

## Ardahan İli Atmosferik Polenlerinin Belirlenmesi

Ebru ÇETİN<sup>1</sup>, Mustafa Kemal ALTUNOĞLU<sup>1</sup>, Gül Esmâ AKDOĞAN,  
Salih AKPINAR

Kafkas Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Kars

### 8-15A

**Özet:** Bu çalışmada, Ardahan ili atmosferindeki polen tipleri ve yoğunlukları 22. Ocak 2013 – 28 Ocak 2014 tarihleri arasında gravimetrik metot kullanılarak belirlenmeye çalışıldı. Bir yıl süresince polen örnekleri haftada bir değiştirildi ve her hafta için bir preparat hazırlandı. Preparatlar ışık mikroskopunda 400'lük büyütmede incelendi. Çalışılan bölgede cm<sup>2</sup>'deki polen yoğunlu polen takvimi olarak gösterildi. Sonuçlar çalışma bölgesindeki meteorolojik verilerle mukayese edildi. Çalışma süresince toplam 29 takson (3741 polen/cm<sup>2</sup>) tespit edildi. Ardahan ili atmosferinde tespit edilen 29 taksonun 14 tanesinin odunsu (%50.63) ve 15 tanesinin otsu (%49.24) olduğu belirlendi. Tanımlanamayan polenler ise toplam polenlerin %0.13'ünü oluşturduğu tespit edildi. Odunsu bitki polenlerinin (%50.63) çalışma bölgesinde dominant olduğu görüldü. *Pinus* sp. (21.95%), *Carpinus* sp. (%5.85), *Acer* sp. (%5.67), *Populus* sp. (%4.84), *Betula* sp. (%3.34) and *Abies* sp. (%3.31) türlerinin çalışma bölgesinde dominant bitki türleri olduğu belirlendi. Otsu bitkilerden Poaceae (10.51%), *Artemisia* sp. (9.14%), *Xanthium* sp. (9.01%), Urticaceae (6.60%), Apiaceae (5.24%) ve Chenopodiaceae/Amaranthaceae (4.46%) dominant otsu taksonlar olduğu belirlendi. Maksimum polen yoğunluğu Mayıs ve Haziran 2013'te kaydedildi.

**Anahtar kelimeler:** Ardahan, Polen, Polen Takvimi

**Abstract:** Pollen types and concentration in the atmosphere of Ardahan province were tried to determine by using Gravimetric method between 22<sup>th</sup> January 2013 to 28<sup>th</sup> January 2014 in this study. During one year period pollen samples were changed only one time in a week and pollen slides were prepared for each week. Pollen slides were examined as 400 magnification in the light microscope. Pollen concentration per cm<sup>2</sup> in the study area was expressed as pollen calendar. Results of this study were compared with the meteorological data in the study area. Total 29 taxa (3741 pollen grains per cm<sup>2</sup>) were reported during study period. As a result, 14 of this 29 taxa were determined as arboreal (50.63%) and 15 taxa nonarboreal (49.24%) in the atmosphere of Ardahan province. Unidentified pollens were composed 0.13% of total pollens. Arboreal plants pollen grains (50.63%) were seen as the dominant pollen producers in the study area. *Pinus* sp. (21.95%), *Carpinus* sp. (5.85%), *Acer* sp. (5.67%), *Populus* sp. (4.84%), *Betula* sp. (3.34%) and *Abies* sp. (3.31%) were determined the dominant plant species. From nonarboreal plant taxa, Poaceae (10.51%), *Artemisia* sp. (9.14%), *Xanthium* sp. (9.01%), Urticaceae (6.60%), Apiaceae (5.24%), Chenopodiaceae/ Amaranthaceae (4.46%) were determined as dominant taxa. Maximum pollen concentration was recorded in May and June 2013.

**Keywords** Ardahan, Pollen, Pollen Calendar

**e-mail:** mkaltun@gmail.com

## Giriş

Ana görevi çiçeklerde polinizasyonu sağlamak olan polenler, anterlerinde bulunan polen ana hücrelerinin mayoz ve mitoz bölünmelerle meydana getirdiği n sayıda kromozom taşıyan gametlerdir. Bu açıdan polenler erkek gametofit olarak adlandırılmaktadır. Polenler bitkiler tozlaşmayı garanti altına almak için doğal ve hayvansal etkenleri başarılı bir şekilde kullanmaktadırlar. Doğal etkenler arasında tozlaşma için su, rüzgar kullanılırken, hayvansal etkenler olarak kuşlar, yarasalar ve böcekler kullanılmaktadır. Hayvansal etkenlerin tozlaşmada kullanılması bitkilerle aralarındaki ortak faydaya dayanan simbiyozisle açıklanabilir. Bitkiler arasında görülen yaygın tozlaşma şekli rüzgarla meydana gelen tozlaşmadır. Rüzgarla tozlaşan bitkiler daha fazla oranda polen üretmektedir (Ünal 2006).

Anemogam bitkilerin anterlerinde üretilen çok sayıdaki polen taneleri, anter çeperinin mekaniksel olarak açılması ile havaya salınmakta ve rüzgarlarla taşınmaktadır. Atmosfere yayılan bu polenlerin bir kısmı çiçeklerin stigması üzerine ulaşarak tozlaşmayı sağlarken, bir kısmı da solunum sistemi tarafından solunulan hava ile alınarak insan ve hayvanlarda astım, rinit, konjunktivit gibi allerjik reaksiyona sebep olmaktadır.

Botanığın bir alt birimi olan palinoloji; polen ve sporları incelerken bunun bir alt birimi olan aeropalinoloji de polen ve sporların havada bulunma miktar, sıklık ve oranlarını belirlemede yardımcıdır.

Aeropalinolojide esas olan havadaki polen ya da sporların çeşitli yöntemlerle  $cm^2$  veya  $m^3$  havadaki miktarlarını belirli zaman dilimleri içerisinde (günlük, haftalık ve yıllık) değişimlerini belirlemektir.

Çiçek tozu olarak bilinen polen, birden fazla hücreye sahip, 5-200 mikron metre ölçülerinde olan oldukça küçük erkek üniteleridir. Yapılarında fazla miktarda allerjik protein bulundururlar. Polenin esas görevi dişi çiçeğin stigmasına ulaşarak döllenmeyi sağlamaktır. Tozlaşma denilen döllenme olayı polenin (çiçek tozunun) dişi organa taşınması ile başlar. Bu taşınma şeklinin en yaygın biçimi rüzgâr (anemogam) yoluyla olanıdır.

Buldukları ortam itibarıyla çiçeklenme dönemlerine göre etrafa dağılan polenler solunum yoluyla insanlar tarafından vücuda alınırlar. Duyarlı olan kişilerde polenlerdeki proteinlere bağlı olarak polinosis olarak tanımlanan allerjik reaksiyonlar ortaya çıkmaktadır.

## Materyal Metot

Bu çalışmada gravimetrik yöntem kullanıldı. Çalışmada polenler örnekleri Ocak 2013- Ocak 2014 tarihleri arasındaki bir yıllık bir süresince haftalık olarak elde edildi ve Wodehouse yöntemi kullanılarak polen preparatları haline getirildi. Işık mikroskopunda 10X40 ve 10 X100lük büyütmede incelendi. Elde edilen toplam polen miktraları bitkilerin odunsular (ağaç, ağaçsı ve çalılar), Gramineae ve diğer otsu bitkiler olarak hesaplamaları yapıldı

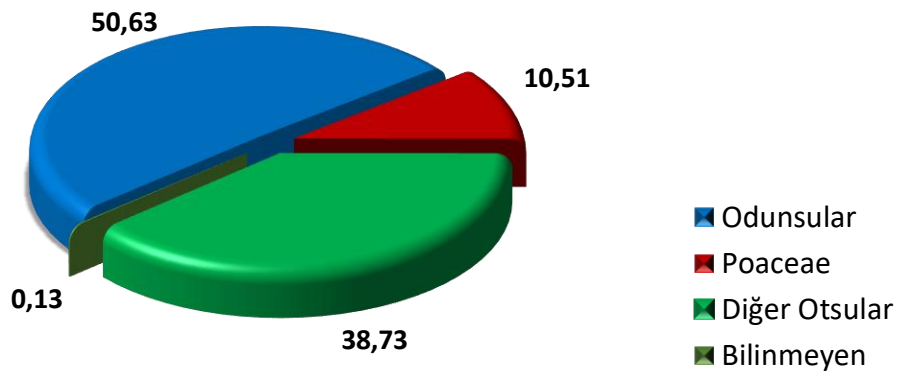
## Bulgular

Gravimetrik yöntem kullanarak 22.01.2013- 28.01.2014 tarihleri arasında Ardahan ilinde yapılan bu araştırmada tespit edilen polenlerin %50.63'ü odunsu bitkilere ait olduğu, %10.51'i Poaceae, %38.73 diğer otsulara ait olduğu tespit edildi. Tanımlanamayan

polenler ise toplam polenlerin %0.13'lük kısmını oluşturduğu belirlendi (Şekil 1.).

Bir yıllık araştırma süresince, elde edilen polen örneklerinin incelenmesi ile bu polenlerin bazıları familya, bazıları cins ve bazıları da tür seviyesinde teşhis edildi. Çizelge 1. ve Çizelge 2.'de görüldüğü üzere, bölgede toplam 29 adet taksona ait polen tespit edildi. Tespiti yapılan polenlerden 14 tanesinin odunsu, 15 tanesinin otsu (Diğer otsular) olduğu görülürken 1 tanesinin de bilinmeyen bitkilerden oluştuğu gözlemlendi. Ardahan ili atmosferine ait yapılan bir yıllık araştırma sonucunda toplam polen sayısının 3741 olduğu görüldü. Bu sayının %50.63'ünü odunsu (1894 adet), %43.86'sını otsu (1449 adet Diğer otsular) ve %0.13'ünü de bilinmeyen (5 adet) bitkiler oluşturmaktadır.

**Ardahan İli Polen Yoğunluğu (%)**



**Şekil 1.** Ardahan İli (Merkez) atmosferinde görülen Odunsu, Poaceae, Diğer Otsu ve Bilinmeyen bitkilerin polenlerine ait yüzde oranları.

Çizelge 1. Ardahan ili atmosferik polenlerin aylara göre dağılımı (%)

TAKSONLAR	Şub.13	Mar.13	Nis.13	May.13	Haz.13	Tem.13	Ağu.13	Eyl.13	Eki.13	Kas.13	Ara.13	Oca.14	%
<i>Pinus</i> sp.	-	0.11	0.16	13.98	7.70	-	-	-	-	-	-	-	21.95
<i>Carpinus</i> sp.	-	0.03	2.86	2.89	0.03	0.05	-	-	-	-	-	-	5.85
<i>Acer</i> sp.	-	-	4.33	1.07	0.27	-	-	-	-	-	-	-	5.67
<i>Populus</i> sp.	0.05	0.21	4.36	0.21	-	-	-	-	-	-	-	-	4.84
<i>Betula</i> sp.	0.03	0.13	1.39	1.79	-	-	-	-	-	-	-	-	3.34
<i>Abies</i> sp.	-	-	0.03	3.07	0.16	0.03	0.03	-	-	-	-	-	3.31
<i>Ligustrum</i> sp.	-	0.03	-	1.39	0.40	-	-	-	-	-	-	-	1.82
<i>Cupressus</i> sp.	-	0.32	0.51	0.43	0.16	0.05	0.11	0.11	0.03	-	-	-	1.71
<i>Cedrus</i> sp.	0.05	-	-	-	-	0.35	0.19	0.19	0.13	0.11	0.11	0.05	1.18
<i>Morus</i> sp.	-	-	0.16	0.21	-	-	-	-	-	-	-	-	0.37
<i>Juglans</i> sp.	-	-	0.24	0.08	-	-	-	-	-	-	-	-	0.32
<i>Fagus</i> sp.	-	-	-	-	0.03	0.13	-	-	-	-	-	-	0.16
<i>Alnus</i> sp.	0.08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.08
<i>Quercus</i> sp.	-	-	0.03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.03
<b>Odunsular Toplam</b>	<b>0.21</b>	<b>0.83</b>	<b>14.06</b>	<b>25.13</b>	<b>8.74</b>	<b>0.61</b>	<b>0.32</b>	<b>0.29</b>	<b>0.16</b>	<b>0.11</b>	<b>0.11</b>	<b>0.05</b>	<b>50.63</b>
Poaceae	-	0.11	1.63	0.64	3.80	1.47	1.87	0.40	0.24	0.11	0.16	0.08	10.51
<i>Artemisia</i> sp.	-	-	-	-	0.16	5.08	2.81	0.51	0.37	0.11	0.11	-	9.14
<i>Xanthium</i> sp.	-	-	-	-	3.48	2.70	1.47	0.72	0.37	0.11	0.16	-	9.01
Urticaceae	-	-	-	-	2.91	2.51	0.88	0.19	0.05	0.03	0.03	-	6.60
Apiaceae	-	0.03	-	1.60	2.09	0.72	0.27	0.35	0.05	0.05	0.08	-	5.24
Chenopodiaceae. / Amaranthaceae.	-	-	-	0.51	0.45	0.37	1.82	0.67	0.45	0.11	0.08	-	4.46
<i>Rumex</i> sp.	-	0.05	0.27	0.59	0.05	0.13	0.08	-	-	-	-	-	1.18
<i>Ambrosia</i> sp.	-	-	-	-	0.29	0.21	0.05	0.21	0.21	0.05	0.05	-	1.10
<i>Plantago</i> sp.	0.03	0.11	0.13	0.11	-	-	-	-	0.08	0.11	-	-	0.56
<i>Taraxacum</i> sp.	-	0.05	0.05	0.11	0.03	0.08	0.13	0.05	-	-	-	-	0.51
Labiatae	-	-	-	0.03	0.11	0.03	0.08	0.08	-	-	-	-	0.32
<i>Cardus</i> sp.	-	-	-	-	-	0.03	0.19	-	-	-	-	-	0.21
Boraginaceae	-	-	-	-	0.05	0.08	0.05	-	-	-	-	-	0.19
<i>Humulus</i> sp.	-	-	-	-	0.05	0.05	-	-	0.05	0.03	-	-	0.19
Cypereceae	-	-	0.03	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.03
<b>Diğer Otsular Top.</b>	<b>0.03</b>	<b>0.24</b>	<b>0.48</b>	<b>2.94</b>	<b>9.68</b>	<b>12.00</b>	<b>7.83</b>	<b>2.78</b>	<b>1.66</b>	<b>0.59</b>	<b>0.51</b>	<b>-</b>	<b>38.73</b>
Bilinmeyen	0.05	0.08	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.13
<b>Toplam</b>	<b>0.29</b>	<b>1.26</b>	<b>16.17</b>	<b>28.71</b>	<b>22.21</b>	<b>14.09</b>	<b>10.02</b>	<b>3.48</b>	<b>2.06</b>	<b>0.80</b>	<b>0.78</b>	<b>0.13</b>	<b>100.00</b>

Çizelge 2. Ardahan ili atmosferik polenlerin aylara göre dağılımı (cm<sup>2</sup>)

TAKSONLAR	Şub.13	Mar.13	Nis.13	May.13	Haz.13	Tem.13	Ağu.13	Eyl.13	Eki.13	Kas.13	Ara.13	Oca.14	Toplam Cm <sup>2</sup>
<i>Pinus sp.</i>	-	4	6	523	288	-	-	-	-	-	-	-	821
<i>Carpinus sp.</i>	-	1	107	108	1	2	-	-	-	-	-	-	219
<i>Acer sp.</i>	-	-	162	40	10	-	-	-	-	-	-	-	212
<i>Populus sp.</i>	2	8	163	8	-	-	-	-	-	-	-	-	181
<i>Betula sp.</i>	1	5	52	67	-	-	-	-	-	-	-	-	125
<i>Abies sp.</i>	-	-	1	115	6	1	1	-	-	-	-	-	124
<i>Ligustrum sp.</i>	-	1	-	52	15	-	-	-	-	-	-	-	68
<i>Cupressus sp.</i>	-	12	19	16	6	2	4	4	1	-	-	-	64
<i>Cedrus sp.</i>	2	-	-	-	-	13	7	7	5	4	4	2	44
<i>Morus sp.</i>	-	-	6	8	-	-	-	-	-	-	-	-	14
<i>Juglans sp.</i>	-	-	9	3	-	-	-	-	-	-	-	-	12
<i>Fagus sp.</i>	-	-	-	-	1	5	-	-	-	-	-	-	6
<i>Alnus sp.</i>	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
<i>Quercus sp.</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<b>Odunsular Toplam</b>	<b>8</b>	<b>31</b>	<b>526</b>	<b>940</b>	<b>327</b>	<b>23</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1894</b>
<b>Poaceae</b>	-	4	61	24	142	55	70	15	9	4	6	3	393
<i>Artemisia sp.</i>	-	-	-	-	6	190	105	19	14	4	4	-	342
<i>Xanthium sp.</i>	-	-	-	-	130	101	55	27	14	4	6	-	337
<b>Urticaceae</b>	-	-	-	-	109	94	33	7	2	1	1	-	247
<b>Apiaceae</b>	-	1	-	60	78	27	10	13	2	2	3	-	196
<b>Chenopodiaceae. / Amaranthaceae.</b>	-	-	-	19	17	14	68	25	17	4	3	-	167
<i>Rumex sp.</i>	-	2	10	22	2	5	3	-	-	-	-	-	44
<i>Ambrosia sp.</i>	-	-	-	-	11	8	2	8	8	2	2	-	41
<i>Plantago sp.</i>	1	4	5	4	-	-	-	-	3	4	-	-	21
<i>Taraxacum sp.</i>	-	2	2	4	1	3	5	2	-	-	-	-	19
<b>Labiatae</b>	-	-	-	1	4	1	3	3	-	-	-	-	12
<i>Cardus sp.</i>	-	-	-	-	-	1	7	-	-	-	-	-	8
<b>Boraginaceae</b>	-	-	-	-	2	3	2	-	-	-	-	-	7
<i>Humulus sp.</i>	-	-	-	-	2	2	-	-	2	1	-	-	7
<b>Cypereceae</b>	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<b>Diğer Otsular Top.</b>	<b>1</b>	<b>9</b>	<b>18</b>	<b>110</b>	<b>362</b>	<b>449</b>	<b>293</b>	<b>104</b>	<b>62</b>	<b>22</b>	<b>19</b>	<b>-</b>	<b>1449</b>
<b>Bilinmeyen</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>5</b>
<b>Toplam</b>	<b>11</b>	<b>47</b>	<b>605</b>	<b>1074</b>	<b>831</b>	<b>527</b>	<b>375</b>	<b>130</b>	<b>77</b>	<b>30</b>	<b>29</b>	<b>5</b>	<b>3741</b>

**Ardahan İline Ait Polenlerin Aylık Değişimi**

Çalışmanın yapıldığı Ardahan iline ait tespiti yapılan polenlerin miktarlarının ve çeşitlerinin aylık değişimlerini belirlemek amacıyla, bir yıl süreyle polen yoğunlukları gözlemlendi.

Elde edilen verilere (Çizelge 1.) göre aylık polen konsantrasyonları şu şekilde tespit edildi;

**Şubat 2013:** Şubat ayında cm<sup>2</sup>'de 11 adet polen belirlenmiş olup, bu sayı tüm yılda gözlemlenen polen sayısının %0.29'unu oluşturmaktadır. Ayrıca bu sayının%0.21'ini

odunsu (8 adet), %0.03'ünü otsu (1 adet) ve %0.05'ini de bilinmeyen (2 adet) polenlerin oluşturduğu belirlenmiştir. Bu ayda en sık görülen polenlerin ise; *Alnus sp.*(3 adet), *Cedrus sp.*(2adet), *Populus sp.*(2 adet) taksonlarına ait polenler olduğu gözlemlendi (Çizelge 1. Çizelge 2.).

**Mart 2013:** Mart ayında  $\text{cm}^2$ 'de 47 adet polen belirlenmiş olup, bu sayı tüm yılda gözlemlenen polen sayısının %1.26'sını oluşturmaktadır. Ayrıca bu sayının %0.83'ünü odunsu (31 adet), %0.24'ünü otsu (9 adet), % 0.11'ini Poaceae (4 adet), %0.08'ini de bilinmeyen (3 adet) taksonlarına ait polenlerin oluşturduğu belirlendi. Bu ayda en sık görülen polenlerin ise; *Populus sp.* (8 adet) ve *Cupressus sp.* (12 adet) taksonları olduğu gözlemlendi (Çizelge 1. Çizelge 2.).

**Nisan 2013:** Nisan ayında  $\text{cm}^2$ 'de 605 adet polen belirlenmiş olup, bu sayı tüm yılda gözlemlenen polen sayısının %16.17'sini oluşturmaktadır. Ayrıca bu sayının %14.06'sını odunsu (526 adet) , %0.48'ini otsu (18 adet), %1.63'ünü Poaceae (61 adet) polenlerin oluşturduğu belirlendi. Bu ayda en sık görülen polenlerin ise; *Populus sp.*(163 adet) ve *Acer sp.* (162 adet) ve *Carpinus sp.* (107 adet) taksonlarına ait polenler olduğu gözlemlendi (Çizelge 1. Çizelge 2.).

**Mayıs 2013:** Mayıs ayında  $\text{cm}^2$ 'de 1074 adet polen belirlenmiş olup, bu sayı tüm yılda gözlemlenen polen sayısının %28.71'ini oluşturmaktadır. Ayrıca bu sayının

%25.13'ünü odunsu (940 adet), %2.94'ünü otsu (110 adet), %0.64 Poaceae (24 adet) polenlerin oluşturduğu belirlendi. Bu ayda en sık görülen polenlerin ise; *Abies sp.* (115 adet) ve *Pinus sp.* (523 adet) ve *Carpinus sp.* (108 adet) taksonlarına ait polenler olduğu gözlemlendi (Çizelge 1. Çizelge 2.).

**Haziran 2013:** Haziran ayında  $\text{cm}^2$ 'de 831 adet polen belirlendi (%22.21). Ayrıca bu sayının %8.74'ünü odunsu (327 adet), %9.68'ini otsu (362 adet), %3.80'ini Poaceae (142 adet) polenlerin oluşturduğu belirlendi. Bu ayda en sık görülen polenlerin ise; *Pinus sp.* (288 adet), *Xanthium sp.* (130 adet) ve *Urtica sp.* (109) taksonlarına ait polenler olduğu gözlemlendi (Çizelge 1. Çizelge 2.).

**Temmuz 2013:** Temmuz ayında  $\text{cm}^2$ 'de 527 adet polen belirlenmiş olup, bu sayı tüm yılda gözlemlenen polen sayısının %14.09'unu oluşturmaktadır. Ayrıca bu sayının %0.61'ini odunsu (23 adet), %12.00'ünü otsu (449 adet), %1.47'sini Poaceae (55 adet) polenlerin oluşturduğu belirlendi. Bu ayda en sık görülen polenlerin ise; *Artemisia sp.* (190 adet), *Xanthium sp.* (101 adet) ve *Urtica sp.* (94 adet) taksonlarına ait polenler olduğu gözlemlendi (Çizelge 1. Çizelge 2.).

**Ağustos 2013:** Ağustos ayında  $\text{cm}^2$ 'de 375 adet polen belirlenmiş olup, bu sayı tüm yılda gözlemlenen polen sayısının %10.02'sini oluşturmaktadır. Bu sayının %0.32'sini odunsu (12 adet), %7.83'ünü otsu (293 adet) ve %1.87'sini Poaceae (70 adet) polenlerin

oluşturduğu belirlendi. Bu ayda en sık görülen polenlerin ise; *Artemisia* sp. (105 adet), *Xanthium* sp. (68 adet) ve Chenopodiaceae/ Amaranthaceae. (68 adet) taksonlarına ait polenler olduğu gözlemlendi (Çizelge 1. Çizelge 2.).

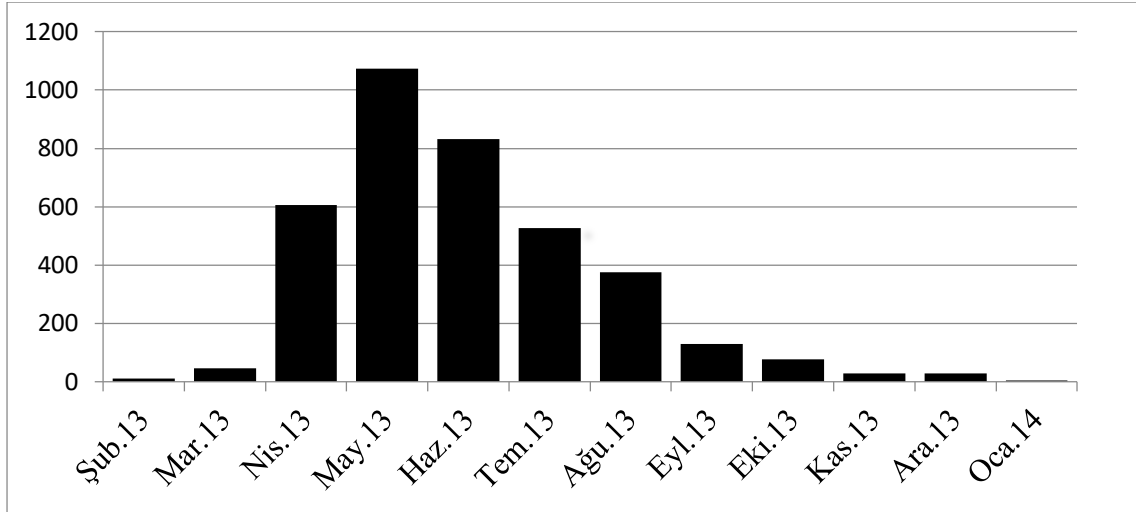
**Eylül 2013:** Eylül ayında  $\text{cm}^2$ 'de 130 adet polen belirlenmiş olup, bu sayı tüm yılda gözlemlenen polen sayısının %3.48'ini oluşturmaktadır. Ayrıca bu sayının %0.29'unu odunsu (11 adet), %2.78'ini otsu (104 adet), %0.40'ını Poaceae (15 adet) polenlerin oluşturduğu belirlendi. Bu ayda en sık görülen polenlerin ise; *Artemisia* sp. (19 adet), *Xanthium* sp. (27 adet) ve *Chenopodiaceae/Amaranthaceae*. (25 adet) taksonlarına ait polenler olduğu belirlendi (Çizelge 1. Çizelge 2.).

**Ekim 2013:** Ekim ayında  $\text{cm}^2$ 'de 77 adet polen belirlenmiş olup, bu sayı tüm yılda gözlemlenen polen sayısının %2.06'sını oluşturmaktadır. Ayrıca bu sayının %0.16'sını odunsu (6 adet), %1.66'sını otsu (62 adet), %0.24'ünü Poaceae (9 adet) polenlerin oluşturduğu belirlendi. Bu ayda en sık görülen polenlerin ise; *Artemisia* sp. (14 adet), Chenopodiaceae / Amaranthaceae. (17 adet) ve *Xanthium* sp. (14 adet) taksonlarına ait polenler olduğu saptandı (Çizelge 1. Çizelge 2.).

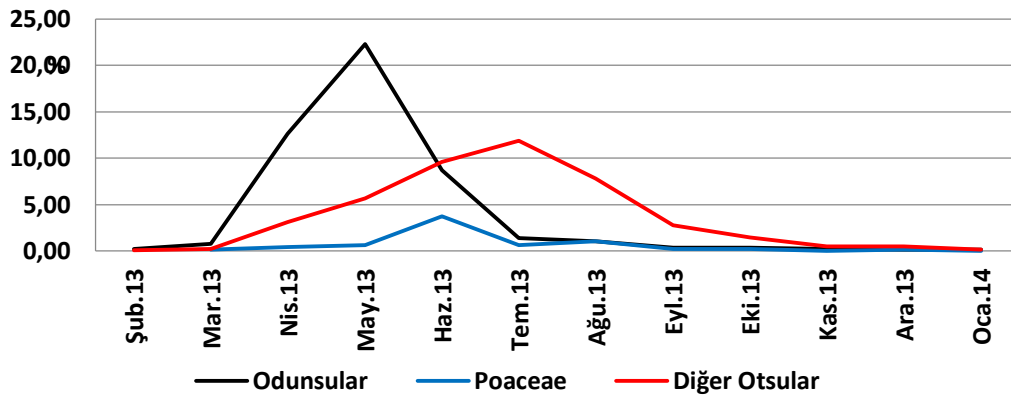
**Kasım 2013:** Kasım ayında  $\text{cm}^2$ 'de 30 adet polen belirlenmiş olup, bu sayı tüm yılda gözlemlenen polen sayısının %0.80'ini oluşturmaktadır. Ayrıca bu sayının %0.11'ini odunsu (4 adet), %0.59'unu otsu (22 adet), %0.11'ini Poaceae (4 adet) polenlerin oluşturduğu belirlendi. Bu ayda en sık görülen polenlerin ise; *Artemisia* sp. (4 adet), Chenopodiaceae/Amaranthaceae. (4 adet), *Xanthium* sp. (4 adet) ve *Plantago* sp. (4 adet) taksonlarına ait polenler olduğu gözlemlendi (Çizelge 1. Çizelge 2.).

**Aralık 2013:** Aralık ayında  $\text{cm}^2$ 'de 29 adet polen belirlenmiş olup, bu sayı tüm yılda gözlemlenen polen sayısının %0.78'ini oluşturmaktadır. Ayrıca bu sayının %0.11'ini odunsu (4 adet), %0.51'ini otsu (19 adet), %0.16'sını Poaceae (6 adet) polenlerin oluşturduğu belirlendi. Bu ayda en sık görülen polenlerin ise; *Artemisia* sp. (4 adet), *Cedrus* sp. (4 adet) ve *Xanthium* sp. (6 adet) taksonlarına ait polenler olduğu belirlendi (Çizelge 1. Çizelge 2.).

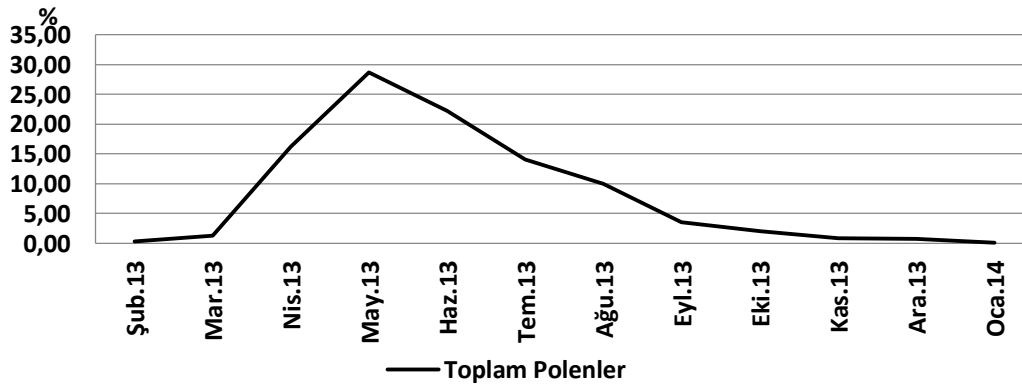
**Ocak 2014:** Ocak ayında  $\text{cm}^2$ 'de 5 adet polen (%0.13) tespit edildi. Toplam polenlerin %0.05'ini odunsu (2 adet), %0.08'ini Poaceae (3 adet), %0.08'ini Poaceae (3 adet) polenlerin oluşturduğu belirlendi (Çizelge 1. Çizelge 2.).



Şekil 3. Ardahan iline ait polenlerin aylık değişimi.



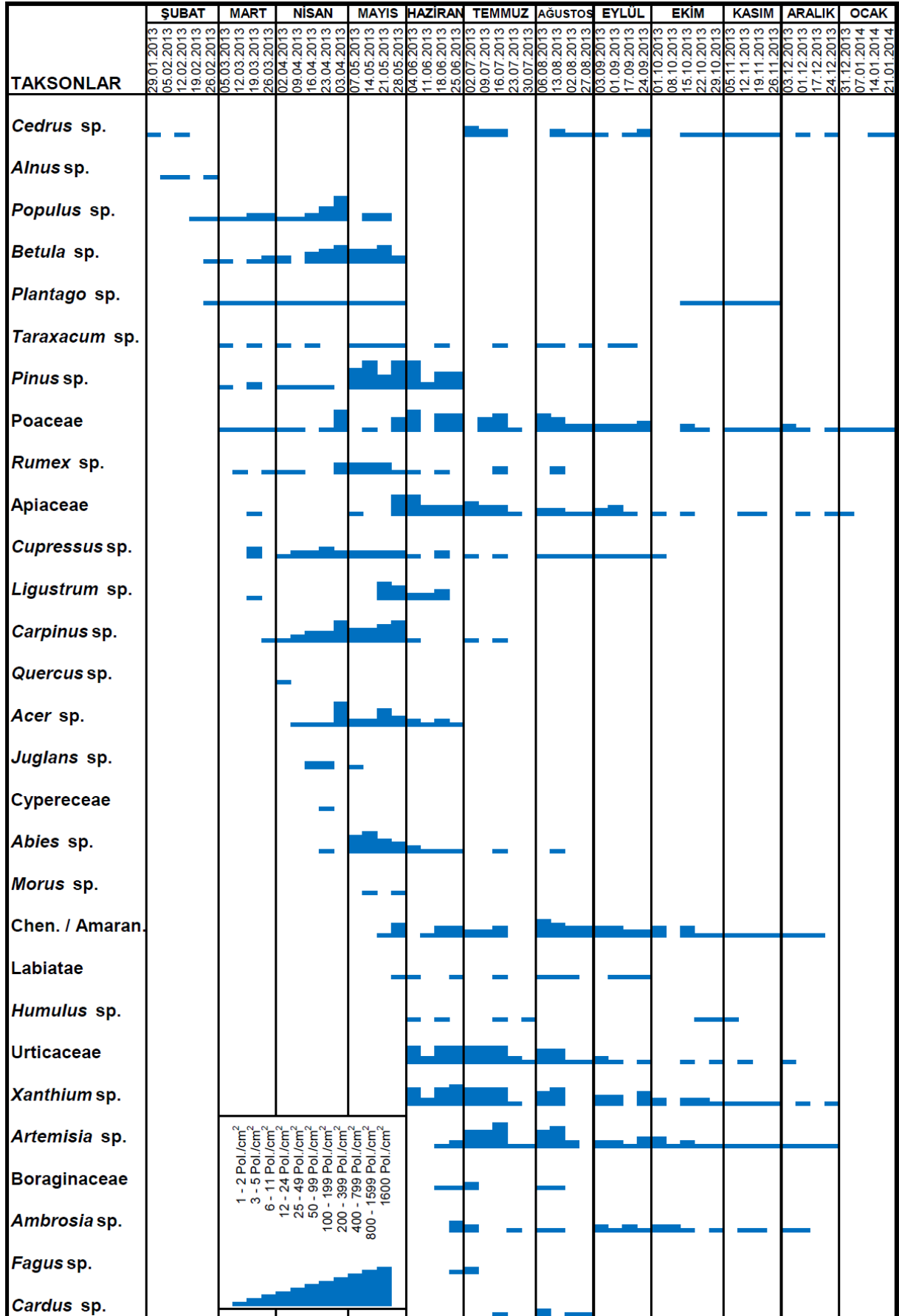
Şekil 4. Aradahan ili aylık polen dağılımı (%).



Şekil 5. Ardahan ili atmosferik polenlerin aylık dağılımı.



Çizelge 3. Ardahan ili Polen Takvimi (2013)



## Tartışma ve Sonuç

Ardahan ilinde 22. 01. 2013-28. 01. 2014 tarihleri arasında bir yıllık zaman sürecinde Gravimetrik metod kullanılarak yapılan aeropalinolojik çalışmada cm<sup>2</sup>'de 29 taksona ait polen tespiti yapıldı. Elde edilen verilere dayanarak Ardahan iline ait bir polen takvimi hazırlandı (Çizelge 3).

Araştırmada süresince Durham cihazı ile 30 taksona ait polen tespiti yapıldı. Bu taksonların 14 tanesi odunsu (%50.63), 14 tanesi otsu ve Poaceae (%10.51), (%38.73), 1 tanesi bilinmeyen (%0.13) olarak belirlenmiştir. Belirlenen taksonlara ait polen sayıları ise; 1894 adet odunsu, 1449 adet otsu ve 5 adet bilinmeyen olmak üzere toplam 3741 adet polen olarak tespit edildi.

Yapılan bir yıllık çalışma süresince %50.63 oranında görülen taksonları; *Abies* sp.%3.31, *Acer* sp. %5.67, *Alnus* sp. %0.08, *Betula* sp. %3.34, *Carpinus* sp. %5.85, *Cupressus* sp. %1.71, *Fagus* sp. %0.16, *Juglans* sp. %0.32, *Ligustrum* sp. %1.82, *Morus* sp. %0.37, *Pinus* %21.95, *Populus* sp. %4.84, *Quercus* sp. %0.03, *Cedrus* %1.18 oranlarıyla odunsu bitkilerin polenlerinin oluşturduğu belirlendi. Aynı şekilde %38.73 oranında görülen taksonları; Poaceae %10.51, *Ambrosia* sp. %1.10, *Artemisia* sp. %9.14, Boraginaceae %0.19, *Cardus* sp. %0.21, *Chenopodiaceae/Amaranthaceae*. %4.46, Cyperaceae %0.03, Labiatae %0.32, *Plantago* sp.% 0.56, *Rumex* sp. %1.18, *Taraxacum* sp.

%0.51, Apiaceae %5.24, Urticaceae %6.60, *Xanthium* sp. %9.01, *Humulus* sp. %0.19 oranlarıyla otsu bitkilerin polenlerinin oluşturduğu belirlendi. Bilinmeyen taksona ait polenlerin ise %0.13 oranıyla mevcut olduğu belirlenmiştir. Elde edilen verilere göre Nisan 2013 – Ağustos 2013 tarihleri arasında polen konsantrasyonları yoğun olarak belirlendi.

Çalışma sürecinde elde edilen verilere göre Ardahan ili atmosferinde baskın olarak belirlenen taksonlar; *Abies* sp. 124 adet, *Acer* 212 adet, *Betula* sp. 125 adet, *Pinus* sp. 821 adet, *Populus* sp. 181 adet odunsu ve Poaceae 393 adet, *Artemisia* sp. 342 adet, Chenopodiaceae 167 adet, Apiaceae 196 adet, Urticaceae 247 adet, *Xanthium* sp. 337 adet otsu bitkiler olarak tespit edildi.

Yurdukoru 1979, Samsun ili havzasındaki alerjenik polenler adlı çalışmasında Samsun ili havasının atmosferik Chenopodiaceae, Pinaceae, Poaceae, *Ambrosia* L., *Artemisia* L., *Corylus* L., *Plantago* L., *Quercus* L., *Salix*, L., *Mercurialis annua*, L. ve *Urtica dioica* L. gibi taksonların polenlerini teşhis etti ve bölgenin polen takvimini yayınladı.

İnce ve Pehlivan 1990, Serik (Antalya) havasının alerjenik polenleri ile ilgili bir araştırmada Antalya'nın Serik ilçesine ait atmosferik polenleri ve bu polenlerin meteorolojik etmenlerle olan ilişkisini inceledi. Çalışma sonunda toplam 22 takson poleni tanımlanmış ve bu miktarının %78.61

kadarının odunsu, %20.07'sinin otsu takson polenlerine ait olduğu tespit etti. *Pinus spp.*, Poaceae, Cupressaceae, *Olea europaea* takson polenleri dominant olarak belirlendi. Nisan–Mayıs ayları polen miktarının en fazla olduğu dönemler olduğunu belirledi.

Kaya 1990, Nişantaşı Bölgesinin Havasında Tespit Edilen Allerjen Poaceae Polenleri ve Polen Morfolojileri adlı çalışmasında, İstanbul'un Nişantaşı ilçesine ait allerjen Poaceae polenlerini araştırdı. Bu familyaya ait 228 tür teşhis etti ve bu familyalardan 91 tane türü Avrupa yakasında, 33 tane türü Asya yakasında, geriye kalan 104'ü ise hem Avrupa hem de Asya yakasında gözlemledi. Araştırmada Mayıs–Haziran aylarını polen miktarının en fazla olduğunu tespit etti.

Pınar et all. 1999, Ankara atmosferinde 44 taksona ait toplam 57735 polen/m<sup>3</sup> tespit etti.

Bıçakçı et all. 1995, Bursa - Mudanya atmosferinde, Mart 1992–Mart 1993 yılları arasında, bir yıllık süresince, 31 takson belirlendi. Bu taksonların %82'si odunsu bitkilere, %5'i Poaceae, %10'u diğer otsu bitkilere ait olduğunu tespit etti. *Platanus orientalis*, *Olea europaea*, Cupressaceae/Taxaceae, *Pinus spp.*, *Quercus spp.* en çok tespit ettikleri odunsu taksonlar, Poaceae, Chenopodiaceae/ Amaranthaceae, Asteraceae en çok rastladıkları otsu taksonlar olarak belirlendi.

Doğan ve Erik 1995, Hacettepe Üniversitesi Beytepe Kampüsü'nün odunsu taksonlarına ait atmosferik polenlerinin inceledi. Yaptıkları çalışmada, Cistaceae, Cupressaceae/Taxaceae, Ericaceae, Moraceae, Oleaceae ve Rosaceae olmak üzere 6'sı familya, *Abies L.*, *Acer L.*, *Aesculus L.*, *Ailanthus Desf.*, *Alnus Miller.*, *Betula L.*, *Carpinus L.*, *Corylus L.*, *Elaeagnus L.*, *Fagus L.*, *Fraxinus L.*, *Juglans L.*, *Lonicera L.*, *Picea Dietr.*, *Pinus L.*, *Platanus L.*, *Populus L.*, *Quercus L.*, *Robinia L.*, *Salix L.*, *Sophora L.*, *Syringa L.*, *Tamarix L.*, *Tilia L.* ve *Ulmus L.* olmak üzere 25'i cins düzeyinde toplamda 31 tane ağaç ve ağaçsı taksonun polenleri belirlendi.

Erkan et all. 2006, Samsun İlinin Polen ve Spor Takvimi adlı çalışmalarında, Samsun'un atmosferik polen ve sporlarını Lanzoni–volumetrik yöntem kullanarak bir yıl süreyle 50 taksona ait 122.410 polen/m<sup>3</sup> sayımı yapmışlardır. Pinaceae, Poaceae, *Carpinus*, *Betula*, Asteraceae, *Corylus* Chenopodiaceae/ Amaranthaceae, *Quercus*, *Plantago*, *Artemisia*, *Fraxinus*, Rosaceae, *Populus*, Cupressaceae/ Taxaceae, *Ambrosia*, *Rumex*, *Fagus*, *Acer*, *Salix*, *Ostrya*, *Platanus*, *Alnus* ve *Castanea* taksonlarına ait polenleri dominant olarak tespit etti.

Erkan 2007, Tekirdağ atmosferinde Ocak 2002 – Ocak 2004 tarihleri arasındaki toplam miktarının %64.09'unun odunsu,

%35.88'inin ise otsu taksonlara ait olduğunu tespit etti. Cupressaceae/Taxaceae, *Pinus* spp., Poaceae, Chenopodiaceae/Amaranthaceae, *Quercus* spp., *Xanthium* spp., *Juglans* spp., *Platanus* spp., *Aesculus* spp., *Fraxinus* spp., Oleaceae, *Salix* spp., *Plantago* spp., *Rumex* spp., *Artemisia* spp., Betulaceae taksonlarının en sık rastlanılan polen taksonları olduğunu belirledi. Mayıs ayı en fazla polen taksonuna sahip ay olduğunu tespit etti.

Bilgiç 2007, Gökçeada 25 taksona ait polen türü tespit etti. Toplam polen miktarının %54.43'ü odunsu bitki polenlerine, %41.98'i otsu bitki polenlerine ait olup, Bozcaada atmosferinde toplam 26 taksona ait polen tespit etti. Toplam polen miktarının %59.60'ı odunsu bitki polenlerine, %36.93'ü ise otsu bitki polenlerine ait olduğunu, her iki bölgede de Nisan ayının en yoğun polen üreten ay olduğunu tespit etti.

Çelenk et al. 2009 İstanbul'da Mart 2005-Şubat 2006 tarihlerinde Asya kıtası için 58 takson ve toplam 27634 polen/m<sup>3</sup>, Avrupa kıtası için 62 takson ve toplam 36381 polen/m<sup>3</sup> belirledi.

Bıçakçı et al. 2003, Bursa atmosferinde toplam 59 taksona ait polen tespit etti. Tespit edilen polenlerin 78.61'i odunsu, 20.37'si otsu taksonlara ait olduğu ifade edilmiştir. *Pinus* spp., *Olea* spp., *Platanus* spp., Cupressaceae/Taxaceae ve Poaceae

taksonlarına ait polenlerin ise dominant olduğu, Nisan ayının da polen miktarının en fazla olduğu ay olduğunu belirledi.

Pehlivan, Türkiye'nin allerjen polenleri atlası adlı çalışmasında, Türkiye'de yaygın bulunan 28 familyaya ait 87 takson tespit etti.

Altunoğlu 2010. Yalova ilinde 46 taksona ait toplam 56719 polen/m<sup>3</sup> tespit etti. Bu taksonların 27 tanesinin odunsu (%79.83), 18 tanesinin otsu (%11.94), Poaceae (%7.57) bitkilere ait olduğunu belirledi. Yalova ili atmosferinde yopun olarak *Platanus* sp. (%29.73), Cupressaceae/Taxaceae (%19.12), *Pinus* sp. (%6.64), *Alnus* sp. (%4.04), *Castanea* sp. (%3.51), *Quercus* sp. (%3.00), *Fraxinus* sp. (%2.50), *Olea* sp. (%1.97), *Corylus* sp. (%1.70), *Carpinus* sp. (%1.13), *Acer* sp. (%1.09) oranlarında belirledi.

Özmen 2012, Ankara Üniversitesi Tandoğan Kampüsü ve Hacettepe Üniversitesi Sıhhiye Kampüsüne Ait atmosferik polen çalışmasında, 155428 adet polen tespit etti. Bu polenlerin 27 tanesinin odunsu, 17 tanesi otsu bitkiler (%83.8 ağaç, %10.9 Poaceae, %5.2 diğer otsu taksonlar) olmak üzere 42 taksondan oluştuğunu belirledi.

Osoydan 2012, Mardin'in Kızıltepe ilçesi atmosferine ait polenleri 2010 – 2011 yılları arasında gravimetrik yöntem kullanarak

yaptığı aeropalinolojik çalışmada, 12'si odunsu, 14'ü otsu olmak üzere toplam 24 takson belirledi. Ayrıca 8744 odunsu, 9564 otsu ve 121 tanınmayan olmak üzere toplam polen sayısının 18429 adet polen olduğunu belirledi.

Saitoğlu 2013, İzmit (Kocaeli) ili atmosferinde 30 adet odunsu, 18 adet otsu olmak üzere toplam 48 takson belirledi. Bu taksonların toplam polen sayısını ise 29801 adet olduğu, Cupressaceae%25.596, Urticeae%9.926, Poaceae %8.909, *Platanus* sp. %8.842, *Quercus* sp. %6.708, *Fraxinus* sp. %4.913 oranlarında olduğunu tespit etti.

Acar 2013, Ankara ve Kayseri illeri atmosferine ait, 52 taksona ait 5058 polen (Ankara), 46 taksona ait 2692 polen (Kayseri, 2011) tespit etti.

Yurt dışında ve ülkemizde yapılan çalışmalarda da polenlerin çevre ve insanlar için önemi araştırılmaktadır. Araştırmalar sonucunda elde edilen veriler yardımıyla, araştırma bölgesine ait polen takvimleri oluşturulmakta ve bu takvimler aracılığıyla bölgeye ait bitki taksonları hakkında bilgiler verilmektedir. Ayrıca alerjen etkisi olan polenlerin tespitinde yapıldığı bu çalışmalarda, hangi dönemlerde hangi taksonların polen konsantrasyonlarının yoğun olarak görüldüğü dönemler ifade edilmektedir.

Ardahan iline ait bu çalışmada bölgenin fitocoğrafyası bir yıllık araştırmalar sonucunda elde edilen verilere göre yorumlandı. Bölgeye ait atmosferik polenlerin teşhisi yapılarak, iline ait polen takvimi oluşturuldu.

## Kaynaklar

**Acar A. 2013.** Anka ve Kayseri illeri atmosferik polenlerinin araştırılması'', Yüksek Lisans Tezi. *Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Ana Bilim Dalı* 195.

**Altunoğlu MK. 2010.** Yalova ili atmosferik polenlerinin volumetrik yöntemle belirlenmesi. Doktora Tezi, *Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Ana Bilim Dalı, Bursa,* 377.

**Bıçakçı A, Altunoğlu MK, Bilişik A., Çelenk S, Canitez Y., Malyer H, Sapan N, 2009.** Türkiye'nin atmosferik polenleri. *Asthma Allergy Immunol*, 7: 11-17.

**Bıçakçı A, Tatlıdil S, Sapan N, Malyer H, Canitez Y. 2003.** Airborne pollen grains in Bursa, Turkey 1999–2000. *Ann Agric Environ Med.* 10, 1, 31–36.

**Bilgiç A. 2008.** Gökçeada ve Bozcaada'daki Atmosferik Polenler. *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.*

**Bilişik A. 2005.** Fethiye İlçesi (Muğla) Atmosferik Polenlerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, Bursa.*

**Charpin J, Surinyach R, Frankland AW 1974.** Atlas of European Allergenic Pollens, *Sandoz editions, Paris, 229 p. (1974).*

**Çelenk S., Bicakçı A, Tamay Z, Guler N, Altunoglu MK., Malyer H, Sapan N, Öneş NU. 2009.** Airborne pollen in European and Asian parts of İstanbul'', *Environ Monit Assess* DOI 10.1007/s10661-009-0901-1.

**Doğan C, Erik S, 1995.** Beytepe Kampüsünün (Ankara) atmosferik polenleri: I ağaç ve çalılar. *Hacettepe Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 16, 33-67.*

**Durham O. C. 1946** The volumetric incidence of atmospheric allergens, IV. A proposed standard method of gravity sampling, counting and volumetric interpolation of the results, *Journal Allergy, 17, 79.*

**Erkan ML, Çeter T, Atici AG, Özkaya Ş, Alan Ş, Tuna Ş, Pinar NM, 2006.** Samsun İlinin Polen ve Spor Takvimi. *XIV. Ulusal Allerji ve Klinik Immunoloji Kongresi. Side, Antalya.*

**Erkan P. 2007** Tekirdağ İlinin Atmosferik Polenleri Üzerinde İncelemeler'', Yüksek Lisans Tezi, *Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı. S.131, 2007.*

**İnce A, Pehlivan S., 1990.** Serik (Antalya) havasının alerjenik polenleri İle ilgili bir araştırma. *Gazi Tıp Dergisi. 1, 35-40.*

**Kaya Z. 1990.** Nişantaşı Bölgesinin Havaında Tespit Edilen Allerjen Poaceae Polenleri ve Polen Morfolojileri. *Mar. Üniv. Ecz. Dergisi.* 6,1: 1–15.

**Osoydan K. 2012.** Kızıltepe ilçesi (Mardin) atmosferindeki polenlerin araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, *Osman Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Ana Bilim Dalı, Eskişehir,* 122.

**Özmen E. 2012.** Ankara ili atmosferik polen ve sporlarının araştırılması. Doktora Tezi, *Hacettepe Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Ana Bilim Dalı, Ankara.* 261.

**Saitoğlu, E. 2013.** Kocaeli (İzmit) ili atmosferindeki bazı alerjik polenlerin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, *Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Ana Bilim Dalı, Bursa,* 137.

**Yurdukoru S., 1979.** Samsun ili havzasındaki alerjenik polenler. *Ankara Tıp Bülteni, Journal of Ankara Medical School* 1, 37–44.