

Türkiye'nin atmosferik polenleri

Airborne pollen grains of Turkey

Adem BIÇAKÇI¹, Mustafa Kemal ALTUNOĞLU¹, Aycan BİLİŞİK¹, Sevcan ÇELENK¹, Yakup CANITEZ², Hulusi MALYER¹, Nihat SAPAN²

¹ **Uludağ Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Bursa, Türkiye**
Department of Biology, Faculty of Arts and Sciences, Uludag University, Bursa, Turkey

² **Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Allerji Bilim Dalı, Bursa, Türkiye**
Division of Children Allergy, Department of Children Health and Diseases, Faculty of Medicine, Uludag University, Bursa, Turkey

ÖZET

Bu derlemede Türkiye'nin 49 bölgesi için yapılan aeropalinolojik çalışmalar değerlendirildi. Bu çalışmaların sonuçlarına göre en yaygın ve en yüksek miktardaki polenlerin *Cupressaceae*, *Pinus* ve *Gramineae* taksonlarına ait olduğu belirlendi. En fazla polenin görüldüğü dönem Mart ve Haziran ayları arası olarak tespit edildi.

(*Asthma Allergy Immunol 2009;7:11-17*)

Anahtar kelimeler: Polen, allerji, polen takvimi, aeropalinoloji

Geliş Tarihi: 26/03/2009 • Kabul Ediliş Tarihi: 30/04/2009

Allerjik hastalıklar toplumumuzun %20-30 kadarını etkilemekte olup, yarattığı iş gücü kaybı ve maddi kayıplar nedeniyle önemli bir hastalık grubunu oluşturmaktadır. Allerjik duyarlılığa ve allerjik hastalıkların bulgularının ortaya çıkmasına neden olan en önemli allerjenlerden biri polenlerdir.

Halk arasında çiçek tozu olarak bilinen polenler, içerisinde birden fazla hücre içeren 5-200 µm çapında küçük erkek üreme birimleri-

ABSTRACT

In this evaluation, the results of aeropalinological studies carried out for 49 regions of Turkey have been assessed. The most common and greatest amounts of pollens in the atmosphere of Turkey were *Cupressaceae*, *Pinus* and *Gramineae*. The highest amount for pollen grains was recorded between March and June.

(*Asthma Allergy Immunol 2009;7:11-17*)

Key words: Pollen, allergy, pollen calendar, aeropalinology

Received: 26/03/2009 • Accepted: 30/04/2009

dir. Polen tanecikleri birçok allerjik protein içerir ve hassas bireylerde allerjik duyarlılık gelişmesine ve bunu takiben hastalık bulgularının oluşmasına neden olur. Polenin esas görevi dişi çiçeğe ulaşarak döllenmeyi (tozlaşmayı) sağlamaktır. Tozlaşma polen tanelerinin çiçeğin dişi organına taşınması olarak bilinir. Bu taşınma en yaygın olarak rüzgar aracılığı ile (anemogam) ve böcekler aracılığı ile (entomogam) olanıdır. Böceklerle tozlaşan bitkiler genelde az po-

len üretmekte ve polen yüzeyleri genellikle girintili çıkıntılı ve yapışkan özelliklere sahiptir. Rüzgarla tozlaşan bitkilerin polenleri ise genelde kuru, yüzeyleri çoğunda düz ve döllemenin garanti altına alınabilmesi için çok miktarda üretilir. Polenler bitkiler tarafından havaya bırakılmalarını takiben rüzgarlar ile oluşan hava akımları ile atmosferde dağılarak dişi organa ulaşmaya çalışırlar. Allerji gelişimi açısından önemli olanlar, rüzgarla taşınabilecek kadar küçük, yani ortalama 20-60 µm boyutlarındaki polenlerdir ve bunlar çok geniş mesafelere kadar yayılabilir ve evlerimizin içine kadar girebilir. Bu nedenle bu polenlere karşı allerjisi olan kişilerin çevrelerinde bitkiler olmadığı halde şikayetleri ortaya çıkabilir.

Polen büyüklüğü duyarlı kişilerde oluşacak olan klinik tablonun önemli bir belirtici olup, büyük polenler üst solunum yolları ve konjunktivada etkili olurken, küçük polenler alt solunum yollarına kadar ulaşmış etki gösterebilir.

Polenler, ağaç polenleri, çayır polenleri ve yabancı ot polenleri olmak üzere genel olarak üçe ayrılır. Polenlerin ilkbahar ve yaz süresince iklim ve coğrafi bölgeye göre değişkenlik göstermekle birlikte belli bir dağılımları vardır. Buna göre ilkbaharın erken döneminde ağaç polenleri, yaz başında çayır (ot) polenleri ve yaz ortasından sonbahara kadar ise yabancı ot polenleri atmosferde bulunarak allerjik şikayetlere neden olmaktadır.

Ülkemiz farklı coğrafi bölgelerde, farklı iklim yapısına ve farklı bitki örtüsüne sahiptir. Bu nedenle atmosferdeki polen türlerinin, yoğunluğunun ve çeşitliliğinin bölgesel farklılıklar göstermesi beklenir. Çeşitli bölgelerde yaşayan insanların hangi tür polenlerle yılın hangi döneminde karşı karşıya kalacağını bilmesi, polenlerden korunmada ilk basamak olacaktır. Bugün birçok ülkede havadaki polenlerin miktarlarını ve hangi bitkilere ait olduklarını tespit etmeyi amaçlayan aeropalinolojik çalışmalar için il ve ilçe merkezlerine polen toplama araçları yerleştirilmekte ve bölgelerin polen takvimleri oluşturulmaktadır. Polen toplama cihazları iki türlü olup önceki yıllarda daha çok yerçekimi

mine dayalı Durham cihazının kullanıldığı gravimetrik yöntem kullanılmaktaydı. Günümüzde ise hava emerek polen toplayan Volümetrik yöntemle dayalı Lanzoni veya Burkard cihazı kullanılmaktadır.

Türkiye'de aeropalinolojik araştırmalar için temel oluşturabilecek ilk çalışma Özkaragöz tarafından 1966 yılında, Ankara yöresi için 55 allerjik türün ve bunların polen saçma dönemlerini açıklayan sistematik bir araştırmadır^[1]. Türkiye'de polen takvimi ile ilgili ilk araştırma ise İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesinden Aytuğ ve arkadaşları tarafından İstanbul Belgrad ormanlarında 1966 yılından itibaren 3 yıllık dönemde havada bulunan polenlerin volümetrik yöntemle tespit edildiği çalışmadır^[2].

Daha sonra Yurdukoru Samsun ilinde 2 yıl, Ege Üniversitesinden Gemici ve arkadaşları İzmir yöresinde 1 yıl, İnce ve Pehlivan, Antalya-Serik ilçesinde 2 yıl, Ankara Üniversitesinden İnceoğlu ve arkadaşları Ankara havasında 3 yıl devam ettirilen çalışmaları ile literatüre önemli katkılar sağlamışlardır^[3-6]. Sonraki yıllarda Kırıkkale, Elazığ, Kayseri, Sivas, Aksaray, Ankara Beytepe, İzmir, İzmir-Buca, Erzincan, Adana, Bartın, Zonguldak, Bilecik, Bilecik-Bozüyük, Çanakkale, Denizli, Samsun, Düzce, Karabük, Şanlıurfa, Çanakkale-Bozcaada, Trabzon, Diyarbakır, Kastamonu ve Eskişehir-Sivrihisar polen takvimleri çalışmaları tamamlanmıştır^[7-32].

Bursa'da Uludağ Üniversitesi olarak ilk çalışmalarımız 1991 yılında başlatılmış ve aynı yıl ilk sonuçlar alınmaya başlamıştır. Bursa merkez ve ilçelerinde yürüttüğümüz çalışmalarla Bursa, İnegöl, Mudanya, Bursa Görükle Uludağ Üniversitesi Kampüsü, Mustafakemalpaşa, İznik ve Keles atmosferindeki polen dağılımı çalışmalarla belirlenmiştir^[33-41]. Ekibimiz tarafından ülkemizin çeşitli merkezlerinde işbirliği ile yürütülen diğer polen çalışmaları ile Isparta, Balıkesir, Burdur, Afyon, Edirne, Uşak, Eskişehir, Kütahya, Rize, Bitlis, Manisa, Sakarya, Aydın-Didim, Muğla-Fethiye, Balıkesir-Savaştepe, İstanbul ve Yalova il merkezlerinin polen çalışmaları tamamlanmıştır^[42-59].

Tüm bu tamamlanarak yayın haline getirilmiş bölgeler dışında, tamamlanan ve yayın aşamasında olan Kırklareli-Merkez, Kırklareli-Lüleburgaz, Konya, Tekirdağ, Aydın-Merkez, Aydın-Kuşadası, Muğla-Bodrum, Manisa-Akhisar, Çanakkale-Gökçeada, Bursa-Gemlik, Bursa-Mudanya, Edirne ve Antalya bölgeleri bulunmaktadır. Ayrıca çalışmaların devam ettiği Çankırı, Gaziantep, Van, Kocaeli, İçel, Tokat, Kars, Erzurum, Gaziantep, Malatya, Milas, Datça ve Marmaris bölgeleri ile yakın bir zamanda Türkiye'nin büyük bir bölümünün atmosferik polenleri belirlenmiş ve "Türkiye Polen Haritası" ortaya çıkmış olacaktır.

Yapılan çalışmalardan elde edilen bulgular değerlendirildiğinde Türkiye'de en fazla polene sahip bitkilerin, *Cupressaceae* (cypress family-servi, ardıç), *Pinus* (pine-çam ağacı) ve *Gramineae* (grass-çayır, çimen); en fazla polenin görüldüğü ayların ise Mart-Haziran ayları olduğu dikkati çekmektedir.

Polen takvimi çıkarılan bazı illerde en yoğun polene sahip bitkilerin şu şekilde olduğu görülmektedir: Bursa'da *Pinus*, *Olea* (olive-zeytin ağacı) ve *Platanus* (plane tree-çınar ağacı) ilk 3 sıradaki polenleri oluştururken, Aydın-Didim'de *Pinus*, *Cupressaceae*, *Olea* ilk 3 sıradaki polenleri oluşturmuştur^[34,54]. Bartın'da *Gramineae*, *Populus* (poplar-kavak), *Pinaceae*; Bitlis'te *Gramineae*, *Urticaceae* (nettle family-ısırgan otu, yapışkan otu), *Juglans* (walnut-ceviz ağacı); Çanakkale, Denizli, Eskişehir ve Uşak'ta *Pinaceae*, *Quercus* (oak-meşe), *Cupressaceae*; Düzce'de *Pinus*, *Gramineae*, *Corylus* (hazel-fındık ağacı); Edirne, İzmir ve Sakarya'da *Gramineae*, *Pinus*, *Quercus*; İstanbul'da *Cupressaceae*, *Urticaceae*, *Pistacia*; Karabük'te *Pinus*, *Fagus* (beech-kayın), *Ostrya* (hophornbeam-kayacık); Kastamonu'da *Betula*, *Cupressaceae*, *Gramineae*; Kayseri'de *Pinus*, *Gramineae*, *Chenopodiaceae/Amaranthaceae*; Kütahya'da *Pinus*, *Cupressaceae*, *Platanus*; Muğla-Fethiye'de *Pinus*, *Cupressaceae*, *Morus* (mulberry-dut); Rize'de *Alnus* (alder-kızılağaç), *Cupressaceae*, *Castanea* (chestnut-kestane ağacı); Samsun'da *Pinaceae*, *Gramineae*, *Carpinus* (hornbeam-gürgen); Trabzon'da *Corylus*, *Gramineae*, *Pinus*;

Yalova'da *Platanus*, *Cupressaceae*, *Gramineae*; Zonguldak'ta *Pinaceae*, *Populus*, *Carpinus* ilk 3 sırada yer almaktadır^[9,16,18,19,22-26,29,31,46-51,53,55,57,58]. Adana, Afyon, Ankara, Balıkesir, Bilecik, Burdur, Diyarbakır, Elazığ, Isparta, Kırkkale, Manisa ve Şanlıurfa'da ise *Pinus*, *Cupressaceae* ve *Gramineae* en fazla polene sahip taksonlardır^[6-8,17,20,27,30,42-45,52].

Ülkemizde şimdiye kadar yapılan çalışmalara bakıldığında bölgelere göre Güneydoğu Anadolu bölgesi dışında diğer tüm bölgelerde en az 3 veya daha çok il merkezi olmak üzere değişik çalışmalar bulunmaktadır. Bölgelere ve mevsimlere göre bir analiz yapılacak olursa en fazla polene sahip taksonlar ise şu şekildedir^[1-59].

- **Marmara Bölgesi** Erken İlkbahar döneminde- *Cupressaceae*, *Fraxinus* (ash-dişbudak ağacı), *Ulmus* (elm-karaağaç), *Corylus*; ilkbahar döneminde- *Platanus*, *Quercus*, *Gramineae*, *Olea*; yaz döneminde- *Olea*, *Gramineae*, *Castanea*, *Chenopodiaceae* (chenopod family-akkazayağı vb.); sonbahar döneminde *Gramineae*, *Artemisia* (mugwort-pelin otu), *Chenopodiaceae/Amaranthaceae*, *Xanthium* (cocklebur-pıtrak) ve *Ambrosia* (ragweed-üzümütu).

- **Ege Bölgesi** Erken İlkbahar döneminde- *Cupressaceae*, *Fraxinus*, *Ulmus*, ilkbahar döneminde- *Cupressaceae*, *Pinus*, *Gramineae*, *Morus*; yaz döneminde- *Pinus*, *Gramineae*, *Oleaceae*, *Artemisia*, *Chenopodiaceae/Amaranthaceae*; sonbahar döneminde- *Gramineae*, *Chenopodiaceae/Amaranthaceae*, *Cedrus* (cedar-sedir ağacı).

- **Akdeniz Bölgesi** Erken İlkbahar döneminde- *Cupressaceae*, *Populus*, *Fraxinus*; ilkbahar döneminde- *Platanus*, *Pinus*, *Gramineae*, yaz döneminde- *Gramineae*, *Chenopodiaceae/Amaranthaceae*, *Artemisia*; sonbahar döneminde- *Gramineae*, *Chenopodiaceae/Amaranthaceae*, *Artemisia*, *Cedrus*.

- **İç Anadolu Bölgesi** Erken İlkbahar döneminde- *Cupressaceae*, *Betula*, *Populus*; ilkbahar döneminde- *Pinus*, *Cupressaceae*, *Gramineae*, yaz döneminde- *Gramineae*, *Chenopodiaceae/Amaranthaceae*, *Artemisia*; sonbahar döneminde- *Gramineae*, *Chenopodiaceae/Amaranthaceae*, *Artemisia*.

• **Karadeniz Bölgesi** Erken İlkbahar döneminde- *Corylus*, *Cupressaceae*, *Alnus*; ilkbahar döneminde- *Platanus*, *Pinus*, *Gramineae*; yaz döneminde- *Gramineae*, *Compositae* (aster family-ayçiçeği vb.), *Chenopodiaceae/Amaranthaceae*, *Ambrosia*; sonbahar döneminde- *Gramineae*, *Compositae*, *Artemisia*, *Ambrosia*.

• **Doğu Anadolu Bölgesi** Erken İlkbahar döneminde- *Fraxinus*, *Cupressaceae*; ilkbahar döneminde- *Quercus*, *Salix* (willow-söğüt ağacı), *Juglans*, *Gramineae*; yaz döneminde- *Gramineae*, *Urticaceae*; sonbahar döneminde- *Gramineae*, *Chenopodiaceae/Amaranthaceae*.

Polen izleme çalışmalarının yoğunlaşması ile atmosferik polenlerin tespiti işlemi bölgesel olarak monitörize edilerek, allerjen etkisi bulunan

BURSA İLİ GÜNLÜK POLEN VE MANTAR SPORU RAPORU							
Ocak 09	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Cumartesi	Pazar
				1	2	3	4
Ağaç poleni				YOK	YOK	YOK	YOK
Çayır poleni				YOK	YOK	YOK	YOK
Ot poleni				YOK	YOK	YOK	YOK
Mantar sporu				YOK	AZ	AZ	AZ
	5	6	7	8	9	10	11
Ağaç poleni	YOK	YOK	YOK	AZ	AZ	YOK	YOK
Çayır poleni	YOK	YOK	YOK	YOK	YOK	YOK	YOK
Ot poleni	YOK	YOK	YOK	YOK	YOK	YOK	YOK
Mantar sporu	AZ	AZ	AZ	AZ	AZ	AZ	AZ
	12	13	14	15	16	17	18
Ağaç poleni	YOK	YOK	YOK	YOK	YOK	YOK	AZ
Çayır poleni	YOK	YOK	YOK	YOK	YOK	YOK	YOK
Ot poleni	YOK	YOK	YOK	YOK	YOK	YOK	YOK
Mantar sporu	AZ	AZ	AZ	AZ	AZ	AZ	AZ
	19	20	21	22	23	24	25
Ağaç poleni	YOK	YOK	AZ	AZ	AZ	AZ	ORTA
Çayır poleni	YOK	YOK	YOK	YOK	YOK	YOK	YOK
Ot poleni	YOK	YOK	YOK	YOK	YOK	YOK	YOK
Mantar sporu	AZ	AZ	AZ	AZ	AZ	AZ	AZ
	26	27	28	29	30	31	
Ağaç poleni	ORTA	ORTA	ORTA	AZ	AZ	AZ	
Çayır poleni	YOK	YOK	YOK	YOK	YOK	YOK	
Ot poleni	YOK	YOK	YOK	YOK	YOK	YOK	
Mantar sporu	AZ	AZ	AZ	AZ	AZ	AZ	

BURSA İLİ GÜNLÜK POLEN VE MANTAR SPORU RAPORU

Prof. Dr. Adem Bıçakçı, Prof. Dr. Hulusi Malyer
Dr. Sevcan Çelenk, Araş. Gör. M. Kemal Altunoğlu, Araş. Gör. Aycan Bilişik
Uludağ Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Botanik Anabilim Dalı

Prof. Dr. Nihat Sapan, Yrd. Doç. Dr. Yakup Canitez
Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Allerji Bilim Dalı

Şekil 1. Bursa ili 2009 yılı Ocak ayına ait günlük polen ve mantar sporu sayım sonuçları.

BURSA İLİ GÜNLÜK POLEN VE MANTAR SPORU RAPORU							
Şubat 09	Pazartesi	Salı	Çarşamba	Perşembe	Cuma	Cumartesi	Pazar
							1
Ağaç poleni							AZ
Çayır poleni							YOK
Ot poleni							YOK
Mantar sporu							AZ
	2	3	4	5	6	7	8
Ağaç poleni	AZ	ORTA	YÜKSEK	ORTA	ORTA	ORTA	ORTA
Çayır poleni	YOK	YOK	YOK	YOK	YOK	AZ	AZ
Ot poleni	YOK	YOK	AZ	AZ	AZ	AZ	AZ
Mantar sporu	AZ	AZ	AZ	AZ	AZ	AZ	AZ
	9	10	11	12	13	14	15
Ağaç poleni	AZ	ORTA	YÜKSEK	ORTA	AZ	AZ	AZ
Çayır poleni	YOK	AZ	YOK	YOK	AZ	YOK	YOK
Ot poleni	AZ	AZ	YOK	AZ	AZ	AZ	AZ
Mantar sporu	AZ	AZ	AZ	AZ	AZ	AZ	AZ
	16	17	18	19	20	21	22
Ağaç poleni	AZ	AZ	AZ	YÜKSEK	YÜKSEK	AZ	AZ
Çayır poleni	YOK	YOK	AZ	AZ	YOK	YOK	YOK
Ot poleni	YOK	AZ	AZ	AZ	AZ	YOK	YOK
Mantar sporu	AZ	AZ	AZ	AZ	AZ	AZ	AZ
	23	24	25	26	27	28	
Ağaç poleni	AZ	AZ	AZ	AZ	AZ	AZ	
Çayır poleni	YOK	YOK	YOK	YOK	YOK	YOK	
Ot poleni	AZ	YOK	AZ	YOK	YOK	YOK	
Mantar sporu	AZ	AZ	AZ	AZ	AZ	AZ	

BURSA İLİ GÜNLÜK POLEN VE MANTAR SPORU RAPORU

Prof. Dr. Adem Bıçakçı, Prof. Dr. Hulusi Malyer Prof. Dr. Nihat Sapan, Yrd. Doç. Dr. Yakup Canitez

Dr. Sevcan Çelenk, Araş. Gör. M. Kemal Altunoğlu, Araş. Gör. Aycan Bilişik Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Allerji Bilim Dalı

Uludağ Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Botanik Anabilim Dalı Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Allerji Bilim Dalı

Şekil 2. Bursa ili 2009 yılı Şubat ayına ait günlük polen ve mantar sporu sayım sonuçları.

polenlerin havaya saçıldığı dönemlerin başlangıcı, en yüksek yoğunluğa eriştiği ve sona erdiği dönemler meteorolojik bültenler verilirken radyo, televizyon ve gazetelerle sürekli olarak halka duyurulmalıdır. Yapılacak olan allerji tanı ve tedavilerinde bölgesel polen takvimlerinin kullanılması ile daha yüksek oranda başarı sağlanacağı açıktır. Bu amaçla Avrupa polen tahmin raporlarının sunulduğu web sayfasında (www.pol-

leninfo.org) 2005 yılından itibaren ve Akdeniz ülkeleri polen tahmin raporlarının yayınlandığı web sayfasında (www.medaeronet.net) ise 2008 yılından itibaren Türkiye'ye ait veriler tarafımızdan sağlanmaktadır. Avrupa ve Akdeniz ülkeleri ile ilgili polen tahmini raporları sunumunda Türkiye sorumluluğumuz devam etmektedir. Bunun dışında 2009 yılından itibaren polen sezonunun başlaması ile tarafımızdan gerçekleştir-

rilen Bursa ili güncel polen sayımları günlük takvim şeklinde Türkiye Ulusal Allerji ve Klinik İmmünoloji Derneği'ne gönderilmekte ve bu veriler derneğin web sayfasında halkın bilgisine sunulmaktadır (www.aid.org.tr/aid.polen.bursa). Bu sayfada ağaç, çayır, ot polenleri ve mantar sporlarının 1 m³ havadaki günlük miktarlarına göre az, orta, yüksek ve çok yüksek şeklinde değerlendirilip renklendirilerek takvim haline getirdiğimiz veriler yer almaktadır (Şekil 1,2). Şu anda Bursa iline ait ağaç, çayır, ot polenleri ile mantar sporları sayım sonuçlarının günlük olarak takvim şeklinde halka sunulduğu ilk ve tek çalışmadır. Yine bu sayfada tarafımızdan hazırlanan ve şekillerle açıklamaların yapıldığı "volümetrik yöntemle göre polen toplama ve sayımı" konulu bir ek dosya da yer almaktadır. Günlük polen ve mantar sporu sayım sonuçlarının derneğin web sayfasından halka duyurulması çalışmasına Bursa dışında birkaç il daha ekleyerek devam ettirmeyi planlamaktayız. Türkiye Ulusal Allerji ve Klinik İmmünoloji Derneğinin aynı sayfasında diğer araştırmacılar tarafından Ankara (www.aid.org.tr/aid.polen.ankara) ve Konya (www.aid.org.tr/aid.polen.konya) illerinde gerçekleştirilen çalışmalarla haftalık ağaç, çayır, ot polenleri ile mantar sporları sayım sonuçlarının haftalık olarak takvim şeklinde sunulduğu veriler de yer almaktadır.

KAYNAKLAR

1. Karamanoğlu K, Özkaragöz K. A preliminary report on the allergenic plants of Ankara. *Ann Allergy* 1967;25:23-8.
2. Aytuğ B, Aykut S, Merev N, Edis G. Belgrad ormanının ve İstanbul çevresi bitkilerinin polinizasyon olayının tesbiti ve değerlendirilmesi. TÜBİTAK, TBTAk Yayınları No 221, TOAG Seri No 29, 1974;1-700, Ankara.
3. Yurdukoru S. Samsun ili havasındaki allerjenik polenler. *Ankara Tıp Bülteni* 1979;1:37-44.
4. Gemici Y, Seçmen Ö, Ünal E. İzmir yöresinin polinizasyon takvimi. III. Ulusal allerjik hastalıklar kongresi 1987; Çeşme, İzmir.
5. İnce A, Pehlivan S. Serik (Antalya) havasının allerjik polenleri ile ilgili bir araştırma. *Gazi Tıp Der* 1990;1:35-40.
6. İnceoğlu Ö, Pınar NM, Şakıyan N, Sorkun K. Airborne pollen concentration in Ankara, Turkey 1990-1993. *Grana* 1994;33:158-61.
7. İnce A. Kırkkale atmosferindeki allerjik polenlerin incelenmesi. *Tr J Botany* 1994;18:43-56.
8. Gür N. Elazığ havasının allerjik polenleri. *Fırat Üniv Fen Bil Ens Doktora Tezi* 1997.
9. İnce A, Kart L, Demir R, Özyurt MS. Allergenic pollen in the atmosphere of Kayseri, Turkey. *Asian Pas J Aller Immunol* 2004;22:123-32.
10. Pehlivan S, Özler H. Sivas ili atmosferindeki polenlerin araştırılması. *J Ins Sci Tech Gazi Univ* 1995;7:69-77.
11. Pehlivan S, Bütef F. Aksaray ili atmosferindeki polenlerin araştırılması. *J Ins Sci Tech Gazi Univ* 1994;7:143-51.
12. Doğan C, Erik S. Beytepe Kampüsünün (Ankara) atmosferik polenleri. I-Ağaç ve çalılar. *Hacettepe Fen Müh Bil Der* 1995;16:33-67.
13. Doğan C, İnceoğlu Ö. Beytepe Kampüsünün (Ankara) atmosferik polenleri. II-Otsular. *Hacettepe Fen Müh Bil Der* 1995;16:69-98.
14. Güvensen A, Öztürk M. Airborne pollen calendar of Izmir-Turkey. *Ann Agric Environ Med* 2003;10: 37-44.
15. Güvensen A, Öztürk M. Airborne pollen calendar of Buca Izmir-Turkey. *Aerobiologia* 2002;18:229-37.
16. Altun S. Erzincan ili atmosferindeki polenlerin araştırılması. *Gazi Üniv Fen Bil Ens Yüksek Lisans Tezi* 2003.
17. Altıntaş DU, Karakoc GB, Yılmaz M, Pınar M, Kendirli SG, Cakan H. Relationship between pollen counts and weather variables in East-mediterranean coast of Turkey. *Clin Dev Immunol* 2004; 11:87-96.
18. Kaya Z, Aras A. Airborne pollen calendar of Bartın, Turkey. *Aerobiologia* 2004;1-5.
19. Kaplan A. Airborne pollen grains in Zonguldak, Turkey 2001-2002. *Acta Bot Sin* 2004;46:668-74.
20. Türe C, Bökük H. Analysis of airborne pollen grains in Bilecik, Turkey. *Environ Monit Assess* 2008; DOI 10.1007/s10661-008-0246-1 (in press).
21. Türe C, Salkurt E. Airborne pollen grains of Bozüyük (Bilecik, Turkey). *J Integrative Plant Biol* 2005; 660-7.
22. Güvensen A, Uysal I, Çelik A, Öztürk M. Analysis of airborne pollen fall in Çanakkale, Turkey. *Pak J Bot* 2005; 37:507-18.
23. Çelik A, Güvensen A, Uysal I, Öztürk M. Differences in concentrations of allergenic pollens at different heights in Denizli, Turkey. *Pak J Bot* 2005;37: 519-30.
24. Erkan ML, Çeter T, Atıcı AG, Özkaya Ş, Alan Ş, Tuna T, et al. NM. Samsun ilinin polen ve spor takvimi. XI-II. Ulusal Allerji ve Klinik İmmünoloji Kongresi, 6-10 Kasım 2006, Antalya.
25. Serbes AB, Kaplan A, Aksoy N, Özdoğan Y, Güneş N. Düzce ili atmosferinin polen analizi. *Ulusal Hava Ka-*

- litesi Sempozyumu Bildiri Kitabı, Ed. Aydın ME, Özcan 2008;567-8, Konya.
26. Özdoğan Y, Kaplan A. Karabük ili atmosferinin polen analizi. Ulusal Hava Kalitesi Sempozyumu Bildiri Kitabı, Ed. Aydın ME, Özcan 2008;579-86, Konya.
 27. Turfan N, Çetin E, Güvensen A. Urfa İlinin Atmosferik Polen Takvimi. 19. Ulusal Biyoloji Kongresi, s. 349, 23-27 Haziran 2008, Trabzon.
 28. Bilgiç A, Akyalçın H. Çanakkale Bozcaada'daki Atmosferik Polenler. 19. Ulusal Biyoloji Kongresi, s. 377, 23-27 Haziran 2008, Trabzon.
 29. Ayvaz A, Baki A, Doğan C. Trabzon atmosferindeki aeroallerjenlerin mevsimsel dağılımı. *Asthma Allergy Immunol* 2008;6:11-16.
 30. Bursalı B, Doğan C. Airborne pollen concentration in Diyarbakır, Turkey, 2004-2005. *Aerobiology 2005, Annual Meeting of the Pan American Aerobiology Association Tulsa, Oklahoma 2-6 June 2005.*
 31. Çeter T, Pınar NM, İşlek C, Güney K, Yıldız A. Kastamonu ili atmosferi iki yıllık allerjik polen takvimi. XVI. Ulusal Allerji ve Klinik İmmünoloji Kongresi, 19-23 Kasım 2008, Girne-KKTC.
 32. Erkara IP. Concentrations of airborne pollen grains in Sivrihisar (Eskişehir), Turkey. *Environ Monit Assess* 2008; 138:81-91.
 33. Bıçakçı A, İnceoğlu Ö, Sapan N, Malyer H. Airborne pollen calendar of the center of Bursa (Turkey). *Aerobiologia* 1996;12:43-6.
 34. Bıçakçı A, Tatlıdil S, Sapan N, Malyer H, Canitez Y. Airborne pollen grains in Bursa, Turkey, 1999-2000. *Ann Agric Environ Med* 2003;10:31-6.
 35. Bıçakçı A, Canitez Y, Malyer H, Sapan N. Airborne pollen concentration in Inegol (Bursa), Turkey. *Sci Int (Lahore)* 1999;11:99-102.
 36. Bıçakçı A, İphar S, Malyer H, Sapan N. Mudanya ilçesi (Bursa) polen takvimi. *Uludağ Üniv Tıp Fak Derg* 1995;1-2-3:17-21.
 37. Bıçakçı A, Malyer H, Sapan N. Airborne pollen concentration in Görükle campus (Bursa) 1991,1992. *Tr J Botany* 1997;21:145-53.
 38. Bıçakçı A, Canitez Y, Malyer H, Sapan N. Mustafakemalpaşa (Bursa) İlçesinin Atmosferik Polenleri. *FÜ Fen ve Müh Bil Derg* 1999;11:7-12.
 39. Bıçakçı A, Canitez Y, Öneş Ü, Sapan N, Malyer H. İznik (Bursa) ilçesinin atmosferik polenleri. *Ot Sist Bot Derg* 1999;6:75-82.
 40. Bıçakçı A, Canitez Y, Malyer H, Sapan N. Airborne pollen grains of Keles, Bursa. *Ot Sist Bot Derg* 2000;7:179-86.
 41. Bıçakçı A, Canitez Y, Akkaya A, Malyer H, Sapan N. Bursa ve Türkiye'nin diğer bazı bölgelerindeki atmosferik polen konsantrasyonları. *T Klin Allerji-Astım* 2000;2:150-5.
 42. Bıçakçı A, Akaya A, Malyer H, Ünlü M, Sapan N. Pollen calendar of Isparta, Turkey. *Israel Journal of Plant Science* 2000;48:67-70.
 43. Bıçakçı A, Akyalçın H. Analysis of airborne pollen fall in Balıkesir, Turkey, 1996-1997. *Ann Agric Environ Med* 2000;7:5-10.
 44. Bıçakçı A, Akkaya A, Malyer H, Turgut E, Şahin Ü. Airborne pollen grains of Burdur, Turkey. *Acta Botanica Sinica* 2000;42:864-7.
 45. Bıçakçı A, Ergun S, Tatlıdil S, Malyer H, Özyurt S, Akkaya A, et al. Airborne pollen grains of Afyon, Turkey. *Acta Botanica Sinica* 2002;44:1371-5.
 46. Bıçakçı A, Olgun G, Aybeke M, Erkan P, Malyer H. Analysis of airborne pollen fall in Edirne, Turkey. *Acta Bot Sinica* 2004;46:1149-54.
 47. Bıçakçı A, Koç RD, Tatlıdil S, Benlioğlu ON. Analysis of airborne pollen fall in Usak, Turkey. *Pak J Bot* 2004; 36:711-7.
 48. Bıçakçı A, Erken S, Malyer H. Eskişehir İlinin Atmosferik Polenleri. 1st International Symposium on Protection of Natural Environment & Ehrami Karaçam 1999;315-22, Kütahya.
 49. Bıçakçı A, Benlioğlu ON, Erdoğan D. Airborne pollen concentration in Kütahya. *Tr J Botany* 1999;23:75-81.
 50. Bıçakçı A, Malyer H, Tatlıdil S, Akkaya A, Sapan N. Airborne pollen grains of Rize. *Acta Pharmaceutica Turcica* 2002;44:3-9.
 51. Çelenk S, Bıçakçı A. Aerobiological investigation in Bitlis, Turkey. *Ann Agric Environ Med* 2005;12: 87-93.
 52. Ay G, Öztürk M, Bıçakçı A. Airborne pollen grains of Manisa. *Ot Sist Bot Derg* 2005;12:41-6.
 53. Bıçakçı A. Analysis of airborne pollen fall in Sakarya, Turkey. *Biologia* 2006;61:531-49.
 54. Bilişik A, Yenigün A, Bıçakçı A, Eliaçık K, Canitez Y, Malyer H, et al. An observation study of airborne pollen fall in Didim (SW Turkey): Years 2004-2005. *Aerobiologia* 2008;24:61-6.
 55. Bilişik A, Bıçakçı A, Malyer H, Sapan N. Analysis of airborne pollen spectrum in Fethiye-Muğla, Turkey. *Fresenius Environmental Bulletin* 2008;17: 640-6.
 56. Bilişik A, Akyalçın H, Bıçakçı A. Airborne pollen grains in Savaştepe (Balıkesir). *Ekoloji* 2008;67:8-14.
 57. Çelenk S, Bıçakçı A, Tamay Z, Güler Z, Altunoğlu MK, Canitez Y, et al. Airborne pollen in European and Asian parts of İstanbul. *Environ Monit Assess* 2009; DOI 10.1007/s10661-009-0901-1.
 58. Altunoğlu MK, Bıçakçı A, Çelenk S, Canitez Y, Malyer H, Sapan N. Airborne pollen grains in Yalova, Turkey, 2004. *Biologia* 2008;63:658-63
 59. Bıçakçı A, Çelenk S, Canitez Y, Malyer H, Sapan N. Türkiye'nin bazı bölgelerinde atmosferik polen çalışmaları. *Astım Allerji İmmünoloji* 2005;3:131-7.