

# Allerjenik *Pinus* (çam ağacı) polenlerinin Türkiye'deki dağılımları

## Allergenic *Pinus* (pine) pollen concentrations in Turkey

Adem BIÇAKÇI<sup>1</sup>, Aycan TOSUNOĞLU<sup>1</sup>, Mustafa Kemal ALTUNOĞLU<sup>1</sup>, Ahmet AKKAYA<sup>2</sup>, Hulusi MALYER<sup>1</sup>, Nihat SAPAN<sup>3</sup>

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

<sup>2</sup> **Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi, Göğüs Hastalıkları Anabilim Dalı, Isparta, Türkiye**  
Department of Chest Diseases, Faculty of Medicine, Suleyman Demirel University, Isparta, Turkey

<sup>3</sup> **Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Çocuk Allerji Bilim Dalı, Bursa, Türkiye**  
Division of Pediatric Allergy, Department of Children's Health and Diseases, Faculty of Medicine, Uludag University, Bursa, Turkey

### ÖZET

**Giriş:** Çam ağacı rüzgarla tozlaşan, çok miktarda polen üreten ve polenleri uzak mesafelere dağıtan bir bitki olmasına rağmen allerjenik etkisi düşük seviyeli veya nonallerjenik olarak sınıflandırılmaktadır. Bunun yanı sıra son yıllarda yoğun çam polenine maruz kalan duyarlı bireylerin bazı semptomlar gösterdikleri kaydedilmiştir.

**Gereç ve Yöntem:** Bu çalışmada, Türkiye'de Lanzoni/Burkard cihazı kullanılarak yapılan volümetrik veya Durham cihazı kullanılarak gravimetrik yöntemle gerçekleştirilen 59 farklı bölgedeki atmosferik polen araştırmasında *Pinus* polenlerinin aylık değişim ve yıllık görülme oranları araştırılmıştır. Ayrıca Avrupa'da ve ülkemizde gerçekleştirilen *Pinus* polen duyarlılıkları hakkındaki çalışmalar da incelenerek değerlendirilmiştir.

**Bulgular:** Ülkemizde yapılan atmosferik polen çalışmalarının hemen tümünde bu cinsin polenleri oldukça yüksek seviyelerde tespit edilmiştir. Çalışma sonuçlarına göre *Pinus* polenleri atmosferde tüm yıl boyunca görülebilmekte fakat özellikle nisan-mayıs aylarında yüksek seviyelerde bulunmaktadırlar.

### ABSTRACT

**Objective:** Pine tree is a wind pollinated plant which produces high amount of pollen and has a long-distance distribution of pollen grains although allergenic effects of pine pollen have been classified in low or non-allergenic level. In recent years, as well as the extensive amounts of pine pollen-sensitive individuals exposed to show some symptoms that have been reported.

**Materials and Methods:** In this study, monthly variation and annual proportions of *Pinus* pollen investigated for 59 atmospheric pollen studies in Turkey, which carried out by using Lanzoni/Burkard sampler with volumetric method or by using Durham sampler with gravimetric method. Furthermore, researches evaluated about *Pinus* pollen sensitivities, performed in Europe and our country.

**Results:** Pollen grains of this genus have been detected in quite high levels in almost all atmospheric pollen studies prepared in our country. According to results of the study, *Pinus* pollen can be seen in the atmosphere throughout whole year but especially found in high amounts in april-may.

**Sonuç:** Çam poleni, bazı bölgelerde yıllık toplam polen miktarının %50 veya daha fazlası oranında bulunduğundan Türkiye'deki duyarlı bireyler açısından önem taşımaktadır.

(*Asthma Allergy Immunol* 2011;9:92-100)

**Anahtar kelimeler:** *Pinus*, Pinaceae, çam ağacı, polen, allerji

Geliş Tarihi: 06/09/2010 • Kabul Ediliş Tarihi: 16/03/2011

## GİRİŞ

*Pinus* (pine-çam ağacı) cinsinin Kuzey ve Güney Yarımkürede Kutup bölgesinde, Avrupa, Asya ve Kuzey Amerika, Guatemala, Batı Hindistan, Kuzey Afrika ve Endonezya'da doğal yayılış gösteren 100'den fazla türü bulunmaktadır<sup>[1-3]</sup>. Türkiye'de ise *Pinus* cinsine ait beş tür (*Pinus nigra*-karaçam, *Pinus brutia*-kızılçam, *Pinus pinea*-fıstık çamı, *Pinus sylvestris*-sarı çam, *Pinus halepensis*-Halepçamı) doğal yayılış göstermektedir<sup>[1-4]</sup>. Doğal yayılışı olan üyeler ve Türkiye'de doğal yayılışı olmayan *Pinus coulteri*-büyük kozalaklı çam, *Pinus mugo*-dağ çamı, *Pinus palustris*-güney sarıçamı, *Pinus pinaster*-sahil çamı, *Pinus ponderosa*-Arizona akçamı, *Pinus radiata*-Monteri çamı, *Pinus sabiniana*-sabin çamı, *Pinus aristata*-Hickory çamı, *Pinus cembra*-İsviçre fıstık çamı, *Pinus griffithii*-ağlayan çam, *Pinus peuce*-Rumeli veymut çamı, *Pinus strobus*-veymut çamı gibi *Pinus* cinsine ait üyelerin süs bitkisi olarak yaygın bir şekilde park ve bahçelerde dikimi yapılmaktadır<sup>[1]</sup>.

*Pinus* cinsinin ait olduğu Pinaceae familyasının ülkemizde doğal yayılış gösteren dört cinsi (*Pinus*, *Abies*-göknar, *Picea*-ladin, *Cedrus*-sedir ağacı) bulunmaktadır<sup>[1-4]</sup>. Bu cinslere ait üyeler ülkemizin birçok yerinde doğal hem de park, bahçe ve cadde kenarlarında süs ağacı olarak yetiştiriciliğinin yapıldığı, ayrıca değişik alanların ağaçlandırılmasında kullanılan üyelerine rastlanılmaktadır<sup>[1]</sup>.

Atmosferik polen çalışmalarında teşhisler *Pinus* olarak, bazı araştırmalarda ise *Pinus* cinsinin ait olduğu familya (Pinaceae) şeklinde yapılmaktadır. Çam ağacı kozalaklı bitkiler içer-

**Conclusion:** Having a contribution over 50% of annual total pollen counts, pine pollens are important for sensitive patients living in Turkey.

(*Asthma Allergy Immunol* 2011;9:92-100)

**Key words:** *Pinus*, Pinaceae, pine tree, pollen, allergy

Received: 06/09/2010 • Accepted: 16/03/2011

sinde yer almaktadır. Bu bitkilerin en önemli özelliği rüzgarla tozlaşmaları ve çok fazla polen üretmeleridir. Polenlerin en önemli özelliği de diğer Pinaceae familyası üyelerinde olduğu gibi iki adet hava kesesi içermesidir (Şekil 1). Bu sayede polenler hem havada daha uzun süre kalabilmekte hem de çok uzak mesafelere taşınabilmektedir. *Pinus* polenleri apertür içermemekte ve polen gövdesi çapı 37-65 µm, hava keselerinin çapları ise 27-47 µm aralığındadır (Şekil 1).

## YÖNTEM

Bu çalışmada, Türkiye'de Lanzoni veya Burkard cihazı kullanılarak yapılan volümetrik veya Durham cihazı kullanılarak yapılan gravimetrik yöntemle gerçekleştirilen atmosferik polen araştırmaları incelenerek *Pinus* veya Pinaceae polenlerinin varlığı araştırılmıştır. Buna göre atmosferik polen çalışmalarının yapıldığı Adana, Afyon, Aksaray, Ankara, Ankara-Beytepe, Antalya, Antalya-Serik, Aydın-Didim, Balıkesir, Balıkesir-Savaştepe, Bartın, Bilecik, Bilecik-Bozüyük, Bitlis, Burdur, Bursa, Bursa-Görükle, Bursa-İnegöl, Bursa-İznik, Bursa-Keles, Bursa-Mudanya, Bursa-Mustafakemalpaşa,



Şekil 1. Değişik bölgelerdeki hava örneklerinin mikroskopta analizi ve sayımı esnasında preparatlarda tespit ettiğimiz çam polenleri.

Çanakkale, Çanakkale-Bozcaada, Çanakkale-Gökçeada, Denizli, Diyarbakır, Düzce, Edirne, Elazığ, Erzincan, Eskişehir, Eskişehir-Sivrihisar, Isparta, İstanbul, İzmir, İzmir-Buca, İzmir-Karşıyaka, Karabük, Kastamonu, Kayseri, Kırıkka-le, Kırklareli, Konya, Kütahya, Manisa, Muğla-Fethiye, Muğla-Köyceğiz, Rize, Sakarya, Samsun, Sivas, Tekirdağ, Trabzon, Şanlıurfa, Uşak, Yalova ve Zonguldak bölgelerinde *Pinus* veya Pinaceae polenlerinin varlığı, görüldükleri dönemler ve de yoğunlukları incelenerek bu taksonlara ait polenlerinin aylık değişimlerini gösteren bir takvim hazırlanmıştır (Şekil 2)<sup>[5-64]</sup>. Bu takvimde *Pinus* polenlerinin ülkemizdeki aylık değişimleri dışında her bir bölge için toplam polen miktarına göre yoğunlukları da verilmiştir. Bunun yanında Avrupa'da ve ülkemizde *Pinus* polen duyarlılıklarının araştırıldığı çalışmalar da incelenerek değerlendirilmiştir<sup>[65-85]</sup>.

## SONUÇLAR

Türkiye'de atmosferik polen çalışmalarının yapıldığı 59 bölgenin tümünde çam polenlerine rastlanılmıştır. Ülkemizdeki çalışmalarda çam polenleri *Pinus* veya Pinaceae familyası olarak teşhis edilmektedir. Çalışmaların yapıldığı 59 bölgeden 15'inde Pinaceae (Eskişehir-Sivrihisar, Çanakkale, Kastamonu, Denizli, Sivas, Zonguldak, İzmir-Karşıyaka, Bartın, Diyarbakır, Ankara, Şanlıurfa, Samsun, Aksaray, Adana ve Erzincan) diğer bölgelerde ise *Pinus* olarak teşhisleri yapılmıştır. Türkiye genelinde yapılan çalışmalarda çam polenlerinin görülme oranı toplam polen miktarına göre ortalama %30 gibi çok yüksek bir orandır<sup>[86-88]</sup>. Her bir bölgedeki toplam polen miktarına göre *Pinus* veya Pinaceae polenlerinin %2.74 ile %69.31 arasında değiştiği görülmektedir<sup>[5-64]</sup> (Şekil 2). Erzincan ilinde yapılan çalışmada ise sadece familya üyelerine ait polenlerin aylık değişimine rastlamaktayız. *Pinus* veya Pinaceae polenlerinin tespit edildiği çalışmaların değerlendirilmesiyle her bir bölgede toplam polen miktarına göre görülme oranları ve aylık değişimlerini gösteren takvime göre (Şekil 2); çalışmaların yapıldığı 59 bölgeden 42'sinde *Pinus* veya Pinaceae polenle-

ri çok yüksek oranda görülmekte ve toplam polen miktarına bakıldığında en fazla polen üreten birinci takson olduğu görülmektedir<sup>[86-88]</sup>. Bursa-Mudanya, Yalova, Rize, İstanbul-Avrupa yakası, Antalya ve Bitlis ili dışında diğer tüm bölgelerde çam polenleri yoğunluk olarak toplam polen miktarına göre ilk üç takson içerisinde yer almaktadır.

*Pinus* veya Pinaceae polenlerinin yıl içerisindeki dağılımına baktığımızda yılın büyük bir bölümünde atmosferde rastlanılmıştır. Havada görülme dönemleri Bartın'da üç ay, Eskişehir-Sivrihisar, Kastamonu, İzmir-Buca, Zonguldak, Ankara, Samsun ve Adana'da ise 12 aydır. *Pinus* veya Pinaceae polenlerinin rastlandığı 59 bölgeden 46'sında ise 6-12 ay arası havada görülmüştür. En yoğun olarak görüldüğü dönem nisan-haziran ayları arasındadır. Mayıs ayında 53, nisan ve haziran aylarında 30 bölgede yoğun olarak rastlanmıştır. Daha sonra sırasıyla mart ayında altı, temmuz ayında üç, ekim ayında ise bir bölgede yoğun olarak tespit edilmiştir. Aylara göre değerlendirdiğimizde, ocak ayında 59 bölgeden 12'sinde *Pinus* veya Pinaceae polenlerine rastlanırken, şubat ayında 19, mart ayında 54, nisan ayında 59, mayıs ayında 58, haziran ayında 59, temmuz ayında 55, ağustos ayında 46, eylül ayında 30, ekim ayında 22, kasım ayında 15 ve aralık ayında 10 bölgenin atmosferinde tespit edilmiştir (Şekil 2).

## TARTIŞMA

Çam polenlerinin allerjik etkileri hakkında değişik görüşler bulunmaktadır. *Pinus* polenlerinin allerjik etkilerinin az olduğunu belirten çalışmaların yanında allerjik etkilerinin yüksek olduğunu gösteren çalışmalara da rastlanılmaktadır<sup>[65-73]</sup>.

*Pinus* polenlerinin çaplarının alt solunum yollarına ulaşamayacak büyüklükte olması, protein içeriğinin düşük olması ve protein salınımını etkileyen hidrofobik bir mumsu tabaka ile çevrili oluşu nedeniyle allerjik etkilerinin az olduğu bildirilmektedir<sup>[65,67,69,74]</sup>. *Pinus* polenleri büyük çapta olmasına rağmen nazal ve konjunktival sekresyonlarda bulunduğu gibi alt so-

|                      | Her bir bölgede toplam polen miktarına göre oranı (%) | Polenlerin aylık değişimleri |       |      |       |       |         |        |         |       |      |       |        |
|----------------------|---|------------------------------|-------|------|-------|-------|---------|--------|---------|-------|------|-------|--------|
|                      |   | Ocak                         | Şubat | Mart | Nisan | Mayıs | Haziran | Temmuz | Ağustos | Eylül | Ekim | Kasım | Aralık |
| Eskişehir-Sivrihisar | 69.31   |                              |       |      |       |       |         |        |         |       |      |       |        |
| Kırıkkale            | 61.40   |                              |       |      |       |       |         |        |         |       |      |       |        |
| Balıkesir-Savaştepe  | 58.20   |                              |       |      |       |       |         |        |         |       |      |       |        |
| Elazığ               | 57.39   |                              |       |      |       |       |         |        |         |       |      |       |        |
| İzmir                | 57.30   |                              |       |      |       |       |         |        |         |       |      |       |        |
| Çanakkale            | 56.04   |                              |       |      |       |       |         |        |         |       |      |       |        |
| Bursa-Keles          | 48.32   |                              |       |      |       |       |         |        |         |       |      |       |        |
| Muğla-Köyceğiz       | 48.01   |                              |       |      |       |       |         |        |         |       |      |       |        |
| Karabük              | 48.00   |                              |       |      |       |       |         |        |         |       |      |       |        |
| Aydın-Didim          | 45.58   |                              |       |      |       |       |         |        |         |       |      |       |        |
| Antalya-Serik        | 45.13   |                              |       |      |       |       |         |        |         |       |      |       |        |
| Kastamonu            | 42.84   |                              |       |      |       |       |         |        |         |       |      |       |        |
| Muğla-Fethiye        | 42.46   |                              |       |      |       |       |         |        |         |       |      |       |        |
| Denizli              | 40.92   |                              |       |      |       |       |         |        |         |       |      |       |        |
| Sivas                | 38.00   |                              |       |      |       |       |         |        |         |       |      |       |        |
| Kütahya              | 35.82   |                              |       |      |       |       |         |        |         |       |      |       |        |
| Manisa               | 33.25   |                              |       |      |       |       |         |        |         |       |      |       |        |
| İzmir-Buca           | 31.60   |                              |       |      |       |       |         |        |         |       |      |       |        |
| Isparta              | 30.94   |                              |       |      |       |       |         |        |         |       |      |       |        |
| Zonguldak            | 29.73   |                              |       |      |       |       |         |        |         |       |      |       |        |
| Uşak                 | 29.67   |                              |       |      |       |       |         |        |         |       |      |       |        |
| Burdur               | 28.13   |                              |       |      |       |       |         |        |         |       |      |       |        |
| İzmir-Karşıyaka      | 27.18   |                              |       |      |       |       |         |        |         |       |      |       |        |
| Kırklareli           | 27.16   |                              |       |      |       |       |         |        |         |       |      |       |        |
| Afyon                | 26.27   |                              |       |      |       |       |         |        |         |       |      |       |        |
| Bilecik-Bozüyük      | 26.16   |                              |       |      |       |       |         |        |         |       |      |       |        |
| Bartın               | 25.63   |                              |       |      |       |       |         |        |         |       |      |       |        |
| Bilecik              | 25.33   |                              |       |      |       |       |         |        |         |       |      |       |        |
| Diyarbakır           | 24.58   |                              |       |      |       |       |         |        |         |       |      |       |        |
| Bursa-İnegöl         | 23.86   |                              |       |      |       |       |         |        |         |       |      |       |        |
| Çanakkale-Bozcaada   | 23.71   |                              |       |      |       |       |         |        |         |       |      |       |        |
| Düzce                | 23.69   |                              |       |      |       |       |         |        |         |       |      |       |        |
| Balıkesir            | 23.04   |                              |       |      |       |       |         |        |         |       |      |       |        |
| Kayseri              | 22.90   |                              |       |      |       |       |         |        |         |       |      |       |        |
| Konya                | 21.63   |                              |       |      |       |       |         |        |         |       |      |       |        |
| Bursa                | 20.87   |                              |       |      |       |       |         |        |         |       |      |       |        |
| Eskişehir            | 20.31   |                              |       |      |       |       |         |        |         |       |      |       |        |
| Ankara               | 19.74   |                              |       |      |       |       |         |        |         |       |      |       |        |

Şekil 2. Türkiye'de *Pinus* veya *Pinaceae* üyelerine ait polenlerin görüldüğü bölgelerdeki toplam polen miktarına göre yüzdeleri ve havada bulunduğu aylar (gri bölgeler-seyrek, siyah bölgeler-yoğun)<sup>[5-64]</sup>.

|                        | Her bir bölgede toplam polen miktarına göre oranı (%) | Polenlerin aylık değişimleri |       |      |       |       |         |        |         |       |      |       |        |
|------------------------|---|------------------------------|-------|------|-------|-------|---------|--------|---------|-------|------|-------|--------|
|                        |   | Ocak                         | Şubat | Mart | Nisan | Mayıs | Haziran | Temmuz | Ağustos | Eylül | Ekim | Kasım | Aralık |
| Ankara-Beytepe         | 19.63   |                              |       |      |       |       |         |        |         |       |      |       |        |
| Bursa-Mustafakemalpaşa | 19.59   |                              |       |      |       |       |         |        |         |       |      |       |        |
| Şanlıurfa              | 16.48   |                              |       |      |       |       |         |        |         |       |      |       |        |
| Çanakkale-Gökçeada     | 16.05   |                              |       |      |       |       |         |        |         |       |      |       |        |
| Tekirdağ               | 15.91   |                              |       |      |       |       |         |        |         |       |      |       |        |
| Bursa-Görükle          | 15.33   |                              |       |      |       |       |         |        |         |       |      |       |        |
| Samsun                 | 14.54   |                              |       |      |       |       |         |        |         |       |      |       |        |
| Sakarya                | 14.10   |                              |       |      |       |       |         |        |         |       |      |       |        |
| Aksaray                | 14.00   |                              |       |      |       |       |         |        |         |       |      |       |        |
| Bursa-İznik            | 13.35   |                              |       |      |       |       |         |        |         |       |      |       |        |
| Bursa-Mudanya          | 11.48   |                              |       |      |       |       |         |        |         |       |      |       |        |
| Edirne                 | 11.17   |                              |       |      |       |       |         |        |         |       |      |       |        |
| Adana                  | 10.41   |                              |       |      |       |       |         |        |         |       |      |       |        |
| Trabzon                | 7.90  |                              |       |      |       |       |         |        |         |       |      |       |        |
| Yalova                 | 7.34  |                              |       |      |       |       |         |        |         |       |      |       |        |
| İstanbul-Anadolu       | 7.22  |                              |       |      |       |       |         |        |         |       |      |       |        |
| Rize                   | 7.16  |                              |       |      |       |       |         |        |         |       |      |       |        |
| İstanbul-Avrupa        | 4.24  |                              |       |      |       |       |         |        |         |       |      |       |        |
| Antalya                | 2.83  |                              |       |      |       |       |         |        |         |       |      |       |        |
| Bitlis                 | 2.74  |                              |       |      |       |       |         |        |         |       |      |       |        |
| Erzincan               | -   |                              |       |      |       |       |         |        |         |       |      |       |        |

Şekil 2. Türkiye'de *Pinus* veya Pinaceae üyelerine ait polenlerin görüldüğü bölgelerdeki toplam polen miktarına göre yüzdeleri ve havada bulunduğu aylar (gri bölgeler-seyrek, siyah bölgeler-yoğun)<sup>[5-64]</sup> (devamı).

lunum yollarında da rastlanılmıştır<sup>[75,76]</sup>. Aynı şekilde çam polenleri büyük olmasına rağmen hava keseleri sayesinde çok uzun mesafelere taşınabilir.

Polen duyarlılığı bulunan bireylerde çam polenlerine duyarlılık %1.5-30.47 arasında değişmektedir<sup>[66,72]</sup>. Amerika'da Arizona'nın kuzeyinde mevsimsel ve/veya perennial allerjik rinitli ve/veya allerjik konjunktivitli 826 hastada yapılan deri prik ve/veya intradermal testlerde %1.5 oranında *Pinus* polenlerine duyarlılık tespit edilmiştir<sup>[66]</sup>. Amerika San Fransisko'da allerjik rinitli ve/veya astımlı 182 hastada yapılan deri testlerinde 155 hastada polen duyarlılığı tespit edilmiştir. Bu hastaların da %3.2'sinde *Pi-*

*nus radiata* polenlerine pozitiflik saptanmıştır<sup>[65]</sup>. Çin'de polen duyarlılığı tespit edilen 2186 hastada yapılan deri testi çalışmasında %30.47 oranında Pinaceae polenlerine pozitiflik saptanmıştır<sup>[72]</sup>.

İspanya'nın kuzeybatısındaki Vigo bölgesinde mevsimsel ve/veya perennial allerjik rinitli ve/veya astımlı hastalarda yapılan deri testlerinde 10 hastada *Pinus* polenlerine (*Pinus radiata*, *Pinus sylvestris*) duyarlılık tespit edilmiştir. Bu hastaların altısında monosensitizasyon görülmüştür. Diğer hastalardan ikisi *Dermatophagoides pteronyssinus*, biri *pteronyssinus*, köpek tüyü ve diğer polenlere, biri de *D. pteronyssinus* ve çayır, çimen ve kedi tüyüne duyarlılığı bulunmuştur<sup>[68]</sup>. Aynı bölgede yapılan

bir başka çalışmada, allerjik rinokonjunktivitli ve/veya astımlı 2750 hastada yapılan deri prik testinde %3 oranında *Pinus* polenlerine duyarlılık tespit edilmiştir<sup>[70]</sup>. İspanya Madrid'te yapılan bir çalışmada, allerjik rinit ve/veya allerjik astımlı 614 erişkin hastanın %7'sinde *Pinus sylvestris*, %4'ünde *Pinus halepensis*, %4'ünde *Pinus pinea* ve %2'sinde ise *Pinus pinaster* polenlerine duyarlılık saptanmıştır<sup>[71]</sup>. İspanya'da Vizcaya, Vitoria-Gasteiz, Bilbao ve Galicia bölgelerindeki altı farklı hastanedeki allerjik rinokonjunktivitli ve/veya astımlı, çam polen sezonunda yüksek derecede çam polenine maruz kalan, çam polen sezonunda *Pinus radiata*, *Pinus sylvestris*, *Pinus pinea* ve *Pinus nigra* türlerinden en az birine deri testi pozitif olan 65 hastada yapılan çalışmada, hastaların %97'si *Pinus radiata*, %90'ı *Pinus sylvestris*, %76'sı *Pinus pinea* ile *Pinus nigra* polenlerine deri testi pozitif olarak tespit edilmiştir<sup>[73]</sup>. Bu hastaların %69'unda tüm *Pinus* polenlerine karşı pozitiflik bulunurken, %7'si üç, %17'si iki ve %7'si de bir çam türü polenine pozitiflik göstermiştir<sup>[73]</sup>. İspanya'da çam ağaçları ile kaplı bir bölgede yaşayan 103 duyarlı birey üzerinde yapılan deri prik testi çalışmasında 3 (%2.9) hastada *Pinus pinea* polenine duyarlılık tespit edilmiştir<sup>[67]</sup>. Portekiz'de allerjik semptomlu 1790 hastada gerçekleştirilen deri prik testi sonuçlarına göre *Pinus radiata* polenlerine duyarlılık %7.5 oranında bulunmuştur<sup>[77]</sup>. Yunanistan'ın Atina şehrinde polen duyarlılığı bulunan 1311 astımlı birey üzerinde yapılan çalışmada çam polenlerine karşı deri testi pozitiflik prevalansı %9.3 olarak saptanmıştır<sup>[78]</sup>. İran'da 311 allerjik rinitli hastanın %9.6'sında çam polenlerine duyarlılık bulunmuştur<sup>[79]</sup>.

*Pinus* polenlerinde dokuz allerjenik protein (140, 85, 70, 55, 42, 32, 22, 19 ve 6-8 kDa) tanımlanmıştır. Bunlardan ikisi 42 kDa (olguların %85'inde) ve 6-8 kDa (olguların %40'ında) olanlar majör allerjen olarak tespit edilmiştir<sup>[73]</sup>. 55-140 kDa arasında olanlar hastaların %50'sinde, diğer allerjenlere ise (19, 22 ve 32 kDa) daha az oranda rastlanmıştır<sup>[73]</sup>. Majör allerjenler diğer çam türlerinde de tespit edilmiştir<sup>[73]</sup>.

*Pinus* türleri arasında yüksek çapraz reaksiyon olduğu tespit edilmiştir<sup>[73,80]</sup>. *Pinus* ile Gramineae üyeleri arasında çapraz reaksiyon ilişkisi, *Lolium perenne* polenlerine duyarlı olan hastalarda çam polenlerine de reaksiyon verebileceği bildirilmiştir<sup>[69,73]</sup>. *Pinus* türlerinde bulunan 42 kDa molekül ağırlığındaki majör allerjen *Cupressaceae* (cypress family-servi, ardıç ağacı vb.) üyelerinde de bulunmasına rağmen aralarında herhangi bir çapraz reaksiyon yoktur<sup>[81]</sup>.

Ülkemizde de astımlı ve/veya allerjik rinitli hastalarda çam polen duyarlılığının görüldüğü birkaç çalışma tespit edilmiştir. Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Allerji Polikliniğine başvuran, Bursa'da yaşayan ve polen duyarlılığı bulunan 113 çocuğun dosyaları retrospektif olarak incelendiğinde %8'inin *Pinus sylvestris* polenlerine deri prik testi pozitif olduğu görülmüştür. İzmir'de Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Allerji Polikliniğine başvuran 1163'ü allerjik rinitli, 2477'si bronşiyal astımlı, 505'i bronşiyal astım + allerjik rinitli, 556'sı kronik ürtikerli, 253'ü wheezingli ve 101'i atopik dermatitli toplam 5055 hastanın deri prik testi sonuçlarına göre *Pinus sylvestris* polenlerine %14 oranında duyarlılık saptanmıştır<sup>[82]</sup>. Akdeniz Bölgesi'nin doğusundaki farklı şehirlerden seçilen solunum yolu allerjisi olan 614 hasta üzerinde yapılan çalışmada deri prik testi ile hastaların %4.4'ünde çam polenlerine karşı duyarlılık saptanmıştır<sup>[83]</sup>. Ankara'da Keçiören Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kulak Burun Boğaz Kliniğinde allerji testi yapılarak takip edilen Keçiören bölgesinde yaşayan allerjik rinit ön tanılı 520 hastanın dosyaları retrospektif olarak incelenmiş ve 294'ünde pozitif deri prik testi yanıtı tespit edilmiştir. Bu hastalarda çam polenine duyarlılık ise %12.6 olarak bulunmuştur<sup>[84]</sup>. Ankara'da yapılan bir başka çalışmada ise şehirde yaşayan mevsimsel allerjik rinitli 54 erişkin hastada Pinaceae polenlerine duyarlılık %14.5 oranında tespit edilmiştir<sup>[85]</sup>.

Sonuç olarak bu çalışmada, ülkemizde atmosferik polen çalışmalarının yapıldığı ve *Pinus* veya Pinaceae familyasına ait polenlerin

rastlanıldığı 59 bölgedeki aylık dağılımı verilmiştir. Buna göre, atmosferik polen araştırmalarının yapıldığı bölgelerin çoğunda hem yoğun hem de uzun bir dönem çam polenleri havada tespit edilmiştir. Allerjik etkileri tartışılan, fakat son yıllarda çok yoğun çam polenine maruz kalma sonucunda semptomların oluşabileceği göz önüne alındığında, ülkemiz çam polenlerinin çok yoğun olarak rastlandığı bölgelere sahip olması açısından büyük önem arz etmektedir. *Pinus* türleri özellikle son yıllarda park ve bahçelerde dekoratif amaçlı, ayrıca birçok bölgenin ağaçlandırma çalışmalarında yetiştiriciliğinin yaygın olarak yapılması, çok fazla polen üretmesi ve atmosferde çok fazla miktarda polenine rastlanması nedeniyle nisan-haziran arası başta olmak üzere ilkbahar döneminde duyarlı olan bireylerde semptomların oluşabileceği unutulmamalıdır. Ayrıca, *Pinus* türleri arasında görülen yüksek çapraz reaksiyon nedeniyle çam türlerinden herhangi birinin varlığında da semptomların olabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

#### KAYNAKLAR

1. Yalıtık F. *Dendroloji Ders Kitabı I: Gymnospermae*. İstanbul Üniversitesi Yayın No 3443, İstanbul 1993.
2. Yıldız B, Aktoklu E. *Bitki sistematiği*. Ankara: Palme Yayıncılık, 2010.
3. Seçmen Ö, Gemici Y, Görk G, Bekat L, Leblebici E. *Tohumlu bitkiler sistematiği*. Ege Üniv Fen Fak Kitaplar Serisi No 116, İzmir 2004.
4. Donner J. *Türkiye bitkileri yayılış haritaları*. Çolak AH (editör). Lazer Ofset Matbaa, 2007.
5. Altıntaş DU, Karakoc GB, Yılmaz M, Pinar M, Kendirli SG, Cakan H. *Relationship between pollen counts and weather variables in East-mediterranean coast of Turkey*. *Clin Develop Immunol* 2004;11:87-96.
6. Bicakci 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.
7. Pehlivan S, Bütev F. *Aksaray ili atmosferindeki polenlerin araştırılması*. *J Ins Sci Tech Gazi Univ* 1994;7:143-51.
8. Inceoglu O, Pinar NM, Sakiyan N, Sorkun K. *Airborne pollen concentration in Ankara, Turkey 1990-1993*. *Grana* 1994;33:158-61.
9. Doğan C, Inceoğlu Ö. *Beytepe Kampüsü'nün (Ankara) atmosferik polenleri*. II-Otsular. *Hacettepe Fen Müh Bil Der* 1995;16:69-98.
10. 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.
11. İnce A, Pehlivan S. *Serik (Antalya) havasının allerjik polenleri ile ilgili bir araştırma*. *Gazi Tıp Der* 1990;1:35-40.
12. Bilisik A, Yenigün A, Bicakci A, Eliacik 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.
13. Bicakci A, Akyalcin H. *Analysis of airborne pollen fall in Balıkesir, Turkey, 1996-1997*. *Ann Agric Environ Med* 2000;7:5-10.
14. Bilişik A, Akyalcin H, Bıçakçı A. *Airborne pollen grains in Savaştepe (Balıkesir)*. *Ekoloji* 2008;19,67:8-14.
15. Kaya Z, Aras A. *Airborne pollen calendar of Bartın, Turkey*. *Aerobiologia* 2004;1-5.
16. Ture C, Bocuk H. *Analysis of airborne pollen grains in Bilecik, Turkey*. *Environ Monit Assess* 2008; DOI 10.1007/s10661-008-0246-1.
17. Ture C, Salkurt E. *Airborne pollen grains of Bozüyük (Bilecik, Turkey)*. *J Integrative Plant Biol* 2005;660-7.
18. Celenk S, Bicakci A. *Aerobiological investigation in Bitlis, Turkey*. *Ann Agric Environ Med* 2005;12:87-93.
19. Bicakci A, Akkaya A, Malyer H, Turgut E, Sahin U. *Airborne pollen grains of Burdur, Turkey*. *Acta Bot Sin* 2000;42:864-7.
20. Bicakci A, Inceoglu O, Sapan N, Malyer H. *Airborne pollen calendar of the center of Bursa (Turkey)*. *Aerobiologia* 1996;12:43-6.
21. 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.
22. 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.
23. Bicakci A, Malyer H, Sapan N. *Airborne pollen concentration in Görükle campus (Bursa) 1991,1992*. *Tr J Botany* 1997;21:145-53.
24. Bicakci A, Canitez Y, Malyer H, Sapan N. *Airborne pollen concentration in Inegol (Bursa), Turkey*. *Sci Int (Lahore)* 1999;11:99-102.
25. Bıçakçı A, Canitez Y, Öneş Ü, Sapan N, Malyer H. *İzmit (Bursa) ilçesinin atmosferik polenleri*. *Ot Sist Bot Derg* 1999;6:75-82.
26. Bicakci A, Canitez Y, Malyer H, Sapan N. *Airborne pollen grains of Keles, Bursa*. *Ot Sist Bot Derg* 2000;7:179-86.

27. Bıçakçı A, İphar S, Malyer H, Sapan N. Mudanya ilçesi (Bursa) polen takvimi. *UÜ Tıp Fak Derg* 1995;1-2-3:17-21.
28. Bıçakçı A, Canitez Y, Malyer H, Sapan N. Mustafakemalpaşa (Bursa) İlçesinin Atmosferik Polenleri. *FÜ Fen ve Müh Bil Derg* 1999;11:7-12.
29. Guvensen A, Uysal I, Celik A, Ozturk M. Analysis of airborne pollen fall in Canakkale, Turkey. *Pak J Bot* 2005;37:507-18.
30. Bilgiç A, Akyalçın H. Çanakkale Bozcaada'daki Atmosferik Polenler. 19. Ulusal Biyoloji Kongresi, s. 377, Trabzon 23-27 Haziran 2008.
31. Bilgiç A. Gökçeada ve Bozcaada'daki atmosferik polenler. Çanakkale 18 Mart Üniv Fen Bil Ens. Yüksek Lisans Tezi 2008.
32. 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.
33. Bursali 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*.
34. Serbes AB, Kaplan A, Aksoy N, Özdoğan Y, Güneş N. Düzce ili atmosferinin polen analizi. *Ulusal Hava Kalitesi Sempozyumu Bildiri Kitabı*, Ed. Aydın ME, Özcan; 567-578, Konya 2008.
35. 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.
36. Gür N. Elazığ havasının allerjik polenleri. Fırat Üniv Fen Bil Ens Doktora Tezi 1997.
37. Altun S. Erzincan ili atmosferindeki polenlerin araştırılması. Gazi Üniv Fen Bil Ens Y Lisans Tezi 2003.
38. Bicakci A, Erken S, Malyer H. Eskişehir İlinin Atmosferik Polenleri. 1<sup>st</sup> International Symposium on Protection of Natural Environment & Ehlami Karaçam 315-22, Kütahya 1999.
39. Erkara İP. Concentrations of airborne pollen grains in Sivrihisar (Eskişehir), Turkey. *Environ Monit Assess* 2008;138:81-91.
40. Bicakci A, Akkaya A, Malyer H, Unlu M, Sapan N. Pollen calendar of Isparta, Turkey. *Israel J Plant Sci* 2000;48:67-70.
41. 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;164:391-402.
42. Guvensen A, Ozturk M. Airborne pollen calendar of Izmir-Turkey. *Ann Agric Environ Med* 2003;10:37-44.
43. Guvensen A, Ozturk M. Airborne pollen calendar of Buca Izmir-Turkey. *Aerobiologia* 2002;18:229-37.
44. Guvensen A. Karşıyaka (İzmir) ilçesinin atmosferik polenleri. *Ot Sist Bot Derg* 2006;13:59-70.
45. Özdoğan Y, Kaplan A. Karabük ili atmosferinin polen analizi. *Ulusal Hava Kalitesi Sempozyumu Bildiri Kitabı*, Ed. Aydın ME, Özcan 579-586, Konya 2008.
46. 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, Girne-KKTC 19-23 Kasım 2008.
47. Ince A, Kart L, Demir R, Ozyurt MS. Allergenic pollen in the atmosphere of Kayseri, Turkey. *Asian Pas J Allergy Immunol* 2004;22:123-32.
48. İnce A. Kırkkale atmosferindeki allerjik polenlerin incelenmesi. *Tr J Botany* 1994;18:43-56.
49. Erkan P, Bicakci A, Aybeke M, Malyer H. Analysis of airborne pollen grains in Kırklareli. *Turk J Bot* 2011;35:57-65.
50. Altunoglu MK, Toraman E, Temel M, Bicakci A, Kargioğlu M. Analysis of airborne pollen grains in Konya, Turkey, 2005. *Pak J Bot* 2010;42:765-74.
51. Bicakci A, Benlioglu ON, Erdoğan D. Airborne pollen concentration in Kutahya. *Tr J Botany* 1999;23:75-81.
52. Ay G, Ozturk M, Bicakci A. Airborne pollen grains of Manisa. *Ot Sist Bot Derg* 2005;12:41-6.
53. Bilisik A, Bicakci A, Malyer H, Sapan N. Analysis of airborne pollen spectrum in Fethiye-Muğla, Turkey. *Fresenius Environmental Bulletin* 2008;17:640-6.
54. 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.
55. Bicakci A, Malyer H, Tatlıdil S, Akkaya A, Sapan N. Airborne pollen grains of Rize, *Acta Pharmaceutica Turcica* 2002;44:3-9.
56. Bicakci A. Analysis of airborne pollen fall in Sakarya, Turkey. *Biologia* 2006;61:531-49.
57. 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.
58. Pehlivan S, Özler H. Sivas ili atmosferindeki polenlerin araştırılması. *J Ins Sci Tech Gazi Univ* 1995;7:69-77.
59. Erkan P, Bicakci A, Aybeke M. Analysis of airborne pollen fall in Tekirdag, Turkey. *Asthma Allergy Immunol* 2010;8:46-54.
60. Ayvaz A, Baki A, Doğan C. Trabzon atmosferindeki aeroallerjenlerin mevsimsel dağılımı. *Astum Allerji İmmünoloji* 2008;6:11-6.
61. Çetin E, Turfan N, Guvensen A. Şanlıurfa ilinin atmosferik polen takvimi. *Ot Sist Bot Derg* 2009;1:147-58.
62. Bicakci A, Koc RD, Tatlıdil S, Benlioglu ON. Analysis of airborne pollen fall in Usak, Turkey. *Pak J Bot* 2004;36:711-7.



63. Altunoglu MK, Bicakci A, Celenk S, Canitez Y, Malyer H, Sapan N. Airborne pollen grains in Yalova, Turkey, 2004. *Biologia* 2008;63/5:658-63.
64. Kaplan A. Airborne pollen grains in Zonguldak, Turkey 2001-2002. *Acta Bot Sin* 2004;46:668-74.
65. Harris RM, German DF. The incidence of pine pollen reactivity in an allergic atopic population. *Ann Allergy* 1985;55:678-9.
66. Freeman GL. Pine pollen allergy in northern Arizona. *Ann Allergy* 1993;70:491-4.
67. Armentia A, Quintero A, Fernandez-Garcia A, Salvador J, Martin-Santos JM. Allergy to pine pollen and pignon nuts: a review of three cases. *Ann Allergy* 1990;64:49-53.
68. Marcos C, Rodriguez FJ, Luna I, Jato V, Gonzales R. Pinus pollen aerobiology and clinical sensitization in northwest Spain. *Ann Allergy Asthma Immunol* 2001;87:39-42.
69. Conford CA, Fountain DW, Burr RG. IgE-binding proteins from pine (*Pinus radiata* D. Don) pollen: evidence for cross-reactivity with ryegrass (*Lolium perenne*). *Int Arch Allergy Appl Immunol* 1990;93:41-6.
70. Belmonte J, Roure JM, March X. Aerobiology of Vigo, North-West Spain: atmospheric pollen spectrum and annual dynamics of the most important taxa, and their clinical importance for allergy. *Aerobiologia* 1998;14:155-63.
71. Subiza J, Jerez M, Jimenez JA, Narganes MJ, Cabrera M, Varela S, et al. Clinical aspects of allergic disease allergenic pollen and pollinosis in Madrid. *J Allergy Clin Immunol* 1995;96:15-23.
72. Fang R, Xie S, Wei F. Pollen survey and clinical research in Yunnan, China. *Aerobiologia* 2001;17:165-9.
73. Gastaminza G, Lombardero M, Bernaola G, Antepara I, Mumoz D, Gamboa PM, et al. Allergenicity and cross-reactivity of pine pollen. *Clin Experiment Allergy* 2009;39:1438-46.
74. Fountain DW, Cornford CA. Aerobiology and allergenicity of *Pinus radiata* pollen in New Zealand. *Grana* 1991;30:71-5.
75. Dankart WF, Smitthuis LO, Blaauw PJ, Spijksma FT. The appearance of pollen in lower airways. *Grana* 1991;30:113-4.
76. Accorsi CA, Bandini MM, Forlani L, Rivasi F. Pollen grains in human cytology. *Grana* 1991;30:102-8.
77. Loureiro G, Rabaca MA, Blanco B, Andrade S, Chieira C, Pereira C. Aeroallergens sensitization in an allergic pediatric population of Cova da Beira, Portugal. *Allergol et Immunopathol* 2005;33:192-8.
78. Gioulekas D, Papakosta D, Damialis A, Spijksma F, Giouleka P, Patakas P. Allergenic pollen records (15 years) and sensitization in patients with respiratory allergy in Thessaloniki, Greece. *Allergy* 2004;59:174-84.
79. Fereidouni M, Hossini RF, Azad FJ, Assarezagadan MA, Varasteh A. Skin prick test reactivity to common aeroallergens among allergic rhinitis patients in Iran. *Allergol et Immunopathol* 2009;37:73-9.
80. Gastaminza G, Lombardero M, Ansotegui IJ, Bernaola G, Alergia A. *Pinus radiata*: alergen y reactividad cruzada con otros pinos y gramíneas. *Allergol Immunol Clin* 2000;15:69.
81. Schwietz LA, Goetz DW, Whisman BA, Reid MJ. Cross-reactivity among conifer pollens. *Ann Allergy Asthma Immunol* 2000;84:87-93.
82. Tezcan D, Uzuner N, Turgut CS, Karaman O, Kose S. Retrospective evaluation of epidermal skin prick tests in patients living in Aegean region. *Allergol et Immunopathol* 2003;31:226-30.
83. Güneser S, Atici A, Cengizler I, Alparlan N. Inhaled allergens: as a cause of respiratory allergy in east Mediterranean area, Turkey. *Allergol et Immunopathol* 1996;24:116-9.
84. Karabulut H, Karadağ AS, Acar B, Demir M, Babademez MA, Karaşen RM. Ankara Keçiören bölgesinde deri prik testi sonuçlarının meteorolojik ve demografik özelliklere göre değerlendirilmesi. *KBB-Forum* 2009;8:46-54.
85. Dursun AB, Celik GE, Alan S, Pinar NM, Mungan D, Misirligil Z. Regional pollen load: effect on sensitization and clinical presentation of seasonal allergic rhinitis in patients living in Ankara, Turkey. *Allergol et Immunopathol* 2008;36:371-8.
86. 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.
87. Bıçakçı A, Çelenk S, Canitez Y, Malyer H, Sapan N. Türkiye'nin bazı bölgelerinde atmosferik polen çalışmaları. *Astım Allerji İmmünoloji* 2005;3:131-7.
88. Bıçakçı A, Altunoğlu MK, Bilişik A, Çelenk S, Canitez Y, Malyer H, Sapan N. Türkiye'nin atmosferik polenleri. *Astım Allerji İmmünoloji* 2009;7:11-7.