

Trabzon (Türkiye) Atmosferindeki Polenlerin Araştırılması

Ahter FİŞNE^{*1}, Sevil PEHLİVAN²

¹Gazi Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Ankara, Türkiye

*Sorumlu yazar / Correspondence: ahter@gazi.edu.tr

Geliş/Received: 09.09.2021 • Kabul/Accepted: 21.01.2022 • • Yayın/Published Online: 29.04.2022

Öz: Bu araştırma Trabzon'da yapılan aeropalinolojik çalışma olup, belirlenen mevkilerde bulunan bitkilerin polinizasyon periyotlarının belirlenerek, 2005 yılına ait polen takvimi oluşturmayı ve bu bitkilere ait polenlerin neden olduğu alerjik hastalıkların teşhis ve tedavisinde hekimlere yardımcı olmayı amaçlamaktadır. Trabzon atmosferindeki polenler 01 Şubat 2005 - 30 Ocak 2006 tarihleri arasında gravimetrik yöntemin uygulama aracı olan Durham cihazı kullanılarak günlük olarak toplanmıştır. Çalışma bölgelerinde 19'u ağaç ve çalı, 14'ü otsu olmak üzere toplam 33 taksona ait 22 565 (tanımlanamayan polenler hariç) polen kaydedilmiştir. Her iki istasyonda da 30 takson tespit edilmiştir. Toplam polen sayısı % 1'den fazla olan 14 taksonun toplam polen yüzdeleri; Betulaceae (21,49), Poaceae (14,16), *Corylus* (8,16), Legüminosae (7,31), *Alnus* (7,17), Pinaceae (6,44), Cupressaceae (5,42), Oleaceae (5,37), *Artemisia* (4,23), *Carpinus* (3,83), Compositae (2,48), *Ambrosia* (2,27), Amaranthaceae (1,71), Urticaceae (1,32)'dir. Takson çeşitliliği açısından en zengin ay 17 taksonla Nisan ayı olmasına rağmen, toplam polen sayısının %31,13'lük kısmı odunsu polenlerin yoğun olduğu Şubat ayı boyunca kaydedilmiştir. Sıcaklık, rüzgâr hızı ve nisbi nem oranı artışları, polen miktarını pozitif, yağış ise negatif yönde etkilemiştir.

Anahtar kelimeler: alerji, atmosferik polen, polen takvimi, Trabzon, Türkiye

Investigation of Pollen in the Atmosphere of Trabzon (Turkey)

Abstract: This research is an aeropalinological study conducted in Trabzon, determining polinization period of the plants in designated locations, creating the pollen calendar of 2005 and assisting physicians in the diagnosis and treatment of allergic diseases caused by the pollen of these plants. Pollens in Trabzon atmosphere were collected daily between 01 February 2005 and 30 January 2006 using the Durham device, which is the application tool of the gravimetric method. In the study area, 22 565 (excluding unidentified pollen) pollen from 33 taxa, including 19 trees and shrubs and 14 herbaceous plants, were recorded. 30 taxa were detected in both stations. Total pollen percentages of 14 taxa with more than 1% total pollen count; Betulaceae (21,49), Poaceae (14,16), *Corylus* (8,16), Legüminosae (7,31), *Alnus* (7,17), Pinaceae (6,44), Cupressaceae (5,42), Oleaceae (5,37), *Artemisia* (4,23), *Carpinus* (3,83), Compositae (2,48), *Ambrosia* (2,27), Amaranthaceae (1,71), Urticaceae (1,32). Although the richest month in taxon diversity was 17 taxa in April, 31.13% of the total number of pollen was recorded during the month of February when woody pollen was dense. The increase in the temperature, wind speed and relative humidity rates have affected the amount of pollens positively and also effected the precipitation negatively.

Key words: allergy, atmospheric pollen, pollen calendar, Trabzon, Turkey.

GİRİŞ

Atopik hastalıkların sıklığının, özellikle alerjen polenlerin (rinokonjonktivit ve/veya bronşiyal astım) neden olduğu hastalıkların sıklığının arttığını ve atopik hastalıkların son yıllarda daha yaygın hale geldiğini gösteren kanıtlar mevcuttur (D'amato ve Spieksma, 1990). Polen, Avrupa genelinde bulunan en önemli aeroalerjen olmasına rağmen polinosise sebep olma oranı, yerel bitki örtüsü türü, tarım ve iklime göre bölgesel olarak değişmektedir (Nilsson ve Palmberg-Gothard, 1982; Bousquet, Cour, vd.1984; Koivikko, Kupias, vd. 1986; D'amato, Spieksma, vd. 1998; Molina, Palacios, vd. 2001; D'amato ve Liccardi, 2003). 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 (İnceoğlu vd., 1994). Bu nedenle düzenli olarak yapılan atmosferik polen sayımları, alerji uzmanlarının alerjenleri tanımlamasına ve hasta

semptomlarının nedenini belirlemelerine yardımcı olabilir (Kadocs ve Juhász, 2002). Bu amaçlar doğrultusunda yurtdışında İsveç, Finlandiya, İtalya ve Yunanistan gibi pek çok ülkede, Türkiye’de ise İstanbul, Samsun, Serik (Antalya), Sivas, Trabzon, İzmir, Uşak, Bartın, Eskişehir, Ankara ve daha birçok yörede atmosferde polenler araştırılmış ve araştırılmaya devam etmektedir (Nilsson ve Persson, 1981; Kapyla, 1984; Mandrioli, Negrini, vd., 1982; Apostolou ve Yannitsaros, 1977; Aytuğ, 1974; Yurdukoru, 1979; İnce ve Pehlivan, 1990; Pehlivan ve Özler, 1995; Ayvaz, 2001; Güvensen ve Öztürk, 2002; Bıçakçı, Koç, vd., 2004; Kaya ve Aras, 2004; Potoğlu, vd., 2007; Kızılpınar ve Doğan, 2010).

Bu çalışmada, Trabzon ili atmosferinde bulunan polenlerin hangi bitki taksonlarına ait oldukları, miktarları ve yayılış süreleri saptanmıştır. Teşhis edilen polenlerin mikrofotografıları çekilmiştir. Ayrıca belirlenen polen miktarına meteorolojik faktörlerin etkisi de araştırılmıştır. Hem alerji hekimlerine hem de alerji hastalarına, hastalığın teşhis ve tedavisinde yardımcı olması amacıyla, çalışılan yörenin polen takvimi hazırlanmıştır.

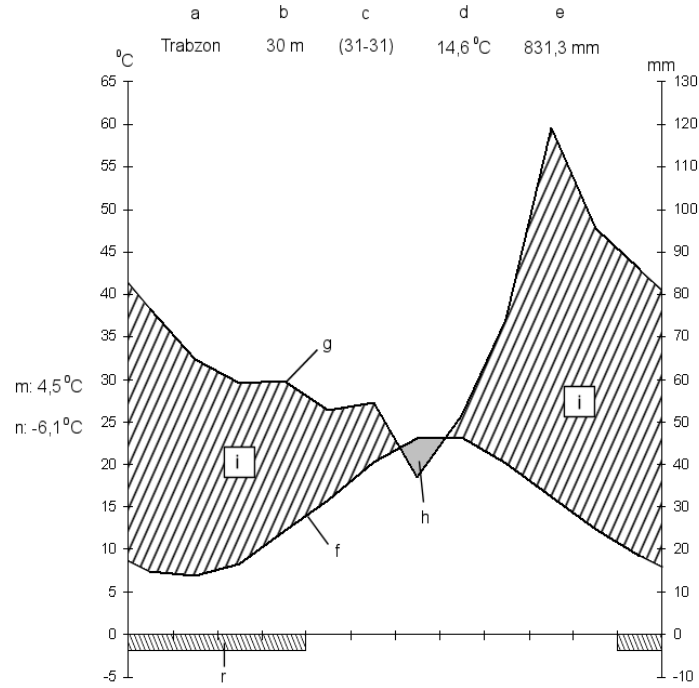
MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma Bölgesinin Genel Özellikleri

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 yüzölçümüne sahiptir. 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. Ülkemizin Karadeniz Bölgesi’nde bulunan Trabzon ili, Avrupa-Sibirya fitocoğrafik bölgesinde yer almaktadır (Davis, 1965-2000). 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 (Dönmez, 1976; Anşin, 1980; Anşin, 1981).

Doğu Karadeniz Bölgesi’nde bulunan taksonların bazıları; *Rhododendron ponticum* L. (kumar), *Corylus avellana* L. (fındık), *Alnus glutinosa* (L.) Gaertn. (kızılağaç), *Carpinus betulus* L. (gürgen), *Artemisia vulgaris* L. (kabayavşan), *Salix alba* L. (aksöğüt), *Erica arborea* L. (funda), *Pinus pinea* L. (fistikçami), *Pinus sylvestris* L. (sarıçam), *Picea orientalis* (L.) Peterm. (ladin), *Castanea sativa* Mill. (kestane), *Quercus petraea* (Matt.) Liebl. (sapsızmeşe), *Juglans regia* L. (ceviz) ve *Fagus orientalis* Lipsky (kayın)’dir (Davis, 1965-2000, Güner, Aslan, vd., 2012).

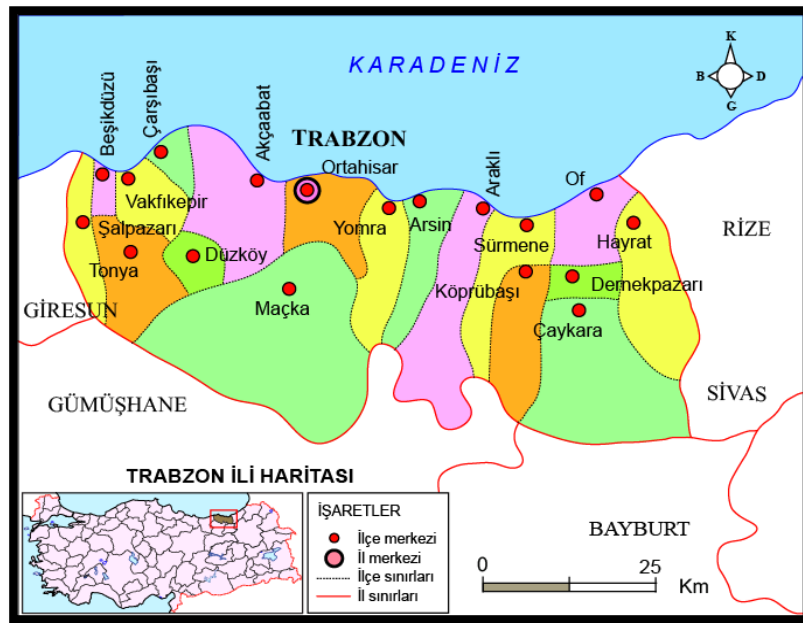
Trabzon ilinde yazları sıcak, kışları serin geçen ılıman deniz iklimi hüküm sürmektedir (Akman, 1990). Trabzon iline ait meteorolojik veriler, 1975-2006 yıllarını kapsayacak şekilde meteorolojik gözlemleri sürekli izleyen Trabzon Meteoroloji Bölge Müdürlüğü’nden elde edilmiştir. Bu verilere göre, en 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. Yine bu verilere göre ortalama sıcaklık 14,5°C’dir. 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. 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. Trabzon’da 2005 yılı boyunca esen iki hâkim rüzgâr yönü vardır. Bunlardan birincisi batı-kuzeybatı rüzgârları, ikinci ise güney-güneydoğu yönünde esen rüzgârlardır. Şekil 1’de ise Trabzon ilinde 1975-2005 yılları arasındaki ortalama meteorolojik değerleri kapsayan iklim diyagramı gösterilmiştir.



Şekil 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 ($^{\circ}\text{C}$), **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 ($^{\circ}\text{C}$), **r-** Muhtemel donlu aylar

Polenlerin Toplanması ve Tanımlanması

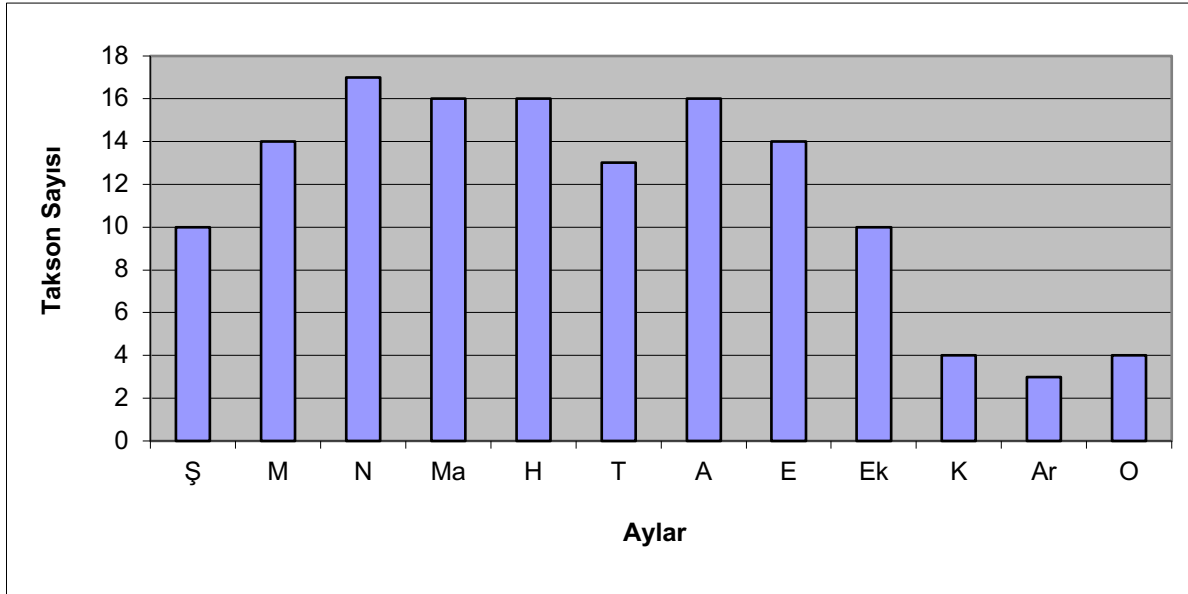
Bu atmosferik çalışma 01.02.2005-30.01.2006 tarihleri arasında Trabzon ilinde gerçekleştirilmiştir. Çalışmada gravimetrik esasa göre çalışan iki adet Durham polen tuzağı kullanılmıştır (Anderson, 1985; Hansen ve Wright, 1987). Trabzon ili atmosferindeki polenlerin toplanmasında kullanılan Durham araçlarından biri Trabzon il merkezinde Aktoprak mevkiinde bulunan geniş bir araziye, diğeri ise Beşirli mahallesinde deniz kenarında açık bir alana yerleştirilmiştir. Lamlar Durham araçlarına yerleştirilmeden önce üzerlerine bazik-fuksinli gliserin-jelatin sürülmüştür (Charpin vd., 1974; Paiva ve Teresa, 1989). Durham polen tuzağına yerleştirilen lamlar günlük olarak 01.02.2005-30.01.2006 tarihleri arasında düzenli olarak alınmıştır. Günlük preparatların taranmasıyla saptanan taksonların familya, cins ve tür düzeyinde teşhisleri yapılmış ve cm^2 başına düşen polen sayısı hesaplanmıştır (Şekil 2).



Şekil 2. Trabzon ili haritası

BULGULAR

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. Trabzon ili atmosferinde 01.02.2005-30.01.2006 tarihleri arasında 22 565'i tanımlanmış 23 235/cm² polen tespit edilmiştir. Teşhisi yapılan polenlerden 13 339'u (% 57) Aktoprak, 9226'sı (% 40) ise Beşirli istasyonuna aittir. 324'ü Aktoprak, 346'sı Beşirli istasyonunda olmak üzere toplam 670 (% 3) polen ise teşhis edilememiştir (Tablo 1). Aktoprak istasyonuna ait teşhis edilen polenlerden % 30,2'si otsu, % 69,8'i ağaç ve çalı, Beşirli istasyonuna ait teşhis edilen polenlerden ise % 46,4'ü otsu, % 53,6'sı ağaç ve çalı taksonlara aittir.



Şekil 3. Trabzon atmosferinde görülen polenlerin ait olduğu takson sayılarının aylara göre değişimi

Çalışma sonucunda Trabzon ili atmosferinden toplanan 33 taksona ait 23 235/cm² polenin % 21,49'u Betulaceae (Huşgiller), % 14,16'sı Poaceae (Buğdaygiller), % 8,16'sı *Corylus* L. (Fındık), % 7,31'i Leguminosae (Baklagiller), % 7,17'si *Alnus* L. (Kızılağaç), % 6,44'ü Pinaceae (Çamgiller), % 5,42'si Cupressaceae (Servigiller), % 5,37'si Oleaceae (Zeytingiller), % 4,23'ü *Artemisia* L. (Yavşan) ve % 3,83'ü *Carpinus* L. (Gürgen)'a ait iken konsantrasyonları % 1'den düşük olan taksonlar ise (Amaranthaceae (Horozibıgiller), Cistaceae (Ladengiller), Compositae (Papatyagiller), *Ambrosia* L. (Zaylan çiçeği), *Taraxacum* L. (Karahindiba), Cruciferae (Turpgiller), Ericaceae (Fundagiller), Fagaceae (Kayıngiller), *Castanea sativa* Mill. (Kestane), *Quercus* L. (Meşe), Hypericaceae (Kantarongiller), Juglandaceae (Cevizgiller), *Acacia* L. (Akasya), Malvaceae (Ebegümeçgiller), *Fraxinus* L. (Dişbudak), Plantaginaceae (Sinirotuğiller), Polygonaceae (Madimakgiller), *Populus* L. (Kavak), Rosaceae (Gülgiller), *Sambucus* L. (Mürver), *Tilia* L. (Ihlamur), Urticaceae (Isırgangiller), Umbelliferae (Maydonozgiller) ve tanımlanamayan polenler atmosferdeki polenlerin %16,43'ünü oluşturmuştur.

Araştırmanın yapıldığı aylar içinde, en fazla taksona ait polen tespit edilen ay 17 taksonla Nisan ayı olurken, en az taksona ait polen tespit edilen ay ise 3 taksonla Aralık ayı olmuştur (Şekil 3). Çalışmanın yapıldığı aylar polen sayısı açısından değerlendirildiğinde ise 7025 polenle Şubat ayı en fazla, 129 polenle Kasım ayı ise en az polenin tespit edildiği aylardır.

Çalışmada ağaç ve çalı bitki taksonlarına ait polen taneleri atmosferde Ocak-Nisan ayları arasında yüksek miktarlarda görülmüştür. Bu durum muhtemelen çok sayıda polen tanesi üreten ağaç ve çalı bitki taksonlarının tozlaşma mevsiminde olmasının bir sonucudur.

Otsu bitki taksonlarına ait polenler ise Nisan ayında atmosferde görülmeye başlayıp Ağustos-Ekim aylarında yüksek seviyelere ulaşmış ve ağaçsı bitkilerin polen tanelerinden daha yüksek miktarlara ulaşmıştır.

Taksonlara ait aylık polen miktarları kullanılarak, Trabzon iline ait polen takvimi hazırlanmıştır. Polen takvimi hazırlanırken her iki istasyondaki atmosferik polen miktarları gösterilmiştir (Şekil 4).

Tablo 1. Aktoprak ve Beşirli istasyonlarından elde edilen polenlerin ait olduğu taksonlar, bu taksonlara ait yıllık toplam polen miktarı ve yüzde değerleri.

Taksonlar	Yıllık toplam polen miktarı (cm ²)	Aktoprak İstasyonu	Beşirli İstasyonu	% Değeri
<i>Acacia</i> (Akasya)	6	3	3	0,02
<i>Alnus</i> (Kızılağaç)	1667	1376	291	7,17
Betulaceae (Huşgiller)	4994	3737	1257	21,49
<i>Carpinus</i> (Gürgen)	891	278	613	3,83
<i>Corylus</i> (Fındık)	1898	1423	475	8,16
<i>Castanea sativa</i> (Kestane)	11	11	-	0,04
Cistaceae (Ladengiller)	1	1	-	0,004
Cupressaceae (Servigiller)	1260	773	487	5,42
Ericaceae (Fundagiller)	13	2	11	0,05
Fagaceae (Kayıngiller)	31	21	10	0,13
<i>Fraxinus</i> (Dişbudak)	198	177	21	0,85
Juglandaceae (Cevizgiller)	146	79	67	0,62
Oleaceae (Zeytingiller)	1248	511	737	5,37
Pinaceae (Çamgiller)	1497	640	857	6,44
<i>Populus</i> (Kavak)	171	163	6	0,73
<i>Quercus</i> (Meşe)	83	50	33	0,35
Rosaceae (Gülçiller)	69	63	6	0,29
<i>Sambucus</i> (Mürver)	133	-	133	0,57
<i>Tilia</i> (Ihlamur)	5	1	4	0,02
Ağaç-çalı	14 322	9 309	5 013	61,6
Amaranthaceae (Horozibiğigiller)	398	109	289	1,71
<i>Ambrosia</i> (Zaylan çiçeği)	528	124	404	2,27
<i>Artemisia</i> (Yavşan)	985	37	948	4,23
Compositae (Papatyagiller)	578	203	375	2,48
Cruciferae (Turpgiller)	25	14	11	0,10
Hypericaceae (Kantarongiller)	137	137	-	0,58
Leguminosae (Baklagiller)	1697	768	931	7,31
Malvaceae (Ebegümeçigiller)	2	-	2	0,008
Plantaginaceae (Sinirotugiller)	90	13	77	0,38
Poaceae (Buğdaygiller)	3292	2560	732	14,16
Polygonaceae (Madımgiller)	17	-	17	0,07
<i>Taraxacum</i> (Karahindiba)	133	10	123	0,57
Umbelliferae (Maydanozgiller)	54	29	25	0,23
Urticaceae (Isırgangiller)	307	26	281	1,32
Otsu	8 243	4 030	4 213	35,5
Tanımlanamayan (X)	670	324	346	2,9
Toplam	23 235	13 663	9 572	100

Trabzon ili atmosferinde en yüksek miktarda polen üreten taksonlar aşağıdadır:

Betulaceae (Huşgiller): Betulaceae familyasının polenleri yılın büyük bölümünde atmosferde tespit edilmiştir (%21,49). Polen mevsimi Şubat ayının ilk haftasında başlamış ve Ocak ayının üçüncü haftasında sona ermiştir. Temmuz, Ağustos, Eylül ve Ekim aylarında atmosferde Betulaceae familyasına ait polenlere rastlanmamıştır. En yüksek değer Şubat ayının ikinci haftasında belirlenmiştir.

Poaceae (Buğdaygiller): Polen taneleri Nisan ayının ilk haftasında kaydedilmeye başlanmış ve Ekim ayının son haftasında sonlanmış (%14,16). Polen konsantrasyonu, Eylül ayının üçüncü haftasında en yüksek seviyesine ulaşmıştır.

Corylus (Fındık): Polen mevsimi Şubat ayının üçüncü haftasında başlamış ve Nisan ayının son haftasında sona ermiştir (%8,16). En yüksek polen sayısı Şubat ayının üçüncü haftasında kaydedilmiştir.

Leguminosae (Baklagiller): Polen üretimi Nisan ayının ikinci haftasından Ocak ayının ikinci haftasına kadar devam etmiştir (%7,31). Maksimum değer Mayıs ayının son haftasında kaydedilmiştir.

Alnus (Kızılağaç): Polen mevsimi Şubat ayının üçüncü haftasında başlayıp Haziran ayının ikinci haftasında sona ermiştir (%7,17). En yüksek polen konsantrasyonu Şubat ayının üçüncü haftasında belirlenmiştir.

Pinaceae (Çamgiller): Polen taneleri Şubat ayının son haftasında ilk olarak kaydedilmiş ve Ocak ayının son haftasında sona ermiştir (%6,44). Polen konsantrasyonu Nisan ayının üçüncü haftasında maksimum seviyeye ulaşmıştır.

Cupressaceae (Servigiller): Polen mevsimi Şubat ayının ilk haftasında başlamış ve Haziran ayının ilk haftasında sona ermiştir (%5,42). En yüksek değer Şubat ayının son haftasında belirlenmiştir.

Oleaceae (Zeytingiller): Polen üretimi Şubat ayının ilk haftası ile Eylül ayının üçüncü haftası arasında devam etmiştir (%5,37). Polen konsantrasyonu Temmuz ayının ilk haftasında maksimum seviyesine ulaşmıştır.

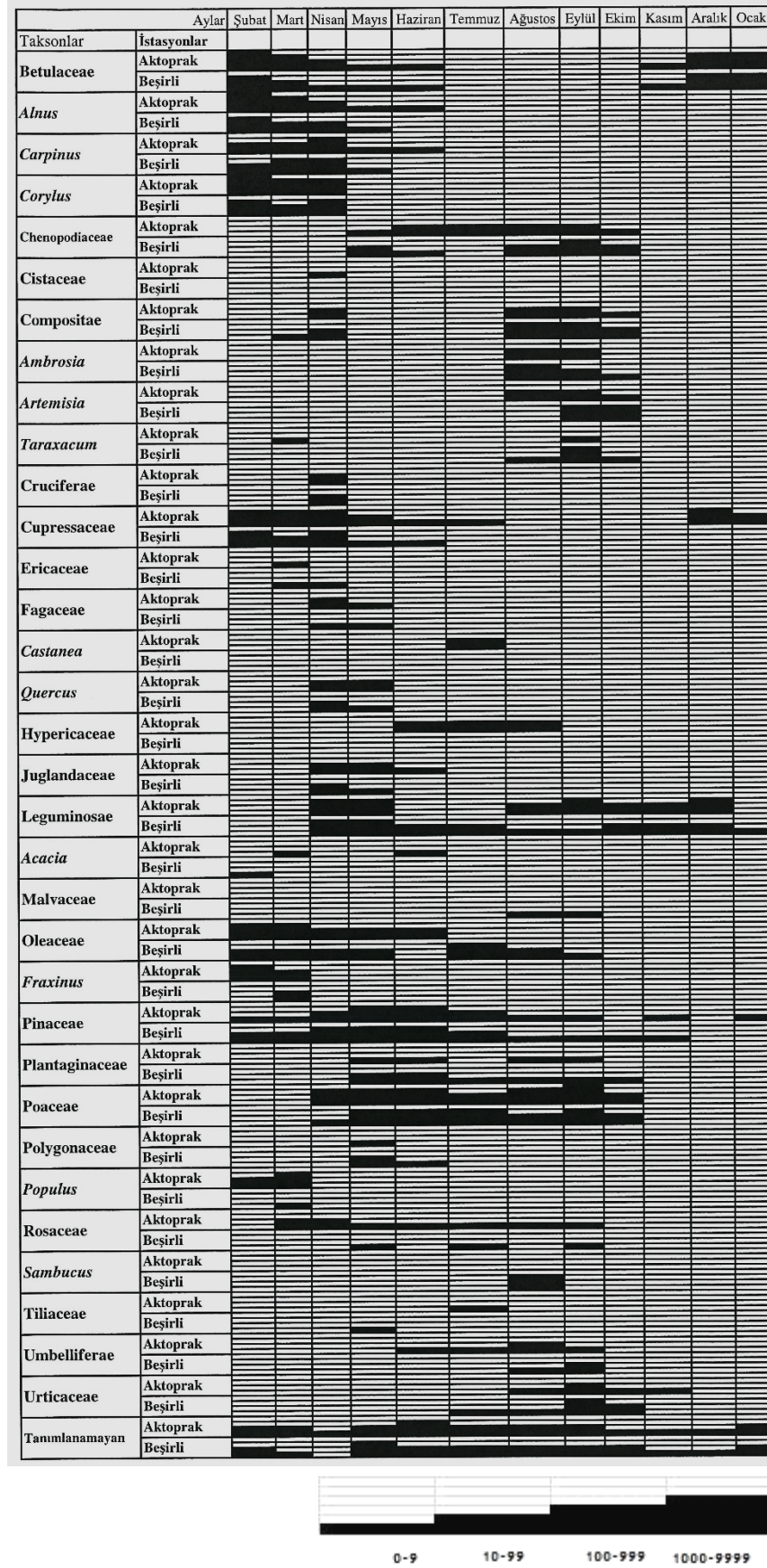
Artemisia (Yavşan): Polen taneleri Trabzon ili atmosferinde Ağustos ayının üçüncü haftasında ilk olarak kaydedilmiş ve son olarak ise Ekim ayının dördüncü haftasında görülmüştür (%4,23). Maksimum değer Eylül ayının son haftasında kaydedilmiştir.

Carpinus (Gürgen): Polen mevsimi Şubat ayının üçüncü haftasında başlayıp Haziran ayının ilk haftasında sona ermiştir (%3,83). En yüksek polen sayısı Nisan ayının ikinci haftasında kaydedilmiştir.

Compositae (Papatyagiller): Polen üretimi Mart ayının son haftasından Ekim ayının son haftasına kadar devam etmiştir (%2,48). Polen konsantrasyonu Ağustos ayının üçüncü haftasında maksimum seviyesine ulaşmıştır.

Ambrosia (Zaylan çiçeği): Polen mevsimi Ağustos ayının ilk haftasında başlamış ve Ekim ayının ikinci haftasında sona ermiştir (%2,27). En yüksek polen konsantrasyonu Eylül ayının ilk haftasında görülmüştür.

Amaranthaceae (Horozibiğigiller): Polen taneleri Mayıs ayının ilk haftası ile Ekim ayının üçüncü haftası arasında kaydedilmiştir (%1,71). Maksimum değer Eylül ayının üçüncü haftasında kaydedilmiştir.



Şekil 4. Trabzon ili atmosferinin polen takvimi (01 Şubat 2005- 30 Ocak 2006)

SONUÇ VE TARTIŞMA

Çalışma sonucunda Trabzon ili atmosferindeki baskın polen tipleri Betulaceae (% 21,49), Poaceae (% 14,16), *Corylus* (% 8,16), Legüminosae (% 7,31), *Alnus* (% 7,17), Pinaceae (% 6,44), Cupressaceae (% 5,42), Oleaceae (% 5,37), *Artemisia* (% 4,23), *Carpinus* (% 3,83), Compositae (% 2,48), *Ambrosia* (% 2,27) ve Amaranthaceae (% 1,71) olarak belirlenmiştir (Tablo 1). Rusya'da 6 yıllık süre boyunca yapılan çalışmada, alerjik kişilerin duyarlılığının üç dönemde olduğu belirtilmiştir: *Betula* L. (Huş ağacı) poleni nedeniyle ilkbaharda, Poaceae poleni nedeniyle yaz başında ve *Artemisia* poleni nedeniyle yaz sonunda. Baskın olan *Betula* poleni (toplam polen sayısının % 26,9-65,2'si) çiçeklenme döneminde ve bazen de tüm tozlaşma süresi boyunca çok sayıda kaydedilmiştir. Otsu bitkiler arasında Poaceae, Urticaceae ve *Artemisia* poleni baskındır (Novoselova ve Minaeva, 2015). Türkiye'de ise; Poaceae, *Populus* ve Pinaceae Bartın; *Pinus*, Poaceae ve *Corylus* Düzce; *Alnus*, Cupressaceae, *Castanea sativa* Rize; Pinaceae, Poaceae ve *Carpinus* Samsun; *Platanus* L., Cupressaceae ve Poaceae Yalova; Pinaceae, *Populus* ve *Carpinus* Zonguldak ili atmosferinde baskın polenler olarak belirlenmiştir (Kaya ve Aras, 2004; Serbes, vd., 2008; Bıçakçı, vd., 2002; Erkan, vd., 2006; Altunoğlu, vd., 2008; Kaplan, 2004). Yapılan bu çalışmalarla karşılaştırıldığında baskın polen taksonlarımızın benzerlik gösterdiği görülmektedir. Ayrıca Ayvaz tarafından 1998-2000 yıllarında, Trabzon KTÜ Tıp Fakültesi Farabi Hastanesi ve Aydınlikevler mevkiinde kurulan istasyonlarda benzer bir çalışma yapılmış ve bizim çalışmamızla büyük oranda benzerlik göstermekle birlikte bu çalışmada bizim bulgularımızın dışında *Acer* L. (Akçağaç), *Aesculus* L. (At kestanesi), Cyperaceae (Hasırotu), Moraceae (Dut), *Salix* L. (Söğüt), *Ulmus* L. (Karaağaç) taksonlarına ait polenlere rastlanırken; *Corylus*, Poaceae ve *Pinus* (Çam) taksonlarına ait polenler ise baskın olarak belirlenmiştir (Ayvaz, Baki, vd., 2008). Çalışmamızda bu araştırmadan farklı olarak ise Cistaceae, *Ambrosia*, Hypericaceae, Malvaceae, Polygonaceae ve *Sambucus* taksonlarına ait polenler gözlenmiştir.

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 (İnceoğlu vd., 1994).

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.

Çalışmamızda *Alnus*, *Carpinus* ve *Corylus* cinsleri ile birlikte toplam %40,65'lik bir orana sahip olan Betulaceae familyası önemli bir yer teşkil etmektedir. Aktoprak istasyonunda Betulaceae familyasına ait bitkilerin oldukça fazla yayılış göstermesi ve bölgede *Corylus*'un kültürünün yapılmasından dolayı, bu familya polenleri Beşirli istasyona göre Aktoprak istasyonunda daha fazla görülmüştür. Bu familya polenlerinin alerjik açıdan önemli olduğu vurgulanmaktadır (Olei vd., 1986; Pehlivan 1995; Ylı-Panula ve Ahlholm, 1998; Rodriguez-Rajo vd., 2004; Holmquist vd., 2005; Peternal vd., 2005; Bıçakçı vd., 2017).

Toplam polen miktarının % 14,16'sını oluşturan, alerjik açıdan oldukça önemli olduğu bildirilen ve araştırma alanında hem doğal olarak yetişen hem de kültürü yapılan Poaceae familyasının polenleri her iki istasyonda da Nisan-Ekim ayları arasında, uzun bir periyotta görülmüştür. Atmosferde Poaceae familyasının polen taneleri birkaç ay hariç bütün yıl boyunca görülebilir çünkü familya üyeleri farklı fenolojik dönemlere sahiptir (Pehlivan 1995; Ylı-Panula ve Ahlholm, 1998; Rodriguez-Rajo vd., 2004; Peternal vd., 2005). Ayvaz tarafından 2001 yılında Trabzon'da yapılan çalışmada bu familya polenlerinin toplam polenlerin %13,6'sını oluşturduğunu belirtilmiştir (Ayvaz vd., 2008).

Araştırmada atmosferde %7,31 oranla dördüncü sırada yer alan ve entomogam olan Legüminosae familyası polenlerine Nisan-Ocak ayları arasında yıl boyunca uzun bir periyotta rastlanmıştır. Bu familya polenlerinin atmosferde uzun bir dönemde görülmesinin nedeni takson sayısı ve yayılışının fazla olmasıdır (Davis, 1965-2000). Bu familya polenleri Beşirli istasyonunda, Aktoprak istasyonuna göre daha fazla gözlenmiştir. Bu familyadan *Medicago papillosa* Boiss. (Siğilli yonca) ve *Robinia pseudoacacia* L. (Yalancı akasya)'nın orta derecede alerjen oldukları bildirilmiştir (Pehlivan, 1995).

Sıcaklığın artış gösterdiği, yağış miktarının ve nisbi nemin azaldığı Haziran ayının ikinci haftasında Pinaceae familyasının polenleri atmosferde Aktoprak istasyonunda maksimum değere ulaşırken, Beşirli istasyonunda Nisan ayının üçüncü haftasında en yüksek değerdedir. Polen miktarı Beşirli istasyonunda daha fazla tespit edilmiştir. 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 (Pehlivan, 1995; Yurdukoru, 1979, Saatçioğlu vd., 2011).

Alerjik önemi bulunan *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. Bu polenler toplam polen miktarının %4,23'ünü

oluşturmaktadır. Bu cinsin polenlerinin orta derece alerjenler arasında olduğu belirtilmiştir (Pehlivan, 1995; Novoselova ve Minaeva, 2015; Bıçakçı ve Tosunoğlu, 2015).

Çalışmamızda, polenleri duyarlı bireylerde ciddi derecede allerjik rahatsızlıklara neden olan *Ambrosia* cinsine ait polenler Trabzon ili atmosferinde ilk kez tespit edilmiştir. Ülkemizde “Arsız zaylan” veya “Ragweed” olarak bilinen *Ambrosia artemisiifolia* L. (Compositae) 1997 yılında Byfield ve Baytop tarafından yapılan bir çalışmayla Trabzon’da yol kenarlarında kaydedilmiştir (Byfield ve Baytop, 1998). *Ambrosia* üyeleri rüzgârla tozlaşmakta ve çok fazla erkek çiçek ve buna bağlı olarak da çok fazla polen üretmektedir. Yapılan çalışmalarda *A. artemisiifolia*’da bitki başına üretilen polen miktarının 100 milyon ile 3 milyar arasında değiştiği belirtilmiş; bir başka çalışmada ise 8 milyara kadar polen üretildiği bildirilmiştir (Yurdukoru, 1979; Bıçakçı ve Tosunoğlu, 2015; Çelenk ve Malyer, 2017). Bu bilgiler göz önünde bulundurulduğunda bu cinse ait polenlerin atmosferde bulunma miktarı ve süresinin önemi ortaya çıkmaktadır. Karadeniz bölgesinde Düzce, Karabük, Kocaeli, Samsun, Yalova ve Zonguldak bölgelerinde yapılan atmosferik polen çalışmalarında *Ambrosia* polenlerinin tespit edilmiş, polenlerin atmosferde görüldüğü dönemler ve yoğunlukları belirtilmiştir (Kaplan, 2004; Erkan vd., 2006; Altunoğlu vd., 2004; Serbes vd., 2008). Trabzon ili atmosferinde *Ambrosia* cinsinin polenleri toplam polen miktarının % 2,27’sini teşkil etmektedir. Bu polenler Ağustos ayının ilk haftasında havada görülmeye başlanmıştır. Aktoprak istasyonunda Ağustos ayının son haftası, Beşirli istasyonunda ise Eylül ayının ilk haftası bu cinsin polenlerine atmosferde en çok rastlanılan dönemdir. Beşirli istasyonunda bu cinsin polenlerine daha fazla rastlanmıştır.

Çalışmamızda tespit edilen Urticaceae ve Poaceae 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, allerjik rinit ve/veya astım klinik ön tanısı konan hastalara uygulanan allerji deri testleri sonucunda en fazla kişide allerjik reaksiyon veren polenler Urticaceae familyasına, ikinci olarak ise Poaceae familyasına aittir (Ayvaz vd., 2008).

Yapılan bu aeropalinolojik çalışma sonucunda, atmosferdeki polen miktarının her zaman aynı olmadığı görülmüştür. Bunun nedeni bitkilerin çiçeklenme dönemlerinin farklı olması ve meteorolojik faktörlerin günden güne değişiklik göstermesidir. Bu doğrultuda farklı iki istasyona yerleştirilen Durham aracından alınan tüm bulgular neticesinde her bir taksona ait yıllık polen miktarlarına Khi- kare testi uygulanmıştır. Aktoprak ve Beşirli istasyonlarından tespit edilen polen miktarlarına uygulanan Khi- kare testi sonucuyla, elde edilen polen miktarlarına göre istasyonların istatistiksel açıdan yorumlanması sağlanmıştır. Ve bu da göstermiştir ki Durham aracının yerleştirildiği yer seçimi de polen miktarında, dolayısıyla taksonların belirlenmesinde önemli bir etkidir.

Bu çalışma ile Trabzon ilinin 01 Şubat 2005-30 Ocak 2006 tarihlerine ait polen takvimi çıkarılmıştır. Bu çalışma ülkemizde yapılan aeropalinolojik çalışmaları tamamlayıcı niteliktedir. Bu araştırmada elde edilen bilgilerin tüm hekimler ve allerjik hassasiyeti olan hastalar için faydalı olması en büyük dileğimizdir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışma yüksek lisans tezinden alınmıştır. Polen teşhislerindeki yardımlarından dolayı Prof. Dr. Hülya ÖZLER ve Doç. Dr. Birol BAŞER’e teşekkür ederiz.

KAYNAK LİSTESİ

- Akman, Y. (ed). (1990). *İklim ve Biyoiklim*. Palme Yayın Dağıtım, Ankara.
- Altunoğlu, M. K., Bıçakçı, A., S., Canitez, Y., Malyer, H. ve Sapan N. (2008). Airborne pollen grains in Yalova, Turkey, 2004. *Biologia* 63: 658-63.
- Anderson, J. H. (1985). Allergenic airborne pollen and spores in Anchorage, Alaska. *Annals of Allergy* 54: 390-399.
- Anşin, R. (1980). *Doğu Karadeniz Bölgesi Florası ve Asal Vejetasyon Tiplerinin Floristik İçerikleri* (Yayınlanmamış Doçentlik Tezi) . KTÜ Orman Fakültesi, Trabzon.
- Anşin, R. (1981). Doğu Karadeniz Bölgesi sahil ve iç kesimlerinde yayılan ana vejetasyon tipleri. *KTÜ Orman Fakültesi Dergisi* 4(1): 14-25.
- Apostolou, E. K. ve Yannitsaros, A. G. (1977). Atmospheric pollen in the area of Athens. *Acta Allergologica* 32: 109-17.
- Aytuğ, B. (1974). Pollen Calendar for Turkey, The İstanbul region and other regions with identical Flora of Turkey. *Sandoz Editions* 205-216.
- Ayvaz, A. (2001). *Trabzon Atmosferindeki Aeroallerjenlerin Mevsimsel Dağılımı ve Çocukluk Çağı Solunum Yolu Allerjilerindeki Klinik Önemi*, Uzmanlık Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Trabzon.
- Ayvaz, A., Baki, A. ve Doğan, C. (2008). Trabzon atmosferindeki aeroallerjenlerin mevsimsel dağılımı. *Asthma Allergy Immunol* 6: 11-16.
- Bıçakçı, A., Malyer, H., Tatlıdil, S., Akkaya, A. ve Sapan, N. (2002). Airborne pollen grains of Rize. *Acta Pharmaceutica Turcica* 44: 3-9.

- Bıçakçı, A., Koç, R.D., Tatlıdil, S. ve Benlioğlu, O. N. (2004). Airborne pollen grains of Usak, Turkey. *Pak J Bot* 36: 711- 717.
- Bıçakçı, A. ve Tosunoğlu, A. (2015). Allergenik *Ambrosia* (zaylan) polenlerinin Türkiye'deki dağılımları. *Asthma Allergy Immunol* 13: 33-46.
- Bıçakçı, A., Saatçioğlu, G. ve Tosunoğlu, A. (2017). Allerjenik *Betula* (huş ağacı) polenlerinin Türkiye'deki dağılımları. *Asthma Allergy Immunol* 15: 140-151.
- Bousquet, J., Cour, P., Guerin, B. ve Michel, F.B. (1984). Allergy in the Mediterranean Area I. Polen Counts and Pollinosis of Montpellier. *Clin. Allergy* 14(3), 249-258.
- Byfield, A. J. ve Baytop, A. (1998). Three alien species new to the Flora of Turkey. *Tr. J. of Botany* 22: 205-208.
- Charpin, J., Suriyanch, R. ve Frankland, A. W., (edlr). (1974). *Atlas of European allergenic pollens*. Sandoz Editions, Paris.
- Coğrafya Harita: <http://cografyaharita.com/haritalarim/41-trabzon-ili-haritasi.png>, (erişim tar.: 03.09.2021).
- Çelenk, S. ve Malyer, H. (2017). The occurrence of *Ambrosia* pollen in the atmosphere of Northwest Turkey: investigation of possible source regions. *Int J. Biometeorol* 61: 1499-1510.
- D'amato, G. ve Spieksma, F. Th. M. (1990). Allergenic pollen in Europe. *Grana* 30(1): 67-70.
- D'amato, G., Spieksma, F. Th. M. ve Liccardi, G. (1998). Pollen related allergy in Europe. *Allergy* 53: 567-578.
- D'amato, G. ve Liccardi, G. (2003). Allergenic pollen and urban air pollution in the mediterranean area. *Allergy Clinical Immunol Inter* 15: 73-79.
- Davis, P.H. (ed.). (1965-2000). *Flora of Turkey and the East Aegean Islands* 1-10. Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Dönmez, Y. (1976). *Bitki Coğrafyasına Giriş*. Fen Edebiyat Fakültesi Matbaası, İstanbul.
- Erkan, M. L., Çeter, T., Atıcı, A. G., Özkaya, Ş., Alan, Tuna, S. Ve Pınar, N. M. (2006). Samsun ilinin polen ve spor takvimi. XIV. Ulusal Allerji ve Klinik İmmünoloji Kongresi, Bildiri kitabı, Antalya.
- Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M. ve Babaç, M.T. (edlr.). (2012). *Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler)*. Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını, İstanbul.
- Güvensen, A. ve Öztürk, M. (2002). Airborne pollen calendar of Buca-Izmir, Turkey. *Aerobiologia* 18: 229-37.
- Hansen, B. C. S. ve Wright, H. E. (1987). The modern pollen rain of the North Dakota, USA. *Polen et Spores* 29: 167-184.
- Holmquist, L., Ekeboom, A., Kübler, K. A. ve Vesterberg, O. (2005). Airborne birch and oak pollen grains and birch pollen allergens at a common sampling station in Stockholm. *Grana* 44: 104-10.
- İnce, A. ve Pehlivan, S. (1990). Serik (Antalya) havasının alerjik polenleri ile ilgili bir araştırma. *Gazi Tıp Dergisi* 1: 35-40.
- İnceoğlu, O., Pınar, N. M., Şakıyan, N. ve Sorkun, K. (1994). Airborne pollen concentration in Ankara, Turkey 1990-1993. *Grana* 33: 158-161.
- Kadocsa, E. ve Juhász, M. (2002). Study of airborne pollen composition and allergen spectrum of hay fever patients in South Hungary (1990-1999). *Aerobiologia* 18:203-209.
- Kaplan, A. (2004). Airborne pollen grains in Zonguldak, Turkey 2001-2002. *Acta Bot Sin* 46: 668-74.
- Kapyla, M. (1984). Diurnal variation of tree pollen in the air in Finland. *Grana* 23: 167-76.
- Kaya, Z. ve Aras, A. (2004). Airborne pollen calendar of Bartın, Turkey. *Aerobiologia* 20(1): 63-67.
- Kızılpınar, İ. ve Doğan, C. (2010). Investigation of pollens in the atmosphere of Camkoru, Ankara, Turkey. *Asthma Allergy Immunol* 8: 180-8.
- Koivikko, A., Kupias, R., Makinen, Y. ve Pohjola A. (1986). Pollen seasons: Forecasts of the most important allergenic plants in Finland. *Allergy* 41: 233-242.
- Mandrioli, P., Negrini, M.G. ve Zanotti, A. L. (1982). Airborne pollen from Yugoslavian coast to the Po Valley (Italy). *Grana* 21: 121-8.
- Molina, R. T., Palacios, I. S., Rodriguez, A. F. M., Munoz, J. T. ve Corchero, A. M. (2001). Environmental factors affecting airborne pollen concentration in anemofil species of *Plantago*. *Annals of Botany* 87: 1-8.
- Nilsson, S. ve Persson, S. (1981). Three pollen spectra in the Stockholm region (Sweden), 1973-1980. *Grana* 20: 179-82.
- Nilsson, S. ve Palmberg-Gothard, J. (1982). Pollen calendar for Huddinge (Sweden), 1973-1980. *Grana* 21: 183-185.
- Novoselova, L. V. ve Minaeva, N. (2015). Pollen monitoring in Perm Krai (Russia)-experience of 6 years. *Acta Agrobotanica*, 68(4): 343-348.
- Olei, H. D., Spiexma, F. T. M., Bruynzel, P. L. B. (1986). Birch pollen asthma in the Netherland. *Allergy* 41: 435-441.
- Özdoğan, Y., Kaplan, A. (2008). Karabük ili atmosferinin polen analizi. Ulusal Hava Kalitesi Sempozyumu, Bildiri Kitabı, 579-586, Konya.
- Paiva, J. ve Teresa, L. M. (1989). Five year air sampling study in Coimbra, Portugal. *Boletim da Sociedade Broteriana* 62: 131-138.
- Pehlivan, S.ve Özler, H. (1995). Sivas ili atmosferindeki polenlerin araştırılması. *J Ins Sci And Tech* 7: 69-77.
- Pehlivan, S. (ed.). (1995). *Türkiye'nin Allerjen Polenleri Atlası*. Ünal Ofset, Ankara.
- Peternel, R., Culig, J., Mitic, B., Hrga, I. ve Vukusic, I. (2005). Airborne pollen spectra at three sites in inland Croatia, 2003. *Bot. Bul. Acad. Sin* 46: 53-59.

- Potoğlu, E. I., Pehlivan, S. ve Tokur, S. (2007). Concentrations of airborne pollen grains in Eskisehir City, Turkey. *Journal of Applied Biological Sciences* 1: 33-42.
- Rodriguez-Rajo, F. J., Iglesias, I. ve Jato, V. (2004). Allergenic airborne pollen monitoring of Vigo (NW Spain) in 1995-2001. *Grana* 43: 164-173.
- Saatçioğlu, G., Tosunoğlu, A., Malyer, H. ve Bıçakçı, A. (2011). Airborne pollen grains of Gemlik (Bursa). *Asthma Allergy Immunol* 9: 29-36.
- Saitoğlu, G. (2013). Kocaeli (İzmit) *Atmosferindeki Alerjik Polenlerin İncelenmesi* (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi). Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Serbes, A. B., Kaplan, A., Aksoy, N., Özdoğan, Y. ve Güneş, N. (2008). Düzce ili atmosferinin polen analizi. Ulusal Hava Kalitesi Sempozyumu, Bildiri Kitabı 567-568, Konya.
- Ylı-Panula, E. ve Ahlholm, J. (1998). Prolonged antigenic activity of birch and grass pollen in experimental conditions. *Grana* 37: 180-184.
- Yurdukoru, S. (1979). Samsun ili havasındaki allerjenik polenler. *Ankara Tıp Bülteni* 1: 37-44.