

TRABZON İLİ ATMOSFERİNDEKİ POLENLERİN ARAŞTIRILMASI

Ahter YAVRU

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BİYOLOJİ**

**GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**EKİM 2007
ANKARA**

Ahter YAVRU tarafından hazırlanan TRABZON İLİ ATMOSFERİNDEKİ POLENLERİN ARAŞTIRILMASI adlı bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak uygun olduğunu onaylarım.

Prof. Dr. Sevil PEHLİVAN

.....

Tez Danışmanı, Biyoloji Anabilim Dalı

Bu çalışma, jürimiz tarafından oy birliği ile Biyoloji Anabilim Dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Mecit VURAL

.....

Biyoloji, Gazi Üniversitesi

Prof. Dr. Sevil PEHLİVAN

.....

Biyoloji, Gazi Üniversitesi

Prof. Dr. Nezaket ADIGÜZEL

.....

Biyoloji, Gazi Üniversitesi

Prof. Dr. Münevver PINAR

.....

Biyoloji, Ankara Üniversitesi

Doç. Dr. Emel OYBAK DÖNMEZ

.....

Biyoloji, Hacettepe Üniversitesi

Tarih : 19 / 10 / 2007

Bu tez ile G.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu Yüksek Lisans derecesini onamıştır.

Prof. Dr. Nermin ERTAN

.....

Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada orijinal olmayan her türlü kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Ahter YAVRU

TRABZON İLİ ATMOSFERİNDEKİ POLENLERİN ARAŞTIRILMASI
(Yüksek Lisans Tezi)

Ahter YAVRU

GAZİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
Ekim 2007

ÖZET

Bu araştırma 01 Şubat 2005 / 30 Ocak 2006 tarihleri arasında Trabzon'da yapılan aeropalinolojik çalışma olup, belirlenen mevkiilerde bulunan bitkilerin polinizasyon periyodlarında bu bitkilere ait polenlerin neden olduğu alerjik hastalıkların teşhis ve tedavisinde hekimlere yardımcı olmayı amaçlamaktadır. Trabzon ili içerisinde Aktoprak ve Beşirli istasyonlarında Gravimetrik yöntemin uygulama aracı Durham kullanılarak elde edilen örnekler incelenmiştir. Trabzon atmosferindeki polenlerin belli bir alan başına düşen miktarı, Durham aracına yerleştirilen preparatlar yardımı ile cm² alan birimi olarak günlük, haftalık ve aylık periyotlarda saptanmış, elde edilen veriler grafiklendirilmiştir. Çalışma bölgelerinde 19'u ağaç ve çalı, 14'ü otsu olmak üzere toplam 33 takson belirlenmiştir. Her iki istasyonda da 30 takson tespit edilmiş, Aktoprak'ta Betulaceae, Poaceae, *Corylus L.*, *Alnus L.*, Leguminosae, Cupressaceae, Pinaceae ve Oleaceae, Beşirli'de ise Betulaceae, *Artemisia L.*, Leguminosae, Pinaceae, Poaceae ve *Carpinus L.* polenleri en fazla oranda

görülmüştür. Sıcaklık, rüzgar hızı ve nisbi nem oranı artışları, polen miktarını pozitif olarak, yağış ise negatif yönde etkilemiştir. Sonuçlar, meteorolojik faktörlerle karşılaştırılarak, aylık polen takvimi hazırlanmıştır.

Bilim Kodu : 203.1.016
Anahtar Kelimeler : Polen, atmosfer, Trabzon
Sayfa Adedi : 101
Tez Yürütücüsü : Prof. Dr. Sevil PEHLİVAN

**THE RESEARCH OF THE ATMOSPHERIC POLLEN GRAINS
IN TRABZON
(M.Sc. Thesis)**

Ahter YAVRU

**GAZİ UNIVERSITY
INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY
October 2007**

ABSTRACT

This research is an aeropalynological study performed in Trabzon in the period of February 1th, 2005 – January 30th, 2006 and it is aimed to help physicians with the diagnosis and treatment of airborne pollen grains causing allergic diseases. Samples which came from Aktoprak and Besirli in Trabzon have been analyzed at two different stations by using the Durham-gravimetric method's application. The amount of the pollen grains in Trabzon atmosphere per certain area has been measured as cm² units with respect to the specified area within daily, weekly and monthly periods by the help of the microscope slides placed in the Durham instrument and the obtained results are shown through graphics. A total 33 taxa of 19 trees and scrubs, and of 14 herbaceous plant, have been determined in the research area. 30 taxa have been identified at both stations; the proportion of Betulaceae, Poaceae, *Corylus* L., *Alnus* L., Leguminosae, Cupressaceae, Pinaceae and Oleaceae pollens in Aktoprak and Betulaceae, *Artemisia* L., Leguminosae, Pinaceae, Poaceae and *Carpinus* L. pollens in Beşirli have been shown at the highest ratio. The increase in the temperature,

wind speed and relative humidity rates have affected the amount of pollens positively and also effected the precipitation negatively. The results are compared with the meteorological factors. The monthly pollen calender is prepared.

Science Code : 203.1.016
Key Words : Pollen, atmosphere, Trabzon
Page Number : 101
Adviser : Prof. Dr. Sevil PEHLİVAN

TEŞEKKÜR

Çalışmamın her safhasında yakın ilgi ve destek gördüğüm, değerli bilgi ve görüşleriyle beni yönlendiren, tez konusunun seçimini yapan danışman hocam Sayın Prof. Dr. Sevil PEHLİVAN'a; tezimin oluşturulması ve yazılması sırasında büyük yardımlarını gördüğüm, bana sonsuz destek veren ve Orman Genel Müdürlüğü Tohum Islah Laboratuvarı'nın her türlü imkanlarından yararlanmamı sağlayan Sayın Dr. Hülya ÖZLER'e, çalışmam süresince fikir ve deneyimleri ile bana yol gösteren, hiçbir konuda desteğini esirgemeyen, her zaman yanımda olan Arş.Gör. Sayın Birol BAŞER'e, tez çalışmamdaki istatistiksel hesaplamalar konusunda yardımlarını aldığım Öğr. Gör. Emel BAŞAR'a, meteorolojik parametreler konusunda yardımlarından dolayı Serdar ASLAN 'a teşekkürü bir borç bilirim.

Çalışma materyallerimin temininde ve örneklerimin toplanmasında büyük emek harcayan babam Arif YAVRU ve teyzem Zehra TONYALI'ya, çalışmalarımda bana destek olan ve her zaman bana inanan, güvenen her şartta yanımda olan annem Ruhan YAVRU'ya, kardeşlerim Öznur ve Sena YAVRU'ya desteklerinden dolayı çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	iv
ABSTRACT	vi
TEŞEKKÜR.....	viii
İÇİNDEKİLER	ix
ÇİZELGELERİN LİSTESİ.....	xi
ŞEKİLLERİN LİSTESİ	xii
RESİMLERİN LİSTESİ	xv
HARİTALARIN LİSTESİ.....	xvi
SİMGELER VE KISALTMALAR	xvii
1. GİRİŞ	1
2. MATERYAL VE METOT	4
2.1. Gravimetrik Yöntem ve Durham Aracının Özellikleri	4
2.2. Aracın Yerleştiği Yer	4
2.3. Preparatların Hazırlanması.....	6
2.3.1. Gliserin- Jelatin karışımının hazırlanması	6
2.4. Referans Preparatlarının Hazırlanması	6
2.4.1. Wodehouse yöntemi.....	6
2.5. Preparatların Mikroskopta İncelenmesi	7
3. ARAŞTIRMA BÖLGESİNİN GENEL ÖZELLİKLERİ	9
3.1. Coğrafi Durumu	9
3.2. İklim	11

Sayfa

3.2.1. Yağış durumu	12
3.2.2. Sıcaklık.....	13
3.2.3. Nisbi nem	13
3.2.4. Rüzgarlar	13
3.3. Araştırma Bölgesinin Bitki Örtüsü.....	19
4. BULGULAR	21
4.1. Trabzon Atmosferinin Polenlerin Yoğunlukları	21
4.2. İstatistiksel Analiz	32
4.3. Trabzon Atmosferindeki Polenlerin Haftalık Değişimleri ve Polen Morfolojileri.....	34
4.4. Araştırma Bölgesinin Polen Takvimi.....	72
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	74
KAYNAKLAR	85
EKLER.....	90
EK-1 Terminoloji	91
EK-2 Trabzon atmosferinde bulunan polenlerin mikrofotoğrafları	94
ÖZGEÇMİş	101

ÇİZELGELERİN LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 3.1. Trabzon ili 2005 yılındaki aylık meteorolojik faktörleri	18
Çizelge 3.2. Doğu Karadeniz Bölgesi içinde bulunan taksonların bazıları.....	20
Çizelge 4.1. 2005 yılında Trabzon atmosferinde görülen ağaç ve çalı, Poaceae ve diğer otsu bitkilere ait polen miktarları ve % değerleri.....	21
Çizelge 4.2. Aktoprak ve Beşirli istasyonlarından elde edilen 2005 yılı Şubat, Mart, Nisan aylarının polen miktarları.....	26
Çizelge 4.3. Aktoprak ve Beşirli istasyonlarından elde edilen 2005 yılı Mayıs, Haziran, Temmuz aylarının polen miktarları	27
Çizelge 4.4. Aktoprak ve Beşirli istasyonlarından elde edilen 2005 yılı Ağustos, Eylül, Ekim aylarının polen miktarları	28
Çizelge 4.5. Aktoprak ve Beşirli istasyonlarından elde edilen 2005 yılı Kasım, Aralık, Ocak aylarının polen miktarları	29
Çizelge 4.6. Aktoprak ve Beşirli istasyonundan elde edilen 2005 yılı toplam polen miktarı	30
Çizelge 4.7. Trabzon atmosferinde görülen polenlerin ait olduğu taksonların toplam miktarları ve % değerleri.....	31
Çizelge 4.8. Yıllık polen miktarlarının taksonlara göre dağılımı.....	32

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 2.1. Durham polen toplama aracı.....	4
Şekil 2.2. Preparatlarda polen sayımı yapılmasında izlenen tarama yönü.....	8
Şekil 3.1. Trabzon ili iklim diyagramı	12
Şekil 3.2. Trabzon ili 2005 yılı rüzgar diyagramı	14
Şekil 3.3. Araştırmanın yapıldığı aylara ait rüzgar diyagramları (Şubat,Mart,Nisan, Mayıs 2005).....	15
Şekil 3.4. Araştırmanın yapıldığı aylara ait rüzgar diyagramları (Haziran, Temmuz, Ağustos, Eylül 2005)	16
Şekil 3.5. Araştırmanın yapıldığı aylara ait rüzgar diyagramları (Ekim, Kasım, Aralık 2005, Ocak 2006).....	17
Şekil 4.1. Trabzon atmosferinde görülen ağaç ve ağaçsı, Poaceae ile diğer otsu taksonlara ait olan ve teşhis edilemeyen diğer polenlerin % dağılımları	22
Şekil 4.2. Trabzon atmosferinde görülen polenlerin ait olduğu takson sayılarının aylara göre değişimi	22
Şekil 4.3. Betulaceae polenlerinin Trabzon atmosferindeki haftalık değişimi	35
Şekil 4.4. <i>Alnus</i> L. polenlerinin Trabzon atmosferindeki haftalık değişimi	36
Şekil 4.5. <i>Carpinus</i> L. polenlerinin Trabzon atmosferindeki haftalık değişimi.....	38
Şekil 4.6. <i>Corylus</i> L. polenlerinin Trabzon atmosferindeki haftalık değişimi.....	39
Şekil 4.7. <i>Sambucus</i> L. polenlerinin Trabzon atmosferindeki haftalık değişimi	40
Şekil 4.8. Chenopodiaceae polenlerinin Trabzon atmosferindeki haftalık değişimi	41
Şekil 4.9. Cistaceae polenlerinin Trabzon atmosferindeki haftalık değişimi.....	42
Şekil 4.10. Compositae polenlerinin Trabzon atmosferindeki haftalık değişimi.....	44

Şekil	Sayfa
Şekil 4.11. <i>Ambrosia</i> L. polenlerinin Trabzon atmosferindeki haftalık değişimi.....	45
Şekil 4.12. <i>Artemisia</i> L. polenlerinin Trabzon atmosferindeki haftalık değişimi.....	46
Şekil 4.13. <i>Taraxacum</i> L. polenlerinin Trabzon atmosferindeki haftalık değişimi ...	47
Şekil 4.14. Cruciferae polenlerinin Trabzon atmosferindeki haftalık değişimi	48
Şekil 4.15. Cupressaceae polenlerinin Trabzon atmosferindeki haftalık değişimi ...	49
Şekil 4.16. Ericaceae polenlerinin Trabzon atmosferindeki haftalık değişimi	51
Şekil 4.17. Fagaceae polenlerinin Trabzon atmosferindeki haftalık değişimi	52
Şekil 4.18. <i>Castanea</i> L. polenlerinin Trabzon atmosferindeki haftalık değişimi	53
Şekil 4.19. <i>Quercus</i> L. polenlerinin Trabzon atmosferindeki haftalık değişimi	54
Şekil 4.20. Hypericaceae polenlerinin Trabzon atmosferindeki haftalık değişimi	55
Şekil 4.21. Juglandaceae polenlerinin Trabzon atmosferindeki haftalık değişimi.....	56
Şekil 4.22. Leguminosae polenlerinin Trabzon atmosferindeki haftalık değişimi	57
Şekil 4.23. <i>Acacia</i> L. polenlerinin Trabzon atmosferindeki haftalık değişimi	58
Şekil 4.24. Malvaceae polenlerinin Trabzon atmosferindeki haftalık değişimi.....	59
Şekil 4.25. Oleaceae polenlerinin Trabzon atmosferindeki haftalık değişimi	60
Şekil 4.26. <i>Fraxinus</i> L. polenlerinin Trabzon atmosferindeki haftalık değişimi	61
Şekil 4.27. Pinaceae polenlerinin Trabzon atmosferindeki haftalık değişimi.....	63
Şekil 4.28. Plantaginaceae polenlerinin Trabzon atmosferindeki haftalık değişimi	64
Şekil 4.29. Poaceae polenlerinin Trabzon atmosferindeki haftalık değişimi.....	65
Şekil 4.30. Polygonaceae polenlerinin Trabzon atmosferindeki haftalık değişimi....	66
Şekil 4.31. Rosaceae polenlerinin Trabzon atmosferindeki haftalık değişimi.....	67

Şekil	Sayfa
Şekil 4.32. <i>Populus</i> L. polenlerinin Trabzon atmosferindeki haftalık değişimi	68
Şekil 4.33. Tiliaceae polenlerinin Trabzon atmosferindeki haftalık değişimi	69
Şekil 4.34. Umbelliferae polenlerinin Trabzon atmosferindeki haftalık değişimi.....	70
Şekil 4.35. Urticaceae polenlerinin Trabzon atmosferindeki haftalık değişimi.....	71
Şekil 4.36. Trabzon ili atmosferinin polen takvimi (01 Şubat 2005 - 30 Ocak 2006)	73

RESİMLERİN LİSTESİ**Resim****Sayfa**

Resim 2.1. Aktoprak ve Beşirli istasyonunda Durham aletinin yerleştirildiği yer.....5

HARİTALARIN LİSTESİ

Harita	Sayfa
Harita 3.1. Trabzon ili haritası	10

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış bazı simgeler ve kısaltmalar, açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler	Açıklama
A	Polenin uzun eksen
B	Polenin kısa eksen
B	Pinaceae familyası polenlerinde baloncuğun boyu
b	Pinaceae familyası polenlerinde baloncuğun eni
be	Pinaceae familyası polenlerinde polar görünüşte baloncuğun gövdeden açıklığı
clg	Colpus uzunluğu
clt	Colpus genişliği
E	Ekvatorial eksen
Ex	Ekzin
h	Pinaceae familyası polenlerinde polen gövdesinin yüksekliği
I	İntin'in en kalın yeri
I	Pinaceae familyası polenlerinde polen gövdesinin eni
Ig	Tetrad polende tek polen uzunluğu
It	Tetrad polende tek polen genişliği
i	İntin'in normal kalınlığı
L	Pinaceae familyası polenlerinde polen gövdesinin boyu
M	Tetrad polenin tüm boyu
P	Polar eksen
P	Pinaceae familyası polenlerinde baloncuğun uzunluğu
pa	Elipsoid porun uzun eksen
pb	Elipsoid porun kısa eksen

plg	Por uzunluğu
plt	Por genişliği
t	Polar üçgenin bir kenarı
β	Pinaceae familyası polenlerinde baloncuğun profil uzunluğu

Kısaltmalar**Açıklama****KTÜ**

Karadeniz Teknik Üniversitesi

1. GİRİŞ

Bitki morfolojisinin bir alt dalı olan palinolojinin inceleme alanı polen, spor ve bazı palinomorflardır. Polen ve sporların havadaki çeşit, miktar ve değişimleri ile bunların meteorolojik faktörlerle ilişkisini inceleyen palinolojinin alt dalına ise aeropalinoloji denir.

Havada bulunan 0,5-100 µm çapındaki partiküllerin başında polenler, sporlar, bakteriler, virüsler, hif parçaları, algler, küçük tohumlar, böcek larvaları ile parçaları ve protozoonlar gelmektedir. Bu partiküllerin çoğu hastalık etmenidirler. Fakat özellikle spor ve polenler bazı duyarlı kişilerde alerjik reaksiyonlar meydana getirmektedir. Polen ve sporların neden olduğu solunum sistemi hastalığı ‘polinosis’ olarak adlandırılır. Atmosferde dağılmış bulunan hastalık yapıcı polen ve sporların tanılarının belirlenmesi ve bunların hangi bitkiye ait olduklarının saptanması, havadaki konsantrasyonlarının aylara göre değişimlerini belirten polen takvimlerinin yapılması, polinosis hastalıklarının tanı ve tedavisinde başarılı olmak için gereklidir. Birçok ülkede atmosferde bulunan spor ve polenlerin günlük hatta saatlik teşhisleri ve sayımları sürekli olarak yapılmakta ve sonuçlar radyo, televizyon, gazete gibi iletişim araçlarıyla halka duyurulmaktadır [1,2].

Yunanistan’da Apostolou ve Yannitsaros (1977), Atina atmosferini gravimetrik yöntemle çalışmışlar ve polenleri alerjik olan taksonların çiçeklenme zamanlarını belirtmişlerdir [3]. Bunun dışında Kazmi ve ark. (1984) Pakistan’da Karachi’nin [4], Al-Doory ve ark. (1980) Amerika’da Washington’un polen ve mantar sporlarını [5], Muhammed H. Halwagy (1988) tarafından Kuveyt atmosferindeki polenler [6], Hurtado ve Riegler-Goihman (1986) tarafından Venezuela, Caracas atmosferindeki polenler [7]; Sing ve Babu (1980) tarafından ise Delhi atmosferinde palinomorflar gravimetrik yöntemle çalışılmıştır [8] .

Hindistan’da Banik ve Chanda (1992), volumetrik yöntemle Calcutta’nın atmosferindeki polen ve sporları araştırmışlardır [9].

Arjantin’de Fabianna Latorre ve Claudio Fabian Perez (1997), Mar Del Plata atmosferindeki polenleri volumetrik yöntemle saptamışlardır [10]. İsveç’te 1990-1996 yılları arasında A. Ekebom ve ark. (1997) üç alerjen polen tipinin havadaki konsantrasyonlarını volumetrik yöntemle araştırmışlardır [11]. Avusturalya’da Brett J. Green ve ark. (2002), Brisbane atmosferindeki polenleri 1994-1999 yılları arasında yine volumetrik yöntemle çalışmışlardır [12]. Arjantin’de Maria G. Murray ve ark. (2002), Bahia Blanca atmosferindeki polenlerin yıllık varyasyonunu volumetrik yöntemle araştırmışlardır [13]. Yine Arjantin’de Claudio F. Perez ve ark. (2003), Mar del Plata havasındaki atmosferik polenlerin günlük varyasyonlarını karşılaştırmışlardır [14]. Rodriguez-Rajo ve ark. (2005), Kuzeybatı İspanya’da Vigo atmosferindeki Ericaceae polenlerini ve bunların meteorolojik faktörlerle ilişkilerini araştırmışlar [15]. Hırvatistan’da ise 2002-2004 yılları arasında R. Peternel ve ark. (2005), Zagreb atmosferinde *Betula*, *Corylus* ve *Alnus* polenlerini üç yıl boyunca çalışmışlardır [16]. Kuzey İtalya’da ise E. Ridolo ve ark. (2007), 1992-2003 yılları arasında yaptıkları 12 yıllık çalışmada, o bölgede havadaki polen konsantrasyonlarını, alerjik astım ve rinokonjunktivit vakalarını araştırmışlardır [64].

İspanya’da J. Belmonte ve ark. (1988), Barselona atmosferindeki polenleri 1983-1985 yılları arasında eş zamanlı olarak volumetrik ve gravimetrik olarak iki yöntemle araştırmışlar ve elde ettikleri verileri istatistiksel olarak karşılaştırmışlardır [17].

Türkiye’de volumetrik yöntemle yapılan ilk aeropalinolojik çalışma Aytuğ ve ark. (1973) tarafından 1966-1968 yılları arasında İstanbul’da yapılmıştır [18]. Aynı yöntem kullanılarak Ankara atmosferi 1990-1993 yılları arasında İnceoğlu ve ark. (1994) ve 1993-1994 yılları arasında ise Pınar ve ark. (1999) tarafından çalışılmıştır [19,20].

Durham aracı kullanılarak ülkemizdeki ilk çalışma ise Ankara kentinde Karamanoğlu ve Özkaragöz (1967) tarafından yapılmıştır [21]. Daha sonra aeropalinoloji alanında yapılan önemli gravimetrik çalışmalar Samsun ili için Yurdukoru (1979), Antalya ilinin Serik ilçesi için İnce ve Pehlivan (1990), Ankara Beytepe kampüsü için Doğan (1995), Sivas ili için Pehlivan ve Özler (1995), Aksaray ili için Bütev (1994), Elazığ

ili için Gür (1998), Antalya'nın Korkuteli ilçesi için Tulum (1999), Bursa için Bıçakçı ve ark. (1996), Isparta ili Bıçakçı ve ark. (2000), Balıkesir ili Bıçakçı ve Akyalçın (2000), Erzurum ili Baloğlu (2001), Erzincan ili Altun (2003) , Zonguldak ili Alan (2004), Bartın ili Kaya ve Aras (2004) ve Özveren (2005) tarafından gerçekleştirilmiştir [21-36].

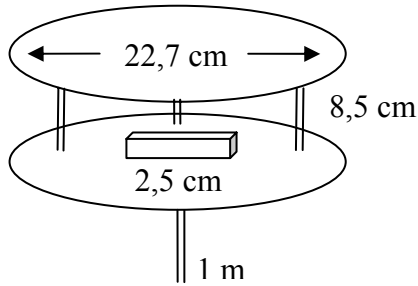
Genellikle astım, saman nezlesi gibi alerjik hastalıkların teşhis ve tedavisine yardımcı olmak amacıyla polen morfolojisi ve miktar bilgisinin yanı sıra çevrede yaygın olan bitki örtüsünün tanınması, adlandırılması ve çiçeklenme periyotlarının bilinmesi gerekir [33].

Trabzon ilinin polen takvimini çıkarmak amacıyla da 01 Şubat 2005 - 30 Ocak 2006 tarihleri arasında farklı iki istasyonda bu atmosferik çalışma yapılmıştır. Bu araştırmada, Trabzon ili atmosferinde 1 yıl boyunca, gravimetrik yöntemin uygulama aracı olan “Durham” kullanılarak, yörenin atmosferinde bulunan polenlerin hangi bitki taksonlarına ait oldukları, miktarları ve yayılış süreleri saptanmıştır. Teşhis edilen polenlerin mikrofotografları çekilmiştir. Ayrıca belirlenen polen miktarına meteorolojik faktörlerin etkisi de araştırılmıştır. Daha önce yapılmış çalışmalardan yararlanılarak bitkilere ait polenlerin insanlar üzerindeki alerjik etki dereceleri belirtilmiştir. Hem alerji hekimlerine hem de alerji hastalarına, hastalığın teşhis ve tedavisinde yardımcı olması amacıyla, çalışılan yörenin polen takvimi hazırlanmıştır.

2. MATERİYAL ve METOD

2.1. Gravimetrik Yöntem ve Durham Aracının Özellikleri

Bu yöntem yerçekimine dayalı olduğundan gravimetrik yöntem olarak adlandırılır. Bu yöntemde kullanılan araç, ilk kez 1946'da Durham tarafından geliştirildiği için 'Durham Aracı' olarak isimlendirilmiştir. Durham Aracı 8-11 cm. aralıklarla konumlanmış yatay, birbirine paralel 22,7 cm. çaplı iki diskten oluşmuştur. Alttaki diskin ortasında 2,5 cm. yükseklikte bir lam taşıyıcısı bulunur. Üstteki disk güneş, yağmur ve rüzgardan lamı korur. Alttaki diskin altında silindir şeklinde bir sap bulunur. Araç istenilen yükseklikte ayarlandıktan sonra sap sıkıca bir yere tutturulur (Şekil 2.1) [22]. Polen toplama aleti olarak kolay ve ucuz yapılabilmesi ve elektriğe ihtiyaç duyulmaması nedeniyle Durham Aracı hala kullanılmaktadır. Bu nedenle araştırmamızda da Durham Aracı kullanılmıştır.



Şekil 2.1. Durham polen toplama aracı

2.2. Aracın Yerleştirildiği Yer

Trabzon ili atmosferindeki polenlerin toplanmasında kullanılan Durham araçlarından biri Trabzon il merkezinde Aktoprak mevkiinde bulunan bir evin bahçesine, diğeri ise Beşirli mahallesinde deniz kenarında, açık bir alana yerleştirilmiştir.



a)



b)

Resim 2.1. Durham Aracı'nın yerleştirildiği yer a) Beşirli istasyonu; b) Aktoprak istasyonu

2.3. Preparatların Hazırlanması

Durham araçlarına yerleştirilen lamalar üzerine petrolium jeli sürölüp günlük olarak 01.02.2005-30.01.2006 tarihleri arasında düzenli olarak alınmıştır. Preparatların boyanması ve saklanması bazik fuksinli gliserin-jelatin çözeltisi kullanılmıştır. Lamlar üzerine çözeltiden 1-2 mm³ alınıp, ısıtıcı üzerinde eritilen çözelti 24x 24 mm'lik lamelle kapatılmıştır.

2.3.1. Gliserin-jelatin karışımının hazırlanışı

Jelatin plaklar 2-3 saat distile suda bırakılır ve sonra ısıtılır. Isıtılan jelatinden 1 ölçü alınıp, 1,5 ölçü gliserinle karıştırılır. İçerisine istenilen miktarda bazik-fuksin ve % 2-3 fenik asit katılır. Bu karışım 80°C'ye gelinceye kadar su banyosunda bırakılır. Homojen hale gelen karışım soğumaya bırakılır [22].

2.4. Referans Preparatlarının Hazırlanması

Gravimetrik metodla atmosferden toplanan polenlerin teşhisinde yardımcı olması amacıyla Wodehouse Yöntemi'ne göre referans preparatları yapılmıştır. Bu preparatlar, araştırma alanı başta olmak üzere yakın çevrede toplanan alerjik olma olasılığı bulunan bitkilerin, Karadeniz Teknik Üniversitesi Orman Fakültesi Herbaryumu'ndan alınan kurutulmuş örneklerinden hazırlanmıştır. *Ambrosia elatior* L. türünün referans preparatı ise, Vural M. tarafından Samsun'un Bafra ilçesinden toplanan ve teşhisi yapılan 9810 numaralı bitkiden yapılmıştır.

2.4.1. Wodehouse yöntemi

Anterlerden çıkarılan polen, temiz bir lama konulduktan sonra polenin üzerine reçine ve yağların erimesi için % 96'lık alkolden 2-3 damla damlatılır. Alkolün buharlaşması için lam ısıtılır. Bazik-fuksinli gliserin-jelatin 1-2 mm³ alınarak lam üzerindeki polenler üzerine konur ve biraz ısıtılarak erimesi sağlanır. Polenler temiz bir iğne ile bazik-fuksinli gliserin-jelatin içinde karıştırılır, üzerinde hava kabarcığı

kalmayacak şekilde lamelle kapatılır [25]. Hazırlanan preparatlar, donmalarını sağlamak amacıyla oda sıcaklığında 1-2 gün bekletilerek ve temizlenerek preparat kutularına alınmıştır.

2.5. Preparatların Mikroskopta İncelenmesi

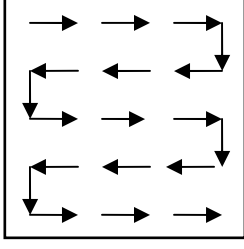
Atmosferden alınan preparatlardaki polenlerin teşhisi ve sayımı, Prior tipi mikroskop kullanılarak yapılmıştır. Sayımlar için X 10'luk plan objektifi, teşhis için X 100'lük plan immersiyon objektifi kullanılmıştır.

Araştırmamızda polen sayımı, 24x24 mm'lik lamelin sol kenarından başlanarak 2 mm aralıklarla tüm alanın taranması şeklinde yapılmıştır. Gözlenen her bir polenin koordinatları belirlenmiştir. Preparatlarda bulunan, toplam 11,52 cm²'lik lamel alanındaki polen sayısı 1 cm²'ye düşen polen sayısına dönüştürülmüştür (Şekil 2.2). Bunun ile ilgili formül aşağıda verilmiştir:

1 cm²'ye düşen polen sayısı = Toplam polen sayısı / Toplam taranan alan [22].

Polenlerin teşhisi familya ya da cins düzeyinde yapılmıştır. Çizelgelerin hazırlanmasında taksonların alfabetik sıralaması göz önüne alınmıştır. Elde edilen polen sayılarından her taksona ait haftalık grafikler oluşturulmuş ve morfolojik tanımları yapılmıştır.

Polenlerin teşhisi Gazi Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Botanik Anabilim Dalı Palinoloji Laboratuvarı'ndaki mevcut ve hazırladığımız referans preparatlarından, ayrıca palinoloji ile ilgili kitaplardan yararlanılarak yapılmıştır [2, 22, 32, 37, 38]. Trabzon ili atmosferinde bulunan tüm taksonların polen fotoğrafları Orman Genel Müdürlüğü Tohum Islah Laboratuvarı'nda, Leika DM LB2 markalı mikroskop ile çekilmiştir. EK-2'de polenlerin fotoğrafları yer almaktadır.



Şekil 2.2. Preparatlarda polen sayımı yapılması sırasında izlenen tarama yönü

3. ARAŞTIRMA BÖLGESİNİN GENEL ÖZELLİKLERİ

3.1. Coğrafi Durumu

Trabzon ili; Doğu Karadeniz Bölgesi'nde, 40° 33' ve 41° 07' kuzey enlemleri ile 39° 07' ve 40° 30' doğu boylamları arasında kalan 4685 km²'lik yüzölçümü ülke topraklarının % 6'sını kaplamaktadır. Deniz seviyesinden başlayarak güneye doğru artan yükseklik bölgede 3000 metreyi bulur (Haldizen Dağı 3325 m). İlin kuzeyinde Karadeniz, doğusunda Rize iline bağlı İkizdere ve Kalkandere ilçeleri, güneyinde Gümüşhane iline bağlı Torul ilçesi, güneydoğusunda Bayburt ili, batısında Giresun iline bağlı Eynesil ilçesi bulunmaktadır.

Trabzon ilinin doğu-batı yönünde uzunluğu 100 km, genişliği ise 46 km'dir. Arazi tamamen dağlık ve volkaniktir. Hemen deniz kenarından başlayarak içeriye doğru birden yükselen dağlar kısa bir zamanda 400-500 metre yüksekliğe ulaşır. İlin güney sınırı 2000-3000 metre yükseklikteki tepelerle son bulur. Bu tepeler doğuda Çoruh nehrinde başlayarak Ordu-Samsun istikametinde son bulmaktadır.

Genel itibariyle yayla vasfında olan Trabzon ili, Çoruh Vadisi ile Melet Çayı arasında sahile paralel uzanan dağlardan teşekkül eden, takriben 325 km uzunluğundaki çok engebeli platformun kuzey kısmını kaplar. Bu platform güneyde Çoruh, Kelkit Vadisi tarafından kesilmiştir. Bu doğal sınırları içerisinde Doğu Anadolu ile Karadeniz kıyılarını birbirine bağlayan 2000 m rakımlı Zigana Geçidi meşhurdur. Bu geçidi takiben Harşit ve Çoruh vadisi ile Kop Geçidi, bölgeyi Erzurum ve İran'a bağlar.

Trabzon ve çevresi genel olarak kapalı bir kıyı şeridi oluşturmaktadır. Şehrin güneyindeki Soğanlı, Zigana dağ dizisi doğal bir sınır teşkil etmekte, doğusunu da Kafkas Dağları kaplamaktadır. Yüksek dağ eteklerinden doğan akarsular birbirine paralel vadiler içinden akarak denize ulaşmaktadır. Dağlarla çevrili bir kıyı kuşağı dört mevsim ılıman ve çok yağmurlu bir iklime sahiptir. Buna rağmen yağış oranı

çevre ilçelere göre merkezde daha düşüktür. İklimden dolayı şehir ve çevresinde zengin bir bitki örtüsü vardır.

Araştırma alanındaki önemli dereler ilin batısında kalan Foldere ve Değirmendere ve bunların doğusunda kalan Karadere ve Solaklı dereleridir. Bu derelerin yukarı havzaları güneyde birbirleriyle kavuşurken, daha küçük havzalar halindeki Kalenima Deresi, Yanbolu Deresi, Küçükdere ve Mahanos Deresi, kısa boyları ve hızlı akışlarıyla oldukça dar vadiler meydana getirirler.

Araştırma alanındaki önemli göller ise Uzungöl Heyelan Seti Gölü, Balıklı Göl, Aygır Gölü, Kara Göl ve Haldizen Dağları'ndaki büyüklü, küçüklü diğer buzul gölleri ile Sera Heyelan Seti Gölü'dür.

Trabzon yönetsel anlamda Merkez ilçe, Akçaabat, Çarşıbaşı, Vakfıkebir, Beşikdüzü, Şalpazarı, Tonya, Düzköy, Maçka, Yomra, Arsin, Araklı, Sürmene, Of, Köprübaşı, Dernekpazarı, Çaykara ve Hayrat ilçelerinden oluşmuştur (Harita 3.1) [39]. Araştırma alanının iklimi, Trabzon Meteoroloji Müdürlüğü'nün verilerine göre değerlendirilmiştir.



Harita 3.1. Trabzon ili haritası

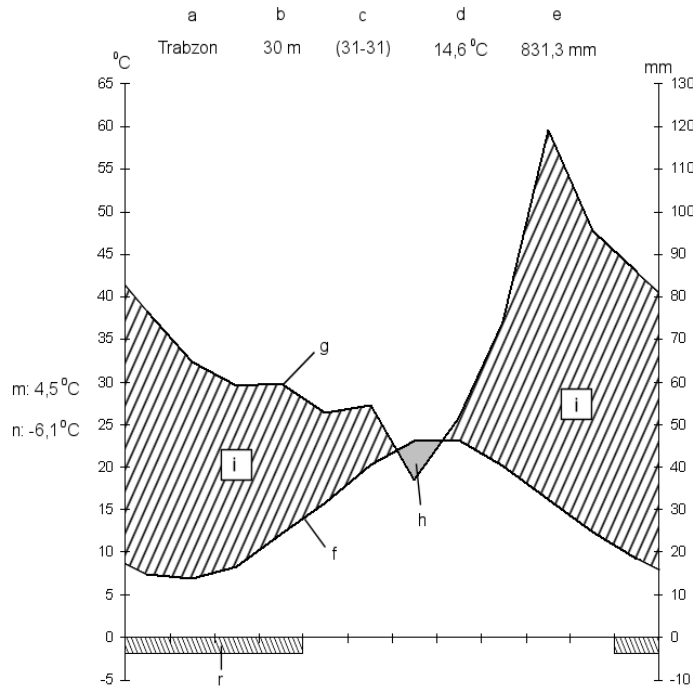
3.2. İklim

Trabzon ilinde yazları sıcak, kışları serin geçen ılıman deniz iklimi (Karadeniz iklimi) hüküm sürmektedir [40].

Araştırma alanında kış sıcaklıkları, kuzeyde Karadeniz'in varlığı ve kıyıya yakın mesafede set gibi uzanan Doğu Karadeniz Dağları'nın bulunuşu nedeniyle, aynı enlemlerdeki diğer sahalara göre oldukça ılıman hale gelir. Yağışlar, kıyıya yakın alanlarda yağmur, orta ve yüksek kesimlerde ise genellikle kar şeklindedir.

Trabzon ilinde yıllık yağış miktarı ve yıl içindeki gidişi, sahanın Karadeniz'e cephe olması nedeniyle yağış şartlarının oluşumunda, hemen kıyıdan itibaren artan bir eğimle yükselen kara sathı ile Karadeniz'in sıcaklığa bağlı ilişkisi etkili temel faktördür. Yağış şartlarının kısa mesafelerde değişiklik göstermesi (mikroklima alanları) çalışma alanının önemli bir özelliğidir. Bu nedenle ilde gerek kıyı boyu ve gerekse iç kesimler arasında farklılıklar gösterir. Arazinin denize, yani kuzeye karşı şahlanarak yükselen yapısı nedeniyle Trabzon ili güney rüzgarlarından daima yoksun kalmaktadır. Deniz üzerinde kümelenen buhar kütleleri, aniden yükselen bu dağları aşamadığından bulunduğu ortamda kolayca yağmura dönüşmektedir [39].

Trabzon ili için 2005 yılına ait meteorolojik faktörlere ait değerler Çizelge 3.1'de verilmiştir. Şekil 3.1 ise Trabzon ilinde 1975-2005 yılları arasındaki ortalama meteorolojik değerleri kapsayan iklim diyagramı gösterilmiştir.



Şekil 3.1. Trabzon ili iklim diyagramı [1975-2005]

- a: Meteoroloji istasyonu
- b: Meteoroloji istasyonu yüksekliği (m.)
- c: Sıcaklık ve yağış rasat yılı
- d: Ortalama yıllık sıcaklık (°C)
- e: Ortalama yıllık yağış (mm.)
- f: Sıcaklık eğrisi
- g: Yağış eğrisi
- h: Kurak dönem
- i: Nemli mevsim
- m: En soğuk ayın en düşük sıcaklık ortalaması
- n: Mutlak minimum sıcaklık (°C)
- r: Muhtemel donlu aylar

3.2.1. Yağış durumu

Son 31 yıllık ortalamalara göre, en çok yağış alan mevsim ilkbahar (yıllık yağışın % 28,07'si), en az yağış alan mevsim ise (yıllık yağışın % 19,96'sı) yaz mevsimidir. En çok yağış alan ay nisan, en az yağış alan ay ise temmuz ayıdır. Araştırmanın yapıldığı 2005 yılında, ekim ayı yağış ortalaması 204 mm ile en yüksek, temmuz ayı ise 31 mm ile en düşük değerini göstermiştir.

3.2.2. Sıcaklık

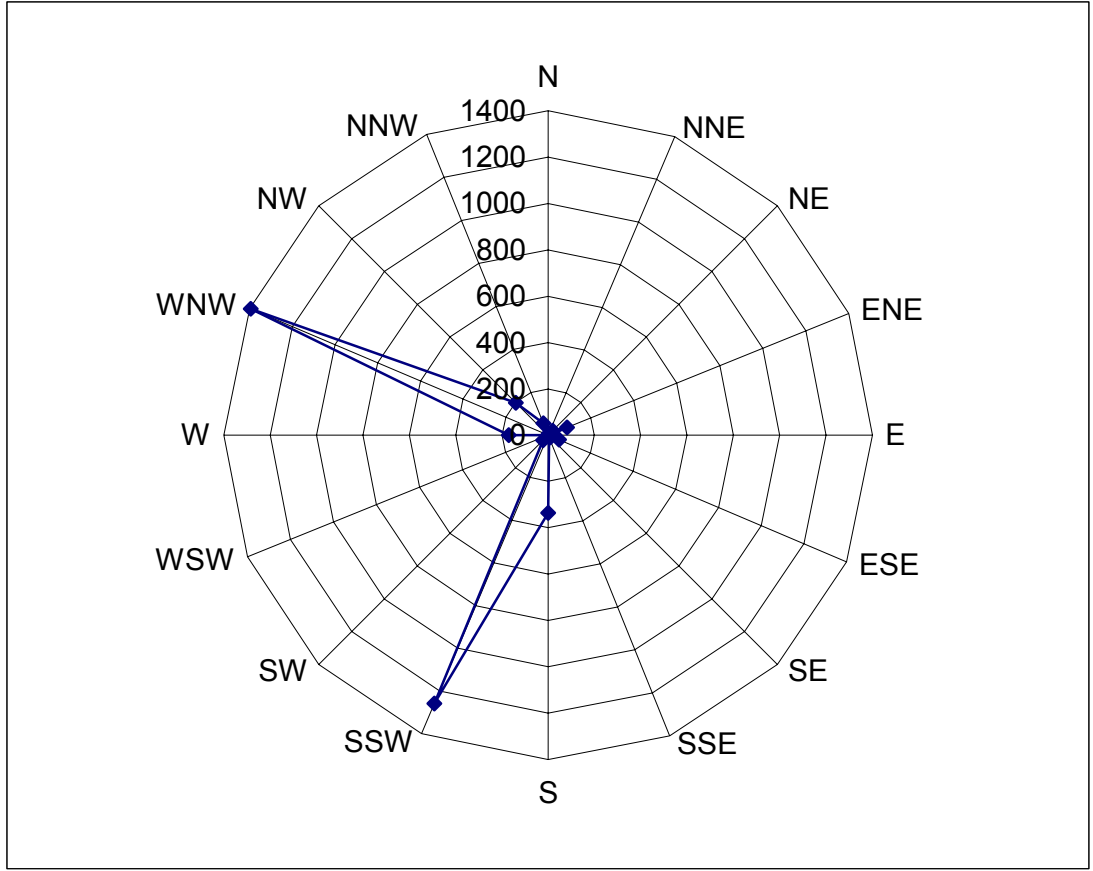
Ortalama 31 yıllık verilere göre ortalama sıcaklık 14,5°C'dır. Aylık ortalama sıcaklığın en yüksek olduğu ay 23,2°C sıcaklık ile ağustos ayı olup, en düşük ortalama sıcaklık ise 7,0°C sıcaklık ile şubat ayında görülmektedir. Araştırmanın yapıldığı aylar arasında temmuz ayı 31,7°C ile en yüksek , şubat ayı -2,5 ile en düşük değerleri göstermiştir.

3.2.3. Nisbi nem

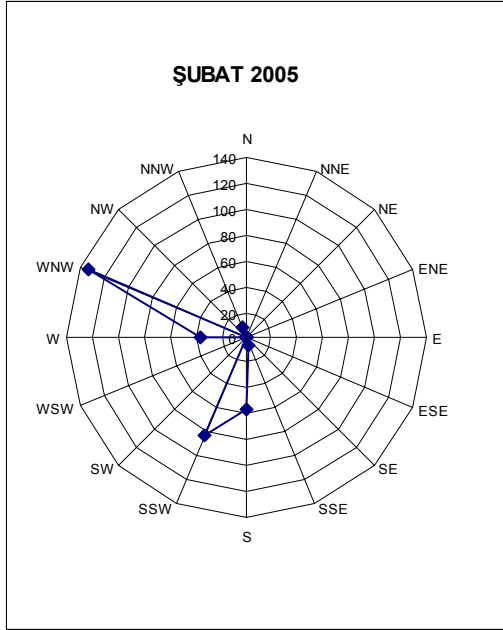
Nisbi nem oranının yaz mevsiminde yüksek olduğu ve özellikle iç kısımlara doğru arttığı görülmektedir. 2005 yılında, ortalama nisbi nemin en yüksek olduğu ay şubat (% 95), en düşük olduğu ay aralık (% 31,7) olmuştur.

3.2.4. Rüzgarlar

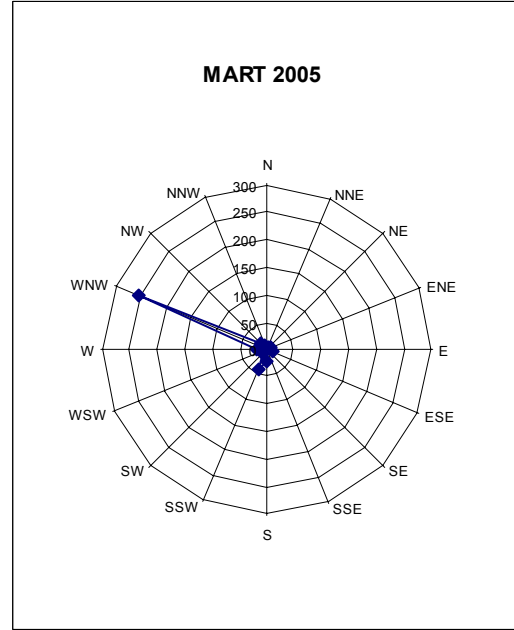
Trabzon'da 2005 yılı boyunca esen iki hakim rüzgar yönü vardır. Bunlardan birincisi batı-kuzeybatı rüzgarları, ikinci ise güney-güneydoğu yönünde esen rüzgarlardır (Şekil 3.2). 2005 yılının rüzgar diyagramından başka araştırmanın yapıldığı aylarda hakim olan rüzgar yönlerinin gösterildiği aylık rüzgar diyagramları da yapılmıştır (Şekil 3.3-3.5).



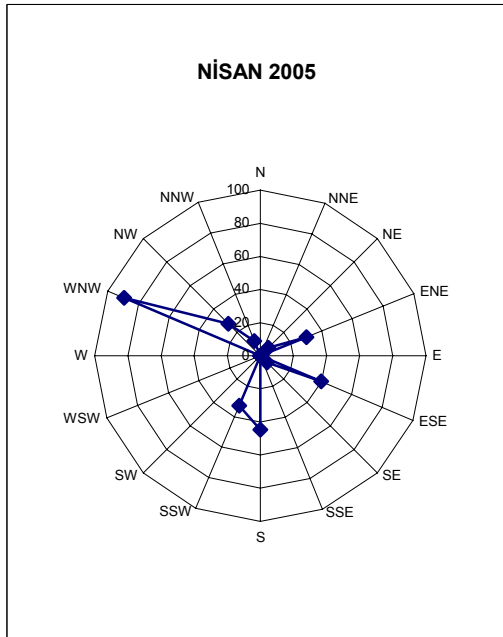
Şekil 3.2. Trabzon ili 2005 yılı rüzgar diyagramı



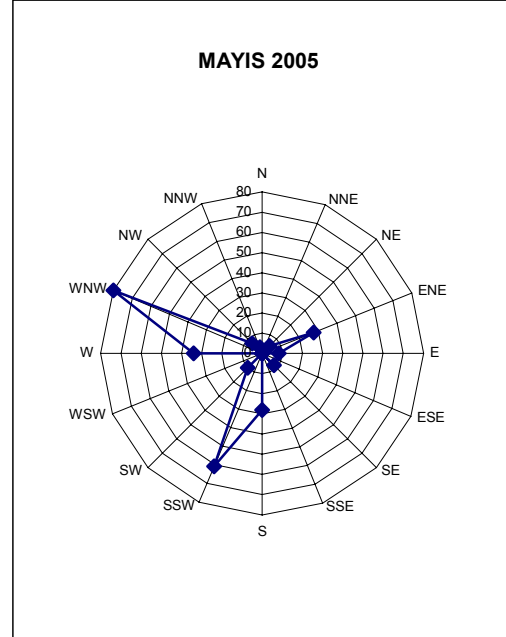
a)



b)

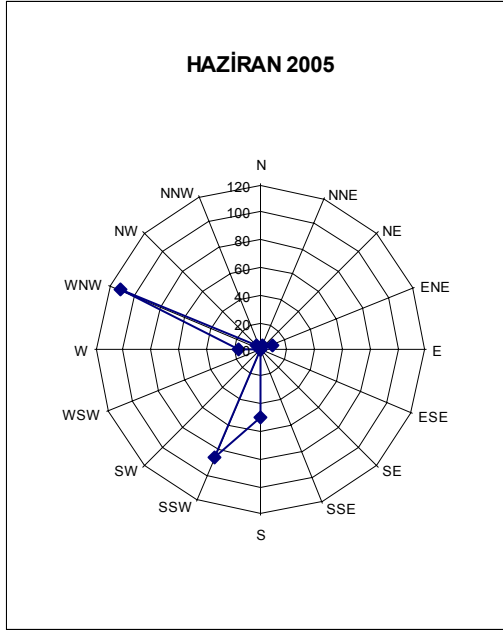


c)

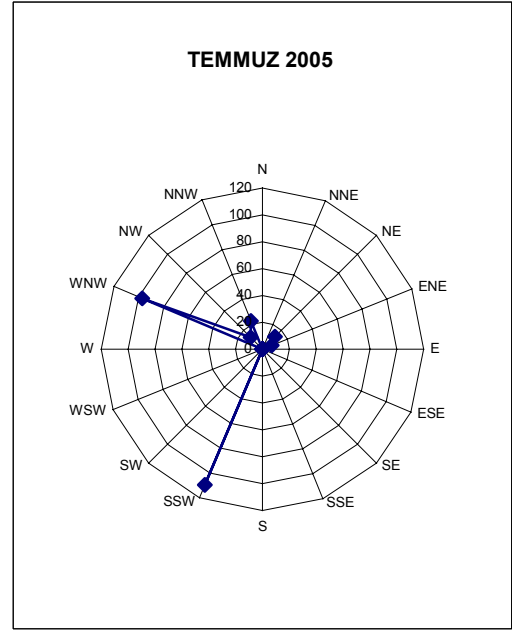


d)

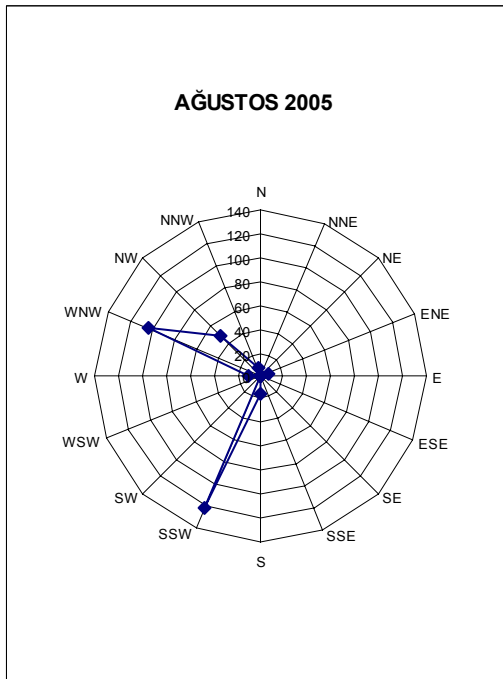
Şekil 3.3. Araştırmanın yapıldığı aylara ait rüzgar diyagramları a) Şubat 2005; b) Mart 2005; c) Nisan 2005; d) Mayıs 2005



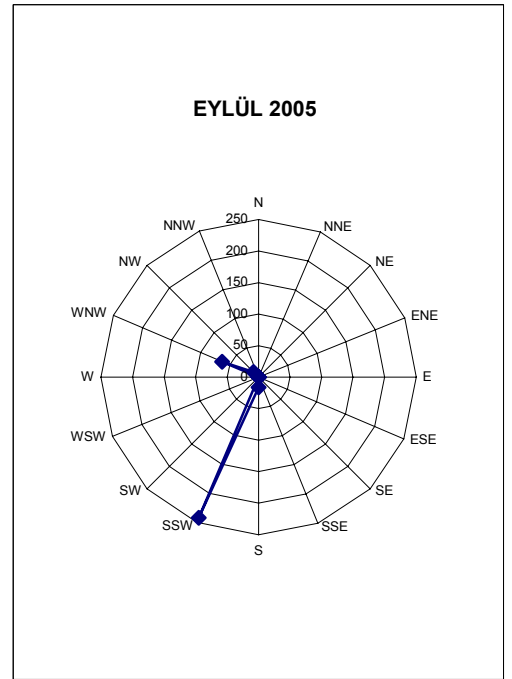
a)



b)

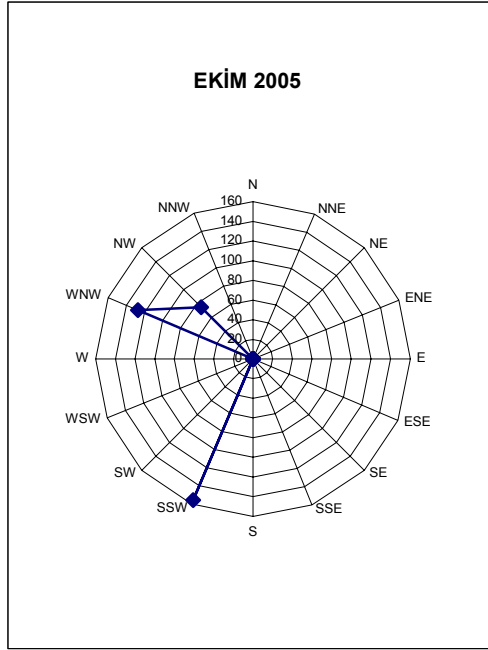


b)

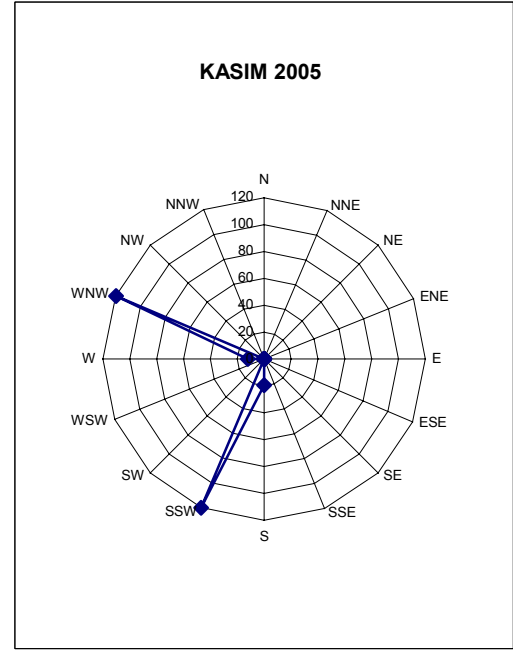


d)

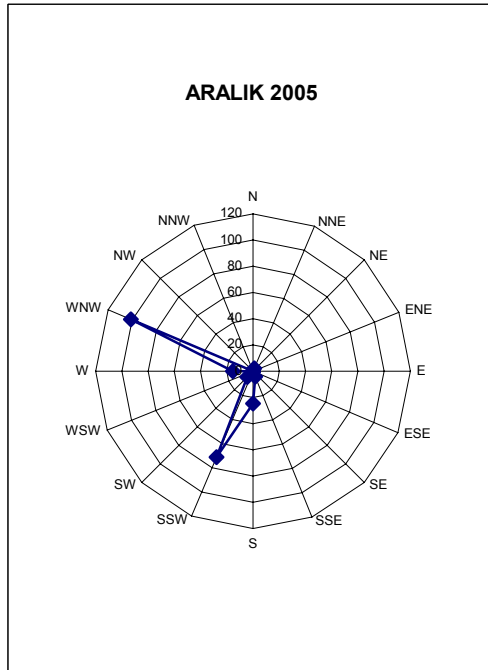
Şekil 3.4. Araştırmanın yapıldığı aylara ait rüzgar diyagramları a) Haziran 2005; b) Temmuz 2005; c) Ağustos 2005; d) Eylül 2005



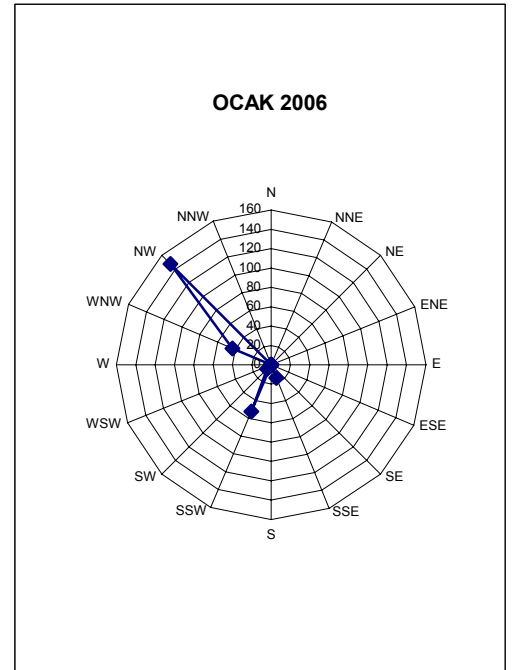
a)



b)



c)



d)

Şekil 3.5. Araştırmanın yapıldığı aylara ait rüzgar diyagramları a) Ekim 2005; b) Kasım 2005; c) Aralık 2005; d) Ocak 2006

Çizelge 3.1. Trabzon ili 2005 yılındaki aylık meteorolojik faktörleri

Değerler / Aylar	O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	Yıllık Ortalama
Ort. Sıcaklık (mm)	5,4	7,3	7,5	12,5	16,1	20,0	24,1	24,6	21,1	15,5	12,6	10, 2	14,7
Ort. Toplam Yağış (mm)	108,6	59,7	71,8	63,8	53,9	36,4	31	127,4	40,9	204	81	66,2	944,7
Günlük en çok yağış miktarı (mm)	31,1	23,1	10,2	14,3	12,0	12,1	20,5	31,3	17,0	61,5	33,9	15,5	23,5
Ortalama Nem %	73,5	71,8	75,8	69,1	78,9	72,1	73,8	75,0	72,6	72,3	68,5	70,4	72,8
Ort. Rüzgar H. (m/sn)	2,3	2,4	2,3	2,0	1,9	2,0	2,1	2,3	2,4	2,4	2,4	2,4	2,3

3.3. Araştırma Bölgesinin Bitki Örtüsü

Ülkemizin Karadeniz Bölgesi'nde bulunan Trabzon ili, Avrupa-Sibirya fitocoğrafik bölgesinde yer almaktadır [41]. Araştırma alanının değişken olan ılıman ve her mevsim yağışlı iklim şartları, farklı türlerden oluşan bitki örtüsü kuşaklarını meydana getirmiştir. Bu kuşaklar, deniz kenarından yükseldikçe sırasıyla pseudomaki, orman, alp ve step olarak yerleşmişlerdir.

Pseudomaki; kışın yaprağını döken yapraklı orman zonuna geçiş bölgelerinde, makiye göre daha yüksekçe yörelerde yer almaktadır. Doğu Karadeniz Bölgesi'nde oldukça dar bir zonda (0-50, 0-200) yer alır. Akdeniz Bölgesi'nde görülen gerçek makiden türce daha fakirdir [42].

Orman; Doğu Karadeniz Bölgesi'nde görülen en geniş vejetasyon tipi olan orman alanları pseudomakinin hemen üstünde (300-400 m) başlayarak, Alpin vejetasyonunun başladığı 1900-2200 metre yüksekliklere kadar yayılmaktadır. Ayrıca Karadeniz ardı kesimlerde de geniş alanlar oluşturarak step içlerine uzanmaktadır [43].

Alpin; Orman sınırının üstünde yaklaşık 2000-2400 metreden başlayarak dağların en yüksek noktalarına kadar (3500-3900 m) yayılan ve çok zengin otsu bitki taksonları ile, nadir görülen bazı odunsu bitkilerden oluşmaktadır [42].

Step; Doğu Karadeniz ardı kesimlerde Gümüşhane, Bayburt, Şebinkarahisar yörelerinde hakimdir. Başlıca içeriğini çok yıllık otsu bitkiler oluşturur [43,44].

Doğu Karadeniz Bölgesi'nde bulunan taksonların bazıları aşağıdaki çizelgede belirtilmiştir (Çizelge 3.2).

Çizelge 3.2. Doğu Karadeniz Bölgesi içinde bulunan taksonların bazıları

Bitkinin Literatür İsmi	Türkçe Adı	Bitkinin Literatür İsmi	Türkçe Adı
<i>Rhododendron ponticum</i>	Zifin Çiçeği	<i>Pinus pinea</i>	Fıstıkçamı
<i>Corylus avellana</i>	Fındık	<i>Pinus sylvestris</i>	Sarıçam
<i>Alnus glutinosa</i>	Kızılağaç	<i>Picea orientalis</i>	Doğu Ladini
<i>Carpinus betulus</i>	Gürgen	<i>Castanea sativa</i>	Kestane
<i>Artemisia vulgaris</i>	Pelinotu	<i>Quercus petraea</i>	Meşe
<i>Salix alba</i>	Söğüt	<i>Juglans nigra</i>	Ceviz
<i>Erica arborea</i>	Ağaç Fundası	<i>Fagus orientalis</i>	Kayın

Bu taksonların haricinde 1995 yılında Byfield ve Baytop tarafından yapılan bir çalışmada *Ambrosia elatior* L. (Compositae) türü de Türkiye florasına ilave edilmiştir [52].

4. BULGULAR

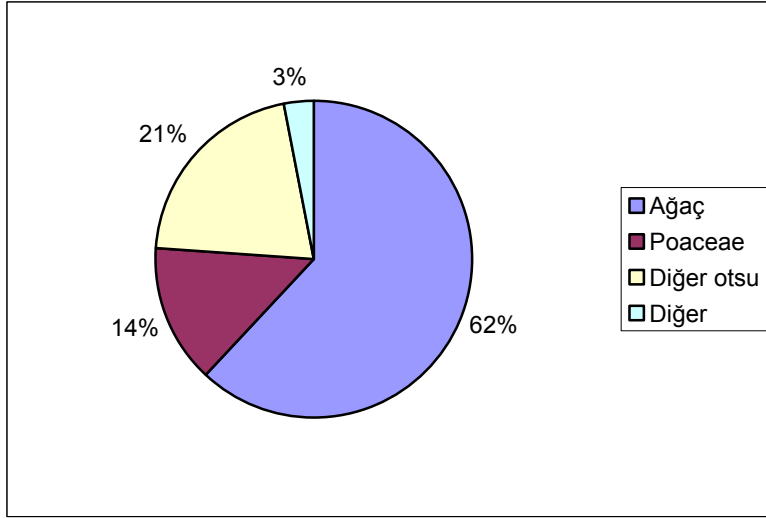
4.1. Trabzon Atmosferindeki Polenlerin Yoğunlukları

İki farklı çalışma alanımıza 01 Şubat 2005 tarihinde yerleştirilen Durham polen toplama aracı ile 30 Ocak 2006 tarihine kadar çalışılmıştır.

İncelemeler sonucunda 19 ağaç ve çalı, 14 otsu taksona ait polenler tespit edilmiştir. Toplam polen miktarının % 62'sini ağaç ve çalı taksonlarının polenleri, % 14'ünü Poaceae familyası polenleri, % 21'ini diğer otsu taksonların polenleri, % 3'ünü de teşhis edilemeyen diğer polenler oluşturmaktadır (Çizelge 4.1, Şekil 4.1).

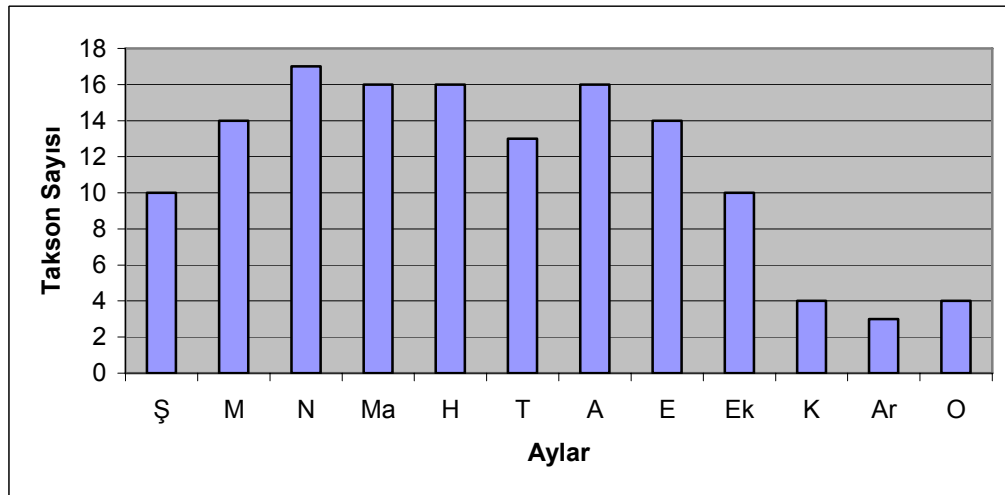
Çizelge 4.1. 2005 yılında Trabzon atmosferinde görülen ağaç ve ağaçsı, Poaceae ve diğer otsu bitkilere ait polen miktarları ve % değerleri

Bitki Grubu	Toplam Polen Sayısı (tane)	% Değerleri
Ağaç	14322	62
Poaceae	3292	14
Diğer otsu	4951	21
Diğer	670	3
Toplam miktar	23235	100



Şekil 4.1. Trabzon atmosferinde görülen ağaç ve ağaçsı, Poaceae ile diğer otsu taksonlara ait olan ve teşhis edilemeyen diğer polenlerin % dağılımları

Araştırmamızın yapıldığı aylar içinde, atmosferde görülen polenlerin ait olduğu taksonların sayısı en fazla nisan ayı, en az aralık ayı olarak bulunmuştur (Şekil 4.2).



Şekil 4.2. Trabzon atmosferinde görülen polenlerin ait olduğu takson sayılarının aylara göre değişimi

Trabzon atmosferinde şubat ayında; *Acacia* L., *Alnus* L., *Artemisia* L., Betulaceae, *Carpinus* L., *Corylus* L., Cupressaceae, *Fraxinus* L., Oleaceae, Pinaceae, *Populus* L. taksonlarına ait polenlere rastlanmıştır. Bu taksonlardan *Artemisia*, *Fraxinus* ve *Populus* polenleri sadece Aktoprak istasyonunda kaydedilirken, *Acacia* polenlerine sadece Beşirli istasyonunda rastlanmıştır.

Mart ayında *Acacia*, *Alnus* , Betulaceae, *Carpinus*, Compositae, *Corylus*, Cupressaceae, Ericaceae, *Fraxinus*, Oleaceae, Pinaceae, Poaceae, *Populus*, Rosaceae, *Taraxacum* L. taksonlarının polenleri tespit edilmiştir. *Acacia* ve *Taraxacum* polenlerine sadece Aktoprak istasyonunda, Compositae polenlerine ise sadece Beşirli istasyonunda rastlanmıştır.

Nisan ayında *Alnus*, Betulaceae, *Carpinus*, Cistaceae, Compositae, *Corylus*, Cruciferae, Cupressaceae, Ericaceae, Fagaceae, Juglandaceae, Leguminosae, Oleaceae, Pinaceae, Poaceae, *Quercus* L. ve Rosaceae taksonlarının polenlerine rastlanmıştır. Betulaceae, Cistaceae ve Rosaceae polenlerine Aktoprak istasyonunda, Ericaceae polenlerine sadece Beşirli istasyonunda kaydedilmiştir.

Mayıs ayında *Alnus*, Betulaceae, *Carpinus*, Chenopodiaceae, Cupressaceae, Fagaceae, Juglandaceae, Leguminosae, Oleaceae, Pinaceae, Plantaginaceae, Poaceae, Polygonaceae, *Quercus*, Rosaceae ve Tiliaceae taksonlarının polenleri tespit edilmiştir. Bu taksonlardan Tiliaceae polenleri sadece Beşirli istasyonunda gözlenmiştir.

Haziran ayında *Acacia*, *Alnus*, Betulaceae, *Carpinus*, Chenopodiaceae, Cupressaceae, Hypericaceae, Juglandaceae, Leguminosae, Oleaceae, Pinaceae, Plantaginaceae, Poaceae, Polygonaceae, Rosaceae ve Umbelliferae taksonlarının polenlerine rastlanmıştır. Bu taksonlardan *Acacia*, *Alnus*, *Carpinus*, Hypericaceae, Juglandaceae, Oleaceae, Rosaceae, Umbelliferae polenleri Aktoprak istasyonunda gözlenirken, Leguminosae ve Polygonaceae polenlerine sadece Beşirli istasyonunda gözlenmiştir.

Temmuz ayında *Castanea* L., Chenopodiaceae, Cupressaceae, Hypericaceae, Leguminosae, Oleaceae, Pinaceae, Plantaginaceae, Poaceae, Rosaceae, Tiliaceae, Umbelliferae, Urticaceae olmak üzere on üç farklı taksona rastlanmıştır. Bu taksonlardan *Castanea*, Chenopodiaceae, Cupressaceae, Hypericaceae, Tiliaceae, Umbelliferae polenleri Aktoprak istasyonunda; Leguminosae, Oleaceae, Plantaginaceae ve Urticaceae taksonlarının polenleri ise Beşirli istasyonunda tespit edilmiştir.

Ağustos ayında *Ambrosia* L., *Artemisia*, Chenopodiaceae, Compositae, Hypericaceae, Leguminosae, Malvaceae, Oleaceae, Pinaceae, Plantaginaceae, Poaceae, Rosaceae, *Sambucus* L., *Taraxacum*, Umbelliferae, Urticaceae taksonlarının polenlerine rastlanmıştır. *Artemisia*, Hypericaceae, Rosaceae taksonlarının polenlerine Aktoprak istasyonunda; Betulaceae, Malvaceae, Oleaceae, *Sambucus* ve *Taraxacum* taksonuna ait polenlere sadece Beşirli istasyonunda rastlanmıştır.

Eylül ayında *Ambrosia*, *Artemisia*, Chenopodiaceae, Compositae, Leguminosae, Malvaceae, Oleaceae, Pinaceae, Plantaginaceae, Poaceae, Rosaceae, *Taraxacum*, Umbelliferae, Urticaceae olmak üzere on dört farklı taksonun polenlerine rastlanmıştır. Bu taksonlardan Malvaceae ve Oleaceae polenlerine ise sadece Beşirli istasyonunda rastlanmıştır.

Ekim ayında *Ambrosia*, *Artemisia*, Chenopodiaceae, Compositae, Leguminosae, Pinaceae, Plantaginaceae, Poaceae, *Taraxacum*, Urticaceae olmak üzere on farklı taksonun polenleri tespit edilmiştir. Bu taksonlardan *Ambrosia*, Pinaceae, Plantaginaceae ve *Taraxacum* polenlerine ise sadece Beşirli istasyonunda rastlanmıştır.

Kasım ayında Betulaceae, Leguminosae, Pinaceae, Urticaceae taksonlarının polenleri gözlenmiştir. Bu taksonlardan Urticaceae polenlerine sadece Aktoprak istasyonunda rastlanmıştır.

Aralık ayında Betulaceae, Cupressaceae ve Leguminosae taksonlarının polenleri tespit edilmiştir. Bu taksonlardan Cupressaceae polenlerine sadece Aktoprak istasyonunda rastlanmıştır.

Ocak ayında Betulaceae, Cupressaceae, Leguminosae ve Pinaceae taksonlarının polenlerine rastlanmıştır. Bu taksonlardan Cupressaceae ve Pinaceae polenlerine sadece Aktoprak istasyonunda; Leguminosae familyasının polenlerine ise sadece Beşirli istasyonunda rastlanmıştır.

Trabzon atmosferinde, araştırmamızın yapıldığı aylar içinde görülen polenlerin ait olduğu taksonlar ve polenlerin miktarları çizelgelerde gösterilmiştir (Çizelge 4.2-4.7).

Çizelge 4.2. Aktoprak ve Beşirli istasyonlarından elde edilen 2005 yılı Şubat, Mart, Nisan aylarının polen miktarları (Her ay için 691,2 cm²'deki polen sayısı)

Taksonlar	ŞUBAT		MART		NİSAN	
	Aktoprak	Beşirli	Aktoprak	Beşirli	Aktoprak	Beşirli
Betulaceae	2345	804	130	81	16	4
<i>Alnus</i>	1233	208	113	41	22	40
<i>Carpinus</i>	36	83	94	252	146	276
<i>Corylus</i>	1083	228	140	62	200	185
Chenopodiaceae	-	-	-	-	-	-
Cistaceae	-	-	-	-	1	-
Compositae	-	-	-	7	53	19
<i>Ambrosia</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Artemisia</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Taraxacum</i>	-	-	9	-	-	-
Cruciferae	-	-	-	-	14	11
Cupressaceae	177	256	187	76	149	149
Ericaceae	-	-	2	4	-	7
Fagaceae	-	-	-	-	15	8
<i>Castanea</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Quercus</i>	-	-	-	-	36	28
Hypericaceae	-	-	-	-	-	-
Juglandaceae	-	-	-	-	63	60
Leguminosae	-	-	-	-	114	163
<i>Acacia</i>	-	3	2	-	-	-
Malvaceae	-	-	-	-	-	-
Oleaceae	253	40	176	48	58	92
<i>Fraxinus</i>	145	-	32	21	-	-
Pinaceae	5	16	4	19	56	457
Plantaginaceae	-	-	-	-	-	-
Poaceae	-	-	-	-	169	6
Polygonaceae	-	-	-	-	-	-
<i>Populus</i>	24	-	139	6	-	-
Rosaceae	-	-	17	-	31	-
<i>Sambucus</i>	-	-	-	-	-	-
Tiliaceae	-	-	-	-	-	-
Umbelliferae	-	-	-	-	-	-
Urticaceae	-	-	-	-	-	-
X	60	26	46	1	2	-

Çizelge 4.3. Aktoprak ve Beşirli istasyonlarından elde edilen 2005 yılı
Mayıs, Haziran, Temmuz aylarının polen miktarları (Her ay için 691,2
cm²'deki polen sayısı)

Taksonlar	MAYIS		HAZİRAN		TEMMUZ	
	Aktoprak	Beşirli	Aktoprak	Beşirli	Aktoprak	Beşirli
Betulaceae	3	3	1	1	-	-
<i>Alnus</i>	1	2	6	-	-	-
<i>Carpinus</i>	1	2	1	-	-	-
<i>Corylus</i>	-	-	-	-	-	-
Chenopodiaceae	2	16	12	3	23	-
Cistaceae	-	-	-	-	-	-
Compositae	-	-	-	-	-	-
<i>Ambrosia</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Artemisia</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Taraxacum</i>	-	-	-	-	-	-
Cruciferae	-	-	-	-	-	-
Cupressaceae	39	5	2	1	1	-
Ericaceae	-	-	-	-	-	-
Fagaceae	6	2	-	-	-	-
<i>Castanea</i>	-	-	-	-	11	-
<i>Quercus</i>	14	5	-	-	-	-
Hypericaceae	-	-	21	-	48	-
Juglandaceae	15	7	1	-	-	-
Leguminosae	155	615	-	36	-	13
<i>Acacia</i>	-	-	1	-	-	-
Malvaceae	-	-	-	-	-	-
Oleaceae	11	42	13	-	-	500
<i>Fraxinus</i>	-	-	-	-	-	-
Pinaceae	228	153	296	196	31	11
Plantaginaceae	5	37	4	19	-	9
Poaceae	450	216	139	189	54	100
Polygonaceae	8	12	-	5	-	-
<i>Populus</i>	-	-	-	-	-	-
Rosaceae	3	1	3	-	6	3
<i>Sambucus</i>	-	-	-	-	-	-
Tiliaceae	-	4	-	-	1	-
Umbelliferae	-	-	7	-	1	-
Urticaceae	-	-	-	-	-	1
X	12	159	101	22	49	16

Çizelge 4.4. Aktoprak ve Beşirli istasyonlarından elde edilen 2005 yılı Ağustos, Eylül, Ekim aylarının polen miktarları (Her ay için 691,2 cm²'deki polen sayısı)

Taksonlar	AĞUSTOS		EYLÜL		EKİM	
	Aktoprak	Beşirli	Aktoprak	Beşirli	Aktoprak	Beşirli
Betulaceae	-	-	-	-	-	-
<i>Alnus</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Carpinus</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Corylus</i>	-	-	-	-	-	-
Chenopodiaceae	31	43	37	194	4	33
Cistaceae	-	-	-	-	-	-
Compositae	75	180	73	113	1	56
<i>Ambrosia</i>	83	210	41	187	-	7
<i>Artemisia</i>	15	-	17	615	5	333
<i>Taraxacum</i>	-	2	1	118	-	3
Cruciferae	-	-	-	-	-	-
Cupressaceae	-	-	-	-	-	-
Ericaceae	-	-	-	-	-	-
Fagaceae	-	-	-	-	-	-
<i>Castanea</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Quercus</i>	-	-	-	-	-	-
Hypericaceae	68	-	-	-	-	-
Juglandaceae	-	-	-	-	-	-
Leguminosae	39	4	174	8	69	13
<i>Acacia</i>	-	-	-	-	-	-
Malvaceae	-	1	-	1	-	-
Oleaceae	-	11	-	4	-	-
<i>Fraxinus</i>	-	-	-	-	-	-
Pinaceae	4	2	3	1	-	1
Plantaginaceae	2	3	2	4	-	5
Poaceae	305	39	1421	160	21	22
Polygonaceae	-	-	-	-	-	-
<i>Populus</i>	-	-	-	-	-	-
Rosaceae	1	-	2	2	-	-
<i>Sambucus</i>	-	133	-	-	-	-
Tiliaceae	-	-	-	-	-	-
Umbelliferae	16	6	5	19	-	-
Urticaceae	4	4	10	220	9	56
X	15	38	12	52	2	13

Çizelge 4.5. Aktoprak ve Beşirli istasyonlarından elde edilen 2005 yılı Kasım, Aralık, Ocak aylarının polen miktarları (Her ay için 691,2 cm²'deki polen sayısı)

Taksonlar	KASIM		ARALIK		OCAK	
	Aktoprak	Beşirli	Aktoprak	Beşirli	Aktoprak	Beşirli
Betulaceae	4	1	550	246	688	117
<i>Alnus</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Carpinus</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Corylus</i>	-	-	-	-	-	-
Chenopodiaceae	-	-	-	-	-	-
Cistaceae	-	-	-	-	-	-
Compositae	-	-	-	-	-	-
<i>Ambrosia</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Artemisia</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Taraxacum</i>	-	-	-	-	-	-
Cruciferae	-	-	-	-	-	-
Cupressaceae	-	-	167	-	51	-
Ericaceae	-	-	-	-	-	-
Fagaceae	-	-	-	-	-	-
<i>Castanea</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Quercus</i>	-	-	-	-	-	-
Hypericaceae	-	-	-	-	-	-
Juglandaceae	-	-	-	-	-	-
Leguminosae	88	10	129	62	-	7
<i>Acacia</i>	-	-	-	-	-	-
Malvaceae	-	-	-	-	-	-
Oleaceae	-	-	-	-	-	-
<i>Fraxinus</i>	-	-	-	-	-	-
Pinaceae	8	1	-	-	5	-
Plantaginaceae	-	-	-	-	-	-
Poaceae	-	-	-	-	-	-
Polygonaceae	-	-	-	-	-	-
<i>Populus</i>	-	-	-	-	-	-
Rosaceae	-	-	-	-	-	-
<i>Sambucus</i>	-	-	-	-	-	-
Tiliaceae	-	-	-	-	-	-
Umbelliferae	-	-	-	-	-	-
Urticaceae	3	-	-	-	-	-
X	9	5	2	2	14	12

Çizelge 4.6. Aktoprak ve Beşirli istasyonundan elde edilen 2005 yılı toplam polen miktarı

Taksonlar	TOPLAM	
	Aktoprak	Beşirli
Betulaceae	3737	1257
<i>Alnus</i>	1376	291
<i>Carpinus</i>	278	613
<i>Corylus</i>	1423	475
Chenopodiaceae	109	289
Cistaceae	1	-
Compositae	203	375
<i>Ambrosia</i>	124	404
<i>Artemisia</i>	37	948
<i>Taraxacum</i>	10	123
Cruciferae	14	11
Cupressaceae	773	487
Ericaceae	2	11
Fagaceae	21	10
<i>Castanea</i>	11	-
<i>Quercus</i>	50	33
Hypericaceae	137	-
Juglandaceae	79	67
Leguminosae	768	931
<i>Acacia</i>	3	3
Malvaceae	-	2
Oleaceae	511	737
<i>Fraxinus</i>	177	21
Pinaceae	640	857
Plantaginaceae	13	77
Poaceae	2560	732
Polygonaceae	-	17
<i>Populus</i>	163	6
Rosaceae	63	6
<i>Sambucus</i>	-	133
Tiliaceae	1	4
Umbelliferae	29	25
Urticaceae	26	281
X	324	346

Çizelge 4.7. Trabzon atmosferinde görülen polenlerin ait olduğu taksonların toplam miktarları ve % değerleri

TAKSONLAR	Yıllık Toplam Polen Miktarı/ cm ²	% Oranı
Betulaceae	0,59	21,49
<i>Alnus</i>	0,19	7,17
<i>Carpinus</i>	0,10	3,83
<i>Corylus</i>	0,22	8,16
Chenopodiaceae	0,04	1,71
Cistaceae	0,0001	0,004
Compositae	0,06	2,48
<i>Ambrosia</i>	0,06	2,27
<i>Artemisia</i>	0,12	4,23
<i>Taraxacum</i>	0,02	0,57
Cruciferae	0,003	0,10
Cupressaceae	0,15	5,42
Ericaceae	0,002	0,05
Fagaceae	0,004	0,13
<i>Castanea</i>	0,001	0,04
<i>Quercus</i>	0,009	0,35
Hypericaceae	0,02	0,58
Juglandaceae	0,02	0,62
Leguminosae	0,2	7,31
<i>Acacia</i>	0,0007	0,02
Malvaceae	0,0002	0,008
Oleaceae	0,15	5,37
<i>Fraxinus</i>	0,024	0,85
Pinaceae	0,18	6,44
Plantaginaceae	0,01	0,38
Poaceae	0,4	14,16
Polygonaceae	0,002	0,07
<i>Populus</i>	0,02	0,73
Rosaceae	0,008	0,29
<i>Sambucus</i>	0,016	0,57
Tiliaceae	0,0005	0,02
Umbelliferae	0,006	0,23
Urticaceae	0,04	1,32
X	0,08	2,88

4.2. İstatistiksel Analiz

Farklı iki istasyona yerleştirilen Durham Aracın'dan alınan tüm bulgular neticesinde her bir taksona ait yıllık polen miktarlarına khi- kare testi uygulanmıştır.

Çizelge 4.8. Yıllık polen miktarlarının taksonlara göre dağılımı

Taksonlar	Toplam	Aktoprak	Beşirli
Betulaceae	4994	3737	1257
<i>Alnus</i>	1667	1376	291
<i>Carpinus</i>	891	278	613
<i>Corylus</i>	1898	1423	475
Chenopodiaceae	398	109	289
Cistaceae	1	1	-
Compositae	578	203	375
<i>Ambrosia</i>	528	124	404
<i>Artemisia</i>	985	37	948
<i>Taraxacum</i>	133	10	123
Cruciferae	25	14	11
Cupressaceae	1260	773	487
Ericaceae	13	2	11
Fagaceae	31	21	10
<i>Castanea</i>	11	11	-
<i>Quercus</i>	83	50	33
Hypericaceae	137	137	-
Juglandaceae	146	79	67
Leguminosae	1699	768	931
<i>Acacia</i>	6	3	3
Malvaceae	2	-	2
Oleaceae	1248	511	737
<i>Fraxinus</i>	198	177	21
Pinaceae	1497	640	857
Plantaginaceae	90	13	77
Poaceae	3292	2560	732
Polygonaceae	17	-	17
<i>Populus</i>	171	163	6
Rosaceae	69	63	6
<i>Sambucus</i>	133	-	133
Tiliaceae	5	1	4
Umbelliferae	54	29	25
Urticaceae	307	26	281
X	670	324	346
Toplam	23235	14646	8589

Aktoprak ve Beşirli istasyonlarından tespit edilen polen miktarlarına uygulanan Khi-kare testi sonucuyla, elde edilen polen miktarlarına göre istasyonların istatistiksel açıdan yorumlanması sağlanmıştır.

Khi-kare testi 31 terim üzerine uygulanmıştır. Bu test ile iki yerin (Aktoprak ve Beşirli) karşılaştırılmasının yapılması amaçlanmıştır.

Üzerinde çalıştığımız iki yerin de 33 terimi olmakla beraber karşılaştırılması istenilen yerlerin serbestlik derecesi $n-1$ formülü ile $34-1=33$ olarak bulunmuştur.

Khi- kare testi hesaplanırken, khi-kare sonucu $\chi^2 = 5259,541$ bulunmuştur.

Khi- kare değeri; $\chi^2 : 5259,541$
Serbestlik derecesi; $df : 33$

Teste göre H_0 ve H_1 olmak üzere iki hipotez kurulmuştur. Bulunan khi-kare değerine göre hipotezlerden biri reddedilirken, diğerinin kabul edilmesi amaçlanmıştır. Buna göre;

H_0 : Aktoprak ve Beşirli istasyonları ile bitki taksonları arasında ilişki yoktur.

H_1 : Aktoprak ve Beşirli istasyonları ile bitki taksonları arasında ilişki vardır.

Teste göre en uygun α değeri, $\alpha = 0,01$ olarak alınmış ve 5259,541 değerinin 0,01'den büyük olduğu görülmüştür. Bu nedenle H_0 reddedilmiştir. Ve bu da göstermiştir ki Trabzon ili atmosferindeki bitki taksonlarını ve polen sayılarını belirlemek için tespit edilen istasyonlar önemlidir.

4.3. Trabzon Atmosferinde Bulunan Polenlerin Haftalık Değişimleri ve Polen Morfolojileri

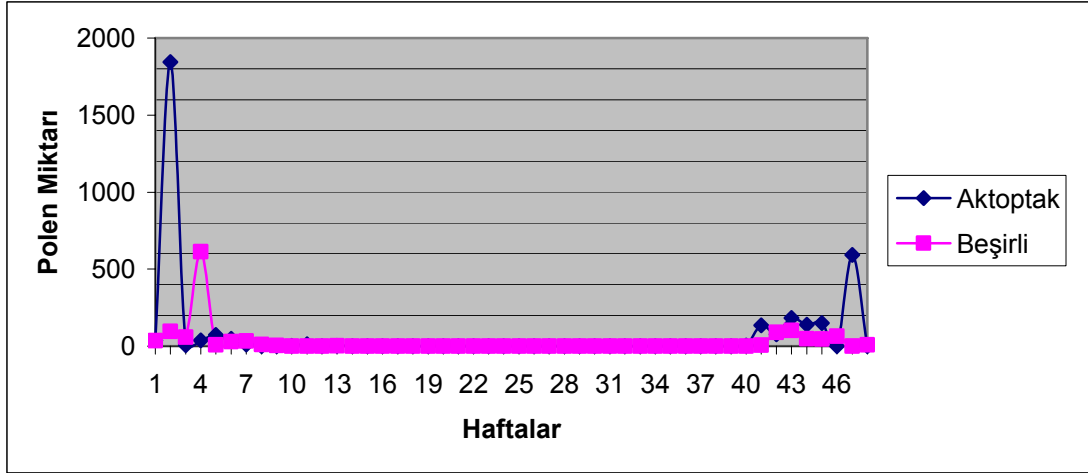
Familya: Betulaceae

Şubat ayının ilk haftasından itibaren atmosferde görülmeye başlayan bu familyaya ait polenler, Aktoprak istasyonunda şubat ayının ikinci haftasında maksimum seviyeye ulaşmıştır. Son olarak haziran ayının dördüncü haftasında atmosferde rastlanılan bu polenlere temmuz, ağustos, eylül ve ekim aylarında ise rastlanmamıştır. Kasım ayında tekrar görülmeye başlanan bu polenlere en son 2006 yılı ocak ayının üçüncü haftasında rastlanmıştır. Beşirli istasyonu için bu familyaya ait polenlerin ilk görülmeye başladığı dönem şubat ayının ilk haftası olup maksimum seviyeye ulaştığı dönem şubat ayının son haftasıdır. Temmuz, ağustos, eylül ve ekim aylarında ise bu familyaya ait polenlere rastlanmamıştır (Şekil 4.3).

Polenlerin Morfolojik Özellikleri

Bu familyanın polenleri stefanoporat, triporat veya nadiren tetraporat olup polen şekilleri sferoit veya suboblattır. Ornamentasyon granülattır. Operkulum gözlenebilir ve apertür çevresinde intin kalınlaşması mevcuttur. İntin porların altında konkav bir çukur halindedir. Morfolojik ölçümler 50 polen üzerinde yapılmıştır.

	Ort-& (μm)	Min-max (μm)		Ort-& (μm)	Min-max (μm)
P	: $27,48 \pm 2,42$	22,56 - 43,72	I	: $6,72 \pm 0,49$	4,12 - 7,44
E	: $29,25 \pm 1,29$	24,30 - 41,66	i	: $0,76 \pm 0,17$	0,43 – 1,01
plg	: $3,67 \pm 0,42$	2,42 - 4,53	Ex	: $1,12 \pm 0,11$	0,65 - 1,30
plt	: $4,24 \pm 0,54$	3,47 - 5,62			



Şekil 4.3. Betulaceae polenlerinin Trabzon atmosferindeki haftalık değişimi

Cins: *Alnus*

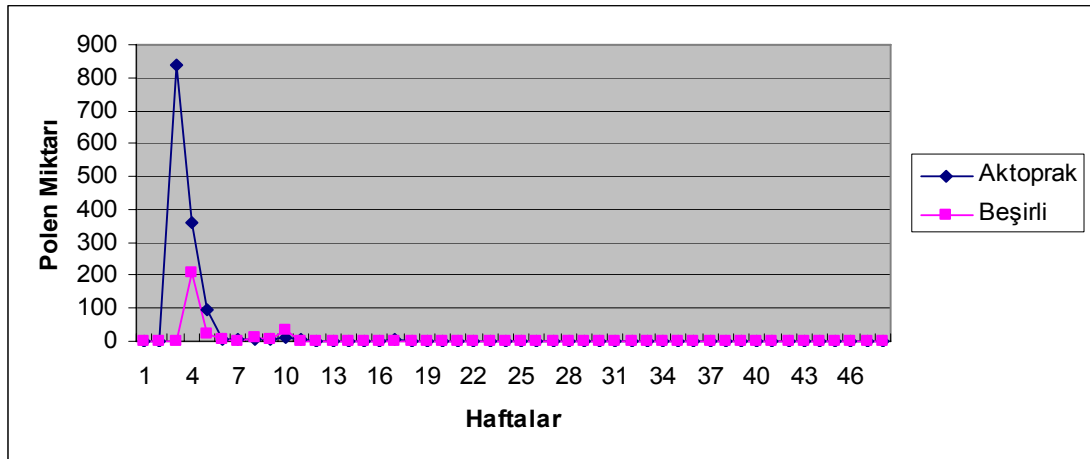
Şubat ayının üçüncü haftasından itibaren atmosferde görülmeye başlanan bu polenler Aktoptak istasyonunda yine bu dönemde maksimum seviyeye ulaşmıştır. Bu cinse ait polenlere son olarak haziran ayının ikinci haftasında rastlanmıştır. Beşirli istasyonunda ise bu cinsin polenleri ilk kez şubat ayının son haftasında görülmüş, bu polenlerin maksimum seviyeye ulaştığı dönem ise yine şubat ayının son haftası olarak belirlenmiştir. Bu cinsin polenlerine atmosferde son olarak mayıs ayının üçüncü haftasında rastlanmıştır (Şekil 4.4).

Polenlerin Morfolojik Özellikleri

Bu cinsin polenleri stefanoparat olup polen şekilleri suboblattır. Ornametasyon granülatır.

Porlar arasında bantlar halinde ekzinin kalınlaşması ile oluşmuş arklar karakteristiktir. İntin porların altında konkav bir çukur halindedir. Morfolojik ölçümler 50 polen üzerinde yapılmıştır.

	Ort-& (μm)	Min-max (μm)		Ort-& (μm)	Min-max (μm)
P	$23,38 \pm 1,34$	19,96 – 29,51	I	$3,21 \pm 0,42$	2,60 – 6,07
E	$27,19 \pm 2,03$	24,30 – 35,58	i	$0,46 \pm 0,10$	0,43 – 1,08
plg	$4,12 \pm 0,47$	2,60 - 5,20	Ex	$1,08 \pm 0,16$	0,65 - 1,30
plt	$2,57 \pm 0,36$	1,73- 4,34			



Şekil 4.4. *Alnus* polenlerinin Trabzon atmosferindeki haftalık değişimi

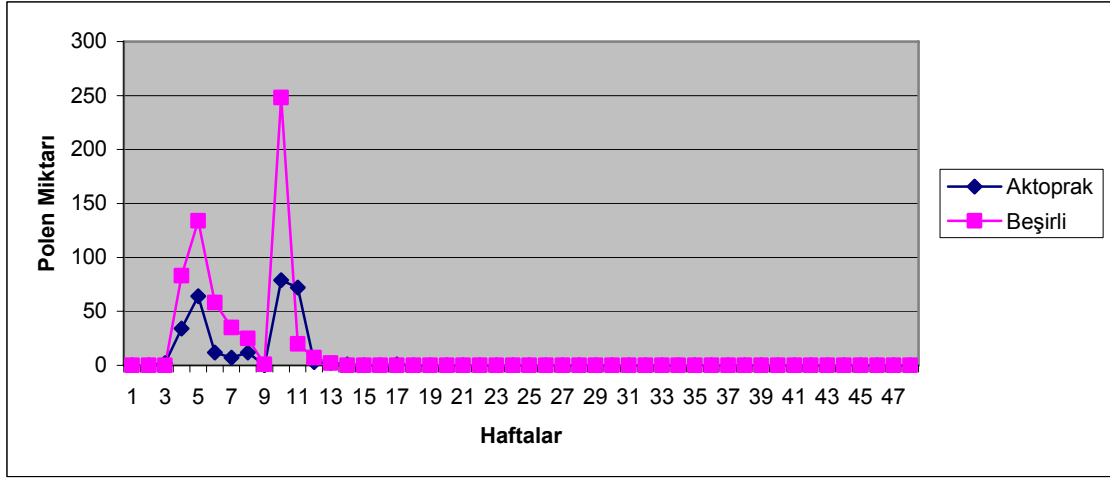
Cins: *Carpinus*

Aktoprak istasyonunda şubat ayının üçüncü haftasından itibaren atmosferde görülmeye başlanan bu cinsin polenlerine haziran ayının ilk haftasından sonra rastlanmamıştır. Beşirli istasyonunda ise şubat ayının son haftasında görülmeye başlanan bu polenler son olarak mayıs ayının ikinci haftasında görülmüştür. Nisan ayının ikinci haftası ise her iki istasyon içinde polenlerin maksimum seviyeye ulaştığı dönemdir (Şekil 4.5).

Polenlerin Morfolojik Özellikleri

Bu cinsin polenleri stefanoporat olup polen şekilleri suboblattır. Ornamentasyon granülattır. Porların yüzeylerinde yuvarlak, çok ince bir operkulum bulunmaktadır. İntin porusların altında konkav bir çukur halindedir. Morfolojik ölçümler 50 polen üzerinde yapılmıştır.

	Ort-& (μm)	Min-max (μm)		Ort-& (μm)	Min-max (μm)
P	: $37,48 \pm 3,14$	32,11 - 47,73	I	: $11,13 \pm 1,04$	4,77 – 9,54
E	: $42,33 \pm 2,41$	37,32 – 52,07	i	: $5,76 \pm 0,17$	5,20 – 10,41
plg	: $4,83 \pm 0,47$	3,47 - 7,81	Ex	: $1,21 \pm 0,09$	0,65 - 1,51
plt	: $4,14 \pm 0,53$	3,03 – 6,94			



Şekil 4.5. *Carpinus* polenlerinin Trabzon atmosferindeki haftalık değişimi

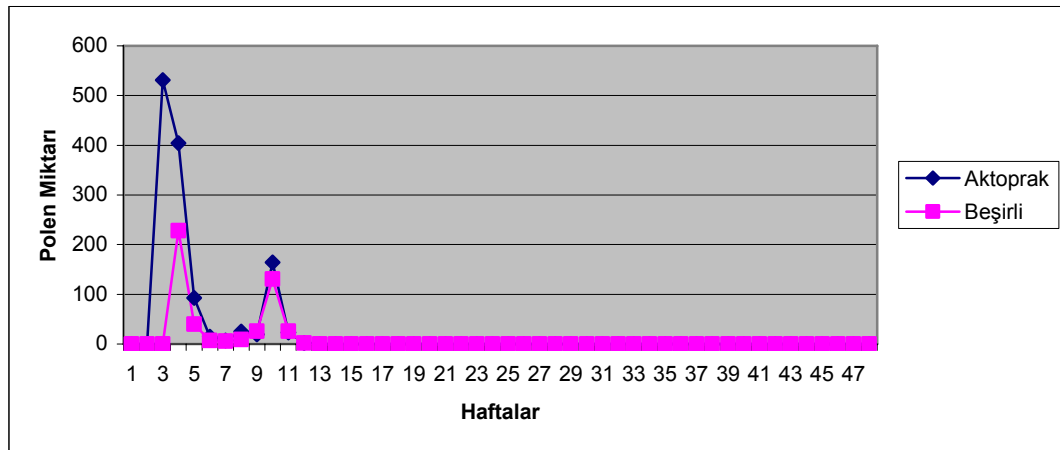
Cins: *Corylus*

Şubat ayının üçüncü haftasından itibaren atmosferde görülmeye başlayan bu cinsin polenleri Aktoprak istasyonunda en son nisan ayının son haftasında görülmüştür. Beşirli istasyonunda ise şubat ayının son haftasında görülmeye başlanılan bu polenlere en son nisan ayının dördüncü haftasında rastlanmıştır. Bu cinse ait polenlerin maksimum düzeye ulaştığı dönem Aktoprak istasyonunda şubat ayının üçüncü haftası olurken, Beşirli istasyonunda şubat ayının son haftasıdır (Şekil 4.6).

Polenlerin Morfolojik Özellikleri

Bu cinsin polenleri triporat, polen şekli suboblattır. Ornamentasyon granülattır. İntin porusların altında konkav bir çukur halindedir. Morfolojik ölçümler 50 polen üzerinde yapılmıştır.

	Ort-& (μm)	Min-max (μm)		Ort-& (μm)	Min-max (μm)
P	: $24,37 \pm 1,50$	20,83- 31,24	I	: $10,47 \pm 1,07$	8,68 – 13,02
E	: $28,68 \pm 2,13$	22,56 – 33,85	İ	: $5,54 \pm 1,31$	4,77 – 9,11
plg	: $3,94 \pm 0,61$	3,03 – 6,07	Ex	: $1,38 \pm 0,06$	0,86 - 1,95
plt	: $3,07 \pm 0,18$	2,60 – 5,20			



Şekil 4.6. *Corylus* polenlerinin Trabzon atmosferindeki haftalık değişimi

Familiya: Caprifoliaceae

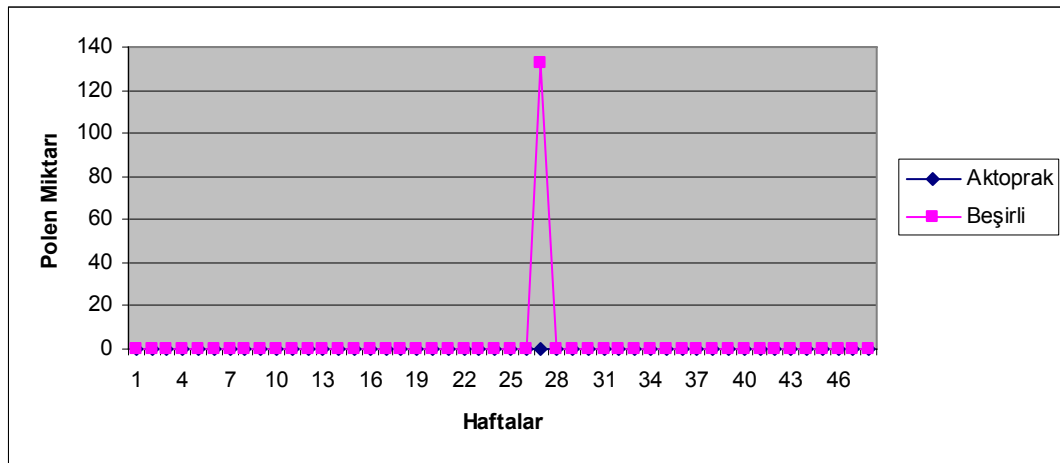
Cins: *Sambucus*

Bu cinse ait polenlere Beşirli istasyonunda yalnızca ağustos ayının üçüncü haftasında rastlanılmıştır. Aktoprak istasyonunda ise bu cinsin polenlerine rastlanmamıştır (Şekil 4.7).

Polenlerin Morfolojik Özellikleri

Bu cinsin polenleri trikolporat olup, polen şekli sferoidaldır. Ornamentasyon retikülattır. Büyük lümenlerin yanında küçük lümenler bulunmaktadır. Morfolojik ölçümler 50 polen üzerinde yapılmıştır.

	Ort-& (μm)	Min-max (μm)		Ort-& (μm)	Min-max (μm)
P	: $21,43 \pm 1,30$	19,09 - 26,04	clt	: $4,56 \pm 1,05$	3,25 - 6,94
E	: $24,27 \pm 2,01$	22,56 - 27,77	I	: $1,74 \pm 0,44$	1,51 - 2,38
plg	: $4,83 \pm 0,61$	3,25 - 7,16	i	: $0,69 \pm 0,27$	0,43 - 1,30
plt	: $5,12 \pm 1,01$	3,68 - 7,37	Ex	: $2,32 \pm 0,71$	1,30 - 3,25
clg	: $17,77 \pm 0,61$	15,62 - 21,70	t	: $4,58 \pm 1,44$	3,47 - 6,72



Şekil 4.7. *Sambucus* polenlerinin Trabzon atmosferindeki haftalık değişimi

Familya: Chenopodiaceae / Amaranthaceae

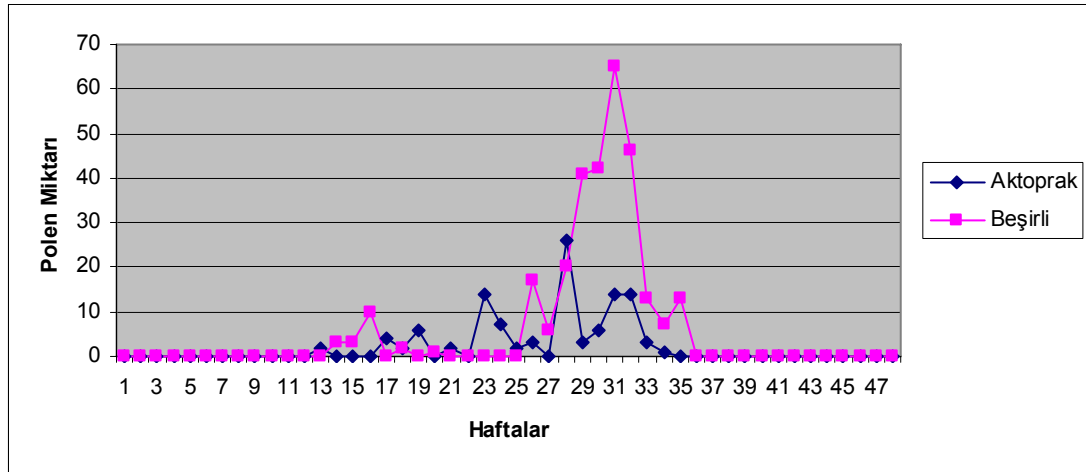
Mayıs ayının birinci haftasından itibaren atmosferde görülmeye başlanan bu familyanın polenlerine Aktoprak istasyonunda son olarak ekim ayının ikinci haftasında rastlanmıştır. Beşirli istasyonu için ise Mayıs ayının ikinci haftasından itibaren atmosferde görülmeye başlamış, son olarak ise ekim ayının üçüncü haftasında görülmüştür. Aktoprak istasyonu için Ağustos ayının dördüncü haftası,

Beşirli istasyonu için eylül ayının üçüncü haftası bu polenlerin maksimum seviyeye ulaştığı dönemdir (Şekil 4.8).

Polenlerin Morfolojik Özellikleri

Bu familyanın polenleri periporat olup, polen şekli sferoidaldır. Ornamentasyon granüldür. Porların yüzeyinde çok sayıda granüllerden oluşmuş operkulumlar mevcuttur . Morfolojik ölçümler 50 polen üzerinde yapılmıştır.

	Ort-& (μm)	Min-max (μm)		Ort-& (μm)	Min-max (μm)
A	: 21,29 $\pm$ 1,80	17,36 - 26,04	I	: 1,01 $\pm$ 0,04	0,65 - 1,30
B	: 20,67 $\pm$ 2,52	18,22 - 25,17	i	: 0,54 $\pm$ 0,07	0,43 - 0,86
pa	: 2,41 $\pm$ 0,32	1,95 - 3,25	Ex	: 1,67 $\pm$ 0,31	1,51 - 2,17
pb	: 3,63 $\pm$ 0,28	2,38 – 5,20			



Şekil 4.8. Chenopodiaceae polenlerinin Trabzon atmosferindeki haftalık değişimi

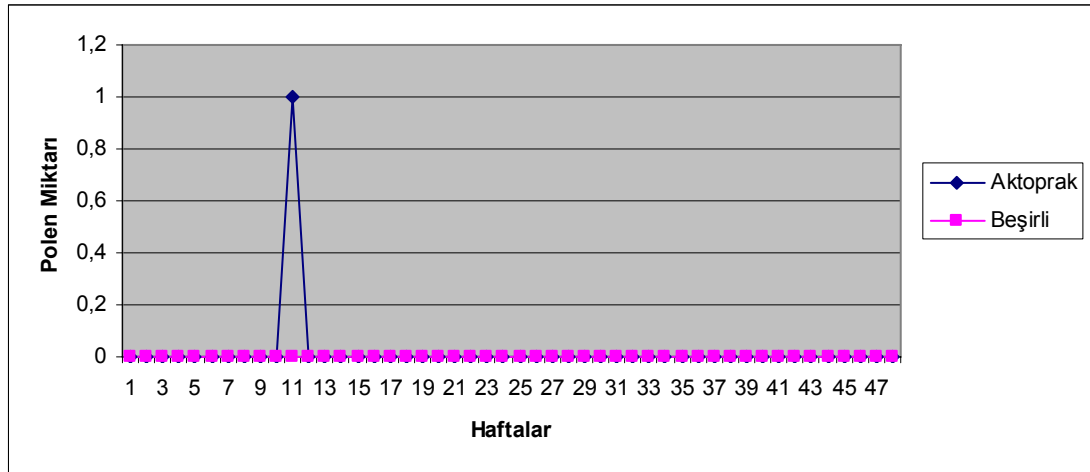
Familiya: Cistaceae

Bu familiyanın polenine Aktoprak istasyonunda yalnızca nisan ayının üçüncü haftasında rastlanmıştır. Beşirli istasyonunda ise bu familiyanın polenlerine atmosferde rastlanmamıştır (Şekil 4.9).

Polenlerin Morfolojik Özellikleri

Bu familiyanın polenleri trikolporat olup polen şekli sferoidal veya subprolattır. Ornamentasyon retikülatır. Morfolojik ölçümler 1 polen üzerinde yapılmıştır.

	(µm)		(µm)
P	40	plt	10
E	41	clg	Ölçülemedi
Ex	1	clt	6,5
plg	8,5		



Şekil 4.9. Cistaceae polenlerinin Trabzon atmosferindeki haftalık değişimi

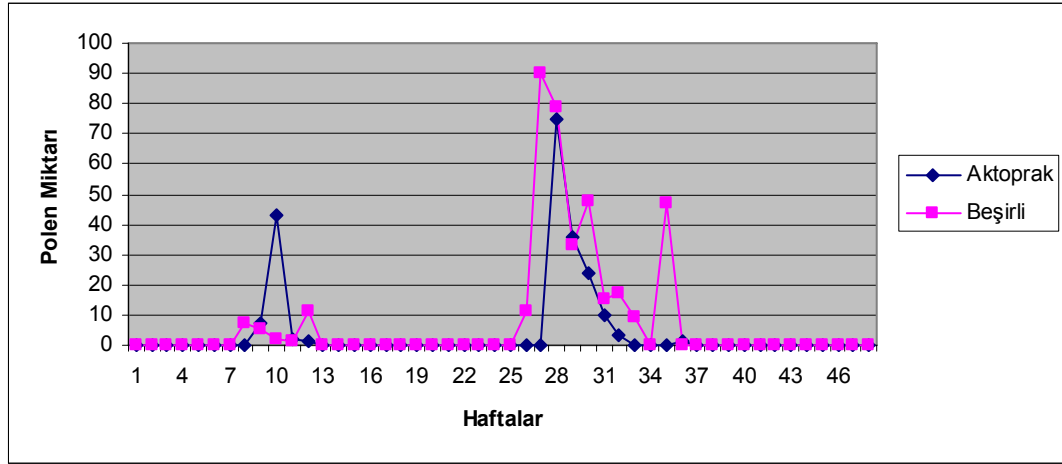
Familiya: Compositae (Asteraceae)

Aktoprak istasyonunda ilk kez nisan ayının birinci haftasında görülen bu familiyanın polenlerine mayıs, haziran ve temmuz aylarında rastlanmamıştır. Ağustos ayının son haftasında tekrar görülmeye başlanan bu polenlere son olarak ekim ayının dördüncü haftasında rastlanmıştır. Beşirli istasyonunda ise bu familiyanın polenlerine ilk kez mart ayının son haftasında rastlanmıştır; mayıs, haziran ve temmuz aylarında ise bu familyaya ait polenlere rastlanmamıştır. Ağustos ayının ikinci haftasında tekrar görülmeye başlanan bu polenlere son olarak ekim ayının üçüncü haftasında rastlanmıştır. Bu familiyanın polenlerinin maksimum seviyeye ulaştığı dönem Aktoprak istasyonu için ağustos ayının dördüncü haftası iken, Beşirli istasyonu için ağustos ayının üçüncü haftasıdır (Şekil 4.10).

Polenlerin Morfolojik Özellikleri

Bu familiyanın polenleri trikolporat olup, ornamentasyon ekinat veya skabrattır . Morfolojik ölçümler 50 polen üzerinde yapılmıştır.

	Ort-& (μm)	Min-max (μm)		Ort-& (μm)	Min-max(μm)
P	: $20,27 \pm 1,53$	16,49 - 36,40	I	: $1,11 \pm 0,14$	0,87 - 1,30
E	: $21,26 \pm 1,29$	17,36 - 40,79	dh	: $2,24 \pm 0,40$	1,30 - 3,04
plg	: $4,75 \pm 0,47$	4,12 - 6,07	dt	: $1,73 \pm 0,44$	1,30 - 2,60
plt	: $3,25 \pm 0,37$	2,60 - 4,34	Ex	: $1,17 \pm 0,18$	0,87 - 1,30



Şekil 4.10. Compositae polenlerinin Trabzon atmosferindeki haftalık değişimi

Cins: *Ambrosia*

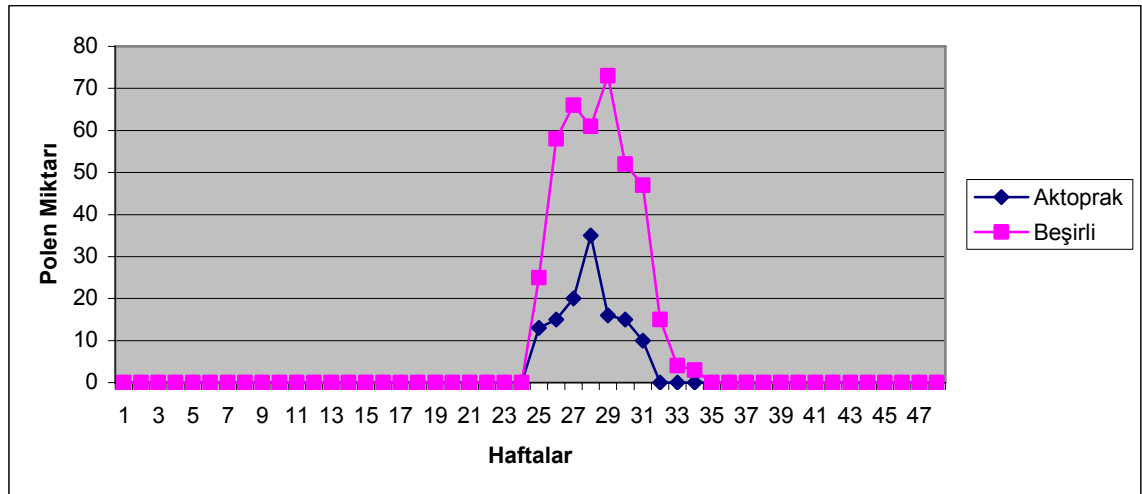
Ağustos ayının ilk haftasında görülmeye başlanan bu cinsin polenlerinin maksimum seviyeye ulaştığı dönem Aktoprak istasyonu için ağustos ayının son haftasıdır. Bu polenlerin atmosferde son görüldüğü dönem ise eylül ayının üçüncü haftasıdır. Beşirli istasyonunda bu polenlerin ilk görüldüğü dönem ağustos ayının ilk haftası olup son görüldüğü dönem ise ekim ayının ikinci haftasıdır. Bu cinse ait polenlerin Beşirli istasyonunda maksimum seviyeye ulaştığı dönem ise eylül ayının ilk haftasıdır (Şekil 4.11).

Polenlerin Morfolojik Özellikleri

Bu cinsin polenleri trikolporat olup, polen şekilleri suboblat ve sferoidaldir.

Ornamentasyon ekinat veya mikroekinattır. Morfolojik ölçümler 50 polen üzerinde yapılmıştır.

	Ort-& (μm)	Min-max (μm)		Ort-& (μm)	Min-max (μm)
P	$18,50 \pm 0,72$	16,49- 19,09	clt	$2,74 \pm 0,16$	2,38 - 3,25
E	$17,05 \pm 0,56$	15,62- 18,22	I	$2,01 \pm 0,23$	1,73 - 2,17
plg	$2,47 \pm 0,32$	1,92 - 3,12	i	$0,54 \pm 0,08$	0,43 - 0,65
plt	$2,73 \pm 0,26$	2,60 - 3,03	Ex	$1,02 \pm 0,14$	0,86 - 1,08
clg	$9,59 \pm 0,91$	8,68 - 10,41	t	$9,45 \pm 1,04$	9,11 -10,85



Şekil 4.11. *Ambrosia* polenlerinin Trabzon atmosferindeki haftalık değişimi

Cins: *Artemisia*

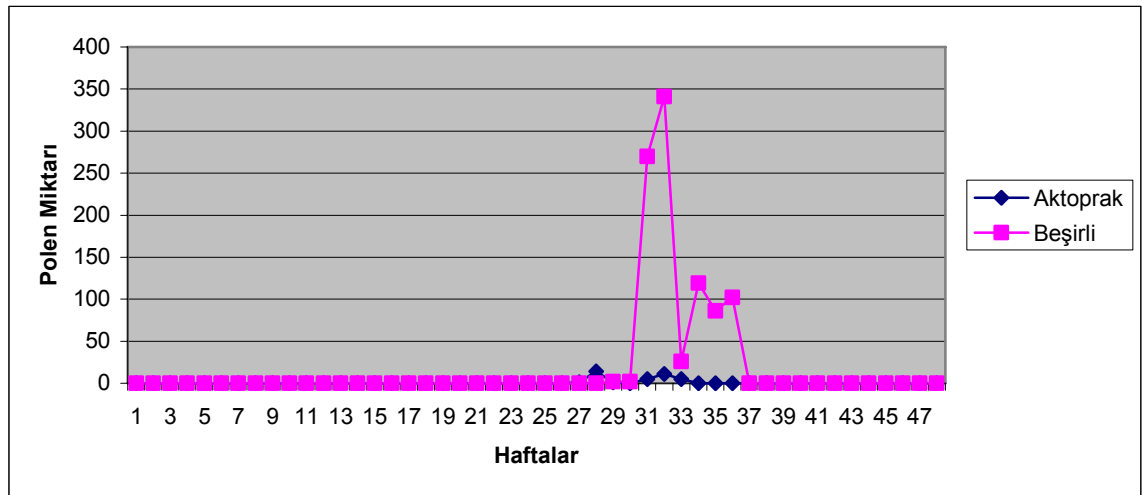
Bu cinsin polenlerine Aktoprak istasyonunda ağustos ayının üçüncü haftasından itibaren rastlanmaya başlanmıştır. Bu cinse ait polenlerin maksimum seviyeye ulaştığı dönem Aktoprak istasyonu için ağustos ayının son haftası olup en son görüldüğü dönem ise ekim ayının ilk haftasıdır. Beşirli istasyonunda ise bu cinsin

polenleri ilk olarak eylül ayının ilk haftasında görülmüş olup maksimum seviyeye ulaştığı dönem ise eylül ayının son haftası olmuştur. Bu polenlere son olarak ekim ayının son haftasında rastlanmıştır (Şekil 4.12).

Polenlerin Morfolojik Özellikleri

Bu cinsin polenleri trikolporat olup, polen şekli suboblattır. Ornamentasyon skabrattır . Morfolojik ölçümler 50 polen üzerinde yapılmıştır.

	Ort-& (μm)	Min-max (μm)		Ort-& (μm)	Min-max (μm)
P	$17,34 \pm 1,32$	15,19 - 19,04	plg	$5,32 \pm 0,28$	4,34 - 5,64
E	$21,45 \pm 1,25$	18,66 - 22,13	plt	$4,49 \pm 0,40$	3,47 - 5,20
clg	$15,69 \pm 2,87$	13,45 - 16,49	i	$0,74 \pm 0,16$	0,43 - 1,08
clt	$5,29 \pm 1,84$	3,90 - 6,94	Ex	$3,36 \pm 0,92$	2,60 - 5,20
t	$3,14 \pm 0,24$	3,03 - 5,64			



Şekil 4.12. *Artemisia* polenlerinin Trabzon atmosferindeki haftalık değişimi

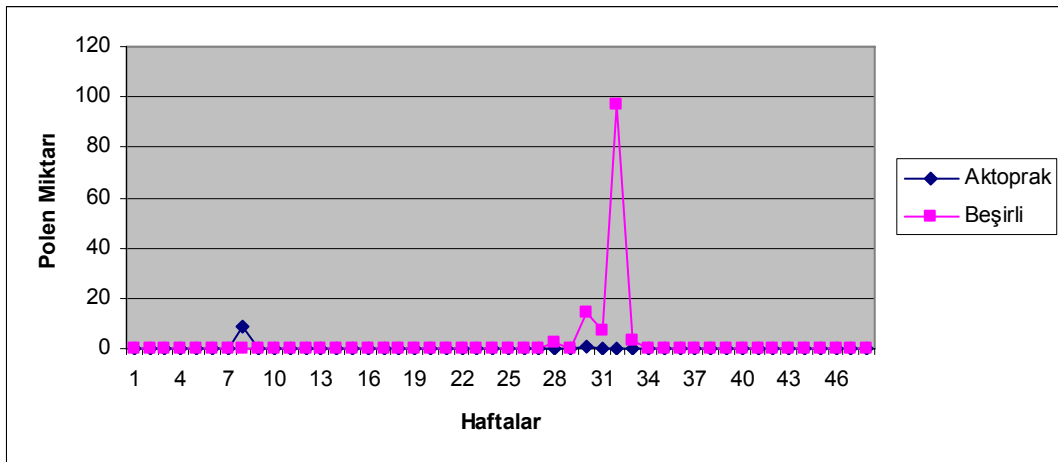
Cins: *Taraxacum*

Bu cinsin polenlerinin atmosferde ilk görüldüğü ve maksimum düzeye ulaştığı dönem mart ayının son haftasıdır. Nisan, mayıs, haziran, temmuz ve ağustos aylarında Aktoprak istasyonunda bu cinse ait polenlere rastlanmamıştır. Bu polenler eylül ayının ikinci haftasında tekrar ve son kez görülmüştür. Beşirli istasyonunda ise ağustos ayının son haftasında görülmeye başlanılan bu polenler maksimum seviyeye eylül ayının son haftasında ulaşmıştır. Son olarak ise bu cinsin polenlerine ekim ayının ilk haftasında rastlanmıştır (Şekil 4.13).

Polenlerin Morfolojik Özellikleri

Polenleri triporat olup polen şekli sferoittir. Ornamentasyon ekinattır. Morfolojik ölçümler 50 polen üzerinde yapılmıştır.

	Ort-& (μm)	Min-max (μm)		Ort-& (μm)	Min-max (μm)
P	: $28,24 \pm 2,46$	25,17 - 33,85	I	: $1,24 \pm 0,05$	1,08 – 1,51
E	: $30,12 \pm 1,97$	27,77 - 36,45	Ex	: $4,26 \pm 0,88$	3,47 – 6,94
plg	: $7,10 \pm 1,15$	6,07 – 11,28	dh	: $2,84 \pm 0,09$	2,38 – 4,99
plt	: $8,90 \pm 0,93$	7,81 – 12,15	dt	: $2,96 \pm 1,77$	1,95 – 3,68



Şekil 4.13. *Taraxacum* polenlerinin Trabzon atmosferindeki haftalık değişimi

Familya: Cruciferae (Brassicaceae)

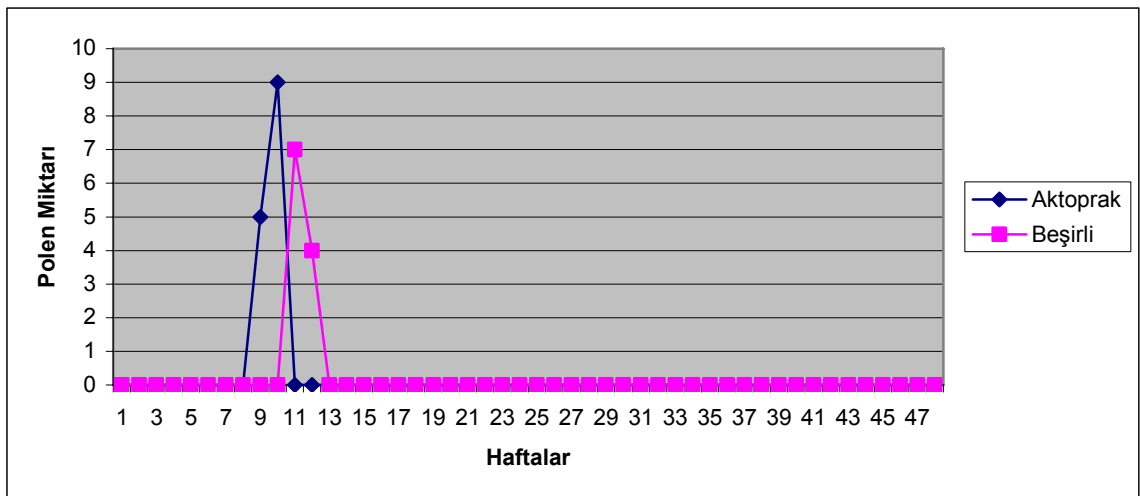
Aktoprak istasyonunda nisan ayının ilk haftasında, Beşirli istasyonunda ise nisan ayının üçüncü haftasında görülen bu familyanın polenleri en son olarak Aktoprak istasyonunda nisan ayının ikinci haftası, Beşirli istasyonunda ise nisan ayının son haftasında görülmüştür. Bu familyanın polenlerinin atmosferde en yoğun olduğu dönem ise Aktoprak istasyonu için nisan ayının ikinci haftası, Beşirli istasyonu için nisan ayının üçüncü haftasıdır (Şekil 4.14).

Polenlerin Morfolojik Özellikleri

Polenler trikolpat olup, polen şekli sferoidaldir. Ornamentasyon retikülatır.

Morfolojik ölçümler 20 polen üzerinde yapılmıştır.

	Ort-& (μm)	Min-max (μm)		Ort-& (μm)	Min-max (μm)
P	: $22,83 \pm 1,44$	19,96 - 23,00	t	: $4,65 \pm 1,09$	3,47 - 6,94
E	: $22,96 \pm 2,12$	18,22 - 24,30	Ex	: $0,69 \pm 0,05$	0,43 - 0,86
clg	: $14,07 \pm 1,41$	10,41 - 16,49	i	: $0,59 \pm 0,04$	0,43 - 0,86
clt	: $5,27 \pm 0,52$	3,90 - 7,81	I	: $1,81 \pm 0,15$	1,30 - 2,82



Şekil 4.14. Cruciferae polenlerinin Trabzon atmosferindeki haftalık değişimi

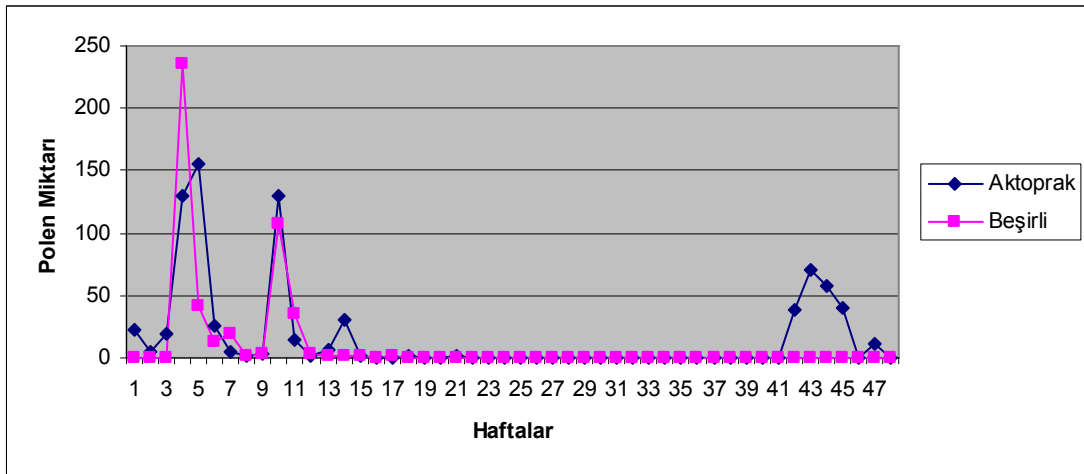
Familiya: Cupressaceae

Aktoprak istasyonunda şubat ayının birinci haftasından itibaren atmosferde rastlanan bu familiyanın polenlerine ağustos, eylül ve ekim aylarında rastlanmamıştır. Mart ayının ilk haftasında ise polen miktarı maksimum seviyeye ulaşmıştır. Beşirli istasyonunda bu familiyanın polenlerine şubat ayının son haftasında rastlanmaya başlanmış ve haziran ayının birinci haftasına kadar polinizasyon devam etmiştir. Şubat ayının son haftası, Beşirli istasyonu için polen miktarının maksimum düzeye ulaştığı dönemdir (Şekil 4.15).

Polenlerin Morfolojik Özellikleri

Bu familiyanın polenleri inaperturattır ve pseudopor bulunmaktadır. Polen şekli sferoidaldir. Ornamentasyon granülattır. Tanecikler düzensiz dağılmıştır. Morfolojik ölçümler 50 polen üzerinde yapılmıştır.

	Ort-& (μm)	Min-max (μm)		Ort-& (μm)	Min-max (μm)
L	: $25,33 \pm 1,78$	19,09 - 37,32	İ	: $0,78 \pm 0,24$	0,65 - 1,30
I	: $23,38 \pm 1,19$	18,22 - 35,58	Ex	: $1,06 \pm 0,18$	0,43 - 1,09



Şekil 4.15. Cupressaceae polenlerinin Trabzon atmosferindeki haftalık değişimi

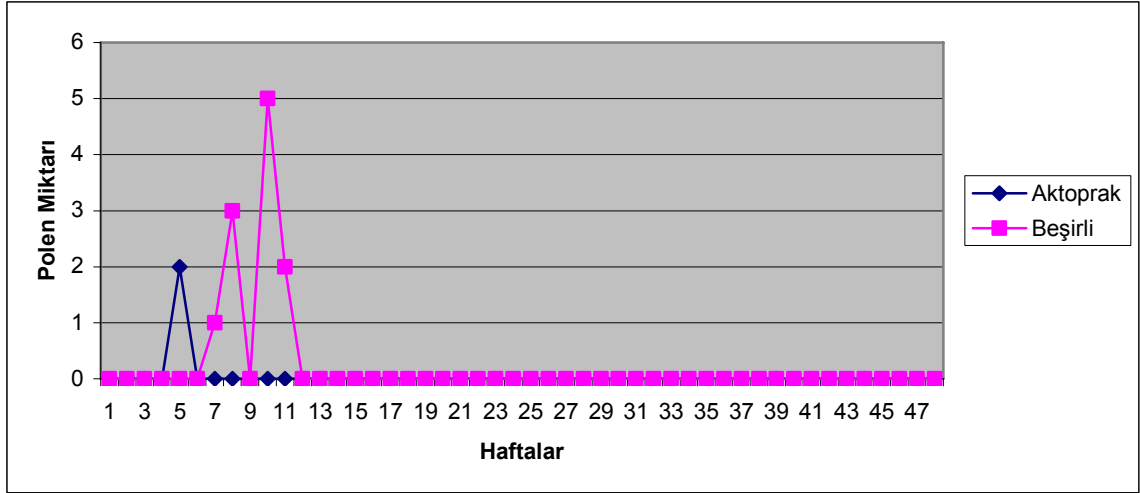
Familiya: Ericaceae

Aktoprak istasyonunda bu familiyanın polenlerine sadece mart ayının üçüncü haftasında rastlanmıştır. Beşirli istasyonunda ise mart ayının üçüncü haftası görülmeye başlanan polenlere son olarak nisan ayının üçüncü haftası rastlanmıştır. Beşirli istasyonunda nisan ayının ikinci haftası polen miktarının maksimum seviyeye ulaştığı dönemdir (Şekil 4.16).

Polenlerin Morfolojik Özellikleri

Polenler tetrat, tetratin her bir poleni trikolporattır. Polen şekli tetrat sferoidal, her bir polen prolattır. Ornamentasyon granülattır. Morfolojik ölçümler 10 polen üzerinde yapılmıştır.

	Ort-& (μm)	Min-max (μm)		Ort-& (μm)	Min-max (μm)
M+	$28,97 \pm 1,18$	24,30 - 32,98	plg	: Ölçülemedi	Ölçülemedi
lt	$16,40 \pm 1,41$	13,02 - 26,83	plt	: Ölçülemedi	Ölçülemedi
lg	$11,23 \pm 0,66$	10,41 - 16,49	pt	: Ölçülemedi	Ölçülemedi
2f	: Ölçülemedi	Ölçülemedi	Ex	$1,04 \pm 0,39$	0,87 - 1,30
clt	$3,31 \pm 0,40$	3,04 - 4,77			



Şekil 4.16. Ericaceae polenlerinin Trabzon atmosferindeki haftalık değişimi

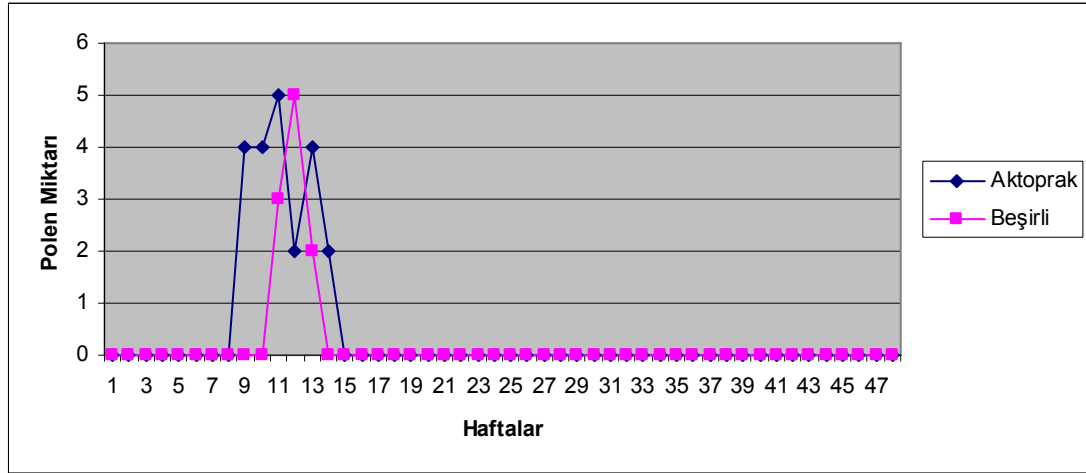
Familiya: Fagaceae

Nisan ayının ilk haftasında görülmeye başlanan bu familyanın polenlerinin maksimum seviyeye ulaştığı dönem Aktoprak istasyonu için nisan ayının üçüncü haftası, son görüldüğü dönem ise mayıs ayının ikinci haftasıdır. Beşirli istasyonunda ise nisan ayının üçüncü haftasında görülmeye başlanan bu familyanın polenlerinin maksimum seviyeye ulaştığı dönem nisan ayının son haftası olup, atmosferde en son görüldüğü dönem mayıs ayının ilk haftasıdır (Şekil 4.17).

Polenlerin Morfolojik Özellikleri

Polenler trikolporat veya triporat olup polen şekli subprolat, suboblat, sferoidal ve prolattır. Ornamentasyon granülattır. Morfolojik ölçümler 20 polen üzerinde yapılmıştır.

	Ort-& (μm)	Min-max (μm)		Ort-& (μm)	Min-max (μm)
P	: $32,57 \pm 1,50$	30,38 - 35,80	clt	: $4,73 \pm 0,84$	3,90 - 6,72
E	: $35,46 \pm 2,01$	33,63 - 38,62	t	: $10,34 \pm 1,05$	8,68 - 11,71
clg	: Ölçülemedi	Ölçülemedi	Ex	: $1,03 \pm 0,08$	0,65 - 1,30



Şekil 4.17. Fagaceae pollenlerinin Trabzon atmosferindeki haftalık değişimi

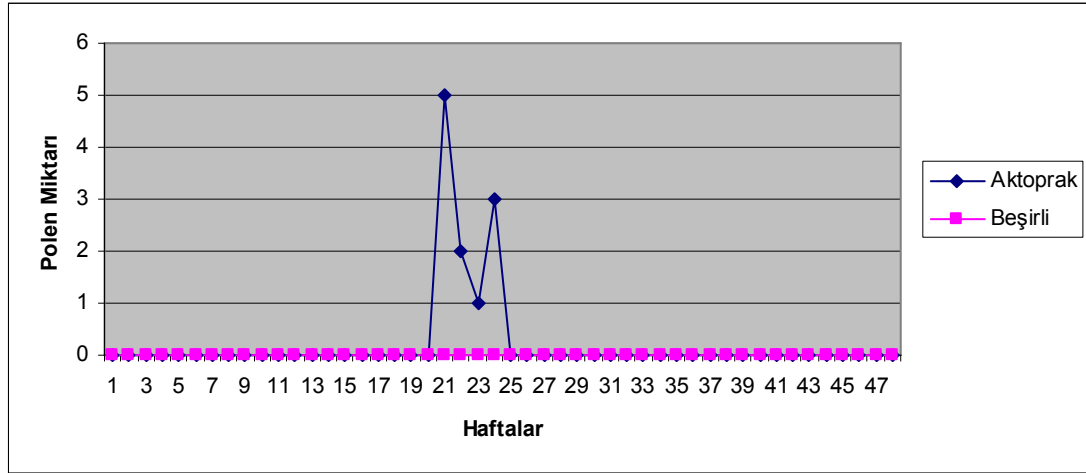
Cins: *Castanea*

Aktoprak istasyonunda temmuz ayının birinci haftasında görülmeye başlanan bu cinsin pollenlerine, en son temmuz ayının dördüncü haftasında rastlanmıştır. Aktoprak istasyonunda bu cinsin pollenlerinin en yoğun olduğu dönem temmuz ayının ilk haftasıdır. Beşirli istasyonunda bu cinsin pollenlerine rastlanmamıştır (Şekil 4.18).

Polenlerin Morfolojik Özellikleri

Polenler trikolporat, polen şekli subprolattır. Ornamentasyon retikülattır. Morfolojik ölçümler 10 polen üzerinde yapılmıştır.

	Ort-& (μm)	Min-max (μm)		Ort-& (μm)	Min-max (μm)
P	: $9,62 \pm 1,21$	7,37 - 13,02	plg	: $3,57 \pm 0,34$	2,60 - 4,77
E	: $11,74 \pm 1,13$	9,81 - 15,62	plt	: $2,15 \pm 0,41$	1,73 - 3,91
clg	: $8,75 \pm 1,13$	6,94 - 11,28	t	: $1,46 \pm 0,29$	1,30 - 2,17
clt	: $1,65 \pm 0,40$	1,30 - 3,03	Ex	: $0,79 \pm 0,23$	0,65 - 1,09



Şekil 4.18. *Castanea* polenlerinin Trabzon atmosferindeki haftalık değişimi

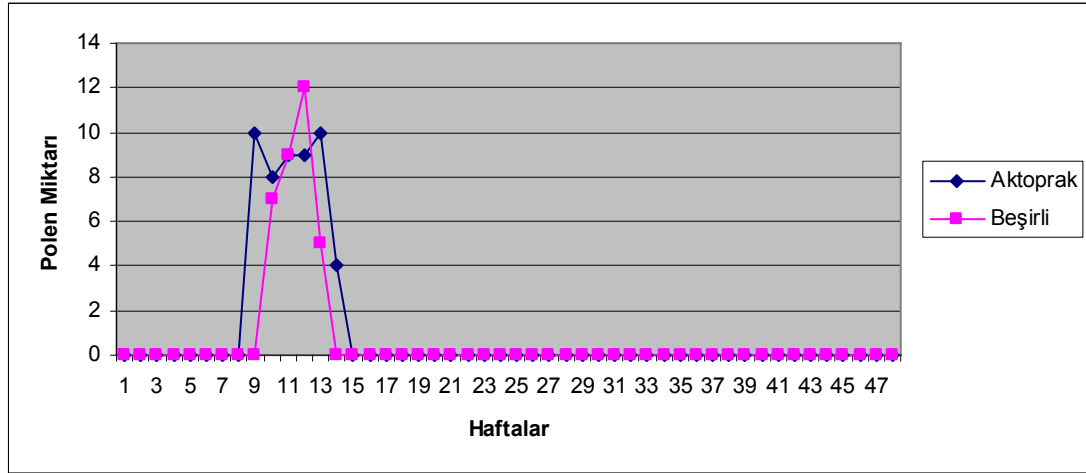
Cins: *Quercus*

Atmosferde görülmeye nisan ayının ilk haftasında başlanılan bu cinsin polenleri, Aktoprak istasyonunda en son mayıs ayının ikinci haftasında görülmüştür. Bu polenlerin maksimum seviyeye ulaştığı dönem ise nisan ve mayıs aylarının birinci haftalarıdır. Beşirli istasyonunda ise nisan ayının ikinci haftasında görülmeye başlanan bu cinse ait polenlerin en yoğun olduğu dönem nisan ayının son haftasıdır. Mayıs ayının ilk haftası ise bu cinse ait polenlerin en son görüldüğü dönemdir (Şekil 4.19).

Polenlerin Morfolojik Özellikleri

Polenler trikolpat ve trikolporat olup, polen şekli sferoidal, suboblat ve prolattır. Ornamentasyon granülattır.

	Ort-& (μm)	Min-max (μm)		Ort-& (μm)	Min-max (μm)
P	: $22,68 \pm 1,70$	21,70 - 30,14	clt	: $4,22 \pm 0,19$	3,69 - 5,21
E	: $28,23 \pm 1,99$	22,56 - 32,98	t	: $7,81 \pm 1,14$	6,94 - 10,20
clg	: Ölçülemedi	Ölçülemedi	Ex	: $1,12 \pm 0,51$	0,65 - 1,52



Şekil 4.19. *Quercus* polenlerinin Trabzon atmosferindeki haftalık değişimi

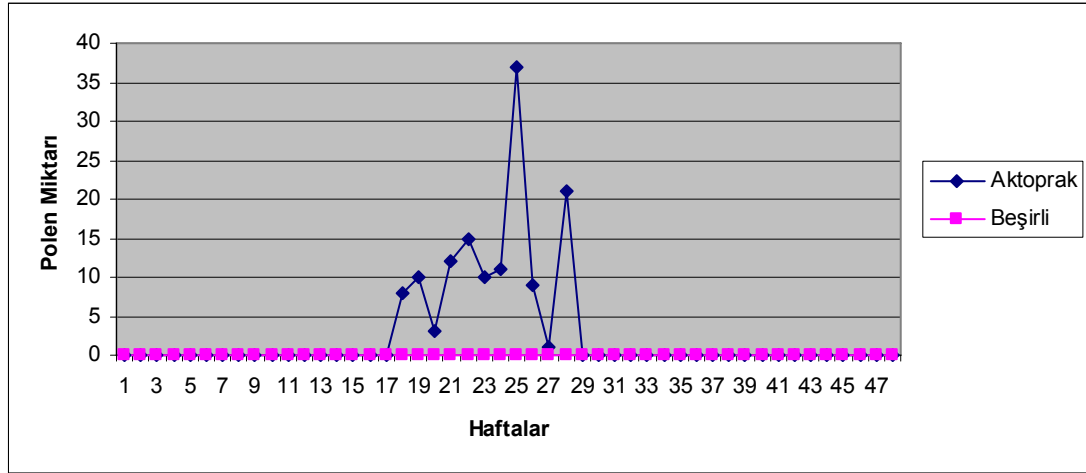
Familiya: Hypericaceae

Aktoprak istasyonunda haziran ayının ikinci haftasında görülmeye başlanan bu familyanın polenlerine en son olarak ağustos ayının son haftasında rastlanmıştır. Bu polenlerin Aktoprak istasyonunda atmosferde en yoğun görüldüğü dönem ise ağustos ayının ilk haftasıdır. Beşirli istasyonunda ise bu familyanın polenlerine rastlanmamıştır (Şekil 4.20).

Polenlerin Morfolojik Özellikleri

Polenleri trikolporat olup polen şekilleri sferoidal veya prolattır. Ornamentasyon retikülattır. Morfolojik ölçümler 50 polen üzerinde yapılmıştır.

	Ort-& (μm)	Min-max (μm)		Ort-& (μm)	Min-max (μm)
P	: $22,59 \pm 1,24$	19,96 - 28,64	clg	: ölçülemedi	ölçülemedi
E	: $23,91 \pm 1,37$	20,83 - 29,51	clt	: $6,29 \pm 0,82$	4,34 - 8,68
plg	: $8,38 \pm 0,41$	5,20 - 10,41	t	: $5,51 \pm 0,98$	4,77 - 7,81
plt	: $8,44 \pm 0,35$	6,07 - 10,41	Ex	: $1,85 \pm 0,10$	0,86 - 2,17



Şekil 4.20. Hypericaceae polenlerinin Trabzon atmosferindeki haftalık değişimi

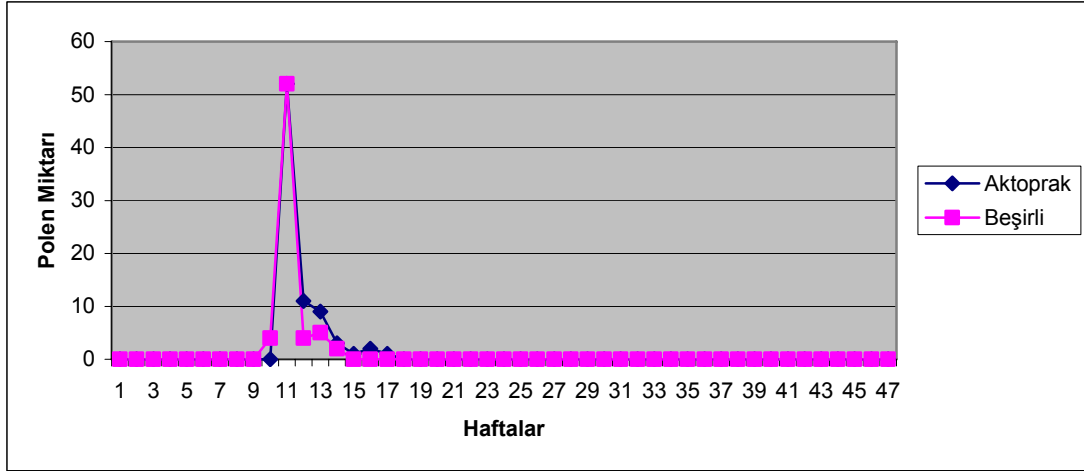
Familiya: Juglandaceae

Atmosferde nisan ayının üçüncü haftasında görülmeye başlanan bu familyanın polenleri Aktoprak istasyonunda haziran ayının ilk haftasına kadar görülmüştür. Beşirli istasyonunda ise nisan ayının ikinci haftasında görülmeye başlanan bu polenlere son olarak mayıs ayının ikinci haftasında rastlanmıştır. Nisan ayının üçüncü haftası hem Aktoprak istasyonunda hem de Beşirli istasyonunda polen miktarının maksimum seviyeye ulaştığı dönem olmuştur (Şekil 4.21).

Polenlerin Morfolojik Özellikleri

Polenler periporat olup polen şekilleri sferoidal veya suboblattır. Ornamentasyon skabrattır. Morfolojik ölçümler 50 polen üzerinde yapılmıştır.

	Ort-& (μm)	Min-max (μm)		Ort-& (μm)	Min-max (μm)
A	: $36,22 \pm 1,10$	32,98 - 40,46	pb	: $3,51 \pm 0,30$	2,60 - 3,69
B	: $32,80 \pm 1,35$	31,25 - 39,72	I	: $3,42 \pm 0,15$	1,74 - 4,34
pa	: $3,16 \pm 0,37$	2,60 - 3,69	Ex	: $1,06 \pm 0,11$	0,87 - 1,30



Şekil 4.21. Juglandaceae polenlerinin Trabzon atmosferindeki haftalık değişimi

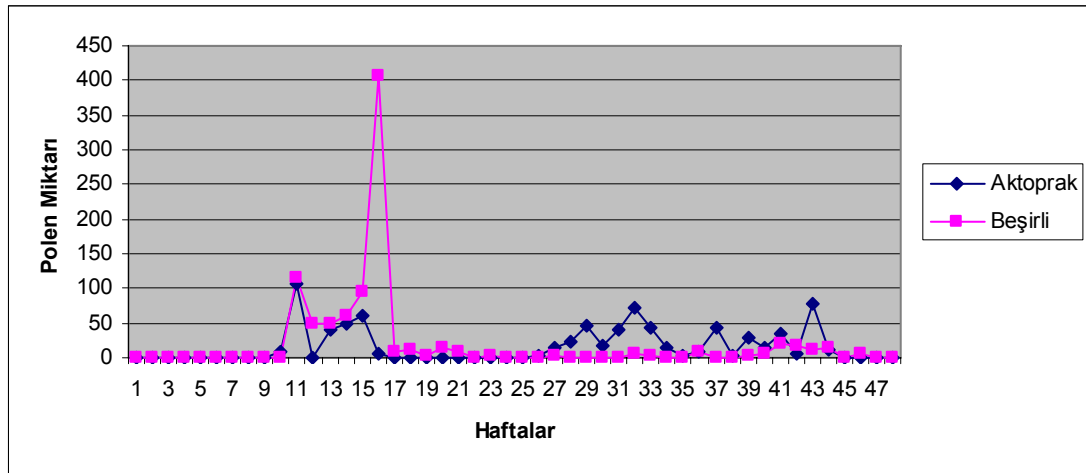
Familya: Leguminosae (Fabaceae)

Bu familyanın polenleri Aktoprak istasyonunda ilk olarak nisan ayının ikinci haftasında görülmüş, bu polenlere haziran ve temmuz aylarında rastlanmamıştır. Ağustos ayının ikinci haftasından itibaren atmosferde tekrar görülmeye başlanan bu familyanın polenleri son olarak aralık ayının dördüncü haftasında görülmüştür. Beşirli istasyonunda ise bu familyanın polenlerine ilk olarak nisan ayının üçüncü haftasında, son olarak ise ocak ayının ikinci haftasında rastlanmıştır. Nisan ayının üçüncü haftası Aktoprak istasyonunda, mayıs ayının son haftası ise Beşirli istasyonunda atmosferdeki polen miktarının en yoğun olduğu dönemdir (Şekil 4.22).

Polenlerin Morfolojik Özellikleri

Bu familyanın polenleri trikolpat, trikolporat ve tetrakolporat olup, polen şekilleri sferoit, subprolat ve suboblattır. Ornamentasyon retikülattır. Morfolojik ölçümler 50 polen üzerinde yapılmıştır.

	Ort-& (μm)	Min-max (μm)		Ort-& (μm)	Min-max (μm)
P	$25,53 \pm 1,94$	22,56 - 25,82	t	$4,56 \pm 0,22$	3,47 – 5,77
E	$21,64 \pm 1,62$	18,22 - 23,43	I	$3,70 \pm 0,35$	2,60 – 5,20
clg	$21,14 \pm 0,34$	17,36 - 22,13	i	$4,69 \pm 0,42$	4,34 - 6,07
clt	$3,37 \pm 0,71$	3,47 - 5,20	Ex	$1,08 \pm 0,16$	0,65 - 1,30



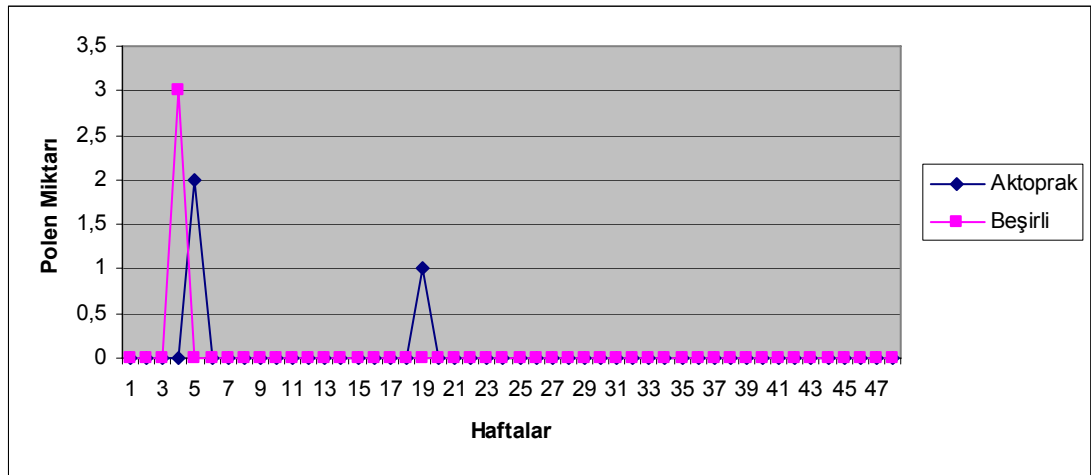
Şekil 4.22. Leguminosae polenlerinin Trabzon atmosferindeki haftalık değişimi

Cins: *Acacia*

Bu cinsin polenleri Aktoprak istasyonunda atmosferde ilk olarak mart ayının birinci haftasında görülmüş, bu polenlere nisan ve mayıs aylarında rastlanmamıştır. Bu polenler Haziran ayının üçüncü haftası tekrar ve son olarak atmosferde görülmüştür. Beşirli istasyonunda ise bu cinsin polenlerine ilk ve son olarak şubat ayının dördüncü haftasında rastlanmıştır (Şekil 4.23).

Polenlerin Morfolojik Özellikleri

Bu cinsin polenleri polyad'dır. Polyad 16 hücreden oluşmuştur. Bu hücrelerin 8 tanesi merkezde 4'lü iki blok halinde kübik bir yapı oluşturur. Diğer 8 tanesinde bu yapının çevresinde bir çember meydana getirir. İntin ince, ornamentasyon ise psilattır. Polyad 50-55 μm X 43-52 μm 'dir. Her bir polen ise 13-15 μm X 12-14 μm 'dir. Ekzin ise 1 μm kalınlığındadır. Morfolojik ölçümler 5 polen üzerinde yapılmıştır.



Şekil 4.23. *Acacia* polenlerinin Trabzon atmosferindeki haftalık değişimi

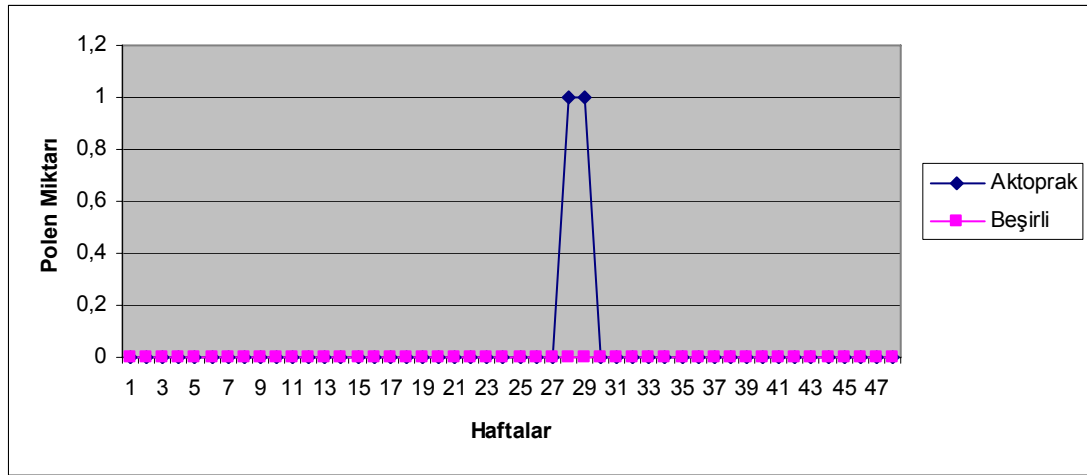
Familya: Malvaceae

Beşirli istasyonunda bu familyanın polenlerine ilk kez ağustos ayının dördüncü haftasında, son kez ise eylül ayının birinci haftasında rastlanmıştır. Aktoprak istasyonunda ise bu familyanın polenlerine rastlanmamıştır (Şekil 4.24).

Polenlerin Morfolojik Özellikleri

Polenleri periporat olup, polen şekli sferoidaldır. Ornamentasyon verrukat ve ekinattır. Morfolojik ölçümler 1 polen üzerinde yapılmıştır.

	(μm)		(μm)
A	104	dh	9
B	102	Ex	10
dt	3		



Şekil 4.24. Malvaceae polenlerinin Trabzon atmosferindeki haftalık değişimi

Familiya: Oleaceae

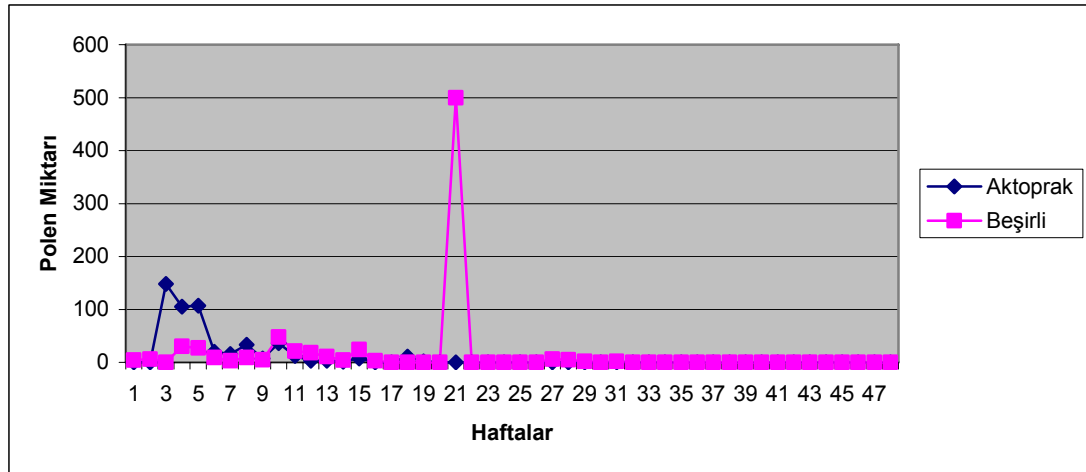
Bu familyanın polenlerine Aktoprak istasyonunda ilk olarak şubat ayının üçüncü haftasında rastlanmıştır ve en yoğun dönemi şubat ayının üçüncü haftası olarak belirlenmiştir. Bu familyaya ait polenlerin atmosferde en son görüldüğü dönem ise haziran ayının üçüncü haftasıdır. Beşirli istasyonunda ise bu familyanın polenlerine ilk olarak şubat ayının ilk haftasında rastlanmıştır haziran ayında ise bu polenlere rastlanmamıştır. Temmuz ayının birinci haftasında tekrar atmosferde görülmeye başlanan bu polenlere ise son olarak eylül ayının üçüncü haftasında rastlanmıştır.

Beşirli istasyonunda atmosferdeki polen miktarının en yoğun olduğu dönem ise temmuz ayının ilk haftasıdır (Şekil 4.25).

Polenlerin Morfolojik Özellikleri

Bu familyanın polenleri trikolpat veya trikolporat olup, polen şekli sferoit veya suboblattır. Ornamentasyon retikülatır . Morfolojik ölçümler 50 polen üzerinde yapılmıştır.

	Ort-& (μm)	Min-max (μm)		Ort-& (μm)	Min-max (μm)
P	$21,61 \pm 1,17$	18,22 - 25,17	t	$6,92 \pm 1,68$	5,20 - 8,68
E	$23,52 \pm 1,20$	17,36 - 26,04	I	$3,96 \pm 0,62$	3,03 - 5,64
clg	$17,03 \pm 1,10$	16,49 - 23,04	i	$1,13 \pm 0,34$	0,87 - 1,30
clt	$2,06 \pm 0,55$	1,50 - 3,91	Ex	$1,29 \pm 0,43$	0,87 - 1,74



Şekil 4.25. Oleaceae polenlerinin Trabzon atmosferindeki haftalık değişimi

Cins: *Fraxinus*

Bu cinsin polenlerine Aktoprak istasyonunda ilk olarak şubat ayının üçüncü haftasında rastlanmış ve bu polenler son olarak mart ayının ikinci haftasında atmosferde görülmüştür. Bu cinse ait polenlerin atmosferde maksimum seviyeye

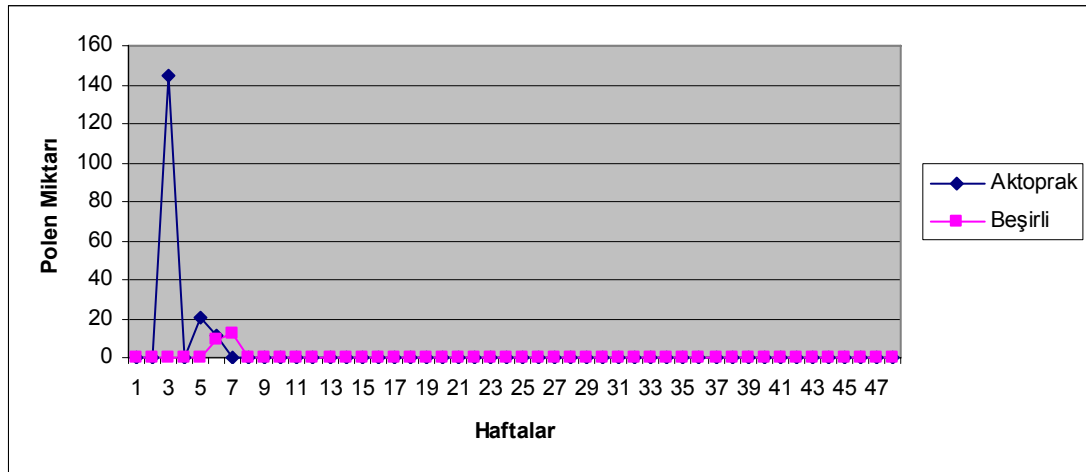
ulaştığı dönem ise şubat ayının üçüncü haftasıdır. Beşirli istasyonunda ise bu cinsin polenlerine ilk kez mart ayının ikinci haftasında rastlanmıştır. Bu polenlerin maksimum düzeyde atmosferde bulunduğu ve en son görüldüğü dönem ise mart ayının üçüncü haftasıdır (Şekil 4.26).

Polenlerin Morfolojik Özellikleri

Polenleri trikolpat veya trikolporat olup, polen şekli sferoit veya suboblattır.

Ornamentasyon retikülattır. Morfolojik ölçümler 50 polen üzerinde yapılmıştır.

	Ort-& (μm)	Min-max (μm)		Ort-& (μm)	Min-max (μm)
P	: $20,13 \pm 1,07$	18,22 - 24,30	t	: $10,45 \pm 1,68$	9,54 - 13,02
E	: $21,33 \pm 1,23$	16,49 - 25,17	I	: $8,09 \pm 0,98$	7,81 - 9,76
clg	Ölçülemedi	Ölçülemedi	i	: $2,03 \pm 0,18$	1,51 - 2,60
clt	: $1,26 \pm 0,15$	1,08 - 1,51	Ex	: $1,24 \pm 0,43$	0,87 - 1,74



Şekil 4.26. *Fraxinus* polenlerinin Trabzon atmosferindeki haftalık değişimi

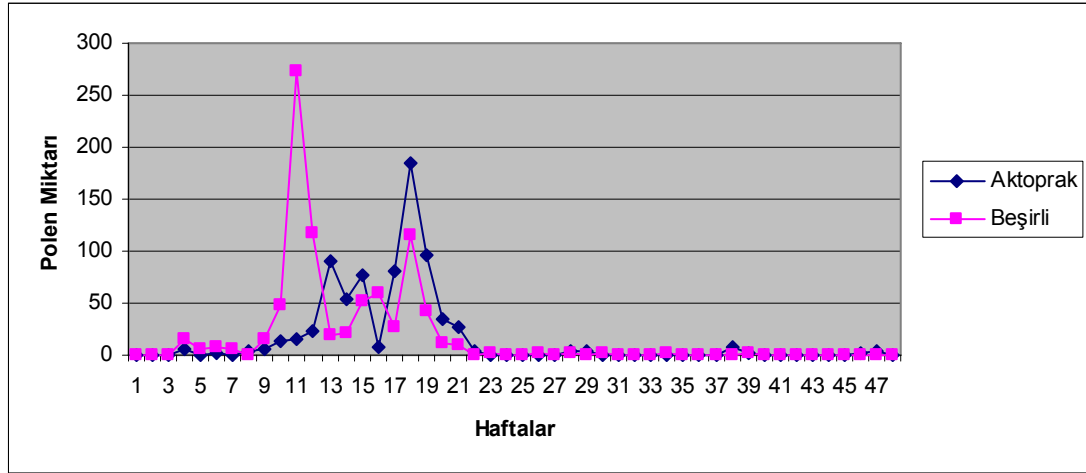
Familiya: Pinaceae

Aktoprak istasyonunda şubat ayının son haftası görülmeye başlanan bu familiyanın polenlerine 2006 yılı ocak ayının son haftasına kadar rastlanmıştır. Aktoprak istasyonunda haziran ayının ikinci haftası polen miktarının maksimuma ulaştığı dönem olmuştur. Beşirli istasyonunda ise bu familyaya ait polenler şubat ayının son haftasında atmosferde görülmeye başlanmış ve maksimum seviyeye nisan ayının üçüncü haftasında ulaşmıştır. Kasım ayının üçüncü haftası ise bu familyaya ait polenlerin atmosferde en son görüldüğü dönemdir (Şekil 4.27).

Polenlerin Morfolojik Özellikleri

Pinaceae familyasının polenleri vesikulat olup, ornamentasyon polen gövdesinde verrukat, baloncuklarda ise retikülatdır. Apertürleri yoktur. Polen tüpü germinal zondan çıkar. Morfolojik ölçümler 50 polen üzerinde yapılmıştır.

	Ort - & (µm)	Min – max (µm)		Ort - & (µm)	Min –max (µm)
L	: 42,77 ± 3,49	34,72 - 53,82	P	: 28,83 ± 2,96	21,70 - 35,58
I	: 35,83 ± 3,11	27,78 - 42,53	p	: 14,06 ± 1,89	8,25 - 18,22
B	: 30,94 ± 3,79	21,70 - 34,78	h	: 31,43 ± 4,08	25,17 - 45,14
b	: 26,73 ± 2,03	22,57 - 34,30	β	: 30,57 ± 3,05	23,43 - 34,72
be	: 11,46 ± 2,42	7,81 - 15,62	i	: 1,49 ± 0,71	0,87 - 2,60



Şekil 4.27. Pinaceae polenlerinin Trabzon atmosferindeki haftalık değişimi

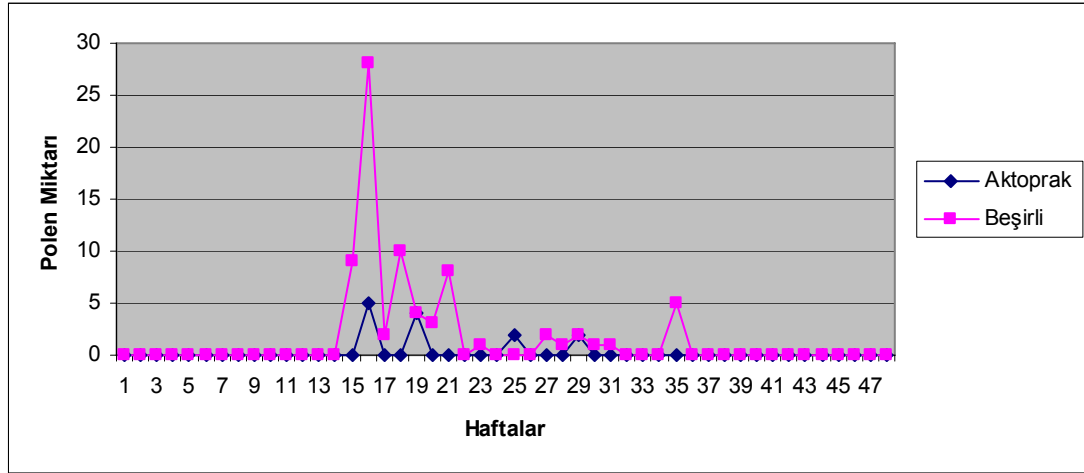
Familiya: Plantaginaceae

Aktoprak istasyonunda Mayıs ayının dördüncü haftasından Eylül ayının ikinci haftasına kadar atmosferde gözlenen bu familyanın polenleri Mayıs ayının son haftasında maksimum değere ulaşmıştır. Beşirli istasyonunda ise Mayıs ayının üçüncü haftası görülmeye başlanan polenlere Ekim ayının son haftasına kadar rastlanmıştır. Beşirli istasyonu için Mayıs ayının son haftası bu familyaya ait polenlerin maksimum değere ulaştığı dönem olmuştur (Şekil 4.28).

Polenlerin Morfolojik Özellikleri

Bu familyanın polenleri periporat olup, polen şekilleri sferoidaldir. Ornamentasyon verrukat ve granülatır. Morfolojik ölçümler 50 polen üzerinde yapılmıştır.

	Ort-& (μm)	Min-max (μm)		Ort-& (μm)	Min-max (μm)
A	: $22,14 \pm 1,36$	18,22 - 25,17	pb	: $2,84 \pm 0,97$	1,52 - 4,36
B	: $21,67 \pm 1,43$	17,36 - 23,43	I	: $0,64 \pm 0,44$	0,43 - 0,86
pa	: $3,86 \pm 0,47$	2,17 - 4,56	Ex	: $1,18 \pm 0,38$	0,65 - 2,38



Şekil 4.28. Plantaginaceae polenlerinin Trabzon atmosferindeki haftalık değişimi

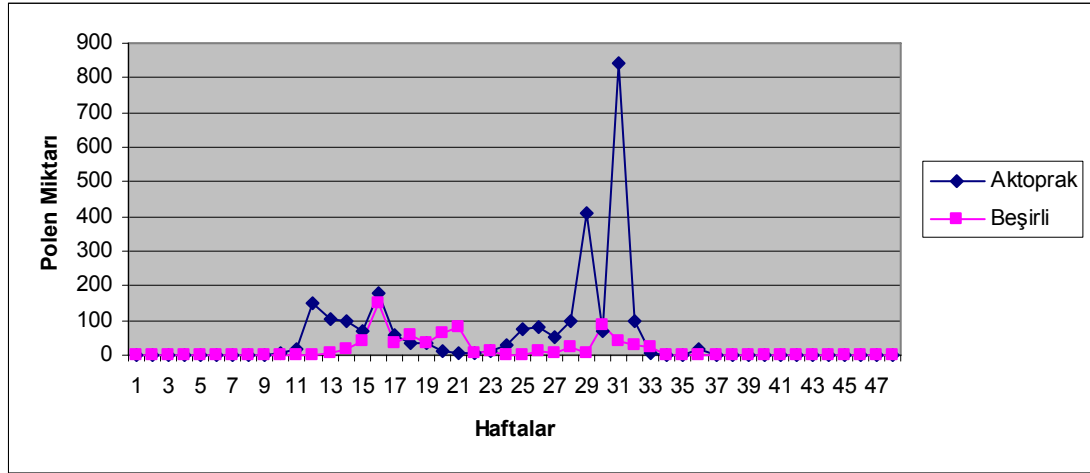
Familya: Poaceae (Gramineae)

Bu familyanın polenlerine Aktoprak istasyonunda nisan ayının ikinci haftasında, Beşirli istasyonunda ise nisan ayının ilk haftasında rastlanmaya başlanmıştır. Polinizasyon ekim ayının son haftasına kadar sürmüştür. Aktoprak istasyonunda eylül ayının üçüncü haftası, Beşirli istasyonunda ise mayıs ayının son haftası polen miktarının maksimum seviyeye ulaştığı dönem olmuştur (Şekil 4.29).

Polenlerin Morfolojik Özellikleri

Polenler monoporat olup, polen şekli sferoidaldir. Ornamentasyon granülattır. Morfolojik ölçümler 50 polen üzerinde yapılmıştır.

	Ort-& (µm)	Min-max (µm)		Ort-& (µm)	Min-max (µm)
A	: 63,48 ± 6,50	35,58 - 138	I	: 6,99 ± 0,81	1,73 - 8,68
B	: 61,78 ± 5,05	34,72 - 125,4	i	: 0,84 ± 0,19	0,65 - 1,08
pa	: 5,38 ± 0,89	2,60 - 8,68	Ex	: 0,94 ± 0,35	0,43 - 1,51
pb	: 4,83 ± 0,91	2,17 - 7,81			



Şekil 4.29. Poaceae polenlerinin Trabzon atmosferindeki haftalık değişimi

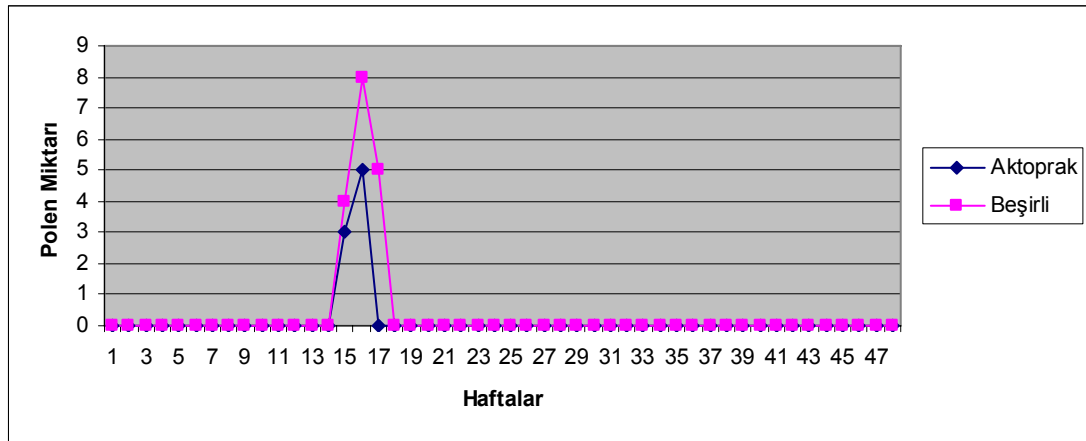
Familya: Polygonaceae

Bu familyanın polenlerine Aktoprak istasyonunda ilk olarak mayıs ayının üçüncü haftasında rastlanmıştır. Bu polenler son olarak ve maksimum seviyede ise mayıs ayının dördüncü haftasında gözlenmiştir. Beşirli istasyonunda ise bu familyaya ait polenler ilk olarak mayıs ayının üçüncü haftasında, son olarak ise haziran ayının ilk haftasında atmosferde gözlenmiştir. Bu polenlerin Beşirli istasyonundaki en yoğun dönemi ise mayıs ayının son haftasıdır (Şekil 4.30).

Polenlerin Morfolojik Özellikleri

Polenleri perikolporat olup polen şekilleri sferoidaldır. Ornamentasyon retikülattır. Morfolojik ölçümler 10 polen üzerinde yapılmıştır.

	Ort-& (μm)	Min-max (μm)		Ort-& (μm)	Min-max (μm)
P	$32,87 \pm 1,88$	18,22 - 37,32	plt	$2,14 \pm 1,36$	1,51 - 2,60
E	$29,14 \pm 2,01$	21,70 - 34,72	t	$4,14 \pm 1,36$	3,68 - 5,20
clg	$20,27 \pm 2,33$	16,49 - 23,43	I	$1,14 \pm 1,36$	1,08 - 1,51
clt	$2,16 \pm 1,36$	1,51 - 3,03	i	$0,54 \pm 1,36$	0,43 - 0,86
plg	$6,18 \pm 1,09$	5,20 - 7,81	Ex	$1,08 \pm 1,36$	0,86 - 1,30



Şekil 4.30. Polygonaceae polenlerinin Trabzon atmosferindeki haftalık değişimi

Familiya: Rosaceae

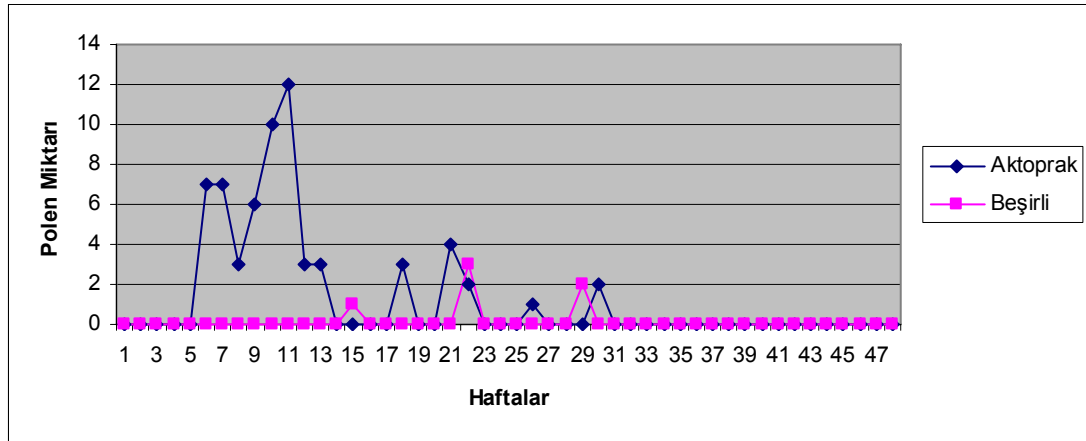
Bu familyanın polenlerine Aktoprak istasyonunda mart ayının ikinci haftasında rastlanmaya başlanmıştır. Nisan ayının üçüncü haftası en yoğun, eylül ayının ikinci haftası ise bu familyaya ait polenlerin atmosferde en son görüldü dönemdir. Beşirli istasyonunda ise bu familyanın polenlerine ilk olarak mayıs ayının üçüncü haftasında rastlanmıştır. Temmuz ayının ikinci ve eylül ayının ilk haftasında da polen görülmeye devam etmiştir. Haziran ve ağustos aylarında ise bu istasyonda polene

rastlanmamıştır. Temmuz ayının ikinci haftası ise polen miktarının maksimum seviyede olduğu dönem olmuştur (Şekil 4.31).

Polenlerin Morfolojik Özellikleri

Polenler trikolpat, trikolporat ve tetrakolporat olup, polen şekilleri suboblat-oblat, subprolat ve sferoittir. Ornamentasyon striat veya granülattır . Morfolojik ölçümler 50 polen üzerinde yapılmıştır.

	Ort-& (μm)	Min-max (μm)		Ort-& (μm)	Min-max (μm)
P	$27,18 \pm 2,60$	22,56 - 33,85	plg	$15,10 \pm 2,07$	10,41 - 17,36
E	$33,74 \pm 3,07$	25,17 - 36,46	plt	Ölçülemedi	Ölçülemedi
clg	Ölçülemedi	Ölçülemedi	t	$9,97 \pm 0,13$	6,94 - 11,71
clt	$12,80 \pm 2,08$	6,08 - 14,77	Ex	$1,11 \pm 0,05$	0,65 - 1,95



Şekil 4.31. Rosaceae polenlerinin Trabzon atmosferindeki haftalık değişimi

Familiya: Salicaceae

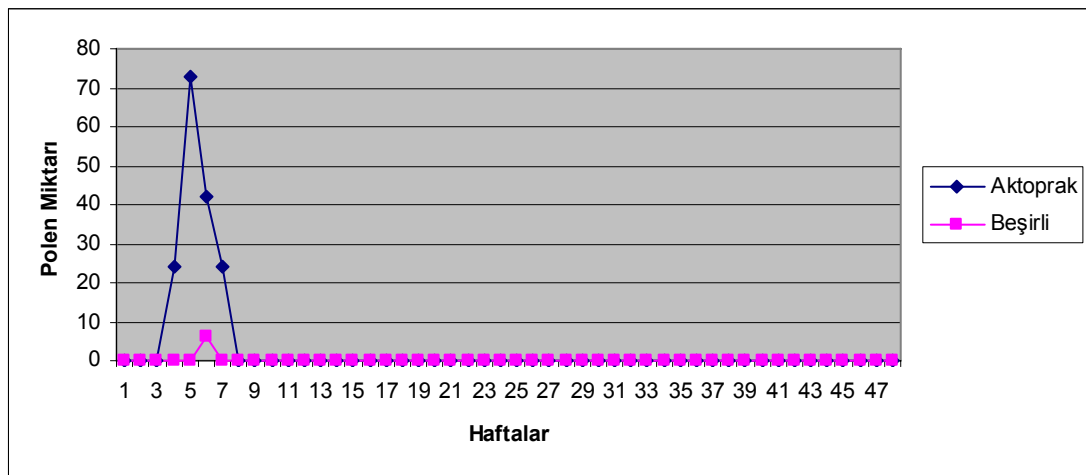
Cins: *Populus*

Bu cinsin polenlerine Aktoprak istasyonunda şubat ayının dördüncü haftasından itibaren rastlanmaya başlanmıştır. Polenlerin maksimum seviyeye ulaştığı dönem mart ayının birinci haftası, atmosferde en son görüldüğü dönem ise mart ayının üçüncü haftası olmuştur. Beşirli istasyonunda ise atmosferde bu cinsin polenlerine ilk kez ve yalnızca mart ayının ikinci haftasında rastlanmıştır (Şekil 4.32).

Polenlerin Morfolojik Özellikleri

Polenler inaperturat ve polen şekilleri sferoidaldir. Ornamentasyon granülattır . Morfolojik ölçümler 50 polen üzerinde yapılmıştır.

	Ort-& (µm)	Min-max (µm)		Ort-& (µm)	Min-max (µm)
A	: 23,88 ± 1,06	21,70 - 28,21	c	: 21,78 ± 1,08	19,09 - 26,04
B	: 21,44 ± 5,46	16,49 - 28,86	d	: 21,04 ± 1,27	20,83 - 27,34



Şekil 4.32. *Populus* polenlerinin Trabzon atmosferindeki haftalık değişimi

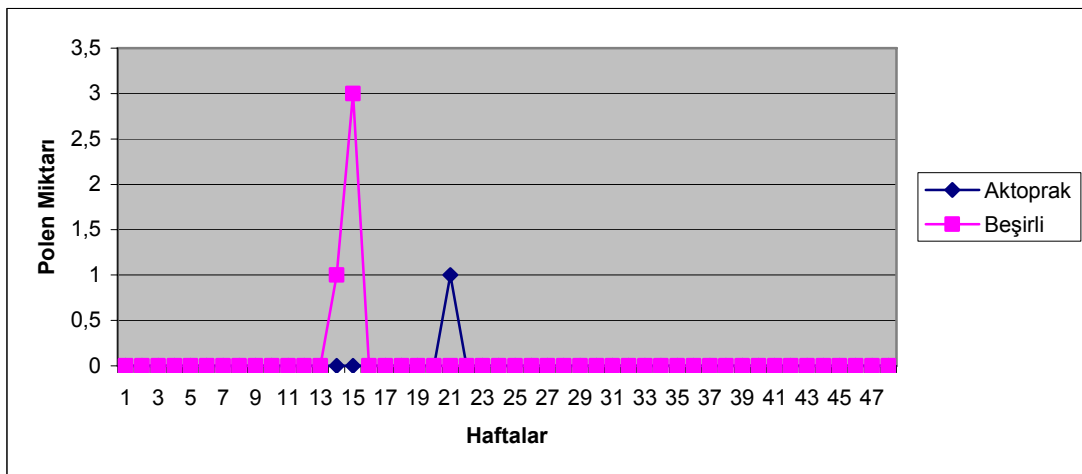
Familiya: Tiliaceae

Bu familiyanın polenlerine Aktoprak istasyonunda ilk kez ve yalnızca temmuz ayının birinci haftasında rastlanmıştır. Beşirli istasyonunda ise mayıs ayının ikinci haftasından itibaren atmosferde görülmeye başlanan bu familiyanın polenlerine atmosferde en son mayıs ayının üçüncü haftasında rastlanmıştır. Beşirli istasyonunda mayıs ayının üçüncü haftası polen miktarının maksimum olduğu dönem olmuştur (Şekil 4.33).

Polenlerin Morfolojik Özellikleri

Polenler trikolporat olup, polen şekli oblatdır. Ornamentasyon retikülatdır. Apertürler altında intin daha kalındır. Morfolojik ölçümler 5 polen üzerinde yapılmıştır.

	Ort-& (μm)	Min-max (μm)		Ort-& (μm)	Min-max (μm)
P	$33,66 \pm 1,83$	30,38 - 33,85	plg	$5,10 \pm 0,73$	4,77 - 6,94
E	$37,70 \pm 1,92$	33,20 - 37,32	plt	$3,16 \pm 0,44$	2,82 - 4,34
clg	$9,05 \pm 0,73$	6,08 - 7,81	Ex	$1,18 \pm 0,17$	1,09 - 1,52
clt	$2,17 \pm 0,46$	1,30 - 1,95			



Şekil 4.33. Tiliaceae polenlerinin Trabzon atmosferindeki haftalık değişimi

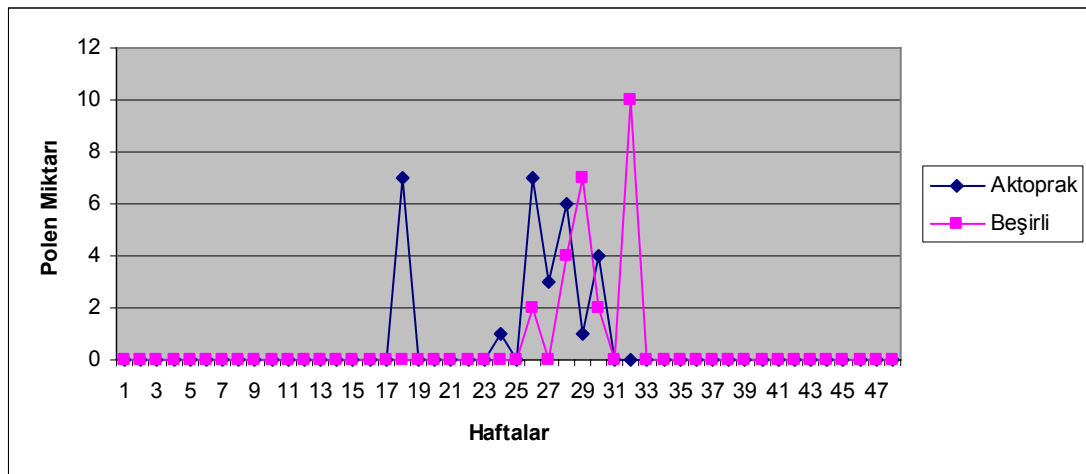
Familiya: Umbelliferae (Apiaceae)

Bu familiyanın polenlerine Aktoprak istasyonunda haziran ayının ikinci haftası ile eylül ayının ikinci haftası arasındaki dönemde rastlanmıştır. Beşirli istasyonunda ise ağustos ayının ikinci haftası ile eylül ayının son haftası arasındaki dönemde rastlanmıştır. Aktoprak istasyonunda haziran ve ağustos aylarının ikinci haftaları, Beşirli istasyonunda ise eylül ayının son haftası atmosferdeki polen miktarının maksimum seviyeye ulaştığı dönemdir (Şekil 4.34).

Polenlerin Morfolojik Özellikleri

Polenler trikolporat olup polen şekli prolattır. Ornamentasyon striat-rugulattır. Morfolojik ölçümler 30 polen üzerinde yapılmıştır.

	Ort-& (μm)	Min-max (μm)		Ort-& (μm)	Min-max (μm)
P	$29,07 \pm 0,68$	31,03 - 37,20	plg	$2,06 \pm 0,50$	2,17- 3,03
E	$16,53 \pm 1,01$	16,49 - 22,70	plt	$3,03 \pm 0,43$	4,34 - 5,85
clg	$18,84 \pm 1,02$	19,10 - 21,48	Ex	$1,07 \pm 0,11$	0,65 - 1,30
clt	$3,33 \pm 0,07$	2,60 - 5,20			



Şekil 4.34. Umbelliferae polenlerinin Trabzon atmosferindeki haftalık değişimi

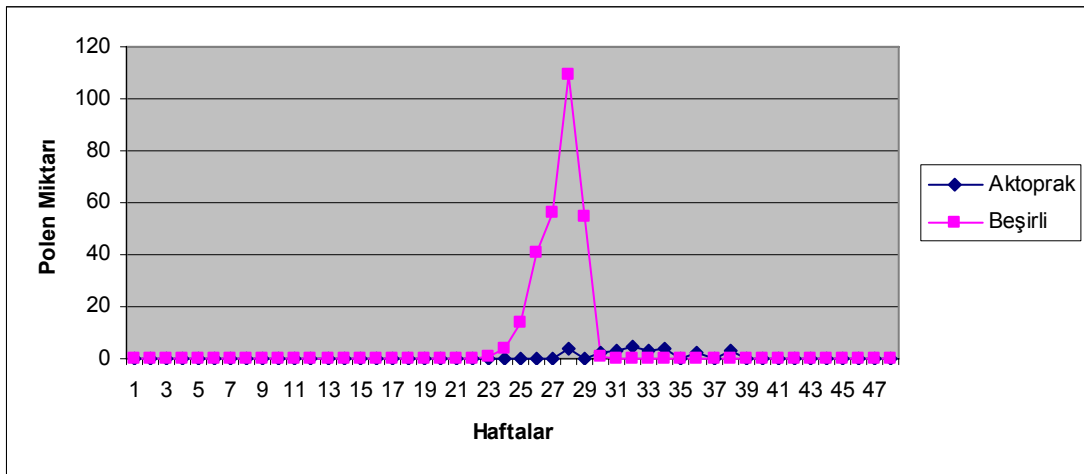
Familya: Urticaceae

Bu familyanın polenlerine Aktoprak istasyonunda ilk olarak ağustos ayının son haftası, Beşirli istasyonunda ise temmuz ayının üçüncü haftası rastlanmıştır. Aktoprak istasyonu için atmosferde bu familyanın polenlerine en son rastlanan dönem kasım ayının ikinci haftası, Beşirli istasyonu için ise ekim ayının ikinci haftasıdır. Aktoprak istasyonunda eylül ayının üçüncü haftası, Beşirli istasyonunda ise eylül ayının son haftası atmosferdeki polen miktarının maksimum seviyeye ulaştığı dönemdir (Şekil 4.35).

Polenlerin Morfolojik Özellikleri

Polenler triporatae olup, polen şekilleri sferoidal ve suboblattır. Ornamentasyon granülattır. Morfolojik ölçümler 50 polen üzerinde yapılmıştır.

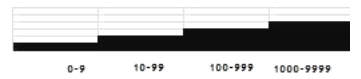
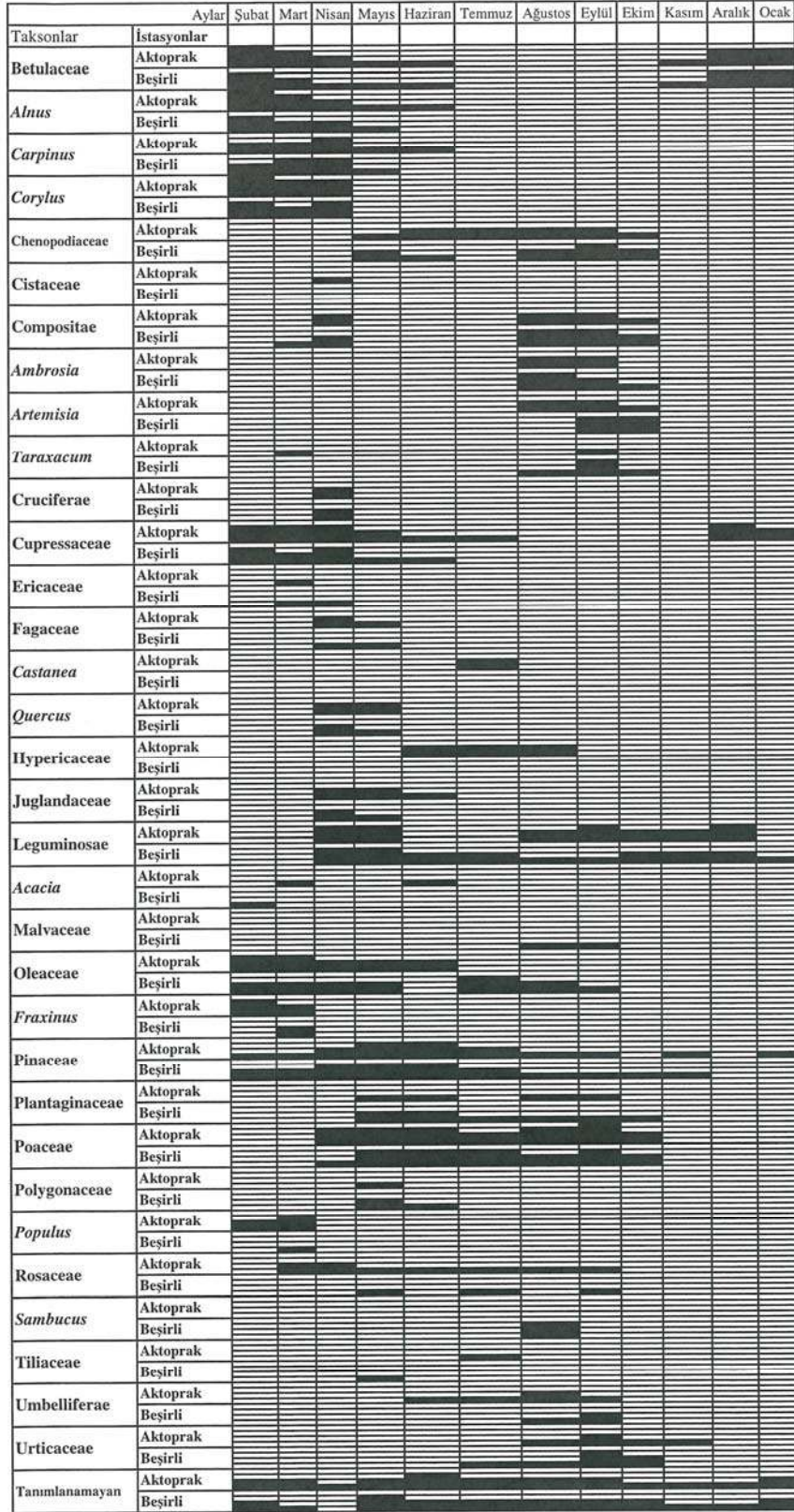
	Ort-& (μm)	Min-max (μm)		Ort-& (μm)	Min-max (μm)
P	: $13,91 \pm 1,20$	10,20 - 15,62	I	: $2,60 \pm 0,34$	1,74 - 3,04
E	: $15,19 \pm 0,81$	13,02 - 17,36	i	: $0,50 \pm 0,12$	0,43 - 0,87
plg	: $2,01 \pm 0,08$	1,51 - 2,60	Ex	: $0,57 \pm 0,11$	0,65 - 0,87
plt	: $2,17 \pm 0,32$	1,74 - 3,03			



Şekil 4.36. Urticaceae polenlerinin Trabzon atmosferindeki haftalık değişimi

4.4. Araştırma Bölgesinin Polen Takvimi

Taksonlara ait aylık polen miktarları kullanılarak, Trabzon iline ait polen takvimi hazırlanmıştır. Polen takvimi hazırlanırken her iki istasyondaki atmosferik polen miktarları gösterilmiştir (Şekil 4.27).



Şekil 4.37. Trabzon ili atmosferinin polen takvimi (01 Şubat 2005- 30 Ocak 2006)

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Trabzon ili atmosferinde 01 Şubat 2005-30 Ocak 2006 yılları arasında yapılan araştırmada ağaç ve çalı formlarına ait toplam 19; otsu formlardan 14 taksona ait polenlere rastlanmıştır. Ağaç ve ağaçsı formda olan on dokuz taksonun polenleri toplam polen miktarının % 62'sini oluşturmaktadır (Çizelge 4.1). Bu oran, Trabzon ilinde daha önce yapılan araştırmada % 59 olarak bulunmuştur [45].

Ayvaz (2001) tarafından 1998-2000 yıllarında, KTÜ Tıp Fakültesi Farabi Hastanesi ve Aydınlikevler mevkiinde kurulan istasyonlarda yapılan çalışmada bizim bulgularımızın dışında *Acer L.*, *Aesculus L.*, *Cyperaceae*, *Moraceae*, *Salix L.*, *Ulmus L.* taksonlarına rastlanmıştır. Bizim araştırmamızda diğer araştırmadan farklı olarak ise *Cistaceae*, *Ambrosia*, *Hypericaceae*, *Malvaceae*, *Polygonaceae* ve *Sambucus* taksonlarına ait polenler gözlenmiştir [45].

Araştırmamızda *Betulaceae* polenleri, atmosferde şubat ayının ilk haftasından haziran ayının ikinci haftasına kadar görülmüştür. Bu familya toplam polen miktarının %40,65'i ile polen miktarı bakımından ilk sırada yer almıştır (Çizelge 4.7). Bu polenler Aktoprak istasyonunda şubat ayının ikinci haftasında Beşirli istasyonunda ise son haftasında maksimum seviyeye ulaşmıştır (Şekil 4.3). Sıcaklık ve rüzgar hızının artışı ve nisbi nemin düşüşü polen miktarını olumlu yönde etkilemiştir. Aktoprak istasyonunda *Betulaceae* familyasına ait bitkilerin oldukça fazla yayılış göstermesi, bu familya polenlerinin oranının, diğer istasyona göre bu istasyonda daha fazla olmasına neden olmuştur (Şekil 4.4). Bu familya polenlerinin alerjik açıdan önemli olduğu vurgulanmaktadır [38].

Alnus polenleri şubat ayının üçüncü haftasından itibaren atmosferde görülmeye başlanmış, Aktoprak istasyonunda şubat ayının üçüncü haftasında, Beşirli istasyonunda ise şubat ayının son haftasında maksimum seviyeye ulaşmıştır (Şekil 4.4). Toplam polen miktarının %7,17'sini oluşturmaktadır (Çizelge 4.7). Ayvaz (2001) tarafından yapılan çalışmada bu familya polenleri toplam polenlerin %5'ini oluşturmuştur [45].

Carpinus polenleri ise şubat ayının üçüncü haftasından itibaren atmosferde görülmeye başlanmıştır. Her iki istasyonda da nisan ayının ikinci haftasında maksimum seviyeye ulaşmıştır (Şekil 4.5). *Carpinus* Beşirli istasyonunda daha fazla yayılış gösterdiği için polen miktarı diğer istasyona göre daha fazladır (Çizelge 4.6). Bu cinsin polenleri toplam polen miktarının %3,83'ünü oluşturmaktadır (Çizelge 4.7).

Corylus cinsinin polenlerine ise atmosferde ilk kez şubat ayının üçüncü haftasında rastlanmaya başlanmıştır. Aktoprak istasyonu için şubat ayının üçüncü haftası, Beşirli istasyonu için ise şubat ayının son haftası bu polenlerin atmosferde en yoğun görüldüğü dönemdir. Nisan ayının son haftası her iki istasyon için de polen sayısının minimum olduğu dönemdir (Şekil 4.6). Trabzon ili atmosferinde bir yıl boyunca ve iki istasyonda sürdürülen çalışmamızda bu cinse ait 1898 adet polen sayılmıştır (Çizelge 4.7). Trabzon ilinde daha önce yapılan ve iki yıl süren çalışmada ise bu sayı 372 olarak tesbit edilmiştir [45]. Bu takson polenleri Aktoprak istasyonunda Beşirli istasyonuna göre daha fazla oranda görülmüştür. Bu fazlalığın nedeni bitkinin Aktoprak mevkiinde kültürünün yapılmasındandır. *Alnus*, *Carpinus* ve *Corylus* polenlerinin orta derecede alerjik etkisinin olduğu yapılan araştırmalarla belirlenmiştir [2, 46-49,54].

Toplam polen miktarının %14,16'sını oluşturan ve alerjik açıdan oldukça önemli olduğu bildirilen Poaceae familyası polenleri her iki istasyonda da nisan- ekim ayları arasında, uzun bir periyotta görülmüştür (Şekil 4.29) (Çizelge 4.7) [2,46,47,49]. Araştırma alanında hem doğal olarak yetişen hem de kültürü yapılan bu familyanın polenleri, Aktoprak istasyonu için eylül ayının üçüncü haftası maksimum, ekim ayının üçüncü haftası minimum derecede görülmüştür. Beşirli istasyonu için ise mayıs ayının son haftası bu polenlerin havada en yoğun bulunduğu dönemdir. Ayvaz tarafından 2001 yılında yapılan çalışmada bu familya polenlerinin toplam polenlerin %13,6'sını oluşturduğunu belirtilmiştir ve 293 adet Poaceae poleni kaydedilmiştir [45]. Bizim çalışmamızda ise 3292 adet Poaceae polenine rastlanmıştır.

Compositae familyası polenleri en önemli alerjenler arasında olup, toplam polen miktarının %9,55'ini kapsamaktadır (Çizelge 4.7). Her iki istasyonda da mayıs-temmuz ayları dışında mart-ekim periyodunda bu familya polenleri atmosferde görülmüştür (Şekil 4.10). Aktoprak istasyonunda nisan ayının ilk haftası, Beşirli istasyonunda ise mart ayının son haftasından itibaren bu polenlere rastlanmaya başlanmıştır. Aktoprak istasyonunda ağustos ayının son haftası, Beşirli istasyonunda ise ağustos ayının üçüncü haftası bu familyanın polenlerinin havada en yoğun olduğu dönemdir.

Ambrosia cinsinin polenleri toplam polen miktarının %2,27'sini teşkil etmektedir (Çizelge 4.7). Bu polenler ağustos ayının ilk haftasında havada ilk kez görülmüştür. Aktoprak istasyonunda ağustos ayının son haftası, Beşirli istasyonunda ise eylül ayının ilk haftası bu cinsin polenlerine atmosferde en çok rastlanılan dönemdir (Şekil 4.11). Beşirli istasyonunda bu cinsin polenlerine daha fazla rastlanmıştır (Çizelge 4.6). 1995 yılında Byfield ve Baytop tarafından Trabzon'da yapılan bir çalışmayla birlikte *Ambrosia elatior* L. (Compositae) türü Türkiye florasına ilave edilmiştir [52]. Beşirli istasyonu da bu çalışmanın yapıldığı alana oldukça yakın olduğundan dolayı bu istasyonda *Ambrosia* cinsinin polen miktarı diğer istasyona göre daha fazladır. Ayrıca 1976 ve 1977 yıllarında Yurdukoru tarafından haziran ve ekim ayları arasında Samsun ili havasında yapılan çalışmada *Ambrosia* cinsinin polenleri bu bölgede ilk kez tespit edilmiştir [51]. Samsun ilini de içeren tüm Karadeniz Bölgesi'nde *Ambrosia* bitkisinin bulunmamasına karşılık havada *Ambrosia* polenlerinin görülmesi, bu polenlerin ya kuzey, kuzeydoğu veya güney, güneybatı rüzgar akımları ya da her iki rüzgar akımları ile başka bölgelerden araştırma bölgesine taşındıklarını düşündürmüştür. Başta Amerika olmak üzere tüm Avrupa ülkelerinde geniş alana yayılmış olan *Ambrosia* polenlerinin hava akımları ile oldukça uzaklara taşınabileceği gösterilmiştir. Yurdukoru'ya göre Samsun ilinin Rusya'nın güneyine yakın olması bu polenlerin büyük bir olasılıkla rüzgar etkisi ile Rusya'dan geldiğini düşündürmektedir [51]. Dolayısıyla bizim çalışmamızda, hem *Ambrosia* bitkisinin Trabzon'da bulunması, hem de çalışılan alanın Rusya'ya yakın olması, bu cinsin polenlerine atmosferde rastlamamıza neden olmalıdır. Bu cinsin polenlerinin alerjen önemi oldukça fazladır [49-51]. Özellikle Trabzon atmosferinde

en yüksek görüldüğü Ağustos ve Eylül aylarında alerjik rahatsızlığı olan kişilerin dikkatli olmaları gerektiğini söyleyebiliriz. Trabzon'da daha önce Ayvaz tarafından 2001 yılında yapılan çalışmada ise bu cinsin polenlerine rastlanmamıştır [45].

Artemisia cinsinin polenlerine ise atmosferde ilk kez ağustos ayının üçüncü haftasında rastlanmıştır. Aktoprak istasyonunda ağustos ayının son haftası, Beşirli istasyonunda ise eylül ayının son haftası bu cinsin polenlerinin havada en yoğun olduğu dönemdir (Şekil 4.12). Bu polenler toplam polen miktarının %4,23'ünü oluşturmaktadır (Çizelge 4.7). Sayı olarak ise bizim çalışmamızda bu cinse ait 985, Trabzon'da yapılan diğer çalışmada ise 54 tane polen tespit edilmiştir [45]. Bu cinsin polenlerinin orta derece alerjenler arasında olduğu belirtilmiştir [2].

Taraxacum cinsinin polenleri ilk olarak Aktoprak istasyonunda mart ayının son haftasında, Beşirli istasyonunda ise ağustos ayının dördüncü haftasında görülmüştür. Bu polenler Aktoprak istasyonunda en fazla mart ayının dördüncü haftasında, en az ise eylül ayının ikinci haftasında gözlenmiştir. Beşirli istasyonunda ise en fazla olduğu dönem eylül ayının son haftası ve en az olduğu dönem ise ağustos ayının son haftasıdır (Şekil 4.13). Bu cinsin polenleri atmosferde % 0,57 oranla gözlenmiştir (Çizelge 4.7).

Araştırmamızda atmosferde %7,31 oranla dördüncü sırada yer alan ve entomogam olan Leguminosae familyası polenlerine nisan-ocak ayları arasında yıl boyunca uzun bir periyotta rastlanmıştır (Çizelge 4.7). Bu familya polenlerinin atmosferde uzun bir dönemde görülmesinin nedeni, takson sayısı ve yayılışının fazla olmasından dolayıdır [41]. Aktoprak istasyonunda ilk olarak nisan ayının ikinci haftasında görülmeye başlanan bu polenlere en yoğun olarak nisan ayının üçüncü haftasında rastlanmıştır. Beşirli istasyonunda ise bu polenlere ilk kez nisan ayının üçüncü haftasında, en yoğun olarak ise mayıs ayının son haftasında rastlanmıştır (Şekil 4.22). Bu familya polenleri Beşirli istasyonunda, Aktoprak istasyonuna göre daha fazla gözlenmiştir (Çizelge 4.6). Bu familyadan *Medicago papillosa* ve *Robinia pseudoacacia*'nın orta derecede alerjen oldukları bildirilmiştir [2]. Trabzon'da

yapılan diğer çalışmada bu familyaya ait 56, bizim çalışmamızda ise 1705 polen sayılmıştır [45].

Pinaceae polenlerine her iki istasyonda da yıl boyunca ekim ayı dışında uzun bir periyotta rastlanmıştır. Bu familyanın polenleri toplam polen miktarının % 6,44'ini oluşturmaktadır (Çizelge 4.7). Daha önce yapılan araştırmada bu oran *Pinus* polenleri için % 8 olarak bulunmuştur. Polen sayısı olarak ise bizim çalışmamızda 1497, diğer çalışmada ise 207 adet polen tespit edilmiştir [45]. Her iki istasyonda da şubat ayının son haftası bu polenlere havada ilk kez rastlanan dönemdir. Sıcaklığın artış gösterdiği, yağış miktarının ve nisbi nemin azaldığı haziran ayının ikinci haftasında bu familyanın polenleri atmosferde Aktoprak istasyonunda maksimum değere ulaşırken, Beşirli istasyonunda nisan ayının üçüncü haftasında en yüksek değerdedir (Şekil 4.27). Polen miktarı Beşirli istasyonunda daha fazla tesbit edilmiştir (Çizelge 4.6). Bu familya bitkilerinin Beşirli istasyonunda daha fazla yayılış göstermesi ve maksimum oldukları dönemin farklı olması ise istasyonun deniz kenarı olmasından dolayı çiçeklenme periyodunun Aktoprak'a göre daha erken başlamasından kaynaklanmaktadır. Pinaceae familyası polenlerinin alerjik etkilerinin az olduğu ancak atmosferde uzunca bir süre bulunmalarından dolayı alerjik hassasiyeti olan kişiler için önemli olabileceği bildirilmiştir [2,47,53].

Toplam polen miktarının %5,42' sini oluşturan Cupressaceae familyası polenlerine ise Aktoprak istasyonunda atmosferde ilk kez şubat ayının üçüncü haftası, Beşirli istasyonunda ise şubat ayının son haftasında rastlanmaya başlanmıştır (Çizelge 4.7). Aktoprak istasyonu için havada bu polenlerin en yoğun olduğu dönem mart ayının ilk haftası, Beşirli istasyonu için ise şubat ayının son haftasıdır. Bu familyanın polenleri Aktoprak istasyonunda yıl boyunca uzun bir periyotta görülmeye devam etmiş ama ağustos, eylül, ekim ve kasım aylarında rastlanmamıştır (Şekil 4.15). Ormanlık alanların bu bölgeye yakın olmasının polen miktarının diğer istasyona göre fazla olmasında etken olabileceği düşünülmektedir. Beşirli istasyonunda ise bu polenlerin en son görüldüğü dönem haziran ayının ilk haftasıdır. Trabzon'da Ayvaz tarafından 2001 yılında yapılan diğer çalışmada bu familyaya ait 187 polen

kaydedilirken, bizim çalışmamızda 1260 polen belirlenmiştir [45]. Bu familya polenlerinin orta ve az önemli derecede alerjen olduğu bildirilmiştir [2,47,54].

Çalışmamızda Oleaceae familyasının polenlerine ise Aktoprak istasyonunda ilk kez ve maksimum olarak şubat ayının üçüncü haftasında rastlanmıştır. Beşirli istasyonunda ise ilk kez şubat ayının son haftasında rastlanan bu polenlere en yoğun olarak temmuz ayının ilk haftasında rastlanmıştır (Şekil 4.25). Bu familyanın polenleri toplam polen miktarının %5,37'sini oluşturmaktadır (Çizelge 4.7).

Fraxinus cinsinin polenlerine ise Aktoprak istasyonunda ilk kez ve yoğun olarak şubat ayının üçüncü haftasında, Beşirli istasyonunda ise ilk kez mart ayının ikinci haftasında maksimum olarak ise mart ayının üçüncü haftasında rastlanmıştır. Bu cinsin polenleri toplam polen miktarının % 0,85'ini teşkil etmektedir (Çizelge 4.7). Bu familya polenleri önemli derecede alerjenler arasındadır [2,47].

Chenopodiaceae-Amaranthaceae familyasının polenleri ise mayıs ayının ilk haftasında itibaren atmosferde görülmeye başlanmış, Aktoprak istasyonu'nda ağustos ayının son haftası, Beşirli istasyonunda ise eylül ayının üçüncü haftasında atmosferde maksimum düzeye çıkmıştır (Şekil 4.8). Bu polenler Beşirli istasyonunda diğer istasyona göre daha fazla görülmüştür (Çizelge 4.6). Toplam polen miktarının % 1,71'ini oluşturmaktadır (Çizelge 4.7). Bu polenler üst solunum yolu hastalıklarının nedenleri arasında yer almaktadır [2,53]. Bizim çalışmamızda bu familyaya ait 398 adet polene, diğer çalışmada ise 66 adet polene rastlanmıştır [45].

Atmosferde %1,32 oranla görülen Urticaceae familyasının polenlerine, Aktoprak istasyonunda ilk kez ağustosta rastlanmış, bu ayın son haftasında maksimuma ulaşmıştır (Çizelge 4.7). Beşirli istasyonunda ise bu familyanın polenleri ilk kez temmuz ayının üçüncü haftasında görülmüş, eylül ayının son haftasında ise maksimum olarak görülmüştür (Şekil 4.35). Urticaceae polenlerinin Beşirli istasyonunda diğer istasyona göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.6). Yağış miktarının ve nemin eylül ayında azalması, Beşirli istasyonunda bu familya polenlerinin daha fazla görülmesinde etkili olmuştur. Urticaceae polenleri alerjik

hastalıkların önde gelen etmenleri arasındadırlar [2,45,49,55]. Ayrıca bizim çalışmamızda Urticaceae familyasının polenlerine ağırlıklı olarak ağustos, eylül ve ekim aylarında rastlanmış olmakla birlikte Ayvaz tarafından 2001 yılında yapılan diğer çalışmada bu familyanın polenlerine ağırlıklı olarak kasım, aralık ve ocak aylarında rastlanmıştır [45]. Yani iki çalışmadaki dönemler birbiriyle örtüşmemektedir. Bununla birlikte diğer çalışmada Moraceae familyasının polenlerine ağırlıklı olarak haziran, temmuz, ağustos, eylül ve ekim aylarında rastlanmıştır. Her iki familyanın polenlerinin de morfolojik özelliklerinin birbirine benzemesinden dolayı Trabzon’da yapılan diğer çalışmada bu familyaların teşhisinin karıştırılmış olabileceği düşünülmektedir. Nitekim Ayvaz deri testleri sonucunda hastaların en yüksek oranda Urticaceae familyasının polenlerine duyarlı olduklarını tespit etmiştir [45].

Salicaceae familyasından *Populus* cinsinin polenlerine ise yağışın azaldığı, sıcaklığın artış gösterdiği dönemde; Aktoprak istasyonunda ilk kez şubat ayının son haftasında, maksimum olarak ise mart ayının ilk haftasında rastlanmıştır. Beşirli istasyonunda ise mart ayının ikinci haftası bu polenlerin atmosferde ilk ve tek görüldüğü dönemdir (Şekil 4.32). *Populus* polenleri toplam polen miktarının %0,73’ünü oluşturup, orta derecede alerjenler arasında yer almaktadır (Çizelge 4.7) [2].

Nisan ayından itibaren atmosferde görülmeye başlanan Juglandaceae familyasının polenleri toplam polen miktarının %0,62’sini teşkil etmektedir (Çizelge 4.7). Her iki istasyonda da en yoğun olarak ise nisan ayının üçüncü haftasında rastlanmıştır. Mayıs ayının üçüncü ve haziran ayının ilk haftası Aktoprak istasyonunda, mayıs ayının ikinci haftası ise Beşirli istasyonunda bu familyanın polenlerinin atmosferde en az görüldüğü dönemdir (Şekil 4.21). Bu familya polenlerinin alerjik etkisi orta dereceli olarak bildirilmiştir [2]. Bu il için Juglandaceae polenleri atmosferde maksimum görüldüğü nisan ayında hassasiyeti olan kişiler için risk oluşturabilir.

Çalışmamızda Hypericaceae familyasının polenlerine ise % 0,58 oranında ve yalnızca Aktoprak istasyonunda rastlanmıştır (Çizelge 4.7). Bu polenler atmosferde

ilk kez haziran ayının ikinci haftasında gözlenmiştir. Ağustos ayının ilk haftası havada en yoğun, üçüncü haftası ise en az olduğu dönemdir (Şekil 4.20).

Caprifoliaceae familyasından *Sambucus* cinsinin polenlerine ise Beşirli istasyonunda sadece ağustos ayının üçüncü haftasında rastlanmıştır (Şekil 4.7). Bu cinsin polenleri toplam polen miktarının %0,57'sini kapsamaktadır (Çizelge 4.7). *Sambucus* polenlerinin alerjen etkisinin az derecede olduğu tesbit edilmiştir [2].

Fagaceae familyasının polenlerine ise Aktoprak istasyonunda atmosferde ilk kez nisan ayının ilk haftası, Beşirli istasyonunda ise nisan ayının üçüncü haftasında rastlanmıştır. Aktoprak istasyonu için bu familyanın polenlerinin en yoğun olduğu dönem nisan ayının üçüncü haftası, Beşirli istasyonu için ise nisan ayının son haftasıdır (Şekil 4.17). Bu familyanın polenleri toplam polen miktarının %0,52'sini kapsamaktadır (Çizelge 4.7).

Quercus cinsinin polenleri Aktoprak istasyonunda ilk kez nisan ayının ilk haftasında, Beşirli istasyonunda nisan ayının ikinci haftasında gözlenmiştir. Atmosferde en yoğun oldukları dönem ise Aktoprak istasyonunda nisan ve mayıs aylarının ilk haftaları, Beşirli istasyonunda ise nisan ayının son haftasıdır (Şekil 4.19). Aktoprak'ta bu cinsin polenleri daha fazla görülmüştür (Çizelge 4.6). Önemli derecede alerjenler arasında oldukları bildirilmiştir [2,47-49]. Bu cinsin polenleri toplam polen yüzdesinin % 0,35'ini oluşturmuşlardır (Çizelge 4.7).

Castanea cinsinin polenleri ise atmosferde % 0,04 oranında ve temmuz ayında sadece Aktoprak istasyonunda görülmüştür (Çizelge 4.7). Bu polenlerin orta derecede önemli alerjen polenler arasında oldukları tesbit edilmiştir [2,47].

Plantaginaceae familyasının polenlerine Aktoprak istasyonunda ilk kez mayıs ayının son haftasında, Beşirli istasyonunda ise mayıs ayının üçüncü haftasında rastlanmıştır. Bu familyanın polenlerinin her iki istasyonda da en yoğun olduğu dönem mayıs ayının son haftasıdır (Şekil 4.28). Beşirli istasyonunda daha fazla miktarda

görülmüştür (Çizelge 4.6). Toplam polen miktarının % 0,38'ini kapsayan bu familyanın polenleri önemli derecede alerjik etkiye sahiptir (Çizelge 4.7) [2,47].

Entomogam olan Rosaceae familyasının polenlerine Aktoprak istasyonunda ilk kez mart ayının ikinci haftasında, Beşirli istasyonunda ise mayıs ayının üçüncü haftasında rastlanmıştır. Nisan ayının üçüncü haftası Aktoprak istasyonu için, temmuz ayının ikinci haftası ise Beşirli istasyonu için bu polenlerin havada maksimum olarak bulunduğu dönemdir (Şekil 4.31). Bu polenler toplam polen miktarının % 0,29'unu kapsamaktadır (Çizelge 4.7). Bu familyanın polenlerinin alerjik etkileri orta dereceli olarak tesbit edilmiştir [2]. Ayvaz tarafından 2001 yılında yapılan çalışmada bu familyaya ait 14 adet, bizim çalışmamızda ise 69 adet polen kaydedilmiştir [45].

Umbelliferae familyasının polenlerine Aktoprak istasyonunda ilk kez haziran ayının ikinci haftasında, Beşirli istasyonunda ise ağustos ayının ikinci haftasında rastlanmıştır. Bu familyaya ait polenlerin atmosferde en yoğun olduğu dönemler ise Aktoprak istasyonu için haziran ayının ikinci haftası, Beşirli istasyonu için ise eylül ayının son haftasıdır (Şekil 4.34). Bu familyanın polenleri toplam polen miktarının % 0,23'ünü oluşturmuştur (Çizelge 4.7). Bizim çalışmamızda bu familyaya ait 54 polen, Trabzon'da yapılan diğer çalışmada ise 10 adet polen sayılmıştır [45].

Cruciferae (Brassicaceae) familyasının polenlerine ise Aktoprak istasyonunda atmosferde ilk kez nisan ayının birinci haftasında, Beşirli istasyonunda ise nisan ayının üçüncü haftasında rastlanmıştır. Aktoprak istasyonunda nisan ayının ikinci haftası, Beşirli istasyonunda ise nisan ayının üçüncü haftası bu familyanın polenlerinin atmosferde en yoğun olduğu dönemdir (Şekil 4.14). Bu polenler toplam polen miktarının % 0,1'ini oluşturmuştur (Çizelge 4.7). Polen miktarları ise her iki istasyonda da yakın değerlerdedir. Familya polenlerinin orta derecede önemli alerjenler arasında oldukları bildirilmiştir [2].

Polygonaceae familyasının polenlerine her iki istasyonunda da ilk kez mayıs ayının üçüncü haftasında, en yoğun olarak ise mayıs ayının son haftasında rastlanmıştır

(Şekil 4.30). Bu polenler % 0,07 oranında atmosferde görülmüştür (Çizelge 4.7). Bu familyanın polenlerinden *Rumex* orta derecede alerjenler arasında olup, solunum sistemi hastalıklarının nedenlerindendir [2]. Trabzon’da yapılan diğer çalışma ve bizim çalışmamız karşılaştırıldığında polen sayısı olarak her iki çalışmada da sonuçlar birbirine yakın olarak tespit edilmiştir [45].

Ericaceae, *Acacia*, Tiliaceae, Malvaceae ve Cistaceae taksonlarının polenlerine ise yüzde olarak atmosferde oldukça az oranda rastlanmıştır (Çizelge 4.7). Ericaceae familyasının polenleri önemli derecede alerjen olarak tanımlanmışlardır [2]. Ericaceae familyasının polenleri Beşirli istasyonunda Aktoprak istasyonuna göre daha fazla oranda tespit edilmiştir (Şekil 4.16).

Yapılan bu aeropalinolojik çalışma sonucunda, atmosferdeki polen miktarının her zaman aynı olmadığı görülmüştür (Çizelge 4.2-4.7). Bunun nedeni bitkilerin çiçeklenme dönemlerinin farklı olması ve meteorolojik faktörlerin günden güne değişiklik göstermesidir. Ayrıca taksonlara uygulanan istatistiksel test sonucunda da çalışmamızda kullanılan Durham aracının yerleştirildiği yer seçiminin de polen miktarlarının dolayısıyla taksonların belirlenmesinde önemli olduğu sonucuna varılmıştır.

Hava sıcaklığının ve nisbi nemin artış gösterdiği ağustos ayında temmuz ayına göre polen miktarının artması bu meteorolojik faktörlerin atmosferdeki polen artışına pozitif yönde etki yaptığının göstergesidir. Nisbi nemin sıcaklıkla birlikte etkili olması anterlerin olgunlaşması ve açılmasını sağlayan bir durumdur [19].

Yağış miktarındaki artış, polenlerin anterden çıkışını ve çevreye dağılmasını engellediği için polen miktarının azalmasına neden olmaktadır. Bu çalışmada da yıl boyunca ortalama toplam yağış miktarının en yüksek olduğu (204 mm) ekim ayında polen sayısının eylül ayına göre oldukça düşüş göstermesi bunun bir kanıtıdır.

Trabzon atmosferinde toplam polen yüzdesi en fazla şubat ayında görülmektedir. Bu ayda sıcaklığın artış göstermeye başlaması, yağış miktarının az olması ve çiçeklenme periyotları bu dönemde olan taksonların fazlalığı bunun en önemli nedenlerinden sayılabilir.

Bu çalışma ile Trabzon ilinin 01 Şubat 2005-30 Ocak 2006 tarihlerine ait polen takvimi çıkarılmıştır. Alerjik etki ve polen miktarı bakımından en önemli taksonların Poaceae, *Corylus*, *Alnus*, Oleaceae, *Artemisia*, Compositae, *Ambrosia*, Chenopodiaceae, Plantaginaceae ve *Quercus* olduğu görülmüştür. Sayıca en fazla Betulaceae familyasının polenleri kaydedilmiştir (%40,65).

Çalışmamızda tespit edilen Urticaceae, Poaceae ve *Ambrosia* taksonlarının polenleri bu yöre için oldukça önemlidir. Ayvaz tarafından KTÜ Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Pediatrik Göğüs ve Alerji Ünitesi'ne başvuran, alerjik rinit ve/veya astım klinik ön tanısı konan hastalara uygulanan alerji deri testleri sonucunda en fazla kişide alerjik reaksiyon veren polenler Urticaceae familyasına, ikinci olarak ise Poaceae familyasına aittir. Ayvaz'ın kayıtlarında bütün dünyada oldukça önemli alerjik etkiye sahip olan *Ambrosia* cinsine ait alerjik bir kayıt yer almamaktadır [45].

Bu çalışma ülkemizde yapılan aeropalinolojik çalışmaları tamamlayıcı niteliktedir. Bu araştırmada elde edilen bilgilerin tüm hekimler ve alerjik hassasiyeti olan hastalar için faydalı olması en büyük dileğimizdir.

KAYNAKLAR

1. Strandhede, S. O., Wihl, J. A., "Comparison of Pollen Grains Counts in Copenhagen and Malmö", *Grana*, 20: 187-189 (1981).
2. Pehlivan, S., "Türkiye' nin Allerjen Polenleri Atlası", *Ünal Ofset*, Ankara, 3-5 (1995).
3. Apostolou, E. K., Yannitsaros, A. G., "Atmospheric Pollen in The Area of Athens", *Acta Allergologica*, 32: 109-117 (1977).
4. Kazmi, S., Qaiser, M., Ali, S. I., "A Preliminary Study of Airborne Pollen Grains in Karachi", *Pak. J. Bot.*, 16: 65-74 (1984).
5. Al Doory, Y., Joanne, Domson, J.F., Howard, W. A., Sly, R.M., "Airborn Fungi and Polens of The Washington D.C. Metropolitan Area", *Annals of Allergy*, 45: 360-367 (1980).
6. Halwagy, M. H., "Concentration of Airborne Pollen at Three Sites in Kuwait", *Grana*, 27: 53-62 (1988).
7. Hurtado, J., Reigler- Goihman, M., "Air Sampling Studies in a Tropical Area", *Grana*, 25: 63-68 (1986).
8. Singh, A. B., Babu, C. R., "Studies on Pollen Allergy in Delhi", *Allegy*, 35: 311-317 (1980).
9. Banik, S., Chanda, S., "Airborn Pollen Survy of Central Calcuta, India, in Relation to Allergy", *Grana*, 31: 72-75 (1992).
10. Latorre, F., Perez, C.F., "One Year of Airborne Pollen Sampling in Mar Del Plata (Argentina)", *Grana*, 36: 49-53 (1997).
11. Ekebom, A., Nilsson, S., Saar, M., Van Hage- Hamsten, M., "A Comparative Study of Airborne Pollen Concentrations of Three Allergenic Types", *Grana*, 36: 366-372 (1997).
12. Green, B. J., Dettmann, M.E., Rutherford, S., Simpson, R.W., "Airborne Pollen of Brisbane, Australia: a five-year record, 1994-1999", *Grana*, 41: 242-250 (2002).
13. Murray, M. G., Sonaglioni, M. I., Villamil, C. B., "Annual Variation of Airborne Pollen in the City of Bahia Blanca, Argentina", *Grana*, 41: 183-189 (2002) .
14. Perez, C.F., Gardiol, J. M., Paez, M. M., "Comparison of Diurnal Variation of Airborne Pollen in Mar del Plata ,Argentina", *Grana*, 42:161-167 (2003).

15. Rodriguez-Rajo, F.J., Mendez, J., Jato, V., “Airborne Ericaceae Pollen Grains in the Atmosphere of Vigo (Northwest Spain) and its Relationships with Meteorological Faktors”, *Journal of Integrative Plant Biology*, 47 (7): 792-800 (2005).
16. Peternel, R., Srnc, L., Hrga, I., Hercog, P., Culig, J., “Airborne Pollen of *Betula*, *Corylus* and *Alnus* in Zagreb, Croatia”, *Grana*, 44: 187-191 (2005).
17. Belmonte J., Canela M. A., Guardans R., Roure, J. M., “Comparison of Pollen Data Obtained by Cour and Modified Durham Methods”, *Polen Et Spores*, 30: 257-264 (1988).
18. Aytuğ, B., “İstanbul Yöresinin Polinizasyon Takvimi”, *İst. Üniv. Orm. Fak. Dergisi*, 23: 1-33 (1973).
19. İnceoğlu, Ö., Pınar, N. M., Şakıyan N., Sorkun, K., “Airborne Pollen Concentration in Ankara, Turkey 1990-1993”, *Grana*, 33:158-161 (1994).
20. Pınar, M. N., Şakıyan, N., İnceoğlu, Ö., Kaplan, A., “A One- Year Aeropalynological Study at Ankara, Turkey.” *Aerobiologia*, 15: 307-310 (1999).
21. Özkaragöz, K., Karamanoğlu, K., “Allergenic Pollen and Mold Spore Survey in the Ankara Area”, *Acta Allergol*, 22: 399-407 (1967).
22. Yurdukuru, S., “Samsun İli Havaındaki Allerjenik Polenler”, *Ankara Tıp Bülteni*, 1: 37- 44 (1979).
23. İnce, A., Pehlivan, S., “Serik (Antalya) Havaının Alerjik Polenleri ile İlgili Bir Araştırma”, *Gazi Tıp Dergisi*, 1: 35-40 (1990).
24. Doğan, C., İnceoğlu, Ö., “Beytepe Kampüsünün (Ankara) Atmosferik Polenleri”. *Hacettepe Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 16: 69-98 (1995).
25. Pehlivan, S., Özler, H., “Sivas İli Atmosferindeki Polenlerin Araştırılması”, *J. Ins. Sci. And Tech*, 7: 69-77 (1995).
26. Bütev, F., “Aksaray İli Atmosferindeki Polenlerin Araştırılması”, Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 10-65 (1994).
27. Gür, N., “Elazığ Havaının Alerjen Polenleri”, Doktora Tezi, *Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Elazığ, 15-75 (1998).
28. Tulum, M., “Antalya ili Korkuteli ilçesi atmosferik polenlerin incelenmesi”, Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 15-85 (1999).

29. Bıçakçı, A., İnceoğlu, Ö., Sapan, N., Malyer, N., “Airborne Pollen Calendar of the Central Region of Bursa (Turkey)”, *Aerobiologia*, 12: 43-46 (1996).
30. Bıçakçı A., Akkaya, A., Malyer, H., Ünlü, M., Sapan, N., “Pollen Calendar of Isparta, Turkey”, *Isr. J. of Plant Sci.*, 48: 67-70 (2000).
31. Bıçakçı, A., Akyalçın, H., “Analysis Of Airborne Pollen Fall in Balıkesir, Turkey, 1996-1997”, *Ann. Agric. Environ. Med.*, 7: 5-10 (2000).
32. Baloğlu, S., “Erzurum İli Atmosferindeki Polenlerin Araştırılması”, Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 12-45 (2001).
33. Altun, S., “Erzincan İli Atmosferindeki Polenlerin Araştırılması”, Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 1-21 (2003).
34. Alan, Ş., “Zonguldak İli Atmosferinin Polen ve Spor Analizi”, Bilim Uzmanlığı Tezi *Karaelmas Üniversitesi Biyoloji Anabilim Dalı*, Zonguldak, 1-31 (2004).
35. Kaya, Z., Aras, A., “Airborne Pollen Calendar of Bartın, Turkey”, *Aerobiologia*, 20: 63- 67 (2004).
36. Özveren, H., “Bartın İli Atmosferindeki Polenlerin Araştırılması”, Yüksek Lisans Tezi, *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 27-74 (2005).
37. Erdtman, G., “Pollen Morphology and Plant Taxonomy, Angiosperm”, *Almqvist and Wiksells*, İsveç, 5-38 (1952).
38. Erdtman, G., “Pollen and Spore Morphology/ Plant Taxonomy”, *Almqvist and Wiksells*, İsveç, 18-48 (1957).
39. İnternet: “Trabzon Valiliği resmi sitesi”
http://www.trabzon.gov.tr/c_a/coğrafya.aspx (2006).
40. Akman, Y., “İklim ve Biyoiklim”, *Palme Yayın Dağıtım*, Ankara, 317-319 (1990).
41. Davis, P. H., “Flora of Turkey and the East Aegean Island”, *University Pres*, Edinburgh, 1- 10 (1965- 2000).
42. Dönmez, Y., “Bitki Coğrafyasına Giriş”, *Fen Edebiyat Fakültesi Matbaası*, İstanbul, 162-175 (1976).
43. Anşın, R., “Doğu Karadeniz Bölgesi Sahil ve İç Kesimlerinde Yayılan Ana Vejetasyon Tipleri”, *KTÜ Orman Fakültesi Dergisi*, 4 (1): 14-25 (1981).
44. Anşın, R., “Doğu Karadeniz Florası”, Doçentlik Tezi, *KTÜ Orman Fakültesi*, Trabzon, 9-24 (1980).

45. Ayvaz, A., “Trabzon Atmosferindeki Aeroalerjenlerin Mevsimsel Dağılımı ve Çocukluk Çağı Solunum Yolu Alerjilerindeki Klinik Önemi”, Uzmanlık Tezi, **KTÜ Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı**, Trabzon, 45-48 (2001).
46. Ylı-Panula, E., Ahlholm, J., “Prolonged Antigenic Activity of Birch and Grass Pollen in Experimental Conditions”, **Grana**, 37: 180-184 (1998).
47. Rodriguez-Rajo, F.J., Iglesias, I., Jato, V., “Allergenic Airborne Pollen Monitoring of Vigo (NW Spain) in 1995-2001”, **Grana**, 43: 164-173 (2004).
48. Holmquist, L., Ekebon, A., Kübler, K. A., Vesterberg, O., “Airborne Birch and Oak Pollen Grains and Birch Pollen Allergens at a Common Sampling Station in Stockholm”, **Grana**, 44: 104-107 (2005).
49. Peternel, R., Culig, J., Mitic, B., Hrga, I., Vukusic, I., “Airborne Pollen Spectra at Three Sites in Inland Croatia, 2003”, **Bot. Bul.Acad.Sin.**, 46: 53-59 (2005).
50. Wayne, P., Foster, S., Connolly, J., Bazzaz, F., Epstein, P., “Production of Allergenic Polen by ragweed (*Ambrosia artemisifolia* L.) is Increased in CO₂–Enriched Atmospheres”, **Annals of Allergy, Asthma and Immunology**, 8: 279-282 (2002).
51. Pehlivan, S., “Samsun İli Havasında *Ambrosia* Poleni”, **Ankara Tıp Bülteni**, 4: 207-212 (1982).
52. Byfield, A. J., Baytop, A., “Three Alien Species New to the Flora of Turkey”, **Tr.J. of Botany**, 22 : 205-208 (1998).
53. Yurdukuru, S., “Samsun İli Havasındaki Allerjenik Polenler”, **Ankara Tıp Bülteni**, 1: 37-44 (1979).
54. Olei, H.D., Spiexma, F.T.M., Bruynzel, P.L.B., “Birch Pollen Asthma in the Netherland”, **Allergy**, 41: 435-441 (1986).
55. Levetin, E., Buck, P., “Hay Fever Plants in Oklohoma”, **Annals of Allergy**, 45: 26-32 (2000).
56. Charpin, J., Surinyach, R., Frankland, A. W., “Atlas of European Allergenic Pollens”, **Sandoz Editions**, Paris, 27-29 (1974).
57. Aytuğ, B., “İstanbul Çevresi Bitkilerinin Polen Atlası”, İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi, İ.Ü. Orman Fakültesi yayını, **Kutulmuş Matbaası**, 1650(174): 2-325 (1971).

58. Nilsson, S., Praglowski, J., Nilsson, L. “Atlas of Airborne Pollen Grains and Spores in Northern Europe”, *Bokförlaget Natur och Kultur*, 33(3): 161–161 (1978).
59. Faegri, K. And Iversen, J., “Textbook of Polen Analysis”, *Alden Press*, 4th edition, London, 45-56 (1989).
60. Markgraf, V., D’Antoni, Hector, L., “Pollen flora of Argentina, Modern spore and polen types of Pteridophyta, Gymnospermae, and Angiospermae”, *The Uni. of Arizona Press*, Tuscon, Arisona, 1-208 (1978).
61. Kremp, G.O.W., “Morphologic Encyclopedia of Palynology, Univ.”, *Arizona Press*, Tucson, Arizona, 238-356 (1965).
62. İnce, A., “Antalya İli Serik İlçesi Atmosferik Polenlerinin Araştırılması”, Doktora Tezi, *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü*, Ankara, 45-46 (1988).
63. Pınar, M., “Palinoloji Laboratuar Klavuzu”, Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi, *Döner Sermaye İşletmesi Yayınları*, 66: 22-23 (2003).
64. Ridolo, E., Albertini, R., Giordano, D., Soliani, L., Usberti, I., Dall’Aglia, P.P., “Airborne Polen Concentrations and the Incidence of Allergic Asthma and Rhinoconjunctivitis in Northern Italy from 1992 to 2003”, *International Archives of Allergy and Immunology* 142: 151-157 (2007).
65. Taşkapan, O., Harmanyeri, Y., “Ülkemizde ‘Ragweed’ Polen Alerjisi”, *Türkderm*, 35:4 (2001).

EKLER

EK-1 Terminoloji

Annulus	: Porus etrafında ektekzin kalınlaşmasından oluşmuş halkaya benzer alan [56]
Anemogram	: Polenleri rüzgarla tozlaşan bitkiler [33]
Apertür	: Olgun bir polende polen tüpünün meydana geldiği zayıf bölge [55]
Apokolpium	: Polar görünüşte, kolpusların uçları ile sınırlanmış bölge [2]
Kolpat	: Apertür olarak sadece yarık taşıyan polenlere verilen isim [2]
Kolporat	: Aynı apertürde birleşmiş bir veya birden fazla porlu ve kolpuslu polenlere verilen isim [2]
Kolpus	: Polenin ekvatorial bölgesine dik olarak uzanan, boyu eninden en az iki defa uzun olan yarık şeklinde apertür [2]
Distal	: Tetradda polenin dışa doğru bakan yüzeyidir [2]
Ekinul	: Ekzin üzerinde 1 μm 'den büyük sivri uçlu çıkıntıları kapsayan ornamentasyon [37]
Ektekzin	: Ekzinin dış tabakası [57]
Ekzin	: İntinin dışında bulunan polen çeperi [2]
Ekvatorial görünüş	: Polenin profilden görünüşü [33]
Ekvatorial eksen	: Ekvatorial görünüşteki bir polenin yatay ekseninde ekvatoral bölgeden ölçülen eni [33]
Endekzin	: Ekzinin iç tabakası [58]
Entemogram	: Polenleri böceklerle yayılan bitkiler [33]
Granül	: Ekzin üzerindeki küçük tanecikler [59]
İnaperturat	: Apertürsüz polen şekli [2]
İntin	: Polen duvarının (sporoderm) iç kısmı [56]
Monoporat	: Tek delikli (porlu) polen [56]

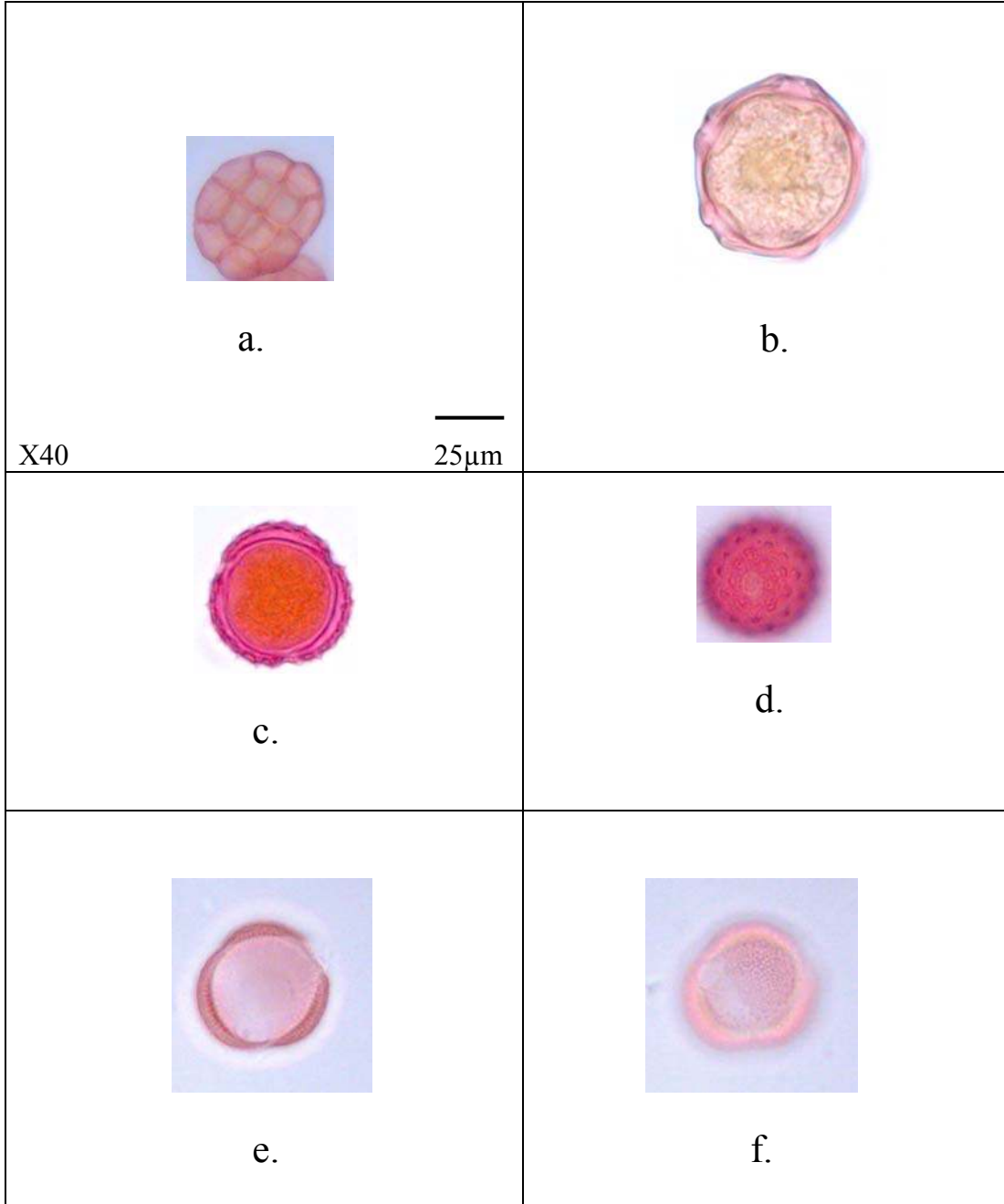
EK-1 (Devam) Terminoloji

Oblata- sferoit	: Polar eksenin, ekvatorial eksene oranının 1,00- 0,88 arasında olması hali [60]
Onkus	: Por veya kolpusun altında bulunan intinin kalınlaşmış parçası [33]
Ornamentasyon	: Ekzinin dıştan yapısal görünüşü [37]
Periporat	: Polen yüzeyinde çok sayıda porların dağılmış olması [60]
Polar eksen	: Ekvatorial görünüşte bir polenin iki kutbu arasında meridyonal yönde ölçülen ekseni [37]
Polar görünüş	: Polenin kutuptan görünüşü [2]
Polen şekli	: Ekvatorial görünüşte, polenin polar ekseninin ekvatorial eksene oranı ile bulunan özelliği [37]
Polyad	: Anterde polen ana hücrelerinin bölünmesi sonucunda polenlerin anteri toplu halde terk etmesiyle oluşan polen şekli [2,63]
Por	: Ekzin üzerindeki yuvarlak şekilli açıklık (delik) [56]
Proximal	: Tetradda polenin içeri doğru olan yüzeyi [2]
Psilat	: Tektum yüzeyi düz olan ornamentasyon [62,63]
Pseudoporus	: Yalancı delik [2]
Retikülat	: Polen yüzeyinin ağa benzer yapı ile kaplanması [59]
Rugulat	: Pilum başlarının kısa ve düzensiz sıralar oluşturmasıyla ortaya çıkan ornamentasyon tipi [63]
Skabrat	: Ekzindeki spinüllerin 1 μm 'den kısa olması [61]
Sferoit	: Polar eksenin, ekvatorial eksene oranının 0,88-1,44 arasında olması durumu [2]

EK-1 (Devam) Terminoloji

Stefanoporat	: Porusların ekvator dağılımı durumu [2]
Striat	: Yaklaşık olarak birbirine paralel dizilmiş muri ve lüminanın oluşturduğu ekzin yapısı [2]
Strüktür	: Ekzin yüzeyinin değil, optik kesit yardımı ile polen kesitinin görünüşü [2]
Tektum	: Ekzinin kolumellalar üzerindeki kısmı [56]
Tektat	: Tektumlu polen [59]
Tetrad	: Anterde polen ana hücrelerinin bölünmesi ile oluşan 4 hücrenin bir arada bulunması durumu [2,63]
Trikolpat	: Polenin ekvator bölgesine dik uzanan üç kolpus ihtiva etmesi [2]
Trikolporat	: Polenin ekvator bölgesine dik uzanan ve ortalarında birer por bulunan üç kolpus ihtiva etmesi [2]
Triporat	: Polenin ekvatorunda üç por ihtiva etmesi [2]
Verrukat	: Ekzin yüzeyinin vartlarla (siğil) kaplanmasıyla oluşan ornamentasyon [61]
Vesikulat	: Polenlerin balonlu yada kanatlı yapıda olması [33]

EK-2 Trabzon atmosferinde bulunan polenlerin mikrofotoğrafları

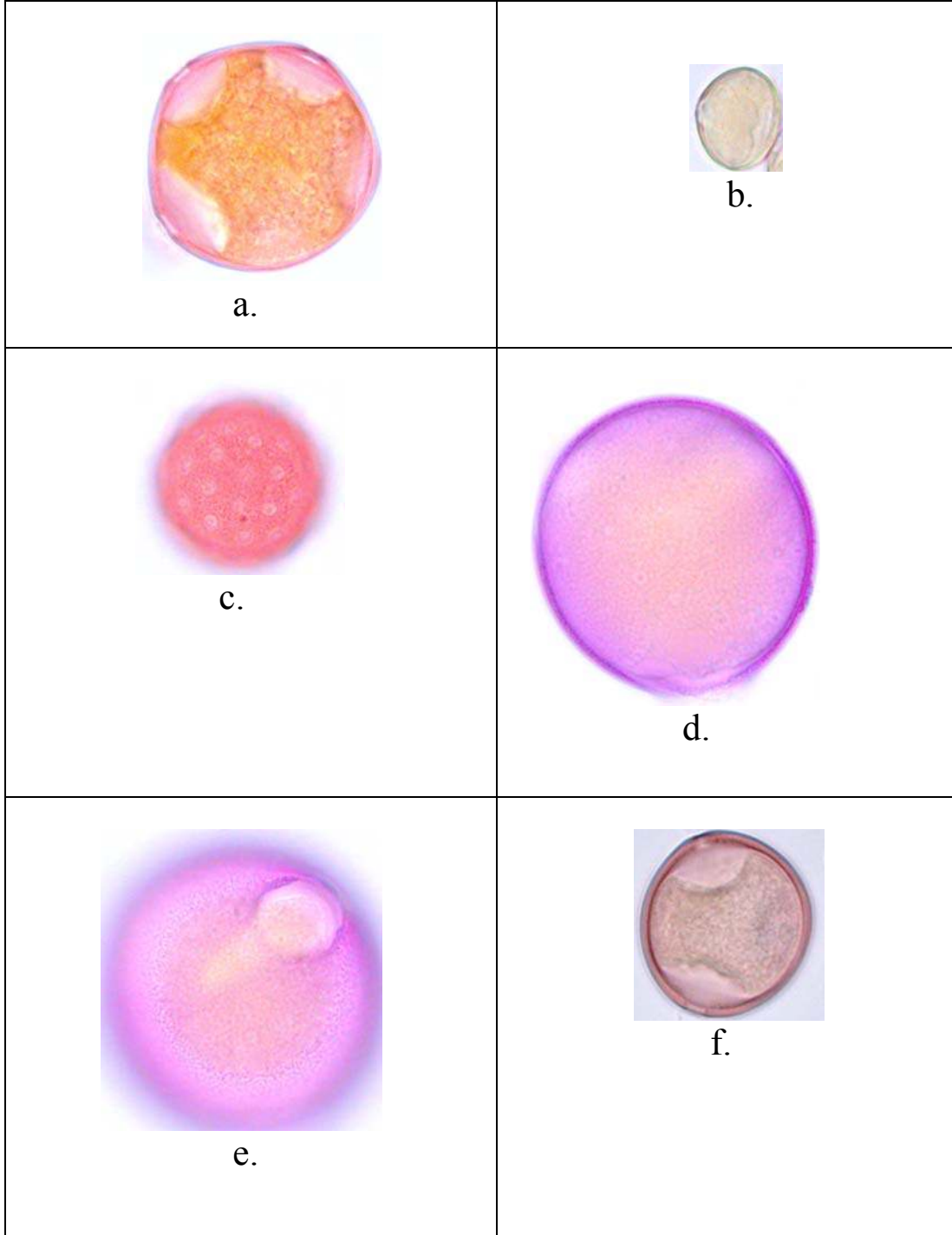


25µm

10µm

Resim 2.1. a- *Acacia*; b- *Alnus*; c- *Ambrosia* (optik kesit); d- *Ambrosia* (ornamentasyon); e-*Artemisia* (optik kesit); f-*Artemisia* (ornamentasyon)'nın polen mikrofotoğrafları

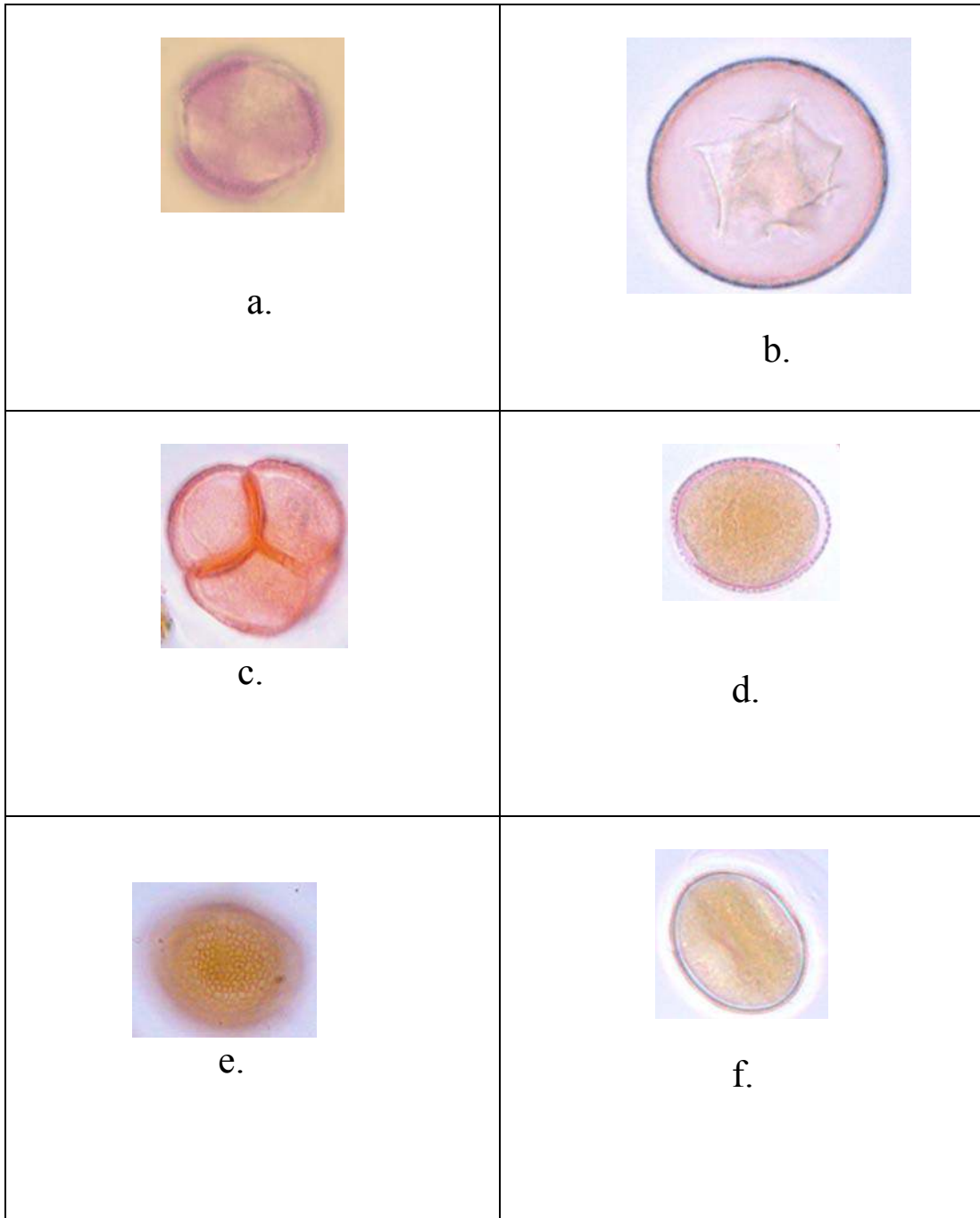
EK-2 (Devam) Trabzon atmosferinde bulunan polenlerin mikrofotoğrafları



10µm

Resim 2.2. a- *Carpinus*; b-*Castanea*; c-*Chenopodiaceae*; d-*Cistaceae* (optik kesit); e- *Cistaceae* (apertür); f-*Corylus*'un polen mikrofotoğrafları

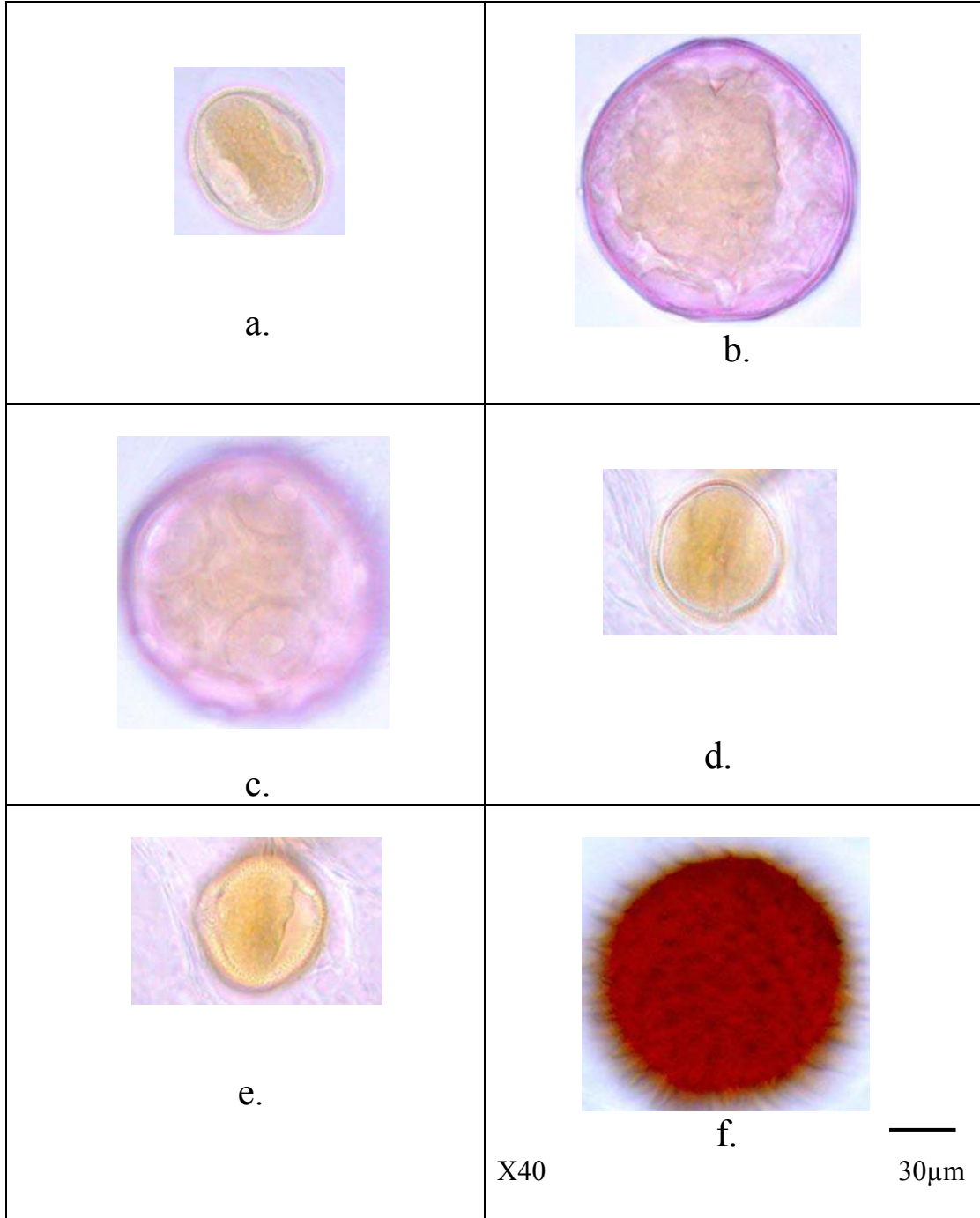
EK-2 (Devam) Trabzon atmosferinde bulunan polenlerin mikrofotoğrafları



10µm

Resim 2.3. a- Cruciferae; b-Cupressaceae; c-Ericaceae; d-*Fraxinus* (optik kesit); e-*Fraxinus* (ornamentasyon); f-Hypericaceae'nin polen mikrofotoğrafları

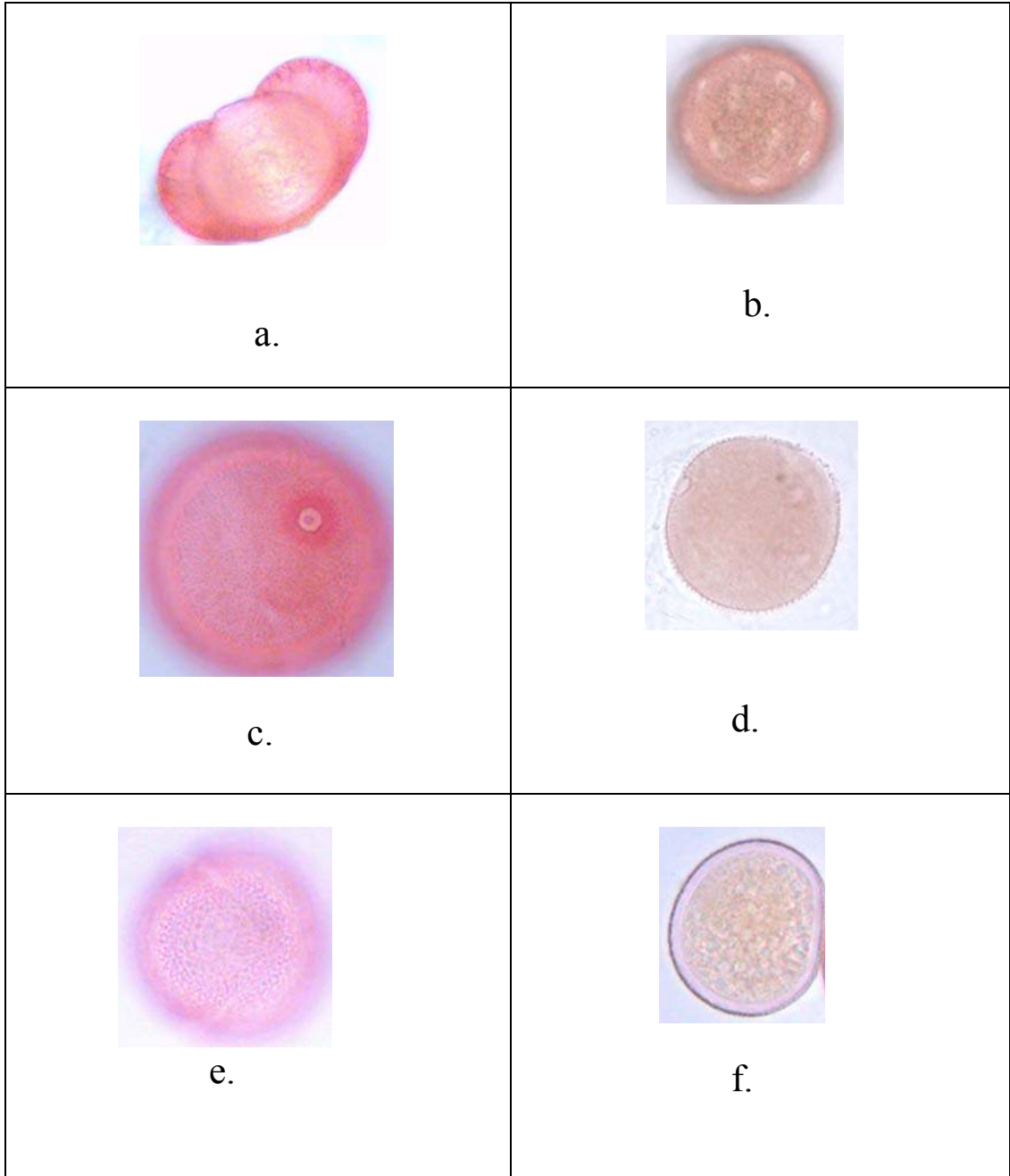
EK-2 (Devam) Trabzon atmosferinde bulunan polenlerin mikrofotoğrafları



10µm

Resim 2.4. a-Hypericaceae; b-Juglandaceae (optik kesit); c-Juglandaceae (apertürler); d-Leguminosae (optik kesit); e-Leguminosae (ornamentasyon); f-Malvaceae'nin polen mikrofotoğrafları

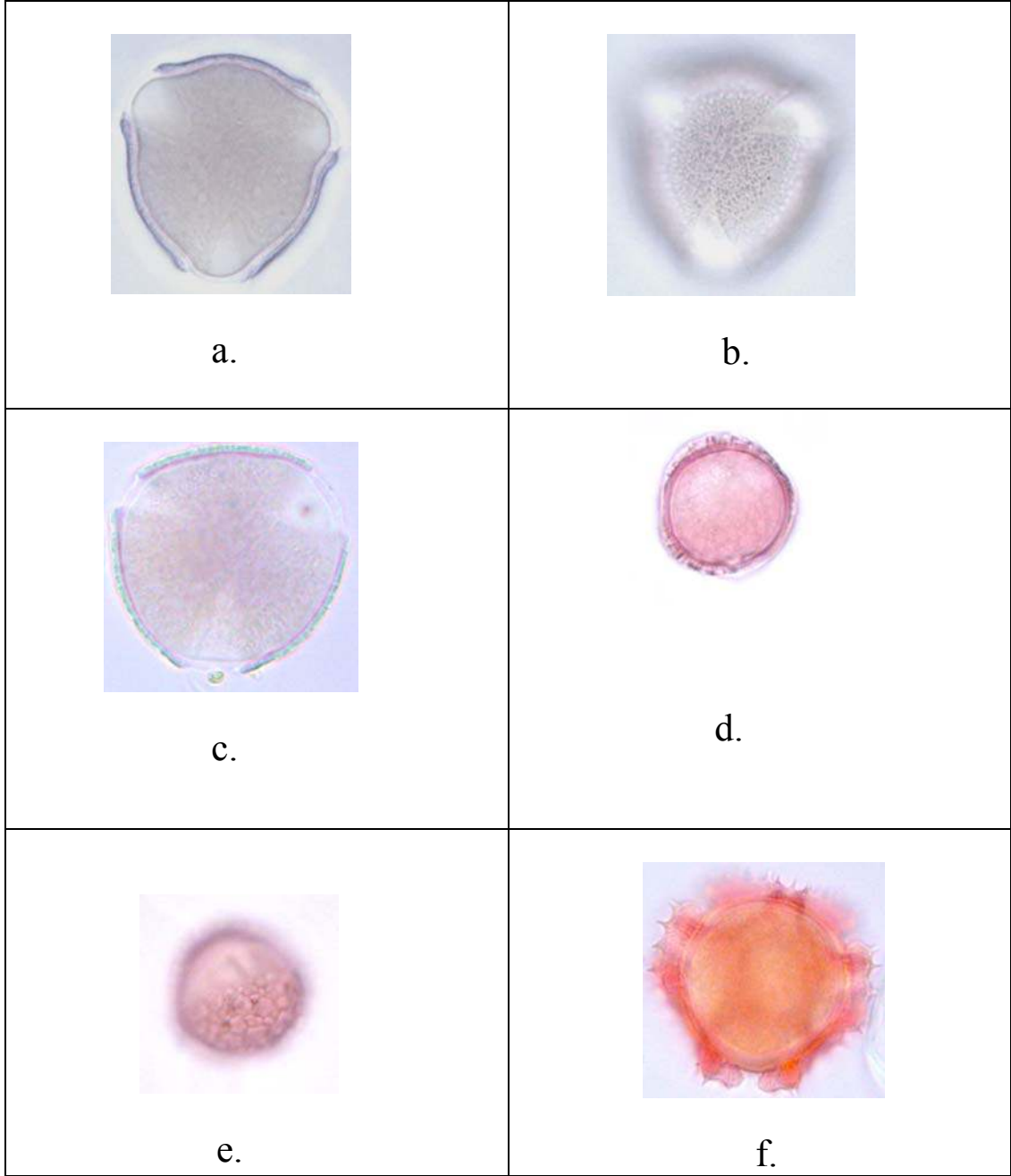
EK-2 (Devam) Trabzon atmosferinde bulunan polenlerin mikrofotoğrafları



10µm

Resim 2.5. a-Pinaceae; b-Plantaginaceae; c-Poaceae; d-Polygonaceae (optik kesit); e-Polygonaceae (ornamentasyon); f-*Populus*'un polen mikrofotoğrafları

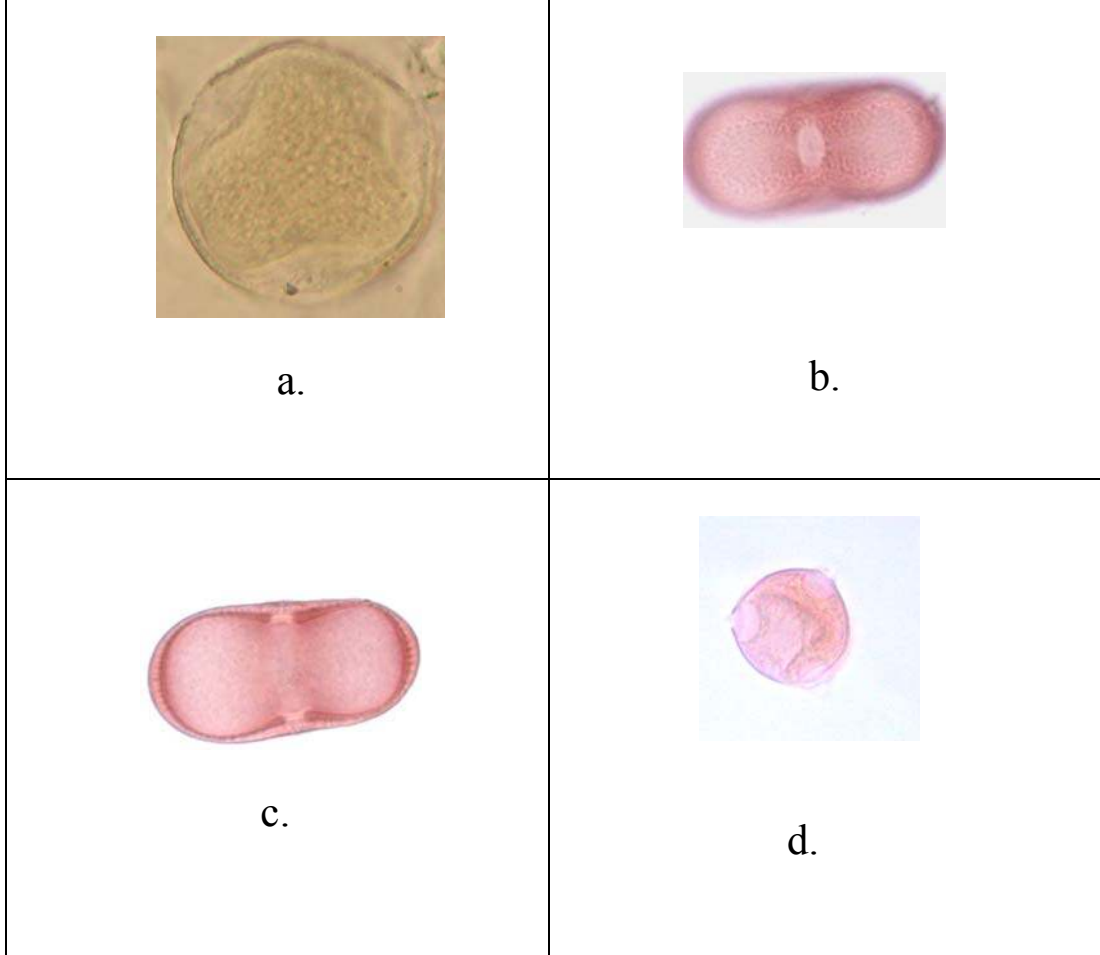
EK-2 (Devam) Trabzon atmosferinde bulunan polenlerin mikrofotoğrafları



10µm

Resim 2.6. a- *Quercus* (optik kesitte polar görüntü); b-*Quercus* (ornamentasyon); c- Rosaceae; d-*Sambucus* (optik kesit); e-*Sambucus* (apertür ve ornamentasyon); f-*Taraxacum*'un polen mikrofotoğrafları

EK-2 (Devam) Trabzon atmosferinde bulunan polenlerin mikrofotoğrafları

10µm

Resim 2.7. a-Tiliaceae; b-Umbelliferae (apertür); c-Umbelliferae (optik kesit); d-Urticaceae'nin polen mikrofotoğrafları

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, adı : YAVRU, Ahter
Uyruğu : T.C.
Doğum tarihi ve yeri : 09.07.1982 Trabzon
Medeni hali : Bekar
Telefon : 0 (312) 2021210
Faks : 0 (312) 2122279
e-mail : ahter@gazi.edu.tr

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Lisans	K.T.Ü./ Biyoloji Bölümü	2004
Lise	Trabzon Yunus Emre Anadolu Lisesi	2000

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2005-2007	Gazi Üniversitesi	Araştırma Görevlisi

Yabancı Dil

İngilizce

Hobiler

Sinema, Müzik, Alışveriş