

Türkiye'de *Oleaceae* familyasına ait allerjenik *Olea* (zeytin ağacı) ve *Fraxinus* (dişbudak ağacı) polenlerinin havadaki dağılımları

Allergenic airborne *Olea* (olive) and *Fraxinus* (ash) pollen concentrations belonging to the *Oleaceae* family in Turkey

Adem BIÇAKÇI¹, Mustafa Kemal ALTUNOĞLU¹, Aycan TOSUNOĞLU¹, 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 Pediatric Allergy, Department of Children's Health and Diseases, Faculty of Medicine, Uludag University, Bursa, Turkey

ÖZET

Allerjik solunum yolu hastalıklarının en önemli nedenlerinden biri havada bulunan ağaç, çayır ve ot polenleridir. Ağaç polenleri içerisinde de *Oleaceae* familyası üyelerinin polenleri oldukça önemlidir. Bu çalışmada, Türkiye'de atmosferik polen çalışmalarının yapıldığı 55 bölgeden *Olea* ve *Fraxinus* polenlerinin aylık değişim ve görülme oranlarının ve rildiği araştırmalar değerlendirilmiştir. Yapılan çalışmalarda *Fraxinus* polenleri ilkbahar, *Olea* polenleri ise ilkbahar sonu ve yaz başında en yoğun kaydedilmiştir. Atmosferik polen çalışmalarına göre *Fraxinus* polenleri *Olea* polenlerine göre daha fazla bölgede görülmesine rağmen, *Olea* cinsine göre daha az yoğunlukta rastlanmıştır.

(*Asthma Allergy Immunol* 2009;7:133-146)

Anahtar kelimeler: *Olea*, *Fraxinus*, polen, allerji

Geliş Tarihi: 10/08/2009 • Kabul Ediliş Tarihi: 28/08/2009

ABSTRACT

One of the most important allergens causing allergic diseases of the respiratory system is airborne tree, grass and weed pollen grains. *Oleaceae* family members are very important in tree pollen grains. In this study, airborne pollen studies were carried out in Turkey, and the monthly changes in *Olea* and *Fraxinus* pollens rates for 55 regions were evaluated. In the studies carried out, the highest *Fraxinus* pollen grains were recorded in spring, and *Olea* pollen grains were recorded in late spring and early summer. According to atmospheric pollen studies, although *Fraxinus* pollen grains were found in more regions than *Olea*, more *Olea* pollen grains were recorded than of *Fraxinus*.

(*Asthma Allergy Immunol* 2009;7:133-146)

Key words: *Olea*, *Fraxinus*, pollen, hypersensitivity

Received: 10/08/2009 • Accepted: 28/08/2009

GİRİŞ

Havada bulunan ve solunum yolu ile vücuda girerek allerjiye neden olan aeroallerjenler arasında polenler önemli yeri tutmaktadır. Atmosferde bulunan polenler de genellikle ağaç, çayır ve yabancı otsular olmak üzere üç grupta incelenmektedir. Ağaç polenleri içerisinde *Oleaceae* familyasına ait *Olea* (olive; zeytin ağacı) ve *Fraxinus* (ash; dişbudak ağacı) polenleri de en önemli aeroallerjenler arasında yer almaktadır^[1-7].

Oleaceae familyasının, dünyanın ılıman ve tropikal bölgelerinde ağaç, çalı ve nadiren tırmacı olarak 29 cinsine ait 600 türü bulunmaktadır^[8]. Türkiye'de ise *Oleaceae* familyasına ait *Olea*, *Fraxinus*, *Phillyrea*, *Ligustrum*, *Fontanesia*, *Osmanthus* ve *Jasminum* olmak üzere yedi cinsine ait türleri doğal yayılış göstermektedir^[9-13]. Bunun yanında *Syringa* ve *Forsythia* cinslerine ait üyelerin de park, bahçe ve cadde kenarlarında dekoratif amaçlı yetiştiriciliği yapılmaktadır. *Oleaceae* familyasına ait ikisi süs bitkisi, yedisi doğal yayılış gösteren dokuz cins içerisinde havada en çok polenlerine rastlanılan *Olea* ve *Fraxinus* taksonlarıdır^[14-16]. Her iki cinsin üyeleri de çoğunlukla rüzgarla (anemogam) tozlaşmakta ve *Oleaceae* familyası içerisinde yer almaktadır.

Olea cinsinin Türkiye'de hem tarımı yapılan hem de doğal yayılış gösteren tek türü *Olea europaea* (zeytin ağacı)'dır. Zeytin ağacı, Kuzey yarım kürede, genellikle Akdeniz ülkelerinde, az bir kısmı da Güney Amerika, Güney Afrika ve Avustralya'da yetiştirilmektedir^[17]. Anadolu'da zeytin yetiştiriciliği, yüzyıllardan beri yapılan bir ekonomik faaliyet olup Ege, Marmara ve Akdeniz kıyı şeridinde geniş bir yayılım alanına sahiptir^[17,18]. Ülkemiz 100 milyon zeytin ağacı varlığı ile İspanya, İtalya, Yunanistan ve Tunus'un ardından beşinci sırada yer almaktadır^[19,20]. Türkiye'de 35 ilde zeytin yetiştiriciliği yapılmakta olup, ağaç varlığına göre en önemli iller sırasıyla Aydın, İzmir, Muğla, Balıkesir, Bursa, Manisa, Hatay, Çanakkale, Gaziantep, Mersin ve Antalya'dır^[19,21]. 1998 yılı verileri dikkate alınarak bölgelere göre değerlendirme yapıldığında zeytin ağaçlarının %67.7'si Ege, %15.6'sı Marmara, %11.3'ü Akdeniz, %5.1'i

Güneydoğu Anadolu, %0.4'ü ise Karadeniz Bölgesi'nde bulunmaktadır^[19,22].

Oleaceae familyası içerisinde yer alan diğer bir cins olan *Fraxinus*'un ise çoğunluğu Kuzey yarım kürenin ılıman bölgelerinde yayılmış olan 65 kadar türü bulunmaktadır^[12,23]. Avrupa'da Orta ve Kuzey bölgelerde yayılış göstermektedir^[24]. Türkiye'de yayılış gösteren *Fraxinus ornus*, *Fraxinus excelsior*, *Fraxinus angustifolia* ve *Fraxinus pallisae* olmak üzere dört türü bulunmaktadır^[9-13]. Ülkemizde en geniş yayılışı olan dişbudak ağacı *F. angustifolia* türüdür^[11]. Dişbudak ağacı Türkiye'de hemen bütün sahil bölgelerinde, Trakya, Doğu ve Batı Karadeniz Bölgesi, Marmara, Ege, Akdeniz, Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yayılış gösterir^[9-13]. Ülkemizde bulunan türlerden bazıları önemli orman ağaçları, çoğu da dekoratif süs bitkisidir^[23,25].

Aeropalinolojik çalışmalarda *Oleaceae* familyasına ait polenlerin teşhisleri genelde *Oleaceae* ve/veya *Olea*, *Fraxinus* şeklinde yapılmaktadır. Birkaç çalışmada da bunlara ilave olarak *Phillyrea* (mock privet; akçakesme) ve *Ligustrum* (privet; kurtbağrı)'u da görmekteyiz.

Zeytin ve dişbudak ağacı polenlerinin çapları genelde 17-25 µm aralığında, 3 apertürlü (nadiren 4), yüzeyi ise retiküldür. Retikül gözleri zeytin ağacı polenlerinde geniş ve ağısı yapıyı oluşturan duvarlar da dişbudak ağacı polenlerine göre oldukça geniş ve kalındır (Şekil 1).

Bu çalışmada tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de polenleri duyarlı bireylerde allerjik rinit (AR), allerjik konjunktivit ve/veya allerjik astıma (AA) neden olabilen *Oleaceae* familyasına ait *Olea* ve *Fraxinus* polenlerinin Türkiye'deki atmosferik dağılımlarının verilmesi planlanmıştır. Bu amaçla, Türkiye'de atmosferik polen çalışmalarının yapıldığı Adana, Afyon, Aksaray, Ankara, Ankara-Beytepe, 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, Çanakkale, Çanakkale-Bozcaada, Çanakkale-Gökçeada, Denizli, Diyarbakır, Düzce, Edirne, Elazığ, Erzincan, Eskişehir, Eskişehir-Sivrihisar, Isparta,

İstanbul, İzmir, İzmir-Buca, İzmir-Karşıyaka, Karabük, Kastamonu, Kayseri, Kırıkkale, Kütahya, Manisa, Muğla-Fethiye, Muğla-Köyceğiz, Rize, Sakarya, Samsun, Sivas, Trabzon, Şanlıurfa, Uşak, Yalova ve Zonguldak bölgelerinde *Oleaceae* familyasına ait *Olea* ve *Fraxinus* polenlerinin varlığı araştırılmıştır^[26-80].

SONUÇLAR ve TARTIŞMA

Oleaceae familyası üyelerinden biri olan *Olea* polenleri Akdeniz ülkeleri ve diğer bazı ülkelerde AR ve AA gibi mevsimsel solunum allerjilerinin en önemli nedenidir^[1,2,81,82]. *Oleaceae* familyasına ait diğer bir cins olan *Fraxinus* polenlerinin de Orta Avrupa'da allerjiye neden olduğu bildirilmektedir^[6,7,83,84].

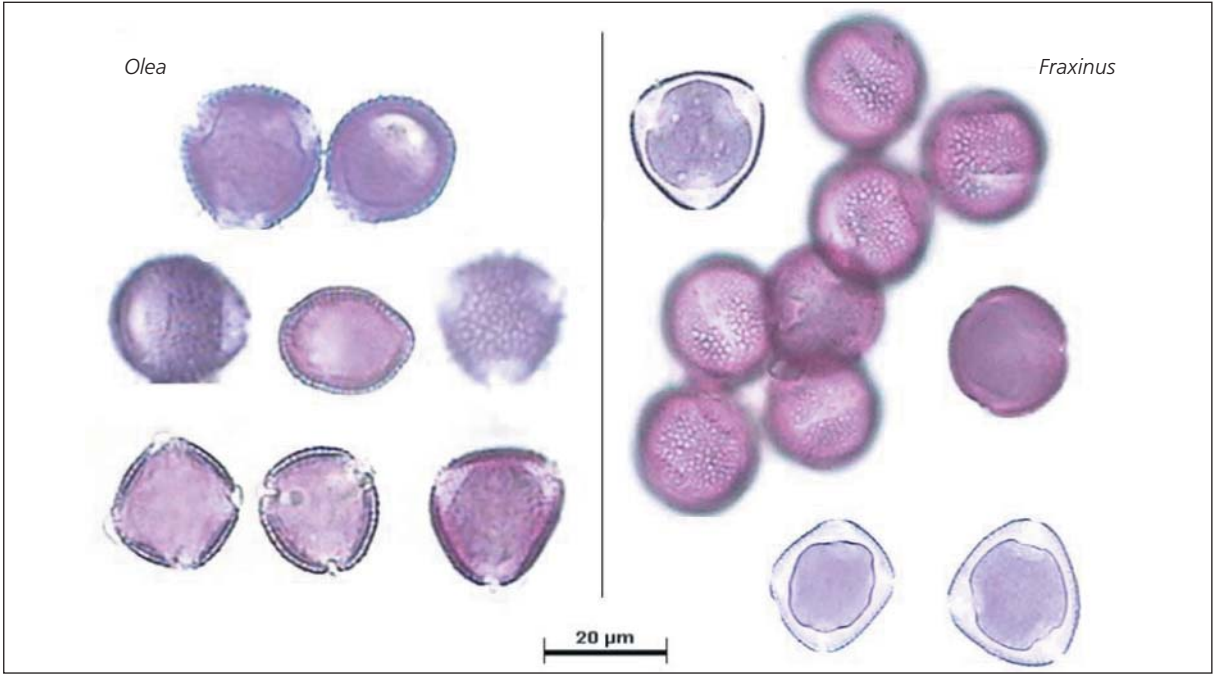
Olea polenleri Akdeniz ülkelerinde özellikle de ağaç varlığı bakımından en zengin olan İspanya'da *Gramineae* familyası polenlerinden sonra polenden kaynaklanan allerjik hastalıkların en önemli nedenlerinden biridir^[85]. İspanya'da polen duyarlılığı saptanan allerjik rino-konjunktivit ve AA'lı hastalarda yapılan çalışmada, allerjik rinokonjunktivitli hastalarda %46.7, AA'lı hastalarda ise %50.5 oranında; Madrid'te yapılan başka bir çalışmada ise AR ve/veya AA'lı erişkin hastada %61 oranında zeytin ağacı polenlerine duyarlılık saptanmıştır^[86,87]. İtalya'nın Bari kentinde polen duyarlılığı görülen hastalar arasında zeytin poleni allerji sıklığı %30-40 oranında, Trieste'de %17.7, İtalya'nın güneyinde ise erişkinlerde %13.49 ve çocuklarda %8.33 olduğu tespit edilmiştir^[81,88,89]. Avusturya'da polen duyarlılığı bulunan 5416 hastada %17.6, Fransa'da ise polen duyarlılığı bulunan 106 hastanın %27'sinde *Fraxinus* polenlerine duyarlılık tespit edilmiştir^[6,83]. Fransa Montpellier bölgesinde polen duyarlılığı saptanan 326 hastada deri prick testi ile %15.2'sinde *Oleaceae* familyası üyeleri polenlerine duyarlılık tespit edilmiştir^[1].

Şimdiye kadar, duyarlı bireylerde *Olea* polenleri için 10 allerjen (Ole e 1-10) tanımlanmıştır^[86,90-92]. Olguların %70'ten fazlası Ole e 1 allerjenlere duyarlı bulunmaktadır^[84,90]. Yine, zeytin polen duyarlılığı bulunan olguların

%55'inde Ole e 10 allerjenine duyarlılık saptanmıştır^[93]. Zeytin polenine karşı allerjisi bulunan 119 erişkin hastada yapılan deri prick testi sonuçlarına göre %90.7'si Ole e 1, %74.6'sı Ole e 2, %47.9'u Ole e 6 ve 7, %37.8'i ise Ole e 3'e karşı pozitiflik saptanmıştır^[94]. *Fraxinus* polenleri için tanımlanan majör allerjen ise Fra e 1 allerjenidir^[6,7,83,93].

Gramineae üyeleri arasında görülen yüksek çapraz reaksiyonun benzeri *Oleaceae* familyası üyeleri arasında da tespit edilmiştir^[2,24,82,95,96]. *Olea* poleninde bulunan Ole e 1 proteini *Fraxinus* polenlerinden izole edilen proteinlerle de (Fra e 1) yüksek benzerlik göstermektedir^[6,85,90]. Bu nedenle *Fraxinus* ve *Olea* polenleri arasında yüksek çapraz reaksiyon görülmektedir^[2,24,86,97-99]. Aynı şekilde bu çapraz reaksiyon familyanın diğer üyeleri olan *Ligustrum* ve *Syringa* polenleri arasında da vardır^[24,86]. Ole e 1 allerjeni *Fraxinus* ile %89 oranında, diğer *Oleaceae* familyası üyelerinden *Syringa vulgaris* ile %89, *Ligustrum vulgare* ile %87 oranında benzerlik gösterirken, *Gramineae* familyasından *Zea mays* ile %38, *Phleum pratense* ve *Lolium perenne* ile %33 oranında benzerlik göstermektedir^[100]. İspanya'da yapılan çalışmada deri testleri ve histamin salınım testlerinde *Olea*, *Fraxinus*, *Ligustrum* ve *Syringa* polenleri arasında fark olmadığı ve *Oleaceae* polenlerine karşı duyarlılığın tespitinde ve tedavisinde *O. europaea* polenlerinin kullanılmasının gerektiği bildirilmiştir^[24]. *Olea* polen duyarlılığı olan bireylerde, zeytin ağacının bulunmadığı bölgelerde bile semptomların varlığı tespit edilmiş ve bu durumu *Oleaceae* familyasından başka bir üyenin polenlerinin (*Fraxinus* gibi) aralarında bulunan çapraz reaksiyonla gerçekleştiği öne sürülmüştür^[2,3,101-103]. Ayrıca, zeytin ağacı polenine duyarlı olan bireylerde *Oleaceae* familyası üyeleri dışında *Betula* (birch; huş ağacı), *Artemisia* (mugwort; pelin otu), *Pinus* (pine; çam ağacı) gibi polenlere maruz kaldığında çapraz reaksiyon nedeniyle de semptomların oluşabildiği bildirilmiştir^[95,104].

Zeytin polenine polisensitizasyon, monosensitizasyondan daha sık tekrarlanmaktadır



Şekil 1. Değişik bölgelerdeki hava örneklerinin mikroskopta analizi ve sayımı esnasında preparatlarda tespit ettiğimiz bazı *Olea* ve *Fraxinus* polenleri.

[3,81,88,89,105]. Napoli'de polen duyarlılığı saptanan hastalarda zeytin polenine olan monosensitizasyon erişkinlerde %2.28, çocuklarda ise %1.33 olarak bulunmuştur^[3]. Manisa'da polen duyarlılığı saptanan 127 hastanın 19'unda, İzmir'de ise zeytin polen allerjisi olan 260 hastanın sadece 3 (%1.1)'ünde zeytin poleni ile monosensitizasyon bulunmuştur^[106,107]. Avusturya'da *Fraxinus* polenlerine deri testine pozitif reaksiyon veren 920 hastanın 87 (%9.5)'inde monosensitizasyon, 438 (%47.6)'inde oligosensitizasyon (*Fraxinus* + *Fagales*, *Fraxinus* + *Gramineae* veya *Fraxinus* + *Artemisia* polenlerine duyarlılık), 395 (%42.9)'inde ise polisensitizasyon saptanmıştır^[6].

Olea polenlerine duyarlılık polinizasyon dönemi çakıştığından genellikle çayır polenlerine mi yoksa zeytin polenlerine mi duyarlı olup olmadığını bilmek çoğunlukla zordur. Zeytin poleni allerjisinin diğer ilginç bir yönü de, bu polenlerin allerjenlerine duyarlı kişilerde klinik semptomların çoğunlukla polen sezonu ile sınırlı olmayıp yıl boyu sürmesidir^[108]. Bu durumu Napoli bölgesinde yaşayan zeytin polenine

monosensitizasyonlu çocuklar ve erişkinlerde, İspanya'da, Türkiye'de de İzmir ve Manisa'da rastlanılmıştır^[3,106,107,109].

Ülkemizde de astımlı ve/veya AR'lı çocuk veya erişkin hastalarda *Oleaceae* familyasına ait *Olea* ve *Fraxinus* polen duyarlılığının görüldüğü değişik çalışmalarda bildirilmiştir. Astım ve/veya AR'lı hastalarda *Olea* ve *Fraxinus* polenlerine karşı duyarlılık oranları bölgelere ve yaş gruplarına (çocuk/erişkin) göre farklılıklar göstermektedir. Bursa bölgesinde astım tanısı almış çocuk olguların deri prick testi ile 497 hastanın %2.6'sında zeytin polenlerine karşı duyarlılık tespit edilmiştir^[110]. 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 prick testi sonuçlarına göre dişbudak ağacı polenlerine %2.61 oranında duyarlılık saptanmıştır^[111]. Trakya bölgesinde 289'u AA'lı, 49'u AR'lı, 201'i de AA + AR öyküsü bulunan 4-17 yaş arası 539 çocuk üzerinde yapılan deri prick

testi sonuçlarına göre zeytin ağacı polenlerine %8.9, dişbudak ağacı polenlerine ise %8.3 oranında duyarlılık saptanmıştır^[112].

İzmir'de Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi İmmünoloji-Allerji Polikliniğine solunum yolu allerjisi ile başvuran 262'si mevsimsel rinitli, 121'i mevsimsel rinit + astımlı erişkin hastanın 260 (%67.8)'ünde zeytin polen allerjisi saptanmıştır. Zeytin polenlerine karşı duyarlılık saptanan hastaların semptomlarının zeytin polen sezonunda yoğunlaştığı görülmüştür. Bunun yanında sadece bir monosensitizasyonlu ve zeytin polen duyarlılığı saptanan 11 hastada semptomların yıl boyu sürdüğü tespit edilmiştir^[107]. Manisa'da polen duyarlılığı saptanan 127 allerjik hastada (19'u zeytin poleni ile monosensitize) yapılan çalışmada, zeytin poleni ile monosensitizasyonlu hastaların 13'ünde AR, diğer altısında AR ve AA, 108 polisensitizasyonlu hastanın da 84'ünde AR, 24'ünde ise AR + AA öyküsü bulunmaktaydı. Zeytin poleni ile monosensitizasyonlu 13 AR'lı hastanın 11'i ve AR + AA'lı hastaların üçü, polisensitizasyonlu 84 AR'lı hastanın 66'sı ve 24 AR + AA'lı hastanın 10'unda semptomların zeytin polen mevsimi dışındaki zamanlarda da devam etmekte olduğu saptanmıştır^[106]. Şanlıurfa'da göğüs hastalıkları polikliniğine astım tanısı ile başvuran ve deri prick testlerinde ağaç allerjenlerine karşı duyarlılığı bulunan erişkin 93 olgu üzerinde yapılan çalışmada, zeytin ağacı polen duyarlılığı %33.3, dişbudak ağacı polen duyarlılığı ise %8.6 olarak saptanmıştır^[113]. Yine *O. europaea* polenine duyarlılık AA ve/veya AR olan erişkin hastalarda Bursa'da %46.7 ola-

rak saptanmıştır^[114]. Gaziantep'te astım hastalarında *O. europaea* polen duyarlılığı %5-42.8 oranlarında bulunmuştur^[115]. Akdeniz bölgesinin doğusundaki farklı şehirlerden seçilen solunum yolu allerjisi olan 614 hasta üzerinde yapılan çalışmada deri prick testi ile hastaların %29.8'inde zeytin ağacı, %19.2'sinde ise dişbudak ağacı polenlerine karşı duyarlılık saptanmıştır^[116]. Antalya bölgesinde erişkin AR'lı 438 hasta üzerinde yapılan çalışmada deri prick testi ile hastaların %12.0'ında zeytin ağacı polenine karşı duyarlılık saptanmıştır^[117]. Kayseri'de mevsimsel rinit-konjunktivit ve/veya mevsimsel astımlı 89 erişkin hastada deri prick testi sonuçlarına göre dişbudak ağacı polenlerine %8.3 oranında duyarlılık tespit edilmiştir^[66].

Polen duyarlılığı olan hastalarda semptomların derecesini havadaki *Olea* polenlerinin yoğunlukları etkilemektedir. *Olea* polenleri m³ havada 400 adet olduğunda orta şiddette allerjik reaksiyonların başladığı belirtilmiştir^[109]. Amerikan Astım Allerji Akademisi ve Worcester Ulusal Polen ve Aerobioloji Araştırma Birimine göre ağaç polenlerinin duyarlı bireyler için günlük m³ havadaki eşik değerleri Tablo 1'de verilmiştir^[118].

Bursa ilinde 2009 yılında yaptığımız çalışmada *Olea* polenlerinin havada görüldüğü dönem 4 Mayıs-29 Temmuz arasını kapsayan 87 gündür (Tablo 2, Şekil 2). Yıl içerisinde 4837 adet zeytin poleni görülmüş olup, en yüksek miktara ulaştığı gün 1 m³ havada 791 adet ile 31 Mayıs tarihidir (Tablo 2, Şekil 2). *Fraxinus* polenleri ise 22 Ocak ve 28 Mayıs tarihleri arasını kapsayan 127 gün gibi oldukça uzun bir dönem havada görül-

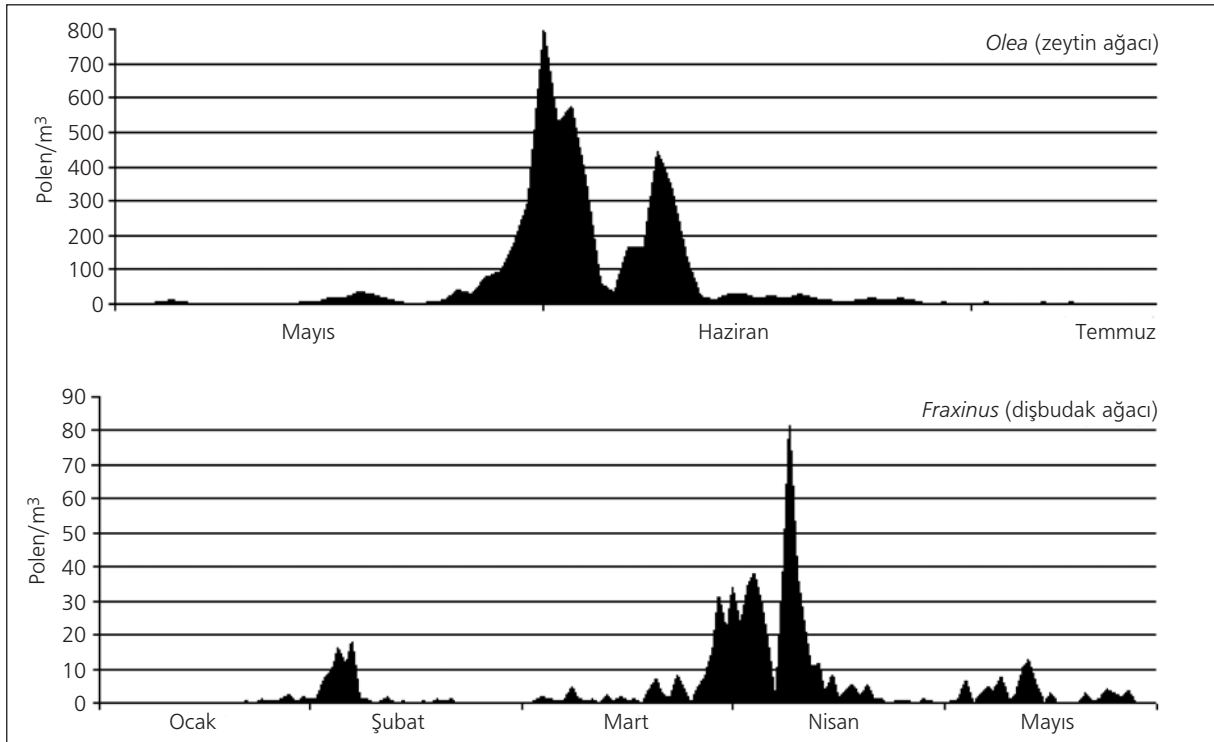
Tablo 1. Amerikan Astım Allerji Akademisi ve Worcester Ulusal Polen ve Aerobioloji Araştırma Birimine göre ağaç polenlerinin duyarlı bireyler için günlük m³ havadaki eşik değerleri*

m ³ havadaki miktar/gün	Yoğunluk	Etki
1-14	Az	Sadece duyarlılığı çok yüksek olanlarda allerji semptomlarına neden olur.
15-89	Orta	Allerjik hastaların önemli bir kısmında semptomlara neden olur.
90-1499	Yüksek	Duyarlılık derecesi ne olursa olsun çoğu hastada semptomlara neden olur.
1500 >	Çok yüksek	Duyarlılık derecesi ne olursa olsun tüm hastalarda semptomlara neden olur.

* 117 no'lu kaynaktan alınmıştır.

Tablo 2. Bursa ili atmosferinde 2009 yılına ait *Olea* (zeytin ağacı) polenleri ile ilgili bazı veriler

Polen sezonu	4 Mayıs-29 Temmuz
Polen sezonu süresi	87 gün
En yüksek miktar/m ³ -tarih	791 adet-31 Mayıs
Yıllık toplam polen sayısı/m ³	4837
m ³ havada 1-14 polen olduğu gün sayısı	44
m ³ havada 15-89 polen olduğu gün sayısı	20
m ³ havada 90-1499 polen olduğu gün sayısı	12



Şekil 2. *Olea* ve *Fraxinus* cinslerine ait polenlerin Bursa ili atmosferinde 2009 yılına ait günlük değişimleri.

müştür. Fakat yıl içerisinde havada görüldüğü toplam miktarı zeytine göre oldukça azdır (1 m³ havada 716). En çok 9 Nisan'da 1 m³ havada 82 adet ile maksimuma erişmiştir (Tablo 3, Şekil 2). Tablo 1'deki değerler dikkate alındığında, *Olea* polenlerinin Bursa'da duyarlı bireyler için risk oluşturduğu dönem 2009 yılı için 32 gün, *Fraxinus* için ise 15 gündür (Tablo 2,3). Bursa ilinde *Olea* polenlerinin duyarlı bireylerde risk oluşturduğu dönemin mayıs-haziran aylarında, *Fraxinus* polenlerinin ise risk oluşturduğu dönemin

mart ayı sonundan nisan ayının ortalarına kadar olduğu tespit edilmiştir (Şekil 2).

Türkiye'de atmosferik polen çalışmalarının yapıldığı ve *Olea* ile *Fraxinus* polenlerinin tespit edildiği çalışmalar değerlendirildiğinde; çalışmaların yapıldığı 55 bölgenin 19'unda *Olea*, 39'unda ise *Fraxinus* polenlerine rastlanılmıştır. Her bir bölgedeki toplam polen miktarına göre *Olea* polenleri miktarının %0.12-16.66, *Fraxinus* polenleri miktarının ise %0.08-3.67 arasında değiştiği gözlenmektedir^[26-80] (Şekil 3, 4). Özellikle bazı

Tablo 3. Bursa ili atmosferinde 2009 yılına ait *Fraxinus* (dişbudak ağacı) polenleri ile ilgili bazı veriler

Polen sezonu	22 Ocak-28 Mayıs
Polen sezonu süresi	127 gün
En yüksek miktar/m ³ -tarih	82 adet-9 Nisan
Yıllık toplam polen sayısı/m ³	716
m ³ havada 1-14 polen olduğu gün sayısı	81
m ³ havada 15-89 polen olduğu gün sayısı	15
m ³ havada 90-1499 polen olduğu gün sayısı	-

	Her bir bölgede toplam polen miktarına göre <i>Olea</i> oranı (%)	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Bursa-Mudanya	16.66												
Bursa	14.24												
Manisa	12.28												
Bursa-İzник	10.11												
Çanakkale-Gökçeada	9.86												
Aydın-Didim	9.19												
Denizli	7.03												
Çanakkale	5.13												
Bursa-Görükle	4.61												
Antalya-Serik	4.45												
Çanakkale-Bozcaada	4.32												
Muğla-Köyceğiz	3.91												
Muğla-Fethiye	3.20												
Balıkesir	2.81												
Yalova	2.50												
İzmir-Karşiyaka	2.08												
Bursa-İnegöl	1.2												
Balıkesir-Savaştepe	1.31												
İstanbul-Avrupa Yakası	0.12												

Şekil 3. Türkiye'de *Olea* (zeytin ağacı) taksonuna ait polenlerin görüldüğü bölgelerdeki toplam polen miktarına göre yüzdeleri ve havada bulunduğu aylar (gri bölgeler seyrek, siyah bölgeler yoğun) (26-80).

bölgelerde *Olea* polenleri çok yüksek oranda görülmekte ve toplam polen miktarına bakıldığında en fazla polen üreten 5 takson arasında yer almaktadır^[14-16]. Bu bölgeler, Bursa, Bursa-Mudanya, Bursa-İzник, Bursa-Görükle, Aydın-Didim, Denizli, Çanakkale, Muğla-Fethiye, Manisa illeridir^[26-80] (Şekil 3). *Fraxinus* polenleri daha çok bölgede görülmesine rağmen havadaki miktarları zeytin ağacı polenlerine göre daha azdır (Şekil 4).

Olea polenlerinin yıl içerisindeki dağılımına baktığımızda nisan-ekim aylarında ve özellikle de mayıs-temmuz ayları arasında havada rastlanılmıştır. *Olea* cinsine ait polenlerin Bursa-İnegöl'de bir ay ile en kısa, Manisa'da ise yedi ay ile en uzun süre havada bulunduğu saptanmıştır (Şekil 3). Bu cinse ait polenlerin en yoğun görüldüğü dönemler, çalışılan bölgelere göre Antalya-Serik, Aydın-Didim, Balıkesir, Çanak-

	Her bir bölgede toplam polen miktarına göre <i>Fraxinus</i> oranı (%)	Aylar											
		Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Bitlis	3.67			■									
Eskişehir-Sivrihisar	3.65			■	■								
İstanbul-Anadolu Yakası	3.58	■											
Muğla-Köyceğiz	3.36			■	■							■	■
Rize	3.26			■	■								
İstanbul-Avrupa Yakası	3.01	■		■	■								
Edirne	2.14	■		■	■								
Samsun	1.98		■	■	■		■						
Bartın	1.74		■	■	■		■						
Uşak	1.48		■	■	■								
Balıkesir-Savaştepe	1.26			■	■								
Sakarya	1.29		■	■	■								
Bursa	1.09	■	■	■	■								
Muğla-Fethiye	1.07		■	■	■	■	■						
Bursa-İznik	0.79	■											
Eskişehir	0.79												
Afyon	0.75												
Bilecik	0.69	■											
Bursa-Mustafakemalpaşa	0.65												
Ankara	0.62						■						
Bilecik-Bozüyük	0.60		■										
Kütahya	0.60												
Kayseri	0.59												
Ankara-Beytepe	0.57								■				
Balıkesir	0.52						■						
Diyarbakır	0.47						■						
Bursa-Keles	0.46		■										
Karabük	0.41												
Yalova	0.40	■					■						
Bursa-Mudanya	0.40												
Bursa-Görükle	0.38												
Bursa-İnegöl	0.38		■										
Burdur	0.25												
Aydın-Didim	0.24		■										
Kastamonu	0.21												
Isparta	0.16												
Adana	0.12	■					■						
Kırıkkale	0.08												
Düzce	-		■				■						

Şekil 4. Türkiye'de *Fraxinus* (dişbudak ağacı) taksonuna ait polenlerin görüldüğü bölgelerdeki toplam polen miktarına göre yüzdeleri ve havada bulunduğu aylar (gri bölgeler seyrek, siyah bölgeler yoğun) (26-80).

kale, Çanakkale-Bozcaada, Çanakkale-Gökçeada, Denizli, İzmir-Karşıyaka, Manisa, Muğla-Fethiye'de Mayıs ayında, Balıkesir-Savaştepe, Bursa-Mudanya, Bursa-İzmit, Yalova'da Haziran ayında, Bursa, Bursa-Görükle ve Muğla-Köyceğiz'de ise Mayıs-Haziran aylarındadır (Şekil 3). Avrupa'da da Türkiye'deki gibi *Olea* polenlerinin atmosferde bulunma sezonunun nisan-Haziran ayları olduğu belirtilmektedir^[98,108].

Fraxinus polenlerine Türkiye'de atmosferik polen çalışmalarının yapıldığı 55 bölgenin 39'unda rastlanılmıştır. Bu cinsin polenlerinin atmosferdeki sayıları genelde azdır. Toplam polen miktarı dikkate alındığında en fazla %3.67 oranında Bitlis atmosferinde görülmüştür. Eskişehir-Sivrihisar, İstanbul-Anadolu yakası, Muğla-Köyceğiz, Rize, İstanbul-Avrupa yakası, Edirne, Samsun, Bartın, Uşak, Balıkesir-Savaştepe, Sakarya, Bursa ve Muğla-Fethiye bölgelerinde *Fraxinus* polenlerinin miktarının, toplam polen miktarına göre %1.07-3.65 arasında olduğu tespit edilmiştir (Şekil 4). Çalışılan diğer bölgelerde ise *Fraxinus* polenlerine çok seyrek olarak rastlanılmıştır (Şekil 4). Havadaki polenlerine ilkbahar döneminde rastlanılmaktadır. Şubat ayında Samsun, Sakarya'da, Mart ayında Bitlis, Rize, Edirne, Uşak, Balıkesir-Savaştepe, Bursa'da, Nisan ayında ise Eskişehir-Sivrihisar, İstanbul ili Avrupa ve Anadolu yakaları, Bartın, Muğla-Fethiye, Muğla-Köyceğiz ve Bursa'da yoğun olarak rastlanılmıştır (Şekil 4).

Oleaceae familyası üyelerinde *Gramineae* üyeleri arasında olduğu gibi yüksek oranda çapraz reaksiyon bulunduğundan yola çıkarak Türkiye'de atmosferik polen çalışmalarının yapıldığı bölgelerde teşhislerin *Oleaceae* ve/veya *Olea*, *Fraxinus*, *Ligustrum*, *Phyllirea* şeklinde yapıldığını açıklamıştık. Bütün bu teşhis edilen polenlerin tümünü *Oleaceae* familyası altında değerlendirdiğimizde aylık değişimin Şekil 5'teki gibi olduğunu görmekteyiz. Bu şekilde bir düzenleme ile *Oleaceae* familyası üyelerine ait polen sezonunun daha da uzadığı ortaya çıkmıştır. Buna göre Türkiye'de atmosferik polen çalışmalarının yapıldığı 55 bölgenin 50'sinde *Oleaceae* familyası polenlerine rastlanılmıştır^[26-80]. *Oleace-*

ae familyası polenlerine rastlanılan bu bölgelerin ikisi (Trabzon ve Düzce) dışında tümünde toplam polen miktarına göre görülme yüzdesi verilmiştir. Bu iki çalışmada *Oleaceae* üyelerine ait polenlerin sadece aylık değişimine rastlamaktayız. Bunun yanında Aksaray, Bartın, Elazığ, Erzincan ve Sivas illerinde ise *Oleaceae* familyası polenlerine rastlanılmamıştır. Toplam polen miktarı dikkate alındığında *Oleaceae* familyasına ait polenlerin görülme oranlarının %0.13-17.76 arasında değiştiği gözlenmektedir (Şekil 5). Bölgelere göre görülme süreleri ise ikidokuz ay arasında değişmektedir. *Oleaceae* polenlerine Çanakkale-Bozcaada'da çok kısa (iki ay), Muğla-Köyceğiz, Ankara-Beytepe, İstanbul Avrupa ve Anadolu yakalarında ise dokuz ay gibi çok uzun, birçok bölgede ise beş-yedi ay arasında bir sürede atmosferde rastlanılmıştır. Yıl içerisinde *Oleaceae* polenleri Adana, Bilecik, Bursa, Bursa-İzmit, Edirne, İstanbul Anadolu ve Avrupa yakaları, Yalova ve Zonguldak'ta Ocak ayından itibaren seyrek olarak görülmeye başlamıştır. Şubat ayında birçok bölgede görülen polenler, Samsun ve Sakarya'da maksimum seviyeye ulaşmıştır. Mart ayında Bursa, İstanbul Anadolu yakası, Rize, Edirne, Uşak, Balıkesir-Savaştepe'de, Nisan ayında Bursa, Muğla-Köyceğiz, Muğla-Fethiye, Eskişehir-Sivrihisar, İstanbul Anadolu ve Avrupa yakaları, Adana'da yoğun olarak görülmüştür. Ocak ayından Nisan ayı sonuna kadar olan dönemde havada bulunan *Oleaceae* polenlerinin büyük çoğunluğu *Fraxinus* cinsine aittir. Mayıs ayında Antalya-Serik, Aydın-Didim, Balıkesir, Bursa, Bursa-Görükle, Çanakkale, Çanakkale-Bozcaada, Çanakkale-Gökçeada, Denizli, İzmir-Karşıyaka, Manisa, Muğla-Fethiye ve Muğla-Köyceğiz'de, Haziran ayında Balıkesir-Savaştepe, Bursa, Bursa-Görükle, Bursa-Mudanya, Bursa-İzmit, Muğla-Köyceğiz ve Yalova'da *Oleaceae* familyası polenleri çok yoğun görülmüştür. Mayıs ve Haziran aylarında *Oleaceae* polenlerinin atmosferde yoğun olarak görülmesi, zeytin ağacının polinizasyon dönemi olmasından kaynaklanmaktadır. Temmuz ayında sadece İzmir'de *Oleaceae* polenleri yoğundur. Ağustos ayından itibaren havadaki *Oleaceae* polenlerinin miktarı azalmaktadır. Ey-

	Her bir bölgede toplam polen miktarına göre <i>Oleaceae</i> oranı (%)	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Bursa-Mudanya	17.76												
Bursa	15.48												
Manisa	12.71												
Bursa-İznik	12.28												
Çanakkale-Gökçeada	9.86												
Aydın-Didim	9.63												
Bursa-Görükle	8.83												
Muğla-Köyceğiz	7.50												
Denizli	7.29												
Çanakkale	5.67												
İzmir	5.32												
Muğla-Fethiye	4.49												
Antalya-Serik	4.45												
Çanakkale-Bozcaada	4.32												
Eskişehir-Sivrihisar	4.13												
İzmir-Buca	4.00												
İstanbul-Anadolu Yakası	3.87												
Balikesir	3.75												
İstanbul-Avrupa Yakası	3.47												
Şanlıurfa	3.34												
Rize	3.26												
Yalova	2.94												
Kütahya	2.89												
Bursa-İnegöl	2.71												
Edirne	2.27												
Samsun	2.15												
İzmir-Karşıyaka	2.10												
Uşak	1.85												
Bursa-Mustafakemalpaşa	1.55												
Balikesir-Savaştepe	1.43												
Adana	1.39												
Zonguldak	1.30												
Sakarya	1.29												
Ankara-Beytepe	1.16												
Karabük	1.10												
Bilecik	1.04												
Afyon	0.96												
Diyarbakır	0.92												
Eskişehir	0.87												
Kayseri	0.77												
Ankara	0.75												
Bilecik-Bozüyük	0.69												
Burdur	0.64												

Şekil 5. Türkiye'de *Oleaceae* familyasına ait polenlerin görüldüğü bölgelerdeki toplam polen miktarına göre yüzdeleri ve havada bulunduğu aylar (gri bölgeler seyrek, siyah bölgeler yoğun) (26-80).

	Her bir bölgede toplam polen miktarına göre <i>Oleaceae</i> oranı (%)	Aylar											
		Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık
Bursa-Keles	0.46												
Isparta	0.43												
Kastamonu	0.33												
Bitlis	0.30												
Kırıkkale	0.13												
Trabzon	-												
Düzce	-												

Şekil 5. Türkiye’de *Oleaceae* familyasına ait polenlerin görüldüğü bölgelerdeki toplam polen miktarına göre yüzdeleri ve havada bulunduğu aylar (gri bölgeler seyrek, siyah bölgeler yoğun) (26-80) (devamı).

lül ve ekim aylarında İzmir, Bursa-Mudanya, Trabzon ve Manisa’da, kasım ayında Ankara-Beytepe, Muğla-Köyceğiz ve Trabzon atmosferinde, aralık ayında ise İstanbul Anadolu ve Avrupa yakaları, Muğla-Köyceğiz atmosferinde *Oleaceae* polenlerine seyrek olarak rastlanılmıştır (Şekil 5).

Sonuç olarak bu çalışmada, ülkemizde atmosferik polen çalışmalarının yapıldığı ve *Oleaceae* familyasına ait allerjik *Olea* ve *Fraxinus* cinslerine ait polenlerin rastlanıldığı bölgelerdeki aylık dağılımı verilmiştir. Buna göre, *Olea* polenlerine sadece kıyı bölgelerinde yapılan atmosferik polen çalışmalarında yoğun olarak rastlanırken, *Fraxinus* polenlerine ise daha geniş bir alanda fakat zeytin ağacına göre daha az oranda rastlanılmıştır. Güney Marmara, Ege ve Akdeniz kıyı bölgelerinde zeytin ağacı polenlerine duyarlılığı bulunan bireyler için, bu ağacın havaya çok fazla polen bıraktığı mayıs ve haziran ayları büyük önem taşımaktadır. Dişbudak ağacı polen duyarlılığı çok az saptandığı ve de atmosferdeki dişbudak ağacı polenleri çok fazla olmadığından risk oluşturmayabilir. Yine de yakın çevresinde bu ağaçların varlığında veya bu ağaçlara yakın temasta çok fazla polene maruz kalacakları ve semptomların başlayabileceği de unutulmamalıdır. Aynı durum familyanın diğer üyeleri için de geçerlidir. Ayrıca, familya üyeleri arasında görülen yüksek çapraz reaksiyon nedeniyle özellikle zeytin ağacı polenlerine duyarlılığı bulunan kişilerin zeytin ağacının az bulunduğu veya bulunmadığı

bölgelerde de semptomların olabileceğini (diğer *Oleaceae* üyelerinin varlığında) göz önünde bulundurmaları gerekmektedir.

KAYNAKLAR

1. 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.
2. Bousquet J, Guerin B, Hewitt B, Lim S, Michel FB. Allergy in the Mediterranean area III. Cross reactivity among *Oleaceae* pollens. *Clin Allergy* 1985;15:439-48.
3. Liccardi G, D’Amato M, D’Amato G. *Oleaceae* pollinosis: a review. *Int Arch Allergy Immunol* 1996;111:210-7.
4. D’Amato G. Pollen allergy in the Mediterranean area. *Rev Fr Allergol* 1998;38:160-2.
5. D’Amato G, Liccardi G. The increasing trend of seasonal respiratory allergy in urban areas. *Allergy* 2002;57(Suppl 71):S35-S6.
6. Hemmer W, Focke M, Wantke F, Götz M, Jarisch R, Jäger S, et al. Ash (*Fraxinus excelsior*)-pollen allergy in central Europe: specific role of pollen panallergens and the major allergen of ash pollen, Fra e 1. *Allergy* 2000;55:923-30.
7. Barderas R, Purohit A, Papanikolaou I, Rodriguez R, Pauli G, Villalba M. Cloning, expression, and clinical significance of the major allergen from ash pollen, Fra e 1. *J Allergy Clin Immunol* 2005;115:351-7.
8. www.hcs.ohio-state.edu/hcs300/Olea.htm
9. Davis PH. *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, Vol. 6. Edinburgh: Edinburgh Univ Press, 1978.
10. www.tubives.org.tr
11. Yaltrık F, Efe A. *Dendroloji Ders Kitabı*. İ.Ü. Yayın no. 4265, İstanbul 2000.

12. Erşen Bak F. Türkiye'de yetişen Oleaceae familyası taksonlarının ekolojik odun anatomisi. KTÜ Fen Bil Ens Doktora Tezi 2006.
13. Akman Y, Ketenoğlu O, Kurt L, Güney K, Hamzaoğlu E, Tuğ N. Angiospermae (Kapalı Tohumlular). Ankara: Palme Yayıncılık, 2007.
14. 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.
15. Bıçakçı A, Çelenk S, Canitez Y, Malyer H, Sapan N. Türkiye'nin bazı bölgelerinde atmosferik polen çalışmaları. Asthma Allergy Immunol 2005;3:131-7.
16. Bıçakçı A, Altunoğlu MK, Bilişik A, Sevcan Ç, Canitez Y, Malyer H ve ark. Türkiye'nin atmosferik polenleri. Asthma Allergy Immunol 2009;7:11-7.
17. www.zae.gov.tr
18. Donner J. Türkiye Bitkileri Yayılış Haritaları. Çolak AH (editör). İstanbul: Lazer Ofset Matbaa, 2007.
19. DİE. Tarımsal Yapı ve Üretim, 2001.
20. Özkaya MT. Dünyada ve Türkiye'de zeytin fidancılığının durumu ve sorunları. Tunalıoğlu R, Karahocagil P (editörler). Türkiye I. Zeytinyağı ve Sofralık Zeytin Sempozyumu Bildiri Kitabı. İzmir: 2003:24-31.
21. Karahocagil P, Tunalıoğlu R, Tan M. Dünyada ve Türkiye'de zeytinyağı ve sofralık zeytin durum-tahmin ve öngörü (2002/2003). Tunalıoğlu R, Karahocagil P (editörler). Türkiye I. Zeytinyağı ve Sofralık Zeytin Sempozyumu Bildiri Kitabı. İzmir: 2003:13-7.
22. Yalçınkaya E, Soyergin S, Hantaş C, Yalçın M. Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü (ABKMAE)'nde yapılan sofralık zeytin geliştirme çalışmaları. Tunalıoğlu R, Karahocagil P (editörler). Türkiye I. Zeytinyağı ve Sofralık Zeytin Sempozyumu Bildiri Kitabı. İzmir: 2003:205-7.
23. Kayacık H. Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sistematiği, III. Cilt. İÜ Yayın No 3013. İstanbul, 1982.
24. Pajaron MJ, Vila L, Prieto I, Resano A, Sanz ML, Oehling AK. Cross-reactivity of *Olea europaea* with other Oleaceae species in allergic rhinitis and bronchial asthma. Allergy 1997;52:829-35.
25. www.orman.gov.tr
26. Altıntaş DU, Karakoç GB, Yılmaz M, Pınar 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.
27. Bıçakçı A, Ergun S, Tathdil S, Malyer H, Ozyurt S, Akkaya A, et al. Airborne pollen grains of Afyon, Turkey. Acta Bot Sin 2002;44:1371-5.
28. Pehlivan S, Bütev F. Aksaray ili atmosferindeki polenlerin araştırılması. J Ins Sci Tech Gazi Univ 1994;7:143-51.
29. İnceoğlu Ö, Pınar NM, Şakıyan N, Sorkun K. Airborne pollen concentration in Ankara, Turkey 1990-1993. Grana 1994;33:158-61.
30. Doğan C, İnceoğlu Ö. Beytepe Kampüsü'nün (Ankara) atmosferik polenleri. II-Otsular. Hacettepe Fen Müh Bil Der 1995;16:69-98.
31. İnce A, Pehlivan S. Serik (Antalya) havasının allerjik polenleri ile ilgili bir araştırma. Gazi Tıp Der 1990;1: 35-40.
32. 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.
33. Bıçakçı A, Akyalçın H. Analysis of airborne pollen fall in Balıkesir, Turkey, 1996-1997. Ann Agric Environ Med 2000;7:5-10.
34. Bilişik A, Akyalçın H, Bıçakçı A. Airborne pollen grains in Savaştepe (Balıkesir). Ekoloji 2008;19:8-14.
35. Kaya Z, Aras A. Airborne pollen calendar of Bartın, Turkey. Aerobiologia 2004;1-5.
36. Türe C, Böcük H. Analysis of airborne pollen grains in Bilecik, Turkey. Environ Monit Assess 2008; doi: 10.1007/s10661-008-0246-1.
37. Türe C, Salkurt E. Airborne pollen grains of Bozüyük (Bilecik, Turkey). J Integrative Plant Biol 2005;660-7.
38. Çelenk S, Bıçakçı A. Aerobiological investigation in Bitlis, Turkey. Ann Agric Environ Med 2005;12:87-93.
39. Bıçakçı A, Akkaya A, Malyer H, Turgut E, Sahin Ü. Airborne pollen grains of Burdur, Turkey. Acta Bot Sin 2000;42:864-7.
40. Bıçakçı A, İnceoğlu Ö, Sapan N, Malyer H. Airborne pollen calendar of the center of Bursa (Turkey). Aerobiologia 1996;12:43-6.
41. Bıçakçı A, Tathdil S, Sapan N, Malyer H, Canitez Y. Airborne pollen grains in Bursa, Turkey, 1999-2000. Ann Agric Environ Med 2003;10:31-6.
42. Bıçakçı A, Malyer H, Sapan N. Airborne pollen concentration in Görükle campus (Bursa) 1991, 1992. Tr J Botany 1997;21:145-53.
43. Bıçakçı A, Canitez Y, Malyer H, Sapan N. Airborne pollen concentration in Inegöl (Bursa), Turkey. Sci Int (Lahore) 1999;11:99-102.
44. Bıçakçı A, Canitez Y, Öneş Ü, Sapan N, Malyer H. İznik (Bursa) ilçesinin atmosferik polenleri. Ot Sist Bot Derg 1999;6:75-82.
45. Bıçakçı A, Canitez Y, Malyer H, Sapan N. Airborne pollen grains of Keles, Bursa. Ot Sist Bot Derg 2000;7:179-86.
46. Bıçakçı A, İphar S, Malyer H, Sapan N. Mudanya ilçesi (Bursa) polen takvimi. UÜ Tıp Fak Derg 1995;1-2-3:17-21.
47. Bıçakçı A, Canitez Y, Malyer H, Sapan N. Mustafakemalpaşa (Bursa) ilçesinin atmosferik polenleri. FÜ Fen ve Müh Bil Derg 1999;11:7-12.
48. Güvensen A, Uysal I, Çelik A, Öztürk M. Analysis of airborne pollen fall in Canakkale, Turkey. Pak J Bot 2005;37:507-18.
49. Bilgiç A, Akyalçın H. Çanakkale Bozcaada'daki atmosferik polenler. 19. Ulusal Biyoloji Kongresi, 23-27 Haziran 2008, Trabzon; p. 377.

50. Bilgiç A. Gökçeada ve Bozcaada'daki atmosferik polenler (tez). Çanakkale: Çanakkale 18 Mart Üniversitesi; 2008.
51. Çelik A, Guvensen A, Uysal I, Öztürk M. Differences in concentrations of allergenic pollens at different heights in Denizli, Turkey. *Pak J Bot* 2005;37:519-30.
52. 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.*
53. Serbes AB, Kaplan A, Aksoy N, Özdoğan Y, Güneş N. Düzce ili atmosferinin polen analizi. Aydın ME, Özcan (editörler). *Ulusal Hava Kalitesi Sempozyumu Bildiri Kitabı. Konya, 2008:567-78.*
54. Bıçakçı A, Olgun G, Aybeke M, Erkan P, Malyer H. Analysis of airborne pollen fall in Edirne, Turkey. *Acta Bot Sin* 2004;46:1149-54.
55. Gür N. Elazığ havasının allerjik polenleri (tez). Elazığ: Fırat Üniversitesi; 1997.
56. Altun S. Erzincan ili atmosferindeki polenlerin araştırılması (tez). Ankara: Gazi Üniversitesi; 2003.
57. Bıçakçı A, Erken S, Malyer H. Eskişehir ilinin atmosferik polenleri. 1st International Symposium on Protection of Natural Environment & Ehlami Karaçam, Kütahya 1999;315-22.
58. Erkara IP. Concentrations of airborne pollen grains in Sivrihisar (Eskişehir), Turkey. *Environ Monit Assess* 2008;138:81-91.
59. Bıçakçı A, Akaya A, Malyer H, Ünlü M, Sapan N. Pollen calendar of Isparta, Turkey. *Israel J Plant Sci* 2000;48:67-70.
60. Celenk S, Bıçakçı A, Tamay Z, Güler N, Altunoğlu MK, Canitez Y, et al. Airborne pollen in European and Asian parts of Istanbul. *Environ Monit Assess* doi: 10.1007/s10661-009-0901-1, 2009.
61. Guvensen A, Öztürk M. Airborne pollen calendar of Izmir-Turkey. *Ann Agric Environ Med* 2003;10:37-44.
62. Guvensen A, Öztürk M. Airborne pollen calendar of Buca Izmir-Turkey. *Aerobiologia* 2002;18:229-37.
63. Guvensen A. Karşıyaka (İzmir) ilçesinin atmosferik polenleri. *Ot Sist Bot Derg* 2006;13:59-70.
64. Özdoğan Y, Kaplan A. Karabük ili atmosferinin polen analizi. Aydın ME, Özcan (editörler). *Ulusal Hava Kalitesi Sempozyumu Bildiri Kitabı. Konya, 2008:579-86.*
65. 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.
66. İnce A, Kart L, Demir R, Özyurt MS. Allergenic pollen in the atmosphere of Kayseri, Turkey. *Asian Pas J Allergy Immunol* 2004;22:123-32.
67. İnce A. Kırıkkale atmosferindeki allerjik polenlerin incelenmesi. *Tr J Botany* 1994;18:43-56.
68. Bıçakçı A, Benlioğlu ON, Erdoğan D. Airborne pollen concentration in Kütahya. *Turk J Botany* 1999;23:75-81.
69. Ay G, Öztürk M, Bıçakçı A. Airborne pollen grains of Manisa. *Ot Sist Bot Derg* 2005;12:41-6.
70. Bilişik A, Bıçakçı A, Malyer H, Sapan N. Analysis of airborne pollen spectrum in Fethiye-Muğla, Turkey. *Fresenius Environmental Bulletin* 2008;17:640-6.
71. Tosunoğlu A, Bıçakçı A, Malyer H, Sapan N. Analysis of airborne pollen fall in Koycegiz specially protected area (SW Turkey). *Fresenius Environmental Bulletin* 2009 (in press).
72. Bıçakçı A, Malyer H, Tatlıdil S, Akkaya A, Sapan N. Airborne pollen grains of Rize. *Acta Pharmaceutica Turcica* 2002;44:3-9.
73. Bıçakçı A. Analysis of airborne pollen fall in Sakarya, Turkey. *Biologia* 2006;61:531-49.
74. 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, 6-10 Kasım 2006, Antalya.
75. Pehlivan S, Özler H. Sivas ili atmosferindeki polenlerin araştırılması. *J Ins Sci Tech Gazi Univ* 1995;7:69-77.
76. Ayvaz A, Baki A, Doğan C. Trabzon atmosferindeki aeroallerjenlerin mevsimsel dağılımı. *Asthma Allergy Immunol* 2008;6:11-6.
77. Turfan N, Çetin E, Guvensen A. Urfa ilinin atmosferik polen takvimi. 19. Ulusal Biyoloji Kongresi, 23-27 Haziran 2008, Trabzon, p. 349.
78. Bıçakçı A, Koç RD, Tatlıdil S, Benlioğlu ON. Analysis of airborne pollen fall in Usak, Turkey. *Pak J Bot* 2004;36:711-7.
79. Altunoğlu MK, Bıçakçı A, Çelenk S, Canitez Y, Malyer H, Sapan N. Airborne pollen grains in Yalova, Turkey, 2004. *Biologia* 2008;63/5:658-63.
80. Kaplan A. Airborne pollen grains in Zonguldak, Turkey 2001-2002. *Acta Bot Sin* 2004;46:668-74.
81. Macchia L, Caiaffa MF, D'Amato G, Tursi A. Allergic significance of Oleaceae pollen. In: D'Amato G, Spiekma FTHM, Bonini S (eds). *Allergenic Pollen and Pollinosis in Europe*. Blackwell Scientific Publications, 1991:109-12.
82. Wheeler AW. Hypersensitivity to the allergens of the pollen from the olive tree (*Olea europaea*). *Clin Exp Allergy* 1992;22:1052-7.
83. Niederberger V, Purohit A, Oster JP, Spitzauer S, Valenta R, Pauli G. The allergen profile of ash (*Fraxinus excelsior*) pollen: cross-reactivity with allergens from various plant species. *Clin Exp Allergy* 2002;32:933-41.
84. Rodriguez R, Villalba M, Monsalve RI, Batanero E. The spectrum of olive pollen allergens. *Int Arch Allergy Immunol* 2001;125:185-95.
85. Rodríguez R, Villalba M, Batanero E, Quiralte J, Salamanca G, Sirvent S, et al. Olive pollen recombinant allergens: value in diagnosis and immunotherapy. *J Invest Allergol Clin Immunol* 2007; 17(Suppl 1):S56-S62.
86. Lombardero M, Obispo T, Calabozo B, Lezaún A, Polo F, Barber D. Cross-reactivity between olive and other species. Role of Ole e 1-related proteins. *Allergy* 2002; 57(Suppl 71):S29-S34.

87. Subiza J, Jerez M, Jiménez 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.
88. Filon FL, Pizzulin Sauli ML, Rizzi Longo L. Oleaceae in Trieste (NE Italy): aerobiological and clinical data. *Aerobiologia* 1998;14:51-8.
89. D'Amato G, Spieksma FThM. Allergenic pollen in Europe. *Grana* 1990;30:67-70.
90. Rodríguez R, Villalba M, Batanero E, González EM, Monsalve RI, Huecas S, et al. Allergenic diversity of the olive pollen. *Allergy* 2002;57(Suppl 71):S6-S16.
91. Cárđaba B, Llanes E, Chacártegui M, Sastre B, López E, Mollá R, et al. Modulation of allergic response by gene-environment interaction: olive pollen allergy. *J Invest Allergol Clin Immunol* 2007;17(Suppl 1):S83-S7.
92. Quiralte J, Palacios L, Rodríguez R, Cárđaba B, Arias de Saavedra JM, Villalba M, et al. Modelling diseases: the allergens of Olea europaea pollen. *J Invest Allergol Clin Immunol* 2007;17(Suppl 1):S76-S82.
93. Barral P, Batanero E, Palomares O, Quiralte J, Villalba M, Rodríguez R. A major allergen from pollen defines a novel family of plant proteins and shows intra- and interspecies cross-reactivity. *J Immunol* 2004;172:3644-51.
94. Quiralte J, Florido F, Arias de Saavedra JM, Gómez A, Sáenz de San Pedro B, González E, et al. Olive allergen-specific IgE responses in patients with Olea europaea pollinosis. *Allergy* 2002;57(Suppl 71):S47-S52.
95. Batanero E, Villalba M, Lopez-Otin C, Rodriguez R. Isolation and characterization of an olive allergen-like protein from lilac pollen. *Eur J Biochem* 1994;221:187-93.
96. Weber RW. Patterns of pollen cross-allergenicity. *J Allergy Clin Immunol* 2003;112:229-39.
97. Lombardero M, Obispo T, Calabozo B, Lezaun A, Polo F, Barber D. Cross-reactivity between olive and other species. Role of Ole e 1-related proteins. *Allergy* 2002;57(Suppl 71):S29-S34.
98. www.polleninfo.org
99. Wahl R, Roig J, Canejero A, Llamas E. In vitro investigation of cross-reactivity between Olea europea L. (OE), Syringa vulgaris L. (SV) and Fraxinus excelsior L. (FE) pollens. *Allergy Suppl* 1992;47:58.
100. Valenta R, Twaroch T, Swoboda I. Component-resolved diagnosis to optimize allergen-specific immunotherapy in the Mediterranean area. *J Invest Allergol Clin Immunol* 2007;17(Suppl 1):S88-S92.
101. Kernerman SM, McCullough J, Green J, Ownby DR. Evidence of cross-reactivity between olive, ash, privet and Russian olive tree pollen allergens. *Ann Allergy* 1992;69:493-6.
102. D'Amato G, Mullins J, Nolardi N, Spieksma FThM, Wachter R. City spore concentrations in the European Economic Community (EEC). VII. Oleaceae (Fraxinus, Ligustrum, Olea). *Clin Allergy* 1988;18:541-7.
103. Obispo TM, Melero JA, Carpizo JA, Carreira J, Lombardero M. The main allergen of Olea europaea (Ole e 1) is also present in other species of the Oleaceae family. *Clin Exp Allergy* 1993;23:311-6.
104. Gonzalez EM, Villalba M, Rodriguez R. Allergenic cross-reactivity of olive pollen. *Allergy* 2000;55:658-63.
105. D'Amato G. Pollen allergy in the Mediterranean area. *Rev Port Immunoallergol* 1998;96-8.
106. Kirmaz C, Yuksel H, Bayrak P, Yilmaz O. Symptoms of the olive pollen allergy: do they really occur only in the pollination season? *J Invest Allergol Clin Immunol* 2005;15:140-5.
107. Kokuludağ A. Allerjik rinitli ve astımlı hastalarda zeytin allerjisinin önemi (tez). İzmir: Ege Üniversitesi; 2002.
108. D'Amato G, Cecchi L, Bonini S, Nunes C, Annesi-Maesano I, Behrendt H, et al. Allergenic pollen and pollen allergy in Europe. *Allergy* 2007;62:976-90.
109. Florido JF, Delgado PG, de San Pedro BS, Quiralte J, de Saavedra JM, Peralta V, et al. High levels of Olea europaea pollen and relation with clinical findings. *Int Arch Allergy Clin Immunol* 1999;119:133-7.
110. Camtez Y, Perçin K, Sapan N. Allergen sensitivities of the children with asthma in Bursa, Türkiye. *Allergy* 2007;62:419-20.
111. 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.
112. Yazicioglu 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 Pas J Allergol Immunol* 2004;22:183-90.
113. Ceylan E, Gencer M, Sak ZHA, Şentürk Z, Bayat A. Harran Üniversitesinde izlenen astımlı olgularda ağaç polen duyarlılığı. *Asthma Allergy Immunol* 2006;4:67-74.
114. Ediger D, Uzaslan EK, Yıldız F, Güney S, Özyardımcı N. The sensitization to airborne allergens in asthmatic and/or allergic rhinitis patients in Bursa. XXII Congress of the European Academy of Allergology and Clinical Immunology 7-11 June 2003, Paris, France.
115. Dikensoy O, Bayram NG, Filiz A, İkidağ B. Gaziantep Üniversite Hastanesi Astma Polikliniğine kayıtlı hastaların retrospektif değerlendirilmesi. *Akciğer Arşivi* 2001;3:127-32.
116. Güneser 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.
117. Yazısız V, Yalçın AD, Afacan B, Avcı AB, Terzioğlu E. Antalya bölgesindeki allerjik rinitli hastaların değerlendirilmesi. *Asthma Allergy Immunol* 2007;5:61-6.
118. www.aaaai.org/nab.