



Allerjenik *Platanus* (çınar ağacı) polenlerinin Türkiye'deki dağılımları

Allergenic *Platanus* (plane tree) pollen concentrations in Turkey

Adem BIÇAKÇI¹, Aycan TOSUNOĞLU¹, Gülşah SAATÇIOĞLU²

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

² **İnönü Üniversitesi, Battalgazi Meslek Yüksek Okulu, Malatya, Türkiye**
Battalgazi High School, Inonu University, Malatya, Turkey

ÖZ

Giriş: Havada bulunan ve solunum yolu ile vücuda girerek allerjiye neden olan aeroallerjenler arasında çınar ağacı polenleri önemli yer tutmaktadır.

Gereç ve Yöntem: Bu çalışmada, Türkiye'de Lanzoni/Burkard cihazı kullanılarak yapılan volümetrik veya Durham cihazı kullanılarak gravimetrik yöntemle gerçekleştirilen 72 farklı bölgedeki atmosferik polen araştırmasında *Platanus* polenlerinin aylık değişim ve yıllık görülme oranları ile Bursa ilinde 2013 yılında *Platanus* polenlerinin günlük dağılımları araştırılmıştır. Ayrıca Avrupa'da ve ülkemizde gerçekleştirilen *Platanus* polen duyarlılıkları hakkındaki çalışmalar da incelenerek değerlendirilmiştir.

Bulgular: Atmosferik polen çalışmalarına göre çınar ağacı polenleri çok kısa sürede ve çok yoğun bir şekilde havada tespit edilmişlerdir. Bazı bölgelerde *Platanus* polenleri çok yüksek oranda görülmekte ve toplam polen miktarına göre en fazla polen üreten beş takson arasında yer almaktadır. Bursa ilinde 2013 yılında çınar ağacının ana polen sezonu 62 gün sürmüştür.

Sonuç: Son yıllarda park, bahçe ve cadde kenarlarında dekoratif amaçlı ekiminin yaygın olarak yapılması ve çok fazla polen üretmesi nedeniyle nisan ve mayıs ayları başta olmak üzere ilkbahar döneminde çınar ağacı polenlerine karşı duyarlı olan bireylerde semptomların oluşabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Ayrıca bu bireylerde bitkisel kaynaklı besin allerjisinin de (oral allerji sendromu) eşlik edebileceği unutulmamalıdır.

(*Asthma Allergy Immunol* 2015;13:76-89)

Anahtar kelimeler: *Platanus*, çınar ağacı, polen, allerji

Geliş Tarihi: 31/07/2015 • **Kabul Ediliş Tarihi:** 15/10/2015

ABSTRACT

Objective: Plane tree pollen grains has an important place among aeroallergens that present in the air and cause allergy by entering the body via respiratory track.

Materials and Methods: In this study, monthly variation and annual proportions of *Platanus* pollen investigated for 72 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 *Platanus* pollen sensitivities, performed in Europe and our country.

Results: According to the atmospheric pollen studies, plane tree pollen grains have been detected in a very short period and intensively in the air. In some regions, *Platanus* pollen found in very highlevels and placed in most dominated five taxa among the total. In Bursa city, main pollen season of plane tree pollen grains continued for 62 days in the year 2013.

Conclusion: Due to carrying out widespread planting of *Platanus* for decorative purposes especially in parks, gardens and along the streets in recent years and producing large amounts of pollen in spring period especially in April and May; it should be considered that symptoms can occur in people who are sensitive to plane tree pollen. In addition it must not forgotten that, vegetable originated food allergy (oral allergy syndrome) can be accompanied with *Platanus* pollen allergy on these individuals.

(*Asthma Allergy Immunol* 2015;13:76-89)

Key words: *Platanus*, plane tree, pollen, allergy

Received: 31/07/2015 • **Accepted:** 15/10/2015

GİRİŞ

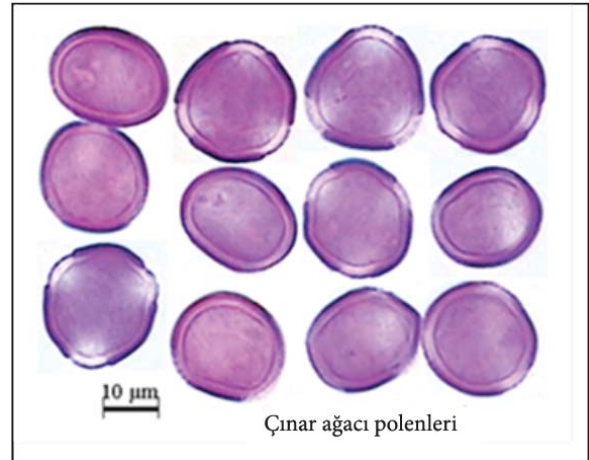
Havada bulunan ve solunum yolu ile vücuda girerek allerjiye neden olan aeroallerjenler arasında bazı bitkilere ait polenler önemli yer tutmaktadır. Bu polenler arasında *Platanaceae* familyasına ait *Platanus* (plane tree-çınar ağacı) üyeleri de bulunmaktadır^[1-6].

Platanaceae, dünyanın kuzey yarımküresinde sadece yedi türü bulunan *Platanus* cinsi ile temsil edilen bir familyadır^[7-9]. Bunlar *Platanus orientalis* (Doğu Çınarı), *Platanus occidentalis* (Batı Çınarı), *Platanus x acerifolia* (Akçağaç Yapraklı Çınar, Londra Çınarı), *Platanus racemosa* (Kaliforniya Çınarı), *Platanus wrightii*, *Platanus densicoma* ve *Platanus damascena* türleridir^[8]. Türkiye’de ise sadece *P. orientalis* türü doğal yayılış göstermektedir. Doğu Çınarı’nın yayılışı Güneydoğu Avrupa’dan başlayıp, Balkanlar ve Türkiye üzerinden Batı Asya’da Himalaya’lara kadar ulaşmaktadır^[7,8]. Türkiye’de hemen tüm ormanlık alanlarda, dere içleri ve kenarlarında doğal olarak bulunduğu gibi yerleşim yerlerinde süs bitkisi ve gölge ağacı olarak dikimi yapılmaktadır. Ayrıca başta İstanbul olmak üzere Bursa gibi önemli tarihi şehirlerde doğal anıt ağaçlar olarak koruma altındadırlar. Doğal yayılışı Kuzey Amerika’nın güney taraflarında olan *P. occidentalis* türüne ülkemizde Doğu Çınarı ile birlikte süs bitkisi olarak yol kenarları ve parklarda rastlanmaktadır. *P. x acerifolia* (*Platanus hybrida*, *Platanus x hispanica*, *Platanus cuneata*, *P. occidentalis* x *P. orientalis*) Doğu Çınarı ile Batı Çınarı’nın bir hibridi olarak kabul edilmekte ve İngiltere gibi Batı Avrupa ülkelerinde çok yaygın olduğundan Londra Çınarı olarak da adlandırılmaktadır. Bu tür de ülkemizde Doğu ve Batı Çınarı ile birlikte süs bitkisi olarak yol kenarları ve parklarda görülebilmektedir^[7-9].

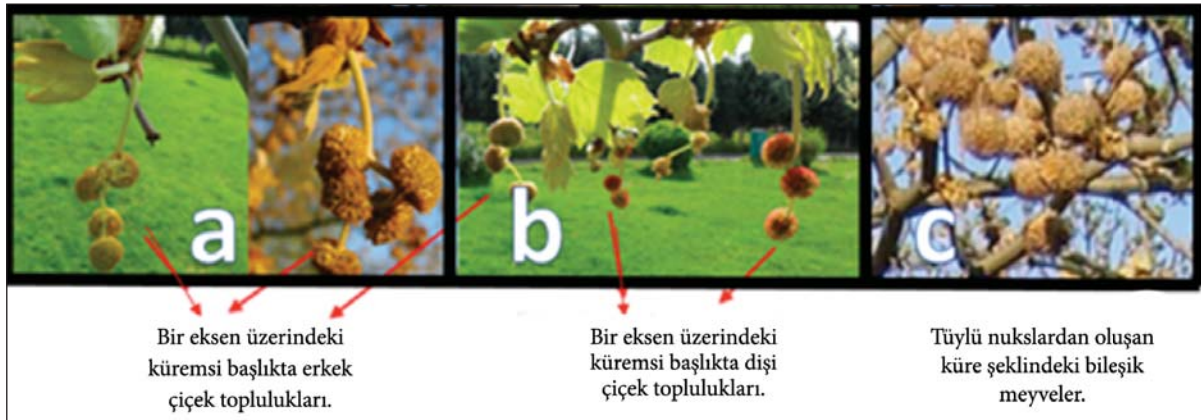
Çınar ağacında küremsi başlıklarda erkek ve dişi çiçek toplulukları farklı eksenler üzerinde yer almaktadır

(Resim 1a, b). Tozlaşma ve döllenme sonunda bir eksen üzerinde tüylü nukslardan oluşan küre şeklinde 3-6 adet bileşik meyve yer almaktadır (Resim 1c). Çınar ağacı rüzgarla tozlaşmakta ve küremsi başlıklardaki erkek çiçeklerde çok fazla miktarda polen üretilmektedir. Bir çınar ağacında üretilen polen miktarının 67 milyar, bir başka çalışmada ise 100 milyar civarında olduğu tespit edilmiştir^[10,11]. Atmosferik polen çalışmalarında teşhisler genellikle *Platanus* cinsi bazında yapılmaktadır. *Platanus* polenleri genelde 16-22 µm büyüklüğünde ve 3 apertürlü (trikolporat) olup, yüzeyleri ince retikülatır (Resim 2).

Bu çalışmada, *Platanus* cinsine ait polenlerin Türkiye’deki dağılımları ile Bursa ilindeki 2013 yılına ait günlük değişimleri ve ana polen sezonlarının belirlenmesi, ayrıca çınar ağacı polen duyarlılığı üzerine yapılan çalışmalarının değerlendirilmesi amaçlanmıştır.



Resim 2. Değişik bölgelerdeki hava örneklerinin mikroskopta analizi ve sayımı esnasında preparatlarda tespit ettiğimiz bazı çınar ağacı polenleri.



Resim 1. Çınar ağacı; (a) erkek çiçekler, (b) dişi çiçekler, (c) meyveler.

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 *Platanus* 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-Büyükorhan, 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, Gümüşhane, Isparta, İstanbul Anadolu ve Avrupa yakaları, İzmir, İzmir-Buca, İzmir-Çeşme, İzmir-Karşıyaka, Karabük, Kastamonu, Kayseri, Kırıkkale, Kırklareli, Kırşehir, Kocaeli, Konya, Kütahya, Manisa, Mardin-Kızıltepe, Muğla-Bodrum, Muğla-Fethiye, Muğla-Köyceğiz, Muğla-Marmaris, Muğla-Milas, Muğla-Datça, Nevşehir-Ürgüp, Rize, Sakarya, Samsun, Sivas, Tekirdağ, Trabzon, Şanlıurfa, Uşak, Yalova ve Zonguldak olmak üzere 72 merkezdeki çınar ağacı polenlerinin varlığı, görüldükleri dönemler ve yoğunlukları incelenerek *Platanus* polenlerinin aylık değişimlerini gösteren bir takvim hazırlanmıştır^[12-83] (Şekil 1). Bu takvimde *Platanus* polenlerinin ülkemizdeki aylık değişimleri dışında her bir bölge için toplam polen miktarına göre yoğunlukları da verilmiştir. Ayrıca Bursa ilinde 2013 yılında volümetrik yöntemle göre Lanzoni polen toplama cihazı kullanılarak 1 m³ havada bulunan *Platanus* polenlerinin ana polen sezonları Andersen'e^[84] göre hesaplanarak günlük değişimleri grafik haline getirilmiştir (Şekil 2). Tüm bunların yanında Avrupa'da ve ülkemizde çınar ağacı polen duyarlılıklarının araştırıldığı çalışmalar da incelenerek değerlendirilmiştir.

BULGULAR

Platanus cinsine ait *P. orientalis* (Doğu Çınarı) türü ülkemizde hemen tüm nemli ormanlık alanlarda, dere içleri ve kenarlarında doğal olarak yetişmekte, aynı zamanda park, bahçe, meydan ve yol kenarlarında sıklıkla dikimi yapılmaktadır^[7,8]. Doğal yayılışı Kuzey Amerika'nın güney taraflarında olan *P. occidentalis* (Batı Çınarı) ile özellikle Batı Avrupa ve İngiltere'de yayılış gösteren *P. x acerifolia* (Londra Çınarı) türlerine de ülkemizde Doğu Çınarı ile birlikte süs bitkisi olarak yol

kenarları ve parklarda rastlanmaktadır^[7-9]. Avrupa'da da özellikle gazlara ve hava kirliliğine dayanıklı olan Londra Çınarı'nın park, bahçe ve yol kenarlarında dikimi oldukça yaygındır^[7-9]. Çalışma kapsamında yapılan gözlemlerde de özellikle doğal yayılışı olan *P. orientalis* türü başta olmak üzere ülkemiz için egzotik olan *P. occidentalis* ve *P. x acerifolia* türleri İstanbul ve Bursa gibi bazı şehirlerin park, bahçe ve yol kenarı (alle) ağaçlandırmasında sıkça görülmüştür (Resim 3-5).

Türkiye'de atmosferik polen çalışmalarının yapıldığı ve *Platanus* polenlerinin tespit edildiği çalışmalar değerlendirildiğinde; çalışmaların yapıldığı 72 bölgenin 66'sında çınar ağacı polenlerine rastlanılmıştır^[12-83]. Aksaray, Ankara-Çamkoru, Antalya-Serik, Mardin-Kızıltepe, Sivas ve Trabzon havasında ise çınar ağacı polenleri tespit edilememiştir^[14,17,19,68,77,79]. Çınar ağacı polenlerinin rastlanıldığı her bir bölgede toplam polen miktarına göre *Platanus* polenlerinin miktarının %0.003 ile %29.08 arasında değiştiği görülmektedir^[12-83] (Şekil 1). Erzincan ilinde yapılan çalışmada ise *Platanus* üyelerine ait polenlerin aylık değişimine takvim şeklinde rastlanmıştır^[48]. Çalışmaların yapıldığı 66 bölgeden 26'sında *Platanus* polenleri çok yüksek oranda görülmekte ve toplam polen miktarına bakıldığında en fazla polen üreten ilk 5 takson arasında yer almaktadır^[85-89]. Bu bölgeler; Afyon, Ankara, Aydın-Didim, Aydın-Kuşadası, Balıkesir, Bartın, Bilecik, Bilecik-Bozüyük, Burdur, Bursa, Bursa-Gemlik, Bursa-Görükle, Bursa-İnegöl, Bursa-İznik, Bursa-Keles, Bursa-Mudanya, Bursa-Mustafakemalpaşa, Edirne, Eskişehir, Isparta, İstanbul-Avrupa, Kocaeli, Kütahya, Muğla-Köyceğiz, Uşak ve Yalova'dır^[12-83] (Şekil 1).

Türkiye genelinde *Platanus* polenlerine yıl içerisinde şubat-ağustos ayları arasında atmosferde rastlanılmıştır. Havada bulunma süreleri 1-5 ay arasında değişmekle birlikte yoğun olarak görüldükleri dönem 1-2 ay gibi kısa bir dönemdir^[12-83]. En yoğun olarak görüldüğü aylar nisan ve mayıs aylarıdır. *Platanus* polenlerine nisan ayında 37, mayıs ayında ise 28 bölgede yoğun olarak rastlanmıştır. Aylara göre değerlendirdiğimizde, şubat ayında 66 bölgeden sadece ikisinde (Zonguldak ve Muğla-Datça) *Platanus* polenlerine rastlanırken, mart ayında 37, nisan ayında 63, mayıs ayında 60, haziran ayında 26, temmuz ayında 5, ağustos ayında bir bölgenin (Düzce) atmosferinde tespit edilmiştir (Şekil 1). Ocak, eylül, ekim, kasım ve aralık aylarında ise havada çınar ağacı polenlerine rastlanılmamıştır (Şekil 1).

	Her bir bölgede toplam polen miktarına göre oranı (%)	Polenlerin aylık değişimleri						
		Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos
Yalova	29,08							
İstanbul - Avrupa	23,76							
Bursa - Mudanya	16,97							
Bilecik - Bozüyük	15,58							
Bursa	14,01							
Bartın	11,61							
Bilecik	11,07							
Eskişehir	10,76							
Kütahya	10,72							
Bursa - Gemlik	10,58							
Bursa - İznik	9,77							
Afyon	9,75							
Isparta	9,47							
Kocaeli	8,84							
Antalya	8,78							
Bursa - Görükle	8,13							
Aydın - Didim	7,62							
Ankara	7,49							
Uşak	7,34							
Balıkesir	7,30							
Çanakkale - Gökçeada	7,08							
Bursa - Keles	6,75							
Edirne	6,50							
Sakarya	5,98							
Bursa - Mustafakemalpaşa	5,73							
Denizli	5,69							
Burdur	5,26							
İstanbul - Anadolu	5,26							
Muğla - Köyceğiz	4,64							
Aydın - Kuşadası	4,41							
Bursa - İnegöl	4,38							
Çanakkale - Bozcaada	4,35							
Konya	3,80							

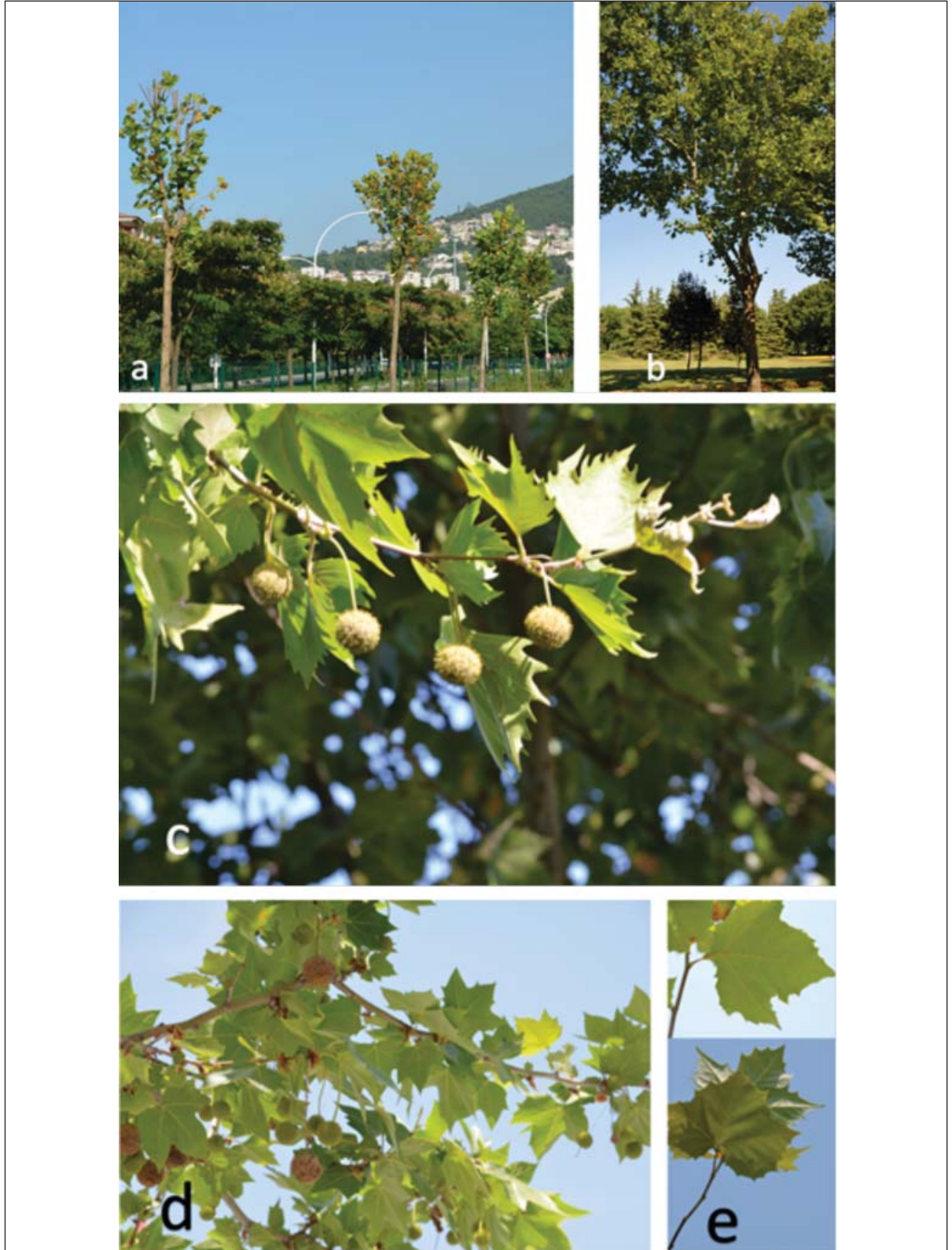
Şekil 1. Türkiye'de *Platanus* üyelerine ait polenlerin görüldüğü bölgelerdeki toplam polen miktarına göre yüzdeleri ve havada bulunduğu aylar (çizgili bölgeler-seyrekle, siyah bölgeler-yoğun)^[12-83].

	Her bir bölgede toplam polen miktarına göre oranı (%)	Polenlerin aylık değişimleri						
		Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos
Kırıkkale	3,75			██████████	██████████			
Manisa	3,58		██████████	██████████	██████████			
Tekirdağ	3,37		██████████	██████████	██████████			
Muğla-Fethiye	2,93		██████████	██████████	██████████	██████████		
Nevşehir-Ürgüp	2,52			██████████	██████████	██████████		
Rize	2,14		██████████	██████████	██████████			
Kırklareli	2,09		██████████	██████████	██████████	██████████		
Şanlıurfa	2,06			██████████	██████████			
Düzce	1,94		██████████	██████████		██████████	██████████	██████████
Diyarbakır	1,57		██████████	██████████	██████████	██████████		
Bitlis	1,50		██████████	██████████				
Elazığ	1,29			██████████	██████████			
Kırşehir	1,20		██████████	██████████	██████████			
Muğla-Milas	1,12		██████████	██████████	██████████			
Ankara-Beytepe	0,98		██████████	██████████	██████████	██████████	██████████	
Muğla-Marmaris	0,91		██████████	██████████	██████████			
Zonguldak	0,90	██████████	██████████	██████████	██████████			
Muğla-Bodrum	0,89		██████████	██████████	██████████			
İzmir-Buca	0,80		██████████	██████████	██████████			
Karabük	0,80		██████████	██████████	██████████			
Balıkesir-Savaştepe	0,70			██████████	██████████	██████████		
Bursa-Büyükorhan	0,60			██████████	██████████			
Çanakkale	0,53			██████████	██████████			
Muğla-Datça	0,51	██████████	██████████	██████████	██████████			
İzmir-Karşıyaka	0,50		██████████	██████████	██████████			
Samsun	0,46			██████████	██████████			
İzmir	0,40				██████████	██████████		
Kayseri	0,27			██████████	██████████			
Kastamonu	0,21			██████████	██████████			
Adana	0,11		██████████	██████████				
Gümüşhane	0,12			██████████	██████████	██████████	██████████	
Eskişehir-Sivrihisar	0,003						██████████	
Erzincan			██████████					

Şekil 1. Türkiye'de *Platanus* üyelerine ait polenlerin görüldüğü bölgelerdeki toplam polen miktarına göre yüzdeleri ve havada bulunduğu aylar (çizgili bölgeler-seyrek, siyah bölgeler-yoğun)^[12-83]. (devamı)



Resim 3. *Platanus orientalis* (Doğu Çinari): (a) Yol kenarı (alle) ağaçlandırması, (b,c) Genel görünüş, (d,e) Meyve ve yapraklar



Resim 4. *Platanus occidentalis* (Batı Çınarı): (a) Yol kenarı (alle) ağaçlandırması, (b) genel görünüş, (c,d) meyve ve yapraklar, (e) yapraklar.



Resim 5. *Platanus x acerifolia* (Londra Çınarı): **(a,b)** Yol kenarı (alle) ağaçlandırması, **(c)** genel görünüş, **(d)** meyve ve yapraklar, **(e)** yapraklar.

Bursa ilinde 2013 yılında yaptığımız çalışma sonuçlarını göre çınar ağacının ana polen sezonu 22 Mart-22 Mayıs arasında kapsayan 62 gündür (Tablo 1, Şekil 2). Yıl içerisinde 1760 adet *Platanus* poleni görülmüş olup, en yüksek miktara ulaştığı gün 1 m³ havada 200 adet ile 31 Mart tarihidir (Tablo 1, Şekil 2). Polen duyarlılığı olan hastalarda semptomların derecesini havadaki *Platanus* polenlerinin yoğunlukları etkilemektedir. Çınar ağacı polenlerinin m³ havada 50 ve daha fazla olduğunda duyarlı bireylerde semptomların oluştuğu belirtilmiştir^[90]. Buna göre m³ havada çınar ağacı polenleri 1-49 arası az, 50-199 arası orta, 200'den fazla olduğunda ise yüksek olarak değerlendirilmiştir^[90]. Bu veriler dikkate alındığında *Platanus* polenlerinin 2013 yılında Bursa'da duyarlı bireyler için 11 günlük bir risk oluşturduğu tespit edilmiştir (Tablo 1, Şekil 2).

TARTIŞMA

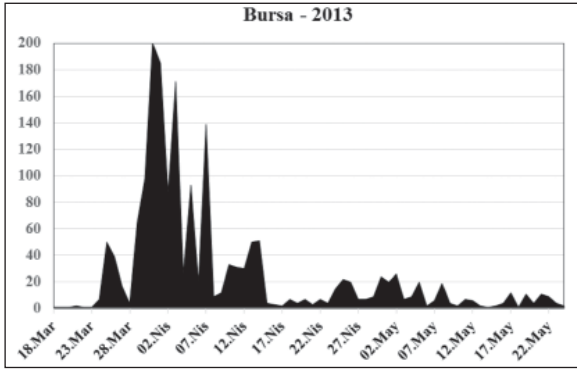
Platanaceae familyasına ait *Platanus* (Çınar ağacı) cinsine ait üyeler; Kuzey Amerika, Avrupa, Güney Afrika, Asya, Avustralya ve Yeni Zelanda'da hava kirliliğine ve hastalıklara dirençli olması nedeniyle park, bahçe ve cadde kenarlarında dikimi tercih edilen ağaçlardır^[7-9]. Ancak polenleri allerjik rinokonjunktivit ve/veya astım gibi rahatsızlıklara neden olmaktadır^[3-6]. Çınar

ağacı polenlerindeki allerjenlerin belirlenmesine yönelik yapılan çalışmada *P. acerifolia* türünde 5-66 kDa arasında allerjenler (Pla a 1-18 kDa; Pla a 2-43 kDa; Pla a 3-10 kDa ve Pla a 8-14 kDa) saptanmıştır^[5-6,91-102]. Ancak sadece iki tanesi majör allerjen (Pla a 1 ve Pla a 2) olarak karakterize edilmiştir^[94-102]. Pla a 1 benzeri proteinler diğer çınar türlerinde de (*P. orientalis*, *P. occidentalis*, *Platanus racemosa*) tanımlanmıştır^[99]. Pla a 1, çınar ağacı polenlerine monosensitizasyonlu hastaların %92'sinde, polisensitizasyonlu hastaların ise %83'ünde tespit edilmiştir^[96]. Pla a 2, *P. acerifolia* polenlerine duyarlı hastaların %84'ünde bulunmakta ve polen ekstraktında total IgE bağlama kapasitesi %52 oranında görülmüştür^[97]. Akdeniz bölgesinde Pla a 3, besin allerjisi olmayan çınar polenine duyarlı hastalarda minör allerjen, şeftali allerjisi bulunan çınar polenine duyarlı hastalarda ise majör allerjendir^[100]. Benzer allerjenler *P. orientalis* türü polenlerinden de (Pla or 1-18 kDa; Pla or 2-42 kDa; Pla or 3-12 kDa) elde edilmiştir^[103]. Çınar ağacı polenlerindeki Pla a 1 ve Pla a 2 gibi allerjen proteinlerin salınımı kirletici gazlar ve dizel egzoz partikülleri gibi hava kirleticilerinden etkilenebilmektedir. İki boyutlu jel elektroforez ve kütle spektrometresi ile yapılan analizler kirletici gazlar ve dizel egzoz partiküllerine maruz kalması durumunda *Platanus* polenlerinde Pla a 1 salınımının arttığı ve bu durumun da çınar polenlerinin allerjik etkisini arttırdığını göstermiştir^[104].

Avrupa'da yapılan çalışmalarda çınar ağacı polenlerine duyarlılığın %2 ile %74 arasında değiştiği saptanmıştır. İtalya Napoli'de yapılan bir çalışmada 785 mevsimsel allerjik rinitli hastada *Platanus* polenlerine duyarlılık oranı %2.58 olarak bulunmuştur^[2]. Fransa Montpellier'de polen duyarlılığı bulunan 326 hastanın %13.5'inde *Platanus* polenleri için deri prik testi pozitif olarak saptanmıştır^[1]. İspanya'nın kuzeybatısındaki Vigo bölgesinde, allerjik rinokonjunktivit ve/veya astımlı 2750 hastada yapılan deri prik testinde %2 oranında *Platanus* polenlerine duyarlılık tespit edilmiştir^[105]. İspanya Madrid'te, mevsimsel rinit ve/veya astımlı erişkin 187 hastanın %56'sında *Platanus* polenlerine duyarlılık saptanmıştır^[3]. Madrid'te yapılan bir başka çalışmada polen duyarlılığı bulunan 411 hastanın %52'sinde *P. hybrida* polenlerine duyarlılık görülmüştür^[4]. Aynı bölgede yapılan bir başka çalışmada ise *Platanus* polenlerine duyarlılık diğer Avrupa ülkelerine göre daha fazla çıkmıştır. Bu bölgede mevsimsel ve/veya perennial rinit ve/veya astımlı erişkin 47 hastanın %74'ünde *P. hybrida* polenlerine duyarlılık saptanmıştır^[5]. İspanya'nın Santander bölgesinde mevsimsel allerjik rinokonjunktivit ve/veya bronşiyal astımlı 8-42 yaş arası 50 hastada *Platanus* polenlerine %14 oranında

Tablo 1. Bursa atmosferinde çınar ağacı ile ilgili bazı veriler

Bursa-2013	
Ana polen sezonu	22 Mart-22 Mayıs
Ana polen sezonu süresi	62 gün
En yüksek miktar/m ³ -Tarih	200 adet-31 Mart
Yıllık toplam polen sayısı/m ³	1760
m ³ havada 1-49 polen olduğu gün sayısı	57
m ³ havada 50-199 polen olduğu gün sayısı	10
m ³ havada 199 > polen olduğu gün sayısı	1



Şekil 2. *Platanus* polenlerinin Bursa ili atmosferinde ana polen sezonundaki günlük değişimleri (2013).

da duyarlılık tespit edilmiştir^[106]. İspanya Burgos'ta polenlere pozitif reaksiyon gösteren mevsimsel rinitli ve/veya astımlı 147 hastada yapılan bir çalışmada *P. hispanica* polenlerine duyarlılık %21.77 oranında bulunmuştur^[107]. İspanya Caceres bölgesinde deri prik testi ile en az bir polene pozitif reaksiyon veren 210 hastanın %36.6'sında *P. acerifolia* polenlerine duyarlılık görülmüştür^[108]. Murcia bölgesinde deri prik test sonuçlarına göre *Platanus* polenlerine %11.2 oranında duyarlılık saptanmıştır^[109]. İspanya Leon Üniversitesinde en az bir polene duyarlı 118 üniversite öğrencisindeki spesifik serum IgE değerlerinin dağılımı incelenmiş ve 34'ünün (%28.8) *Platanus* polenlerine duyarlı oldukları tespit edilmiştir^[101]. İspanya Cordoba'da *Platanus* polenlerine duyarlılık 1999-2001 yılları arasında %19.73 olarak rapor edilmiştir^[110]. İspanya Cordoba ve Portekiz Evora'da allerjik rinitli hastalar arasından rastgele seçilen hastalardan Cordoba'daki 15 hastada %40, Evora'daki 27 hastada ise %10.71 oranında *Platanus* polenlerine duyarlılık tespit edilmiştir^[111]. İspanya'nın kuzeybatısında yapılan çalışmada *P. hispanica* (*P. acerifolia*) türüne ait polenlerin 42 gün gibi çok kısa bir dönemde havada bulundukları ve mart-nisan döneminde önemli bir aeroallerjen olduğu bildirilmiştir^[112]. Portekiz Cova de Beira bölgesinde allerjik semptomlu 1096 hastada yapılan deri prik test sonuçlarına göre *P. acerifolia* polen duyarlılığı %11.4 olarak bulunmuştur. Yaş gruplarına göre yapılan ayırımda *P. acerifolia* polenlerine duyarlılık 15 yaş üzeri %12.4, 15 yaş altı %10.2 (5 yaş altı-%17.3; 6-10 yaş-%7.8; 11-15 yaş-%7) oranında olduğu belirlenmiştir^[113]. Portekiz'in Poznan şehrinde *Platanus* polenlerinin duyarlı bireylerde allerji oluşturması için eşik değerini (50 polen/m³/gün) aştığı günlerin sayısının 2005-2009 yılları arasında az olduğu (0-4 gün arası) fakat son yıllarda 1000'den fazla çınar ağacını dikimi ile daha fazla çınar polenine maruz kalınacağı bildirilmiştir^[114]. İsveç'te *Betula* (huş ağacı) polenlerine duyarlı 648 hastanın %8.80'inde, huş ağacı polen duyarlılığı bulunmayan 55 yetişkinin ise %25.45'inde deri prik test sonucu pozitif olarak tespit edilmiştir^[115]. Macaristan'da 1139 mevsimsel allerjik rinitli erişkin hastada gerçekleştirilen çalışmada %15.8 oranında duyarlılık bulunmuştur^[116]. Yunanistan'ın Atina şehrinde polen duyarlılığı bulunan 1311 astımlı birey üzerinde yapılan çalışmada *Platanus* polenlerine karşı deri testi pozitiflik prevalansı %8.2 olarak rapor edilmiştir^[117]. İran'ın Maşad şehrinde *P. orientalis* polenlerine duyarlılık %43.6 olarak bulunmuş, aynı bölgede yapılan bir başka çalışmada ise 311 allerjik rinitli hastanın %33.3'ünde *P. occidentalis* polenlerine duyarlılık tespit edilmiştir^[103,118].

Çınar polenine polisensitizasyon, monosensitizasyondan daha sık tekrarlanmaktadır. İspanya Cordoba'da *P. hispanica* polenlerine duyarlı 19 hastanın ikisi mono-

sensitizasyonlu, 17'si ise polisensitizasyonlu olup genellikle *Olea* ve *Gramineae* polenlerine de duyarlılık tespit edilmiştir^[6]. Aynı bölgedeki başka bir çalışmada ise *P. acerifolia* polenlerine %25 oranında monosensitizasyon saptanmıştır^[119]. İspanya Barselona'da allerjik rinit, allerjik konjunktivit, astım ve/veya ürtikerli *P. acerifolia* duyarlılığı olan 23 hastanın %26'sında monosensitizasyon görülmüştür^[98]. İspanya Bilbao'da allerjik rinit, allerjik konjunktivit, astım ve/veya ürtikerli *P. acerifolia* duyarlılığı olan 26 hastanın %30.71'inde monosensitizasyon görülmüştür. Polisensitizasyonlu olgularda sıklıkla *Gramineae*, *Olea*, *Plantago* ve *Cupressus* (servi ağacı) polen duyarlılıkları eşlik etmektedir^[97]. Polisensitizasyonlu olgularda *Platanus acerifolia*, *Lolium perenne* (*Gramineae*) ve *Olea europaea* polen ekstraktları arasında çapraz reaksiyon tespit edilmiştir^[94]. Bir başka çalışmada ise *Platanus orientalis* polenlerine duyarlı bireylerin tümü polisensitizasyonlu olup ağaç, *Gramineae* ve diğer otsu bitki polenlerinin bazılarında da duyarlı oldukları bildirilmiştir^[103].

Çınar polenine duyarlı olan bireylerde bitkisel kaynaklı bazı gıda allerjilerinin eşlik ettiği görülmektedir (Oral Allerji Sendromu). Pla a 3-Lipit transfer proteini şeftali meyvesi ile çınar poleni arasında çapraz reaksiyona neden olan bir allerjendir^[100]. Akdeniz bölgesinde Pla a 3, besin allerjisi olmayan çınar polenine duyarlı hastalarda minör allerjen (%27.3), şeftali allerjisi bulunan çınar polenine duyarlı hastalarda ise majör (%63.8) allerjendir (100). Bir başka çalışmada besin (badem, fıstık, fındık, şeftali, elma, muz, bezelye ve kereviz) allerjili 56 hastanın %83.9'unda *Platanus* polenlerine duyarlılık görülmüştür. Bu çalışmada çınar poleni ile fındık ve muz arasında yüksek, kereviz ve fıstık arasında orta derecede çapraz reaksiyon tespit edilmiştir^[120]. Barselona'da yapılan bir çalışmada sebze olarak tüketilen marula karşı duyarlı 14 hastanın tamamının *Platanus* polenlerine duyarlı oldukları bildirilmiş, *Platanus* polenleri ekstraktları ile sebze olarak tüketilen maruldaki lipit transfer proteinleri arasında çapraz reaksiyon bulunmuştur^[121]. *Platanus* polenleri ile bitki kaynaklı gıdalar arasında görülen çapraz reaksiyonun benzeri *Platanus* türleri arasında (*P. acerifolia* ve *P. occidentalis*) ve *Platanus* türleri ile *Artemisia* türleri polenleri arasında da görülmüştür^[120]. Ayrıca bu çalışmadaki hastalarda *Platanus* polenleri ile *Chenopodium* (akkazayağı otu) ve *Lolium perenne* (*Gramineae*) polenleri arasında da düşük oranda çapraz reaksiyon tespit edilmiştir^[120]. Barselona'da polen kaynaklı allerji nedeniyle kliniğe sevk edilen 720 hastada yapılan deri prik test sonuçlarına göre 61 (%8.48) bireyin *P. acerifolia* polenlerine duyarlı oldukları görülmüştür. Hastaların %22'sinde astım, diğerlerinde ise allerjik rinit ve konjunktivit semptomları bulunmakta olup, *P. acerifolia* polen duyarlılığı bulunan

61 hastanın 32'sinde (%52.45) ise bitkisel kaynaklı (şeftali, elma, kavun, kivi gibi bazı meyveler, marul, taze fasulye gibi bazı sebzeler ile fındık, fıstık, mısır, nohut gibi kuru gıdalar) besin allerjisi saptanmıştır^[98,119]. Bu hastaların %34'ünde anafilaksi, %35'inde ağızda kaşıntı ve %19'unda ürtiker-anjiyoödem şeklinde semptomlar tespit edilmiştir^[119]. Solunum ve/veya deri semptomlu 1734 hasta üzerinde yapılan çalışmada %6.52 oranında domatese duyarlılık görülmüş, domatese duyarlı hastaların %84'ünün polenlere (özellikle *Artemisia vulgaris* ve *P. hybrida*) duyarlı oldukları saptanmıştır^[122]. İspanya'nın Alicante bölgesinde polinosisi 233 hastada yapılan deri prik testinde hastaların 93'ünde polen allerjisine eşlik eden besin allerjisi saptanırken, 140'ında ise bulunmamıştır. 233 hastanın 60'ında çınar ağacı polen duyarlılığı tespit edilmiştir. Çınar ağacı polen duyarlılığı tespit edilen hastaların 40'ında aynı zamanda en az bir gıdaya karşı allerjisi olduğu da görülmüştür^[123].

Ülkemizde de astımlı ve/veya allerjik rinitli çocuk veya erişkin hastalarda *Platanus* polen duyarlılığının görüldüğü birkaç çalışma tespit edilmiştir. Bu çalışmalarda *Platanus* polenlerine duyarlılık çocuklarda %1.3-9.5, erişkinlerde ise %8.4-29.1 arasında değişmektedir. Edirne'de 2006 yılında allerji şikayeti ile çocuk allerji polikliniğine gelen 154 çocuğa yapılan deri testi sonuçlarına göre %1.3 oranında çınar ağacı polenlerine duyarlılık tespit edilmiştir^[124]. Trakya bölgesinde yaşayan 4-17 yaş grubu AA ve/veya AR 539 çocukta yapılan çalışmada AA çocuklarda %1.4, AR çocuklarda %4.0, AA + AR çocuklarda ise %7.5 oranında *Platanus vulgaris* (*P. occidentalis*) polenlerine duyarlılık saptanmıştır^[125]. Gaziantep Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Hastanesine allerji şikayeti ile başvuran çocuk ve erişkin bireylerdeki spesifik serum IgE değerlerinin dağılımı incelenmiş ve 1-12 yaş arası 73 çocuktan %9.5'i; 21-49 yaş arası 164 erişkinden ise %8.4'ünün *P. acerifolia* polenlerine duyarlı oldukları tespit edilmiştir^[126]. Ankara'da yapılan çalışmada ise şehirde yaşayan mevsimsel allerjik rinitli 54 erişkin hastada *Platanus* polenlerine duyarlılık %29.1 oranında bulunmuştur^[127]. Şanlıurfa'da göğüs hastalıkları polikliniğine astım tanısı ile başvuran ve deri prik testlerinde ağaç allerjenlerine karşı duyarlılığı bulunan erişkin 93 olgu üzerinde yapılan çalışmada, çınar ağacı polen duyarlılığı %8.6 olarak saptanmıştır^[128]. Kayseri'de mevsimsel rinit-konjunktivit ve/veya mevsimsel astımlı 87 erişkin hastada deri prik testi sonuçlarına göre çınar (*P. occidentalis*) polenlerine %25 oranında duyarlılık rapor edilmiştir^[60]. Eskişehir'de ise 130 allerjik rinitli hastada yapılan deri prik test sonucuna göre %27.7 oranında *P. orientalis* polenlerine duyarlılık bulunmuştur^[129].

Sonuç olarak bu çalışmada, ülkemizde atmosferik polen çalışmalarının yapıldığı 72 bölgeden Aksaray,

Ankara-Çamkoru, Antalya-Serik, Mardin-Kızıltepe, Sivas ve Trabzon illeri dışında *Platanus* cinsine ait allerjenik polenlerin rastlanıldığı 66 bölgedeki aylık dağılımı ile Bursa ilinde 2013 yılında *Platanus* polenlerinin günlük dağılımları verilmiştir. Buna göre, atmosferik polen araştırmalarının yapıldığı bölgelerin çoğunda hem yoğun olarak, hem de kısa bir dönemde çınar ağacı polenleri havada tespit edilmiştir. Bursa ilinde 2013 yılında çınar ağacı 62 günlük ana polen sezonunda 11 gün gibi çok kısa bir dönem duyarlı bireylerde risk oluşturduğu tespit edilmiştir. Son yıllarda park, bahçe ve yol kenarlarında dekoratif amaçlı yetiştiriciliğinin yaygın olarak yapılması, çok fazla polen üretmesi ve atmosferde çok fazla miktarda polenine rastlanması nedeniyle nisan ve mayıs ayları başta olmak üzere ilkbahar döneminde çınar ağacı polenlerine karşı duyarlı olan bireylerde semptomlar oluşabilir. Ayrıca hava kirliliğinin çınar ağacı polenlerinde salınan allerjen miktarını arttıracığı buna bağlı olarak da özellikle kirliliğin olduğu bölgelerde semptomların artacağı göz önünde bulundurulmalıdır. Bunun yanı sıra, çınar ağacı polenlerine duyarlı olan bireylerde badem, fındık, fıstık, mısır, nohut, şeftali, elma, muz, kavun, kivi, marul, taze fasulye, bezelye, kereviz, domates gibi bitkisel kaynaklı gıdalarla besin allerjisi oluşabileceği de (oral allerji sendromu) unutulmamalıdır.

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. D'Amato G, Lobefalo G. Allergenic pollens in the southern Mediterranean area. *J Allergy Clin Immunol* 1989;83:116-22.
3. Subiza J, Cabrera M, Valdivieso R, Subiza JL, Jerez M, Jimenez JA, et al. Seasonal asthma caused by airborne *Platanus* pollen. *Clin Exp Allergy* 1994;24:1123-9.
4. 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.
5. Varela S, Subiza J, Subiza JL, Rodriguez R, Garcia B, Jerez M, et al. *Platanus* pollen as an important cause of pollinosis. *J Allergy Clin Immunol* 1997;100:748-54.
6. Alcazar P, Carinanos P, De Castro C, Guerra F, Moreno C, Domínguez-Vilches E, et al. Airborne plane-tree (*Platanus hispanica*) pollen distribution in the city of Córdoba, Southwestern Spain, and possible implications on pollen allergy. *J Invest Allergol Clin Immunol* 2004;14:238-43.
7. Kayacık H. Orman ve Park Ağaçlarının Özel Sistematiği, II. Cilt Angiospermae (Kapalı Tohumlular). İstanbul: İstanbul Üniversitesi Yayın No 2766, 1984.
8. Anşın R, Özkan ZC. Tohumlu Bitkiler (Spermatophyta) - Odunsu taksonlar. Trabzon: Karadeniz Teknik Üniversitesi Genel Yayın No 167, Karadeniz Teknik Üniversitesi Basımevi, 2006.
9. Tuttu G. *Platanus* L. In: Akkemik Ü (ed). Ankara: Türkiye'nin doğal-egzotik ağaç ve çalları II. Ankara: Orman Genel Müdürlüğü Yayınları, 2014;209-12.

10. Bricchi E, Frenguelli G, Mincigrucci G. Experimental results about *Platanus* pollen deposition. *Aerobiologia* 2000;16:347-52.
11. Molina RT, Rodriguez AM, Palacios IS, Lopez FG. Pollen production in anemophilous trees. *Grana* 1996;35:38-46.
12. 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
13. 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.
14. Pehlivan S, Bütev F. Aksaray ili atmosferindeki polenlerin araştırılması. *J Ins Sci Tech Gazi Univ* 1994;7:143-51.
15. Inceoğlu Ö, Pınar NM, Şakıyan N, Sorkun K. Airborne pollen concentration in Ankara, Turkey 1990-1993. *Grana* 1994;33:158-61.
16. Doğan C, Erik S. Beytepe Kampüsü'nün (Ankara) atmosferik polenleri. I-Ağaç ve çalılar. *Hacettepe Fen Müh Bil Der* 1995;16:33-67.
17. Kızılınar İ, Doğan C. Çamkoru (Ankara) atmosferindeki polenlerin Araştırılması. *Asthma Allergy Immunol* 2010;8:180-8.
18. Tosunoğlu A, Altunoğlu MK, Bıçakçı A, Kilic O, Gonca T, Yilmazer İ, et al. Atmospheric pollen concentrations in Antalya, South Turkey. *Aerobiologia* 2015;31:99-109.
19. İnce A, Pehlivan S. Serik (Antalya) havasının allerjik polenleri ile ilgili bir araştırma. *Gazi Tıp Der* 1990;1:35-40.
20. Bilişik A, Yeniğün 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.
21. Tosunoğlu A, Yeniğün A, Bıçakçı A, Eliaçık K. Airborne pollen content of Kuşadası. *Turk J Bot* 2013;37:297-305.
22. Bıçakçı A, Akyalçın H. Analysis of airborne pollen fall in Balıkesir, Turkey, 1996-1997. *Ann Agric Environ Med* 2000;7:5-10.
23. Bilişik A, Akyalçın H, Bıçakçı A. Airborne pollen grains in Savaştepe (Balıkesir). *Ekoloji* 2008;19:8-14.
24. Kaya Z, Aras A. Airborne pollen calendar of Bartın, Turkey. *Aerobiologia* 2004;1-5.
25. Türe C, Bökük H. Analysis of airborne pollen grains in Bilecik, Turkey. *Environ Monit Assess* 2009;151:27-35.
26. Türe C, Salkurt E. Airborne pollen grains of Bozüyük (Bilecik, Turkey). *J Integrative Plant Biol* 2005;660-7.
27. Çelenk S, Bıçakçı A. Aerobiological investigation in Bitlis, Turkey. *Ann Agric Environ Med* 2005;12:87-93.
28. Bıçakçı A, Akkaya A, Malyer H, Turgut E, Sahin Ü. Airborne pollen grains of Burdur, Turkey. *Acta Bot Sin* 2000;42:864-7.
29. Bıçakçı A, Inceoğlu Ö, Sapan N, Malyer H. Airborne pollen calendar of the center of Bursa (Turkey). *Aerobiologia* 1996;12:43-6.
30. Bıçakçı A, Tatlıdil S, Sapan N, Malyer H, Canitez Y. Airborne pollen grains in Bursa, Turkey, 1999-2000. *Ann Agric Environ Med* 2003;10:31-6.
31. Çelenk S, Canitez Y, Bıçakçı A, Sapan N, Malyer H. An aerobiological study on pollen grains in the atmosphere of North-West Turkey. *Environ Monit Asses* 2009;158:365-80.
32. Tosunoğlu A, Babayigit S, Bıçakçı A. Aeropalynological survey in Büyükkorhan, Bursa. *Turk J Bot* 2015;39:40-7.
33. Saatçioğlu G, Malyer H, Tosunoğlu A, Bıçakçı A. Airborne pollen grains of Gemlik (Bursa). *Asthma Allergy Immunol* 2011;9:29-36.
34. Bıçakçı A, Malyer H, Sapan N. Airborne pollen concentration in Görükle campus (Bursa) 1991,1992. *Turk J Bot* 1997;21:145-53.
35. Bıçakçı A, Canitez Y, Malyer H, Sapan N. Airborne pollen concentration in Inegol (Bursa), Turkey. *Sci Int (Lahore)* 1999;11:99-102.
36. Bıçakçı A, Canitez Y, Öneş Ü, Sapan N, Malyer H. İznik (Bursa) ilçesinin atmosferik polenleri. *Ot Sist Bot Derg* 1999;6:75-82.
37. Bıçakçı A, Canitez Y, Malyer H, Sapan N. Airborne pollen grains of Keles, Bursa. *Ot Sist Bot Derg* 2000;7:179-86.
38. Bıçakçı A, Iphar S, Malyer H, Sapan N. Mudanya ilçesi (Bursa) polen takvimi. *UÜ Tıp Fak Derg* 1995;1-2-3:17-21.
39. Bıçakçı A, Canitez Y, Malyer H, Sapan N. Mustafakemalpaşa (Bursa) ilçesinin atmosferik polenleri. *FÜ Fen ve Müh Bil Derg* 1999;11:7-12.
40. Güvensen A, Uysal I, Çelik A, Öztürk M. Analysis of airborne pollen fall in Canakkale, Turkey. *Pak J Bot* 2005;37:507-18.
41. Bilgiç A, Akyalçın H. Çanakkale Bozcaada'daki atmosferik polenler. 19. Ulusal Biyoloji Kongresi; 2008 Haziran 23-27; Trabzon, Türkiye. 2008. s377.
42. Bilgiç A. Gökçeada ve Bozcaada'daki atmosferik polenler (tez). Çanakkale: Çanakkale 18 Mart Üniv Fen Bil En.; 2008.
43. 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.
44. Bursalı B, Doğan C. Airborne pollen concentration in Diyarbakır, Turkey, 2004-2005. *Aerobiology* 2005, Annual Meeting of the Pan American Aerobiology Association Tulsa, Oklahoma; 2005 June 2-6; Oklahoma, USA.
45. Serbes AB, Kaplan A, Aksoy N, Özdoğan Y, Güneş N. Düzce ili atmosferinin polen analizi. In: Aydın ME (ed). *Ulusal Hava Kalitesi Sempozyumu Bildiri Kitabı*, Konya: Özcan, 2008:567-78.
46. 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.
47. Gür N. Elazığ havasının allerjik polenleri (tez). Elazığ: Fırat Üniv Fen Bil Ens, 1997.
48. Altun S. Erzincan ili atmosferindeki polenlerin araştırılması (tez). Ankara: Gazi Üniv Fen Bil Ens, 2003.
49. Bıçakçı A, Erken S, Malyer H. Eskişehir ilinin atmosferik polenleri. 1st International Symposium on Protection of Natural Environment & Ehrami Karaçam; 1999, Kütahya, Türkiye. 1999. s315-22.
50. Erkara IP. Concentrations of airborne pollen grains in Sivrihisar (Eskişehir), Turkey. *Environ Monit Assess* 2008;138:81-91.
51. Türkmen Y, Pınar NM, Çeter T, Acar A, Şimşek D. Annual atmospheric pollen calendar of Gümüşhane, Turkey. *Pollen* 2013 2nd International APLE-APLF Congress; 2013; S6-P-19.
52. Bıçakçı A, Akaya A, Malyer H, Ünlü M, Sapan N. Pollen calendar of Isparta, Turkey. *Israel J Plant Sci* 2000;48:67-70.
53. Çelenk S, Bıçakçı A, Tamay Z, Guler N, Altunoğlu MK, Canitez Y, et al. Airborne pollen in European and Asian parts of Istanbul. *Environ Monit Assess* 2010;164:391-402.
54. Güvensen A, Öztürk M. Airborne pollen calendar of Izmir-Turkey. *Ann Agric Environ Med* 2003;10:37-44.
55. Güvensen A, Öztürk M. Airborne pollen calendar of Buca Izmir-Turkey. *Aerobiologia* 2002;18:229-37.
56. Uğuz U, Şengonca Tort N, Güvensen A. Çeşme (İzmir) ilçesi atmosferik polenlerinin dağılımında meteorolojik faktörlerin etkisi. 22. Ulusal Biyoloji Kongresi; 2014 Haziran 23-27; Eskişehir, Türkiye.

57. Güvensen A. Karşıyaka (İzmir) ilçesinin atmosferik polenleri. *Ot Sist Bot Derg* 2006;13:59-70.
58. Özdoğan Y, Kaplan A. Karabük ili atmosferinin polen analizi. In: Aydın ME (ed). *Ulusal Hava Kalitesi Sempozyumu Bildiri Kitabı*. Konya: Özcan, 2008:579-86.
59. 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*, 2008 Kasım 19-23; Girne, KKTC.
60. İnce A, Kart L, Demir R, Özyurt MS. Allergenic pollen in the atmosphere of Kayseri, Turkey. *Asian Pas J Aller Immunol* 2004;22:123-32.
61. İnce A. Kırıkkale atmosferindeki allerjik polenlerin incelenmesi. *Turk J Bot* 1994;18:43-56.
62. Erkan P, Bıçakçı A, Aybeke M, Malyer H. Analysis of airborne pollen grains in Kırklareli. *Turk J Bot* 2011;35:57-65.
63. Bülbül AS. Kırşehir ili atmosferindeki polenlerin araştırılması (tez). Ankara: Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2011.
64. Saitoğlu G. Kocaeli (İzmit) atmosferindeki allerjik polenlerin incelenmesi (tez). Bursa: Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2013.
65. Altunoğlu MK, Toraman E, Temel M, Bıçakçı A, Kargıoğlu M. Analysis of airborne pollen grains in Konya, Turkey, 2005. *Pak J Bot* 2010;42:765-74.
66. Bıçakçı A, Benlioğlu ON, Erdoğan D. Airborne pollen concentration in Kütahya. *Turk J Bot* 1999;23:75-81.
67. Ay G, Öztürk M, Bıçakçı A. Airborne pollen grains of Manisa. *Ot Sist Bot Derg* 2005;12:41-46.
68. Osoydan K. Kızıltepe ilçesi (Mardin) atmosferindeki polenlerin araştırılması (tez). Eskişehir: Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2012.
69. Tosunoğlu A, Bıçakçı A. Seasonal and intradiurnal variation of airborne pollen concentrations in Bodrum, SW Turkey. *Environ Monit Assess* 2015;187:167 DOI 10.1007/s10661-015-4384-y.
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;18:18-5.
72. Turfan N. Marmaris Milas ve Datça ilçelerinin atmosferik polen takvimi (tez). İzmir: Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, 2010.
73. Ünver A. Ürgüp (Nevşehir)'ün atmosferik polenlerinin incelenmesi (Ekim 2010-Ekim 2011) (tez). Kayseri: Erciyes Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, 2012.
74. Bıçakçı A, Malyer H, Tatlidil S, Akkaya A, Sapan N. Airborne pollen grains of Rize. *Acta Pharmaceutica Turcica* 2002;44:3-9.
75. Bıçakçı A. Analysis of airborne pollen fall in Sakarya, Turkey. *Biologia* 2006;61:531-49.
76. 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*; 2006 Kasım 6-10; Antalya, Türkiye.
77. Pehlivan S, Özler H. Sivas ili atmosferindeki polenlerin araştırılması. *J Ins Sci Tech Gazi Univ* 1995;7:69-77.
78. Erkan P, Bıçakçı A, Aybeke M. Analysis of airborne pollen fall in Tekirdag, Turkey. *Asthma Allergy Immunol* 2010;8:46-54.
79. Ayvaz A, Baki A, Doğan C. Trabzon atmosferindeki aeroallerjenlerin mevsimsel dağılımı. *Astım Allerji İmmünoloji* 2008;6:11-6.
80. Turfan N, Çetin E, Güvensen A. Urfa ilinin atmosferik polen takvimi. 19. *Ulusal Biyoloji Kongresi*. 2008 Haziran 23-27; Trabzon, Türkiye. 2008. p. 349
81. Bıçakçı A, Koç RD, Tatlidil S, Benlioğlu ON. Analysis of airborne pollen fall in Usak, Turkey. *Pak J Bot* 2004;36:711-7.
82. Altunoğlu MK, Bıçakçı A, Celenk S, Camitez Y, Malyer H, Sapan N. Airborne pollen grains in Yalova, Turkey, 2004. *Biologia* 2008;63:658-63
83. Kaplan A. Airborne pollen grains in Zonguldak, Turkey 2001-2002. *Acta Bot Sin* 2004;46:668-74.
84. Andersen T. A model to predict the beginning of the pollen season. *Grana* 1991;30:269-75.
85. Bıçakçı A, Camitez 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.
86. Bıçakçı A, Çelenk S, Camitez Y, Malyer H, Sapan N. Türkiye'nin bazı bölgelerinde atmosferik polen çalışmaları. *Astım Allerji İmmünoloji* 2005;3:131-7.
87. Bıçakçı A, Altunoğlu MK, Bilişik A, Çelenk S, Camitez Y, Malyer H, et al. Türkiye'nin atmosferik polenleri. *Astım Allerji İmmünoloji* 2009;7:11-7.
88. Bıçakçı A. Türkiye'de Atmosferik polenlerin bölgelere ve mevsimlere göre dağılımı. *Türkiye Klinikleri J Allergy-Special Topics* 2011;4:10-4.
89. Bıçakçı A. Türkiye polenleri. In: Bernstein JA. *Allerjik hastalıklar el kitabı*. Ankara: Güneş Tıp Kitapevleri, 2007: 413-5
90. Galan Soldevilla C, Carinanos Gonzales P, Alcazar Teno P, Dominguez Vilchez E. Spanish Aerobiology Network (REA): Management and Quality Manual. Servicio de Publicaciones de la Universidad de Cordoba 2007.
91. Valero AL, Rosell E, Amat P, Sancho J, Roig J, Piulats J, et al. Hypersensitivity to *Platanus acerifolia* pollen: detection of the allergenic fractions. *Alergol Immunol Clin* 1999;14:220-7.
92. Anfosso F, Soler M, Mallea M, Charpin J. Isolation and characterization in vitro of an allergen from plane-tree (*Platanus acerifolia*) polen. *Int Archs Allergy Appl Immun* 1977;54:481-6.
93. Anfosso F, Leyris R, Charpin J. The allergen of plane-tree pollen. Characterization of a major allergen. *Allergy* 1980;196-8.
94. Asturias JA, Ibarrola I, Bartolome B, Ojeda I, Malet A, Martinez A. Purification and characterization of Pla a 1, a major allergen from *Platanus acerifolia* pollen. *Allergy* 2002;57:221-7.
95. Asturias JA, Ibarrola I, Eraso E, Arilla MC, Martinez A. The major *Platanus acerifolia* pollen allergen Pla a 1 has sequence homology to invertase inhibitors. *Clin Exp Allergy* 2003;33:978-85.
96. Asturias JA, Ibarrola I, Amat P, Tella R, Malet A, Cistero-Bahiama A, et al. Purified allergens vs. complete extract in the diagnosis of plane tree pollen allergy. *Clinical and Experimental Allergy* 2006;36:1505-12.
97. Ibarrola I, Carmen Arilla M, Martinez A, Asturias JA. Identification of a polygalacturonase as a major allergen (Pla a 2) from *Platanus acerifolia* pollen. *J Allergy Clin Immunol* 2004;113:1185-91.

98. Enrique E, Alonso R, Bartolome B, San Miguel-Moncín M, Bartra J, Fernandez-Parra B, et al. IgE reactivity to profilin in *Platanus acerifolia* pollen-sensitized subjects with plant-derived food allergy. *J Invest Allergol Clin Immunol* 2004;14:335-42.
99. Arilla MC, Ibarrola I, Mir A, Monteseirin J, Conde J, Martinez A, et al. Development of a Sandwich-Type ELISA for Measuring *Platanus acerifolia* Pollen, the Major Allergen of *Platanus acerifolia* Pollen. *Int Arch Allergy Immunol* 2005;138:127-33.
100. Lauer I, Miguel-Moncín MS, Abel T, Foetisch K, Hartz C, Fortunato D, et al. Identification of a plane pollen lipid transfer protein (Pla a 3) and its immunological relation to the peach lipid-transfer protein, Pru p 3. *Clinical and Experimental Allergy* 2007;37:261-9.
101. Fernandez-Gonzalez D, Gonzalez-Parrado Z, Vega-Maray AM, Valencia-Barrera RM, Camazon-Izquierdo B, De Nuntis P, et al. *Platanus* pollen allergen, Pla a 1: quantification in the atmosphere and influence on a sensitizing population. *Clinical & Experimental Allergy* 2010;40:1701-8.
102. Asero R, Mistrello G, Amato S, Villalta D. Monosensitization to a novel plane pollen allergen. *Eur Ann Allergy Clin Immunol* 2012;44:167-9.
103. Pazouki N, Sankian M, Nejad-Sattari T, Khavari-Nejad RA, Varasteh AR. Oriental plane pollen allergy: Identification of allergens and cross-reactivity between relevant species. *Allergy and Asthma Proceedings* 2008;29:622-8.
104. Lu S, Ren J, Hao X, Liu D, Zhang R, Wu M, et al. Characterization of protein expression of *Platanus* pollen following exposure to gaseous pollutants and vehicle exhaust particles. *Aerobiologia* 2014;30:281-91.
105. Belmonte J, Roure JM, March X. Aerobiology of Vigo, North-Western Spain: atmospheric pollen spectrum and annual dynamics of the most important taxa, and their clinical importance for allergy. *Aerobiologia* 1998;14:155-63.
106. Benito Rica V, Soto Torres J. Pollinosis and pollen aerobiology in the atmosphere of Santander. *Allergol Immunol Clin* 2001;16:84-90.
107. Carretero Anibarro P, Juste Picon S, Garcia Gonzales F, Alloza Gomez P, Perez Gimenez R, Blanco Carmona J, et al. Allergenic pollens and pollinosis in the city Burgos. *Allergol Immunol Clin* 2005;20:90-4.
108. 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.
109. Munuera Giner M, Garcia Selles J. Allergenic pollens in southeast Spain. *Allergy* 2002;57:59-60.
110. Sanches-Mesa JA, Serrano P, Carinanos P, Prieto-Baena JC, Moreno C, Guerra F, et al. Pollen allergy in Cordoba city: frequency of sensitization and relation with antihistamine sales. *J Invest Allergol Clin Immunol* 2005;15:50-6.
111. Sanches-Mesa JA, Brandao R, Lopes L, Galan C. Correlation between pollen counts and symptoms in two different areas of the Iberian Peninsula: Cordoba (Spain) and Evora (Portugal). *J Invest Allergol Clin Immunol* 2005;15:112-6.
112. Iglesias I, Rodríguez-Rajo FJ, Méndez J. Behavior of *Platanus hispanica* pollen, an important spring aeroallergen in Northwestern Spain. *J Invest Allergol Clin Immunol* 2007;17:145-56.
113. 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.
114. Novak M, Szymańska A, Grewling L. Allergic risk zones of plane tree pollen (*Platanus* sp.) in Poznan. *Postep Derm Alergol* 2012;XXIX:156-60.
115. 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.
116. 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.
117. Gioulekas D, Papakosta D, Damialis A, Spieksma 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.
118. Fereidouni M, Hossini RF, Azad FJ, Assarezagdegan MA, Varasteh A. Skin prick test reactivity to common aeroallergens among allergic rhinitis patients in Iran. *Allergol et Immunopathol* 2009;37:73-9.
119. Enrique E, Cistero-Bahima A, Bartolome B, Alonso R, San Miguel-Moncín MM, Bartra J, et al. *Platanus acerifolia* pollinosis and food allergy. *Allergy* 2002;57:351-6.
120. Miralles JC, Caravaca F, Guillen F, Lombardero M, Negro JM. Cross-reactivity between *Platanus* pollen and vegetables. *Allergy* 2002;57:146-9.
121. San Miguel-Moncín M, Krail M, Scheurer S, Enrique E, Alonso R, Conti A, et al. Lettuce anaphylaxis: identification of a lipid transfer protein as the major allergen. *Allergy* 2003;58:511-7.
122. Larramendi CH, Ferrerw A, Huertasz AJ, Garcia-Abujeta JL, Andreuw C, Tella R, et al. Sensitization to tomato peel and pulp extracts in the Mediterranean Coast of Spain: prevalence and co-sensitization with aeroallergens. *Clinical and Experimental Allergy* 2007;38:169-77.
123. Flores E, Cervera L, Sanz ML, Diaz-Perales A, Fernández J. Plant food allergy in patients with pollinosis from the mediterranean Area. *Int Arch Allergy Immunol* 2012;159:346-54.
124. 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 özet kitapçığı. 2010 Kasım 3-7; s.54.
125. 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 Pacific Journal of Allergy and Immunology* 2004;22:183-90.
126. Yılmaz N, Özasan J, Bayraktaroğlu Z. Gaziantep Bölgesinde yetişkin ve çocuklarda görülen alerjenlerin dağılımının invitro tarama testleri ile saptanması. *T Klin Allerji-Astım* 2000;2:138-44.
127. 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.
128. Ceylan E, Gencer M, Sak ZHA, Şentürk Z, Bayat A. Harran Üniversitesinde izlenen astımlı olgularda ağaç polen duyarlılığı. *Astım Allerji İmmünoloji* 2006;4:67-74.
129. 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.