 yılları arasında gravimetrik yöntem ile yaptıkları araştırmada 51 takson tespit etmişlerdir [136].

Çeter ve ark. (2012), Kastamonu atmosferinde alerjen olan polenleri 2006-2007 yılları arasında araştırmışlardır. Bu çalışmada 51 taksona ait 293427 adet polen tespit etmişlerdir [137].

Kızılpınar ve ark. (2012), volumetrik yöntem ile 2008 yılında Konya atmosferinde yaptıkları çalışmada polenler ile meteorolojik faktörlerin ilişkilerini araştırmışlardır [138].

Bülbül ve Pehlivan (2013), Kırşehir ili atmosferinde gravimetrik yöntem ile yaptıkları çalışmada 24 taksona ait 6446 polen/cm<sup>2</sup> belirlemişlerdir [139].

Tosunoğlu ve ark. (2013), gravimetrik yöntem ile Kuşadası atmosferinde 2005 yılında yaptıkları çalışmada 44 taksona ait 12980 polen/cm<sup>2</sup> tespit etmişlerdir [140].

Saitoğlu (2013) tarafından Kocaeli-İzmit atmosferinde volumetrik yöntem ile 2012-2013 tarihleri arasında yapılan çalışmada 48 taksona ait 29801 polen/m<sup>3</sup> belirlenmiştir [141].

Güvensen ve ark. (2013), Denizli ili atmosferinde, volumetrik yöntem ile 2005-2006 yılları arasında 42 taksona ait 11981 polen/m<sup>3</sup> belirlemişlerdir [142].

Türkmen (2013), Gümüşhane ili atmosferik polenlerini Ağustos 2010 ile Temmuz 2012 tarihleri arasında araştırmış, atmosferik polen verilerini meteorolojik veriler ile değişimini incelemiştir [143].

Serbes ve Kaplan (2014), Düzce ili atmosferinde gravimetrik yöntem ile 2006 yılında yaptıkları çalışmada toplamda 47 takson belirlemişlerdir [144].

Çetin ve ark. (2015), Ardahan ili atmosferini gravimetrik yöntem ile 2013-2014 tarihleri arasında araştırmışlardır [145].

Kaplan ve Özdoğan (2015), gravimetrik yöntem ile Karabük ili atmosferinde, 2006-2007 tarihleri arasında yaptıkları çalışmada 45 taksona ait 7899 polen/cm<sup>2</sup> belirlemişlerdir [146].

Tosunoğlu ve ark. (2015a), gravimetrik yöntem ile Büyükorhan-Bursa atmosferinde 2012-2013 yılları arasında yaptıkları çalışmada 44 taksona ait 13274 polen/cm<sup>2</sup> belirlemişlerdir [147]. Tosunoglu ve ark. (2015b), volumetrik yöntem ile Antalya atmosferinde 2008-2009 yılları arasında yaptıkları çalışmada 44 taksona ait toplam 30497 polen/m<sup>3</sup> belirlemişlerdir [148].

Acar ve ark. (2015), volmetrik yöntem ile Kayseri ili atmosferinde 2011 yılında yaptıkları çalışmada 46 taksona ait toplam 2698 polen/m<sup>3</sup> belirlemişlerdir [149].

Tosunoglu ve Bıçakçı (2015), volumetrik yöntem ile Bodrum atmosferinde 2007-2008 yılları arasında yaptıkları araştırmada 41 taksona ait 25099 polen/m<sup>3</sup> belirlemişlerdir [150].

Celenk ve ark. (2016), gravimetrik yöntem ile Kütahya-Tavşanlı'da 2003-2004 yılları arasında yaptıkları çalışmada 52 taksona ait toplam 17079 polen/cm<sup>2</sup> belirlemişlerdir [151].

Potoğlu Erkara ve ark. (2016), gravimetrik yöntem ile Mardin-Kızıltepe atmosferinde 2010-2011 yılları arasında yaptıkları çalışmada 26 taksona ait 19237 polen/m<sup>2</sup> belirlemişlerdir [152].

Yalçın (2016), Kars ilinin Kağızman İlçesinin atmosferik polenlerini 2014-2015 yılları arasında gravimetrik yöntem ile araştırmıştır [153].

Bıçakçı ve ark. (2017), Van atmosferinde volumetrik yöntem ile 2010-2011 yılları arasında yaptıkları çalışmada toplam 35 takson belirlemişlerdir [154].

Akpınar (2017), Kars ilinin Sarıkamış İlçesinin atmosferik polenlerini 2012 ve 2013 yıllarında volumetrik yöntem ile araştırmıştır [155].

### **1.3. Kars**

#### **1.3.1. Kars'ın Tarihi**

Kars, İrakeyn seferinde, 1534 yılında Kanuni Sultan Süleyman tarafından Osmanlı hâkimiyetine alınmıştır. Osmanlı-Rus Harbi (1877-1878) sonucunda Kars, Ardahan ve Batum 40 yıl sürecek Rus esareti dönemine girmiştir 1917 yılında Çarlık Rusya'nın yıkılmasıyla 3 Mart 1918 Brest-Litovsk Antlaşması'nın imzalanmasından sonra Osmanlı Devleti'nin de doğu sınırı çizilmiştir. Rusların 1918-1920 yılları arasında Kars ve çevresinden çekilmesi ile bölgede Ermeni zulmü başlamıştır. Kars ilk kez 25 Nisan 1918'de Ermeni zulmünden kurtarılmıştır. Mondros Mütarekesi'nden sonra Osmanlı ordularının geri çekilmesi sonucu, Kars'ta tekrar Ermeni zulmü görülmeye başlamıştır. Kars'ın ikinci ve son kez Ermeni zulmünden kurtulması TBMM'de Kazım Karabekir'e hareket emrinin verilmesi üzerine iki gün süren savaştan sonra gerçekleşmiştir.

Kazanılan bu zafer temelleri atılmış olan yeni Türk devletinin ilk askeri zaferi olmuştur [156].

### **1.3.2. Kars İlinin Coğrafi Yapısı**

Kars ili Doğu Anadolu Bölgesi'nin Erzurum-Kars Bölümü'nde, 42° 10' ve 44° 49' Doğu boylamlarıyla, 39° 22' ve 41° 37' Kuzey enlemleri arasında yer almaktadır. İlin yüzölçümü 10.127 km<sup>2</sup>'dir. Kars kuzeyde Ardahan, batıda Erzurum, güneyde Ağrı, güneydoğuda Iğdır illeri ile çevrilidir. Kars ve çevresi genel olarak geniş yaylalardan oluşmaktadır. Kars'ta bulunan büyük toprak grupları; alüvyon ve bazaltik topraklar, çıplak kaya ve molozlardır. Kars ili topraklarının tamamı Aras ana havzasında yer alır.

Kars'ta bulunan önemli akarsular Aras Nehri, Arpaçay ve Kars Çayı'dır. Kars'tan ayrılan sular Aras Nehri ile Hazar Denizi'ne dökülmektedir. İlin sınırlarında bulunan göller; Çıldır Gölü, Aygır Gölü, Deniz Gölü, Kuyucuk Gölü, Turna Gölü ve Çalı Gölü'dür. Çıldır Gölü Doğu Anadolu Bölgesinde bulunan ikinci büyük göldür.

Kars, yüksek ve volkanik özellikler gösteren kıvrımlı dağlarla çevrili olup büyük bir yayla özelliği gösterir. İl topraklarının deniz seviyesinden yüksekliği 1768 metredir. Kars Ovası, Doğu Anadolu Bölgesinin en geniş ovasıdır [157].

### **1.3.3. İklim**

Kars ilinde karasal iklim hakimdir. Aynı zamanda yüksek yayla iklimi de görülür. Türkiye'nin en soğuk olan üç şehrinden biridir. Yazlar kısa ve serin; kışlar soğuk ve uzundur. Kars yılın 120 günü kar altındadır ve 180 gün don olayı görülmektedir. Aralık ve Ocak ayları en soğuk aylar iken, Temmuz ve Ağustos ayları da en sıcak aylardır. Baharda yağmur olayı yoğun şekilde görülür. Yıl içinde en düşük sıcaklık -40 °C iken, en yüksek sıcaklık 35 °C olabilmektedir [156].

### **1.3.4. Kars Florası**

Kars Türkiye'nin kuzey-doğusunda, coğrafik olarak en yüksek ve en soğuk bölgesinde bulunur. Genel anlamda İran-Turan florası bölgesi etkisinde kalıyor olsa bile kuzeyde Avrupa-Sibirya florası bölgesi, Güneyde Iğdır ili çevresinde bölgesel olarak görülen

Akdeniz flora bölgesi ile çevrelenmektedir. Iğdır'a kadar, Aras nehri vadisinde Akdeniz iklim bitkilerini bulmak mümkündür. Üç adet floristik bölgenin etkisinde olması Kars ilinin bitki örtüsünü zenginleştirmektedir. Kars, Türkiye'nin Kafkas topraklarında yer alır ve bu bölgede Kafkas bitki örtüsü görülür. Kars'ta 71'i endemik ve 12'si yalnızca Kars'ta bulunan toplam 1615 tür bulunmaktadır. Kars ili sınırları içinde bulunan 3 adet önemli bitki alanı (ÖBA) bulunmaktadır. Bunlar; Çıldır Gölü Önemli Bitki Alanı, Allahuekber Dağları Önemli Bitki Alanı, Sarıkamış Ormanları Önemli Bitki Alanı'dır [157]. Kars ilinde yapılan floristik araştırmalara göre; *Juniperus foetidissima* Willd., *Pinus sylvestris* L., *Acer platanoides* L., *Betula litvinowii* Doluch, *B. pendula* Roth, *Anchusa arvensis* (L.) Bieb. subsp. *orientalis* (L.) Nordh, *A. azurea* Miller. var. *azurea* Miller., *A. leptophylla* Roemer Et Schultes subsp. *Leptophylla*, *Asperugo procumbens* L., *Buglossoides arvensis* (L.) Johnston, *Cerintho minor* L. subsp. *minor* L., *Echium italicum* L., *E. vulgare* L., *Lithospermum officinale* L., *Myosotis arvensis* (L.) Hill. subsp. *arvensis* (L.) Hill., *M. incrassata* Guss., *M. lithospermifolia* (Willd.) Hornem., *Nonea armeniaca* (Kusn.) Grossh., *N. pulla* (L.) Dc. subsp. *scabrisquamata* A. Baytop, *N. versicolor* (Steven) Sweet., *Onosma nigricaulis* H. Riedl., *O. tauricum* Pallas Ex Willd. var. *tauricum* Pallas Ex Willd., *Asyneuma virgatum* (Labill.) Bornm. subsp. *virgatum* (Labill.) Bornm., *Campanula rapunculoides* L. subsp. *rapunculoides* L., *C. stevenii* Bieb. subsp. *stevenii* Bieb., *C. tenuifolia* Waldst.& Kit., *Cerastium dichotomum* L. subsp. *dichotomum* L., *C. glomeratum* Thuill., *Dianthus calocephalus* Boiss., *D. crinitus* Sm. var. *crinitus* Sm., *D. seguieri* : Vill., Rist., *D. zonatus* Fenzl, Pug. subsp. *aristatus* (Boiss.) Reeve, *Gypsophylla antari* Post & Beauverd, *G. elegans* Bieb., *Minuartia lineata* Bornm., *M. verna* (L) Hiern. subsp. *verna* (L) Hiern., *Silene alba* (Miller) Krause subsp. *divaricata* (Reichb.) Walters, *S. alba* (Miller) Krause subsp. *ericalycina* (Boiss.) Walters, *S. lasiantha* Koch., *Stellaria holostea* L., *Vaccaria pyramidata* Medik. var. *grandiflora* (Fisch. Ex Dc.) Cullen, *Chenopodium foliosum* (Moench) Aschers, *Achillea biebersteinii* Afan, *A. millefolium* L. subsp. *millefolium* L., *Anthemis cotula* L., *A. cretica* L. subsp. *albida* (Boiss.) Grierson, *Arctium minus* (Hill) Bernh. subsp. *minus* (Hill) Bernh., *Artemisia absinthium* L., *A. austriaca* Jacq., *Aster alpinus* L., *A. amellus* L. subsp. *ibericus* (Stev.) Avetisian, *Calendula officinalis* L., *Carduus hamulosus* Ehrh. subsp. *hamulosus* Ehrh., *C. nutans* L. subsp. *leiophyllus* (Petr.) Stoj. Et. Stef., *Centaurea cheiranthifolia* Willd. var. *purpurescens* (Dc.)

Wagenitz, *C. depressa* Bieb., *C. pteracoula* Trautv., *C. triumfettii* All., *C. virgata* Lam.,  
*Cicerbita racemosa* (Willd.) Beauverd., *Cichorium glandulosum* Boiss. Et. Huet, *C.*  
*intybus* L., *Cirsium ciliatum* (Murr.) Moench. subsp. *szovitsii* (C. Koch) Petrak, *C.*  
*echinus* (Bieb.) Hand.-Mazz., *C. elodes* Bieb., *Cousinia brachyptera* Dc., *Crepis foetida*  
 L. subsp. *rhacodifolia* (Bieb.) Celak, *Crepis sancta* (L.) Babç., *Echinops orientalis*  
 Trautv., *E. pungens* Trautv. var. *adenocladus* Trautv., *Erigeron acer* L. subsp.  
*pycnotrichus* (Vierh.) Grierson, *Helichrysum plicatum* Dc. subsp. *plicatum* Dc., *Īnula*  
*oculus-christi* L., *Ī. salicina* L., *Onopordum acanthium* L., *Scorzonera mollis* Bieb.  
 subsp. *szowitzii* (DC.) Chamberlain, *S. suberosa* C.Koch subsp. *suberosa* C.Koch,  
*Senecio erucifolius* L., *S. ramosus* (Bieb.) DC., *S. vernalis* Waldst. Et. Kit.,  
*Taraxacum androssovii* Schischkin, *T. bessarabicum* (Homem.) Hand.-Mazz. subsp.  
*bessarabicum* (Homem.), *T. crepidiforme* Dc. subsp. *crepidiforme* Dc., *Tegetes patula*,  
*Tragopogon aureus* Boiss., *T. coloratus* C.A.Meyer, *T. dubius* Scop., *T. reticulatus*  
 Boiss. Et. Huet, *Tripleurospermum parviflorum* (Willd.) Pobed., *Tussilago farfara* L.,  
*Xanthium spinosum* L., *X. strumarium* L. subsp. *cavanillesii* (Schouw) D.Love &  
 P.Dansereau, *Xeranthemum annuum* L., *X. inaperdum* (L.) Miller., *Convolvulus arvensis*  
 L., *Sedum album* L., *S. pilosum* Bieb., *Alyssum minus* (L.) Rothm. var. *micranthum*  
 (Meyer) Dudley, *Arabis brachycarpa* Rupr., *A. caucasica* Willd. subsp. *caucasica*  
 Willd., *Boreava orientalis* Jaub. Et. Spach, *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik.,  
*Capsella draba* (L.) Desv. subsp. *chalepensis* (L.) O.E. Schulz., *Conringia orientalis*  
 (L.) Andrç., *C. perfoliata* (C. A. Meyer.) Busch, *Crambe orientalis* L. var. *orientalis* L.,  
*Descurania sophia* (L.) Webb. Ex Prantl., *Draba nemorosa* L., *Eruca sativa* Miller.,  
*Hesperis persica* Boiss., *Lepidium latifolium* L., *L. perfoliatum* L., *Sinapis alba* L.  
 subsp. *Alba*, *S. arvensis* L., *Sisymbrium loeselii* L., *Cephalaria gigantea* (Ledeb.)  
 Bobrov., *C. procera* Fisch. Et. Lall., *Elaeagnus angustifolia* L., *Euphorbia oblongifolia*  
 (C. Koch), *E. orientalis* L., *E. virgata* Waldst. Et. Kit., *Geranium palustre* L., *G.*  
*tuberosum* L. subsp. *tuberosum* L., *Ajuga chamaepitys* (L.) Schreber subsp. *chia*  
 (Schreber) Arcangeli var. *ciliata* Briq., *Lamium album* L., *L. amplexicaule* L., *Leonurus*  
*cardiaca*, *Marrubium astracanicum* Jacq. subsp. *astranicum* Jacq., *M. cordatum* Nab.,  
*Mentha longifolia* (L.) Hudson. subsp. *typhoides* (Briq.) Harley. var. *typhoides*  
 (L.) Hudson, *Nepeta racemosa* Lam., *N. transcaucasica* Grossh., *Phlomis pungens*  
 Willd. var. *seticalycina* (Nab.) Hub.-Mor., *P. tuberosa* L., *Salvia aethiopsis* L., *S.*



*brachyantha* (Bordz.) Pobed., *S. nemorosa* L., *S. verticillata* L. subsp. *verticillata* L., *S. virgata* Jacq., *Satureja hortensis* L., *Scutellaria orientalis* L. subsp. *orientalis* L., *Sideritis montana* L. subsp. *montana* L., *Stachys atherocalyx* C.Koch., *Teucrium chamaedrys* L. subsp. *chamaedrys* L., *T. orientale* L. var. *orientale* L., *Thymus praecox* Opiz. subsp. *grossheimii* (Ronniger) Jalas var. *grossheimii* (Ronniger) Jalas, *T. pubescens* Boiss. Et Kotschy Ex Celak var. *pubescens* Boiss. Et Kotschy Ex Celak, *Ziziphora tenuior* L., *Astragalus aduncus* Willd., *A. echinops* Aucher Ex Boiss., *A. fragrans* Willd., *A. galegiformis* L., *A. odoratus* Lam., *A. onobrychioides* Bieb., *Colutea cilicica* Boiss. Et Ball., *Coronilla varia* L. subsp. *varia* L., *Lathyrus rotundifolius* Willd. subsp. *miniatus* (Bieb. Ex Stev.) Davis, *L. tuberosus* L., *Lotus corniculatus* L. var. *corniculatus* (Bieb.) Arc., *Medicago falcata* L., *M. lupulina* L., *M. sativa* L. subsp. *sativa* L., *Melilotus officinalis* (L.) Desr., *Onobrychis altissima* Grossh., *Pisum sativum* L. subsp. *sativum* L. var. *sativum* L., *Robinia pseudoacacia* L., *Trifolium ambiguum* Bieb., *T. pratense* L. var. *pratense* Boiss. Et Bal., *T. trichocephalum* Bieb., *Trigonella fischeriana* Ser., *T. orthoceras* Kar. Et Kit., *Vicia canescens* Lab. subsp. *variegata* (Willd.) Davis, *V. cracca* L. subsp. *stenophylla* Vel., *V. sativa* L. subsp. *sativa* L., *Linum austriacum* L. subsp. *austriacum* L., *L. bienne* Miller., *Alcea apterocarpa* (Fenzl) Boiss., *A. hohenackeri* (Boiss. Et Huet) Boiss., *Hibiscus trionum* L., *Malva sylvestris* L., *Syringia vulgaris* L., *Orobanche caucasica* G.Beck., *Fumaria vaillantii* Lois., *Papaver armeniacum* (L.) Dc., *P. dubium* L., *P. fugax* Poiret. var. *fugax* Poiret., *P. pseudo-orientale* (Fedde.) Medw., *Plantago lanceolata* L., *P. major* L. subsp. *intermedia* (Gilib.) Lange, *Acantholimon glumaceum* (Jaub. Et Spach.) Boiss., *Polygala transcaucasica* Tamamschian, *Polygonum amphibium* L., *Rumex crispus* L., *Primula veris* L. subsp. *macrocalyx* (Bunge) Ludi., *Adonis aestivalis* L. subsp. *aestivalis* L., *A. flammea* Jacq., *Consolida orientalis* (J.Gay) Schrödinger, *Delphinium albiflorum* Dc., *D. schmalhauseni* Alb., *Nigella segetalis* Bieb., *Ranunculus grandiflorus* L., *R. kotschyi* Boiss., *R. repens* L., *Reseda lutea* L. var. *lutea* L., *Cotoneaster melanocarpus* (Bunge.) Fischer, *C. nummularia* Fisch. Et Mey., *Filipendula vulgaris* Moench., *Fragaria vesca* L., *Malus sylvestris*, *Potentilla argentea* L., *P. bifurca* L., *P. erecta* (L.) Rauschel, *P. supina* L., *Prunus armeniaca*, *P. Cerasus*, *Rosa canina* L., *R. hemisphaerica* J. Herrm., *R. pimpinellifolia* L., *R. pisiformis* (Christ) D. Sosn, *Rubus saxatilis* L., *Cruciata laevipes* Otiz, *C. taurica* (Pallas. Ex Willd.) Ehrend., *Galium*

*humifusum* Bieb., *G. verum* L. subsp. *verum* L., *Populus tremula* L., *Salix fragilis* L., *Thesium arvense* Horvatovszky, *Lagotis stolonifera* (C. Koch) Maxim., *Pedicularis condensata* Bieb., *Scrophularia chrysantha* Jaub. Et Spach, *S. ilwensis* C. Koch., *S. orientalis* L., *S. umbrosa* Dum., *Verbascum georgicum* Benth., *V. oreophilum* C. Koch var. *joannis* (Bordz.)Hub-Mor., *V. songaricum* Schrenk Ex Fisch. Et Mey. subsp. *songaricum*, *Veronica armena* Boiss. Et. Huet, *V. gentianoides* Vahl., *V. orientalis* Miller. subsp. *orientalis* Miller., *V. serphyllifolia* L., *Hyoscyamus niger* L., *Ulmus minor* Miller. subsp. *minor* Miller., *Bunium paucifolium* Dc. var. *paucifolium* Dc., *Bupleurum gerardii* All., *Eryngium campestre* L. var. *virens* Link., *Falcaria vulgaris* Bernh., *Oenanthe sophiae* Schischkin, *Scandix stellata* Banks. Et Sol., *Zosima absinthifolia* (Vent.) Link., *Urtica dioica* L., *U.urens* L., *Valeriana.leucophaea* Dc., *Valerianella cymbicarpa* C.A.Meyer, *V.lacusta* (L.) Laterrade, *Viola tricolor* L., *Alisma lanceolatum* With., *A.plantago-aquatica* L., *Butomus umbellatus* L., *Carex acutiformis* Ehrh., *Eleocharis quinqueflora*, *Gladiolus kotschyanus* Boiss., *Iris caucasica* Hoffm. subsp. *taurica* B. Mathew., *I. spuria* L. subsp. *musulmanica* (Foumin.) Takht., *I. taochia* Woronow Ex Grossh., *Allium albidum* Fischer Ex Bieb. subsp. *causicum* (Regel)Stearn., *A. dictyoprosum* C.A.Meyer Ex Kunth., *A.fuscovioleceum* Fomin, *A. kunthianum* Vved., *A.scorodoprosum* L. subsp. *rotundum* (L.) Stearn., *A. subalbidum* Jord Et. Four., *A. szovitsii* Regel., *A.vineale* L., *Bellevalia sarmatica* (Pallas Ex. Georgi) Woronow., *B. paradoxa* (Fisch. Et Meyer.) Boiss., *Colchicum szovitsii* Fisch. Et Meyer, *Gagea taurica* Steven, *Muscari armeniacum* Leichtlinex Baker, *M. causicum* (Griseb.) Baker, *M. comosum* (L.) Miller., *M. neglectum* Guss., *Ornithogalum oligophyllum* E.D. Clarke, *Scilla siberica* Haw. subsp. *armena* (Grossh.) Mordak., *Dactylorhiza euxina* (Nevski) H. Baumann Et Künkele var. *Euxina*, *D. euxina* (Nevski) H. Baumann Et Künkele var. *markowitschii* (Soo) Renz Et Taub., *D. umbrosa* (Kar. Et Kir. ) Nevski, *Alopecurus arundinaceus* Poir., *Bromus japonicus* Thunb. subsp. *anatolicus* (Boiss. Et Heldr.) Penzes, *Calamagrostis pseudophragmites* (Haller Fil.) Koeler., *Dactylis glomerata* L. subsp. *glomerata*, *Hordeum violaceum* Boiss. & Huet., *Phragmites australis* (Cav.) Trin Ex. Steudel., *Potamogeton natans* L., *Typha angustifolia* taksonları Kars ilinde yayılış göstermektedir [156,157].

### **1.3.5. Kars İli Meteorolojik Verileri**

Kars ilinde yapılan araştırma süresince yani 2012-2013 yıllarındaki Kars atmosferine ait meteorolojik veriler arasındaki meteorolojik bilgiler Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nden alınmıştır.

#### **1.3.5.1. Sıcaklık (°C)**

Kars ilinde 2012 yılında en sıcak gün 21.8 °C sıcaklık ile 16 Ağustos günü, en soğuk gün -20.9 °C ile 5 Şubat günü olmuştur. Yıl boyunca gözlenen sıcaklığın ortalaması 5 °C'dir. Kars'ta 2013 yılı meteorolojik verilerine göre en sıcak gün 20.6 °C sıcaklık ile 16 Temmuz, en soğuk gün -21.6 °C ile 16 Ocak olmuştur. Yıllık ortalama sıcaklık 5.3 °C'dir. 2012 yılında en soğuk geçen ay Şubat ayı (-13 °C), en sıcak geçen ay Ağustos ayı (19.2 °C) olmuştur. 2013 yılında ise en soğuk ay Aralık ayı (-12 °C), en sıcak ay Temmuz ayı (17.2 °C) olarak hesaplanmıştır (Çizelge 1.1, Çizelge 1.2 ve Şekil 1.1).

Kars ili için Meteoroloji istasyonundan alınan 2012 ve 2013 yılları verileri kullanılarak saatlik ortalama sıcaklık verileri hesaplanmıştır. Bu veriler Çizelge 1.4 ve Çizelge 1.5'te tablo halinde verilmiştir.

#### **1.3.5.2. Yağış (mm)**

Kars ilinin Meteorolojik verilerine göre 2012 yılında bütün aylarda yağış gözlenmiştir. Bu ayların yağış ortalaması 27.5 mm olarak hesaplanmıştır. En fazla yağışın olduğu ay Temmuz ayı (81.2 mm), en düşük yağışın olduğu ay Mart ayı (2 mm) olarak kaydedilmiştir (Çizelge 1.1 ve Şekil 1.2). Meteoroloji istasyonundan alınan 2013 yılı verilerine göre her ay yağış kaydedilmiştir. Bu yılda bütün ayların ortalama yağış miktarı 43.3 mm olarak hesaplanmıştır. En fazla yağış Haziran ayında (104 mm), en düşük yağışın olduğu ay Kasım (10 mm) ayı olarak kaydedilmiştir (Çizelge 1.2 ve Şekil 1.2).

#### **1.3.5.3. Nispi Nem (%)**

Kars ilinde 2012 yılının meteoroloji verilerine göre ortalama nem oranı %66.3 olarak kaydedilmiştir. Kars ilinde 2012 yılında en düşük nem oranının olduğu ay Eylül ayı

(%48.1), en yüksek nem oranının olduğu ay Aralık ayı (%81.1) olarak gözlenmiştir (Çizelge 1.1 ve Şekil 1.3).. Meteoroloji istasyonundan alınan verilere göre 2013 yılında nem ortalaması oranı %66.1 olarak gözlenmiştir. En düşük nem oranı Eylül ayında (%53.2), en yüksek nem oranı ise Şubat ayında (%81) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 1.2 ve Şekil 1.3).

#### 1.3.5.4. Rüzgar Hızı (m/sn)

Kars ilinde 2012 yılında elde edilen meteoroloji verilerinde ortalama rüzgar hızı 1.99 m/sn olarak hesaplanmıştır. Rüzgar ortalamasının en şiddetli olduğu ay 3.4 Mart ayı iken, şiddetin en düşük olduğu ay 1.1 m/sn ile Şubat ayı olarak gözlenmiştir (Çizelge 1.1 ve Şekil 1.4). Meteoroloji istasyonundan alınan 2013 verilerinde ortalama rüzgar hızı 2.25 m/sn olarak hesaplanmıştır. Rüzgarın en şiddetli olduğu ay 2.9 m/sn ile Temmuz ayı, rüzgar hızının en düşük olduğu ay ise 1.6 m/sn ile Şubat ayı olarak gözlenmiştir (Çizelge 1.2 ve Şekil 1.4).

**Çizelge 1.1.** Kars 2012 yılının meteorolojik verileri

2012 Yılı Meteorolojik Verileri	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Aylık Ortalama nem (%)	77,9	74,5	66	68,3	71,1	52,8	62,2	51,8	48,1	66,5	75	81,1
Aylık Ortalama Rüzgar hızı (m/sn)	1,9	1,1	3,4	1,6	1,2	2,7	2,1	2,7	2,1	1,7	1,8	1,6
Aylık Ortalama Sıcaklık (oC)	-9	-13	-7,8	6,8	11,2	15,7	18	19,2	15	9,4	3,6	-7,3
Aylık Ortalama Yağış (mm)	10,6	12,8	2	29,8	41,2	11	81,2	32,2	16,6	42,2	9,4	40,8

**Çizelge 1.2.** Kars 2013 yılının meteorolojik verileri

2013 Yılı Meteorolojik Verileri	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Aylık Ortalama nem (%)	75	79,2	70,1	65,7	65,8	64,2	65,6	61,8	55	60,6	77	71,1
Aylık Ortalama Rüzgar hızı (m/sn)	1,9	1,6	2,8	2,7	2,3	2,3	2,9	2,6	2,3	2,3	1,7	1,7
Aylık Ortalama Sıcaklık (oC)	-9,1	-6,6	-0,3	6,8	11,2	14,2	17,2	16,8	13,6	6,2	2,5	-12
Aylık Ortalama Yağış (mm)	34,6	14,4	29,2	49	99,4	104	82,8	37,4	25	22,6	10	11,6

**Çizelge 1.3.** Kars 2012 – 2013 yıllarının meteorolojik verileri

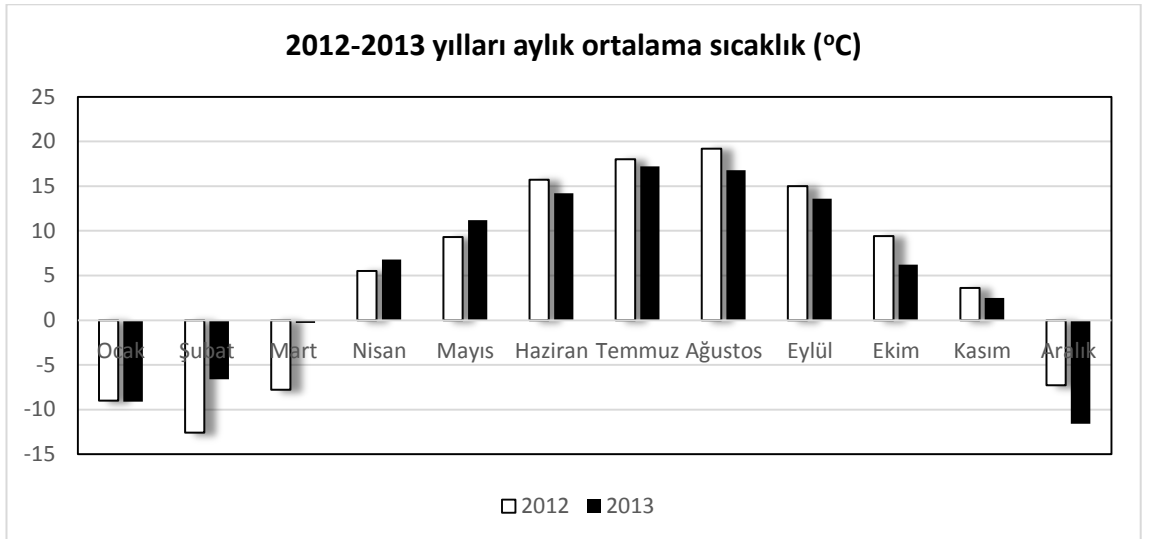
<b>2012-2013 Yılı Meteorolojik Verileri</b>	<b>Ocak</b>	<b>Şubat</b>	<b>Mart</b>	<b>Nisan</b>	<b>Mayıs</b>	<b>Haziran</b>	<b>Temmuz</b>	<b>Ağustos</b>	<b>Eylül</b>	<b>Ekim</b>	<b>Kasım</b>	<b>Aralık</b>
<b>Aylık Ortalama nem (%)</b>	77,2	77,8	67,2	65,2	67,7	58,3	62,7	55,5	50,7	60,8	74,3	77,2
<b>Aylık Ortalama Rüzgar hızı (m/sn)</b>	1,9	1,4	3,1	2,2	1,8	2,5	2,5	2,7	2,2	2,0	1,8	1,7
<b>Aylık Ortalama Sıcaklık (oC)</b>	-9,1	-9,6	-4,1	6,8	11,2	15,0	17,6	18,0	14,3	7,8	3,1	-9,5
<b>Aylık Ortalama Yağış (mm)</b>	22,6	13,6	15,6	39,4	70,3	57,3	82,0	34,8	20,8	32,4	9,7	26,2

**Çizelge 1.4. Kars İli 2012 yılına ait saatlik ortalama sıcaklık verileri (°C)**

AYLAR	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	ORTALAMA
Ocak	-11,7	-12,4	-12,3	-12,6	-12,3	-10,7	-8,9	-7,0	-5,6	-4,2	-4,3	-4,3	-5,1	-6,5	-7,3	-8,1	-8,8	-9,4	-9,6	-10,1	-10,4	10,8	-11,2	-11,2	-8,1
Şubat	-16,9	-17,3	-17,5	-17,4	-16,8	-14,3	-12,2	-9,8	-8,1	-7,0	-6,4	-6,2	-6,6	-8,1	-9,9	-11,3	-12,3	-12,9	-13,8	-14,4	-15,3	-16,1	-16,6	-16,6	-12,7
Mart	-10,7	-10,4	-11,7	-10,6	-9,8	-8,2	-6,4	-4,6	-4,0	-3,6	-3,4	-3,8	-4,0	-5,4	-6,8	-7,4	-7,6	-8,6	-8,8	-9,6	-9,8	-10,8	-11,9	-11,9	-7,9
Nisan	0,5	0,2	0,0	0,4	2,8	5,7	7,3	8,4	9,5	10,3	10,8	10,6	9,8	9,0	8,1	6,6	5,2	4,3	3,5	2,9	2,3	1,6	1,6	1,3	5,5
Mayıs	4,6	4,2	4,0	5,1	8,2	10,5	11,8	12,3	13,2	13,7	13,7	13,6	13,9	13,4	13,0	12,0	10,0	8,7	7,8	7,2	6,5	5,8	5,6	5,0	9,3
Haziran	8,0	7,5	6,8	8,5	12,0	15,2	17,7	19,5	20,6	21,8	22,1	22,9	22,6	21,7	21,3	20,3	18,2	15,7	14,2	13,2	12,1	10,6	9,6	8,8	15,5
Temmuz	11,9	11,3	11,0	11,6	14,2	17,2	19,3	21,0	19,0	17,0	21,6	19,1	20,2	19,1	18,5	18,2	16,3	15,2	12,4	11,4	11,8	10,9	10,2	9,6	15,3
Ağustos	13,3	12,7	11,9	12,1	14,7	17,6	20,4	22,4	24,1	25,8	26,3	27,0	27,3	26,8	25,3	23,1	20,5	18,9	17,7	17,0	16,3	15,8	14,9	14,0	19,4
Eylül	8,4	7,6	6,9	6,4	7,6	11,4	15,2	18,0	20,0	21,4	22,3	23,2	23,0	22,7	21,6	19,1	16,4	15,2	14,2	12,7	11,7	10,7	10,0	9,2	14,8
Ekim	4,6	4,1	3,7	3,3	3,7	6,0	8,8	11,5	13,5	15,1	16,0	16,1	16,0	15,2	13,7	11,5	10,3	9,2	8,6	7,9	7,2	6,5	5,7	5,2	9,3
Kasım	0,3	0,1	-0,3	-0,4	-0,7	0,4	2,4	4,8	6,7	8,0	8,7	9,2	9,2	8,2	6,5	4,9	3,8	3,0	2,3	1,8	1,3	1,0	0,6	0,2	3,4
Aralık	-9,8	-9,9	-9,9	-10,0	-10,3	-10,2	-8,4	-6,8	-5,2	-3,9	-3,0	-3,3	-3,4	-4,0	-5,2	-6,2	-6,9	-7,6	-7,8	-8,0	-8,7	-9,0	-9,4	-9,7	-7,4

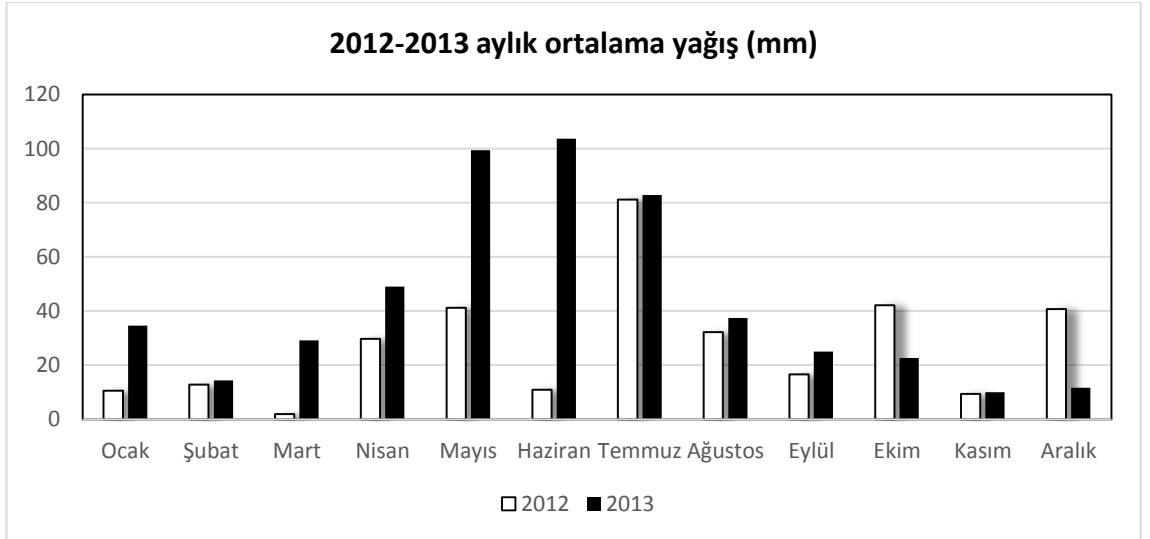
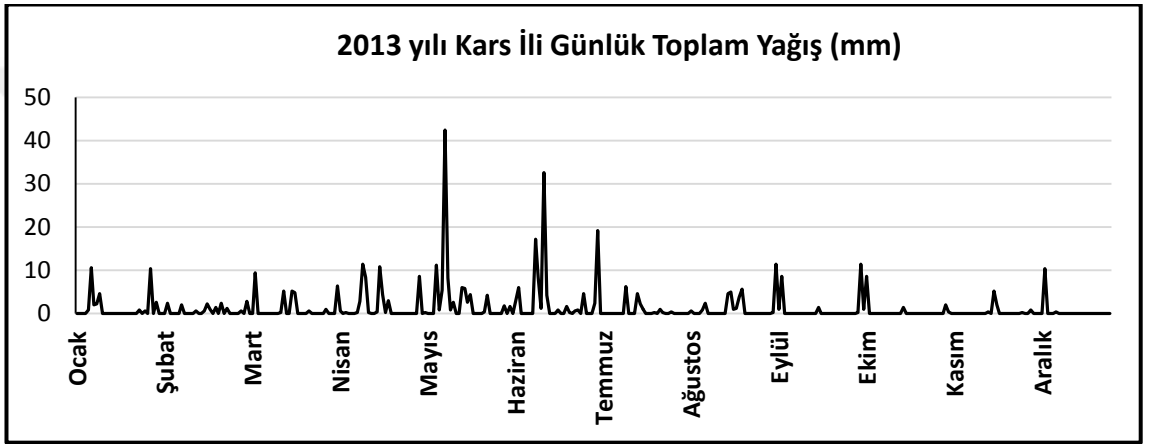
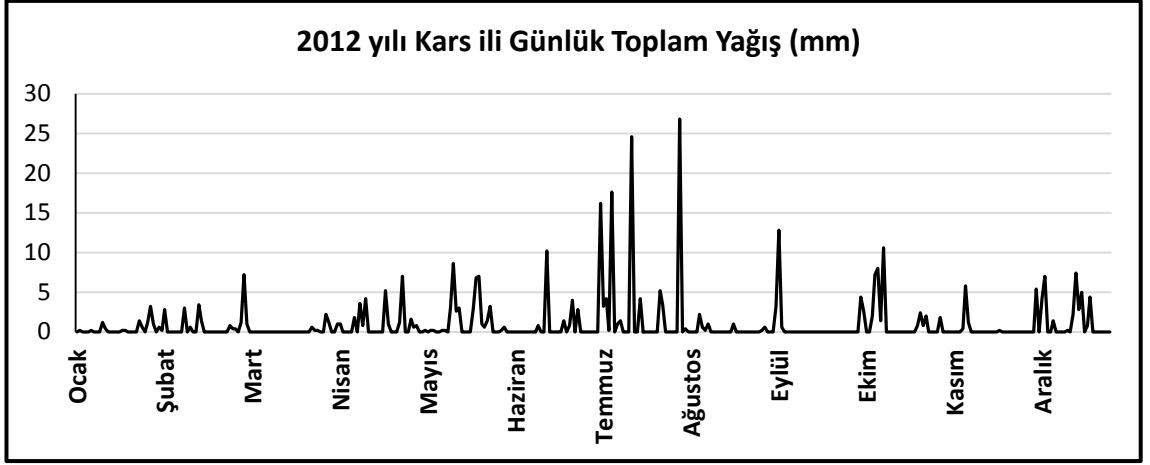
**Çizelge 1.5.** Kars İli 2013 yılına ait saatlik ortalama sıcaklık verileri (°C)

AYLAR	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	ORTALAMA	
Ocak	-11,3	-11,4	-11,6	-12,0	-12,3	-12,4	-10,7	-9,1	-7,1	-5,8	-4,8	-4,3	-4,7	-5,4	-6,7	-7,6	-8,2	-8,9	-9,5	-10,1	-10,3	-10,5	-10,7	-10,6	-10,6	-9,0
Şubat	-9,6	-9,8	-10,0	-10,5	-10,8	-10,1	-8,7	-6,5	-4,3	-3,5	-2,3	-1,9	-1,7	-2,2	-3,4	-4,9	-5,7	-6,2	-6,7	-7,5	-8,1	-8,4	-8,7	-9,2	-9,2	-6,7
Mart	-3,5	-3,7	-4,0	-4,2	-3,6	-2,2	-0,5	1,0	2,0	3,0	3,6	3,9	3,8	3,7	3,2	1,9	0,7	-0,2	-0,9	-1,3	-1,9	-2,5	-2,7	-3,1	-3,1	-0,3
Nisan	2,2	1,7	1,3	1,3	2,7	4,9	7,3	9,4	10,8	11,9	11,7	11,9	11,9	11,3	10,6	9,5	8,1	7,0	6,4	5,6	5,0	4,4	3,7	3,1	3,1	6,8
Mayıs	6,3	6,0	5,6	6,6	8,6	11,1	12,8	14,2	15,1	15,7	16,2	15,9	15,6	15,5	15,0	13,9	12,4	10,9	10,0	9,1	8,7	8,1	7,4	6,8	6,8	11,1
Haziran	8,4	7,8	7,2	8,9	11,6	14,2	16,1	17,6	18,8	19,7	20,0	20,0	19,6	19,8	19,1	18,0	16,0	14,0	13,1	11,9	11,2	10,4	9,7	9,1	9,1	14,3
Temmuz	12,1	11,2	10,7	11,7	14,4	16,7	18,5	19,9	21,2	22,1	23,2	23,5	23,7	23,3	22,0	20,5	18,2	16,2	15,2	14,6	14,0	13,4	12,8	12,2	12,2	17,1
Ağustos	10,7	10,0	9,5	9,8	12,5	15,4	17,9	19,9	21,5	22,7	23,6	24,3	24,1	23,6	22,2	20,6	18,0	16,3	15,4	14,2	13,5	12,9	12,4	11,6	11,6	16,8
Eylül	7,8	7,3	6,7	6,2	7,9	10,8	13,6	16,2	18,1	19,5	20,5	21,2	20,9	20,4	19,3	17,2	15,1	13,5	12,4	11,6	10,6	9,9	9,2	8,5	8,5	13,5
Ekim	1,7	0,6	0,2	-0,4	-0,2	2,8	5,8	8,6	10,7	11,9	12,8	13,2	13,2	12,4	10,9	8,5	7,0	5,7	4,9	4,2	3,7	2,6	1,9	1,4	1,4	6,0
Kasım	-1,4	-1,4	-1,5	-1,9	-2,1	-0,9	1,0	3,4	5,4	6,8	7,6	7,7	7,6	6,9	5,3	3,6	2,6	1,5	0,9	0,3	-0,2	-0,6	-0,9	-1,6	-1,6	2,0
Aralık	-14,5	-14,7	-14,8	-14,8	-15,2	-15,2	-13,0	-10,7	-9,1	-9,7	-6,2	-6,1	-5,9	-7,0	-9,0	-10,0	-11,1	-11,4	-12,0	-12,7	-13,3	-13,8	-13,9	-14,2	-14,2	-11,6

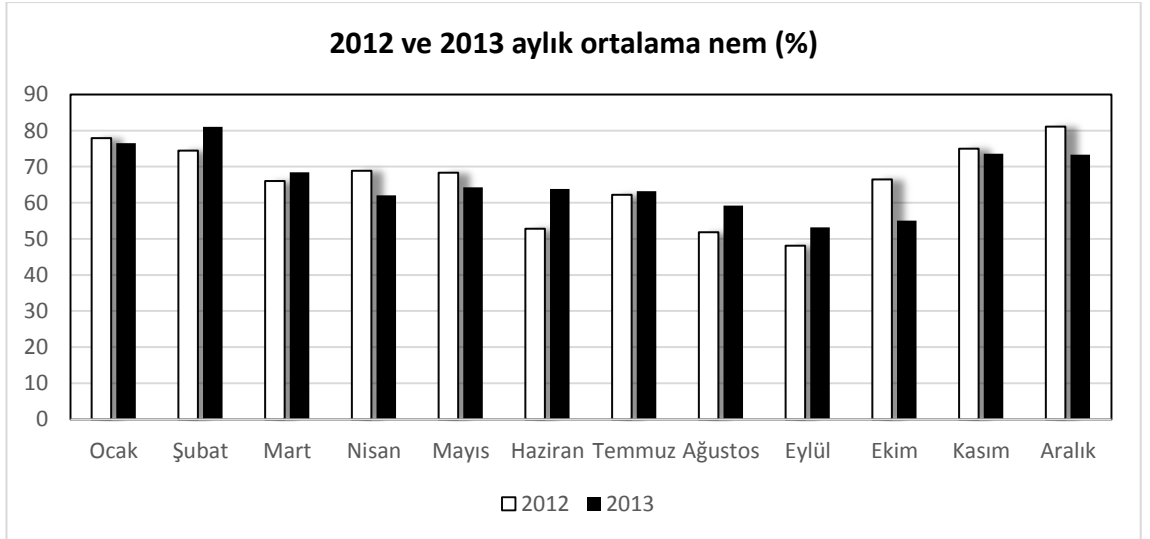


**Şekil 1.1.** Kars İli 2012 ve 2013 yılları sıcaklık ortalamaları grafiği (°C)

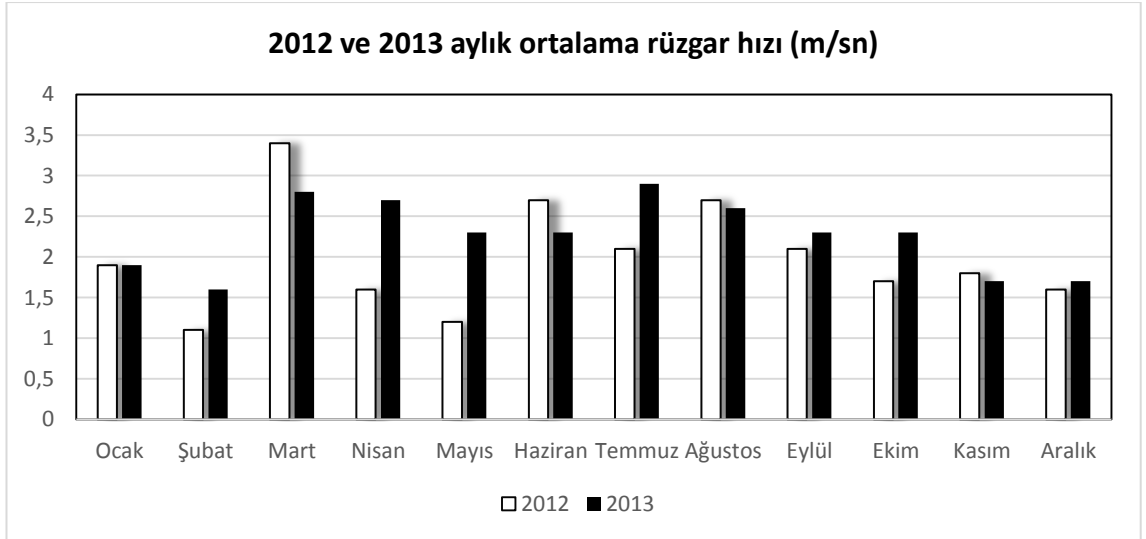
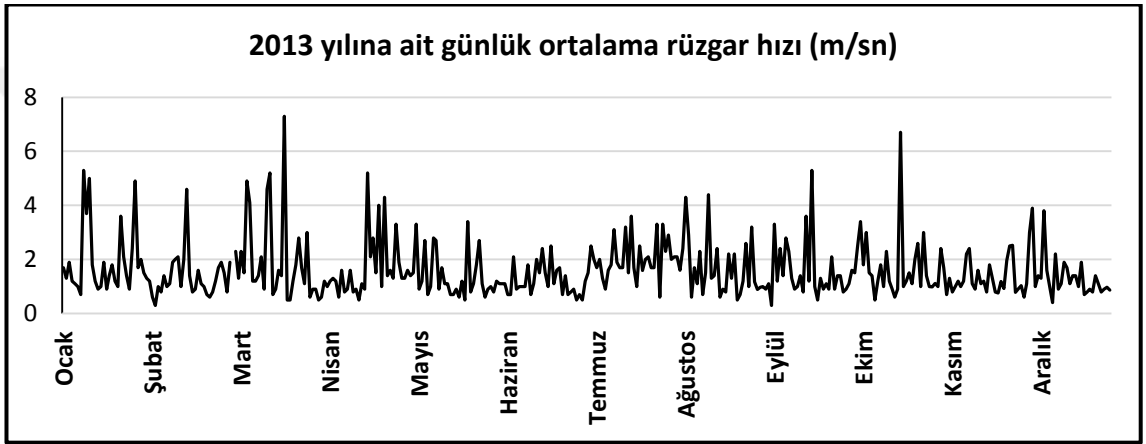
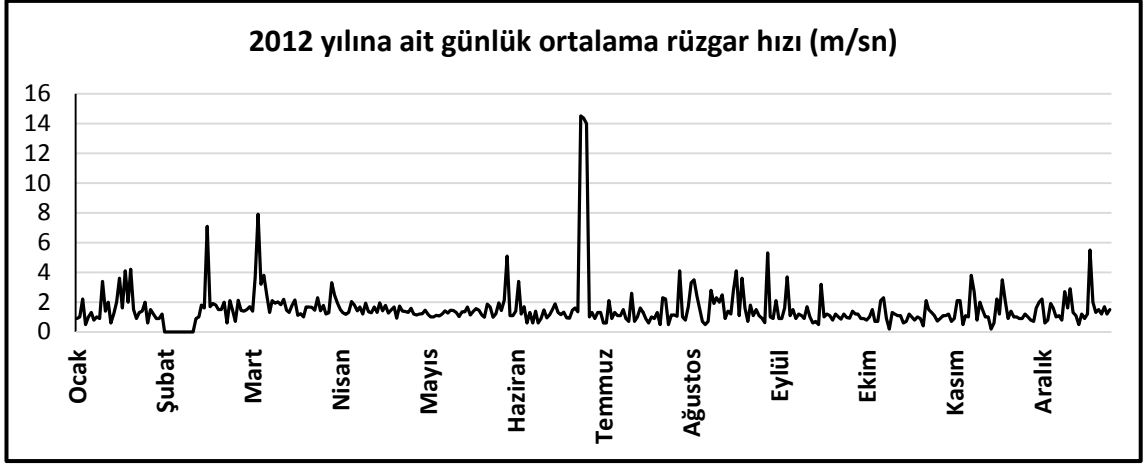




**Şekil 1.2.** Kars ili 2012 ve 2013 yılları günlük ve aylık yağış grafiği (mm)



**Şekil 1.3.** Kars İli 2012 ve 2013 yılları günlük ve aylık nem ortalamaları grafiği (%)



**Şekil 1.4.** Kars ili 2012 ve 2013 yıllarına ait günlük ve aylık rüzgar hızı ortalamalarının dağılım grafiği (m/sn)

#### 1.4. Polenlerin Atmosferdeki Yoğunluklarına Göre Duyarlılık Düzeyleri

Kars atmosferinde tespit edilen polenlerin alerjik duyarlılığı ile ilgili referans değerler AAAAI'nın ve REA'nın verileri kullanılarak değerlendirilmiştir [158,159]. Odunsu, Poaceae ve diğer otsu bitkiler için hazırlanan referans değerler Çizelge 1.6, Çizelge 1.7, Çizelge 1.8, Çizelge 1.9, Çizelge 1.10 ve Çizelge 1.11'de verilmiştir.

**Çizelge 1.6.** *Morus* sp. polenlerinin AAAAI'ya göre duyarlı bireyler için günlük m<sup>3</sup> havadaki eşik değerleri

Atmosferdeki miktarı (m <sup>3</sup> )	Konsantrasyonu	Görülen semptom
1 ile 14 arası	Düşük yoğunluk	Duyarlılığı çok fazla olan bireylerde alerjik rahatsızlıklara neden olur
15 ile 89 arası	Orta yoğunluk	Duyarlılığı orta seviyede olan bireylerde alerjik rahatsızlıklara neden olur
90 ile 1499 arası	Yüksek yoğunluk	Duyarlanma düzeyi aranmaksızın çoğu bireyde alerjik rahatsızlıklara neden olur
1500'den fazla	Çok yüksek yoğunluk	Duyarlanma düzeyi aranmaksızın tüm bireylerde alerjik rahatsızlıklara neden olur

**Çizelge 1.7.** Boraginaceae, Cyperaceae polenlerinin AAAAI'ya göre duyarlı bireyler için günlük m<sup>3</sup> havadaki eşik değerleri

Atmosferdeki miktarı (m <sup>3</sup> )	Konsantrasyonu	Görülen semptom
1 ile 9 arası	Düşük yoğunluk	Duyarlılığı çok fazla olan bireylerde alerjik rahatsızlıklara neden olur
10 ile 49 arası	Orta yoğunluk	Duyarlılığı orta seviyede olan bireylerde alerjik rahatsızlıklara neden olur
50 ile 499 arası	Yüksek yoğunluk	Duyarlanma düzeyi aranmaksızın çoğu bireyde alerjik rahatsızlıklara neden olur
500'den fazla	Çok yüksek yoğunluk	Duyarlanma düzeyi aranmaksızın tüm bireylerde alerjik rahatsızlıklara neden olur

**Çizelge 1.8.** İspanya Aerobioloji Araştırma Birimine (REA) göre *Urtica* sp. polenlerinin duyarlı bireyler için günlük m<sup>3</sup> havadaki eşik değerleri

Atmosferdeki miktarı (m <sup>3</sup> )	Konsantrasyonu	Görülen semptom
1 ile 15 arası	Düşük yoğunluk	Duyarlılığı çok fazla olan bireylerde alerjik rahatsızlıklara neden olur
16 ile 30 arası	Orta yoğunluk	Duyarlılığı orta seviyede olan bireylerde alerjik rahatsızlıklara neden olur
31'den fazla	Yüksek yoğunluk	Duyarlanma düzeyi aranmaksızın tüm bireylerde alerjik rahatsızlıklara neden olur

**Çizelge 1.9.** REA'ya göre *Artemisia* sp., Asteraceae, Chenopodiaceae/Amaranthaceae, *Plantago* sp., Poaceae ve *Rumex* sp. polenlerinin duyarlı bireyler için günlük m<sup>3</sup> havadaki eşik değerleri

Atmosferdeki miktarı (m <sup>3</sup> )	Konsantrasyonu	Görülen semptom
1 ile 25 arası	Düşük yoğunluk	Duyarlılığı çok fazla olan bireylerde alerjik rahatsızlıklara neden olur
26 ile 50 arası	Orta yoğunluk	Duyarlılığı orta seviyede olan bireylerde alerjik rahatsızlıklara neden olur
50'den fazla	Yüksek yoğunluk	Duyarlanma düzeyi aranmaksızın tüm bireylerde alerjik rahatsızlıklara neden olur

**Çizelge 1.10.** REA'ya göre *Betula* sp. ve *Populus* sp. polenlerinin duyarlı bireyler için günlük m<sup>3</sup> havadaki eşik değerleri

Atmosferdeki miktarı (m <sup>3</sup> )	Konsantrasyonu	Görülen semptom
1 ile 30 arası	Düşük yoğunluk	Duyarlılığı çok fazla olan bireylerde alerjik rahatsızlıklara neden olur
31 ile 50 arası	Orta yoğunluk	Duyarlılığı orta seviyede olan bireylerde alerjik rahatsızlıklara neden olur
50'den fazla	Yüksek yoğunluk	Duyarlanma düzeyi aranmaksızın tüm bireylerde alerjik rahatsızlıklara neden olur

**Çizelge 1.11.** REA'ya göre Cupressaceae/Taxaceae, *Pinus* sp. ve *Quercus* sp. polenlerinin duyarlı bireyler için günlük m<sup>3</sup> havadaki eşik değerleri

<b>Atmosferdeki miktarı (m<sup>3</sup>)</b>	<b>Konsantrasyonu</b>	<b>Görülen semptom</b>
1 ile 50 arası	Düşük yoğunluk	Duyarlılığı çok fazla olan bireylerde alerjik rahatsızlıklara neden olur
51 ile 200 arası	Orta yoğunluk	Duyarlılığı orta seviyede olan bireylerde alerjik rahatsızlıklara neden olur
200'den fazla	Yüksek yoğunluk	Duyarlanma düzeyi aranmaksızın tüm bireylerde alerjik rahatsızlıklara neden olur



## 2. MATERYAL ve YÖNTEM

Bu çalışmada incelenen polenlerin yakalanması volumetrik yöntemle yapıldı. Volumetrik polen yakalama tuzağı VPPS-2000 Kafkas Üniversitesi Merkez Kampüsünde bulunan kuş gözlem kulesi çatısına 26 Mart 2012 tarihinde kuruldu ve 23 Kasım 2013 tarihine kadar haftalık polen örnekleri alındı (Şekil 2.1, Şekil 2.2). Kars atmosferine ait elde edilen polen örnekleri Palinoloji Laboratuvarında 24 saatlik preparatlara dönüştürüldü.

İncelenen polen örneklerinin preparatlara dönüştürülmesinde Wodehouse metodu kullanıldı [160].



**Şekil 2.1.** Polen yakalama tuzağı (Lanzoni VPPS 2000)



**Şekil 2.2.** Polen Tuzağı (Kafkas Üniversitesi kuş gözlem kulesi)

### **2. 1. Preparatların Hazırlanışı**

Düzenli olarak her hafta değiştirilen cihaz diski üzerinde bulunan hava örnekleme yapılmış olan şeffaf bant bir bistüri ve pens kullanılarak çıkarıldı. Şeffaf bantı 7 eşit parçaya bölmek için bir cetvel üzerine yerleştirildi. Her parça 48 mm uzunluğunda



olacak şekilde bant bistüri ile kesildi. Tarih, saat ve istasyon bilgileri olan bir etiket yapıştırılan lamlar üzerine bant parçaları yerleştirildi ve üzerine bazik fuksinli gliserin jelatin boyası damlatıldı. Lamaların üzerleri lamel ile kapatılarak günlük preparatlar elde edildi. Hazırlanan preparatlar polen tanelerinin tek bir düzlemde yerleşmelerini sağlamak amacıyla ters çevrilerek kurutuldu ve ışık mikroskobunda incelendi. (Şekil 2.3).



Şekil 2.3. Preparatların hazırlanışı

## 2.2. Preparatların Mikroskopta İncelenmesi

Çalışma süresince hazırlanan günlük preparatları Olympus marka ışık mikroskobunda, 400 büyütme ile incelendi. Preparatların ışık mikroskobunda incelenirken inceleme alanı başlangıç saatine denk gelecek şekilde ayarlandı ve inceleme alanında dikey olarak aşağı ve yukarı hareket ettirilerek sayımlar yapıldı (Şekil 2.4). Belirlenen polen miktarları  $m^3$  havadaki polen miktara dönüştürüldü.



**Şekil 2.4.** Mikroskobik analiz

### **2.3. Polenlerin Analizi**

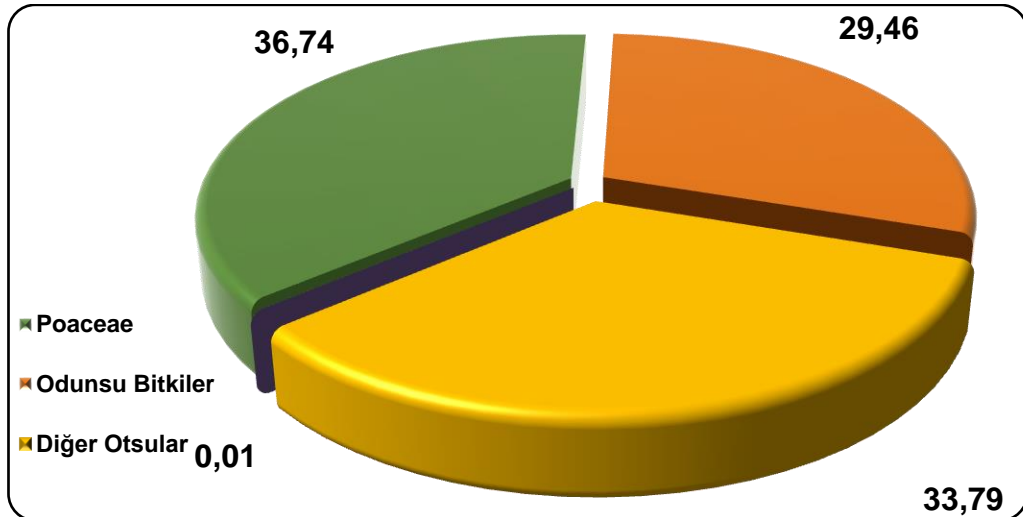
Yapılan polen sayımları sonucunda saatlik polen verileri elde edildi. Saatlik polen verileri kullanılarak günlük, haftalık, on günlük ve aylık polen verileri hesaplandı. Bu verileri ile 2012 ve 2013 yıllarına ait polen taksonlarını ve bu taksonların yıl içindeki miktar ve yüzde oranlarını; iki yılın ortalama yüzde oranlarını gösteren çizelgeler hazırlandı. Kars ili atmosferinde yapılan iki yıllık çalışma süresinde yoğun olarak gözlenen taksonların aylık, günlük ve yoğun olarak gözlendikleri aylara ait saatlik değişimlerini gösteren grafikler hazırlandı. Yoğun olan bu taksonların polen mevsimi, ana polen mevsimi ve REA'nın verilerine göre alerji riski olan gün sayıları hesaplanarak çizelge halinde verildi [159, 161]. Kars atmosferinde tespit edilen polenlerin görülmeye başladıkları, en yüksek yoğunluğa ulaştıkları ve sona erdikleri dönemleri gösteren 2012, 2013 ve her iki yıla ait polen takvimleri hazırlandı (Çizelge 3.40, Çizelge 3.41, Çizelge 3.42) [162].

### 3. BULGULAR

Bu tez çalışmasında Kars atmosferinde bulunan polenler belirlenmiştir. Çalışma sonucunda 23'ü odunsu, 18'i ise otsu (Poaceae dahil) olmak üzere toplam 41 takson tespit edilmiştir. Taksonların aylık dağılımlarına ait veriler incelendiğinde Kars atmosferinde Ocak ve Şubat ayları dışındaki dönemlerde atmosferde polenlerin az ya da çok olarak gözlenmiştir. Polen yoğunluğu açısından taksonlar değerlendirildiğinde otsu bitkilere ait polenlerin daha yoğun olduğu gözlenmiştir. Polen yoğunluğunun en fazla olduğu ay Haziran ayı olarak tespit edilmiştir.

#### 3.1. Kars İli Atmosferik Polenlerin Analizleri

Kars atmosferinde 2012 ve 2013 yıllarını kapsayan polen verilerine göre toplam polenlerin % 29.46'ını odunsu bitkiler, % 36.74'ünü Poaceae ve % 33.79'unu diğer otsu bitkilerin oluşturduğu belirlenmiştir. Toplam polenlerin %0.01'ini tanımlanamayan polenler oluşturmuştur (Çizelge 3.1. ve Şekil 3.1.). Elde edilen verilere göre teşhis edilen taksonlar yoğunluk sırasına göre; Poaceae (%36.74), *Pinus* sp. (%18.29), *Artemisia* sp. (%10.40), *Urtica* sp. (%5.91), Chenopodiaceae/Amaranthaceae (%5.71), Cupressaceae/Taxaceae (%2.01), *Quercus* sp. (%1.95), *Rumex* sp. (%1.81), Boraginaceae (%1.74), Cyperaceae (%1.59), *Betula* sp. (%1.47), *Populus* sp. (%1.44), Asteraceae (%1.26) ve *Plantago* sp. (%1.24)'dur (Çizelge 3.1.).



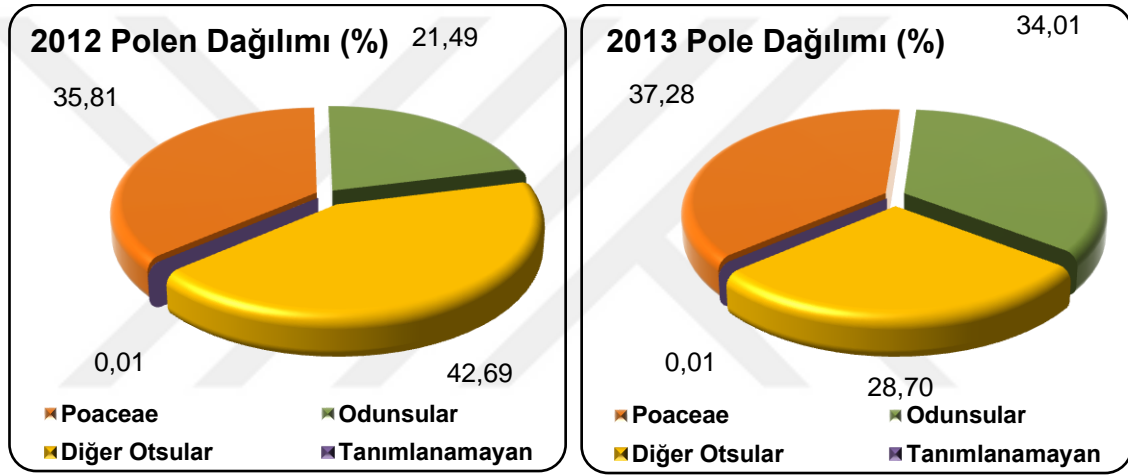
Şekil 3.1. Kars ili iki yıllık (2012-2013) polen dağılımı (%)

**Çizelge 3.1.** Kars ili iki yıllık polen yoğunluğu (%)

<b>TAKSONLAR</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>Ortalama</b>
<i>Pinus</i> sp.	7,87	24,24	18,29
<i>Quercus</i> sp.	2,75	1,49	1,95
<i>Populus</i> sp.	2,56	0,80	1,44
<b>Cupressaceae/Taxaceae</b>	2,23	1,89	2,01
<i>Acer</i> sp.	0,89	0,24	0,48
<i>Betula</i> sp.	0,89	1,79	1,47
<i>Liqustrum</i> sp.	0,86	0,45	0,65
<i>Fraxinus</i> sp.	0,66	0,52	0,57
<i>Salix</i> sp.	0,61	0,26	0,38
<i>Morus</i> sp.	0,46	0,54	0,51
<b>Ericaceae</b>	0,36	0,15	0,22
<i>Olea</i> sp.	0,27	0,16	0,20
<i>Cedrus</i> sp.	0,22	0,16	0,18
<i>Juglans</i> sp.	0,18	0,18	0,18
<b>Rosaceae</b>	0,18	0,07	0,11
<i>Fagus</i> sp.	0,16	0,31	0,25
<i>Carpinus</i> sp.	0,14	0,37	0,28
<i>Ulmus</i> sp.	0,10	0,06	0,07
<i>Alnus</i> sp.	0,06	0,05	0,05
<i>Abies</i> sp.	0,02	0,18	0,12
<i>Cistus</i> sp.	0,01	0,07	0,05
<i>Pistacia</i> sp.	0,01	0,01	0,01
<i>Tilia</i> sp.	0,01	0,03	0,02
<b>Odunsular</b>	<b>21,49</b>	<b>34,01</b>	<b>29,46</b>
<b>Poaceae</b>	<b>35,81</b>	<b>37,28</b>	<b>36,74</b>
<i>Artemisia</i> sp.	11,59	9,72	10,40
<b>Chen./Amaranthaceae</b>	9,09	3,77	5,71
<i>Urtica</i> sp.	8,19	4,61	5,91
<b>Cyperaceae</b>	2,81	0,89	1,59
<b>Boraginaceae</b>	1,77	1,72	1,74
<b>Asteraceae</b>	1,53	1,10	1,26
<i>Rumex</i> sp.	1,52	1,97	1,81
<i>Plantago</i> sp.	1,19	1,27	1,24
<i>Humulus</i> sp.	1,11	0,30	0,60
<b>Apiaceae</b>	0,88	0,69	0,76
<b>Fabaceae</b>	0,81	0,70	0,74
<b>Lamiaceae</b>	0,64	0,73	0,70
<i>Taraxacum</i> sp.	0,44	0,25	0,32
<b>Caryophyllaceae</b>	0,37	0,16	0,23
<i>Xantium</i> sp.	0,33	0,14	0,21
<i>Mercurialis</i> sp.	0,27	0,55	0,45
<i>Ambrosia</i> sp.	0,15	0,14	0,14
<b>Diğer Otsular</b>	<b>42,69</b>	<b>28,70</b>	<b>33,79</b>
<b>Tanımlanamayan</b>	<b>0,01</b>	<b>0,01</b>	<b>0,01</b>
<b>Toplam</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>

Kars ili atmosferinde 2012 yılında yapılan polen sayımları sonucunda 41 takson ve bu taksonlara ait toplam 10864 adet (polen/m<sup>3</sup>) polen tespit edilmiştir. Polenlerin 23 taksonu odunsu (2335 polen/m<sup>3</sup> - %21.49), Poaceae dahil 18 taksonunun ise otsu (8528 polen/m<sup>3</sup>-%78.51) olduğu belirlenmiştir. Tanımlanamayan polenler ise toplam polenlerin %0.01'ini oluşturmuştur (Şekil 3.2, Çizelge 3.2, Çizelge 3.3).

2013 yılında ise toplam 19007 adet (polen/m<sup>3</sup>) polen tespit edilmiştir. Tespit edilen taksonların 23 tanesi odunsu (6465 polen/m<sup>3</sup>-%34.01) ve Poaceae dahil 18 otsu olan (12541 polen/m<sup>3</sup> - %65.99) toplam 41 takson belirlenmiştir. Teşhis edilemeyen polenler ise toplam polenlerin %0.01'ini oluşturmuştur (Şekil 3.2, Çizelge 3.4, Çizelge 3.5).



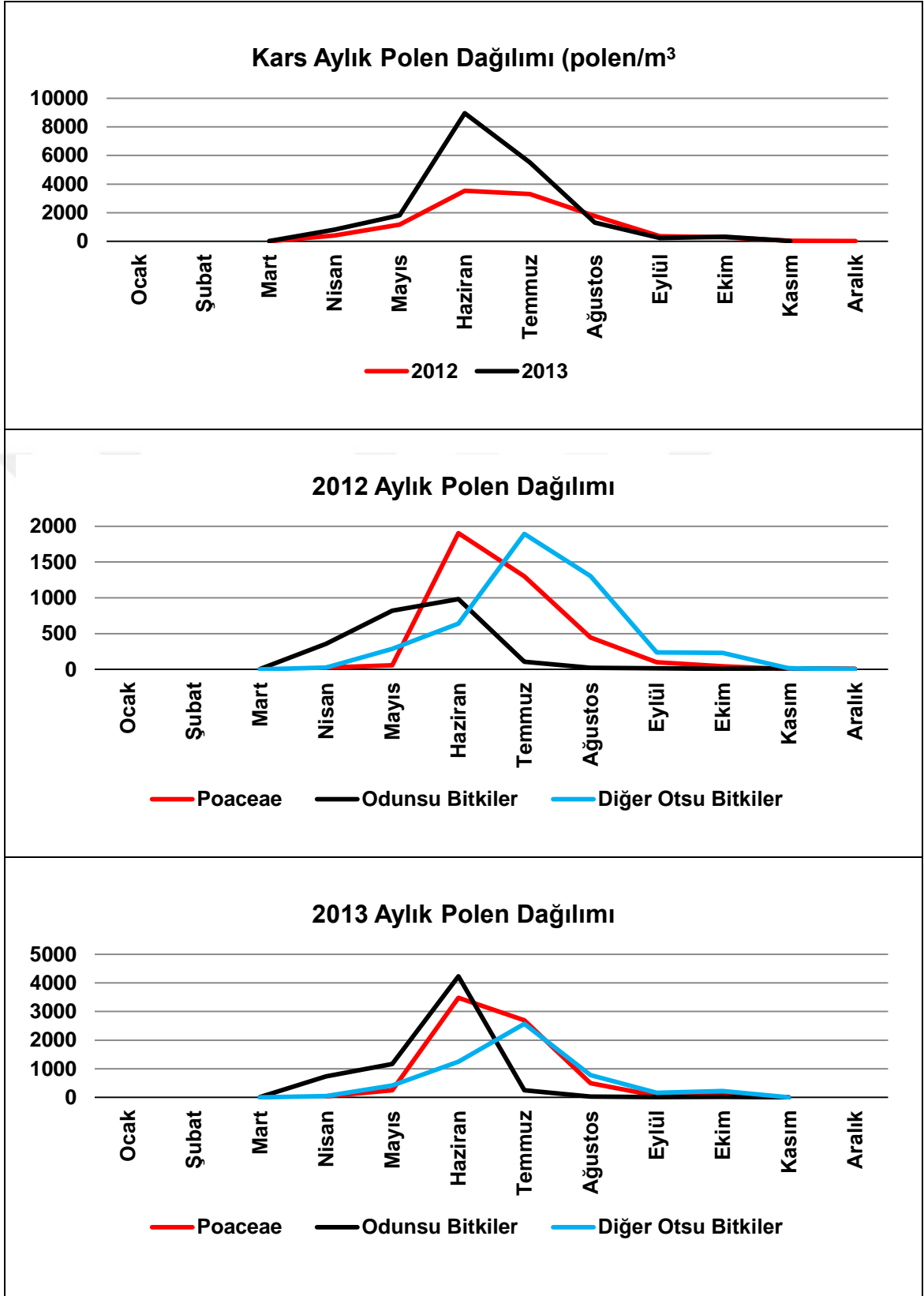
Şekil 3.2. Kars ili iki yıllık (2012 ve 2013) polen dağılımı (%)

Kars atmosferinde 2012 senesinde otsu bitkilerden Poaceae (%35.81–3890 polen/m<sup>3</sup>), *Artemisia* sp. (%11.59–1259 polen/m<sup>3</sup>), *Chenopodiaceae/Amaranthaceae* (%9.09–988 polen/m<sup>3</sup>), *Urtica* sp. (%8.19–890 polen/m<sup>3</sup>), *Cyperaceae* (%2.81–305 polen/m<sup>3</sup>), *Boraginaceae* (%1.77–192 polen/m<sup>3</sup>), *Asteraceae* (%1.53–166 polen/m<sup>3</sup>), *Rumex* sp. (%1.52–165 polen/m<sup>3</sup>), *Plantago* sp. (%1.19–129 polen/m<sup>3</sup>) ve *Humulus* sp. (%1.11–121 polen/m<sup>3</sup>) odunsu bitkilerden *Pinus* sp. (%7.87–855 polen/m<sup>3</sup>), *Quercus* sp. (%2.75–299 polen/m<sup>3</sup>), *Populus* sp. (%2.56–278 polen/m<sup>3</sup>), *Cupressaceae/Taxaceae* (%2.23–242 polen/m<sup>3</sup>), *Betula* sp. (%0.89–97 polen/m<sup>3</sup>), *Acer* sp. (%0.89–97 polen/m<sup>3</sup>) en yoğun gözlenen taksonlar olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.2 ve Çizelge 3.3).

2013 yılında otsu bitkilerden Poaceae (%37.28–7086 polen/m<sup>3</sup>), *Artemisia* sp. (%9.72–1847 polen/m<sup>3</sup>), *Urtica* sp. (%4,61–876 polen/m<sup>3</sup>), Chenopodiaceae/Amaranthaceae (%3.77–717 polen/m<sup>3</sup>), *Rumex* sp. (%1.97–375 polen/m<sup>3</sup>), Boraginaceae (%1.72–327 polen/m<sup>3</sup>), *Plantago* sp. (%1.27–242 polen/m<sup>3</sup>), Asteraceae (%1.10–209 polen/m<sup>3</sup>) ve odunsu bitkilerden *Pinus* sp. (%24.24–4607 polen/m<sup>3</sup>), Cupressaceae/Taxaceae (%1.89–359 polen/m<sup>3</sup>), *Betula* sp. (%1.79–341 polen/m<sup>3</sup>), *Quercus* sp. (%1.49–283 polen/m<sup>3</sup>), *Populus* sp. (%0.80–152 polen/m<sup>3</sup>) en yoğun taksonlar olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3.4 ve Çizelge 3.5).

Kars ili atmosferinde polenlerin 2012 ve 2013 yıllarında Haziran ayında (2012 yılında %32.47, 2013 yılında %47.11) en yüksek seviyeye ulaştığı tespit edilmiştir. Odunsu bitkilerin yoğunluklarının 2012 yılında Haziran ayında %9.05 oranında, 2013 yılında da Haziran ayında %22.28 oranında olmak üzere en yüksek seviyelerine ulaştıkları belirlenmiştir (Şekil 3.3, Çizelge 3.3, Çizelge 3.5).

Poaceae familyasının yoğunluğunun en yüksek seviyeye ulaştığı ay 2012 (%17.53) ve 2013 (%18.29) yılında Haziran ayı iken diğer otsuların yoğunluklarının en yüksek seviyeye ulaştığı ay, 2012 (%13.51) ve 2013 (%17.42) yıllarında Temmuz ayıdır. (Şekil 3.3, Çizelge 3.3, Çizelge 3.5).



Şekil 3.3. Kars ili aylık polen değişimi (polen/m<sup>3</sup>)

Çizelge 3.2. Kars ili 2012 yılı aylık polen dağılımı (Polen/m<sup>3</sup>)

TAKSONLAR	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Toplam Polen/m <sup>3</sup>
<i>Pinus</i> sp.	-	-	1	12	79	711	29	14	9	-	-	-	855
<i>Quercus</i> sp.	-	-	-	67	206	26	-	-	-	-	-	-	299
<i>Populus</i> sp.	-	-	-	83	187	2	1	1	-	3	1	-	278
<b>Cupres./Taxaceae</b>	-	-	1	49	102	67	20	2	-	-	-	1	242
<i>Acer</i> sp.	-	-	-	17	76	2	-	-	2	-	-	-	97
<i>Betula</i> sp.	-	-	-	38	55	4	-	-	-	-	-	-	97
<i>Ligustrum</i> sp.	-	-	-	10	6	57	18	2	-	-	-	-	93
<i>Fraxinus</i> sp.	-	-	-	8	18	36	10	-	-	-	-	-	72
<i>Salix</i> sp.	-	-	-	17	36	8	5	-	-	-	-	-	66
<i>Morus</i> sp.	-	-	1	22	15	7	5	-	-	-	-	-	50
<b>Ericaceae</b>	-	-	-	-	-	33	6	-	-	-	-	-	39
<i>Olea</i> sp.	-	-	-	4	4	9	11	1	-	-	-	-	29
<i>Cedrus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	2	6	13	3	24
<i>Juglans</i> sp.	-	-	-	1	14	5	-	-	-	-	-	-	20
<b>Rosaceae</b>	-	-	-	1	-	14	2	1	2	-	-	-	20
<i>Fagus</i> sp.	-	-	-	6	11	-	-	-	-	-	-	-	17
<i>Carpinus</i> sp.	-	-	-	7	8	-	-	-	-	-	-	-	15
<i>Ulmus</i> sp.	-	-	-	8	2	1	-	-	-	-	-	-	11
<i>Alnus</i> sp.	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	6
<i>Abies</i> sp.	-	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	2
<i>Cistus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1
<i>Pistacia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
<i>Tilia</i> sp.	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
<b>Odunsular</b>	-	-	3	356	821	983	108	22	15	9	14	4	2335
<b>Poaceae</b>	-	-	-	26	57	1904	1300	444	101	45	6	7	3890
<i>Artemisia</i> sp.	-	-	-	2	-	29	781	235	40	164	7	1	1259
<b>Chen./Amaranthaceae</b>	-	-	-	3	-	38	202	571	131	36	6	1	988
<i>Urtica</i> sp.	-	-	-	2	-	145	553	188	1	1	-	-	890
<b>Cyperaceae</b>	-	-	-	7	254	31	2	3	3	5	-	-	305
<b>Boraginaceae</b>	-	-	-	-	2	94	44	39	11	2	-	-	192
<b>Asteraceae</b>	-	-	-	3	1	21	51	70	14	6	-	-	166
<i>Rumex</i> sp.	-	-	1	7	12	76	42	19	5	2	1	-	165
<i>Plantago</i> sp.	-	-	-	1	1	46	44	21	11	3	1	1	129
<i>Humulus</i> sp.	-	-	-	-	-	1	15	101	4	-	-	-	121
<b>Apiaceae</b>	-	-	-	-	-	19	61	15	1	-	-	-	96
<b>Fabaceae</b>	-	-	-	-	4	67	17	-	-	-	-	-	88
<b>Lamiaceae</b>	-	-	-	-	-	10	41	18	1	-	-	-	70
<i>Taraxacum</i> sp.	-	-	-	-	-	6	4	18	9	10	1	-	48
<b>Caryophyllaceae</b>	-	-	-	-	-	19	17	3	1	-	-	-	40
<i>Xanthium</i> sp.	-	-	-	-	-	24	3	4	5	-	-	-	36
<i>Mercurialis</i> sp.	-	-	-	-	14	6	8	-	1	-	-	-	29
<i>Ambrosia</i> sp.	-	-	-	-	-	9	7	-	-	-	-	-	16
<b>Diğer Otsular</b>	-	-	1	25	288	641	1892	1305	238	229	16	3	4638
<b>Tanımlanamayan</b>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<b>Toplam</b>	-	-	4	408	1166	3528	3300	1771	354	283	36	14	10864



Çizelge 3.3. Kars ili 2012 yılı aylara göre polen dağılımı (%)

TAKSONLAR	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Toplam (%)
<i>Pinus</i> sp.	-	-	0,01	0,11	0,73	6,54	0,27	0,13	0,08	-	-	-	7,87
<i>Quercus</i> sp.	-	-	-	0,62	1,90	0,24	-	-	-	-	-	-	2,75
<i>Populus</i> sp.	-	-	-	0,76	1,72	0,02	0,01	0,01	-	0,03	0,01	-	2,56
<b>Cupres./Taxaceae</b>	-	-	0,01	0,45	0,94	0,62	0,18	0,02	-	-	-	0,01	2,23
<i>Acer</i> sp.	-	-	-	0,16	0,70	0,02	-	-	0,02	-	-	-	0,89
<i>Betula</i> sp.	-	-	-	0,35	0,51	0,04	-	-	-	-	-	-	0,89
<i>Liqustrum</i> sp.	-	-	-	0,09	0,06	0,52	0,17	0,02	-	-	-	-	0,86
<i>Fraxinus</i> sp.	-	-	-	0,07	0,17	0,33	0,09	-	-	-	-	-	0,66
<i>Salix</i> sp.	-	-	-	0,16	0,33	0,07	0,05	-	-	-	-	-	0,61
<i>Morus</i> sp.	-	-	0,01	0,20	0,14	0,06	0,05	-	-	-	-	-	0,46
<b>Ericaceae</b>	-	-	-	-	-	0,30	0,06	-	-	-	-	-	0,36
<i>Olea</i> sp.	-	-	-	0,04	0,04	0,08	0,10	0,01	-	-	-	-	0,27
<i>Cedrus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	0,02	0,06	0,12	0,03	0,22
<i>Juglans</i> sp.	-	-	-	0,01	0,13	0,05	-	-	-	-	-	-	0,18
<b>Rosaceae</b>	-	-	-	0,01	-	0,13	0,02	0,01	0,02	-	-	-	0,18
<i>Fagus</i> sp.	-	-	-	0,06	0,10	-	-	-	-	-	-	-	0,16
<i>Carpinus</i> sp.	-	-	-	0,06	0,07	-	-	-	-	-	-	-	0,14
<i>Ulmus</i> sp.	-	-	-	0,07	0,02	0,01	-	-	-	-	-	-	0,10
<i>Alnus</i> sp.	-	-	-	0,06	-	-	-	-	-	-	-	-	0,06
<i>Abies</i> sp.	-	-	-	-	0,02	-	-	-	-	-	-	-	0,02
<i>Cistus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	0,01	-	-	-	-	0,01
<i>Pistacia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	0,01	-	-	-	-	-	0,01
<i>Tilia</i> sp.	-	-	-	-	-	0,01	-	-	-	-	-	-	0,01
<b>Odunsular</b>	-	-	0,03	3,28	7,56	9,05	0,99	0,20	0,14	0,08	0,13	0,04	21,49
<b>Poaceae</b>	-	-	-	0,24	0,52	17,53	11,97	4,09	0,93	0,41	0,06	0,06	35,81
<i>Artemisia</i> sp.	-	-	-	0,02	-	0,27	7,19	2,16	0,37	1,51	0,06	0,01	11,59
<b>Chen./Amaranthaceae</b>	-	-	-	0,03	-	0,35	1,86	5,26	1,21	0,33	0,06	0,01	9,09
<i>Urtica</i> sp.	-	-	-	0,02	-	1,33	5,09	1,73	0,01	0,01	-	-	8,19
<b>Cyperaceae</b>	-	-	-	0,06	2,34	0,29	0,02	0,03	0,03	0,05	-	-	2,81
<b>Boraginaceae</b>	-	-	-	-	0,02	0,87	0,41	0,36	0,10	0,02	-	-	1,77
<b>Asteraceae</b>	-	-	-	0,03	0,01	0,19	0,47	0,64	0,13	0,06	-	-	1,53
<i>Rumex</i> sp.	-	-	0,01	0,06	0,11	0,70	0,39	0,17	0,05	0,02	0,01	-	1,52
<i>Plantago</i> sp.	-	-	-	0,01	0,01	0,42	0,41	0,19	0,10	0,03	0,01	0,01	1,19
<i>Humulus</i> sp.	-	-	-	-	-	0,01	0,14	0,93	0,04	-	-	-	1,11
<b>Apiaceae</b>	-	-	-	-	-	0,17	0,56	0,14	0,01	-	-	-	0,88
<b>Fabaceae</b>	-	-	-	-	0,04	0,62	0,16	-	-	-	-	-	0,81
<b>Lamiaceae</b>	-	-	-	-	-	0,09	0,38	0,17	0,01	-	-	-	0,64
<i>Taraxacum</i> sp.	-	-	-	-	-	0,06	0,04	0,17	0,08	0,09	0,01	-	0,44
<b>Caryophyllaceae</b>	-	-	-	-	-	0,17	0,16	0,03	0,01	-	-	-	0,37
<i>Xantium</i> sp.	-	-	-	-	-	0,22	0,03	0,04	0,05	-	-	-	0,33
<i>Mercurialis</i> sp.	-	-	-	-	0,13	0,06	0,07	-	0,01	-	-	-	0,27
<i>Ambrosia</i> sp.	-	-	-	-	-	0,08	0,06	-	-	-	-	-	0,15
<b>Diğer Otsular</b>	-	-	0,01	0,23	2,65	5,90	17,42	12,01	2,19	2,11	0,15	0,03	42,69
<b>Tanımlanamayan</b>	-	-	-	0,01	-	-	-	-	-	-	-	-	0,01
<b>Toplam</b>	-	-	0,04	3,76	10,73	32,47	30,38	16,30	3,26	2,60	0,33	0,13	100,00

Çizelge 3.4. Kars ili 2013 yılı aylık polen dağılımı (Polen/m<sup>3</sup>)

TAKSONLAR	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Toplam Polen/m <sup>3</sup>
<i>Pinus</i> sp.	-	-	1	12	472	3978	132	10	1	1	-	-	4607
<b>Cupressaceae/Taxaceae</b>	-	-	3	124	84	107	37	4	-	-	-	-	359
<i>Betula</i> sp.	-	-	2	162	159	18	-	-	-	-	-	-	341
<i>Quercus</i> sp.	-	-	-	90	153	39	1	-	-	-	-	-	283
<i>Populus</i> sp.	-	-	2	112	34	1	-	1	2	-	-	-	152
<i>Morus</i> sp.	-	-	-	61	41	-	-	-	-	-	-	-	102
<i>Fraxinus</i> sp.	-	-	1	38	27	21	12	-	-	-	-	-	99
<i>Ligustrum</i> sp.	-	-	-	2	2	36	44	2	-	-	-	-	86
<i>Carpinus</i> sp.	-	-	1	59	9	1	-	-	-	-	-	-	70
<i>Fagus</i> sp.	-	-	-	9	49	-	-	-	-	-	-	-	58
<i>Salix</i> sp.	-	-	-	26	22	1	-	-	-	-	-	-	49
<i>Acer</i> sp.	-	-	-	12	24	10	-	-	-	-	-	-	46
<i>Abies</i> sp.	-	-	-	3	30	1	-	-	-	-	-	-	34
<i>Juglans</i> sp.	-	-	-	11	23	-	-	-	-	-	-	-	34
<i>Olea</i> sp.	-	-	-	-	10	6	15	-	-	-	-	-	31
<i>Cedrus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	11	15	4	-	30
<b>Ericaceae</b>	-	-	-	3	14	4	3	1	-	3	-	-	28
<i>Cistus</i> sp.	-	-	-	-	1	2	-	11	-	-	-	-	14
<b>Rosaceae</b>	-	-	-	1	3	7	3	-	-	-	-	-	14
<i>Ulmus</i> sp.	-	-	1	6	3	1	-	-	-	-	-	-	11
<i>Alnus</i> sp.	-	-	2	5	2	1	-	-	-	-	-	-	10
<i>Tilia</i> sp.	-	-	-	-	4	-	-	2	-	-	-	-	6
<i>Pistacia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1
<b>Odunsular</b>	-	-	13	736	1166	4234	247	31	14	20	4	-	6465
<b>Poaceae</b>	-	-	-	40	249	3476	2691	495	54	75	6	-	7086
<i>Artemisia</i> sp.	-	-	-	-	78	92	1228	231	51	165	2	-	1847
<i>Urtica</i> sp.	-	-	-	4	43	308	470	50	1	-	-	-	876
<b>Chen./Amaranthaceae</b>	-	-	1	4	6	76	196	354	58	22	-	-	717
<i>Rumex</i> sp.	-	-	1	18	28	188	130	6	2	2	-	-	375
<b>Boraginaceae</b>	-	-	-	2	6	161	132	21	2	2	1	-	327
<i>Plantago</i> sp.	-	-	-	3	12	130	77	11	8	1	-	-	242
<b>Asteraceae</b>	-	-	-	6	14	46	63	46	27	6	1	-	209
<b>Cyperaceae</b>	-	-	-	3	127	33	6	-	-	-	-	-	169
<b>Lamiaceae</b>	-	-	-	-	2	20	84	9	-	22	1	-	138
<b>Fabaceae</b>	-	-	-	6	27	87	13	-	-	-	-	-	133
<b>Apiaceae</b>	-	-	-	-	4	29	86	11	-	1	-	-	131
<i>Mercurialis</i> sp.	-	-	-	1	31	29	42	-	-	1	-	-	104
<i>Humulus</i> sp.	-	-	-	-	22	-	10	22	1	2	-	-	57
<i>Taraxacum</i> sp.	-	-	-	-	1	17	9	11	9	-	-	-	47
<b>Caryophyllaceae</b>	-	-	-	-	-	10	9	6	3	2	-	-	30
<i>Ambrosia</i> sp.	-	-	-	-	7	10	10	-	-	-	-	-	27
<i>Xanthium</i> sp.	-	-	-	-	8	8	3	5	2	-	-	-	26
<b>Diğer Otsular</b>	-	-	2	47	416	1244	2568	783	164	226	5	-	5455
<b>Tanımlanamayan</b>	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<b>Toplam</b>	-	-	15	824	1831	8954	5506	1309	232	321	15	-	19007

Çizelge 3.5. Kars ili 2013 yılı aylara göre polen dağılımı (%)

TAKSONLAR	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Toplam (%)
<i>Pinus</i> sp.	-	-	0,01	0,06	2,48	20,93	0,69	0,05	0,01	0,01	-	-	24,24
<b>Cupres./Taxaceae</b>	-	-	0,02	0,65	0,44	0,56	0,19	0,02	-	-	-	-	1,89
<i>Betula</i> sp.	-	-	0,01	0,85	0,84	0,09	-	-	-	-	-	-	1,79
<i>Quercus</i> sp.	-	-	-	0,47	0,80	0,21	0,01	-	-	-	-	-	1,49
<i>Populus</i> sp.	-	-	0,01	0,59	0,18	0,01	-	0,01	0,01	-	-	-	0,80
<i>Morus</i> sp.	-	-	-	0,32	0,22	-	-	-	-	-	-	-	0,54
<i>Fraxinus</i> sp.	-	-	0,01	0,20	0,14	0,11	0,06	-	-	-	-	-	0,52
<i>Liqustrum</i> sp.	-	-	-	0,01	0,01	0,19	0,23	0,01	-	-	-	-	0,45
<i>Carpinus</i> sp.	-	-	0,01	0,31	0,05	0,01	-	-	-	-	-	-	0,37
<i>Fagus</i> sp.	-	-	-	0,05	0,26	-	-	-	-	-	-	-	0,31
<i>Salix</i> sp.	-	-	-	0,14	0,12	0,01	-	-	-	-	-	-	0,26
<i>Acer</i> sp.	-	-	-	0,06	0,13	0,05	-	-	-	-	-	-	0,24
<i>Abies</i> sp.	-	-	-	0,02	0,16	0,01	-	-	-	-	-	-	0,18
<i>Juglans</i> sp.	-	-	-	0,06	0,12	-	-	-	-	-	-	-	0,18
<i>Olea</i> sp.	-	-	-	-	0,05	0,03	0,08	-	-	-	-	-	0,16
<i>Cedrus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	0,06	0,08	0,02	-	0,16
<b>Ericaceae</b>	-	-	-	0,02	0,07	0,02	0,02	0,01	-	0,02	-	-	0,15
<i>Cistus</i> sp.	-	-	-	-	0,01	0,01	-	0,06	-	-	-	-	0,07
<b>Rosaceae</b>	-	-	-	0,01	0,02	0,04	0,02	-	-	-	-	-	0,07
<i>Ulmus</i> sp.	-	-	0,01	0,03	0,02	0,01	-	-	-	-	-	-	0,06
<i>Alnus</i> sp.	-	-	0,01	0,03	0,01	0,01	-	-	-	-	-	-	0,05
<i>Tilia</i> sp.	-	-	-	-	0,02	-	-	0,01	-	-	-	-	0,03
<i>Pistacia</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,01	-	-	0,01
<b>Odunsular</b>	-	-	0,07	3,87	6,13	22,28	1,30	0,16	0,07	0,11	0,02	-	34,01
<b>Poaceae</b>	-	-	-	0,21	1,31	18,29	14,16	2,60	0,28	0,39	0,03	-	37,28
<i>Artemisia</i> sp.	-	-	-	-	0,41	0,48	6,46	1,22	0,27	0,87	0,01	-	9,72
<i>Urtica</i> sp.	-	-	-	0,02	0,23	1,62	2,47	0,26	0,01	-	-	-	4,61
<b>Chen./Amaranthaceae</b>	-	-	0,01	0,02	0,03	0,40	1,03	1,86	0,31	0,12	-	-	3,77
<i>Rumex</i> sp.	-	-	0,01	0,09	0,15	0,99	0,68	0,03	0,01	0,01	-	-	1,97
<b>Boraginaceae</b>	-	-	-	0,01	0,03	0,85	0,69	0,11	0,01	0,01	0,01	-	1,72
<i>Plantago</i> sp.	-	-	-	0,02	0,06	0,68	0,41	0,06	0,04	0,01	-	-	1,27
<b>Asteraceae</b>	-	-	-	0,03	0,07	0,24	0,33	0,24	0,14	0,03	0,01	-	1,10
<b>Cyperaceae</b>	-	-	-	0,02	0,67	0,17	0,03	-	-	-	-	-	0,89
<b>Lamiaceae</b>	-	-	-	-	0,01	0,11	0,44	0,05	-	0,12	0,01	-	0,73
<b>Fabaceae</b>	-	-	-	0,03	0,14	0,46	0,07	-	-	-	-	-	0,70
<b>Apiaceae</b>	-	-	-	-	0,02	0,15	0,45	0,06	-	0,01	-	-	0,69
<i>Mercurialis</i> sp.	-	-	-	0,01	0,16	0,15	0,22	-	-	0,01	-	-	0,55
<i>Humulus</i> sp.	-	-	-	-	0,12	-	0,05	0,12	0,01	0,01	-	-	0,30
<i>Taraxacum</i> sp.	-	-	-	-	0,01	0,09	0,05	0,06	0,05	-	-	-	0,25
<b>Caryophyllaceae</b>	-	-	-	-	-	0,05	0,05	0,03	0,02	0,01	-	-	0,16
<i>Ambrosia</i> sp.	-	-	-	-	0,04	0,05	0,05	-	-	-	-	-	0,14
<i>Xantium</i> sp.	-	-	-	-	0,04	0,04	0,02	0,03	0,01	-	-	-	0,14
<b>Diğer Otsular</b>	-	-	0,01	0,25	2,19	6,54	13,51	4,12	0,86	1,19	0,03	-	28,70
<b>Tanımlanamayan</b>	-	-	-	0,01	-	-	-	-	-	-	-	-	0,01
<b>Toplam</b>	-	-	0,08	4,34	9,63	47,11	28,97	6,89	1,22	1,69	0,08	-	100,00

### 3.3.1. Kars İli Polen Verilerinin Aylara Göre Dağılımları

#### Mart 2012

Kars ili atmosferinde Mart ayında çok az polen belirlenmiştir. Mart ayında tespit edilen polenler bütün yılda elde edilen polen sayısının %0.04 (4 polen/m<sup>3</sup>)'ünü oluşturduğu tespit edilmiştir. Odunsular %0.03 oranında diğer otsular %0.01 oranında görülmüş ve Poaceae familyasına Mart ayında rastlanmamıştır. 2012 yılının Mart ayında görülen taksonların; Cupressaceae/Taxaceae (%0.01), *Morus* sp. (%0.01), *Pinus* sp. (%0.01), *Rumex* sp. (%0.01) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.2 ve Çizelge 3.3). 2012 yılı Mart ayına ait günlük polen yoğunluğu Çizelge 3.21'de verilmiştir.

#### Mart 2013

Kars ili atmosferinde 2013 yılının Mart ayında 15 polen/m<sup>3</sup> sayılmıştır. Yıl sonuna kadar sayılan toplam polenin %0.08'i bu ayda gözlenmiştir. Odunsular %0.07, Poaceae familyasından polenlere rastlanmamışken diğer otsular %0.01 oranında tespit edilmiştir. Bu ayda gözlenen taksonlar; *Alnus* sp. (%0.01), *Betula* sp. (%0.01), *Carpinus* sp. (%0.01), Chenopodiaceae/Amaranthaceae (%0.01), Cupressaceae/Taxaceae (%0.02), *Fraxinus* sp. (%0.01), *Pinus* sp. (%0.01), *Populus* sp. (%0.01), *Rumex* sp. (%0.01) ve *Ulmus* sp. (%0.01) olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.4 ve Çizelge 3.5). 2013 yılı Mart ayına ait günlük polen yoğunluğu Çizelge 3.31'de verilmiştir.

#### Nisan 2012

2012 yılının Nisan ayında Kars ili atmosferinde polenlerin artış gösterdiği görülmüştür. Bu ayda tespit edilen polen miktarı, toplam polenlerin %3.76'sını oluşturduğu, odunsu bitkilerin daha yoğun olduğu (%3.28) saptanmıştır. Poaceae (%0.24) üyelerine ilk olarak bu ayda rastlanmıştır. Diğer otsular (%0.23) ise daha düşük bir oranda yine Nisan ayında gözlenmiştir. Bu ayda görülen odunsu bitkiler; *Populus* sp. (%0.76), *Quercus* sp. (%0.62), Cupressaceae/Taxaceae (%0.45), *Betula* sp. (%0.35), *Morus* sp. (%0.20), *Acer* sp. (%0.16), *Salix* sp. (%0.16), *Pinus* sp. (%0.11), *Liqustrum* sp. (% 0.09), *Fraxinus* sp. (%0.07), *Ulmus* sp. (%0.07), *Alnus* sp. (%0.06), *Carpinus* sp. (%0.06), *Fagus* sp. (%0.06), *Olea* sp. (%0.04), *Juglans* sp. (%0.01), Rosaceae (%0.01) olarak belirlenmiştir. Nisan ayında Poaceae dışında görülen diğer otsular ise; Cyperaceae

(%0.06), *Rumex* sp. (%0.06), Asteraceae (%0.03), Chenopodiaceae/Amaranthaceae (%0.03), *Artemisia* sp. (%0.02), *Urtica* sp. (%0.02), *Plantago* sp. (%0.01) olarak belirlenmiştir. Tanımlanamayan polen miktarı %0.01'dir (Çizelge 3.2 ve Çizelge 3.3). 2012 yılının Nisan ayına ait günlük polen yoğunluğu Çizelge 3.22'te verilmiştir.

### **Nisan 2013**

Bu ayda görülen polenler çalışma süresinin sonuna kadar görülen toplam polenlerin % 4.34'ünü oluşturmuştur. Odunsular yoğun (%3.87), diğer otsular az miktarda (%0.25) görülürken Poaceae en az (%0.21) görülen polenler olarak tespit edilmiştir. 2013 yılında Poaceae polenlerine ilk olarak bu ayda rastlanmıştır. Bu ayda görülen odunsu bitkiler; *Betula* sp. (%0.85), Cupressaceae/Taxaceae (%0.65), *Populus* sp. (%0.59), *Quercus* sp. (%0.47), *Morus* sp. (%0.32), *Carpinus* sp. (%0.31), *Fraxinus* sp. (% 0.20), *Salix* sp. (%0.14), *Acer* sp. (%0.06), *Juglans* sp. (%0.06), *Pinus* sp. (%0.06), *Fagus* sp. (%0.05), *Alnus* sp. (%0.03), *Ulmus* sp. (%0.03), *Abies* sp. (%0.02), Ericaceae (%0.02), *Liqustrum* sp. (%0.01), *Mercurialis* sp. (%0.01), Rosaceae (%0.01) olarak belirlenmiştir. Nisan ayında Poaceae dışında görülen diğer otsular ise; *Rumex* sp. (%0.09), Asteraceae (%0.03), Fabaceae (%0.03), Chenopodiaceae/Amaranthaceae (%0.02), Cyperaceae (%0.02), *Plantago* sp. (%0.02), *Urtica* sp. (%0.02) olarak belirlenmiştir. Tanımlanamayan polen miktarı %0.01'dir (Çizelge 3.4 ve Çizelge 3.5). 2013 yılının Nisan ayına ait günlük polen yoğunluğu Çizelge 3.32'de verilmiştir.

### **Mayıs 2012**

Bu ayda elde edilen polen miktarı toplam polenler içerisinde % 10.73 (1166 polen/m<sup>3</sup>) oranında tespit edilirken, odunsu bitkiler toplam polenlerin %7.56'sını (821 polen/m<sup>3</sup>), Poaceae, %0.52'sini (57 polen/m<sup>3</sup>), diğer otsular ise %2.65'ini (288 polen/m<sup>3</sup>) oluşturmaktadır. Bu ayda atmosferde gözlenen odunsu bitki taksonları, *Quercus* sp. (%1.90), *Populus* sp. (%1.72), Cupressaceae/Taxaceae (%0.94), *Pinus* sp. (%0.73), *Acer* sp. (%0.70), *Betula* sp. (%0.51), *Salix* sp. (%0.33), *Fraxinus* sp. (0.17), *Morus* sp. (%0.14), *Juglans* sp. (%0.13), *Fagus* sp. (%0.10), *Carpinus* sp. (%0.07), *Liqustrum* sp. (%0.06), *Olea* sp. (%0.04), *Abies* sp. (%0.02), *Ulmus* sp. (%0.02) olarak belirlenmiştir. Otsular ise Cyperaceae (%2.34), Poaceae (%0.52), *Mercurialis* sp. (%0.13), *Rumex* sp. (%0.11), Fabaceae (%0.04), Boraginaceae (%0.02), Asteraceae (%0.01) ve *Plantago* sp.

(0.01) olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.3). 2012 yılının Mayıs ayına ait günlük polen yoğunluğu Çizelge 3.23'te verilmiştir.

### **Mayıs 2013**

Kars ili atmosferinde 2013 yılının Mayıs ayında polen çeşitliliği önceki aylara göre artış göstermiştir. Bu ayda sayılan polenler polen mevsimi boyunca sayılan toplam polenlerin %9.63'ünü oluşturmuştur. Odunsu polenleri (%6.13), Poaceae (%1.31) ve diğer otsu bitkilerin (%2.19) polenlerine göre daha yoğun olarak gözlenmiştir. 2013 yılı Mayıs ayında gözlenen odunsu bitkiler, *Pinus* sp. (%2.48), *Betula* sp. (%0.84), *Quercus* sp. (%0.80), Cupressaceae/Taxaceae (%0.44), *Fagus* sp. (%0.26), *Morus* sp. (%0.22), *Populus* sp (%0.18), *Abies* sp. (%0.16), *Fraxinus* sp. (%0.14), *Acer* sp. (%0.13), *Juglans* sp. (%0.12), *Salix* sp.(%0.12), Ericaceae (%0.07), *Carpinus* sp. (%0.05), *Olea* sp. (%0.05), Rosaceae (%0.02), *Tilia* sp. (%0.02), *Ulmus* sp. (%0.02), *Alnus* sp. (%0.01), *Cistus* sp. (%0.01), *Liqustrum* sp. (%0.01), olarak tespit edilmiştir. Otsular ise; Poaceae (%1.31), Cyperaceae (%0.67), *Artemisia* sp. (%0.41), *Urtica* sp. (%0.23), *Mercurialis* sp. (%0.16), *Rumex* sp. (%0.15), Fabaceae (%0.14), *Humulus* sp.(%0.12), Asteraceae (%0.07) *Plantago* sp. (%0.06), *Ambrosia* sp. (%0.04), *Xantium* sp. (%0.04), Boraginaceae (%0.03), Chenopodiaceae/Amaranthaceae (%0.03), Apiaceae (%0.02), Lamiaceae (%0.01), *Taraxacum* sp. (%0.01) olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.4 ve Çizelge 3.5). 2013 yılının Mayıs ayına ait günlük polen yoğunluğu Çizelge 3.33'te verilmiştir.

### **Haziran 2012**

Kars ili atmosferinde yapılan çalışmanın 2012 yılının Haziran ayında polen yoğunluğu en yüksek seviyeye ulaşmış olduğu ve toplam polenlerin %32.47'sini oluşturduğu tespit edilmiştir. Poaceae familyası bu ayda en yoğun olan takson olmuştur. Haziran ayında odunsu polenlerinde çeşit ve yoğunluk azalırken diğer otsular çeşit bakımından en fazla sayıya ulaşmıştır. Odunsu bitkiler %9.05, Poaceae %17.53, diğer otsular ise %5.90 oranında gözlenmiştir. Odunsular; *Pinus* sp. (%6.54), Cupressaceae/Taxaceae (%0.62), *Liqustrum* sp. (%0.52), *Fraxinus* sp. (%0.33), Ericaceae (%0.30), *Quercus* sp. (%0.24), Rosaceae (%0.13), *Olea* sp. (%0.08), *Salix* sp. (%0.07), *Morus* sp. (%0.06), *Juglans* sp. (%0.05), *Betula* sp. (%0.04), *Acer* sp.(%0.02), *Populus* sp. (%0.02), *Tilia* sp. (%0.01),

*Ulmus* sp. (%0.01) olarak belirlenmiştir. Otsular ise; Poaceae (%17.53), *Urtica* sp. (%1.33), Boraginaceae (%0.87), *Rumex* sp. (%0.70), Fabaceae (%0.62), *Plantago* sp. (%0.42), Chenopodiaceae/Amaranthaceae (%0.35), Cyperaceae (%0.29), *Artemisia* sp. (%0.27), *Xantium* sp. (%0.22) Asteraceae (%0.19), Apiaceae (%0.17), Caryophyllaceae (%0.17), Lamiaceae (%0.09), *Ambrosia* sp. (%0.08), *Mercurialis* sp. (%0.06), *Taraxacum* sp. (%0.06), *Humulus* sp. (%0.01) olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.2 ve Çizelge 3.3). 2012 yılının Haziran ayına ait günlük polen yoğunluğu Çizelge 3.24'te verilmiştir.

### **Haziran 2013**

2013 yılı Haziran ayında polen yoğunluğu en yüksek değere ulaşmıştır. Toplam polen sayısının neredeyse yarısı bu ayda gözlenmiştir. Toplam polen sayısının %47.11'i Haziran ayı polenleri olarak sayılmıştır. Odunsu bitkilerin yoğunluğu *Pinus* sp. polenlerinden dolayı yüksek bir orana ulaşmıştır. Odunsular toplamda %22.28 iken, bunların %20.93'ünü *Pinus* sp. oluşturmuştur. Poaceae polenleri (%18.29) de bu ayda oldukça yoğun bir şekilde gözlenmiştir. Diğer otsular %6.54 olarak tespit edilmiştir. Haziran ayında odunsu bitkiler; *Pinus* sp. (%20.93), Cupressaceae/Taxaceae (%0.56), *Quercus* sp. (%0.21), *Liqustrum* sp. (%0.19), *Fraxinus* sp. (%0.11), *Betula* sp. (%0.09), *Acer* sp. (%0.05), Rosaceae (%0.04), *Olea* sp. (%0.03), Ericaceae (%0.02), *Abies* sp. (%0.01), *Alnus* sp. (%0.01), *Carpinus* sp. (%0.01), *Cistus* sp. (%0.01), *Populus* sp. (%0.01), *Salix* sp. (%0.01), *Ulmus* sp. (%0.01) olarak tespit edilmiştir. Otsu bitkiler; Poaceae (%18.29), *Urtica* sp. (%1.62), *Rumex* sp. (%0.99), Boraginaceae (%0.85), *Plantago* sp. (%0.68), *Artemisia* sp. (%0.48), Fabaceae (%0.46), Chenopodiaceae/Amaranthaceae (%0.40), Asteraceae (%0.24), Cyperaceae (%0.17), Apiaceae (%0.15), *Mercurialis* sp. (%0.15), Lamiaceae (%0.11), *Taraxacum* sp. (%0.09), *Ambrosia* sp. (%0.05), Caryophyllaceae (%0.05), *Xantium* sp. (%0.04) olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3.4 ve Çizelge 3.5). 2013 yılının Haziran ayına ait günlük polen yoğunluğu Çizelge 3.34'te verilmiştir.

### **Temmuz 2012**

Kars atmosferi 2012 yılı Temmuz ayı örneklerinin incelenmesi sonucunda toplam polen miktarının %30.38'i bu ayda gözlenmiştir. 2012 yılı Temmuz ayında odunsuların

oranında (%0.99) büyük bir düşüş söz konusu iken, Poaceae (%11.97) ve diğer otsular (%17.42) çok yoğun bir şekilde gözlenmiştir. Temmuz ayında odunsular; *Pinus* sp. (%0.27), Cupressaceae/Taxaceae (%0.18), *Liqustrum* sp. (%0.17), *Olea* sp. (%0.10), *Fraxinus* sp. (%0.09), Ericaceae (%0.06), *Morus* sp. (%0.05), *Salix* sp. (%0.05), Rosaceae (%0.02), *Pistacia* sp. (%0.01), *Populus* sp. (%0.01) olarak belirlenmiştir. Otsu bitkiler; Poaceae (%11.97), *Artemisia* sp. (%7.99), *Urtica* sp. (%5.09), Chenopodiaceae/Amaranthaceae (%1.86), Apiaceae (%0.56), Asteraceae (%0.47), Boraginaceae (%0.41), *Plantago* sp. (%0.41), *Rumex* sp. (%0.39), Lamiaceae (%0.38), Fabaceae (%0.16), *Taraxacum* sp. (%0.16), *Humulus* sp. (%0.14), *Mercurialis* sp. (%0.07), *Ambrosia* sp. (%0.06), Caryophyllaceae (%0.04), *Xantium* sp. (%0.03), Cyperaceae (%0.02) olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.2 ve Çizelge 3.3). 2012 yılının Temmuz ayına ait günlük polen yoğunluğu Çizelge 3.25’de verilmiştir.

### **Temmuz 2013**

Kars ili 2013 yılının Temmuz ayı polenleri tüm yıl boyunca gözlenen polenlerin %28.97’sini oluşturmuştur. Bu ayda odunsu bitkilerin polenlerinde çok büyük bir azalma olurken otsu bitkilerin polenleri en yüksek seviyelere ulaşmıştır. Odunsular %1.30, Poaceae %14.16, diğer otsular ise %13.51 oranında gözlenmiştir. 2013 yılı Temmuz ayında odunsular; *Pinus* sp. (%0.69), *Liqustrum* sp. (%0.23), Cupressaceae/Taxaceae (%0.19), *Olea* sp. (%0.08), *Fraxinus* sp. (%0.06), Ericaceae (%0.02), Rosaceae (%0.02), *Quercus* sp. (%0.01) olarak belirlenmiştir. Otsular ise; Poaceae (%14.16), *Artemisia* sp. (%6.46), *Urtica* sp. (%2.47), Chenopodiaceae/Amaranthaceae (%1.03), Boraginaceae (%0.69), *Rumex* sp. (%0.68), Apiaceae (%0.45), Lamiaceae (%0.44), *Plantago* sp. (%0.41), Asteraceae (%0.33), *Mercurialis* sp. (%0.22), Fabaceae (%0.07), *Ambrosia* sp. (%0.05), Caryophyllaceae (%0.05), *Humulus* sp. (%0.05), *Taraxacum* sp. (%0.05), Cyperaceae (%0.03), *Xantium* sp. (%0.02), olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.4 ve Çizelge 3.5). 2012 yılının Nisan ayına ait günlük polen yoğunluğu Çizelge 3.35’de verilmiştir.

### **Ağustos 2012**

Ağustos ayında Kars atmosferinde toplam polenlerin %16,30’u belirlenmiştir. Odunsular %0.20, Poaceae %4.09, diğer otsular ise %12.01 oranında gözlenmiştir. Bu



ayda odunsular; *Pinus* sp. (%0.13), Cupressaceae/Taxaceae (%0.02), *Liqustrum* sp. (%0.02), *Populus* sp. (%0.01), *Olea* sp. (%0.01), Rosaceae (%0.01), *Cistus* sp. (%0.01) olarak tespit edilmiştir. Otsular ise; Chenopodiaceae/Amaranthaceae (%5.26), Poaceae (%4.09), *Artemisia* sp. (%2.16), *Urtica* sp. (%1.73), *Humulus* sp. (%0.93), Asteraceae (%0.64), Lamiaceae (%0.44), Boraginaceae (%0.36), *Plantago* sp. (%0.19), *Rumex* sp. (%0.17), Lamiaceae (%0.17), *Taraxacum* sp. (%0.17), Apiaceae (%0.14), *Ambrosia* sp. (%0.05), *Xantium* sp. (%0.04), Caryophyllaceae (%0.03), Cyperaceae (%0.03) olarak belirlenmiştir. *Cistus* sp. taksonu yalnızca bu ayda gözlenmiştir (Çizelge 3.2 ve Çizelge 3.3). 2012 yılının Ağustos ayına ait günlük polen yoğunluğu Çizelge 3.26'da verilmiştir.

### **Ağustos 2013**

Kars atmosferinde 2013 yılının Ağustos ayında polen yoğunluğu azalmaya başlamıştır. Toplam polen miktarının %6.89'u bu ayda sayılmıştır. Odunsular %0.16, Poaceae %2.60 ve diğer otsular ise %4.12 olarak belirlenmiştir. Ağustos ayında odunsulardan; *Cedrus* sp. (%0.06), *Pinus* sp. (%0.05), *Populus* sp. (%0.01) belirlenmişken, otsulardan; Poaceae (%2.60), Chenopodiaceae/Amaranthaceae (%1.86), *Artemisia* sp. (%1.22), *Urtica* sp. (%0.26), Asteraceae (%0.24), *Humulus* sp. (%0.12), Boraginaceae (%0.11), Apiaceae (%0.06), *Plantago* sp. (%0.06), *Taraxacum* sp. (%0.06), Lamiaceae (%0.05), *Rumex* sp. (%0.03), Caryophyllaceae (%0.03), *Xantium* sp. (%0.03) taksonları belirlenmiştir (Çizelge 3.4 ve Çizelge 3.5). 2013 yılının Ağustos ayına ait günlük polen yoğunluğu Çizelge 3.36'da verilmiştir.

### **Eylül 2012**

Kars atmosferinde 2012 yılı Eylül ayında yapılan sayımlar ile bu ayda toplam polenlerin %3.26'sı belirlenmiştir. Odunsu bitkiler takson ve yoğunluk bakımından oldukça azalmaya başlamıştır. Otsu bitkiler, odunsu bitkilere nazaran daha yoğun olmasına rağmen onlarda da azalma olmuştur. Odunsular %0.14, Poaceae % 0.93, diğer otsular ise %2.19 oranında gözlenmiştir. Eylül ayında odunsular; *Pinus* sp. (%0.08), *Acer* sp. (%0.02), *Cedrus* sp. (%0.02), Rosaceae (%0.02) olarak belirlenmiştir. Otsular ise; Chenopodiaceae/Amaranthaceae (%1.21), Poaceae (%0.93), *Artemisia* sp. (%0.37), Asteraceae (%0.13), Boraginaceae (%0.10), *Plantago* sp. (%0.10), *Taraxacum* sp. (%0.08), *Rumex* sp. (%0.05), *Xantium* sp. (%0.05), *Humulus* sp. (%0.04), Cyperaceae

(%0.03), *Urtica* sp.(%0.01), Apiaceae (%0.01), Caryophyllaceae (%0.01), Lamiaceae (%0.01), *Mercurialis* sp. (%0.01) olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.2 ve Çizelge 3.3). 2012 yılının Eylül ayına ait günlük polen yoğunluğu Çizelge 3.27’de verilmiştir.

### **Eylül 2013**

Kars ili atmosferine 2013 yılının Eylül ayında toplam polen sayısının %1.22’si sayılmıştır. Bu aydaki polenlerin, %0.07’sini odunsular, %0.28’ini Poaceae, %0.86’sını ise diğer otsular oluşturmuştur. 2013 yılı Eylül ayının odunsuları, *Pinus* sp. (%0.01), *Populus* sp. (%0.01), *Cedrus* sp. (%0.06) olarak belirlenmiştir. Bu ayın otsuları ise; Chenopodiaceae/Amaranthaceae (%0.31), Poaceae (%0.28), *Artemisia* sp. (%0.27), Asteraceae (%0.14), *Taraxacum* sp. (%0.05), *Plantago* sp. (%0.04), Caryophyllaceae (%0.02), Boraginaceae (%0.01), *Humulus* sp. (%0.01), *Rumex* sp. (%0.01), *Urtica* sp.(%0.01), *Xanthium* sp. (%0.01) olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.4 ve Çizelge 3.5). 2013 yılının Eylül ayına ait günlük polen yoğunluğu Çizelge 3.37’de verilmiştir.

### **Ekim 2012**

Ekim ayında Kars atmosferinde sayılan polenler toplam polenlerin %2.60’ını oluşturmuştur. Odunsu bitkiler %0.08, Poaceae %0.41, diğer otsular ise %2.11 olarak belirlenmiştir. Bu ayda odunsulardan yalnızca *Cedrus* sp. (%0.06) ve *Populus* sp. (%0.03) gözlenmiştir. Otsular ise; *Artemisia* sp. (%1.51), Poaceae (%0.41), Chenopodiaceae/Amaranthaceae (%0.33), *Taraxacum* sp. (%0.09), Asteraceae (%0.06), Cyperaceae (%0.05), *Plantago* sp. (%0.03), Boraginaceae (%0.02), *Rumex* sp. (%0.02), *Urtica* sp.(%0.01) olarak belirlenmiştir. (Çizelge 3.2 ve Çizelge 3.3). 2012 yılının Ekim ayına ait günlük polen yoğunluğu Çizelge 3.28’da verilmiştir.

### **Ekim 2013**

2013 yılı Ekim ayında toplam polenlerin %1.69’u sayılmıştır. 2013 yılı Eylül ayına göre polen sayısında artış gözlenmiştir. Bunun sebebi ise *Artemisia* sp. polenlerindeki artıştır. Bu ayda belirlenmiş toplam polenlerin %0.11’ini odunsu bitkiler, %0.28’ini Poaceae, %1.19’unu ise diğer otsular oluşturmuştur. Odunsular; *Pinus* sp. (%0.01), *Cedrus* sp. (%0.08), Ericaceae (%0.02) olarak belirlenmiştir. Otsular; *Artemisia* sp. (%0.87), Poaceae (%0.39), Chenopodiaceae/Amaranthaceae (%0.12), Lamiaceae (%0.12),

Asteraceae (%0.03), Apiaceae (%0.01), Caryophyllaceae (%0.01), Boraginaceae (%0.01), *Humulus* sp. (%0.01), *Mercurialis* sp. (%0.01), *Plantago* sp. (%0.01), *Rumex* sp. (%0.01), *Taraxacum* sp. (%0.09), Cyperaceae (%0.05), *Urtica* sp. (%0.01) olarak belirlenmiştir. (Çizelge 3.4 ve Çizelge 3.5). 201 yılının Ekim ayına ait günlük polen yoğunluğu Çizelge 3.38'da verilmiştir.

### **Kasım 2012**

Kars atmosferinde 2012 yılının Kasım ayında 36 polen/m<sup>3</sup> (%0.33) sayılmıştır. Bunların %0.13'ü odunsular, %0.06'sı Poaceae, %0.15'i diğer otsulardır. Bu ayda odunsulardan *Cedrus* sp. (%0.06) ve *Populus* sp. (%0.03) görülmüştür. Otsular ise; *Artemisia* sp. (%0.06), Chenopodiaceae/Amaranthaceae (%0.06), Poaceae (%0.06), *Rumex* sp. (%0.01), *Plantago* sp. (%0.01), *Taraxacum* sp. (%0.01) olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.2 ve Çizelge 3.3). 2012 yılının Kasım ayına ait günlük polen yoğunluğu Çizelge 3.29'da verilmiştir.

### **Kasım 2013**

Kars atmosferinde 2013 yılının Kasım ayında toplam polenlerin %0.08'i sayılmıştır. Odunsular %0.02, Poaceae %0.03, diğer otsular da %0.03 oranında gözlenmiştir. Odunsulardan yalnızca *Cedrus* sp. (%0.02) belirlenmişken; otsulardan, Poaceae (%0.03), *Artemisia* sp. (%0.01), Asteraceae (%0.01), Boraginaceae (%0.01), Lamiaceae (%0.01) belirlenmiştir (Çizelge 3.4 ve Çizelge 3.5). 2013 yılının Kasım ayına ait günlük polen yoğunluğu Çizelge 3.39'da verilmiştir.

### **Aralık 2012**

Bu ayda polen sayısı 14 polen/m<sup>3</sup> (%0.13) olarak belirlenmiştir. 2012 Aralık ayında sayılan toplam polenlerin %0.04'ü odunsular, %0.06'sı Poaceae, %0.03'ü diğer otsular olarak belirlenmiştir. Odunsulardan; *Cedrus* sp. (%0.03), Cupressaceae/Taxaceae (%0.01) gözlenmiştir. Otsulardan ise; Poaceae (%0.06), *Artemisia* sp. (%0.01), Chenopodiaceae/Amaranthaceae (%0.01), *Humulus* sp. (%0.01) taksonları gözlenmiştir (Çizelge 3.2 ve Çizelge 3.3). 2012 yılının Aralık ayına ait günlük polen yoğunluğu Çizelge 3.30'da verilmiştir.

### 3.1.2. Kars İli Atmosferinde 2012 ve 2013 Yıllarında Yoğun Olan Taksonlar

Kars ilinde yapılan atmosferik çalışmanın sonucuna göre 2012 yılında toplam polen miktarının en yoğun olduğu taksonlar sırasıyla; Poaceae (%38.81), *Artemisia* sp. (%11.59), Chenopodiaceae/Amaranthaceae (%9.09), *Urtica* sp. (%8.19), *Pinus* sp. (%7.87), Cyperaceae (%2.81), *Quercus* sp. (%2.75), *Populus* sp. (%2.56), Cupressaceae/ Taxaceae (%2.23), Boraginaceae (%1.77), Asteraceae (%1.53), *Rumex* sp. (%1.52), *Plantago* sp. (%1.19), *Humulus* sp. (%1.11), *Betula* sp. (%0.89) olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.3). Kars ili atmosferinde 2013 yılında polen yoğunluğunun %1'den büyük olarak belirlenen taksonları, Poaceae (%37.28), *Pinus* sp. (%24.24), *Artemisia* sp. (%9.72), *Urtica* sp. (%4.61), Chenopodiaceae/Amaranthaceae (%3.77), *Rumex* sp. (%1.97), Cupressaceae/Taxaceae (%1.89), *Betula* sp. (%1.79), *Quercus* sp. (%1.49), *Plantago* sp. (%1.27), Asteraceae (%1.10) taksonları olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.5). Bu taksonların polinizasyon dönemleri ve gün içi saatlik değişimleri şu şekildedir;

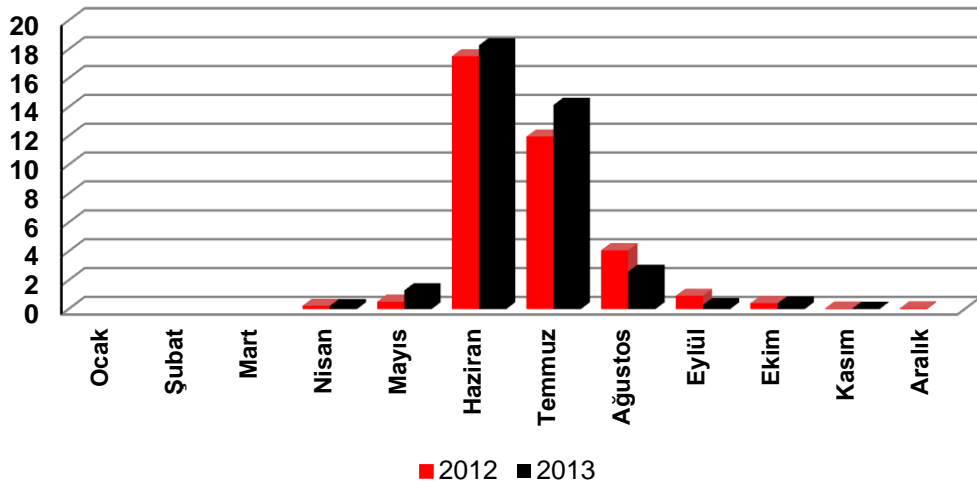
#### Poaceae

Kars ili atmosferinde 2012 yılında belirlenen toplam polenlerin %35.81'ini Poaceae familyasına ait polenler oluşturmuştur. Bu yılda Poaceae familyası polenlerinden toplamda 3890 polen/m<sup>3</sup> tespit edilmiştir. Poaceae polenlerine Ocak, Şubat, Mart ayları dışında bütün aylarda rastlanmıştır. Poaceae'nin en yoğun olduğu ay %17.53 oranı ile Haziran olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3.2 ve Çizelge 3.3). Poaceae ilk olarak 1 Nisan günü son olarak da 12 Aralık günü görülmüştür. Ana polen mevsiminin ise 2 Haziran-19 Eylül tarihleri arasında 109 gün olduğu belirlenmiştir. Poaceae polenlerinin en yoğun olarak sayıldığı gün 190 polen/m<sup>3</sup> ile 4 Temmuz günü olmuştur. REA'nın belirlediği eşik değerlerine göre alerji riskinin düşük olduğu gün sayısı 140 gün, orta olduğu gün sayısı 23 gün, yüksek olduğu gün sayısı ise 25 gün olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.6.).

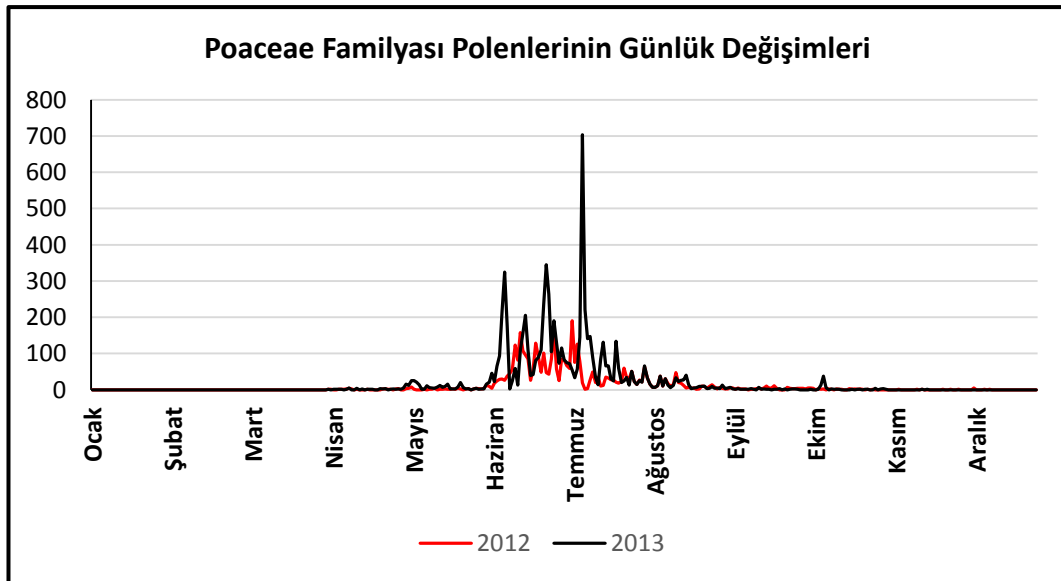
2013 yılında Poaceae familyasına ait polenler Kars atmosferinde tespit edilen toplam polenlerin %37.28'ini oluşturduğu gözlenmiştir. Poaceae polenleri çalışma süresince Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim, Kasım aylarında Kars atmosferinde tespit edilmiştir ve en yoğun olan ayın %18,29 ile Haziran ayı olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.4, Çizelge 3.5). Poaceae polenlerine ilk olarak 1 Nisan günü, son olarak da

18 Kasım günü rastlanmıştır. Ana polen mevsimi 2013 yılında, 12 Mayıs ile 23 Ağustos tarihleri arasında 103 gün süreyle gerçekleştiği tespit edilmiştir. Poaceae polen sayısı bakımından en yoğun gün 703 polen ile 8 Temmuz günü olduğu saptanmıştır. REA'nın belirlediği eşik değerlerine göre alerji riskinin düşük olduğu gün sayısı 134 gün, orta olduğu gün sayısı 15 gün, yüksek olduğu gün sayısı ise 40 gün olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.6).

**Poaceae Aylık Polen Değişimi (%)**



**Şekil 3.4.** Poaceae polenlerinin aylık değişimi



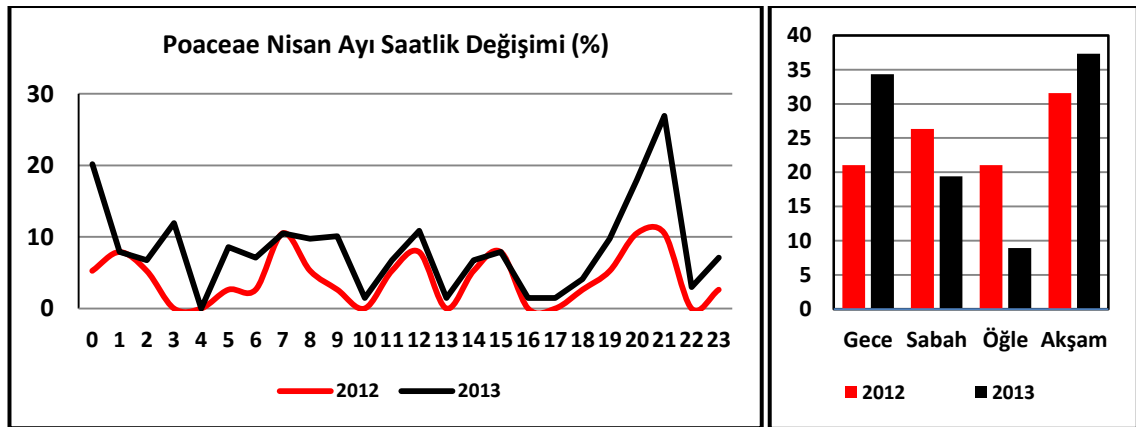
**Şekil 3.5.** Poaceae polenlerinin günlük değişimi

**Çizelge 3.6.** Poaceae familyasının polen mevsimi

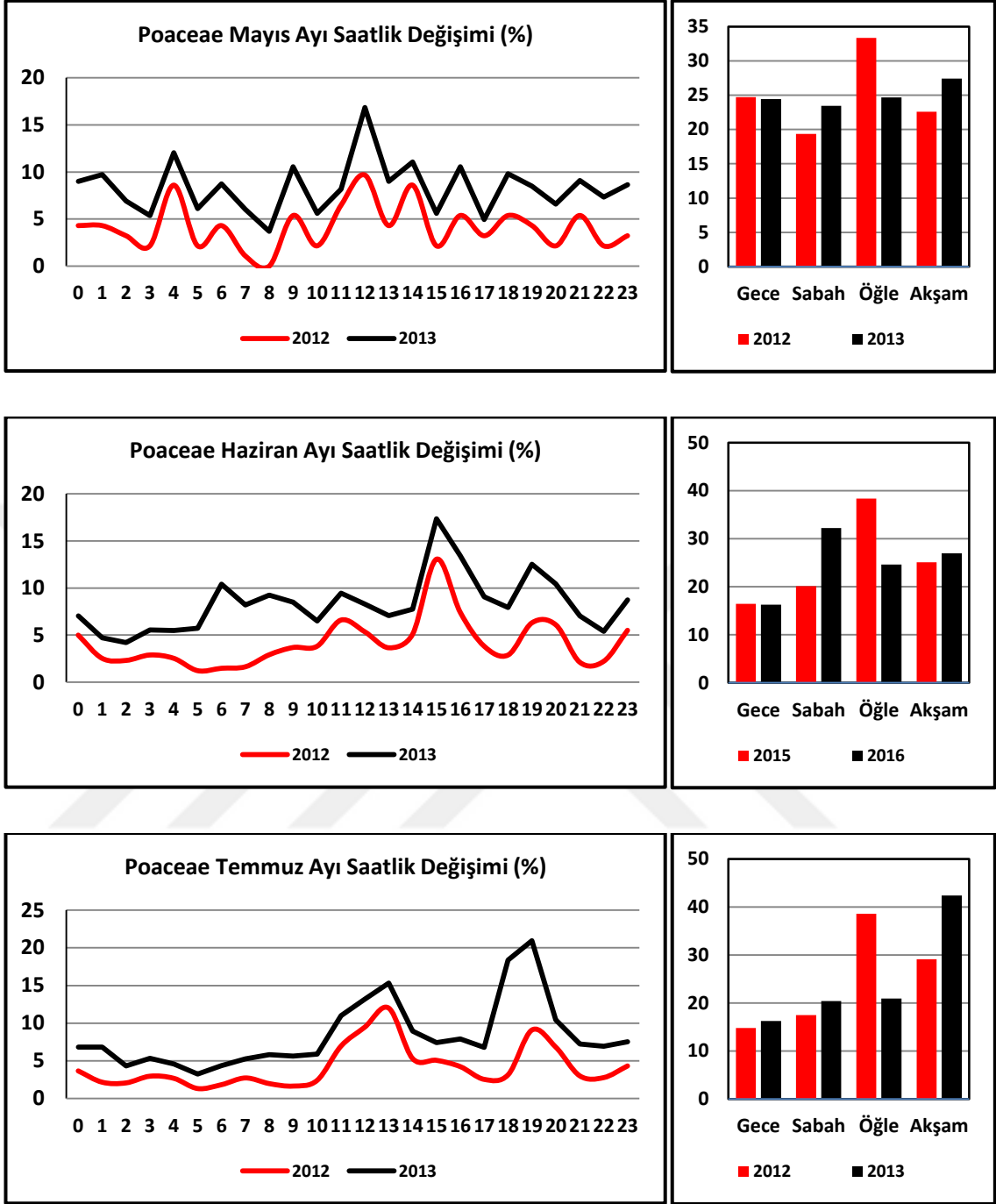
<b>Poaceae</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
<b>Polen mevsimi</b>	1 Nisan-12 Aralık	1 Nisan-18 Kasım
<b>Ana polen mevsimi</b>	2 Haziran-19 Eylül	12 Mayıs-23 Ağustos
<b>Ana polen mevsimi süresi / gün</b>	109	103
<b>Maksimum polen sayısı - gün</b>	190-4 Temmuz	703-8 Temmuz
<b>Total polen (%)</b>	35.81	37.28
<b>Total polen/m<sup>3</sup></b>	3890	7086
<b>m<sup>3</sup> havada 1-25 polen / gün</b>	140	134
<b>m<sup>3</sup> havada 26-50 polen / gün</b>	23	15
<b>m<sup>3</sup> havada &gt;50 polen / gün</b>	25	40

Poaceae familyası polenlerinin gün içi saatlik değişimleri incelendiğinde, 2012 yılının Nisan ayına ait polen yoğunluğunun sabah ve akşam saatlerinde yüksek seviyede, öğlen ve gece saatlerinde daha az olduğu belirlenmiştir. 2013 yılı Nisan ayında ise öğle saatlerinde en düşük yoğunlukta iken akşam saatlerinde yoğunluk artmaya başlamış ve maksimum seviyeye (21:00) ulaşmıştır. Gece saatlerinde polen yoğunluğu azalmaya başlamış; sabah saatlerinde de azalmanın devam ettiği belirlenmiştir. 2012 yılı Mayıs ayında polen yoğunluğunun öğle saatlerinde en yüksek seviyede iken, akşam saatlerinde bu yoğunluk azalmış, gece saatlerinde artarken sabah saatlerinde tekrar bir azalma gözlenmiştir. 2013 yılı Mayıs ayında akşam saatlerinde Poaceae familyası polen akşam saatlerinde yoğun olarak belirlenmiştir. Gece (%23.46), sabah (%24.69) ve öğle (%24.44) saatlerinde yoğunluk az ve birbirinde yakın oranlarda olduğu belirlenmiştir. 2012 yılı Haziran ayında polen yoğunluğu en az olduğu zaman gece saatleri olarak belirlenmiştir. Sabah saatlerinde Poaceae polen yoğunluğu artış gösterirken öğle saatlerinde de artış devam etmiş ve en yüksek seviyeye (%38.35) ulaştığı görülmüştür. Akşam saatlerine doğru yoğunlukta azalma olduğu gözlenmiştir. 2013 yılı Haziran ayında polen yoğunluğu en yüksek seviyeye sabah saatlerinde, en düşük seviyeye ise gece saatlerinde ulaştığı gözlenmiştir. 2012 yılı Temmuz ayında Poaceae familyası polenlerinin yoğunluğunun en az olduğu zaman gece saatleri olarak belirlenmiştir. Sabah saatlerinde yoğunluk artık gösterirken, öğle saatlerinde (12:00) en yüksek seviyeye ulaştığı gözlenmiştir. 2013 yılı Temmuz ayında da en düşük yoğunluk gece saatlerinde tespit edilmiştir. Sabah ve öğle saatlerinde artış olmuş, akşam saatlerinde yoğunluğun en yüksek seviyeye ulaştığı belirlenmiştir. 2012 yılı Ağustos ayında

Poaceae polen yoğunluğu sabah saatlerinde en düşük iken, akşam saatlerine kadar artarak en yüksek seviyeye (%35.39) ulaşmıştır. 2013 yılı Ağustos ayında ise en düşük yoğunluk gece saatlerinde olduğu belirlenmiş ve bu oran sabah ve öğle saatlerinde giderek artış göstermiş, en yoğun haline akşam saatlerinde ulaşmış olduğu belirlenmiştir. 2012 yılı Eylül ayı Poaceae polenlerinin yoğunluğu gece saatlerinde en düşük seviyede iken, gün içinde artarak akşam saatlerinde en yüksek seviyeye ulaştığı belirlenmiştir. 2013 yılı Eylül ayında ise akşam saatlerinde en düşük seviyede olan polen yoğunluğunun gece ve sabah saatlerinde artış göstererek öğle saatlerinde en yüksek seviyeye ulaştığı tespit edilmiştir. 2012 yılı Ekim ayında Poaceae polen yoğunluğu gece ve sabah saatlerinde aynı seviyede, öğle saatlerinde ise en yüksek seviyede olduğu tespit edilmiştir. Akşam saatlerinde bu yoğunlukta tekrar bir azalma olduğu belirlenmiştir. 2013 yılı Ekim ayında polen yoğunluğunun akşam saatlerinde en yüksek seviyede olduğu tespit edilmiştir. Öğle saatlerinde ise en düşük seviyede olduğu belirlenmiştir. 2012 yılı Kasım ayında Poaceae polenlerindeki yoğunluk öğle saatlerinde en düşük seviyede iken, gece, sabah ve akşam saatlerinde öğle saatlerine göre daha az ve birbirleri ile aynı seviyede oldukları gözlenmiştir. 2013 yılı Kasım ayında öğle saatlerinde en yüksek seviyede olan polen yoğunluğu gece ve sabah saatlerinde azalmış olduğu tespit edilmiştir. Akşam saatlerinde ise atmosferde Poaceae polenleri gözlenmemiştir.

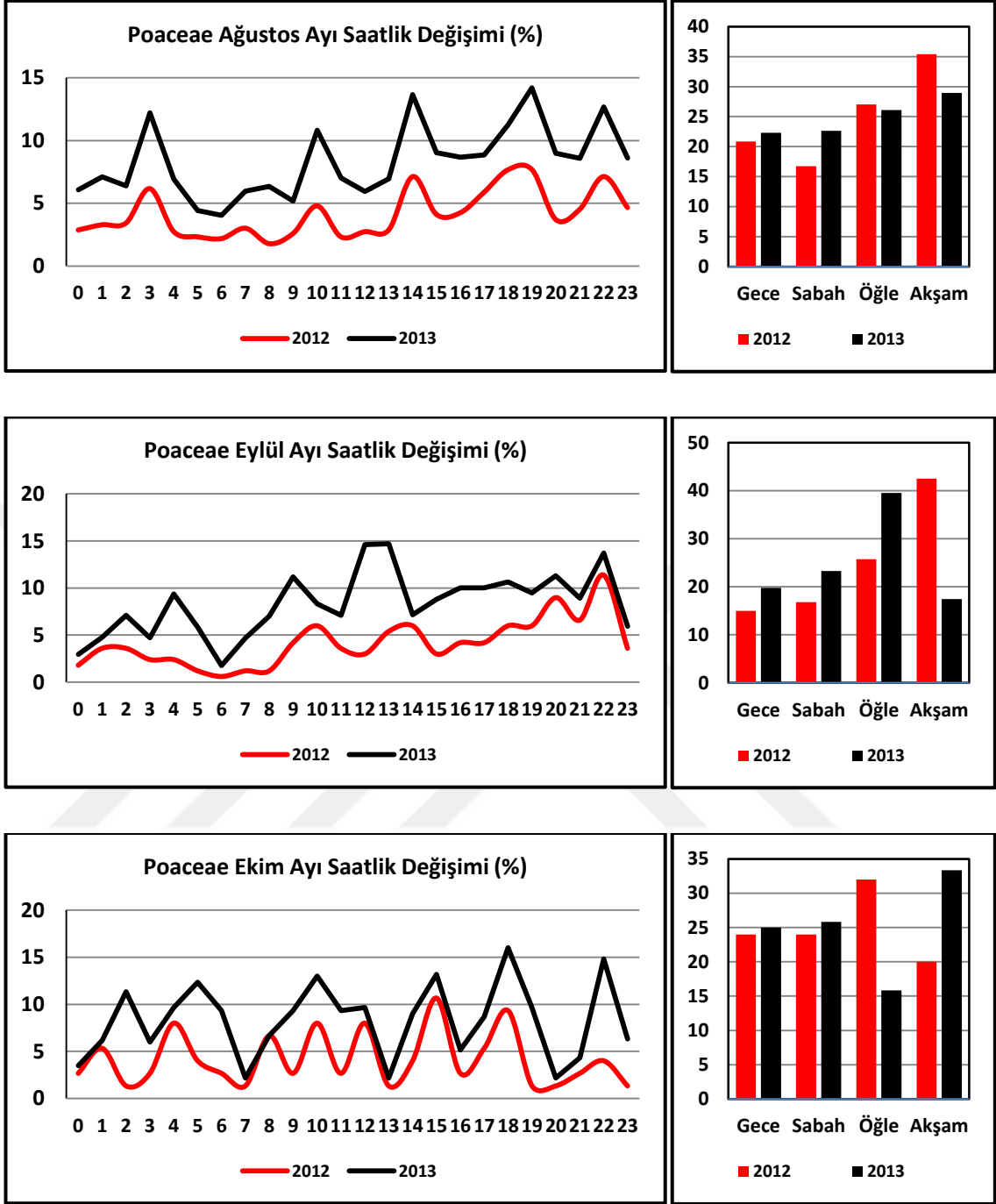


Şekil 3.6. Poaceae polenlerinin saatlik değişimi

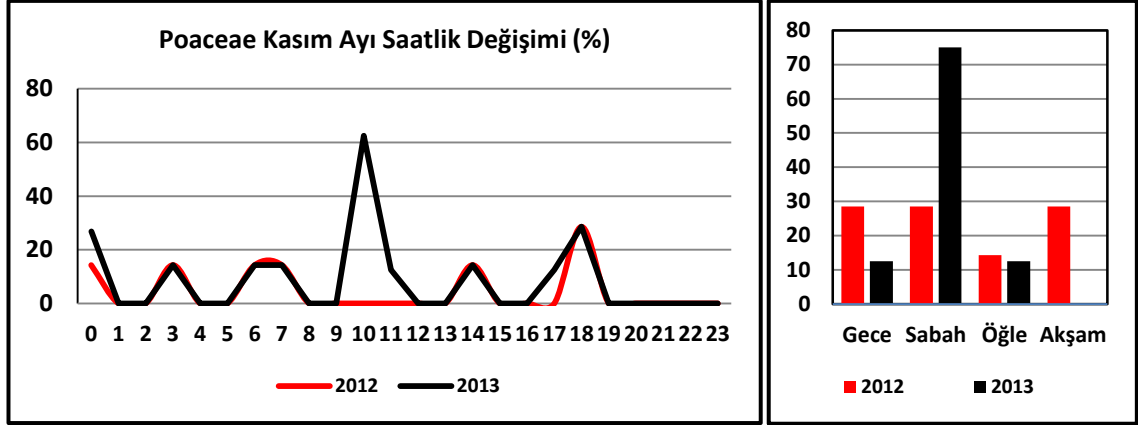


Şekil 3.6. Poaceae polenlerinin saatlik değişimi (devam)





Şekil 3.6. Poaceae polenlerinin saatlik değişimi (devam)



Şekil 3.6. Poaceae polenlerinin saatlik değişimi (devam)

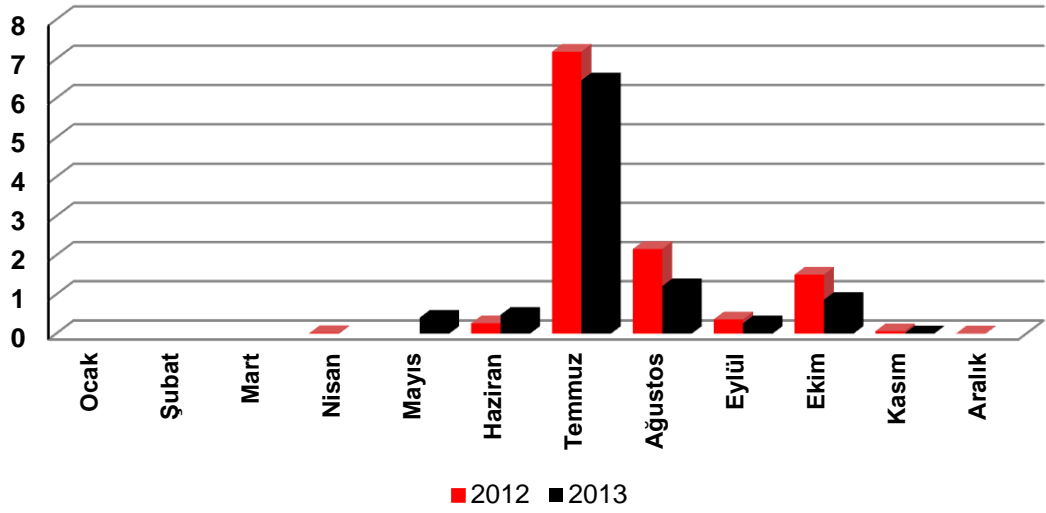
### *Artemisia sp.*

Kars ili atmosferinde 2012 yılında belirlenen toplam polenlerin %11.59'unu *Artemisia sp.* taksonuna ait polenler oluşturmuştur. Bu yılda *Artemisia sp.* taksonu polenlerinden toplamda 1259 polen/m<sup>3</sup> tespit edilmiştir. *Artemisia sp.* polenlerine Nisan, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim, Kasım, Aralık aylarında rastlanmıştır. *Artemisia sp.* taksonunun en yoğun olduğu ay 781 polen/m<sup>3</sup> ve %7.19 oranı ile Temmuz olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3.2, Çizelge 3.3). *Artemisia sp.* 2012 yılında ilk olarak 8 Nisan günü son olarak da 10 Aralık günü görülmüştür. Ana polen mevsiminin ise 1 Temmuz-1 Ekim tarihleri arasında ve 112 gün olduğu belirlenmiştir. *Artemisia sp.* polenlerinin en yoğun olduğu gün 79 polen/m<sup>3</sup> ile 15 Temmuz günü olmuştur. REA'nın belirlediği eşik değerlerine göre alerji riskinin düşük olduğu gün sayısı 120 gün, orta olduğu gün sayısı 7 gün, yüksek olduğu gün sayısı ise 5 gün olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.7).

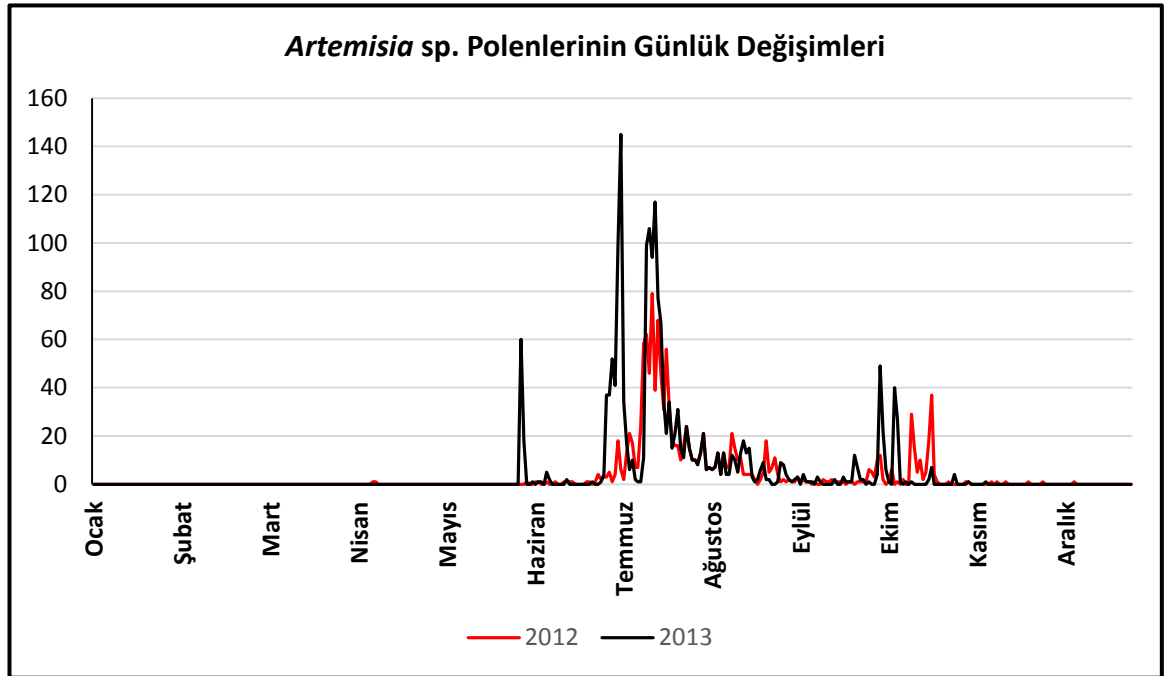
2013 yılında *Artemisia sp.* taksonuna ait polenler Kars atmosferinde tespit edilen toplam polenlerin %9.72'sini oluşturduğu gözlenmiştir. *Artemisia sp.* taksonu polenlerine çalışma süresince Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim, Kasım aylarında Kars atmosferinde tespit edilmiştir. En yoğun olan ayın 470 polen/m<sup>3</sup> ve %6.46 ile Temmuz ayı içerisinde olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.4, Çizelge 3.5). *Artemisia sp.* polenlerine ilk olarak 3 Mayıs günü, son olarak da 9 Kasım günü rastlanmıştır. *Artemisia sp.* taksonu için 2013 yılında ana polen mevsimi, 29 Haziran ve 8 Ekim tarihleri arasında 101 gün süreyle gerçekleştiği tespit edilmiştir. *Artemisia sp.* polen sayısı bakımından en yoğun gün 145 polen ile 4 Temmuz günü olduğu saptanmıştır. REA'nın

belirlediği eşik değerlerine göre alerji riskinin düşük olduğu gün sayısı 88 gün, orta olduğu gün sayısı 10 gün, yüksek olduğu gün sayısı ise 10 gün olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.7).

**Artemisia sp. Aylık Polen Değişimi (%)**



**Şekil 3.7.** *Artemisia* sp. polenlerinin aylık değişimi



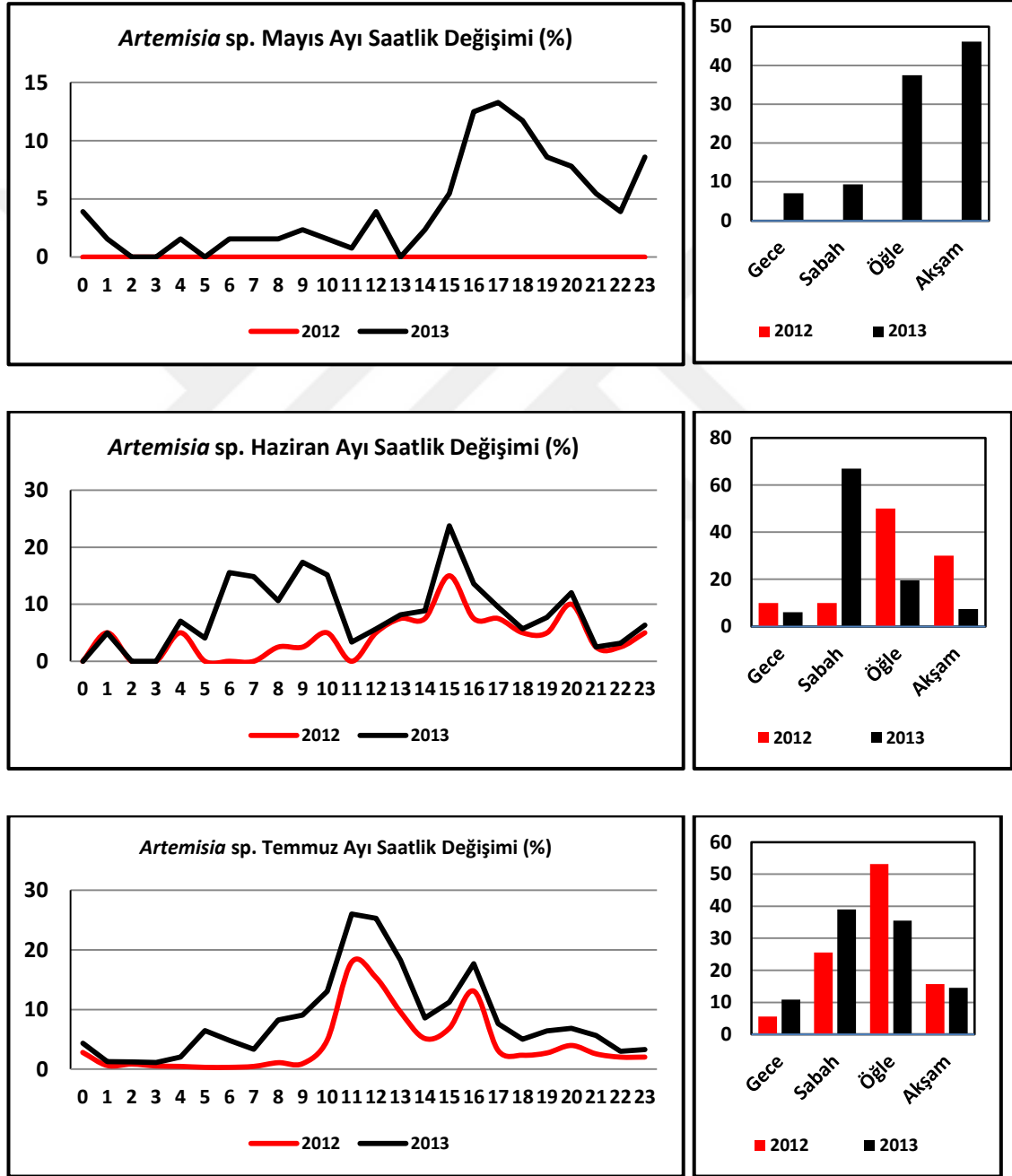
**Şekil 3.8.** *Artemisia* sp. polenlerinin günlük değişimi

**Çizelge 3.7. *Artemisia* sp. taksonunun polen mevsimi**

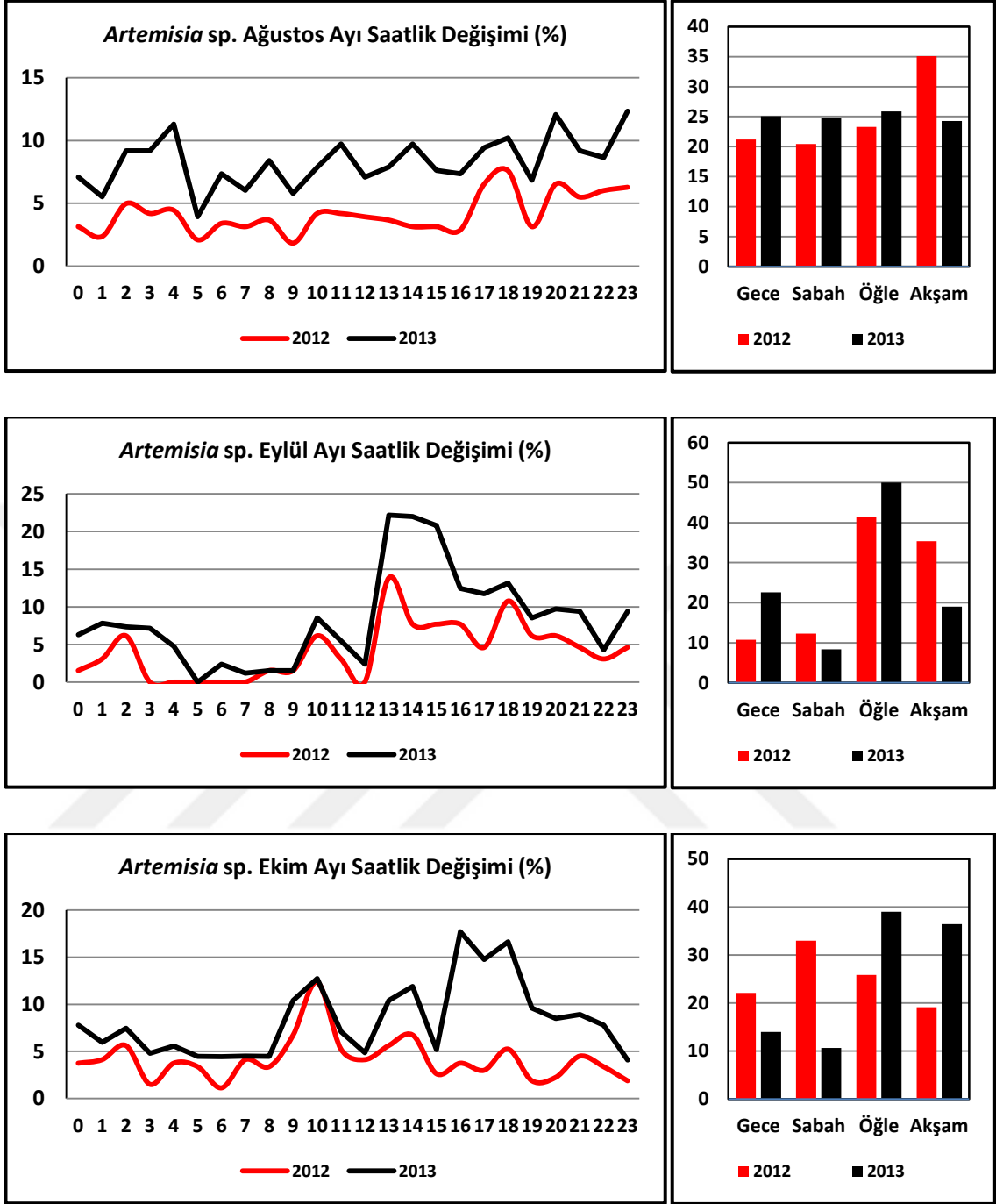
<b><i>Artemisia</i> sp.</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
<b>Polen mevsimi</b>	8 Nisan-10 Aralık	3 Mayıs-9 Kasım
<b>Ana polen mevsimi</b>	1 Temmuz-1 Ekim	29 Haziran-8 Ekim
<b>Ana polen mevsimi süresi / gün</b>	112	101
<b>Maksimum polen sayısı - gün</b>	79-15 Temmuz	145-4 Temmuz
<b>Total polen (%)</b>	11.59	9.72
<b>Total polen/m<sup>3</sup></b>	1259	1847
<b>m<sup>3</sup> havada 1 - 25 polen / gün</b>	120	88
<b>m<sup>3</sup> havada 26-50 polen / gün</b>	7	10
<b>m<sup>3</sup> havada &gt;50 polen / gün</b>	5	10

Kars atmosferinde *Artemisia* sp. taksonu polenlerinin gün içi saatlik değişimlerine baktığımız zaman, 2012 Mayıs ayında polen gözlenmemiş olmasına rağmen 2013 yılı *Artemisia* sp. polenlerinin yoğunluğu gece saatlerinde en düşük seviyede iken, sabah ve öğle saatlerinde artış göstererek akşam saatlerinde en yüksek seviyeye ulaştığı gözlenmiştir. 2012 yılı Haziran ayında öğle saatlerinde olan en yüksek polen yoğunluğu 2013 yılı Haziran ayında sabah saatlerinde gözlenmiştir. 2013 yılı Haziran ayında öğle saatlerinde en yüksek olan polen yoğunluğunun akşam saatlerinde azalarak gece ve sabah saatlerinde en düşük seviyeye ulaştığı gözlenmiştir. 2012 yılı Temmuz ayında *Artemisia* sp. polenleri gece saatlerinde en düşük seviyede iken, sabah saatlerinde artış göstererek öğle saatlerinde en yüksek seviyeye ulaştığı gözlenmiştir. Akşam saatlerinde polen yoğunluğunda tekrar bir düşüş olduğu tespit edilmiştir. 2013 yılı Temmuz ayında da gece saatlerinde en düşük seviyede olan polen yoğunluğunun artarak sabah saatlerine kadar en yüksek seviyeye ulaştığı belirlenmiştir. Öğle ve akşam saatlerinde bu yoğunluğun azaldığı belirlenmiştir. 2012 yılı Ağustos ayında akşam saatlerinde en yüksek seviyede olan polen yoğunluğu gece (%21.20), sabah (%20.42) ve öğle (%23.30) saatlerinde azaldığı tespit edilmiştir. *Artemisia* sp. polen yoğunluğunun 2013 yılı Ağustos ayında gece (%25.06), sabah (%24.80), öğle (%25.86) ve akşam (%24.27) saatlerinde nerdeyse aynı olduğu belirlenmiştir. 2012 yılı Eylül ayı polen yoğunluğunun gece saatlerinde en düşük seviyede iken, sabah saatlerinde artarak öğle saatlerinde (13:00) en yüksek seviyeye ulaştığı belirlenmiştir. 2013 yılı Eylül ayında da *Artemisia*

sp. polen yoğunluğunun öğle saatlerinde en yüksek seviyede olduğu belirlenmiştir. Polen yoğunluğunun akşam saatlerinde azaldığı, gece saatlerinde tekrar arttığı ve sabah saatlerinde en düşük seviyeye ulaştığı belirlenmiştir. *Artemisia* sp. polenleri yoğunluğunun 2012 yılı Ekim ayında sabah saatlerinde en yüksek seviyede olduğu, öğle saatlerinde azalarak akşam saatlerinde en düşük seviyeye ulaştığı, gece saatlerinde tekrar arttığı belirlenmiştir.



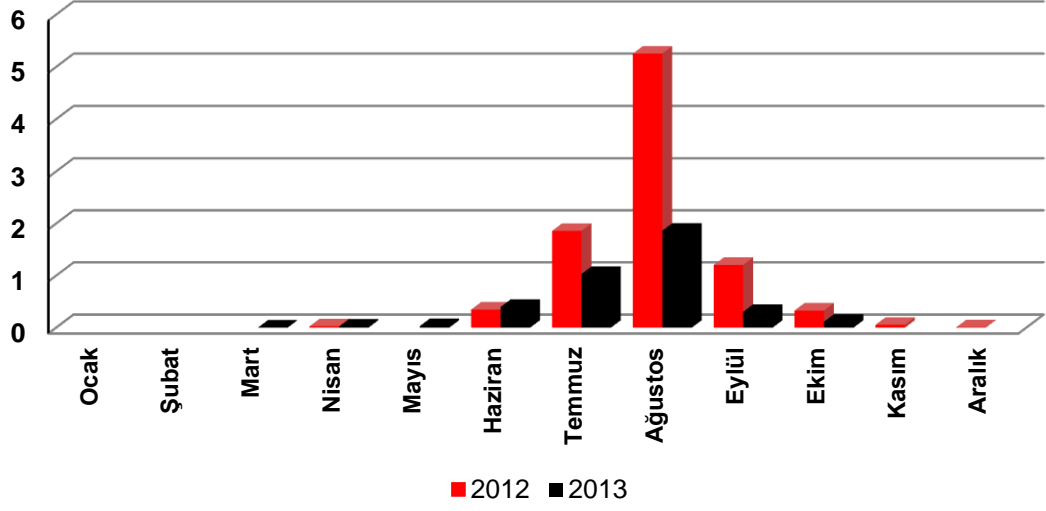
Şekil 3.9. *Artemisia* sp. polenlerinin saatlik değişimi



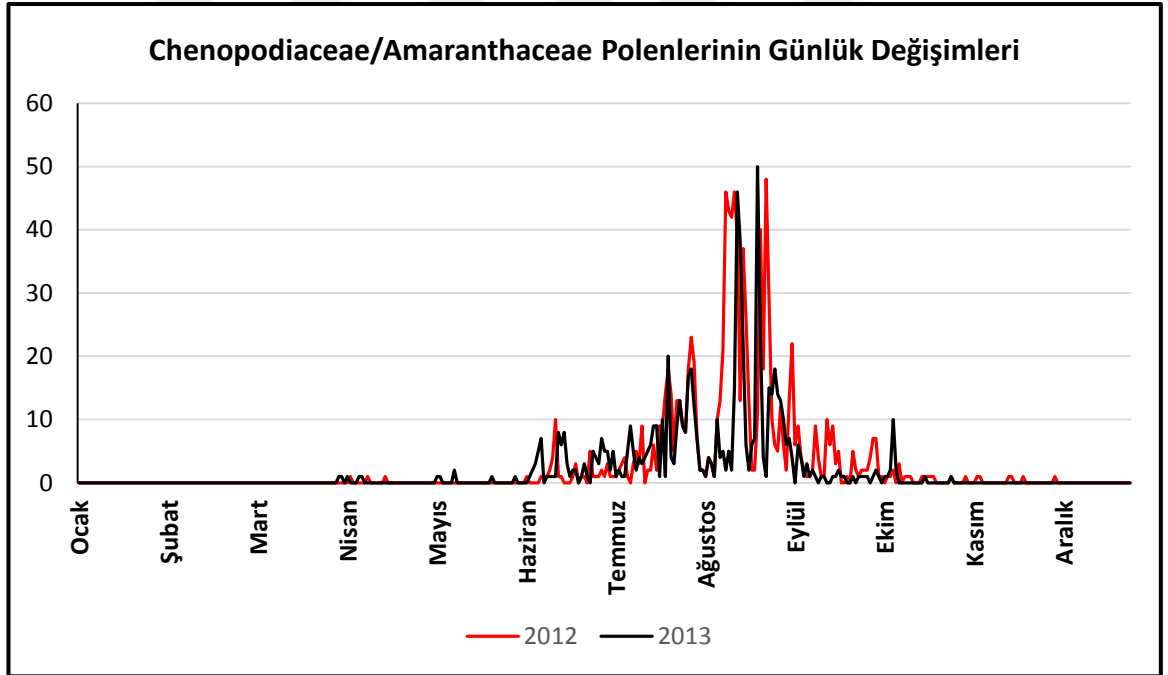
Şekil 3.9. *Artemisia* sp. polenlerinin saatlik değişimi (devam).

## Chenopodiaceae/Amaranthaceae

Chenopodiaceae/Amaranthaceae Aylık Polen Değişimi (%)



Şekil 3.10. Chenopodiaceae/Amaranthaceae polenlerinin aylık değişimi



Şekil 3.11. Chenopodiaceae/Amaranthaceae polenlerinin günlük değişimi

Kars ili atmosferinde 2012 yılında belirlenen toplam polenlerin %9.09'unu Chenopodiaceae/Amaranthaceae familyasına ait polenler oluşturmuştur. Bu yılda Chenopodiaceae/Amaranthaceae familyası polenlerinden toplamda 988 polen/m<sup>3</sup> tespit edilmiştir. Chenopodiaceae/Amaranthaceae familyası polenlerine Nisan, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim, Kasım, Aralık aylarında rastlanmıştır. Chenopodiaceae/Amaranthaceae familyasının en yoğun olduğu ay 571 polen/m<sup>3</sup> ve %5.26 oranı ile Ağustos ayı olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3.2, Çizelge 3.3). Chenopodiaceae/Amaranthaceae familyası 2012 yılında ilk olarak 4 Nisan günü son olarak da 4 Aralık günü görülmüştür. Ana polen mevsiminin ise 26 Haziran-4 Ekim tarihleri arasında ve 100 gün olduğu belirlenmiştir. Chenopodiaceae/Amaranthaceae familyası polenlerinin en yoğun olduğu gün 48 polen/m<sup>3</sup> ile 26 Ağustos günü olmuştur. REA'nın belirlediği eşik değerlerine göre alerji riskinin düşük olduğu gün sayısı 123 gün, orta olduğu gün sayısı 10 gün olarak tespit edilmiştir; yüksek olduğu gün sayısı tespit edilmemiştir (Çizelge 3.8).

2013 yılında Chenopodiaceae/Amaranthaceae familyasına ait polenler Kars atmosferinde tespit edilen toplam polenlerin %3.77'sini oluşturduğu gözlenmiştir. Chenopodiaceae/Amaranthaceae familyasının polenlerine çalışma süresince Mart, Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim aylarında tespit edilmiştir. En yoğun olan ayın %1.86 oranı ile Ağustos ayı içerisinde olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.4, Çizelge 3.5). Chenopodiaceae/Amaranthaceae familyasının polenlerine ilk olarak 31 Mart günü, son olarak da 29 Ekim günü rastlanmıştır. Chenopodiaceae/Amaranthaceae familyası için 2013 yılında ana polen mevsimi, 8 Haziran ve 25 Eylül tarihleri arasında 109 gün süreyle gerçekleştiği tespit edilmiştir. Chenopodiaceae/Amaranthaceae polen sayısı bakımından en yoğun gün 50 polen ile 23 Ağustos günü olduğu saptanmıştır. REA'nın belirlediği eşik değerlerine göre alerji riskinin düşük olduğu gün sayısı 125 gün, orta olduğu gün sayısı 3 gün olduğu tespit edilmiştir. Yüksek olduğu gün sayısı ise tespit edilmemiştir (Çizelge 3.8).

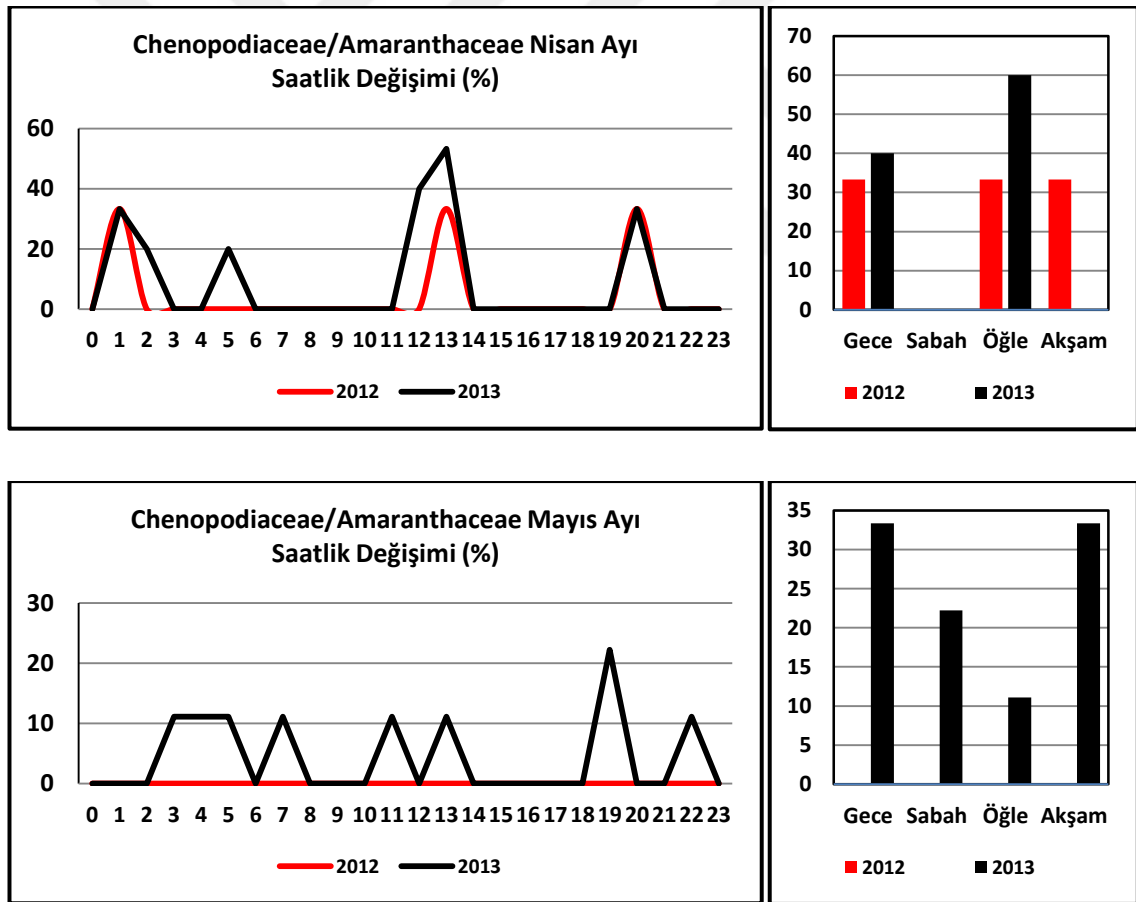


**Çizelge 3.8.** Chenopodiaceae/Amaranthaceae familyasının polen mevsimi

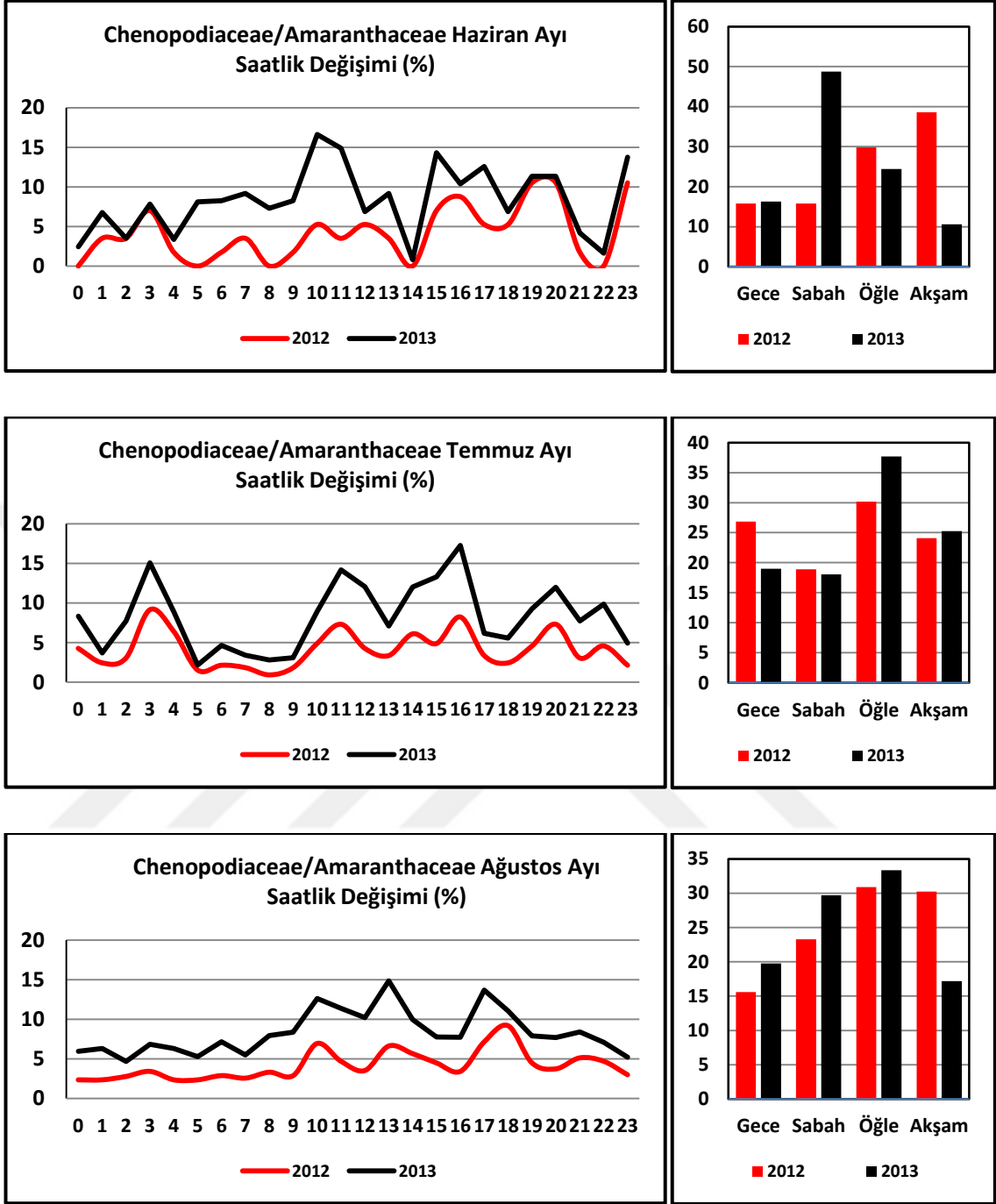
<b>Chenopodiaceae/Amaranthaceae</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
<b>Polen mevsimi</b>	4 Nisan-4 Aralık	31 Mart-29 Ekim
<b>Ana polen mevsimi</b>	26 Haziran-4 Ekim	8 Haziran-25 Eylül
<b>Ana polen mevsimi süresi / gün</b>	100	109
<b>Maksimum polen sayısı - gün</b>	48-26 Ağustos	50-23 Ağustos
<b>Total polen (%)</b>	9.09	3.77
<b>Total polen/m<sup>3</sup></b>	988	717
<b>m<sup>3</sup> havada 1 - 25 polen / gün</b>	123	125
<b>m<sup>3</sup> havada 26-50 polen / gün</b>	10	3
<b>m<sup>3</sup> havada &gt;50 polen / gün</b>	-	-

Chenopodiaceae/Amaranthaceae familyasının polenlerinin gün içi saatlik değişimlerini incelediğimizde, 2012 yılı Nisan ayında polen yoğunluğunun gece, öğle ve akşam saatlerinde aynı seviyede (%33.33) olduğu, sabah saatlerinde ise polen olmadığı belirlenmiştir. 2013 yılı Nisan ayında öğle (%60) ve gece (%40) saatlerinde polen gözlenmiştir. Chenopodiaceae/Amaranthaceae familyasının polenleri 2012 yılı Mayıs ayında gözlenmemişken, 2013 yılı Mayıs ayında gece ve akşam saatlerinde en yüksek seviyede olduğu, sabah saatlerinde azalarak öğle saatlerinde en düşük seviyeye ulaşmış olduğu belirlenmiştir. Chenopodiaceae/Amaranthaceae familyası polen yoğunluğunun 2012 yılı Haziran ayında akşam saatlerinde en yüksek seviyede iken, gece ve sabah saatlerinde en düşük seviyeye kadar azaldığı gözlenmiştir. Öğle saatlerinde polen yoğunluğunda tekrar artış gözlenmiştir. 2013 yılı Haziran ayında akşam saatlerinde en düşük seviyede olan polen yoğunluğunun gece saatlerinde artarak sabah saatlerinde en yüksek seviyeye ulaştığı gözlenmiştir. Öğle saatlerinde polen yoğunluğunda azalma gözlenmiştir. Chenopodiaceae/Amaranthaceae familyası polenleri 2012 yılı Temmuz ayında öğle saatlerinde en yüksek yoğunlukta iken, sabah saatlerinde en düşük yoğunlukta olduğu gözlenmiştir. 2013 yılı Temmuz ayında da polen yoğunluğunun öğle saatlerinde en yüksek sabah saatlerinde en düşük seviyede olduğu gözlenmiştir. Chenopodiaceae/Amaranthaceae familyası polen yoğunluğunun 2012 yılı Ağustos ayında gece saatlerinde en düşük seviyede olduğu, sabah saatlerinde artarak öğle saatlerinde en yüksek seviyeye ulaştığı belirlenmiştir. Akşam saatlerinde polen yoğunluğunda azalma olduğu gözlenmiştir. 2013 yılı Ağustos ayı Chenopodiaceae/Amaranthaceae familyası polen yoğunluğunun akşam saatlerinde en

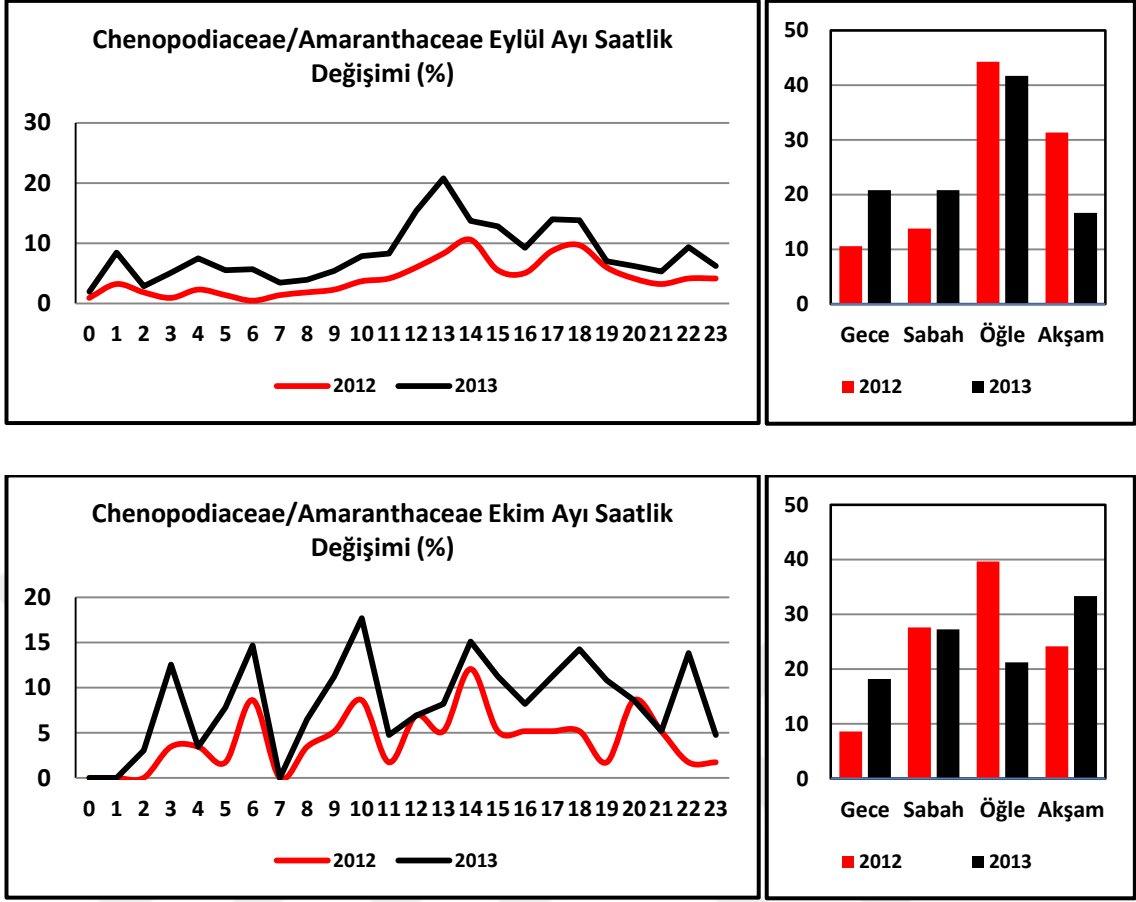
düşük seviyedeysen, gece ve sabah saatlerinde artarak öğle saatlerinde (13:00) en yüksek seviyeye ulaştığı belirlenmiştir. Chenopodiaceae/Amaranthaceae familyası polenleri 2012 yılı Eylül ayında öğle saatlerinde en yüksek seviyedeysen, akşam saatlerinde azalarak gece saatlerinde en düşük seviyeye ulaştığı gözlenmiştir. Sabah saatlerinde polen yoğunluğu tekrar artmıştır. 2013 yılı Eylül ayında ise gece ve sabah saatlerinden aynı yoğunlukta olan polen miktarı öğle saatlerinde en yüksek yoğunluğa ulaşmış, akşam saatlerinde tekrar azalmış olduğu belirlenmiştir. 2012 yılı Ekim ayı polen yoğunlukları incelendiğinde, Eylül ayı verileri ile paralellik gösterdiği, polen yoğunluğunun öğle saatlerinde en yüksek, gece saatlerinde ise en düşük olduğu gözlenmiştir. 2013 yılı Ekim ayında, akşam saatlerinde en yüksek olan polen yoğunluğunun azalarak gece saatlerinde en düşük seviyeye düştüğü gözlenmiştir. Sabah saatlerinde yoğunluk tekrar artmış, öğle saatlerinde de azalmış olduğu belirlenmiştir.



**Şekil 3.12.** Chenopodiaceae/Amaranthaceae polenlerinin saatlik değişimi



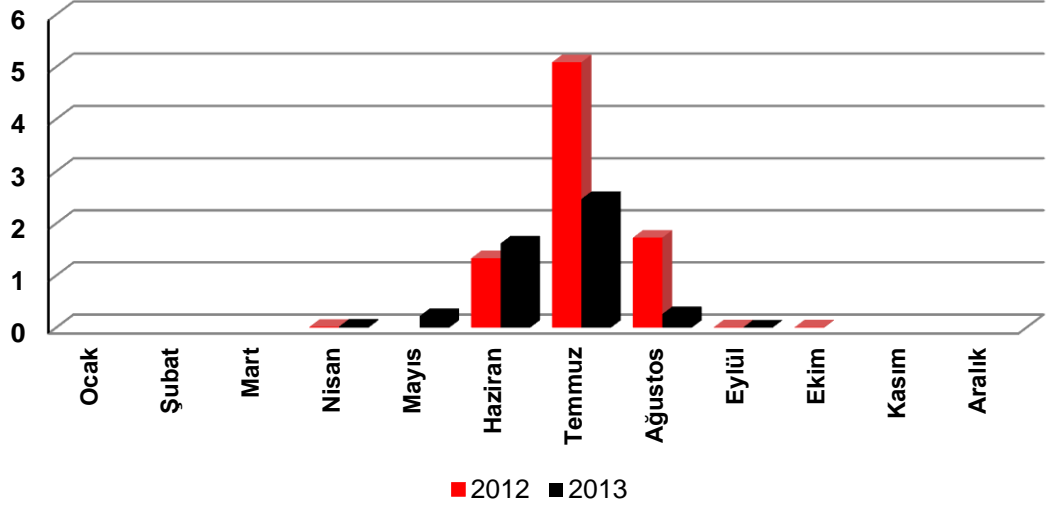
Şekil 3.12. Chenopodiaceae/Amaranthaceae polenlerinin saatlik değişimi (devam)



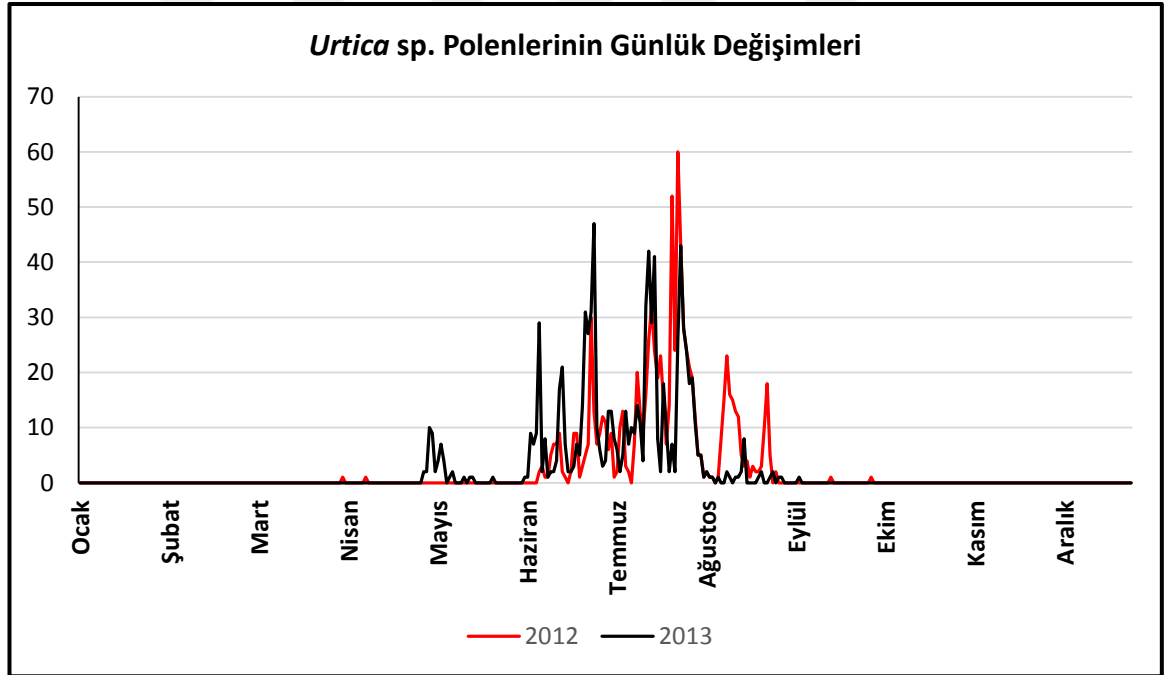
Şekil 3.12. Chenopodiaceae/Amaranthaceae polenlerinin saatlik değişimi (devam)

*Urtica sp.*

*Urtica sp.* Aylık Polen Değişimi (%)



Şekil 3.13. *Urtica sp.* polenlerinin aylık değişimi



Şekil 3.14. *Urtica sp.* polenlerinin günlük değişimi

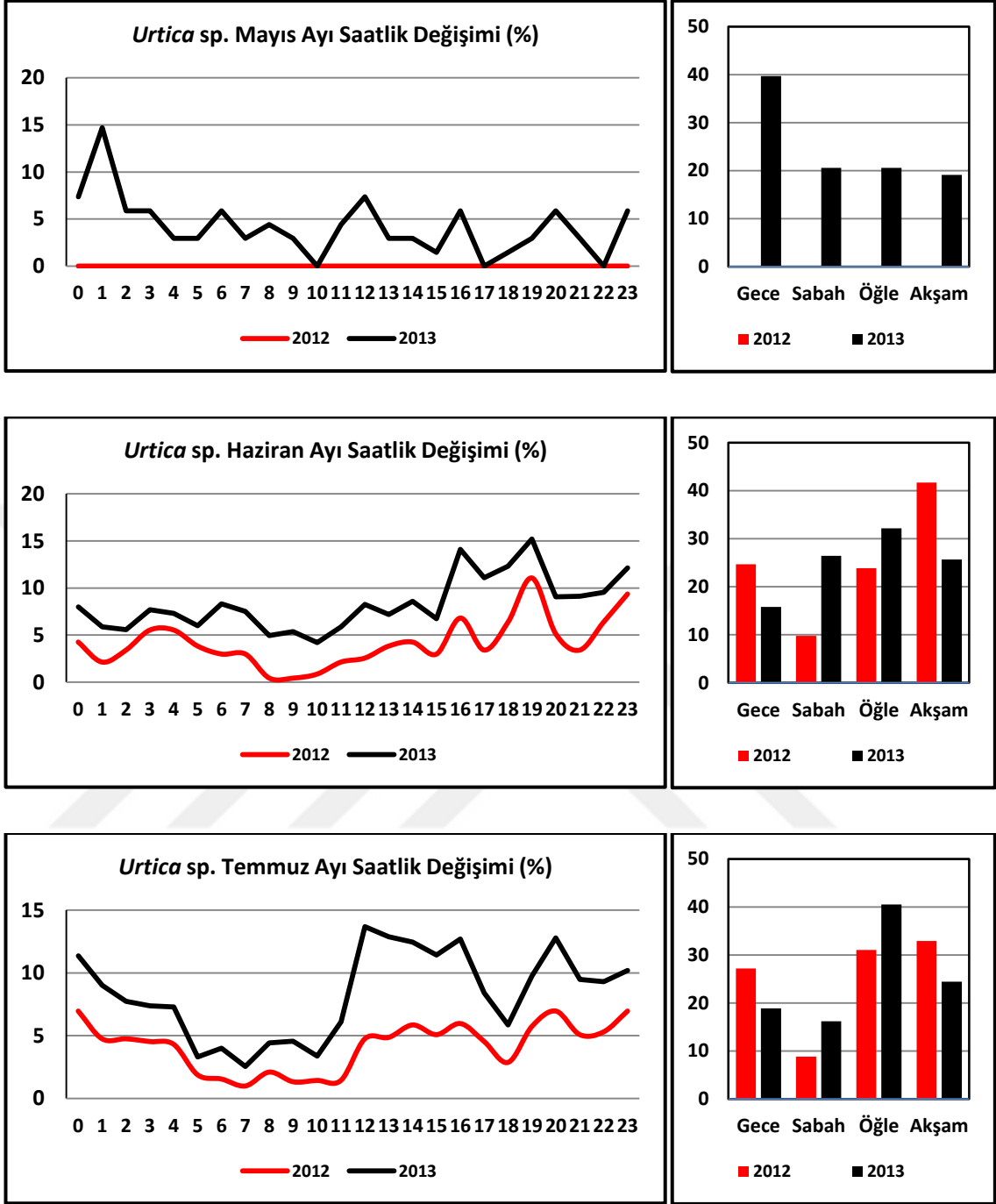
Kars ili atmosferinde 2012 yılında belirlenen toplam polenlerin %8.19'unu *Urtica* sp. taksonuna ait polenler oluşturmuştur. Bu yılda *Urtica* sp. taksonu polenlerinden toplamda 890 polen/m<sup>3</sup> tespit edilmiştir. *Urtica* sp. taksonu polenlerine Nisan, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim aylarında rastlanmıştır. *Urtica* sp. taksonunun en yoğun olduğu ay %5.09 oranı ile Temmuz ayı olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3.2, Çizelge 3.3). *Urtica* sp. taksonu 2012 yılında ilk olarak 1 Nisan günü son olarak da 1 Ekim günü görülmüştür. Ana polen mevsiminin ise 14 Haziran-25 Ağustos tarihleri arasında ve 72 gün olduğu belirlenmiştir. *Urtica* sp. polenlerinin en yoğun olduğu gün 60 polen/m<sup>3</sup> ile 26 Temmuz günü olmuştur. REA'nın belirlediği eşik değerlerine göre alerji riskinin düşük olduğu gün sayısı 64 gün, orta olduğu gün sayısı 15 gün, yüksek olduğu gün sayısı ise 4 gün olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.9).

2013 yılında *Urtica* sp. taksonuna ait polenler Kars atmosferinde tespit edilen toplam polenlerin %4.61'ini oluşturduğu gözlenmiştir. *Urtica* sp. taksonu polenleri çalışma süresinde Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül aylarında tespit edilmiştir. En yoğun olan ayın %2.47 oranı ile Temmuz ayı içerisinde olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.4, Çizelge 3.5). *Urtica* sp. taksonu polenlerine ilk olarak 29 Nisan günü, son olarak 6 Eylül günü rastlanmıştır. *Urtica* sp. taksonu için 2013 yılında ana polen mevsimi, 5 Mayıs-13 Ağustos tarihleri arasında 100 gün süreyle gerçekleştiği tespit edilmiştir. *Urtica* sp. taksonu polen sayısı bakımından en yoğun gün 47 polen ile 27 Haziran günü olduğu saptanmıştır. REA'nın belirlediği eşik değerlerine göre alerji riskinin düşük olduğu gün sayısı 76 gün, orta olduğu gün sayısı 11 gün, yüksek olduğu gün sayısı ise 7 gün olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.9).

**Çizelge 3.9.** *Urtica* sp. taksonunun polen mevsimi

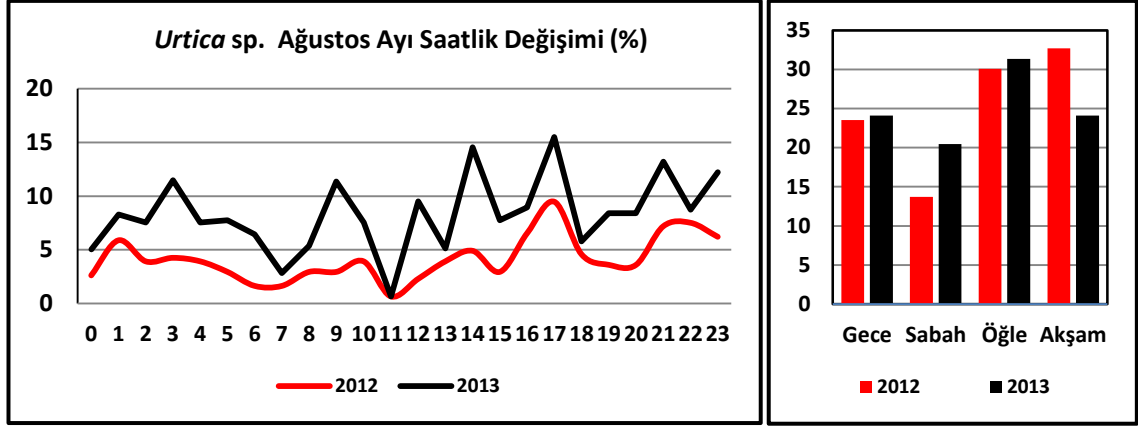
<b><i>Urtica</i> sp.</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
<b>Polen mevsimi</b>	1 Nisan-1 Ekim	29 Nisan-6 Eylül
<b>Ana polen mevsimi</b>	14 Haziran-25 Ağustos	5 Mayıs-13 Ağustos
<b>Ana polen mevsimi süresi / gün</b>	72	100
<b>Maksimum polen sayısı - gün</b>	60-26 Temmuz	47-27 Haziran
<b>Total polen (%)</b>	8.19	4.61
<b>Total polen/m<sup>3</sup></b>	890	876
<b>m<sup>3</sup> havada 1 - 15 polen / gün</b>	64	76
<b>m<sup>3</sup> havada 16-30 polen / gün</b>	15	11
<b>m<sup>3</sup> havada &gt;30 polen / gün</b>	4	7

*Urtica* sp. taksonunun gün içi saatlik değişimleri incelendiğinde, 2012 yılı Mayıs ayında *Urtica* sp. polenlerine rastlanmadığı, 2013 yılı Mayıs ayında ise polen yoğunluğunun gece saatlerinde ulaştığı en yüksek seviyeden, sabah ve öğle saatlerinde azalarak akşam saatlerinde en düşük seviyeye ulaştığı belirlenmiştir. *Urtica* sp. polen yoğunluğunun 2012 yılı Haziran ayında sabah saatlerinde en düşük seviyede olduğu, öğle saatlerinden artarak akşam saatlerinde en yüksek seviyeye ulaştığı belirlenmiştir. Gece saatlerinde polen yoğunluğunun tekrar arttığı gözlenmiştir. 2013 yılı Haziran ayında öğle saatlerinde polen yoğunluğunun en yüksek seviyede olduğu akşam saatlerinde azalarak gece saatlerinden en düşük seviyeye indiği gözlenmiştir. Sabah saatlerinde polen yoğunluğunda tekrar bir artış olduğu gözlenmiştir. *Urtica* sp. polen yoğunluğunun 2012 yılı Temmuz ayında yine akşam saatlerinde en yüksek seviyeye ulaştığı, gece saatlerinde azalarak, sabah saatlerinde en düşük seviyeye indiği belirlenmiştir. Öğle saatlerinde polen yoğunluğunun tekrar arttığı gözlenmiştir. 2013 yılı Temmuz ayı *Urtica* sp. polen yoğunluğunun öğle saatlerinde en yüksek seviyeden, akşam ve gece saatlerinde azalarak sabah saatlerinde en düşük seviyeye ulaştığı tespit edilmiştir. *Urtica* sp. polen yoğunluğunun 2012 yılı Ağustos ayında sabah saatlerinde en düşük, akşam saatlerinde ise en yüksek seviyede olduğu gözlenmiştir. 2013 yılı Ağustos ayında da sabah saatlerinde en düşük seviyede olan polen yoğunluğunun öğle saatlerinden en yüksek seviyeye ulaştığı gözlenmiştir.



Şekil 3.15. *Urtica* sp. polenlerinin saatlik değişimi

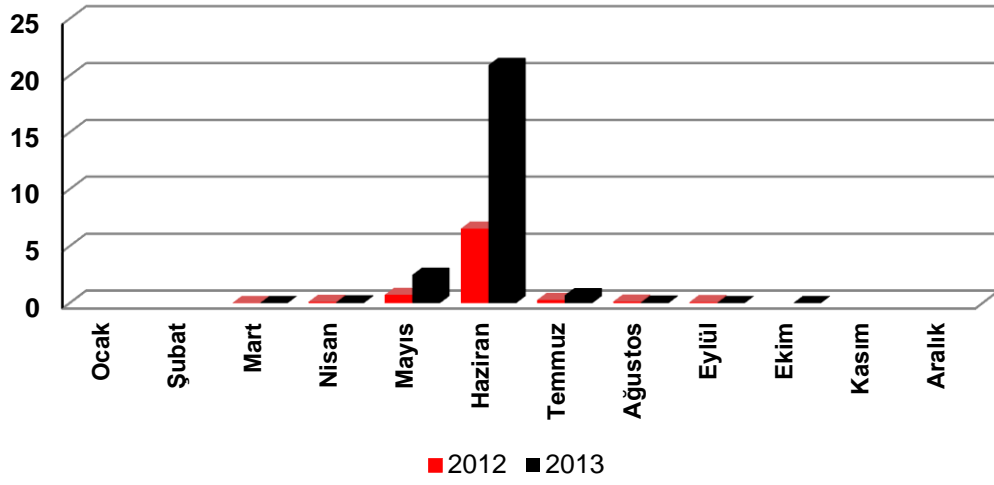




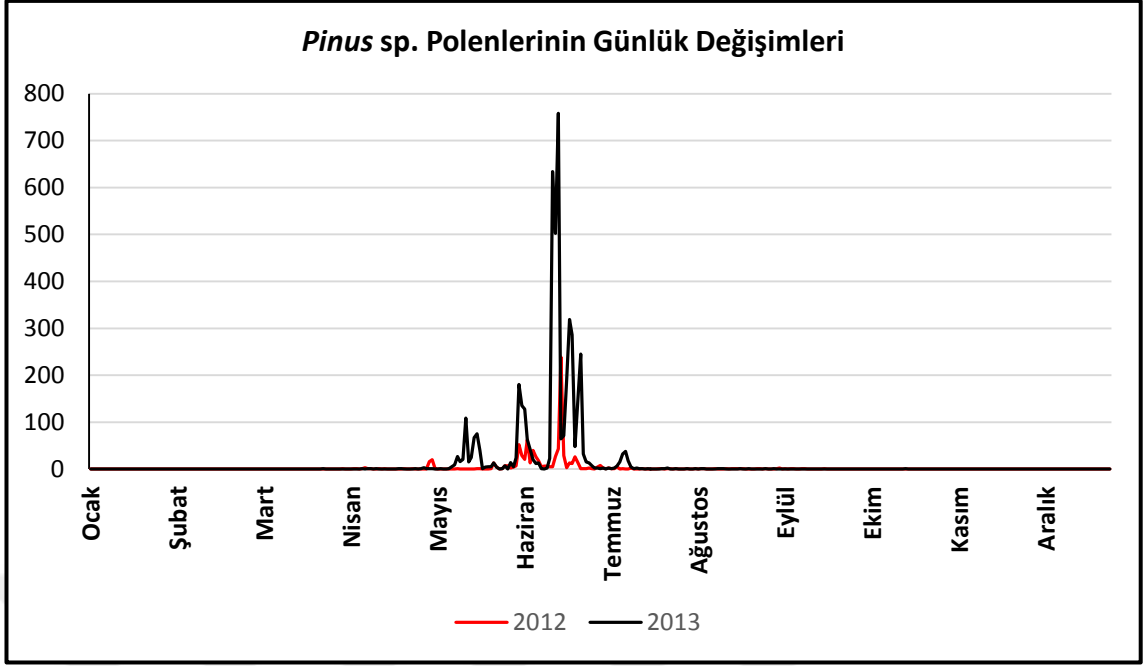
Şekil 3.15. *Urtica* sp. polenlerinin saatlik değişimi (devam)

*Pinus* sp.

*Pinus* sp. Aylık Polen Değişimi (%)



Şekil 3.16. *Pinus* sp. polenlerinin aylık değişimi



**Şekil 3.17.** *Pinus* sp. polenlerinin günlük değişimi

Kars ili atmosferinde 2012 yılında belirlenen toplam polenlerin %7.87'sini *Pinus* sp. taksonuna ait polenler oluşturmuştur. Bu yılda *Pinus* sp. taksonu polenlerinden toplamda 855 polen/m<sup>3</sup> tespit edilmiştir. *Pinus* sp. taksonu polenlerine Mart, Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül aylarında rastlanmıştır. *Pinus* sp. taksonunun en yoğun olduğu ay 711 polen/m<sup>3</sup> ile Haziran ayı olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3.2, Çizelge 3.3). *Pinus* sp. taksonu 2012 yılında ilk olarak 31 Mart günü son olarak da 19 Eylül günü görülmüştür. Ana polen mevsiminin ise 1 Mayıs-4 Ağustos tarihleri arasında ve 95 gün olduğu belirlenmiştir. *Pinus* sp. polenlerinin en yoğun olduğu gün 239 polen/m<sup>3</sup> ile 17 Haziran günü olmuştur. REA'nın belirlediği eşik değerlerine göre alerji riskinin düşük olduğu gün sayısı 88 gün, orta olduğu gün sayısı 2 gün, yüksek olduğu gün sayısı ise 4 gün olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.10).

2013 yılında *Pinus* sp. taksonuna ait polenler Kars atmosferinde tespit edilen toplam polenlerin %24.24'ünü oluşturduğu gözlenmiştir. *Pinus* sp. taksonu polenleri çalışma süresinde Mart, Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim aylarında tespit edilmiştir. En yoğun olan ayın %20.93 oranı ile Haziran ayı olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.4, Çizelge 3.5). *Pinus* sp. taksonu polenlerine ilk olarak 24 Mart günü, son olarak da 18 Ekim günü rastlanmıştır. *Pinus* sp. taksonu için 2013 yılında ana polen

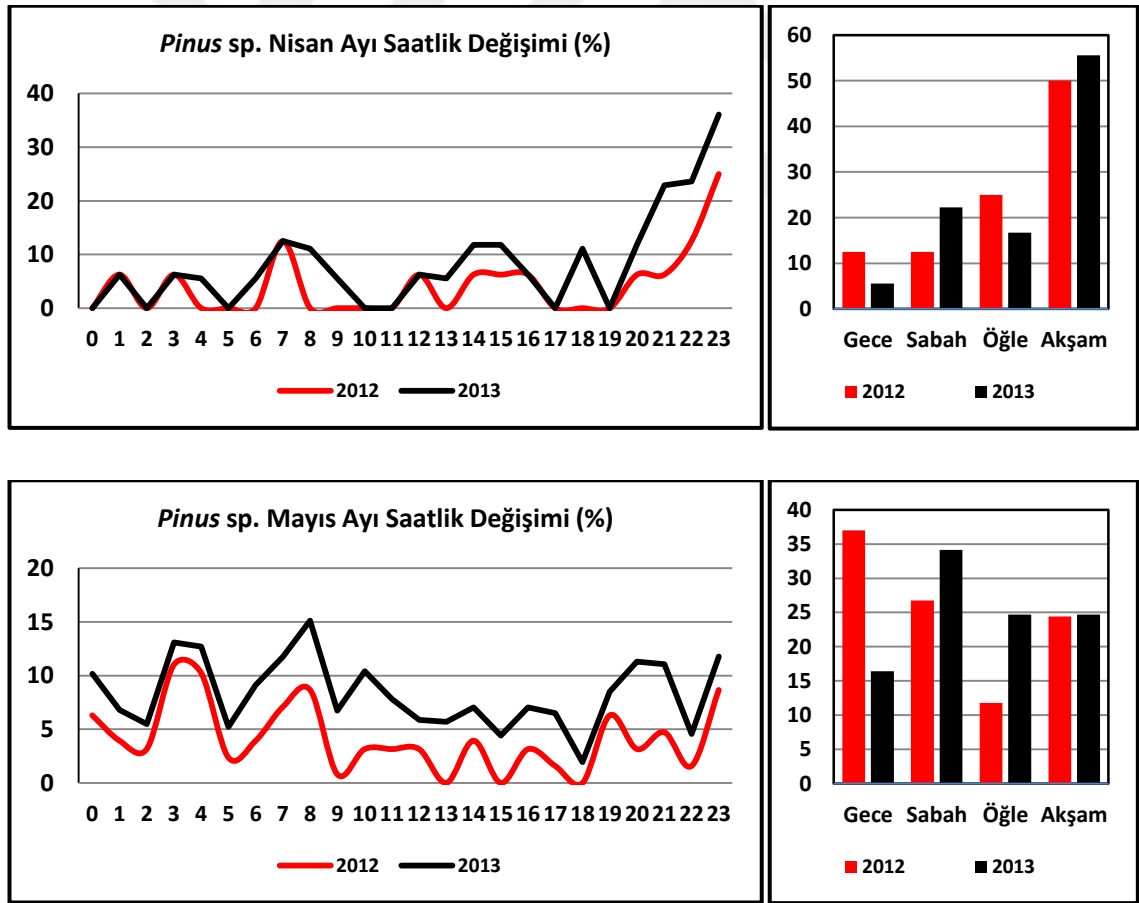
mevsimi, 15 Mayıs-8 Temmuz tarihleri arasında 54 gün süreyle gerçekleştiği tespit edilmiştir. *Pinus* sp. taksonu polen sayısı bakımından en yoğun gün 758 polen/m<sup>3</sup> ile 16 Haziran günü olduğu saptanmıştır. REA'nın belirlediği eşik değerlerine göre alerji riskinin düşük olduğu gün sayısı 80 gün, orta olduğu gün sayısı 11 gün, yüksek olduğu gün sayısı ise 6 gün olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.10).

**Çizelge 3.10.** *Pinus* sp. taksonunun polen mevsimi

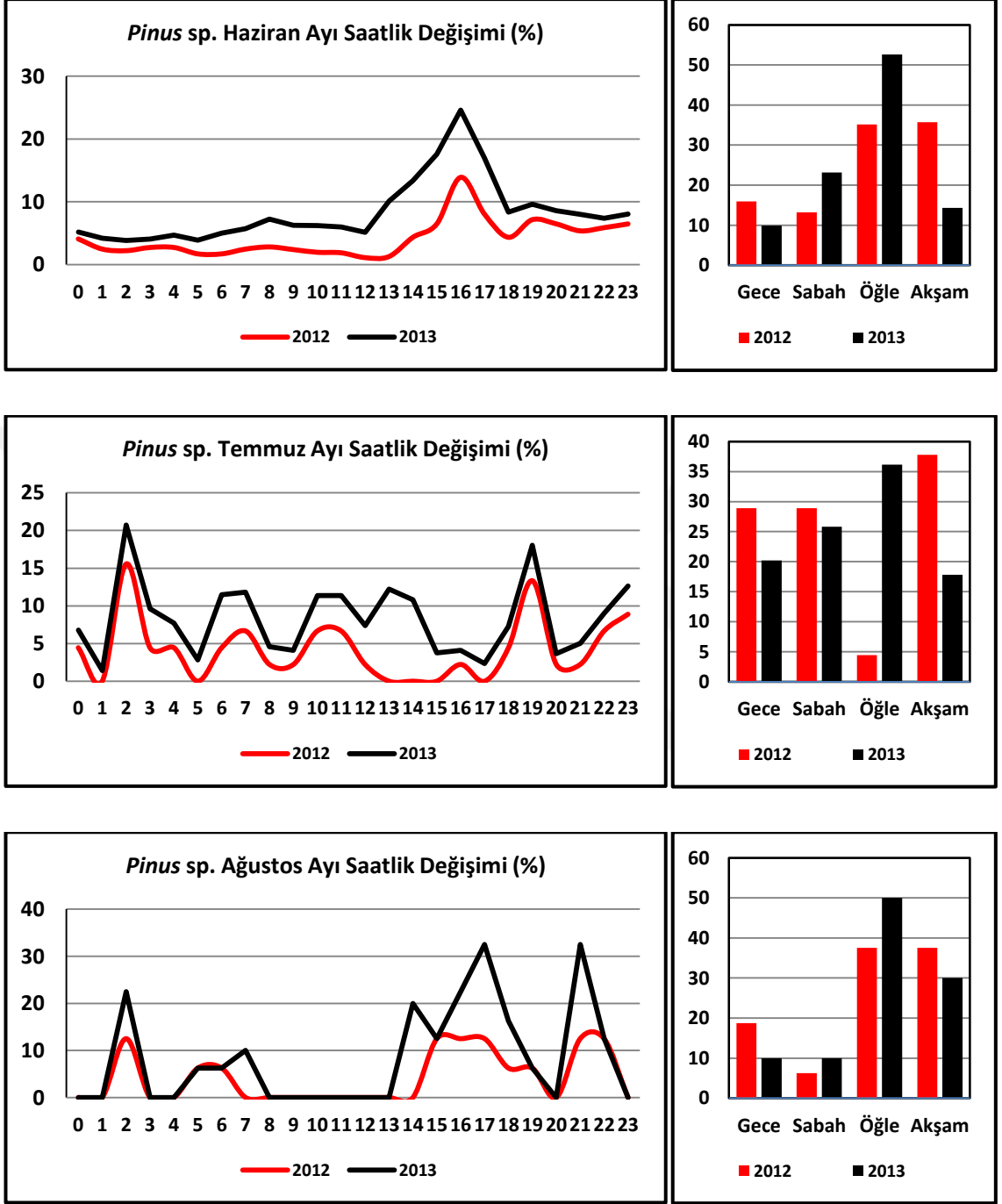
<b><i>Pinus</i> sp.</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
<b>Polen mevsimi</b>	31 Mart-19 Eylül	24 Mart-18 Ekim
<b>Ana polen mevsimi</b>	1 Mayıs-4 Ağustos	15 Mayıs-8 Temmuz
<b>Ana polen mevsimi süresi / gün</b>	95	54
<b>Maksimum polen sayısı - gün</b>	239-17 Haziran	758-16 Haziran
<b>Total polen (%)</b>	7.87	24.24
<b>Total polen/m<sup>3</sup></b>	855	4607
<b>m<sup>3</sup> havada 1 - 50 polen / gün</b>	88	80
<b>m<sup>3</sup> havada 51-200 polen / gün</b>	2	11
<b>m<sup>3</sup> havada &gt;200 polen / gün</b>	1	6

*Pinus* sp. taksonu polenlerinin gün içi saatlik değişimleri incelendiğinde, 2012 yılı Nisan ayında gece ve sabah saatlerinde en düşük olan polen yoğunluğunun öğle saatlerinde artarak akşam saatlerinde en yüksek seviyeye ulaştığı belirlenmiştir. 2013 yılı Nisan ayında da polen yoğunluğunun gece saatlerinde en düşük seviyede, akşam saatlerinde ise en yüksek seviyede olduğu gözlenmiştir. *Pinus* sp. polenlerinin 2012 yılı Mayıs ayında gece saatlerinde en yüksek seviyede olan polen yoğunluğunun sabah saatlerinde azalarak öğle saatlerinde en düşük seviyeye indiği belirlenmiştir. Akşam saatlerinde tekrar arttığı gözlenmiştir. 2013 yılı Mayıs ayında gece saatlerinde en düşük seviyede olan polen yoğunluğunun sabah saatlerinde en yüksek seviyeye ulaştığı belirlenmiştir. Öğle ve akşam saatlerinde ise azaldığı gözlenmiştir. *Pinus* sp. 2012 yılı Haziran ayı polen yoğunluğunun sabah saatlerinde en düşük seviyede, öğle saatlerinde ise en yüksek seviyede olduğu belirlenmiştir. 2013 yılı Haziran ayında ise gece saatlerinde en düşük seviyede olan polen yoğunluğunun öğle saatlerinde en yüksek seviyeye ulaşmış olduğu tespit edilmiştir. 2012 yılı Temmuz ayında öğle saatlerinde en düşük seviyede olan *Pinus* sp. polen yoğunluğu akşam saatlerinde en yüksek seviyeye ulaştığı gözlenmiştir. Gece ve sabah saatlerinde polen yoğunluğunun azaldığı

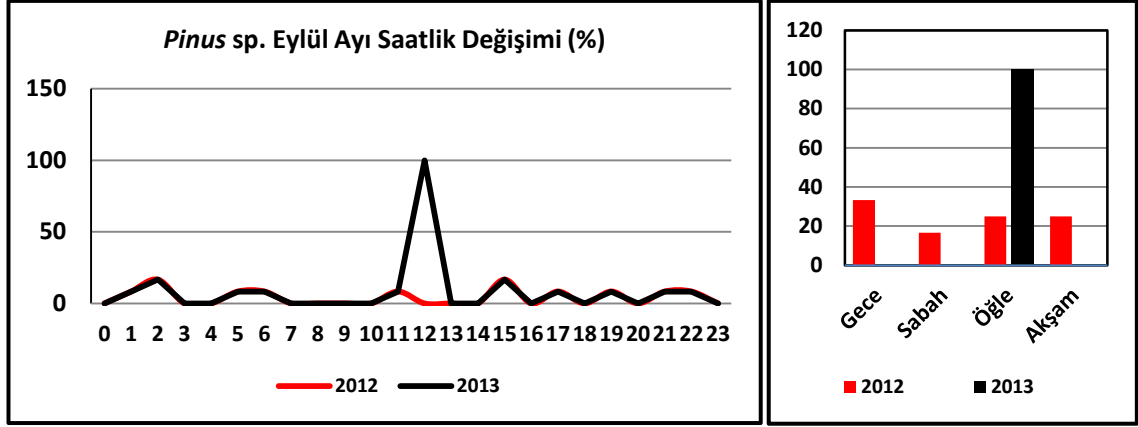
belirlenmiştir. 2013 yılı Temmuz ayında akşam saatlerinde en düşük seviyede olan polen yoğunluğunun gece ve sabah saatlerinde artarak öğle saatlerinde en yüksek seviyeye ulaştığı gözlenmiştir. *Pinus* sp. polenleri 2012 yılı Ağustos ayı polen yoğunluğunun sabah saatlerinde en düşük seviyede olduğu, öğle ve akşam saatlerinde aynı seviyede ve gün içindeki en yüksek seviyeye ulaşmış olduğu belirlenmiştir. Gece saatlerinde polen yoğunluğunun terar düştüğü gözlenmiştir. 2013 yılı Ağustos ayı *Pinus* sp. polen yoğunluğunun gece ve sabah saatlerinde aynı oranda ve en düşük seviyede olduğu, öğle saatlerinde en yüksek seviyeye ulaştığı ve akşam saatlerinde ise yoğunluğun tekrar azaldığı belirlenmiştir. *Pinus* sp. polenleri yoğunluğunun 2012 yılı Eylül ayında öğle ve akşam saatlerinde %25 oranında, gece saatlerinde en yüksek seviyede ve %33.33 oranında, sabah saatlerinde ise en düşük seviyede ve %16.67 oranında olduğu belirlenmiştir. 2013 yılı Eylül ayında ise yalnızca öğle saatlerinde polenlerin yoğun olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 3.18. *Pinus* sp. polenlerinin saatlik değişimi



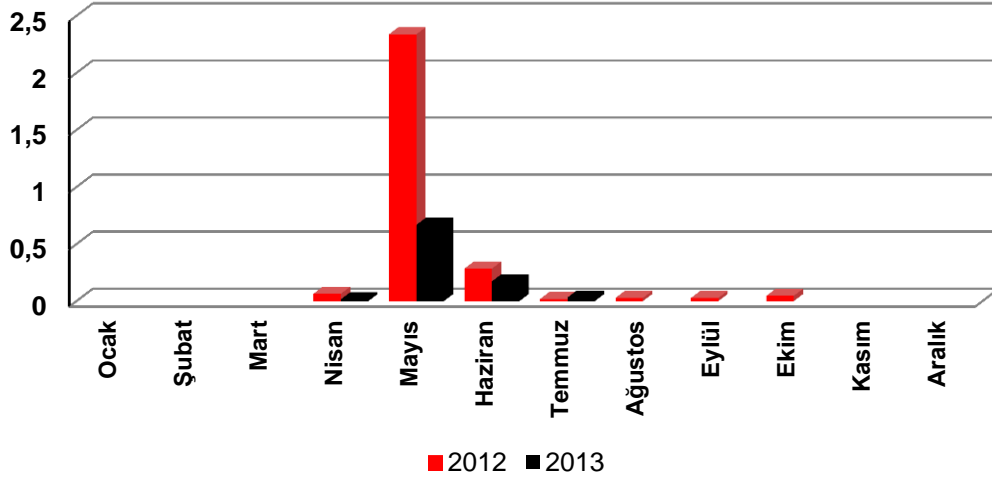
Şekil 3.18. *Pinus* sp. polenlerinin saatlik değişimi (devam)



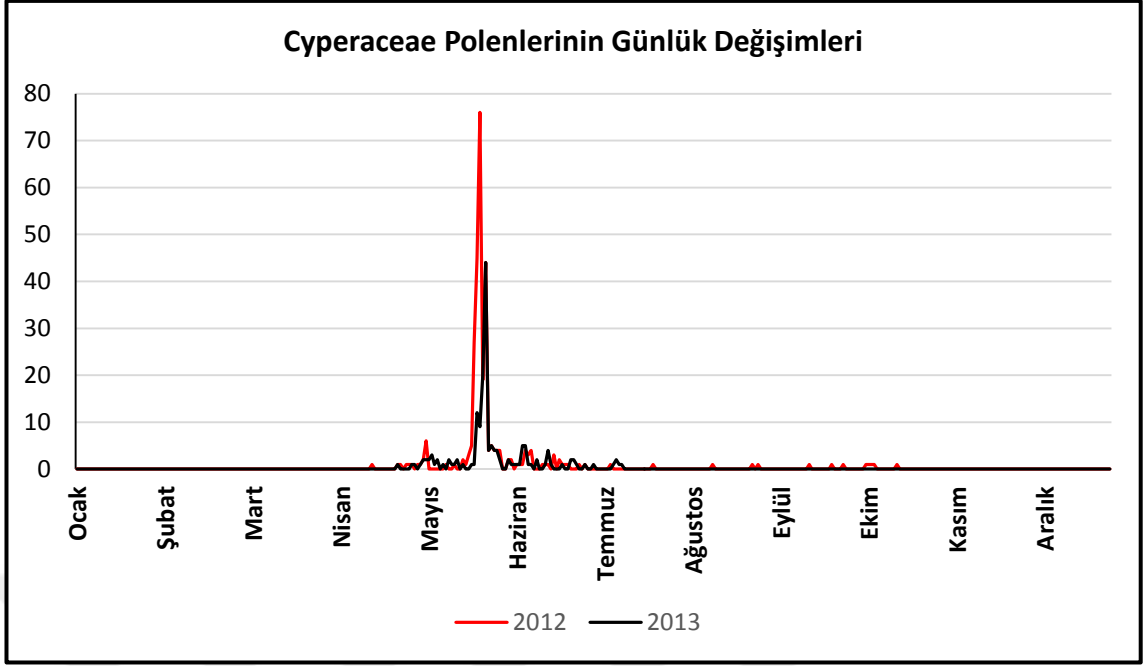
Şekil 3.18. *Pinus* sp. polenlerinin saatlik değişimi (devam)

### Cyperaceae

#### Cyperaceae Aylık Polen Değişimi (%)



Şekil 3.19. Cyperaceae polenlerinin aylık değişimi



**Şekil 3.20.** Cyperaceae polenlerinin günlük değişimi

Kars ili atmosferinde 2012 yılında belirlenen toplam polenlerin %2.81'ini Cyperaceae familyasına ait polenler oluşturmuştur. Bu yılda Cyperaceae familyası polenlerinden toplamda 305 polen/m<sup>3</sup> tespit edilmiştir. Cyperaceae familyası polenlerine Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim aylarında rastlanmıştır. Cyperaceae familyasının en yoğun olduğu ay 254 polen/m<sup>3</sup> ve %2.34 oran ile Mayıs ayı olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3.2, Çizelge 3.3). Cyperaceae polenleri 2012 yılında ilk olarak 14 Nisan günü son olarak da 16 Ekim günü görülmüştür. Ana polen mevsiminin ise 3 Mayıs-15 Eylül tarihleri arasında ve 135 gün olduğu belirlenmiştir. Cyperaceae polenlerinin en yoğun olduğu gün 76 polen/m<sup>3</sup> ile 22 Mayıs günü olmuştur. AAAAI'nın belirlediği eşik değerlerine göre alerji riskinin düşük olduğu gün sayısı 52 gün, orta olduğu gün sayısı 4 gün, yüksek olduğu gün sayısı ise 2 gün olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.11).

2013 yılında Cyperaceae familyasına ait polenlerin Kars atmosferinde tespit edilen toplam polenlerin %0.89'unu oluşturduğu belirlenmiştir. Bu yılda Cyperaceae familyası polenlerinden toplamda 169 polen/m<sup>3</sup> tespit edilmiştir. Bu sayı 2012 yılında belirlenen Cyperaceae polen sayısının neredeyse yarısıdır. Cyperaceae familyası polenlerine çalışma süresince Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz aylarında tespit edilmiştir ve en

yoğun olan ayın %0.67 oranı ile Mayıs ayı içerisinde olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.4, Çizelge 3.5). Cyperaceae familyası taksonu polenlerine ilk olarak 23 Nisan günü, son olarak 11 Temmuz günü rastlanmıştır. Cyperaceae familyası taksonu için 2013 yılında ana polen mevsimi, 2 Mayıs-8 Temmuz tarihleri arasında 67 gün süreyle gerçekleştiği tespit edilmiştir. Cyperaceae familyasının polen sayısı bakımından en yoğun gün 44 polen/m<sup>3</sup> ile 24 Mayıs günü olduğu saptanmıştır. AAAAI'nın belirlediği eşik değerlerine göre alerji riskinin düşük olduğu gün sayısı 47 gün, orta olduğu gün sayısı 3 gün, yüksek olduğu gün sayısı ise 1 gün olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.11).

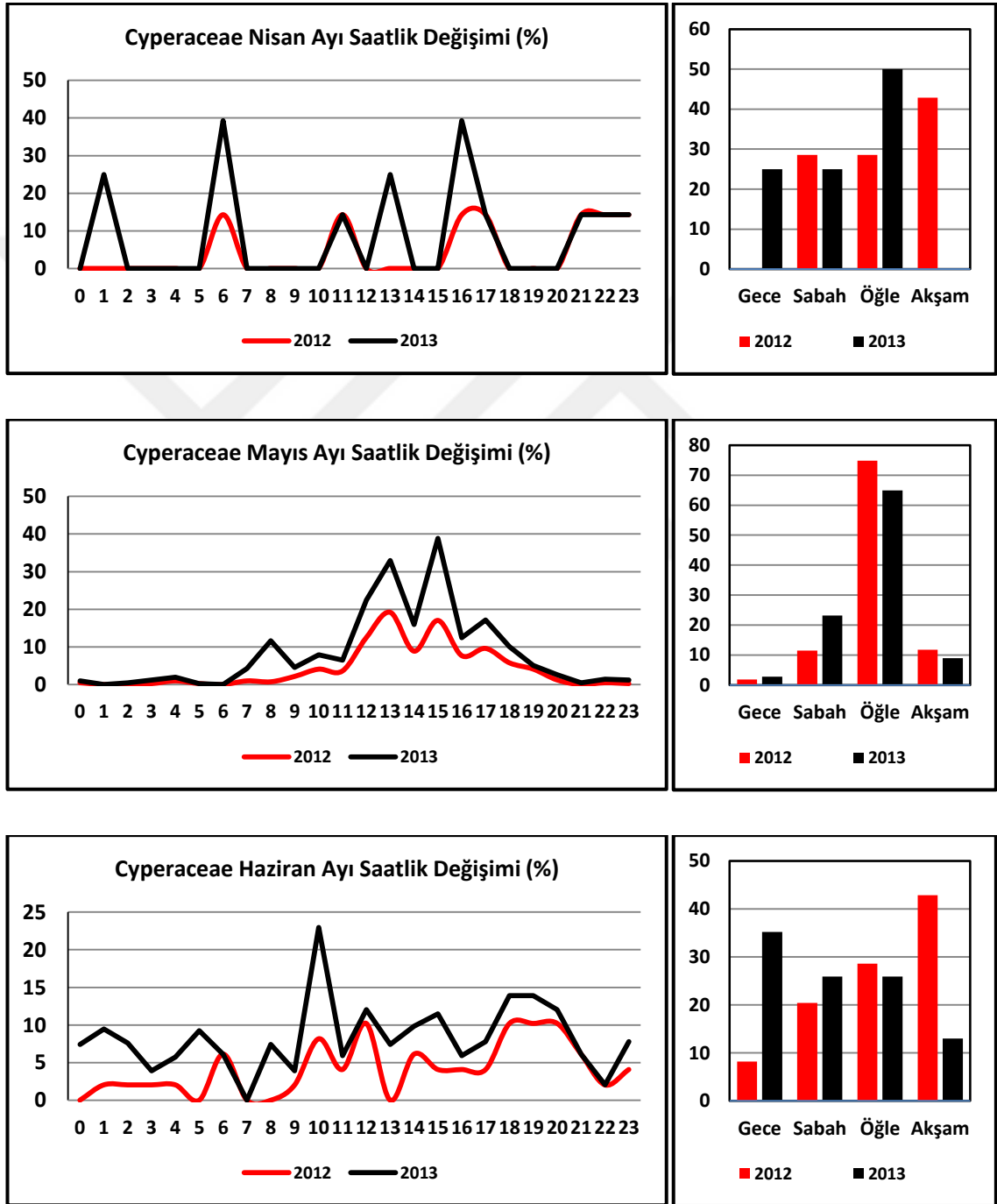
**Çizelge 3.11.** Cyperaceae familyasının polen mevsimi

<b>Cyperaceae</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
<b>Polen mevsimi</b>	14 Nisan-16 Ekim	23 Nisan-11 Temmuz
<b>Ana polen mevsimi</b>	3 Mayıs-15 Eylül	2 Mayıs-8 Temmuz
<b>Ana polen mevsimi süresi / gün</b>	135	67
<b>Maksimum polen sayısı - gün</b>	76-22 Mayıs	44-24 Mayıs
<b>Total polen (%)</b>	2.81	0.89
<b>Total polen/m<sup>3</sup></b>	305	169
<b>m<sup>3</sup> havada 1 - 9 polen / gün</b>	52	47
<b>m<sup>3</sup> havada 10 - 49 polen / gün</b>	4	3
<b>m<sup>3</sup> havada 50 - 499 polen / gün</b>	2	1

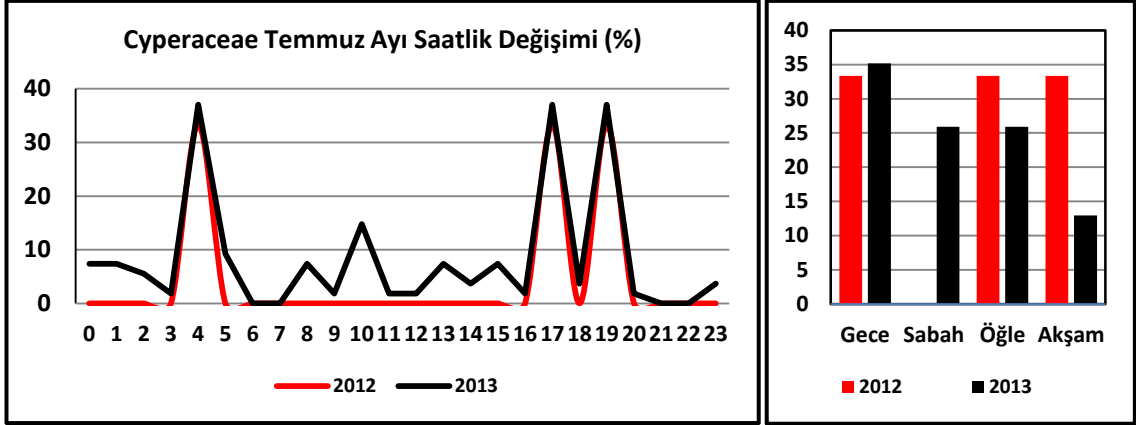
Cyperaceae familyası polenlerinin gün içi saatlik değişimlerini incelendiğinde, 2012 yılı Nisan ayında polen yoğunluğunun sabah ve öğle saatlerinde aynı oranda (%28.57) ve en düşük seviyede olduğu, akşam saatlerinde en yüksek seviyeye ulaştığı, gece saatlerinde ise polene rastlanmadığı belirlenmiştir. 2013 yılı Nisan ayında ise akşam saatlerinde polene rastlanmadığı, gece ve sabah saatlerinde aynı oranda ve en düşük seviyede olduğu, öğle saatlerinde ise %50 oranı ile en yüksek seviyede olduğu tespit edilmiştir. Cyperaceae familyasının Mayıs ayında polen yoğunluğunun 2012 ve 2013 yıllarında paralellik gösterdiği, gece saatlerinde en düşük seviyede olduğu, sabah saatlerinde artarak öğle saatlerinde en yüksek seviyeye ulaştığı, akşam saatlerinde ise tekrar azaldığı tespit edilmiştir. 2012 yılı Haziran ayında polen yoğunluğunun gece saatlerinden en düşük seviyede iken, sabah ve öğle saatlerinde artarak akşam saatlerinde en yüksek seviyeye ulaştığı tespit edilmiştir. 2013 yılı Haziran ayında ise gece saatlerinde en yüksek seviyede iken sabah ve öğle saatlerinde azalarak akşam



saatlerinde en düşük seviyeye indiği tespit edilmiştir. Cyperaceae familyası polenlerinin 2012 yılı Temmuz ayı yoğunluğunun gece, öğle ve akşam saatlerinde aynı oranda (%33.33) gözleendiği sabah saatlerinde ise polene rastlanmadığı tespit edilmiştir. 2013 yılı Temmuz ayında ise gece saatlerinde en yüksek olan polen yoğunluğunun sabah ve öğle saatlerinde azalarak akşam saatlerinde en düşük seviyeye indiği belirlenmiştir.

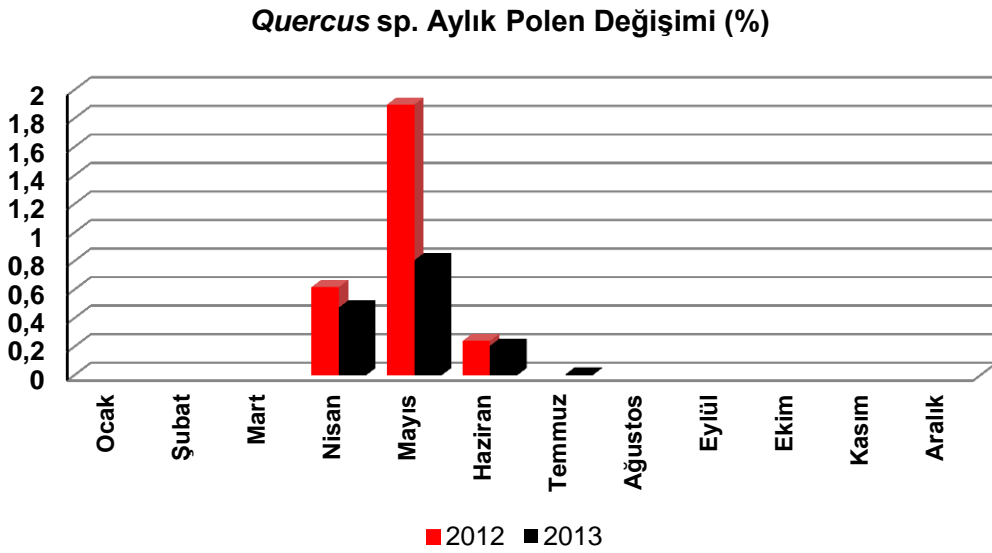


Şekil 3.21. Cyperaceae polenlerinin saatlik değişimi

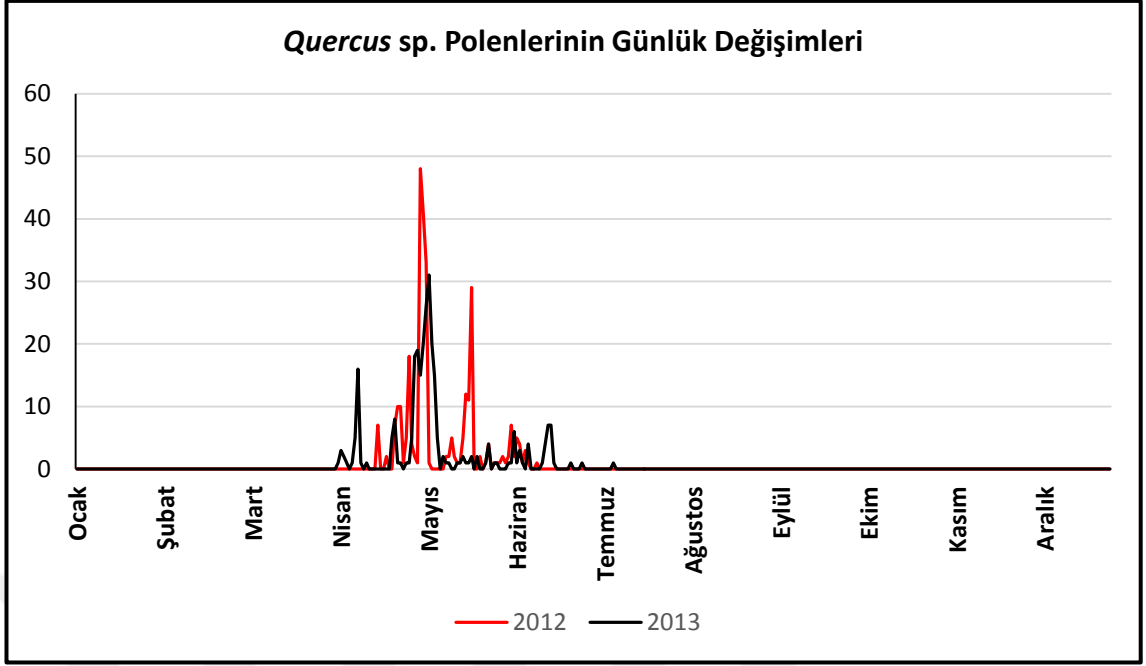


Şekil 3.21. Cyperaceae polenlerinin gün içi saatlik değişimi (devam)

*Quercus* sp.



Şekil 3.22. *Quercus* sp. polenlerinin aylık değişimi



**Şekil 3.23.** *Quercus* sp. polenlerinin günlük değişimi

Kars ili atmosferinde 2012 yılında belirlenen toplam polenlerin %2.75'ini *Quercus* sp. taksonuna ait polenler oluşturmuştur. Bu yılda *Quercus* sp. taksonu polenlerinden toplamda 299 polen/m<sup>3</sup> tespit edilmiştir. *Quercus* sp. taksonu polenlerine Nisan, Mayıs, Haziran aylarında rastlanmıştır. *Quercus* sp. taksonunun en yoğun olduğu ay 206 polen/m<sup>3</sup> ve % 1.90 oranı ile Mayıs ayı olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3.2, Çizelge 3.3). *Quercus* sp. taksonu 2012 yılında ilk olarak 16 Nisan günü son olarak da 11 Haziran günü görülmüştür. Ana polen mevsiminin ise 19 Nisan-5 Haziran tarihleri arasında ve 48 gün olduğu belirlenmiştir. *Quercus* sp. polenlerinin en yoğun olduğu gün 48 polen/m<sup>3</sup> ile 1 Mayıs günü olmuştur. REA'nın belirlediği eşik değerlerine göre alerji riskinin düşük olduğu gün sayısı 54 gün, risk oranının orta ve yüksek olduğu günün olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 3.12).

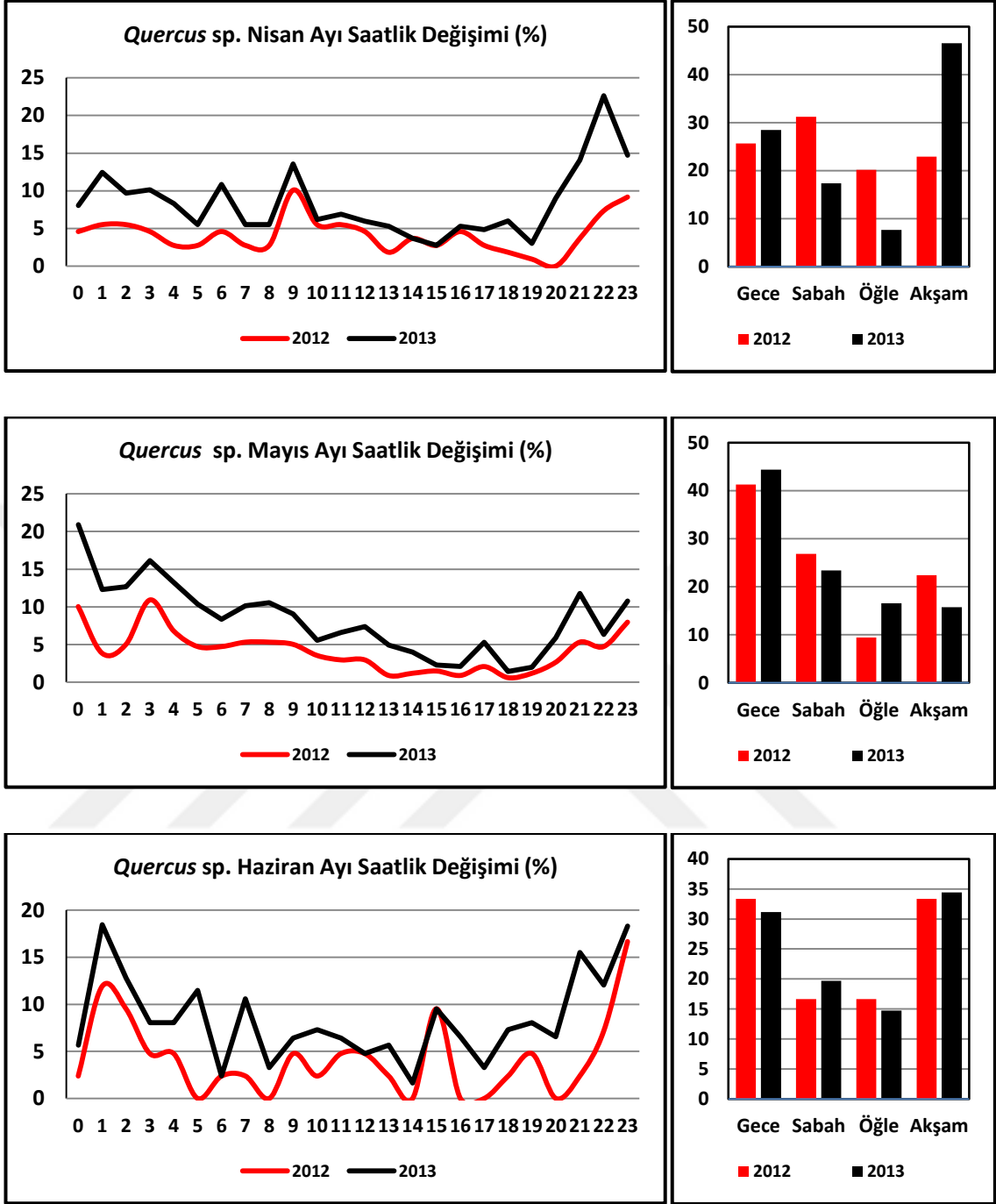
2013 yılında *Quercus* sp. taksonuna ait polenler Kars atmosferinde tespit edilen toplam polenlerin %1.49'unu oluşturduğu gözlenmiştir. *Quercus* sp. taksonu polenleri çalışma süresinde Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz aylarında tespit edilmiştir. En yoğun olan ayın %0.80 oranı ile Mayıs ayı içerisinde olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.4, Çizelge 3.5). *Quercus* sp. taksonu polenlerine ilk olarak 2 Nisan günü, son olarak da 8 Temmuz günü rastlanmıştır. *Quercus* sp. taksonu için 2013 yılında ana polen mevsimi, 7 Nisan-

16 Haziran tarihleri arasında 70 gün süreyle gerçekleştiği tespit edilmiştir. *Quercus* sp. taksonu polen sayısı bakımından en yoğun gün 31 polen/m<sup>3</sup> ile 4 Mayıs günü olduğu saptanmıştır. REA'nın belirlediği eşik değerlerine göre alerji riskinin düşük olduğu gün sayısı 54 gün, risk oranın orta ve yüksek olduğu günün olmadığı belirlenmiştir (Çizelge3.12).

**Çizelge 3.12.** *Quercus* sp. taksonunun polen mevsimi

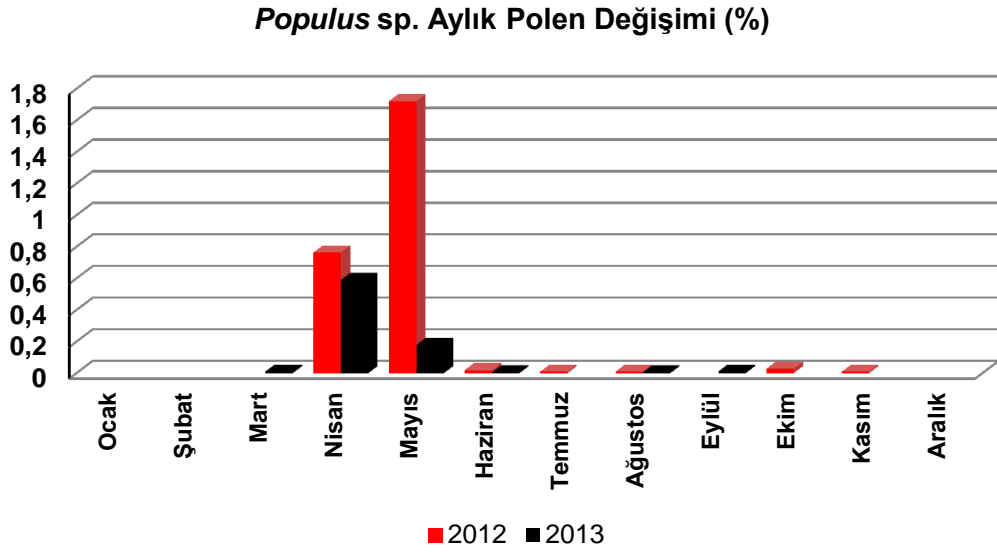
<b><i>Quercus</i> sp.</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
<b>Polen mevsimi</b>	16 Nisan-11 Haziran	2Nisan-8 Temmuz
<b>Ana polen mevsimi</b>	19 Nisan-5 Haziran	7 Nisan-16 Haziran
<b>Ana polen mevsimi süresi / gün</b>	48	70
<b>Maksimum polen sayısı - gün</b>	48-1 Mayıs	31-4 Mayıs
<b>Total polen (%)</b>	2.75	1.49
<b>Total polen/m<sup>3</sup></b>	299	283
<b>m<sup>3</sup> havada 1 - 50 polen / gün</b>	54	54
<b>m<sup>3</sup> havada 51-200 polen / gün</b>	-	-
<b>m<sup>3</sup> havada &gt;200 polen / gün</b>	-	-

*Quercus* sp. taksonu polenlerinin gün içi saatlik değişimleri incelendiğinde, 2012 yılı Nisan ayında sabah saatlerinde en yüksek seviyede olan polen yoğunluğunun azalarak öğle saatlerinde en düşük seviyeye indiği gözlenmiştir. 2013 yılı Nisan ayında da öğle saatlerinde en düşük olan polen yoğunluğunun akşam saatlerinde en yüksek (%46.53) seviyeye ulaştığı gözlenmiştir. *Quercus* sp. polen yoğunluğunun 2012 Mayıs ayında öğle saatlerinde en düşük seviyede iken akşam saatlerinde artarak, gece saatlerinde en yüksek seviyeye ulaştığı belirlenmiştir. Sabah saatlerinde polen yoğunluğunun tekrar azaldığı tespit edilmiştir. 2013 yılı Mayıs ayında öğle ve akşam saatlerinde en düşük seviyede olan polen yoğunluğunun gece saatlerinde en yüksek seviyeye ulaştığı belirlenmiştir. Sabah saatlerinde ise polen yoğunluğunun azaldığı tespit edilmiştir. *Quercus* sp. polenlerinin 2012 yılı Mayıs ayında gün içindeki yoğunlukları sabah ve öğle saatlerinde en düşük seviyede iken, akşam ve gece saatlerinde en yüksek seviyeye ulaştığı tespit edilmiştir. 2013 yılı Mayıs ayında akşam saatlerinde en yüksek seviyede olan polen yoğunluğunun gece ve sabah saatlerinde azaldığı, öğle saatlerinde en düşük seviyeye ulaştığı belirlenmiştir.

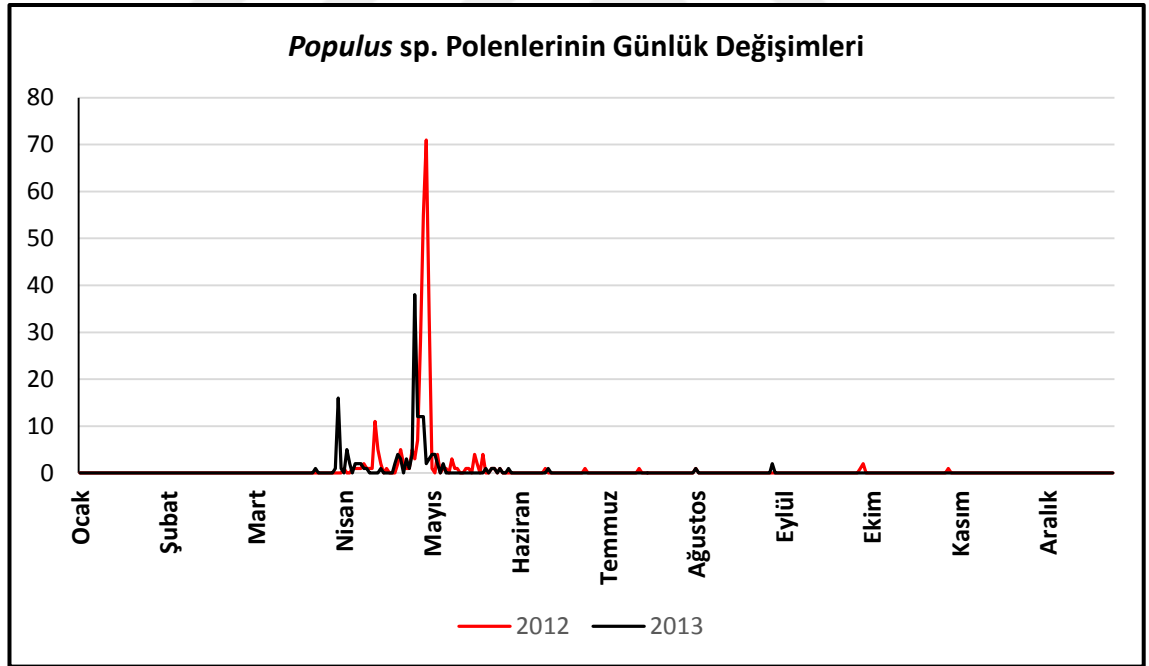


Şekil 3.24. *Quercus sp.* polenlerinin saatlik değişimi

*Populus sp.*



Şekil 3.25. *Populus sp.* polenlerinin aylık değişimi



Şekil 3.26. *Populus sp.* polenlerinin günlük değişimi

Kars ili atmosferinde 2012 yılında belirlenen toplam polenlerin %2.56'sını *Populus sp.* taksonuna ait polenler oluşturmuştur. Bu yılda *Populus sp.* taksonu polenlerinden toplamda 278 polen/m<sup>3</sup> tespit edilmiştir. *Populus sp.* taksonu polenlerine Nisan, Mayıs,

Haziran, Temmuz, Ağustos, Ekim, Kasım aylarında rastlanmıştır. *Populus* sp. taksonunun en yoğun olduğu ay %1.72 oranı ile Mayıs ayı olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3.2, Çizelge 3.3). *Populus* sp. taksonu 2012 yılında ilk olarak 3 Nisan günü son olarak da 2 Kasım günü görülmüştür. Ana polen mevsiminin ise 11 Nisan-13 Haziran tarihleri arasında ve 63 gün olduğu belirlenmiştir. *Populus* sp. polenlerinin en yoğun olduğu gün 71 polen/m<sup>3</sup> ile 2 Mayıs günü olmuştur. REA'nın belirlediği eşik değerlerine göre alerji riskinin düşük olduğu gün sayısı 45 gün, orta olduğu gün sayısı 1 gün ve yüksek olduğu gün sayısının 2 gün olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.13).

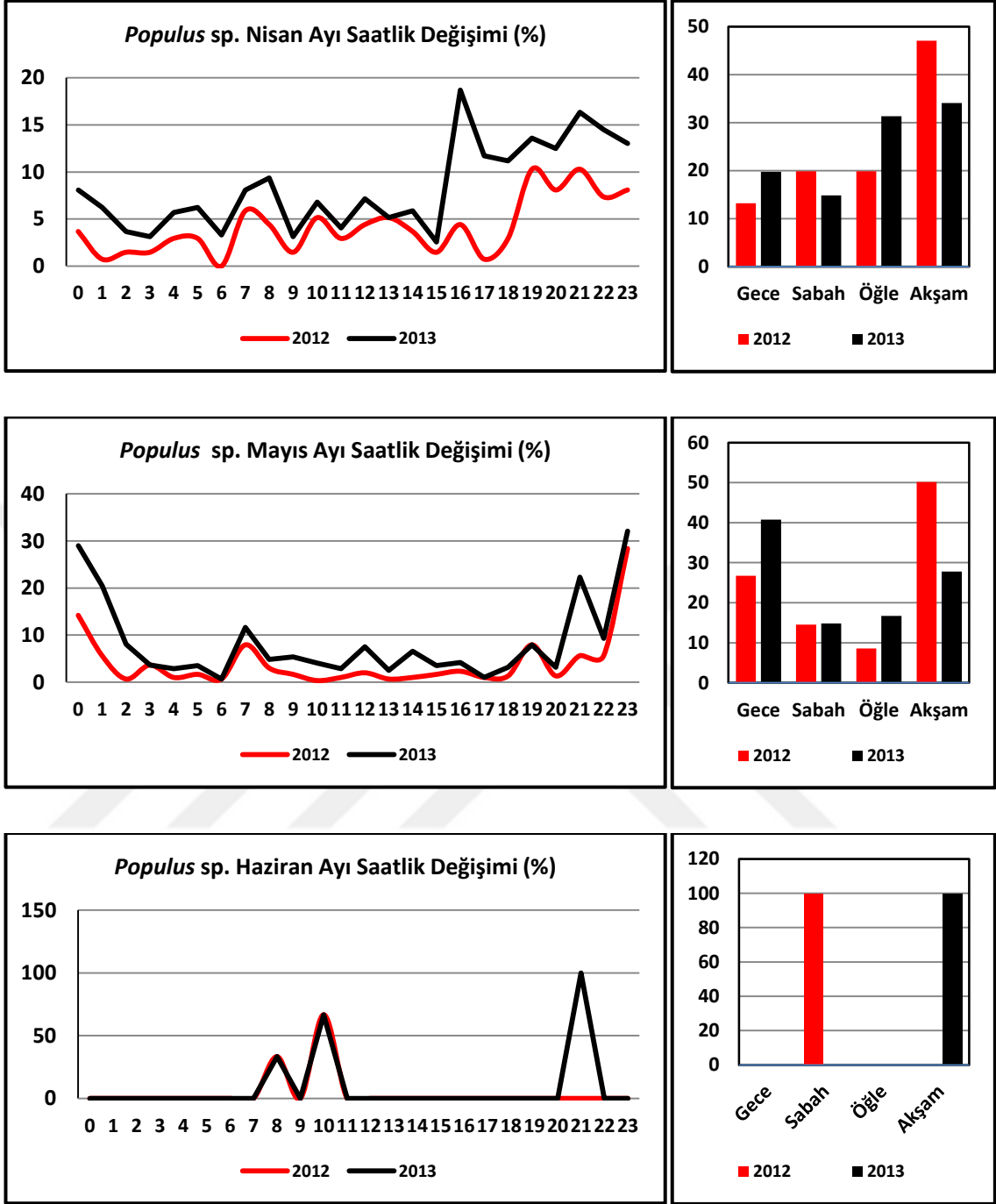
2013 yılında *Populus* sp. taksonuna ait polenler Kars atmosferinde tespit edilen toplam polenlerin %0.80'nini oluşturduğu gözlenmiştir. Bu yılda *Populus* sp. taksonu polenlerinden toplamda 152 polen/m<sup>3</sup> tespit edilmiştir. *Populus* sp. taksonu polenlerine çalışma süresince Nisan, Mayıs, Haziran, Ağustos, Eylül aylarında tespit edilmiştir. En yoğun olan ayın 112 polen/m<sup>3</sup> ile Nisan ayı içerisinde olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.4, Çizelge 3.5). *Populus* sp. taksonu polenlerine ilk olarak 24 Mart günü, son olarak da 18 Ekim günü rastlanmıştır. *Populus* sp. taksonu için 2013 yılında ana polen mevsimi, 1 Nisan-14 Haziran tarihleri arasında 74 gün süreyle gerçekleştiği tespit edilmiştir. *Populus* sp. taksonu polen sayısı bakımından en yoğun gün 38 polen/m<sup>3</sup> ile 28 Nisan günü olduğu saptanmıştır. REA'nın belirlediği eşik değerlerine göre alerji riskinin düşük olduğu gün sayısı 35 gün, risk oranının orta olduğu gün sayısı 1 gün olduğu, yüksek olduğu günün ise olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 3.13).

**Çizelge 3.13.** *Populus* sp. taksonunun polen mevsimi

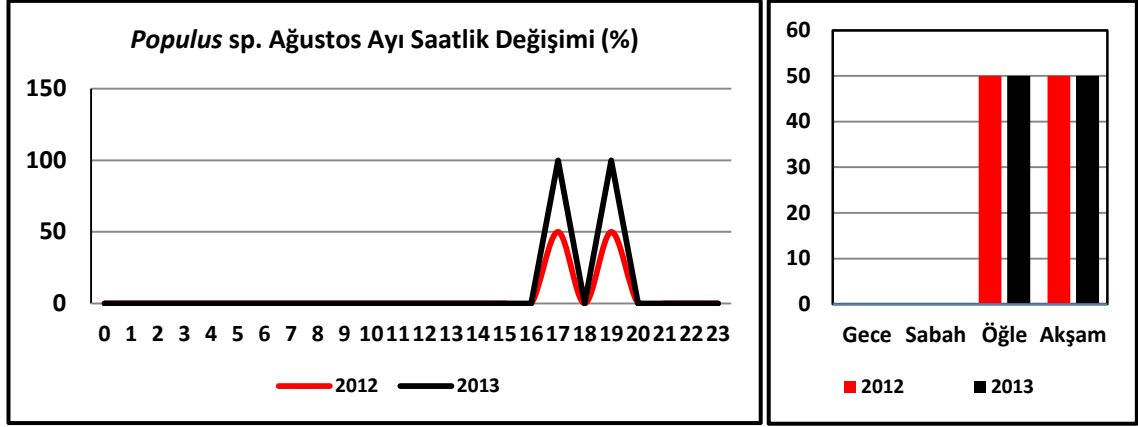
<b><i>Populus</i> sp.</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
<b>Polen mevsimi</b>	3 Nisan-2 Kasım	24 Mart-18 Ekim
<b>Ana polen mevsimi</b>	11 Nisan-13 Haziran	1 Nisan-14 Haziran
<b>Ana polen mevsimi süresi / gün</b>	63	74
<b>Maksimum polen sayısı - gün</b>	71-2 Mayıs	38-28 Nisan
<b>Total polen (%)</b>	2.56	0.8
<b>Total polen/m<sup>3</sup></b>	278	152
<b>m<sup>3</sup> havada 1 - 30 polen / gün</b>	45	35
<b>m<sup>3</sup> havada 31-50 polen / gün</b>	1	1
<b>m<sup>3</sup> havada &gt;50 polen / gün</b>	2	-

*Populus* sp. taksonu polenlerinin gün içi saatlik değişimleri incelendiğinde, 2012 yılı Nisan ayında *Populus* sp. polen yoğunluğunun gece saatlerinde en düşük seviyede olduğu sabah ve oğle saatlerinde yoğunluğun artarak akşam saatlerinde en yüksek seviyeye ulaştığı belirlenmiştir. 2013 yılı Nisan ayıda ise en düşük polen yoğunluğunun sabah saalarında olduğu, oğle saatlerinde artarak akşam saatlerinde en yüksek yoğunluğa ulaştığı belirlenmiştir. Gece saatlerinde polen yoğunluğunun tekrar azaldığı belirlenmiştir. *Populus* sp. polen yoğunluğunun 2012 yılı Mayıs ayında oğle saatlerinde en düşük seviyede olduğu, akşam saatlerinde de en yüksek seviyeye ulaştığı belirlenmiştir. 2013 yılı Mayıs ayında ise polen yoğunluğunun sabah saatlerinde en düşük seviyede olduğu, gece saatlerinde ise en yüksek seviyede olduğu belirlenmiştir. 2012 Haziran ayı *Populus* sp. polen yoğunluğu incelendiğinde, yalnızca sabah saatlerinde atmosferde polen varlığı tespit edilmiştir. 2013 yılında ise *Populus* sp. polenleri yalnızca akşam saatlerinde gözlenmiştir. 2012 ve 2012 yıllarında Ağustos ayında *Populus* sp. polenleri yalnızca oğle ve akşam saatlerinde aynı oranlarda gözlenmiştir.





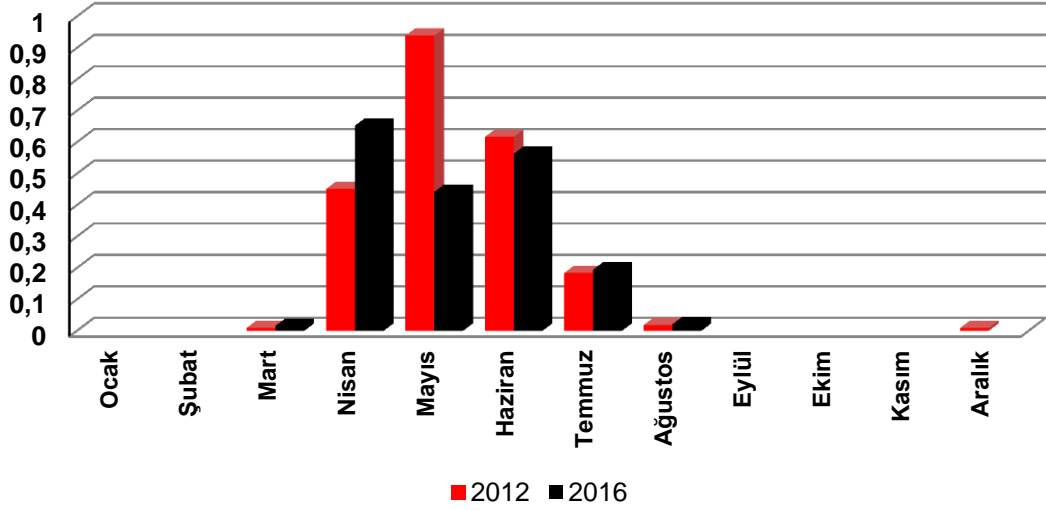
Şekil 3.27. *Populus sp.* polenlerinin saatlik değişimi



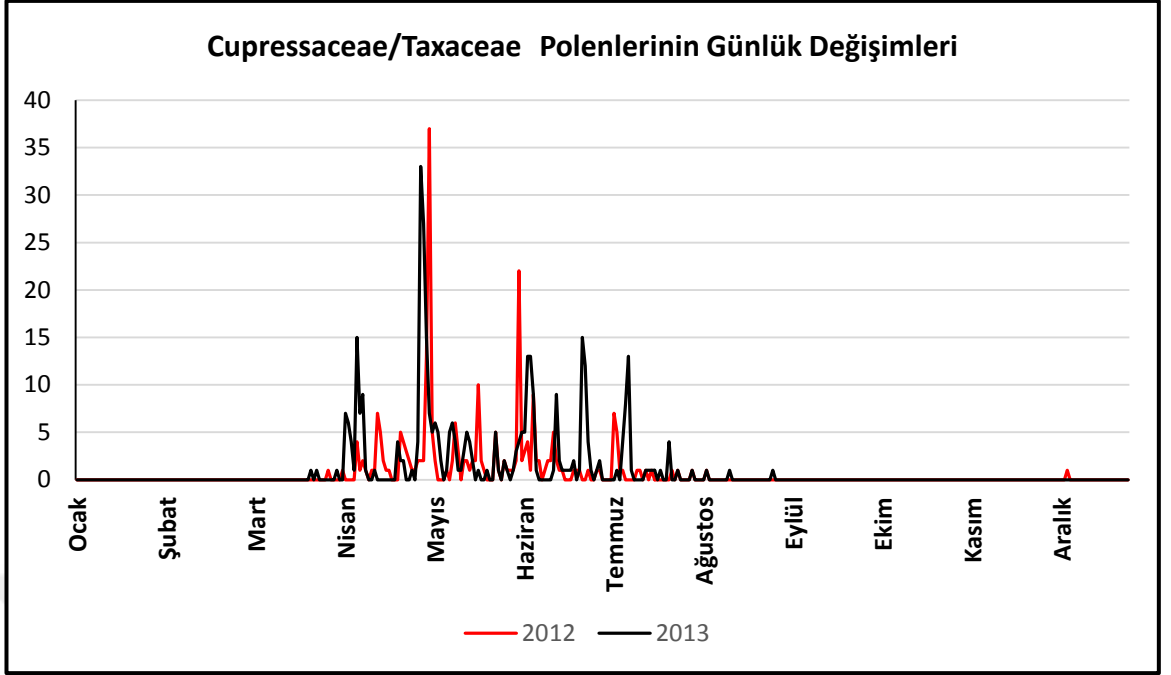
Şekil 3.27. *Populus* sp. polenlerinin saatlik değişimi (devam)

### Cupressaceae/Taxaceae

#### Cupressaceae/Taxaceae Aylık Polen Değişimi (%)



Şekil 3.28. Cupressaceae/Taxaceae polenlerinin aylık değişimi



**Şekil 3.29.** Cupressaceae/Taxaceae polenlerinin günlük değişimi

Kars ili atmosferinde 2012 yılında belirlenen toplam polenlerin %2.23'ünü Cupressaceae/Taxaceae familyasına ait polenler oluşturmuştur. Bu yılda Cupressaceae/Taxaceae familyası polenlerinden toplamda 242 polen/m<sup>3</sup> tespit edilmiştir. Cupressaceae/Taxaceae familyası polenlerine Mart, Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Aralık aylarında rastlanmıştır. Cupressaceae/Taxaceae familyasının en yoğun olduğu ayın %0.94 oranı ile Mayıs ayı olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3.2 ve Çizelge 3.3). Cupressaceae/Taxaceae polenlerine 2012 yılında ilk olarak 28 Mart günü son olarak da 9 Aralık günü görülmüştür. Ana polen mevsiminin ise 8 Nisan-16 Temmuz tarihleri arasında ve 109 gün olduğu belirlenmiştir. Cupressaceae/Taxaceae polenlerinin en yoğun olduğu gün 37 polen/m<sup>3</sup> ile 2 Mayıs günü olmuştur. REA'nın belirlediği eşik değerlerine göre alerji riskinin düşük olduğu gün sayısı 79 gün iken, orta ve yüksek risk grubunda olan gün olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 3.14).

2013 yılında Cupressaceae/Taxaceae familyasına ait polenler Kars atmosferinde tespit edilen toplam polenlerin %1.89'unu oluşturduğu belirlenmiştir. Bu yılda Cupressaceae/Taxaceae familyası polenlerinden toplamda 359 polen/m<sup>3</sup> tespit edilmiştir. Cupressaceae/Taxaceae familyası polenleri çalışma süresince Mart, Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos aylarında tespit edilmiştir. En yoğun olan ayın

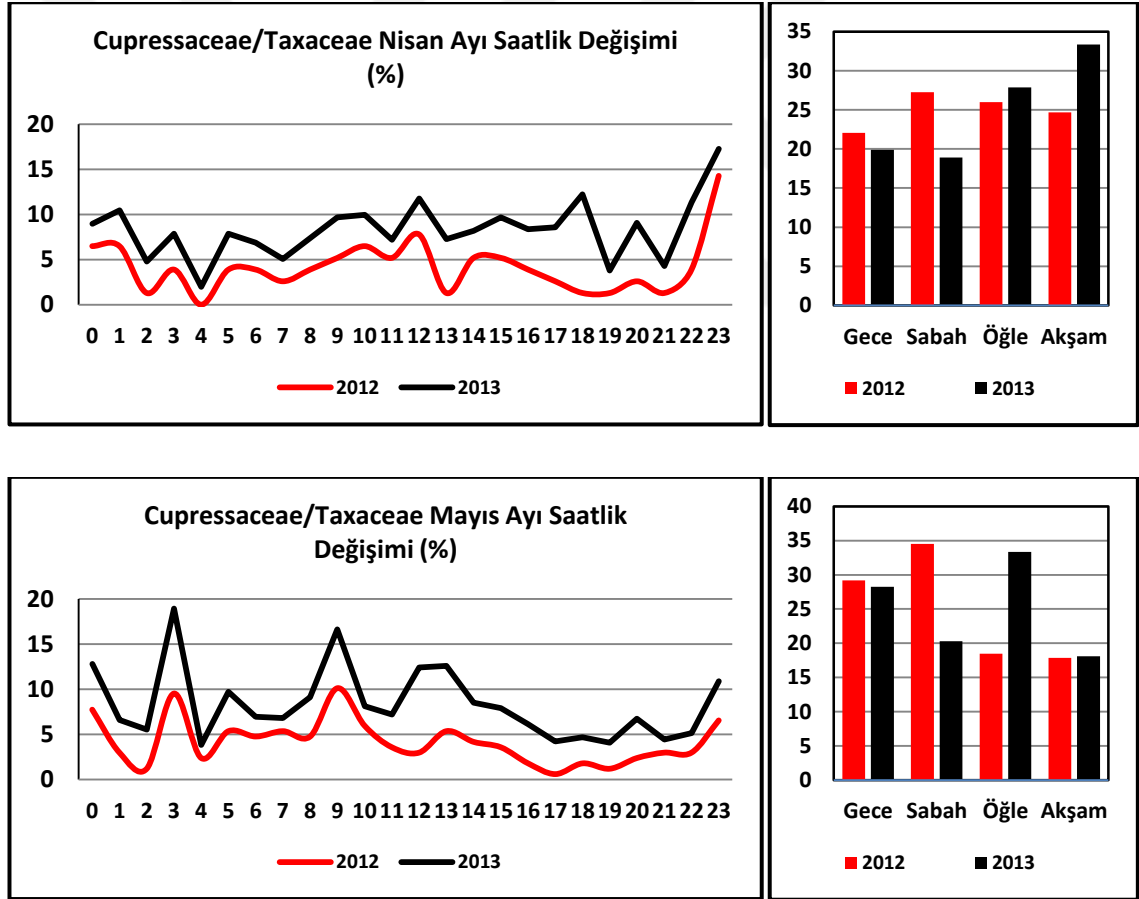
%0,65 oranı ile Nisan ayı olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.4, Çizelge 3.5). Cupressaceae/Taxaceae familyası taksonu polenlerine ilk olarak 22 Mart günü, son olarak da 29 Ağustos günü rastlanmıştır. Cupressaceae/Taxaceae familyası taksonu için 2013 yılında ana polen mevsimi, 3 Nisan-21 Temmuz tarihleri arasında 109 gün süreyle gerçekleştiği tespit edilmiştir. Cupressaceae/Taxaceae familyasının polen sayısı bakımından en yoğun günün 33 polen/m<sup>3</sup> ile 29 Nisan günü olduğu saptanmıştır. REA'nın belirlediği eşik değerlerine göre alerji riskinin düşük olduğu gün sayısı 81 gün iken, orta ve yüksek risk grubunda olan gün olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 3.14).

**Çizelge 3.14.** Cupressaceae/Taxaceae familyasının polen mevsimi

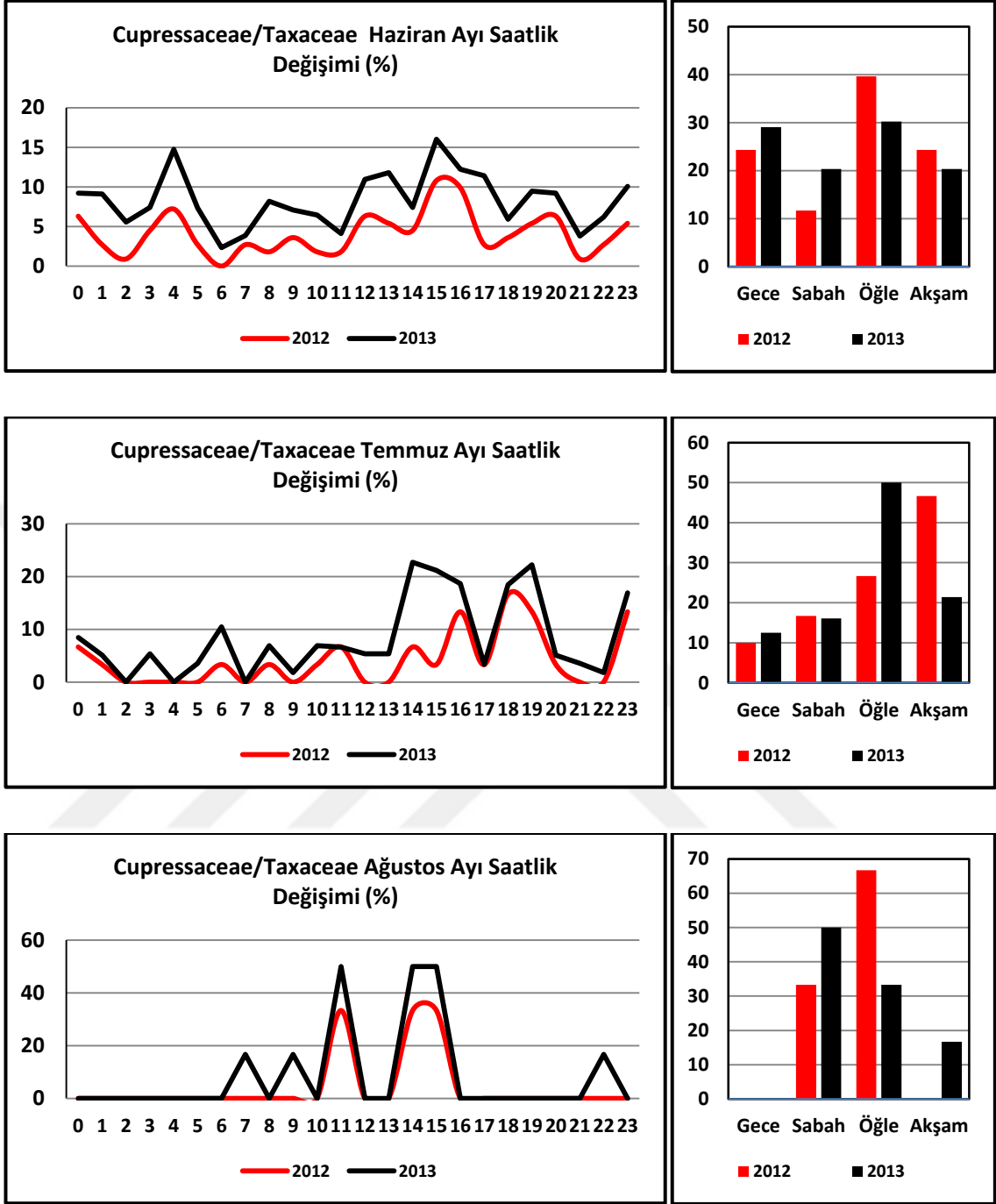
<b>Cupressaceae/Taxaceae</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
<b>Polen mevsimi</b>	28 Mart-9 Aralık	22 Mart-29 Ağustos
<b>Ana polen mevsimi</b>	8 Nisan-16 Temmuz	3 Nisan-21 Temmuz
<b>Ana polen mevsimi süresi / gün</b>	99	109
<b>Maksimum polen sayısı - gün</b>	37-2 Mayıs	33-29 Nisan
<b>Total polen (%)</b>	2.23	1.89
<b>Total polen/m<sup>3</sup></b>	242	359
<b>m<sup>3</sup> havada 1 - 50 polen / gün</b>	79	81
<b>m<sup>3</sup> havada 51-200 polen / gün</b>	-	-
<b>m<sup>3</sup> havada &gt;200 polen / gün</b>	-	-

Cupressaceae/Taxaceae familyasının gün içi saatlik değişimleri incelendiğinde, 2012 yılı Nisan ayında sabah saatlerinde en yüksek seviyede olan polen yoğunluğunun öğle ve akşam saatlerinde azaldığı, gece saatlerinde en düşük seviyede olduğu gözlenmiştir. 2013 yılı Nisan ayında sabah saatlerinde en düşük seviyede olan polen yoğunluğu öğle saatlerinde artarak, akşam saatlerinde en yüksek konsantrasyona ulaştığı tespit edilmiştir. 2012 yılı Mayıs ayında Cupressaceae/Taxaceae polenleri yoğunluğunun akşam saatlerinde en düşük yoğunlukta olduğu, gece saatlerinde arttığı, sabah saatlerinde ise en yüksek yoğunluğa ulaştığı, öğle saatlerinde yoğunluğun tekrar düştüğü tespit edilmiştir. 2013 yılı Mayıs ayında ise akşam saatlerinde yoğunluğun en düşük seviyede olduğu, gece saatlerinde yoğunluğun arttığı, sabah saatlerinde polen yoğunluğunun tekrar azaldığı ve öğle saatlerinde ise yoğunluğun en yüksek seviyeye ulaştığı tespit edilmiştir. Cupressaceae/Taxaceae polenlerinin 2012 yılı Haziran ayında polen yoğunluğunun sabah saatlerinde en düşük konsantrasyonda, öğle saatlerinde ise

en yüksek konsantrasyonda olduğu belirlenmiştir. 2013 yılı Haziran ayında, sabah ve akşam saatlerinde %20 oranında iken, gece saatlerinde bu oran %29.07'ye yükseldiği, öğle saatlerinde ise %30.24'e yükseldiği belirlenmiştir. 2012 yılı Temmuz ayında gece saatlerinde en düşük seviyede olan polen yoğunluğu sabah ve öğle saatlerinde artarak, akşam saatlerinden en yüksek seviyeye ulaştığı belirlenmiştir. 2013 yılında öğle saatlerinde en yüksek yoğunlukta olduğu, akşam saatlerinde azalarak gece saatlerinde en düşük seviyeye indiği belirlenmiştir. Cupressaceae/Taxaceae familyası polen yoğunluğu 2012 yılı Ağustos ayında yalnızca sabah ve öğle saatlerinde gözlemlendiği ve öğle saatlerinde en yüksek yoğunluğa ulaştığı belirlenmiştir. 2013 yılı Ağustos ayında ise akşam saatlerinde en düşük seviyede olan polen yoğunluğu sabah saatlerinde en yüksek seviyeye ulaştığı ve öğle saatlerinde yoğunluğun tekrar azaldığı tespit edilmiştir.



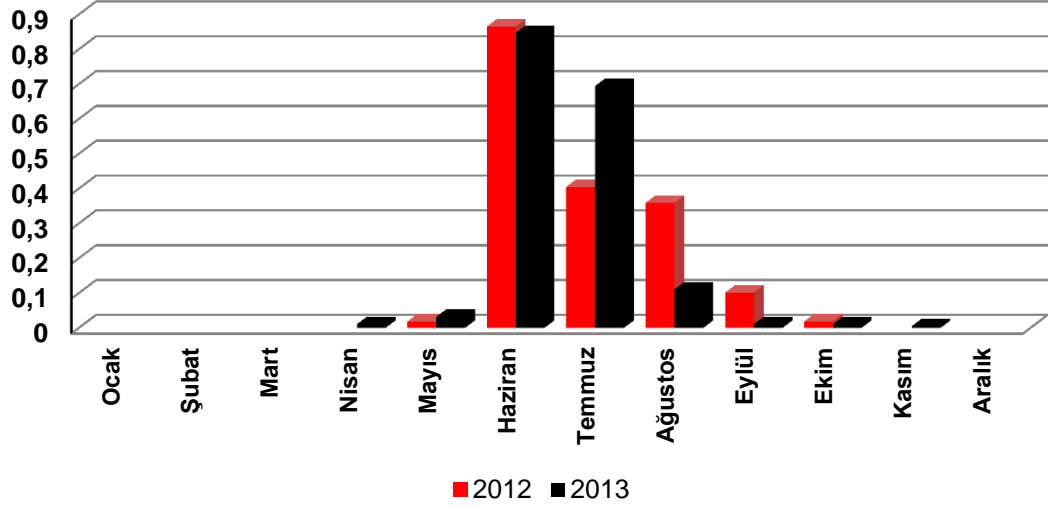
Şekil 3.30. Cupressaceae/Taxaceae polenlerinin gün içi saatlik değişimi



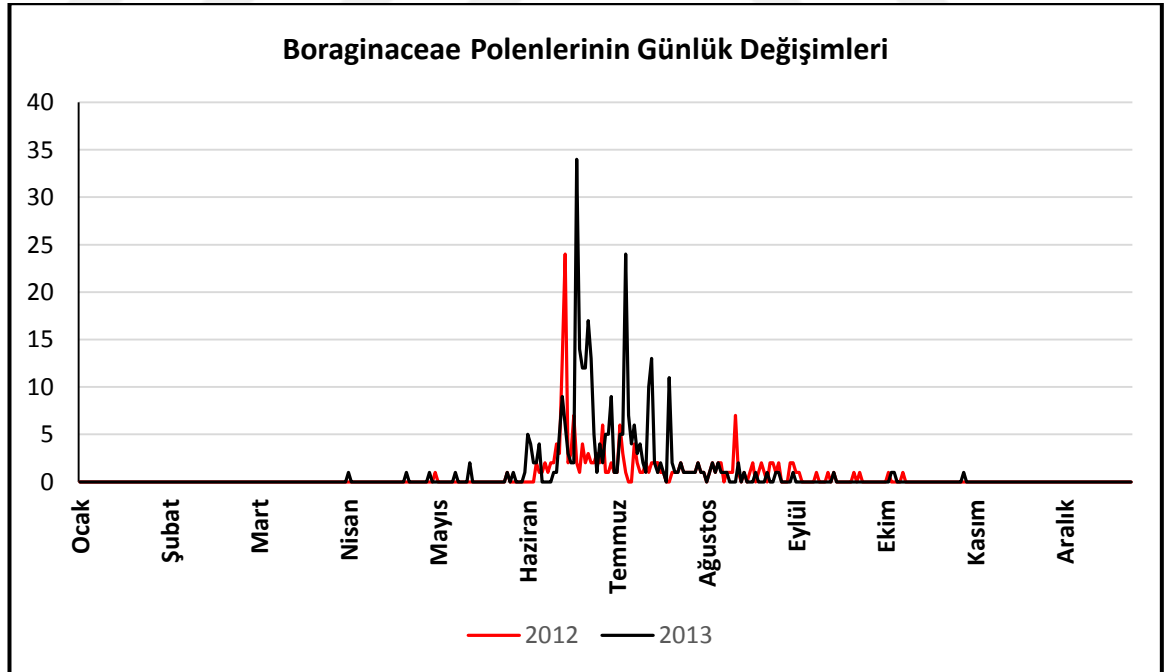
Şekil 3.30. Cupressaceae/Taxaceae polenlerinin gün içi saatlik değişimi (devam)

## Boraginaceae

Boraginaceae Aylık Polen Değişimi (%)



Şekil 3.31. Boraginaceae polenlerinin aylık değişimi



Şekil 3.32. Boraginaceae polenlerinin günlük değişimi

Kars ili atmosferinde 2012 yılında belirlenen toplam polenlerin %1.77'sini Boraginaceae familyasına ait polenler oluşturmuştur. Bu yılda Boraginaceae familyası polenlerinden toplamda 192 polen/m<sup>3</sup> tespit edilmiştir. Boraginaceae familyası polenlerine Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim aylarında rastlanmıştır. Boraginaceae familyasının en yoğun olduğu ay %0.87 oran ile Haziran ayı olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3.2 ve Çizelge 3.3). Boraginaceae polenlerine 2012 yılında ilk olarak 3 Mayıs günü son olarak da 12 Ekim günü görülmüştür. Ana polen mevsiminin ise 8 Haziran-18 Eylül tarihleri arasında ve 102 gün olduğu belirlenmiştir. Boraginaceae polenlerinin en yoğun olduğu gün 24 polen/m<sup>3</sup> ile 17 Haziran günü olmuştur. AAAAI'nın belirlediği eşik değerlerine göre alerji riskinin düşük olduğu gün sayısı 86, orta olduğu gün sayısı 2, yüksek olduğu gün sayısı ise 1 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3.15).

2013 yılında Boraginaceae familyasına ait polenler Kars atmosferinde tespit edilen toplam polenlerin %1.72'sini oluşturduğu belirlenmiştir. Bu yılda Boraginaceae familyası polenlerinden toplamda 327 polen/m<sup>3</sup> tespit edilmiştir. Boraginaceae familyası polenleri çalışma süresinde Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim, Kasım aylarında tespit edilmiştir. En yoğun olan ayın %0.85 oranı ile Haziran ayı olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.4, Çizelge 3.5). Boraginaceae familyası taksonu polenlerine ilk olarak 3 Nisan günü, son olarak da 1 Kasım günü rastlanmıştır. Boraginaceae familyası taksonu için 2013 yılında ana polen mevsimi, 3 Haziran-22 Ağustos tarihleri arasında 80 gün olduğu tespit edilmiştir. Boraginaceae familyasının polen sayısı bakımından en yoğun günün 34 polen/m<sup>3</sup> ile 21 Haziran günü olduğu saptanmıştır. AAAAI'nın belirlediği eşik değerlerine göre alerji riskinin düşük olduğu gün sayısı 74 gün, orta olduğu gün sayısı 9, yüksek olduğu gün sayısı ise 1 gün olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3.15).

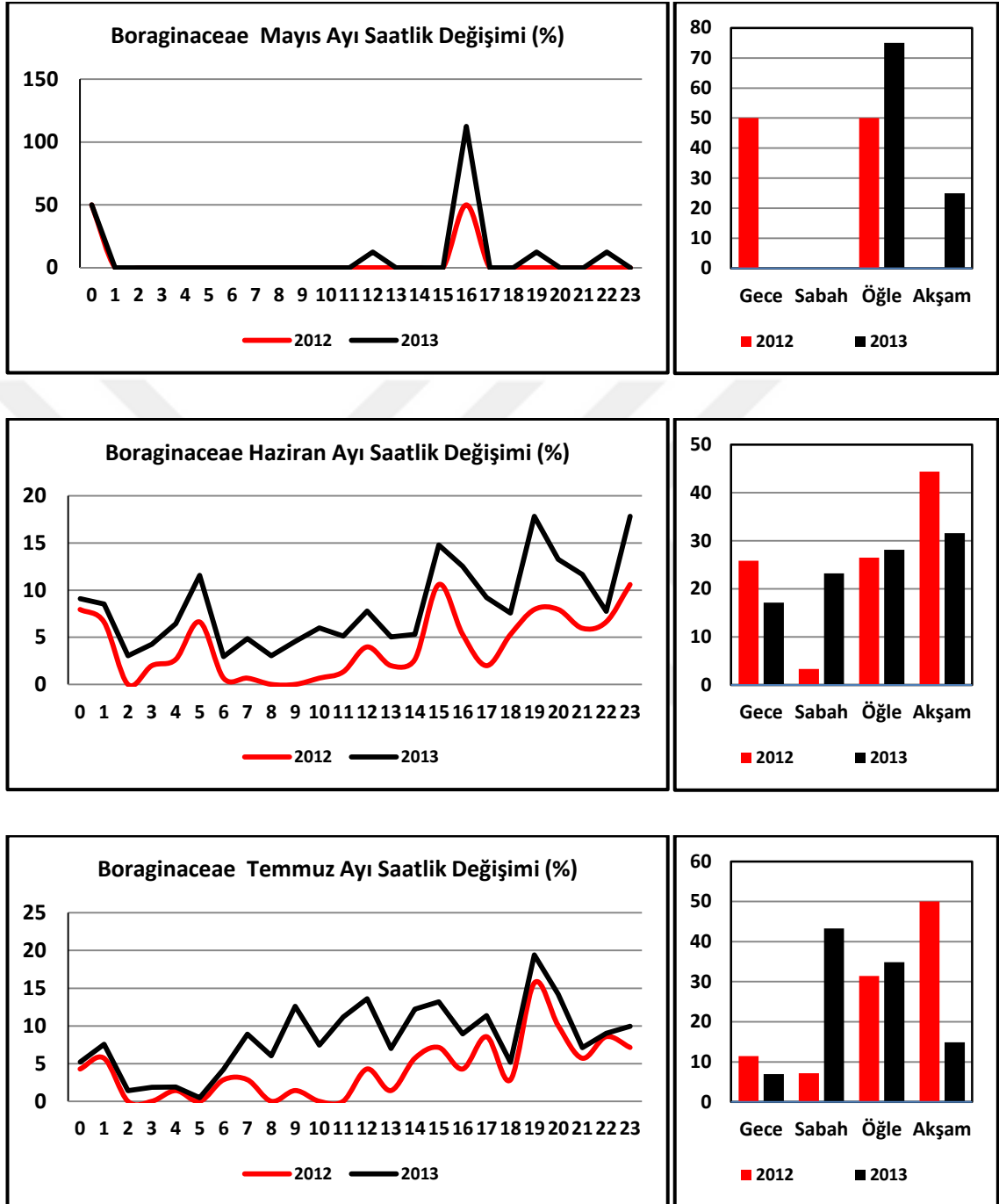


**Çizelge 3.15.** Boraginaceae familyasının polen mevsimi

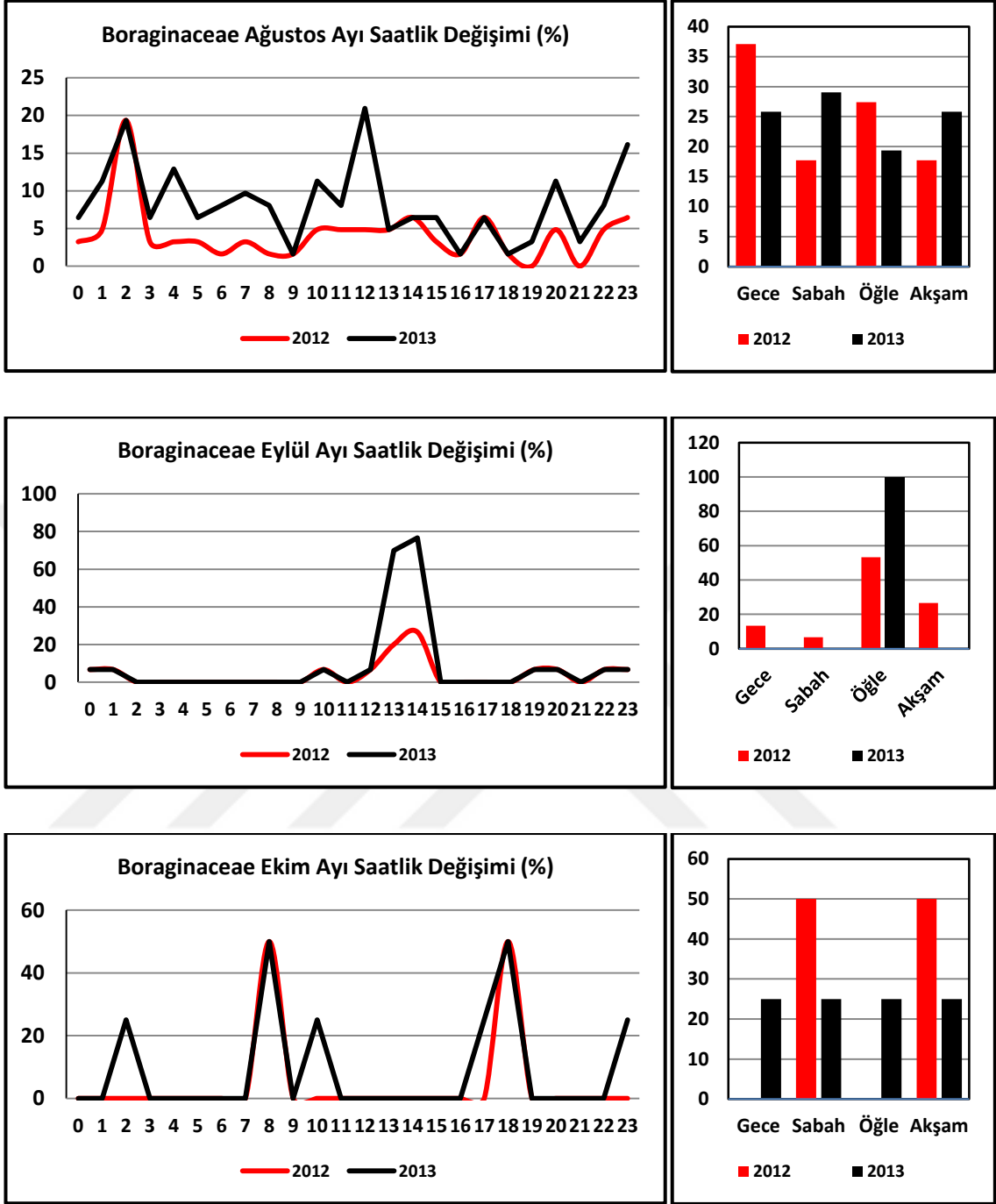
<b>Boraginaceae</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
<b>Polen mevsimi</b>	3 Mayıs-12 Ekim	3 Nisan-1 Kasım
<b>Ana polen mevsimi</b>	8 Haziran-18 Eylül	3 Haziran-22 Ağustos
<b>Ana polen mevsimi süresi / gün</b>	102	80
<b>Maksimum polen sayısı - gün</b>	24-17 Haziran	34-21 Haziran
<b>Total polen (%)</b>	1.77	1.72
<b>Total polen/m<sup>3</sup></b>	192	327
<b>m<sup>3</sup> havada 1 - 9 polen / gün</b>	86	74
<b>m<sup>3</sup> havada 10 - 49 polen / gün</b>	2	9
<b>m<sup>3</sup> havada 50 - 499 polen / gün</b>	1	1

Boraginaceae familyası polenleri gün içi saatlik değişimleri incelendiğinde, 2012 yılı Mayıs ayında yalnızca gece ve öğle saatlerinde, aynı oranda gözlemlendiği, 2013 yılı Mayıs ayında ise öğle ve akşam saatlerinde gözlemlendiği, bu yılda öğle saatlerinde en yüksek seviyeye ulaştığı belirlenmiştir. 2012 yılı Haziran ayında Boraginaceae polenlerinin yoğunluğunun sabah saatlerinde en düşük seviyede olduğu, öğle saatlerinde artarak akşam saatlerinde en yüksek yoğunluğa ulaştığı belirlenmiştir. 2013 yılı Haziran ayında ise gece saatlerinde en düşük olan polen yoğunluğunun sabah ve öğle saatlerinde artarak akşam saatlerinde en yüksek yoğunluğa ulaştığı belirlenmiştir. Boraginaceae familyası polenlerinin 2012 yılı Temmuz ayında sabah saatlerinde en düşük yoğunlukta olduğu, öğle saatlerinde artış göstererek akşam saatlerinde en yüksek yoğunluğa ulaştığı, gece saatlerinde ise Boraginaceae polen yoğunluğunun azaldığı belirlenmiştir. 2013 yılı Temmuz ayında ise gece saatlerinde en düşük olan polen yoğunluğunun sabah saatlerinde artarak en yüksek seviyeye ulaştığı gözlemlenmiştir. Öğle ve akşam saatlerinde yoğunluğun azaldığı tespit edilmiştir. 2012 yılı Ağustos ayında gece saatlerinde en yüksek olan polen yoğunluğunun sabah ve akşam saatlerinde düşük olduğu belirlenmiştir. 2013 yılı Ağustos ayında sabah saatlerinde en yüksek yoğunlukta olan Boraginaceae polen yoğunluğu öğle saatlerinde azalarak en düşük seviyeye indiği belirlenmiştir. 2012 yılı Ağustos ayında Boraginaceae sabah saatlerinde en düşük yoğunlukta iken, öğle saatlerinde artarak en yüksek yoğunluğa ulaşmıştır. 2013 yılı Eylül ayında ise yalnızca öğle saatlerinde polen yoğunluğu olduğu gözlemlenmiştir. 2012 yılı Ekim ayında yalnızca sabah ve akşam saatlerinde ve aynı oranda polen varlığı

gözlenmiştir. 2013 yılı Ekim ayında gece, sabah, öğle, akşam saatlerinde eşit oranda polen yoğunluğunun olduğu belirlenmiştir.



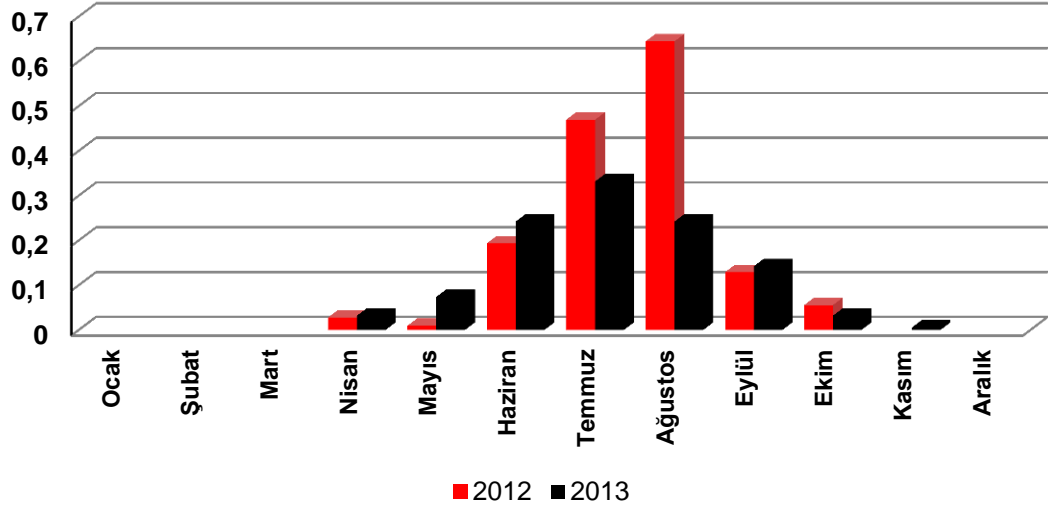
Şekil 3.33. Boraginaceae polenlerinin gün içi saatlik değişimi



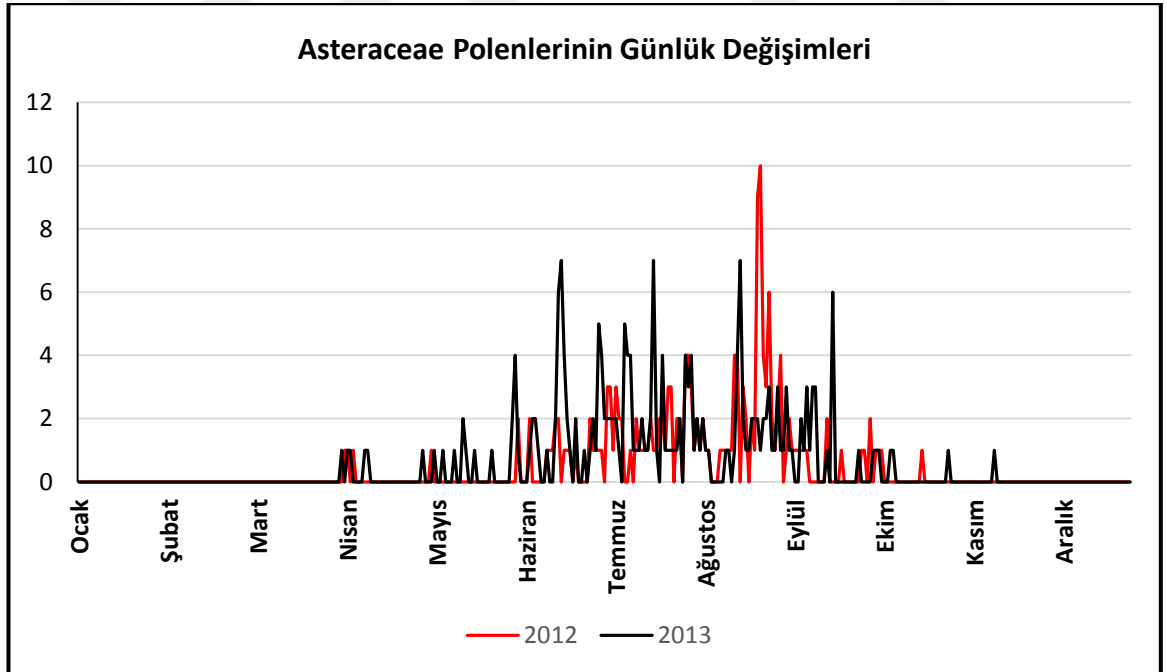
Şekil 3.33. Boraginaceae polenlerinin gün içi saatlik değişimi (devam)

## Asteraceae

Asteraceae Aylık Polen Değişimi (%)



Şekil 3.34. Asteraceae polenlerinin aylık değişimi



Şekil 3.35. Asteraceae polenlerinin günlük değişimi

Kars ili atmosferinde 2012 yılında belirlenen toplam polenlerin %1.53'ünü Asteraceae familyasına ait polenler oluşturmuştur. Bu yılda Asteraceae familyası polenlerinden toplamda 166 polen/m<sup>3</sup> tespit edilmiştir. Asteraceae familyası polenlerine Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim aylarında rastlanmıştır. Asteraceae familyasının en yoğun olduğu ay %0.64 oranı ile Ağustos ayı olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3.2 ve Çizelge 3.3). Asteraceae polenleri 2012 yılında ilk olarak 2 Nisan günü son olarak da 19 Ekim günü görülmüştür. Ana polen mevsiminin 1 Haziran-1 Ekim tarihleri arasında ve 122 gün olduğu belirlenmiştir. Asteraceae polenlerinin en yoğun olduğu gün 10 polen/m<sup>3</sup> ile 24 Ağustos günü olmuştur. REA'nın belirlediği eşik değerlerine göre alerji riskinin düşük olduğu gün sayısı 88 gün olarak, orta ve yüksek olduğu günün olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 3.16).

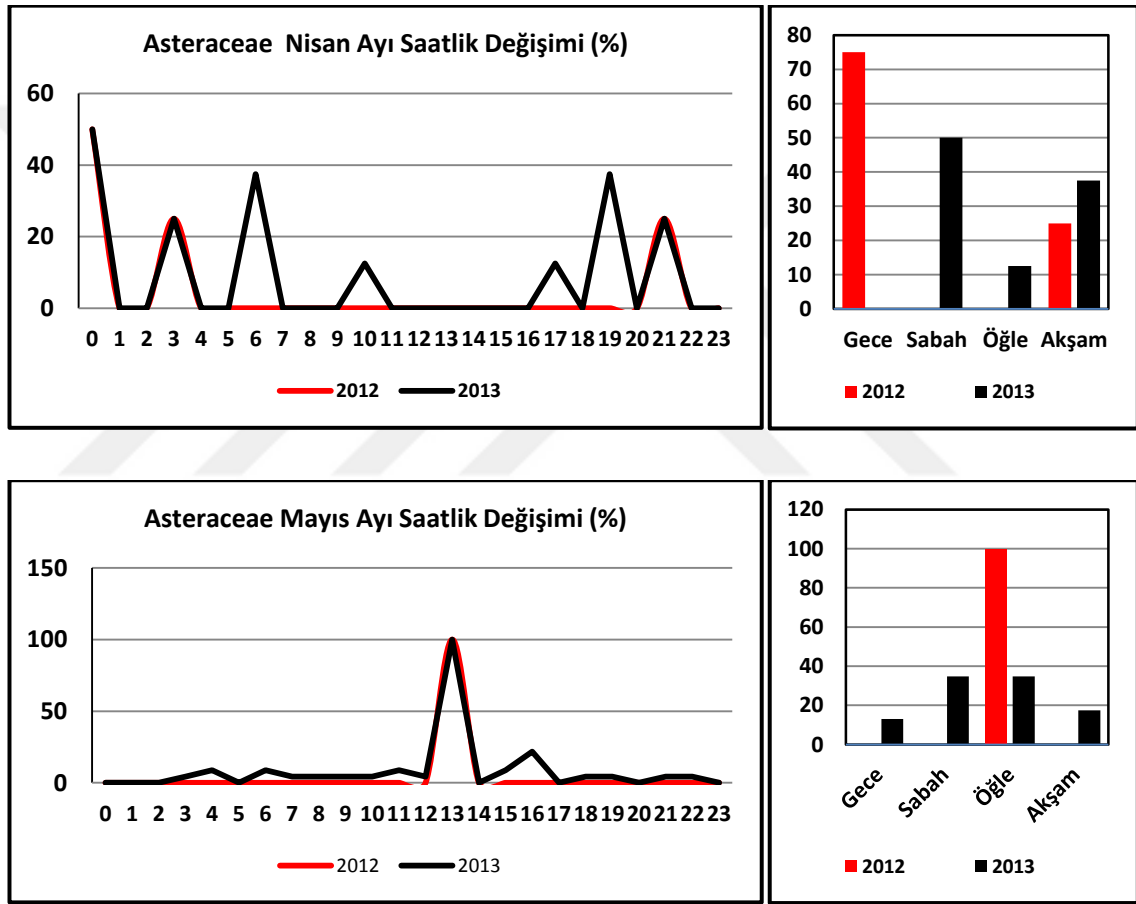
2013 yılında Asteraceae familyasına ait polenler Kars atmosferinde tespit edilen toplam polenlerin %1.10'unu oluşturduğu belirlenmiştir. Bu yılda Asteraceae familyası polenlerinden toplamda 209 polen/m<sup>3</sup> tespit edilmiştir. Asteraceae familyası polenleri çalışma süresinde Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim, Kasım aylarında tespit edilmiştir. En yoğun olan ayın %0.33 oranı ile Temmuz ayı olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.4, Çizelge 3.5). Asteraceae familyası taksonu polenlerine ilk olarak 1 Nisan günü, son olarak da 13 Kasım günü rastlanmıştır. Asteraceae familyası taksonu için 2013 yılında ana polen mevsimi, 29 Nisan-3 Ekim tarihleri arasında 157 gün olarak tespit edilmiştir. Asteraceae familyasının polen sayısı bakımından en yoğun gün 7 polen/m<sup>3</sup> ile 16 Haziran günü olduğu saptanmıştır. REA'nın belirlediği eşik değerlerine göre alerji riskinin düşük olduğu gün sayısı 107 gün olduğu, orta ve yüksek olduğu günün ise olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 3.16).

**Çizelge 3.16.** Asteraceae familyasının polen mevsimi

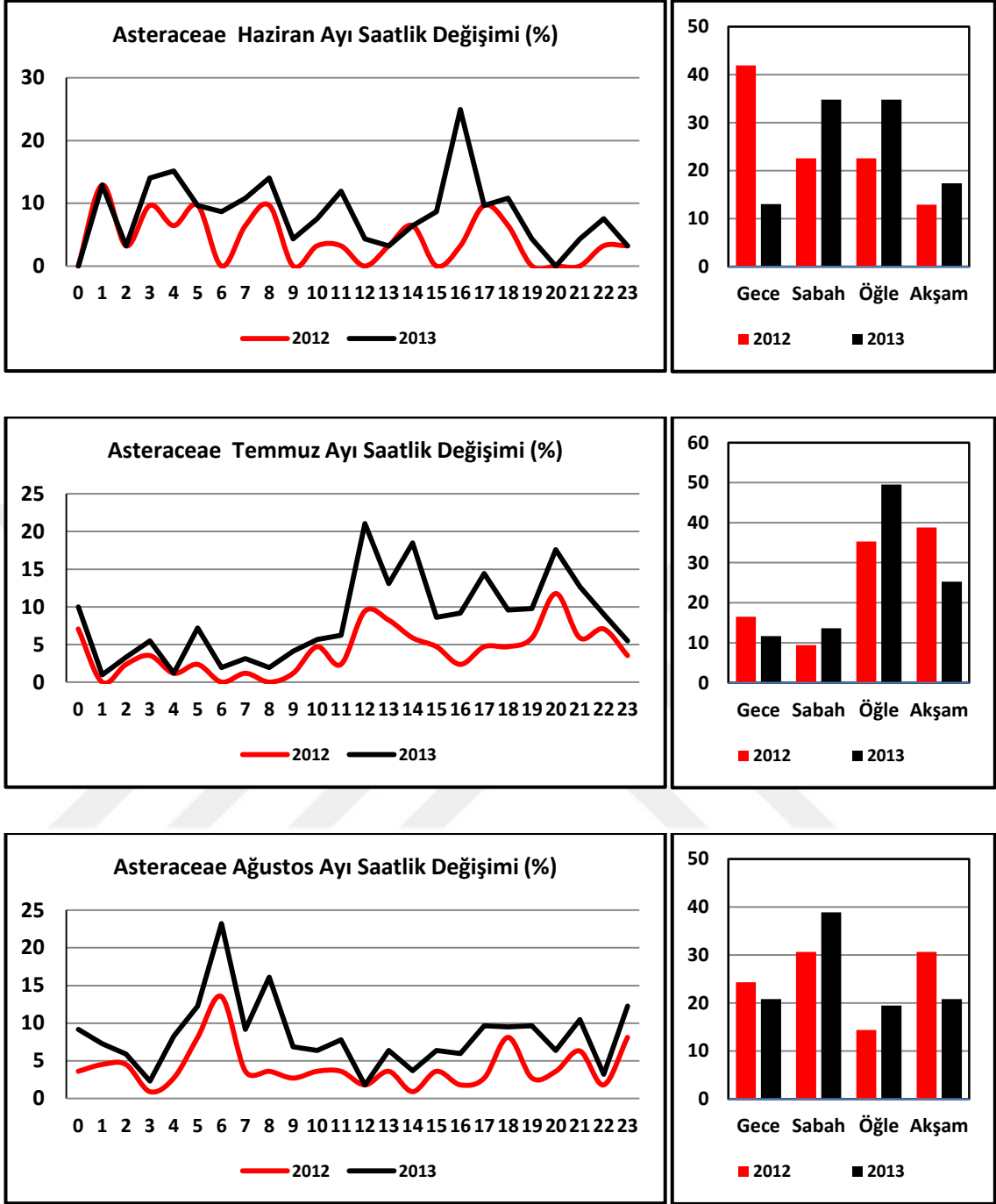
<b>Asteraceae</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
<b>Polen mevsimi</b>	2 Nisan-19 Ekim	1 Nisan-13 Kasım
<b>Ana polen mevsimi</b>	1 Haziran-1 Ekim	29 Nisan-3 Ekim
<b>Ana polen mevsimi süresi / gün</b>	122	157
<b>Maksimum polen sayısı - gün</b>	10-24 Ağustos	7-16 Haziran
<b>Total polen (%)</b>	1.53	1.1
<b>Total polen/m<sup>3</sup></b>	166	209
<b>m<sup>3</sup> havada 1 - 25 polen / gün</b>	88	107
<b>m<sup>3</sup> havada 26-50 polen / gün</b>	-	-
<b>m<sup>3</sup> havada &gt;50 polen / gün</b>	-	-

Asteraceae familyası polenlerinin gün içi saatlik değişimleri incelendiğinde, 2012 yılı Nisan ayında yalnızca gece ve akşam saatlerinde gözlenen polen yoğunluğunun gece saatlerinden en yüksek seviyede olduğu belirlenmiştir. 2013 yılı Nisan ayı Asteraceae polenlerinin sabah saatlerinde en yüksek yoğunlukta, öğle saatlerine gelindiğinde en düşük yoğunluğa indiği gözlenmiştir. Asteraceae familyası polenleri 2012 yılı Mayıs ayında yalnızca öğle saatlerinde gözlenmiştir. 2013 yılı Mayıs ayında ise gece saatlerinde en düşük yoğunlukta olan polen miktarının sabah ve öğle saatlerinde arttığı, akşam saatlerinde yoğunluğun tekrar azaldığı belirlenmiştir. 2012 yılı Haziran ayında polen yoğunluğunun gece saatlerinde en yüksek seviyede olduğu sabah ve öğle saatlerinde azalarak, akşam saatlerinde en düşük yoğunluğa indiği tespit edilmiştir. 2013 yılı Haziran ayında ise gece saatlerinde en düşük yoğunlukta olan polen miktarının sabah saatlerinde (%34.78) artış gösterdiği ve öğle saatlerinde de sabah saatleri ile aynı yoğunlukta olduğu, akşam saatlerinde azaldığı belirlenmiştir. Asteraceae polenlerinin 2012 yılı Temmuz ayında sabah saatlerinde en düşük yoğunlukta, öğle saatlerinde artarak, akşam saatlerinde en yüksek yoğunluğa ulaştığı belirlenmiştir. 2013 yılı Temmuz ayında ise gece saatlerinde en düşük olan polen yoğunluğunun sabah saatlerinde arttığı ve öğle saatlerinde en yüksek yoğunluğa ulaştığı, akşam saatlerinde yoğunluğun tekrar azalmaya başladığı belirlenmiştir. Asteraceae polen yoğunluğunun 2012 ve 2013 yılları Ağustos ayında sabah saatlerinde en yüksek seviyede, öğle saatlerinde en düşük yoğunluğa indiği, akşam saatlerinde ise yoğunluğun tekrar arttığı belirlenmiştir. 2012 yılı Eylül ayında gece saatlerinde en düşük yoğunlukta olan Asteraceae polenlerinin sabah saatlerinde yoğunluğunda artış gözlemlendiği ve öğle

saatlerinde en yüksek yoğunluğa ulaştığı, akşam saatlerinde polen yoğunluğunda tekrar bir azalmanın olduğu belirlenmiştir. 2013 yılı Eylül ayında sabah saatlerinde en düşük yoğunlukta olan polenlerin öğle saatlerinde en yüksek yoğunluğa ulaştığı belirlenmiştir. 2013 yılı Ekim ayında gece saatlerinde en düşük yoğunlukta olan polen miktarının sabah saatlerinde en yüksek yoğunluğa ulaşmış olduğu, öğle ve akşam saatlerinde polen yoğunluğunun tekrar azaldığı belirlenmiştir. 2013 yılı Ekim ayında gece ve öğle saatlerinde en yüksek seviyede olan polen yoğunluğunun sabah ve akşam saatlerinde en düşük yoğunlukta olduğu tespit edilmiştir.

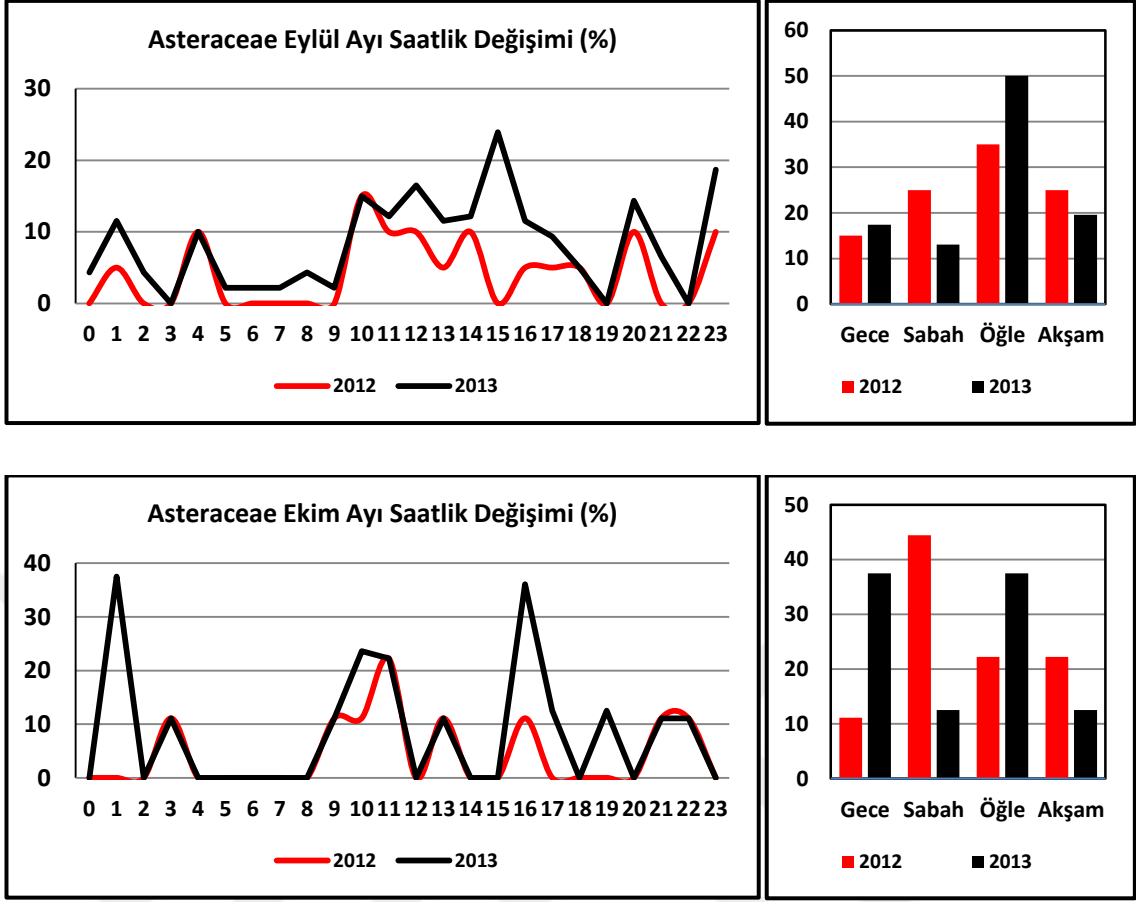


Şekil 3.36. Asteraceae polenlerinin saatlik değişimi



Şekil 3.36. Asteraceae polenlerinin saatlik değişimi (devam)

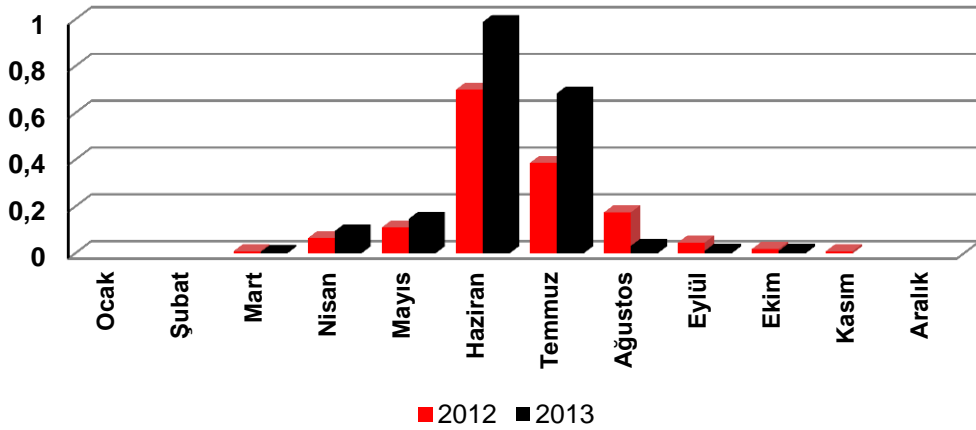




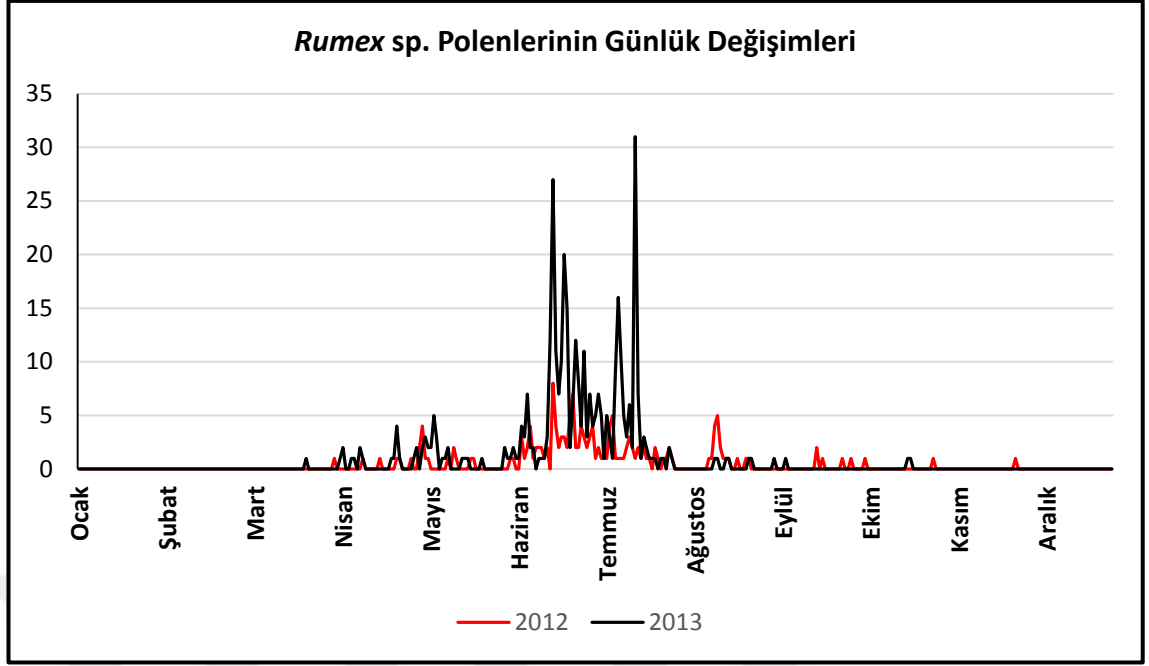
Şekil 3.36. Asteraceae polenlerinin saatlik değişimi (devam)

*Rumex sp.*

*Rumex sp.* Aylık Polen Değişimi (%)



Şekil 3.37. *Rumex sp.* polenlerinin aylık değişimi



**Şekil 3.38.** *Rumex* sp. polenlerinin günlük değişimi

Kars ili atmosferinde 2012 yılında belirlenen toplam polenlerin %1.52'sini *Rumex* sp. taksonuna ait polenler oluşturmuştur. Bu yılda *Rumex* sp. taksonu polenlerinden toplamda 165 polen/m<sup>3</sup> tespit edilmiştir. *Rumex* sp. taksonu polenlerine Mart, Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Ekim, Kasım aylarında rastlanmıştır. *Rumex* sp. taksonunun en yoğun olduğu ayın %0.70 oranı ile Haziran ayı olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3.2 ve Çizelge 3.3). *Rumex* sp. taksonu 2012 yılında ilk olarak 31 Mart günü son olarak da 26 Kasım günü görülmüştür. Ana polen mevsiminin 23 Nisan-26 Eylül tarihleri arasında ve 156 gün olduğu belirlenmiştir. *Rumex* sp. polenlerinin en yoğun olduğu gün 8 polen/m<sup>3</sup> ile 16 Haziran günü olmuştur. REA'nın belirlediği eşik değerlerine göre alerji riskinin düşük olduğu gün sayısı 86 gün iken, orta ve yüksek olduğu gün sayısı olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 3.17).

2013 yılında *Rumex* sp. taksonuna ait polenler Kars atmosferinde tespit edilen toplam polenlerin %1.97'sini oluşturduğu gözlenmiştir. Bu yılda *Rumex* sp. taksonu polenlerinden toplamda 375 polen/m<sup>3</sup> tespit edilmiştir. *Rumex* sp. taksonu polenleri çalışma süresinde Mart, Nisan, Mayıs, Haziran, Ağustos, Eylül, Ekim aylarında tespit edilmiştir. En yoğun olan ayın 188 polen/m<sup>3</sup> ile Haziran ayı olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.4, Çizelge 3.5). *Rumex* sp. taksonu polenlerine ilk olarak 21 Mart günü, son

olarak da 2 Ekim günü rastlanmıştır. *Rumex* sp. taksonu için 2013 yılında ana polen mevsimi, 2 Nisan-12 Ağustos tarihleri arasında 144 gün süreyle gerçekleştiği tespit edilmiştir. *Rumex* sp. taksonu polen sayısı bakımından en yoğun gün 31 polen/m<sup>3</sup> ile 15 Temmuz günü olduğu saptanmıştır. REA'nın belirlediği eşik değerlerine göre alerji riskinin düşük olduğu gün sayısı 91 gün, risk oranının orta olduğu gün sayısı 2 gün olduğu, yüksek olduğu günün ise olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 3.17).

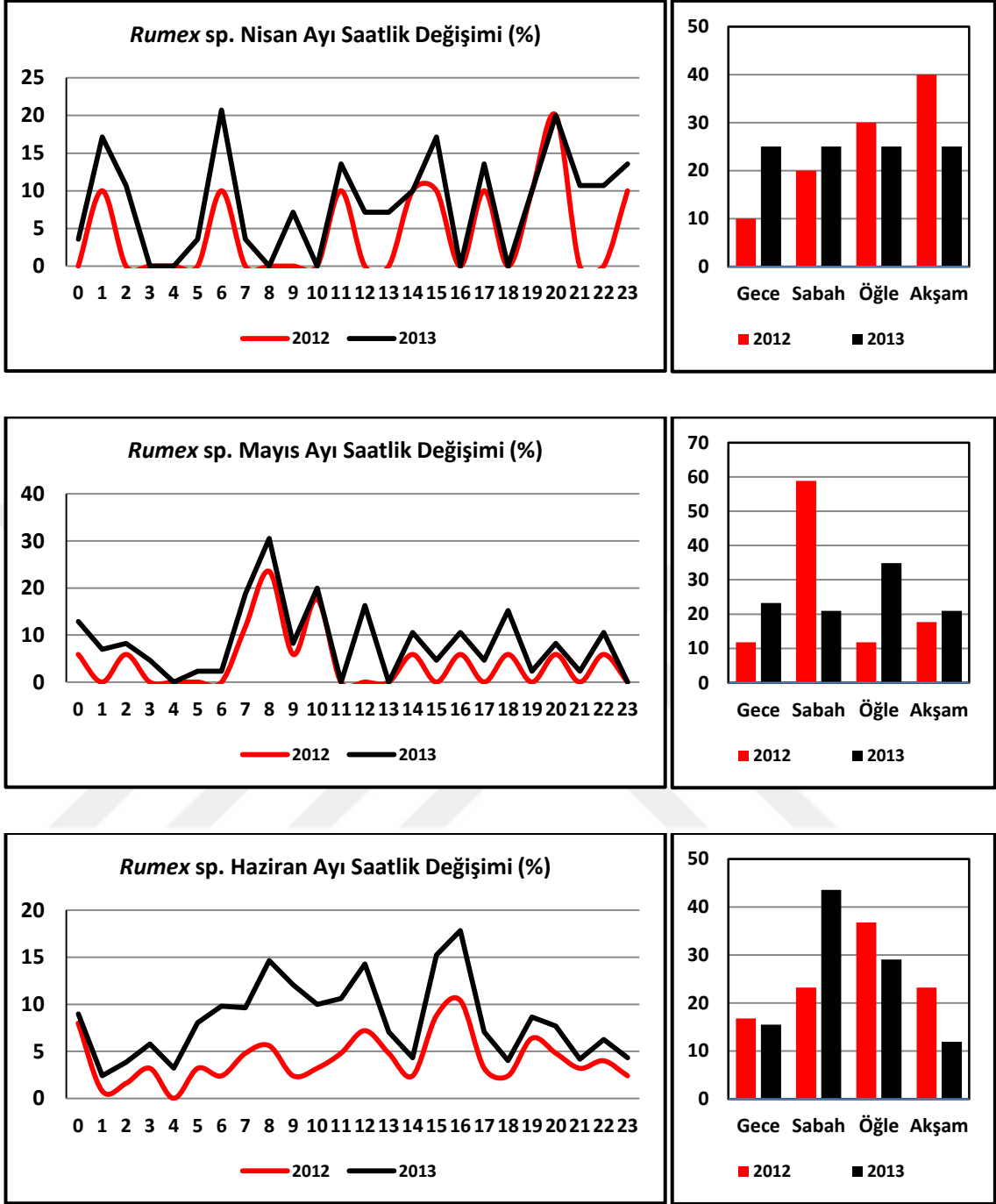
**Çizelge 3.17.** *Rumex* sp. taksonunun polen mevsimi

<b><i>Rumex</i> sp.</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
<b>Polen mevsimi</b>	31 Mart-26 Kasım	21 Mart-2 Ekim
<b>Ana polen mevsimi</b>	23 Nisan-26 Eylül	2 Nisan-12 Ağustos
<b>Ana polen mevsimi süresi / gün</b>	156	144
<b>Maksimum polen sayısı - gün</b>	8-16 Haziran	31-15 Temmuz
<b>Total polen (%)</b>	1.52	1.97
<b>Total polen/m<sup>3</sup></b>	165	375
<b>m<sup>3</sup> havada 1 - 25 polen / gün</b>	86	91
<b>m<sup>3</sup> havada 26-50 polen / gün</b>	-	2
<b>m<sup>3</sup> havada &gt;50 polen / gün</b>	-	-

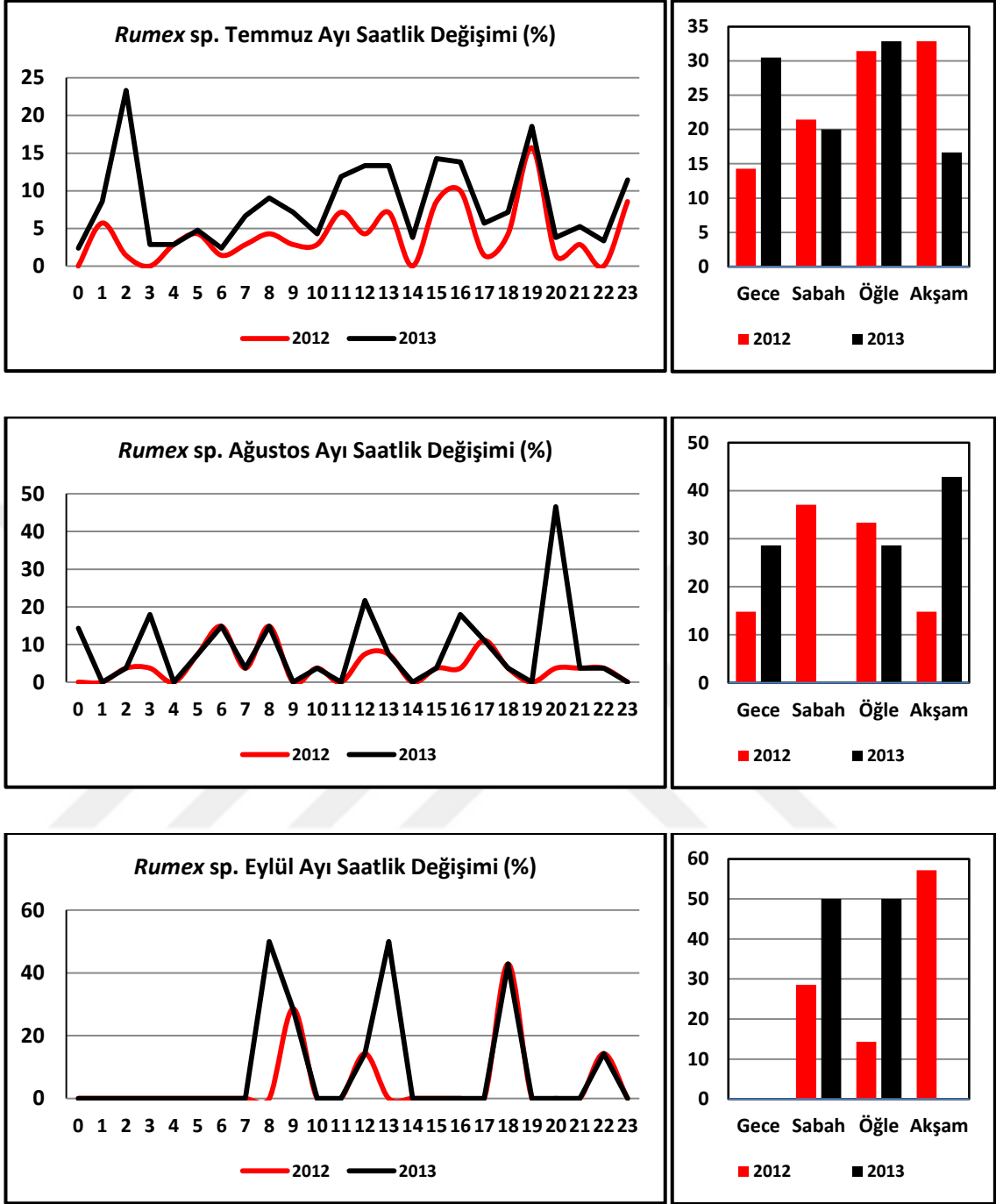
*Rumex* sp. taksonu polenlerinin gün içi saatlik değişimleri incelendiğinde, 2012 yılı Nisan ayında *Rumex* sp. polen yoğunluğunun gece saatlerinde en düşük yoğunlukta olduğu, sabah ve öğle saatlerinde artarak akşam saatlerinde en yüksek yoğunluğa ulaştığı tespit edilmiştir. 2013 yılı Nisan ayı polen yoğunluğunun gece, sabah, öğle ve akşam saatlerinde aynı oranda olduğu belirlenmiştir. 2012 yılı Mayıs ayında gece saatlerinde en düşük yoğunlukta olan polen miktarının sabah saatlerinde en yüksek seviyeye ulaştığı, öğle saatlerinde tekrar en düşük seviyeye düştüğü, akşam saatlerinde yoğunluğun tekrar arttığı gözlenmiştir. 2013 yılı Mayıs ayında ise en yüksek yoğunluğa öğle saatlerinde ulaşan polen yoğunluğunun akşam ve sabah saatlerinde en düşük seviyede olduğu tespit edilmiştir. *Rumex* sp. polenlerinin 2012 yılı Haziran ayında gece saatlerinde en düşük yoğunlukta olduğu, sabah saatlerinde artarak en yüksek yoğunluğa ulaştığı, akşam saatlerinde polen yoğunluğunun tekrar azaldığı tespit edilmiştir. 2013 yılı Haziran ayında, sabah saatlerinde polen yoğunluğunun en yüksek seviyede olduğu, akşam saatlerinde ise en düşük yoğunluğun gözlemlendiği belirlenmiştir. *Rumex* sp. polenlerinin 2012 yılı Temmuz ayında gece saatlerinde en düşük seviyede olan

yoğunluğunun sabah ve öğle saatlerinde artarak akşam saatlerinde (19:00) en yüksek seviyeye ulaştığı tespit edilmiştir. 2013 yılı Temmuz ayında polen yoğunluğunun gece saatlerinde %30.47'si, sabah saatlerinde %20'si, öğle saatlerinde % 32.86'sı, akşam saatlerinde %16.67'si tespit edilmiştir. 2012 yılı Ağustos ayında gece ve sabah saatlerinde polen yoğunluğunun en düşük seviyede olduğu, sabah saatlerinde en yüksek seviyede olduğu belirlenmiştir. 2012 yılı Eylül ayında *Rumex* sp. polenlerinin sabah saatlerinde gözlenen yoğunluğunun (%28.57), öğle saatlerinde azalarak en düşük seviyeye geldiği, akşam saatlerinde ise en yüksek seviyeye ulaştığı; gece saatlerinde ise atmosferde *Rumex* sp. poleni gözlenmediği belirlenmiştir. 2013 yılı Eylül ayında yalnızca sabah ve öğle saatlerinde ve aynı oranda polen gözlendiği belirlenmiştir.





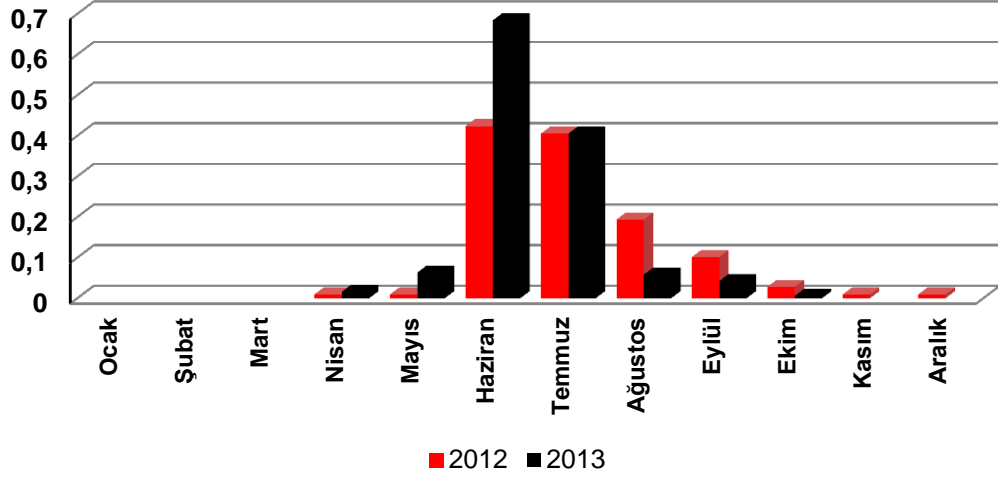
Şekil 3.39. Rumex sp. polenlerinin saatlik değişimi



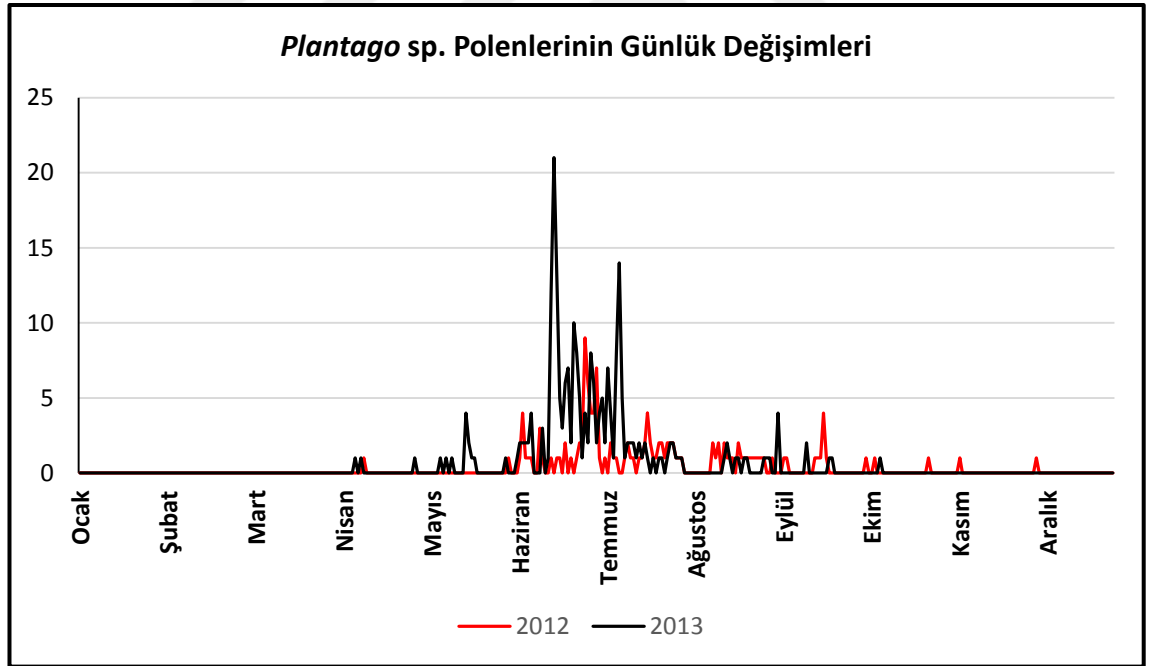
Şekil 3.39. Rumex sp. polenlerinin saatlik değişimi (devam)

*Plantago sp.*

*Plantago sp.* Aylık Polen Değişimi (%)



Şekil 3.40. *Plantago sp.* polenlerinin aylık değişimi



Şekil 3.41. *Plantago sp.* polenlerinin günlük değişimi

Kars ili atmosferinde 2012 yılında belirlenen toplam polenlerin % 1.19'unu *Plantago sp.* taksonuna ait polenler oluşturmuştur. Bu yılda *Plantago sp.* taksonu polenlerinden toplamda 129 polen/m<sup>3</sup> tespit edilmiştir. *Plantago sp.* taksonu polenlerine Nisan, Mayıs,

Haziran, Temmuz, Ağustos, Ekim, Kasım ve Aralık aylarında rastlanmıştır. *Plantago* sp. taksonunun en yoğun olduğu ay %0.42 oranı ile Haziran ayı olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3.2 ve Çizelge 3.3). *Plantago* sp. taksonu 2012 yılında ilk olarak 1 Nisan günü son olarak da 3 Aralık günü görülmüştür. Ana polen mevsiminin ise 5 Haziran-4 Ekim tarihleri arasında ve 121 gün olduğu belirlenmiştir. *Plantago* sp. polenlerinin en yoğun olduğu gün 9 polen/m<sup>3</sup> ile 27 Haziran günü olmuştur. REA'nın belirlediği eşik değerlerine göre alerji riskinin düşük olduğu gün sayısı 77 gün iken, orta ve yüksek olduğu gün sayısı olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 3.18).

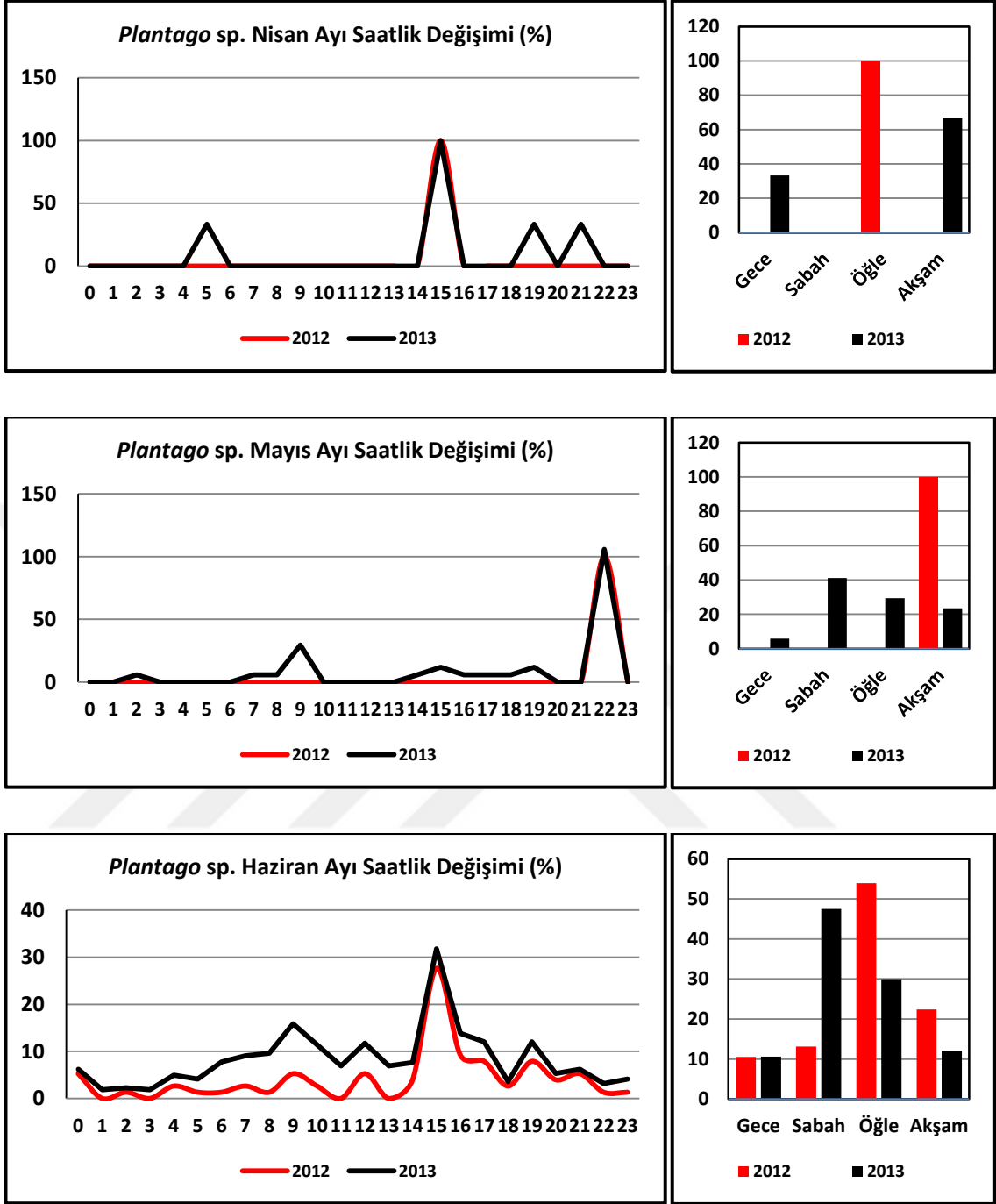
2013 yılında *Plantago* sp. taksonuna ait polenler Kars atmosferinde tespit edilen toplam polenlerin %1.27'sini oluşturduğu gözlenmiştir. Bu yılda *Plantago* sp. taksonu polenlerinden toplamda 242 polen/m<sup>3</sup> tespit edilmiştir. *Plantago* sp. taksonu polenleri çalışma süresinde Nisan, Mayıs, Haziran, Ağustos, Eylül, Ekim aylarında tespit edilmiştir ve en yoğun olan ayın 130 polen/m<sup>3</sup> ile Haziran ayı içerisinde olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.4, Çizelge 3.5). *Plantago* sp. taksonu polenlerine ilk olarak 7 Nisan günü, son olarak da 9 Ekim günü rastlanmıştır. *Plantago* sp. taksonu için 2013 yılında ana polen mevsimi, 16 Mayıs-3 Eylül tarihleri arasında 110 gün süreyle gerçekleştiği tespit edilmiştir. *Plantago* sp. taksonu polen sayısı bakımından en yoğun gün 21 polen/m<sup>3</sup> ile 16 Haziran günü olduğu saptanmıştır. REA'nın belirlediği eşik değerlerine göre alerji riskinin düşük olduğu gün sayısı 78 gün, risk oranının orta ve yüksek olduğu günün ise olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 3.18).

**Çizelge 3.18.** *Plantago* sp. taksonunun polen mevsimi

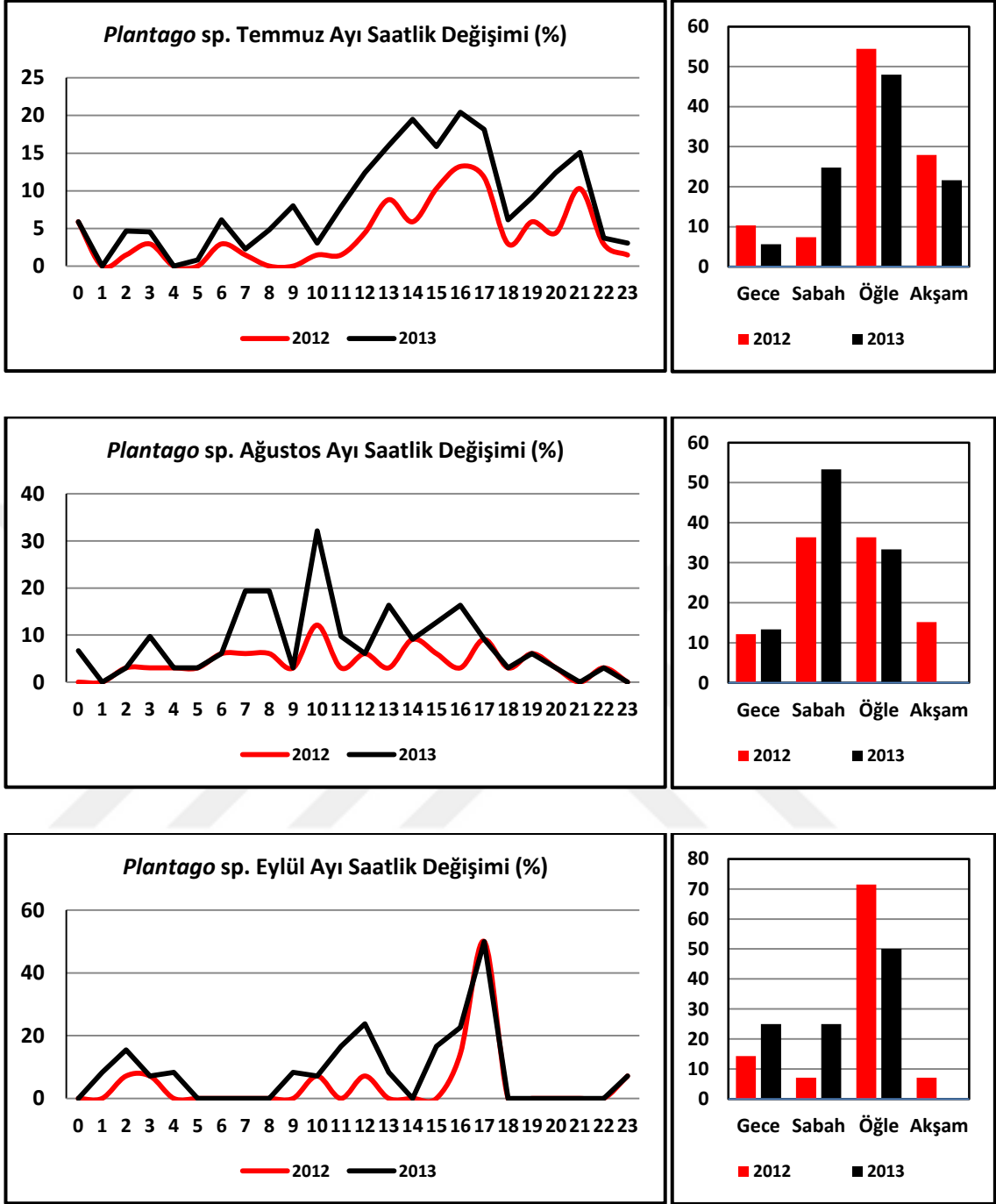
<b><i>Plantago</i> sp.</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
<b>Polen mevsimi</b>	1 Nisan-3 Aralık	7 Nisan-9 Ekim
<b>Ana polen mevsimi</b>	5 Haziran-4 Ekim	16 Mayıs-3 Eylül
<b>Ana polen mevsimi süresi / gün</b>	121	110
<b>Maksimum polen sayısı - gün</b>	9-27 Haziran	21-16 Haziran
<b>Total polen (%)</b>	1.19	1.27
<b>Total polen/m<sup>3</sup></b>	129	242
<b>m<sup>3</sup> havada 1 - 25 polen / gün</b>	77	78
<b>m<sup>3</sup> havada 26-50 polen / gün</b>	-	-
<b>m<sup>3</sup> havada &gt;50 polen / gün</b>	-	-



*Plantago* sp. taksonu gün içi saatlik değişimi incelendiğinde, 2012 yılı Nisan ayında polen yoğunluğunun yalnızca öğle saatlerinde (13:00) gözlemlendiği belirlenmiştir. 2013 yılı Nisan ayında *Plantago* sp. polen yoğunluğunun sadece gece ve akşam saatlerinde gözlemlendiği belirlenmiştir. 2012 yılı Mayıs ayında gece saatlerinde en düşük seviyede olan polen yoğunluğunun sabah saatlerinde artarak en yüksek yoğunluğa ulaştığı belirlenmiştir. Öğle ve akşam saatlerinde polen yoğunluğunun tekrar azaldığı tespit edilmiştir. *Plantago* sp. polen yoğunluğunun 2012 yılı Haziran ayında gece saatlerinde en düşük seviyede olduğu sabah saatlerinde artış göstererek, öğle saatlerinde en yüksek yoğunluğa ulaştığı, akşam saatlerinde yoğunluğun azaldığı belirlenmiştir. 2013 yılı Haziran ayında yine gece saatlerinde en düşük seviyede olan polen yoğunluğunun sabah saatlerinde en yüksek seviyeye ulaştığı belirlenmiştir. Öğle ve akşam saatlerinde yoğunluğun tekrar azaldığı belirlenmiştir. 2012 yılı Temmuz ayında polen yoğunluğunun sabah saatlerinde en düşük seviyede olduğu, öğle saatlerinde (16:00) ise en yüksek seviyeye ulaştığı belirlenmiştir. 2013 yılı Temmuz ayında polen yoğunluğunun en düşük seviyede olduğu, sabah saatlerinde artarak, öğle saatlerinde en yüksek yoğunluğa ulaştığı belirlenmiştir. *Plantago* sp. polen yoğunluğunun 2012 yılı Ağustos ayında gece saatlerinde en düşük seviyede olduğu, sabah ve öğle saatlerinde ise en yüksek seviyeye (%36.36) ulaştığı belirlenmiştir. 2013 yılı Ağustos ayında gece saatlerinde en düşük seviyede olan polen yoğunluğunun sabah saatlerinde en yüksek seviyeye ulaştığı belirlenmiştir. Öğle saatlerinde polen yoğunluğunun azaldığı, akşam saatlerinde ise atmosferde *Plantago* sp. polenine rastlanmadığı belirlenmiştir. 2012 yılı Eylül ayında polen yoğunluğunun sabah ve akşam saatlerinde en düşük seviyede olduğu, öğle saatlerinde ise en yüksek yoğunlukta olduğu tespit edilmiştir. 2013 yılı Eylül ayında ise gece ve sabah saatlerinde %25 oranında olan polen yoğunluğunun öğle saatlerinde %50'ye ulaştığı, akşam saatlerinde polene rastlanmadığı belirlenmiştir.



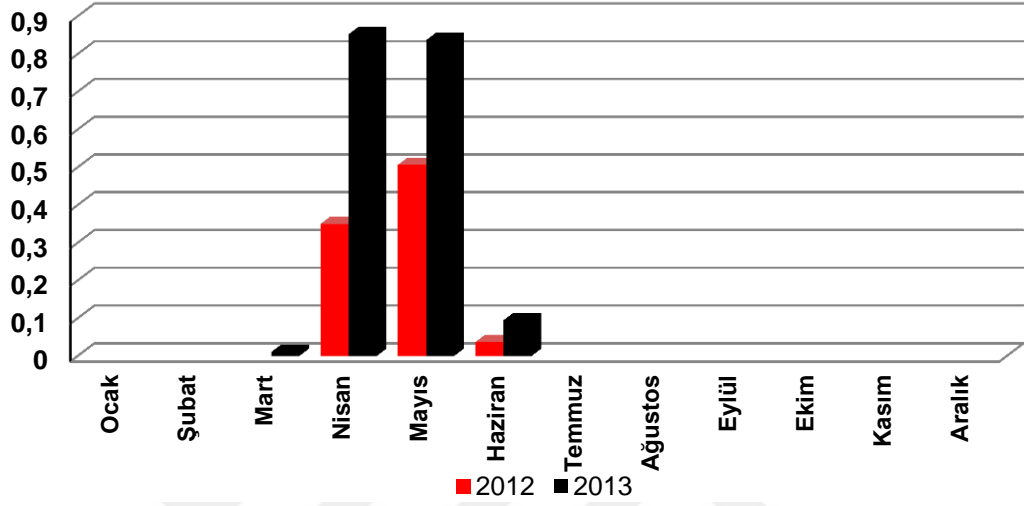
Şekil 3.42. *Plantago* sp. polenlerinin saatlik değişimi



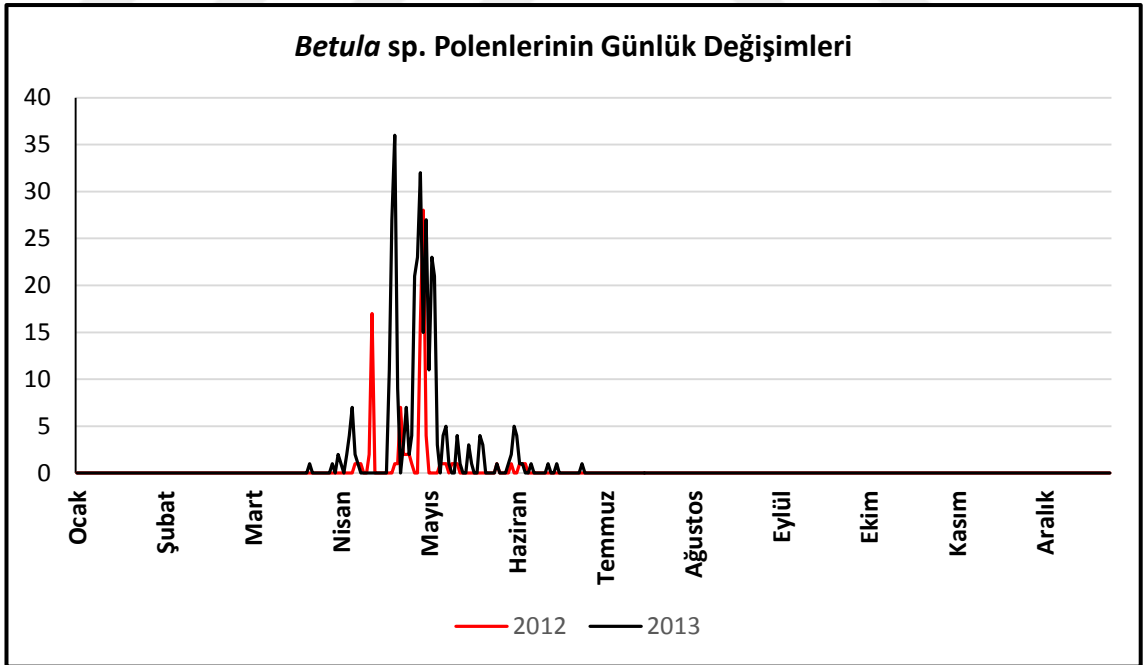
Şekil 3.42. *Plantago* sp. polenlerinin saatlik değişimi (devam)

*Betula sp.*

***Betula sp.* Aylık Polen Değişimi (%)**



Şekil 3.43. *Betula sp.* polenlerinin aylık değişimi



Şekil 3.44. *Betula sp.* polenlerinin günlük değişimi

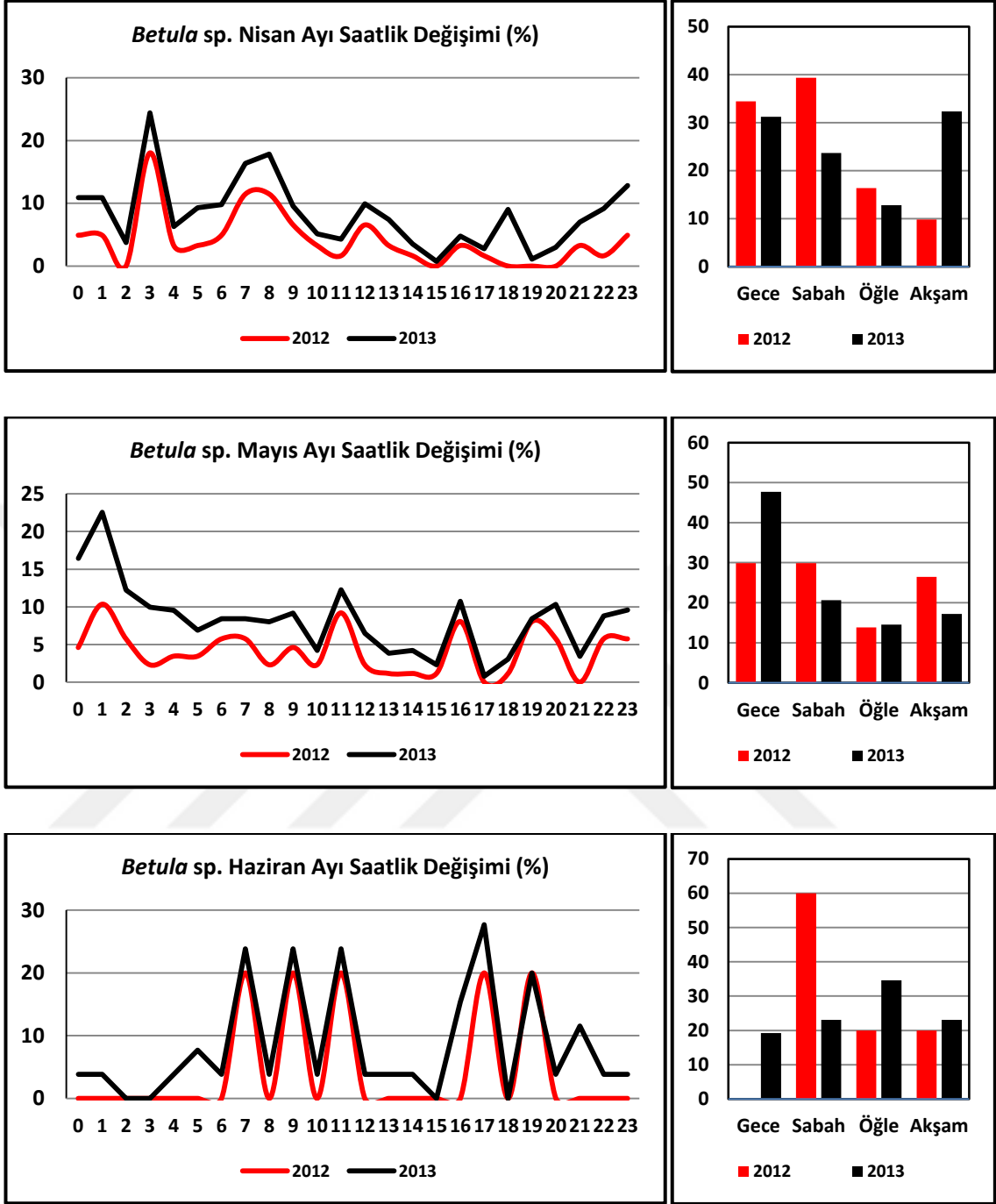
Kars ili atmosferinde 2012 yılında belirlenen toplam polenlerin %0.89'unu *Betula* sp. taksonuna ait polenler oluşturmuştur. Bu yılda *Betula* sp. taksonu polenlerinden toplamda 97 polen/m<sup>3</sup> tespit edilmiştir. *Betula* sp. taksonu polenlerine Nisan, Mayıs, Haziran aylarında rastlanmıştır. *Betula* sp. taksonunun en yoğun olduğu ay %0.51 oranı ile Mayıs ayı olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3.2 ve Çizelge 3.3). *Betula* sp. taksonu 2012 yılında ilk olarak 8 Nisan günü son olarak da 7 Haziran günü görülmüştür. Ana polen mevsiminin ise 10 Nisan-5 Haziran tarihleri arasında ve 56 gün olduğu belirlenmiştir. *Betula* sp. polenlerinin en yoğun olduğu gün 28 polen/m<sup>3</sup> ile 2 Mayıs günü olmuştur. REA'nın belirlediği eşik değerlerine göre alerji riskinin düşük olduğu gün sayısı 26 gün, orta ve yüksek olduğu günün olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 3.19).

2013 yılında *Betula* sp. taksonuna ait polenler Kars atmosferinde tespit edilen toplam polenlerin %1.79'unu oluşturduğu gözlenmiştir. Bu yılda *Betula* sp. taksonu polenlerinden toplamda 341 polen/m<sup>3</sup> tespit edilmiştir. *Betula* sp. taksonu polenleri çalışma süresince Mart, Nisan, Mayıs, Haziran aylarında tespit edilmiştir ve en yoğun olan ayın 162 polen/m<sup>3</sup> ile Nisan ayı içerisinde olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.4, Çizelge 3.5). *Betula* sp. taksonu polenlerine ilk olarak 23 Mart günü, son olarak da 27 Haziran günü rastlanmıştır. *Betula* sp. taksonu için 2013 yılında ana polen mevsimi, 6 Nisan-4 Haziran tarihleri arasında 59 gün süreyle gerçekleştiği tespit edilmiştir. *Betula* sp. taksonu polen sayısı bakımından en yoğun gün 36 polen/m<sup>3</sup> ile 22 Nisan günü olduğu saptanmıştır. REA'nın belirlediği eşik değerlerine göre alerji riskinin düşük olduğu gün sayısı 44 gün, orta olduğu gün sayısı 2, yüksek olduğu gün olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 3.19).

**Çizelge 3.19.** *Betula* sp. taksonunun polen mevsimi

<b><i>Betula</i> sp.</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>
<b>Polen mevsimi</b>	8 Nisan-7 Haziran	23 Mart-27 Haziran
<b>Ana polen mevsimi</b>	10 Nisan-5 Haziran	6 Nisan- 4 Haziran
<b>Ana polen mevsimi süresi / gün</b>	56	59
<b>Maksimum polen sayısı - gün</b>	28-2 Mayıs	36-22 Nisan
<b>Total polen (%)</b>	0.89	1.79
<b>Total polen/m<sup>3</sup></b>	97	341
<b>m<sup>3</sup> havada 1 - 30 polen / gün</b>	26	44
<b>m<sup>3</sup> havada 31-50 polen / gün</b>	-	2
<b>m<sup>3</sup> havada &gt;50 polen / gün</b>	-	-

*Betula* sp. taksonunun gün içi saatlik değişimleri incelendiğinde, 2012 yılı Nisan ayında sabah saatlerinde en yüksek yoğunlukta olan *Betula* sp. polen miktarının, öğle saatlerinde azalarak, akşam saatlerinden en düşük yoğunluğa ulaştığı belirlenmiştir. 2013 yılı Nisan ayında polen yoğunluğunun, öğle saatlerinde en düşük seviyede, akşam saatlerinde ise en yüksek seviyede olduğu tespit edilmiştir. 2012 yılı Mayıs ayında gece ve sabah saatlerinde aynı oranda olan polen yoğunluğunun bu saatlerde en yüksek seviyede, öğle saatlerinde en düşük seviyeye indiği belirlenmiştir. 2013 yılı Mayıs ayında *Betula* sp. polenlerinin yoğunluğunun gece saatlerinde en yüksek seviyede olduğu, sabah saatlerinde azalarak, öğle saatlerinde en düşük seviye indiği belirlenmiştir. 2012 yılı Haziran ayında gece saatlerinde *Betula* sp. polenine rastlanmadığı, sabah saatlerinde polen yoğunluğunun en yüksek seviyede olduğu, öğle ve akşam saatlerinde aynı yoğunlukta (%20) olduğu belirlenmiştir. 2013 yılı Haziran ayında gece saatlerinde en düşük yoğunlukta olan polen miktarının sabah saatlerinde artarak, öğle saatlerinde en yüksek yoğunluğa ulaştığı belirlenmiştir.



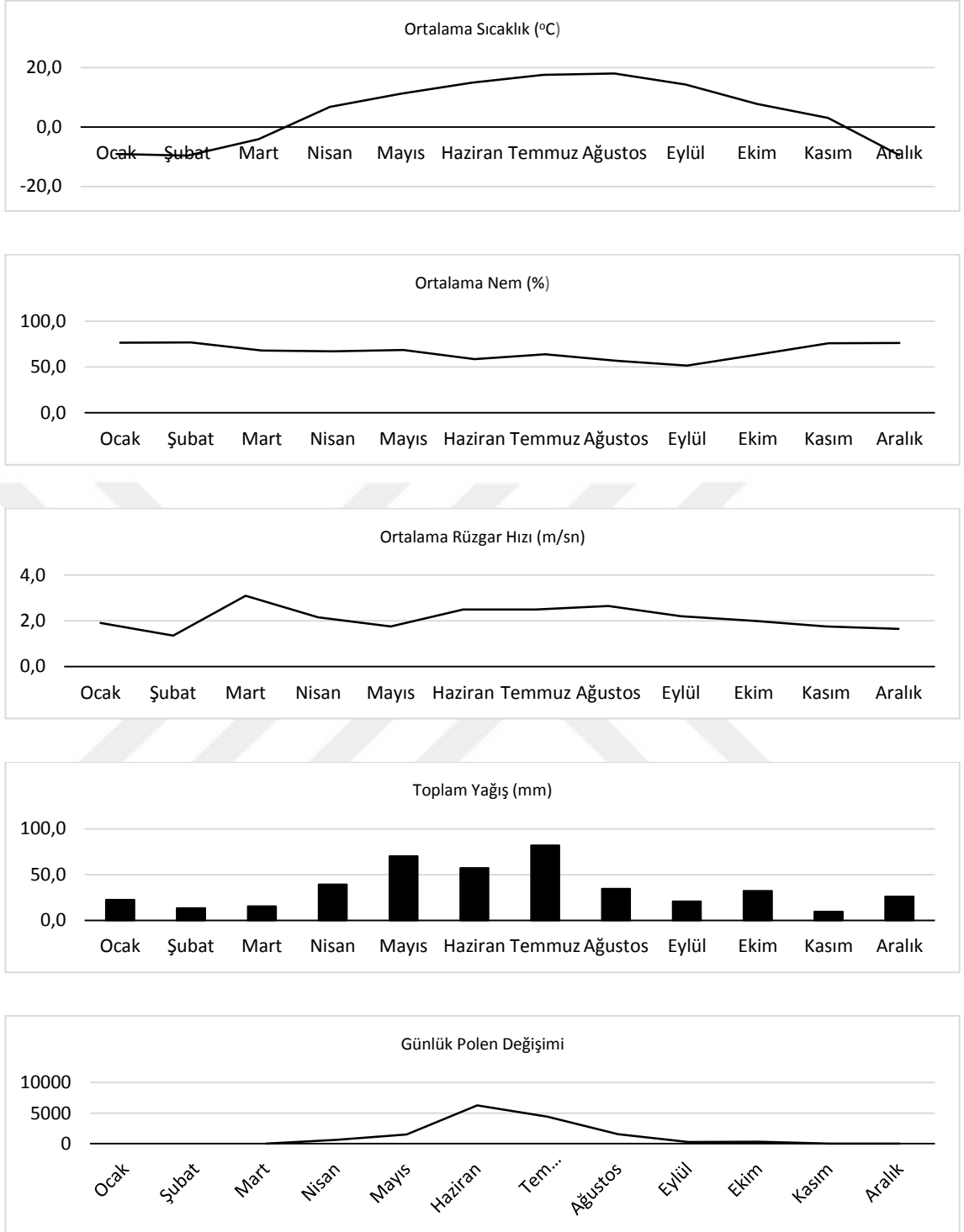
Şekil 3.45. *Betula sp.* polenlerinin saatlik değişimi

### **3.2. Kars İli Atmosferinde Günlük Toplam Polen Yoğunluğunun Meteorolojik Verilerle Analizleri**

Kars ili atmosferinde iki yıl süren atmosferik araştırmada belirlenen taksonların aylık toplam polen konsantrasyonları ile meteoroloji istasyonundan alınan aylık ortalama sıcaklık (°C), ortalama nem (%), ortalama rüzgar hızı (m/sn) ve aylık toplam yağış (mm) miktarları verilerin grafikleri çizilerek karşılaştırma yapılmıştır. Kars ilinde sıcaklığın Şubat ayından itibaren Ağustos ayına kadar arttığı, toplam yağışın aylar içinde çok değiştiği, en yoğun olarak Temmuz ayında olduğu gözlenmiştir. Havadaki nemin Ocak ayından Haziran ayına kadar azaldığı ve Eylül ayından itibaren tekrar arttığı gözlenmiştir. Nem miktarının arttığı bu aylarda polen miktarında azalma olduğu gözlenmiştir.

Günlük toplam polen yoğunluğu ile günlük ortalama sıcaklık (°C), ortalama nem (%), ortalama rüzgar hızı (m/sn) ve günlük toplam yağış (mm) miktarları grafikler haline getirilerek aylık olarak karşılaştırmalar yapılmış, istatistiksel olarak meteoroloji verileri ile polen miktarı arasındaki ilişkinin analizi yapılmış, 2012 ve 2013 yılı ayrı ayrı değerlendirilmiştir.





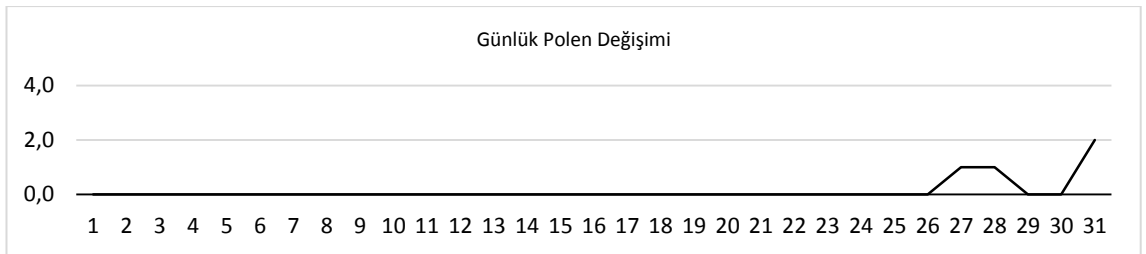
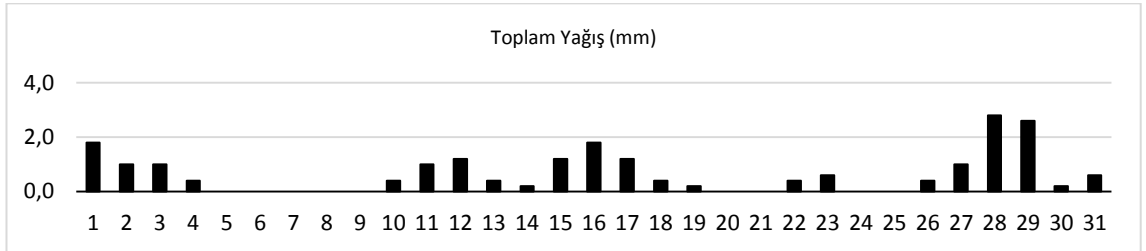
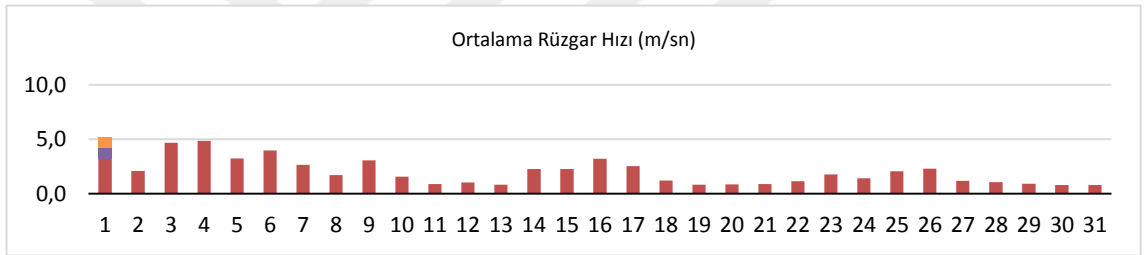
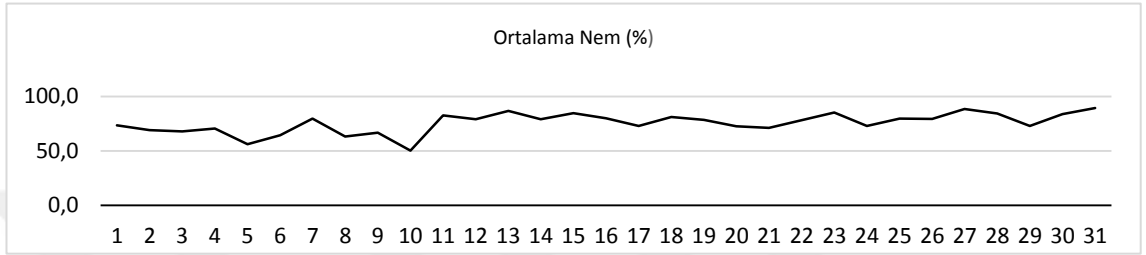
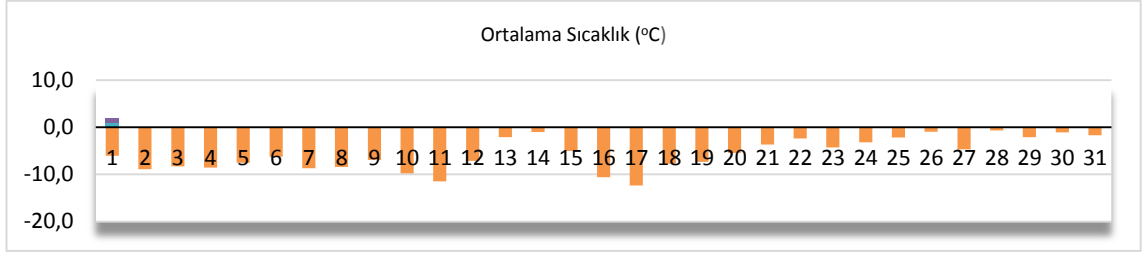
**Şekil 3.46.** İki yıllık dönemde ortalama polen yoğunluğunun meteorolojik parametrelerle analizleri

## **Mart 2012**

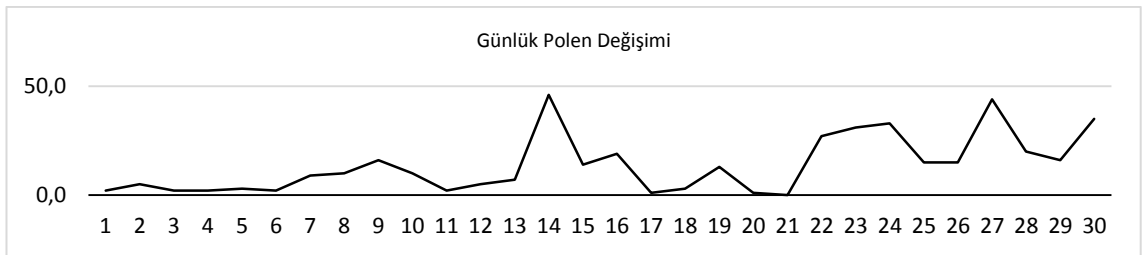
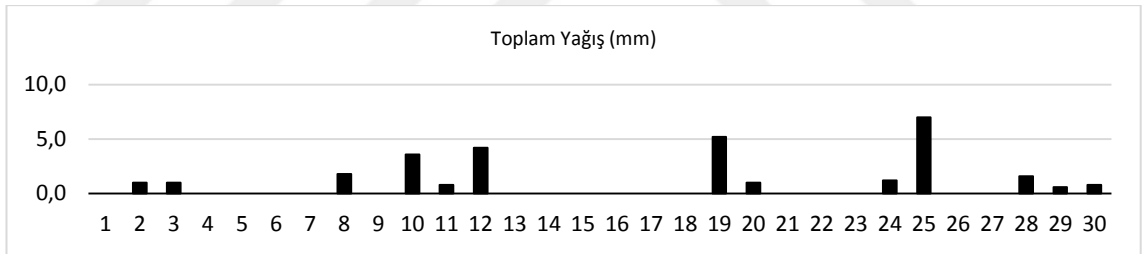
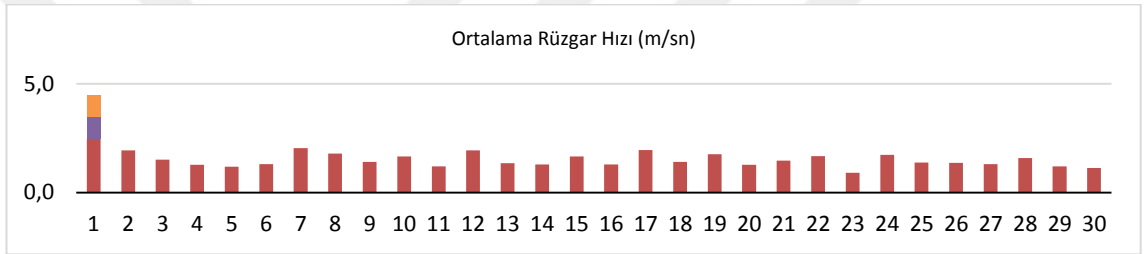
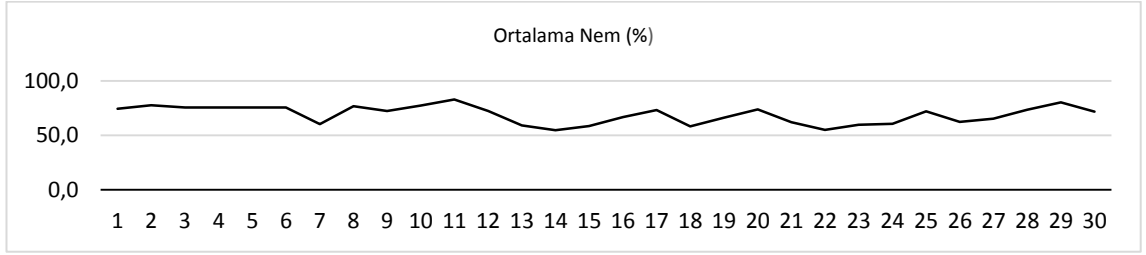
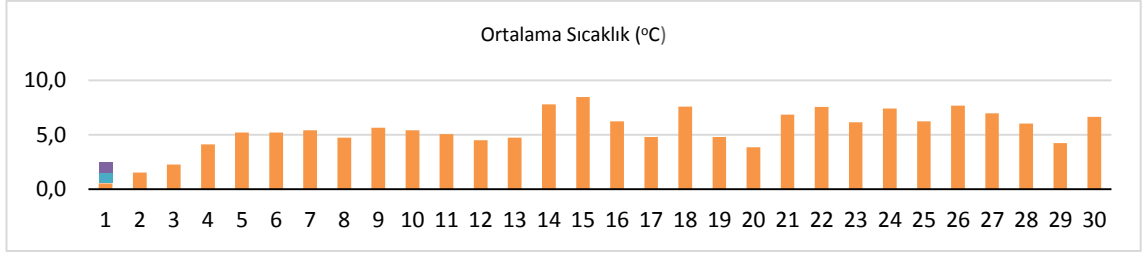
Mart ayı günlük toplam polenleri analiz edildiğinde, *Morus* sp. (1 polen/m<sup>3</sup>), Cupressaceae/Taxaceae (1 polen/m<sup>3</sup>), *Pinus* sp. (1 polen/m<sup>3</sup>) ve *Rumex* sp. (1 polen/m<sup>3</sup>) taksonları polenlerine rastlanmıştır (Çizelge 3.21). Kars ili meteoroloji verilerine göre günlük sıcaklık değerlerinin -0.7 °C ile -12.3 °C arasında değiştiği belirlenmiştir. 2012 yılı Mart ayının ortalama sıcaklığı -7.8 °C olarak belirlenmiştir. 27 Mart'ta *Morus* sp., 28 Mart'ta Cupressaceae/Taxaceae, 31 Mart'ta ise *Rumex* sp. ve *Pinus* sp. polenleri atmosferde gözlenmeye başlanmıştır. Bu tarihlerde hava sıcaklığının artmaya başladığı gözlenmiştir. Kars ilinin Mart ayında havadaki nem miktarının %50.1 ile %89.3 arasında olduğu belirlenmiştir. Günlük ortalama rüzgar hızının en düşük 0,8 m/sn ve en yüksek 4.8 m/sn arasında olduğu gözlenmiştir. Aylık ortalama rüzgar hızı 3.4 m/sn olarak belirlenmiştir. Mart ayının 22 gününde yağış gözlenmiştir (Çizelge 3.21 ve Şekil 3.47).

## **Nisan 2012**

Nisan ayında yoğun olarak gözlenen polen taksonları, *Populus* sp. (83 polen/m<sup>3</sup>), *Quercus* sp. (67 polen/m<sup>3</sup>), Cupressaceae/Taxaceae (49 polen/m<sup>3</sup>), *Betula* sp. (38 polen/m<sup>3</sup>), Poaceae (26 polen/m<sup>3</sup>) olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.22). Meteoroloji istasyonundan alınan sıcaklık değerlerine göre hava sıcaklığının 0.5 °C ile 8.5 °C arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Aylık ortalama sıcaklık değeri 5.5 °C olarak hesaplanmıştır. 14 Nisan ve 27 Nisan da polen sayısını en yüksek seviyelere ulaştığı ve aynı günler de hava sıcaklığının da arttığı gözlenmiştir. Kars ilinin Nisan ayında havadaki nem miktarının %54.8 ile %83.0 arasında olduğu gözlenmiştir. Günlük ortalama rüzgar hızının en düşük 0.9 m/sn ve en yüksek 2.5 m/sn olduğu gözlenmiştir. Aylık ortalama rüzgar hızı 1.5 m/sn olarak belirlenmiştir. Bu ay içerisinde yağışlı geçen gün sayısı 13 gün'dür (Çizelge 3.22 ve Şekil 3.48).



**Şekil 3.47.** Mart 2012'ye ait günlük polen yoğunluğunun meteorolojik parametrelerle analizleri



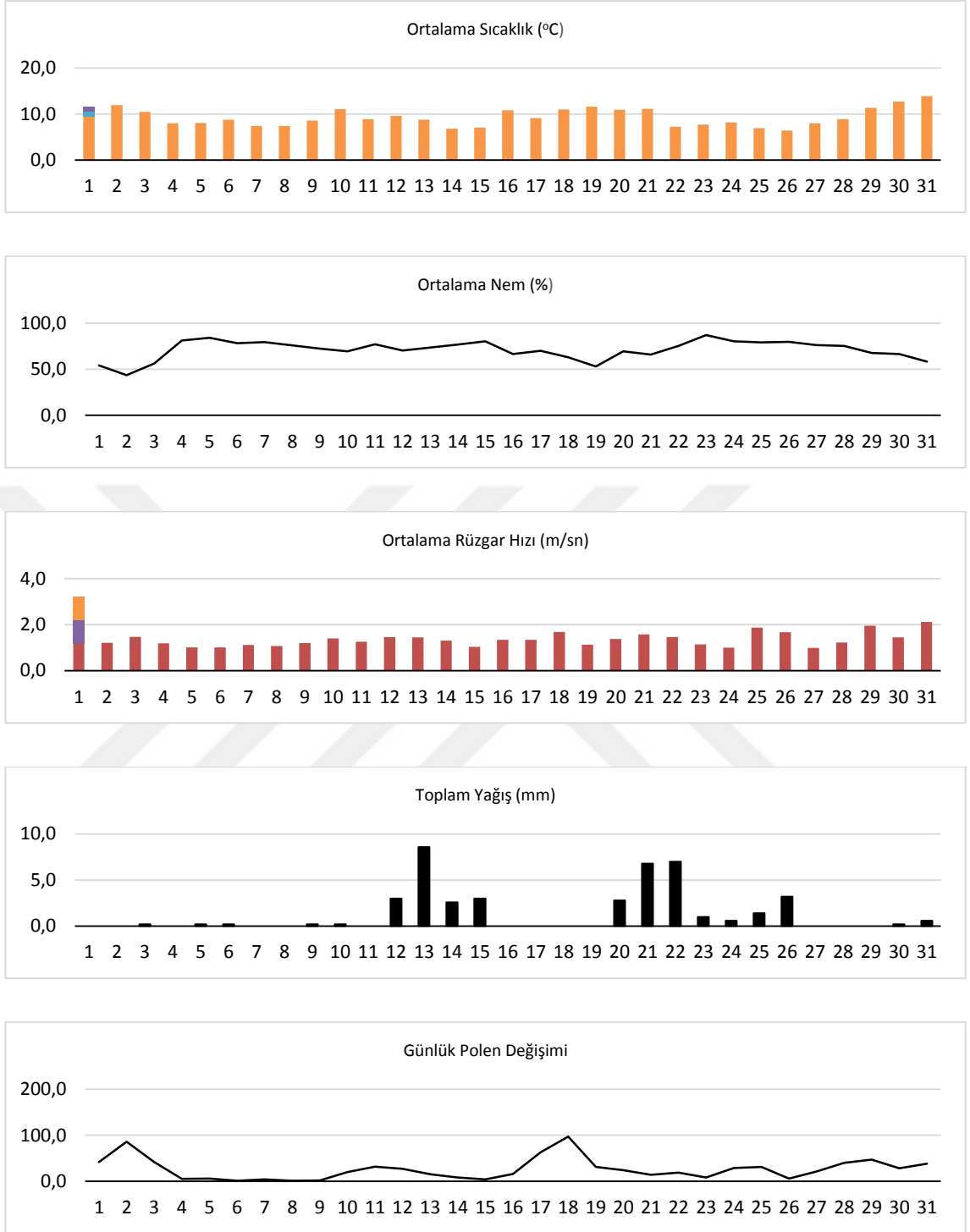
**Şekil 3.48.** Nisan 2012’ye ait günlük polen yoğunluğunun meteorolojik parametrelerle analizleri

## Mayıs 2012

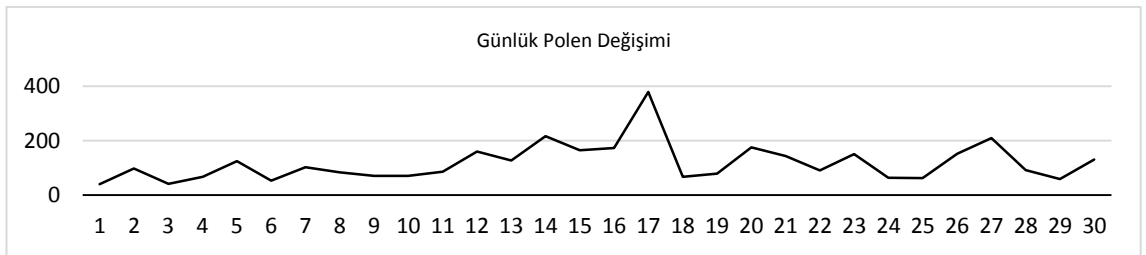
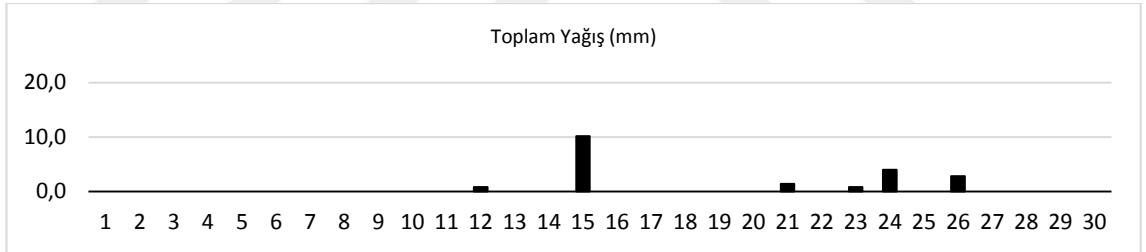
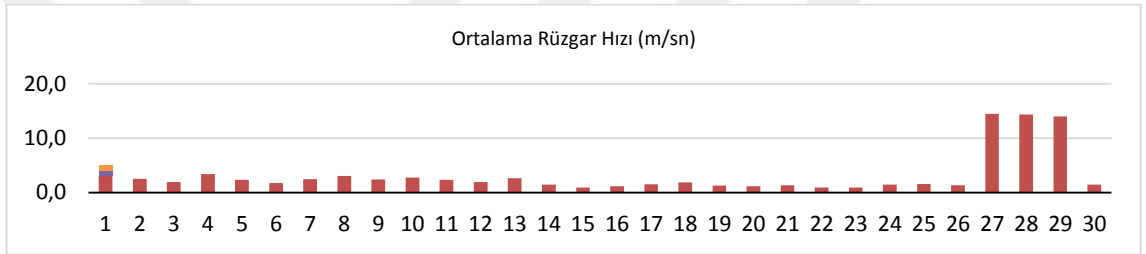
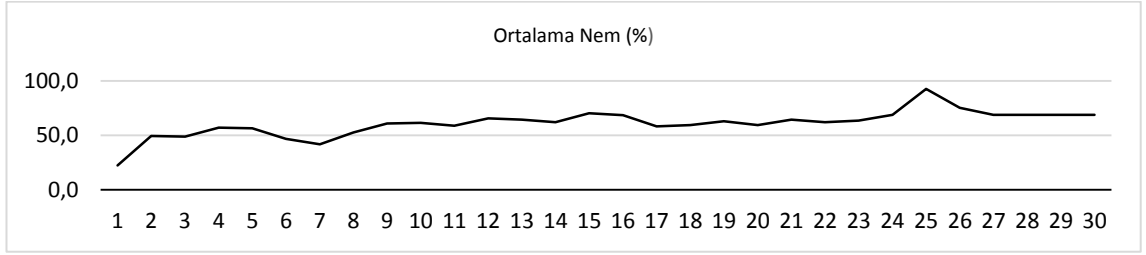
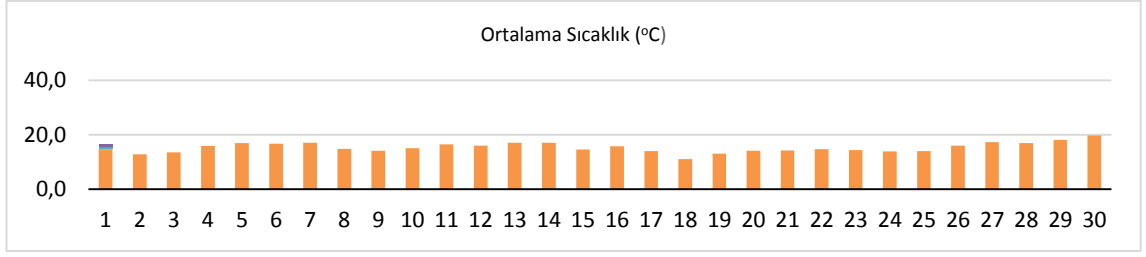
Bu ayda Chenopodiaceae/Amaranthaceae (254 polen/m<sup>3</sup>), *Quercus* sp. (206 polen/m<sup>3</sup>), *Populus* sp. (187 polen/m<sup>3</sup>) Cupressaceae/Taxaceae (102 polen/m<sup>3</sup>) en yoğun taksonlar olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.23). Meteoroloji istasyonundan alınan sıcaklık değerlerine göre en düşük sıcaklık değerinin 6.4 °C, en yüksek sıcaklık değerinin 13.9 °C olduğu belirlenmiş ve aylık ortalama sıcaklık değerinin 9.3 °C olduğu hesaplanmıştır. Günlük ortalama nem değerlerinin en düşük %43.6 ve en yüksek %87.2 olduğu belirlenmiş ve aylık ortalama nem değeri ise %71.1 olarak hesaplanmıştır. Bu ayda; 1, 2 ve 3 Mayıs tarihlerinde günlük polen yoğunluğunun en yüksek seviyede olduğu, bu yoğunluğun da *Quercus* sp. ve *Populus* sp. polenlerinin yoğunluğundan kaynaklandığı saptanmıştır. Günlük ortalama rüzgar hızının en düşük 1.0 m/sn ve en yüksek 2.1 m/sn olduğu tespit edilmiş ve aylık ortalama rüzgar hızı 1.2 m/sn olarak hesaplanmıştır. Polen yoğunluğunun en yüksek seviyede olduğu Mayıs ayının ilk günlerinde yağışın olmadığı gözlenmiştir. Mayıs ayının 18 gününün yağışlı olduğu gözlenmiştir (Çizelge 3.23 ve Şekil 3.49).

## Haziran 2012

Haziran ayı polen yoğunluğu ve polen çeşitliliği bakımından en yüksek ay olarak saptanmıştır. Bu ayda en yoğun olan polen taksonlarının, 711 polen/m<sup>3</sup> ile *Pinus* sp., 145 polen/m<sup>3</sup> ile *Urtica* sp. ve 94 polen/m<sup>3</sup> ile Boraginaceae taksonları olduğu belirlenmiştir. Kars ili Haziran ayı meteoroloji verilerine göre sıcaklık değerleri 11 °C ile 19.8 °C arasında değişim gösterdiği gözlenmiştir. Aylık ortalama sıcaklık değeri ise 15.3 °C olarak hesaplanmıştır. Günlük ortalama nem değerleri %22.3 ile %92.8 arasında olduğu belirlenmiştir. Aylık ortalama nem değeri ise %61 olarak hesaplanmıştır. Günlük ortalama rüzgar hızının en düşük 0.9 m/sn ve en yüksek 14.5 m/sn arasında olduğu tespit edilmiş ve aylık ortalama rüzgar hızı 3.1 m/sn olarak hesaplanmıştır. Bu ayda yağışlı gün sayısı 7 gün olarak tespit edilmiştir. Polen yoğunluğunun ay içinde en yüksek olduğu günler 14 Haziran ve 17 Haziran olarak belirlenmiştir. 14 Haziran'da Poaceae polen sayısı bu yoğunluğu sağlamışken, 17 Haziran'daki polen yoğunluğunun *Pinus* sp. polenlerinden kaynaklandığı belirlenmiştir (Çizelge 3.24 ve Şekil 3.50).



**Şekil 3.49.** Mayıs 2012'ye ait günlük polen yoğunluğunun meteorolojik parametrelerle analizleri



**Şekil 3.50.** Haziran 2012'ye ait günlük polen yoğunluğunun meteorolojik parametrelerle analizleri

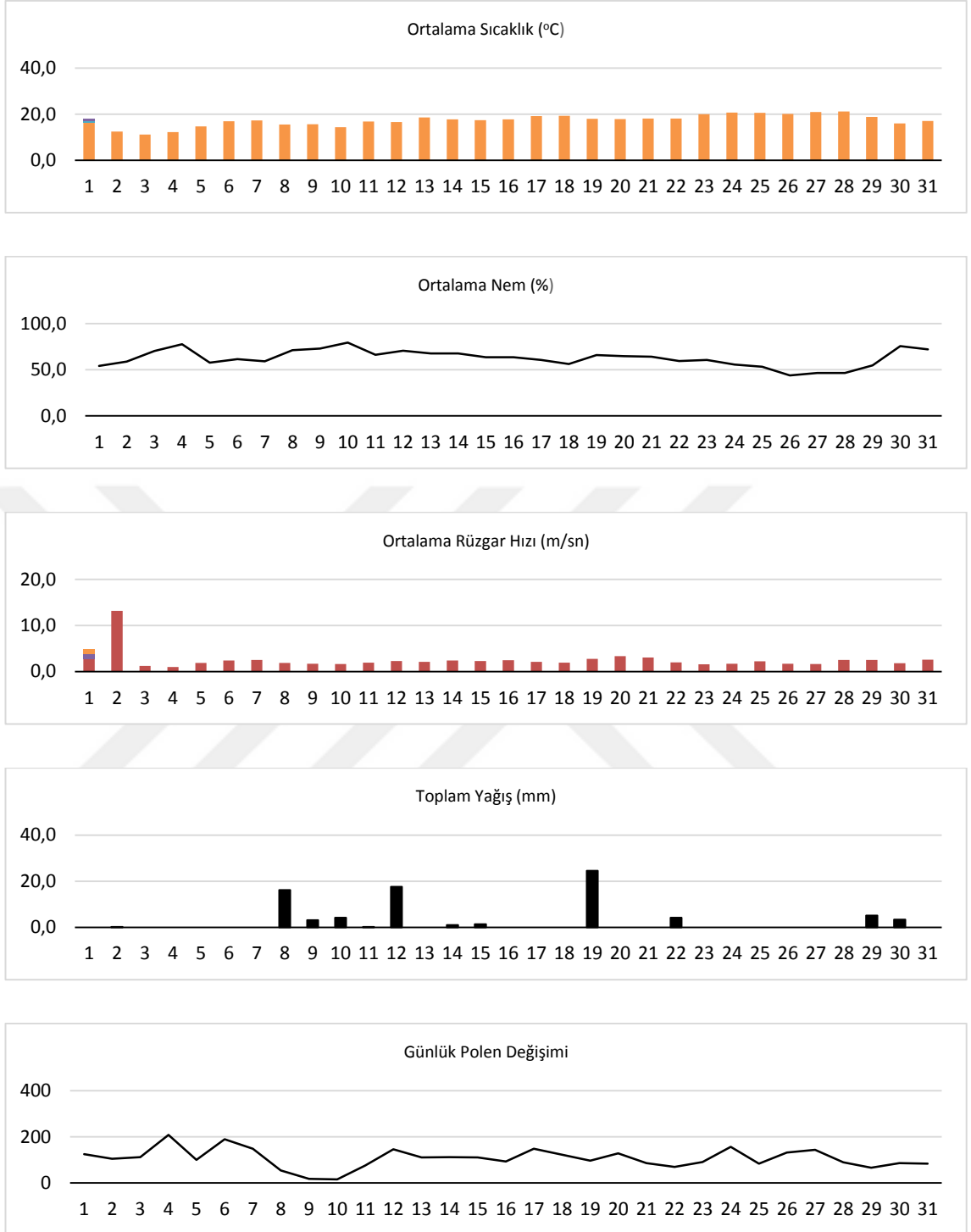
## **Temmuz 2012**

Temmuz ayında da polen yoğunluğu ve polen çeşitliliği en yüksek seviyelerde olduğu gözlenmiştir. En yoğun görülen başlıca taksonlar, Poaceae (1300 polen/m<sup>3</sup>), *Artemisia* sp. (781 polen/m<sup>3</sup>) ve *Urtica* sp. (554 polen/m<sup>3</sup>) taksonları olarak belirlenmiştir. Meteoroloji istasyonlarından alınan verilere göre ölçülen günlük sıcaklık değerleri 11.1°C ile 21.2 °C arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Aylık ortalama sıcaklık değeri ise 15,3 °C'dir. Günlük ortalama nem değerleri en düşük %43.3 ve en yüksek %79.3 olarak ölçülmüştür. Aylık ortalama nem değeri ise %62.6 olarak hesaplanmıştır. Günlük ortalama rüzgar hızının en düşük 1 m/sn ve en yüksek 3.4 m/sn arasında olduğu tespit edilmiş ve aylık ortalama rüzgar hızı 2.1 m/sn olarak hesaplanmıştır. Yağışlı geçen gün sayısı 11 gün olarak saptanmıştır (Çizelge 3.25 ve Şekil 3.51).

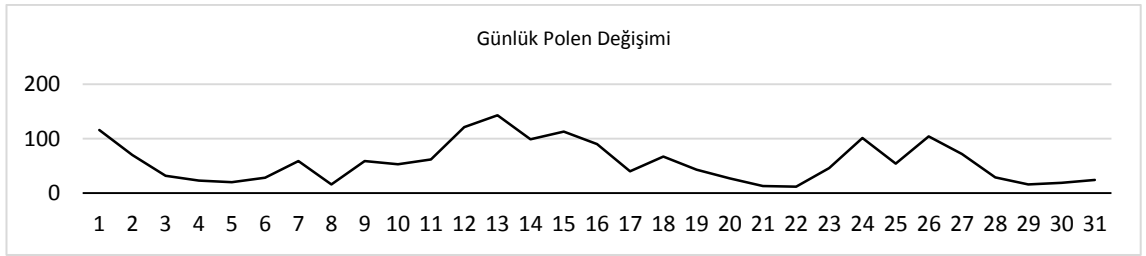
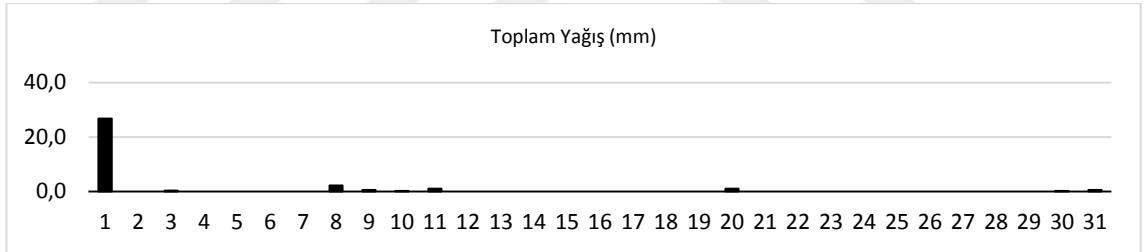
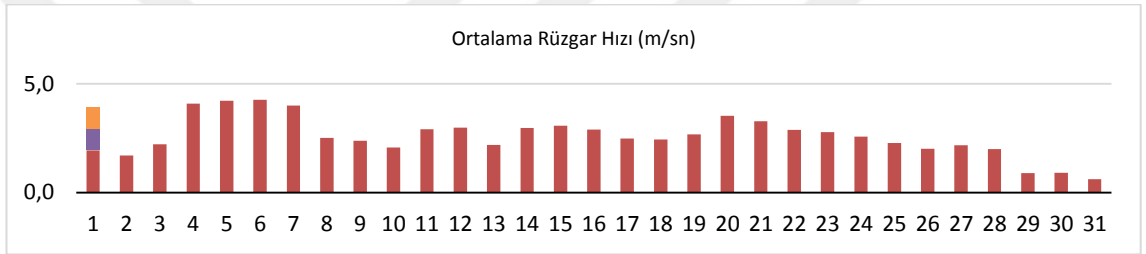
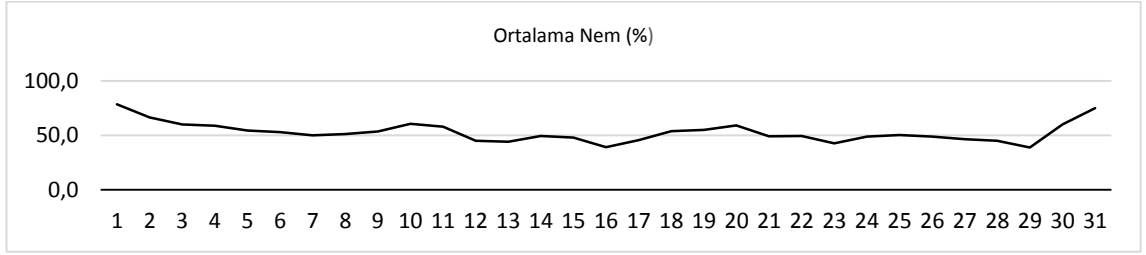
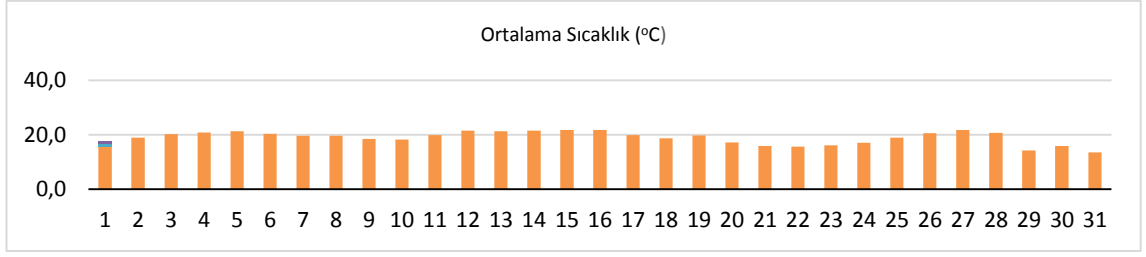
## **Ağustos 2012**

2012 yılı Ağustos ayı toplam polen yoğunluğu açısından değerlendirildiğinde, Poaceae (444 polen/m<sup>3</sup>), Chenopodiaceae/Amaranthaceae (571 polen/m<sup>3</sup>) ve *Artemisia* sp. (235 polen/m<sup>3</sup>) en yoğun taksonlar olarak belirlenmiştir. Bu ayda ölçülen günlük sıcaklık değerleri 13.6 °C ile 21.8 °C arasında değişim gösterdiği saptanmıştır. Aylık ortalama sıcaklık değeri ise 19.2 °C olarak hesaplanmıştır. Günlük ortalama nem oranı %38.8 ile %78.5 arasında kaydedilmiştir. Aylık ortalama nem değeri ise %52.8 olarak hesaplanmıştır. Günlük ortalama rüzgar hızının en düşük 0.9 m/sn ve en yüksek 4.3 m/sn olduğu tespit edilmiş ve aylık ortalama rüzgar hızı 1.6 m/sn olarak hesaplanmıştır. Bu ayda kaydedilen yağışlı günlerin sayısı 9 gün olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.26 ve Şekil 3.52).





**Şekil 3.51.** Temmuz 2012'ye ait günlük polen yoğunluğunun meteorolojik parametrelerle analizleri



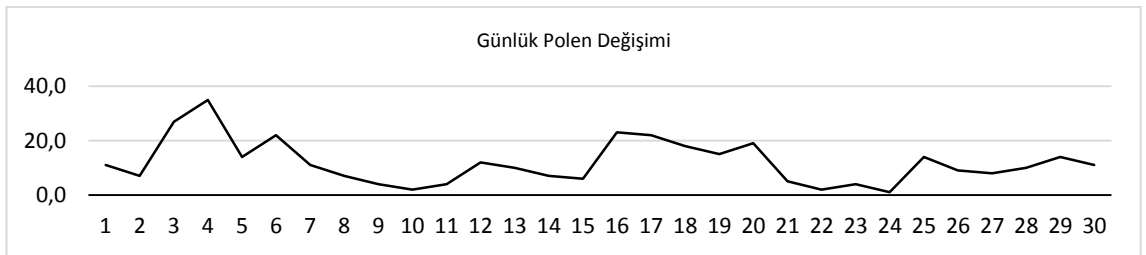
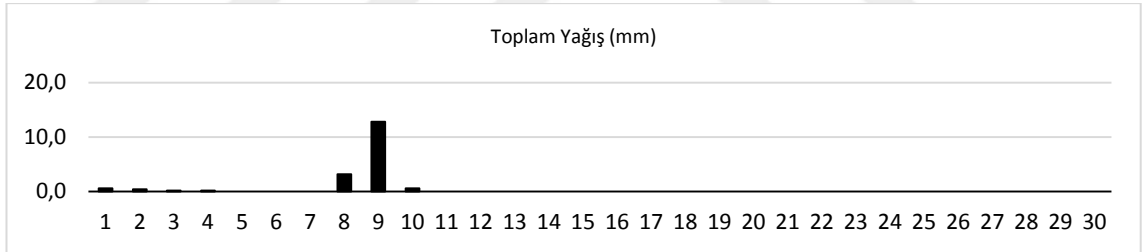
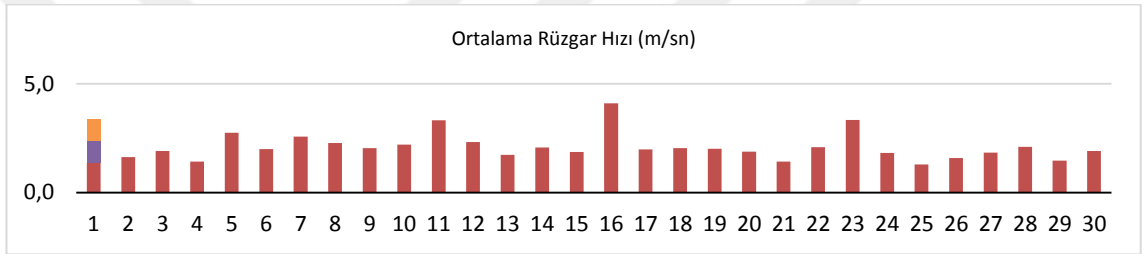
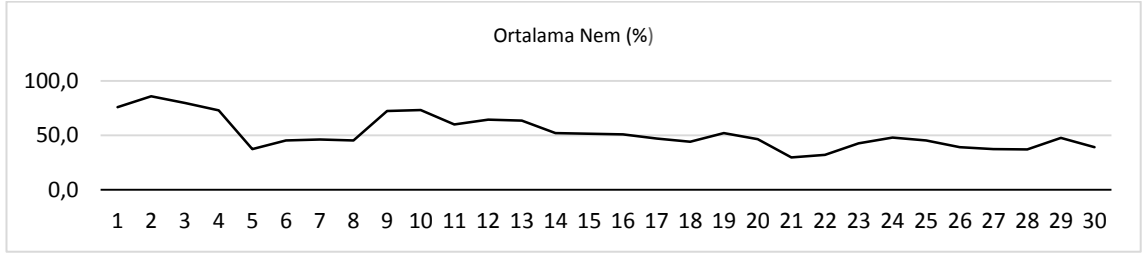
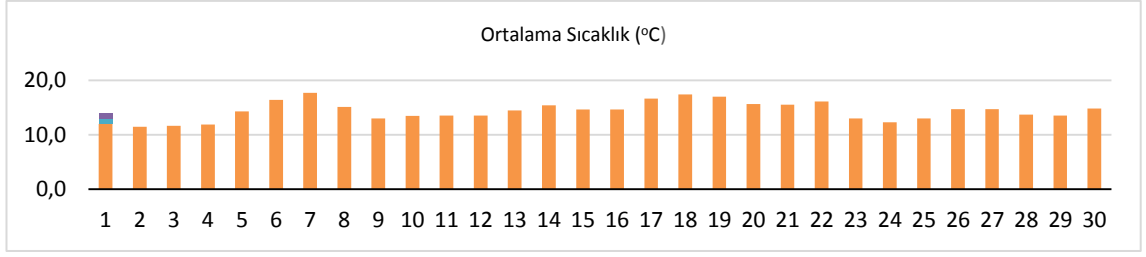
Şekil 3.52. Ağustos 2012'ye ait günlük polen yoğunluğunun meteorolojik parametrelerle analizleri

## Eylül 2012

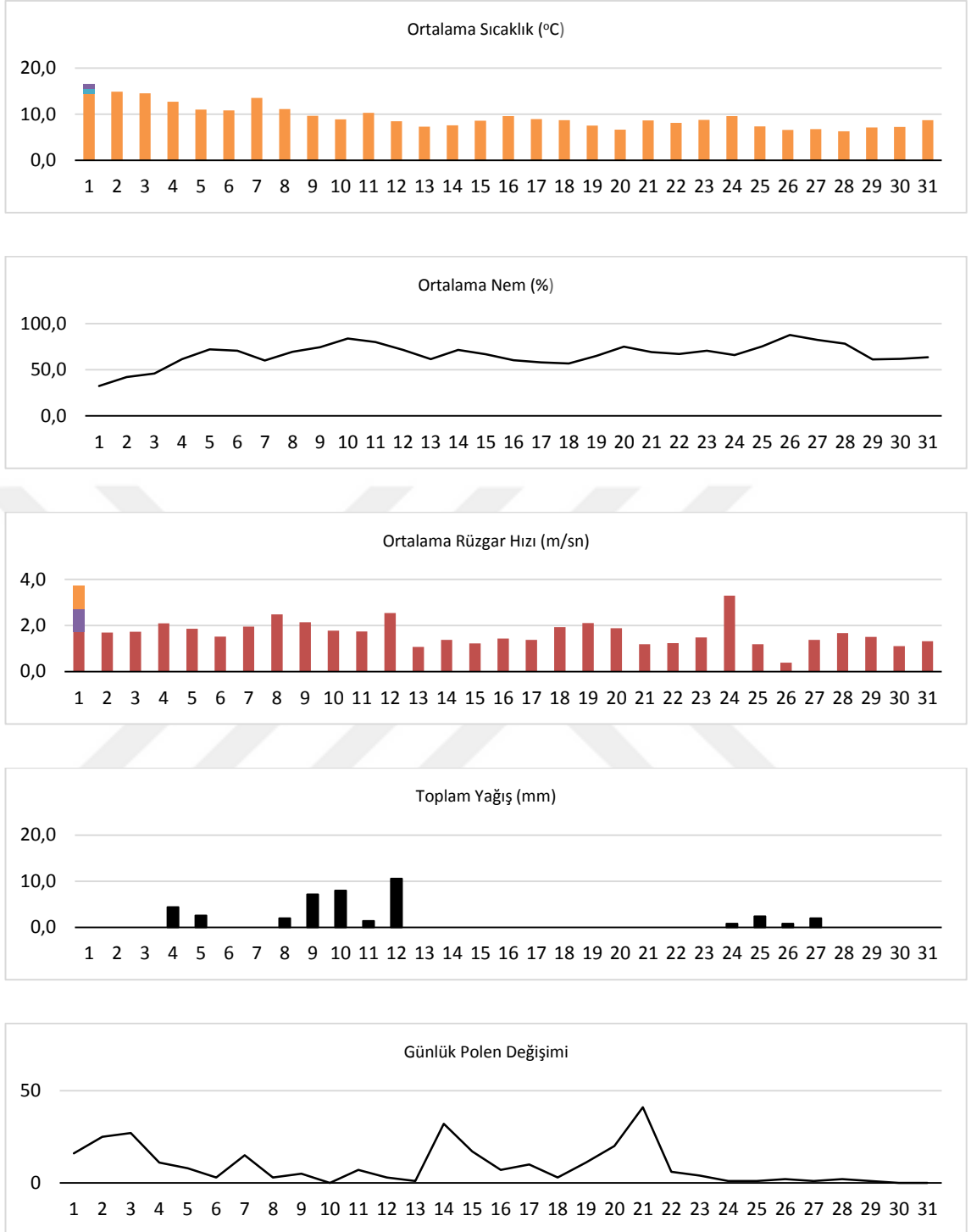
Eylül ayında gözlenen en yoğun taksonlar 131 polen/m<sup>3</sup> ile Chenopodiaceae/Amaranthaceae, 101 polen/m<sup>3</sup> ile Poaceae, 40 polen/m<sup>3</sup> ile de *Artemisia* sp. taksonları olarak belirlenmiştir. Meteoroloji istasyonundan alınan Kars ili verilerine göre ölçülen günlük sıcaklık değerleri 11.5 °C ile 17.7 °C arasında değişim gösterdiği saptanmıştır. Aylık ortalama sıcaklık değeri ise 15 °C olarak hesaplanmıştır. Günlük ortalama en düşük nem değeri %19.6, en yüksek nem değeri %85.9 olarak ölçülmüştür. Günlük ortalama rüzgar hızının 1.3 m/sn ve 3.3 m/sn arasında olduğu tespit edilmiş ve aylık ortalama rüzgar hızı 1.7 m/sn olarak hesaplanmıştır. Günlük polen yoğunluğunun 4 Eylül günü en yüksek seviyede olduğu bu yoğunluğun da Chenopodiaceae/Amaranthaceae taksonu polenlerinin yoğunluğundan kaynaklandığı belirlenmiştir. Bu ayda kaydedilen yağışlı günlerin sayısının 7 gün olduğu belirlenmiştir. Günlük sıcaklık değerleri arasında önemli bir değişim gözlenmemiştir (Çizelge 3.27 ve Şekil 3.53).

## Ekim 2012

Kars ili atmosferinde Ekim ayında günlük polen yoğunluğunu *Artemisia* sp. (164 polen/m<sup>3</sup>), Poaceae (45 polen/m<sup>3</sup>), Chenopodiaceae/Amaranthaceae (36 polen/m<sup>3</sup>) taksonlarının oluşturduğu belirlenmiştir. Meteoroloji istasyonundan alınan günlük sıcaklık değerlerine göre, Kars ilinin Ekim ayı hava sıcaklığı 6.3 °C ile 14.9 °C arasında ölçülmüştür. Aylık ortalama sıcaklık değeri 9.4 °C olarak hesaplanmıştır. Günlük ortalama nem değeri en düşük %32.3 ve en yüksek %87.6 olarak ölçülmüş ve aylık ortalama nem değeri %66.5 olarak hesaplanmıştır. Günlük ortalama rüzgar hızının en düşük 0.4 m/sn ve en yüksek 3.3 m/sn arasında olduğu tespit edilmiş ve aylık ortalama rüzgar hızı 1.7 m/sn olarak hesaplanmıştır. Bu ayda gözlenen yağışlı günlerin sayısı 11 olarak belirlenmiştir. Yağışın olmadığı günlerde günlük polen yoğunluğunda artış olduğu gözlenmiştir. Günlük sıcaklık değerleri arasında önemli bir dalgalanma gözlenmemiştir (Çizelge 3.28 ve Şekil 3.54).



Şekil 3.53. Eylül 2012'ye ait günlük polen yoğunluğunun meteorolojik parametrelerle analizleri



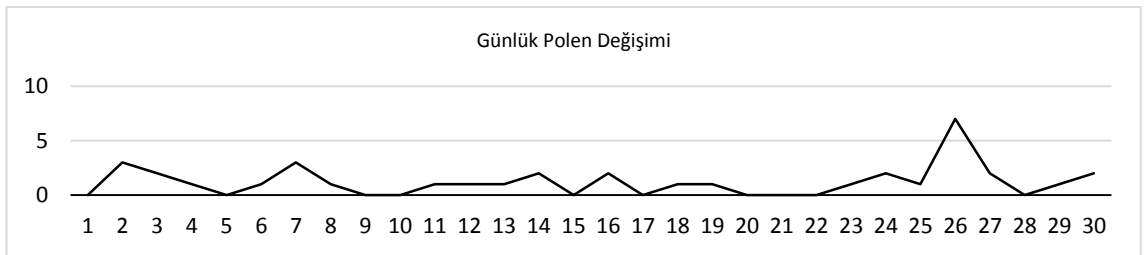
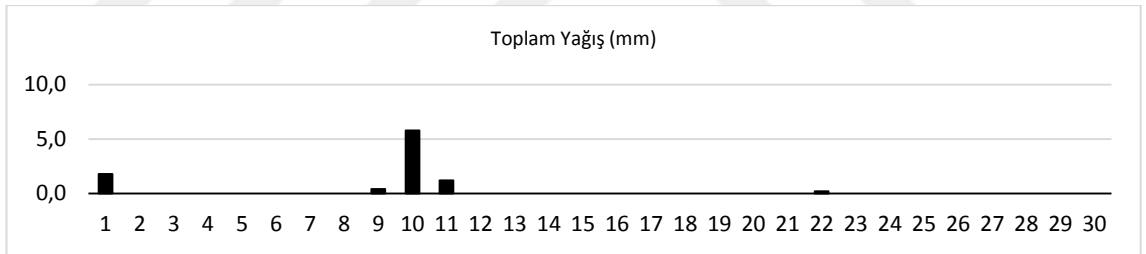
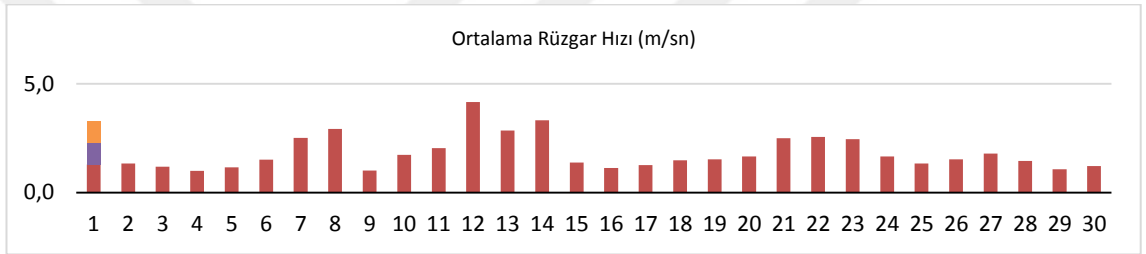
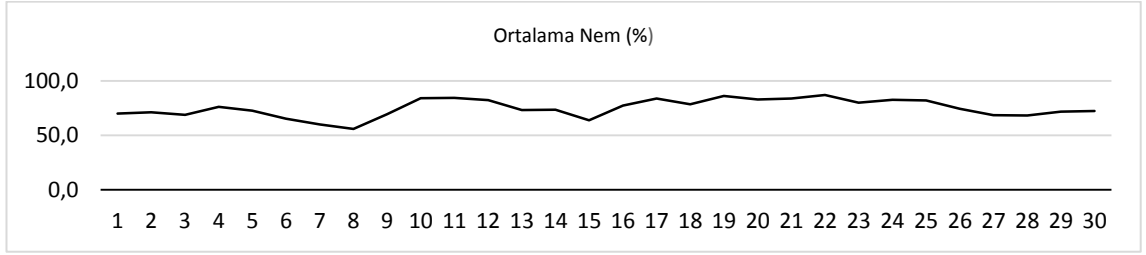
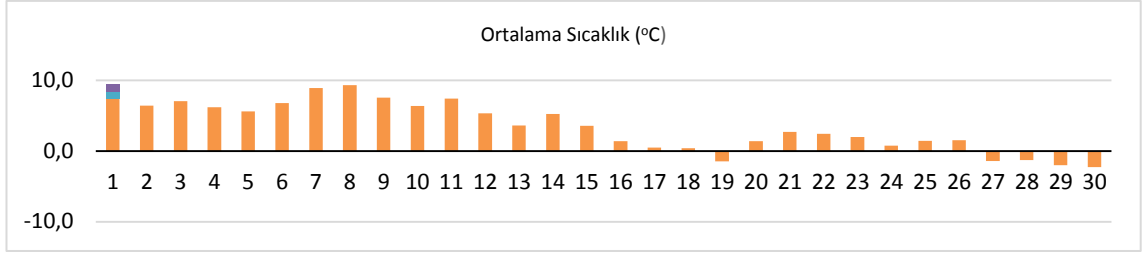
**Şekil 3.54.** Ekim 2012'ye ait günlük polen yoğunluğunun meteorolojik parametrelerle analizleri

## **Kasım 2012**

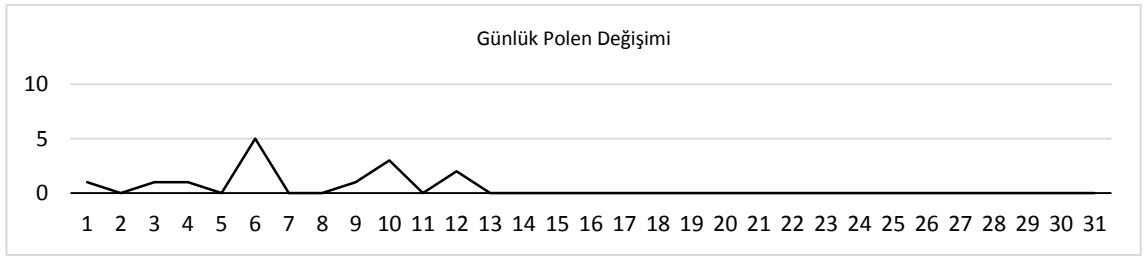
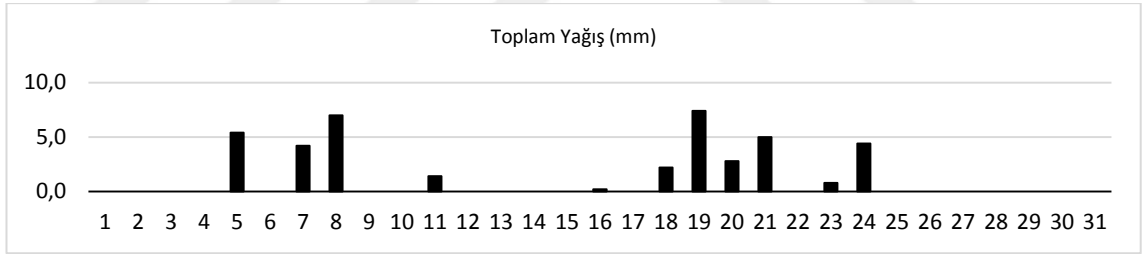
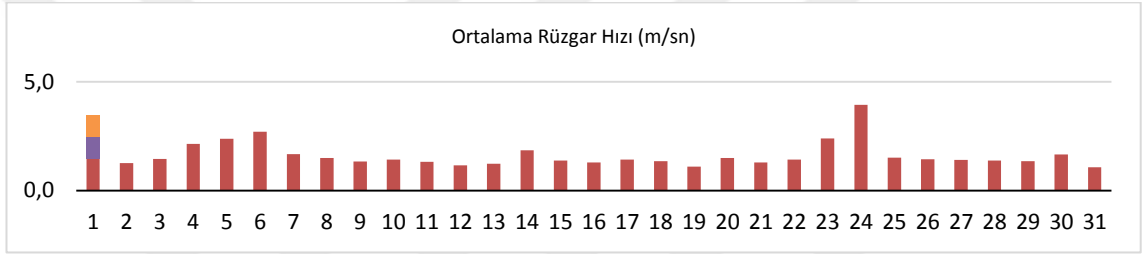
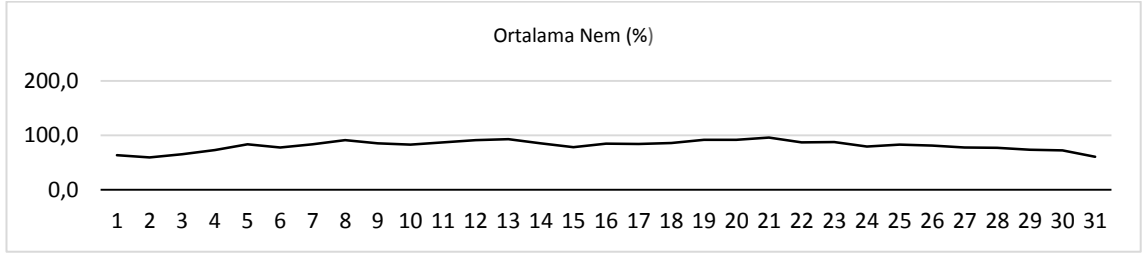
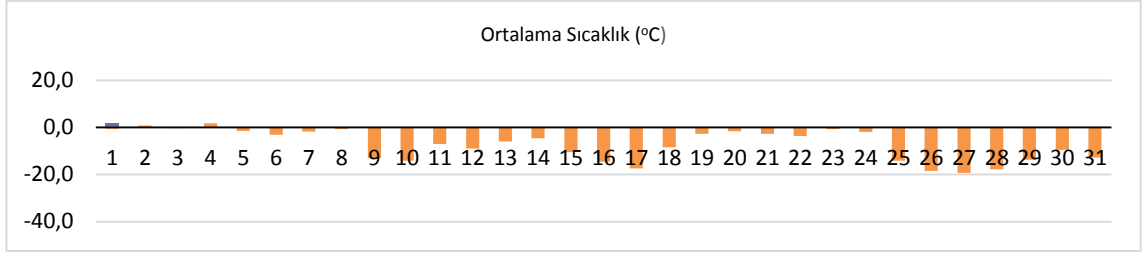
Kasım ayında en yoğun olan taksonlar, 13 polen/m<sup>3</sup> ile *Cedrus* sp., 7 polen/m<sup>3</sup> ile *Artemisia* sp., 6 polen/m<sup>3</sup> ile Poaceae ve 6 polen/m<sup>3</sup> ile Chenopodiaceae/Amarathaceae taksonları olarak belirlenmiştir. Meteoroloji verilerine göre günlük sıcaklık değerleri -2.3 °C ile 9.3 °C arasında ölçülmüş ve aylık ortalama sıcaklık değeri 3.6 °C olarak hesaplanmıştır. Günlük ortalama nem değerleri en düşük %56 ve en yüksek %87 olarak ölçülmüş ve aylık ortalama nem değeri %75 olarak hesaplanmıştır. Günlük ortalama rüzgar hızının en düşük 1 m/sn ve en yüksek 4.2 m/sn arasında olduğu tespit edilmiş ve aylık ortalama rüzgar hızı 1.8 m/sn olarak hesaplanmıştır. Yağışlı geçen gün sayısı 5 olarak belirlenmiştir. Yağışın en yüksek seviyede olduğu 10 Kasım gününde polen yoğunluğunun en düşük seviyeye indiği gözlenmiştir (Çizelge 3.29 ve Şekil 3.55).

## **Aralık 2012**

Aralık ayında polen yoğunluğunun ve çeşitliliğinin azaldığının ve yoğun olan taksonların Poaceae (7 polen/m<sup>3</sup>) ve *Cedrus* sp. (3 polen/m<sup>3</sup>) taksonları olduğu belirlenmiştir. Meteoroloji verilerine göre günlük sıcaklık değerleri -19.3 °C ve 1.8 °C arasında ölçülmüştür. Aylık ortalama sıcaklık değeri -7.3 °C olarak hesaplanmıştır. Günlük ortalama nem değerleri en düşük %59.1 ve en yüksek %95.8 olarak ölçülmüş ve aylık ortalama nem değeri %81.1 olarak hesaplanmıştır. Günlük ortalama rüzgar hızının 1.1 m/sn ve 3.9 m/sn arasında olduğu belirlenmiş ve aylık ortalama rüzgar hızı 1.6 m/sn olarak hesaplanmıştır. Yağışlı geçen gün sayısının 11 gün olduğu gözlenmiştir (Çizelge 3.30 ve Şekil 3.56).



**Şekil 3.55.** Kasım 2012'ye ait günlük polen yoğunluğunun meteorolojik parametrelerle analizleri



Şekil 3.56. Aralık 2012'ye ait günlük polen yoğunluğunun meteorolojik parametrelerle analizleri

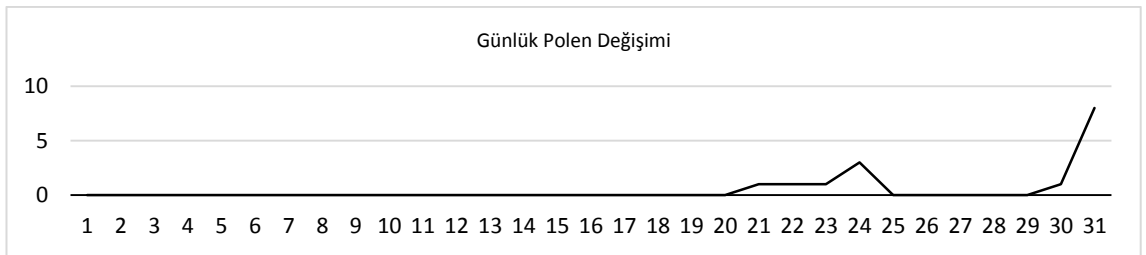
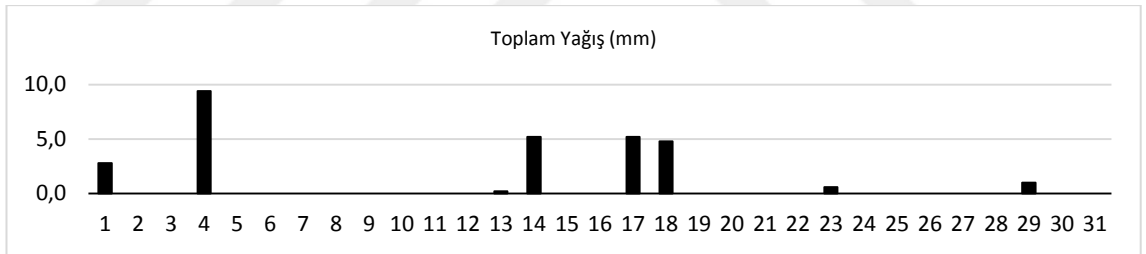
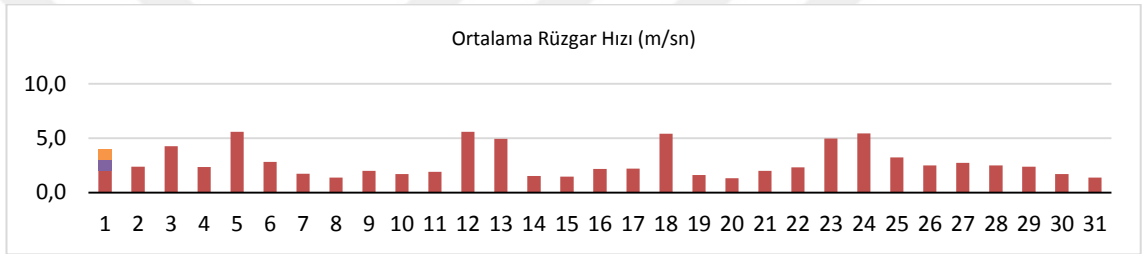
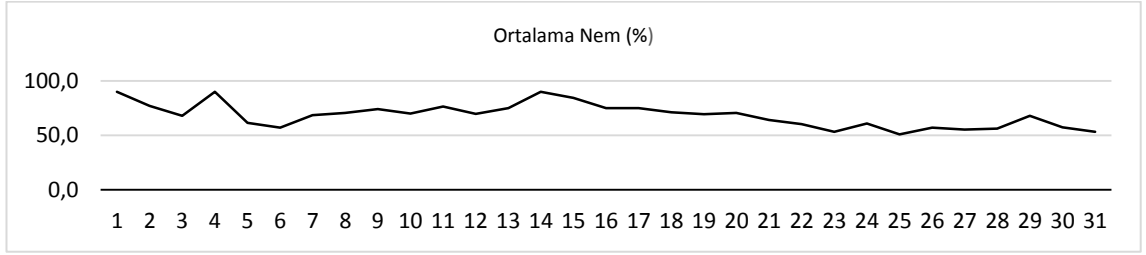
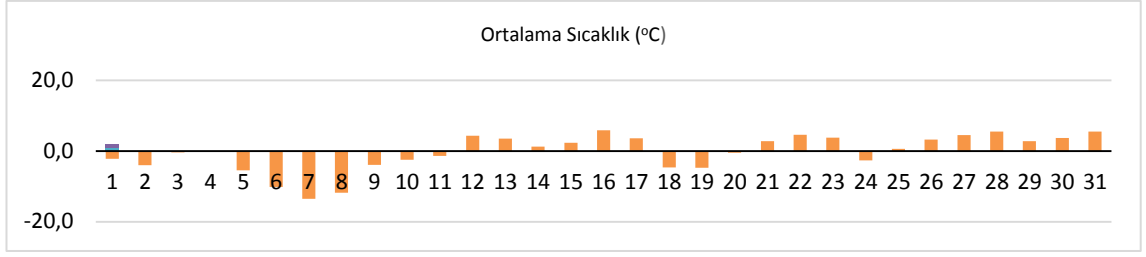


### **Mart 2013**

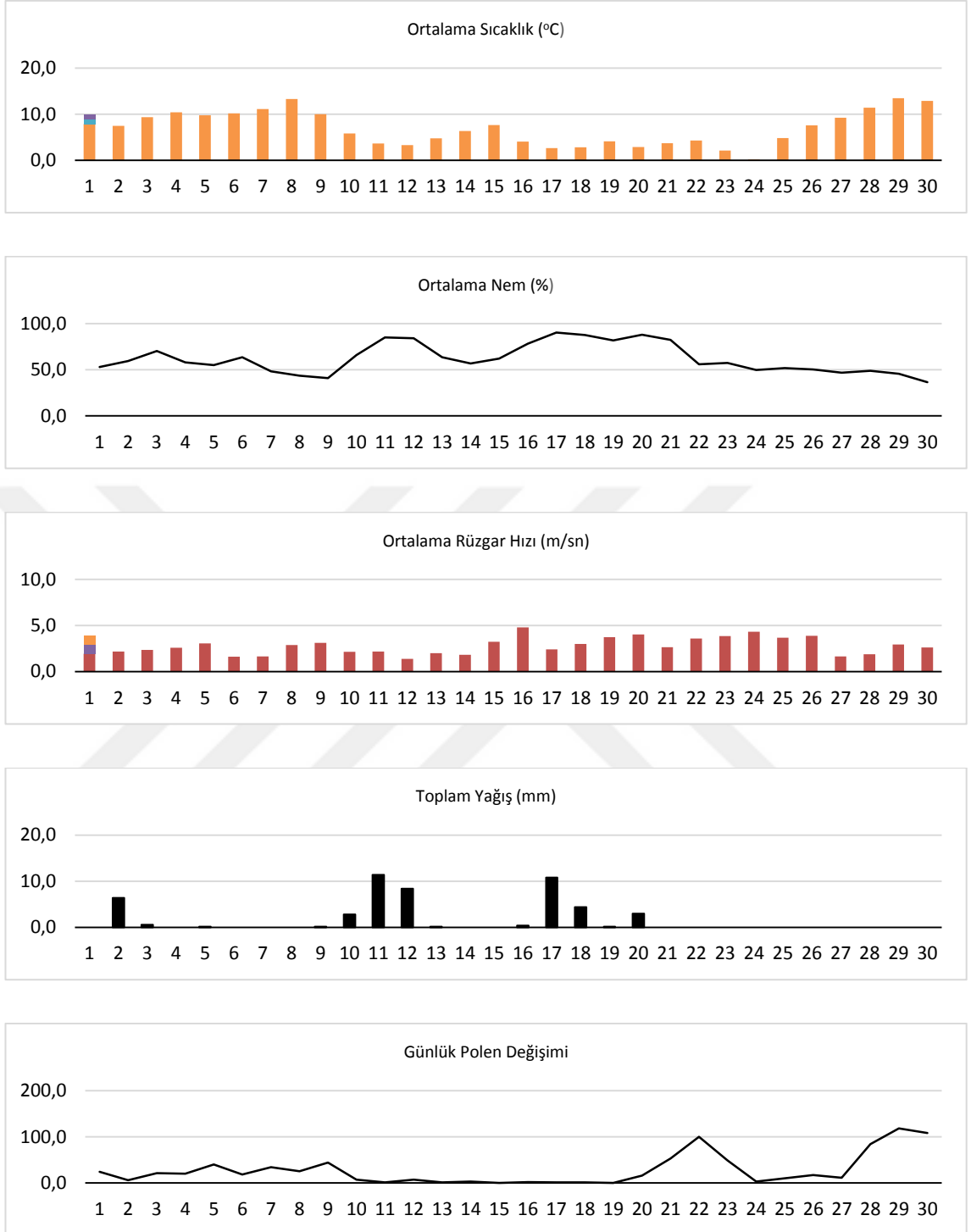
Mart ayı polen yoğunluğu açısından analiz edildiğinde, Cupressaceae/Taxaceae (3 polen/m<sup>3</sup>), *Alnus* sp. (2 polen/m<sup>3</sup>), *Betula* sp. (2 polen/m<sup>3</sup>), *Populus* sp. (2 polen/m<sup>3</sup>) en yoğun taksonlar olarak belirlenmiştir. Meteoroloji verilerine göre günlük sıcaklık değerlerinin -13.5 °C ile -5.9 °C arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Aylık ortalama sıcaklık değeri -0.3 °C olarak hesaplanmıştır. Ortalama nem değerlerinin %50.8 ile %90.1 arasında olduğu gözlenmiştir. Günlük ortalama rüzgar hızının 1.3 m/sn ve 5.6 m/sn arasında olduğu tespit edilmiş ve aylık ortalama rüzgar hızı 2.8 m/sn olarak hesaplanmıştır. Bu ay içerisinde yağışlı geçen gün sayısının 8 gün olduğu belirlenmiştir. Yağış Mart ayının ilk günlerinde yoğun iken, ayın 20'sinden sonra azalmıştır. 20 Mart'tan itibaren polen miktarında da artış olduğu gözlenmiştir. Yağışın en yoğun olduğu gün 4 Mart olduğu gözlenmiştir (Çizelge 3.31 ve Şekil 3.57).

### **Nisan 2013**

Nisan ayında yoğun olan taksonlar *Betula* sp. (162 polen/m<sup>3</sup>), Cupressaceae/Taxaceae (124 polen/m<sup>3</sup>), *Populus* sp. (112 polen/m<sup>3</sup>), *Quercus* sp. (90 polen/m<sup>3</sup>) olarak belirlenmiştir. Meteoroloji istasyonundan alınan verilere göre en yüksek sıcaklık değerinin 0.2 °C, en yüksek sıcaklık değerinin ise 13.4 °C olduğu tespit edilmiştir. Aylık ortalama sıcaklık değeri 6.8 °C olarak hesaplanmıştır. Ortalama nem değerlerinin %36.5 ile %90.1 arasında olduğu gözlenmiştir. Günlük ortalama rüzgar hızının 1.4 m/sn ve 4.8 m/sn arasında olduğu tespit edilmiş ve aylık ortalama rüzgar hızı 2.7 m/sn olarak hesaplanmıştır. Bu ay içerisinde yağışlı geçen gün sayısı 13 gündür. Yağışın azaldığı günlerde polen yoğunluğunda artış gözlenmiştir. 20 Nisan'dan sonra yağışın olmadığı, polen yoğunluğunun en yüksek seviyelere ulaştığı gözlenmiştir (Çizelge 3.32 ve Şekil 3.58).



Şekil 3.57. Mart 2013'e ait günlük polen yoğunluğunun meteorolojik parametrelerle analizleri



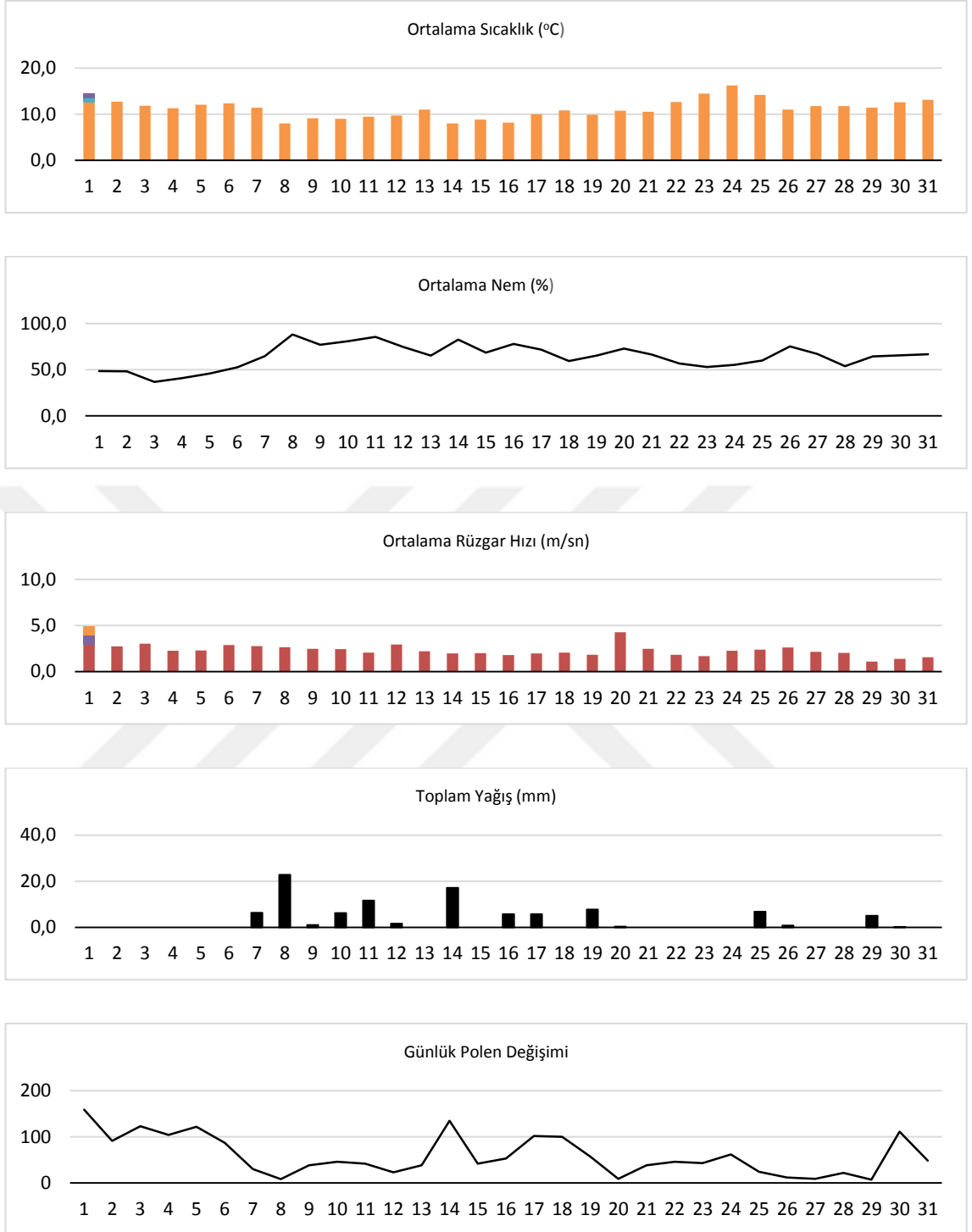
**Şekil 3.58.** Nisan 2013'e ait günlük polen yoğunluğunun meteorolojik parametrelerle analizleri

### **Mayıs 2013**

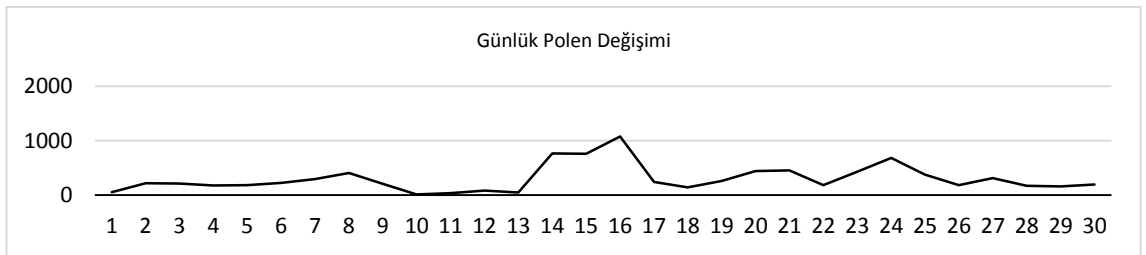
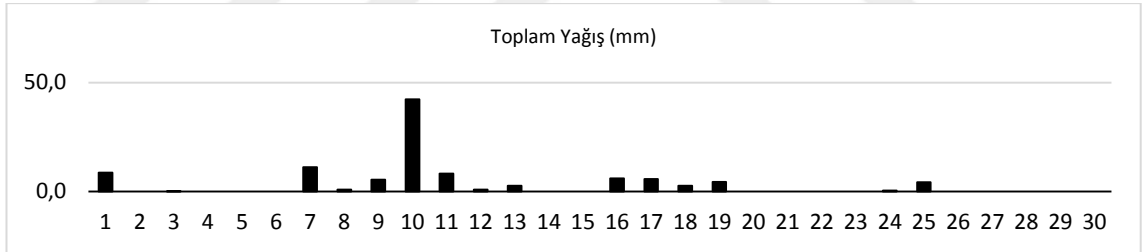
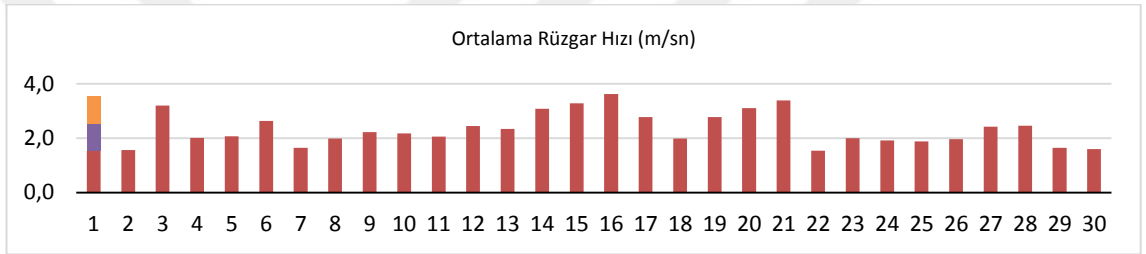
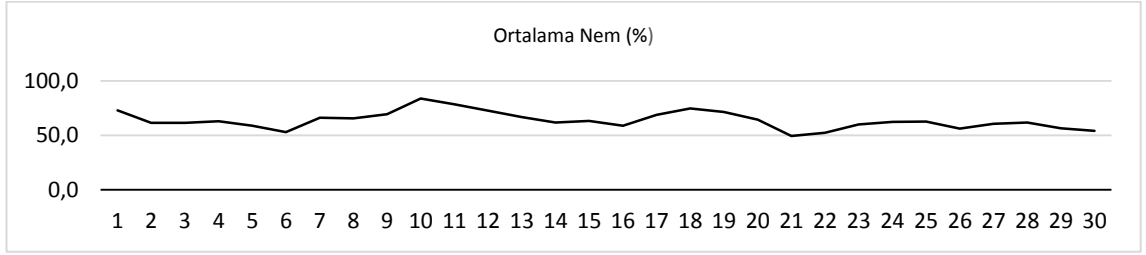
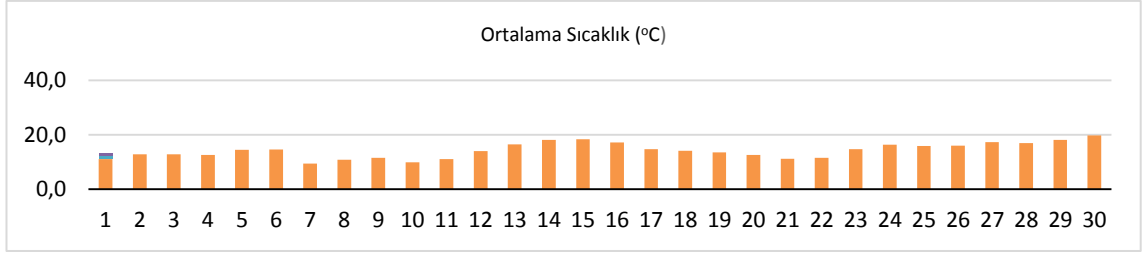
Mayıs ayında en yoğun taksonlar, *Pinus* sp. (472 polen/m<sup>3</sup>), Poaceae (249 polen/m<sup>3</sup>), *Betula* sp. (159 polen/m<sup>3</sup>), *Quercus* sp. (153 polen/m<sup>3</sup>), Cyperaceae (127 polen/m<sup>3</sup>) olarak belirlenmiştir. Meteoroloji verilerine göre günlük sıcaklık değerleri 8 °C ile 16.3 °C arasında değiştiği belirlenmiş ve aylık ortalama sıcaklık değeri 11.2 °C olarak hesaplanmıştır. Günlük ortalama nem değerlerinin en düşük %36.7 ve en yüksek %88.3 olduğu belirlenmiş ve aylık ortalama nem değeri ise %64.3 olarak hesaplanmıştır. Günlük ortalama rüzgar hızının 1.1 m/sn ve 4.3 m/sn arasında olduğu tespit edilmiş ve aylık ortalama rüzgar hızı 2.3 m/sn olarak hesaplanmıştır. Mayıs ayında yağışlı geçen gün sayısının 15 gün olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3.33 ve Şekil 3.59).

### **Haziran 2013**

Kars ilinde 2013 yılı Haziran ayında polen yoğunluğunun en yüksek seviyeye ulaştığı gözlenmiştir. Bu ayda en yoğun olan taksonlar, 3978 polen/m<sup>3</sup> ile *Pinus* sp., 3476 polen/m<sup>3</sup> ile Poaceae, 308 polen/m<sup>3</sup> ile *Urtica* sp. olarak belirlenmiştir. Meteoroloji istasyonundan alınan sıcaklık verilerine göre Kars ilindeki sıcaklık değerleri 9.4 °C ile 19.8 °C arasında ölçülmüştür. Aylık ortalama sıcaklık değeri ise 14.2 °C olarak hesaplanmıştır. Günlük ortalama nem değerleri %49.5 ile %83.8 arasında olduğu belirlenmiştir. Aylık ortalama nem değeri ise %63.8 olarak hesaplanmıştır. Günlük ortalama rüzgar hızının en düşük 1.5 m/sn ve en yüksek 3.6 m/sn olduğu tespit edilmiş ve aylık ortalama rüzgar hızı 2.3 m/sn olarak hesaplanmıştır. Bu ayda yağışlı gün sayısı 5 gün olarak belirlenmiştir. Yağışın en yoğun olduğu 10 Haziran gününde polen yoğunluğunda düşüş saptanmış, yağışın olmadığı 14-15 Haziran günlerinde ise polen yoğunluğu en yüksek seviyede olduğu gözlenmiştir. Haziran ayındaki polen yoğunluğunun *Pinus* sp ve Poaceae polenlerinin çok olmasından kaynaklandığı gözlenmiştir (Çizelge 3.34 ve Şekil 3.60).



**Şekil 3.59.** Mayıs 2013'e ait günlük polen yoğunluğunun meteorolojik parametrelerle analizleri



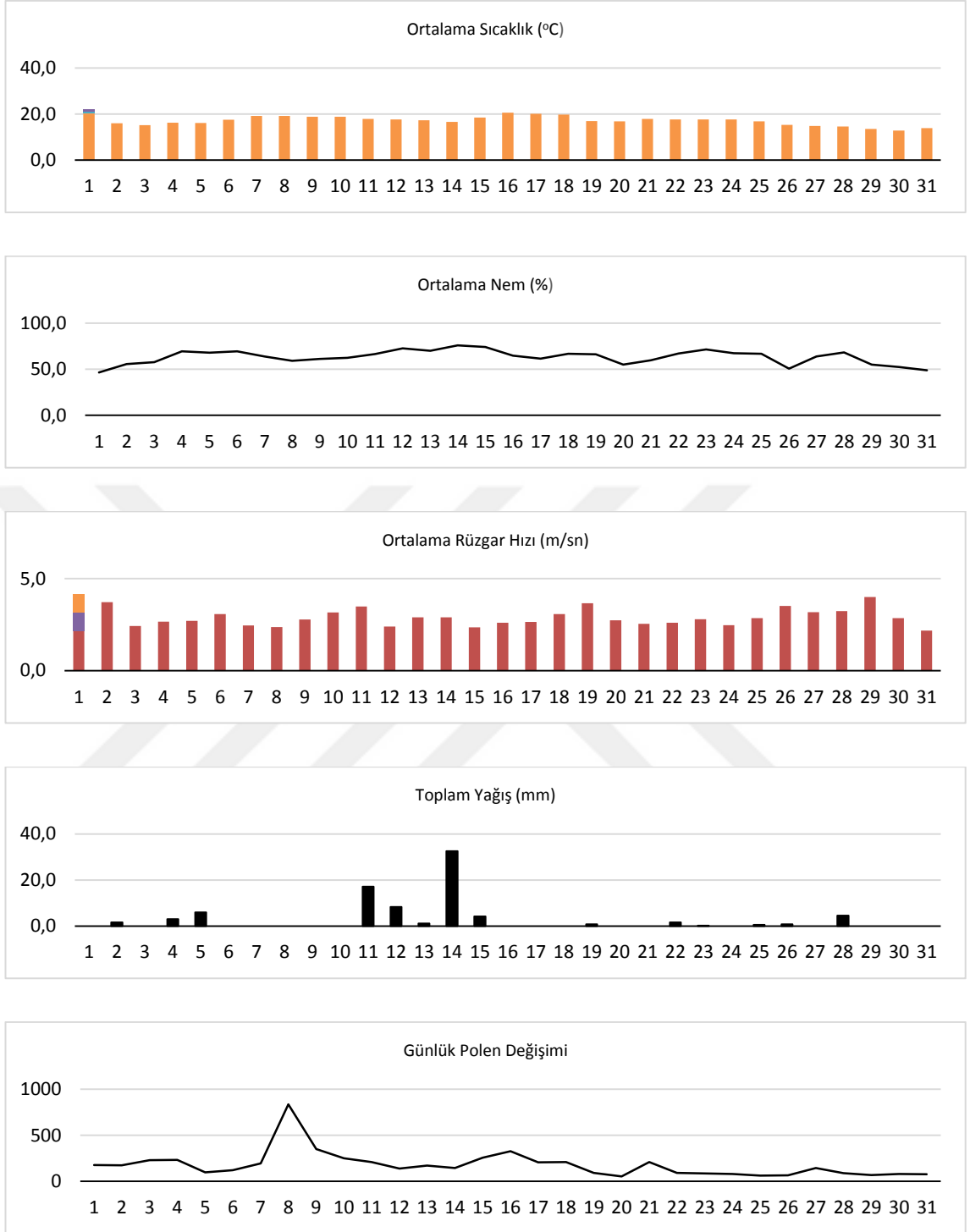
Şekil 3.60. Haziran 2013'e ait günlük polen yoğunluğunun meteorolojik parametrelerle analizleri

### **Temmuz 2013**

Temmuz ayında polen yoğunluğu en fazla olan taskonların, Poaceae (2691 polen/m<sup>3</sup>), *Artemisia* sp. (1228 polen/m<sup>3</sup>) ve *Urtica* sp. (470 polen/m<sup>3</sup>) olduğu belirlenmiştir. Meteoroloji istasyonlarından alınan sıcaklık verilerine göre Temmuz ayında hava sıcaklığının 12.8 °C ile 20.6 °C arasında değiştiği belirlenmiştir. Aylık ortalama sıcaklık değerinin 17.2 °C olduğu hesaplanmıştır. Günlük ortalama nem değerleri en düşük %46.4 ve en yüksek %76 olarak ölçülmüştür. Aylık ortalama nem değeri ise %63.2 olarak hesaplanmıştır. Günlük ortalama rüzgar hızının en düşük 2.1 m/sn, en yüksek 4.3 m/sn olduğu tespit edilmiş ve aylık ortalama rüzgar hızı 2.9 m/sn olarak hesaplanmıştır. Yağışlı geçen gün sayısı 14 gün olarak saptanmıştır. Yağışın 5-11 Temmuz arasındaki günlerde olmadığı ve bu günlerde polen yoğunluğu en yüksek yoğunluğa ulaştığı saptanmıştır (Çizelge 3.35 ve Şekil 3.61).

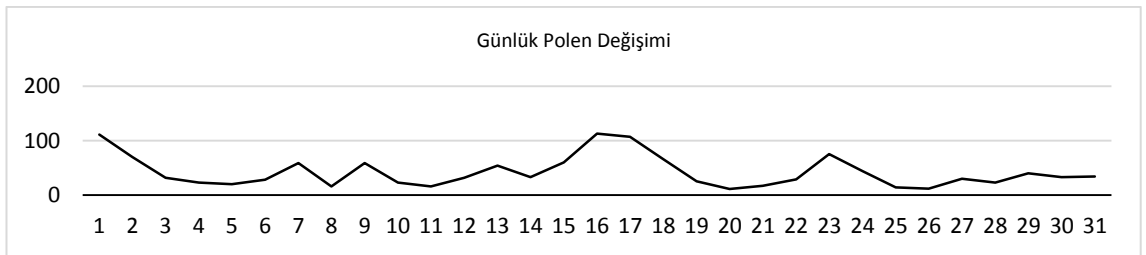
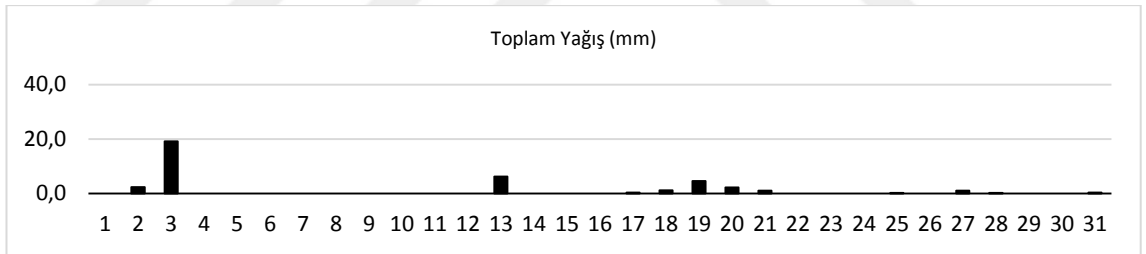
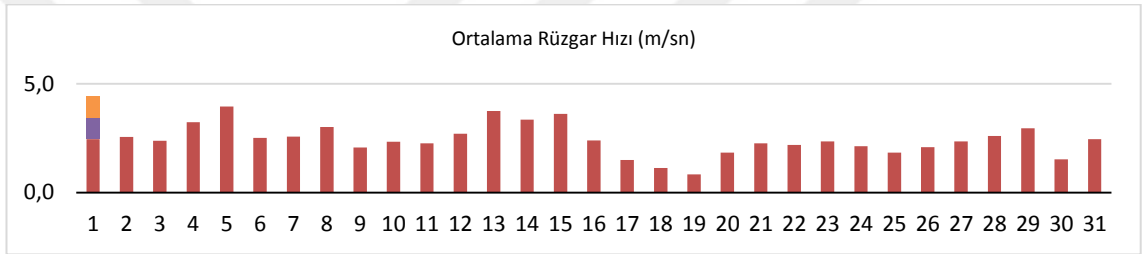
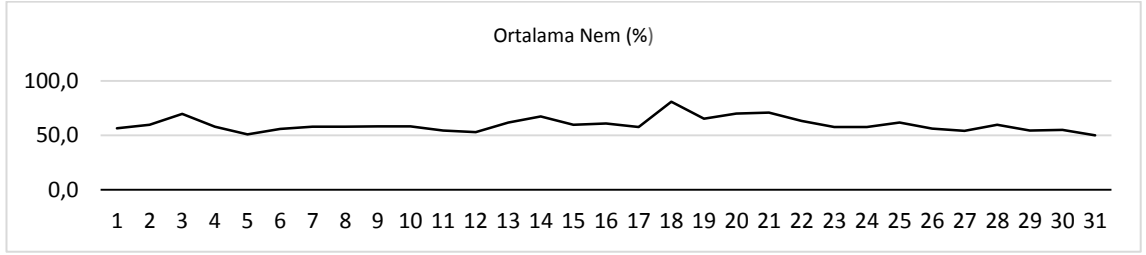
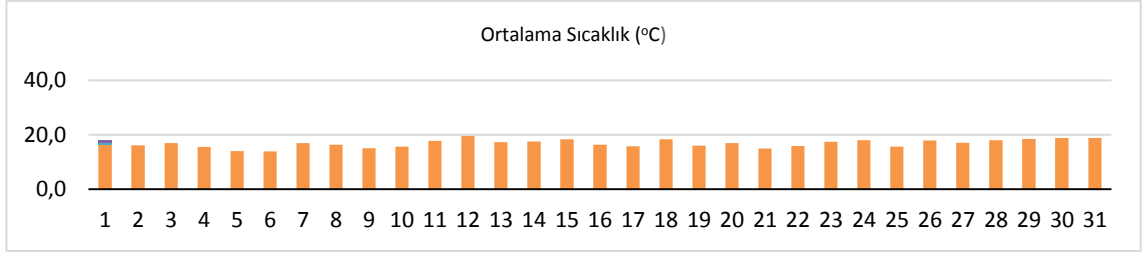
### **Ağustos 2013**

Ağustos ayında günlük toplam polen yoğunluğunun yüksek olduğu taksonlar Poaceae (495 polen/m<sup>3</sup>), Chenopodiaceae/ Amaranthaceae (354 polen/m<sup>3</sup>), *Artemisia* sp. (231 polen/m<sup>3</sup>) olarak belirlenmiştir. Bu ayda ölçülen günlük sıcaklık değerleri 13.8°C ile 19.6°C arasında değişim gösterdiği saptanmıştır. Aylık ortalama sıcaklık değeri ise 16.8°C olarak hesaplanmıştır. Günlük ortalama nem %50.1 ile %81 arasında belirlenmiştir. Aylık ortalama nem değeri ise %59.8 olarak hesaplanmıştır. Günlük ortalama rüzgar hızının en düşük 0.8 m/sn ve en yüksek 4 m/sn olduğu tespit edilmiş ve aylık ortalama rüzgar hızı 2.4 m/sn olarak hesaplanmıştır. Bu ayda kaydedilen yağışlı günlerin sayısının 12 gün olduğu tespit edilmiştir. Yağışın olmadığı günlerde polen yoğunluğunda artış gözlenmiştir. Yağışın olmadığı 15-16 Ağustos tarihlerinde polen yoğunluğu en yüksek seviyeye ulaştığı gözlenmiştir (Çizelge 3.36 ve Şekil 3.62).



**Şekil 3.61.** Temmuz 2013'e ait günlük polen yoğunluğunun meteorolojik parametrelerle analizleri





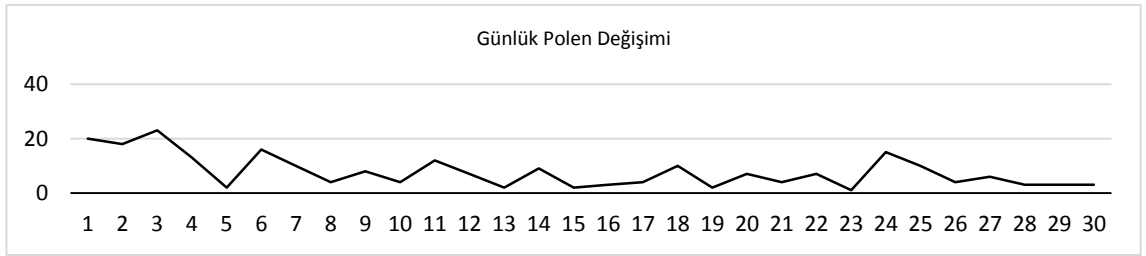
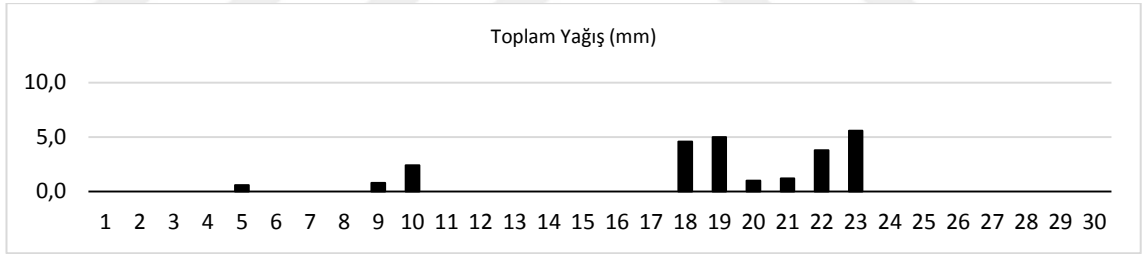
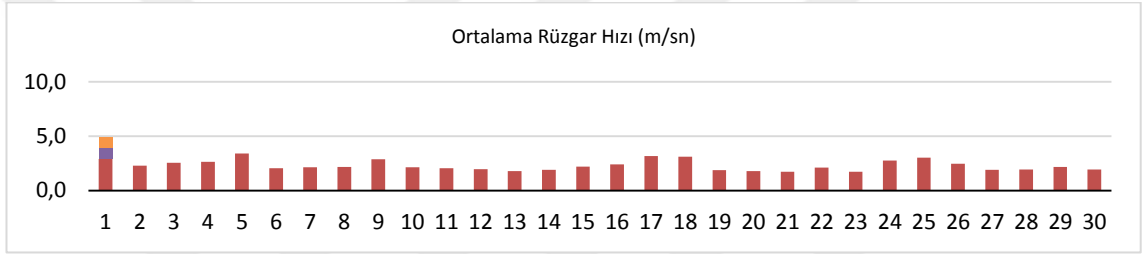
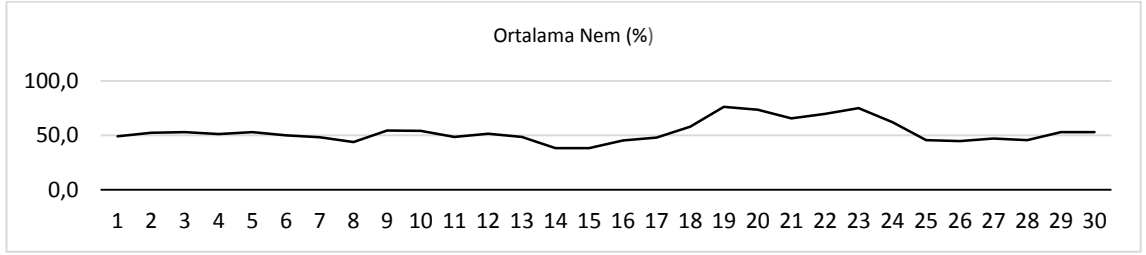
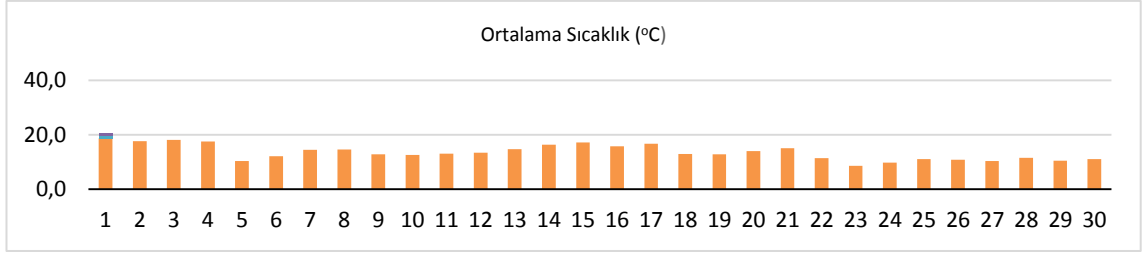
Şekil 3.62. Ağustos 2013'e ait günlük polen yoğunluğunun meteorolojik parametrelerle analizleri

### **Eylül 2013**

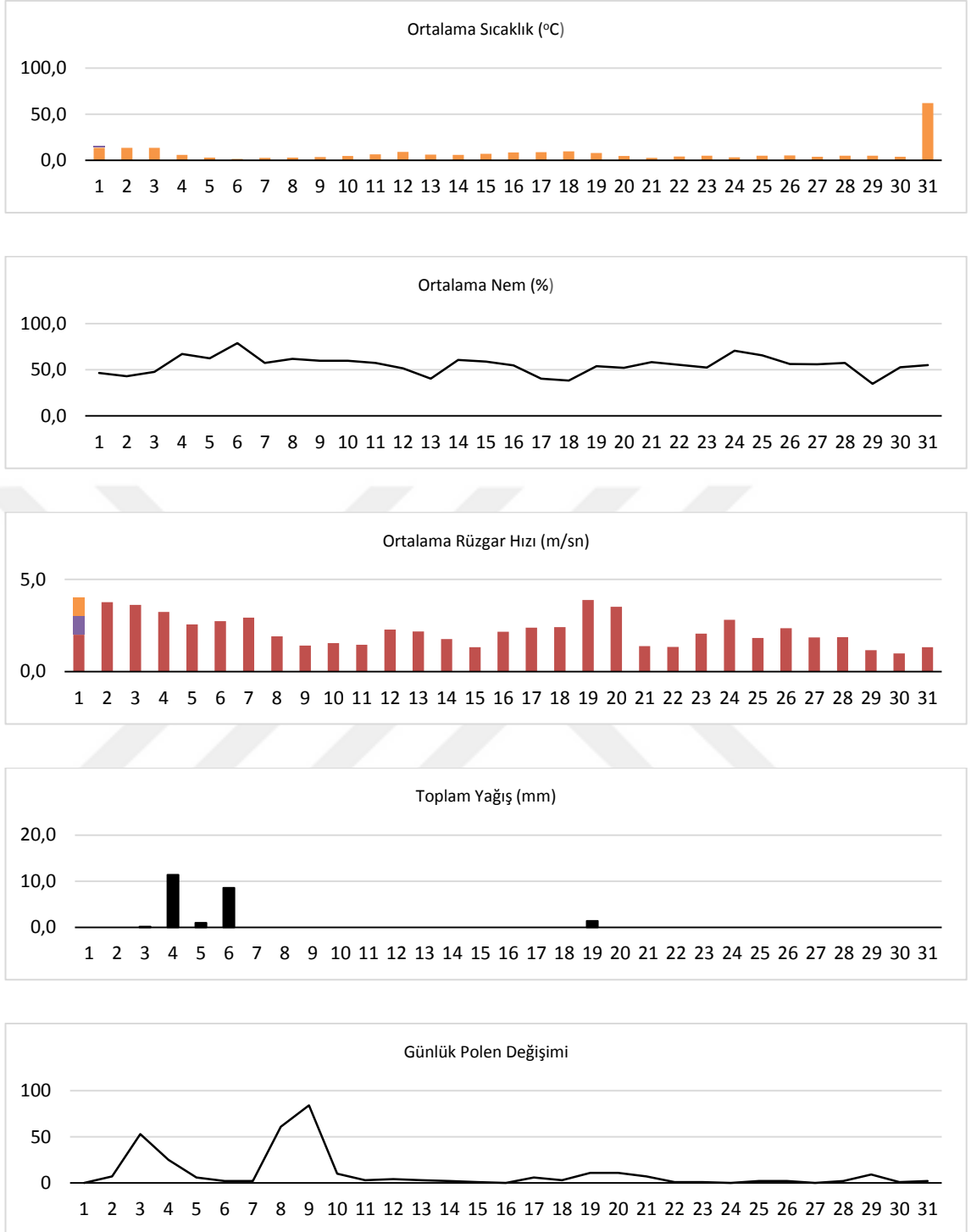
Eylül ayında yoğun olarak gözlenen taksonlar, Chenopodiaceae/Taxaceae (58 polen/m<sup>3</sup>), Poaceae (54 polen/m<sup>3</sup>) ve *Artemisia* sp. (51 polen/m<sup>3</sup>) olarak belirlenmiştir. Meteoroloji istasyonlarında alınan günlük sıcaklık değerlerinin 8.6 °C ile 18.7 °C arasında değişim gösterdiği saptanmıştır. Aylık ortalama sıcaklık değeri ise 13.6 °C olarak hesaplanmıştır. Günlük ortalama nem değerleri %38.2 ile %76.3 arasında değişim gösterdiği belirlenmiş, aylık ortalama nem değeri ise %53.2 olarak hesaplanmıştır. Günlük ortalama rüzgar hızının en düşük 1.7 m/sn ve en yüksek 3.4 m/sn olduğu tespit edilmiş ve aylık ortalama rüzgar hızı 2.3 m/sn olarak hesaplanmıştır. Eylül ayında yağışlı olan gün sayısı 9 gün olarak tespit edilmiştir. 23 Eylül en yoğun yağışın olduğu gün olarak belirlenmiş ve bu günde polen yoğunluğunu en düşük seviyede olduğu gözlenmiştir (Çizelge 3.37 ve Şekil 3.63).

### **Ekim 2013**

Kars ili 2013 yılı Ekim ayı günlük polen yoğunluğu açısından incelendiğinde, *Artemisia* sp. (165 polen/m<sup>3</sup>), Poaceae (39 polen/m<sup>3</sup>), Chenopodiaceae/Amaranthaceae (22 polen/m<sup>3</sup>), Lamiaceae (22 polen/m<sup>3</sup>) en yoğun taksonlar olarak belirlenmiştir. Meteoroloji istasyonundan alınan günlük sıcaklık değerleri 1.5 °C ile 13.5 °C arasında olduğu ölçülmüş ve aylık ortalama sıcaklık değeri 6.2 °C olarak hesaplanmıştır. Günlük ortalama nem değerleri en düşük %34.6 ve en yüksek %78.6 olarak ölçülmüş ve aylık ortalama nem değeri %55 olarak hesaplanmıştır. Günlük ortalama rüzgar hızının en düşük 1 m/sn ve en yüksek 3.9 m/sn arasında olduğu tespit edilmiş ve aylık ortalama rüzgar hızı 2.2 m/sn olarak hesaplanmıştır. Bu ayda gözlenen yağışlı günlerin sayısı 5 gün olarak belirlenmiştir. Yağışın olmadığı günlerde polen yoğunluğunda artış gözlenmiştir (Çizelge 3.38 ve Şekil 3.64).



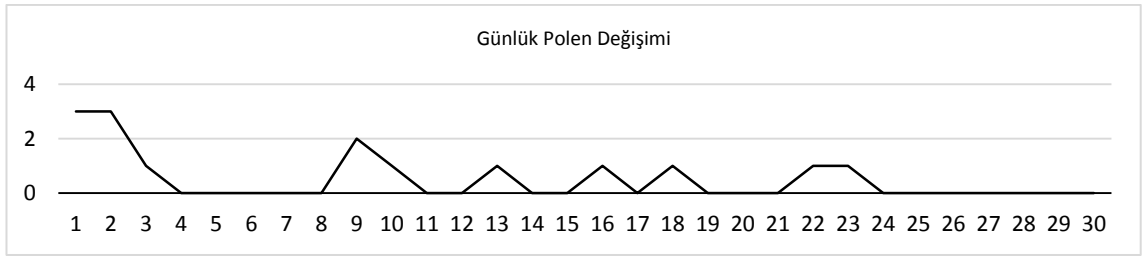
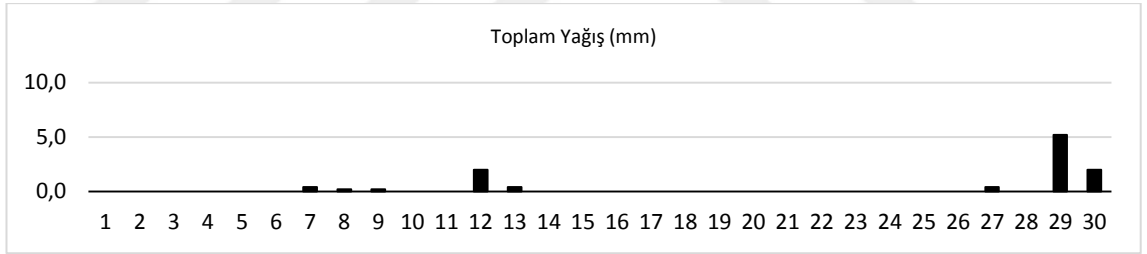
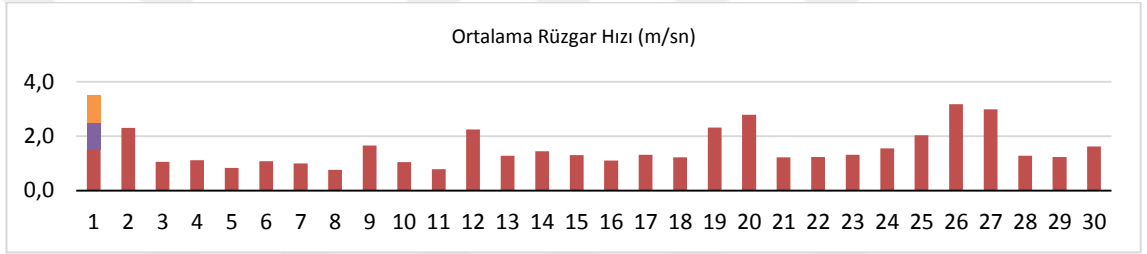
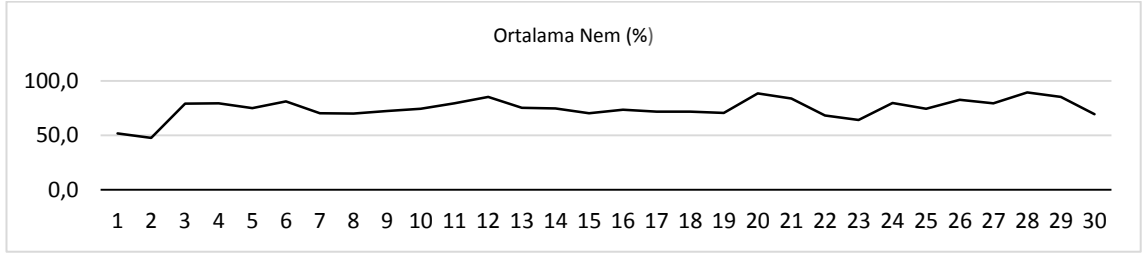
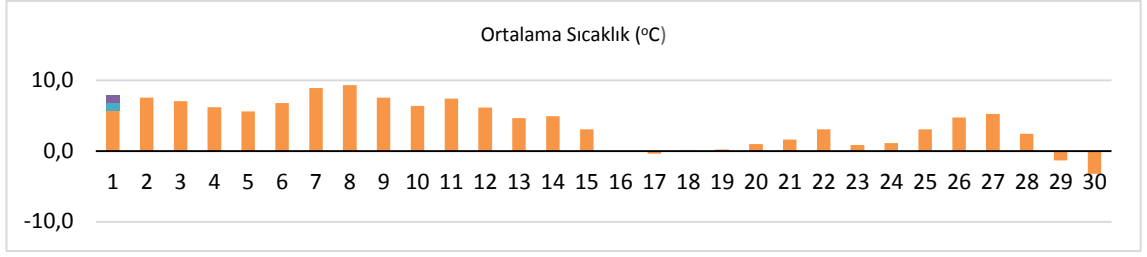
Şekil 3.63. Eylül 2013'e ait günlük polen yoğunluğunun meteorolojik parametrelerle analizleri



**Şekil 3.64.** Ekim 2013'e ait günlük polen yoğunluğunun meteorolojik parametrelerle analizleri

### **Kasım 2013**

Kasım ayı günlük polen yoğunluğu incelendiğinde, Poaceae (6 polen/m<sup>3</sup>), *Cedrus* sp. (4 polen/m<sup>3</sup>), *Artemisia* sp. (2 polen/m<sup>3</sup>) en yoğun taksonlar olarak belirlenmiştir. Meteoroloji istasyonunda, günlük sıcaklık değerleri -3.2 °C ile 9.3 °C arasında ölçülmüş ve aylık ortalama sıcaklık değeri 2.5 °C olarak hesaplanmıştır. Günlük ortalama nem değerleri en düşük %47.5 ve en yüksek %88.4 olarak ölçülmüş ve aylık ortalama nem değeri %73.6 olarak hesaplanmıştır. Günlük ortalama rüzgar hızının en düşük 0.8 m/sn ve en yüksek 3.2 m/sn olduğu tespit edilmiş ve aylık ortalama rüzgar hızı 1.5 m/sn olarak hesaplanmıştır. Yağışlı geçen gün sayısı 9 gün olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.39 ve Şekil 3.65).



**Şekil 3.65.** Kasım 2013'ye ait günlük polen yoğunluğunun meteorolojik parametrelerle analizleri

**Çizelge 3.20.** Spearman's rho Korelasyon Analizi

Taksonlar		Günlük Sıcaklık	Günlük Nispi Nem	Günlük Rüzgar Hızı	Günlük Yağış
Poaceae	Correlation Coefficient	,561**	-,033	,209**	,096
	Sig. (2-tailed)	,000	,526	,000	,275
	N	377	377	377	130
Artemisia	Correlation Coefficient	,414**	,070	,226**	,119
	Sig. (2-tailed)	,000	,274	,000	,296
	N	248	248	248	79
Chenopodiaceae/ Amarantaceae	Correlation Coefficient	,519**	-,115	,132*	-,208
	Sig. (2-tailed)	,000	,063	,033	,052
	N	261	261	261	88
Urtica	Correlation Coefficient	,306**	-,070	,043	,126
	Sig. (2-tailed)	,000	,351	,570	,331
	N	179	179	179	62
Pinus	Correlation Coefficient	-,048	,034	-,072	,042
	Sig. (2-tailed)	,513	,638	,324	,731
	N	189	189	189	69
Cyperaceae	Correlation Coefficient	-,193	,036	-,093	,148
	Sig. (2-tailed)	,026	,679	,285	,322
	N	133	133	133	47
Quercus	Correlation Coefficient	-,035	-,206*	,029	-,154
	Sig. (2-tailed)	,688	,018	,746	,287
	N	131	131	131	50
Populus	Correlation Coefficient	-,029	-,277**	-,066	-,346
	Sig. (2-tailed)	,778	,005	,515	,056
	N	99	99	99	31
Cupressaceae/Taxaceae	Correlation Coefficient	-,054	-,253**	,059	-,106
	Sig. (2-tailed)	,492	,001	,456	,429
	N	163	163	163	58
Boraginaceae	Correlation Coefficient	,038	,154*	-,107	-,006
	Sig. (2-tailed)	,618	,044	,165	,965
	N	171	171	171	56
Asteraceae	Correlation Coefficient	,226**	-,097	,032	-,021
	Sig. (2-tailed)	,002	,177	,658	,860
	N	195	195	195	75
Rumex	Correlation Coefficient	,224**	-,073	,082	,073
	Sig. (2-tailed)	,003	,334	,274	,559
	N	179	179	179	67
Plantago	Correlation Coefficient	,143	,139	,173*	,306*
	Sig. (2-tailed)	,077	,085	,031	,022
	N	155	155	155	56
Humulus	Correlation Coefficient	,375**	-,374**	-,013	-,197
	Sig. (2-tailed)	,002	,002	,915	,404
	N	67	67	67	20
Betula	Correlation Coefficient	,007	-,361**	,304**	-,035
	Sig. (2-tailed)	,953	,002	,009	,861
	N	72	72	72	27

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

\* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

### 3.3. Kars atmosferinde tespit edilen günlük polen çizelgeleri

Çizelge 3.21. Kars İli 2012 yılı Mart ayı polen dağılımı (polen/m<sup>3</sup>)

	1.03.2012	2.03.2012	3.03.2012	4.03.2012	5.03.2012	6.03.2012	7.03.2012	8.03.2012	9.03.2012	10.03.2012	11.03.2012	12.03.2012	13.03.2012	14.03.2012	15.03.2012	16.03.2012	17.03.2012	18.03.2012	19.03.2012	20.03.2012	21.03.2012	22.03.2012	23.03.2012	24.03.2012	25.03.2012	26.03.2012	27.03.2012	28.03.2012	29.03.2012	30.03.2012	31.03.2012	TOPLAM								
Abies sp.																																								
Acer sp.																																								
Alnus sp.																																								
Betula sp.																																								
Carpinus sp.																																								
Cedrus sp.																																								
Cistus sp.																																								
Cupres./Taxaceae																																								
Ericaceae																																								
Fagus sp.																																								
Fraxinus sp.																																								
Juglans sp.																																								
Ligustrum sp.																																								
Morus sp.																																								
Olea sp.																																								
Pinus sp.																																								
Pistacia sp.																																								
Populus sp.																																								
Quercus sp.																																								
Rosaceae																																								
Salix sp.																																								
Tilia sp.																																								
Ulmus sp.																																								
Odunsular																																								
Poaceae																																								
Ambrosia sp.																																								
Aiaceae																																								
Asteraceae																																								
Boraginaceae																																								
Caryophyllaceae																																								
Chen./Amaranthiflaccae																																								
Cyperaceae																																								
Fabaceae																																								
Humulus sp.																																								
Lamiaceae																																								
Mercurialis sp.																																								
Plantago sp.																																								
Rumex sp.																																								
Taraxacum sp.																																								
Urtica sp.																																								
Xanthium sp.																																								
Diger Otsular																																								
Tanımlanmayan																																								
Toplam																																								





Çizelge 3.23. Kars İli 2012 yılı Mayıs ayı polen dağılımı (polen/m<sup>3</sup>)

	1.05.2012	2.05.2012	3.05.2012	4.05.2012	5.05.2012	6.05.2012	7.05.2012	8.05.2012	9.05.2012	10.05.2012	11.05.2012	12.05.2012	13.05.2012	14.05.2012	15.05.2012	16.05.2012	17.05.2012	18.05.2012	19.05.2012	20.05.2012	21.05.2012	22.05.2012	23.05.2012	24.05.2012	25.05.2012	26.05.2012	27.05.2012	28.05.2012	29.05.2012	30.05.2012	31.05.2012	TOPLAM			
Abies sp.	1																																2		
Acer sp.	11	24	21	1	5	4	1																										76		
Alnus sp.																																			
Betula sp.	16	28	4					1	1	1	1	1	1	1																			55		
Carpinus sp.	1	4	1																														8		
Cedrus sp.																																			
Cistus sp.																																			
Cupress./Taxaceae	13	37	5	2	1	1	1	2	2	1	2	2	10	2	1											5	1	2	1	1	1	102			
Ericaceae																																			
Fagus sp.	5	2	2																															11	
Fraxinus sp.	2	2	1																															11	
Juglans sp.	6	2	2																															18	
Ligustrum sp.	2	2	1																															14	
Morus sp.	1	7	1																															6	
Olea sp.	1	2																																15	
Pinus sp.	16	20	1																															4	
Pistacia sp.																																			4
Populus sp.	55	71	34	1	4	1	1	1	1	1	1	1	4	2																			187		
Quercus sp.	48	41	33	1	2	2	5	2	1	1	5	12	11	29																			206		
Rosaceae																																			
Salix sp.	4	1	2																															36	
Tilia sp.																																			
Ulmus sp.	2																																	2	
Odunsular	176	235	116	8	9	5	6	2	14	20	14	6	7	4	10	18	19	51	5	5	8	2	16	17	7	3	13	11	6	8		821			
Poaceae	3	4	8	1	1	1	1	1	1	1	4	1	1	2	1	1	2	1	2	1	4	2	2	3	2	3	2	4	3	2	3		57		
Ambrosia sp.																																			
Aplaceae																																			
Artemisia sp.																																			
Asteraceae	1																																		1
Boraginaceae	1																																		2
Caryophyllaceae																																			
Chen./Amaranthaceae																																			
Cyperaceae	1	2	6																															254	
Fabaceae																																			4
Humulus sp.																																			4
Lamiaceae																																			
Mercurialis sp.	2																																		14
Plantago sp.																																			1
Rumex sp.	4	1	1																																12
Tanacetum sp.																																			
Urtica sp.																																			
Xanthum sp.																																			
Diğer Otsular	5	6	8																															288	
Tanımlanamayan																																			
Toplam	184	245	132	9	9	5	7	2	18	21	22	11	9	5	18	20	25	69	35	54	86	21	62	24	12	9	22	20	8	12		1166			

Çizelge 3.24. Kars İli 2012 yılı Haziran ayı polen dağılımı (polen/m<sup>3</sup>)

	1.06.2012	2.06.2012	3.06.2012	4.06.2012	5.06.2012	6.06.2012	7.06.2012	8.06.2012	9.06.2012	10.06.2012	11.06.2012	12.06.2012	13.06.2012	14.06.2012	15.06.2012	16.06.2012	17.06.2012	18.06.2012	19.06.2012	20.06.2012	21.06.2012	22.06.2012	23.06.2012	24.06.2012	25.06.2012	26.06.2012	27.06.2012	28.06.2012	29.06.2012	30.06.2012	TOPLAM				
<i>Abies</i> sp.																																			
<i>Acer</i> sp.	1	1																															2		
<i>Alnus</i> sp.																																			
<i>Betula</i> sp.		1		1	1																												4		
<i>Carpinus</i> sp.																																			
<i>Cedrus</i> sp.																																			
<i>Cistus</i> sp.																																			
<b>Cupres./Taxaceae</b>	2	22	2	3	4	1	9	2	2	1	2	2	5	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	67			
<b>Ericaceae</b>	1		1								1	3	1	3	12	2							1	4	1								33		
<i>Fagus</i> sp.																																			
<i>Fraxinus</i> sp.	2		4	4	1	3	3	1	2	2	4	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	4	4									36			
<i>Juglans</i> sp.								5																									5		
<i>Ligustrum</i> sp.	1		1	2		3	3	1	5	1	2	4	5	2	2	2	1	3	4	7	2	4											57		
<i>Morus</i> sp.	2	2					1						1																				7		
<i>Olea</i> sp.																																			
<i>Pinus</i> sp.	7	52	29	21	62	13	40	26	18	5	6	5	5	27	43	239	29	3	13	12	26	14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	711			
<i>Pistacia</i> sp.																																			
<i>Populus</i> sp.													1																					2	
<i>Quercus</i> sp.	2	7	2	5	4	1	3	1																									26		
<b>Rosaceae</b>		1	1	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	14			
<i>Salix</i> sp.	1		1	1			1														2												8		
<i>Tilia</i> sp.																																		1	
<i>Ulmus</i> sp.																																		1	
<b>Odunsular</b>	18	86	33	37	81	20	60	40	21	11	12	14	18	21	33	49	255	33	6	17	24	30	28	3	2	10	7	4	3	7	983				
<b>Poaceae</b>	13	9	4	18	24	29	30	26	38	45	56	123	82	158	107	96	85	26	56	129	93	48	101	47	43	84	168	57	25	84	1904				
<i>Ambrosia</i> sp.								1																											
<b>Apiaceae</b>																																			
<i>Artemisia</i> sp.	1		1	1																														9	
<b>Asteraceae</b>	2			2				1																										29	
<b>Boraginaceae</b>																																			
<b>Caryophyllaceae</b>	2		7	1					1	4																								19	
<b>Chen./Amaranthaceae</b>																																			
<b>Cyperaceae</b>	2	2	1	1	1	1	4	3	4																									31	
<b>Fabaceae</b>																																			
<i>Humulus</i> sp.																																			
<b>Lamiaceae</b>																																			
<i>Mercurialis</i> sp.	1																																		
<i>Plantago</i> sp.																																			
<i>Rumex</i> sp.	1	1		3	1	2	4	1	2	2	2	1	2	1	8	4	2	3	3	2	5	7	2	2	4	3	2	3	4	7	6	46			
<i>Taraxacum</i> sp.																																			
<i>Urtica</i> sp.																																			
<i>Xanthium</i> sp.																																			
<b>Diger Otsular</b>	9	3	4	12	20	4	12	17	12	14	18	23	27	38	25	28	39	8	17	29	26	12	21	13	17	58	34	31	31	39	641				
<b>Tanımlanamayan</b>																																			
<b>Toplam</b>	40	98	41	67	125	53	102	83	71	70	86	160	127	217	165	173	379	67	79	175	143	90	150	63	62	152	209	92	159	130	3528				

Çizelge 3.25. Kars İli 2012 yılı Temmuz ayı polen dağılımı (polen/m<sup>3</sup>)

	1.07.2012	2.07.2012	3.07.2012	4.07.2012	5.07.2012	6.07.2012	7.07.2012	8.07.2012	9.07.2012	10.07.2012	11.07.2012	12.07.2012	13.07.2012	14.07.2012	15.07.2012	16.07.2012	17.07.2012	18.07.2012	19.07.2012	20.07.2012	21.07.2012	22.07.2012	23.07.2012	24.07.2012	25.07.2012	26.07.2012	27.07.2012	28.07.2012	29.07.2012	30.07.2012	31.07.2012	TOPLAM			
<i>Abies</i> sp.																																			
<i>Acer</i> sp.																																			
<i>Alnus</i> sp.																																			
<i>Betula</i> sp.																																			
<i>Carpinus</i> sp.																																			
<i>Cedrus</i> sp.																																			
<i>Cistus</i> sp.																																			
<b>Cupres/Taxaceae</b>																																			
<b>Ericaceae</b>	5									1																								20	
<i>Fagus</i> sp.																																		6	
<i>Fraxinus</i> sp.																																			10
<i>Juglans</i> sp.																																			
<i>Ligustrum</i> sp.																																			18
<i>Morus</i> sp.																																			5
<i>Olea</i> sp.																																			11
<i>Pinus</i> sp.																																			29
<i>Pistacia</i> sp.																																			1
<i>Populus</i> sp.																																			1
<i>Quercus</i> sp.																																			1
<b>Rosaceae</b>																																			2
<i>Salix</i> sp.																																			5
<i>Tilia</i> sp.																																			
<i>Ulmus</i> sp.																																			
<b>Odunsular</b>	14	8	3	11	8	7	2	4	2	2	4	3	4	5	2	3	2	1	4	1	2	2	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	108		
<b>Poaceae</b>	82	67	59	190	76	126	77	19	1	3	27	49	20	35	10	12	35	32	28	27	21	18	23	60	34	31	51	23	15	27	22	1300			
<i>Ambrisia</i> sp.																																			7
<b>Apiaceae</b>	5	2	1	1	9	3	2	1	1	2	1	1	1	2	1	2	2	7	3	2	1	1	2	2	1	1	2	1	1	1	1	1	2	61	
<i>Artemisia</i> sp.	1	4	18	6	2	13	21	17	7	7	24	58	62	46	79	39	68	46	31	56	32	18	16	16	10	16	24	15	10	10	9	781			
<b>Asteraceae</b>	3	3	1	3	2	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	2	2	1	1	3	3	2	2	2	4	4	3	2	4	3	51	
<b>Boraginaceae</b>	1	1	2	1	1	6	3	1	1	4	2	1	1	2	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	44	
<b>Caryophyllaceae</b>	5																																		17
<b>Chen./Amaranthaceae</b>	1	3	1	1	1	2	3	4	1	3	5	3	9	2	2	6	2	9	9	14	18	14	5	13	9	8	18	23	202				202		
<b>Cyperaceae</b>																																			2
<b>Fabaceae</b>	1																																		17
<i>Humulus</i> sp.																																			15
<b>Lamiaceae</b>	1	1	9	1	1	4	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	2	5	1	1	1	1	1	41		
<i>Mercurialis</i> sp.																																			8
<i>Plantago</i> sp.	7	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	4	2	1	1	2	2	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	44	
<i>Rumex</i> sp.	1	2	1	1	4	5	1	1	1	1	2	3	2	1	2	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	42	
<i>Taraxacum</i> sp.																																			4
<i>Urtica</i> sp.	11	6	9	1	2	10	13	3	2	7	20	13	9	16	26	32	24	19	23	15	7	14	52	24	60	43	28	24	21	19	553				
<i>Xanthium</i> sp.	1																																		3
<b>Diger Otsular</b>	29	30	45	15	13	55	64	33	12	10	46	93	87	73	107	76	111	87	69	99	64	47	67	94	47	100	92	65	50	58	60	1862			
<b>Tanımlanamayan</b>																																			
<b>Toplam</b>	125	105	112	208	100	189	148	54	17	15	75	146	110	112	111	93	148	122	97	128	86	69	91	156	83	132	144	89	86	86	83	3300			

izelge 3.26. Kars İli 2012 yılı Ağustos ayı polen dağılımı (polen/m<sup>3</sup>)

	1.08.2012	2.08.2012	3.08.2012	4.08.2012	5.08.2012	6.08.2012	7.08.2012	8.08.2012	9.08.2012	10.08.2012	11.08.2012	12.08.2012	13.08.2012	14.08.2012	15.08.2012	16.08.2012	17.08.2012	18.08.2012	19.08.2012	20.08.2012	21.08.2012	22.08.2012	23.08.2012	24.08.2012	25.08.2012	26.08.2012	27.08.2012	28.08.2012	29.08.2012	30.08.2012	31.08.2012	TOPLAM				
Abies sp.																																				
Acer sp.																																				
Alnus sp.																																				
Betula sp.																																				
Carpinus sp.																																				
Cedrus sp.																																				
Cistus sp.																1																			1	
Cupres./Taxaceae	1				1																														2	
Ericaceae																																				
Fagus sp.																																				
Fraxinus sp.																																				
Juglans sp.																																				
Ligustrum sp.										1																									2	
Merus sp.																																				
Olea sp.												1																							1	
Pinus sp.	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	14		
Pistacia sp.																																				
Populus sp.																																				1
Quercus sp.																																				1
Rosaceae																1																			1	
Salix sp.																																				
Tilia sp.																																				
Ulmus sp.																																				
Odunsular	2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22			
Poaceae	63	32	16	7	7	11	38	10	31	17	10	14	47	20	18	12	5	7	4	5	1	2	10	9	4	9	14	8	2	7	4	444				
Ambrosia sp.																																				
Apiaceae	2	1	1	2							1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15		
Asteraceae	13	21	6	7	6	7	13	4	13	7	7	21	15	10	11	4	4	4	4	2	2	2	5	18	5	7	11	4	1	2	1	235				
Asferaceae	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	70		
Boraginaceae	1	2	1	1	1	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	39		
Caryophyllaceae	1																																		3	
Chen./Amaranthaceae	19	7	2	2	1	4	3	1	10	13	21	46	43	42	46	39	13	37	26	13	2	2	11	40	18	48	29	10	6	5	12	571				
Cyperaceae																																			3	
Fabaceae																																				
Humulus sp.	1			1		1	1	1	1	2	5	9	5	5	10	7	4	2	1	6	17	5	15	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	101		
Lamiaceae	1	1		1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	2	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16		
Mercurialis sp.																																				
Plantago sp.																																				
Rumex sp.																																				
Taraxacum sp.																																				
Urtica sp.	12	5	5	1	2	1	1	1	1	8	15	23	16	15	13	12	5	3	4	1	3	2	2	3	10	18	5	2	1	1	1	188				
Xanthium sp.																																			4	
Diger Otsular	51	38	16	15	12	15	20	6	28	35	51	106	96	79	93	77	33	59	38	21	11	10	36	92	50	94	57	21	13	12	20	1305				
Tanımlanamayan																																				
Toplam	116	70	32	23	20	28	59	16	59	53	82	121	143	99	113	90	40	67	43	27	13	12	46	101	54	104	72	29	16	19	24	1771				

Çizelge 3.27. Kars İli 2012 yılı Eylül ayı polen dağılımı (polen/m<sup>3</sup>)

	1.09.2012	2.09.2012	3.09.2012	4.09.2012	5.09.2012	6.09.2012	7.09.2012	8.09.2012	9.09.2012	10.09.2012	11.09.2012	12.09.2012	13.09.2012	14.09.2012	15.09.2012	16.09.2012	17.09.2012	18.09.2012	19.09.2012	20.09.2012	21.09.2012	22.09.2012	23.09.2012	24.09.2012	25.09.2012	26.09.2012	27.09.2012	28.09.2012	29.09.2012	30.09.2012	TOPLAM						
<i>Abies</i> sp.																																					
<i>Acer</i> sp.														1																			2				
<i>Alnus</i> sp.																																					
<i>Betula</i> sp.																																					
<i>Carpinus</i> sp.																																					
<i>Cedrus</i> sp.																					1													2			
<i>Cistus</i> sp.																																					
<b>Cupres./Taxaceae</b>																																					
<b>Ericaceae</b>																																					
<i>Fagus</i> sp.																																					
<i>Fraxinus</i> sp.																																					
<i>Juglans</i> sp.																																					
<i>Ligustrum</i> sp.																																					
<i>Monus</i> sp.																																					
<i>Olea</i> sp.																																					
<i>Pinus</i> sp.		1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9			
<i>Pistacia</i> sp.																																					
<i>Populus</i> sp.																																					
<i>Quercus</i> sp.																																					
<b>Rosaceae</b>																																					
<i>Salix</i> sp.																																					
<i>Tilia</i> sp.																																					
<i>Ulmus</i> sp.																																					
<b>Odunsular</b>	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15			
<b>Poaceae</b>	2	2	6	5	1	5	2	2	2	2	1	1	3	4	2	5	10	4	5	11	3															101	
<i>Ambrosia</i> sp.																																					
<b>Apiaceae</b>																																					
<i>Artemisia</i> sp.	2	1	1	3	1	2	1	1	1	1				2	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
<b>Asteraceae</b>	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1																											
<b>Boraginaceae</b>																																					
<b>Caryophyllaceae</b>																																					
<b>Chen./Amaranthiflataceae</b>	6	2	13	22	6	9	4	2	1	1	2	9	4	1	1	10	6	9	3	5																131	
<b>Cyperaceae</b>																																					
<b>Fabaceae</b>																																					
<i>Humulus</i> sp.																																					
<b>Lamiaceae</b>																																					
<i>Mercurialis</i> sp.																																					
<i>Plantago</i> sp.																																					
<i>Rumex</i> sp.																																					
<i>Taraxacum</i> sp.																																					
<i>Urtica</i> sp.																																					
<b>Diger Otsular</b>	9	4	19	30	12	16	8	4	2	2	10	7	2	4	17	12	14	9	7	2	2	4	1	7	5	4	6	10	7					238			
<i>Xanthium</i> sp.																																					
Tanımlanamayan	11	7	27	35	14	22	11	7	4	2	4	12	10	7	6	23	18	15	19	5	2	4	1	14	9	8	10	14						354			

Çizelge 3.28. Kars İli 2012 yılı Ekim ayı polen dağılımı (polen/m<sup>3</sup>)

	1.10.2012	2.10.2012	3.10.2012	4.10.2012	5.10.2012	6.10.2012	7.10.2012	8.10.2012	9.10.2012	10.10.2012	11.10.2012	12.10.2012	13.10.2012	14.10.2012	15.10.2012	16.10.2012	17.10.2012	18.10.2012	19.10.2012	20.10.2012	21.10.2012	22.10.2012	23.10.2012	24.10.2012	25.10.2012	26.10.2012	27.10.2012	28.10.2012	29.10.2012	30.10.2012	31.10.2012	TOPLAM				
Abies sp.																																				
Acer sp.																																				
Alnus sp.																																				
Betula sp.																																				
Carpinus sp.																																				
Cedrus sp.					1	1																													6	
Cistus sp.																																				
Cupres./Taxaceae																																				
Ericaceae																																				
Fagus sp.																																				
Fraxinus sp.																																				
Juglans sp.																																				
Ligustrum sp.																																				
Monus sp.																																				
Olea sp.																																				
Pinus sp.																																				
Pistacia sp.																																				
Populus sp.																																				
Quercus sp.																																				
Rosaceae																																				
Salix sp.																																				
Tilia sp.																																				
Ulmus sp.																																				
Odunsular	1	1	2	1	1	1																													9	
Poaceae	4	2	5	5	4	3	1	2				2	1	2	1	1	1	1	3	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	45		
Ambrosia sp.																																				
Apiaceae																																				
Artemisia sp.	3	10	12	2	1	6	1							29	15	5	10	2	5	18	37	4	1											164		
Asteraceae	2	1	1	1	1																														6	
Boraginaceae																																				2
Caryophyllaceae																																				
Chen./Amaranthaceae	4	7	7	1	1	1	1	2						3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	36		
Cyperaceae																																				5
Fabaceae																																				
Humulus sp.																																				
Lamiaceae																																				
Mercurialis sp.																																				
Plantago sp.																																				
Rumex sp.																																				
Taraxacum sp.																																				
Urtica sp.																																				
Xanthium sp.																																				
Diger Otsular	11	22	20	6	3	3	11	2	3			5	1	1	30	16	6	10	2	8	19	39	5	2										229		
Tanımlanamayan																																				
<b>Toplam</b>	<b>16</b>	<b>25</b>	<b>27</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>15</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>32</b>	<b>17</b>	<b>7</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>11</b>	<b>20</b>	<b>41</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>283</b>					

Çizelge 3.29. Kars İli 2012 yılı Kasım ayı polen dağılımı (polen/m<sup>3</sup>)

	1.11.2012	2.11.2012	3.11.2012	4.11.2012	5.11.2012	6.11.2012	7.11.2012	8.11.2012	9.11.2012	10.11.2012	11.11.2012	12.11.2012	13.11.2012	14.11.2012	15.11.2012	16.11.2012	17.11.2012	18.11.2012	19.11.2012	20.11.2012	21.11.2012	22.11.2012	23.11.2012	24.11.2012	25.11.2012	26.11.2012	27.11.2012	28.11.2012	29.11.2012	30.11.2012	TOPLAM			
<i>Abies</i> sp.																																		
<i>Acer</i> sp.																																		
<i>Alnus</i> sp.																																		
<i>Betula</i> sp.																																		
<i>Carpinus</i> sp.																																		
<i>Cedrus</i> sp.		1					1																				6	1			1		13	
<i>Cistus</i> sp.																																		
<b>Cupres./Taxaceae</b>																																		
<b>Ericaceae</b>																																		
<i>Fagus</i> sp.																																		
<i>Fraxinus</i> sp.																																		
<i>Juglans</i> sp.																																		
<i>Ligustrum</i> sp.																																		
<i>Morus</i> sp.																																		
<i>Olea</i> sp.																																		
<i>Pinus</i> sp.																																		
<i>Pistacia</i> sp.																																		
<i>Populus</i> sp.			1																														1	
<i>Quercus</i> sp.																																		
<b>Rosaceae</b>																																		
<i>Salix</i> sp.																																		
<i>Tilia</i> sp.																																		
<i>Ulmus</i> sp.																																		
<b>Odunsular</b>		2					1																										14	
<b>Poaceae</b>				1																													6	
<i>Ambrosia</i> sp.							1																											
<b>Apiaceae</b>																																		
<i>Arenisia</i> sp.		1																																
<b>Asteraceae</b>																																		
<b>Boraginaceae</b>																																		
<b>Caryophyllaceae</b>																																		
<b>Chen./Amaranthaceae</b>																																		
<b>Cyperaceae</b>																																		
<b>Fabaceae</b>																																		
<i>Humulus</i> sp.																																		
<b>Lamiaceae</b>																																		
<i>Mercurialis</i> sp.																																		
<i>Plantago</i> sp.																																		
<i>Rumex</i> sp.																																		
<i>Taraxacum</i> sp.																																		
<i>Urtica</i> sp.																																		
<i>Xanthium</i> sp.																																		
<b>Diger Otsular</b>		1	2				1	1	1																								16	
<b>İlanlanmayan</b>																																		
<b>Toplam</b>		3	2	1			1	3	1							2																	36	



Çizelge 3.30. Kars İli 2012 yılı Aralık ayı polen dağılımı (polen/m<sup>3</sup>)

	1.12.2012	2.12.2012	3.12.2012	4.12.2012	5.12.2012	6.12.2012	7.12.2012	8.12.2012	9.12.2012	10.12.2012	11.12.2012	12.12.2012	13.12.2012	14.12.2012	15.12.2012	16.12.2012	17.12.2012	18.12.2012	19.12.2012	20.12.2012	21.12.2012	22.12.2012	23.12.2012	24.12.2012	25.12.2012	26.12.2012	27.12.2012	28.12.2012	29.12.2012	30.12.2012	31.12.2012	TOPLAM				
<i>Abies</i> sp.																																				
<i>Acer</i> sp.																																				
<i>Alnus</i> sp.																																				
<i>Betula</i> sp.																																				
<i>Carpinus</i> sp.																																				
<i>Cedrus</i> sp.	1									1		1																							3	
<i>Cistus</i> sp.																																				
<b>Cupres./Taxaceae</b>									1																										1	
<b>Ericaceae</b>																																				
<i>Fagus</i> sp.																																				
<i>Fraxinus</i> sp.																																				
<i>Juglans</i> sp.																																				
<i>Ligustrum</i> sp.																																				
<i>Morus</i> sp.																																				
<i>Olea</i> sp.																																				
<i>Pinus</i> sp.																																				
<i>Pistacia</i> sp.																																				
<i>Populus</i> sp.																																				
<i>Quercus</i> sp.																																				
<b>Rosaceae</b>																																				
<i>Salix</i> sp.																																				
<i>Tilia</i> sp.																																				
<i>Ulmus</i> sp.																																				
<b>Odunsular</b>	1								1	1	1	1																								4
<b>Poaceae</b>						5			1	1	1	1																								7
<i>Ambrosia</i> sp.																																				
<b>Apiaceae</b>																																				
<i>Auremia</i> sp.										1																										1
<b>Asteraceae</b>																																				
<b>Boraginaceae</b>																																				
<b>Caryophyllaceae</b>																																				
<b>Chen./Amaranthaceae</b>																																				1
<b>Cyperaceae</b>																																				
<b>Fabaceae</b>																																				
<i>Humulus</i> sp.																																				
<b>Lamiaceae</b>																																				
<i>Mercularia</i> sp.																																				
<i>Plantago</i> sp.										1																										1
<i>Rumex</i> sp.																																				
<i>Taraxacum</i> sp.																																				
<i>Urtica</i> sp.																																				
<b>Diger Otsular</b>																																				3
<i>Xanthium</i> sp.										1																										
<b>Tanımlanmayan</b>																																				
<b>Toplam</b>	1	1	1	1	5	5	1	1	1	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	14		

Çizelge 3.31. Kars İli 2013 yılı Mart ayı polen dağılımı (polen/m<sup>3</sup>)

	1.03.2013	2.03.2013	3.03.2013	4.03.2013	5.03.2013	6.03.2013	7.03.2013	8.03.2013	9.03.2013	10.03.2013	11.03.2013	12.03.2013	13.03.2013	14.03.2013	15.03.2013	16.03.2013	17.03.2013	18.03.2013	19.03.2013	20.03.2013	21.03.2013	22.03.2013	23.03.2013	24.03.2013	25.03.2013	26.03.2013	27.03.2013	28.03.2013	29.03.2013	30.03.2013	31.03.2013	TOPLAM				
<i>Abies</i> sp.																																				
<i>Acer</i> sp.																																				
<i>Alnus</i> sp.																																			2	
<i>Betula</i> sp.																																			2	
<i>Carpinus</i> sp.																																			1	
<i>Cedrus</i> sp.																																				
<i>Cistus</i> sp.																																				
<b>Cupres./Taxaceae</b>																																			3	
<b>Ericaceae</b>																																				
<i>Fagus</i> sp.																																				
<i>Fraxinus</i> sp.																																				
<i>Juglans</i> sp.																																				
<i>Ligustrum</i> sp.																																				
<i>Merus</i> sp.																																				
<i>Olea</i> sp.																																				
<i>Pinus</i> sp.																																				
<i>Pistacia</i> sp.																																				
<i>Populus</i> sp.																																				
<i>Quercus</i> sp.																																				
<b>Rosaceae</b>																																				
<i>Salix</i> sp.																																				
<i>Tilia</i> sp.																																				
<i>Ulmus</i> sp.																																				
<b>Odunsular</b>																																				
<b>Poaceae</b>																																				
<i>Ambrosia</i> sp.																																				
<b>Apiaceae</b>																																				
<i>Auremia</i> sp.																																				
<b>Asteraceae</b>																																				
<b>Boraginaceae</b>																																				
<b>Caryophyllaceae</b>																																				
<b>Chen./Amaranthaceae</b>																																				
<b>Cyperaceae</b>																																				
<i>Humulus</i> sp.																																				
<b>Lamiaceae</b>																																				
<i>Mercurialis</i> sp.																																				
<i>Plantago</i> sp.																																				
<i>Rumex</i> sp.																																				
<i>Taraxacum</i> sp.																																				
<i>Urtica</i> sp.																																				
<i>Xanthium</i> sp.																																				
<b>Diğer Otsular</b>																																				
<b>Tanımlanmayan</b>																																				
<b>Toplam</b>																																				15

Çizelge 3.32. Kars İli 2013 yılı Nisan ayı polen dağılımı (polen/m<sup>3</sup>)

	1.04.2013	2.04.2013	3.04.2013	4.04.2013	5.04.2013	6.04.2013	7.04.2013	8.04.2013	9.04.2013	10.04.2013	11.04.2013	12.04.2013	13.04.2013	14.04.2013	15.04.2013	16.04.2013	17.04.2013	18.04.2013	19.04.2013	20.04.2013	21.04.2013	22.04.2013	23.04.2013	24.04.2013	25.04.2013	26.04.2013	27.04.2013	28.04.2013	29.04.2013	30.04.2013	TOPLAM			
<i>Abies</i> sp.																																	3	
<i>Acer</i> sp.	2	1	3																			1	1	1	1	1	1	1	2	1		12		
<i>Alnus</i> sp.	1	1				1																	1										5	
<i>Betula</i> sp.	2	1	2	4	7	2	1														11	27	36	9	3	7	2	4	21	23		162		
<i>Carpinus</i> sp.	1		5	5	2															2	6	22	5	1	1	1	5	1	2			59		
<i>Cedrus</i> sp.																																		
<i>Cistus</i> sp.																																		
<b>Cupres./Taxaceae</b>	7	6	4	1	15	7	9	1				1								4	2	2		1	1	4	33	27			124			
<b>Ericaceae</b>												1											1										3	
<i>Fagus</i> sp.																																		
<i>Fraxinus</i> sp.	1		12	5	1	2	1	1												1	1	2	2		1	1	2	5				9		
<i>Juglans</i> sp.							1													1	1	1											38	
<i>Ligustrum</i> sp.																							1										11	
<i>Monus</i> sp.			1	1	1	1	2	2															1	11	16	1	1	1	10	8	5		61	
<i>Olea</i> sp.																																		
<i>Pinus</i> sp.							1	1	1	1	1																							
<i>Pistacia</i> sp.																																		12
<i>Populus</i> sp.	16	1	5	2	2	2	2	1	1																									
<i>Quercus</i> sp.	1	3	2	1	1	5	16	1																										
<b>Rosaceae</b>																																		
<i>Salix</i> sp.	1	1	1	9	1	3	1																											26
<i>Tilia</i> sp.																																		
<i>Ulmus</i> sp.			1	2				1																										6
<b>Odunculular</b>	21	5	15	18	38	16	31	23	35	5	1	3	1	1	1	1	1	1	1	15	49	94	43	3	9	15	10	73	110	101		736		
<b>Poaceae</b>	1	1	1	1	1	1	1	5			4	2	1	1	1	1	1	1	1	3	2	3	1	2	1	2	1	2	1	5		40		
<b>Ambrosia</b> sp.																																		
<b>Apiaceae</b>																																		
<i>Artemisia</i> sp.																																		
<b>Asteraceae</b>	1	1	1				1	1		1																								
<b>Boraginaceae</b>																																		
<b>Caryophyllaceae</b>																																		
<b>Chen./Amaranthiferae</b>	1	1					1	1																										
<b>Cyperaceae</b>																																		
<b>Fabaceae</b>																																		
<i>Humulus</i> sp.																																		
<b>Lamiaceae</b>																																		
<i>Mercurialis</i> sp.																																		
<i>Plantago</i> sp.							1	1																										
<i>Rumex</i> sp.							1	1	2	1																								
<i>Taraxacum</i> sp.																																		
<i>Urtica</i> sp.																																		
<b>Diger Otsular</b>	2	1	5	1	1	3	1	4	2																									
<i>Xanthium</i> sp.																																		
<b>Tanımlanamayan</b>	24	6	21	20	40	18	34	25	44	7	1	7	1	3	2	1	1	1	1	16	53	100	48	3	10	17	11	84	118	108		824		

Çizelge 3.33. Kars İli 2013 yılı Mayıs ayı polen dağılımı (polen/m<sup>3</sup>)

	1.05.2013	2.05.2013	3.05.2013	4.05.2013	5.05.2013	6.05.2013	7.05.2013	8.05.2013	9.05.2013	10.05.2013	11.05.2013	12.05.2013	13.05.2013	14.05.2013	15.05.2013	16.05.2013	17.05.2013	18.05.2013	19.05.2013	20.05.2013	21.05.2013	22.05.2013	23.05.2013	24.05.2013	25.05.2013	26.05.2013	27.05.2013	28.05.2013	29.05.2013	30.05.2013	31.05.2013	TOPLAM				
<i>Abies</i> sp.										1									13	7	2												30			
<i>Acer</i> sp.	3	2	2			1	4	2	1													1												24		
<i>Alnus</i> sp.	1					1																												2		
<i>Betula</i> sp.	32	15	27	11	23	21	3	4	5	1									3	1														159		
<i>Carpinus</i> sp.	1	2	1	2	2	1																												9		
<i>Cedrus</i> sp.																																				
<i>Cistus</i> sp.																																				
<b>Cupres./Taxaceae</b>	15	7	5	6	5	2	1	5	6	4	1	1	3	5	4	2	1																	84		
<b>Ericaceae</b>																																				
<i>Fagus</i> sp.	16	3	11	7	7	4	1																											49		
<i>Fraxinus</i> sp.	4	1	3	1	2	1	1	1	3																									27		
<i>Juglans</i> sp.	2	2	3	2	7	1	1	1	1	1																								23		
<i>Ligustrum</i> sp.				1																														2		
<i>Morus</i> sp.	23	8	4	2	1	1																												41		
<i>Olea</i> sp.																																		10		
<i>Pinus</i> sp.	1	1		1	1	1	1	1	5	9	27	16	21	109	15	25	67	75	40	1	4	5	5	13	4	1	7	14	5				472			
<i>Pistacia</i> sp.																																				
<i>Populus</i> sp.	12	2	3	4	4	2	2																												34	
<i>Quercus</i> sp.	15	20	26	31	20	15	5	2	1																									153		
<b>Rosaceae</b>																																				
<i>Salix</i> sp.	1	1	4	1	3	9	1																											3		
<i>Tilia</i> sp.																																			22	
<i>Ulmus</i> sp.	1	1																																	4	
<b>Odunsular</b>	127	65	90	69	78	59	16	5	21	28	33	18	24	119	26	35	70	94	52	5	11	13	12	16	17	7	3	13	2	28	10		1166			
<b>Poaceae</b>	16	12	25	25	21	14	1	11	6	5	4	8	12	7	9	16	2	2	2	8	20	6	2	3	2	4	1	2	2	2	2	2	2	249		
<i>Ambrosia</i> sp.																																				
<b>Apiaceae</b>																																				
<i>Artemisia</i> sp.																																				
<b>Asteraceae</b>																																				
<b>Boraginaceae</b>																																				
<b>Caryophyllaceae</b>																																				
<b>Chen./Amaranthaceae</b>																																				
<b>Cyperaceae</b>	1	2	2	2	3	1	2	1	2	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	12	9	20	44	4	5	4	4	2	1	27			127			
<b>Fabaceae</b>	2	1	1	7	3	2	1	1																											27	
<i>Humulus</i> sp.																																				
<b>Lamiaceae</b>																																				
<i>Mercurialis</i> sp.																																				
<i>Plantago</i> sp.																																				
<i>Rumex</i> sp.	2	3	2	2	5	3	1	1	2																											
<i>Taraxacum</i> sp.																																				
<i>Urtica</i> sp.	10	9	2	4	7	4	1	2																												43
<i>Xanthium</i> sp.																																				
<b>Diger Otsular</b>	16	14	8	10	23	14	13	2	6	12	4	1	6	4	9	9	16	4	3	2	19	13	25	44	4	5	4	5	4	81	36		416			
<b>Tanımlanamayan</b>																																				
<b>Toplam</b>	159	91	123	104	122	87	30	8	38	46	42	23	38	135	42	53	102	100	57	9	38	46	43	62	24	12	9	22	7	111	48		1831			

Çizelge 3.34. Kars İli 2013 yılı Haziran ayı polen dağılımı (polen/m<sup>3</sup>)

	1.06.2013	2.06.2013	3.06.2013	4.06.2013	5.06.2013	6.06.2013	7.06.2013	8.06.2013	9.06.2013	10.06.2013	11.06.2013	12.06.2013	13.06.2013	14.06.2013	15.06.2013	16.06.2013	17.06.2013	18.06.2013	19.06.2013	20.06.2013	21.06.2013	22.06.2013	23.06.2013	24.06.2013	25.06.2013	26.06.2013	27.06.2013	28.06.2013	29.06.2013	30.06.2013	TOPLAM					
<i>Abies</i> sp.	1																															1				
<i>Acer</i> sp.		2	1	2				1													1				1							10				
<i>Alnus</i> sp.			1		1																											1				
<i>Betula</i> sp.	1	2	5	4	1	1		1								1																18				
<i>Carpinus</i> sp.							1																									1				
<i>Cedrus</i> sp.																																	1			
<i>Cistus</i> sp.																	1																2			
<b>Cupres./Taxaceae</b>	3	4	5	5	13	13	9	1							1	9	2	1	1	1	1	2	1	15	12	4	1	1	1	2		107				
<b>Ericaceae</b>					1																						2						4			
<i>Fagus</i> sp.																																				
<i>Fraxinus</i> sp.	1	1	3	1	1	1	1				2	1		1	1	2	2						1	1								21				
<i>Juglans</i> sp.																																				
<i>Ligustrum</i> sp.	1			1	2		2	2	1						2	3	2	1	2	2	1	2	2	2	2	2	2	5	2	2	1	36				
<i>Menis</i> sp.																																				
<i>Olea</i> sp.	1											1			1																		6			
<i>Pinus</i> sp.	24	180	135	128	63	42	20	12	13	1	2	23	634	502	758	64	71	190	319	286	48	147	245	32	15	13	7	2	2		3978					
<i>Pistacia</i> sp.																																				
<i>Populus</i> sp.														1																				1		
<i>Quercus</i> sp.	1	1	6	1	3	1	4				1	4	7	7	1								1										39			
<b>Rosaceae</b>	1	1	1	1												1	1	1	1							1							7			
<i>Salix</i> sp.							1																											1		
<i>Tilia</i> sp.																																				
<i>Ulmus</i> sp.										1																									1	
<b>Odunsular</b>	31	190	157	139	86	63	31	20	15	2	5	25	640	524	773	71	76	193	322	291	49	150	264	47	23	26	10	6	5		4234					
<b>Poaceae</b>	16	21	46	23	65	93	217	325	175	2	24	59	13	108	156	205	110	39	42	81	89	110	235	945	264	105	190	130	73	115		3476				
<i>Ambrosia</i> sp.		1	1	1	1	1	1	1	1						1	3	1	2															10			
<b>Apiaceae</b>																																				
<i>Artemisia</i> sp.																																				
<b>Asteraceae</b>	1	1	1	1	1	1	2	2	1																									29		
<b>Boraginaceae</b>	1	1	5	4	2	2	2	4																										92		
<b>Caryophyllaceae</b>																																				
<b>Chen./Amaranthaceae</b>																																				
<b>Cyperaceae</b>	2	1	1	1	1	5	5	1	1																									33		
<b>Fabaceae</b>	3	2	2	2	38	10	2																													
<i>Humulus</i> sp.																																				
<b>Lamiaceae</b>	1																																			
<i>Mercurialis</i> sp.																																				
<b>Plantago</b> sp.																																				
<b>Rumex</b> sp.	1	2	1	1	4	3	7	2	2	1	1	1	3	12	27	11	7	10	20	15	2	6	12	8	4	11	3	7	4			188				
<i>Taraxacum</i> sp.																																				
<i>Urtica</i> sp.		1	1	1	9	7	9	29	2	8	1	2	4	17	21	7	2	2	3	7	5	14	31	27	31	47	10	6	3			308				
<i>Xanthum</i> sp.		1	1																																	
<b>Diger Otsular</b>	8	6	7	14	30	67	44	58	17	8	8	17	8	15	81	101	59	27	21	38	70	24	47	75	66	55	94	30	78	71		1244				
<b>Tanımlanamayan</b>																																				
<b>Toplam</b>	55	217	210	176	161	223	292	403	207	12	32	81	46	763	761	###	240	142	266	441	450	183	432	684	377	183	310	170	157	191		8954				

Çizelge 3.35. Kars İli 2013 yılı Temmuz ayı polen dağılımı (polen/m<sup>3</sup>)

	1.07.2013	2.07.2013	3.07.2013	4.07.2013	5.07.2013	6.07.2013	7.07.2013	8.07.2013	9.07.2013	10.07.2013	11.07.2013	12.07.2013	13.07.2013	14.07.2013	15.07.2013	16.07.2013	17.07.2013	18.07.2013	19.07.2013	20.07.2013	21.07.2013	22.07.2013	23.07.2013	24.07.2013	25.07.2013	26.07.2013	27.07.2013	28.07.2013	29.07.2013	30.07.2013	31.07.2013	TOPLAM					
<i>Abies</i> sp.																																					
<i>Acer</i> sp.																																					
<i>Alnus</i> sp.																																					
<i>Betula</i> sp.																																					
<i>Carpinus</i> sp.																																					
<i>Cedrus</i> sp.																																					
<i>Cistus</i> sp.																																					
<b>Cupres./Taxaceae</b>																																					
<b>Ericaceae</b>																																					
<i>Fagus</i> sp.																																					
<i>Fraxinus</i> sp.																																					
<i>Juglans</i> sp.																																					
<i>Ligustrum</i> sp.																																					
<i>Monus</i> sp.																																					
<i>Olea</i> sp.																																					
<i>Pinus</i> sp.																																					
<i>Pistacia</i> sp.																																					
<i>Populus</i> sp.																																					
<i>Quercus</i> sp.																																					
<b>Rosaceae</b>																																					
<i>Salix</i> sp.																																					
<i>Tilia</i> sp.																																					
<i>Ulmus</i> sp.																																					
<b>Odunsular</b>																																					
<b>Poaceae</b>																																					
<i>Ambrosia</i> sp.																																					
<b>Apiaceae</b>																																					
<i>Auremia</i> sp.																																					
<b>Asteraceae</b>																																					
<i>Boraginaceae</i>																																					
<b>Caryophyllaceae</b>																																					
<b>Chen./Amaranthaceae</b>																																					
<b>Cyperaceae</b>																																					
<b>Fabaceae</b>																																					
<i>Humulus</i> sp.																																					
<b>Lamiaceae</b>																																					
<i>Mercurialis</i> sp.																																					
<i>Plantago</i> sp.																																					
<i>Rumex</i> sp.																																					
<i>Taraxacum</i> sp.																																					
<i>Urtica</i> sp.																																					
<i>Xanthium</i> sp.																																					
<b>Diger Otsular</b>																																					
Tanımlanamayan																																					
<b>Toplam</b>	176	172	229	233	96	119	194	834	951	249	210	139	171	144	256	327	207	208	91	54	210	92	84	80	62	64	144	89	66	79	76			5506			

Çizelge 3.36. Kars İli 2013 yılı Ağustos ayı polen dağılımı (polen/m<sup>3</sup>)

	1.08.2013	2.08.2013	3.08.2013	4.08.2013	5.08.2013	6.08.2013	7.08.2013	8.08.2013	9.08.2013	10.08.2013	11.08.2013	12.08.2013	13.08.2013	14.08.2013	15.08.2013	16.08.2013	17.08.2013	18.08.2013	19.08.2013	20.08.2013	21.08.2013	22.08.2013	23.08.2013	24.08.2013	25.08.2013	26.08.2013	27.08.2013	28.08.2013	29.08.2013	30.08.2013	31.08.2013	TOPLAM						
<i>Abies</i> sp.																																						
<i>Acer</i> sp.																																						
<i>Alnus</i> sp.																																						
<i>Betula</i> sp.																																						
<i>Carpinus</i> sp.																																						
<i>Cedrus</i> sp.																																						
<i>Cistus</i> sp.																				9																		
<b>Cupres./Taxaceae</b>	1																																					
<b>Ericaceae</b>																																						
<i>Fagus</i> sp.																																						
<i>Fraxinus</i> sp.																																						
<i>Juglans</i> sp.																																						
<i>Ligustrum</i> sp.																																						
<i>Morus</i> sp.																																						
<i>Olea</i> sp.																																						
<i>Pinus</i> sp.	1																																					
<i>Pistacia</i> sp.																																						
<i>Populus</i> sp.																																						
<i>Quercus</i> sp.																																						
<b>Rosaceae</b>																																						
<i>Salix</i> sp.																																						
<i>Tilia</i> sp.																																						
<i>Ulmus</i> sp.																																						
<b>Odunsular</b>	2																																					
<b>Poaceae</b>	66	32	16	7	7	11	38	10	31	13	6	12	33	23	26	27	40	14	3	5	6	9	9	10	3	4	9	4	5	3	13	495						
<i>Ambrosia</i> sp.																																						
<b>Apiaceae</b>	2																																					
<i>Artemisia</i> sp.	13	21	6	7	6	7	13	4	13	4	4	12	10	5	13	18	13	15	3	1	2	6	9	2	2	2	1	9	8	4								
<b>Asteraceae</b>	1	2	1	2	1	1																																
<b>Boraginaceae</b>	1	2	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
<b>Caryophyllaceae</b>	1																																					
<b>Chen./Amaranthaceae</b>	12	7	2	2	1	4	3	1	10	4	5	2	15	46	38	22	6	2	6	7	60	23	4	1	15	14	18	14	13									
<b>Cyperaceae</b>																																						
<b>Fabaceae</b>																																						
<i>Humulus</i> sp.	1																																					
<b>Lamiaceae</b>	1																																					
<i>Mercurialis</i> sp.																																						
<i>Plantago</i> sp.																																						
<i>Rumex</i> sp.																																						
<i>Taraxacum</i> sp.																																						
<i>Urtica</i> sp.	11	5	5	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	8																				
<i>Xanthium</i> sp.																																						
<b>Diger Otsular</b>	43	38	16	15	12	15	20	6	28	10	19	20	8	34	84	66	52	13	5	11	19	65	33	10	7	21	19	33	30	21								
<b>Tanımlanamayan</b>																																						
<b>Toplam</b>	111	70	32	23	20	28	59	16	59	23	16	32	54	33	60	113	107	66	25	11	17	29	75	44	14	12	30	23	40	33	34					1309		

Çizelge 3.37. Kars İli 2013 yılı Eylül ayı polen dağılımı (polen/m<sup>3</sup>)

	1.09.2013	2.09.2013	3.09.2013	4.09.2013	5.09.2013	6.09.2013	7.09.2013	8.09.2013	9.09.2013	10.09.2013	11.09.2013	12.09.2013	13.09.2013	14.09.2013	15.09.2013	16.09.2013	17.09.2013	18.09.2013	19.09.2013	20.09.2013	21.09.2013	22.09.2013	23.09.2013	24.09.2013	25.09.2013	26.09.2013	27.09.2013	28.09.2013	29.09.2013	30.09.2013	TOPLAM			
<i>Abies</i> sp.																																		
<i>Acer</i> sp.																																		
<i>Alnus</i> sp.																																		
<i>Betula</i> sp.																																		
<i>Carpinus</i> sp.																																		
<i>Cedrus</i> sp.		1	1						1	1													1										11	
<i>Cistus</i> sp.																																		
<b>Cupres./Taxaceae</b>																																		
<b>Ericaceae</b>																																		
<i>Fagus</i> sp.																																		
<i>Fraxinus</i> sp.																																		
<i>Juglans</i> sp.																																		
<i>Ligustrum</i> sp.																																		
<i>Morus</i> sp.																																		
<i>Olea</i> sp.																																		
<i>Pinus</i> sp.	1																																1	
<i>Pistacia</i> sp.																																		
<i>Populus</i> sp.	2																																2	
<i>Quercus</i> sp.																																		
<b>Rosaceae</b>																																		
<i>Salix</i> sp.																																		
<i>Tilia</i> sp.																																		
<i>Ulmus</i> sp.																																		
<b>Odunsular</b>	3	1	1						1	1	1	1																					14	
<b>Poaceae</b>	3	5	7	2	1	3	1	1	1	3	1	7	1	2	1	1	1	1	1	3	2	1	1	3	2	1	1	2	2	1		54		
<i>Ambrosia</i> sp.																																		
<b>Apiaceae</b>																																		
<i>Arenaria</i> sp.	2	1	2	3					4	1	1	3	1																				51	
<b>Asteraceae</b>	1	3	1	1					2	1	3	1	3																				27	
<b>Boraginaceae</b>																																		
<b>Caryophyllaceae</b>	1								1	1																							2	
<b>Chen./Amaranthaceae</b>	10	6	7	4					6	4	1	3	1	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	58		
<b>Cyperaceae</b>																																		
<b>Fabaceae</b>																																		
<i>Humulus</i> sp.																																		1
<b>Lamiaceae</b>																																		
<i>Mercurialis</i> sp.																																		
<i>Plantago</i> sp.													2																					8
<i>Rumex</i> sp.																																		2
<i>Taraxacum</i> sp.	1								1																									9
<i>Urtica</i> sp.																																		1
<i>Xanthium</i> sp.																																		1
<b>Diger Otsular</b>	14	13	15	10	1	13	9	3	7	2	9	5	2	1	1	1	3	9	2	5	3	3	1	12	9	2	4	1	2	2		164		
<b>Tanımlanamayan</b>																																		
<b>Toplam</b>	20	18	23	13	2	16	10	4	8	4	12	7	2	9	2	3	4	10	2	7	4	7	1	15	10	4	6	3	3	3		232		



Çizelge 3.38. Kars İli 2013 yılı Ekim ayı polen dağılımı (polen/m<sup>3</sup>)

	1.10.2013	2.10.2013	3.10.2013	4.10.2013	5.10.2013	6.10.2013	7.10.2013	8.10.2013	9.10.2013	10.10.2013	11.10.2013	12.10.2013	13.10.2013	14.10.2013	15.10.2013	16.10.2013	17.10.2013	18.10.2013	19.10.2013	20.10.2013	21.10.2013	22.10.2013	23.10.2013	24.10.2013	25.10.2013	26.10.2013	27.10.2013	28.10.2013	29.10.2013	30.10.2013	31.10.2013	TOPLAM				
<i>Abies</i> sp.																																				
<i>Acer</i> sp.																																				
<i>Alnus</i> sp.																																				
<i>Betula</i> sp.																																				
<i>Carpinus</i> sp.																																				
<i>Cedrus</i> sp.	1	1	1	2	1	3	1	1																		1	1	1							15	
<i>Cistus</i> sp.																																				
<b>Cupres./Taxaceae</b>																																				
<b>Ericaceae</b>																																				3
<i>Fagus</i> sp.																																				
<i>Fraxinus</i> sp.																																				
<i>Juglans</i> sp.																																				
<i>Ligustrum</i> sp.																																				
<i>Morus</i> sp.																																				
<i>Olea</i> sp.																																				
<i>Pinus</i> sp.																																				1
<i>Pistacia</i> sp.																																				1
<i>Populus</i> sp.																																				
<i>Quercus</i> sp.																																				
<b>Rosaceae</b>																																				
<i>Salix</i> sp.																																				
<i>Tilia</i> sp.																																				
<i>Ulmus</i> sp.																																				
<b>Odunsular</b>	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20		
<b>Poaceae</b>																																				75
<i>Ambrosia</i> sp.																																				
<b>Apiaceae</b>																																				1
<i>Artemisia</i> sp.	4	49	22	6	1	40	27	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	165		
<b>Asteraceae</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	6		
<b>Boraginaceae</b>																																				2
<b>Caryophyllaceae</b>																																				2
<b>Chen./Amaranthaceae</b>	1	2	1	1	1	1	2	10	2																										22	
<b>Cyperaceae</b>																																				
<b>Fabaceae</b>																																				
<i>Humulus</i> sp.																																				2
<b>Lamiaceae</b>																																				22
<i>Mercurialis</i> sp.																																				2
<i>Plantago</i> sp.																																				1
<i>Rumex</i> sp.																																				1
<i>Taraxacum</i> sp.																																				1
<i>Urtica</i> sp.																																				1
<i>Xanthium</i> sp.																																				1
<b>Diger Otsular</b>	6	52	24	6	2	1	47	44	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	226		
<b>İlanlanmayan</b>																																				
<b>Toplam</b>	7	59	25	6	2	2	61	84	10	3	4	3	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	321		

Çizelge 3.39. Kars İli 2013 yılı Kasım ayı polen dağılımı (polen/m<sup>3</sup>)

	1.11.2013	2.11.2013	3.11.2013	4.11.2013	5.11.2013	6.11.2013	7.11.2013	8.11.2013	9.11.2013	10.11.2013	11.11.2013	12.11.2013	13.11.2013	14.11.2013	15.11.2013	16.11.2013	17.11.2013	18.11.2013	19.11.2013	20.11.2013	21.11.2013	22.11.2013	23.11.2013	24.11.2013	25.11.2013	26.11.2013	27.11.2013	28.11.2013	29.11.2013	30.11.2013	TOPLAM					
Abies sp.																																				
Acer sp.																																				
Alnus sp.																																				
Betula sp.																																				
Carpinus sp.																																				
Cedrus sp.																																				
Cistus sp.																																				
Cupres./Taxaceae																																				
Ericaceae																																				
Fagus sp.																																				
Fraxinus sp.																																				
Juglans sp.																																				
Ligustrum sp.																																				
Monus sp.																																				
Olea sp.																																				
Pinus sp.																																				
Pistacia sp.																																				
Populus sp.																																				
Quercus sp.																																				
Rosaceae																																				
Salix sp.																																				
Tilia sp.																																				
Ulmus sp.																																				
Odunsular																																				
Poaceae																																				
Ambrosia sp.																																				
Apiaceae																																				
Artemisia sp.																																				
Asteraceae																																				
Boraginaceae																																				
Caryophyllaceae																																				
Chen./Amaranthaceae																																				
Cyperaceae																																				
Fabaceae																																				
Humulus sp.																																				
Lamiaceae																																				
Mercurialis sp.																																				
Plantago sp.																																				
Rumex sp.																																				
Taraxacum sp.																																				
Urtica sp.																																				
Xanthium sp.																																				
Diğer Otsular																																				
Tanımlanamayan																																				
Toplam	3	3	1						2	1		1				1	1																			15

### 3.4. Araştırma Bölgesinin Polen Takvimi

Taksonlara ait günlük polen miktarları dikkate alınarak 10'ar günlük polen miktarı hesaplanmış ve 2011-2012 yılları ile her iki yılın ortalamasına göre Kars iline ait polen takvimi hazırlanmıştır (Çizelge 3.40, Çizelge 3.41, Çizelge 3.42).

**Çizelge 3.40. Kars 2012 polen takvimi**

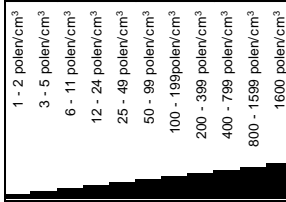
2012	Ocak			Şubat			Mart			Nisan			Mayıs			Haziran			Temmuz			Ağustos			Eylül			Ekim			Kasım			Aralık		
Taksonlar	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
<b>Cupres./Taxaceae</b>																																				
<i>Morus</i> sp.																																				
<i>Pinus</i> sp.																																				
<i>Rumex</i> sp.																																				
<b>Asteraceae</b>																																				
<i>Betula</i> sp.																																				
<i>Fraxinus</i> sp.																																				
<b>Poaceae</b>																																				
<i>Plantago</i> sp.																																				
<i>Populus</i> sp.																																				
<b>Rosaceae</b>																																				
<i>Salix</i> sp.																																				
<i>Acer</i> sp.																																				
<i>Carpinus</i> sp.																																				
<b>Chen./Amarant.</b>																																				
<b>Cyperaceae</b>																																				
<i>Liqustrum</i> sp.																																				
<i>Quercus</i> sp.																																				
<i>Alnus</i> sp.																																				
<i>Fagus</i> sp.																																				
<i>Juglans</i> sp.																																				
<i>Olea</i> sp.																																				
<i>Ulmus</i> sp.																																				
<i>Abies</i> sp.																																				
<b>Boraginaceae</b>																																				
<i>Mercurialis</i> sp.																																				
<i>Ambrosia</i> sp.																																				
<i>Artemisia</i> sp.																																				
<b>Caryophyllaceae</b>																																				
<b>Fabaceae</b>																																				
<i>Taraxacum</i> sp.																																				
<i>Urtica</i> sp.																																				
<i>Xanthium</i> sp.																																				
<b>Apiaceae</b>																																				
<b>Ericaceae</b>																																				
<b>Lamiaceae</b>																																				
<i>Humulus</i> sp.																																				
<i>Tilia</i> sp.																																				
<i>Pistacia</i> sp.																																				
<i>Cistus</i> sp.																																				
<i>Cedrus</i> sp.																																				

Çizelge 3.41. Kars 2013 polen takvimi

2013	Ocak			Şubat			Mart			Nisan			Mayıs			Haziran			Temmuz			Ağustos			Eylül			Ekim			Kasım			Aralık			
Taksonlar	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
<i>Carpinus</i> sp.																																					
<b>Chen./Amarant.</b>																																					
<b>Cupres./Taxaceae</b>																																					
<i>Fraxinus</i> sp.																																					
<i>Pinus</i> sp.																																					
<i>Rumex</i> sp.																																					
<i>Ulmus</i> sp.																																					
<i>Populus</i> sp.																																					
<i>Quercus</i> sp.																																					
<i>Acer</i> sp.																																					
<i>Alnus</i> sp.																																					
<b>Asteraceae</b>																																					
<i>Betula</i> sp.																																					
<b>Boraginaceae</b>																																					
<i>Juglans</i> sp.																																					
<i>Morus</i> sp.																																					
<i>Salix</i> sp.																																					
<b>Poaceae</b>																																					
<b>Ericaceae</b>																																					
<i>Abies</i> sp.																																					
<b>Cyperaceae</b>																																					
<b>Fabaceae</b>																																					
<i>Fagus</i> sp.																																					
<i>Mercurialis</i> sp.																																					
<i>Plantago</i> sp.																																					
<b>Rosaceae</b>																																					
<i>Urtica</i> sp.																																					
<b>Apiaceae</b>																																					
<i>Liqustrum</i> sp.																																					
<i>Olea</i> sp.																																					
<i>Tilia</i> sp.																																					
<i>Ambrosia</i> sp.																																					
<i>Cistus</i> sp.																																					
<i>Taraxacum</i> sp.																																					
<i>Xantium</i> sp.																																					
<i>Artemisia</i> sp.																																					
<i>Humulus</i> sp.																																					
<b>Caryophyllaceae</b>																																					
<b>Lamiaceae</b>																																					
<i>Cedrus</i> sp.																																					
<i>Pistacia</i> sp.																																					

**Çizelge 3.42. Kars iki yıllık ortalama polen takvimi (2012-2013)**

2012 - 2013		Ocak			Şubat			Mart			Nisan			Mayıs			Haziran			Temmuz			Ağustos			Eylül			Ekim			Kasım			Aralık			
Taksonlar		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	
<i>Carpinus</i> sp.																																						
<b>Chen./Amarant.</b>																																						
<i>Fraxinus</i> sp.																																						
<i>Morus</i> sp.																																						
<i>Pinus</i> sp.																																						
<i>Rumex</i> sp.																																						
<i>Ulmus</i> sp.																																						
<i>Acer</i> sp.																																						
<i>Alnus</i> sp.																																						
<b>Asteraceae</b>																																						
<i>Betula</i> sp.																																						
<b>Boraginaceae</b>																																						
<b>Cupres./Taxaceae</b>																																						
<i>Juglans</i> sp.																																						
<b>Poaceae</b>																																						
<i>Populus</i> sp.																																						
<i>Quercus</i> sp.																																						
<b>Rosaceae</b>																																						
<i>Salix</i> sp.																																						
<b>Cyperaceae</b>																																						
<b>Ericaceae</b>																																						
<i>Liqustrum</i> sp.																																						
<i>Abies</i> sp.																																						
<b>Fabaceae</b>																																						
<i>Fagus</i> sp.																																						
<i>Mercurialis</i> sp.																																						
<i>Olea</i> sp.																																						
<i>Plantago</i> sp.																																						
<i>Urtica</i> sp.																																						
<b>Apiaceae</b>																																						
<i>Tilia</i> sp.																																						
<i>Ambrosia</i> sp.																																						
<i>Cistus</i> sp.																																						
<i>Taraxacum</i> sp.																																						
<i>Xantium</i> sp.																																						
<i>Artemisia</i> sp.																																						
<i>Humulus</i> sp.																																						
<b>Caryophyllaceae</b>																																						
<b>Lamiaceae</b>																																						
<i>Pistacia</i> sp.																																						
<i>Cedrus</i> sp.																																						



#### 4. TARTIŞMA SONUÇ

Kars ili atmosferinde, yapılan polen sayımları sonucunda 2012 yılında 10864 polen/m<sup>3</sup>, 2013 yılında ise 19007 polen/m<sup>3</sup> tespit edilmiştir. İki yılda toplam 29871 polen/m<sup>3</sup> belirlenmiş ve iki yılın ortalama polen miktarı 14936 polen/m<sup>3</sup> olarak hesaplanmıştır (Çizelge 3.1, Çizelge 3.2, Çizelge 3.4). Çalışma alanına yakın olan Kars ili Sarıkamış İlçesinde 38612 polen/m<sup>3</sup> [155], Kars'ın Kağızman ilçesinde 880 polen/cm<sup>2</sup> [153], Ardahan ilinde 2013-2014 yıllarında 3741 polen/cm<sup>2</sup> [145], Van ilinde 2010 senesinde 3939 polen/m<sup>3</sup>, 2011 senesinde 4387 polen/m<sup>3</sup> [154], Gümüşhane ilinde 2010-2012 yıllarında 41544 polen/m<sup>3</sup> [143], Bitlis ilinde 2001-2002 yıllarında 3323 polen/cm<sup>2</sup> [117] tespit edilmiştir.

Türkiye'de volumetrik yöntem ile yapılan diğer çalışmalarda ise; Ankara atmosferinde 57735 polen/m<sup>3</sup> [105], Bursa atmosferinde 13991 polen/m<sup>3</sup> [111], Diyarbakır atmosferinde 2004 yılında 10183 polen/m<sup>3</sup>, 2005 yılında 17357 polen/m<sup>3</sup> [121], Yalova'da 22409 polen/m<sup>3</sup> [126], Bursa'da yapılan başka bir atmosferik çalışmada 57124 polen/m<sup>3</sup> [128], Mesic Ormanları (İstanbul )'nda 641553 polen/m<sup>3</sup> [132], İstanbul–Avrupa Yakası atmosferinde 36381 polen/m<sup>3</sup>, İstanbul–Asya Yakası'nda 27634 polen/m<sup>3</sup> [133], Ankara atmosferinde 2005 ve 2008 yıllarında 34575 polen/m<sup>3</sup> [136], Konya ilinde 4343 polen/m<sup>3</sup> [138], Kastamonu ilinde 293427 polen/m<sup>3</sup> [137], Kocaeli ilinde 29120 polen/m<sup>3</sup> [141], Denizli atmosferinde 11981 polen/m<sup>3</sup> [142], Antalya ilinde 30497 polen/m<sup>3</sup> [148], Bodrum (Muğla)'da 25099 polen/m<sup>3</sup> [150] olarak belirlemişlerdir.

Türkiye dışındaki ülkelerde volumetrik yöntem ile yapılmış olan çalışmalarda araştırmacılar tarafında polen sayılarının; Leiden (Hollanda)'de 106627 polen/m<sup>3</sup> [46], Taichung (Tayvan)'da 323745 polen/m<sup>3</sup> [95], Taipei (Tayvan)'de 1993 senesinde 54263 polen/m<sup>3</sup>, 1994 senesinde 73620 polen/m<sup>3</sup> [94], Madras (Hindistan)'ta 16622 polen/m<sup>3</sup> [86], Vigo (İspanya)'da 3150 polen/m<sup>3</sup> [51], Tulsa (Amerika)'da 79394 polen/m<sup>3</sup> (Burkard cihazı) ve 19427 polen/cm<sup>2</sup> (Tauber cihazı ) [5], Bruksel (Belçika)'de 27147 polen/m<sup>3</sup> [36], Poznan (Polonya)'da 4612 polen/m<sup>3</sup> [28], Yunnan (Çin)'da 215480 polen/m<sup>3</sup> [100], Santiago (Şili)'da 24146.3 polen/m<sup>3</sup> [7], Bahia Blanca (Arjantin)'da 41015 polen/m<sup>3</sup> [14], Lugo(İspanya)'da 61381 polen/m<sup>3</sup> [55], Cordoba (İspanya)'da

39693 polen/m<sup>3</sup> (silikon ile), 30599 polen/m<sup>3</sup> (3M ile) [54], Cagliari (İtalya)'de 23087 polen/m<sup>3</sup> [70], Nuuk (Grönland)'ta 233 polen/m<sup>3</sup> [41], Ivanic Grad (Hırvatistan)'da 53710 polen/m<sup>3</sup> [42], Zagreb (Hırvatistan)'te 52521 polen/m<sup>3</sup> [44], Samobor (Hırvatistan)'da 32692 polen/m<sup>3</sup> [43], La Plata (Arjantin)'da 1999 yılında 181144 polen/m<sup>3</sup>, 2000 yılında 142500 polen/m<sup>3</sup>, 2001 yılında 106060 polen/m<sup>3</sup> [15], Toledo (İspanya)'da 73790 polen/m<sup>3</sup> [58], Caxias do Sul (Brezilya)'de 30469 polen/m<sup>3</sup> [11], Nerja (İspanya)'da 59750 polen/m<sup>3</sup> [59], Trieste (İtalya)'de 48082 polen/m<sup>3</sup> [71], Buenos Aires (Arjantin)'te 1062 polen/m<sup>3</sup> [16], Toledo (İspanya)'da 44632 polen/m<sup>3</sup> [61], Bratislava (Slovakya)'da 36608 polen/m<sup>3</sup> [76], Salamanca (İspanya)'da 16916 polen/m<sup>3</sup> [60], Tando Jam (Pakistan)'da 4665 polen/m<sup>3</sup> [91], Nicosia (Kıbrıs)'da 7880 polen/m<sup>3</sup> [99], Porto (Portekiz)'da 7378 polen/m<sup>3</sup> [31], Khairpur (Pakistan)'da 4559 polen/m<sup>3</sup> [92], Lagos (Nijerya)'ta 4393 polen/m<sup>3</sup> [85], Bratislava (Slovakya)'da 27747 polen/m<sup>3</sup> [77], Funchal (Portekiz)'de 1635.09 polen/m<sup>3</sup> [32], Meksiko (Meksika)'da 71833 polen/m<sup>3</sup> [9], Guadalajara (İspanya)'da 34823 polen/m<sup>3</sup> [62], Dalmaçya (Hırvatistan)'da 33513 polen/m<sup>3</sup> [45], Manila (Filipinler)'da 5677 polen/m<sup>3</sup> [96], Jaipur (Hindistan)'da 14460.5 polen/m<sup>3</sup> [90] olduğu belirlenmiştir.

Kars ili atmosferinde 26 Mart 2012-23 Kasım 2013 tarihleri arasında yapılan iki yıllık aeropalinolojik çalışma sürecinde, odunsu bitkiler 18 takson, otsu bitkiler ise 23 takson olmak üzere toplam 41 takson tespit edilmiştir. Çalışma alanına yakın olan illerde; Kars ili Sarıkamış ilçesinde odunsu 22 takson, otsu 22 takson olmak üzere toplam 44 takson [155], Ardahan ilinde odunsu 14 takson, otsu 15 takson olmak üzere 29 takson [145], Kars ilinin Kağızman ilçesinde otsu 14 takson, odunsu 17 takson, mantar sporlarından 7 takson [153], Van ilinde odunsu 16 takson, otsu 19 takson olmak üzere toplam 35 takson [154], Gümüşhane ilinde 2010-2011 yılları arasında, odunsu 39 takson, otsu 24 takson olmak üzere 63 takson, 2011-2012 yılları arasında odunsu 43 takson, otsu 27 takson olmak üzere 70 takson [143], Bitlis ilinde odunsu 21 takson, otsu 25 takson olmak üzere toplam 46 takson [117] tespit edilmiştir. Sarıkamış ilçesinde Kars ilinden farklı olarak otsulardan *Sanguisorba* sp., *Carduus* sp., *Bellis* sp. taksonları tespit edilmiştir. Kars ilinde yapılan çalışmada *Carduus* sp. ve *Bellis* sp. taksonları Asteraceae taksonu altında değerlendirilmiştir. *Sanguisorba* sp. polenlerine ise rastlanmamıştır. Odunsulardan Kars ilinde Sarıkamış'tan farklı olarak *Cedrus* sp., *Pistacia* sp. ve *Cistus* sp. polenlerine rastlanırken, Sarıkamış'ta *Castanea* sp., *Corylus* sp. polenleri

gözlenmiştir. Ardahan ve Kağızman'da yoğun olan taksonlar ortak olarak gözlenmiştir. Bu bölgelerde yapılan çalışmaların gravimetrik yöntem ile yapılmasından da kaynaklı olarak gözlenen taksonlar daha az sayıdadır. Van ilinde odunsulardan Kars ilinde gözlenmeyen *Platanus* sp., Rubiaceae, Juncaeecea polenleri belirlenmiştir. Bitlis ilinde Kars'ta gözlenmeyen *Platanus* sp., *Aesculus* sp., *Ailanthus* sp., *Corylus* sp. Ranunculaceae, *Typha* sp. polenleri tespit edilmiştir.

Yurt içinde yapılan benzer çalışmalarda odunsu ve otsu bitkilere ait takson sayıları; Ankara'da odunsu taksonlar 3 adet, otsu taksonlar 6 adet olmak üzere toplam 9 takson [101]; Kırıkkale'de odunsu 19 takson, otsu 16 takson olmak üzere 35 takson [102]; Yine Ankara'da gerçekleştirilen başka bir çalışmada odunsu 22 takson, otsu 22 takson olmak üzere toplam 44 takson [105]; Isparta'da odunsu 23 takson, otsu 18 takson olmak üzere toplam 41 takson [108]; Afyon'da odunsu 21 takson, otsu 19 takson olmak üzere toplam 40 takson [109], Kayseri ilinde odunsu 24 takson, otsu 19 takson olmak üzere toplam 43 takson [115]; Bilecik–Bozüyük'te odunsu 20 takson, otsu 12 takson olmak üzere toplam 32 takson [119]; Diyarbakır ilinde 2004 yılında odunsu 19 takson, otsu 18 takson olmak üzere toplam 37 takson, 2005 yılında ise odunsu 17 takson, otsu 16 takson olmak üzere toplam 33 takson [121]; Bilecik ilinde odunsu 26 takson, otsu 20 takson olmak üzere toplam 46 takson [127], Eskişehir–Sivrihisar'da odunsu 24 takson, otsu 17 takson olmak üzere toplam 41 takson [125]; Konya ilinde odunsu 19 takson, otsu 10 takson olmak üzere toplam 29 takson [138]; Ankara–Çamkoru'da odunsu 12 takson, otsu 15 takson olmak üzere toplam 27 takson [129]; Ankara ilinde odunsu 23 takson, otsu 28 takson olmak üzere toplam 51 takson [136]; Kırklareli ilinde odunsu 26 takson, otsu 20 takson olmak üzere toplam 46 takson [135]; Konya ilinde odunsu 18 takson, otsu 17 takson olmak üzere toplam 35 takson [130]; Kırşehir ilinde odunsu 12 takson, otsu 12 takson olmak üzere toplam 24 takson [139]; Kayseri ilinde odunsu 28 takson, otsu 13 takson olmak üzere toplam 41 takson [149]; Kütahya–Tavşanlı'da odunsu 25 takson, otsu 27 takson olmak üzere toplam 52 takson [151]; Mardin–Kızıltepe'de odunsu 14 takson (%50.73), otsu 12 takson (%48.65) olmak üzere toplam 26 takson [152] olarak tespit edilmiştir.



Kars ili atmosferinde 26 Mart 2012-23 Kasım 2013 tarihleri arasında yapılan iki yıllık aeropalinolojik çalışma sürecinde, odunsu bitkiler % 29.46, otsu bitkiler ise %70.54 oranlarında tespit edilmiştir.

Çalışma alanına yakın olan bölgelerden; Kars ili Sarıkamış ilçesinde odunsu bitkiler %36.34, otsu bitkiler %63.57 [155], Ardahan ilinde odunsu bitkiler %50.63, otsu bitkiler %49.24 [145], Kars ilinin Kağızman ilçesinde otsu bitkiler %40.82, odunsu bitkiler %25.70, mantar sporlarından %27.29 [153], Van ilinde odunsu bitkiler %58.20, otsu bitkiler %41.80 [154], Gümüşhane ilinde 2010-2011 yılları arasında, odunsu bitkiler %87, otsu bitkiler %13, 2011-2012 yılları arasında odunsu bitkiler %78, otsu bitkiler %22 [143], Bitlis ilinde odunsu bitkiler %39.39, otsu bitkiler %59.28 [117] oranlarında tespit edilmiştir.

Yurt içinde yapılan benzer çalışmalarda odunsu ve otsu bitkilere ait takson sayılarını; Ankara'da odunsu taksonlar 1963'te %35.52, 1964'te %31.33 ve 1965'te %17.75 oranında, 1963'te %58.88, 1964'te %60.73 ve 1965'te %74.52 oranında [101]. Kırıkkale'de odunsu bitkiler 1990 yılında %89.93, 1991 yılında %83.94 oranında; otsu bitkiler 1990 yılında %10.05, 1991 yılında %16.04 oranında [102], Ankara'da odunsu bitkiler %79.98, otsu bitkiler %20.02 [105]; Isparta'da odunsu %71, otsu %25 [108]; Afyon'da odunsu %69.67, otsu %26.64 [109]; Kayseri ilinde odunsu 1996 yılında %63.52, 1997 yılında %50.06 oranında, otsu, 1996 yılında %36.48, 1997 yılında %49.94 oranında [115]; Bilecik-Bozüyük'te odunsu %78.66, otsu %19.20 [119]; Diyarbakır ilinde 2004 yılında odunsu %39.63, otsu %59.99, 2005 yılında ise odunsu %75.85, otsu %23.89 [121]; Bilecik ilinde odunsu %75.74, otsu %21.80 [127], Yalova ilinde odunsu %80.50, otsu %19.17 [126]; Eskişehir-Sivrihisar'da odunsu %90, otsu %9.43 [125]; Konya ilinde odunsu %87.49, otsu %12.31 [138]; Ankara-Çamkoru'da odunsu %92.6, otsu %7.4 [129]; Ankara ilinde odunsu %72.1, otsu %27.9 [136]; Kırklareli ilinde odunsu %71.02, otsu %28.93 [135]; Kırşehir ilinde odunsu %74.8, otsu %23.9 [139]; Kayseri ilinde odunsu %75.27,otsu %24.73 [149]; Kütahya-Tavşanlı'da %88.46, otsu %9.67 [151]; Mardin-Kızıltepe'de odunsu %50.73, otsu %48.65 [152] oranlarında tespit edilmiştir.

Kars ilinde yapılan atmosferik çalışmanın sonucuna göre 2012 ve 2013 yıllarında yoğun olarak gözlene taksonlar; Poaceae, *Pinus* sp., *Artemisia* sp., *Urtica* sp., Chenopodiaceae/Amaranthaceae, Cupressaceae/Taxaceae, *Quercus* sp., *Rumex* sp., Boraginaceae, Cyperaceae, *Betula* sp., *Populus* sp., Asteraceae, *Plantago* sp. olarak belirlenmiştir. Çalışma alanına yakın olan bölgelerde yoğun olarak gözlenen taksonlar; Kars ili Sarıkamış ilçesinde *Pinus* sp., Cupressaceae/Taxaceae, *Morus* sp., Poaceae, *Artemisia* sp., Chenopodiaceae/Amaranthaceae, *Rumex* sp., *Urtica* sp., *Plantago* sp., Boraginaceae, *Mercurialis* sp. ve Fabaceae [155], Kars ili Kağızman ilçesinde Poaceae, Rosaceae, Chenopodium/Amaranthus, *Abies* sp., *Rumex* sp., Cupressaceae/Taxaceae, *Populus* sp., *Ulmus* sp., *Juglans* sp., *Artemisia* sp., Apiaceae, *Plantago* sp., Caryophyllaceae, Lamiaceae [153], Ardahan ilinde; *Pinus* sp., Poaceae, *Artemisia* sp., *Xanthium* sp., Urticaceae, *Carpinus* sp., *Acer* sp., Apiaceae, *Populus* sp., Chenopodiaceae/Amaranthaceae, *Betula* sp., *Abies* sp. [145], Van ilinde Chenopodiaceae/Amaranthaceae, Cupressaceae, *Fraxinus* sp., *Morus* sp., *Plantago* sp., *Platanus* sp., Poaceae, *Populus* sp. ve *Quercus* sp., [154], Gümüşhane ilinde Pinaceae, Cupressaceae/Taxaceae, Poaceae, *Quercus* sp., *Betula* sp., *Alnus* sp., *Carpinus* sp., *Juglans* sp. ve *Rumex* sp. [154], Bitlis ilinde Chenopodiaceae/Amaranthaceae, Cupressaceae/Taxaceae, *Fraxinus* sp., Gramineae, *Juglans* sp., Moraceae, *Pinus* sp., *Plantago* sp., *Quercus* sp., *Rumex* sp., *Salix* sp., Umbelliferae ve Urticaceae [117] olarak belirlenmiştir. Kars'ta yoğun olarak gözlenen taksonlar ile Kars ili çevresinde yapılan araştırmalarda gözlenen taksonlar benzerlik göstermektedir.

Türkiye'de gerçekleştirilen benzer aerobiyojik araştırmalarda baskın taksonlar ise, Ankara ilinde Chenopodiaceae/Amaranthaceae ve *Verbascum* sp. [101], Kırıkkale ilinde, Cupressaceae, *Pinus* sp. ve Gramineae [102], Ankara ilinde yapılan başka bir çalışmada *Acer* sp., *Betula* sp., Chenopodiaceae/Amaranthaceae, Cupressaceae/Taxaceae, Gramineae, Moraceae, Pinaceae, *Plantago* sp., *Platanus* sp., *Populus* sp., *Quercus* sp., *Rumex* sp. ve *Salix* sp. [105], Burdur ilinde *Cedrus* sp., Chenopodiaceae/Amaranthaceae, Compositae, Cupressaceae, Gramineae, *Juglans* sp., *Pinus* sp., *Platanus* sp., *Quercus* sp., *Salix* sp., ve Urticaceae [106], Isparta ilinde *Artemisia* sp., Chenopodiaceae/ Amaranthaceae, Cupressaceae, Gramineae, *Pinus* sp., *Platanus* sp., *Quercus* sp. ve Urticaceae [108], Afyon'da *Ailanthus* sp., *Cedrus* sp., Chenopodiaceae/Amaranthaceae, Cupressaceae, Gramineae, *Juglans* sp., Moraceae,

*Pinus* sp., *Platanus* sp., *Quercus* sp., Rosaceae ve *Salix* sp. [109], Ankara ilinde yapılan sonraki bir çalışmada *Acer* sp., *Artemisia* sp., *Betula* sp., Chenopodiaceae, Cupressaceae, Gramineae, *Morus* sp., Pinaceae, *Plantago* sp., *Platanus* sp., *Populus* sp., *Quercus* sp., *Robinia pseudoacacia*, *Salix* sp. ve Urticaceae [116], Bilecik–Bozüyük’te Asteraceae, Chenopodiaceae, Cupressaceae, *Fagus* sp., *Pinus* sp., *Platanus* sp., Poaceae, *Quercus* sp., Rosaceae, *Salix* sp. ve Urticaceae [119], Diyarbakır ilinde Asteraceae, *Betula* sp., *Centaurea* sp., Cupressaceae/Taxaceae, *Morus* sp., Pinaceae, *Platanus* sp., Poaceae ve *Quercus* sp. [121], Bilecik’te *Ailanthus* sp., Chenopodiaceae/Amaranthaceae, Cupressaceae, *Fagus* sp., *Pinus* sp., *Platanus* sp., Poaceae, *Quercus* sp., *Salix* sp. ve Urticaceae [127], Eskişehir–Sivrihisar’da *Artemisia* sp., Asteraceae, *Cedrus* sp., Chenopodiaceae/ Amaranthaceae, Cupressaceae, *Fraxinus* sp., Pinaceae, Poaceae, *Populus* sp., *Quercus* sp. ve Urticaceae [125], Ankara–Çamkoru’da Cupressaceae/Taxaceae, Pinaceae, Poaceae ve *Quercus* sp. [129], Konya ilinde *Acer* sp., *Ailanthus* sp., Chenopodiaceae/Amaranthaceae, Cupressaceae, *Fraxinus* sp., *Pinus* sp., *Platanus* sp., Poaceae, *Populus* sp. ve *Sophora* sp. [130], Ankara’da Chenopodiaceae/ Amaranthaceae ve Poaceae [136], Konya ilinde *Aesculus* sp., Asteraceae, Betulaceae, Boraginaceae, Brassicaceae, Chenopodiaceae/Amaranthaceae, Cupressaceae/Taxaceae, Fabaceae, Juglandaceae, Pinaceae, *Plantago* sp., Poaceae, *Quercus* sp., ve Urticaceae [138], Kırşehir ilinde Aceraceae, *Artemisia* sp., Betulaceae, Chenopodiaceae/Amaranthaceae, Compositae, Cupressaceae, *Juglans regia*, Oleaceae, Pinaceae, *Platanus* sp., Poaceae, *Populus* sp., *Quercus* sp. ve *Salix* sp. [139], Kayseri ilinde *Acer* sp., *Artemisia* sp., Betulaceae, Cupressaceae/Taxaceae, Moraceae, Pinaceae, *Platanus* sp., Poaceae, *Quercus* sp. ve Rosaceae [149], Kütahya–Tavşanlı’da Cupressaceae/Taxaceae, Gramineae, Moraceae, Oleaceae, *Pinus* sp., *Platanus* sp., *Quercus* sp. ve *Salix* sp. [151] olarak tespit edilmiştir.

### **Kars İli Atmosferinde Yoğun Olan Taksonlar**

#### **Poaceae:**

Poaceae familyası üyeleri, çok geniş yayılışı olan bir veya çok yıllık otsu, ender olarak odunsu bitkilerdir. Familyanın dünya üzerinde yayılış gösteren 10.000 kadar türü bulunmaktadır. Avrupa’da yaklaşık 154 cinse ait 1000’den fazla takson, Türkiye’de ise

yaklaşık 140 cinse ait 602 takson yayılış göstermektedir. Poaceae, ekonomik açıdan önemli familyalardan birisidir. Gerek insanlar için besin (tahıl veya hububat), gerekse hayvan yemi olarak kullanımı yaygındır [163].

Poaceae taksonu hem 2012 hem de 2013 yılında en yoğun olan polen taksonu olarak belirlenmiştir. 2012 yılında 3890 polen/m<sup>3</sup> adet polen tanesi sayılmış ve Poaceae polenleri toplam polenlerin %35.81'ini oluşturduğu gözlemlendi. 2013 yılında %37.28'ini oluşturmuştur. Poaceae polen miktarı 2012 yılında 3890 polen/m<sup>3</sup>, 2013 yılında ise 7086 polen/m<sup>3</sup> olarak tespit edilmiştir. 2013 yılındaki polen sayısı 2012 yılında belirlenenden oldukça fazladır. 2013 yılında polinasyon sürecinde sıcaklıkların daha yüksek olması ve polinasyonun erken başlaması bunun bir etkenidir (Şekil 1.1, Çizelge 3.6). Kars ilinin ilçesi olan Sarıkamış'ta da 2012 yılında 5482 polen/m<sup>3</sup> (%34.98), 2013 yılında ise 11426 polen/m<sup>3</sup> (%49.80) ile en yoğun polen taksonu Poaceae olmuştur [155]. Kars ilinin Kağızman ilçesinde Poaceae polenleri en yoğun polen taksonu olmuş ve %15.65 oranında tespit edilmiştir [153]. Ardahan ilinde *Pinus* sp. polenleri en yoğun takson iken, Poaceae taksonu %10.51 oranı ile ikinci yoğun takson olarak tespit edilmiştir [145]. Van ilinde 2010-2011 yıllarında toplam 1743 polen/m<sup>3</sup> (%20.94) ile en yoğun takson olmuştur [154]. Bitlis ilinde 2001-2002 yılları arasında %25.19 ile en yoğun takson olarak belirlenmiştir [117]. Gümüşhane ilinde ve yakın çevresinde orman vejetasyonu hakim olduğundan ağaç ve ağaçsı takson polenleri daha yoğun iken, 2010-2011 yılları arasında, Poaceae polenleri %9 oranında, 2011-2012 yılları arasında %6 oranında tespit edilmiştir [142].

Türkiye'de gerçekleştirilen benzer araştırmalarda Poaceae polenlerinin yoğun olarak belirlendiği iller ve yoğunlukları ise; Diyarbakır ilinde 2004 %37.23, 2005 yılında %8.79 [121], Ankara'da 1963'te %27.23, 1964'te %33.66 ve 1965'te %26.20 [101], İstanbul-Mesic Ormanları'nda %26.7 [132], Ankara'da 2005-2008 yılında %25-%43 [136], Bursa-İnegöl'de %23.35 [104], Sakarya'da %18.95 [120], Düzce'de %17.70 [144], Kayseri'de 1996 yılında %17.5, 1997 yılında %20.4 [115], Mardin-Kızıltepe'de %17.46 [152], Edirne'de 2000 yılında %15.04, 2001 yılında %18.72, 2000-2001 yıllarında %16.93 [114], Konya'da %16.09 [138], Bursa-Görükle Kampüsü'nde %15.90 [103], Çanakkale-Gökçeada'da %14.8 [122], Kayseri'de %14.38 [149], Balıkesir'de %14.17 [107], Tekirdağ'da %13.71 [131], Kırklareli'nde %13.62 [135], Bilecik'te

%13.25 [127], Bilecik-Bozüyük'te %12.09 [119], Bursa'da %11.82 [111], Afyon'da %11.00 [109], Ankara'da %10.88 [105], Isparta'da 1995 yılında %9.12, 1996 yılında %12.43, 1995-1996 yıllarında %10.87 [108], Burdur'da %10.78 [106], Bursa-Gemlik'te %10.62 [134], Kırşehir'de %10.4 [139], Çanakkale-Bozcaada'da %10.23 [122], Yalova'da %10.01 [126] olarak belirlenmiştir.

Türkiye dışında gerçekleştirilen ve benzer rakımlarda olan aeropalinolojik çalışmalarda Poaceae taksonuna ait polen yoğunluğunu; Çin-Yunnan'da %7.4 [100], İspanya-Guadalajara'da %7.2 [62], Meksika-Meksiko'da %2.43 [9] ve Portekiz-Funchal'de %16.02 [32] olarak tespit etmişlerdir.

Kars'ta Poaceae polenlerine 2012 yılında Nisan-Aralık ayları arasında, 2013 yılında Mayıs-Kasım ayları arasındaki bütün aylarda rastlanmıştır. Her iki yılda da Poaceae polenleri bakımından en yoğun olan ayın Haziran ayı olduğu belirlenmiştir (Çizelge 3.2, Çizelge 3.3, Çizelge 3.4, Çizelge 3.5). Sarıkamış'ta 2012 yılında yine Kars'ta olduğu gibi Haziran ayı polen yoğunluğunun en yüksek olduğu ay iken, 2013 yılında yoğun olan ay Temmuz ayı olmuştur [155]. Kağızman ilçesinde 2014 yılında Poaceae polenlerinin en yoğun gözleendiği ay Temmuz ayı olarak belirlenmiştir [153]. Ardahan ve Bitlis illerinde çalışma süresince Poaceae polenleri açısından en yoğun olan ay Haziran ayı olarak tespit edilmiştir [117, 145]. Gümüşhane ilinde 2011 yılında Poaceae polenlerinin en yoğun olduğu ay Haziran ayı iken 2013 yılında Temmuz ayı olmuştur [143]. Kars, Sarıkamış, Kağızman, Ardahan, Bitlis illerinde Poaceae polenlerinin atmosferde gözleindikleri aylar örtüşürken Gümüşhane'de yıl içindeki bütün aylarda Poaceae polenlerine rastlanmıştır [117, 142, 145, 153-155].

Poaceae polenleri ilk olarak 1 Nisan 2012 günü son olarak da 12 Aralık 2012 günü görülmüştür. Ana polen mevsiminin ise 2 Haziran 2012-19 Eylül 2012 tarihleri arasında 109 gün olduğu belirlenmiştir. Poaceae polenlerine 2013 yılında ilk olarak 1 Nisan günü, son olarak da 18 Kasım günü rastlanmıştır. Poaceae polenlerinin en yoğun olduğu gün 190 polen/m<sup>3</sup> ile 4 Temmuz 2012 günü olmuştur. Ana polen mevsiminin 2013 yılında, 12 Mayıs ile 23 Ağustos tarihleri arasında 103 gün süreyle gerçekleştiği tespit edilmiştir. Poaceae polen sayısı bakımından en yoğun gün 703 polen ile 8 Temmuz 2013 günü olduğu saptanmıştır. Poaceae polenleri dünyada alerjik hastalıkların en

mühim sebeplerinden biridir. Bu durum bölgelere göre farklılık arz eder. Avrupa ülkelerinde Poaceae taksonu polenlerine alerjik reaksiyonlara sıklıkla rastlanmaktadır [163]. REA'nın belirlediği eşik değerlerine göre Kars ilinde 2012 yılında alerji riskinin düşük olduğu gün sayısı 140 gün, orta olduğu gün sayısı 23 gün, yüksek olduğu gün sayısı ise 25 gün olarak belirlenmiştir. REA'nın belirlediği eşik değerlerine göre 2013 yılında alerji riskinin düşük olduğu gün sayısı 134 gün, orta olduğu gün sayısı 15 gün, yüksek olduğu gün sayısı ise 40 gün olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.6). Sarıkamış ilçesinde alerji riskinin yüksek olduğu gün 122, orta olduğu gün 16, düşük olduğu gün 41 olarak belirlenmiştir [155]. Yakın çevrede yapılan diğer araştırmalarda böyle bir değerlendirme yapılmamıştır. Hazırlanan polen takvimi incelendiğinde 2012 ve 2013 yıllarında Poaceae polenlerinin risk teşkil ettiği zamanlar Haziran ve Temmuz ayları olarak gözlenmektedir. 2012 yılında 10-20 Haziran günleri, 2013 yılında Haziran ayının son 10 günü ise en riskli dönem olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.40, Çizelge 3.41, Çizelge 3.42).

### ***Pinus sp.:***

*Pinus* sp. taksonunun içinde yer aldığı Pinaceae familyası üyeleri her zaman yeşil kalan ve nadiren yaprak döken bitkilerdir. *Pinus* sp. taksonu polenlerinin tozlaşma zamanı Nisan ve Mayıs aylarıdır [172]. *Pinus* sp. taksonunun Dünya üzerinde 100'den fazla türü bulunmaktadır. Ülkemizde ise 5 türü doğal olarak çeşitli bölgelerde yayılış göstermektedir. Bu takson üyeleri park ve bahçelerde de sıkça kullanıldıkları ve çok sayıda polen ürettikleri için atmosferdeki *Pinus* sp. polen miktarı fazlaca gözlenir [173]. Kars ili atmosferinde 2012 yılında 855 polen/m<sup>3</sup> *Pinus* sp. poleni sayılmış ve toplam polen sayısının %7.87'sini bu taksona ait polenler oluşturmuştur. 2013 yılında 4607 polen/m<sup>3</sup> *Pinus* sp. poleni sayılmış ve toplam polen sayısının %24.24'ünü bu taksona ait polenler oluşturmuştur. Sarıkamış'ta ikinci en yoğun takson olan *Pinus* sp. %29.20 oranında tespit edilmiştir [155]. Ardahan'da en çok gözlenen takson olmuş ve %21.95 oranında tespit edilmiştir [145]. Kağızman ilçesinde %4.84, Van'da %2.94, Bitlis'te 2.74, Gümüşhane'de %22.34 oranında gözlenmiştir [117, 143, 153, 154].

Türkiye'nin diğer bölgelerinde gerçekleştirilen ve yoğun olarak *Pinus* sp. taksonun tespit edildiği araştırmalardan; Ankara-Çamkoru'da 2003 yılında %84.45, 2004 yılında

%91.80 [129], Eskişehir-Sivrihisar'da %69.31 [125], Kırıkkale'de 1990 yılında %67.15, 1991 yılında %55.65 [102], Balıkesir-Savaştepe'de %58.20 [123], İzmir'de %57.30 [110], Ankara'da 2005 yılında %57, 2006 yılında %53, 2007 yılında %39, 2008 yılında %39 [136], Çanakkale'de %56.04 [118], Kütahya-Tavşanlı'da %51.56 [151], Karabük'te %48.59 [146], Aydın-Didim'de %45.58 [124], Kayseri'de 1996 yılında %41.7, 1997 yılında %22.9 [115], Bursa-Büyükorhan'da %36.93 [147], Kırşehir'de %33.7 [139], Ankara'da %32.42 [105], Ankara'da 1963'te %32.08, 1964'te %30.37 ve 1965'te %16.59 [101], İzmir-Buca'da 1.60 m'de %31.6, 20 m'de %22.6 [110], Isparta'da %30.94 [108], Uşak'ta %29.67 [112], Konya'da %29.36 [138], Burdur'da %28.13 [106], Kayseri'de %27.73 [149], Kırklareli'nde %27.16 [135], Afyon'da %26.27 [109], Bilecik-Bozüyük'te %26.16 [119], Bilecik'te %25.33 [127], Denizli'de %24.19 [142], Antalya'da %24.18 [148], Bursa-İnegöl'de %23.86 [104], Çanakkale-Bozcaada'da %23.71 [122], Düzce'de %23.69 [144], Balıkesir'de %23.04 [107], Bursa-Gemlik'te %22.14 [134], Konya'da %21.63 [130], Bursa'da %21.37 [128], Bursa'da %20.87 [111], Muğla-Kuşadası'nda %19.71 [140], Diyarbakır'da 2004 yılında %17.39, 2005 yılında %25.91 [121], Bartın'da %16.50 [113], Çanakkale-Gökçeada'da %16.05 [122], Tekirdağ'da %15.91 [131], Bursa-Görükle Kampüsü'nde %15.33 [103], Sakarya'da %14.10 [120], Edirne'de %11.17 [114], İstanbul-Mesic Ormanları'nda %11 [132] oranında belirlenmiştir.

Türkiye dışında gerçekleştirilen ve benzer rakımlarda olan aeropalinolojik çalışmalarda *Pinus* sp. taksonuna ait polen yoğunluğunu; Çin-Yunnan'da %38.7 [100], Meksika-Meksiko'da %4.95 [9] ve Portekiz-Funchal'de %9.07 [32] olarak tespit etmişlerdir.

*Pinus* sp. taksonu polenlerine 2012 yılında Mart-Eylül ayları arasında; 2013 yılında Mart-Ekim ayları arasında rastlanmıştır. *Pinus* sp. taksonunun en yoğun olduğu ay 2012 yılında %6.54 oranı ile; 2013 yılında %20,93 oranı ile Haziran ayı olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3.2, Çizelge 3.3, Çizelge 3.4, Çizelge 3.5). Kars'ta olduğu gibi Sarıkamış'ta da en yoğun ay Haziran ayı olmuştur [155]. Kağızman, Ardahan, Van'da Mayıs ayı, Bitlis ilinde hem Mayıs hem de Haziran ayı *Pinus* sp. polenleri açısından en yoğun ay olarak belirlenmiştir [117, 143, 145, 153, 154].

*Pinus* sp. taksonu 2012 yılında ilk olarak 31 Mart günü son olarak da 19 Eylül günü görülmüştür. Ana polen mevsiminin ise 1 Mayıs-4 Ağustos tarihleri arasında ve 95 gün olduğu belirlenmiştir. *Pinus* sp. polenlerinin en yoğun olduğu gün 239 polen/m<sup>3</sup> ile 17 Haziran günü olmuştur. *Pinus* sp. taksonu polenlerine 2013 yılında ilk olarak 24 Mart günü, son olarak da 18 Ekim günü rastlanmıştır. *Pinus* sp. taksonu için 2013 yılında ana polen mevsimi, 15 Mayıs-8 Temmuz tarihleri arasında 54 gün süreyle gerçekleştiği tespit edilmiştir. 2013 yılında ana polen mevsimi süresinin az olmasına rağmen polen miktarında büyük bir artış olduğu gözlenmiştir. *Pinus* sp. taksonu polen sayısı bakımından en yoğun gün 758 polen/m<sup>3</sup> ile 16 Haziran günü olduğu saptanmıştır.

*Pinus* sp. polenlerinin çaplarının solunum yollarına ulaşamayacak büyüklükte olması, protein içeriğinin düşük olması ve protein salınımını etkileyen hidrofobik bir mumsu tabaka ile çevrili oluşu nedeniyle allerjik etkilerinin az olduğu bildirilmektedir. *Pinus* sp. polenleri büyük çapta olmasına rağmen nazal ve konjunktival sekresyonlarda bulunduğu gibi alt solunum yolların da rastlanmıştır [172]. Polen duyarlılığı bulunan bireylerde çam polenlerine duyarlılık %1.5-30.47 arasında değişmektedir. REA'nın belirlediği eşik değerlerine göre 2012 yılında Kars ilinde alerji riskinin düşük olduğu gün 88, orta olduğu gün 2, yüksek olduğu gün 4 olarak belirlenmiştir. Alerji riskinin 2013 yılında düşük olduğu gün 80, orta olduğu gün 11, yüksek olduğu gün 6 olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.10). Sarıkamış'ta ise 2012 yılında alerji riskinin düşük olduğu gün 144, orta olduğu gün 7 ve yüksek olduğu gün ise 9 gün; 2013 yılında ise alerji riskinin düşük olduğu gün 141, orta olduğu gün 14 ve yüksek olduğu gün ise 13 olarak belirlenmiştir [155]. Hazırlanan polen takvimleri incelendiğinde alerji riskinin olduğu dönem 2012 yılında Haziran ayının ilk 20 günü, 2013 yılında ise 10-20 Haziran tarihleri arası olduğu tespit edilmiştir. Her iki yılın ortalama verilerine göre Haziran ortası riskli dönem olarak gözlenmiştir (Çizelge 3.40, Çizelge 3.41, Çizelge 3.42).

#### ***Artemisia* sp.:**

*Artemisia* sp. taksonu genellikle aromatik bir, iki veya çok yıllık otsular veya çalılardır. Çoğunlukla Kuzey Yarıküre'de yayılış gösteren bu cinsin yaklaşık 250 türü vardır. Ülkemizde ise 24 türü bulunur [172]. Kars ili atmosferinde yoğun olarak tespit edilen taksonlardan *Artemisia* sp. polenleri yoğunluk açısından üçüncü olmuştur. 2012 yılında



1259 polen/m<sup>3</sup> *Artemisia* sp. poleni sayılmış ve toplam polen miktarının %11.59'unu oluşturmuştur. 2013 yılında 1847 polen/m<sup>3</sup> *Artemisia* sp. poleni sayılmış ve toplam polen miktarının %9.72'sini oluşturmuştur. 2013 yılında polen miktarı artarken yoğunluk yüzdesi 2013 yılında gözlenen polen miktarının fazla olmasına bağlı olarak azalmıştır. Sarıkamış'ta 2012 ve 2013 yıllarının ortalamasına göre *Artemisia* sp. polenleri %3.01 oranıyla üçüncü yoğun polen taksonu olmuştur [155]. Ardahan ilinde de (%9.14) Sarıkamış'ta olduğu gibi *Artemisia* sp. polenleri yoğunluk bakımından üçüncü sırayı almıştır [145]. Kağızman ilçesinde yoğunluk sırasında beşinci olan *Artemisia* sp. polenleri % 4.61 oranında tespit edilmiştir [153]. Van (%1.63), Bitlis (%0.66), Gümüşhane (2010-2011 yıllarında %0.01, 2011-2012 yıllarında %1.3) illerinde *Artemisia* sp. polenleri düşük yoğunlukta gözlenmiştir [117, 142, 154].

Türkiye'de gerçekleştirilen çalışmalarda yoğun olarak *Artemisia* sp. polenlerinin olduğu illerdeki polen miktarları ise; Isparta ilinde %3.59 [108], Mardin'in Kızıltepe ilçesinde %3.34 [152], Eskişehir'in Sivrihisar ilçesinde %2.91 [125], Kırşehir'de %1.7 [139], Bursa'da %1.29 [111], Yalova'da %1.11 [126], Tekirdağ'da %1.10 [131], Afyon'da %1.08 [109] ve Kırklareli'nde %1.02 [135] olarak belirlenmiştir.

Türkiye dışında gerçekleştirilen ve benzer rakımlarda olan aeropalinolojik çalışmalarda *Artemisia* sp. polenlerinin yoğunluğunu ise; Çin-Yunnan'da %3.4 [100] ve Meksika-Meksiko'da %0.06 [9] olarak belirlenmiştir.

*Artemisia* sp. taksonuna 2012 yılında Nisan, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim, Kasım, Aralık; 2013 yılında ise Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim, Kasım aylarında rastlanmıştır. *Artemisa* sp. taksonunun en yoğun olduğu ay 2012 yılında 781 polen/m<sup>3</sup> ve %7,19 oranı ile; 2013 yılında 470 polen/m<sup>3</sup> ve %6,46 ile Temmuz ayı olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3.2, Çizelge 3.3, Çizelge 3.4, Çizelge 3.5). Kars'ın çevresinde olan Sarıkamış ve Ardahan'da da *Artemisia* sp. polenlerinin en yoğun olduğu ay Temmuz ayı olmuştur [145, 155]. Kars'ın Kağızman ilçesinde *Artemisia* sp. polenlerinin en yoğun olduğu ay Ekim ayı olarak belirlenmiştir [153]. Kars'a yakın olan Gümüşhane ilinde ise Ağustos ayı bu takson açısından en yoğun ay olmuştur [143]. Bitlis ve Van illerinde düşük yoğunlukta olmasından dolayı aylık değerlendirmeler verilmemiştir [117, 154].

*Artemisa* sp. 2012 yılında ilk olarak 8 Nisan günü son olarak da 10 Aralık günü görülmüştür. Ana polen mevsiminin ise 1 Temmuz-1 Ekim tarihleri arasında ve 112 gün olduğu belirlenmiştir. *Artemisa* sp. polenlerinin en yoğun olduğu gün 79 polen/m<sup>3</sup> ile 15 Temmuz günü olmuştur. REA'nın belirlediği eşik değerlerine göre alerji riskinin düşük olduğu gün sayısı 120 gün, orta olduğu gün sayısı 7 gün, yüksek olduğu gün sayısı ise 5 gün olarak belirlenmiştir. 2013 yılında *Artemisa* sp. polenlerine ilk olarak 3 Mayıs günü, son olarak da 9 Kasım günü rastlanmıştır. *Artemisa* sp. taksonu için 2013 yılında ana polen mevsimi, 29 Haziran ve 8 Ekim tarihleri arasında 101 gün süreyle gerçekleştiği tespit edilmiştir. *Artemisa* sp polen sayısı bakımından en yoğun gün 145 polen ile 4 Temmuz günü olduğu saptanmıştır. Dünya'nın bir çok yerinde *Artemisia* sp. polenleri rüzgarla tozlaşan ve alerjilere neden olan polenlerdir [164]. Polen alerjisi olanlarda pelin otu polenlerine karşı duyarlılık %10-14 arasındadır [165]. Kars ilinde REA'nın belirlediği eşik değerlerine göre alerji riskinin düşük olduğu gün sayısı 88 gün, orta olduğu gün sayısı 10 gün, yüksek olduğu gün sayısı ise 10 gün olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.7). Sarıkamış ilçesinde ise alerji riskinin düşük olduğu gün 103, orta olduğu gün 3 ve yüksek olduğu gün 72 olarak tespit edilmiştir [155]. Yakın çevrede yapılan diğer çalışmalarda alerji riskinin olduğu günlere değinilmemiştir. Hazırlanan polen takvimleri incelendiğinde *Artemisia* sp. polenlerinin oluşturduğu alerji riskinin olduğu dönem her iki yılda da Temmuz ayının ortası olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.40, Çizelge 3.41, Çizelge 3.42).

### ***Urtica* sp.:**

Urticaceae, Urticales takımı içerisinde, her iki yarım kürenin tropikal ve subtropikal alanlarında yaygınlaşan geniş bir gruptur [168]. *Urtica* sp. taksonunun ülkemizde 5 türü vardır [169]. Kars ili atmosferinde 2012 yılında 890 polen/m<sup>3</sup> *Urtica* sp. poleni sayılmış ve toplam polen sayısının %8.19'unu bu taksona ait polenler oluşturmuştur. 2013 yılında 876 polen/m<sup>3</sup> *Urtica* sp. poleni sayılmış ve toplam polen sayısının %4.61'ini bu taksona ait polenler oluşturmuştur. Kars'ın çevresinde bulunan bölgelerde yapılan araştırmalarda ise bu taksona Sarıkamış'ta 2012-2013 yıllarından %2.35 oranında, Ardahan ilinde 2013-2014 yıllarında %6.60, Van ilinde 2010-2011 yıllarında %2.79, Bitlis'te 2001-2002 yıllarında %12.31 oranlarında belirlenmiştir [117, 145, 153-155]. Gümüşhane ilinde ise düşük yoğunlukta olduğu gözlenmiştir [143].

Türkiye'nin diğer bölgelerinde gerçekleştirilen ve yoğun olarak *Urtica* sp. taksonun tespit edildiği araştırmalarda ise; Antalya'da %24.18 [148], İstanbul-Avrupa Yakası'nda %12.72 [133], Kocaeli'nde %9.93 [141], İstanbul-Asya Yakası'nda %8.53 [133], Bursa'da %3.54 [128], Bursa-Görükle Kampüsü'nde %3.16 [103], Çanakkale-Gökçeada'da %2.92 [122], Çanakkale-Bozcaada'da %2.76 [122], Bursa-İnegöl'de %2.3 [104], Isparta'da %1.95 [108], Bilecik-Bozüyük'te %1.88 [119], Bilecik'te %1.84 [127], Denizli'de %1.82 [142], Uşak'ta %1.76 [112], Konya'da %1.70 [130], İstanbul-Mesic Ormanları'nda %1.6 [132], Balıkesir'de %1.54 [107], Konya'da %1.5 [138], Muğla-Bodrum'da %1.46 [150], Kırşehir'de %1.3 [139], Burdur'da %1.14 [106], Kırklareli'nde %1.14 [135], ve Bursa'da %1.12 [111] ve Sakarya'da %1.03 [120] oranlarında belirlenmiştir.

Türkiye dışında gerçekleştirilen ve benzer rakımlarda olan aeropalinolojik çalışmalarda *Urtica* sp. taksonuna ait polen yoğunluğunu şu şekilde; Çin-Yunnan'da %0.3 [100], Meksika-Meksiko'da %1.29 [9] ve Portekiz-Funchal'de %20.64 [32] olarak tespit etmişlerdir.

*Urtica* sp. taksonu polenlerine 2012 yılında Nisan, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim aylarında; 2013 yılında Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül aylarında rastlanmıştır. *Urtica* sp. taksonunun en yoğun olduğu ay 2012 yılında %5,09 oranı ile 2013 yılında %2,47 oranı ile Temmuz ayı olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3.2, Çizelge 3.3, Çizelge 3.4, Çizelge 3.5). Sarıkamış ve Ardahan'da da Temmuz ayı *Urtica* sp. polenleri bakımından en yoğun ay olmuştur [145,155]. Gümüşhane ilinde ise yoğun olan ay Haziran ayı olarak belirlenmiştir [143].

*Urtica* sp. taksonu 2012 yılında ilk olarak 1 Nisan günü son olarak da 1 Ekim günü görülmüştür. Ana polen mevsiminin ise 14 Haziran-25 Ağustos tarihleri arasında ve 72 gün olduğu belirlenmiştir. *Urtica* sp. polenlerinin en yoğun olduğu gün 60 polen/m<sup>3</sup> ile 26 Temmuz günü olmuştur. 2013 yılında *Urtica* sp. taksonu polenlerine ilk olarak 29 Nisan günü, son olarak da 6 Eylül günü rastlanmıştır. *Urtica* sp. taksonu için ana polen mevsimi, 5 Mayıs-13 Ağustos tarihleri arasında 100 gün süreyle gerçekleştiği tespit edilmiştir. *Urtica* sp. taksonu polen sayısı bakımından en yoğun gün 47 polen ile 27 Haziran günü olduğu saptanmıştır.

Urticaceae familyası Avrupa'da en çok alerjiye neden olan bitkiler arasında yer almaktadır [170]. Bu taksona ait polenleri, burun akması ve astım gibi hastalıklara neden olmaktadır [171]. REA'nın belirlediği eşik değerlerine göre 2012 yılında Kars ilinde alerji riskinin düşük olduğu gün 64, orta olduğu gün 15, yüksek olduğu gün ise 4 olarak belirlenmiştir. 2013 yılında alerji riskinin düşük olduğu gün 76, orta olduğu gün 11, yüksek olduğu gün ise 7 olarak belirlenmiştir. Sarıkamış ilçesinde bu değerler 2012 yılında alerji riskinin düşük olduğu gün 111, orta olduğu gün sayısı 8; 2013 yılında ise alerji riskinin düşük olduğu gün 92, orta olduğu gün sayısı 11 olarak saptanmıştır [155]. *Urtica* sp. polenlerine duyarlı bireylerin hazırlanan polen takvimine göre 2012 yılında Temmuz ayında 2013 yılında Haziran ayında daha dikkatli olmaları önerilebilir (Çizelge 3.40, Çizelge 3.41, Çizelge 3.42).

#### **Chenopodiaceae/Amaranthaceae:**

Chenopodiaceae familyası dünya üzerinde 103 cins ve 1400 kadar tür içerir. Türkiye'de ise 33 cinse ait 129 üye bulunur. Familya üyeleri dünyanın birçok yerinde özellikle kurak yerlerde, tuzlu, kumlu, çakıllı topraklarda, sahil kenarlarında, azot ve potasyum nitrat bakımından zengin topraklarda, yol kenarlarında, tarla kenarı ve içleri gibi çok çeşitli alanlarda yayılış gösteren genellikle tek veya çok yıllık otsu bitkilerdir. Amaranthaceae familyası ise 64 cinse ait 850 kadar tür içerir. Türkiye'de ise sadece *Amaranthus* (pigweed-tilkikuyruğu) cinsine ait 10 tür doğal yayılış göstermektedir. Chenopodiaceae/Amaranthaceae familyalarına ait üyeler genelde rüzgarla tozlaşmaktadır. Her iki familyaya ait polenler birbirine benzerlik gösterdiğinden, aeropalinolojik çalışmalarda teşhisler Chenopodiaceae/Amaranthaceae şeklinde yapılmaktadır [166]. Kars ili atmosferinde 2012-2013 yıllarında Chenopodiaceae/Amaranthaceae polenleri ortalama %5.71 (2012'de %9.09, 2013'de %3.77) oranında tespit edilmiştir. Kars'ın yakın çevresinde yapılan araştırmalarda; Kars-Sarıkamış'ta %2.80, Kars-Kağızman'da %8.92, Ardahan ilinde %4.46, Van ilinde %7.77, Bitlis ilinde %2.32, Gümüşhane ilinde %0.68 oranlarında Chenopodiaceae/Amaranthaceae taksonu polenleri olduğu belirlenmiştir. Gümüşhane ili dışında diğer çalışma alanlarında da Chenopodiaceae/Amaranthaceae polenlerinin yoğun olduğu tespit edilmiştir [117, 142, 145, 153-155].

Türkiye’de gerçekleştirilen diğer çalışmalarda Chenopodiaceae/Amaranthaceae poleni yoğun olan iller ve taksonun yoğunluğu; Aksaray’da %30.00 [167], Çanakkale-Bozcaada’da %15.16 [122], Kayseri’de 1996 yılında %13, 1997 yılında %20.6 [115], Afyon’da %9.57 [109], Tekirdağ’da %8.33 [131], Konya’da %8.04 [138], Mardin-Kızıltepe’de %7.35 [152], Kayseri’de %6.07 [149], Burdur’da %5.16 [106], Düzce’de %4.94 [144], Konya’da %4.77 [130], Kırklareli’nde %4.39 [135], Kırşehir’de %4.3 [139], Çanakkale-Gökçeada’da %3.86 [122], Bursa-Görükle Kampüsü’nde %3.30 [103], Isparta’da %3.14 [108], Çanakkale’de %3.03 [118], Bursa-İnegöl’de %3.02 [104], Uşak’ta %2.93 [112], Kırıkkale’de 1990 yılında %2.66, 1991 yılında %2.35 [102], Edirne’de %2.61 [114], Eskişehir-Sivrihisar’da %2.33 [125], Kocaeli’nde %2.32 [141], Denizli’de %2.27 [142], Sakarya’da %2.13 [120], Bilecik-Bozüyük’te %1.89 [119], Bilecik’te %1.80 [127], Karabük’te %1.75 [146], Bursa’da %1.70 [111], Kastamonu’da %1.7 [137], Balıkesir’de %1.54 [107], İstanbul-Mesic Ormanları’nda %1.5 [132], Bursa’da %1.44 [128], İzmir’de %1.30 [110], İstanbul-Asya Yakası’nda %1.00 [133] olarak tespit edilmiştir.

Türkiye dışında gerçekleştirilen ve benzer rakımlarda olan aeropalinolojik çalışmalarda Chenopodiaceae/Amaranthaceae taksonuna ait polen yoğunluğunu şu şekilde; Meksika-Meksiko’da %0.49 [9] ve Portekiz-Funchal’de %1.35 [32] olarak tespit edilmiştir.

Chenopodiaceae/Amaranthaceae familyası polenlerine 2012 yılında Nisan, Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim, Kasım, Aralık aylarında; 2013 yılında Mart-Ekim ayları arasında rastlanmıştır. Chenopodiaceae/Amaranthaceae familyasının en yoğun olduğu ay 2012 yılında %5.26 oranı ile; 2013 yılında %1,86 oranı ile Ağustos ayı olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3.2, Çizelge 3.3, Çizelge 3.4, Çizelge 3.5). Kars iline yakın alanlarda yapılan araştırmalarda Chenopodiaceae/Amaranthaceae taksonu Kars-Sarıkamış’ta, Kars-Kağızman’da, Ardahan’da ve Van’da Kars ilinde olduğu gibi yoğunluğun en yüksek olduğu ay Ağustos ayı olmuştur [145, 153-155]. Bitlis ilinde Eylül, Gümüşhane ilinde 2010-2011 yıllarında Ağustos ayı iken, 2011-2012 yıllarında Eylül ayı olduğu belirlenmiştir [117, 142].

Chenopodiaceae/Amaranthaceae familyası polenleri 2012 yılında ilk olarak 4 Nisan günü son olarak da 4 Aralık günü görülmüştür. Ana polen mevsiminin ise 26 Haziran-4

Ekim tarihleri arasında ve 100 gün olduğu belirlenmiştir. Chenopodiaceae/Amaranthaceae familyası polenlerinin en yoğun olduğu gün 48 polen/m<sup>3</sup> ile 26 Ağustos günü olmuştur. Chenopodiaceae/Amaranthaceae familyasının polenlerine 2013 yılında ilk olarak 31 Mart günü, son olarak da 29 Ekim günü rastlanmıştır. Chenopodiaceae/Amaranthaceae familyası için 2013 yılında ana polen mevsimi, 8 Haziran ve 25 Eylül tarihleri arasında 109 gün süreyle gerçekleştiği tespit edilmiştir. Chenopodiaceae/Amaranthaceae polen sayısı bakımından en yoğun günün 50 polen ile 23 Ağustos günü olduğu saptanmıştır.

Chenopodiaceae/Amaranthaceae familyalarına ait otsu bitkilerin polenleri yaz ve sonbaharda en önemli aeroallerjenler arasında yer almaktadır. Yoğunluğu rüzgarla tozlaşan familya üyeleri alerjik rinit ve alerjik astım gibi rahatsızlıklara neden olmaktadır [166]. Kars ilinde 2012 yılında alerji riskinin düşük olduğu gün sayısı 123 gün, orta olduğu gün sayısı 10 gün olarak tespit edilmişken Sarıkamış ilçesinde 2012 yılında alerji riskinin düşük olduğu gün 115 gün, orta olduğu gün 3 gün olarak belirlenmiştir. REA'nın belirlediği eşik değerlerine göre 2013 yılında Kars ilinde alerji riskinin düşük olduğu gün sayısı 125 gün, orta olduğu gün sayısı 3 gün; Sarıkamış ilçesinde düşük olduğu gün 108, orta olduğu gün 1 olarak belirlenmiştir. Her iki çalışmada da alerji riskinin yüksek olduğu gün sayısı tespit edilmemiştir [155]. REA'nın belirlediği eşik değerlerine göre Kars ilinde Chenopodiaceae/Amaranthaceae familyalarının alerji açısından riskli olmadığı belirlenmiştir fakat duyarlı kişilerin polen takviminde de gözlemlendiği gibi Temmuz ve Ağustos aylarında dikkat etmeleri tavsiye edilebilir (Çizelge 3.40, Çizelge 3.41, Çizelge 3.42).

#### **Cupressaceae/Taxaceae:**

Cupressaceae familyasının üyeleri herdem yeşil ağaç ve çalılardır [172]. Dünyanın çeşitli yerlerinde yayılış gösteren 15 cins ve yaklaşık 140 adet türü bulunmaktadır. Türkiye'de ise doğal olarak yayılış gösteren Cupressaceae familyasına ait *Cupressus* ve *Juniperus* cinsleri vardır [179]. Kars ili atmosferinde 2012 yılında 242 polen/m<sup>3</sup>, 2013 yılında 359 polen/m<sup>3</sup> Cupressaceae/Taxaceae poleni sayılmış ve toplam polen sayısının 2012'de %2.23'ünü, 2013'de %1.89'unu bu taksona ait polenler oluşturmuştur. Çalışma alanına yakın olan bölgelerde yapılan araştırmalarda Cupressaceae/Taxaceae

polenlerine Sarıkamış'ta %2.49, Kağızman'da %1.97, Ardahan'da %1.71, Van'da %10.53, Bitlis'te %4.60, Gümüşhane'de %21.16 oranlarında rastlanmıştır [117, 143, 145, 153-155].

Türkiye'de gerçekleştirilen benzer araştırmalarda Cupressaceae/Taxaceae polenlerinin yoğun olarak belirlendiği iller ve yoğunlukları ise; Muğla-Bodrum'da %42.73 [150], Antalya'da %38.33 [148], İstanbul-Asya Yakası'nda %36.52 [133], Muğla-Kuşadası'nda %34.46 [140], İstanbul-Avrupa Yakası'nda %34.42 [133], Burdur'da %27.82 [106], Kocaeli'nde %25.596 [141], Diyarbakır'da 2004 yılında %14.60, 2005 yılında %28.45 [121], Balıkesir-Savaştepe'de %21.33 [123], Yalova'da %21.22 [126], Bursa-Büyükorhan'da %20.69 [147], Kastamonu'da %20.6 [137], Tekirdağ'da %19.69 [131], Uşak'ta %19.47 [112], Ankara'da %19.07 [105], Kırklareli'nde %17.88 [135], Denizli'de %15.99 [142], Konya'da %15.84 [130], Balıkesir'de %15.73 [107], Kütahya-Tavşanlı'da %14.75 [151], Aydın-Didim'de %13.49 [124], Isparta'da %13.16 [108], Bilecik'te %12.34 [127], Bilecik-Bozüyük'te %11.85 [119], Kayseri'de %10.90 [149], Sakarya'da %10.31 [120], Afyon'da %10.30 [109], Bursa-Gemlik'te %10.19 [134] olarak belirlenmiştir.

Türkiye dışında gerçekleştirilen ve benzer rakımda yapılan aeropalinolojik çalışmalarda Cupressaceae/Taxaceae taksonuna ait polen yoğunluğunu; Çin-Yunnan'da %18.6 [100], İspanya-Guadalajara'da %32.2 [62], Meksika-Meksiko'da %17.70 [9] ve Portekiz-Funchal'de %13.61 [32] olarak tespit edilmiştir.

Cupressaceae/Taxaceae taksonu polenlerine 2012 yılında Mart-Ağustos ayları arasında ve Aralık ayında; 2013 yılında Mart-Ağustos ayları arasında rastlanmıştır. Cupressaceae/Taxaceae taksonunun en yoğun olduğu ay 2012 yılında %0.94 oranı ile Mayıs ayı; 2013 yılında %0.65 oranı ile Nisan ayı olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3.2, Çizelge 3.3, Çizelge 3.4, Çizelge 3.5). Sarıkamış'ta Cupressaceae/Taxaceae taksonu polenlerinin en yoğun olduğu ay 2012 yılında Haziran ayı, 2013 yılında Mayıs ayı, Kağızman, Ardahan ve Gümüşhane'de de Mayıs ayı olarak belirlenmiştir [143, 145, 153, 155].

Cupressaceae/Taxaceae polenleri 2012 yılında ilk olarak 28 Mart günü son olarak da 9 Aralık günü görülmüştür. Ana polen mevsiminin ise 8 Nisan-16 Temmuz tarihleri

arasında ve 109 gün olduğu belirlenmiştir. Cupressaceae/Taxaceae polenlerinin en yoğun olduğu gün 37 polen/m<sup>3</sup> ile 2 Mayıs günü olmuştur. Cupressaceae/Taxaceae familyası taksonu polenlerine ilk olarak 22 Mart günü, son olarak da 29 Ağustos günü rastlanmıştır. Cupressaceae/Taxaceae familyası taksonu için 2013 yılında ana polen mevsimi, 3 Nisan-21 Temmuz tarihleri arasında 109 gün süreyle gerçekleştiği tespit edilmiştir. Cupressaceae/Taxaceae familyasının polen sayısı bakımından en yoğun gün 33 polen/m<sup>3</sup> ile 29 Nisan günü olduğu saptanmıştır. Cupressaceae familyası, *Cupressus* ve *Juniperus* cinlersini içeren, özellikle Akdeniz çevresinde bulunan ülkelerde fazla sayıda polen üreten bir taksondur. Bu taksonun üyeleri Akdeniz ülkelerinde özellikle kış mevsiminde alerjik hassasiyeti olan bireylerde alerjik rinit ve alerjik astım gibi rahatsızlıkların nedenidir [179]. REA'nın belirlediği eşik değerlerine göre 2012 yılında alerji riskinin düşük olduğu gün sayısı 79 gün iken orta ve yüksek risk grubunda olan gün olmadığı belirlenmiştir. REA'nın belirlediği eşik değerlerine göre 2013 yılında alerji riskinin düşük olduğu gün sayısı 81 gün iken orta ve yüksek risk grubunda olan gün olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 3.14.). Cupressaceae/Taxaceae familyası polenlerinin Kars ilinde alerji riskinin düşük olduğu belirlenmiştir. Çok duyarlı bireyler için Ağustos ayı dikkat edilmesi gereken dönem olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3.40, Çizelge 3.41, Çizelge 3.42).

### ***Quercus* sp.**

*Quercus* taksonunun içinde yer aldığı Fagaceae familyası üyelerinin çiçeklenme dönemleri Haziran ve Temmuz aylarıdır. Fagaceae familyasının yeryüzünde 7 cins ve 600 türü vardır. Türkiye'de ise 3 cinsi ve bu cinslere ait 21 türü bulunmaktadır. Bu 3 cins *Quercus* sp., *Fagus* sp. ve *Castanea* sp. cinsleridir. Türkiye *Quercus* sp. bakımından en zengin bölgedir ve 18 türü vardır [172]. Kars ili atmosferinde 2012 yılında 299 polen/m<sup>3</sup> *Quercus* sp. poleni sayılmış ve toplam polen sayısının %2.75'ini bu taksona ait polenler oluşturmuştur. 2013 yılında 283 polen/m<sup>3</sup> *Quercus* sp. poleni sayılmış ve toplam polen sayısının %1.49'unu bu taksona ait polenler oluşturmuştur. *Quercus* sp. taksonu polenlerine 2012 yılında Nisan, Mayıs, Haziran aylarında; 2013 yılında Nisan-Temmuz ayları arasında rastlanmıştır. Kars'a yakın olan bölgelerden Sarıkamış'ta %0.50, Kağızman'da %0.45, Ardahan'da %0.03, Van'da %6.70, Bitlis'te



%7.22, Gümüşhane’de %7.19 oranında *Quercus* sp. poleni tespit edilmiştir [117, 143, 145, 153-155].

Türkiye’de gerçekleştirilen benzer araştırmalarda *Quercus* sp. polenlerinin yoğun olarak belirlendiği iller ve yoğunlukları ise, İzmir’de %12.00 [110], Bilecik-Bozüyük’te %11.74 [119], Uşak’ta %11.18 [112], Edirne’de %10.81 [114], Sakarya’da %10.50 [120], Bursa-Görükle Kampüsünde %9.85 [103], Çanakkale’de %9.28 [118], Afyon’da %8.69 [109], Bilecik’te %8.67 [127], İzmir-Buca’da %7.00 [110], Balıkesir’de %6.77 [107], Burdur’da %5.89 [106], Isparta’da %6.22 [108], Bursa’da %4.49 [111], Avrupa yakasında %3.53 [128], Bartın’da %3.37 [113], Kırıkkale’de %3.08 [102], Kayseri’de %2.71 [115], Bursa-İnegöl’de %2.55 [104], Aydın-Didim’de %2.02 [124], Balıkesir-Şavaştepe’de %1.59 [123] olarak belirlenmiştir.

Türkiye dışında ve benzer rakımlarda yapılan aeropalinolojik çalışmalarda *Quercus* sp. taksonuna ait polen yoğunluğunu şu şekilde, Meksika–Meksiko’da %4.95 [9], Portekiz-Funchal’de %1.41 [32], İspanya-Guadalajara’da %15.1 [62] olarak tespit edilmiştir.

*Quercus* sp. taksonunun en yoğun olduğu ay 2012 yılında %1.90 oranı ile 2013 yılında %0.80 oranı ile Mayıs ayı olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3.2, Çizelge 3.3, Çizelge 3.4, Çizelge 3.5). *Quercus* sp. taksonu 2012 yılında ilk olarak 16 Nisan günü son olarak da 11 Haziran günü görülmüştür. Ana polen mevsiminin ise 19 Nisan-5 Haziran tarihleri arasında ve 48 gün olduğu belirlenmiştir. *Quercus* sp. polenlerinin en yoğun olduğu gün 48 polen/m<sup>3</sup> ile 1 Mayıs günü olmuştur. 2013 yılında ilk olarak 2 Nisan günü, son olarak da 8 Temmuz günü rastlanmıştır. *Quercus* sp. taksonu için 2013 yılında ana polen mevsimi, 7 Nisan-16 Haziran tarihleri arasında 70 gün süreyle gerçekleştiği tespit edilmiştir. *Quercus* sp. taksonu polen sayısı bakımından en yoğun gün 31 polen/m<sup>3</sup> ile 4 Mayıs günü olduğu saptanmıştır Kars ilinin yakınında olan bölgelerde yapılan çalışmalardan Sarıkamış’ta 2012 yılında Mayıs, 2013 yılında ise Haziran ayı, Kağızman ve Ardahan’da Nisan, Gümüşhane’de Mayıs ayı *Quercus* sp. poleni açısından en yoğun ay olarak tespit edilmiştir [143, 145, 153, 155].

*Quercus* sp. polenlerinin, pek çok araştırmacının yapmış olduğu çalışmalar sonucunda yüksek derece alerjen etkiye sahip olduğu gözlenmiştir [175-177]. REA’nın belirlediği eşik değerlerine göre alerji riskinin düşük olduğu gün 54, risk oranının orta ve yüksek

olduğu günün olmadığı belirlenmiştir. *Quercus* sp. taksonu polenlerine. REA'nın belirlediği eşik değerlerine göre 2013 yılında alerji riskinin düşük olduğu gün 54, risk oranının orta ve yüksek olduğu günün olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 3.12). Çalışılan sürede *Quercus* sp. polenleri Kars ili için alerji açısından risk teşkil etmediği gözlenmiştir. Hazırlanan polen takviminde Mayıs ayının ilk günlerinde *Quercus* sp. polenlerinin yoğunluklarının yüksek olduğu gözlenmiştir (Çizelge 3.40, Çizelge 3.41, Çizelge 3.42).

### ***Rumex* sp.**

Kars ili atmosferinde 2012 yılında 165 polen/m<sup>3</sup>, 2013 yılında 375 polen/m<sup>3</sup> *Rumex* sp. poleni sayılmış ve toplam polen sayısının 2012 yılında %1.52'sini, 2013 yılında %1.97'sini bu taksona ait polenler oluşturmuştur. Kars ilinin çevresinde yapılan aeropalinolojik araştırmalardan Sarıkamış'ta %2.43, Kağızman'da %2.80, Ardahan'da %1.18, Van'da %1.42, Bitlis'te %2.50, Gümüşhane'de %0.99 oranında gözlenmiştir [117, 143, 145, 153-155].

Türkiye'de gerçekleştirilen *Rumex* sp. polenlerinin yoğun olduğu diğer araştırmalar; Ankara'da 1963'te %9.47, 1964'te %6.58 ve 1965'te %7.13 [101], İstanbul-Avrupa Yakası'nda %2.73 [133], Diyarbakır'da 2004 yılında %1.90, 2005 yılında %0.32 [121], Bursa-Görükle Kampüsü'nde %1.75 [103], Mardin-Kızıltepe'de %1.26 [152], Bursa-İnegöl'de %1.23 [104] ve Tekirdağ'da %1.11 [131] olarak belirlenmiştir.

Türkiye dışında gerçekleştirilen ve benzer rakımda yapılan aeropalinolojik çalışmalarda *Rumex* sp. taksonuna ait polen yoğunluğu; Meksika-Meksiko'da %0.13 [9] ve Portekiz-Funchal'de %2.21 [32] olarak tespit edilmiştir.

*Rumex* sp. taksonu polenlerine 2012 yılında Mart-Ağustos ayları arasında ve Ekim, Kasım aylarında; 2013 yılında Mart, Nisan, Mayıs, Haziran, Ağustos, Eylül, Ekim aylarında rastlanmıştır (Çizelge 3.2, Çizelge 3.3, Çizelge 3.4, Çizelge 3.5). *Rumex* sp. taksonunun en yoğun olduğu ay 2012 yılında %0.70 oranı ile 2013 yılında %0.99 oranı ile Haziran ayı olarak tespit edilmiştir. Yapılan araştırmalarda Sarıkamış'ta, Gümüşhane'de Kars ilinde olduğu gibi Haziran ayı, Ardahan'da Mayıs ayı,

Kağızman'da Temmuz ayı *Rumex* sp. polenleri açısından en yoğun aylar olarak belirlenmiştir [143, 145, 153, 155].

*Rumex* sp. taksonu 2012 yılında ilk olarak 31 Mart günü son olarak da 26 Kasım günü görülmüştür. Ana polen mevsiminin ise 23 Nisan-26 Eylül tarihleri arasında ve 156 gün olduğu belirlenmiştir. *Rumex* sp. polenlerinin en yoğun olduğu gün 8 polen/m<sup>3</sup> ile 16 Haziran günü olmuştur. *Rumex* sp. taksonu polenlerine ilk olarak 21 Mart günü, son olarak da 2 Ekim günü rastlanmıştır. *Rumex* sp. taksonu için 2013 yılında ana polen mevsimi, 2 Nisan-12 Ağustos tarihleri arasında 144 gün süreyle gerçekleştiği tespit edilmiştir. *Rumex* sp. taksonu polen sayısı bakımından en yoğun gün 31 polen/m<sup>3</sup> ile 15 Temmuz günü olduğu saptanmıştır. Polygonaceae familyasından *Rumex* cinsine ait polenlerinin alerjik olduğu ve saman nezlesine neden olduğu bilinmektedir [182-184]. REA'nın belirlediği eşik değerlerine göre alerji riskinin düşük olduğu gün 86 iken, orta ve yüksek olduğu günün olmadığı tespit edilmiştir. REA'nın belirlediği eşik değerlerine göre alerji riskinin düşük olduğu gün sayısı 91 gün, risk oranının orta olduğu gün sayısı 2 gün olduğu, yüksek olduğu günün ise olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 3.17). Hazırlanan polen takvimine göre Haziran ayı *Rumex* sp. duyarlılığı olan kişiler için riskli dönem olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.40, Çizelge 3.41, Çizelge 3.42).

### **Boraginaceae:**

Boraginaceae familyası üyeleri genellikle kaba tüylü bitkililerdir. Subtropik ve ılıman bölgelerde yayılış gösteren familya yaklaşık 100 cins ve 2000 kadar türü olan, Türkiye'de de 34 cins ve 305 türü olan bir bitki grubudur [172]. Kafkas Üniversitesi Kampüsünde yapılan flora araştırmasında Boraginaceae familyasına ait *Anchusa arvensis* (L.) Bieb. subsp. *orientalis* (L.) Nordh., *A. azurea* Miller. var. *azurea* Miller., *A. leptophylla* Roemer Et Schultes subsp. *leptophylla*, *Asperugo. procumbens* L. *Buglossoides arvensis* (L.) Johnston, *Cerithe minor* L. subsp. *minor* L., *Echium italicum* L., *E. vulgare* L., *Lithospermum officinale* L., *Myosotis arvensis* (L.) Hill. subsp. *arvensis* (L.) Hill., *M. incrassata* Guss., *M. lithospermifolia* (Willd.) Hornem. *Nonea armeniaca* (Kusn.) Grossh., *N. pulla* (L.) Dc. subsp. *scabrisquamata* A. Baytop, *N. versicolor* (Steven) Sweet., *Onosma. nigricaulis* H. Riedl., *O. tauricum* Pallas Ex Willd. var. *tauricum* Pallas Ex Willd taksonları tespit edilmiştir [156]. Birey sayısı

bakımından da yoğun olan bu taksonlar çalışmamızda Boraginaceae polen miktarının yüksek çıkmasını sağlamıştır. Kars ili atmosferinde 2012 yılında 192 polen/m<sup>3</sup> Boraginaceae poleni sayılmış ve toplam polen sayısının %1.77'sini bu taksona ait polenler oluşturmuştur. 2013 yılında 327 polen/m<sup>3</sup> Boraginaceae poleni sayılmış ve toplam polen sayısının %1.72'sini bu taksona ait polenler oluşturmuştur. Çalışma alanına yakın olan bölgelerde yapılan araştırmalardan Sarıkamış ilçesinde %1.41, Kağızman'da %0.38, Ardahan'da %0.19, Van'da %0.30, Bitlis'te %0.42, Gümüşhane'de %0.12 oranlarında Boraginaceae polenlerine rastlanmıştır [117, 143, 145, 153-155].

Türkiye'de gerçekleştirilen ve Boraginaceae polenlerinin yoğun olarak belirlendiği diğer araştırmalar; Isparta'da %30.94 [108], Antalya'da %24.18 [148], Uşak'ta %18.01 [112] ve Konya'da %2.9 [138] olarak belirlenmiştir.

Türkiye dışında gerçekleştirilen ve benzer rakımlarda yapılan aeropalinolojik çalışmalarda Boraginaceae taksonuna ait polen yoğunluğunu Portekiz-Funchal'de %0.26 [32] olarak belirlenmiştir.

Boraginaceae taksonu polenlerine 2012 yılında Mayıs-Ekim aylarında; 2013 yılında Nisan-Kasım aylarında rastlanmıştır. Boraginaceae taksonunun en yoğun olduğu ay 2012 yılında %0.87 oranı ile 2013 yılında %0.85 oranı ile Haziran ayı olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 3.2, Çizelge 3.3, Çizelge 3.4, Çizelge 3.5). Sarıkamış ilçesinde, Ardahan'da Boraginaceae polenlerinin yoğun olduğu ay Temmuz ayı, Gümüşhane'de ise Haziran ayı olarak belirlenmiştir [143, 145, 155].

Boraginaceae polenleri 2012 yılında ilk olarak 3 Mayıs günü son olarak da 12 Ekim günü görülmüştür. Ana polen mevsiminin ise 8 Haziran-18 Eylül tarihleri arasında ve 102 gün olduğu belirlenmiştir. Boraginaceae polenlerinin en yoğun olduğu gün 24 polen/m<sup>3</sup> ile 17 Haziran günü olmuştur 2013 yılında Boraginaceae familyası taksonu polenlerine ilk olarak 3 Nisan günü, son olarak da 1 Kasım günü rastlanmıştır. Boraginaceae familyası taksonu için 2013 yılında ana polen mevsimi, 3 Haziran-22 Ağustos tarihleri arasında 80 gün süreyle gerçekleştiği tespit edilmiştir. Boraginaceae familyasının polen sayısı bakımından en yoğun gün 34 polen/m<sup>3</sup> ile 21 Haziran günü olduğu saptanmıştır. Dünya alerji organizasyonunun İtalya'da yaptığı çalışmada

Boraginaceae familyasının alerji potansiyelinin olmadığı belirtilmiştir [180]. REA'nın belirlediği eşik değerlerine göre 2012 yılında alerji riskinin düşük olduğu gün 86, orta olduğu gün 2, yüksek olduğu gün ise 1 olarak tespit edilmişken, 2013 yılında alerji riskinin düşük olduğu gün 74, orta olduğu gün 9, yüksek olduğu gün ise 1 gün olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3.15). Hazırlanan polen takvimine göre 2012 yılında Haziran ayının ortası, 2013 yılında ise Haziran ayının son günleri Boraginaceae polenlerine duyarlılığı olan bireyler için riskli günler olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.41, Çizelge 3.42, Çizelge 3.43).

### **Cyperaceae:**

Cyperaceae familyası Dünya üzerinde 87 cins ve 5300'den fazla tür içeren monokotil bir bitki ailesidir. Çok geniş bir dağılıma sahiptir. Deniz seviyesinden 5000 m. rakıma kadar dağılımları vardır. Habitat bakımından da arktik tundradan tropikal ormanlara, mevsimsel sulak alanlara kadar çeşitlilik gösterebilirler. Cyperaceae familyasının çiçekleri indirgenmiştir ve rüzgar ile tozlaşan çok sayıda polen üretirler [174]. Kars ili atmosferinde 2012 yılında 305 polen/m<sup>3</sup> Cyperaceae poleni sayılmış ve toplam polen sayısının %2.81'ini bu taksona ait polenler oluşturmuştur. 2013 yılında 209 polen/m<sup>3</sup> Cyperaceae poleni sayılmış ve toplam polen sayısının %0.89'unu bu taksona ait polenler oluşturmuştur. Cyperaceae familyası üyeleri genel olarak sulak alanlarda yayılış gösterirler. Kafkas Üniversitesi Kampüsünde mevsimsel sulak alanı bazı yıllar oluşurken diğer yıllarda oluşmamaktadır. 2012 yılında Kampüs içinde oluşan sulak alan Cyperaceae türlerinde artışa dolayısıyla da polen miktarında oluşan yoğunluğa neden olmuştur. Kars ilinin aksine Sarıkamış'ta yapılan araştırmada Cyperaceae polenlerine %0.25 gibi düşük bir oranda rastlanmıştır [155]. Kağızman'da %0.15, Ardahan'da %0.03, Van'da %0.28, Bitlis'te %0.12, oranlarında yine düşük oranlarda belirlenmiştir [117, 145, 153, 154].

Türkiye'de yapılan benzer aeropalinolojik çalışmalarda Cyperaceae taksonuna ait polen yoğunluğu; Balıkesir'de %0.34 [107], Isparta'da 1995 yılında %0.23, 1996 yılında %0.28 [108], İzmir-Buca'da 1.60 m'de %0.4, 20 m'de %0.3 [110], Bilecik-Bözüyük'te %0.25 [119], Çanakkale ilinde %0.17 [118], Aydın-Didim'de 2004 yılında %0.08, 2005 yılında %0.05 [124], Eskişehir-Sivrihisar'da %0.03 [125], Yalova'da %0.11 [126],

Bilecik'te % 0.23 [127], Bursa'da %0.23 [128], Ankara-Çamkoru'da 2003 yılında %0.09, 2004 yılında %0.09 [129], İstanbul'un Asya yakasında %0.09, Avrupa yakasında %0.06 [133], Bursa-Gemlik'te %0.09 [134], Kıkırelili ilinde % 0.11 [135], Antalya ilinde %0.02 [148], Bursa-Büyükorhan'da %0.08 [147], Muğla-Bodrum'da %0.11 [150], Kütahya ilinde %0.06 [151] olarak belirlenmiştir.

Cyperaceae taksonu polenlerine 2012 yılında Nisan-Ekim ayları arasında; 2013 yılında Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz aylarında rastlanmıştır. Cyperaceae taksonunun en yoğun olduğu ay 2012 yılında %2,34 oranı ile 2013 yılında %0,67 oranı ile Mayıs ayı olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3.2, Çizelge 3.3, Çizelge 3.4, Çizelge 3.5). Sarıkamış'ta en yoğun ay Haziran ayı olarak belirlenmiştir [155]. Kağızman'da yalnızca Temmuz ayında, Ardahan'da yalnızca Nisan ayında Cyperaceae taksonu polenlerine rastlanmıştır [145, 153].

Cyperaceae polenlerine 2012 yılında ilk olarak 14 Nisan günü son olarak da 16 Ekim günü görülmüştür. Ana polen mevsiminin ise 3 Mayıs-15 Eylül tarihleri arasında ve 135 gün olduğu belirlenmiştir. Cyperaceae polenlerinin en yoğun olduğu gün 76 polen/m<sup>3</sup> ile 22 Mayıs günü olmuştur. Cyperaceae familyası taksonu polenlerine 2013 yılında ilk olarak 23 Nisan günü, son olarak da 11 Temmuz günü rastlanmıştır. Cyperaceae familyası taksonu için ana polen mevsimi, 2 Mayıs-8 Temmuz tarihleri arasında 67 gün süreyle gerçekleştiği tespit edilmiştir. Cyperaceae familyasının polen sayısı bakımından en yoğun gün 44 polen/m<sup>3</sup> ile 24 Mayıs günü olduğu saptanmıştır. REA'nın belirlediği eşik değerlerine göre Kars ilinde 2012 yılında alerji riskinin düşük olduğu gün sayısı 52 gün, orta olduğu gün sayısı 4 gün, yüksek olduğu gün sayısı ise 2 gün olarak belirlenmiştir. Kars atmosferinde 2013 yılında alerji riskinin düşük olduğu gün sayısı 47 gün, orta olduğu gün sayısı 3 gün, yüksek olduğu gün sayısı ise 1 gün olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.11). Hazırlanan polen takvimi incelendiğinde Mayıs ayının son 10 gününün Cyperaceae polenleri açısından alerji riskinin yüksek olduğu zamanlar olarak gözlenmektedir.

### ***Betula sp.:***

*Betula* cinsi yani Türkçe adıyla Huş ağacı, kuzey yarımkürenin boreal ve kuzey ılıman bölgelerinde yaygın bir şekilde görülen ağaç ve çalılardır. *Betula* cinsi Türkiye

Florasında biri endemik olmak üzere 5 türle temsil edilmektedir [186]. *Betula litvinowii* Doluch., *B. pendula* Roth Kars ve çevresinde doğal olarak yayılış gösteren taksonlardır [169]. Kars ili atmosferinde 2012 yılında 97 polen/m<sup>3</sup>, 2013 yılında 57 polen/m<sup>3</sup> *Betula* sp. poleni sayılmış ve toplam polen sayısının 2012 yılında %0.89'unu, 2013 yılında %1.79'unu bu taksona ait polenler oluşturmuştur. Çalışma alanına yakın olan bölgelerde yapılan çalışmalarda *Betula* sp. taksonu, Sarıkamış'ta %0.54, Kağızman'da %0.38, Ardahan'da %3.34, Van'da %0.72, Bitlis'te %0.93, Gümüşhane'de %4.62 oranında belirlenmiştir [117, 143, 145, 153-155].

Türkiye'de gerçekleştirilen *Betula* sp. polenin yoğun olduğu diğer araştırmalar; Kırıkkale'de 1990 yılında %0.12, 1991 yılında %4.11 [102], Ankara'da %1.66 [105], Diyarbakır'da 2004 yılında %1.23, 2005 yılında %14.98 [121], Çanakkale-Bozcaada'da %3.18, Çanakkale-Gökçeada'da %2.69 [122], Tekirdağ'da %1.02 [131], Bursa-Gemlik'te %1.81 [134], Kırklareli'nde %1.13 [135], Uşak'ta %18.01 [112], Kastamonu'da %5.3 [137], Konya'da %2.72 [138], Kırşehir'de %4.7 [139], Kocaeli'nde %0.976 [141], Kayseri'de %9.76 [149], Muğla-Bodrum'da %1.82 [150], Antalya'da %1.25 [148] olarak belirlenmiştir.

Türkiye dışında gerçekleştirilen ve benzer rakımlarda yapılan aeropalinolojik çalışmalarda *Betula* sp. taksonuna ait polen yoğunluğunu Portekiz-Funchal'de %3.52 [32] olarak tespit etmişlerdir.

*Betula* sp. taksonu polenlerine 2012 yılında polenlerine Nisan, Mayıs, Haziran aylarında; 2013 yılında Mayıs, Temmuz, Ağustos, Eylül, Ekim aylarında rastlanmıştır. *Betula* sp. taksonunun en yoğun olduğu ay 2012 yılında %0.51 oranı ile Mayıs ayı; 2013 yılında %0.85 oranı ile Nisan ayı olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3.2, Çizelge 3.3, Çizelge 3.4, Çizelge 3.5). Sarıkamış'ta, Ardahan'da Mayıs ayı, Kağızman'da Nisan ayı, Gümüşhane'de Mart ayı *Betula* sp. polenleri açısından en yoğun aylar olarak belirlenmiştir [143, 145, 153, 155].

*Betula* sp. taksonu 2012 yılında ilk olarak 8 Nisan günü son olarak da 7 Haziran günü görülmüştür. Ana polen mevsiminin ise 10 Nisan-5 Haziran tarihleri arasında ve 56 gün olduğu belirlenmiştir. *Betula* sp. polenlerinin en yoğun olduğu gün 28 polen/m<sup>3</sup> ile 2 Mayıs günü olmuştur. *Betula* sp. taksonu polenlerine 2013 yılında ilk olarak 23 Mart

günü, son olarak da 27 Haziran günü rastlanmıştır. *Betula* sp. taksonu için 2013 yılında ana polen mevsimi, 6 Nisan-4 Haziran tarihleri arasında 59 gün süreyle gerçekleştiği tespit edilmiştir. *Betula* sp. taksonu polen sayısı bakımından en yoğun gün 36 polen/m<sup>3</sup> ile 22 Nisan günü olduğu saptanmıştır. *Betula* sp. kuzey yarımkürenin ılıman bölgelerinde kış/mevsimsel solunum alerjisinin en sık nedenlerinden biridir. Bet-V 1, *Betula* sp.'de bulunan bir alerjendir ve duyarlılığı olan hastaların %95'inde alerjik rahatsızlıklara neden olur [187]. REA'nın belirlediği eşik değerlerine göre alerji riskinin düşük olduğu gün sayısı 26 gün, orta ve yüksek olduğu günün olmadığı belirlenmiştir. REA'nın belirlediği eşik değerlerine göre alerji riskinin düşük olduğu gün sayısı 44 gün, orta olduğu gün sayısı 2, yüksek olduğu gün olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 3.19). Hazırlanan polen takvimine göre Mayıs ayının ilk günleri *Betula* sp. poleni bakımından yoğun olan dönem olarak belirlenmiştir. Duyarlılığı olan bireylerin bu dönemde daha dikkatli olmaları tavsiye edilebilir (Çizelge 3.40, Çizelge 3.41, Çizelge 3.42).

### ***Populus* sp.**

*Populus* sp. taksonuna ait türlerin geneli uzun olan ağaçlar ve nadiren de çalı formunda olan, yaprak döken odunsulardır. Kuzey yarımkürede ve ılıman bölgelerde daha çok yayılışa sahip 40-50 arasında türü vardır [178]. Kars ili atmosferinde 2012 yılında 278 polen/m<sup>3</sup>, 2013 yılında 152 polen/m<sup>3</sup> *Populus* sp. poleni sayılmış ve toplam polen sayısının 2012 yılında %2.56'sını, 2013 yılında %0.80'nini bu taksona ait polenler oluşturmuştur. Çalışma alanına yakın olan bölgelerde yapılan çalışmalarda *Populus* sp. polenlerine Sarıkamış'ta %0.18, Kağızman'da %1.74, Ardahan'da %0.03, Van'da %6.70, Bitlis'te %0.90, Gümüşhane'de %0.94 oranında rastlanmıştır [117, 143, 145, 153-155].

Türkiye'de yapılan ve *Populus* sp. polenin yoğun olduğu diğer çalışmalar, Ankara'da %5.01 [105], Bartın'da %15.21 [113], Konya'da %1.86 [130], Kırşehir'de %3.8 [139], Kayseri'de %1.1 [149], Mardin-Kızıltepe'de %2.15 [152] olarak belirlenmiştir.

Türkiye dışında gerçekleştirilen ve benzer rakımlarda yapılan aeropalinojik çalışmalarda *Populus* sp. taksonuna ait polen yoğunluğunu şu şekilde, Meksika-Meksiko'da %0.08 [9], İspanya-Guadalajara'da %7.8 [62].



*Populus* sp. taksonu polenlerine 2012 yılında Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Ekim, Kasım aylarında; 2013 yılında Nisan, Mayıs, Haziran, Ağustos, Eylül aylarında rastlanmıştır. Bu taksonun 2012 yılında %1.72 oranı ile Mayıs ayı; 2013 yılında %0.59 oranı ile Nisan ayı en yoğun aylar olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3.2, Çizelge 3.3, Çizelge 3.4, Çizelge 3.5). Sarıkamış ilçesinde Mayıs ayı, Kağızman'da Haziran ayı, Ardahan'da ise Nisan ayı *Populus* sp. poleni açısından en yoğun aylar olarak belirlenmiştir [145, 153, 155].

*Populus* sp. taksonu 2012 yılında ilk olarak 3 Nisan günü son olarak da 2 Kasım günü görülmüştür. Ana polen mevsiminin ise 11 Nisan-13 Haziran tarihleri arasında ve 63 gün olduğu belirlenmiştir. *Populus* sp. polenlerinin en yoğun olduğu gün 71 polen/m<sup>3</sup> ile 2 Mayıs günü olmuştur. *Populus* sp. taksonu polenlerine 2013 yılında ise ilk olarak 24 Mart günü, son olarak da 18 Ekim günü rastlanmıştır. *Populus* sp. taksonu için 2013 yılında ana polen mevsimi, 1 Nisan-14 Haziran tarihleri arasında 74 gün süreyle gerçekleştiği tespit edilmiştir. *Populus* sp. taksonu polen sayısı bakımından en yoğun gün 38 polen/m<sup>3</sup> ile 28 Nisan günü olduğu saptanmıştır. Türkiye'de *Populus* sp. polenine olan duyarlılığı araştırmak için astımlı ve/veya allerjik rinitli çocuk ve erişkin hastalarda çalışmalar gerçekleştirilmiş ve *Populus* sp. polenlerine duyarlılık çocuklarda %1.4-14.9, erişkinlerde %6.5-38 arasında değiştiği belirlenmiştir [178]. REA'nın belirlediği eşik değerlerine göre 2012 yılında alerji riskinin düşük olduğu gün 45, orta olduğu gün 1 ve yüksek olduğu gün 2 olarak belirlenmiştir. REA'nın belirlediği eşik değerlerine göre 2013 yılında alerji riskinin düşük olduğu gün 35, risk oranının orta olduğu gün 1, yüksek olduğu günün ise olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 3.13). *Populus* sp. polenlerinin yoğun olarak gözleendiği zamanlar 2012 yılında Mayıs ayının ilk günleri, 2013 yılında ise Nisan ayının son günleri olarak gözlenmiştir (Çizelge 3.40, Çizelge 3.41, Çizelge 3.42).

#### **Asteraceae:**

Asteraceae familyası üyeleri süt içeren otsular, çalılar nadiren de ağaç ve tırmanıcılardır. Geniş bir dağılma sahip olan bu taksonun yaklaşık 1100 cinsi ve 2500 kadar türü vardır. Ülkemizde de en yoğun familyalardan biridir ve 133 cins, 1156 kadar türü vardır. Süs bitkisi ve besin maddesi olarak ayrıca ilaç sanayinde kullanılırlar [172].

Kars ili atmosferinde 2012 yılında 166 polen/m<sup>3</sup>, 2013 yılında ise 209 polen/m<sup>3</sup> Asteraceae poleni sayılmış ve toplam polen sayısının 2012 yılında %1.53'ünü, 2013 yılında %1.10'unu bu taksona ait polenler oluşturmuştur. Kars'a yakın olan bölgelerde yapılan araştırmalardan Sarıkamış'ta %0.49, Kağızman'da %0.83, Gümüşhane'de %0.70, Van'da %0.38 oranlarında Asteraceae poleni belirlenmiştir [143, 153, 154, 155].

Türkiye'de gerçekleştirilen ve Asteraceae polenlerinin yoğun olduğu çalışmalar; Afyon'da %1.12 [109], Bartın'da %1.11 [113], Bilecik-Bozüyük'te %1.05 [119], Yalova'da %2.86 [126], İstanbul-Mesic ormanlarında %3.3 [132], İstanbul'un Avrupa ve Asya yakasında %1.23 [133], Kastamonu'da %1.51 [137], Konya'da %1.19 [130], Denizli'de %3.08 [142], Kırşehir ilinde %2.6 [139], Mardin-Kızıltepe'de %3.06 [152] olarak belirlenmiştir.

Türkiye dışında gerçekleştirilen ve benzer rakımda yapılan aeropalinolojik çalışmalarda Asteraceae taksonuna ait polen yoğunluğu şu şekilde, Meksika-Meksiko'da %0.15 [9], Portekiz-Funchal'de %1.68 [32] tespit edilmiştir.

Asteraceae taksonu polenlerine 2012 yılında Nisan-Ekim ayları arasında; 2013 yılında Nisan-Kasım ayları arasında rastlanmıştır. Asteraceae taksonunun en yoğun olduğu ay 2012 yılında %0.64 oranı ile Ağustos ayı; 2013 yılında %0.33 oranı ile Temmuz ayı olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3.2, Çizelge 3.3, Çizelge 3.4, Çizelge 3.5). Sarıkamış'ta 2012 yılında Haziran ayı, 2013 yılında ise Temmuz ayı Asteraceae polenlerinin en yoğun olduğu ay olarak belirlenmiştir. Gümüşhane ilinde yoğun olan aylar Ağustos ve Eylül ayları olarak tespit edilmiştir [143, 155].

Asteraceae polenlerine 2012 yılında ilk olarak 2 Nisan günü son olarak da 19 Ekim günü görülmüştür. Ana polen mevsiminin ise 1 Haziran-1 Ekim tarihleri arasında ve 122 gün olduğu belirlenmiştir. Asteraceae polenlerinin en yoğun olduğu gün 10 polen/m<sup>3</sup> ile 24 Ağustos günü olmuştur. Asteraceae familyası taksonu polenlerine 2013 yılında ilk olarak 1 Nisan günü, son olarak da 13 Kasım günü rastlanmıştır. Asteraceae familyası taksonu için ana polen mevsimi, 29 Nisan-3 Ekim tarihleri arasında 157 gün süreyle gerçekleştiği tespit edilmiştir. Asteraceae familyasının polen sayısı bakımından en yoğun gün 7 polen/m<sup>3</sup> ile 16 Haziran günü olduğu saptanmıştır. Asteraceae familyasında olan otsu bitkilerin polenleri en önemli aeroallerjenler arasında

bulunmaktadır. Çoğunluğu böceklerle tozlaşan bu aile üyeleri arasında rüzgarla tozlaşanları da bulunmaktadır. Rüzgarla tozlaşan üyeler alerjik reaksiyonlara neden olmaktadır [181]. REA'nın belirlediği eşik değerlerine göre 2012 yılında alerji riskinin düşük olduğu gün sayısı 88 gün olarak, orta ve yüksek olduğu günün olmadığı tespit edilmiştir. REA'nın belirlediği eşik değerlerine göre 2013 yılında alerji riskinin düşük olduğu gün sayısı 107 gün olarak, orta ve yüksek olduğu günün ise olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 3.16).

### ***Plantago sp.:***

Türkiye'de Plantaginaceae familyasından yalnızca *Plantago* cinsi yayılış göstermektedir. *Plantago* Dünya üzerinde geniş bir dağılıma sahiptir. Yaklaşık 250-300 türe sahip bir taksondur. Türkiye'de 21 kadar türü olan takson, çayırılık, tarım arazisi, dere kenarı gibi daha birçok habitatta yayılış göstermektedir [185]. Kars ili atmosferinde 2012 yılında 129 polen/m<sup>3</sup>, 2013 yılında 242 polen/m<sup>3</sup> *Plantago* sp. poleni sayılmış ve toplam polen sayısının 2012 yılında %1.19'unu, 2013 yılında %1.27'sini bu taksona ait polenler oluşturmuştur. Kars çevresinde yapılan çalışmalardan Sarıkamış'ta %2.22, Kağızman'da %1.66, Ardahan'da %0.56, Van'da %3.03, Bitlis'te %3.28, Gümüşhane'de %0.85 oranında *Plantago* sp. polenlerine rastlanmıştır.

Türkiye'de gerçekleştirilen ve *Plantago* sp. polenlerinin yoğun olduğu diğer araştırmalar; Çanakkale-Gökçeada'da %11.45 [122], İstanbul-Mesic Ormanları'nda %8.1 [132], Bursa-Görükle Kampüsü'nde %3.45 [103], Kırklareli'nde %2.60 [135], Kocaeli'nde %2.567 [141], Çanakkale-Bozcaada'da %2.54 [122], Denizli'de %2.12 [142], Bursa-Büyükorhan'da %2.02 [147], Çanakkale'de %1.89 [118], Balıkesir'de %1.69 [107], Konya'da %1.66 [138], Yalova'da %1.47 [126], Bursa-İnegöl'de %1.32 [104], Tekirdağ'da %1.32 [131], Muğla-Bodrum'da %1.28 [150], Antalya'da %1.11 [148], Aydın-Didim'de %1.11 [124], İzmir'de %1.08 [110], Isparta'da %1.07 [108] olarak belirlenmiştir.

Türkiye dışında gerçekleştirilen ve benzer rakımlarda yapılan aeropalinojik çalışmalarda *Plantago* sp. taksonuna ait polen yoğunluğu şu şekilde; Meksika-Meksiko'da %0.01 [9] ve Portekiz – Funchal'de %2.21 [32] olarak tespit edilmiştir.

*Plantago* sp. taksonu polenlerine 2012 yılında polenlerine Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos, Ekim, Kasım ve Aralık aylarında; 2013 yılında Nisan, Mayıs, Haziran, Ağustos, Eylül, Ekim aylarında rastlanmıştır. *Plantago* sp. taksonunun en yoğun olduğu ay 2012 yılında %0.42 oranı ile 2013 yılında %0.68 oranı ile Haziran ayı olarak tespit edilmiştir (Çizelge 3.2, Çizelge 3.3, Çizelge 3.4, Çizelge 3.5). Sarıkamış'ta Temmuz ayı, Kağızman ve Van'da Haziran ayı, Ardahan'da Nisan ayı *Plantago* sp. poleni bakımından en yoğun aylar olarak belirlenmiştir [145, 153-155].

*Plantago* sp. taksonu 2012 yılında ilk olarak 1 Nisan günü son olarak da 3 Aralık günü görülmüştür. Ana polen mevsiminin ise 5 Haziran-4 Ekim tarihleri arasında ve 121 gün olduğu belirlenmiştir. *Plantago* sp. polenlerinin en yoğun olduğu gün 9 polen/m<sup>3</sup> ile 27 Haziran günü olmuştur. *Plantago* sp. taksonu polenlerine 2013 yılında ilk olarak 7 Nisan günü, son olarak da 9 Ekim günü rastlanmıştır. *Plantago* sp. taksonu için 2013 yılında ana polen mevsimi, 16 Mayıs-3 Eylül tarihleri arasında 110 gün süreyle gerçekleştiği tespit edilmiştir. *Plantago* sp. taksonu polen sayısı bakımından en yoğun gün 21 polen/m<sup>3</sup> ile 16 Haziran günü olduğu saptanmıştır. Türkiye'de astımlı ve/veya allerjik rinitli hastalarda *Plantago* polen duyarlılığının araştırıldığı çalışmalarda *Plantago* polenlerine duyarlılık %2.85 ile %63 arasında tespit edilmiştir [185]. REA'nın belirlediği eşik değerlerine göre 2012 yılında alerji riskinin düşük olduğu gün sayısı 77 gün iken, orta ve yüksek olduğu günün olmadığı tespit edilmiştir. REA'nın belirlediği eşik değerlerine göre 2013 yılında alerji riskinin düşük olduğu gün sayısı 78 gün, risk oranının orta ve yüksek olduğu günün ise olmadığı tespit edilmiştir (Çizelge 3.18). Hazırlanan polen takvimine göre Haziran ayı duyarlığı yüksek olan bireyler için riskli dönem olarak belirlenmiştir (Çizelge 3.40, Çizelge 3.41, Çizelge 3.42).

Kars ilinde atmosferik polenlerin aylara göre dağılımında meteorolojik faktörlerin etkisi olduğu gözlenmiştir. Araştırma sürecinde 2012 yılındaki hava sıcaklığı 2013 yılına göre daha düşük seyretmiştir. Polen yoğunluğunun buna bağlı olarak 2012 yılında daha düşük olduğu gözlenmiştir. Kars ilinde 2012 yılında Ocak Şubat ve Mart aylarında hava sıcaklığı 0 °C'nin altında değerlerde olduğu tespit edilmiştir. Ocak ve Şubat ayında Kars atmosferinde polene rastlanmamıştır. 2012 yılı Ocak ayında ortalama hava sıcaklığı -9 °C, Şubat ayında -13 °C olarak tespit edilmiştir. 2012 yılı Ocak (%77.9), Şubat (%74.5) aylarında nem miktarının da yüksek olması havada polen rastlanamamasına neden

olmuştur. 2012 yılının Mart ayında Sıcaklık  $-0.7^{\circ}\text{C}$  ile  $-12.3^{\circ}\text{C}$  arasında değişmiştir. Havanın nem oranı (%66) azalmaya başlamıştır. Kars ili atmosferinde ilk polenler bu ayda gözlenmeye başlamıştır. 2012 yılı Mart ayında *Morus* sp., Cupressaceae/Taxaceae, *Pinus* sp., *Rumex* sp. polenleri gözlenmiştir. 2012 yılı Nisan ayında sıcaklık değerleri  $0.5^{\circ}\text{C}$  ile  $8.5^{\circ}\text{C}$  arasında değişmiştir. 14 Nisan ve 27 Nisan günlerinde polen yoğunluğunun en yüksek seviyeye ulaştığı ve hava sıcaklığının da bu günlerde ay içerisinde en yüksek seviyeye ulaştığı gözlenmiştir. Polen sayısının yüksek olduğu günlerde yağış gözlenmemiştir. 2012 yılı Mayıs ayında hava sıcaklığı  $6.4^{\circ}\text{C}$  ile  $13.9^{\circ}\text{C}$  arasında değişiklik göstermiştir. Mayıs ayının ilk 3 gününde polen miktarının en yüksek seviyede olduğu ve bu dönemde meteoloji verilerinden nemin en düşük seviyede, sıcaklığın yüksek seviyede olduğu ve yağışın da olmadığı gözlenmiştir. 2012 yılı Haziran ayı polen yoğunluğu bakımından en yüksek ay olmuş ve toplam  $3528\text{ polen/m}^3$  sayılmıştır. Haziran ayı, hava sıcaklığı ( $15.7^{\circ}\text{C}$ ) bakımından Temmuz ayından daha düşük olduğu belirlenmiştir. Haziran ayında yağış çok düşük seviyelerdedir. Temmuz ayında sıcaklık  $18^{\circ}\text{C}$  iken, yağışın da yüksek olması nedeniyle polen miktarının biraz daha düşük olduğu gözlenmiştir. Temmuz ayında sayılan polen miktarı  $3300\text{ polen/m}^3$  olarak belirlenmiştir. 2012 yılı Ağustos ayında ortalama sıcaklık  $19.2^{\circ}\text{C}$ , yıl içindeki en yüksek sıcaklık değeri olarak belirlenmiştir. Ağustos ayında sıcaklığın yüksek olmasına rağmen polinasyonun artık azalmasından kaynaklı olarak polen miktarında ( $1771\text{ polen/m}^3$ ) azalma gözlenmiştir. 2012 yılı Eylül ayında  $354\text{ polen/m}^3$  polen sayılmıştır. Eylül ayında hava sıcaklığı  $15^{\circ}\text{C}$  olarak tespit edilmiştir. Eylül ayında en yüksek polen yoğunluğu 4 Eylül günü olmuştur. Yoğunluğa neden olan polen taksonu Chenopodiaceae/Amaranthaceae polenleridir. Polen miktarının en yüksek olduğu bu günde nem miktarının minimum olduğu, sıcaklığın yüksek olduğu ve yağışın olmadığı gözlenmiştir. 2012 yılı Ekim ayında  $283\text{ polen/m}^3$  belirlenmiştir. Bu ayda yağışın olmadığı günlerde günlük polen miktarında artış olduğu gözlenmiştir. 2012 yılının Kasım ve Aralık aylarında hem polen yoğunluğu hem de hava sıcaklığında düşüşler gözlenmiştir. 10 Kasım günü yağışın en yoğun olduğu gün hiç polene rastlanmamıştır. Sıcaklığın en düşük seviyelere ulaştığı Kasım ayının son günlerinde polen miktarı oldukça düşmüştür. Aralık ayının ortasından sonra artık hava sıcaklığı  $0^{\circ}\text{C}$ 'nin altında olduğu ve bu tarihlerde havada polen olmadığı gözlenmiştir.

2013 yılında da 2012 yılında olduğu gibi Ocak, Şubat aylarında polene rastlanmamıştır. Ocak ayında sıcaklık -9.1 °C, Şubat ayında ise -6.6 °C olarak ölçülmüştür. Mart ayında sıcaklık değeri artmış ve havada ilk polenler gözlenmeye başlamıştır. Mart ayında ortalama hava sıcaklığı -0.3 °C olarak belirlenmiştir. Mart ayında hem yağışın azalması hem de sıcaklığın artması ile 20 Mart sonrasında polen gözlenmeye başlanmıştır. 2013 yılının Nisan ayında sıcaklığın yüksek olduğu ve yağışın olmadığı günlerde polen sayısında artış olduğu gözlenmiştir. Bu durumu hem 8-10 Nisan arasında hem de Nisan'ın 27'sinden sonra görmek mümkün olmuştur. 10-20 Nisan arasında havanın nem miktarı ve yağışın yüksek, sıcaklık ve polen miktarının düşük olduğu gözlenmiştir. Mayıs ayında 1831 polen/m<sup>3</sup> sayılmıştır. Mayıs ayında en yoğun polen taksonu *Pinus* sp. olduğu gözlenmiştir. Mayıs ayında da sıcaklığın yüksek olduğu günlerde polen miktarında artışlar olduğu gözlenmiştir. 2013 yılı Haziran ayında 8954 polen/m<sup>3</sup> belirlenmiştir. Bu miktar çalışma sürecindeki en yoğun polen miktarını oluşturmuştur. Haziran ayında *Pinus* sp. ve Poaceae polenlerinin çok sayıda olması bu yoğunluğu sağlamıştır. Haziran ayında ortalama hava sıcaklığı 14.2 °C olarak belirlenmiştir. 13-17 Haziran tarihleri arasında polen yoğunluğu en yüksek seviyeye ulaşmıştır. Bu günlerde yine nem oranı ve yağış en düşük seviyede, sıcaklık ise yüksek seviyede olduğu gözlenmiştir. 2013 yılı Temmuz ayında 5506 polen/m<sup>3</sup> belirlenmiştir. Temmuz ayındaki ortalama hava sıcaklığı 17.2 °C olarak hesaplanmıştır. Polen yoğunluğunun 5-11 Temmuz tarihleri arasında, bu ay içerisinde en yüksek seviyeye ulaştığı gözlenmiştir. Bu tarihlerde yağış gözlenmemiştir. 2013 yılı Ağustos ayında polen yoğunluğunda belirgin bir azalma gözlenmiştir. Bu ayda 1309 polen/m<sup>3</sup> belirlenmiştir. Ağustos ayında ortalama hava sıcaklığı 16.8 °C olduğu hesaplanmıştır. Polinasyonun azalması ile bu ayda polen yoğunluğunda düşüş olduğu gözlenmiştir. Ağustos ayında yağışın olmadığı günlerde polen miktarının en yüksek seviyelere ulaştığı gözlenmiştir. 2013 yılı Eylül ayında ortalama hava sıcaklığı 13.6 °C olarak hesaplanmıştır. Eylül ayının ilk yarısında sıcaklığın yüksek, nem ve yağışın düşük olduğu gözlenmiştir. Eylül ayının bu günlerinde polen miktarı yoğun olduğu gözlenmiştir. Eylül ayının son yarısında polen sayısı gittikçe azalmıştır. Bu süreçte yağış ve nem yüksek seviyelerde gözlenmiştir. 2013 yılı Ekim ayında ortalama sıcaklık 6.2 °C, polen sayısı ise 321 polen/m<sup>3</sup> olarak belirlenmiştir. Ekim ayının ilk günlerinde polen sayısının yüksek miktarda olduğu belirlenmiştir. Ekim ayının ilk 10 gününde yoğun olan polen miktarının yağışın olduğu

günlerde en düşük seviyelere ulaştığı gözlenmiştir. 2013 yılı Kasım ayında 15 polen/m<sup>3</sup> belirlenmiştir. Kasım ayında nem oranının (%77) en yüksek seviyelere ulaştığı belirlenmiştir. Ayın son günlerinde hava sıcaklığı 0 °C'nin altına düşmüştür ve 25 Kasım tarihinden itibaren Kars ili atmosferinde polen gözlenmemiştir.

Kars ili atmosferinde yoğun olan taksonların; Poaceae, *Pinus* sp., *Artemisia* sp., *Urtica* sp., Chenopodiaceae/Amaranthaceae, Cupressaceae/Taxaceae, *Quercus* sp., *Rumex* sp., Boraginaceae, Cyperaceae, *Betula* sp., *Populus* sp., Asteraceae, *Plantago* sp.; günlük sıcaklık, günlük nisbi nem, günlük rüzgar hızı ve günlük yağış ile aralarındaki ilişkinin istatistik testi ile belirlenmesi için Spearman's rho korelasyon analizi yapılmıştır (Çizelge 3.20). Spearman korelasyon analizine göre Poaceae, *Artemisia* sp., Chenopodiaceae/Amaranthaceae taksonları polenleri günlük sıcaklık ve günlük rüzgar hızı ile pozitif anlamlı (p<0.001) bir korelasyona sahiptir. Sıcaklık ve rüzgar hızının artışı ile bu takson polenlerinde artış olduğu saptanmıştır. *Quercus* sp. polenleri ile günlük nisbi nem arasında istatistiksel olarak negatif anlamlı (p<0.005) bir ilişki gözlenmiştir. *Populus* sp. ve Cupressaceae/Taxaceae, *Betula* sp. taksonları polenlerinin Spearman korelasyon analizinde günlük nisbi nem ile negatif anlamlı (p<0.001) bir korelasyon belirlenmiştir. Havada nem miktarı arttığında *Populus* sp., *Quercus* sp. ve Cupressaceae/Taxaceae, *Betula* sp. polenlerinin atmosferde görülme oranı düştüğü gözlenmiştir. Asteraceae, *Urtica* sp. ve *Rumex* sp. polenleri ile günlük sıcaklık arasında pozitif anlamlı (p<0.001) bir korelasyon belirlenmiştir. *Plantago* sp. polenlerinin atmosferde bulunmaları ile günlük rüzgar ve günlük yağış miktarı arasında pozitif anlamlı (p<0.005) bir korelasyon belirlenmiştir. Cyperaceae polenleri ile günlük sıcaklık arasında negatif anlamlı (p<0.005) bir ilişki olduğu gözlenmiştir. Spearman korelasyon analizine göre genel olarak sıcaklığın atmosferdeki polen miktarı ile pozitif anlamlı, nisbi nemin negatif anlamlı, rüzgar hızının pozitif anlamlı bir ilişkisi olduğu gözlenmiştir. Yağış ile atmosferdeki polenler arasında genel olarak anlamlı bir ilişki gözlenmemiştir.

Sonuç olarak yapılan bu araştırma ile 2012 ve 2013 yılında Kars ili atmosferinde bulunan polen taksonları ve bu polenlerin yoğunluğu verileri oluşturulmuştur. Kars ili atmosferinde yoğun olan taksonlar Poaceae, *Pinus* sp., *Artemisia* sp., *Urtica* sp., Chenopodiaceae/Amaranthaceae, Cupressaceae/Taxaceae, *Quercus* sp., *Rumex* sp.,

Boraginaceae, Cyperaceae, *Betula* sp., *Populus* sp., Asteraceae, *Plantago* sp. olarak belirlenmiştir. Bu taksonlar Kars ili atmosferinde yapılan iki yıllık araştırmada toplam polenlerin %91.56'sını oluşturmuştur. Havada tespit edilen polen yoğunluğunun en yuğsek olduğu ay Haziran ayı olarak gözlenmiştir. Elde edilen veriler ile polenlerin saatlik, günlük, haftalık, on günlük, aylık değerlendirmeleri yapılmış ve meteoroloji verileri ile polenler arasındaki ilişki araştırılmıştır. Bütün bu verilerin ışığında 2012 ve 2013 yılları ile 2012-2013 yılları ortalamasına göre polen takvimleri hazırlanmıştır. Hazırlanan polen takviminde teşhisi yapılan polen taksonlarının havada görülmeye başladıkları, en yuğsek yoğunluğa ulaştıkları ve havada görülme zamanlarının sona erdiği dönemler gösterilmiştir. Polen takvimlerinin bu bölgede yaşayan polenlere karşı duyarlı olan insanların tanı ve tedavilerinde yardımcı bir kaynak olacağı düşünülmektedir. Bu alışma verileri yapılan diğer atmosfer çalışmalarına, eczacılık ve tıp alanında yapılan benzer çalışmalara kaynak sağlayacağı düşünülmektedir.



## 5. KAYNAKLAR

- [1]. Lacey, M. L., and West, J. S., (2006). *The Air Spora, A Manuel for Cathing and Identifying Airborne Biological Particles*. Springer, Neterlands, 1-15
- [2]. Agashe S.N., and Caulton, E., (2009). *Pollen and Spores*. Science Publishers, United States of America, 1-8
- [3]. Kosisky, S.E., Carpenter, G.B. (1997). Predominant tree aeroallergens of the Washington, DC area: a six year survey (1989 –1994). *Annals Of Allergy, Asthma, & Immunology*, 78, 381-392
- [4]. Barnes, C., Pacheco, F., Landuyt, J., Hu, F., Portnoy, J. (2001). Hourly variation of airborne ragweed pollen in Kansas City. *Annals of Allergy, Asthma, and Immunology*, 86(2), 166-171
- [5]. Levetin, E., Rogers, C. A. and Hall, S. A. (2000). Comparison of pollen sampling with a Burkard Spore Trap and a Tauber Trap in a warm temperate climate. *Grana*, 39, 294-302
- [6]. Guarin, F. A., Abril M, A, Q., Alvarez, A., Fonnegra, R. (2015). Atmospheric pollen and spore content in the urban area of the city of Medellin, Colombia, *Hoehnea* 42(1), 9-19
- [7]. Rojas Villegas, G. R. and Roure Nolla, J. M. (2001). Atmospheric pollen in Santiago, Chile. *Grana*, 40, 126-132
- [8]. Gonza'lez-Díaz, S. N., Rodríguez-Ortiz, P., G., Arias-Cruz, A., Macías-Weinmann, A., Cid-Guerrero, D. (2010). Atmospheric pollen count in Monterrey, Mexico, *Allergy and Asthma Proceedings*, 31(4), 341-348
- [9]. Calderon-Ezquerro, M. C., Guerrero-Guerra, C., Martinez-Lopez, B., Fuentes-Rojas, F., Tellez-Unzueta, F., Lopez-Espinoza, E. D., Calderon-Segura, M. E., Martinez-Arroyo, A. and Trigo-Perez, M. M. (2016). First airborne pollen calendar for Mexico City and its relationship with bioclimatic factors. *Aerobiologia*, 32, 225-244

- [10]. Hurtado, I. and Riegler-Goihman, M. (1986). Air-sampling studies in a tropical area. I. Airborne pollen and fern spores. *Grana*, 25, 63-68
- [11]. Vergamini, S. M., Valencia-Barrera, R. M., De Antoni Zoppas, B. C., Morales, C. P. and Fernandez-Gonzalez, D. (2006). Pollen from tree and shrub taxa in the atmosphere of Caxias do Sul (Rio Grande do Sul, Brazil). *Aerobiologia*, 22, 143-150
- [12]. Vergamini, S. M., Duso, L., De Antoni Zoppas, B. C., Fernandez-Gonzalez, D. and Valencia-Barrera, R. M. (2007). Airborne pollen calendar of Caxias do Sul (Rio Grande do Sul, Brazil), 2001-2002. *Polen*, 17, 51-65
- [13]. P´erez, C. F., Gardiol, J. M., Paez, M. M. (2001). Comparison of intradiurnal variation of airborne pollen in Mar del Plata (Argentina). Part I. Non-arboreal pollen, *Aerobiologia*, 17, 151–163
- [14]. Murray, M. G., Sonaglioni, M. I. and Villamil, C. B. (2002). Annual variation of airborne pollen in the city of Bahia Blanca, Argentina. *Grana*, 41, 183-189
- [15]. Nitiu, D. S. (2006). Aeropalynologic analysis of La Plata City (Argentina) during a 3-year period. *Aerobiologia*, 22, 79-87
- [16]. Murray, M. G., Scoffield, R. L., Galan, C. and Villamil, C. B. (2007). Airborne pollen sampling in a wildlife reserve in the South of Buenos Aires province, Argentina. *Aerobiologia*, 23, 107-117
- [17]. Chatterjee, J., Hargreave, F. E. (1974). Atmospheric pollen and fungal spores in Hamiltonin 1972 estimated by the Hirst automatic volumetric spore trap, *Cma Journal*, 110, 659-663
- [18]. Rogers, C. A. (1997). An aeropalynological study of metropolitan Toronto. *Aerobiologia*, 13, 243-257
- [19]. Stennett, P.J., Beggs, P.J. (2004). Pollen in the atmosphere of Sydney, Australia, and relationships with meteorological parameters, *Grana*, 43, 209–216

- [20]. Green, B.J., Dettmann, M., Yli-Panula, E., Rutherford, S., Simpson, R. (2004). Atmospheric Poaceae pollen frequencies and associations with meteorological parameters in Brisbane, Australia: a 5-year record, 1994–1999, *Int J Biometeorol*, 48, 172–178
- [21]. Laaidi, M., Thibaudou, M., Besancenot, J. (2003). Two statistical approaches to forecasting the start and duration of the pollen season of *Ambrosia* in the area of Lyon (France), *Int J Biometeorol*, 48, 65–73
- [22]. Emberlin, J., Mullins, J., Corden, J., Jones, S., Millington, W., Brooke, M., Savage, M. (1999). Regional variations in grass pollen seasons in the UK, long-term trends and forecast models, *Clinical and Experimental Allergy*, 29, 347–356
- [23]. Stach, A. (2000). Variation in pollen concentration of the most allergenic taxa in Poznan (Poland), 1995–1996
- [24]. Kasprzyk, I., Harmata, K., Myszkowska, D., Stach, A., Stepalska, D. (2001), Diurnal variation of chosen airborne pollen at five sites in Poland, *Aerobiologia*, 17, 327–345
- [25]. Stepalska, D., Szczepanek, K., Myszkowska, D., (2002). Variation in *Ambrosia* pollen concentration in Southern and Central Poland in 1982–1999, *Aerobiologia* 18, 13–22
- [26]. Weryszko-Chmielewska, E. and Piotrowska, K. (2004). Airborne pollen calendar of Lublin, Poland. *Annals of Agricultural Environmental Medicine*, 11, 91–97
- [27]. Piotrowska, K., Weryszko-Chmielewska, E. (2006), *Ambrosia* pollen in the air of Lublin, Poland, *Aerobiologia* 22, 151–158
- [28]. Stach, A., Smith, M., Prieto Baena J.C., Emberlin, J. (2007). Long-term and short-term forecast models for Poaceae (grass) pollen in Poznań, Poland, constructed using regression analysis, *Environmental and Experimental Botany*, 62, 323–332
- [29]. Abreu, I., Ribeiro, H. and Cunha, M. (2003). An aeropalynological study of the Porto region (Portugal). *Aerobiologia*, 19, 235–241

- [30]. Ribeiro, H., Abreu, I., Cunha, M., Mota, T. and Castro, R. (2005). Aeropalynological study of *Vitis vinifera* in the Braga region (1999-2003). *Aerobiologia*, 21, 131-138
- [31]. Ribeiro, H. and Abreu, I. (2014). A 10-year survey of allergenic airborne pollen in the city of Porto (Portugal). *Aerobiologia*, 30, 333-344
- [32]. Camacho, I. C. (2015). Airborne pollen in Funchal city, (Madeira Island, Portugal) – First pollinic calendar and allergic risk assessment. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 22(4), 608-613
- [33]. Savitsky, V. D., Bezus'ko, L. G., Butich, N. G., Tsymbaliuk, Z. M., Savitska, O. V. and Bezus'ko, T. V. (1996). Airborne pollen in Kiev (Ukraine): gravimetric sampling. *Aerobiologia*, 12, 209-211
- [34]. Rodinkova, V. V. (2015). Airborne pollen spectrum and hay fever type prevalence in Vinnitsa, central Ukraine. *Acta Agrobotanica*, 681(4), 383-389
- [35]. Jager, S. (2000). Ragweed (*Ambrosia*) sensitisation rates correlate with the amount of inhaled airborne pollen. A 14-year study in Vienna, Austria, *Aerobiologia*, 16, 149–153
- [36]. Detandt, M. and Nolard, N. (2000). The fluctuations of the allergenic pollen content of the air in Brussels (1982 to 1997). *Aerobiologia*, 16,55-61
- [37]. Yankova, R., Baltadjieva, D., Peneva, R., Zlatev, V., (1996). Pollen grains of *Ambrosia* in the air of Sofia, Bulgaria, *Aerobiologia*, 12, 273-277
- [38]. Goldberg, C., Buch, H., Moseholm, L., Weeke, E.,R. (1988). Airborne Pollen Records in Denmark, 1977–1986, *Grana*, 27, 209-217
- [39]. Peel, R. G., Orby, P. V., Skjoth, C. A., Kennedy, R., Schlünssen V., Smith M., Sommer, J., Hertel, O. (2014). Seasonal variation in diurnal atmospheric grass pollen concentration profiles, *Biogeosciences*, 11, 821–832

- [40]. Kapyla, M., (1981), Diurnal Variation of Non-Arboreal Pollen in the Air in Finland, *Grana* 20, 55-59
- [41]. Porsbjerg, C., Rasmussen, A. and Backer, V. (2003). Airborne pollen in Nuuk, Greenland, and the importance of meteorological parameters. *Aerobiologia*, 19, 29-37
- [42]. Peternel, R., Srncic, L., Culig, J., Zaninovic, K., Mitic, B. and Vukusic, I. (2004). Atmospheric pollen season in Zagreb (Croatia) and its relationship with temperature and precipitation. *International Journal of Biometeorology*, 48, 186-191
- [43]. Peternel, R., Culig, J., Mitic, B., Hrga, I. And Vukusic, I. (2005). Airborne pollen spectra at three sites in inland Croatia, 2003. *Botanical Bulletin of Academia Sinica*, 46, 53-59
- [44]. Peternel, R., Srncic, L., Hrga, I., Hercog, P., Culig, J. (2005). Airborne pollen of *Betula*, *Corylus* and *Alnus* in Zagreb, Croatia. A three- year record, *Grana* 44, 187–191
- [45]. Puljak, T., Mamic, M., Mitic, B., Hrga, I. and Hrusevar, D. (2016). First aerobiological study in Mediterranean part of Croatia (Dalmatia): pollen spectrum and seasonal Dynamics in the air of Split. *Aerobiologia*, 32, 709-723
- [46]. Spiekma, F. Th. M. (1986). Airborne pollen concentrations in Leiden, The Netherlands, 1977-1981. III. Herbs and weeds flowering in the summer. *Grana*, 25, 47-54
- [47]. Minero, F.J.G., Candau, P. (1997), *Olea europaea* airborne pollen in southern Spain, *Annals of Allergy, Asthma and Immunology*, 78(3), 278-284
- [48]. Aira, M.J., Jato, V., Iglesias, I. (1998). *Alnus* and *Betula* pollen content in the atmosphere of Santiago de Compostela, North-Western Spain (1993-1995), *Aerobiologia*, 14, 135-140

- [49]. Galan, C., Fuillerat, M.J., Comtois, P., Dominguez, E. (1998). A predictive study of Cupressaceae pollen season onset, severity, maximum value and maximum value date, *Aerobiologia*, 14, 195-199
- [50]. Minero, F.J.G., Iglesias, I., Jato, V., Aira, M.J., Candau, P., Morales, J., Tomas, C. (1998). Study of the pollen emissions of Urticaceae, Plantaginaceae and Poaceae at five sites in western Spain, *Aerobiologia*, 14, 117-129
- [51]. Belmonte, J., Roure, J. M. and March, X. (1998). Aerobiology of Vigo, North-Western Spain: atmospheric pollen spectrum and annual Dynamics of the most important taxa, and their clinical importance for allergy. *Aerobiologia*, 14, 155-163
- [52]. Galan, C., Alcazar, P., Carinanos, P., Garcia, H., Domínguez-Vilches, E. (1999). Meteorological factors affecting daily urticaceae pollen counts in southwest Spain, *Int J Biometeorol*, 43, 191–195
- [53]. Jato, M.V., Frenguelli, G., Rodria Guez, F. J., Aira, M. J. (2000), Temperature requirements of *Alnus* pollen in Spain and Italy (1994–1998), *Grana* 39, 240-245
- [54]. Alcazar, P., Galan, C., Carinanos, P. and Dominguez-Vilches, E. (2003). A new adhesive for airborne pollen sampling in Spain. *Aerobiologia*, 19, 57-61
- [55]. Rodriguez-Rajo, F. J., Jato, V. and Aira, M. J. (2003). Pollen content in the atmosphere of Lugo (NW Spain) with reference to meteorological factors (1999-2001). *Aerobiologia*, 19, 213-225
- [56]. Sanchez-Mesa, J.A., Smith, M., Emberlin, J., Allitt, U., Caulton, E., Galan, C. (2003). Characteristics of grass pollen seasons in areas of southern Spain and the United Kingdom, *Aerobiologia* 19, 243–250
- [57]. Belmonte, J. and Vila, M. (2004). Atmospheric invasion of non-native pollen in the mediterranean region. *American Journal of Botany* 91(8), 1243-1250
- [58]. Garcia-Mozo, H., Perez-Bedia, R., Fernandez-Gonzalez, F. and Galan, C. (2006). Airborne pollen sampling in Toledo, Central Spain. *Aerobiologia*, 22, 55-66

- [59]. Docampo, S., Recio, M., Trigo, M. M., Melgar, M. and Cabezudo, B. (2007). Risk of pollen allergy in Nerja (southern Spain): a pollen calendar. *Aerobiologia*, 23, 189-199
- [60]. Rodriguez-de la Cruz, D., Sanchez-Reyes, E., Davila-Gonzalez, I., Lorento-Toledano, F. and Sanchez-Sanchez, J. (2010). *Allergologia Immunopathologia (Madr)*, 38(6), 307-312
- [61]. Perez-Badia, R., Rapp, A., Morales, C., Sardinero, S., Galan, C. and Garcia-Mozo, H.. (2010). Pollen Spectrum and risk of pollen allergy in central Spain. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 17, 139-151
- [62]. Rojo, J., Rapp, A., Lara, B., Sabariego, S., Fernandez-Gonzalez, F. and Perez-Bedia, R. (2016). Characterisation of the airborne pollen spectrum in Guadalajara (central Spain) and estimation of the potential allergy risk. *Environmental Monitoring and Assessment*, 188, 130
- [63]. Clot, B. (2003). Trends in airborne pollen: An overview of 21 years of data in Neuchatel (Switzerland). *Aerobiologia*, 19, 227-234
- [64]. Caramiello, R., Polini, V., Siniscalco, C., Mincigrucci, G., Romano, B., Frenguelli, G. and Bricchi, E. (1985). Comparison between airborne pollens in Torino and Perugia (Italy) 1982-83-84. *Aerobiologia*, 1, 39-45
- [65]. Nieddu, G., Chessa, I., Canu, A., Pellizzaro, G., Sirca, C., Vargiu, G. (1997), Pollen emission from olive trees and concentrations of airborne pollen in an urban area of North Sardinia, *Aerobiologia* 13, 235-242
- [66]. Lorenzoni, F.C., Marina, G., Marcer, G. (1998). Phenological and aerobiological monitoring of allergenic flora in Padua (Italy). Preliminary data, *Aerobiologia* 14, 285-289
- [67]. Giorato, M., Lorenzoni, F., Bordin, A., De Biasi, G., Gemignani, C., Schiappoli, M. and Marcer, G. (2000). Airborne allergenic pollens in Padua: 1991-1996. *Aerobiologia*, 16, 453-454

- [68]. Ciancianaini, P., Albertini, R., Pinelli, S., Lunghi, P., Ridolo, E., Dall'Aglio, P. (2000). Betulaceae, Corylaceae, Cupressaceae, Fagaceae and Salicaceae around Parma (Northern Italy): Pollen calendars from 1995 to 1997, *Aerobiologia*, 16, 309–312
- [69]. Caiola, M.G., Mazzitelli, A., Capucci, E., Travaglini, A. (2002). Monitoring pollinosis and airborne pollen in a Rome university, *Aerobiologia*, 18, 267–275
- [70]. Ballero, M. and Maxia, A. (2003). Pollen spectrum variations in the atmosphere of Cagliari, Italy. *Aerobiologia*, 19, 251-259
- [71]. Rizzi-Longo, L., Pizzulin-Sauli, Stravisi, F. and Ganis, P. (2007). Airborne pollen calendar for Trieste (Italy), 1990-2012. *Grana*, 46, 98-109
- [72]. Cristofori, A., Cristofolini, F. and Gottardini, E. (2010). Twenty years of aerobiological monitoring in Trentino (Italy): assessment and evaluation of airborne pollen variability. *Aerobiologia*, 26, 253-261
- [73]. Kadocsa, E. and Juhasz, M. (2002). Study of airborne pollen composition and allergen spectrum of hay fever patients in South Hungary (1990-1999). *Aerobiologia*, 18, 203-209
- [74]. Makra, L., Juhasz, M., Borsos, E., Beczi, R. (2004). Meteorological variables connected with airborne ragweed pollen in Southern Hungary, *Int J Biometeorol*, 49, 37–47
- [75]. Radisic, P. and Sikoparija, B. (2005). *Betula* spp. pollen in the atmosphere of Novi Sad (2000-2002). *Aerobiologia*, 21, 63-67
- [76]. Scevkova, J., Dusicka, J., Chrenova, J. and Micieta, K. (2010). Annual pollen spectrum variations in the air of Bratislava (Slovakia): years 2002-2009. *Aerobiologia*, 26, 277-287
- [77]. Scevkova, J., Dusicka, J., Chrenova, J. and Micieta, K. (2015). Aerobiological analysis of airborne pollen and fungal spore fall in Bratislava in 2015. *Acta Botanica Universitatis Comenianae* 50, 3-8



- [78]. Novoselova, L. V. and Minaeva, N. (2015). Pollen monitoring in Perm Krai (Russia)-experience of 6 years. *Acta Agrobotanica*, 68(4), 343-348
- [79]. Gioulekas, D., Papakosta, D., Damialis, A., Spieksma, F., Giouleka, P. and Patakas, D. (2004). Allergenic pollen records (15 years) and sensitization in patients with respiratory allergy in Thessaloniki, Greece. *Allergy*, 59, 174-184
- [80]. Damialis, A., Gioulekas, D., Lazopoulou, C., Balafoutis, C. and Vokou, D. (2005). Transport of airborne pollen into the city of Thessaloniki: the effects of wind direction, speed and persistence. *International Journal of Biometeorology*, 49, 139-145
- [81]. Damialis, A., Halleya, J.M., Gioulekas, D., Vokou, D. (2007). Long-term trends in atmospheric pollen levels in the city of Thessaloniki, Greece, *Atmospheric Environment*, 41, 7011–7021
- [82]. Nikolaidis, C., Katotomichelakis, M., Nena, E., Makris, M., Tsakas, M., Michopoulos, I., Constantinidis, T. C. and Danielides, V. (2015). Seasonal variations of allergenic pollen in a Mediterranean region – Alexandroupolis, North-east Greece. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 22(4), 685-689
- [83]. Ianovici, N. and Faur, A. (2003). Monitoring of the allergenic pollen from the airplancton in 2000. *Annals of West University of Timișoara, ser. Biology*, 5-6, 197-206
- [84]. Necib, A. and Boughediri, L. (2016). Airborne pollen in the El – Hadjar town (Algeria NE). *Aerobiologia*, 32, 277-288
- [85]. Adeniyi, T. A., Adeonipekun, P. A., Olowokudejo, J. D. and Akande, I. S. (2014). Airborne pollen records of Shomolu local government area in Lagos State. *Notulae Scientia Biologicae*, 6(4), 428-432
- [86]. Satheeshkumar, S. and Vittal, B. P. R. (1998). A preliminary survey of airborne pollen in Madras City. *Aerobiologia*, 14, 69-73

- [87]. Singh, A. B., Pandit, T. and Dahiya, P. (2003). Changes in airborne pollen concentrations in Delhi, India. *Grana*, 42, 168-177
- [88]. Mandal, J., Chakraborty, P., Roy, I., Chatterjee, S. and Gupta-Bhattacharya, S. (2008). Prevalence of allergenic pollen grains in the aerosol of the city of Calcutta, India: a two year study. *Aerobiologia*, 24, 151-164
- [89]. Chakraborty, P., Ghosal, K., Sarkar, E. and Gupta Bhattacharya, S. (2016). Atmospheric pollen grains of a suburban area near India–Bangladesh border with reference to their allergenic potential and probable effect on asthma-related hospital admission. *Current Science*, 111 (9), 1486-1491
- [90]. Singh, N., Singh, U., Singh, D., Daya, M. and Singh, V. (2017). Correlation of pollen counts and number of hospital visits of asthmatic and allergic rhinitis patients. *Lung India*, 34 (2), 127-131
- [91]. Parveen, A., Khan, M. and Zeb, S. (2012). Identification and quantification of airborne pollen from Hyderabad; Tando-Jam, Sindh. *Pakistan Journal of Botany*, 44(5), 1755-1762
- [92]. Perveen, A., Zeb, S., Khan, M., Qaiser, M. (2014). Seasonal Fluctuations Of Airborne Pollen Grains Count and Its Correlation With Climatic Factors From Khairpur; Sindh, Pakistan, . *Pakistan Journal of Botany*, 46(1), 299-306
- [93]. Hasnain, S. M., Fatima, K., Al-Frayh, A. and Al-Sedairy, S. T. (2005). One-Year pollen and spore calendars of Saudi Arabia: Al-Khobar, Abha and Hofuf. *Aerobiologia*, 21, 241-247
- [94]. Yang, Y. L. and Chen, S. H. (1998). An investigation of airborne pollen in Taipei City, Taiwan, 1993-1994. *Journal of Plant Research*, 111, 501-508
- [95]. Tsou, C. H., Tseng, I. J., Lin, R. F. and Hong, H. Y. (1997). Aeropalynological investigation in Taichung, Taiwan, 1993-1995. *Botanical Bulletin of Academia Sinica*, 38, 57-62

- [96]. Sabit, M., Ramos, J. D., Alejandro, G. J. and Galan, C. (2016). Seasonal distribution of airborne pollen in Manila, Philippines, and the effect of meteorological factors to its daily concentrations. *Aerobiologia*, 32, 375-383
- [97]. Kobzar, V. N. (1999). Aeropalynological monitoring in Bishkek, Kyrgyztan. *Aerobiologia*, 15, 149-153
- [98]. Ong, T. C., Lim, S. H., Chen, X., Mohd Dali, S. D., Wah Tan, H. T., Lee, B. W. and Chew, F. T. (2012). Fern spore and pollen airspora profile of Singapore. *Aerobiologia*, 28, 135-151
- [99]. Guçel, S., Guvensen, A., Ozturk, M. and Celik, A. (2013). Analysis of airborne pollen fall in Nicosia (Cyprus). *Environmental Monitoring and Assessment*, 185, 157-169
- [100]. Fang, R., Xie, S. and Wei, F. (2001). Pollen survey and clinical research in Yunnan, China. *Aerobiologia*, 17, 165-169
- [101]. Karamanoğlu, K. and Özkaragöz, K. (1967). A Preliminary study on allergenic-pollen producing plants of the Ankara area and their pollination calendar. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 7, 61-67
- [102]. İnce, A. (1994). Kırıkkale atmosferindeki alerjik polenlerin incelenmesi. *Turkish Journal of Botany*, 18, 43-56
- [103]. Bıçakçı, A. and Malyer, H. (1997). Airborne pollen concentration in Görükle Campus (Bursa), 1991 – 1992. *Turkish Journal of Botany*, 21, 145-153
- [104]. Bıçakçı, A., Canitez, Y., Malyer, H. and Sapan, N. (1999e). Airborne pollen concentration in Inegöl (Bursa), Turkey. *Science International (Lahore)*, 11(1), 99-102
- [105]. Pinar, M. N., Şakiyan, N., İnceoğlu, Ö. and Kaplan, A. (1999). A one-year aeropalynological study at Ankara, Turkey. *Aerobiologia*, 15, 307–310

- [106]. Bıçakçı, A., Akkaya, A., Malyer, H., Turgut, E. and Sahin, Ü. (2000). Airborne pollen grains of Burdur, Turkey. *Acta Botanica Sinica*, 42(8), 864-867
- [107]. Bıçakçı, A. and Akyalcin, H. (2000). Analysis of airborne pollen fall in Balıkesir, Turkey. 1996-1997. *Annals of Agricultural Environmental Medicine*, 7, 5-10
- [108]. Bıçakçı, A., Akkaya, A., Malyer, H., Ünlü, M. and Sapan, N. (2000c). Pollen calendar of Isparta, Turkey. *Israel Journal of Plant Sciences*, 48, 67-70
- [109]. Bıçakçı, A., Ergun, S., Tatlıdil, S., Malyer, H., Özyurt, S., Akkaya, A. and Sapan, N. (2002). Airborne pollen grains of Afyon, Turkey. *Acta Botanica Sinica*, 44(11), 1371-1375
- [110]. Güvensen, A. and Öztürk, M. (2002). Airborne pollen calendar of Buca-İzmir, Turkey. *Aerobiologia*, 18, 229-237
- [111]. Bıçakçı, A., Tatlıdil, S., Sapan, N., Malyer, H. and Canitez, Y. (2003). Airborne pollen grains in Bursa, Turkey, 1999- 2000. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 10, 31-36
- [112]. Bıçakçı, A., Koç R.D., Tatlıdil, S., Benlioglu, O.N. (2004). Analysis of airborne pollen fall in Usak, Turkey, *Pakistan Journal of Botany*, 36 (4), 711-717
- [113]. Kaya, Z. and Aras, A. (2012). Airborne pollen calendar of Bartın, Turkey. *Aerobiologia*, 20, 63-67
- [114]. Bıçakçı, A., Olgun, G., Aybeke, M., Erkan, P. and Malyer, H. (2004). Analysis of airborne pollen fall in Edirne, Turkey. *Acta Botanica Sinica*, 46(10), 1149-1154
- [115]. İnce, A., Kart, L., Demir, R. and Ozyurt, M. S. (2012). Allergenic pollen in the atmosphere of Kayseri, Turkey. *Asian Pacific Journal of Allergy and Immunology*, 22, 123-132
- [116]. Kaplan, A. (2004). Predominant aeroallergen pollen grains in the atmosphere of Ankara, Turkey. *Allergy*, 59, 670-672

- [117]. Celenk, S. and Bıçakçı, A. (2005). Aerobiological investigation in Bitlis, Turkey. *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 12, 87-93
- [118]. Guvensen, A., Uysal, I., Celik, A. and Ozturk. (2005). Analysis of airborne pollen in Canakkale, Turkey. *Pakistan Journal of Botany*, 37(3), 507-518
- [119]. Türe, C. and Salkurt, E. (2005). Airborne Pollen Grains of Bozüyük (Bilecik, Turkey). *Journal of Integrative Plant Biology (Formerly Acta Botanica Sinica)*, 47(6), 660-667
- [120]. Bıçakçı, A. (2006). Analysis of airborne pollen fall in Sakarya, Turkey. *Biologia, Bratislava*, 61(4), 457-461
- [121]. Bursalı, B. (2007). Diyarbakır İli Atmosferik Polen ve Sporlarının Araştırılması. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Ankara
- [122]. Bilgiç, A. (2008). Gökçeada ve Bozcaada'daki Atmoferik Polenler. Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Çanakkale
- [123]. Bilisik, A., Akyalcın, H. And Bıçakçı, A. (2008a). Airborne Pollen Grains in Savastepe (Balıkesir). *Ekoloji*, 17(67), 8-14
- [124]. Bilisik, A., Yenigun, A., Bıçakçı, A., Eliacik, K., Canitez, Y., Malyer, H. And Sapan, N. (2008b). An observation study of airborne pollen fall in Didim (SW Turkey): years 2012-2005. *Aerobiologia*, 24, 61-66
- [125]. Potoglu Erkara, I. (2008). Concentrations of airborne pollen grains in Sivrihisar (Eskisehir), Turkey. *Environmental and Monitoring Assessment*, 138, 81-91
- [126]. Altunoglu, M. K., Bıçakçı, A., Celenk, S., Canitez, Y., Malyer, H. And Sapan, N. (2008). Airborne pollen grains in Yalova, Turkey, 2012. *Biologia*, 63(5), 658-663
- [127]. Türe, C. and Böcük, H. (2009). Analysis of airborne pollen grains in Bilecik, Turkey. *Environmental Monitoring and Assessment*, 151, 27-35

- [128]. Celenk, S., Canitez, Y., Bıçakçı, A., Sapan, N. and Malyer, H. (2009). An aerobiological study on pollen grains in the atmosphere of North-West Turkey. *Environmental Monitoring and Assessment*, 158, 365–380
- [129]. Kızılpınar, İ., ve Doğan, C. (2010). Çamkoru (Ankara) atmosferindeki polenlerin araştırılması. *Asthma Allergy Immunology*, 8, 180–188
- [130]. Altunoglu, M. K., Toraman, E., Temel, M., Bıçakçı, A. and Kargioglu, M. (2010). Analysis of airborne pollen grains in Konya, Turkey, 2005. *Pakistan Journal of Botany*, 42(2), 765–774
- [131]. Erkan, P., Bıçakçı, A. ve Aybeke, M. (2010). Analysis of airborne pollen fall in Tekirdag, Turkey. *Asthma Allergy Immunology*, 8, 46–54
- [132]. Kutluk, H. and Aytuğ, B. (2010). Airborne pollen flora of a deciduous Mesic forest in Turkey. *Bangladesh Journal of Plant Taxonomy*, 17(1), 23–31
- [133]. Celenk, S., Bıçakçı, A., Tamay, Z., Guler, N., Altunoglu, M. K., Canitez, Y., Malyer, H., Sapan, N. and Ones, U. (2010). Airborne pollen in European and Asian parts of Istanbul. *Environmental Monitoring and Assessment*, 164, 391–402
- [134]. Saatçioğlu, G., Tosunoğlu, A., Malyer, H. ve Bıçakçı, A. (2011). Airborne pollen grains of Gemlik (Bursa). *Asthma Allergy Immunology*, 9, 29-36
- [135]. Erkan, P., Bıçakçı, A. Aybeke, M. ve Malyer, H. (2011). Analysis of airborne pollen grains in Kırklareli. *Turkish Journal of Botany*, 35, 57-65
- [136]. Kizilpinar, I., Civelek, E., Tuncer, A., Dogan, C., Karabulut, E., Sahiner, U. M., Yavuz, S. T. and Sackesen, C. (2011). Pollen counts and their relationship to meteorological factors in Ankara, Turkey during 2005 – 2008. *International Journal of Biometeorology*, 55, 623–631
- [137]. Çeter, T., Pinar, N. M., Güney, K., Yildiz, A., Aşçı, B. and Smith, M. (2012). A 2-year aeropalynological survey of allergenic pollen in the atmosphere of Kastamonu, Turkey. *Aerobiologia*, 28, 355-366

- [138]. Kızılpınar, İ., Doğan, C., Artaç, H., Reisli, İ. and Pekcan, S. (2012). Pollen grains in the atmosphere of Konya (Turkey) and their relationship with meteorological factors, in 2008. *Turkish Journal of Botany*, 36, 344-357
- [139]. Bülbül, A. S. ve Pehlivan, S. (2013). Investigation of airborne pollen grains in Kirsehir. *Asthma Allergy Immunology*, 11, 86–95
- [140]. Tosunoğlu, A., Yenigün, A., Bıçakçı, A. and Eliaçık, K. (2013). Airborne pollen content of Kuşadası. *Turkish Journal of Botany*, 37, 297-305
- [141]. Saitoğlu, G. (2013). Kocaeli (İzmit) İli Atmosferindeki Bazı Allerjik Polenlerin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa
- [142]. Güvensen, A., Çelik, A., Topuz, B. and Öztürk, M. (2013). Analysis of airborne pollen grains in Denizli. *Turkish Journal of Botany*, 37, 74-84
- [143]. Türkmen, Y., (2013). Gümüşhane İli (Merkez) Atmosferik Polenleri Ve Meteorolojik Faktörlerle Değişimi (Ağustos 2010- Temmuz 2012), Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- [144]. Serbes, A. B., ve Kaplan, A. (2014). The Survey of Pollen and Spore Dispersal in the Atmosphere of Düzce City. *Karaelmas Science and Engineering Journal*, 4(2), 46–58
- [145]. Çetin, E., Altuoğlu, M.K., Akdoğan, G.E., Akpınar, S. (2015). Ardahan İli Atmosferik Polenlerinin Belirlenmesi. *Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*. 8(2), 80-94
- [146]. Kaplan, A. ve Özdoğan, Y. (2015). Seasonal Variations of Airborne Pollen Grains in Karabük, Turkey. *Karaelmas Science and Engineering Journal*, 5(2), 89-100
- [147]. Tosunoğlu, A., Babayiğit, S. and Bıçakçı, A. (2015). Aeropalynological survey in Büyükorhan, Bursa. *Turkish Journal of Botany*, 39, 40-47

- [148]. Tosunoglu, A., Altunoglu, M. K., Bıçakçı, A., Kilic, O., Gonca, T., Yilmazer, I., Saatcioglu, G., Akkaya, A., Celenk, S., Canitez, Y., Malyer, H. And Sapan, N. (2015). Atmospheric pollen concentrations in Antalya, South Turkey. *Aerobiologia*, 31, 99–109
- [149]. Acar, A., Pınar, N. M., Şafak, F. ve Silici, S. (2015). Analysis of Airborne Pollen Grains in Kayseri, Turkey. *Karaelmas Science and Engineering Journal*, 5(2), 79-88
- [150]. Tosunoglu, A. and Bıçakçı, A. (2015). Seasonal and intradiurnal variation of airborne pollen concentrations in Bodrum, SW Turkey. *Environmental Monitoring and Assessment*, 187:167, 1-21
- [151]. Celenk, S., Karasu, A. and Malyer, H. (2016). Airborne pollen content of Tavşanlı, Kütahya (Turkey). *Annals of West University of Timișoara, ser. Biology*, 19(2), 167-176
- [152]. Potoğlu Erkara, İ., Osoydan, K. and Karataş, M. (2016). Relationship Between Meteorological Factors and Airborne Pollen Grains of Kızıltepe (Mardin), Turkey. *Journal of Applied Biological Sciences*, 10 (1), 33-40
- [153]. Yalçın, Ş., (2016). Kars İli Kağızman İlçesi Atmosferik Polenlerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kars
- [154]. Bıçakçı, A., Tosunoglu, A., Altunoglu, M. K., Saatcioglu, G., Keser, A. M. and Ozgokce, F. (2017). An aeropalynological survey in the city of Van, a high altitudinal region, East Anatolia-Turkey. *Aerobiologia*, 33, 93–108
- [155]. Akpınar, S., (2017). Kars İli Sarıkamış İlçesi Atmosferik Polenlerinin Volumetrik Yöntem İle Belirlenmesi. Doktora Tezi, Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kars
- [156]. Yılmaz, M.N., (2012). Kafkas Üniversitesi Kampüs Florası, Yüksek Lisans Tezi, Kafkas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kars



- [157]. Güneş, F., Özba, B., (2014), Kars Çiçekleri. Kafkas Üniversitesi Yayınları, Kars, 2-6
- [158]. <http://www.aaaai.org/global/nab-pollen-counts> (21.06.2017)
- [159]. Soldevilla, C.G., González, P.C., Teno, P.A., (2007). Vilches, E.D., Spanish Aerobiology Network (REA): Management and Quality Manual. Servicio De Publicaciones De La Universidad De Córdoba, Córdoba, 27
- [160]. Wodehouse, R. P. (1965). Pollen grains. Hafner publishing company, New York
- [161]. Andersen, T.B., (1991). A model to predict the beginning of the pollen season. Grana, 30, 269-275
- [162]. Spieksma F.T.M., (1991). Regional European Pollen Calendars. In G.D'Amato, F.T.M. Spieksma & S. Bonini (Eds.), Allergenic and Pollinosis in Europe. Blackwell Scientific Publicaiton, Oxfod; 49-65
- [163]. Bıçakçı, A., Çelenk, S., Altunoğlu, M. K., Bilişik, A., Canitez, Y., Malyer, H. ve Sapan, N. (2009). Türkiye’de allerjenik Gramineae (çayır, çimen vb.) polenlerinin havadaki dağılımları. Asthma Allergy Immunology, 7, 90-99
- [164]. Tang, R., Sun, J., Yin, J., Li, Z., (2015). Artemisia Allergy Research in China. BioMed Research International, 1-9
- [165]. Bıçakçı, A., Canitez, Y., Çelenk, S., Malyer, H., Sapan, N., (2008). Türkiye’de Allerjik *Artemisia* (Pelin Otu) Polenlerinin Havadaki Dağılımları. Astım Allerji İmmünoloji, 6(3),155-157
- [166]. Bıçakçı, A., Altunoğlu, M. K., Tosunoğlu, A., Akkaya, A., Malyer, H. ve Sapan, N. (2010b). Türkiye’de allerjenik Chenopodiaceae/Amaranthaceae (kazayağı otu/ tilkikuyruğu otu vb.) polenlerinin havadaki dağılımları. Asthma Allergy Immunology, 8,170-179
- [167]. Pehlivan, S. and Bütev, F. (1994). Aksaray ili atmosferindeki polenlerin araştırılması. Journal of the Institute of Science and Technology, 7, 143-151

- [168]. Ayan, A.K., Çalışkan, Ö., Çırak, C., (2006). Isırganotu (*Urtica* spp.)'nun Ekonomik Önemi ve Tarımı. OMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi, 21(3), 357-363
- [169]. Davis, P.H., (1965–1985). Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Vol 1–9. Edinburgh University Press, Edinburgh.
- [170]. Jaeger, S. (2008). Exposure to grass pollen in Europe. Clinical and Experimental Allergy, 8, 2-6
- [171]. 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, 14, 249-258
- [172]. Seçmen, Ö., Gemici, Y., Görk, G., Bekat, L. ve Leblebici, E. (1998) Tohumlu Bitkiler Sistematığı. İzmir Ege Üniversitesi Basımevi, 396 s.
- [173]. Bıçakçı, A., Altunoğlu, M. K., Tosunoğlu, A., Akkaya, A., Malyer, H. ve Sapan, N. (2011b). Allerjenik *Pinus* (çam ağacı) polenlerinin Türkiye'deki dağılımları. Asthma Allergy Immunology, 9, 92-100
- [174]. Simpson, D. A., Yesson, C., Culham, A., Couch, C. A., Muasya, A. M., (2011). Climate Change, Ecology And Systematics, Climate change and Cyperaceae. Cambridge University Press, Cambridge, 440,441
- [175]. Levetin, E. and Buck, P. (1980). Hay fever plants in Oklahoma. Annals of Allergy, 45, 26-32
- [176]. Spiekma, F. T. M. (1990). Allergenic Plants in Different Countries in Pollinosis, CRC press, 19-37
- [177]. D'Amato, G., Cecchi, L., Bonini, S., Nunes, C., Annesi-Maesano, I. and Behrendt, H. (2007). Allergenic pollen and pollen allergy in Europe. Allergy, 62, 976-990

- [178]. Bıçakçı, A., Tosunoğlu, A., Altunoğlu, M.K., Saatçioğlu, G., (2014). Türkiye’de Salicaceae familyasına ait *Populus* (kavak ağacı) ve *Salix* (söğüt ağacı) polenlerinin havadaki dağılımları. *Asthma Allergy Immunol* 12,157-170
- [179]. Bıçakçı, A., Tosunoğlu, A., Altunoğlu, M. K., Çelenk, S., Erkan, P., Canitez, Y., Malyer, H. ve Sapan, N. (2010a). Allerjenik Cupressaceae (servi, ardıç ağacı) polenlerinin Türkiye’deki dağılımları. *Asthma Allergy Immunology*, 8, 1-12
- [180]. <http://www.worldallergy.org/aeroallergens/region-d/italy.php>
- [181]. Bıçakçı, A., Canitez, Y., Çelenk, S., Malyer, H. Sapan, N., (2008). Türkiye’de Allerjik *Artemisia* (Pelin Otu) Polenlerinin Havadaki Dağılımları. *Astım Allerji İmmunoloji*, 6(3):155-157
- [182]. Charpin, J., Surinyach, A. and Frankland, W. (1974). *Atlas of European Allergenic Pollens*, Sandos Editions, Paris, 229
- [183]. Chapman, J. A. (1986). *Aeroallergens of Southeastern Missouri, USA*. Grana, 25, 235-246
- [184]. Yurdakoru, S. (1979). Samsun ili havasındaki allerjenik polenler. *Ankara Tıp Bülteni*, 1, 37-44
- [185]. Bıçakçı, A., Altunoğlu, M. K., Tosunoğlu, A., Akkaya, A., Malyer, H. ve Sapan, N. (2011a). Allerjenik *Plantago* (sinir otu) polenlerinin Türkiye’deki dağılımları. *Asthma Allergy Immunology*, 9, 144-153
- [186]. Alan, Ş., (2010). Türkiye Corylaceae Ve Betulaceae Familyaları Polenlerinin Biyokimyasal Ve Morfolojik Özellikleri, Doktora Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara
- [187]. Matricardi, P.M., Kleine-Tebbe, J., Hoffmann, H.J., Valenta, R., Ollert, M., (2016). *Molecular Allergology*, European Academy of Allergy and Clinical Immunology, Vienna, Austria, 62

## 6. ÖZGEÇMİŞ

**Adı Soyadı:** Gül Esmâ AKDOĞAN

**Doğum Yeri ve Tarihi:** Niğde-1987

**Yabancı Dili:** İngilizce

**İletişim (e-posta):** gulesmaakdogan@gmail.com

### **Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)**

**Lise:** Ankara Süleyman Demirel Anadolu Lisesi, 2005

**Lisans:** Gazi Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü, 2009

**Yüksek Lisans:** Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı, 2011

**Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl:** Kafkas Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü, 2011-

### **Yayımları (SCI ve diğer) :**

1. Çakır, E.G., **Akdoğan, G.E.**, Meral Turgut, G., (2015). Sarıçalı Dağı ve Çevresinin (Nallıhan-Ankara) Florası. *Biological Diversity and Conservation*, 8(3), 267-289.
2. Çetin, E., Altunoğlu, M. K., **Akdoğan, G. E.**, Akpınar, S. 2015. Ardahan İli Atmosferik Polenleri. *Kafkas Üniv. Enst. Dergisi*, 8(2), 80-94
3. **Akdoğan, G.E.**, Çakır, E.G., Turgut, G., (2012). Orchidaceae Species of Nallıhan Ankara. XI. International Symposium on Flower Bulbs and Herbaceous Perennials, Antalya.
4. Çakır, E.G., **Akdoğan, G.E.**, Turgut, G., (2012). Nallıhan (Ankara)'ın Endemik Bitkileri ve Tehlike Kategorileri. 21. Ulusal Biyoloji Kongresi, İzmir.
5. Altunoğlu, M. K., Akpınar, S., **Akdoğan, G. E.**, Bıçakçı, A., Malyer, H., Tosunoğlu, A. ve Sapan, N. (2012). Kars İli Atmosferinde *Pinus* sp. (Çam

- Ağacı) Polenlerinin Günlük Değişimleri. XIX. Ulusal Alerji ve Klinik İmmunoloji Kongresi, Antalya.
6. Altunoğlu, M. K., Akpınar, S., **Akdoğan, G. E.**, Bıçakçı, A., Malyer, H., Tosunoğlu, A. ve Sapan, N. (2012). Sarıkamış Atmosferik Polenlerinin Belirlenmesine Yönelik Ön Çalışma. XIX. Ulusal Alerji ve Klinik İmmunoloji Kongresi, Antalya.
  7. Altunoğlu, M. K., **Akdoğan, G. E.**, Akpınar, S., Bıçakçı, A., Malyer, H., Tosunoğlu, A. ve Sapan, N. (2012). Kars İli Atmosferinde Gramineae Polenlerinin Gün İçi Saatlik Değişimleri. XIX. Ulusal Alerji ve Klinik İmmunoloji Kongresi, Antalya.
  8. Altunoğlu, M. K., **Akdoğan, G. E.**, Akpınar, S., Bıçakçı, A., Malyer, H., Tosunoğlu, A. ve Sapan, N. (2012). Cyperaceae (Papirusgiller) Polenlerinin Kars İli Atmosferindeki Günlük Değişimi. XIX. Ulusal Alerji ve Klinik İmmunoloji Kongresi, Antalya.
  9. Çetin, E., Altunoğlu, M. K., Akpınar, S. ve **Akdoğan, G. E.** (2013). Ardahan İli Atmosferik Polenleri. XX. Ulusal Alerji ve Klinik İmmunoloji Kongresi, Antalya.
  10. Çetin, E., Altunoğlu, M. K., **Akpınar, S.**, Akdoğan, G. E., (2013). Ardahan İli Atmosferik Polenleri. XX. Ulusal Alerji ve Klinik İmmunoloji Kongresi, Antalya.
  11. **Akdoğan, G. E.**, Akpınar, S., Altunoğlu, M. K., Aşçı, B. ve Bıçakçı, A. (2016). Kars İli Atmosferinde Poaceae Polenlerinin 2015 Yılı Aylık Değişimlerinin Belirlenmesi. Uluslararası Ekoloji 2016 Adnan ALDEMİR Sempozyumu, Kars.
  12. Akpınar, S., **Akdoğan, G. E.**, Altunoğlu, M. K., Aşçı, B. ve Bıçakçı, A. (2016). Ardahan İli Atmosferinde Artemisia sp. Polenlerinin 2015 Yılı Gün İçi Saatlik Değişimlerinin Belirlenmesi. Uluslararası Ekoloji 2016 Adnan ALDEMİR Sempozyumu, Kars.
  13. Altunoğlu, M. K., Akpınar, S., **Akdoğan, G. E.**, Aşçı, B. ve Bıçakçı, A. (2016). Iğdır İli Atmosferinde Chenopodiaceae/Amaranthaceae Polenlerinin 2015 Yılı Aylık Değişimleri. Uluslararası Ekoloji 2016 Adnan ALDEMİR Sempozyumu, Kars.

14. Altunoğlu, M. K., Akpınar, S., **Akdoğan, G. E.**, Aşçı, B. ve Bıçakçı, A. (2016). Ağrı İli 2015 Polen Takvimi. Uluslararası Ekoloji 2016 Adnan ALDEMİR Sempozyumu, Kars.
15. Yalçın, Ş., Altunoğlu, M. K., **Akdoğan, G. E.** ve Akpınar, S. (2016). Kars İli Kağızman İlçesi Aeroallerjen Analizi. Uluslararası Ekoloji 2016 Adnan ALDEMİR Sempozyumu, Kars.
16. Şahin, Ü., Bıçakçı, A. Çınarka, H., Altunoğlu, M. K., Gümüş, A., Yavuz, A., Akpınar, S. ve **Akdoğan, G. E.** (2016). Rize İli Atmosferindeki Polenlerin Belirlenmesi. Uluslararası Ekoloji 2016 Adnan ALDEMİR Sempozyumu, Kars.
17. **Akdoğan, G. E.**, Akpınar, S., Altunoğlu, M. K. ve Bıçakçı, A. (2016). Kars İli Atmosferinde Poaceae Polenlerinin 2015 Yılı Aylık Değişimlerinin Belirlenmesi. Aerobioloji, Palinoloji ve Alerjik Hastalıklarda Son Yenilikler Sempozyumu, Kastamonu.
18. Akpınar, S., **Akdoğan, G. E.**, Altunoğlu, M. K. ve Bıçakçı, A. (2016). Ardahan İli Atmosferinde *Artemisia* sp. Polenlerinin 2015 Yılı Gün İçi Saatlik Değişimlerinin Belirlenmesi. Aerobioloji, Palinoloji ve Alerjik Hastalıklarda Son Yenilikler Sempozyumu, Kastamonu
19. Altunoğlu, M. K. Akpınar, S., **Akdoğan, G. E.** ve Bıçakçı, A. (2016). Iğdır İli Atmosferinde Chenopodiaceae/Amaranthaceae Polenlerinin 2015 Yılı Aylık Değişimleri. Aerobioloji, Palinoloji ve Alerjik Hastalıklarda Son Yenilikler Sempozyumu, Kastamonu.
20. Altunoğlu, M. K. Akpınar, S., **Akdoğan, G. E.** ve Bıçakçı, A. (2016). Ağrı İli 2015 Polen Takvimi. Aerobioloji, Palinoloji ve Alerjik Hastalıklarda Son Yenilikler Sempozyumu, Kastamonu.
21. Yalçın, Ş., Altunoğlu, M. K., **Akdoğan, G. E.** ve Akpınar, S. (2016). Kars İli Kağızman İlçesi Aeroallerjen Analizi. Aerobioloji, Palinoloji ve Alerjik Hastalıklarda Son Yenilikler Sempozyumu, Kastamonu.
22. Başer, B., **Akdoğan, G.E.**, (2016). Verbascum D Grubunun Polen Morfolojisi. Aerobioloji, Palinoloji ve Alerjik Hastalıklarda Son Yenilikler Sempozyumu, Kastamonu.
23. Şahin, Ü., Bıçakçı, A. Çınarka, H., Altunoğlu, M. K., Gümüş, A., Yavuz, A., Akpınar, S. ve **Akdoğan, G. E.** (2016). Rize İli Atmosferindeki Polenlerin

Belirlenmesi. Aerobioloji, Palinoloji ve Alerjik Hastalıklarda Son Yenilikler Sempozyumu

24. Altunoğlu, M. K., Akpınar, S., **Akdoğan, G. E.** ve Bıçakçı, A. (2017). - Kars İli Atmosferinde Cupressaceae/Taxaceae Polenlerinin 2016 Yılı Gün İçi Saatlik ve Aylık Değişimlerinin Belirlenmesi/Determination of Intradiurnal and Monthly Variation of Cupressaceae/Taxaceae Pollens in Kars Atmosphere. XIII. Congress of Ecology and Environment with International Participation 12-15 Semtember 2017
25. Altunoğlu, M. K., **Akdoğan, G. E.**, Akpınar, S. and Bıçakçı, A. (2017). Monthly Changes of Chenopodiaceae/Amaranthaceae Pollens in Kars Province 2016. ISS2017 2nd International Science Symposium “Science Festival” September 05-08, 2017, Tbilisi/Georgia
26. Altunoğlu, M. K., **Akdoğan, G. E.**, Akpınar, S. and Bıçakçı, A. (2017). Determination of Intradiurnal Variation of *Fraxinus* sp. Pollens in Agri Atmosphere 2016. ISS2017 2nd International Science Symposium “Science Festival” September 05-08, 2017, Tbilisi/Georgia
27. Altunoğlu, M. K., Akpınar, S., **Akdoğan, G. E.** and Bıçakçı, A. (2017). Monthly Changes of *Pinus* sp. Pollens in Ardahan Province 2016. ISS2017 2nd International Science Symposium “Science Festival” September 05-08, 2017, Tbilisi/Georgia
28. Altunoğlu, M. K., Akpınar, S., **Akdoğan, G. E.** ve Bıçakçı, A. (2017). - Kars İli Atmosferinde Cupressaceae/Taxaceae Polenlerinin 2016 Yılı Gün İçi Saatlik ve Aylık Değişimlerinin Belirlenmesi/Determination of Intradiurnal and Monthly Variation of Cupressaceae/Taxaceae Pollens in Kars Atmosphere. XIII. Congress of Ecology and Environment with International Participation 12-15 Semtember 2017
29. Altunoğlu, M. K., **Akdoğan, G. E.**, Akpınar, S. and Bıçakçı, A. (2017). Monthly Changes of Chenopodiaceae/Amaranthaceae Pollens in Kars Province 2016. ISS2017 2nd International Science Symposium “Science Festival” September 05-08, 2017, Tbilisi/Georgia

30. Altunoğlu, M. K., **Akdoğan, G. E.**, Akpınar, S. and Bıçakçı, A. (2017). Determination of Intradiurnal Variation of *Fraxinus* sp. Pollens in Agri Atmosphere 2016. ISS2017 2nd International Science Symposium "Science Festival" September 05-08, 2017, Tbilisi/Georgia
31. Altunoğlu, M. K., Akpınar, S., **Akdoğan, G. E.** and Bıçakçı, A. (2017). Monthly Changes of *Pinus* sp. Pollens in Ardahan Province 2016. ISS2017 2nd International Science Symposium "Science Festival" September 05-08, 2017, Tbilisi/Georgia
32. **Akdoğan, G. E.**, Altunoğlu, M. K. and Akpınar, S. (2017). Pollen calendar of Agri Province 2016. ISS2017 2nd International Science Symposium "Science Festival" September 05-08, 2017, Tbilisi/Georgia
33. Altunoğlu, M. K., Akpınar, S. and **Akdoğan, G. E.** (2017). Daily variation of Poaceae pollens in Kars, Ardahan, Iğdir and Agri 2016. ISS2017 2nd International Science Symposium "Science Festival" September 05-08, 2017, Tbilisi/Georgia
34. Akpınar, S., Altunoğlu, M. K. and **Akdoğan, G. E.** (2017). Atmospheric pollen diversity of Kars, Ardahan, Agri and Iğdir Provinces in 2016. ISS2017 2nd International Science Symposium "Science Festival" September 05-08, 2017, Tbilisi/Georgia
35. Altunoğlu, M. K., Akpınar, S., **Akdoğan, G. E.** and Bıçakçı, A. (2017). Iğdir İli Atmosferindeki Polenlerin Belirlenmesi/Determination of Pollens in the Atmosphere Iğdir Province. XIII. Congress of Ecology and Environment with International Participation 12-15 Semtember 2017, Edirne.