

MANİSA ATMOSFERİNDE ÖNEMLİ ALLERJENİK POLENLER¹Aykut GÜVENSEN²Ulaş UĞUZ³Ece BULUÇ⁴Nedret ŞENONCA TORT⁵Aylin EŞİZ DEREBOYLU⁶Levent ŞİK⁷

ÖZ

Dünyada alerjik hastalıklara sahip insanların sayısı artmaktadır. Bitki gruplarından olan Gymnosperm ve Angiosperm'lerin üreme süreçlerinde atmosfere salınan polenler alerjik hastalıkların önemli bir nedenidir. Atmosfere yayılan önemli allerjen polenler ve onların konsantrasyonlarının belirlenmesi polen alerjisine karşı duyarlı bireyler için önem taşımaktadır. Bu nedenle, Manisa il merkezinin hava kaynaklı alerjik polenlerinin ortaya konulması amaçlanmış ve 01 Şubat 2015- 31 Ocak 2016 tarihleri arasında (1 yıl) volumetrik yöntem uyarınca çalışan "Lanzoni VPPS 2000" cihazı kullanılmıştır. Bir yıllık çalışma sürecinde, havada 43 taksona ait toplam 9121 polen/m³ adet polen tespit edilmiştir. Odunsu taksonlara ait polenler toplam polenlerin %72.39'unu, otsu taksonlar %26.64'sini ve tanımlanamayan polenler ise %0.96'sını oluşturmaktadır. Diğer taraftan, atmosferde alerjik etkileri yüksek olan *Quercus spp. L.*, *Pinaceae*, *Poaceae*, *Olea europaea L.*, *Cupressaceae/Taxaceae*, *Platanus orientalis L.*, *Urticaceae*, *Plantago spp. L.*, *Amaranthaceae* ve *Morus spp.* gibi taksonlara ait polenlere rastlanmıştır. Bu taksonlara ait polen yoğunluklarındaki değişimler ortalama sıcaklık, ortalama nem, toplam yağış ve rüzgar hızı gibi meteorolojik parametrelerle ilişkilendirilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Polen, allerji, meteoroloji, Manisa.

¹ Bu çalışma, 113Z065 nolu "1001" TÜBİTAK projesi tarafından desteklenmiştir.

² Prof. Dr., Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü, Bornova-İzmir aykut.guvensen@ege.edu.tr

³ Dr., Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü, Bornova-İzmir ulaş.uguz@ege.edu.tr

⁴ Yüksek Lisans Öğrencisi, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü, Bornova-İzmir ebuluc@gmail.com

⁵ Prof. Dr., Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü, Bornova-İzmir nedret.sengonca@ege.edu.tr

⁶ Doç. Dr., Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü, Bornova-İzmir aylin.esiz.dereboylu@ege.edu.tr

⁷ Prof. Dr., Manisa Celal Bayar Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü, Muradiye- Manisa, jesuislevent@gmail.com

IMPORTANT ALLERGENIC POLLENS IN MANISA ATMOSPHERE ABSTRACT

The number of people with allergic diseases in the world has increased. A major cause of allergic diseases is the pollen grains Gymnospermae and Angiospermae spreading into the atmosphere from during their reproduction process. Determination of important allergenic pollen spreading atmosphere and their concentrations is important for individuals who are susceptible to pollen allergy. In this study, airborne pollen distribution in the city of Manisa was investigated volumetrically from February 01, 2015 to January 31, 2016 using Lanzoni VPPS 2010. During the study period daily, monthly and annually distributions of obtained pollen were identified.. During the one-year study period, 9.121 pollen grains/m³ which belonged to 43 taxa were observed. Of the pollen grains, 72.36% belonged to arboreal plants, 13.16% to Poaceae plants, 12.82% to other non-arboreal plants and 1.66% to unidentified plants. On the other hand, high allergenic taxa followed the trend as; Quercus spp. L., Pinaceae, Poaceae, Olea europaea L., Cupressaceae/Taxaceae, Platanus orientalis L., Urticaceae, Plantago spp. L., Amaranthaceae and Morus spp.. Changes in pollen concentrations of these taxa were associated with meteorological parameters such as average temperature, average humidity, total precipitation and wind speed.

Key Words: Pollen, allergy, meteorology, Manisa.

1.Giriş

Polenler, bitkide stamenlerin bir bölümü olan anterlerdeki polen keselerinde oluşurlar ve erkek gameti, dişi gamete taşıyan yapılardır. Polenlerin, bitkilerin dişi organları (stigma) tarafından yakalanmasına da “Polinasyon” ya da “Tozlaşma” adı verilir. Polenler anterlerde olgunlaştıktan sonra serbest kalarak etrafa saçılırlar bu olaya disseminasyon denir. Kuru ve rüzgarlı havalarda uzun süre havada kaldıkları ve çok uzak bölgelere taşınabildikleri rapor edilmiştir (Brown, 1989). Her soluk alışımızda havadaki polenler solunum sistemimize nüfuz ederek, özellikle duyarlı kişilerde kızarıklık, ödem, kaşıntı, astım, migren ve konjuktivit gibi ağır alerjik reaksiyonlara yol açmaktadırlar. Bitki türlerine göre polen saçılım

zamanları farklılık gösterdiği için, her bölgede farklı dönemlerde ve farklı yoğunluklarda havada bulunmaktadır. İğne yapraklı ve yaprak döken ağaçlara ait polenlerin genellikle ilkbaharda, otsu bitkiler ve diğer süs bitkilerinin ise Haziran ve Temmuz aylarında, geç çiçek açan ağaçlar ve yabancı otlara ait polenlerin ise yaz sonunda saçıldıkları bildirilmektedir (Bıçakçı vd. 2009). Atmosferdeki polenlerin sayısı ve dağılımında sıcaklık, nem, rüzgar hızı ve yağış gibi meteorolojik faktörler etkili olmakta ve her yıl farklılık göstermektedir. Bu nedenle alerjik rahatsızlıklara neden olan polenlerin yıl içinde atmosferdeki değişimlerinin meteorolojik veriler dikkate alınarak tespit edilmesi, polen alerjisine duyarlı bireyler için son derece önemlidir. Herhangi bir bölge için yapılan haftalık, aylık ve mevsimsel polen takvimleri, alerjik polenlere karşı duyarlı bireylerin teşhis ve tedavilerinde doktorlara yararlı olmaktadır. Bu nedenlerden dolayı dünyada olduğu gibi ülkemizde de birçok yerleşim merkezinde atmosferik polen çalışmalarına büyük önem verilmektedir (Aytuğ, 1973; İnce, 1994; Pehlivan, 1995; Pınar et al., 1999; Pınar et al., 2004; Güvensen and Öztürk, 2002; Güvensen and Öztürk, 2003; Peternel et al., 2003; Vaquero et al., 2013; Bıçakçı et al., 2004; Ay et al., 2005; Bıçakçı, 2006; Bilişik et al., 2008; Bıçakçı et al., 2009; Çelenk et al., 2009; Türe and Böcük, 2009; Murray et al., 2010; Damialis et al., 2011; Çeter et al., 2012; Mao et al. 2013; Velasco-Jimenez et al., 2013; Grewling et al., 2014; Martinez-Bracero et al., 2015; Tosunoglu, and Bıçakçı, 2015; Ugolotti et al., 2015; Uğuz et al., 2017).

Bu çalışmada ise, Ege Bölgesi'nin nüfus bakımından ikinci en kalabalık ili olan Manisa'nın hava kaynaklı olan alerjik polenleri, 01 Şubat 2015- 31 Ocak 2016 tarihleri arasında (1 yıl) volumetrik yöntem kullanılarak ilk kez ortaya konulması amaçlanmıştır. Bir yıllık araştırmalarımız sonucunda yıllık toplam polen yoğunluğu %1 ve daha fazla oranda olan taksonların alerjik etkileri meteorolojik parametrelerle birlikte irdelenmiştir.

2. Materyal ve Metot

2.1. Kullanılan Cihaz

Volumetrik yöntem ile gerçekleştirdiğimiz bu çalışmada "Lanzoni VPPS 2010" polen ve partikül toplama cihazı kullanılmıştır

(Şekil 1). 01 Şubat 2015 - 31 Ocak 2016 tarihleri arasındaki 1 yıllık sürede cihaz, Manisa Organize Sanayi Bölgesinde yer alan bir fabrikanın yaklaşık 20 m yüksekliğindeki çatısına yerleştirilerek, hem polen yoğunlukları %1'in üzerinde olan hem de alerjik etkileri bilinen taksonlar değerlendirmeye alınmıştır. Lanzoni cihazı vakumlama özelliği nedeni ile 24 saatte 14.4 m³ (1 saatte 0.6 m³, dakikada 10 litre) hava emme kapasitesine sahip olan cihaz içerisinde çevresi 336 mm, eni 20 mm olan bir alüminyum disk bulunmaktadır. Disk üzerine şeffaf bir melineks bant yapıştırılarak üzerine silikon yağı solüsyonu bir fırça yardımı ile sürülmüştür. Cihaz kurulduktan sonra dönmeye başlayan disk bir saatte 2 mm, bir günde 48 mm yol kat ederek tam devrini 1 haftada tamamlamaktadır. Cihazın 1 hafta boyunca emdiği hava içindeki polenler disk üzerindeki melineks bant üzerine yapıştırılmıştır. Böylece haftalık olarak atmosferik polenlerin m³'teki yoğunlukları saptanmaya hazır duruma getirilmiştir.



Foto 1. Lanzoni VPPS 2010 polen yakalama cihazı

Atmosferik polenlerin teşhis edilebilmesinde, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü, Botanik Anabilim Dalı bünyesindeki “Palinoloji Laboratuvarı”nda 1980 yılından beri “Wodehouse” yöntemine göre hazırlanmış olan ve yapımına çalışma süresi boyunca devam edilen Ege Bölgesi’ne ait zengin polen referans preparat koleksiyonlarından yararlanılmıştır. Diğer taraftan, teşhislerde yardımcı olmak amacıyla polen morfolojisi ile ilgili yerli ve yabancı makale ve kitap literatürlerinden de yararlanılmıştır (Wodehouse 1965, Erdtman 1952, 1969, Aytuğ ve ark. 1974, Chapman, 1986, Pehlivan 1995, Sin et al., 2007).

1.1. *Manisa İline Ait Çalışma Sürecindeki Meteorolojik Veriler*

Araştırma periyodu süresince, Manisa iline ait ortalama nem (%), toplam yağış (mm), ortalama sıcaklık (°C) ve günlük ortalama rüzgar hızı (m/sn) verileri Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü TÜMAS Veri Sisteminden elde edilmiştir.

2.2. *İstatistiksel Analiz*

Manisa ilinde tespit edilen baskın taksonlara ait toplam polen sayıları ile meteorolojik faktörler arasındaki ilişkiler Spearman Korelasyon Testi ile SPSS 2.0 programı kullanılarak analiz edilmiştir.

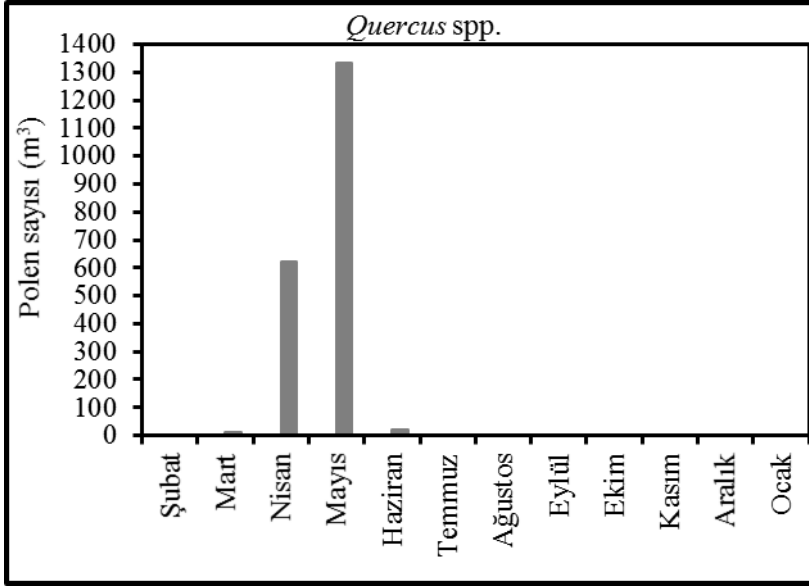
3. Bulgular ve Tartışma

Manisa ili atmosferinde 01 Şubat 2015 – 31 Ocak 2016 tarihleri arasında toplam 44 taksona ait polene rastlanmış olup, bunlardan 29’u odunsu taksonlara, 15’i ise otsu taksonlara aittir. Ancak, toplam polen miktarının %1’in daha fazla miktarlarda polenine rastlanan taksonların sayısı 10 adettir. Bu taksonların polen yoğunlukları sırasıyla; *Quercus* spp. L. (%22,04; 2010 polen/m³), Pinaceae (%17,38; 1585 polen/m³), Poaceae (%13,04; 1189 polen/m³), *Olea europaea* L. (%10,22; 932 polen/m³), Cupressaceae/Taxaceae (%9,75; 889 polen/m³), *Platanus orientalis* L. (%2,86; 261 polen/m³), Urticaceae (%2,49; 227 polen/m³), *Plantago* spp. L. (%2,16; 197 polen/m³), Amaranthaceae (%1,84; 168 polen/m³) ve *Morus* spp. L. (%1,55; 141 polen/m³) olduğu tespit edilmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. Manisa ili atmosferinde ikinci yıla ait aylık polen değişimleri (%).

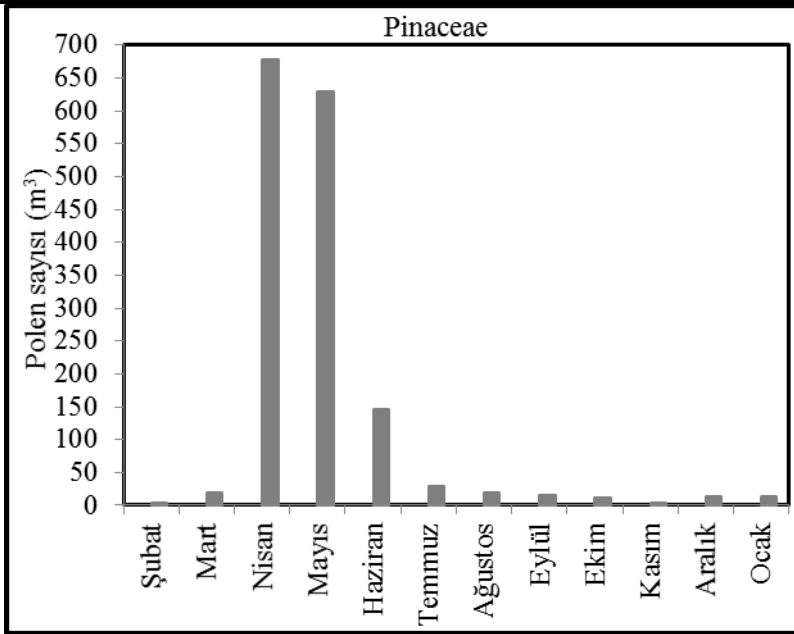
TAKSON	Şub.15	Mar.15	Nis. 15	May.15	Haz.15	Tem.15	Ağu.15	Eyl.15	Eki.15	Kas.15	Ara.15	Oca.16	Top.
<i>Quercus</i> spp.	-	0,12	6,84	14,59	0,25	0,05	0,05	0,02	-	-	0,04	0,05	22,04
Pinaceae	0,03	0,22	7,44	6,91	1,61	0,33	0,22	0,18	0,12	0,03	0,14	0,14	17,38
Poaceae	0,21	1,91	2,44	4,75	1,09	0,93	0,34	0,32	0,45	0,27	0,19	0,14	13,04
<i>Olea europaea</i>	-	-	-	8,40	1,49	0,23	0,02	0,08	-	-	-	-	10,22
Cupressaceae/Taxaceae	3,78	3,39	0,62	0,67	0,13	0,09	0,15	0,08	0,10	0,20	0,08	0,46	9,75
<i>Platanus orientalis</i>	-	0,15	2,21	0,43	0,02	-	0,02	0,01	-	-	-	0,01	2,86
Urticaceae	0,30	0,29	0,44	0,39	0,30	0,23	0,13	0,05	0,01	0,05	0,04	0,25	2,49
<i>Plantago</i> spp.	-	0,07	0,54	0,75	0,34	0,31	0,09	0,04	0,01	0,01		0,01	2,16
Amaranthaceae	0,02	-	0,01	0,11	0,15	0,38	0,31	0,46	0,19	0,09	0,08	0,04	1,84
<i>Morus</i> spp.	-	0,01	1,22	0,15	0,01	-	0,10	0,05	-	-	-	-	1,55

Quercus spp. polenleri 2010 polen/m³ (%22.04) ile en fazla polen yoğunluğuna sahip takson olmuştur. Bu taksona ait polen yoğunluğu Mayıs ayında 1331 polen/m³ (%14.59) adet olup en yüksek seviyeye ulaşmıştır (Şekil 1; Tablo 1). Çalışma süresi içerisinde *Quercus* spp.'nin polen mevsimi Mart-Eylül ayları arası ile Aralık 2015 ve Ocak 2016 ayları olup 111 gündür.



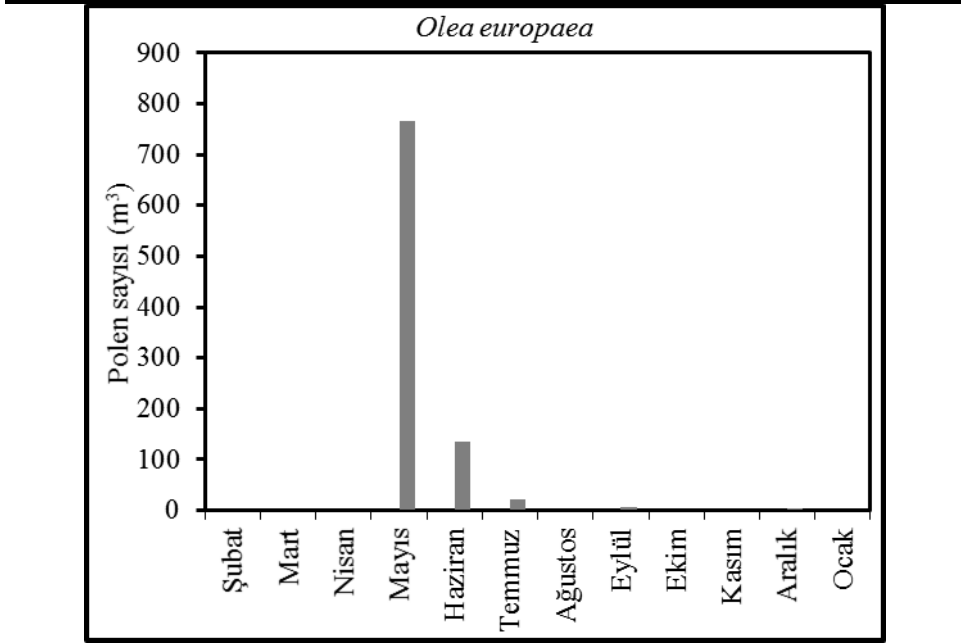
Şekil 1. *Quercus* spp. polenlerinin aylık ortalama değişimi (polen/m³)

Pinaceae polenleri 1585 polen/m³ (%17.38) ile en fazla polen yoğunluğuna sahip ikinci takson olmuştur. Özellikle Nisan ve Mayıs aylarında yoğun olarak gözlemlenirken, her ay polenlerine rastlanmıştır. Bu taksona ait polen yoğunluğu Nisan ayında 679 polen/m³ (%7.44), Mayıs ayında 630 polen/m³ (%6.91) adet olarak saptanmıştır (Şekil 2; Tablo 1). Pinaceae'nin çalışma yılı içerisinde polen mevsimi 209 gün sürmüştür ve toplam polen sayısı 1585 polen/m³ adettir.



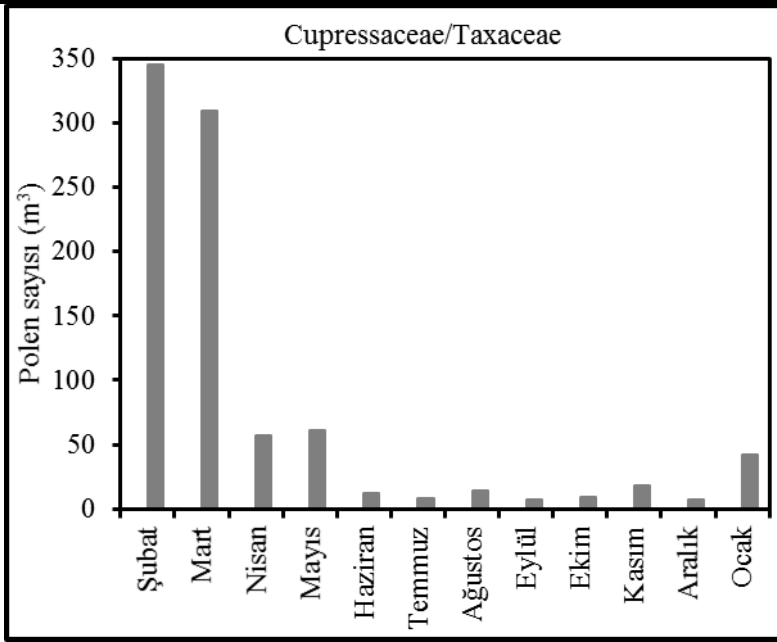
Şekil 2. Pinaceae polenlerinin aylık ortalama değişimi (polen/m³).

O. europaea polenleri 932 polen/m³ (%10,22) ile en fazla polen yoğunluğuna sahip üçüncü odunsu takson olmuştur. Atmosferde polenleri Mayıs, Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında görülmüştür. Bu taksona ait polen yoğunluğu Mart ayında 766 polen/m³ (%8.40) adet olup en yüksek seviyeye ulaşmıştır (Şekil 3; Tablo 1).



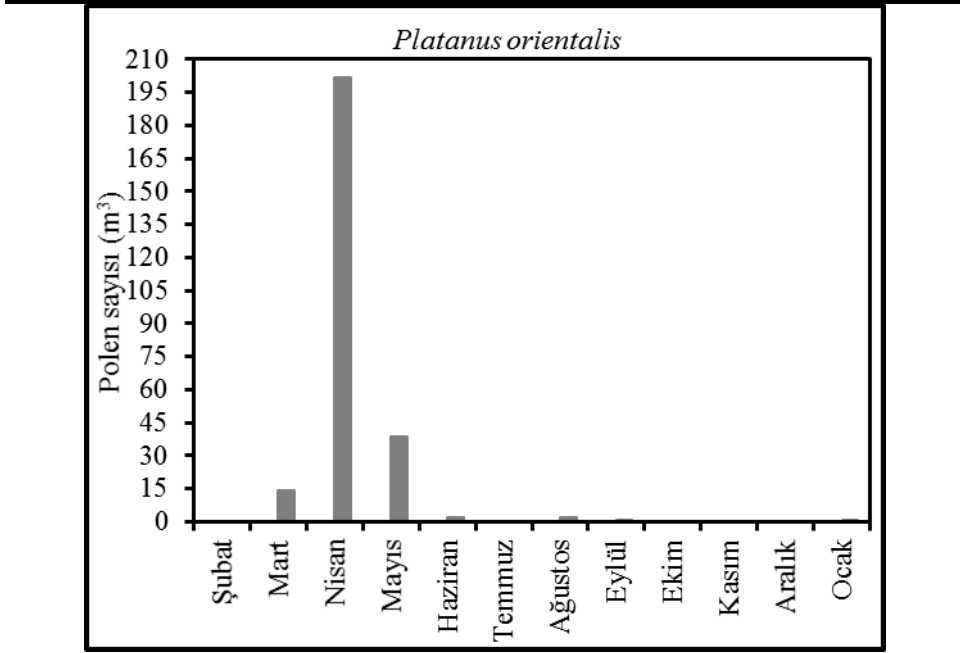
Şekil 3. *Olea europaea* polenlerinin aylık ortalama değişimi (polen/m³).

Cupressaceae/Taxaceae polenleri 9121 polen/m³ adet polen ile toplam polen miktarının %9.75'ini içermektedir. Cupressaceae/Taxaceae polenleri yılın her ayında rastlanmıştır. Polen yoğunluğu Şubat ayında 345 polen/m³ (%3.78) ile en yüksek seviyelerine ulaşmıştır (Şekil 4; Tablo 1).



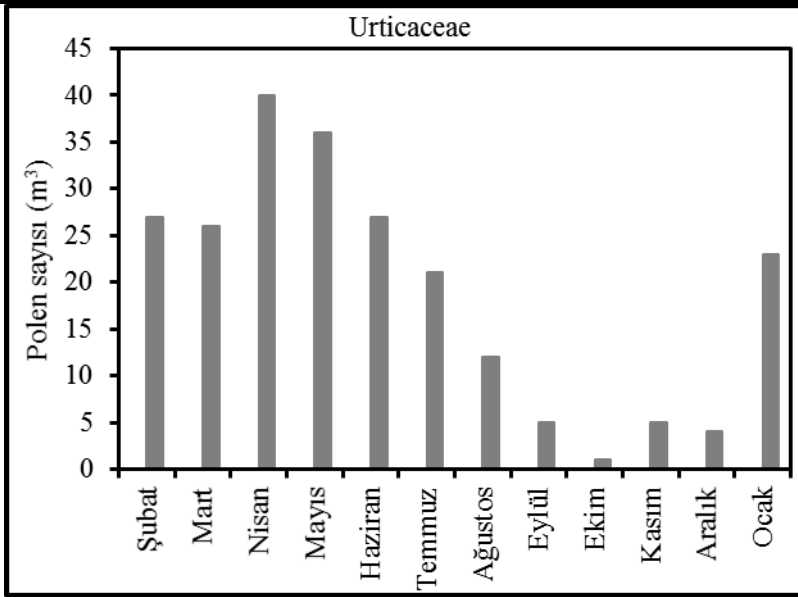
Şekil 4. Cupressaceae/Taxaceae polenlerinin aylık ortalama değişimi (polen/m³).

Platanus orientalis 261 polen/m³ adet polen ile toplam polen yoğunluğunun %2.86'lık kısmını oluşturmaktadır. *P. orientalis* polenleri Mart, Nisan, Mayıs, Haziran, Ağustos, Eylül ve Ocak aylarında toplam 62 gün görülmüştür. Bu tarihler arasındaki toplam polen sayısı 261 polen/m³ adettir. Nisan ayında 202 polen/m³ (%2.21) adet olup en yüksek seviyeye ulaşmıştır (Şekil 5; Tablo 1).



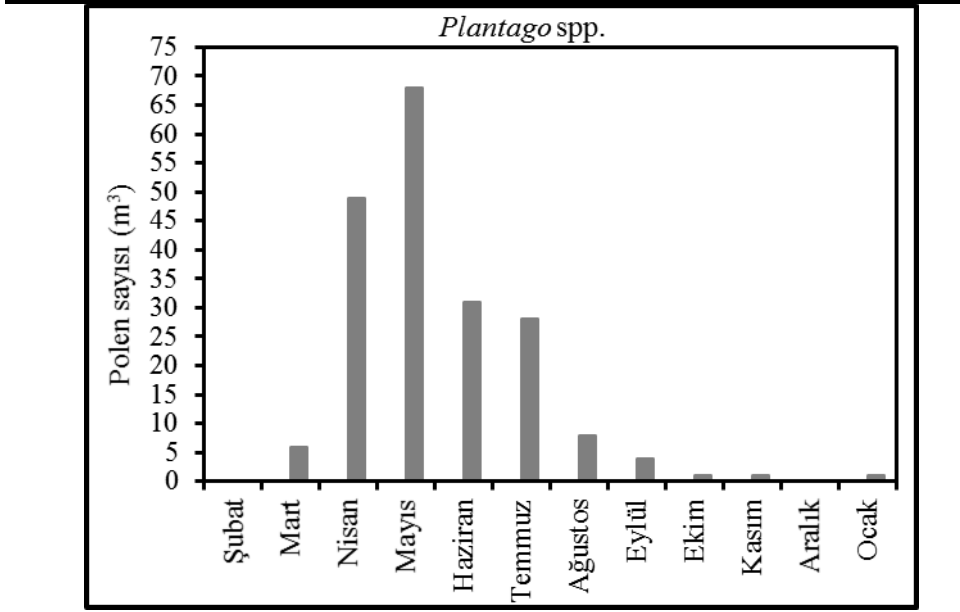
Şekil 5. *Platanus orientalis* polenlerinin aylık ortalama değışimi (polen/m³).

Urticaceae polenleri 131 polen/m³ adet ile toplam polen yoğunluğunun %1.62'lik kısmını oluşturmaktadır. Polen yoğunluğu Mart ayında 56 polen/m³ (%0.69) adet olup en yüksek seviyeye ulaşmıştır (Şekil 6; Tablo 1). Urticaceae'ye ait polenlere yıl boyunca toplam 79 gün rastlanmıştır (Şekil 6; Tablo 1).



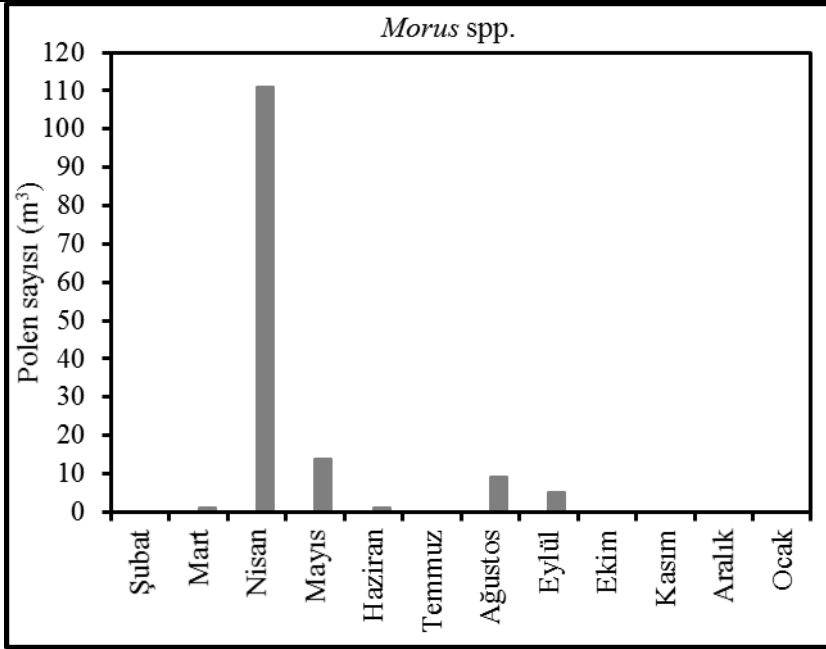
Şekil 6. Urticaceae polenlerinin aylık ortalama değışimi (polen/m³).

Plantago spp. polenleri 141 polen/m³ adet ile toplam polen yoğunluğunun %1.75'lik kısmını temsil etmiş olup, polenleri Mart, Nisan, Mayıs, Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında gözlemlenmiştir. Bu taksona ait polen yoğunluğu Mayıs ayında 41 polen/m³ (%0.51) adet olup en yüksek seviyeye ulaşmıştır (Şekil 7; Tablo 1).



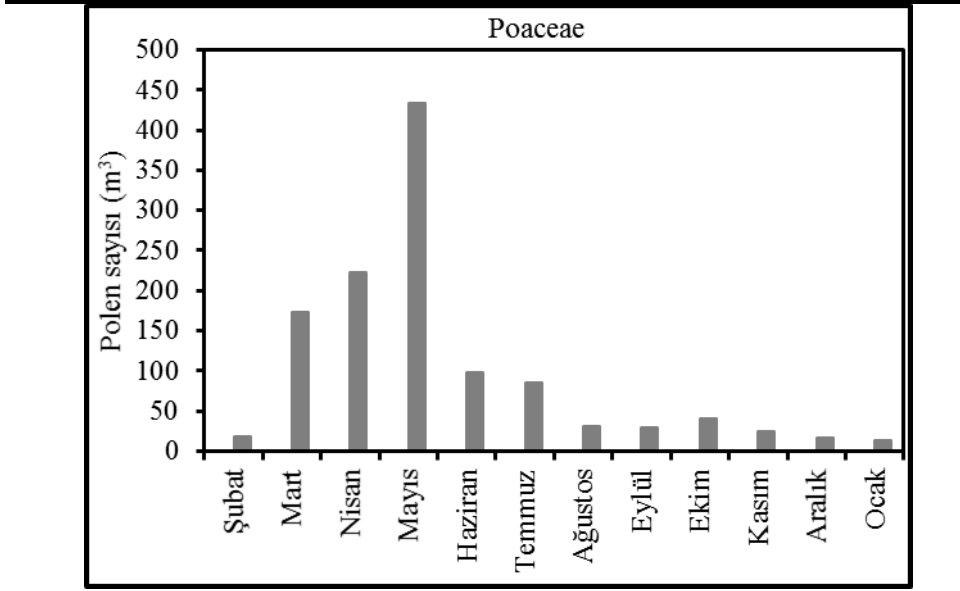
Şekil 7. *Plantago* spp. polenlerinin aylık ortalama değişimi (polen/m³).

Morus spp. 141 polen/m³ adet polen ile toplam polen yoğunluğunun %1.55'lik kısmını oluşturmaktadır. Mart, Nisan, Mayıs, Haziran, Ağustos ve Eylül aylarında toplam 53 gün polenlerine rastlanmış olup, toplam polen sayısı 141 polen/m³ adettir. Polen yoğunluğu Nisan ayında 111 polen/m³ (%1.22) adet olup en yüksek seviyeye ulaşmıştır (Şekil 8; Tablo 1).



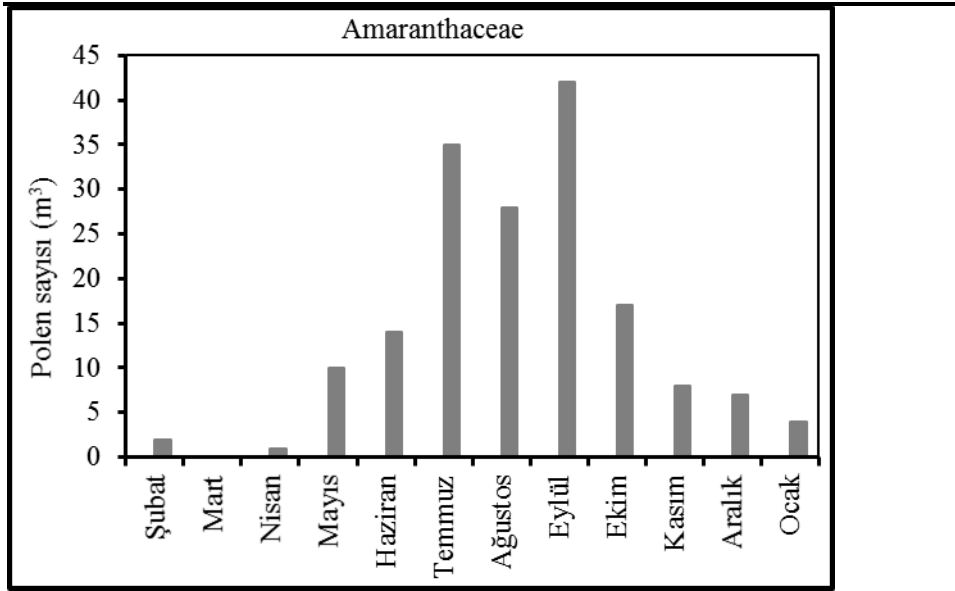
Şekil 8. *Morus* spp. polenlerinin aylık ortalama değişimi (polen/m³).

Poaceae 1189 polen/m³ adet (%13.04) ile otsu bitkiler arasında en fazla polen yoğunluğuna sahip takson olup, her ay polenlerine rastlanmıştır. Mayıs ayında 433 polen/m³ (%4.75) adet olup en yüksek seviyeye ulaşmıştır (Şekil 9; Tablo 1).



Şekil 9. Poaceae polenlerinin aylık ortalama değışimi (polen/m³).

Amaranthaceae, 168 polen/m³ adet ile toplam polen yoğunluğunun %1.84'lik kısmını oluşturur. Mart ayı hariç rastlanmış olup toplam 145 gün havada tespit edilmiştir. Polen yoğunluğu Eylül ayında 42 polen/m³ (%0.46) adet olup en yüksek seviyeye ulaşmıştır (Şekil 10; Tablo 1).



Şekil 10. Amaranthaceae polenlerinin aylık ortalama değışimi (polen/m³).

Manisa ili atmosferinde tespit edilen polenlerin alerji duyarlığı ile ilgili referans değerler Amerikan Astım Alerji Akademisi ve Worcester Ulusal Polen ve Aerobioloji Araştırma Biriminden elde edilmiştir. Buna göre, odunsu bitkiler, Poaceae ve diğer otsu bitkilere ait polenlerin duyarlı bireyler için günlük m³ havadaki eşik değerleri Tablo 2’de verilmiştir. İl atmosferinde 1 yıllık süreçte toplam polen miktarının %1’inden ve daha fazla miktarlarda polenine rastlanan taksonların polinasyon dönemleri ve polen yoğunluklarının insanlar üzerinde olası alerjik etki dereceleri Tablo 2 dikkate alınarak irdelenmiştir.

Tablo 2. Amerikan Astım Alerji Akademisi ve Worcester Ulusal Polen ve Aerobioloji Araştırma Birimine göre bitki gruplarına ait polenlerin duyarlı bireyler için günlük m³ havadaki eşik değerleri.

Havadaki miktarı m ³ /gün	ODUNSU TAKSONLAR	Havadaki miktarı m ³ /gün	POACEAE	Havadaki miktarı m ³ /gün	DİĞER OTSU TAKSONLAR	Etki
1-14	Az	1-4	Az	1-9	Az	A
15-89	Orta	5-19	Orta	10-49	Orta	B
90-1499	Yüksek	20-199	Yüksek	50-499	Yüksek	C

- A:** Sadece duyarlılığı çok yüksek olanlarda alerjik semptomlara neden olur.
B: Alerjik hastaların önemli bir kısmında semptomlara neden olur.
C: Duyarlılık derecesi ne olursa olsun çoğu hastada semptomlara neden olur.

Quercus spp. polenleri 02 Mayıs günü, 302 polen/m³ adet ile en fazla polenin görüldüğü gün olmuştur. Esas polen sezonu 24 Nisan - 15 Mayıs tarihleri arasında görülmüş ve 22 gün sürmüştür. Bu taksona ait polenlerin 1 m³ havada 1-14 adet görüldüğü gün sayısı 87; 15-89 adet polen görülen gün sayısı 20; 90-1499 adet polen görülen gün sayısı ise 4'tür. **Pinaceae** polenleri 17 Nisan günü, 170 polen/m³ adet ile en yüksek değerlerine ulaşmıştır. Esas polen sezonu 16 Nisan - 01 Haziran tarihleri arasında görülmüş ve 47 gün sürmüştür. Pinaceae polenlerinin, 1 m³ havada 1-14 adet görüldüğü gün sayısı 184; 15-89 adet polen görülen gün sayısı 22; 90-1499 adet polen görülen gün sayısı ise 3'tür. **Poaceae**'nin polen mevsimi 303 gün olup, toplam polen sayısı 1189 polen/m³ adettir. En fazla polenin görüldüğü gün, 42 polen/m³ adet ile 09 Mayıs olmuştur. Esas polen sezonu 25 Mart - 31 Mayıs tarihleri arasında görülmüş ve 68 gün sürmüştür. 1 m³ havada 1-4 adet görüldüğü gün sayısı 235; 5-19 adet polen görülen gün sayısı 56; 20-199 adet polen görülen gün sayısı ise 12'dir (Tablo 2). **O. europaea**'nın çalışma yılı içerisinde polen mevsimi 02 Mayıs 2015 - 28 Eylül 2015 tarihleri arasında olup 88 gün sürmüştür. Bu tarihler arasındaki toplam polen sayısı 932 polen/m³ adettir. 16 Mayıs günü, 94 polen/m³ adet ile en fazla polenin görüldüğü gün olmuştur. Esas polen sezonun 14 Mayıs -

06 Haziran tarihleri arasında görülmüş ve 24 gün sürmüştür. 1 m³ havada 1-14 adet görüldüğü gün sayısı 70; 15-89 adet polen görülen gün sayısı 17; 90-1499 adet polen görülen gün sayısı ise 1'dir. **Cupressaceae/Taxaceae** polenlerine 210 gün rastlanmış olup, toplam polen sayısı 889 polen/m³ adettir. 22 Şubat günü 148 polen/m³ adet ile en fazla polenin görüldüğü gün olmuştur. Esas polen sezonu 07 Şubat – 15 Mart tarihleri arasında görülmüş ve 37 gün sürmüştür. Cupressaceae/Taxaceae polenlerinin, 1 m³ havada 1-14 adet görüldüğü gün sayısı 200; 15-89 adet polen görülen gün sayısı 9; 90-1499 adet polen görülen gün sayısı ise 1'dir. **P. orientalis** polenlerine en fazla 05 Nisan günü (32 polen/m³) rastlanmıştır. Esas polen sezonu 30 Mart – 02 Mayıs tarihleri arasında görülmüş ve 34 gün sürmüştür. 1 m³ havada 1-14 adet görüldüğü gün sayısı 59; 15-89 adet polen görülen gün sayısı ise 3'tür. **Urticaceae**'nin toplam polen sayısı 131 polen/m³ adettir. 27 Mart günü, 16 polen/m³ adet ile en fazla polenin görüldüğü gün olmuştur. Urticaceae için esas polen sezonu 15 gün (23 Mart - 06 Nisan) sürmüştür. Polenlerinin 1 m³ havada 1-9 adet görüldüğü gün sayısı 77, 10-49 adet görüldüğü gün sayısı 2 gündür. Atmosferdeki polen miktarının 50 adet ve üzeri olduğu gün sayısı çalışma yılı içerisinde saptanmamıştır. **Plantago spp.** taksonunun çalışma yılı içerisinde polen mevsimi 15 Mart 2014-15 Ağustos 2014 tarihleri arasında görülmüş ve 119 gün sürmüştür. Bu tarihler arasındaki toplam polen sayısı 141 polen/m³ adettir. En fazla polenin görüldüğü gün, 5 polen/m³ adet ile 01 Mayıs günü olmuştur. **Plantago spp.** için esas polen sezonu 26 Nisan - 19 Mayıs tarihleri arasında görülmüş ve 24 gün sürmüştür. Atmosferdeki polen miktarının 10 adet ve üzeri olduğu gün sayısı çalışma yılı içerisinde saptanmamıştır. **Amaranthaceae** en fazla değerlerine (4 polen/m³) Eylül ayının 13. ve 15. günlerinde ulaşmıştır. Esas polen sezonu 66 gün (17 Temmuz – 20 Eylül) sürmüştür. Amaranthaceae polenlerinin, 1 m³ havada 1-9 adet görüldüğü gün sayısı 145 gündür. **Morus spp.** polenlerine 18 Nisan'da, 16 polen/m³ adet ile en fazla polenine rastlanmıştır. Esas polen sezonu 22 gün (11 Nisan – 02 Mayıs) sürmüştür. Polenlerinin 1 m³ havada 1-14 adet görüldüğü gün sayısı 52; 15-89 adet polen görülen gün sayısı ise 1' dir (Tablo 2).

Bu veriler ışığında söz konusu 10 taksona ait polenlerin aylık olarak m³ havadaki eşik değerleri Tablo 3 dikkate alınarak irdelendiğinde, Manisa il atmosferinde 1 yıllık sürede saptanan alerjik polenlerin insanlar üzerindeki yüksek ve orta derecelerdeki etkileri şu şekilde özetlenebilir:

Quercus spp.' ye ait polenler nisan ve mayıs aylarında sırasıyla 132 polen/m³ ve 302 polen/m³ değerlerine ulaşarak yüksek alerjik etkileri söz konusudur. **Pinaceae** polenleri nisan ve mayıs aylarında sırasıyla 17. (170

polen/m³) ve 2. günlerde (138 polen/m³) yüksek derecede, haziran ayında ise 1. gün (52 polen/m³) orta derecelerde etkisi söz konusudur. **Poaceae** polenleri mart (25. gün), nisan (4. gün) ve mayıs (17. gün) aylarında sırasıyla 25, 26 ve 36 polen/m³ değerlerinde tespit edilirken, polenlerini etki dereceleri yüksektir. Bununla birlikte haziran, temmuz, ağustos, eylül ve ekim aylarında polen değerleri 2 ile 10 polen/m³ olup orta derecelerde etki söz konusudur. **O. europaea**'da ise Mayıs ayının 6. günü yüksek allerjik (94 polen/m³), haziranda ise orta derecede (33 polen/m³) allerjik etkileri söz konusudur. **Cupressaceae/Taxaceae** polenleri şubat ayının 22. günü yüksek (148 polen/m³), Mart ayının 6. ve 7. günlerinde (83 polen/m³) orta derecelerde allerjik etkilere neden olmuştur. **P. orientalis** polenleri nisan ayının 5. gününde (32 polen/m³) orta derecede etkilere yol açmıştır. **Morus spp.** polenleri nisan ayında 18. gün (16 polen/m³) orta derecelerde dir. Diğer taraftan **Urticaceae**, **Plantago spp.** ve **Amaranthaceae** polenleri 1 yıllık araştırma sürecinde hiçbir ay içerisinde semptomlara neden olabilecek seviyelerde eşik değerlerine ulaşamamıştır (Tablo 3).

Manisa iline ait elde edilen meteorolojik verilere göre; Ortalama sıcaklık 17.17 °C'dir. En düşük sıcaklık ortalaması Aralık ayında 5.74 °C, en yüksek sıcaklık ortalaması ise Temmuz ayında 29.10 °C'dir. Ortalama rüzgar hızı 0.88 m/sn'dir. En düşük ortalama rüzgar hızı Mart ayında 0.51 m/sn, en yüksek 1.44 m/sn ile Ağustos ayında ölçülmüştür. Aralık ayı hariç tüm aylarda yağış gözlenirken, ortalama yağış miktarı 2.24 mm olarak ölçülmüştür. 2016 yılının Ocak ayı ise 7.08 mm yağış ile en düşük yağış oranının gözlendiği ay olmuştur. Aylık ortalama nem %62.23 olarak tespit edilmiştir. En düşük nem seviyesi Temmuz ayında, en yüksek nem seviyesi Aralık ayında ölçülmüştür. Temmuz ayında %42,39, Aralık ayında ise %76.10 olarak ölçülmüştür (Tablo 4).

Manisa atmosferinde taksonlara ait polen miktarları ile meteorolojik veriler arasındaki ilişkiler istatistiksel açıdan değerlendirilmiştir. Buna göre, ortalama sıcaklık parametresinin Poaceae ve Cupressaceae/Taxaceae polenleri üzerinde pozitif ilişkisi; **Quercus spp.** polenlerinde ise negatif bir ilişki anlamlı bulunmuştur. Toplam yağış Poaceae ve Pinaceae polen miktarı üzerinde negatif etki göstermiştir. Ortalama nemin **Quercus spp.** polen miktarlarında pozitif bir etki; Poaceae ve **O. europaea** polen miktarları üzerinde ise negatif bir etkiye yol açmıştır. Diğer taraftan Cupressaceae/Taxaceae polen miktarları ile ortalama rüzgar hızı arasında negatif ilişki söz konusudur (Tablo 5).

Manisa ili için ilk kez volumetrik yöntem kullanılarak gerçekleştirilen bu çalışma sonucunda;

- Polene bağlı alerjik hastalıkların tanı ve tedavisinde, ilaç kullanma zamanları konusunda hekimlere önemli katkı sağlayacağı,
- Manisa ili atmosferindeki allerjen polenler ve onların konsantrasyonlarının saptanması polen alerjisine duyarlı bireylerin günlük hayatlarını daha verimli bir şekilde planlayarak yaşam kalitelerinin yükseltilebileceği,
- Park ve bahçelerde kullanılan bitkilerin, bölgede yaşayan insanlarda alerjik reaksiyonlara neden olabileceği düşünülerek, ağaçlandırma çalışmalarının bu bilgiler doğrultusunda dikkat edilmesi gerektiği,
- Türkiye atmosferik polen haritasının hazırlanmasına yönelik önemli katkılar sağlayacağı düşünülmektedir.

Tablo 3. Manisa ili atmosferinde alerjik taksonlara ait maksimum polen değerleri (polen/m³) ve günleri (Şubat 2015 - Ocak 2016).

TAKSON	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak
<i>Quercus</i> spp.		3 (30.gün)	132 (26.gün)	302 (2. gün)								
Pinaceae		7 (30.gün)	170 (17. gün)	138 (2. gün)	52 (1.gün)	3 (17.gün)		2 (13. gün)				
Poaceae	3 (22.,27.,28. günler)	25 (25. gün)	26 (4. gün)	36 (17.gün)	10 (2.gün)	8 (5.gün)	2 (29.,30. gün)	2 (13.,23 gün)	5 (3.,4. gün)	2 (1.gün)		
<i>Olea europaea</i>			94 (6. gün)	33 (1. gün)								
Cupressaceae/ Taxaceae	148 (22.gün)	83 (6.,7. gün)	8 (17.gün)	10 (15.gün)						2 (21.,22. gün)		10 (16.gün)
<i>P. orientalis</i>		7 (30. gün)	32 (5. gün)	9 (1. gün)								
Urticaceae	6 (24.gün)		3 (16.,17.,26. gün)	3 (2.,3.gün)	4 (28.gün)							
<i>Plantago</i> spp.		3 (30.gün)	8 (17.gün)	9 (2.gün)	2 (12.14.gün)	2 (18.gün)						
Amaranthaceae						3 (17.gün)	2 (29.,30. gün)	41 (13.,15. gün)	2 (3.gün)			
<i>Morus</i> spp.			6 (18.gün)	2 (2.gün)								

Tablo 4. Manisa iline ait aylık ortalama meteorolojik veriler (Şubat 2015 Ocak 2016).

	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Ortalama
Ortalama Nem (%)	71,63	72,38	56,95	51,63	58,34	42,39	48,94	55,87	67,56	71,26	76,10	73,67	62,23
Ortalama Toplam Yağış (mm)	3,35	2,41	1,08	1,74	1,83	0,01	2,40	0,18	3,08	3,69	0,00	7,08	2,24
Ortalama Sıcaklık (°C)	7,98	10,82	13,86	21,66	23,78	29,10	28,66	25,67	18,62	13,65	5,74	6,52	17,17
Ortalama Rüzgar Hızı (m/sn)	0,69	0,51	0,65	0,62	0,54	0,74	1,44	1,43	1,29	1,06	1,00	0,59	0,88
Ortalama Maksimum Rüzgar Hızı (m/sn)	7,48	6,34	7,94	7,26	6,37	6,65	6,42	6,50	5,58	5,05	4,35	7,15	6,43

Tablo 5. Manisa ili baskın taksonlarına ait günlük toplam polen sayısı ile meteorolojik verilerin Spearman Korelasyon Analizi sonuçları (01 Şubat 2015 – 31 Ocak 2016).

TAKSONLAR	Ortalama Sıcaklık	Toplam Yağış	Ortalama Nem	Ortalama Rüzgar Hızı
<i>Quercus</i> spp.	-,473*	-	,720**	-,360
Pinaceae	-,035	-,323*	,006	-,015
Poaceae	,347**	-,356**	-,296*	-,197
<i>Olea europaea</i>	,167	-,317	-,564**	-,048
Cupressaceae/Taxaceae	,655**	,228	,171	-,430**

<i>Platanus orientalis</i>	-,041	-,187	-,060	-,065
Amaranthaceae	-,238	-,087	,016	,146
<i>Morus spp.</i>	-,132	-,247	-,176	-,122
**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).				
*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).				

Teşekkür:

Bu çalışma, 113Z065 nolu "1001" TÜBİTAK projesi tarafından desteklenmiştir. Bu nedenle TÜBİTAK'a katkılarından dolayı teşekkür ederiz.

5. Kaynaklar

- Ay, G., Öztürk, M. ve Bıçakçı, A., 2005, Airborne pollen grains of Manisa, *Ot Sistemik Botanik Dergisi*, 12, 1, 41-46.
- Aytuğ, B., 1973, İstanbul Yöresinin Polinizasyon Takvimi, *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, Seri A, 23: 1-33.
- Aytuğ, B., Aykut, S., Merev, N. ve Edis, G., 1974, Belgrad Ormanı'nın ve İstanbul Çevresi Bitkilerinin Polinizasyon Olayının Tespiti ve Değerlendirilmesi, TBTA, Tarım Ormancılık Araştırma Grubu, TBTA Yayınları No: 221, Ankara, 700s.
- Bıçakçı, A., Olgun, G., Aybeke, M., Erkan, P. and Malyer, H., 2004, Analysis of Airborne Pollen Fall in Edirne, Turkey, *Acta Botanica Sinica*, 46 (10):1149-1154 pp.
- Bıçakçı, A., 2006, Analysis of airborne pollen fall in Sakarya, Turkey, *Biologia, Bratislava*, 61/4: 457-461pp.
- Bıçakçı, A., Çelenk, S., Altunoğlu, M.K., Bilişik, A., Canitez, Y., Malyer, H. and Sapan, N., 2009. Türkiye'de Gramineae (çayır, çimen vb.) polenlerinin havadaki dağılımları. *Asthma Allergy Immunol*, 7, pp.90-99.
- Bilişik, A., Yenigün, A., Bıçakçı, A., Eliaçık, K., Canitez, Y., Malyer, H. and Sapan, N., 2008, An observation study of airborne pollen fall in Didim (SW Turkey): Years 2004–2005, *Aerobiologia*, 24:61–66 pp.
- Brown, R., 1989, Hive products: pollen, propolis and royal jelly. *Bee World*, 70(3), pp.109-117.
- Chapman, J.A., 1986, Aeroallergens of southeastern Missouri, USA, *Grana*, 25(3), 235-246 pp.
- Çelenk, S., Canitez, Y., Bıçakçı, A., Sapan, N. and Malyer, H., 2009, An aerobiological study on pollen grains in the atmosphere of North-West Turkey, *Environ Monit Assess.*, 158:365- 380.

- Çeter, T., Pinar, N.M., Güney, K., Yıldız, A., Aşçı, B. and Smith, M., 2012, A 2-year aeropalynological survey of allergenic pollen in the atmosphere of Kastamonu Turkey, *Aerobiologia*, 28:355-366 pp.
- Damialis, A., Fotiou, C., Halley, J.M. and Vokou, D., 2011, Effects of environmental factors on pollen production in anemophilous woody species, *Trees*, 25:253-264 pp.
- Erdtman, G., 1952, *Pollen Morphology and Plant Taxonomy*, Angiosperms, Almquist and Wiksell, Stockholm, Sweden, 539p.
- Erdtman, G., 1969, *Handbook of Palynology*, Hafner Publishing co., New York, 580p.
- Grewling, L., Jackowiak, B. and Smith, M., 2014, Variations in *Quercus* sp. pollen seasons (1996-2011) in Poznan, Poland, in relation to meteorological parameters, *Aerobiologia*, 30: 149-159 pp.
- Güvensen, A. and Öztürk, M., 2002, Airborne pollen calendar of Buca-İzmir, Turkey, *Aerobiologia*, 18, 229-237 pp.
- Güvensen, A. and Öztürk, M., 2003, Airborne Pollen Calendar of Izmir – Turkey, *Ann Agric Environ Med.*, 10, 37–44 pp.
- Güvensen, A., Celik, A., Topuz, B. and Ozturk, M., 2013, Analysis of airborne pollen grains in Denizli, *Turk J Bot.*, 37: 74- 84 pp.
- İnce, A., 1994, Kırıkkale atmosferindeki alerjik polenlerin incelenmesi, *Tr. J. of Botany*, 18, 43-56.
- Mao, Q., Ma, K., Wu, J., Tang, R., Luo, S., Zhang, Y. and Bao, L., 2013, Distribution pattern of allergenic plants in the Beijing metropolitan region, 29:217-231 pp.
- Martinez-Bracero, M., Alcazar, P., Diaz de la Guardia, C., Gonzalez-Minero, F.J., Ruiz, L., Trigo Perez, M.M. and Galan, C., 2015, Pollen calendars: a guide to common airborne pollen in Andalusia, *Aerobiologia*, 31: 549-557 pp.
- Murray, M.G., Galan, C. and Villamil, C.B., 2010, Airborne pollen in Bahia Blanca Argentina: seasonal distribution of polen types, *Aerobiologia*, 26: 195-207 pp.
- Pehlivan, S., 1995, Türkiye'nin alerjen polenleri atlası, Ünal Ofset, Ankara, 187s.
- Peternel, R., Čulig, J., Mitic, B., Vukusic, I. and Sostar, Z., 2003, Analysis of Airborne Pollen Concentrations in Zagreb, Croatia-2002, *Ann Agric Environ Med.*, 10: 107-112 pp.
-

-
- Pınar, N.M., Sakıyan, N., Inceoglu, O. and Kaplan, A., 1999, A One Year Aeropalynological Study at Ankara, Turkey, *Aerobiologia*, 15: 307-310.
- Pınar, N.M., Geven, F., Tuğ, G.N. ve Ketenoğlu, O., 2004, Ankara atmosferinde Gramineae polen sayılarının meteorolojik faktörlerle ilişkisi (1999-2002), *Astım Allerji İmmünoloji*, 2, 65-70.
- Sin, B.A., Pınar, M., Mısırlıgil, Z., Çeter, T., Yıldız, A. and Alan, Ş., 2007. Polen allerjisi. *Türkiye Alerjik Bitkilerine Genel Bir Bakış*. 1. Baskı. Ankara: Engin Yayınevi.
- Tosunoğlu, A. and Bıçakçı, A., 2015, Seasonal and intradiurnal variation of airborne pollen concentrations in Bodrum, SW Turkey, *Environ Monit Assess.*, 187:167.
- Ugolotti, M., Pasquarella, C., Vitali, P., Smith, M. and Albertini, R., 2015, Characteristics and trends of selected pollen seasons recorded in Parma (Northern Italy) from 1994 to 2011, *Aerobiologia*, 31: 341- 352 pp.
- Uguz, U., Guvensen, A., Sengonca Tort, N.: Annual and intradiurnal variation of dominant airborne pollen and the effects of meteorological factors in Çeşme (Izmir, Turkey. *Environ Monit Assess Sep 30;189(10): 530*, 2017.
- Vaquero, C., Rodriguez-Torres, A., Rojo, J. and Perez-Badia, R., 2013, Airborne pollen of allergenic herb species in Toledo (Spain), *Environ Monit Assess.*, 185: 335- 346 pp.
- Velasco-Jimenez, M.J., Alcazar, P., Dominguez-Vilches, E. and Galan, C., 2013, Comparative study of airborne pollen counts located in different areas of the city of Cordoba (south-western Spain), *Aerobiologia*, 29: 113-120 pp.
- Wodehouse, R.P., 1965, *Pollen Grains*, Hamer Press, New York, 249p.

