

# Türkiye’de Salicaceae familyasına ait *Populus* (kavak ağacı) ve *Salix* (söğüt ağacı) polenlerinin havadaki dağılımları

Airborne *Populus* (poplar) and *Salix* (willow) pollen grains belonging to Salicaceae family in Turkey

Adem BIÇAKÇI<sup>1</sup>, Aycan TOSUNOĞLU<sup>1</sup>, Mustafa Kemal ALTUNOĞLU<sup>2</sup>, Gülşah SAATÇIOĞLU<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Uludağ Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Bursa, Türkiye  
Department of Biology, Faculty of Art and Science, Uludag University, Bursa, Turkey

<sup>2</sup> Kafkas Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Kars, Türkiye  
Department of Biology, Faculty of Art and Science, Kafkas University, Kars, Turkey

<sup>3</sup> İnönü Üniversitesi Battalgazi Meslek Yüksek Okulu, Malatya, Türkiye  
Battalgazi High School, Inonu University, Malatya, Turkey

## ÖZ

**Giriş:** Kavak ve söğüt ağaçlarından havaya yayılan beyaz tüylü tohumlar (pamukçuklar) birçok kişi tarafından polen zannedilmekte ve oluşan allerjik semptomların da bu tohumlar tarafından meydana geldiği yanlışlığına düşülmektedir. Oysa bu ağaçlardan havaya dağılan tüysü yapıları polen üretmeyen dişi kavak ve söğüt ağaçları oluşturmaktadır. Kavak ve söğüt ağacı tohumlarının olgunlaştıkları ve dağıldıkları bu dönemde atmosferde bu bitkilere ait polen bulunmamaktadır. Her iki ağaca ait polenler özellikle ilkbahar döneminde görülmekte ve mevsimsel rinitli ve/veya astımlı birçok bireyde değişen oranlarda duyarlılığa neden olmaktadır.

**Gereç ve Yöntem:** Bu çalışmada, ülkemizde Lanzoni/Burkard cihazı kullanılarak yapılan volümetrik veya Durham cihazı kullanılarak gravimetrik yöntemle gerçekleştirilen 62 farklı bölgedeki atmosferik polen araştırmasında Salicaceae familyasına ait *Populus* (kavak ağacı) ve *Salix* (söğüt ağacı) cinslerine ait polenlerin aylık değişim ve görülme oranları ile her iki taksona ait polen duyarlılığı üzerine yapılan çalışmalar değerlendirilmiştir. Ayrıca, Bursa ilinde 2013 yılın-

## ABSTRACT

**Introduction:** White hairy seeds (cottony tufts) which are spreading to the air from poplar and willow trees, are mostly supposed to be a pollen grain by many people and there is a misconception that consisting allergenic symptoms thought to be due to these seeds. Whereas the air dispersed fluffy structures occur on female poplar and willow trees that are not producing any pollen. In this term, when the seeds of poplar and willow trees matured and dispersed, there are not any pollen grains of these plants in the atmosphere. The pollen grains belonging to both taxa have especially seen in the spring term and they cause sensitization in varying proportions on many individuals suffering from seasonal rhinitis and/or asthma.

**Materials and Methods:** In this study, monthly changes and frequencies of pollen grains belonging to *Populus* (poplar) and *Salix* (willow) genera, belonging to Salicaceae family, from 62 airborne pollen studies carried out in Turkey, which prepared both volumetric method by using Lanzoni/Burkard samplers and gravimetric method by using Durham samplers, and studies on pollen sensitivities for both taxa are evaluated. Also

da Lanzoni cihazı kullanılarak kavak ve söğüt ağaçları polenlerinin günlük dağılımları da incelenmiştir.

**Bulgular:** Atmosferik çalışmaların yapıldığı çoğu bölgede kavak ağacı polenleri mart-nisan, söğüt ağacı polenleri ise nisan-mayıs dönemlerinde havada bulunmuştur. Bursa ilinde ise ana polen sezonu kavak ağacında 27 Şubat-26 Nisan, söğüt ağacında 25 Mart-28 Nisan tarihleri arasındadır.

**Sonuç:** Atmosferik polen araştırmalarının yapıldığı bölgelerin çoğunda kavak ve söğüt ağacı polenlerine az miktarda rastlanılmıştır. Bursa ilinde de diğer bölgelerde olduğu gibi her iki taksona ait az miktarda polen tespit edilmiştir.

(*Asthma Allergy Immunol* 2014;12:157-170)

**Anahtar kelimeler:** *Populus*, *Salix*, Salicaceae, polen, allerji

Geliş Tarihi: 15/05/2014 • Kabul Ediliş Tarihi: 10/06/2014

## GİRİŞ

Salicaceae familyası üyeleri kuzey ılıman kuşakta yoğunlaşmış üç cinse ait yaklaşık 350 tür içermektedir. Ülkemizde iki cins (*Salix*-söğüt ağacı ve *Populus*-kavak ağacı) ve bu iki cinse ait 27 türü bulunmaktadır. *Salix* ve *Populus* hem doğal olarak yaygındır hem de çok fazla yetiştirilir<sup>[1-5]</sup>.

*Salix* (söğüt ağacı), çalı bazen de ağaç halinde kışın yapraklarını döken odunsu bitkilerdir. Erkek ve dişi çiçekler ayrı ağaçlar üzerinde (iki evcikli) bulunur (Resim 1). Tozlaşması genellikle böceklerle (entomogam) olmaktadır. Meyve, çok sayıda küçük tohum içeren kapsül şeklindedir. Tohumlar beyaz renkli kadife tüylerle kaplıdır. Mayıs-haziran aylarında tohumlar dağılırken ağaçların etrafını pamuksu bir görünüm alır (Resim 1). Birçok kişi tarafından polenle karıştırılan tüylü yapıdaki bu tohumlar dişi ağaçtaki çiçeklerde oluşur. Söğüt ağacı çoğunlukla su ve dere kenarlarında yetişir. Dünya üzerinde 300 civarında, ülkemizde ise 24 söğüt taksonu bulunurken, birçok tür de park ve bahçelerde süs bitkisi olarak yetiştirilmektedir. Söğütlerin birbirleri arasında çok kolay hibrit yapabilmeleri ve çok fazla taksonu olması nedeniyle sistematiklerini yapmak oldukça güçtür. *Salix alba* (ak söğüt), *Salix babylonica* (salkım söğüt), *Salix cap-*

daily distributions of poplar and willow pollen grains were investigated in Bursa city in the year 2013.

**Results:** In many regions that airborne studies performed, pollen grains of poplar tree found in the air especially in march-april term and the pollen grains of willow tree in april-may term. In Bursa city, main pollen season of poplar tree found between 27 February-26 April and for willow tree it was between 25 March-28 April.

**Conclusion:** In many regions that atmospheric studies undertaken both of poplar and willow tree pollen grains founded in low levels. Also pollen amounts of both taxa determined in the air of Bursa were low as in the other regions.

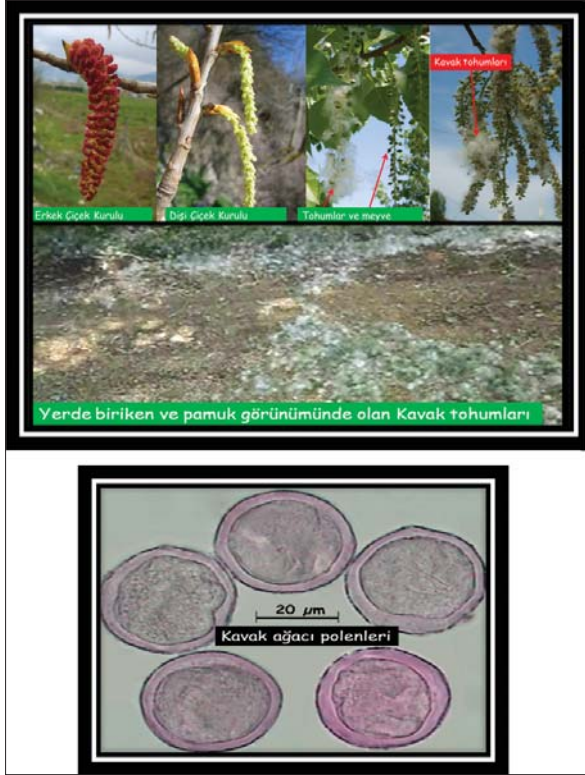
(*Asthma Allergy Immunol* 2014;12:157-170)

**Key words:** *Populus*, *Salix*, Salicaceae, Pollen, Allergy

Received: 15/05/2014 • Accepted: 10/06/2014

*rea* (zorkun, keçi söğüdü, orman söğüdü), *Salix fragilis* (gevrek söğüt), *Salix cinerea* (boz söğüt) ve *Salix viminalis* (sepetçi söğüdü) en sık rastlanan söğüt türleridir<sup>[1-5]</sup>.

*Populus* (kavak ağacı) tüm taksonları boylu ağaç ender olarak çalı halinde kışın yapraklarını döken odunsu bitkilerdir. Kavaklarda da söğütler gibi erkek ve dişi çiçekler farklı ağaçlar üzerinde bulunmaktadır. Söğütlerin aksine kavak ağaçlarında tozlaşma rüzgarla (anemogam) olmaktadır. Meyve söğütlerde olduğu gibi çok sayıda küçük tohum içeren kapsül şeklindedir (Resim 2). Mayıs ayında havada uçan ve insanları rahatsız eden ve polen olarak yansıtılan pamukçuklar dişi kavak ağaçlarının çiçeklerinde tozlaşma sonucunda oluşan beyaz tüylerle kaplı küçük tohumlardır (Resim 2). Çoğunluğu kuzey yarımkürenin ılıman bölgelerinde yayılan 40-50 kadar türü, bunların birçok varyete ve formlarıyla sayısız doğal ve yapay hibridleri bulunmaktadır. *Populus alba* (ak kavak), *Populus tremula* (titrek kavak, orman kavağı), *Populus nigra* (kara kavak), *Populus euphratica* (fırat kavağı), *Populus usbekistanica* ve *Populus x canescens* (boz kavak; ak kavakla titrek kavağın bir hibridi) türleri yayılış göstermektedir. Doğal yayılışı olan bu türler dışında *Populus x euroamericana* gibi birçok hibrid ve klonlarda ülkemize getirilip yetiştirilmektedir<sup>[1-5]</sup>.



**Resim 1.** Kavak ağacı çiçek, meyve, tohum ve değişik bölgelerdeki hava örneklerinin mikroskopta analizi ve sayımı esnasında preparatlarda tespit ettiğimiz bazı polenleri.



**Resim 2.** Söğüt ağacı çiçek, meyve, tohum ve değişik bölgelerdeki hava örneklerinin mikroskopta analizi ve sayımı esnasında preparatlarda tespit ettiğimiz bazı polenleri.

Atmosferik polen çalışmalarında teşhisler genellikle *Populus* ve *Salix* şeklinde cins bazında yapılmaktadır. *Populus* polenlerinin çapları genelde 22-36 µm aralığında, apertür içermeyen (inaperturat), yüzeyi granülatlıdır. *Salix* polenleri ise 14-25 µm aralığında, 3 apertürlü (trikolpat veya trikolporat), yüzeyi ise retikülatlıdır (Resim 1,2).

Bu çalışmada, Salicaceae familyasında bulunan *Populus* ve *Salix* üyelerine ait polenlerin Türkiye'deki dağılımları ile Bursa ilindeki günlük ve ana polen sezonlarının belirlenmesi, ayrıca söğüt ve kavak ağacı polen değişimleri duyarlılığı üzerine yapılan çalışmalarının değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

#### GEREÇ ve YÖNTEM

Bu çalışmada, Türkiye'de Lanzoni/Burkard cihazı kullanılarak yapılan volümetrik ve/veya Durham cihazı kullanılarak yapılan gravimetrik yöntemle gerçekleştirilen atmosferik polen araştırmaları incelenerek *Populus*, *Salix* ve/veya Salicaceae polenlerinin varlığı araştırılmıştır. Buna göre atmosferik polen çalışmalarının yapıldığı Adana, Afyon, Aksaray, Ankara, Ankara-Beytepe, Ankara-Çamkoru, Antalya, Antalya-Serik, Aydın-Didim, Aydın-Kuşadası, Balıkesir, Balıkesir-Savaştepe, Bartın, Bilecik, Bilecik-Bozüyük, Bitlis, Burdur, Bursa, Bursa-Gemlik, Bursa-Görükle, Bursa-İnegöl, Bursa-İznik, Bursa-Keles, Bursa-Mudanya, Bursa-Mustafakemalpaşa, Çanakkale, Çanakkale-Bozcaada, Çanakkale-Gökçeada, Denizli, Diyarbakır, Düzce, Edirne, Elazığ, Erzincan, Eskişehir, Eskişehir-Sivrihisar, Isparta, İstanbul Anadolu ve Avrupa yakaları, İzmir, İzmir-Buca, İzmir-Karşıyaka, Karabük, Kastamonu, Kayseri, Kırıkkale, Kırklareli, Kırşehir, Konya, Kütahya, Manisa, Muğla-Bodrum, Muğla-Fethiye, Muğla-Köyceğiz, Rize, Sakarya, Samsun, Sivas, Tekirdağ, Trabzon, Şanlıurfa, Uşak, Yalova ve Zonguldak bölgelerinde kavak ve söğüt ağacı polenlerinin varlığı, görüldükleri dönemler ve yoğunlukları incelenerek aylık değişimlerini gösteren ayrı ayrı iki takvim hazırlanmıştır.<sup>[6-70]</sup> Bu takvimlerde kavak ve söğüt polenlerinin ülkemizdeki aylık değişimleri dışında her bir bölge için toplam polen miktarına göre yoğunlukları da verilmiştir. Ayrıca, Bursa ilinde

2013 yılında volümetrik yöntemle Lanzoni cihazı kullanılarak m<sup>3</sup> havadaki kavak ve söğüt ağaçları polenlerinin günlük değişimleri ve her iki taksonun ana polen sezonları Andersen’e göre hesaplanarak belirlenmiştir<sup>[71]</sup>. Bunu yanında, Avrupa’da ve ülkemizde kavak ve söğüt ağacı polen duyarlılıklarının araştırıldığı çalışmalar da incelenerek değerlendirilmiştir.

## BULGULAR

Türkiye’de atmosferik polen çalışmalarının yapıldığı ve *Populus* ile *Salix* polenlerinin tespit edildiği çalışmalar değerlendirildiğinde; çalışmaların yapıldığı 62 bölgenin 59’unda *Populus*, 57’sinde ise *Salix* polenlerine rastlanılmıştır<sup>[72-75]</sup>. Her bir bölgedeki toplam polen miktarına göre *Populus* polenleri miktarının %0.06-21.30, *Salix* polenleri miktarının ise %0.03-10.92 arasında değiştiği gözlenmektedir. Kavak ağacı polenleri Aksaray, Sivas ve Antalya-Serik; Söğüt ağacı polenleri ise Aksaray, Antalya-Serik, Balıkesir-Savaştepe, Sivas ve Trabzon illeri havasında tespit edilmemiştir<sup>[8,13,17,64,66]</sup>. Erzincan ilinde yapılan çalışmada ise *Populus* ve *Salix* üyelerine ait polenlerin aylık değişimine takvim şeklinde rastlanılmaktadır<sup>[40]</sup>. Çalışmaların yapıldığı 62 bölgenin çoğunun havasında görülmesine rağmen sadece Zonguldak, Bartın ve Ankara havasında *Populus*; Ankara-Beytepe, Sakarya ve Edirne havasında ise *Salix* polenlerine biraz yüksek oranda, diğer bölgelerde ise her iki taksona ait polene az miktarda rastlanılmıştır (Şekil 1,2).

*Populus* polenlerinin yıl içerisindeki dağılımına baktığımızda ocak-temmuz aylarında ve özellikle de mart-nisan arasında havada rastlanılmıştır. Havada bulunma süreleri 1-5 ay arasında değişmekle birlikte en çok 2-3 aydır. En yoğun olarak görüldüğü aylar mart ve nisan aylarıdır. Mart ayında dokuz, nisan ayında ise altı bölgede yoğun olarak rastlanmıştır. Aylara göre değerlendirdiğimizde, ocak ayında beş bölgede kavak ağacı polenlerine rastlanırken, şubat ayında 21, mart ve nisan aylarında 54’er, mayıs ayında 25, haziran ayında 4, temmuz ayında ise sadece 1 bölgenin (Ankara-Beytepe) atmosferinde tespit edilmiştir (Şekil 1). Ağustos-aralık dönemlerinde

ise havada kavak ağacı polenlerine rastlanılmamıştır (Şekil 1).

*Salix* polenlerinin yıl içerisindeki dağılımına baktığımızda şubat-temmuz aylarında ve özellikle de nisan-mayıs arasında havada rastlanılmıştır. Havada bulunma süreleri 1-5 ay arasında değişmekle birlikte en çok 2-3 aydır. En yoğun olarak görüldüğü aylar nisan ve mayıs aylarıdır. Nisan ayında on bir, mayıs ayında dokuz, mart ayında ise sadece üç bölgede yoğun olarak rastlanmıştır. Aylara göre değerlendirdiğimizde, şubat ayında üç bölgede söğüt ağacı polenlerine rastlanırken, mart ayında 38, nisan ayında 56, mayıs ayında 48, haziran ayında 12, temmuz ayında ise 4 bölgenin atmosferinde tespit edilmiştir (Şekil 2). Ocak ve ağustos-aralık dönemlerinde ise havada söğüt ağacı polenlerine rastlanılmamıştır (Şekil 2).

Bursa ilinde 2013 yılında yaptığımız çalışmada kavak ağacının ana polen sezonu 27 Şubat-26 Nisan arası kapsayan 59 gündür (Tablo 1, Şekil 3). Yıl içerisinde 92 adet kavak poleni görülmüş olup, en yüksek miktara ulaştığı gün 1 m<sup>3</sup> havada altı adet ile 1 Nisan tarihidir (Tablo 1, Şekil 3). Söğüt ağacının ana polen sezonu ise 25 Mart-28 Nisan tarihleri arası kapsayan 35 gündür. Yıl içerisinde söğüt ağacını toplam miktarı kavak ağacına biraz daha fazladır (1 m<sup>3</sup> havada 178). En çok 31 Martta 1 m<sup>3</sup> havada 36 adet ile maksimuma erişmiştir (Tablo 1, Şekil 3). Görüldüğü gibi her iki taksona ait polenlere Bursa havasında az miktarda rastlanılmıştır.

## TARTIŞMA

Salicaceae familyasına ait *Salix* ve *Populus* kuzey ılıman kuşakta ve ülkemizde park, bahçe ve cadde kenarlarında dikimi tercih edilen ağaçlardır ve her iki ağacın polenlerinin duyarlılığa neden olabileceği belirtilmektedir<sup>[1-5,72-101]</sup>.

Yapılan çalışmalarda kavak ağacı polenlerine duyarlılığın %0.7-43.1; söğüt ağacı polenlerine duyarlılığın ise %2.3-20.7 arasında değiştiği saptanmıştır<sup>[76-91]</sup>. Fransa Montpellier’de polen duyarlılığı bulunan 326 hastanın %2.3’ünde *Salix*, %0.7’sinde ise *Populus* polenlerine deri prik testi pozitif olarak saptanmıştır<sup>[76]</sup>. Madrid’te yapılan çalışmada polen duyarlılığı bulunan 411 hasta-

	Her bir bölgede toplam polen miktarına göre oranı (%)	Ocak	Kavak ağacı polenlerinin aylık değişimleri					
			Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz
Zonguldak	21.30							
Bartın	20.43							
Ankara	12.07							
Kayseri	4.74							
Edirne	4.62							
Sakarya	4.57							
Rize	3.43							
Kırıkkale	3.15							
Kırşehir	3.80							
Bursa-Mustafakemalpaşa	2.99							
Ankara-Beytepe	2.57							
Elazığ	2.47							
Samsun	1.94							
Konya	1.86							
Bursa-İnegöl	1.51							
Bursa-Mudanya	1.17							
Trabzon	1.11							
Eskişehir-Sivrihisar	1.07							
Kütahya	1.01							
Kırklareli	0.17							
Manisa	0.21							
Bitlis	0.90							
Şanlıurfa	0.84							
Karabük	0.72							
Kastamonu	0.71							
Antalya	0.68							
Aydın-Didim	0.66							
Çanakkale-Gökçeada	0.58							
Eskişehir	0.58							
Bilecik-Bozüyük	0.58							
Tekirdağ	0.57							
Muğla-Fethiye	0.56							
Çanakkale	0.54							
Bilecik	0.53							
Bursa-İznik	0.50							
İstanbul-Anadolu	0.50							
Bursa-Görükle	0.49							

**Şekil 1.** Türkiye'de *Populus* üyelerine ait polenlerin görüldüğü bölgelerdeki toplam polen miktarına göre yüzdeleri ve havada bulunduğu aylar (gri bölgeler-seyrek; siyah bölgeler-yoğun)<sup>[6-70]</sup>.

**Türkiye’de Salicaceae familyasına ait *Populus* (kavak ağacı) ve *Salix* (söğüt ağacı) polenlerinin havadaki dağılımları**  
Airborne *Populus* (poplar) and *Salix* (willow) pollen grains belonging to Salicaceae family in Turkey

	Her bir bölgede toplam polen miktarına göre oranı (%)	Ocak	Kavak ağacı polenlerinin aylık değişimleri					
			Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz
Muğla-Köyceğiz	0.43							
İstanbul-Avrupa	0.41							
Düzce	0.39							
Afyon	0.38							
Denizli	0.36							
Burdur	0.35							
Bursa-Keles	0.35							
Balıkesir	0.34							
Bursa	0.32							
Isparta	0.32							
Çanakkale-Bozcaada	0.23							
Diyarbakır	0.27							
İzmir-Karşıyaka	0.21							
Bursa-Gemlik	0.20							
İzmir	0.20							
İzmir-Buca	0.20							
Muğla-Bodrum	0.19							
Yalova	0.15							
Balıkesir-Savaştepe	0.14							
Uşak	0.13							
Adana	0.08							
Ankara-Çamkoru	0.06							
Erzincan								

**Şekil 1.** Türkiye’de *Populus* üyelerine ait polenlerin görüldüğü bölgelerdeki toplam polen miktarına göre yüzdeleri ve havada bulunduğu aylar (gri bölgeler-seyrek; siyah bölgeler-yoğun)<sup>[6-70]</sup> (devamı).

	Her bir bölgede toplam polen miktarına göre oranı (%)	Söğüt ağacı polenlerinin aylık değişimleri					
		Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz
Kırşehir	15.10						
Ankara-Beytepe	10.92						
Sakarya	8.46						
Edirne	5.67						
Bursa-Mustafakemalpaşa	4.26						
Bitlis	3.46						
Bartın	2.93						
Eskişehir	2.86						
Ankara	2.42						
Bilecik-Bozüyük	2.41						
Balıkesir	2.23						
Bilecik	2.17						
Uşak	2.03						
Karabük	2.01						
Burdur	1.86						
Afyon	1.63						
Konya	1.63						
Bursa-İznik	1.45						
Tekirdağ	1.45						
Bursa-Görükle	1.36						
Kütahya	1.15						
Kayseri	1.07						
Elazığ	1.00						
Düzce	0.94						
Bursa	0.89						
Denizli	0.83						
Bursa-Keles	0.81						
Bursa-İnegöl	0.72						
Samsun	0.59						
Antalya	0.56						
Bursa-Mudanya	0.55						
Rize	0.51						
Çanakkale	0.49						
İstanbul-Avrupa	0.48						
Çanakkale-Gökçeada	0.47						
Kastamonu	0.47						
Kırıkkale	0.45						

**Şekil 2.** Türkiye’de *Salix* üyelerine ait polenlerin görüldüğü bölgelerdeki toplam polen miktarına göre yüzdeleri ve havada bulunduğu aylar (gri bölgeler-seyrek; siyah bölgeler-yoğun)<sup>[6-70]</sup>.

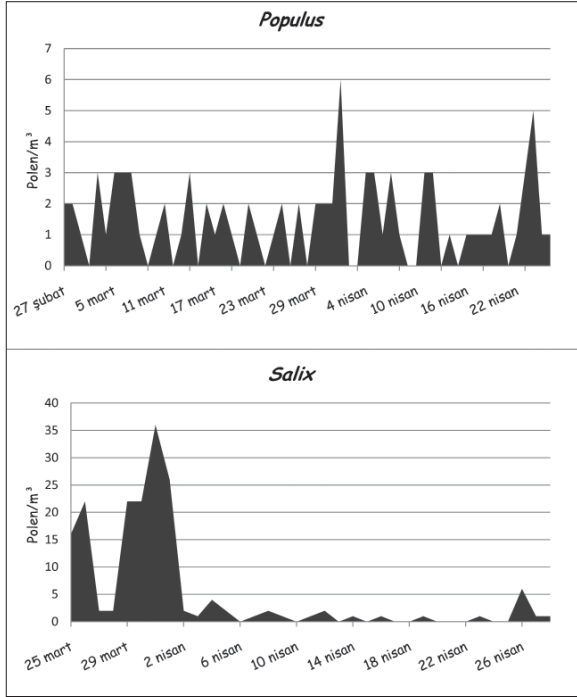
	Her bir bölgede toplam polen miktarına göre oranı (%)	Söğüt ağacı polenlerinin aylık değişimleri					
		Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz
Çanakkale-Bozcaada	0.42						
Isparta	0.42						
Adana	0.41						
Manisa	0.37						
Kırklareli	0.35						
İzmir-Buca	0.30						
Şanlıurfa	0.28						
Eskişehir-Sivrihisar	0.27						
Muğla-Bodrum	0.27						
Muğla-Köyceğiz	0.26						
Bursa-Gemlik	0.21						
İzmir	0.20						
İstanbul-Anadolu	0.18						
İzmir-Karşıyaka	0.16						
Diyarbakır	0.15						
Zonguldak	0.10						
Muğla-Fethiye	0.07						
Aydın-Didim	0.05						
Yalova	0.04						
Ankara-Çamkoru	0.03						
Erzincan							

**Şekil 2.** Türkiye’de *Salix* üyelerine ait polenlerin görüldüğü bölgelerdeki toplam polen miktarına göre yüzdeleri ve havada bulunduğu aylar (gri bölgeler-seyrek; siyah bölgeler-yoğun)<sup>[6-70]</sup> (devamı).

**Tablo 1.** Bursa atmosferinde kavak ve söğüt ağacı ile ilgili bazı veriler (2013)

	<i>Populus</i>	<i>Salix</i>
Ana polen sezonu	27 Şubat-26 Nisan	25 Mart-28 Nisan
Ana polen sezonu süresi	59 gün	35 gün
En yüksek miktar/m <sup>3</sup> -tarih	6 adet-1 Nisan	36 adet-31 Mart
Yıllık toplam polen sayısı/m <sup>3</sup>	92	178





Şekil 3. *Populus* ve *Salix* polenlerinin Bursa ili atmosferinde ana polen sezonundaki günlük değişimleri (2013).

nın %29'unda *Populus alba* polenlerine duyarlılık görülmüştür<sup>[77]</sup>. İspanya Burgos'ta polenlere pozitif reaksiyon gösteren mevsimsel rinitli ve/veya astımlı 147 hastada yapılan bir çalışmada *Populus alba* polenlerine duyarlılık %19.05 oranında bulunmuştur<sup>[78]</sup>. İspanya Caceres bölgesinde deri prik testiyle en az bir polene pozitif reaksiyon veren 210 hastanın %32.3'ünde *Populus nigra* polenlerine duyarlılık görülmüştür<sup>[79]</sup>. İsveç'te *Betula* (huş ağacı) polenlerine deri prik testi pozitif olan 648 hastanın %5.86'sında, huş ağacı polenlerine deri prik testi negatif olan 55 yetişkinin ise %7.64'ünde kavak ağacı polen duyarlılığı tespit edilmiştir<sup>[80]</sup>. Aynı çalışmada huş ağacı duyarlılığı olan hastaların %5.71'i, huş ağacı polenlerine duyarlı olmayan hastaların %10.91'i söğüt ağacı polenlerine deri prik test sonucu pozitif olarak tespit edilmiştir<sup>[80]</sup>. Macaristan'da 1139 mevsimsel allerjik rinitli erişkin hastada gerçekleştirilen çalışmada *Salix* polenlerine %20.7, *Populus* polenlerine ise %6.3 oranında duyarlılık bulunmuştur<sup>[81]</sup>. Yunanistan'ın Atina şehrinde polen duyarlılığı bulunan 1311 astımlı birey üzerinde yapılan çalış-

mada kavak ağacı polenlerine karşı deri testi pozitiflik prevalansı %8.4 olarak rapor edilmiştir<sup>[82]</sup>.

New York'ta 371 allerjik hasta serolojik olarak incelenmiş ve %20.6 oranında kavak ağacı polenlerine duyarlılık görülmüştür<sup>[83]</sup>. New York Westchester County'de allerjik rinitli 100 hastada yapılan deri prik testlerinde %9 oranında *Populus deltoides* polenlerine pozitiflik bulunmuştur<sup>[84]</sup>. Teksas'ta rinit şikayeti olan 209 çocuğa yapılan prik testinde *Populus* polenlerine %32.8 oranında pozitiflik tespit edilmiştir<sup>[85]</sup>. Çin'de polen duyarlılığı tespit edilen 2186 hastada yapılan deri testi çalışmasında %16.47 oranında *Populus*, %13.17 oranında *Salix* polenlerine pozitiflik saptanmıştır<sup>[86]</sup>. İran'ın Maşad şehrinde yapılan bir başka çalışmada ise kavak ağacı polenlerine duyarlılık diğer çalışmalara göre daha fazla çıkmıştır. Bu çalışmada 311 allerjik rinitli hastanın %43.1'inde *Populus deltoides* polenlerine duyarlılık tespit edilmiştir<sup>[87]</sup>. Suudi Arabistan'da polen duyarlılığı saptanan allerjik rinit ve/veya allerjik astımlı 806 hastada yapılan çalışmada %38.7 oranında *Populus* polenine duyarlılık saptanmıştır<sup>[88]</sup>.

*Populus* ve *Salix* türleri polenleri arasında çapraz reaksiyon olduğu tespit edilmiştir<sup>[89-91]</sup>.

Ülkemizde astımlı ve/veya allerjik rinitli çocuk veya erişkin hastalarda *Populus* ve *Salix* polen duyarlılığıyla ilgili çalışmalar diğer ülkelere göre oldukça fazladır. Bu çalışmalarda *Populus* polenlerine duyarlılık çocuklarda %1.4-14.9, erişkinlerde %6.5-38 arasında; *Salix* polenlerine ise duyarlılık çocuklarda %1.4-26.5, erişkinlerde %10-31.3 arasında değişmektedir<sup>[92-105]</sup>. Edirne'de 2006 yılında allerji şikayetiyle çocuk allerji polikliniğine gelen 154 çocuğa yapılan deri testi sonuçlarına göre %3.9 oranında söğüt ağacı polenlerine duyarlılık tespit edilmiştir<sup>[92]</sup>. Ankara'da yapılan çalışmada allerjik rinit ve/veya astımlı çocuklarda %11.4 oranında kavak ağacı polen duyarlılığı bulunmuştur<sup>[93]</sup>. Aynı bölgede yapılan bir başka çalışmada ise polen duyarlılığı bulunan 161 çocuğun %14.9'unda (24 çocuk) *Populus alba* polen allerjisi tespit edilmiştir<sup>[94]</sup>. Bu olgulardan sadece birinde monosensitizasyon bulunduğu, diğer 23 olguda başta Gramineae

olmak üzere farklı allerjenlere duyarlılık olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, bu olguların esas yakınmalarının Gramineae polenlerinin artış gösterdiği dönemle ilişkilendirilmiştir<sup>[94]</sup>. Trakya bölgesinde yaşayan 4-17 yaş grubu AA’lı ve/veya AR’lı 539 çocukta yapılan çalışmada AA’lı çocuklarda %1.4, AR’lı çocuklarda %12.2, AA + AR çocuklarda ise %10.4 oranında *Populus alba* polenlerine duyarlılık saptanmıştır<sup>[90]</sup>. Aynı çalışmada *Salix caprea* polen duyarlılığı ise AA’lı çocuklarda %1.4, AR’lı çocuklarda %26.5, AA + AR çocuklarda %10.9 oranında görülmüştür<sup>[95]</sup>. Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalına bağlı Pediatri Göğüs Hastalıkları ve Allerji Ünitesine allerjik hastalık öyküsü veya tanısıyla başvuran ve en az bir allerjene karşı duyarlılığı tespit edilen 421 çocukta deri prik testi sonuçlarına göre kavak ağacı polenlerine %1.66, söğüt ağacı polenlerine ise %9.26 oranında duyarlılık saptanmıştır<sup>[96]</sup>. Akdeniz Bölgesi’nin doğusundaki farklı şehirlerden seçilen solunum yolu allerjisi olan 614 hasta üzerinde yapılan çalışmada deri prik testiyle hastaların %31.3’ünde söğüt ağacı, %30’unda ise kavak ağacı polenlerine karşı duyarlılık saptanmıştır<sup>[97]</sup>. Ankara’da yapılan çalışmada şehirde yaşayan mevsimsel allerjik rinitli 54 erişkin hastada kavak ağacı polenlerine %21.8, söğüt ağacı polenlerine ise %16.4 oranında duyarlılık bulunmuştur<sup>[98]</sup>. Ankara’da yapılan bir başka çalışmada mevsimsel allerjik rinitli erişkinlerde %6.5 oranında *Populus alba* poleni allerjisi saptanmıştır<sup>[99]</sup>. Ankara’da kavak allerjisi olan 20 olgu bir yıl süreyle prospektif olarak semptom ve ilaç skorlarıyla izlenmiş ve eş zamanlı olarak polen sayımı yapılmıştır<sup>[96]</sup>. Çalışmada mevsimsel allerjik rinitli *Populus alba* polen allerjisi olan 20 hastanın tümünde polisensitizasyon tespit edilmiştir<sup>[96]</sup>. Bu hastaların %95’inde Gramineae (çayır, çimen vb.), %70’inde *Fagus sylvatica* (kayın ağacı), %60’ında *Acer pseudoplatanus* (çınar yapraklı akçaağaç) polen duyarlılıkları eşlik etmektedir<sup>[100]</sup>. Aynı zamanda *Populus alba* polenlerine duyarlı olan hastaların %35’inde *Salix caprea* polen allerjisi de bulunmuştur<sup>[100]</sup>. *Populus alba* polenlerinin Ankara atmosferinde çok yoğun olarak görülmesine rağmen kavak

ağacı poleni allerjisinin duyarlı bireylerde kavak ağacı polen sezonunda ilaç kullanmalarını gerektirmeyen çok hafif düzeyde semptomlara neden olduğu, yakınmaların artışı havadaki Gramineae polenlerinin artışı ile paralellik gösterdiği bildirilmiştir. Mayıs sonu ile haziran ayının ilk günlerinde *Populus alba* türünün dişi üyelerinden havaya tüylü yapıda tohumların dağıldığını ve kavak ağacı polenlerine duyarlı hastalarda görülen semptomların tüylü yapıdaki tohumlardan oluşmadığı, aynı dönemde atmosferde yoğun olarak görülen Gramineae polenlerinden kaynaklandığı belirtilmiştir<sup>[100,101]</sup>. Yine Ankara havasında ağaçlar içerisinde en fazla Salicaceae familyası üyelerine ait polenlere rastlanılmasına rağmen mevsimsel allerjik rinitli 43 hastanın sadece %3.03’ünün bu familya polenlerine duyarlı oldukları bulunmuştur<sup>[102]</sup>. Şanlıurfa’da göğüs hastalıkları polikliniğine astım tanısıyla başvuran ve deri prik testlerinde ağaç allerjenlerine karşı duyarlılığı bulunan erişkin 93 olgu üzerinde yapılan çalışmada, kavak ağacı polen duyarlılığı fıstık ağacı (%51.6), zeytin ağacı (%33.3) ve çam ağacından (%24.7) sonra en yüksek oranda (%22.6) olarak görülmüştür. Söğüt ağacı polen duyarlılığı ise %16.1 olarak saptanmıştır<sup>[103]</sup>. Kayseri’de mevsimsel rinit-konjunktivit ve/veya mevsimsel astımlı 82 erişkin hastada deri prik testi sonuçlarına göre *Populus alba* polenlerine %38, *Populus tremoulides* polenlerine ise %30 oranında duyarlılık rapor edilmiştir<sup>[51]</sup>. Eskişehir’de 130 allerjik rinitli hastada yapılan deri prik test sonucuna göre %32.3 oranında *Populus alba*, %24.6 oranında ise *Salix caprea* polenlerine duyarlılık bulunmuştur<sup>[104]</sup>. Eskişehir’de yapılan bir başka çalışmada astım ve/veya allerjik rinit tanısıyla izlenen polen allerjisi olan erişkin hastalarda *Populus alba* ve *Salix caprea* polen duyarlılıkları %10’ar olarak saptanmıştır<sup>[105]</sup>.

Sonuç olarak bu çalışmada, ülkemizde atmosferik polen çalışmalarının yapıldığı ve Salicaceae familyasına ait *Populus* ve *Salix* cinslerine ait polenlerin rastlanıldığı bölgelerdeki aylık, Bursa ilinde 2013 yılında kavak ve söğüt ağaçları polenlerinin günlük dağılımları verilmiştir.

Buna göre, çalışmaların yapıldığı çoğu bölgede her iki takson polenlerine rastlanmasına rağmen havadaki miktarları oldukça azdır. Bursa ilinde de söğüt ağacı polenlerinin oranı kavak ağacına göre biraz fazla olsa da diğer bölgelerde olduğu gibi her iki taksona ait az miktarda polen tespit edilmiştir. Çalışma yapılan bölgelerde kavak ağacı polenleri özellikle mart-nisan, söğüt ağacı polenleri ise nisan-mayıs dönemlerinde havada bulunmaktadır. Her iki taksona ait ağaçlar doğal yayılışı dışında park, bahçe ve cadde kenarlarında dekoratif amaçlı yetiştiriciliği de yaygın olarak yapılmaktadır. İlkbahar döneminde (mart-nisan) kavak allerjisi olanlarda kavak ağacı polen sezonunda ilaç kullanmalarını gerektirmeyen çok hafif düzeyde semptomlara neden olduğu belirtilmiştir<sup>[101]</sup>. Erkek kavak veya söğüt ağaçlarından salınan polenler dişi kavak veya söğüt ağacındaki dişi çiçekteki organa ulaşarak tozlaşma ve döllenme olayı gerçekleşmektedir. Döllenme olayından 1-2 ay sonra (mayıs ortasından itibaren haziran ayının ilk günlerinde) dişi ağaçlarda kapsül tipinde meyve oluşmaktadır. Bu meyvelerin içerisinde çok sayıda beyaz tüylerle kaplı küçük tohumlar oluşmaktadır. Oluşan bu tüylü tohumlar kapsül açıldığında havaya dağılmaktadır. Gözle görülebilecek büyüklükte olan beyaz tüylü tohumlar birçok kişi tarafından polen zannedilmekte ve bu dönemde oluşan allerjik semptomların bu tohumlar tarafından meydana geldiği yanlışlığına düşülmektedir. Oysa bu ağaçlardan havaya dağılan tüysü yapıları polen üretmeyen dişi kavak ve söğüt ağaçları oluşturmaktadır. Kavak ve söğüt ağacı tohumlarının oluştuğu bu dönemde havada kavak veya söğüt ağacı poleni bulunmamaktadır. Beyaz tüylü tohumların etrafa dağılmasıyla eş zamanlı olarak özellikle Gramineae ve kıyı bölgelerinde zeytin ağacı polenleri havaya bırakılmaktadır<sup>[106,107]</sup>. Tüylü tohumların havada uçtuğu bu dönemde duyarlı bireylerde oluşan semptomların allerjenik öneme sahip çayır ve zeytin ağacı polenleri tarafından meydana gelebileceği unutulmamalıdır.

## KAYNAKLAR

1. Kayacık H. Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sistematiği. II. cilt, Angiospermae. İ.Ü. Yayın no: 2766, İstanbul 1981.
2. Yaltrık F. Dendroloji Ders Kitabı II (Angiospermae-Kapalı Tohumlular). İ.Ü. Yayın no. 3767, İstanbul 1993.
3. Anşin R, Özkan ZC. Tohumlu Bitkiler (Spermatophyta) - Odunsu Taksonlar. Karadeniz Teknik Üniversitesi Genel Yayın No 167, Karadeniz Teknik Üniversitesi Basımevi Trabzon 2006.
4. Akman Y, Güney K, Ketenoğlu O, Hamzaoğlu E, Kurt L, Tuğ NG. Angiospermae. Ankara: Palme Yayıncılık, 2007.
5. Yıldız B, Aktoklu E. Bitki sistematiği. Ankara: Palme Yayıncılık, 2010.
6. Altıntaş DU, Karakoc GB, Yılmaz M, Pinar M, Kendirli SG, Çakan H. Relationship between pollen counts and weather variables in East-mediterranean coast of Turkey. Clin Develop Immunol 2004;11:87-96.
7. Bıçakçı A, Ergun S, Tatlıdil S, Malyer H, Ozyurt S, Akkaya A, et al. Airborne pollen grains of Afyon, Turkey. Acta Bot Sin 2002;44:1371-5.
8. Pehlivan S, Bütev F. Aksaray ili atmosferindeki polenlerin araştırılması. J Ins Sci Tech Gazi Univ 1994;7:143-51.
9. Inceoğlu O, Pinar NM, Sakıyan N, Sorkun K. Airborne pollen concentration in Ankara, Turkey 1990-1993. Grana 1994;33:158-61.
10. Doğan C, Erik S. Beytepe Kampüsü'nün (Ankara) atmosferik polenleri. I-Ağaç ve çalılar. Hacettepe Fen Müh Bil Der 1995;16:33-67.
11. Kızılpınar I, Doğan C. Çamkoru (Ankara) atmosferindeki polenlerin araştırılması. Asthma Allergy Immunol 2010;8:180-8.
12. Altunoğlu MK, Kılıç Ö, Bıçakçı A, Akkaya A, Tosunoğlu A, Çelenk S ve ark. Antalya ilinin atmosferik polenleri. XVII. Ulusal Allerji ve Klinik İmmünoloji Kongresi, Antalya 3-7 Kasım 2009.
13. İnce A, Pehlivan S. Serik (Antalya) havasının allerjik polenleri ile ilgili bir araştırma. Gazi Tıp Der 1990;1:35-40.
14. Bilisik A, Yenigün A, Bıçakçı A, Eliacı 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.
15. Tosunoğlu A, Yenigün A, Bıçakçı A, Eliacı K. Airborne pollen content of Kuşadası. Turk J Bot, 2013;37:297-305.
16. Bıçakçı A, Akyalçın H. Analysis of airborne pollen fall in Balıkesir, Turkey, 1996-1997. Ann Agric Environ Med 2000;7:5-10.
17. Bilişik A, Akyalçın H, Bıçakçı A. Airborne pollen grains in Savaştepe (Balıkesir). Ekoloji 2008;19:8-14.
18. Kaya Z, Aras A. Airborne pollen calendar of Bartın, Turkey. Aerobiologia 2004;1-5.
19. Türe C, Bocuk H. Analysis of airborne pollen grains in Bilecik, Turkey. Environ Monit Assess 2008; DOI 10.1007/s10661-008-0246-1.

20. Ture C, Salkurt E. Airborne pollen grains of Bozüyük (Bilecik, Turkey). *J Integrative Plant Biol* 2005;660-7.
21. Celenk S, Bicakci A. Aerobiological investigation in Bitlis, Turkey. *Ann Agric Environ Med* 2005;12:87-93.
22. Bicakci A, Akkaya A, Malyer H, Turgut E, Sahin U. Airborne pollen grains of Burdur, Turkey. *Acta Bot Sin* 2000;42:864-7.
23. Bicakci A, Inceoglu O, Sapan N, Malyer H. Airborne pollen calendar of the center of Bursa (Turkey). *Aerobiologia* 1996;12:43-6.
24. Bicakci 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.
25. Celenk S, Canitez Y, Bicakci A, Sapan N, Malyer H. An aerobiological study on pollen grains in the atmosphere of North-West Turkey. *Environ Monit Assess* 2009;158:365-80.
26. Saatçioğlu G, Malyer H, Tosunoğlu A, Bıçakçı A. Airborne pollen grains of Gemlik (Bursa). *Asthma Allergy Immunol* 2011;9:29-36.
27. Bicakci A, Malyer H, Sapan N. Airborne pollen concentration in Görükle campus (Bursa) 1991,1992. *Tr J Botany* 1997;21:145-53.
28. Bicakci A, Canitez Y, Malyer H, Sapan N. Airborne pollen concentration in Inegol (Bursa), Turkey. *Sci Int (Lahore)* 1999;11:99-102.
29. Bıçakçı A, Canitez Y, Öneş Ü, Sapan N, Malyer H. İznik (Bursa) ilçesinin atmosferik polenleri. *Ot Sist Bot Derg* 1999;6:75-82.
30. Bıçakçı A, Canitez Y, Malyer H, Sapan N. Airborne pollen grains of Keles, Bursa. *Ot Sist Bot Derg* 2000;7:179-86.
31. Bıçakçı A, İphar S, Malyer H, Sapan N. Mudanya ilçesi (Bursa) polen takvimi. *ÜÜ Tıp Fak Derg* 1995;1-2-3:17-21.
32. Bıçakçı A, Canitez Y, Malyer H, Sapan N. Mustafakemalpaşa (Bursa) İlçesinin atmosferik polenleri. *FÜ Fen ve Müh Bil Derg* 1999;11:7-12.
33. Güvensen A, Uysal I, Çelik A, Öztürk M. Analysis of airborne pollen fall in Canakkale, Turkey. *Pak J Bot* 2005;37:507-18.
34. Bilgiç A, Akyalçın H. Çanakkale Bozcaada’daki atmosferik polenler. 19. Ulusal Biyoloji Kongresi, s. 377, Trabzon 23-27 Haziran 2008.
35. Bilgiç A. Gökçeada ve Bozcaada’daki atmosferik polenler. Çanakkale 18 Mart Üniv Fen Bil Ens Yük Lisans Tezi 2008.
36. Celik A, Guvensen A, Uysal I, Ozturk M. Differences in concentrations of allergenic pollens at different heights in Denizli, Turkey. *Pak J Bot* 2005;37:519-30.
37. Bursalı B, Dogan 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.
38. Serbes AB, Kaplan A, Aksoy N, Özdoğan Y, Güneş N. Düzce ili atmosferinin polen analizi. *Ulusal Hava Kalitesi Sempozyumu Bildiri Kitabı*, 2008:567-78.
39. Bicakci A, Olgun G, Aybeke M, Erkan P, Malyer H. Analysis of airborne pollen fall in Edirne, Turkey. *Acta Bot Sin* 2004;46:1149-54.
40. Gür N. Elazığ havasının allerjik polenleri. Fırat Üniv Fen Bil Ens Doktora Tezi 1997.
41. Altun S. Erzincan ili atmosferindeki polenlerin araştırılması. Gazi Üniv Fen Bil Ens Y Lisans Tezi 2003.
42. Bicakci A, Erken S, Malyer H. Eskişehir İlının Atmosferik Polenleri. 1<sup>st</sup> International Symposium on Protection of Natural Environment & Ehlami Karaçam Kütahya: 1999:315-22.
43. Erkara IP. Concentrations of airborne pollen grains in Sivrihisar (Eskisehir), Turkey. *Environ Monit Assess* 2008;138:81-91.
44. Bicakci A, Akaya A, Malyer H, Unlu M, Sapan N. Pollen calendar of Isparta, Turkey. *Israel J Plant Sci* 2000;48:67-70.
45. Celenk S, Bicakci A, Tamay Z, Guler Z, Altunoglu MK, Canitez Y, et al. Airborne pollen in European and Asian parts of Istanbul. *Environ Monit Assess* 2010;164(1-4):391-402.
46. Guvensen A, Ozturk M. Airborne pollen calendar of Izmir-Turkey. *Ann Agric Environ Med* 2003;10:37-44.
47. Guvensen A, Ozturk M. Airborne pollen calendar of Buca Izmir-Turkey. *Aerobiologia* 2002;18:229-37.
48. Güvensen A. Karşıyaka (İzmir) ilçesinin atmosferik polenleri. *Ot Sist Bot Derg* 2006;13:59-70.
49. Özdoğan Y, Kaplan A. Karabük ili atmosferinin polen analizi. Aydın ME, Özcan (editörler). *Ulusal Hava Kalitesi Sempozyumu Bildiri Kitabı*, Konya: 2008:579-86.
50. Ceter T, Pinar NM, Guney K, Yildiz A, Asci B, Smith M.A 2-year aeropalynological survey of allergenic pollen in the atmosphere of Kastamonu, Turkey. *Aerobiologia* 2012;28:355-66.
51. Ince A, Kart L, Demir R, Ozyurt MS. Allergenic pollen in the atmosphere of Kayseri, Turkey. *Asian Pas J Aller Immunol* 2004;22:123-32.
52. Ince A. Kırıkkale atmosferindeki allerjik polenlerin incelenmesi. *Tr J Botany* 1994;18:43-56.
53. Erkan P, Bicakci A, Aybeke M, Malyer H. Analysis of airborne pollen grains in Kırklareli. *Turk J Bot* 2011;35:57-65.
54. Bülbül AS, Pehlivan S. Investigation of airborne pollen grains in Kırşehir. *Asthma Allergy Immunol* 2013;11:86-95.
55. Altunoglu MK, Toraman E, Temel M, Bicakci A, Kargioglu M. Analysis of airborne pollen grains in Konya, Turkey, 2005. *Pak J Bot* 2010;42:765-74.
56. Bicakci A, Benlioglu ON, Erdogan D. Airborne pollen concentration in Kütahya. *Tr J Botany* 1999;23:75-81.
57. Ay G, Öztürk M, Bıçakçı A. Airborne pollen grains of Manisa. *Ot Sist Bot Derg* 2005;12:41-6.
58. Tosunoğlu A, Bıçakçı A, Malyer H. Bodrum (Muğla) ilçesinin atmosferik polenleri. XVIII. Ulusal Allerji ve Klinik İmmünoloji Kongresi. 3-7 Kasım 2010, Özet kitapçığı, s.49.

59. Bilisik A, Bicakci A, Malyer H, Sapan N. Analysis of airborne pollen spectrum in Fethiye-Muğla, Turkey. *Fresenius Environmental Bulletin* 2008;17:640-6.
60. Tosunoglu A, Bicakci A, Malyer H, Sapan N. Analysis of airborne pollen fall in Koycegiz specially protected area (SW Turkey). *Fresenius Environmental Bulletin* 2009;18:1860-5.
61. Bicakci A, Malyer H, Tatlıdil S, Akkaya A, Sapan N. Airborne pollen grains of Rize, *Acta Pharmaceutica Turcica* 2002;44:3-9.
62. Bicakci A. Analysis of airborne pollen fall in Sakarya, Turkey. *Biologia* 2006;61:531-49.
63. Erkan ML, Çeter T, Atıcı AG, Özkaya Ş, Alan Ş, Tuna T ve ark. Samsun ilinin polen ve spor takvimi. XIII. Ulusal Allerji ve Klinik İmmünoloji Kongresi, Antalya 6-10 Kasım 2006.
64. Pehlivan S, Özler H. Sivas ili atmosferindeki polenlerin araştırılması. *J Ins Sci Tech Gazi Univ* 1995;7:69-77.
65. Erkan P, Bıçakçı A, Aybeke M. Analysis of airborne pollen fall in Tekirdağ, Turkey. *Asthma Allergy Immunol* 2010;8:46-54.
66. Yavru A. Trabzon ili atmosferindeki polenlerin araştırılması. *Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi* 2007.
67. Çetin E, Turfan N, Güvensen A. Şanlıurfa İlinin atmosferik polen takvimi. *Ot Sist Bot Derg* 2009;16:147-58.
68. Bicakci A, Koc RD, Tatlıdil S, Benlioglu ON. Analysis of airborne pollen fall in Usak, Turkey. *Pak J Bot* 2004;36:711-7.
69. Altunoğlu MK, Bicakci A, Celenk S, Canitez Y, Malyer H, Sapan N. Airborne pollen grains in Yalova, Turkey, 2004. *Biologia* 2008;63/5:658-63.
70. Kaplan A. Airborne pollen grains in Zonguldak, Turkey 2001-2002. *Acta Bot Sin* 2004;46:668-74.
71. Andersen T. A model to predict the beginning of the pollen season. *Grana* 1991;30:269-75.
72. 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.
73. Bıçakçı A, Çelenk S, Canitez Y, Malyer H, Sapan N. Türkiye'nin bazı bölgelerinde atmosferik polen çalışmaları. *Asthma Allergy Immunol* 2005;3:131-7.
74. Bıçakçı A, Altunoğlu MK, Bilişik A, Çelenk S, Canitez Y, Malyer H ve ark. Türkiye'nin atmosferik polenleri. *Asthma Allergy Immunol* 2009;7:11-17.
75. Bıçakçı A. Türkiye'de atmosferik polenlerin bölgelere ve mevsimlere göre dağılımı. *Türkiye Klinikleri J Allergy-Special Topics* 2011;4:10-4.
76. Bousquet J, Cour P, Guerin B, Michel FB. Allergy in the Mediterranean area I. Pollen counts and pollinosis of Montpellier. *Clin Allergy* 1984;14:249-58.
77. Subiza J, Jerez M, Jimenez JA, Narganes MJ, Cabrera M, Varela S, et al. Clinical aspects of allergic disease Allergic pollen and pollinosis in Madrid. *J Allergy Clin Immunol* 1995;96:15-23.
78. Carretero Anibarro P, Juste Picon S, Garcia Gonzales F, Alloza Gomez P, Perez Gimenez R, Blanco Carmona J, et al. Allergic pollens and pollinosis in the city Burgos. *Allergol Immunol Clin* 2005;20:90-4.
79. Cosmes Martin PM, Moreno Ancillo A, Dominguez Noche C, Gutierrez Vivas A, Belmonte Soler J, Roure Nolla JM. Sensibilización a polen de castano y polinosis en el norte de Extremadura. *Allergol et Immunopathol* 2005;33:145-50.
80. Eriksson NE, Wihl JA, Arrendal H, Strandhede SO. Tree pollen allergy. II. Sensitization to various tree pollen allergens in Sweden. A multi-centre study. *Allergy* 1984;39:610-7.
81. Kadocsa E, Juhasz M. Study of airborne pollen composition and allergen spectrum of hay fever patients in South Hungary (1990-1999). *Aerobiologia* 2002;18:203-9.
82. Gioulekas D, Papakosta D, Damialis A, Spijksma F, Giouleka P, Patakas P. Allergic pollen records (15 years) and sensitization in patients with respiratory allergy in Thessaloniki, Greece. *Allergy* 2004;59:174-184. *Allergy* 2009;64(Suppl 90):423.
83. Lin RY, Clauss AE, Bennett ES. Hypersensitivity to common tree pollens in New York City patients. *Allergy Asthma Proc* 2002;23:253-8.
84. Basak P, Arayata R, Brensilver J. Prevalence of specific aeroallergen sensitivity on skin prick test in patients with allergic rhinitis in Westchester County. *Internet J Asthma Allergy Immunol* 2008;6.
85. Calabria CW, Dice J. Aeroallergen sensitization rates in military children with rhinitis symptoms. *Ann Allergy Asthma Immunol* 2007;99:161-9.
86. Fang R, Xie S, Wei F. Pollen survey and clinical research in Yunnan, China. *Aerobiologia* 2001;17:165-9.
87. Fereidouni M, Hossini RF, Azad FJ, Assarezadegan MA, Varasteh A. Skin prick test reactivity to common aeroallergens among allergic rhinitis patients in Iran. *Allergol et Immunopathol* 2009;37:73-9.
88. Suliaman FA, Holmes WF, Kwick S, Khouri F, Ratard R. Pattern of immediate type hypersensitivity reactions in the Eastern Province, Saudi Arabia. *Ann Allergy Asthma Immunol* 1997;78:415-8.
89. Weber RW. Cottonwoods. *Ann Allergy Asthma Immunol* 2003;91:A6.
90. Weber RW. White willow. *Ann Allergy Asthma Immunol* 2004;92:A6.
91. Weber RW. Cross-reactivity of pollen allergens: impact on allergen immunotherapy. *Ann Allergy Asthma Immunol* 2007;99:203-12.
92. Erkan P, Bıçakçı A, Yazıcıoğlu M, Altunoğlu MK, Aybeke M, Sapan N. Edirne ilinde yaşayan çocuklardaki deri prik test sonuçlarının atmosferik polen verilerine göre değerlendirilmesi. XVIII. Ulusal Allerji ve Klinik İmmünoloji Kongresi. 3-7 Kasım 2010, Özet kitapçığı, s.54.
93. Bostancı İ, Türkteş İ, Türkyılmaz C. Sensitization to aeroallergens in Ankara, Turkey. *Allergy* 1999;54:1332-4.

94. Cengizlier MR, Mısırlıoğlu ED. Çocuklarda Kavak Polenleri Allergisi: Sanıldığı Kadar Çok mu? *Astım Allerji İmmünoloji* 2005;3:52-5.
95. Yazıcıoğlu M, Oner N, Celtik C, Okutan O, Pala O. Sensitization to common allergens, especially pollens, among children with respiratory allergy in the Trakya Region of Turkey. *Asian Pasific J Allergy Immunol* 2004;22:183-90.
96. Ayvaz A, Baki A, Gedik Y. Doğu Karadeniz bölgesindeki çocuklarda allerji deri testi (skin prick test) sonuçları. *T Klin Allerji-Astım* 2003;5:80-4.
97. Guneser S, Atici A, Cengizler I, Alparslan N. Inhalant allergens: as a cause of respiratory allergy in east Mediterranean area, Turkey. *Allergol Immunopathol (Madr)* 1996;24:116-9.
98. Dursun AB, Çelik GE, Alan S, Pınar NM, Mungan D, Mısırlıgil Z. Regional pollen load: Effect on sensitisation and clinical presentation of seasonal allergic rhinitis in patients living in Ankara, Turkey. *Allergol et Immunopathol* 2008;36:371-8.
99. Bozkurt B, Karakaya G, Kalyoncu AF. Seasonal rhinitis, clinical characteristics and risk factors for asthma. *Int Arch Allergy Immunol* 2005;138:73-9.
100. Celik G, Mungan D, Pinar M, Misirligil Z. Poplar pollen-related allergy in Ankara, Turkey: how important for patients living in a city with high pollen load? *Allergy Asthma Proc* 2005;26:113-9.
101. Çelik GE. Gözlerimiz her zaman doğruyu mu görür? Kavak ağacının hikayesi. *Astım Allerji İmmünoloji* 2005;3:49-51.
102. Can IH, İslam A, Karasoy DS, Samim EE. Does regional pollen load affect the prevalence of clinical allergy to those pollen groups? *J Laryngology & Otology* 2010;124:297-301.
103. Ceylan E, Gencer M, Sak ZHA, Şentürk Z, Bayat A. Haran Üniversitesinde izlenen astımlı olgularda ağaç polen duyarlılığı. *Astım Allerji İmmünoloji* 2006;4:67-74.
104. Potoglu Erkara I, Cingi C, Ayrancı U, Melek Gurbuz K, Pehlivan S, Tokur S. Skin prick test reactivity in allergic rhinitis patients to airborne pollens. *Environ Monit Assess* 2009;151:401-12.
105. Harmancı E, Metintas M. The type of sensitization to pollens in allergic patients in Eskisehir (Anatolia), Turkey. *Allergol et Immunopathol* 2000;28:63-6.
106. Bıçakçı A, Celenk S, Altunoglu MK, Bilişik A, Canitez Y, Malyer H ve ark. Türkiye’de Gramineae (çayır, çimen vb.) polenlerinin havadaki dağılımları. *Asthma Allergy Immunol* 2009;7:90-9.
107. Bıçakçı A, Altunoglu MK, Tosunoglu A, Celenk S, Canitez Y, Malyer H ve ark. Türkiye’de Oleaceae familyasına ait allerjenik *Olea* (zeytin ağacı) ve *Fraxinus* (dişbudak ağacı) polenlerinin havadaki dağılımları. *Asthma Allergy Immunol* 2009;7:133-46.