



Düzce İli Atmosferinin Polen ve Spor Dağılımının İncelenmesi

The Survey of Pollen and Spore Dispersal in the Atmosphere of Düzce City

Ayşe Belgin Serbes, Ayşe Kaplan*

Bülent Ecevit Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü, Zonguldak

Özet

Bu çalışma 1 Ocak 2006 / 1 Ocak 2007 tarihleri arasında Düzce ili havasında yapılan bir yıllık aeropalinolojik çalışma olup, polen ve sporların neden olduğu alerjik hastalıkların teşhis ve tedavisinde hekimlere yardımcı olmayı amaçlamaktadır. Düzce ili Yimpaş A.Ş binası üzerine yerleştirilen iki farklı Durham cihazı kullanılarak Gravimetrik yöntemle elde edilen preparatlar incelenmiştir. Düzce ili atmosferindeki polen ve sporların hangi taksonlarına ait oldukları saptanmış ve morfolojik tanımlaması yapılmıştır. Polenlere ait 10'u familya ve 37'si cins düzeyinde olmak üzere toplam 47 takson tespit edilmiştir. Düzce havasında bir yıllık süre içerisinde, *Pinus*, *Gramineae*, *Corylus*, *Ambrosia*, *Carpinus*, *Fraxinus*, *Cupressaceae / Taxaceae*, *Chenopodiaceae*, *Morus*, *Quercus*, *Fagus*, *Platanus*, *Betula*, *Abies*, *Alnus*, *Acer*, *Castanea* taksonlarına ait polenler dominant olarak bulunmuştur. Bu süre içerisinde mantar sporlarından *Alternaria*, *Ustilago* ve *Cladosporium* sporlarına dominant olarak rastlanmıştır. Düzce atmosferindeki polen ve sporların belli bir alan başına düşen miktarı, Durham aracına yerleştirilen preparatlar yardımı ile cm² alan birimi olarak haftalık ve aylık dönemlerde saptanmıştır. Sonuçlar meteorolojik faktörlerle karşılaştırılarak, aylık polen ve spor takvimi hazırlanmıştır. Toplam polen miktarı Mayıs ayında en yüksek düzeye ulaşmıştır. Toplam spor miktarı ise Eylül ayında en yüksek düzeye ulaşmıştır.

Anahtar Sözcükler: Düzce, Polen, Spor, Aeropalinoloji, Polen analizi, Spor analizi

Abstract

This study is an one year period aeropalinological study which has been performed in Duzce atmosphere between January 1st, 2006 and January 1st, 2007 and its aimed to assistance to medicus for diagnosing and treating diseases which are caused by pathogenic pollen an spores. Samples, which are held by gravymetric method using two different Durham spore traps located on Yimpas A.S. building in Duzce, have been observed. Belonging to which taxa of pollen and spores in Duzce atmosphere has been assigned, morphological definitions of pollen and spores have been made. In this study, the total of 47 taxa belonging to pollen have been assigned, 37 of these taxa are genus and the rest of taxa are family level. The pollen which are belonging to *Pinus*, *Gramineae*, *Corylus*, *Ambrosia*, *Carpinus*, *Fraxinus*, *Cupressaceae / Taxaceae*, *Chenopodiaceae*, *Morus*, *Quercus*, *Fagus*, *Platanus*, *Betula*, *Abies*, *Alnus*, *Acer*, *Castanea* taxa are detected as dominant, in Duzce atmosphere in a year period. *Alternaria*, *Ustilago* and *Cladosporium* spores of fungal spores are identified as dominant in this period. The quantity of pollen and spore fall on a square - centimeter in Duzce is assigned in weekly and monthly periods by preparates put on Durham trap. Monthly pollen and fungal spore calendar is drawn by considering the results to meteorologic conditions. Quantity of total pollen is maximal in May. Quantity of total spores is maximum level in September.

Keywords: Duzce, Pollen, Spore, Aeropalinology, Pollen analysis, Spore analysis

1. Giriş

Soluduğumuz Troposfer tabakasının bileşiminde zehirli gazlar, kömür tozu, is gibi cansız materyallerin yanı sıra, çapı 0,5-100 µm arasında değişen ve "airborn" adı verilen canlı partikül maddeler bulunur (Sin vd. 2007). Akla gelen ilk airborne'lar; bakteriler, virüsler, polenler, mantar sporları, algler, protozoa, böcek yumurtaları, mite ile bazı bitki, böcek ve tohum parçaları gibi biyolojik partikül

maddelerdir. Bakteri ve virüsler insanlarda, hayvanlarda ve bitkilerde hastalık etkeni oluştururken havadaki spor ve polenler de bazı duyarlı kişilerde alerjik reaksiyonlar meydana getirerek astım, nezle, gözlerde sulanma ve kızarıklık ve deri döküntüsü gibi rahatsızlıklara neden olurlar (Sin vd. 2007, Gonianakis vd. 2005). Bu nedenle alerjik reaksiyonların ortaya çıkış zamanı ile bölge vejetasyonundaki değişimlerin ve havadaki biyolojik parçacıkların çeşit ve miktarlarının bilinmesi büyük önem taşımaktadır. Alerjiye neden olan polenlerin pek çoğu rüzgarla tozlaşan bitki polenleridir. Rüzgar ile

*Sorumlu yazarın e-posta adresi: ay414kaplan@hotmail.com

tozlaşan bitkilerin polenleri kuru ve diğer taşıyıcılarla tozlaşan bitkilerin polenlerine göre daha küçük olduklarından uzun mesafelere taşınabilmektedirler (Brown 1989). Polenlerin yanı sıra insanlarda alerjik reaksiyona neden olan bir diğer etmen ise sporlardır. Bunların yaz aylarında sayısı artmakta olup, *Aspergillus* sp. (Salvi vd. 2001, Recer 2004), *Cladosporium* Link ve *Alternaria* Nées gibi bazı mantarlara ait sporlar alerjiye neden olmaktadır (Şakıyan ve İnceoğlu 2003, Ataygul vd. 2007).

Mantar sporlarının havadaki miktarının tespit edilmesine yönelik Litvanya (Juozaitis vd. 1997), İsrail (Waisel vd. 1997), Katar (Subai 2002), Hırvatistan (Pepeljnjak ve Segviā 2002) Yunanistan (Gonianakis vd. 2005), Tayvan (Tsou vd. 1997) gibi farklı pek çok ülkede çalışmalar yapılmıştır.

Türkiye’de Özkaragöz vd. (1968) Ankara ili havasında, Aytuğ (1973) İstanbul ili havasında yaptığı üç yıllık polen çalışması ile aeropalinolojik çalışmaların öncüsü olmuşlardır. Sonraki yıllarda bu konuda yapılan araştırmalar devam etmiştir. Durham aleti kullanılarak Türkiye’nin pek çok ilinin atmosferik polen ve spor takvimi çıkarılmıştır. Samsun ili Yurdukoru (1978) tarafından; Antalya-Serik, İnce (1988); Bursa, Bıçakçı (1996); Bartın Kaya ve Aras (2004); Elazığ, Gür (1998); Korkuteli Tulum (1999); Kütahya, Bıçakçı vd. (1999); Isparta, Bıçakçı vd. (2000); Balıkesir, Bıçakçı ve Akyalçın (2000); Burdur, Bıçakçı vd. (2000); Uşak, Koç (2001); Afyon, Bıçakçı vd. (2002); İzmir, Güvensen ve Öztürk (2003); Edirne, Bıçakçı vd. (2004); Zonguldak, Kaplan (2004); Bilecik Türe ve Salkurt (2005); Bitlis, Celenk vd. 2005; Sivrihisar, Patoğlu vd. (2007); Karabük Özdoğan

(2008); Kırşehir ili Bülbül vd. (2011); Kuş Adası, Tosunoğlu vd. (2013) tarafından çalışılmıştır. Düzce ilinin atmosferik polen ve spor analizi incelenmemiştir.

Bu çalışmada Durham polen ve spor tutma aleti ve gravimetrik metot kullanılarak Düzce ili atmosferinin 2006 yılına ait alerjen polen ve spor takvimi hazırlanmıştır.

2. Gereç ve Yöntem

2.1. Gereç

Düzce il merkezi 39° 51 dakika kuzey enlemi ile 31° 0,8 dakika doğu boylamında yer alır. Bolu ili topraklarının batı ve kuzeyinde Sakarya ilinin doğusunda ve Zonguldak ilinin güneybatısında yer alır. Kuzeyinde Karadeniz bulunur (Şekil 2A,B). Deniz seviyesinden yüksekliği 160 m. olan Düzce’nin yüzölçümü 2.593 km² dir (URL-1 2007).

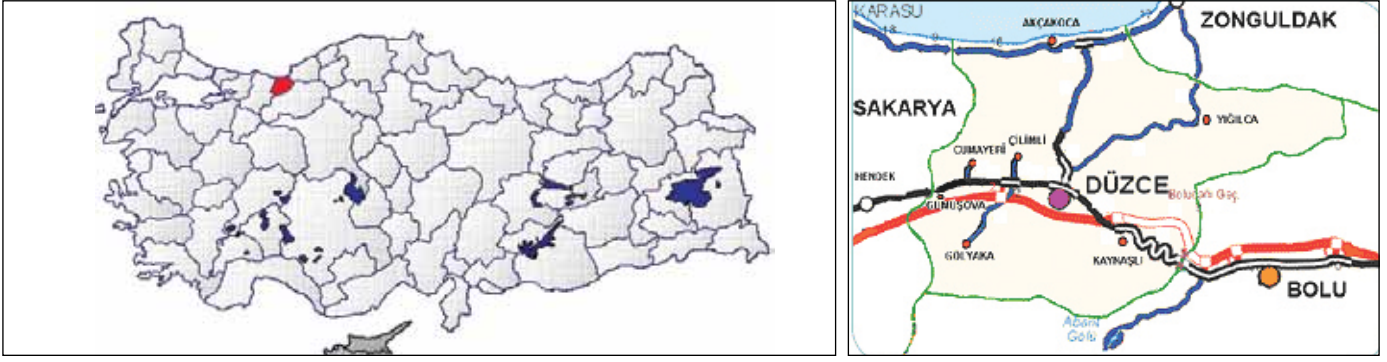
Bu çalışmada gravimetrik yöntem ve iki adet Durham aleti kullanılmıştır (Şekil 1). Durham aletleri Düzce ilinin 40° 50’ 27,1" kuzey enlemi, 31° 0,8’ 28,5" doğu boylamı koordinatlarında bulunan Yimpaş A.Ş. binasının çatısına kuzeydoğu ve güneybatı yönlerine yerleştirilmiştir. Binanın bulunduğu alanın rakımı 108m, çatının yerden yüksekliği 29 m olarak GPS cihazı ile ölçülmüştür. Aletlerin lam haznelerine yerleştirilen lamlar üzerine ince bir şerit halinde safraninli gliserin jelatin karışımı sürülüp haftalık olarak değiştirilmiştir (Bıçakçı 2000c).

Aletlerden alınan lamlar ısıtıcı üzerinde ısıtılarak üzeri 24 x 50 mm’lik lamelle kapatılmıştır.

Preparatlarda polenlerin teşhis ve sayımı için Motic B1 Serisi binoküler mikroskobu kullanılmıştır. Sayımlar



Şekil 1. Düzce İl merkezindeki Yimpaş binası üzerine yerleştirilen Durham aletlerinin fotoğrafları.



Şekil 2. Türkiye siyasi haritasında Düzce ilinin yeri.

için x 40 plan objektifi, polen ve sporların teşhisi için x 100 immersiyon plan objektifi kullanılmıştır. Teşhis sırasında polen ve spor atlaslarından (Pehlivan 1995, Smith 2000, Sin vd. 2007) ve bölgedeki bitkilerden yapılan referans preparatlarından faydalanılmıştır.

Polenlerin sayımları lamelin sol kenarından başlayarak mikroskop görüntü alanı takip edilerek 12 cm² 'lik tüm lam alanının sayılmasıyla hesaplanmıştır. Bu sayımlar daha sonra cm² 'deki polen miktarına çevrilmiştir. Sonuçlar verilirken iki Durham aletinden elde edilen sayımların ortalamaları alınmıştır.

Polen ve sporların meteorolojik faktörlerle ilişkilerini araştırmak için SPSS 13.0 istatistik programında Spearman Korelasyon analizi yapılmıştır.

2.2.Araştırma Bölgesinin İklimi ve Bitki Örtüsü

Düzce ili Karadeniz bölgesi sınırları içinde kaldığından genel özellikleri ile Karadeniz ikliminin etkileri görülür (Akman 1999). Ancak Karadeniz ikliminin yanı sıra Akdeniz ve Karasal iklimleri arasında geçiş özelliği gösterir. Enlemin etkisinden dolayı sıcaklık güneyde yer alan illere göre düşük olmaktadır. Düzce'de iklim, yazları sıcak, kışları ılık, her mevsim yağışlıdır; en çok yağış sonbahar ve kış aylarındadır. Yazın Temmuz ve Ağustos aylarında kuraklık mevcuttur. 2006 yılı verileri incelendiğinde kurak aylara Nisan ayının eklendiği görülmektedir (Şekil 3). 2006 yılı Yağış rejimi ise SKIY'dir.

Düzce iline ait 2006 yılı meteorolojik verileri Meteoroloji Genel Müdürlüğünden temin edilmiştir. 2006 yılında yıllık ortalama sıcaklık 13,41°C, aylık ortalama sıcaklığın 25,40°C ile en yüksek olduğu ay Ağustos, en düşük 2,66°C ile Ocak ayında görülmektedir. Nispi nem genellikle sıcaklığın az olduğu aylarda yüksek, sıcaklığın fazla olduğu aylarda düşük olmaktadır. 2006 yılında, nispi nemin en yüksek olduğu ay Aralık (% 81.17), en düşük olduğu ay Ağustos (% 67.82) olmuştur (Şekil 3). Aylara göre hakim rüzgar yönleri;

Mayıs: Kuzeybatı / Karayel, Nisan - Haziran - Eylül - Kasım: Kuzeydoğu / Poyraz, Ocak - Mart - Ekim - Aralık - Şubat: Güneydoğu / Lodos'tur.

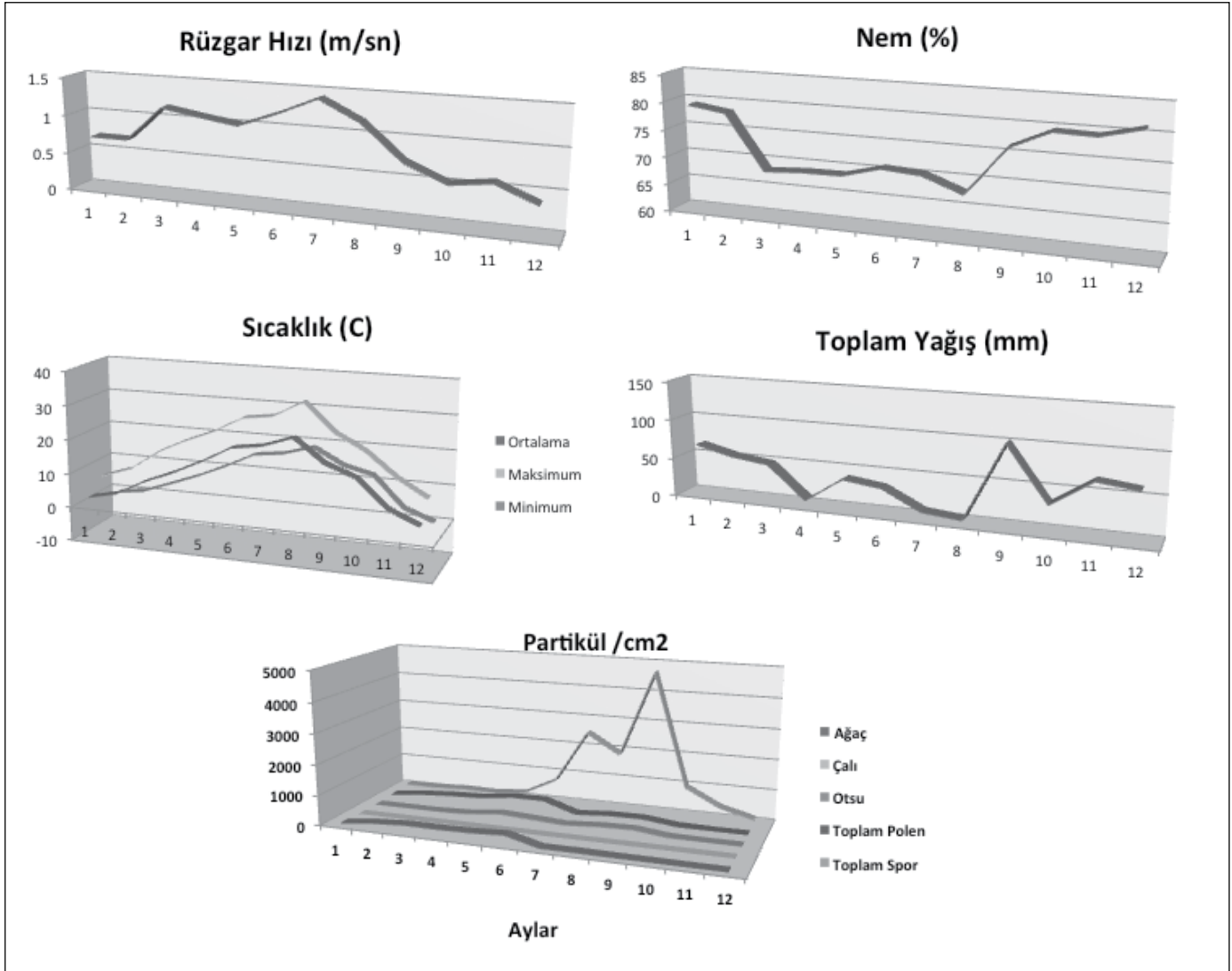
Düzce ilinin park, bahçe ve sokaklarında yaygın olarak bulunan bitki türleri; *Taxus baccata*, *Abies nordmanniana* ssp. *bournmuelleriana*, *Picea abies*, *Picea orientalis*, *Pinus brutia*, *Pinus pinaster*, *Pinus nigra*, *Pinus sylvestris*, *Cupressus sempervirens*, *Thuja plaiata*, *Juniperus oxycedrus*, *Magnolia grandiflora*, *Robinia pseudoacacia*, *Acer negundo*, *Betula pendula*, *Catalpa bignonioides*, *Cedrus libani*, *Cercis siliquastrum*, *Laurus nobilis*, *Fraxinus excelsior*, *Forsythia x intermedia*, *Juglans regia*, *Ligustrum vulgare*, *Morus alba*, *Populus tremula*, *Prunus domestica*'dır (Aksoy ve Güneş 2006, Çepel 1995). Düzce ili doğal vejetasyonunda 500-1000 m'ler arasında bulunan Fagetum kuşağı, saf *Fagus orientalis* ormanları ile temsil edilmektedir (Aksoy 2006, Mansuroğlu 1997).

3. Sonuçlar

3.1 Polen Bulguları

Düzce atmosferinde 2006 yılında cm² de toplam 1904 polen bulunmuştur. Polenlerin %66,60'ı ağaç, %32,82'si otsu bitkilere ve %0,58'ise çalılara aittir (Çizelge 1, 2). En yoğun olarak rastlanan polenlerden *Pinus* (Çam), *Gramineae*, *Corylus* (Fındık), *Ambrosia* polenleri dominanttır (Çizelge 1,2).

Pinus (Çam) polenleri cm² de 451 adetle toplam polenlerin %23,69'unu oluşturmaktadır. Alerjen olup olmadığı hala tartışmalıdır. Düzce havasında yıl boyunca izlenmiştir (Şekil 4). En yoğun olarak görüldüğü aylar Mayıs ve Haziran aylarıdır (Çizelge 1, Şekil 4). *Pinus* polen miktarları ile toplam yağış miktarı arasında kuvvetli negatif ilişki, maksimum, minimum ve ortalama sıcaklık arasında ise kuvvetli pozitif ilişki bulunmuştur (Çizelge 4). *Pinus* polenlerinin miktarları maksimum, minimum ve ortalama sıcaklıkla doğru orantılı olarak artış göstermiştir. Fakat toplam yağış miktarı ile ters orantılı bir ilişki vardır; yağmur miktarı arttıkça, *Pinus* polen



Şekil 3. Düzce havasında 2006 yılının meteorolojik faktörleriyle polen ve spor miktarlarının aylık değişimi.

miktarı azalmıştır. Diğer faktörlerle kuvvetli bir ilişki bulunamamıştır (Çizelge 4).

Gramineae (Çayırlar) familyası polenleri Düzce havasında ikinci en yoğun polendir (Şekil 4, Çizelge 2). Düzce havasındaki oranı %17,70 olan Gramineae polenlerinin birçok kaynaktan alerjiye neden olduğu bildirilmiştir (Lewis 2000, Suphioğlu 2000, Kaya 1990, Sin vd. 2007). Gramineae polenlerinin oranı Balıkesir'de %14,17, Zonguldak'ta %4,33 olarak bulunmuştur (Bıkcı ve Akyalçın 2000, Kaplan 2004). Gramineae polenin, Düzce havasındaki toplam sayısı ise cm^2 'de 337'dir. Gramineae polen miktarı ile nispi nem, toplam yağış ve ortalama rüzgâr hızı arasında kuvvetli negatif, maksimum, minimum ve ortalama sıcaklık arasında ise kuvvetli pozitif ilişki bulunmuştur. (Çizelge 4). Gramineae polenlerinin sıcaklık artışının da etkisiyle en yoğun olarak görüldüğü ay ise Mayıs ayıdır (Şekil 4).

Sonuç olarak sıcaklık arttıkça Gramineae polenlerinin miktarında artış olmuş, fakat nispi nem, yağış ve rüzgar hızı arttıkça polen miktarında azalma olmuştur (Çizelge 4).

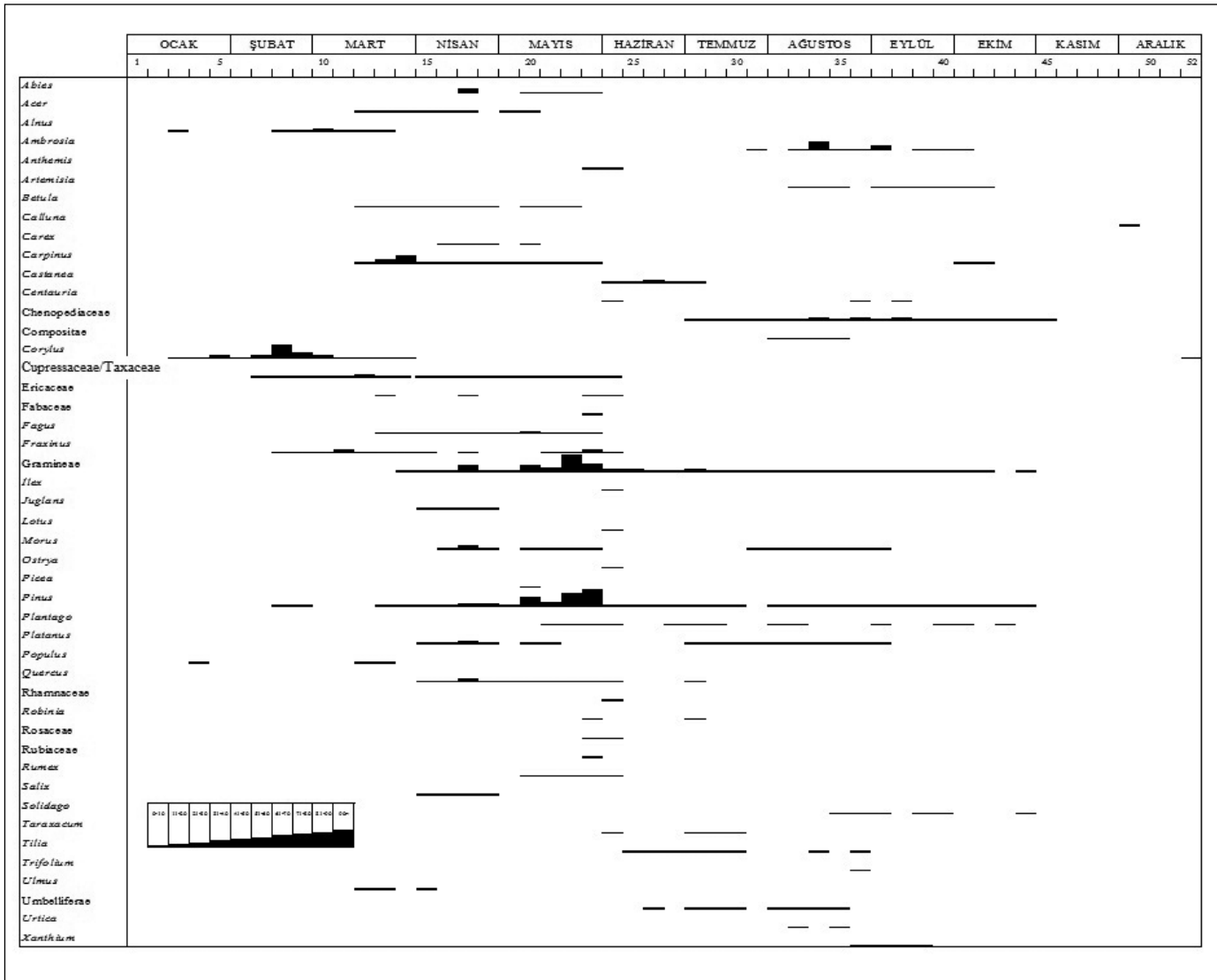
Corylus (Fındık) polenleri alerjik etkiye sahip olup (Atay vd.1987) Düzce havasında cm^2 'de 191 adet görülmüştür. *Corylus* polenleri toplam polenlerin %10,03'ünü oluşturmaktadır (Çizelge 1). *Corylus* poleninin en yoğun görüldüğü ay Şubat ayıdır (Şekil 4). İnceoğlu vd. (1994) sıcaklıktaki artış ve yağış ile nispi nem oranındaki azalmanın polen sayısı üzerine olumlu etki yaptığını belirtmişlerdir. Bu bilgiler göz önüne alındığında *Corylus* polen miktarları maksimum, minimum ve ortalama sıcaklık ile kuvvetli negatif ilişkilidir. Bunun sebebi de *Corylus*'un polinizasyon döneminin Ocak - Şubat aylarında olmasıdır. Diğer meteorolojik faktörlerle *Corylus* polen miktarı arasında önemli bir korelasyon bulunma-

mıştır (Çizelge 4). *Corylus* poleni ile ilgili olarak Düzce ilinden elde edilen veriler, bölgeye yakın olan Zonguldak (Kaplan 2004) ve Bartın illeri ile benzerlik göstermektedir (Kaya ve Aras 2004, Özveren 2005). Her iki ilde de polinizasyon dönemi Ocak ayında başlamıştır. Buna karşın Bursa havasında polinizasyon döneminin Şubat ayında başladığı bulunmuştur (Bıçakcı vd. 1996).

Düzce havasında en çok görülen dördüncü polen *Ambrosia* poleni olup Compositae familyasına ait yaklaşık olarak 30 - 40 türe sahip bir cinstir ve oldukça alerjenik bir polendir (Pehlivan 1982, Katial vd. 1997, Fountain 2002, Stepalska vd. 2002). Düzce havasında toplam sayısı ise cm^2 'de 98 adettir (Çizelge 2, Şekil 4). Toplam polenlerin % 5,15'ini oluşturan bu polen özellikle Ağustos ve Eylül aylarında yüksek oranda görülmüştür. *Ambrosia elatior* L. bitkisi 2007 yılında Düzce Üniversitesi Orman Fakültesi kampüsünde bulunmuştur. En yüksek düzeye kurak

devrenin görüldüğü Ağustos ayında ulaşmıştır (Şekil 4). *Ambrosia* polen miktarı ile maksimum, minimum ve ortalama sıcaklık arasında kuvvetli pozitif ilişki bulunmuştur. Diğer meteorolojik faktörlerle önemli bir ilişkisi görülmemiştir (Çizelge 4). Ağustos ayında sıcaklık miktarı yılın en yüksek değerindedir, bu durum *Ambrosia* polenlerinin en yoğun olarak görüldüğü ayla aynı dönem olması sıcaklığın polen salınmasına ve dağılımına pozitif etki yapmaktadır. Kütahya (Bıçakcı vd. 1999), Balıkesir (Bıçakcı ve Akyalçın 2000) atmosferinde bu polene rastlanmazken Zonguldak atmosferinde tüm polenlerin içinde % 1,59 yoğunluğunda görülmüştür (Kaplan 2004).

Düzce havasında en çok bulunan beşinci polen olan *Carpinus* polenleri, Betulaceae familyasından olup oldukça alerjendir (Atay vd. 1987). Düzce havasında toplam sayısı cm^2 'de 95 adettir (Çizelge 1). Araştırma



Şekil 4. Düzce ili atmosferinin haftalık alerjen polen takvimi.

Çizelge 1. Düzce İl merkezi atmosferinde bulunan ağaç ve çalı polenlerinin 2006 yılına ait cm² deki aylık toplam miktarları ve yıllık toplam polen sayısı içerisindeki yüzdeleri

Ağaçlar	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Toplam	Yüzde
Pinus	0	2	3	34	152	241	4	5	5	5	0	0	451	23,69
Corylus	37	126	27	0	0	0	0	0	0	0	0	1	191	10,03
Carpinus	0	0	74	13	5	1	0	0	0	2	0	0	95	4,99
Cupressaceae/ Taxaceae	0	16	38	13	23	3	0	0	0	0	0	0	93	4,89
Fraxinus	0	5	33	2	9	12	0	0	0	0	0	0	61	2,84
Morus	0	0	0	30	4	1	1	10	2	0	0	0	48	2,52
Quercus	0	0	0	28	10	2	1	0	0	0	0	0	41	2,19
Fagus	0	0	4	12	21	2	0	0	0	0	0	0	39	2,15
Platanus	0	0	0	17	6	0	4	8	2	0	0	0	37	1,94
Betula	0	0	12	18	5	0	0	0	0	0	0	0	35	1,84
Abies	0	0	0	25	6	3	0	0	0	0	0	0	34	1,79
Alnus	1	14	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	33	1,73
Acer	0	0	16	4	2	0	0	0	0	0	0	0	22	1,16
Castanea	0	0	0	0	0	19	3	0	0	0	0	0	22	1,16
Juglans	0	0	0	18	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0,95
Tilia	0	0	0	0	0	9	6	1	1	0	0	0	17	0,89
Salix	0	0	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	12	0,63
Populus	1	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0,26
Ulmus	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0,21
Robinia	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	4	0,21
Ostrya	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0,10
Rosaceae	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0,10
Picea	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0,05
Rhamnaceae	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0,05
Toplam	39	163	232	222	244	301	20	24	10	7	0	1	1268	
%	3,08	12,85	18,30	17,90	19,24	23,74	1,58	1,89	0,79	0,55	0	0,0079	100	66,60
Çalılar														
Carex	0	0	0	3	1	0	0	0	0	0	0	0	4	0,21
Ericaceae	0	0	1	1	0	2	0	0	0	0	0	0	4	0,21
İlex	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0,10
Calluna	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0,05
Toplam	0	0	1	4	1	4	0	0	0	0	0	1	11	0,58

Çizelge 2. Düzce İl merkezi atmosferinde bulunan otsu bitki polenlerinin 2006 yılına ait cm^2 deki aylık toplam miktarları ve yıllık toplam polen sayısı içerisindeki yüzdeleri

Otsular	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık Toplam	Yüzde (%)
Gramineae	0	0	1	42	157	84	20	16	14	3	0	0	337	17,70
Ambrosia	0	0	0	0	0	0	2	53	42	1	0	0	98	5,15
Chenopodiaceae	0	0	0	0	0	0	8	32	47	6	1	0	94	4,94
Plantago	0	0	0	0	2	4	3	2	2	2	0	0	15	0,79
Solidago	0	0	0	0	0	0	0	1	12	1	0	0	14	0,74
Xanthium	0	0	0	0	0	0	0	0	14	0	0	0	14	0,74
Artemisia	0	0	0	0	0	0	0	3	7	3	0	0	13	0,73
Umbelliferae	0	0	0	0	0	1	4	6	0	0	0	0	11	0,58
Rumex	0	0	0	0	3	6	0	0	0	0	0	0	9	0,47
Taraxacum	0	0	0	0	0	1	3	0	0	0	0	0	4	0,26
Compositae	0	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	4	0,26
Centaurea	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0	0	3	0,16
Anthemis	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0,1
Fabaceae	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	2	0,1
Urticaceae	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0,1
Lotus	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0,05
Rubiaceae	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0,05
Trifolium	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0,05
Toplam	0	0	1	42	162	103	40	115	141	16	1	0	625	32,82
Toplam Polen	39	163	234	273	407	408	60	143	151	23	1	2	1904	100
%	2,05	8,56	12,29	14,34	21,38	21,43	3,15	7,51	7,93	1,21	0,05	0,1	100	

alanında genellikle 250-500 m'ler arasındaki yüksekliklerde bulunan *Carpinus betulus*, aynı zamanda şehrin içinde park ve bahçelerde de bulunmaktadır. Toplam polenlerin %4,99'unu oluşturan *Carpinus* polenleri sıcaklık miktarının artışı ve yağmur miktarının azalmasından dolayı Mart ayında artış göstermiştir (Çizelge 4, Şekil 4). Isparta ili havasında (Bıçakçı vd. 2000) gözlenmeyen *Carpinus* polenlerine, Ankara (Pınar vd. 1999), Balıkesir (Bıçakçı ve Akyalçın 2000), Zonguldak (Kaplan 2004) ve Bursa havasında (Bıçakçı vd. 1996) az miktarlarda rastlanmıştır.

Chenopodiaceae familyası polenleri oldukça alerjik etkiye sahiptir (İnceoğlu vd. 1994), (Waisel vd. 2004) ve toplam polenler içerisindeki oranı %4,94'dür (Çizelge 2). Chenopodiaceae polen miktarı ile maksimum, minimum ve ortalama sıcaklık arasında kuvvetli pozitif ilişki saptanmıştır (Çizelge 4). Diğer meteorolojik faktörlerle önemli bir ilişkisi tespit edilememiştir (Çizelge 4). Polinizasyon dönemi Temmuz ayında başlamış olup Kasım ayına kadar devam etmiştir. Polen konsantrasyonu en yüksek düzeye Ağustos ayında ulaşmıştır (Şekil 4). Eylül ayında artan yağış miktarına bağlı olarak bu familya polenlerinin sayısında azalma görülmektedir (Şekil 3, Çizelge 4, Şekil 4). Gür (1998) Elazığ havasında, Bıçakçı ve Akyalçın (2000) Balıkesir ilinde yaptıkları çalışmada bu polenlere Haziran, Temmuz, Ağustos aylarında rastlarken, Bıçakçı vd. (1996) Bursa havasında Şubat ayından Kasım ayına kadar uzanan oldukça uzun bir dönemde, Özveren (2005) Bartın ili havasında Haziran, Temmuz ve Ağustos aylarında rastlamıştır. Kaplan (2004) Zonguldak atmosferinde yaptığı çalışmada bu polene Mayıs ayından Kasım ayına kadar, Toraman (2007) Konya havasında Haziran ayından Ekim ayına kadar rastlamıştır.

Araştırmamızda rastladığımız diğer önemli bitki polenleri *Fraxinus* (Dişbudak, %3, 20), Cupressaceae / Taxaceae (% 4,89), *Morus* (Dut, % 2,52), *Quercus* (Meşe, %2,19), *Fagus* (Kayın, %2,05), *Juniperus* (Ardıç, %2,05) ve *Alnus* (Kızılağaç, %1,73)'tur (Çizelge 1). 2006 yılı içerisinde ağaçlara ait polenlerin %42,98'i, Otsu bitki polenlerinin ise %42,80'i Mayıs ve Haziran aylarında atmosferde görülmüştür (Çizelge 1).

3.2. Spor Bulguları

Düzce ili atmosferinde 14'ü cins düzeyinde 4'ü familya düzeyinde 18 takson saptanmıştır. Şakiyan ve İnceoğlu (2003), Ataygul vd. (2007)'nin alerjik etkiye sahip olduklarını belirttiği *Alternaria* ve *Cladosporium* ile *Ustilago*, *Periconia* ve *Epicocum* sporları yoğun olarak saptanmış sporlardır (Çizelge 3). En yoğun olan sporlar göz önüne alındığında havada görülme oranları;

Alternaria %43,63, *Ustilago* %16,75, *Cladosporium* %12,74, *Epicocum* %9,83 ve *Periconia* %6,12 şeklindedir (Çizelge 3).

Düzce ili havasında 2006 yılında görülen mantar sporlarının dağılımına bakıldığında mantar sporlarının Haziran, Temmuz ve Eylül aylarında artış gösterdiği görülmektedir (Şekil 3, Çizelge 3). Hjelmroos (1993), Corden ve Millington (2001), Craig ve Levetin (2000) yaptıkları çalışmalarda mantar sporlarının hava durumundaki değişikliklere duyarlı olduklarından havadaki mevcudiyetlerinin mevsimsel olduğunu ortaya çıkarmışlardır. Toplam spor miktarı ile maksimum, minimum ve ortalama sıcaklık arasında kuvvetli pozitif ilişki saptanmıştır. Diğer meteorolojik faktörlerle önemli bir ilişkisi belirlenmemiştir (Şekil 3, Çizelge 4). Stepalska ve Wolek (2005) mantar sporlarının meteorolojik parametrelere göre değişimlerini incelemişler ve spor konsantrasyonları ile minimum, maksimum sıcaklıklar ve güneş ışığı arasında pozitif ilişki olduğu sonucuna varmışlardır.

Alternaria sporları Mayıs ayında görülmeye başlamış, Temmuz ayında en yüksek yoğunluğa ulaşmıştır (Çizelge 3, Şekil 5). 2006 yılı Düzce ili meteorolojik verilerine bakıldığında *Alternaria* spor miktarının maksimum, minimum ve ortalama sıcaklıkla kuvvetli pozitif ilişkisi saptanmış, diğer meteorolojik faktörlerle önemli bir ilişkisi tespit edilmemiştir (Çizelge 4). Bu sporun meteorolojik faktörlerle bağlantısı incelendiğinde, kurak dönemlerden etkilenmediği, ancak özellikle sıcaklık artışı ile doğru orantılı olarak arttığı söylenebilir (Şekil 6). Aynı zamanda bunun nedeni, bir fitopatogen olan *Alternaria* sporları ile (Mitchell 2002) enfekte olabilecek bitki sayısının cihazımızın etrafındaki alanlarda fazla olmasıdır. Özkaragöz ve Karamanoğlu (1967), Özkaragöz (1968), Bıçakçı vd. (2001), Tatlıdil vd. (2001), Kaplan ve Özdoğan (2014) gravimetrik metotla yaptıkları çalışmalarda *Alternaria* sporlarının bahar ve yaz aylarında görüldüğünü saptamışlardır.

Ustilago sporları özellikle buğday, mısır ve çimenlerde parazit olarak yaşamaktadır (Patel vd. 1995). Patojenik rolü ile ilgili kesin bir bilgi yoktur, sadece solunum sistemi rahatsızlıklarına yol açtığı tespit edilmiştir (Patel vd. 1995). *Ustilago* sporları Ağustos ayında Düzce havasında görülmeye başlamış, Eylül ayında en yüksek yoğunluğa ulaşmış Ekim ve Kasım ayı aynı yoğunlukta devam etmiş Aralık ayında spor sayısı düşmüştür (Şekil 5). 2006 yılı Düzce ili meteorolojik verilerine bakıldığında, *Ustilago* spor miktarının maksimum, minimum ve ortalama sıcaklıkla kuvvetli pozitif ilişkisi saptanmış, diğer meteorolojik faktörlerle önemli bir ilişkisi tespit edilmemiştir (Çizelge 4). Bu sporun meteorolojik faktörlerle bağlantısı incelendiğinde

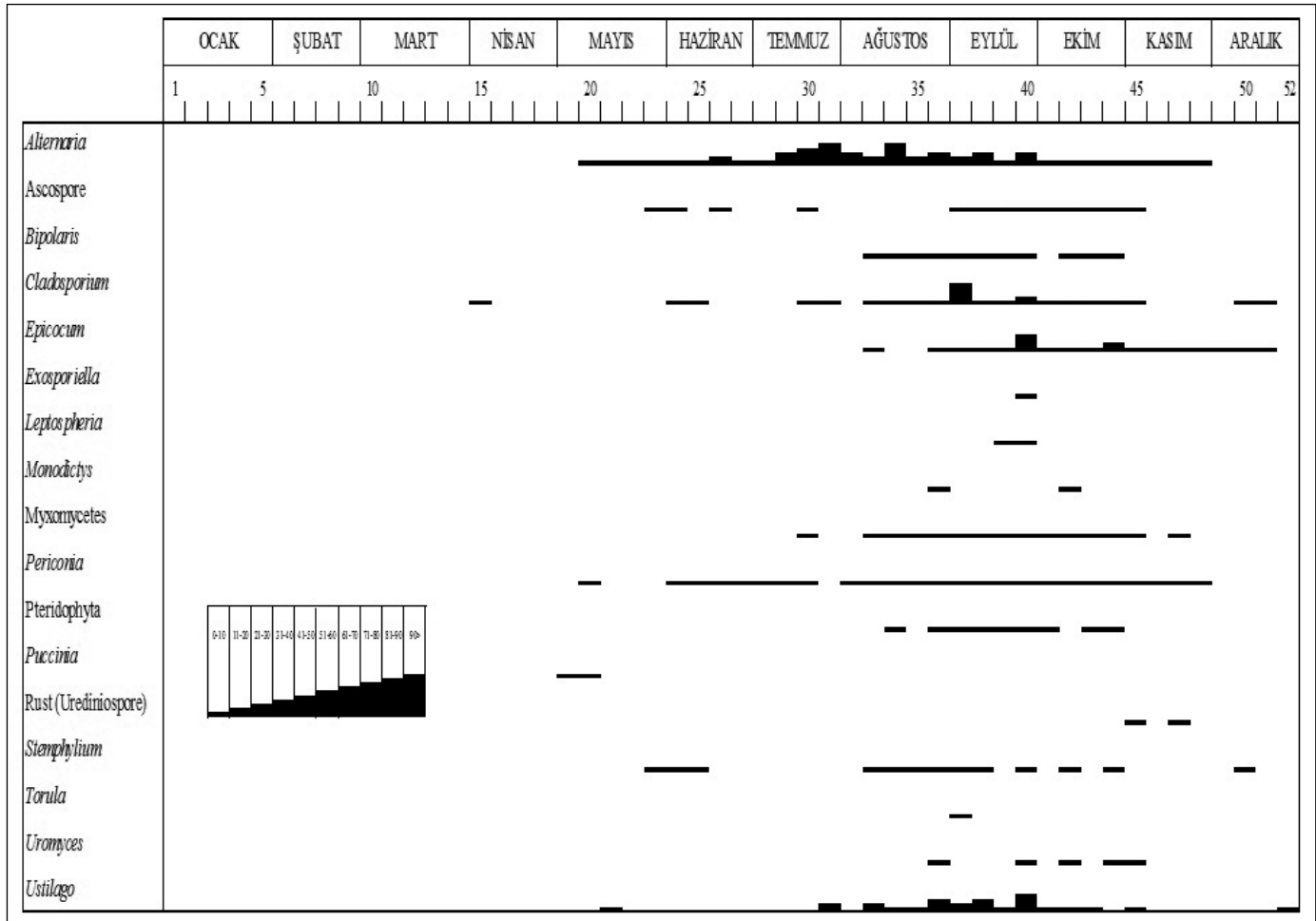
Çizelge 3. Düzce ili atmosferinde 2006 yılında cm^2 'ye düşen aylık toplam spor miktarları ve yüzdeleri

Sporlar	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Yıllık Toplam	Yüzde (%)
<i>Alternaria</i>	1	1	0	3	40	487	2026	1144	1205	231	77	6	5221	44,66
<i>Ustilago</i>	0	0	0	0	100	0	219	422	1158	34	20	26	1979	16,93
<i>Cladosporium</i>	0	0	0	10	3	96	88	117	1029	68	66	29	1506	12,88
<i>Epicocum</i>	2	0	1	0	0	0	0	9	653	384	97	45	1191	10,19
<i>Periconia</i>	0	0	2	0	11	124	86	97	224	73	55	1	673	5,76
<i>Ascospora</i>	2	0	0	0	1	19	76	4	90	69	23	4	288	2,46
<i>Stemphylium</i>	0	0	0	0	0	53	0	25	94	19	3	9	203	1,74
<i>Myxomycetes</i>	0	0	0	0	5	0	32	27	70	33	19	0	186	1,59
<i>Bipolaris</i>	0	0	0	0	0	3	0	36	42	19	5	5	110	0,94
<i>Pteridophyta</i>	0	0	0	0	0	0	0	3	65	20	1	4	93	0,80
<i>Puccinia</i>	0	0	0	0	76	0	0	0	0	0	0	0	76	0,65
<i>Uromyces</i>	0	0	0	0	0	0	1	3	11	17	8	0	40	0,34
<i>Urediniospor</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39	0	39	0,33
<i>Monodictys</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	12	18	5	0	35	0,30
<i>Exosporiella</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	16	0	0	0	16	0,14
<i>Leptosphaeria</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	15	0,13
<i>Peronospora</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	6	10	0,09
<i>Torula</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0	10	0,09
Genel Toplam	5	1	3	13	236	782	2528	1887	4694	985	422	135	11691	
Yüzde (%)	0,04	0,01	0,03	0,11	2,02	6,69	21,62	16,14	40,15	8,43	3,61	1,15	100	

Çizelge 4. Polen ve Sporların 2006 yılı meteorolojik faktörleriyle korelasyon sonuçları

Partikül Tipi	Nispi Nem (%)	Toplam Yağış (mm)	Ortalama Rüzgar Hızı (m/sn)	Maksimum Sıcaklık (°C)	Minimum Sıcaklık (°C)	Ortalama Sıcaklık (°C)
Toplam Ağaç	-0.623*	-0.399	0.632*	0.193	0.137	0.193
Toplam Otsu	-0.571	-0.388	0.447	0.829**	0.787**	0.829**
Toplam Polen	-0.671*	-0.399	0.610*	0.371	0.315	0.371
Toplam Spor	0.049	-0.190	0.164	0.796**	0.817**	0.796**
<i>Pinus</i>	-0.532	-0.596*	0.475	0.723**	0.702*	0.723**
<i>Corylus</i>	0.028	0.312	-0.019	-0.597*	-0.597*	-0.597*
Gramineae	-0.623*	-0.655*	-0.628*	0.776**	0.733**	0.776**
<i>Ambrosia</i>	-0.216	-0.262	0.224	0.703*	0.741**	0.703*
Chenopodiaceae	-0.055	-0.039	0.071	0.608*	0.647*	0.608*
<i>Alternaria</i>	-0.064	-0.196	0.260	0.808**	0.822**	0.808**
<i>Ustilago</i>	0.087	-0.029	0.022	0.624*	0.616*	0.624*
<i>Cladosporium</i>	-0.036	-0.168	0.159	0.706**	0.742**	0.706**

*Korelasyon $\alpha=0.05$ seviyesinde istatistiksel olarak önemlidir, ** Korelasyon $\alpha=0.01$ seviyesinde istatistiksel olarak önemlidir.

**Şekil 5.** Düzce ilinin 2006 yılı haftalık alerjen spor takvimi.

özellikle sıcaklık artışı ile doğru orantılı olarak artış gösterdiği görülmüştür (Çizelge 4).

Cladosporium sporları keratitis, onikomikosis gibi cilt lezyonlarına, sinüzit ve akciğer hastalıklarına sebep olmaktadır (Sutton vd. 1998). *Cladosporium*'a Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarında havada bol miktarda rastlanmıştır (Çizelge 3, Şekil 5). Bu sporun havadaki miktarı ile meteorolojik faktörler arasındaki bağlantısı incelendiğinde havadaki miktarının kurak devrelerde azaldığı görülmüştür (Çizelge 4). Bu da bu sporların havadaki miktarının yağış miktarı ile doğru orantılı olarak değiştiğini göstermektedir. Kasım ve Aralık ayı verileri incelendiğinde çok düşük sıcaklık derecelerinin bu sporun miktarının azalmasına neden olduğu bulunmuştur (Çizelge 4). Bunun yanı sıra Ocak ayı meteoroloji verileri ile istasyonlardan elde edilen veriler karşılaştırıldığında *Cladosporium* spor miktarı ile maksimum, minimum ve ortalama sıcaklık arasında kuvvetli pozitif ilişki saptanmıştır (Şekil 3, Çizelge 4). Bursa havasında Ataygul vd. (2007) tarafından yapılan çalışmada da *Cladosporium* sporlarının sıcaklıkla doğru orantılı bir şekilde arttığı bulunmuştur.

Düzce ili atmosferinde görülen polenlerin meteorolojik faktörler ile bağlantısı incelendiğinde polen miktarının sıcaklık değerlerinin yüksek, yağış değerlerinin düşük olduğu kurak devrelerde artma eğiliminde olduğu saptanmıştır. Bu yüzden polen kaynaklı alerjiden yakınan hastaların tedavilerinin polen takvimlerine göre yapılması ve tedavi süresinin en az 6 ay olması gerekmektedir.

Düzce ili atmosferinde görülen mantar sporları insan sağlığı açısından zararlıdır. En çok görülen ve en zararlıları ise *Alternaria*, *Ustilago*, *Cladosporium* sporlarıdır. Bu sporların yüksek miktarlarda görüldüğü aylar; Haziran, Temmuz, Ağustos ve Eylül aylarıdır. Mantar sporlarına allerjisi olan hastaların tedavilerinin bu ayları da kapsayacak şekilde yapılması gerekmektedir.

4. Teşekkür

Bu çalışma Bülent Ecevit Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri (BAP) Koordinatörlüğü tarafından 2007-13-06-07 nolu proje olarak desteklenmiştir.

5. Kaynaklar

- Atay, İ., Aytuğ, B., Ürgenç, S., Yaltırık, F. 1987. *Kentiçi Ağaçlandırmalarında Kullanılacak Ağaç, Çalı ve Sarılıcı Bitki Türlerinin Seçimi Klavuzu*, Taş Matbaası, İstanbul.
- Akman, Y. 1999. *İklim ve Biyoiklim (Biyoiklim Metodları ve Türkiye İklimleri)*, Kariyer Matbaacılık, Ankara.

- Aksoy, N. 2006. *Elmacık Dağı (Düzce) Vegetasyonu*, Doktora Tezi. İstanbul Üniv., Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 381 s.
- Aksoy, N., Güneş, N. 2006. Düzce'de Canlı Ağaç Müzesi. *Gelişim Derg.*, 12: 109-110.
- Ataygul, E., Celenk, S., Canitez, Y., Bıçakcı, A., Malyer, H., Sapan, N. 2007. Allergenic fungal spore concentrations in the atmosphere of Bursa, Turkey. *J. Biol. Environ. Sci.*, 1: 73-79.
- Aytuğ, B., Aykut S., Merve, N., Edis, G. 1971. İstanbul bitkiler polen atlası. İ.Ü.Orman Fak. Yayınları, İstanbul.
- Aytuğ, B. 1973. İstanbul Yöresinin Polinizasyon Takvimi. *İst. Üniv. Or. Fak. Der. Seri A*, 23(1).
- Bıçakcı, A., İnceoğlu, Ö., Sapan N., Malyer, H. 1996. Airborne pollen calendar of the center of Bursa (Turkey). *Aerobiologia*, 12: 43-46.
- Bıçakcı, A., Benlioğlu, ON., Erdoğan, D. 1999. Airborne pollen concentration in Kütahya. *Turk. J. Bot.*, 23: 75-81.
- Bıçakcı, A., Akkaya, A., Malyer, H., Ünlü, M., Sapan, N. 2000a. Pollen calendar of Isparta, Turkey. *Israel J. Plant Sci.*, 48: 67-70.
- Bıçakcı, A., Akkaya, A., Malyer, H., Turgut, E., Şahin, Ü. 2000b. Airborne pollen grains of Burdur, Turkey. *Acta Bot. Sin.*, 42(8): 864-867.
- Bıçakcı, A., Akyalçın, H. 2000c. Analysis of airborne pollen fall in Balıkesir, Turkey, 1996-1997. *Ann. Agric. Environ. Med.*, 7: 5-10.
- Bıçakcı, A., Koç RD., Tatlıdil, S., Benlioğlu, ON. 2004. Analysis of airborne pollen fall in Uşak, Turkey. *Pak. J. Bot.*, 36(4): 711-717.
- Bıçakcı, A., Olgun, G., Aybeke, G., Erkan, P., Malyer, H. 2004. Analysis of airborne pollen fall in Edirne, Turkey. *Acta Bot. Sin.*, 46(10): 1149-1154.
- Bıçakçı, A., Ergun, S., Tatlıdil S., Malyer, H., Özyurt, S., Akkaya, A., Sapan, N. 2002. Airborne pollen grains of Afyon, Turkey. *Acta Bot. Sin.*, 44: 1371-1375.
- Bıçakcı, A., Tatlıdil, S., Canitez, Y., Malyer, H., Sapan, N. 2001. Mustafakemalpaşa (Bursa) ilçesi atmosferindeki allerjen *Alternaria* sp. ve *Cladosporium* sp. sporları. *Akciğer Arşivi Derg.*, 2:69-72.
- Bülbül, AŞ., Çeter, T., Hüseyin, E. 2011. Kırşehir atmosferi mantar sporları konsantrasyonu ve meteorolojik faktörlerin etkisi. *Asthma Allergy Immunol.*, 9:154-165.
- Brown, R. 1989. Hive Products: Pollen, Propolis and Royal Jelly. *Bee World*, 70 (3): 109-117.
- Celenk, S., Bıçakcı, A. 2005. Aerobiological investigation in Bitlis, Turkey. *Ann. Agric. Environ. Med.*, 12:87-93.
- Corden, JM., Millington, WM. 2001. The long-term trends and seasonal variation of the aeroallergen *Alternaria* in Derby, UK. *Aerobiologia*, 17: 127-136.
- Craig, RL., Levetin, E. 2000. Multi-year study of *Ganoderma* aerobiology. *Aerobiologia*, 16: 75-81.

- Çepel, N. 1995.** Orman Ekolojisi. İ.Ü. Orman Fakültesi Toprak İlmi ve Ekoloji Anabilim Dalı, Dördüncü Baskı, İstanbul, 536 s.
- Fountain, WD. 2002.** Pollen and Inhalant Allergy. *Biologist*, 49: 5-9.
- Gonianakis, M., Neonakis, EI., Darivianaki, I., Gonianakis, I., Bouros, D., Kontou-Fili, K. 2005.** Airborne Ascomycotina on the island of Crete: Seasonal patterns based on an 8-year volumetric survey, *Aerobiologia*, 21: 69-74.
- Gür, N. 1998.** Elazığ Havaşının Alerjen polenleri, Doktora Tezi, F.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Elazığ.
- Güvensen, A., Öztürk, M. 2003.** Airborne pollen calendar of İzmir-Turkey. *Ann. Agric. Environ. Med.*, 10: 37-44.
- Hjelmroos, M. 1993.** Relation between airborne fungal spore presence and weather variables, *Cladosporium* and *Alternaria*. *Grana*, 32: 40-47.
- İnce, A., Pehlivan S. 1990.** Serik (Antalya) havaşının alerjik polenleri ile ilgili bir araştırma. *G.Ü.Tıp Fak. Derg.*, 1:35-40.
- İnceoğlu, Ö., Pınar, MN., Şakıyan, N., Sorkun, K. 1994.** Airborne pollen concentration in Ankara, Turkey 1990-1993. *Grana*, 33: 158-161.
- Juozaitis, A., Lugauskas, A., Sveistyte, L. 1997.** The Composition and Concentrations of Airborne Fungal Flora Near to Busy Streets in Vilnius City. *J. Aerosol Sci.*, 28: 669-670.
- Katyal, KR., Lin, LF., Stafford, WW., Ledoux AR, Westley RC, Weber, WR. 1997.** Mugwort and sage (*Artemisia*) pollen cross-reactivity: ELISA inhibition and immunoblot evaluation., *Ann. Allergy, Asthma Immunol.*, 79: 340-346.
- Kaplan, A. 2004.** Airborne Pollen Grains in Zonguldak, Turkey (2001-2002). *Acta Bot. Sin.*, 46: 668-674.
- Kaplan, A., Özdoğan, Y. 2014.** Airborne spore analysis in Karabük atmosphere. *KSEJ*, 4: Basımda.
- Kaya, Z. 1990.** Nişantaşı Bölgesinin Havaşında Tespit Edilen Alerjen Gramineae Polenleri ve Polen Morfolojileri. *Mar. Üniv. Ecz. Derg.*, 6(1): 1-15.
- Kaya, Z., Aras A. 2004.** Airborne pollen calendar of Bartın, Turkey. *Aerobiologia* 20: 63-67.
- Koç, DR. 2001.** Uşak İli Atmosferik Polenlerinin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Dumlupınar Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Kütahya.
- Lewis, SA. 2000.** Animals and Allergy., *Clin. Experimental Allergy*, 30: 153-157.
- Mansuroğlu, SG. 1997.** Düzce Ovasının Optimal Alan Kullanım Planlaması Üzerine Bir Araştırma. Doktora Tezi, Çukurova Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Peyzaj Mimarlığı Ana Bilim Dalı, Adana.
- Mitchell, T. 2002.** Fungal Pathogens of Humans. Encyclopedia of Life Sciences. Macmillan Publishers Ltd, Nature Publishing Group.
- Özdoğan, Y. 2008.** Karabük İl Merkezi Atmosferinin Polen ve Spor Analizi. Yüksek Lisans Tezi. ZKÜ Fen Bilimleri Enstitüsü. 70 s.
- Özkaragöz, K., Karamanoğlu, K. 1967.** Survey Of Allergenic Pollen Grains and Mold Spores in the Ankara Area., *Rev. Palaeobot. Pal.*, 4: 251-256.
- Özkaragöz, K. 1968.** Atmosferde alerjik polen ve mantar sporu çalışmaları. Hac. Univ. Tıp Cerrahi Bül., 1: 167-183.
- Özveren, H. 2005.** Bartın İli Atmosferindeki Polenlerin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. G. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 85 s.
- Patel, R., Roberts, GD. Kelly, DG., Walker, RC. 1995.** Central venous catheter infection due to *Ustilago* species. *Clin. Infect. Dis.*, 21: 1043-4.
- Pehlivan, S. 1982.** Samsun ili havaşında Ambrosia spp. Polen. Ankara Tıp Bül., 4:207-212.
- Pehlivan, S. 1995.** Türkiye'nin alerjen polenleri atlası. Ünal Basımevi, Ankara.
- Pepeljnjak, S., Šegviā, M. 2002.** Occurrence of fungi in air and on plants in vegetation of different climatic regions in Croatia. *Aerobiologia*, 19: 11-19.
- Pınar, M., Şakıyan, N., İnceoğlu, Ö., Kaplan, A. 1999.** A one-year eropalynological study at Ankara, Turkey., *Aerobiologia*, 15: 307-310.
- Potoğlu, Erkara, İ., Pehlivan, S., Tokur, S. 2007.** Concentrations of Airborne pollen grains in Eskisehir City (Turkey). *JABS*, 1: 33-42.
- Recer, GM. 2004.** Long-term use of high-efficiency vacuum cleaners and residential airborne fungal- spore exposure. *Aerobiologia*, 20: 179-190.
- Salvi, SS., Sampson, PA., Holgate, TS. 2001.** Asthma, Encyclopedia Of Life Sciences. Nature Publishing Group.
- Sin, AB, Pınar, NM., Mısırlıgil Z., Çeter T., Yıldız, A., Alan, Ş. 2007.** Polen Allerjisi. Türkiye'nin Alerjik Bitkilerine Genel Bir Bakış. Dumat Ofset Matbaacılık, Ankara.
- Smith, GE. 2000.** Sampling and Identifying Allergenic Pollens and Molds. Blewstone Pres, Texas, 195 pp.
- Stepalska, D., Szczepanek, K., Myszkowska, D. 2002.** Variation in *Ambrosia* pollen concentration in Southern and Central Poland in 1982-1999. *Aerobiologia*, 18: 13-22.
- Stepalska, D., Wolek, J. 2005.** Variation in fungal spore concentrations of selected taxa associated to weather conditions in Cracow, Poland, in 1997. *Aerobiologia*, 21:43-52.
- Subai, AAT. 2002.** Air-borne fungi at Doha, Katar. *Aerobiologia*, 18: 175-183.
- Suphioğlu, C. 2000.** What are the important allergens in grass pollen that are linked to human allergic disease?, *Clinical and Experimental Allergy*, 30: 1335-1341.
- Sutton, D. A., Fothergill, AW., Rinaldi MG. 1998.** Guide to Clinically Significant Fungi, 1st ed. Williams & Wilkins, Baltimore.
- Şakıyan, N., İnceoğlu, Ö. 2003.** Atmospheric concentrations of *Cladosporium* Link and *Alternaria* Nées Spores in Ankara and the effects of meteorological factors. *Turk. J. Bot.*, 27: 77-81.

- Tatlídil, S., Bıçakcı, A., Akkaya, A., Malyer, H. 2001.** Burdur atmosferindeki allerjen *Cladosporium* sp. ve *Altenaria* sp. Sporları. SDÜ Tıp Fak. Derg., 8: 1-3.
- Tosunoğlu A, Yenigün A, Bıçakçı, A, Eliaçık, K. 2013.** Airborne pollen content of Kuşadası. *Turk. J. Bot.*, 37: 297-305
- Toraman, E. 2007.** Konya İlinin (Merkez)Atmosferik Polenlerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Afyon Kocatepe Üniv. Fen Bilimleri Enstitüsü, Afyon, 62 s.
- Tsou C., Tseng I., Lin R., Hong, H. 1997.** Aeropalynological Investigation in Taichung, Taiwan, 1993-1995. *Bot. Bull. Acad. Sin.*, 38: 57-62.
- Tulum, M. 1999.** Antalya ili Korkuteli ilçesi Atmosferik Polenlerinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, G. Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Türe, C., Salkurt, E. 2005.** Airborne Pollen Grains of Bozüyük (Bilecik, Turkey). *Acta Bot. Sin.*, 47 (6): 660-667.
- URL-1, 2007.** <http://www.duzce.bel.tr>. Düzce Belediyesi web sayfası, (20.12.2007).
- Waisel Y., Ganor E., Glikman M., Epstein,V., Brenner, S. 1997.** Airborne Fungal Spores in The Costal Plain of Israel: A preliminary survey. *Aerobiologia*, 13: 281-287.
- Waisel, Y., Mienis, Z., Komsan, E., Geller-Bernstein, C. 2004.** The partial contribution of specific airborne pollen to pollen induced allergy. *Aerobiologia*, 20: 197-208.
- Yurdukoru, 1978.** Samsun İli havasındaki allerjenik polenler. *Ankara Tıp Bül.*, 1: 37-44.