

Derlemeler

Türkiye'nin Bazı Bölgelerinde Atmosferik Polen Çalışmaları

A. BIÇAKÇI*, S. ÇELENK*, Y. CANITEZ**, H. MALYER*, N. SAPAN**

* Uludağ Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü,

** Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Allerji Bilim Dalı, BURSA

Atmosferik polen çalışmalarının amacı, havada bulunan allerjenik polen konsantrasyonlarının değişimlerini incelemek ve polen takvimleri hazırlamaktır. Polen takvimleri allerjik hastalıkların tanı ve tedavisinde yol gösterici olmaktadır. Bu derlemede 2000 yılından sonra tarafımızdan ve diğer araştırmacılar tarafından Rize, Afyon, Bursa, Edirne, Uşak, Bitlis, İzmir Merkez ve Buca, Bartın, Çanakkale, Zonguldak, Adana ve Bilecik Bozüyük'te

yapılan ve yayınlanan atmosferik polen çalışmaları değerlendirilmiştir. Yapılan çalışmalara göre en fazla polene sahip taksonlar Pinus, Cupressaceae/Taxaceae, Gramineae, Olea, Quercus, Populus, Platanus, Urticaceae, Chenopodiaceae/Amaranthaceae familyalarına aittir.

Anahtar Kelimeler: Polen, Allerji, Polen takvimi, Polen tahmini, Polen konsantrasyonu, Aeropalinoloji.

Airborne Pollen Studies in Some Regions of Turkey

The aim of studies related with atmospheric pollen is to determine the changes in the concentrations of allergenic airborne pollen grains and to prepare pollen calendars. These calendars are helpful for diagnosis and treatment of allergic diseases. In this paper, the results of pollen calendar studies which had been done from us and other researchers carried out Rize, Afyon, Bursa, Edirne, Uşak, Bitlis, İzmir Merkez and Buca, Bartın, Çanakkale, Zonguldak, Adana and Bilecik

Bozüyük since 2000 were compared. Pinus, Cupressaceae/Taxaceae, Gramineae, Olea, Quercus, Populus, Platanus, Urticaceae, Chenopodiaceae/Amaranthaceae were responsible for the greatest amounts of pollens in the investigated regions.

Key Words: Pollen, Allergy, Pollen calendar, Pollen forecast, Pollen concentration, Aeropalinology.

Yazışma Adresi: Dr. A. BIÇAKÇI,

Uludağ Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Görükle, BURSA

e-posta: abicakci@uludag.edu.tr

Polenler yani çiçek tozları aeroallerjenler arasında allerjik hastalıklarda rol oynaması açısından önemli bir yere sahiptir. Atmosferde bulunan polenlerin ait oldukları bitkilerin tespit edilmesi ve polenlerin havadaki konsantrasyonlarının günlük, haftalık, on günlük, aylık ve yıllık değişimlerinin belirlenmesi yani polen takvimlerinin hazırlanması allerjik hastalıkların tanı ve tedavisinde yol gösterici olmaktadır. Ülkemiz çok değişik ve zengin bir bitki örtüsüne sahip olduğu için bu çalışmaların il hatta ilçe bazında veya sıkça gidilen bir bölge için yapılması gerekmektedir. Bu amaçla 2000 yılına kadar tarafımızdan Bursa ili merkez, Görükle, Mudanya, İznik, İnegöl, Keles, Mustafakemalpaşa ilçeleri, Isparta, Burdur, Balıkesir, Eskişehir ve Kütahya; diğer araştırmacılar tarafından Ankara Merkez ve Beytepe Kampüsü, İstanbul, Samsun, Antalya Serik ilçesi, İzmir, Kırıkkale, Manisa, Kayseri, Sivas ve Aksaray illerini kapsayan çalışmalar yapılmıştır^[1]. Bu yıldan sonra yayınlanan çalışmalar ise Afyon, Rize, Bursa, İzmir Merkez ve Buca, Adana, Bartın, Edirne, Uşak, Zonguldak, Bitlis, Bilecik Bozüyük ve Çanakkale illerine ait toplam 13 bölgenin atmosferik polenleri belirlenmiş ve polen takvimleri çalışılmıştır^[2-14]. Bu derlemede de 2000 yılından sonra tarafımızdan ve diğer araştırmacılar tarafından yapılan ve yayınlanan 13 bölgeye ait atmosferik polen çalışmaları değerlendirilmiştir.

Polen takvimi çalışmalarında atmosferdeki polenlerin ait oldukları bitkilerin belirlenmesi ve polen miktarlarının günlük, haftalık, on günlük, aylık ve yıllık değişimlerinin belirlenmesi için öncelikle havada bulunan polenlerin yakalanması ve tespit edilmesi gerekmektedir. Günümüzde havada bulunan polenlerin tespit edilmesine yönelik çalışmalarda iki yöntem kullanılmaktadır. Bunlardan ilki yerçekimine dayalı Durham cihazının kullanıldığı Gravimetrik (G) yöntem, diğeri ise Lanzoni veya Burkard polen yakalama cihazının kullanıldığı Volümetrik (V) yöntemdir.

GRAVİMETRİK YÖNTEM (G)

Yerçekimi etkisi ile cm^2 'ye düşen polen miktarını belirlemeye yarayan bir yöntemdir ve bu yöntemde Durham cihazı kullanılmaktadır. Bu

yöntemde; havadaki polenler çoğunlukla hafalık olarak toplanmaktadır.

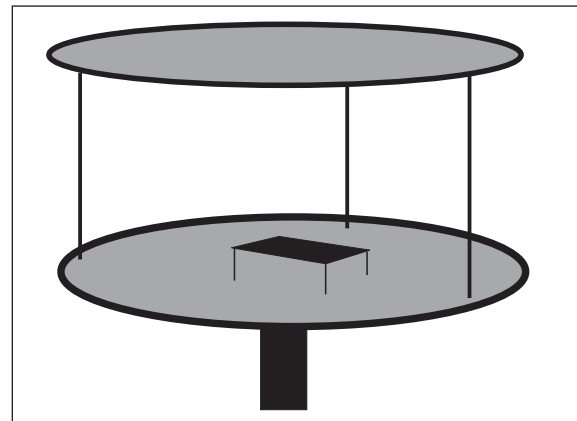
Gravimetrik yöntem için kullanılan Durham cihazı, aralarında 8-10 cm mesafe bulunan 22.7 cm çaplı iki metal diskten oluşmaktadır. Alt diskin merkezinde 2.5 cm yükseklikte bir lam taşıyıcısı bulunmaktadır. Üst disk lamı güneş ve yağmurdan korur.

Disklerin altında çapı 7-8 cm boyu 1 m olan silindir şeklinde bir sap bulunur (Şekil 1). Diskler istenilen yüksekliğe ayarlanarak sap ile sıkıca zemine tesbit edilir. Bu yöntemle bölgenin havasında bulunan polenlerin cm^2 'deki miktarlarının haftalık ve aylık değişimleri incelenebilmektedir.

VOLÜMETRİK YÖNTEM (V)

1 m^3 havada bulunan polen ve spor miktarını tespit etmeye yarayan bu yöntemde Lanzoni veya Burkard polen tutma cihazı kullanılmaktadır (Şekil 2). Yaklaşık 12 kg olan cihaz elektrikle çalışmakta olup, 24 saatte 14.4 m^3 (bir saatte 0.6 m^3 , dakikada 10 Litre) hava emme kapasitesine sahiptir. Emilen hava 14 mm eninde, 2 mm genişliğinde dikdörtgen şeklindeki bir delikten cihazın içine girmektedir. Cihaz üzerinde bulunan 30 cm uzunluğundaki kanat, deliğin rüzgar yönüne doğru gelmesini sağlar. Bu deliğin önüne yerleştirilen tekerlek (çark), dönerek bir saatte 2 mm, bir günde 48 mm yol kateder. Tam devrini bir haftada tamamlar. Tekerleğin çevresi 336 mm, eni 20 mm'dir. Hareket kurularak sağlanır.

Tekerlek üzerine şeffaf bir teyp yapıştırılır ve üzerine silikon yağı solüsyonu 20 mm geniş-



Şekil 1. Durham cihazı.



Şekil 2. Lanzoni cihazı.

liğinde bir fırça ile sürülür. Böylece bir hafta boyunca aletin emdiği hava içindeki polenlerin teyp üzerine yapışması sağlanır. Hafta sonunda devrini tamamlamış şeffaf teyp cihazdan çıkarılır ve yerine silikon yağı sürülmüş yeni teyp konur. Bir hafta boyunca emilen hava içindeki polenler, 19 mm enindeki teyp üzerine 14 mm'lik bir şerit boyunca yapışır. Yedi günde bir değişen teyp, her biri bir güne tekabül eden 48 mm boyunda, yedi eşit parçaya bölünür. Bunun için 336 mm uzunluğundaki teyp 48 mm aralıklarla işaretlenmiş plastik blok üzerine konarak, işaretli bölgelerden yedi eşit parçaya kesilir. Temiz bir lam üzerine gliserin-jelatin sürülür. Bir güne tekabül eden 48 mm boyundaki teyp parçası gliserin-jelatin üzerine sürülür. Teyp üzerine de eritilmiş safraninli gliserin-jelatin konarak, 5 cm boyunda lamel ile kapatılır. Böylece polenlerin safraninle boyanması sağlanır. Preparatlar hazırlandıktan sonra, lam kenarına yapıştırılan etikete günün tarihi yazılır. Böylece preparat mikroskopta incelenecek hale getirilmiş olur. Bu yöntemde polenler saatlik olarak toplandığı için araştırılan bölge havasında bulunan polenlerin 1 m³'teki miktarlarının saatlik, günlük, haftalık ve aylık değişimleri hakkında bilgi edinilmiş olur.

Günümüzde havadaki polenlerin tespitinde çoğunlukla volümetrik yöntem (V) tercih edilmeye başlanmıştır. Bunun nedeni de cihazın

havayı emmesi, emilen havanın günün her saati için yapıştırıcı sürülmüş bant üzerine yönlendirilmesi ve gün içerisinde polenlerin saatlik olarak yakalanmasıdır. Ayrıca, değerlendirmelerin haftalık, günlük, hatta saatlik olarak yapılabilmesidir. Gravimetrik yöntemde (G) polenler genelde haftalık olarak yakalanmakta, değerlendirmeler de haftalık ve aylık olarak yapılabilmektedir. Gravimetrik yöntemde halen geçerliliğini korumakta ve birçok bölgede uygulanmaya devam edilmektedir. Türkiye'de şimdiye kadar yapılan çalışmalarda kullanılan yöntemler bölgelere göre şu şekildedir: 2000 yılına kadar tarafımızdan Bursa ili merkez (G), Görükle (G), Mudanya (G), İznik (G), İnegöl (G), Keles (G), Mustafakemalpaşa (G) ilçeleri, Isparta (G), Burdur (G), Balıkesir (G), Eskişehir (G) ve Kütahya (G); diğer araştırmacılar tarafından Ankara Merkez (V) ve Beytepe Kampüsü (G), İstanbul (V), Samsun (G), Antalya Serik ilçesi (G), İzmir (G), Kırıkale (G), Manisa (G), Kayseri (G), Sivas (G) ve Aksaray (G). Bu yıldan sonra yayınlanan çalışmalar ise Rize (G), Afyon (G), Bursa (V), Edirne (G), Uşak (G), Bitlis (G), İzmir Merkez (G) ve Buca (G), Bartın (G), Çanakkale (G), Zonguldak (G), Adana ve Bilecik Bozüyük (G) ilçesi.

Bu çalışmalara ilave olarak Pınar ve arkadaşları Kastamonu (V) ve Çankırı (V); Gür ve arkadaşları Elazığ (G); Doğan ve arkadaşları Trabzon (G), Diyarbakır (G); Güvensen ve arkadaşları İzmir (V), Denizli (V), Aydın (G), Gaziantep (G), Şanlıurfa (G); Ay ve arkadaşları Manisa Akhisar ilçesi; Bıçakçı ve arkadaşları İstanbul Avrupa (V) ve Anadolu (V) yakaları, Yalova (V), Edirne (V), Antalya Merkez (V) ve Alanya ilçesi (V), Bursa Mudanya (V), Tekirdağ (G), Kırklareli Merkez (G) ve Lüleburgaz (G), Kocaeli (V), Aydın Merkez (G), Kuşadası (G), Didim (G), Konya (V), Sakarya (G), Muğla Merkez (G), Köyceğiz (G), Fethiye (G) ilçeleri, Kars (G), Hatay (G), Erzurum (G), Van (G), Tokat (G) bölgelerinde devam eden veya planlanan çalışmalar bulunmaktadır. Şimdiye kadar değişik bölgelerde yapılan ve devam eden çalışmalar harita üzerinde gösterilmiştir (Şekil 3).

SONUÇLAR ve TARTIŞMA

Çalışma sonuçlarına göre odunsu bitki (ağaç ve çalı) taksonlarının polenleri Zonguldak, Çanakkale, İzmir Merkez ve Buca, Adana,



Şekil 3. Türkiye’de atmosferik polen çalışmalarının tamamlandığı, devam ettiği veya planlandığı şehirler (koyu renkli bölgeler).

Uşak, Bilecik Bozüyük, Bursa, Rize, Bartın, Edirne ve Afyon’da yoğun olarak gözlenmiştir^[2-11,13,14]. Bunun nedeni öncelikle bu bölgelerde ağaçların hem doğal hem de park, bahçe ve cadde kenarlarında bolca bulunmasından kaynaklanmaktadır. Çalışılan bölgelerden sadece Bitlis’te odunsu bitkiler düşük oranda bulunmuştur. Zonguldak’ta odunsu bitki polenleri %94.00, otsu bitki polenleri %6.00; Çanakkale’de odunsu bitki polenleri %86.65, otsu bitki polenleri %11.78; İzmir Merkez’de odunsu bitki polenleri %85.69, otsu bitki polenleri %13.75; Adana’da odunsu bitki polenleri %82.5, otsu bitki polenleri %17.5; İzmir Buca’da odunsu bitki polenleri %81.35, otsu bitki polenleri %17.67; Uşak’ta odunsu bitki polenleri %79.12, otsu bitki polenleri %18.01; Bilecik Bozüyük’te odunsu bitki polenleri %78.66, otsu bitki polenleri %19.2; Bursa’da odunsu bitki polenleri %78.61, otsu bitki polenleri %20.37; Rize’de odunsu bitki polenleri %83.69, otsu bitki polenleri %14.38; Bartın’da odunsu bitki polenleri %72.18, otsu bitki polenleri %24.79; Edirne’de odunsu bitki polenleri %71.81, otsu bitki polenleri %25.88; Afyon’da odunsu bitki polenleri %69.67, otsu bitki polenleri %26.64; Bitlis’te odunsu bitki polenleri %39.39, otsu bitki polenleri %59.28’dir ^[2-14].

Yapılan çalışmalara göre en fazla polene sahip taksonlar bölgelere göre şu şekildedir:

Afyon; Pinus (çam ağacı), Gramineae (çayır, çimen, buğdaygiller), Cupressaceae/Taxaceae (servi-ardıç/porsuk ağacı), Platanus (çınar), Chenopodiaceae/Amaranthaceae (kazayağı vb. tilki kuyruğu).

Rize; Alnus (kızılağaç), Cupressaceae, Castanea (kestane ağacı), Pinus, Populus (kavak ağacı).

Bursa; Pinus, Olea (zeytin ağacı), Platanus, Gramineae ve Cupressaceae/Taxaceae.

İzmir, Merkez; Pinus, Quercus (meşe ağacı), Gramineae, Oleaceae, Cupressaceae/Taxaceae.

İzmir, Buca; Cupressaceae/Taxaceae, Pinus, Quercus, Gramineae, Chenopodiaceae/Amaranthaceae.

Adana; Cupressaceae/Taxaceae, Pinaceae, Gramineae, Betula (huş ağacı), Chenopodiaceae/Amaranthaceae.

Bartın; Gramineae, Populus, Pinaceae, Platanus, Corylus (fındık ağacı).

Edirne; Gramineae, Pinus, Quercus, Cupressaceae/Taxaceae, Platanus.

Tablo 1. Türkiye'de atmosferik polen çalışmalarının yapıldığı bölgelerde en fazla polene sahip taksonların aylık değişimleri.

Bölge	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Afyon (2)	-	21, 17	17, 35	17, 28	28, 17	22, 2	22, 14	14, 5	14, 11	14, 22	-	-
Rize (3)	3, 16	3, 17	17, 3	30, 28	28, 22	22, 9	22, 37	15, 14	22, 15	-	-	16, 17
Bursa (4)	16, 18	18, 16	18, 1	30, 28	25, 28	25, 22	22, 9	38, 22	5, 38	5, 14	-	16, 18
İzmir Merkez (5)	16, 17	17, 16	17, 22	17, 3	17, 28	28, 17	28, 22	22, 28	22, 14	14, 28	14, 22	14, 10
İzmir Buca (6)	17, 3	17, 3	17, 28	28, 31	28, 32	12, 24	22, 14	22, 14	10, 14	10, 28	18, 22	18, 28
Adana (7)	18, 27	18, 35	27, 18	32, 27	27, 19	22, 27	22, 27	14, 22	14, 22	14, 22	6, 27	6, 26
Bartın (8)	16	16, 17	20, 16	27, 20	30, 27	22, 9	22, 9	15, 22	22, 7	22	-	-
Edirne (9)	18, 21	18, 21	18, 35	30, 32	22, 28	22, 2	22, 14	22, 14	22, 14	22, 14	-	-
Uşak (10)	-	17, 16	17, 21	17, 28	28, 17	28, 22	22, 28	14, 22	14, 22	14, 38	-	-
Zonguldak (11)	16, 17	31, 17	20, 8	30, 27	27, 22	9, 27	22, 13	13, 4	13, 4	27, 5	27, 33	27
Bitlis (12)	-	-	21, 17	32, 34	23, 22	22, 36	22, 37	37, 22	14, 22	22	-	-
Bilecik Bozüyük (13)	-	3, 16	17, 21	17, 32	28, 30	28, 22	22, 28	22, 13	22, 13	22, 13	-	-
Çanakkale (14)	18, 27	18, 16	27, 32	27, 32	25, 27	29, 22	22, 14	38, 14	14, 38	22, 14	27, 14	27, 22

1. Acer, 2. Ailanthus, 3. Alnus, 4. Ambrosia, 5. Artemisia, 6. Betula, 7. Campanulaceae, 8. Capinus, 9. Castanea, 10. Casuarina, 11. Cedrus, 12. Centaurea, 13. Chenopodiaceae, 14. Chenopodiaceae/Amaranthaceae, 15. Compositae, 16. Corylus, 17. Cupressaceae, 18. Cupressaceae/Taxaceae, 19. Eucalyptus, 20. Fagus, 21. Fraxinus, 22. Gramineae, 23. Juglans, 24. Ligustrum, 25. Olea, 26. Ostrya, 27. Pinaceae, 28. Pinus, 29. Plantago, 30. Platanus, 31. Populus, 32. Quercus, 33. Rumex, 34. Salix, 35. Ulmus, 36. Umbelliferae, 37. Urticaceae, 38. Xanthium.

Uşak; Pinus, Cupressaceae/Taxaceae, Quercus, Gramineae, Platanus.

Zonguldak; Pinaceae, Populus, Carpinus (gürgen ağacı), Betula, Corylus.

Bitlis; Gramineae, Urticaceae (ısırgan otu, yapışkan otu), Juglans (ceviz ağacı), Quercus spp., Umbelliferae (şemsiye çiçekliler).

Bilecik, Bozüyük; Pinus, Platanus, Quercus, Cupressaceae, Gramineae.

Çanakkale; Pinaceae, Quercus, Cupressaceae/Taxaceae, Olea, Chenopodiaceae/Amaranthaceae^[14].

En fazla polene Rize’de Şubat, İzmir Buca’da Şubat-Mayıs, Zonguldak’ta Mart, Adana’da Mart-Haziran, Bursa’da Nisan, İzmir Merkez ve Bartın’da Nisan-Mayıs, Edirne’de Nisan-Haziran, Uşak, Afyon, Bilecik Bozüyük’te Mayıs, Bitlis ve Çanakkale’de Mayıs-Haziran aylarında rastlanmıştır^[2-14].

Yaptığımız çalışmalar ile diğer araştırmacılar tarafından yapılan polen takvimi çalışmalarında aylara göre en fazla polene sahip taksonların polen değişimi Tablo 1’de gösterilmiştir. Buna göre en yoğun polene sahip taksonlar alfabetik olarak; Acer (akçaağaç), Ailanthus (kokarağaç), Alnus (kızılağaç), Ambrosia (üzümütu), Artemisia (pelinotu), Betula (huş ağacı), Campanulaceae (çañçiçeğigiller), Carpinus (gürgen), Castanea (kestane), Casuarina (demir ağacı), Cedrus (sedir ağacı), Centaurea (peygamber çiçeği), Chenopodiaceae (kazayağı vb.), Chenopodiaceae/Amaranthaceae (kazayağı vb./tilki kuyruğu), Compositae (papatya vb.), Corylus (fındık), Cupressaceae (servi, ardıç), Cupressaceae/Taxaceae (servi, ardıç/porsuk ağacı), Eucalyptus (ökalıptus), Fagus (kayın ağacı), Fraxinus (dişbudak ağacı), Gramineae (çimen ve tahıllar), Juglans (ceviz), Ligustrum (kurtbağrı), Olea (zeytin), Ostrya (kayacık), Pinaceae (çam, göknar, sedir, ladin), Pinus (çam), Plantago (sinirotu), Platanus (çınar), Populus (kavak), Quercus (meşe), Rumex (kuzukulağı), Salix (söğüt), Ulmus (karaağaç), Umbelliferae (şemsiye çiçekliler), Urticaceae (ısırgan, yapışkan otu), Xanthium (pıtrak).

Herhangi bir bölge için yapılan polen takvimleri, allerjik polenlere karşı duyarlı bireylerin allerjenlere karşı korunmasında yol gös-

terici olur. Örneğin; Bursa bölgesi için ilkbaharda fındık, meşe, çınar ve çam, yaz döneminde kestane, zeytin, otsulardan çimen, akkazayağı otu, sinir otu, ısırgan otu, sonbaharda ise çimen ve akkazayağı otu bitkilerine ait polenler allerjik rahatsızlıklara neden olabilmektedir. Allerjen etkisi bulunan polenlerin havaya saçıldığı dönemlerin başlangıcı, en yüksek yoğunluğa eriştiği ve sona erdiği dönemler meteorolojik bültenler verilirken radyo, televizyon ve gazetelerle sürekli olarak halka duyurulmalıdır. Bu yöntem birçok ülkede uygulanmaktadır. Ülkemizde de polen tahminleri konusunda ilk adım tarafımızdan atılmıştır. Konu ile ilgili olarak Avrupa polen raporunun internet ortamından yayınlandığı “polleninfo.org” sitesinde ülkemizle ilgili polen raporu tarafımızdan verilmektedir. Bu sitede Avrupa’da yer alan ülkelerin volümetrik yöntemle yapılan çalışmalar sonucunda elde edilen polen tahmin raporları sunulmaktadır. Daha önce grupta yer almayan Türkiye, tarafımızdan yapılan başvuru ile 2005 yılı başından itibaren Avrupa ülkeleri arasında temsil edilmeye başlamıştır. Avrupa polen tahmin raporları sunumunda Türkiye sorumluluğumuz devam etmektedir. Şu anda sadece Bursa istasyonunu ile sürdürdüğümüz tahminler yakın bir gelecekte Yalova, İstanbul, Antalya, Edirne illeri eklenerek devam edecektir.

KAYNAKLAR

1. Bıçakçı A, Canitez Y, Akkaya A ve ark. Bursa ve Türkiye’nin diğer bazı bölgelerindeki atmosferik polen konsantrasyonları. T Klin Allerji-Astım 2000;2:150-5.
2. Bıçakçı A, Ergun S, Tatlıdil S ve ark. Airborne pollen grains of Afyon, Turkey. Acta Bot Sin 2002;44:1371-5.
3. Bıçakçı A, Malyer H, Tatlıdil S ve ark. Airborne pollen grains of Rize. Acta Pharm Turcica 2002;44:3-9.
4. Bıçakçı A, Tatlıdil S, Sapan N ve ark. Airborne pollen grains in Bursa, Turkey, 1999-2000. Ann Agric Environ Med 2003;10:31-6.
5. Güvensen A, Öztürk M. Airborne pollen calendar of Izmir-Turkey. Ann Agric Environ Med 2003;10:37-44.
6. Güvensen A, Öztürk M. Airborne pollen calendar of Buca-İzmir, Turkey. Aerobiologia 2002;18:229-37.

7. Altıntaş DU, Karakoç GB, Yılmaz M ve ark. Relationship between pollen counts and weather variables in East-mediterranean coast of Turkey. *Clin Develop Immunol* 2004;11:87-96.
8. Kaya Z, Aras A. Airborne pollen calendar of Bartın, Turkey. *Aerobiologia* 2004;1-5.
9. Bıçakçı A, Olgun G, Aybeke M ve ark. Analysis of airborne pollen fall in Edirne, Turkey. *Acta Bot Sin* 2004;46:1149-54.
10. Bıçakçı A, Koç RD, Tatlıdil S, Benlioğlu ON. Analysis of airborne pollen fall in Uşak, Turkey. *Pak J Bot* 2004;4:711-7.
11. Kaplan A. Airborne pollen grains in Zonguldak, Turkey 2001-2002. *Acta Bot Sin* 2004;46:668-74.
12. Çelenk S, Bıçakçı A. Aerobiological investigations in Bitlis, Turkey. *Ann Agric Environ Med* 2005;12:87-93.
13. Türe C, Salkurt E. Airborne pollen grains of Bozüyük (Bilecik, Turkey). *J Integrative Plant Biol* 2005;660-7.
14. Güvensen A, Uysal I, Çelik A, Öztürk M. Analysis of airborne pollen fall in Canakkale, Turkey. *Pak J Bot* 2005; (yayın için kabul edildi).