

***Phleum pratense* L. POLENİNİN, *Populus* L., *Salix* L.,
Chenopodium L., *Artemisia* L. VE *Plantago* L. POLENLERİ
İLE ARASINDAKİ ALERJİK ÇAPRAZ REAKSİYONLARININ
BELİRLENMESİ VE KLİNİK BULGULARLA KORELASYONU**

**IDENTIFICATION OF ALLERGIC CROSS-REACTIONS OF
Phleum pratense L. POLLEN BETWEEN *Populus* L., *Salix*
L., *Chenopodium* L., *Artemisia* L. AND *Plantago* L.
POLLENS AND CORRELATION WITH CLINICAL FINDINGS**

AHMET CEMİL ÖZTURHAN

Hacettepe Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin
BİYOLOJİ Anabilim Dalı İçin Öngördüğü
YÜKSEK LİSANS TEZİ
Olarak Hazırlanmıştır.

2016

***Phleum pratense* L. POLENİNİN, *Populus* L., *Salix* L.,
Chenopodium L., *Artemisia* L. VE *Plantago* L. POLENLERİ
İLE ARASINDAKİ ALERJİK ÇAPRAZ REAKSİYONLARININ
BELİRLENMESİ VE KLİNİK BULGULARLA KORELASYONU**

**IDENTIFICATION OF ALLERGIC CROSS-REACTIONS OF
Phleum pratense L. POLLEN BETWEEN *Populus* L., *Salix*
L., *Chenopodium* L., *Artemisia* L. AND *Plantago* L.
POLLENS AND CORRELATION WITH CLINICAL FINDINGS**

AHMET CEMİL ÖZTURHAN

Yrd. Doç. Dr. CAHİT DOĞAN
Tez Danışmanı

Hacettepe Üniversitesi
Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin
BİYOLOJİ Anabilim Dalı İçin Öngördüğü
YÜKSEK LİSANS TEZİ
Olarak Hazırlanmıştır.

2016

AHMET CEMİL ÖZTURHAN'ın hazırladığı "***Phleum pratense* L. Poleninin, *Populus* L., *Salix* L., *Chenopodium* L., *Artemisia* L. ve *Plantago* L. Polenleri ile Arasındaki Alerjik Çapraz Reaksiyonlarının Belirlenmesi ve Klinik Bulgularla Korelasyonu**" adlı bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından **BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Nur Münevver PINAR

Başkan

Yrd. Doç. Dr. Cahit DOĞAN

Danışman

Doç. Dr. Ümit Murat ŞAHİNER

Üye

Doç. Dr. Esra BİRBEN

Üye

Doç. Dr. İbrahim Çağatay KARAASLAN

Üye

Bu tez Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tarafından **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak onaylanmıştır.

Prof. Dr. Salih Bülent ALTEN

Fen Bilimleri Enstitü Müdürü



Babam'a ve kızım'a...

ETİK

Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında;

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

20/10/2016

AHMET CEMİL ÖZTURHAN

ÖZET

***Phleum pratense* L. POLENİNİN, *Populus* L., *Salix* L., *Chenopodium* L., *Artemisia* L. VE *Plantago* L. POLENLERİ İLE ARASINDAKİ ALERJİK ÇAPRAZ REAKSİYONLARININ BELİRLENMESİ VE KLİNİK BULGULARLA KORELASYONU**

AHMET CEMİL ÖZTURHAN

Yüksek Lisans, Biyoloji Bölümü

Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. CAHİT DOĞAN

20 Ekim 2016, 129 sayfa

Bu çalışmada, Türkiye’de yaygın olarak görülen ve alerjik öneme sahip *Phleum pratense* L. polenlerinin *Populus* L., *Salix* L., *Chenopodium* L., *Artemisia* L. ve *Plantago* L. taksonları bireylerinin polenleri ile arasındaki çapraz reaksiyonların belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu sebeple ilgili taksonlar için iatropalinolojik, aeropalinolojik ve polen morfolojisine yönelik çalışmalar yapılmıştır.

Polen morfolojileri incelenmiş olan taksonların palinolojik özelliklerinin, bir polenin alerjik etki yaratması için gerekli olan kriterler ile örtüştüğü görülmüştür.

İatropalinolojik çalışmalar 6-15 yaş arası *Phleum pratense* ve diğer taksonlardan en az bir tanesine deri prik testi pozitifliği gösteren 15 duyarlı birey üzerinden yürütülmüştür. Çalışmaların neticesinde *Phleum pratense* polenlerinin *Populus*, *Artemisia* ve *Plantago* taksonları bireylerinin polenleri ile çapraz reaksiyon verdiği tespit edilmiştir. Ancak *Phleum pratense* polenlerinin *Salix* ve *Chenopodium* taksonları bireylerinin polenleri ile arasındaki çapraz reaksiyon varlığı tespit edilememiştir.

Çalışma kapsamındaki taksonlara ait bireylerin polenlerinin 2015 yılında Ankara ili atmosferindeki bulunma dönemleri ve miktarları belirlenmiştir. Bu veriler çalışmada yer alan duyarlı bireylere ait klinik verilerle karşılaştırılmıştır. Duyarlı bireylerin semptom sürelerinin ve şiddetinin artmasında *Phleum pratense* polenlerinin *Populus*, *Artemisia* ve *Plantago* taksonları bireylerinin polenleri ile verdiği çapraz reaksiyonun etkisi olduğu kanısına varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Alerji, *Artemisia*, *Chenopodium*, Çapraz reaksiyon, *Phleum pratense*, *Plantago*, Polen, *Populus*, *Salix*.

ABSTRACT

IDENTIFICATION OF ALLERGIC CROSS-REACTIONS OF *Phleum pratense* L. POLLEN BETWEEN *Populus* L., *Salix* L., *Chenopodium* L., *Artemisia* L. AND *Plantago* L. POLLENS AND CORRELATION WITH CLINICAL FINDINGS

AHMET CEMİL ÖZTURHAN

Master of Science, Department of Biology

Supervisor: Assist. Prof. Dr. CAHİT DOĞAN

20 October 2016, 129 pages

In this study, the aim is to identify the cross reactions between the pollen grains of *Phleum pratense* L. and the pollens of the individuals of *Populus* L., *Salix* L., *Chenopodium* L., *Artemisia* L. and *Plantago* L. taxa which are significant to allergy and also widely found in Turkey. For this purpose, iatropalynologic, aeropalynologic, and pollen morphology studies were conducted for the related taxa.

Having examined the pollen morphology, palynologic features of the related taxa were found to be overlapped with the criteria required for a pollen to create allergic effects.

Iatropalynologic studies were carried over 15 sensitive subjects between the ages of 6 and 15 that indicated positive results to *Phleum pratense* and at least one of the other taxa. As a result of this study, *Phleum pratense* pollen grains and pollen grains of the individual of *Populus*, *Artemisia* and *Plantago* taxa were investigated to have a cross reaction. However, a cross reaction between the pollen grains of *Phleum*

pratense and pollens of the individuals of *Salix* and *Chenopodium* taxa were not detected.

The periods and amounts of pollen grains of the individuals of taxa within the scope of this study were determined in the atmosphere of the city of Ankara in 2015. These data were compared to the clinical data of the sensitive subjects that were involved in this study. It was concluded that the increase in the duration and severity of symptoms of the sensitive subjects is related with the cross reaction of *Phleum pratense* pollen grains and pollens of the individual of *Populus*, *Artemisia* and *Plantago* taxa.

Keywords: Allergy, *Artemisia*, *Chenopodium*, Cross-reaction, *Phleum pratense*, *Plantago*, Pollen, *Populus*, *Salix*.

TEŞEKKÜR

Çalışmanın gerçekleşmesi için her zaman bana destek veren ve gerekli ortamı sağlayan değerli tez danışmanım Yrd. Doç. Dr. Cahit Doğan'a

Hastaların belirlenmesi, serumların temini ve her türlü destekleri için başta Prof. Dr. Bülent E. Şekerel, Doç. Dr. Ümit M. Şahiner ve Doç. Dr. Özge Ulusoy Soyer olmak üzere Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı Çocuk Allerji Bilim Dalı'nda görev alan herkese,

İatropalinolojik çalışmaların deney kısmında Hacettepe Üniversitesi Pediatrik Allerji ve Astım Araştırma Laboratuvarı'nda görev alan ve her zaman yol gösterici ve destekçim olan Doç. Dr. Esra Birben başta olmak üzere, yardımlarını benden esirgemeyen A. Asuman Çetin ve Nihan Tokol Turgutoğlu'na, ayrıca görüntüleme işlemlerinin gerçekleşmesindeki katkılarından dolayı başta Arş. Gör. Gürcan Tunalı olmak üzere Hacettepe Üniversitesi Kanser Enstitüsü Temel Onkoloji Anabilim Dalı çalışanlarına,

Çalışma sürecinde desteklerini hep yanımda hissettiğim Hacettepe Üniversitesi Biyoloji Bölümü Palinoloji Laboratuvarı'ndan Arş. Gör. Dr. Edibe Özmen Baysal, Bilim Uzmanı Nihan Çakır ve Yüksek Lisans Öğrencileri Özge Tanyeri ve Ceyda Tekçeer'e Bitki örneklerinin temini ve arazi çalışmalarındaki katkılarından dolayı Hacettepe Üniversitesi Biyoloji Bölümü'nden Uzman Haşim Altınözlü'ye,

SEM çalışmalarındaki yardımlarından dolayı Hacettepe Üniversitesi Jeoloji Bölümü Elektron Mikroskobu Laboratuvarı'ndan Doç. Dr. H. Evren Çubukçu ve Mehmet Özcan'a,

Çalışma süresince maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen aileme, varlıklarıyla bana güç veren Doç. Dr. İ. Çağatay Karaarslan, Övgü Aran, Kübra Çaylı, Gülbetül Güven, H. Ege Yurtcan, Miray Koç, Seda Ön, Ömer Şahin, Ş. Zülal Kaya, Şebnem Şahin, Doğducan Temiz, Harun Dağdelen, Sebahat Tekcan Düğenci, Vildan Korkmaz, Oğulcan Çavaş, Uğur Aydın, Neşe Vardar Acar, Duygu Kural ve daha adını yazamadığım bütün arkadaşlarıma sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışma Hacettepe Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi (Proje no: 7729) tarafından desteklenmiştir.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

| | |
|--|-----|
| ÖZET | i |
| ABSTRACT | iii |
| TEŞEKKÜR | v |
| İÇİNDEKİLER | vi |
| ÇİZELGELER DİZİNİ | x |
| ŞEKİLLER DİZİNİ | xii |
| SİMGELER VE KISALTMALAR | xiv |
| 1. GİRİŞ | 1 |
| 2. GENEL BİLGİLER | 9 |
| 2.1. Aşırı duyarlılık tepkileri | 9 |
| 2.1.1. Aşırı Duyarlılık Tepkileri; “Tip I Aşırı Duyarlılık” | 9 |
| 2.1.2. Aşırı Duyarlılık Tepkileri; “Tip II Aşırı Duyarlılık” | 9 |
| 2.1.3. Aşırı Duyarlılık Tepkileri; “Tip III Aşırı Duyarlılık” | 9 |
| 2.1.4. Aşırı Duyarlılık Tepkileri; “Tip IV Aşırı Duyarlılık” | 10 |
| 2.1.5. Aşırı Duyarlılık Tepkileri; “Tip V Aşırı Duyarlılık” | 10 |
| 2.2. Ani Aşırı Duyarlılık: Alerji | 10 |
| 2.3. Çapraz Reaksiyon Ve İmmünolojik Duyarlılığın Çapraz Reaksiyonlarla İlişkisi | 11 |
| 2.4. Alerji Mekanizması | 14 |
| 2.5. Alerjenlerin İsimlendirilmesi | 15 |
| 2.6. Alerjenlerin Sınıflandırılması | 15 |
| 2.7. Polen ve Palinoloji | 15 |

| | |
|---|----|
| 2.8. Polenlerin Alerjen Olma Kriterleri | 20 |
| 2.9. Polen Takvimi | 20 |
| 2.11. Türkiye Geneline Aeroalerjenlerle Yapılan Deri Prik Testi Çalışmaları | 25 |
| 2.12. Çalışılan Taksonların Özellikleri..... | 31 |
| 2.12.1. <i>Phleum pratense</i> L..... | 31 |
| 2.12.2. <i>Populus alba</i> L. | 37 |
| 2.12.3. <i>Salix caprea</i> L. | 42 |
| 2.12.4. <i>Chenopodium album</i> L..... | 45 |
| 2.12.5. <i>Artemisia vulgaris</i> L..... | 50 |
| 2.12.6. <i>Plantago lanceolata</i> L. | 54 |
| 3. GEREÇ VE YÖNTEMLER..... | 59 |
| 3.1. Western-Blot ve İnhibisyon Yöntemleri | 59 |
| 3.1.1. Hastaların Belirlenmesi | 59 |
| 3.1.2. Western-Blot Yöntemi | 59 |
| 3.1.2.1. Elektroforez..... | 59 |
| 3.1.2.2. Transfer | 60 |
| 3.1.2.3. Bloklama | 60 |
| 3.1.2.4. Antikor- Antijen Bağlanması..... | 60 |
| 3.1.2.5. Görüntüleme | 61 |
| 3.1.3. Çapraz Reaksiyonun İnhibisyon Yöntemi ile Gösterilmesi | 61 |
| 3.2. Aeropalinolojik incelemeler | 62 |
| 3.2.1. Volümetrik Yöntem..... | 62 |
| 3.2.2. Burkard Spor ve Polen Tuzaklama Aracının Özellikleri..... | 62 |
| 3.2.3. Aracın Yerleştirildiği Yer..... | 63 |

| | |
|---|----|
| 3.2.4. Preparatların Hazırlanması | 63 |
| 3.2.5. Gliserin-Jelatin Hazırlanması | 64 |
| 3.2.6. Bazik-Fuksinli Gliserin-Jelatin Hazırlanması | 64 |
| 3.2.7. Preparatların Mikroskopta İncelenmesi | 65 |
| 3.3. Morfolojik İnceleme | 66 |
| 3.3.1. Örneklerin Temini..... | 66 |
| 3.3.2. Polen Preparatlarının Hazırlanması | 66 |
| 3.3.2.1. Asetoliz Yöntemi | 67 |
| 3.3.2.2. Wodehouse Yöntemi..... | 68 |
| 3.3.3. Polenlerin Ölçümleri ve Mikrofotograflarının Çekimleri | 68 |
| 3.3.4. Polenlerin SEM (Taramalı Elektron Mikroskobu) ile İncelenmesi | 69 |
| 4. BULGULAR | 70 |
| 4.1. <i>Phleum pratense</i> 'nin İtropalinolojisi, Aeropalinolojisi ve Polen Morfolojisi..... | 70 |
| 4.1.1. <i>Phleum pratense</i> 'nin İtropalinolojisi..... | 70 |
| 4.1.2. <i>Phleum pratense</i> 'nin Aeropalinolojisi | 72 |
| 4.1.3. <i>Phleum pratense</i> 'nin Polen Morfolojisi | 73 |
| 4.2. <i>Populus alba</i> 'nın İtropalinolojisi, Aeropalinolojisi ve Polen Morfolojisi..... | 75 |
| 4.2.1. <i>Populus alba</i> 'nın İtropalinolojisi..... | 75 |
| 4.2.2. <i>Populus alba</i> 'nın Aeropalinolojisi | 78 |
| 4.2.3. <i>Populus alba</i> 'nın Polen Morfolojisi | 79 |
| 4.3. <i>Salix caprea</i> 'nın İtropalinolojisi, Aeropalinolojisi ve Polen Morfolojisi..... | 81 |
| 4.3.1. <i>Salix caprea</i> 'nın İtropalinolojisi..... | 81 |
| 4.3.2. <i>Salix caprea</i> 'nın Aeropalinolojisi | 83 |
| 4.3.3. <i>Salix caprea</i> 'nın Polen Morfolojisi | 84 |

| | |
|--|-----|
| 4.4.1. <i>Chenopodium album</i> 'un İtropolinolojisi | 86 |
| 4.4.2. <i>Chenopodium album</i> 'un Aeropalinolojisi | 89 |
| 4.4.3. <i>Chenopodium album</i> 'un Polen Morfolojisi | 90 |
| 4.5. <i>Artemisia vulgaris</i> 'in İtropolinolojisi, Aeropalinolojisi ve Polen Morfolojisi | 92 |
| 4.5.1. <i>Artemisia vulgaris</i> 'in İtropolinolojisi | 92 |
| 4.5.2. <i>Artemisia vulgaris</i> 'in Aeropalinolojisi | 95 |
| 4.5.3. <i>Artemisia vulgaris</i> 'in Polen Morfolojisi | 96 |
| 4.6. <i>Plantago lanceolata</i> 'nın İtropolinolojisi, Aeropalinolojisi ve Polen Morfolojisi | 99 |
| 4.6.1. <i>Plantago lanceolata</i> 'nın İtropolinolojisi | 99 |
| 4.6.2. <i>Plantago lanceolata</i> 'nın Aeropalinolojisi..... | 102 |
| 4.6.3. <i>Plantago lanceolata</i> 'nın Polen Morfolojisi | 103 |
| 4.7. Hastalarla İlgili Veriler | 105 |
| 5. SONUÇ VE TARTIŞMA..... | 108 |
| KAYNAKLAR..... | 115 |
| ÖZGEÇMİŞ | 129 |

ÇİZELGELER DİZİNİ

| | |
|--|----|
| Çizelge 2.1. Alerjenlerin sınıflandırılması | 15 |
| Çizelge 2.2. Trabzon ilinde yapılan deri prik testi sonuçları..... | 26 |
| Çizelge 2.3. Türkiye genelinde aeroalerjenlerle yapılan deri prik testi sonuçları. | 28 |
| Çizelge 2.4. Bazı Poaceae taksonlarının çiçeklenme dönemleri. | 33 |
| Çizelge 2.5. Poaceae taksonları polen tanelerinin atopik bireylerde semptom oluşturmaları için m ³ havadaki günlük eşik değerleri. | 35 |
| Çizelge 2.6. <i>Phleum pratense</i> 'nin polen alerjenleri..... | 36 |
| Çizelge 2.7. <i>Chenopodium album</i> 'un polen alerjenleri. | 49 |
| Çizelge 2.8. <i>Artemisia vulgaris</i> 'in polen alerjenleri. | 53 |
| Çizelge 2.9. <i>Plantago lanceolata</i> 'nın polen alerjeni. | 58 |
| Çizelge 3.1. Polen morfolojisi incelenen taksonların toplandığı yer, toplandıkları tarih ve toplayıcıları. | 66 |
| Çizelge 4.1. Ankara ili atmosferinde teşhis edilen Poaceae familyası taksonlarına ait haftalık polen miktarları (polen/m ³) (2015)..... | 72 |
| Çizelge 4.2. <i>Phleum pratense</i> 'nin polenlerine ait morfolojik gözlemler ve ölçümleri (Asetoliz yöntemi)..... | 73 |
| Çizelge 4.3. <i>Phleum pratense</i> 'nin polenlerine ait morfolojik gözlemler ve ölçümleri (Wodehouse yöntemi). | 73 |
| Çizelge 4.4. Ankara ili atmosferinde teşhis edilen <i>Populus</i> cinsi taksonlarına ait haftalık polen miktarları (polen/m ³) (2015)..... | 78 |
| Çizelge 4.5. <i>Populus alba</i> 'nın polenlerine ait morfolojik gözlemler ve ölçümleri (Asetoliz yöntemi)..... | 79 |
| Çizelge 4.6. <i>Populus alba</i> 'nın polenlerine ait morfolojik gözlemler ve ölçümleri (Wodehouse yöntemi). | 79 |

| | |
|---|-----|
| Çizelge 4.7. Ankara ili atmosferinde teşhis edilen <i>Salix</i> cinsi taksonlarına ait haftalık polen miktarları (polen/m ³) (2015). | 83 |
| Çizelge 4.8. <i>Salix caprea</i> 'nın polenlerine ait morfolojik gözlemler ve ölçümleri (Asetoliz yöntemi)..... | 84 |
| Çizelge 4.9. <i>Salix caprea</i> 'nın polenlerine ait morfolojik gözlemler ve ölçümleri (Wodehouse yöntemi). | 84 |
| Çizelge 4.10. Ankara ili atmosferinde teşhis edilen Chenopodiaceae/Amaranthaceae familyası taksonlarına ait haftalık polen miktarları (polen/m ³) (2015). | 89 |
| Çizelge 4.11. <i>Chenopodium album</i> 'un polenlerine ait morfolojik gözlemler ve ölçümleri (Asetoliz yöntemi)..... | 90 |
| Çizelge 4.12. <i>Chenopodium album</i> 'un polenlerine ait morfolojik gözlemler ve ölçümleri (Wodehouse yöntemi). | 90 |
| Çizelge 4.13. Ankara ili atmosferinde teşhis edilen Asteraceae familyası taksonlarına ait haftalık polen miktarları (polen/m ³) (2015)..... | 95 |
| Çizelge 4.14. <i>Artemisia vulgaris</i> 'in polenlerine ait morfolojik gözlemler ve ölçümleri (Asetoliz yöntemi)..... | 96 |
| Çizelge 4.15. <i>Artemisia vulgaris</i> 'in polenlerine ait morfolojik gözlemler ve ölçümleri (Wodehouse yöntemi). | 97 |
| Çizelge 4.16. Ankara ili atmosferinde teşhis edilen <i>Plantago</i> cinsi taksonlarına ait haftalık polen miktarları (polen/m ³) (2015)..... | 102 |
| Çizelge 4.17. <i>Plantago lanceolata</i> 'nın polenlerine ait morfolojik gözlemler ve ölçümleri (Asetoliz yöntemi)..... | 103 |
| Çizelge 4.18. <i>Plantago lanceolata</i> 'nın polenlerine ait morfolojik gözlemler ve ölçümleri (Wodehouse yöntemi). | 103 |
| Çizelge 4.19. Hastalara ait deri prik test analizi..... | 105 |
| Çizelge 4.20. Hastalara ait Western-blot test analizi. | 106 |
| Çizelge 4.21. Hastalara ait klinik veriler..... | 106 |

ŞEKİLLER DİZİNİ

| | |
|---|----|
| Şekil 2.1. Faegri-Iversen ve Erdtman'a göre ekzin tabakalanması..... | 16 |
| Şekil 2.2. Ankara ili atmosferik polen takvimi (2005-2008)..... | 22 |
| Şekil 2.3. Çayır polenine duyarlı olan bireylerin dağılımı..... | 29 |
| Şekil 2.4. Ağaç polenine duyarlı olan bireylerin dağılımı..... | 29 |
| Şekil 2.5. Ot polenine duyarlı olan bireylerin dağılımı..... | 30 |
| Şekil 3.1. Burkard spor ve polen tuzaklama aracının içindeki kasnağın şeması..... | 62 |
| Şekil 3.2. Burkard spor ve polen tuzaklama aracının bulunduğu istasyon..... | 63 |
| Şekil 3.3. Spor ve polen analizi yapmak için hazırlanmış preparatın şeması..... | 64 |
| Şekil 3.4. Preparatta polen sayımlarının yapılmasında izlenen tarama yöntemi..... | 65 |
| Şekil 4.1. <i>Phleum pratense</i> polenine duyarlılığın Western-blot yöntemi ile teşhisi. ... | 71 |
| Şekil 4.2. Ankara ili atmosferinde teşhis edilen Poaceae familyası taksonlarına ait polen miktarının haftalık değişimi (polen/m ³) (2015)..... | 72 |
| Şekil 4.3. <i>Phleum pratense</i> 'nin polen mikrofotografı (1-4: Asetoliz yöntemi; 5-8: Wodehouse yöntemi; 9-12: SEM)..... | 74 |
| Şekil 4.4. <i>Populus alba</i> polenine duyarlılığın Western-blot yöntemi ile teşhisi..... | 76 |
| Şekil 4.5. <i>Phleum pratense</i> ve <i>Populus alba</i> polenleri arasındaki çapraz reaksiyonun inhibisyon görüntüsü..... | 77 |
| Şekil 4.6. Ankara ili atmosferinde teşhis edilen <i>Populus</i> cinsi taksonlarına ait polen miktarının haftalık değişimi (polen/m ³) (2015)..... | 78 |
| Şekil 4.7. <i>Populus alba</i> 'nın polen mikrofotografı (1-2: Asetoliz yöntemi; 3-4: Wodehouse yöntemi; 5-6: SEM)..... | 80 |
| Şekil 4.8. <i>Salix caprea</i> polenine duyarlılığın Western-blot yöntemi ile teşhisi..... | 82 |
| Şekil 4.9. Ankara ili atmosferinde teşhis edilen <i>Salix</i> cinsi taksonlarına ait polen miktarının haftalık değişimi (polen/m ³) (2015)..... | 83 |

| | |
|---|-----|
| Şekil 4.10. <i>Salix caprea</i> 'nın polen mikrofotoğrafları (1-6: Asetoliz yöntemi; 7-12: Wodehouse yöntemi; 13-14: SEM)..... | 85 |
| Şekil 4.11. <i>Chenopodium album</i> polenine duyarlılığın Western-blot yöntemi ile teşhisi. | 87 |
| Şekil 4.12. <i>Phleum pratense</i> ve <i>Chenopodium album</i> polenleri arasındaki çapraz reaksiyonun inhibisyon görüntüsü. | 88 |
| Şekil 4.13. Ankara ili atmosferinde teşhis edilen Chenopodiaceae/Amaranthaceae familyası taksonlarına ait polen miktarının haftalık değişimi (polen/m ³) (2015). | 89 |
| Şekil 4.14. <i>Chenopodium album</i> 'un polen mikrofotoğrafları (1-2: Asetoliz yöntemi; 3-4: Wodehouse yöntemi; 5-6: SEM)..... | 91 |
| Şekil 4.15. <i>Artemisia vulgaris</i> polenine duyarlılığın Western-blot yöntemi ile teşhisi. | 93 |
| Şekil 4.16. <i>Phleum pratense</i> ve <i>Artemisia vulgaris</i> polenleri arasındaki çapraz reaksiyonun inhibisyon görüntüsü. | 94 |
| Şekil 4.17. Ankara ili atmosferinde teşhis edilen Asteraceae familyası taksonlarına ait polen miktarının haftalık değişimi (polen/m ³) (2015)..... | 95 |
| Şekil 4.18. <i>Artemisia vulgaris</i> 'in polen mikrofotoğrafları (1-4: Asetoliz yöntemi; 5-8: Wodehouse yöntemi; 9-10: SEM)..... | 98 |
| Şekil 4.19. <i>Plantago lanceolata</i> polenine duyarlılığın Western-blot yöntemi ile teşhisi. | 100 |
| Şekil 4.20. <i>Phleum pratense</i> ve <i>Plantago lanceolata</i> polenleri arasındaki çapraz reaksiyonun inhibisyon görüntüsü. | 101 |
| Şekil 4.21. Ankara ili atmosferinde teşhis edilen <i>Plantago</i> taksonlarına ait polen miktarlarının haftalık değişimi (polen/m ³) (2015). | 102 |
| Şekil 4.22. <i>Plantago lanceolata</i> 'nın polen mikrofotoğrafları (1-2: Asetoliz yöntemi; 3-4: Wodehouse yöntemi; 5-6: SEM)..... | 104 |

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

°C: Santigrat derece

µl: Mikrolitre

µm: Mikrometre

cc: Kübiksantimetre

cm: Santimetre

kDa: Kilodalton

m: Metre

m³: Metreküp

mm³: Milimetreküp

Kısaltmalar

A eksen: Polen uzunluğu

AA: Alerjik astım

Amb: Polenin kutuptan görünüşünün dış sınırı

AR: Alerjik rinit

AD: Atopik dermatit

B eksen: Polen genişliği

b: Populus polenlerinde ekvatorial düşüşün en uzun eksen

c: Populus polenlerinde polar düşüşün boyu

Clg: Kolpus uzunluğu

Cl: Kolpus genişliği

d: Populus polenlerinde polar düşüşün eni

E: Asetoliz yöntemi (Erdtman yöntemi)

E: Polenin ekvatorial eksen

EOS: Eozinofil hücreleri

HUB: Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi Botanik Anabilim Dalı Herbariumu

LM: Işık mikroskobu

M: Ortalama uzunluk

MAR: Mevsimsel alerjik rinit

M.Ö.: Milattan önce

P: Polenin polar eksen

p: Por çapı

Pa: Porun A eksen

PAR: Perennial alerjik rinit

Pb: Porun B eksen

Plg: Por genişliği

Plt: Por boyu

S: Standart sapma

SEM: Taramalı elektron mikroskobu (Scanning Electron Microscope)

SPSS: Sosyal Bilimler İçin İstatistik Paketi (Statistical Package for the Social Sciences)

tc: Polar görünüşte kolpus uçlarının birbirine olan uzaklığı (Apokolpiyum)

TEM: Transmisyon elektron mikroskobu (Transmission Electron Microscope)

tp: Polar görünüşte porların birbirine olan uzaklığı (Apoporiyum)

Var.:Varyasyon

1. GİRİŞ

Alerjinin keşfedilme ve anlaşılma süreci M.Ö. 2641 yılında Mısır firavunu Menes'in ölüm sebebinin yaban arısı sokması olduğunun kayıtlara geçmesiyle başlamıştır [1]. Her ne kadar bu ölümün nedeninin anaflaktik şok olduğu kesin olmasa da bu kayıt konuyla ilgili en eski kaynak sayılabilmektedir.

Hippocrates (M.Ö. 460-370) keçi sütü ve peynirinin alerjiye neden olduğunu tasvir etmiştir [1].

Rhazes 865 yılında İran bölgesinde güllerin mevsimsel nezleye neden olduğunu tanımlamıştır [1].

More 1530 yılında çilek yedikten sonra Kral III. Richard'ın akut deri döküntüsü geçirdiğini biyografisinde yazmıştır [1].

Mattioli 1570 yılında ilginç bir deney yapmış ve kediye duyarlı olduğunu bildiği bir hastasını kedi saklanmış bir odada misafir etmiştir. Bu hastanın terlemeye başladığını ve solunum hızında bazı değişiklikler meydana geldiğini gözlemlemiştir. Böylece kedilerin alerji ile ilişkisi olduğu ilk kez ortaya konmuştur [1].

Schenk 1584 yılında aşırı duyarlılık (idiyocyncarsy) terimini geliştirmiştir [1].

Digby 1603 yılında güle alerjisi olan bir İngiliz asilzadesinin yanağına gül yaprağı sürerek oluşan kabarcıkları kayıt altına almıştır, bu durum tarihe geçen ilk patch testi niteliğini taşımaktadır [2].

Fransız Borel 1656 yılında yumurtaya duyarlı olduğunu düşündüğü hastasının derisine yumurta içeren materyaller sürmüş ve sonrasında oluşan kabarcıkları kaydetmiştir. Böylece ilk bilimsel deri testi yapılmıştır [3].

Grew mikroskopun icadıyla birlikte 1682 yılında polenleri keşfetmiş ve "spermatik globüller" olarak isimlendirmiştir. Bu keşif palinolojinin başlangıcını oluşturmuştur [4].

Rebecque 1691 yılında gül kokusunun yalnızca ilkbahar sonunda nezleye yol açtığını keşfetmiştir [1].

Linné 1751 yılında ilk kez "polen" terimini kullanmıştır [5].

Koelreuter ve Sprengel 1766 yılında böceklerin polinasyondaki önemini ve polenlerin yavru döllerin karakterinin belirlenmesinde rol sahibi olduklarını tespit etmişlerdir [5].

Sprengel 1793 yılında polen duvarındaki porları ve olukları keşfetmiştir [5].

Heberden 1802 yılında yaz nezlesi ve astım ile genel nezle arasındaki farkları tanımlamıştır [1].

Bostock 1819 yılında, 28 vaka ile yaptığı çalışmalarla, polenlerin neden olduğunu bulduğu etkileri “yaz nezlesi” veya “saman nezlesi” şeklinde adlandırmıştır. O dönem için saman nezlesinin toplumun yüksek sınıflarına özgü bir hastalık olduğu düşünülmüş olsa da asıl önemli olan kısım aeropalinolojiye dikkat çekmiş olmasıdır [6].

Fritzsche 1837 yılında polen duvarının başlıca tabakalarını (polenin, ekzin ve intin) ayırt edip isimlendirmiş ve pek çok angiosperm bitki familyasının polen morfolojilerini yayınlamıştır [5].

Wyman 1872 yılında Amerika’da sonbahar nezlesini teşhis etmiş ve bunun nedeninin *Ambrosia* (Üzümotu) polenleri olduğunu tespit etmiştir [1].

Blackley 1873-1880 yılları arasında kendisinin de yakalanmış olduğu saman nezlesinin, samanlardan çok polenlerden kaynaklandığını düşünmüştür. Bunu saptamak için mevsiminde topladığı saman polenlerini bir kavanozda saklamıştır. Mevsim değişip bütün samanlar ortadan kaybolduğu zaman kavanozu açmış ve açtığı anda hapşirmaya başlamıştır. Bunun dışında deri testleri de yapmış ve sonuç olarak saman nezlesinin nedeninin *Lolium italicum* (İtalyan çimi) polenleri olduğunu belirlemiştir. Ayrıca polenlerin havadan gelebileceğini düşünerek belirli uzaklıklara 24 saat süreyle vazelinli lamlar koyarak üzerine düşmüş olan polenleri ilk kez mikroskopta incelemiştir [7].

Fischer 1890 yılında ilk kez polen karakterlerinin filogenetik değerlerini özetlemiştir [5].

Pirquet 1906 yılında at serumu veya çiçek aşısı enjekte edilmiş hastaların ikinci kez bu maddelerle karşılaştığında gösterdikleri aşırı ve ani tepkilerden yola çıkarak keşfettiği aşırı duyarlılık halini ilk kez “alerji” terimini kullanarak tanımlamıştır. Alerji,

Antik Yunanca'da ἄλλος (*allos*) "diğer" ve ἔργον (*ergon*) "iş" anlamına gelen kelimelerin birleşmesiyle ortaya çıkmış bir terimdir [1].

Dunbar 1910-1913 yılları arasında saman nezlesinin nedeni üzerinde pek çok teoriyle (lokal sinir zedelenmesi, bakteriyel enfeksiyonlar, polenler vb.) ilgilenmiştir ve asıl nedenin polenler olduğunu saptamıştır. Çalışmasında kullanacağı polenlerin başka bitkilerin polenleri ve mikroplarla kontamine olmaması ve saf olarak yüksek miktarda polen elde edebilmesi için, bitkileri çiçek açmadan hemen önce çiçek saplarından keserek su içinde bir kaba alarak ılık bir odaya yerleştirmiştir. Böylece hem bol miktarda saf polen elde etmiş hem de palinolojik açıdan önemli bir adım atmıştır. Ayrıca polenleri tuzlu su ile karıştırmış ve ilk polen ekstraksiyonunu elde etmiştir. Elde ettiği ekstraksiyonu atlara enjekte etmiş ve daha sonra bu atlardan aldığı serumları, "Pollantin" adı altında patentini alarak, saman nezlesi tedavisinde pasif bağışıklanma biçimi olarak kullanmıştır. Her ne kadar bu yöntem tedavi etmek bir yana bazı hastalarda anaflaktik şoklara yol açmış olsa bile polen alerjisinin immünoterapisi açısından önemli bir adımdır [8].

Post 1916 yılında polen verilerini istatistiki bir biçimde ifade ederek yayınladığı polen diyagramı ile uygulamalı bilimler alanına ilk adımı atmıştır [5]. Bu bağlamda kendisi modern palinolojinin kurucusu olmuştur.

Erdtman 1921 yılında yaptığı çalışmalar ve geliştirdiği "asetoliz yöntemi" ile polen morfolojisi çalışmaları için oldukça önemli bir adım atmıştır [9].

Coca ve Cooke 1923 yılında yaptıkları çalışma ile "atopi" terimini literatüre katmışlardır [10].

Lewis ve Grant 1924 yılında ilk kez prik testi tanımlamıştır [11].

Wodehouse 1935 yılında kendi adını taşıyan yöntemi geliştirerek polen morfolojisinin ışık mikroskobuyla incelenmesi konusunda öncü bir isim olmuştur [12].

Daniel Bovet 1937 yılında ilk antihistaminik ilacı sentezlemiştir [1].

Cooke, Loveless ve Stull 1940 yılında polen ekstraktlarıyla yapılan immunoterapi sırasında ortaya çıkan antikorların bloklanması sağlanmışlardır [13].

Hyde ve Llandough 1944 yılında, Cardiff (Galler, İngiltere) şehrinin 1942 yılına ait günlük atmosferik polen sayımları üzerine çalışmışlardır [14]. 1945 yılında şehrin atmosferindeki çayır polenlerinin miktarları, mevsimsel dağılımları ve alerjiyle ilgili olan etkilerini araştırmışlardır [15]. Aynı zamanda, Antik Yunanca'da παλύνω (*paluno*) "serpmek", πάλη (*pale*) "toz" ve λογία (*logia*) "bilim" kelimelerinin birleştirilmesiyle oluşturulan, Παλυνολογία (*palynologia*) "palinoloji" terimini literatüre katmışlardır.

Durham 1946 yılında volümetrik yöntemi kullanarak atmosferde bulunan polenlerin tespitinin yapılmasında önemli bir adım atmıştır [16].

Coombs ve Gell 1963 yılında aşırı duyarlılık reaksiyonlarını sınıflandırmışlardır [17].

King, Norman ve Connell 1964 yılında "antigen E" adını verdikleri *Ambrosia* polenin majör alerjenini bulmuşlardır. Böylece ilk polen alerjeni tespit edilmiştir [18].

Marsh, Milner ve Johnson 1966 yılında "I-B ve I-C" adlarını verdikleri *Lolium perenne* L. (İngiliz çimi) polenine ait majör alerjenleri keşfetmişlerdir [19].

Wide, Bennich ve Jhonasson 1967 yılında alerjen-spesifik IgE belirlenmesi için Radio Sorbent Test (RAST) yöntemini geliştirmişlerdir [20].

Karamanoğlu ve Özkaragöz 1968 yılında Ankara yöresindeki yaptıkları çalışma ile 72 farklı taksonun polen ürettiğini ve atmosfere yaydığını belirlemişlerdir [21].

Aytuğ ve arkadaşları 1971 yılında "İstanbul Çevresi Bitkilerinin Polen Atlası" adlı eserlerinde 53 familyaya ait, 117 taksonun polen morfolojisine ve tozlaşma dönemlerine yer vermişlerdir. Ayrıca 1973 yılında Aytuğ İstanbul yöresinin polen takvimini hazırlamıştır [22, 23].

Towbin ve arkadaşları 1979 yılında Western-blot yöntemini geliştirmişlerdir [24].

de la Hoz ve arkadaşları 1990 yılında *Artemisia vulgaris* poleninin major alerjeni olan Art v 1 alerjenini tanımlamışlardır [25].

Nilsen ve arkadaşları 1990 yılında *Artemisia vulgaris* poleni alerjeni olan Art v 2 alerjenini tanımlamışlardır [26].

Matthiesen ve Løwenstein 1991 yılında *Phleum pratense* poleni majör alerjeni olan Phl p 5 alerjenini tanımlamışlardır [27].

Valenta ve arkadaşları 1992 yılında *Phleum pratense* poleni alerjisi olan Phl p 1 alerjisini tanımlamışlardır [28].

Dolecek ve arkadaşları 1993 yılında *Phleum pratense* poleni alerjisi olan Phl p 2 alerjisini tanımlamışlardır [29].

İnceoğlu ve arkadaşları 1994 yılında Ankara atmosferindeki polen konsantrasyonu ile ilgili yaptıkları çalışmada toplam 47 farklı taksona ait polen teşhis etmişler ve bu taksonların polinizasyon dönemlerini belirtmişlerdir [30].

Pehlivan 1995 yılında “Türkiye'nin Alerjen Polenleri Atlası” adlı eserinde genel olarak Türkiye'de yaygın olan 28 familyaya ait 87 taksona ait polenin morfolojik özelliklerini, alerji derecelerini ve çiçeklenme periyotlarını bildirmiştir [31].

Doğan ve İnceoğlu 1995 yılında Beytepe Kampüsü atmosferinde toplam 21 otsu taksona ait polenlerin varlığını saptamışlar ve bu taksonların tozlaşma dönemlerini ortaya koymuşlardır [32].

Beytepe Kampüsü (Ankara) atmosferindeki polenlerin incelendiği bir başka çalışmada ise Doğan ve Erik 1995 yılında, toplam 31 adet ağaç ve ağaçsı taksonun polenlerini teşhis ederek, bu taksonların tozlaşma dönemlerini belirtmişlerdir [33].

Petersen ve arkadaşları 1995 yılında *Phleum pratense* poleni alerjisi olan Phl p 6 alerjisini tanımlamışlardır [34].

Fischer ve arkadaşları 1996 yılında *Phleum pratense* poleni alerjisi olan Phl p 4 alerjisini tanımlamışlardır [35].

Niederberger ve arkadaşları 1999 yılında *Phleum pratense* poleni alerjisi olan Phl p 7 alerjisini tanımlamışlardır [36].

Niederberger ve arkadaşları 1999 yılında *Phleum pratense* poleni alerjisi olan Phl p 12 alerjisini tanımlamışlardır [36].

Suck ve arkadaşları 2000 yılında *Phleum pratense* poleni alerjisi olan Phl p 13 alerjisini moleküler ağırlığı çok yakın olan Phl p 4 alerjisinden ayırarak tanımlamışlardır [37].

Diez-Perales ve arkadaşları 2000 yılında *Artemisia vulgaris* poleni alerjisi olan Art v 3 alerjisini tanımlamışlardır [38-39].

Calabozo ve arkadaşları 2001 yılında *Plantago lanceolata* poleni major alerjisi olan Pla l 1 alerjisini tanımlamışlardır [40].

Barderas ve arkadaşları 2002 yılında *Chenopodium album* poleni major alerjisi olan Che a 1 alerjisini tanımlamışlardır [41].

Wopfner ve arkadaşları 2002 yılında *Artemisia vulgaris* poleni alerjisi olan Art v 4 alerjisini tanımlamışlardır [42].

Pınar ve arkadaşları 2004 yılında Ocak 1999-Ocak 2002 dönemi arasında Ankara atmosferinde bulunan Gramineae taksonları polenlerinin meteorolojik faktörlerle olan ilişkisini araştırmışlardır. Yöre atmosferinde toplam 6428 polen/m³ sayılmıştır. Rüzgar hızının düşük olduğu 1999 ve 2000 yıllarında Gramineae polenlerinin daha az olduğu tespit edilmiştir. Rüzgar hızının daha yüksek olduğu 2001 yılında ise yöre atmosferinde Gramineae polenlerinin konsantrasyonunun arttığı bildirilmiştir [43].

Barderas ve arkadaşları 2004 yılında *Chenopodium album* poleni alerjislerinden olan Che a 2 ve Che a 3 alerjislerini tanımlamışlardır [44].

Bursalı ve arkadaşları tarafından 2006 yılında yapılan bir başka araştırmada 2004 yılında Ankara, Adana ve Diyarbakır atmosferlerinde teşhis edilen polen konsantrasyonları karşılaştırılmıştır. Bu araştırmanın sonuçlarına göre en yüksek polen konsantrasyonu Ankara atmosferinde görülürken, en düşük polen konsantrasyonu Diyarbakır atmosferinde teşhis edilmiştir. Ankara atmosferinde ağaç polenlerinin salınımını etkileyen en önemli faktörün yağış olduğu belirlenmiştir. Adana'da bağıl nem özellikle otsu taksonlara ait polen konsantrasyonu üzerinde etkili olurken, Diyarbakır'da sıcaklık faktörünün tüm bitki taksonlarına ait polen konsantrasyonunu önemli derecede etkilediği belirlenmiştir [45].

Özcan 2006 yılında “Ankara’nın Abidinpaşa, Birlik ve Kuru mahallelerindeki Atmosferik Polenlerin Karşılaştırılması” adlı eserinde aynı şehre ait üç farklı mahallenin atmosferik polenlerini çalışmıştır. Çalıştığı 2005 yılı boyunca hazırladığı preparatlarda 22 tanesi familya ve 32 tanesi cins düzeyinde olup toplam 54 taksona ait 65101 adet polen saptamıştır [46].

Petersen ve arkadaşları 2006 yılında *Phleum pratense* poleni alerjisi olan Phl p 3 alerjisini moleküler ağırlığı çok yakın olan Phl p 2 alerjisinden ayırarak karakterizasyonunu gerçekleştirmişlerdir [47].

Weber ve arkadaşları 2007 yılında *Populus* ve *Salix* türlerinin polenleri arasında çapraz reaksiyon olduğunu tespit etmişlerdir [48].

Kızılpınar ve arkadaşları tarafından 2008 yılında, 2005-2008 yılları arasında Ankara ili için hazırlanan polen takvimine göre, atmosferde bu yıllar boyunca 23’ü ağaç, 1’i çim ve 29’u çalı olmak üzere toplam 53 taksona ait polenler belirlenmiştir. Ayrıca bu polenlerin çevresel faktörlerden nasıl etkilendiği de belirtilmiştir [49].

Özmen ve arkadaşları 2008 yılında, 1 Şubat 2007-31 Ocak 2008 tarihleri arasında, Ankara atmosferinde tespit edilen toplam 12038 adet polenin, %78.0’ünün ağaçsı taksonlara, %10.0’ünün Poaceae üyelerine, %11.0’ünün ise diğer otsu taksonlara ait olduğunu belirtmişlerdir [50].

Bıçakçı ve arkadaşları 2008 yılında *Artemisia* taksonu için 16 merkez üzerinden yapılan çalışmaları derleyerek bu taksonun polenlerinin Türkiye genelinde havadaki dağılımlarını incelemişlerdir [51].

Wopfner ve arkadaşları 2008 yılında *Artemisia vulgaris* poleni alerjisi olan Art v 5 alerjisini tanımlamışlardır [52].

Bıçakçı ve arkadaşları 2009 yılında Gramineae (Poaceae) taksonu için 51 merkez üzerinden yapılan çalışmaları derleyerek bu taksonun polenlerinin Türkiye genelinde havadaki dağılımlarını incelemişlerdir [53].

Bıçakçı ve arkadaşları 2010 yılında Chenopodiaceae/Amaranthaceae taksonları için 57 merkez üzerinden yapılan çalışmaları derleyerek bu taksonun polenlerinin Türkiye genelinde havadaki dağılımlarını incelemişlerdir [54].

Bıçakçı ve arkadaşları 2011 yılında *Plantago* taksonu için 62 merkez üzerinden yapılan çalışmaları derleyerek bu taksonun polenlerinin Türkiye genelinde havadaki dağılımlarını incelemişlerdir [55].

Jahn-Schmid ve arkadaşları 2012 yılında *Artemisia vulgaris* poleni alerjeni olan Art v 6 alerjenini tanımlamışlardır [56].

Şahiner ve arkadaşları tarafından 2012 yılında yapılan bir araştırma da, Türkiye'de yaşayan 2 ila 18 yaş arası 2457 adet çocuk ve genç birey üzerinde 29 farklı aeroalerjen ekstraktlarıyla yapılmış olan deri prik test sonuçları yayınlanmıştır [57].

Bıçakçı ve arkadaşları 2014 yılında *Salix* taksonları için 58 ve *Populus* taksonları için 60 merkez üzerinden yapılan çalışmaları derleyerek bu taksonlara ait polenlerin Türkiye genelinde atmosferdeki dağılımlarını incelemişlerdir [58].

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Aşırı duyarlılık tepkileri

Aşırı duyarlılık tepkileri 1963 yılında, tip I–II–III ve IV olmak üzere, dört ana başlık altında toplanmıştır [17]. Daha sonra 2003 yılında yapılan bu sınıflandırma yeniden yorumlanmış ve aşırı duyarlılık sınıflandırmasına Tip V adı altında yeni bir kategori daha eklenmiştir [59]. Son yıllarda yapılan düzenlemeler ile aşırı duyarlılık tepkileri aşağıda belirtildiği gibi sınıflandırılmaktadır.

2.1.1. Aşırı Duyarlılık Tepkileri; “Tip I Aşırı Duyarlılık”

Saman nezlesi ve alerjik astım tip I aşırı duyarlılık tepkisinin klasik örneklerindedir. Bu rahatsızlıklar genellikle mast hücrelerine bağlı IgE’lerden kaynaklanmaktadır. Spesifik IgE’nin özgün antijenle bağlanması, mast hücresinin degranülasyonunu, histamin (erken faz reaksiyonlarının oluşması), lökotrienler (geç faz reaksiyonlarının oluşması) ve diğer mediatörlerin salınımı alerjik solunum yolu rahatsızlıklarında ortaya çıkan klasik semptomlardır. Mast hücre degranülasyonu sadece vazodilatasyon ve eksüdatif sıvı oluşturmamakta ayrıca goblet hücrelerinde hiperplaziye, yüksek viskoziteli müsin salınımına ve peristaltik hareketlerin artmasına da neden olmaktadır. Böylece çok hücreli metazoon parazitlerin solunum ve sindirim sistemine yerleşmesini de önlemektedir.

2.1.2. Aşırı Duyarlılık Tepkileri; “Tip II Aşırı Duyarlılık”

Tip II aşırı duyarlılık tepkileri, antijen-antikor etkileşimleriyle karakterize edilmektedir. Anafilotoksinin (C5a) lokal üretimi sonucu bölgeye polimorfonükleer lökositler (PMN) toplanır ve bunların otolizine de neden olan, hidrolitik nötrofil enzimleri ortama yayılarak doku hasarı oluşturmaktadır. Vaskülit (damar iltihabı) bu aşırı duyarlılık tepkilerinin tipik bir örneğidir.

2.1.3. Aşırı Duyarlılık Tepkileri; “Tip III Aşırı Duyarlılık”

Tip III aşırı duyarlılık tepkilerinde antijen-antikor kompleksi kanda oluşmaktadır ve bunun sonucu glomerular veya pulmonar zarda yırtılmalara neden olmaktadır. Antijen-antikor kompleks miktarının fazla olması kompleman sistem tarafından PMN’lerin bölgeye toplanarak doku hasarı ve fonksiyon kaybı ihtimalini oluşturmaktadır.

2.1.4. Aşırı Duyarlılık Tepkileri; “Tip IV Aşırı Duyarlılık”

Tip IV aşırı duyarlılık tepkileri, bazı organ-spesifik otoimmün hastalıkları kapsamaktadır. İnsülin bağımlı diyabetin erken evrelerinde görülen insulitis (Langerhans adacıklarının inflamasyonu) bu tip duyarlılığa örnek teşkil etmektedir. Burada Langerhans adacıkları, T hücreleri, makrofajlar, doğal katil hücreler (NK) ve diğer lökositlerce oluşturulmuş bir karışık hücre topluluğu tarafından yok edilmektedir. Kişinin kendi hücrelerinin yok edilmesi apoptotik ölüm ve sitotoksikite kombinasyonunu ortaya çıkarmaktadır.

2.1.5. Aşırı Duyarlılık Tepkileri; “Tip V Aşırı Duyarlılık”

Tip V aşırı duyarlılık tepkileri, öncelikle nematod larvalarına karşı dirençli suşlar ve kabuklarını pseudo-sölomik hemositler ile kaplamış olan böcek türlerinin bir seri reaksiyon ile melanin biriktirmesi (melanizasyon) ve bununla parazitin kaplanması sonucu yok edilmesi ile keşfedilmiştir. Melanizasyon işlemini memeli hücreleri yapamamaktadır. Ancak memelilerde sindirilemeyen yabancı maddelerin kaplanması granuloma yapısı ile sağlanmaktadır. Memeli granulomaları, özellikle T hücreleri olmak üzere, adaptif immün sistemi yönetirler. Granulomlar konak korunmasında ortam oluşturmada etkili oldukları kadar enfeksiyon ajanları (mikrobakteriler ve mantar gibi) ve metazoon hücre dışı parazitlerin etkisizleştirilmesinde rol oynamaktadırlar.

2.2. Ani Aşırı Duyarlılık: Alerji

Alerji; tıbbi olarak normalde zararsız olan maddelere karşı başka insanların göstermediği şekilde immün sistemin farklı ve aşırı reaksiyon göstermesi şeklinde tanımlanabilmektedir [60].

Ya da bir başka ifadeyle; ani aşırı duyarlılık (tip I aşırı duyarlılık), bazı kişilerde, çeşitli yabancı antijenlerle tekrar karşılaşma sonrasında hızla gelişebilen, genelde enflamasyonla seyreden İmmünoglobulin E (IgE) antikoru ve mast hücresi aracılı, damar ve düz kasların tepkisi olarak da tanımlanabilmektedir. Ani aşırı duyarlılık tepkileri **alerji** ya da **atopi** olarakta adlandırılmaktadır. Bu tepkileri geliştirmeye yatkın kişilere ise **atopik** adı verilmektedir [61].

İmmün sistemi uyaran ve alerjiye neden olan maddelere **alerjen** denir. Bilinen ve en sık karşılaşılan alerjenler polenler, hayvan tüyü, ev tozu akarları, küf mantarları, ilaçlar ve gıdalardır.

Bugüne kadar 20.000 civarında alerjen tanımlanmıştır. Her kişinin farklı alerjene, farklı derecede ve farklı şekillerde ortaya çıkan alerjisi olabilir. Bu nedenle alerji konusunda her kişi detaylı ve kendine özgü olarak değerlendirilmelidir [60].

2.3. Çapraz Reaksiyon Ve İmmünolojik Duyarlılığın Çapraz Reaksiyonlarla İlişkisi

Çapraz reaksiyon, hangi antijenlerin immün sistem üzerinde benzer etkiler yarattığını belirlemek için yapılan bir yöntemdir. Özgünlüğün moleküler etkenleri ve çapraz reaksiyon, antijenik varyasyonların doğasını ve varyantların popülasyonlardaki dağılımını şekillendiren seçici süreçleri açıklamaktadır [62].

Pek çok alerjik hasta birden fazla alerjene karşı duyarlılık göstermektedir. Büyük ölçüde bu çoklu duyarlılık durumu atopiye karşı gösterilen immünolojik yanıtın artmasının bir sonucu oluşmaktadır. Bu immünolojik yanıtın artışı bir alerjene karşı oluşturulan Th2 hücre cevabının, kendisinden sonra gelecek olan Th2 hücre cevaplarının lokal bölgelerde oluşturulması ve korunmasının kolaylaştırılmasında olduğu gibi birbirinden çok bağımsız olaylar değildir. Bu bağlamda Th2 hücrelerinin alerjinin kademeli artışıdaki efektör hücreler (özellikle mast hücreleri ve bazofiller) üzerindeki teşvik edici potansiyeli önemlidir. Bu 'IgE IgE'yi doğurur' fenomeni ve bununla bağlantılı olan epitop yayılımı fenomeni bazı zamanlar önerildiği kadar güçlü değildir. Alerjenler eş zamanlı olarak immün sisteme verilse dahi birlikte duyarlanmanın her zaman gerçekleşmesi söz konusu değildir. Alerjik çoklu reaktivite sebebinin bir alternatifi de çapraz reaksiyondur. Çapraz reaksiyonun tarifi immünolojik tanınmaya dayanmaktadır. Eğer tek bir antikör ya da T hücresi reseptörü, ikisi ile birlikte de reaksiyon veriyorsa bu iki alerjen çapraz reaktiftir. Ancak imkansız olan alerjenlerin çapraz reaktif olmadığını ispatlamaktır. Kapsamlı testlerin neredeyse imkansız olduğu düşünülürse alerjenler aksi ispatlanana kadar çapraz reaktif değildir.

Genel olarak alerjenle tekrar bağlantı kurmak alerjik reaksiyon için önceden gerekmektedir. Ancak bu tanımlamayı "Alerjen ve alerjenle bazı ortak yapısal

kısımlara sahip olan maddeler ile tekrar bağlantı kurmak alerjik reaksiyon için önceden gerekmektedir” şeklinde tanımlamak daha doğru bir açıklama olacaktır. Bu süreç içinde üç nokta ve üç hücre grubu önem kazanmaktadır. Bunlardan ilki immünolojik hazırlamadır. Bu aşama da alerjen, virjin T ve B hücreleri tarafından tanınmalıdır. İkinci nokta alerjenin hafıza T ve B hücreleri ile iletişime geçmesidir. Üçüncü nokta ise alerjenin ve uyarılmış mast hücresinin iletişime geçmesidir.

Çapraz reaksiyon organizmalar arasındaki filogenetik ilişkiyi ifade etmektedir. Filogenetik ilişki sonucu, proteinlerin primer yapısında yüksek dereceli homoloji ortaya çıkmaktadır. Primer sekanstaki yüksek homoloji sonucunda üç boyutlu yapıdaki benzerlik ve böylece potensiyel çapraz reaksiyonu ortaya çıkmaktadır [63]. Filogenetik olarak birbirleriyle ilişkili çayır taksonları (Poaceae) polenlerine ait homolog alerjenler çapraz reaktif olma yönünde eğilim göstermektedirler [64]. Ayrıca Fabaceae familyası taksonlarından yarıfıstığı (*Arachis hypogea*) alerjenlerinin genellikle soya (*Glycine max*) ve diğer bazı baklagillerle çapraz reaksiyon göstermektedir.

Çapraz reaksiyonların birbirleriyle filogenetik olarak çok yakından ilişkili olmayan organizmalar arasında da gerçekleştiği bilinmektedir. Bu beklenmedik durum kanarya otu polenleri ile muz meyvesi arasında, huş ağacı poleni ile elma meyvesi arasında, pelin otu poleni ile kereviz sebzesi arasında, lateks, muz ve avakado meyveleri arasında, ev tozu akarı, salyangoz ve karides arasındaki çapraz reaksiyonların belirlenmesiyle ortaya çıkmıştır.

Huş ağacı (*Betula*) poleni ve elma (*Malus*) meyvesi arasındaki çapraz reaksiyonun belirlenmesi 1977 yılında Hannuksela ve Lahti adlı araştırmacıların klinik tabanlı çalışmalarına dayanmaktadır [65]. Ancak çapraz reaksiyonun tam olarak tespit edilmesi o dönem şartları için iki nedenden dolayı mümkün olmamıştır. Bunlardan ilki hazırlanan elma ekstraktlarının ilgili alerjenleri içerip içermediğinin kesin olarak bilinmemesidir. Björkstén ve arkadaşları 1980 yılında elma meyvesi ekstraksiyon prosedürünü tespit etmiş ve standardizasyonunu gerçekleştirerek ilk problemi ortadan kaldırmışlardır [66]. İkinci problem ise elma ekstraktlarının içerdiği çapraz reaktif yapıların çapraz radyoimmünoelektroforez yöntemi ile gösterilememesidir. Bu sorun

da 1980'lerin başında immunoelktroforez yönteminin geliştirilmesi ve tercih edilmeye başlanmasıyla aşılmıştır. Bu tip gelişmelerin sonucunda çapraz reaksiyonların iki tipi olduğu tanımlanmıştır. Bunlardan ilki proteinlerden dolayı meydana gelen, ikincisi ise şekerlerden (glikoproteinlerin üzerindeki glikanlar) dolayı meydana gelen çapraz reaksiyonlardır. İkinci tipe, çapraz reaksiyon karbonhidrat determinatı (cross-reacting carbohydrate determinant (CDD) adı verilmektedir [67].

CCD tip çapraz reaksiyonun tanımlanması ile huş ağacı poleni ve elma meyvesi arasındaki çapraz reaksiyonda iki protein belirlenmiştir. Bunlardan ilki huş ağacı poleni majör alerjeni (Bet v 1) ve bulunması zor, biraz daha küçük ancak çim polenleri gibi daha geniş bir çapraz reaksiyon oluşturma yeteneğine sahip olan bir proteindir. Bu proteinin moleküler klonlama tekniği ile prolin-bağlayıcı bir protein, profilin olduğu bulunmuştur [68].

Bu gelişmelerin ardından polenle ilişkili besin alerjenleri listesine elma, vişne, çilek gibi kaynaklardan elde edilmiş, tatlı tat veren protein thaumatin (31 kDa) homoloğu olan patogenezis-İlgili protein 5 (pathogenesis-related protein (PR5)) ve 33-35 kDa büyüklüğündeki isoflavon redüktaz proteinleri eklenmiştir.

Pelinotu (*Artemisia*) poleni ve kereviz (*Apium*) sebzesi arasındaki çapraz reaksiyonun nedeninin profilin veya CCD'ler olduğu düşünülse bile, bu durum çarpıcı bir klinik fenotiple açıklanamamıştır. Bunun sebebinin bir lipid transfer proteini (LTP) olduğu ihtimali gündeme gelmiştir. LTP'ler küçük ve oldukça kararlı proteinlerdir ve meyvelerin anaflaktik duyarlılığının asıl sebebi olarak tanınmaktadır. Rosaceae familyası taksonları arasında (elma, badem ve şeftali) LTP çapraz reaksiyonları olduğu tespit edilmiştir. Kereviz sebzesi ve elma meyvesi arasında da LTP'lerin çapraz reaksiyon verdiği bilinmektedir [69].

Kitinaz-İlgili proteinler (25-35 kDa aralığında, PR3 ve PR4), kauçuk lateksi ve muz, avokado ve kestane meyveleri arasında çapraz reaksiyon vermektedir. Alerjen öncülü daha küçük olan kitin-bağlayıcı N terminal domaini hevein, kauçuk lateksinden kolaylıkla izole edilebilmektedir. Hevein proteininin çapraz reaksiyonun proteinin majör kısmı ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Öncül proteinin geri kalan kısmı yara-kaynaklı proteinlerle (Win proteinleri) ilgilidir. Ancak bu kısımların çapraz reaksiyonla

ilgisi bulunmamaktadır. Kauçuk lateksinde bulunan bir diğer kitinaz-İlgili protein olan hevamin proteininin çapraz reaksiyon için bir önemi yoktur [70].

2.4. Alerji Mekanizması

Alerjik hastalıkların çoğu IgE aracılı mekanizmalarla ortaya çıkan enflamatuar hastalıklardır. Astım, rinit, egzema gibi çeşitli alerjik hastalıklarda ortaya çıkan enflamatuar yanıt ortak özellikler taşımaktadır [71-74]. Alerjik enflamasyon mast hücre, lenfosit, bazofil, eozinofil ve nötrofillerin karşılıklı etkileşimleri sonucu ortaya çıkmaktadır. Bu hücrelerden salınan çeşitli sitokinler, kemokinler, lipid mediatörler ve reaktif oksijen ürünleri enflamasyonu artırmaktadır. IgE'ye bağılı olarak mast hücrelerinin aktivasyonu ve eozinofillerin dokuya infiltrasyonu alerjik enflamasyona özel olup alerjik enflamasyon, sayıları artmış aktive T hücreleri tarafından yönetilmektedir [75-78].

Alerjik cevabın oluşumunda ilk basamak duyarlanmadır. Duyarlanma yatkınlığı olan kişilerde alerjenin deri yolu, inhalasyon, oral yol veya enjeksiyon yolu ile vücuda alınması ile başlamaktadır. Th2 sitokinleri açısından zengin bir ortam varlığında alerjen ile karşılaştığında, özellikle IL-4 (Interleukin-4) ve IL-13 (Interleukin-13) varlığında, lenf nodunda alerjene özgü T hücresi ile karşılaşan B hücrelerinden IgE salınımı gerçekleşmektedir. IgE yapımının başlatılması için, solunumla alınmış olan alerjenin, dendritik hücrelerle karşılaşması gerekir. Alerjenle karşılaşan dendritik hücreler, işlenmiş oldukları antijenle, T hücrelerine sundukları lenf düğümlerine göç ederler [79]. Aktive T hücreleri salgıladıkları IL-4 ve IL-13 aracılığı ve B hücreleri ile temas etmeleri sonucu IgE yapımını sağlarlar [80]. IgE antikoru B hücreleri tarafından yapılıp salgılandıktan sonra, dokudaki mast hücreleri veya periferel kan bazofilleri üzerinde yer alan yüksek afiniteli IgE reseptörlerine (FcεRI) ve lenfosit, trombosit, eozinofil, makrofaj ve diğer pek çok hücrenin yüzeyinde yer alan düşük afiniteli IgE reseptörlerine (FcεRII) bağlanır [81]. Alerjik yanıtta ikinci aşama ise alerjenle yeniden karşılaşmadır. Bu aşamada daha önce duyarlanma gelişmiş olan birey aynı antijenle veya benzer yapıdaki diğer bir alerjenle karşılaştığında alerjen, mast hücre ve bazofiller yüzeyindeki yüksek afiniteli IgE reseptörü FcεRI ile bağılı olan özgül IgE molekülü ile karşılaşır. Alerjen reseptöre bağılı IgE molekülü ile bağılandığı zaman oluşan FcεRI reseptörlerinin moleküler köprüleşmesi, hücrelerin

aktivasyonuna neden olur ve önceden oluşturulmuş veya yeni sentezlenen mediatörlerin salınımına yol açar [82]. Bu granüllerden salınan mediatörler ise alerjik reaksiyonun başlamasına neden olur. Bu aşamada ortaya çıkan klinik belirtiler lokal (alerjik rinit) ya da sistemik (anafilaksi) olabilir. Alerjik reaksiyonun şiddeti ise karşılaşılan alerjen dozuna, alerjenin vücuda alınış biçimine, alerjen ile aynı anda karşılaşılan çevresel mikroorganizmaların varlığına, kişinin genetik yapısına bağlı olarak değişebilmektedir.

2.5. Alerjenlerin İsimlendirilmesi

Alerjenler, alerjen kaynağına bağlı olarak isimlendirilmektedir. İsimlendirme Dünya Sağlık Örgütü, Uluslararası İmmunoloji Cemiyetleri Birliği'nin (WHO/IUIS) Alerjen İsimlendirme Alt Komitesi tarafından belirlenen kurallara göre yapılmaktadır [83]. Bu isimlendirmede alerjen, kaynağının taksonomik olarak kabul edilmiş cins isminin ilk 3 harfi, tür isminin ilk harfi ve alerjenin keşfedildiği sırayı belirten bir sayıdan oluşan bir çeşit kısaltma ile ifade edilmektedir. Örneğin Phl p 5 kısaltması *Phleum pratense* bitkisinden tespit edilen beşinci alerjeni ifade etmektedir. Yine Lol p 1 kısaltması *Lolium perenne* bitkisinden elde edilen ilk alerjeni ifade etmektedir.

2.6. Alerjenlerin Sınıflandırılması

Alerjenlerin sınıflandırılması, özellikle de alerjik rinit (AR) için, ev içi alerjenler, ev dışı alerjenler, ev içi ve dışı alerjenler şeklinde yapılmaktadır (Çizelge 2.1) [60].

Çizelge 2.1. Alerjenlerin sınıflandırılması

| | |
|---------------------------|---|
| Ev İçi Alerjenler | Ev tozu akarları, Köpek kılı ve salyası, Kedi tüyü, Kuş, Fare, Tavşan, Hamam böceği |
| Ev Dışı Alerjenler | Polenler |
| Ev İçi ve Dışı Alerjenler | Sporlar |

2.7. Polen ve Palinoloji

Polen tohumlu bitkilerin erkek üreme birimidir. Polen terimi ilk kez 1751 yılında Carl von Linné tarafından kullanılmıştır.

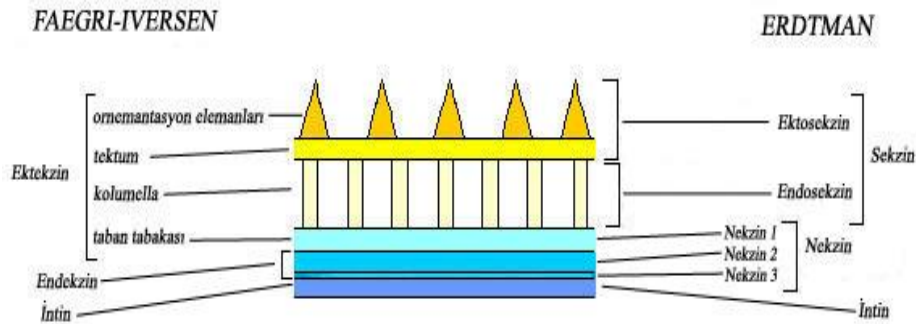
Polenlerin şekilleri, sporoderm tabakalanması, ornemantasyonları, apertür tip ve sayıları, bitkilerin türlerine, yaşam alanlarına ve tozlaşma biçimlerine göre birbirinden farklı özellikler göstermektedirler [23, 31, 84].

Poleni çevreleyen duvara **sporoderm tabakası** adı verilmektedir. Sporoderm tabakalı bir yapıya sahiptir ve ışık mikroskobu, SEM (Scanning electron microscope) ya da TEM (Transmission elektron mikroskobu) ile incelendiğinde, bu tabakalar net bir şekilde ayırt edilebilmektedir.

Polenlerin dış yüzeyinde **ekzin** tabakası bulunmaktadır. Yüksek yapıli bitkilere ait polenlerde ekzinin tabakalanması oldukça belirgindir. Birçok araştırmacı tarafından ekzinin tabakaları ışık mikroskobunda incelenmiş ve bu tabakalara çeşitli isimler verilmiştir. Günümüzde, ekzin tabakalarının adlandırılmasında Erdtman ve Faegri&Iversen tarafından geliştirilmiş terminolojiler kullanılmaktadır (Şekil 2.1) [85].

Erdtman'a göre, ekzin tabakası **sekzin** ve **nekzin** olmak üzere iki tabakadan oluşmaktadır. Bu araştırmacı, sekzin tabakasını dışta **ektosekzin** ve içte **endosekzin** olmak üzere ikiye, nekzini ise **nekzin 1**, **nekzin 2** ve **nekzin 3** şeklinde üçe ayırmıştır.

Faegri-Iversen ise, ekzin tabakasını dışta **ektekzin** ve içte **endekzin** olmak üzere iki tabakaya ayırmıştır. Bu araştırmacılara göre, ilk tabakayı oluşturan ektekzin, dıştan içe doğru **tektum**, **kolumella** ve **taban tabakası** olmak üzere üç tabakadan oluşmaktadır.



Şekil 2.1. Faegri-Iversen ve Erdtman'a göre ekzin tabakalanması.

Polenler, tektum tabakasının varlığına göre intektat, semitektat ve tektat polen olmak üzere üçe ayrılmaktadır. Ekzin yapısında tektum tabakası bulunmayan polenler

intektat, tektum yapısı parçalı, kesintiye uğramış polenler semitektat ve tektum tabakası tüm polen yüzeyini tamamen kesintiye uğramadan kaplıyorsa tektat olarak adlandırılmaktadır. Polenlerde, tektum yüzeyinde ekzin süslenmesini oluşturan ornemantasyon elemanları bulunmaktadır. Ancak bazı polenlerde, tektum üzerinde gerçek ornemantasyon elemanları mevcut değildir. Bu durumdaki polenler kendi aralarında gösterdikleri yapısal özelliklere bağlı olarak 4'e ayrılmaktadır. Polenin tektum yüzeyi; düz ise gösterdiği ornemantasyon tipi psilat, 1 µm çapında çukurlar ile kaplı ise foveolat, 1 µm çapından daha küçük çukurluklar ile kaplı ise perforat ve oluklar ile kaplı ise fossulat tipi ornemantasyon gösterirler.

Tektum üzerinde gerçek ornemantasyon elemanları bulunan polenler ise 7 farklı ornemantasyon tipi göstermektedirler. Tektumun üzerindeki çıkıntılar 3 µm'den uzun ve ucu sivri ise **spin** olarak adlandırılır. Spinlerle kaplı polen yüzeyindeki ornemantasyona **ekinat** denir. Tektumun üzerindeki çıkıntılar 3 µm'den kısa ve ucu sivri ise **spinül** olarak adlandırılır. Spinüllerle kaplı polen yüzeyindeki ornemantasyona **skabrat** denir. Tektumun üzerindeki çıkıntılar ucu küt ve çubuk şeklindeyse bunlara **bakulum** denir. Bakulumlar ile kaplı polen yüzeyindeki ornemantasyona ise **bakulat** adı verilmektedir. Tektum üzerinde siğil şeklinde kabarcıklar var ise bunlara **vart** denir. Vartlar ile kaplı polen yüzeyindeki ornemantasyona **verrukat** adı verilmektedir. Vartların dip kısmının daralmasıyla oluşan yapıya **gemma** denir. Bu gemmalar ile kaplı polen yüzeyindeki ornemantasyona ise **gemmat** adı verilmektedir. Bakulaların baş kısmının biraz genişlemesiyle **klavalar** oluşur, klavaların oluşturduğu ornemantasyona ise **klavat** denir. Bakulaların baş kısmı tokmak şeklinde genişlemiş ise **pilum** adını alır, pilumlardan oluşan ornemantasyona ise **pilat** denir. Pilumların baş kısmı **kapitulum**, çubuk şeklindeki kısmı ise **bakulum** olarak adlandırılmaktadır. Pilumların birbirleriyle farklı şekillerde birleşmeleri sonucunda da polen yüzeyinde farklı ornemantasyonlar ortaya çıkmaktadır. Pilumların, baş kısımlarının ve kapitulumlarının birbirleriyle ağısı bir şekilde birleşmesiyle **retikülat** ornemantasyon meydana gelmektedir. Kapitulumların birleşmesiyle meydana gelen duvara **murus (muri)**, duvarın çevrelediği boşluğa ise **lümen** adı verilmektedir. **Retipilat** ornemantasyon, retikülat yüzey süslenmesine benzemektedir. Ancak, burada murusları oluşturan kapitulumlar

tam olarak birleşmemiştir. Bazı polenlerde pilumların, baş kısımları birleşerek birbirlerine paralel uzun çizgiler oluşturmaktadır. Bu ornemantasyon şekline ise **striat** adı verilmektedir. Pilumların, polen yüzeyinde kısa ve düzensiz sıralar oluşturmasıyla ortaya çıkan ornemantasyona da **rugulat** adı verilmektedir.

Polenlerin ait oldukları taksonların belirlenmesinde ele alınacak palinolojik özelliklerden biri de **apertürlerdir**. Apertürler, polenin ekzin tabakası üzerindeki açıklık ya da ince kalmış bölgelerdir. Polen çimlenmesi sırasında, dişi çiçeğin tepeciğine gelen polen tanesi generatif çekirdeğini ovaryuma ulaştırmak için polen tüpü oluşturur ve bu tüp apertür adı verilen bu zayıf bölgeden dışarı çıkar. Polenlerde **kolpus** ve **por** olmak üzere iki çeşit apertür bulunmaktadır. Kolpuslar, sivri ya da yuvarlak uçlu, uzun bir yarık şeklinde olan apertürlerdir. Sadece kolpus şeklinde apertüre sahip polenler **kolpat** olarak tanımlanmaktadır. Porlar ise, yuvarlak ya da elips şeklindeki apertürlerdir. Yalnızca por şeklinde apertür içeren polenler ise **porat** olarak adlandırılmaktadır. Polenlerde, kolpuslar ekvator çizgisine dik olarak bulunmaktadır. Porlar ise ya ekvator çizgisi üzerinde ya da polenin tüm yüzeyinde eşit aralıklarla dağılmış olarak yer almaktadırlar. Bazı polenlerde ise hem kolpus, hem de por şeklindeki apertürler birlikte bulunmaktadır. Bu özelliğe sahip polenler **kolporat** olarak nitelendirilmektedir.

Polen morfolojisi çalışmalarında apertürün çeşidine göre iki kolpus arasındaki alana **mezokolpiyum**, iki por arasındaki alana ise **mezoporiyum** denilmektedir. Ayrıca, polenlerin kutuplarında apertürsüz bir alan bulunmaktadır. Bu alan kolpus uçları ile sınırlanmışsa **apokolpiyum**, porlar ile sınırlanmışsa **apoporiyum** adını almaktadır.

Polenler tetrad halindeyken birbirlerine temas eden yüzeylerine **proksimal yüzey**, bu yüzeydeki kutuplarına ise **proksimal kutup**, dış tarafa bakan yüzeylerine **distal yüzey** ve bu yüzeylerin kutuplarına da **distal kutup** denilmektedir. Spor ve polenlerin proksimal ve distal yüzeyinin birleştiği yerden geçen düzlem **ekvatorial düzlem** olarak adlandırılır. Bu düzlemin çapı, polenin **ekvatorial çapını** oluşturur. Proksimal ve distal kutuplar arasında, ekvatorial düzleme dik olarak bulunan ölçülebilir mesafe ise **polar eksen** olarak tanımlanmaktadır. Spor ve polenler, ekvatorial ve polar görünüş olmak üzere iki çeşit görünüme sahiptirler. Spor ya da polen, ekvator bölgesi görünecek

şekilde düşmüşse bu görünüme **ekvatorial görünüş** denir. **Polar görünüşte** ise, polen proksimal ya da distal kutuplarından görünmektedirler.

Polenlerin şekilleri, polar eksen (P) uzunluğunun, ekvatorial eksen (E) uzunluğuna bölünmesi (P/E) sonucu elde edilen sayıya göre belirlenmektedir. Polenin polar ekseninin, ekvatorial eksenine oranı 0.50'den daha az ise **peroblat**, oran 0.50-0.75 değeri arasında ise **oblat**, oran 0.75-0.88 değerleri arasında ise **suboblat**, oran 0.88-1.14 değerleri arasında ise **sferoid** (oran 0.88-1.00 değerleri arasında ise **oblat sferoid**, 1.00-1.14 değerleri arasında ise **prolat sferoid**), oran 1.14-1.33 değerleri arasında ise **subprolat**, oran 1.33-2.00 değerleri arasında ise **prolat** ve oran 2 katı ise **perprolat** olarak adlandırılmaktadır.

Palinoloji terimi ilk olarak Hyde ve Williams tarafından kullanılmıştır. Antik Yunanca'da παλύνω (*paluno*) "serpmek", πάλη (*pale*) "toz" ve λογία (*logia*) "bilim" kelimelerinin birleştirilmesiyle oluşturulmuştur [86]. Palinoloji temel olarak palinomorf, spor ve polenler ile ilgilenen bir bilim dalı olup, kendi içinde polen morfolojisi, aeropalinoloji, iatropalinoloji, melissopalinojisi, adli palinoloji, paleopalinojisi, farmakopalinojisi vb. alt birimlere ayrılmaktadır. Bu alt birimlerden;

Polen Morfolojisi: Palintaksonomi, bitki taksonlarının sınıflandırılmasına yardımcı olan bir bilim dalıdır. Bu bilim dalı, polenlerin taksonlarına özgü ayırt edici özelliklerinden faydalanarak bitkileri familya, cins ya da türlerine göre sınıflandırılmasında büyük kolaylıklar sağlamaktadır.

Aeropalinoloji: Atmosferdeki spor ve polenlerin tanımını, günlük, haftalık, aylık miktarlarını ve meteorolojik faktörlere bağlı olarak havadaki değişimini inceleyen bilim dalıdır.

İatropalinoloji: Spor ve polenlerin alerjik hastalıklarla ilişkisini inceleyen bilim dalıdır. Daha geniş bir tanım ile iatropalinoloji, aeropalinolojik çalışmalar vasıtasıyla tespit edilen spor ve polenlerin alerjik reaksiyon oluşturma durumunu incelemektedir. Aeropalinolojik çalışmalar ve iatropalinolojik çalışmalar çoğu zaman bir arada yürütülmektedir. Örneğin aeropalinoloji çalışmaları ile atmosferde tespit edilen spor ve polenlerin ait olduğu bitkilerden alerjik hastalıkların teşhis ve tedavisinde kullanılacak alerji kitlerinin üretilmesi iatropalinolojinin konusu içinde yer almaktadır.

2.8. Polenlerin Alerjen Olma Kriterleri

Alerjiye neden olan polenler genellikle anemofilik (rüzgarla taşınan) polenler olup solunum yolları ile vücuda girerek alerjiye neden olurlar [60]. Bir polenin alerjik reaksiyona sebep olabilmesi için şu özelliklere sahip olması gerekmektedir:

- Poleni meydana getiren bitkiler çevrede yaygın olarak bulunmalıdır,
- Atmosferde bulunan polenlerin bir metreküp hacimdeki yoğunluğu belirli bir düzeyde olmalıdır (her takson için bu yoğunluk farklılık göstermektedir),
- Bu polenlerin çapları 35 µm'den küçük, kuru ve yuvarlak biçimde olmalıdır,
- Polenler rüzgarla çok uzak mesafelere taşınabilmelidir,
- Polenlerin antijenik gücü olmalıdır.

Polenlere karşı insanların alerjik duyarlılığı %49.0-55,5 oranında değişmektedir. Bazı dönemlerde 1 mm³ havada 7000 adet polen bulunabilmektedir. İnsanlarda, alerjik reaksiyonun başlayabilmesi için 1 m³ havada 10-50 adet polen bulunması yeterli olabilmektedir.

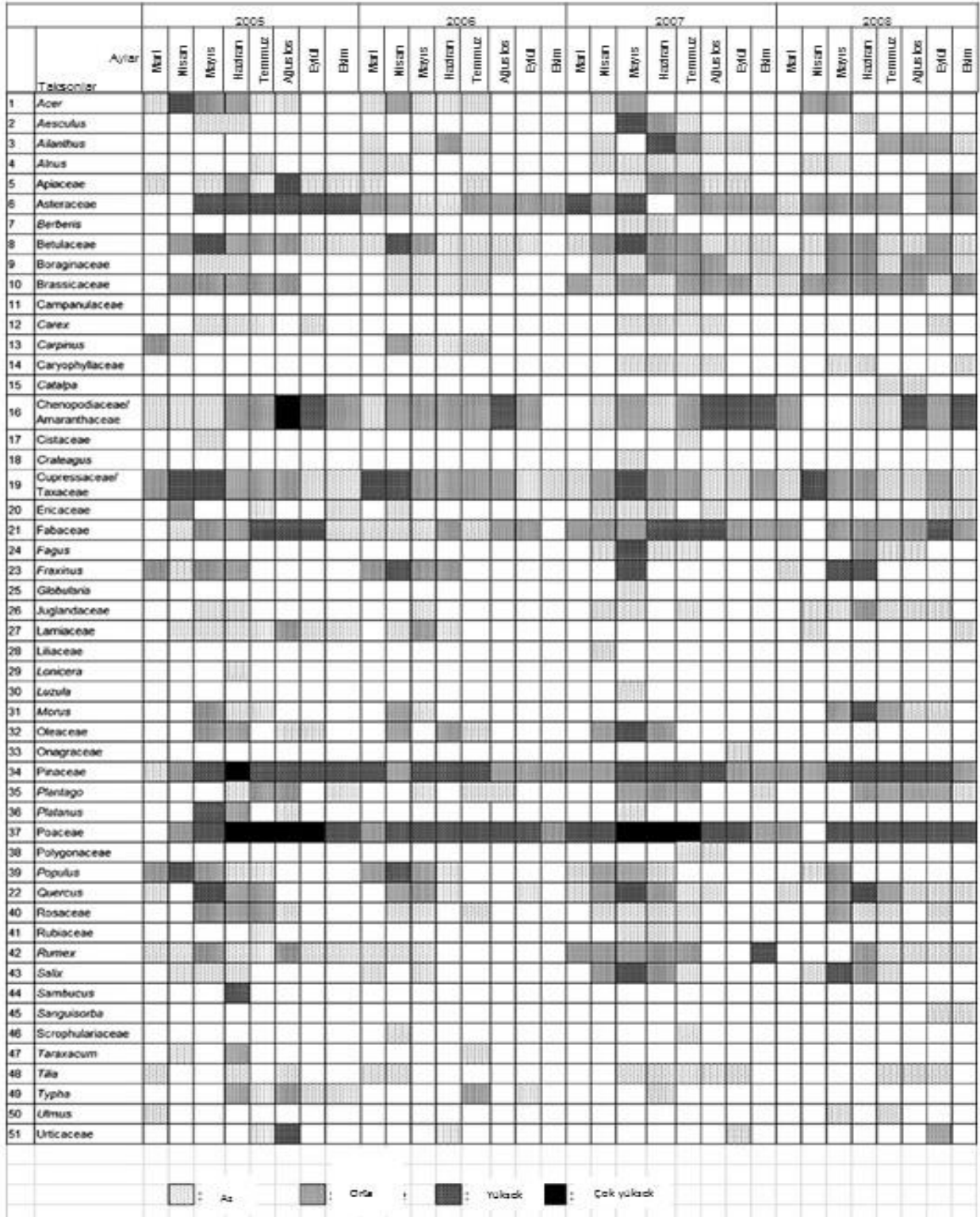
2.9. Polen Takvimi

Polen takvimi bir yörenin atmosferinde bulunan spor ve polenlerin teşhisi, yoğunlukları ve mevsimsel dağılımlarının belirlenmesi için yapılan bir yöntemdir. Herhangi bir yerleşim alanı için yapılan polen takvimi, polen ve sporlara duyarlı hastaların korunmasında ve tedavisinde hem hastalara hem de hekimlere yararlı olmaktadır. Alerjik hastalıkların ilk bulgularının başladığı, şiddetlendiği ve sona erdiği dönemlerde atmosferdeki polen ve sporların çeşit ve yoğunlukları belirlenmişse tanı ve tedavide daha doğru sonuçlara ulaşılabilir. Böylece hastanın yaşadığı bölgede bulunmayan alerjik polen ve sporların deri testlerinin kullanılmasına gerek duyulmaz. Polen takviminde, belli dönemlerde atmosferde bulunan polenlerin ait olduğu bitkiler bilindiğinden duyarlı kişilerde sadece o dönem atmosferde bulunan polen ve sporların testleri uygulanır ve tedavide de yine aynı polen ve sporların ekstraları aşı olarak kullanılabilir.

Kızılpınar ve arkadaşları tarafından 2008 yılında yayınlanmış bir araştırmada, Ankara ili için 2005-2008 yılları arasındaki dönemi kapsayan bir polen takvimi hazırlanmıştır [49]. Yöre atmosferinde, belirtilen yıllar boyunca 23'ü ağaç/ağaçsı, 1'i çayır ve 29'u

ot/otsu olmak üzere toplam 53 farklı taksona ait polen tespit edilmiştir (Şekil 2.2). Ayrıca bu taksonlara ait polenlerin çevresel faktörlerden nasıl etkilendiği de belirtilmiştir. Bu çalışmaya göre Ankara ili atmosferinde en yüksek konsantrasyona sahip olan ağaç polenlerinin Pinaceae familyasına, çim polenlerinin Poaceae familyasına ve diğer otsu bitkilere ait polenlerin ise Chenopodiaceae/Amaranthaceae familyasına ait olduğu belirlenmiştir.

Özmen 2012 yılında, “Ankara İli Atmosferik Spor ve Polenlerinin Araştırılması” isimli çalışmasını 1 Ocak 2009-31 Aralık 2010 tarihleri arasındaki iki yıllık periyotta ve iki farklı istasyonda gerçekleştirmiştir [87]. Bu çalışmaya göre 2009 yılında Ankara Üniversitesi Tandoğan Kampüsü’nde 27’si ağaç/ağaçsı, 17’si ise ot/otsu taksonlara ait olmak üzere 42 farklı taksona ait toplam 155428 adet polen tespit edilmiştir. Polenlerin, %83.8’i ağaç/ağaçsı taksonlara, %10.9’unun Poaceae taksonlarına ve %5.2’sinin ise diğer ot/otsu taksonlara ait olduğu belirlenmiştir. 2010 yılında ise 28’i ağaç/ağaçsı, 17’si ise ot/otsu olmak üzere 45 farklı taksona ait toplam 98192 adet polen bulunduğu tespit edilmiştir. Bu polenlerin, %86.7’sinin ağaç/ağaçsı taksonlara, %6.9’unun Poaceae taksonlarına ve %6.3’ünün ise diğer ot/otsu taksonlara ait olduğu gözlenmiştir. Hacettepe Üniversitesi Sıhhiye Kampüsü atmosferinde 26’sı ağaç/ağaçsı, 17’si ise ot/otsu olmak üzere 43 farklı taksona ait toplam 22023 adet polen tespit edilmiştir. Bu polenlerin, %70.0’inin ağaç/ağaçsı taksonlara, %20.8’inin Poaceae taksonlarına ve %9.1’inin ise diğer ot/otsu taksonlara ait olduğu saptanmıştır. 2010 yılında ise aynı istasyona ait preparatlarda 22’si ağaç/ağaçsı, 17’si ise ot/otsu olmak üzere 39 farklı taksona ait toplam 45823 adet polen bulunduğu tespit edilmiştir. Bu polenlerin, %87.0’inin ağaç/ağaçsı taksonlara, %8.2’sinin Poaceae taksonlarına ve %4.6’sinin ise diğer ot/otsu taksonlara ait olduğu gözlenmiştir.



Şekil 2.2. Ankara ili atmosferik polen takvimi (2005-2008).

2.10. Alerjide Kullanılan Deri Testleri

Deri testleri ilk olarak Blackley tarafından kendi kolunda lanset ile çizdiği alana çayır poleni uygulaması sonucunda derisinde kabarıklık ve kaşıntı oluştuğunu gözlemlemesiyle tanımlanmıştır [11]. Başlangıçta deride oluşturulan sıyrık üzerine alerjenin konulması ile yapılan scratch test metodu ağrılı ve tekrarlanabilirliğinin düşük olması yanında deride lineer pigmentasyon/depigmentasyon bırakması olasılığı nedeniyle ilerleyen yıllarda yerini prik testine bırakmıştır. İlk olarak Lewis ve Grant tarafından tanımlanan ve 1970 yılında Pepys tarafından modifiye edilen prik testleri günümüzde de alerji tanısında en sık kullanılan testlerdir [88, 89].

Deri prik/puncture testleri tip I aşırı duyarlılıktan şüphelenildiğinde alerjenlerin tanımlanması amacıyla yapılmaktadır. Avrupa Alerji ve Klinik İmmunoloji Akademisi [European Academy of Allergology and Clinical Immunology (EAACI)] ve US Joint Council of Allergy Asthma and Immunology Derneği tarafından IgE aracılı alerjik hastalıkların tanısında primer tanı testi olarak önerilmektedir [90].

Şüpheli alerjenler deriye uygulandığında, mast hücrelerinin yüzey reseptörlerine bağlı spesifik IgE ile çapraz bağlanır, mast hücre degranülasyonu ile beraber histamin ve diğer mediatörlerin salınımı gerçekleşmektedir. Bunun sonucu deride endurasyon ve hiperemi oluşur ve büyüklüğü ölçülerek kaydedilmektedir [91]. Spesifik alerjene karşı oluşan reaksiyon testin yapıldığı alanın etrafına lokalize olduğu için test sırasında aynı anda pek çok alerjen kullanılabilir. Testlerin uygulanmasında yapılan hatalar yanlış pozitif veya yanlış negatif sonuçlara neden olabilir. Alerjene karşı duyarlılığı gösteren bu testler ancak klinik öykü ve bulgularla uyumluluk gösteriyorsa önemlidir.

Deri prik/puncture testleri, spesifik IgE antikorlarının *in vitro* ölçülmesi ile karşılaştırıldığında 15-20 dakika içerisinde sonuç elde edilmesi, daha düşük maliyetli olması ve reaksiyonların hasta tarafından da görülebilmesi nedeniyle avantajlıdır. Deri prik test sonuçları ile *in vitro* spesifik IgE ölçümleri arasındaki uyum incelendiğinde, test edilen alerjen ve spesifik IgE ölçümünde kullanılan yöntemle ilgili olarak %85-95 oranında doğru olduğu saptanmıştır.

Prik test uygulanırken bir damla alerjen özütü deri üzerine konur, keskin bir alet (hipodermik iğne, lanset) ile 45°-60° açı ile damlanın içinden geçirilir ve kanatmadan epidermis hafifçe kaldırılır. Eğer test aleti damlayı 90° ile geçerse buna puncture test adı verilmektedir. Diğer bir yöntem ise alerjen özütünün bulunduğu şişe veya test kuyucuklarından prik aletiyle alınarak deriye uygulanmasıdır. Bu ikinci yöntemin, ilk yöntemle benzer sonuçlar vermesi yanında zaman ve maliyet açısından da daha avantajlı olduğu gösterilmiştir [92]. Solüsyonların karışmasını önlemek için test sırasında kullanılan aletlerin tek kullanımlık olması önerilmektedir. Aynı iğne veya lansetin kuru pamuk veya %75 etanol ile nemlendirilmiş pamuk ile temizlenerek tekrar kullanılması çok sayıda yanlış pozitif sonuçlara neden olduğu ve testi uygulayan sağlık personeli için kan yoluyla geçen hastalık bulaşma riski taşıdığından önerilmemektedir [93].

Deri prik testleri oldukça güvenilir olmakla birlikte nadiren anafilaksi vakaları da bildirilmiştir [94]. Bu nedenle testlerin sağlık personeli denetiminde ve acil ekipmanlarının hazır olduğu bir ortamda yapılması gerekmektedir. Bu risk besin ve ilaç alerjilerinde daha sık görülmektedir. Ticari olarak bulunan solunum yolu alerjenleri ile sistemik yan etki görülmesi pek beklenen bir durum değildir. Semptomatik astımı olan hastalara test uygulanması astımın alevlenmesine neden olabilmektedir. Triptaz düzeyi yüksek olan kişilere ve alerjik semptomu olup ilgili alerjenin yoğun bulunduğu mevsimlerde test yapılan kişilere test yaparken daha dikkatli olunması gerekmektedir.

Kullanılan alerjen özütlerinin stabilitesi ve son kullanma tarihi mutlaka kontrol edilmelidir. Alerjen özütleri +2° ile +8 °C aralığında muhafaza edilmelidir. Alerjen özütleri yanlış pozitif sonuca yol açabilmeleri nedeniyle koruyucu maddeler (sodyum mertiolat) içermemelidir. Farklı grup alerjenler aynı test şişesinde karıştırılmamalıdır [95]. Belli besinler ile ortaya çıkan oral alerji sendromu için taze meyve ve sebzelerin kullanılması önerilmektedir.

Testler önkolun volar yüzeyine yapılmaktadır, bilekten 5 cm ve antekübital fossadan 3 cm uzağa konması önerilmektedir [96]. Özellikle küçük yaşlardaki çocuklar için sırt bölgesi test için daha uygundur. Sırt bölgesindeki deri önkola göre daha duyarlıdır, bu nedenle daha büyük endurasyon çapları dolayısıyla daha yüksek sayıda pozitif

sonuca neden olabilmektedir. Yanlış pozitifliğe neden olmamak için her bir prik test arasındaki mesafe en az 2 cm olmalıdır ve epitel tabakasına penetre ederken kanamadan kaçınılmalıdır [97].

Testlerin doğru uygulandığını göstermek ve hastanın testi etkileyebilecek ilaçlar kullanmadığından emin olmak için histamin yanıtı pozitif olmalıdır. Derideki histamin yanıtı alerjen reaktivitesinden bağımsız olarak bireyler arasında farklılık gösterebileceği için, deri testi sonuçları histamin reaksiyonunun büyüklüğü ile ilişkilendirilmemelidir.

Deri prik testleri her yaşta uygulanabilmektedir [98]. Ancak 2 yaşından küçük çocuklara yapılan testler dikkatle yorumlanmalıdır. Özellikle çocuklarda semptomlar da değişiklik olduğunda yeni duyarlaşmanın varlığını değerlendirmede veya yeni çevresel alerjenlerden şüphe edildiğinde testlerin tekrar edilmesi gerekebilmektedir. Aeroalerjenlerle erken çocukluk çağında yapılan testler negatif olsa da ilerleyen yaşlarda duyarlılık gelişebilmektedir [99]. Genel olarak endurasyon çapları erişkin döneme kadar artış gösterirken, 50 yaşından sonra azalma eğilimindedir [100].

Cins, ırk ve testin yapıldığı günün zamanı deri testi sonuçlarını etkilemez ancak polen alerjisi olan kişilerde deri duyarlılığı polen mevsiminden sonra en yüksek düzeye ulaşmaktadır [101]. Deri prik testlerin, inhalan alerjenlerin tanısındaki duyarlılığı (%70.0-95.0) ve özgüllüğü (%80.0-97.0) oldukça yüksektir [95].

2.11. Türkiye Geneline Aeroalerjenlerle Yapılan Deri Prik Testi Çalışmaları

Ayvaz'ın 2001 yılında yapmış olduğu "Trabzon atmosferindeki aeroalerjenlerin mevsimsel dağılımı ve çocukluk çağı solunum yolu alerjilerindeki klinik önemi" adlı çalışmasında, yöre atmosferinde 42 farklı bitki taksonuna ait polen bulunduğunu açıklamıştır [102]. Ayrıca bu araştırmada 348 çocukta deri testi sonuçlarına göre polenleri hastalarda pozitif sonuç veren bitki taksonlarını belirtmiştir (Çizelge 2.2).

Çizelge 2.2. Trabzon ilinde yapılan deri prik testi sonuçları.

| Taksonlar | Vaka Sayısı (%) |
|-----------------------------|-----------------|
| <i>Agrostis stolonifera</i> | 95.0 |
| <i>Dactylis glomerata</i> | 90.0 |
| <i>Lolium perenne</i> | 85.0 |
| <i>Secale cereale</i> | 82.0 |
| <i>Alopecurus pratensis</i> | 73.0 |
| <i>Festuca rubra</i> | 64.0 |
| <i>Triticum</i> | 58.0 |
| <i>Poa pratensis</i> | 54.0 |
| <i>Phleum pratense</i> | 52.0 |
| <i>Zea mays</i> | 49.0 |
| <i>Corylus</i> | 46.0 |
| <i>Hordeum</i> | 27.0 |
| <i>Avena sativa</i> | 24.0 |
| <i>Salix</i> | 23.0 |
| <i>Chrysanthemum</i> | 23.0 |
| <i>Quercus robur</i> | 21.0 |
| <i>Betula</i> | 21.0 |
| <i>Artemisia vulgaris</i> | 19.0 |
| <i>Ulmus</i> | 15.0 |
| <i>Taraxacum officinale</i> | 15.0 |
| <i>Urtica dioica</i> | 14.0 |
| <i>Fagus sylvatica</i> | 12.0 |
| <i>Alnus glutinosa</i> | 11.0 |
| <i>Fraxinus</i> | 10.0 |
| <i>Plantago lanceolate</i> | 9.0 |
| <i>Chenopodium album</i> | 9.0 |
| <i>Populus tremula</i> | 5.0 |

Bu sonuçlara göre Poaceae (Buğdaygiller) familyası taksonlarının polenleri alerjenik etki bakımından, diğer bitki familyalarının taksonlarının polenlerine göre daha etkili oldukları görülmektedir. Bunun yanında Asteraceae (Papatyagiller), Betulaceae (Huş ağacgiller), Chenopodiaceae (Kazayağgiller), Corylaceae (Fındıkgiller), Fagaceae (Kayıngiller), Oleaceae (Zeytingiller), Plantaginaceae (Sinirotugiller), Salicaceae (Söğütgiller), Ulmaceae (Karaağaçgiller) ve Urticaceae (Isırgançgiller) familyalarına ait taksonların polenlerinin de alerjiye sebep olduğu tespit edilmiştir.

Öğretmen ve arkadaşları 2005 yılında İzmir ilinde yaptıkları çalışmada atopik dermatit, kronik ürtiker, alerjik rinit, sinüzit veya konjonktivit tanısı konmuş, 10-70 yaş arasında 550 hastanın, %44.36 oranında prik test pozitifliği saptamışlardır. Prik test duyarlılığında alerjenler tek tek değerlendirildiğinde, çayır polenlerinin %11.27 ve ot polenleri karışımının ise %11.09 oranla en sık saptanan alerjenler olduğu belirtilmiştir [103].

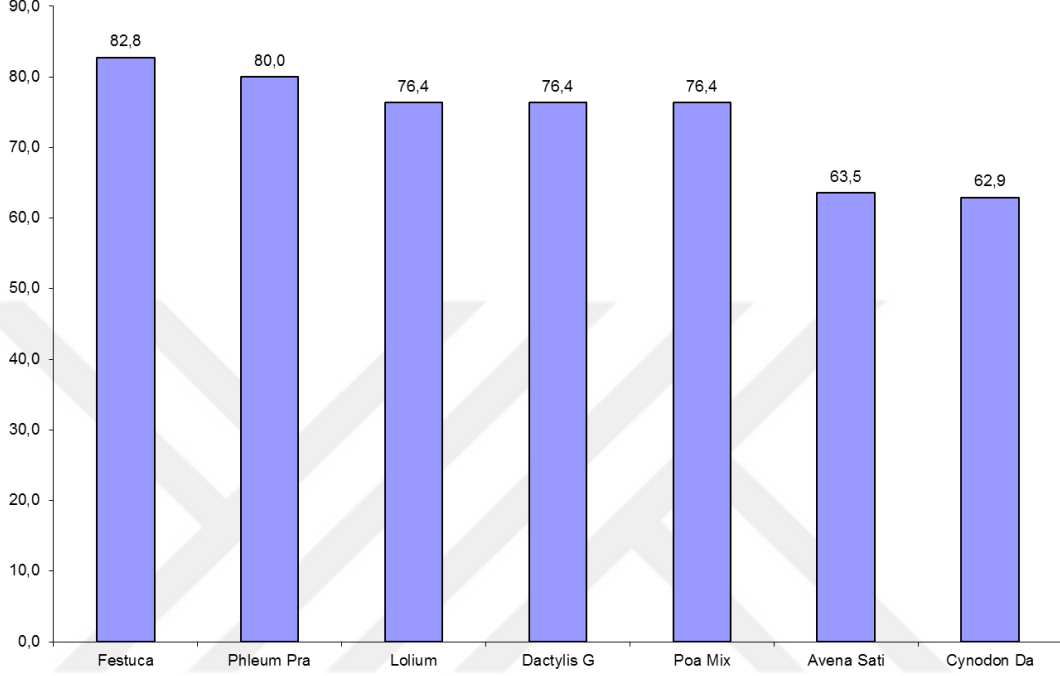
Akkaya ve arkadaşları 1995 yılında Isparta ilinde yaptıkları çalışmada alerjik astım ve alerjik rinit tanısı konmuş 7-53 yaşları arasında 122 bireyde çayır polenlerine %44.3, ot polenlerine %43.4 ve ağaç polenlerine %24.6 oranında deri prik test pozitifliği tespit etmişlerdir [104].

Şahiner ve arkadaşları 2012 yılında, Türkiye genelinde 2-6 yaş arası 918, 6-12 yaş arası 1118 ve 12-18 yaş arası 421 adet olmak üzere toplam 2457 adet çocuk ve genç birey üzerinde 29 farklı aeroalerjen ekstraktlarıyla deri prik testleri yapmışlardır [57]. Bu araştırmanın sonuçları Çizelge 2.3'te gösterilmiştir.

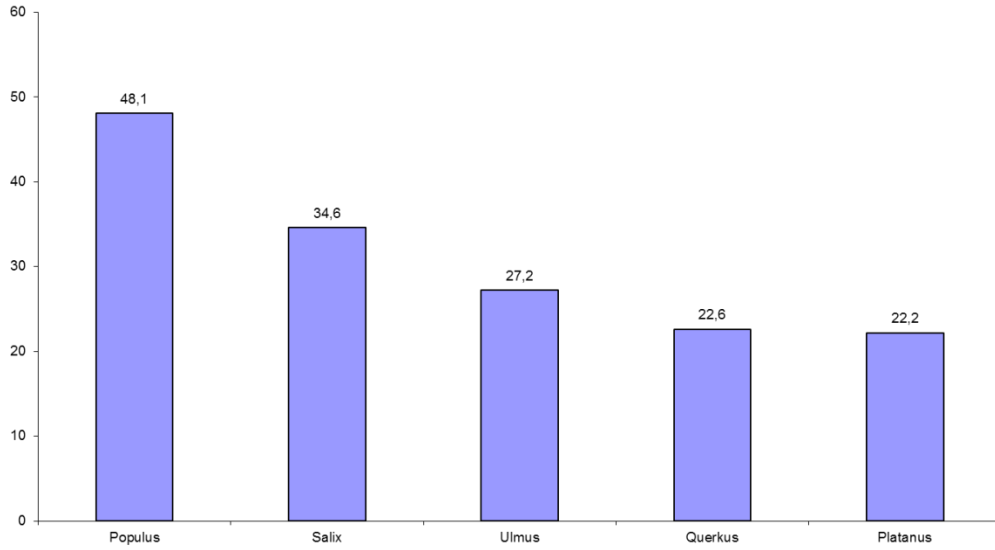
Çizelge 2.3.Türkiye genelinde aeroalerjenlerle yapılan deri prik testi sonuçları.

| Verilen alerjene duyarlı çocuk, %(n) | | | | |
|--------------------------------------|---------------------|----------|------------|------------|
| | çalışma popülasyonu | 2-6 yaş | 6-12 yaş | 12-18 yaş |
| Çayır | | | | |
| <i>F. pratensis</i> | 20.5 (504) | 5.9 (54) | 25.9 (290) | 38.0 (160) |
| <i>P. pratense</i> | 19.8 (487) | 6.2 (57) | 24.9 (278) | 36.1 (152) |
| <i>D. glomerata</i> | 18.9 (465) | 5.3 (49) | 23.3 (261) | 36.8 (155) |
| <i>L. perenne</i> | 18.9 (465) | 5.3 (49) | 23.5 (263) | 36.3 (153) |
| <i>P. pratensis</i> | 18.9 (465) | 5.2 (48) | 24.1 (269) | 35.2 (148) |
| <i>A. sativa</i> | 15.8 (387) | 3.5 (32) | 20 (224) | 31.1 (131) |
| <i>C. dactylon</i> | 15.6 (383) | 3.6 (33) | 19.8 (221) | 30.6 (129) |
| Ev tozu akarı | | | | |
| <i>D. pteronyssinus</i> | 8.9 (218) | 3.6 (33) | 10.6 (119) | 15.7 (66) |
| <i>D. farinae</i> | 7.6 (187) | 3.5 (32) | 9.3 (104) | 12.1 (51) |
| Ot | | | | |
| <i>Chenopodium mixture</i> | 3.6 (88) | 1.0 (9) | 4.7 (52) | 6.4 (27) |
| <i>Plantago</i> | 3.5 (87) | 0.5 (5) | 4.7 (53) | 6.9 (29) |
| <i>A. vulgaris</i> | 2.8 (68) | 0.3 (3) | 3.2 (36) | 6.9 (29) |
| <i>S. kali</i> | 1.6 (39) | 0.4 (4) | 1.6 (18) | 4.0 (17) |
| <i>P. judaica</i> | 0.6 (15) | 0.3 (3) | 0.7 (8) | 1.0 (4) |
| Ağaç | | | | |
| Fındık | 1.8 (44) | 0.5 (5) | 2.3 (26) | 3.1 (13) |
| <i>P. alba</i> | 1.7 (41) | 0.2 (2) | 2.4 (27) | 2.9 (12) |
| <i>S. caprea</i> | 1.6 (39) | 0.1 (1) | 2.1 (24) | 3.3 (14) |
| <i>O. europaea</i> | 1.1 (28) | 0.0 (0) | 1.9 (21) | 1.7 (7) |
| <i>O. europaea</i> | 1.1 (27) | 0.0 (0) | 1.5 (17) | 2.4 (10) |
| <i>U. campestris</i> | 0.9 (22) | 0.2 (2) | 1.3 (15) | 1.2 (5) |
| <i>P. vulgaris</i> | 0.7 (18) | 0.1 (1) | 0.7 (8) | 2.1 (9) |
| Küf | | | | |
| <i>A. alternata</i> | 2.5 (62) | 1.3 (12) | 4.1 (46) | 1.0 (4) |
| <i>C. herbarum</i> | 0.8 (19) | 0.4 (4) | 1.3 (14) | 0.2 (1) |
| <i>A. fumigatus</i> | 0.4 (9) | 0.1 (1) | 0.6 (7) | 0.2 (1) |
| <i>Penicillium mixture</i> | 0.2 (5) | 0.0 (0) | 0.3 (3) | 0.5 (2) |
| Hayvan tüyü | | | | |
| Kedi | 4.7 (115) | 2.0 (18) | 5.3 (59) | 9.0 (38) |
| Köpek | 2.1 (51) | 0.7 (6) | 2.2 (25) | 4.8 (20) |
| At | 0.5 (13) | 0.3 (3) | 0.4 (5) | 1.2 (5) |
| Hamamböceği | 1.6 (40) | 0.7 (6) | 2.1 (24) | 2.4 (10) |
| Test edilen toplam çocuk sayısı | 2,547 | 918 | 1,118 | 421 |

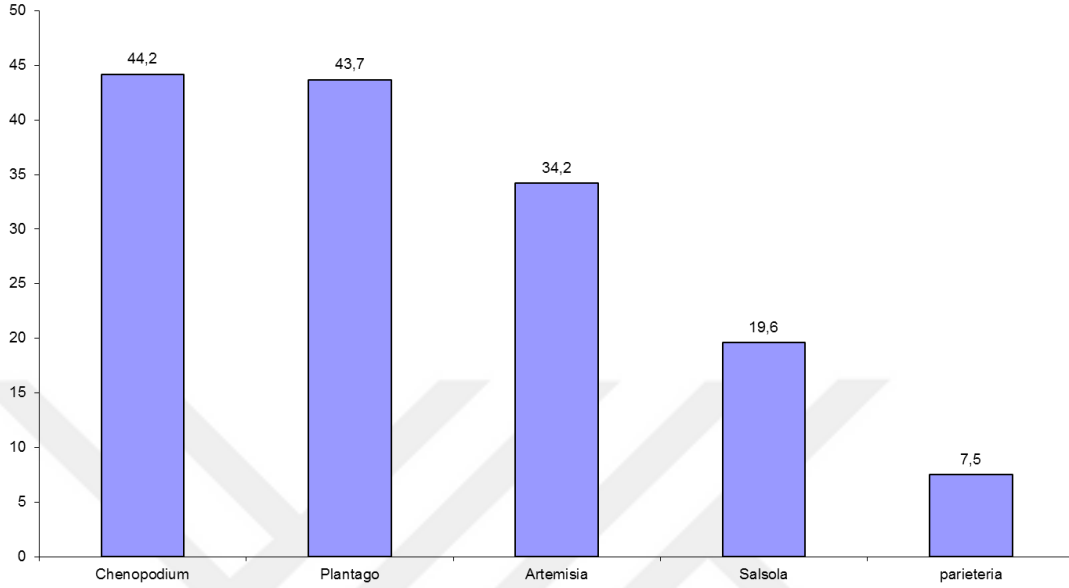
Bu sonuçlara göre çayır, ağaçsı ve otsu taksonların polenlerine gösterilen duyarlılıklar kendi grupları içerisinde sırasıyla Şekil 2.3-5'te gösterilmiştir.



Şekil 2.3. Çayır polenine duyarlı olan bireylerin dağılımı. Sırasıyla *Festuca*, *Phleum pratense*, *Lolium*, *Dactylis glomerata*, *Poa mix*, *Avena sativa*, *Cynodon dactylon*.



Şekil 2.4. Ağaç polenine duyarlı olan bireylerin dağılımı. Sırasıyla *Populus*, *Salix*, *Ulmus*, *Quercus*, *Platanus*.



Şekil 2.5. Ot polenine duyarlı olan bireylerin dağılımı. Sırasıyla *Chenopodium*, *Plantago*, *Artemisia*, *Salsola*, *Parietaria*.

Bu araştırmada çayır taksonlarından (Poaceae) *Festuca pratensis* (Çayır yumağı) polenin, *Phleum pratense* (Çayır itkuyruğu) polenlerine, ağaçsı taksonlardan *Populus alba* (Akkavak) polenin, *Salix caprea* (Keçi söğüdü) polenlerine ve otsu taksonlardan *Chenopodium album* (Tel pancarı) ve *Artemisia vulgaris* (Pelinotu) polenin ise *Plantago lanceolata* (Yılandili) polenlerine karşı yüksek oranda deri prik testi pozitifliği bulunduğu gözlenmiştir.

Ayrıca bu çalışmada atopik bireylerin %19.8'inde *Phleum pratense*, %1.6'sında *Populus alba*, %1.1'inde *Salix caprea*, %3.6'sında *Chenopodium*, %2.8'inde *Artemisia vulgaris* ve %3.5'inde ise *Plantago* polenlerine karşı duyarlılık tespit edilmiştir.

Çayır taksonları içinde polenin alerjik olması yönünden en önemli ve sık görülen taksonlardan biri olarak *Phleum pratense* ön plana çıkmaktadır. Bu çalışmada bu taksonun polenlerinin, otsu ve ağaçsı taksonlar içerisinde en sık görülen taksonların polenleri ile çapraz reaksiyon gösterme durumunun belirlenmesi, seçilen taksonların polen morfolojilerinin incelenmesi ve çalışmanın yapıldığı sezonda ilgili taksonların aeropalinolojik ve klinik bulgularla olan ilişkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

2.12. Çalışılan Taksonların Özellikleri

Bu çalışmada materyal olarak kullanılan *Phleum pratense* (Çayır itkuyruğu), *Populus alba* (Akkavak), *Salix caprea* (Keçi söğüdü), *Chenopodium album* (Tel pancarı), *Artemisia vulgaris* (Pelinotu) ve *Plantago lanceolata* (Yılandili) taksonlarının genel özellikleri aşağıda verilmiştir.

2.12.1. *Phleum pratense* L.

Alem: Plantea

Altalem: Tracheobionta

Şube: Magnoliophyta

Sınıf: Liliopsida

Altsınıf: Commelinidae

Takım: Cyperales

Familya: Poaceae

Cins: *Phleum*

Takson: *Phleum pratense* L.

Poaceae (Gramineae) familyası bireyleri kozmopolit yayılış göstermektedir. Kutuplardan ekvatora, deniz kenarlarından buzul sınırlarına kadar Dünya'nın hemen her yerinde bulunabilmektedir.

Familya bireyleri, yeryüzü vejetasyonunun %20.0'ını oluşturmaktadır. Ormanlar ve çöller dışında tüm vejetasyonların baskın bitki grubudurlar.

Dünya üzerinde 6 altfamilya, 650 cins ve yaklaşık 9000, bazı kaynaklara göre ise 10000 tür ile temsil edilmektedir. Ülkemizde ise 145 cins ve 512 türü olduğu belirtilmiştir [105].

Poaceae familyası bireyleri, genellikle tek veya çok yıllık otsu, nadiren çalı veya ağaç şeklindedir. Kökler fibrilli, rizom bazen var veya yok. Gövde dik, yükselici, yatık veya sürünücü, içi boş, sadece nodyumlarla doludur. Yapraklar gövde üzerinde iki sıralı, her nodyumda tek, kını gövdeyi sarıcı, ligulalı ve genellikle paralel damarlı ve

çoğunlukla şeritsidir. Çiçekleri erdişi, bazen tek eşeyli spikula adı verilen özel yapılarda toplanmış, spikulalar spika, rasemöz veya panikula durumlarındadır. Her bir spikulanın yapısı incelendiğinde spikula ekseninin dibinde brakteye karşılık gelen 2 gluma bulunmaktadır (alt gluma ve üst gluma). Spikula ekseninde bulunan çiçekler glumella adı verilen 2 brakteolün koltuğundan çıkarlar. Alttaki glumellaya lemma, üsttekine ise palea adı verilmektedir. Lemna ve palea arasında bulunan çiçeğin 2 lodikulustan meydana gelen bir periantı vardır. Stamenler genellikle 3, nadiren çok sayıda 1-6 adettir. Ovaryum üst durumlu, 3 karpelli, 1 ovüllüdür. Stigma 2 adet ve tüylüdür. Meyve nişasta bakımından zengin bir karyopsis, nadiren fındıksı veya bakka'dır [106].

Poaceae familyası ekonomik açıdan önemli familyalar arasında yer almaktadır. Besin kaynağı (*Triticum* L., *Zea mays* L., *Oryza sativa* L., *Secale cereale* L., *Saccharum officinarum* L.), hayvan yemi (*Agrostis* L., *Dactylis* L., *Poa* L., *Festuca* L., *Phleum* L., *Anthoxanthum* L., *Sorghum* L.) olarak, park, bahçe ve spor alanlarının peyzajında (*Loium perenne*, *Lolium italicum*) kullanılmaktadır [53].

Familya bireylerinin polenleri tek apertür içerir ve monoporat'tır. Polenler morfolojik olarak birbirine çok benzer yapıda olduğu için ışık mikroskopuyla cins veya tür seviyesinde teşhisini yapmak mümkün değildir.

Familya üyelerinin polenleri arasında yüksek oranda çapraz reaksiyon görülmektedir. Bu nedenle alerji açısından, atmosferde bulunan Poaceae familyası taksonlarının polenlerinin tür seviyesinde teşhisi önem arz etmemektedir. Ancak familyaya ait üyelerin farklı zamanlarda polinasyon dönemine girmesi duyarlı bireyler açısından risk dönemini uzatmaktadır. Bu taksonların tarım, park ve bahçe peyzajında sıklıkla kullanılmaları, küçük çapta polenlere sahip olmaları, rüzgar ile tozlaşmaları, çok sayıda polen üretmeleri, polen sezonunda atmosferde oldukça yoğun bulunmalarına neden olmaktadır. Bu da duyarlı bireylerin ilgili dönemde çayır polenlerinden sakınmasını olanaksız kılmaktadır [107]. Bazı Poaceae taksonlarının çiçeklenme dönemleri Çizelge 2.4'te verilmiştir.

Çizelge 2.4. Bazı Poaceae taksonlarının çiçeklenme dönemleri.

| Taksonlar | Çiçeklenme dönemi |
|------------------------------|--------------------------|
| <i>Agrostis gigantea</i> | Temmuz-Ağustos |
| <i>Anthoxanthum odoratum</i> | Nisan-Ağustos |
| <i>Cynodon dactylon</i> | Nisan-Eylül |
| <i>Dactylis glomerata</i> | Mayıs –Temmuz |
| <i>Festuca pratensis</i> | Temmuz-Ağustos |
| <i>Lolium perenne</i> | Nisan-Ağustos |
| <i>Phleum pratense</i> | Haziran-Ağustos |
| <i>Poa pratensis</i> | Mayıs-Ağustos |

Poaceae familyası taksonlarına ait polenler tüm dünyada polen kaynaklı alerjik hastalıkların en önemli etkenlerindedir. Bu durum bölgeden bölgeye değişiklik göstermekle birlikte Avrupa’da Poaceae taksonu bireylerinin polenleri ile bağlantılı alerjik hastalıklar oldukça sık görülmektedir. Hollanda ve Fransa’da polen alerjisi olan bireylerin %80.0’ında ve Danimarka’da %20.0’ında Poaceae polenlerine karşı atopi tespit edilmiştir [108, 109]. Ülkemizde de Poaceae taksonu polenlerine olan duyarlılığın sık görüldüğü çeşitli çalışmalarla belirlenmiştir. Alerjik rinitli ve/veya astımlı çocuk ve erişkin bireylerde yapılan çalışmalarda Poaceae taksonu polenlerine olan duyarlılık oranlarının bölgelere ve yaş gruplarına göre değişiklik gösterdiği tespit edilmiştir.

Ankara ilinde mevsimsel alerjik rinit (MAR) ve perennial alerjik rinit (PAR) teşhisi konmuş çocuklara deri prik test uygulanmıştır. PAR teşhisi 316 hastanın %10.4’ünde, MAR teşhisi 227 hastanın %28.1’inde çayır polenlerine karşı duyarlılık tespit edilmiştir [110]. Yine Ankara’da alerjik rinit veya astım tanısı konmuş 374 duyarlı çocuktan polen atopisi olan 161 çocuğun %79.5’inde tahıl ve %80.7’sinde ise çimen polen karışımına karşı atopi saptanmıştır [111].

Bursa bölgesinde astım teşhisi konmuş 560 çocuk üzerinde yapılan deri prik test sonuçlarına göre %11.9'unda çayır polenleri karışımına karşı duyarlılık tespit edilmiştir [112].

Antalya bölgesinde alerjik rinitli 438 erişkin birey ile yapılan incelemede deri prik testi sonucunda %60.0 oranında tahıl ve ot polenleri karışımına duyarlılık tespit edilmiştir [113].

Isparta ilinde alerjik astımlı ve/veya alerjik rinit 122 erişkin bireyde yapılan deri prik testi ile hububat polenlerine karşı duyarlılığın %44.3 oranında olduğu bildirilmiştir [114].

Şanlıurfa ilinde alerjik rinit tanılı 60 hastanın deri prik test sonuçlarında %31.1'inin tahıl %66.7'sinin ise çimen polenlerine karşı duyarlılık gösterdiği belirlenmiştir [115].

Mersin ilinde 346 erişkin alerjik rinitli birey ile yapılan deri prik testi çalışmaları ile hastaların %13.9'unda ise tahıl ve %32.1'inde çimen polen karışımına karşı duyarlılık saptanmıştır [116].

Kayseri ilinde mevsimsel astımlı ve/veya alerjik rinit/konjunktivitli 89 erişkin bireyin deri prik testi sonuçları ile Poaceae familyası polenlerine %46.0-62.0 arasında duyarlılık olduğu tespit edilmiştir [117].

Polen duyarlılığı olan hastalarda semptomların derecesi atmosferdeki polenlerin yoğunlukları ile ilişkilidir. Cardiff'te (İngiltere) m³ havadaki Poaceae taksonu bireylerinin polen miktarı 10 adet olduğunda polen atopisi olan hastaların %10.0'ında semptomların görülmeye başladığı belirlenmiştir [8]. Londra'da 10-50 polen/m³ ve Bilbao'da (İspanya) 37 polen/m³ olduğunda polen duyarlılığı olan hastaların tümünde semptomlar başlamıştır [8]. Amerikan Astım Alerji Akademisi ve Worcester Ulusal Polen ve Aerobioloji Araştırma Birimine göre Poaceae taksonu bireylerinin polenlerine karşı atopisi olan bireyler için m³ havadaki günlük eşik değerleri Çizelge 2.5'te gösterilmiştir.

Çizelge 2.5. Poaceae taksonları polen tanelerinin atopik bireylerde semptom oluşturmaları için m³ havadaki günlük eşik değerleri

| Atmosferdeki günlük polen sayısı (polen/m ³) | Yoğunluk | Etki |
|--|------------|---|
| 1-4 | Az | Sadece duyarlılığı çok yüksek olan bireylerde alerjik semptom oluşturur |
| 5-19 | Orta | Duyarlı bireylerin büyük bir kısmında alerjik semptom oluşturur |
| 20-199 | Yüksek | Duyarlılık derecesi farketmeksizin çoğu hastada semptom oluşturur |
| 200> | Çok yüksek | Duyarlılık derecesi farketmeksizin tüm hastalarda semptom oluşturur |

Ülkemizde atmosferik polen çalışmalarının yapıldığı ve Poaceae taksonuna ait bireylerin polenlerinin belirlendiği araştırmalar değerlendirildiğinde; çalışmalarının yapıldığı bütün bölgelerde Poaceae taksonu bireylerinin polenlerinin tespit edildiği ve toplam polen miktarına göre Poaceae polenlerinin %1.38 ile %35.00 arasında değişmektedir [53].

Poaceae taksonu bireylerinin farklı zamanlarda çiçeklenmeleri sonucu, polenlerinin yıl içerisinde atmosferdeki dağılımına bakıldığında genelde tüm yıl boyunca havada bulunabildikleri belirlenmiştir. Takson bireyelerine ait polenlere atmosferde 6-12 ay boyunca teşhis edilmektedir. Poaceae familyası polenlerinin en yoğun olduğu dönem ise nisan ve ağustos ayları arasında görülmektedir. Türkiye’de olduğu gibi Avrupa’da da Poaceae taksonu bireyelerinin polenleri tüm yıl boyunca görülmektedir ve en yoğun olduğu dönem mayıs-ağustos periyodudur.

Phleum pratense taksonu bireyleri uzun, kümeli ya da tek saplı, kısa ömürlü, serin mevsimlik çok yıllık otsu bitkilerdir. Kökler dik, 20-100 cm uzunluğunda ve genellikle bazalda küçük bir bulbul oluşturmaktadır. Yapraklar geniş (3-10 mm), yassı, kenarlardan biraz kabaca, oldukça uzun (45 cm olabilen), soluk yeşilden grimsi yeşile kadar renklenebilen yapıya sahiptir. Dilcik güçlü, kalın ve beyazdır, ayrıca kulakçık içermez. Başak benzeri panikül silindirik ve 6 ila 20 cm uzunluğundadır. Başakçıklar tek çiçeklidir ve olgunlaşma sonrası üzerlerindeki kavuzu parçalarlar. Kavuzlar

sürekli, dar dikdörtgen, tepesi açık, omurgalı, 3 damarlı, omurga yumuşak dağılmış tüylerle saçaklı ve ucunda 1-2 mm boyunda sert başak kılıçıkları barındırmaktadır. Lemma ve palea kavuz boyunun ya üçte biri ila dörtte üçü uzunluktadır. Anterler 2 mm uzunluğundadır [118].

Phleum pratense taksonuna ait polenlerin günümüze dek tanımlanmış 10 adet alerjeni Çizelge 2.6'da gösterilmiştir [27-29, 34, 35, 37, 47, 119, 120].

Çizelge 2.6. *Phleum pratense* polenin alerjenleri.

| Alerjen | kDa | Protein Familyası |
|----------|-------|-------------------------------------|
| Phl p 1 | 27 | β -expansin |
| Phl p 2 | 10 | Glycoprotein |
| Phl p 3 | 10-12 | Glycoprotein |
| Phl p 4 | 50-60 | Pectatelsates |
| Phl p 5a | 32 | Ribonuclease |
| Phl p 5b | 29 | Ribonuclease |
| Phl p 6 | 11 | Phatogenesis-related (like Bet v 1) |
| Phl p 7 | 8,6 | Two EF-hand calcium biding |
| Phl p 11 | 20 | Trypsin inhibitör |
| Phl p 12 | 14,2 | Profilin |
| Phl p 13 | 55 | Polygalaturonase |

2.12.2. *Populus alba* L.

Alem: Plantea

Altalem: Tracheobionta

Şube: Magnoliophyta

Sınıf: Mangoliopsida

Altsınıf: Dilleniidae

Takım: Salicales

Familya: Saliceae

Cins: *Populus*

Takson: *Populus alba* L.

Salicaceae (Söğütgiller) familyası taksonları kozmopolit yayılış göstermekte olup genellikle Kuzey ılıman kuşakta yoğunlaşmıştır. Dünya üzerinde 3 cins ve yaklaşık 350 türle temsil edilmektedir. Ülkemizde ise 2 cinsi ve 27 türü bulunmaktadır [105, 106].

Salicaceae familyası üyeleri iki evcikli, dik duruşlu ağaçlar, çalılar, nadiren sürünücü çalimsı fomidirler. Çiçekler sarkık amentumlarda, her bir çiçek bir braktenin koltuğundan çıkar ve tek eşeylidir. Periant yoktur. Erkek çiçeklerde stamen 2 ya da daha çoktur. Dişi çiçeklerde pistil 1, ovaryum üst durumlu, 1 lokuslu, 2-4 karpelli, ovüller çok, anatrop, plasentasyon parietal'dir. Meyve 2-4 valfle açılan bir kapsula biçimindedir.

Bu taksonun odunları yumuşak olduğu için çok kıymetli kabul edilmemektedir. Ancak çok hızlı büyümeleri önemli bir avantaj sağlamaktadır. Kerestesi kağıt hamuru, kibrit ve kutu yapımında, inşaat sektöründe, dalları ise sepet yapımında kullanılmaktadır. Ayrıca park ve bahçelerde süs bitkisi olarakta değerlendirilmektedirler.

Populus (Kavak) cinsi taksonları genellikle düzgün gövdeli, beyaz kabuklu, 30-40 m uzunluğa ulaşabilen ve yaprak döken ağaçlardır. Yapraklar, alternat dizilişli, uzun

saplı, lineardan ovata kadar çeşitlilik gösteren, kenarı düz, dişli veya lopludur. Çiçekler yapraklardan önce gelişir ve aşağı doğru sarkık duruşlu kedicik durumundadır. Amentum, kokusuzdur ve nektaryum oluşturmaz. Tozlaşma rüzgarla gerçekleşmektedir.

Genellikle Kuzey Yarıküre'nin ılıman bölgelerinde yayılış gösteren 40-50 türü bulunmaktadır. Ülkemizde 4 tür ile temsil edilmektedir. Bunlar *Populus alba*, *Populus euphratica*, *Populus tremula* ve *Populus nigra* taksonlarıdır.

Populus cinsi bireylerinin polen çapları 22-36 µm aralığında değişmektedir. Polenler inapertürat olup yüzey ornamentasyonu granülat'tır [58].

Yapılan çalışmalarda *Populus* cinsi bireylerinin polenlerine duyarlılığın %0.7-43.1 arasında değişmektedir. Fransa'nın Montpellier ilinde polen karşı duyarlılık gösteren 326 bireyin %0.7'sinde *Populus* cinsi taksonlarının polenlerine karşı yapılan deri prik testi pozitif olarak belirlenmiştir [121].

Madrid'te 411 polen duyarlılığı olan hasta ile yapılan bir başka çalışmada *Populus alba* polenlerine karşı %29.0'ında duyarlılık görülmüştür [122]. İspanya'nın Burgos bölgesinde 147 alerjik rinitli ve/veya alerjik astımlı hasta ile yapılan çalışmada *Populus alba* polenlerine duyarlılık %19.05 oranında saptanmıştır [123]. İspanya'nın Caceres bölgesinde en az bir polene karşı deri prik testi pozitifliği gösteren 210 duyarlı bireyin %32.3'ünde *Populus nigra* polenlerine karşı duyarlılık belirlenmiştir [124].

Macaristan'da 1139 mevsimsel alerjik rinitli erişkin birey üzerinden yürütülen çalışmada *Populus* cinsi taksonlarının polenlerine %6.3 oranında duyarlılık tespit edilmiştir [125].

Yunanistan'ın Atina ilinde 1311 polen duyarlılığı olan astımlı hasta ile yapılan çalışmada *Populus* cinsi bireylerinin polenlerine karşı deri testi pozitifliği %8.4 olarak saptanmıştır [126].

New York'ta serolojik olarak incelenmiş 371 alerjik hastanın %20.6 oranında *Populus* cinsi taksonlarının polenlerine karşı duyarlılık gösterdiği belirlenmiştir [127]. Yine New York'da 100 alerjik rinitli birey ile yapılan deri prik testlerinde %9.0 oranında *Populus deltoides* polenlerine karşı duyarlılık bulunmuştur [128]. Teksas eyaletinde 209 rinitli

çocuğa yapılan deri prik testlerinde *Populus* cinsi bireylerinin polenlerine %32.8 oranında duyarlılık belirlenmiştir [129].

Çin'de 2186 polen duyarlılığı olan hastada üzerinden yürütölen deri prik testi çalışmalarında *Populus* cinsi taksonlarının polenlerine karşı %16.47 oranında pozitiflik saptanmıştır [130].

İran'ın Maşad ilinde 311 alerjik rinitli bireyin %43.1'inde *Populus deltoides* polenlerine karşı deri testi pozitifliği saptanmıştır [131].

Suudi Arabistan'da 806 polene duyarlı olan alerjik astımlı ve/veya alerjik rinitli hastada yapılan çalışmada %38.7 oranında *Populus* cinsi bireylerinin polenine duyarlılık tespit edilmiştir [132].

Ölkemizde *Populus* cinsi taksonlarına ait polenlere karşı duyarlılıkla oldukça fazla çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalarda *Populus* cinsi taksonlarının polenlerine duyarlılık oranı çocuk hastalarda %1.4-14.9 ve erişkin hastalarda ise %6.5-38.0 arasında olduğu tespit edilmiştir.

Ankara ilinde yürütölen bir çalışmada AR ve/veya AA'lı çocuk hastalarda %11.4 oranında *Populus* cinsi bireylerinin polenlerine karşı duyarlılık tespit edilmiştir [133].

Yine Ankara ilinde gerçekleştirilen bir başka çalışmada ise 161 polen atopisi olan çocuğun %14.9'unda *Populus alba* polenlerine karşı alerjisi olduğu tespit edilmiştir [111]. Bu vakaların yalnız bir tanesinde monosensitizasyon olduğu, diğere vakalarda ise başta Poaceae familyası bireylerinin polenleri olmak üzere farklı alerjenlere de atopi gösterdiği tespit edilmiştir.

Ankara ilinde yürütölen bir diğere çalışmada ise mevsimsel alerjik rinit tanılı 54 erişkin birey *Populus* cinsi taksonlarının polenlerine karşı %21.8 oranında duyarlılık saptanmıştır [134].

Yine Ankara ilinde yürütölen bir araştırmada mevsimsel alerjik riniti olan erişkinlerin %6.5'inde *Populus alba* polenine karşı atopisi tespit edilmiştir [135].

Ankara ilinde *Populus* cinsi bireylerinin polenlerine alerjisi olan 20 vaka bir sene boyunca semptom ve ilaç skorlarıyla izlenmiştir. Ayrıca atmosferdeki günlük polen miktarları da belirlenmiştir.

Çalışmada yer alan hastaların tümünde çoklu duyarlılanma (polisensitizasyon) olduğu belirlenmiştir. Bu hastaların %95.0'ında Poaceae miks (çayır, çimen vb.), %70.0'ında *Fagus sylvatica* ve %60.0'ında ise *Acer pseudoplatanus* polenlerine karşı duyarlılıkları bulunmaktadır.

Ayrıca *Populus alba* polenlerine karşı duyarlı olan bireylerin %35.0'ında *Salix caprea*

polenine karşı da duyarlılık gösterdiği tespit edilmiştir. Ankara ili atmosferinde *Populus alba* polenlerinin çok yoğun miktarda tespit edildiği dönemlerde atopik bireylerin ilaç kullanmasına gerek kalmayacak şekilde oldukça hafif düzeyde semptomlar oluşturduğu ancak hasta şikayetlerinin artmasının Poaceae polenlerinin atmosferde artış göstermesi ile paralellik gösterdiği tespit edilmiştir. Mayıs ayı sonu ile haziran ayı başında *Populus alba* taksonunun dişi bireyleri tarafından atmosfere salınan tüylü tohumların atopik bireylerde oluşan semptomlarla ilgisi olmadığını, aksine semptom şiddetinin artmasının sebebinin ilgil dönemlerde atmosferde oldukça yoğun bulunan Poaceae familyası bireyelerine ait polenlerden kaynaklandığı tespit edilmiştir [136]. Yine Ankara ili atmosferinde ağaç ve ağaçsı taksonlar içerisinde en çok Salicaceae familyası üyelerine ait polenlere rastlanıldığı halde 43 mevsimsel alerjik rinitli hastanın yalnızca %3.03'ünün Salicaceae taksonu bireyelerine ait polenlere karşı duyarlılık gösterdiği belirlenmiştir [137].

Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi Pediatri Göğüs Hastalıkları ve Allerji Ünitesinde 421 duyarlı çocukta yapılan deri prik testleri ile *Populus* cinsi taksonlarının polenlerine karşı %1.66 oranında duyarlılık belirlenmiştir [138].

Akdeniz Bölgesi'nde solunum yolu alerjili 614 hasta ile yürütülen deri prik testi çalışmasında %30.0'ında *Populus* cinsi bireyelerinin polenlerine karşı duyarlılık saptanmıştır [139].

Şanlıurfa ilinde ağaç ve ağaçsı taksonların polenlerine karşı duyarlılık gösterdiği deri prik testleri ile saptanan 93 erişkin hasta üzerinden yürütülen çalışma sonucunda, *Populus* cinsi taksonlarının polenlerine karşı duyarlılığın %22.6 olduğu belirtilmiştir [115].

Kayseri ilinde 82 erişkin, mevsimsel astımlı veya mevsimsel rinit-konjunktivitli bireyde yapılan deri prik testi verilerine göre *Populus tremoulides* polenlerine ise %30.0 ve *Populus alba* polenlerine %38.0 oranında duyarlılık saptanmıştır [117].

Eskişehir ilinde alerjik rinitli 130 hastada yapılan deri prik testlerinde %32.3 oranında *Populus alba* polenlerine karşı duyarlılık saptanmıştır [140]. Yine Eskişehir ilinde yapılan diğer bir çalışmada astım ve/veya alerjik rinitli erişkin hastalarda *Populus alba* polenlerine karşı duyarlılık %10.0 olarak tespit edilmiştir [141].

Türkiye genelinde 62 farklı yerleşim alanında yapılan atmosferik polen çalışmalarından 59'unda *Populus* cinsi taksonlarının polenleri tespit edilmiştir. Her bir bölgedeki toplam polen sayısına göre *Populus* cinsi bireylerinin polen miktarının %0.06-21.3 arasında değiştiği gözlenmiştir [58].

Populus cinsi bireylerinin polenlerine yıl içerisinde ocak-temmuz ayları boyunca rastlanmaktadır. Atmosferde bulunma süreleri 1-5 ay arasında değişmekte olup sıklıkla 2-3 aydır. En sık tespit edildiği aylar mart ve nisandır.

Populus alba (Akkavak) 30-40 m. boyunda kabukları beyaz renkte olan ağaçlardır. Yaprakları palmat loplu, alt yüzleri yoğun beyaz tüylüdür. Ülkemizin hemen her yerinde yayılış gösterirler. Günümüzde henüz *Populus alba* poleninin herhangi bir alerjeninin tespiti ve karakterizasyonu gerçekleştirilmemiştir.

2.12.3. *Salix caprea* L.

Alem: Plantea

Altalem: Tracheobionta

Şube: Magnoliophyta

Sınıf: Magnoliopsida

Altsınıf: Dilleniidae

Takım: Salicales

Familya: Saliceae

Cins: *Salix*

Takson: *Salix caprea* L.

Salix (Söğüt) cinsi taksonları yayvan gövdeli, kahverengi kabuklu, yaprak döken ağaç veya çalılardır. Yapraklar almaşlı, basit, lineerden obovata kadar değişik şekillerde, kenarı düz veya dişlidir. Brakteler düzdür. Amentum kısa ve düzdür. Her çiçeğin tabanında yumru şeklinde 1 ya da 2 adet salgı bezi vardır. Bu bezler, nektar salgılayarak arı ve kelebekleri çiçeğe çeker ve böylece tozlaşma sağlanır.

Genellikle Kuzey Yarıküre’de yaygın olan 250 kadar türü vardır. Ülkemizde daha çok sulak alanlarda, tarla kenarlarında ve bazen de bataklıklarda yayılış gösteren 23 taksonu bulunmaktadır. Bunlardan *Salix alba*, *Salix fragilis*, *Salix babylonica*, *Salix caprea*, *Salix cinerea* ve *Salix viminalis* türlerine sıklıkla rastlanmaktadır [105, 106].

Salix cinsi bireylerinin polenlerinin çapları 14-25 µm, trikolporat veya trikolpat, yüzey ornamentasyonu retikülattır [58].

Yapılan çalışmalarda *Salix* cinsi taksonlarının polenlerine karşı duyarlılık %2.3-20.7 arasında olduğu belirlenmiştir [121].

Fransa’nın Montpellier ilinde polen atopisi olan 326 bireyin %2.3’ünde *Salix* cinsi bireylerinin polenlerine karşı deri prik testi pozitifliği tespit edilmiştir [121].

Macaristan’da mevsimsel alerjik rinitli 1139 erişkin bireyde yapılan çalışmada *Salix* cinsi taksonlarının polenlerine %20.7 oranında duyarlılık saptanmıştır [125].

Çin’de polen atopisi olan 2186 bireyde yapılan deri testlerinde %13.17 oranında *Salix* cinsi bireylerinin polenlerine pozitiflik rapor edilmiştir [130].

Ülkemizde yapılan çalışmalarda *Salix* cinsi taksonlarının polenlerine duyarlılık gösterme oranları çocuklarda %1.4-26.5 ve erişkinlerde %10.0-31.3 arasında değişmektedir [58].

Edirne ilinde 154 atopik çocuk yapılan deri testi sonuçlarına göre %3.9 oranında *Salix* cinsi bireylerinin polenlerine duyarlılık tespit edilmiştir [142].

Trakya bölgesinde 4-17 yaş arası AR ve/veya AA tanılı 539 çocukla üzerinden yürütülen çalışmada *Salix caprea* taksonu bireylerinin polenine karşı duyarlılık AR’lı çocuklarda %26.5, AA’lı çocuklarda %1.4, AA + AR çocuklarda ise %10.9 oranında olduğu belirlenmiştir [143].

Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi Pediatri Göğüs Hastalıkları ve Allerji Ünitesinde 421 atopik çocuk ile yapılan deri prik testleri neticesinde *Salix* cinsi taksonlarının polenlerine karşı duyarlılık gösterme oranının %9.26 olduğu tespit edilmiştir [138].

Akdeniz Bölgesi’nde solunum yolu alerjili 614 birey ile yürütülen deri prik testi çalışmalarında hastaların %31.3’ünde *Salix* cinsi bireylerinin polenlerine karşı duyarlılık saptanmıştır [139].

Ankara ilinde yapılan çalışmada mevsimsel alerjik rinitli 54 erişkin bireyde *Salix* cinsi taksonlarının polenlerine %16.4 oranında duyarlılık saptanmıştır [134].

Şanlıurfa ilinde deri prik testlerinde ağaç ve ağaçsı bitki polenlerine karşı duyarlı 93 erişkin ile yapılan çalışmada *Salix* cinsi bireylerinin polenlerine karşı duyarlılığın %16.1 olduğu belirtilmiştir [144].

Eskişehir ilinde gerçekleştirilen bir çalışma ile polen alerjisi olan astım veya alerjik rinitli erişkin hastaların %10.0 oranında *Salix caprea* polenine karşı duyarlılık gösterdiği tespit edilmiştir [141].

Türkiye’de 62 merkez üzerinden yapılan atmosferik polen çalışmalarında 57 bölge atmosferinde *Salix* cinsi taksonlarının polenine rastlanmıştır [58]. Her bir bölgedeki toplam polen miktarına göre *Salix* cinsi bireylerinin polen miktarının %0.03-10.92 arasında değiştiği belirtilmiştir. *Salix* cinsi taksonlarının polenlerinin atmosferdeki dağılımı incelendiğinde şubat-temmuz ayları arasında görüldüğü belirlenmiştir.

Atmosferde bulunma süreleri 1-5 ay arasındadır. En sık tespit edildiği aylar ise nisan ve mayıdır.

Salix caprea (Keçi söğüdü) 3-10 m boyunda küçük ağaç ve çalı formundadır. Yapraklar geniş ve ovaldır. İri ve sarımsı olan çiçekler yapraklardan önce gelişmektedir. Ülkemizde Batı, Kuzey ve Doğu Anadolu'da yaygındır. Ayrıca park ve bahçelerde süs bitkisi olarak yetiştirilmektedir. *Salix* cinsi taksonlarına ait henüz tanımlanmış bir alerjen mevcut değildir.



2.12.4. *Chenopodium album* L.

Alem: Plantea

Altalem: Tracheobionta

Şube: Magnoliophyta

Sınıf: Magnolopsida

Altsınıf: Caryophyllidae

Takım: Caryophyllales

Familya: Chenopodiaceae

Cins: *Chenopodium*

Takson: *Chenopodium album* L.

Chenopodiaceae (Kazayağıgiller) familyası taksonları ılıman ve subtropikal kuşakların tuzlu habitatlarında, özellikle Akdeniz, Hazar ve Kızıldeniz Havzaları'nda, Orta ve Batı Asya'nın tuzlustepleri'nde, Amerika ve Avusturalya'nın alkaliçayırıları'nda ve Arjantin pampaları'nda yaygındır [105, 106]. Chenopodiaceae, inorganik tuz yoğunluğunun çok yüksek olduğu topraklara uyum sağlamış halofitik ve çok yıllık otsu bitkileri içeren büyük bir familyadır. Familya üyeleri, tuz gölleri çevresinin, kurak ve tuzlu alanlarının baskın elementleridir.

Bu familya, yeryüzünde 102 kadar cins ve bu cinslerde yer alan yaklaşık 1500 tür ile temsil edilmektedir. Ülkemizde ise bu familyaya ait 27 cins ve bu cinslerde yer alan 71 türü bulunmaktadır.

Chenopodiaceae familyasının tipik üyeleri, yeraltı suyundan yararlanmak için çok derine giden kök sistemlerine sahiptirler. Toprak üstü kısımları çoğunlukla unsu madde veya tüylerle örtülüdür. Tek veya çok yıllık otsu ya da çalı formunda bitkilerdir. Yapraklar almalı veya karşılıklı, bütün veya loblu, dikenli ya da dikensiz'dir. Gövdeleri eklemli ve etlidir. Stipül yoktur. Çiçekler küçük ve çoğunlukla belirsiz, genellikle düzenli, iki eşeyli veya bir eşeyli, aktinomorf ve anemogam'lardır. Brakte yoktur. Periant bir halkada 2-5 birleşik sepalden oluşmaktadır. Petal yoktur.

Stamenlerin sayısı, sepal sayısı kadardır. Ginekium 1 pistilli, 2-3 birleşik karpelli, 1 lokuluslu, ovaryum üst durumlu'dur. Ovül 1 ve bazaldır. Meyve küçük nuks veya aken tiptedir.

Familya üyelerinin birçok türü sebze olarak tüketilmekte olduğu için kültürleri de yapılmaktadır. Ayrıca hayvan yemi ve şeker üretiminde kullanılan taksonları, ekonomik öneme sahiptirler.

Chenopodium (Kazayağı) cinsi taksonları tüysüz veya salgı tüylü, çok yıllık otsu bitkilerdir. Çiçekler başak, panikula veya kimöz durumlarda toplanmıştır. Periant parçaları genellikle yeşil ve zarsızdır. Bu cinsin bireyleri çoğunlukla ılıman bölgelerde yayılış göstermektedir. *Chenopodium* cinsi yüzden fazla tür içermektedir. Ülkemizde 16 tür ile temsil edilmektedir. Bunlardan *Chenopodium album*, *Chenopodium botrya* ve *Chenopodium foliosum* en yaygın olarak görülen türleridir.

Amaranthaceae familyası 64 cins ve yaklaşık 850 tür ile temsil edilmektedir. Ülkemiz yalnızca *Amaranthus* (Tilkikuyruğu) cinsinden 10 adet tür için doğal yayılış alanıdır. Bunların içinde *Amaranthus retroflexus* ve *Amaranthus albus* taksonları en yaygın olanlarıdır. *Chenopodiaceae/Amaranthaceae* familyalarının bireyleri genel olarak anemofiliktir. Bu iki takson bireyelerine ait polenler birbirine oldukça benzer olduğu için, aeropalinolojik çalışmalarda *Chenopodiaceae/Amaranthaceae* şeklinde teşhis edilmektedirler. *Chenopodiaceae/Amaranthaceae* taksonları bireyelerinin polen çapları 20-30 µm aralığında olup, poliporat, sferoidal ve granüllü bir ornemantasyona sahiptir. *Chenopodiaceae* taksonu bireyelerinden *Chenopodium*, *Salsola*, *Beta* ve *Atriplex* *Amaranthaceae* taksonu bireyelerinden ise *Amaranthus* cinsi üyelerinin polenleri genel olarak ılıman ve kurak bölgelerde alerjik astım ve alerjik rinit gibi mevsimsel solunum alerjilerinin başlıca sebeplerindedir.

Chenopodiaceae/Amaranthaceae familyaları bireyelerinin polenleri özellikle Kuveyt ve Suudi Arabistan gibi çöle sahip ülkelerde polenden kaynaklanan alerjik hastalıkların en önemli nedenlerinden biri olarak gösterilmektedir [54].

Suudi Arabistan'da polen duyarlılığı saptanan alerjik astım ve/veya alerjik rinitli 806 birey üzerinde gerçekleştirilen çalışmada %53.3 oranında *Chenopodium album* polenine karşı duyarlılık tespit edilmiştir [132].

Kuveyt'te perennial veya mevsimsel alerjik rinit tanılı 706 erişkin bireyin %64.3'ünde *Chenopodium* cinsi taksonlarının polenlerine karşı duyarlılık saptanmıştır [145]. Yine aynı bölgede yürütülen diğer bir çalışmada %50.9 oranında *Chenopodium album* polenlerine karşı duyarlılık tespit edilmiştir [146]. Kuveyt'te yapılan bir başka çalışmada da 45 yaş üzeri 93 astımlı bireyin %60.2'sinde, 31-45 yaş arası 183 astımlı bireyin %74.9'unda, 18-30 yaş arası 86 astımlı bireyin %71.4'ünde ve 3-17 yaş arası 115 astımlı bireyin %69.6'sında *Chenopodium* cinsi bireylerinin polenlerine karşı duyarlılık gösterdiği belirlenmiştir [147]. Yine Kuveyt'te yapılan bir çalışma neticesinde astımlı veya alerjik rinitli 451 bireyle yapılan deri prik testlerinde %76.7 oranında *Salsola kali* polenlerine, %57.6 oranında *Chenopodium album* polenlerine, %25.8 oranında ise *Amaranthus retroflexus* polenlerine karşı duyarlılık belirlenmiştir [148]. Hindistan'da 48 astımlı ve/veya alerjik rinitli birey ile yapılan deri prik testi sonucunda hastaların %10.41 oranında ise *Chenopodium album* polenlerine karşı duyarlılık gösterdiği belirlenmiştir [149].

Çin'de 2186 polen atopisi olan birey ile yapılan deri prik testi çalışmasında %40.35 oranında *Chenopodium* cinsi taksonlarının polenlerine karşı pozitif sonuç elde edilmiştir [130].

İspanya'nın Cordoba bölgesinde *Chenopodium* cinsi bireylerinin polenlerine karşı duyarlılık oranı 1984-1990 yılları arasında %22.5 olarak saptanmışken 1999-2001 yılları arasında bu oranın %32.65'e çıktığı görülmüştür. Aynı bölgede yapılan bir başka çalışmada ise *Chenopodium* cinsi taksonlarının polenlerine duyarlılık %8.42 olarak tespit edilmiştir [150]. Santerder bölgesinde 8-42 yaş arası 50 mevsimsel alerjik rinokonjunktivitli ve/veya bronşiyal astımlı birey ile yapılan çalışmada *Chenopodium* cinsi bireylerinin polenlerine karşı %20.0 oranında duyarlılık tespit edilmiştir [151]. Vigo ilinde atmosferik polenlerin teşhisi sonucu Chenopodiaceae/Amaranthaceae polenlerinin miktarı toplam polen miktarına göre %1.0'a yakın olduğu halde, *Chenopodium* cinsi bireylerinin polenlerine karşı duyarlılığın %11.0 civarında olduğu saptanmıştır [152]. İspanya'nın Zaragoza bölgesinde 60 *Salsola kali* polenlerine karşı monosensitizasyonu olan hastanın Chenopodiaceae/Amaranthaceae taksonları bireyelerine ait polenlerin atmosferde

yoğun olduğu ağustos-eylül periyodunda semptom skorlarının en yüksek değerlere ulaştığı raporlanmıştır [153].

Fransa'nın Montpellier ilinde *Beta* cinsi taksonlarının polenlerine %5.3, *Amaranthus* cinsi bireylerinin polenlerine %3.4, *Chenopodium* cinsi bireylerinin polenlerine ise %6.4 oranında duyarlılık saptanmıştır [121].

Portekiz'de 1790 atopik bireye uygulanan deri pirk testlerine göre *Chenopodium* cinsi taksonlarının polenlerine duyarlılık %6.1 oranında saptanmıştır [154].

Macaristan'da 1139 mevsimsel alerjik rinitli bireyde gerçekleştirilen çalışmada *Chenopodium* taksonun polenlerine karşı %15.8 oranında duyarlılık belirlenmiştir [125].

İtalya'nın Napoli ilinde *Chenopodium* cinsi bireylerinin polenlerine karşı %3.09 oranında duyarlılık tespit edilmiştir [107].

Yunanistan'ın Atina ilinde 1311 polen duyarlılığı bulunan astımlı hasta ile yrtlen çalışmada *Chenopodium* cinsi taksonlarının polenlerine karşı %18.3 oranında deri testi pozitifliği tespit edilmiştir [126].

Ülkemiz içinde *Chenopodiaceae/Amaranthaceae* polenlerine karşı duyarlılık konusunda çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi, Pediatri Göğüs Hastalıkları ve Allerji nitesinde 421 duyarlı çocukla yapılan deri prik testine göre *Chenopodium album* polenlerine karşı %3.09 oranında duyarlılık saptanmıştır [138].

Ankara ilinde 54 mevsimsel alerjik rinitli erişkin hastada *Chenopodiaceae* familyası bireylerinin polenlerine karşı duyarlılık %88.0 oranında bulunmuştur [134].

Kayseri ilinde 89 mevsimsel astımlı ve/veya mevsimsel rinit-konjunktivit birey üzerinden yrtlen deri prik testi çalışmalarına göre *Chenopodium album* polenlerine karşı %60.0 oranında duyarlılık saptanmıştır [117].

Türkiye'de atmosferik polen teşhislerinin yapılması için yrtlen çalışmalar sonucu 58 merkezin 57 tanesinde *Chenopodiaceae/Amaranthaceae* familyası taksonlarının polenleri belirlenmiştir [54]. *Chenopodiaceae/Amaranthaceae* familyası bireylerine ait polenlerin toplam polen miktarına göre oranının %0.76-30.0 arasında değiştiği belirlenmiştir. Atmosferde ilgili takson polenleri 4-12 ay boyunca görülmekte olup en

çok yaz ve sonbahar döneminde özellikle de ağustos-eylül aylarında teşhis edilmişlerdir.

Chenopodium album (Tel pancarı) 10-150 cm arası uzunluğunda. Yaprakları alternat ve değişik biçimlidir. Bitki bazalında yer alan yaprakların, kenarları dişli, baklava biçimli, 3-7 cm uzunluğunda ve 3-6 cm genişliğindedir. Çiçeklenmenin olduğu kısımdaki yapraklar ise düz, lanceolat-romboit, 1-5 cm uzunluğunda, 0,4-2 cm genişliğinde, mum ile kaplı, ıslanmaz ve suni gibi bir görünüşe sahiptir. Küçük çiçekleri radyal simetrik ve 10-40 cm uzunluğundaki çiçeklenme dalı üzerinde çok sayıda küçük kimöz büyüme göstermektedirler.

Chenopodium album poleninin günümüze kadar tanımlanmış üç alerjeni (Che a 1-3) bulunmaktadır (Çizelge 2.7) [41, 44]. Che a 1 majör alerjendir. Chenopodiaceae familyası üyeleri arasında ve Chenopodiaceae ile Amaranthaceae familyası üyelerinin polenleri arasında yüksek oranda çapraz reaksiyon saptanmıştır [155]. Ayrıca, *Chenopodium album* polenine karşı atopisi bulunan bireylerin *Olea europaea* (zeytin) poleni ile çapraz reaksiyon verdiği in vitro yöntemlerle belirlenmiştir [156].

Çizelge 2.7. *Chenopodium album*'un polen alerjenleri.

| Alerjen | kDa | Protein Familyası |
|---------|-----|-------------------------------------|
| Che a 1 | 17 | Trypsin inhibitör (Ole e 1 benzeri) |
| Che a 2 | 14 | Profilin |
| Che a 3 | 10 | Polcalcın |

2.12.5. *Artemisia vulgaris* L.

Alem: Plantae

Altalem: Tracheobionta

Şube: Magnoliophyta

Sınıf: Magnoliopsida

Altsınıf: Asteridae

Takım: Asterales

Familya: Asteraceae

Cins: *Artemisia*

Takson: *Artemisia vulgaris* L.

Asteraceae (Compositae) (Papatyagiller) familyası taksonları kozmopolit bir yayılışa sahiptir. Dünya'nın hemen her yerinde bulunan familya üyeleri en fazla tropik ve subtropiklerin yarı kurak ortamlarında yoğunlaşmışlardır [105, 106].

Dünya üzerinde 1100 cins ve 25000'den fazla tür ile temsil edilmektedir. Ülkemizde ise 130 cinsi ve bu cinslerde yer alan 1130 türü bulunmaktadır. Familya son 20 yılda sitoloji, palinoloji, mikromorfoloji, anatomi ve biyokimya gibi alanlarda elde edilen veriler kullanılarak 2 alt familya (Lactucoideae ve Asteroideae) ve 17 tribusa (Lactuaceae, Cardueae, Senecioneae, Heliantheae, Anthemideae vb.) ayrılmıştır.

Asteraceae familyası üyeleri süt içeren otsu, çalı ya da nadiren ağaç veya tırmanıcı bitkiler şeklindedir. Yapraklar basit veya bileşiktir, genellikle alternat veya karşılıklı, nadiren daireseldir. Çiçekler kapitulum durumunda, kapitulumun çevresi 1 veya çok serili involukrum brakteleri ile örtülmüş, erdişi veya tek eşeyli, ışınsal veya zigomorf simetridir. Kaliks genellikle pappus halini almış veya hemen hemen kaybolmuştur. Petaller 4-5, bileşik. Korolla, dilsel ve tüpsü olmak üzere iki şekildedir. Dilsel korolla 3-5 dişli veya dişler belirgin değildir, tüpsü korolla uçta belirgin beş dişlidir. Stamenler beş, petallere bağlı, filamentler serbest, anterler bileşik. Pistil tek, ovaryum alt durumlu, tek

lokuluslu, iki karpelli, ovül tek, anatrop, plasentasyon bazal'dır. Meyve aken ve ucunda genellikle bir pappus veya kaliks kalıntısı taşımaktadır.

Familiya üyeleri yabani ve evcil hayvanların önemli besin kaynaklarındandır. Ayrıca pek çok türünden elde edilen maddeler ilaç sanayisi ve endüstriyel alanda kullanılmakla beraber pek çok türü süs bitkisi olarak da yetiştirilmektedir. Ancak familiya üyelerinin insan gıda kaynağı olarak kullanımı oldukça kısıtlıdır.

Artemisia (Pelino) cinsi taksonları hoş kokulu, bir, iki veya çok yıllık otsu veya odunsu veya alçak boylu çalılardır. Yapraklar çoğunlukla 1-3 pinnat veya nadiren basittir. Kapitula tek, radiat veya diskoid yapıdadır. Kapitulum homogam veya heterogam'dır. Involukrum brakteleri genellikle 3 serili ve imbrikat, çiçek tabanı palealı'dır. Dilsî çiçekler genellikle beyaz veya sarı renktedir.

Avrupa ve Akdeniz Bölgesinde yayılış gösteren cinsin yaklaşık 130 türü bulunmakta olup bunlardan 50 tanesine ülkemizde de rastlanmaktadır. Örnek olarak *Artemisia vulgaris*, *A. tinctoria*, *A. santonicum*, *A. absinthium*, *A. marchalliana*, *A. campestris*, *A. scoparia*, *A. annua*, *A. spiciger* verilebilir.

Artemisia cinsi taksonlarının polenleri prolat, trikolporat, ekinat ve eutektat özellik göstermektedir [31].

Polen alerjisi olan bireylerde *Artemisia* cinsi bireylerinin polenlerine karşı duyarlılık %10-14 arasında olduğu tespit edilmiştir [157].

Avrupa genelinde 14 ülkede 17 merkez üzerinden AA, AR ve AD semptomlarının bir veya birkaçını gösteren toplam 3068 duyarlı bireyin deri prik test sonuçlarına göre %13.4 oranında *Artemisia* cinsi taksonlarının polenine karşı duyarlılık saptanmıştır [158].

Yunanistan'ın Selanik ilinde polen duyarlılığı olan 1311 birey ile yapılan çalışmada *Artemisia* cisi bireylerinin polenlerine duyarlılık %15.1 oranında bulunmuştur [126].

İtalya'nın Napoli şehrinde yapılan çalışmada *Artemisia vulgaris* polenine olan duyarlılığın %17.08 oranında olduğu tespit edilmiştir [107].

İran'da 306 alerjik rinitli birey üzerinde yapılan çalışmada *Artemisia* cinsi taksonlarının polenine duyarlılık %52.5 oranında saptanmıştır [131].

Ülkemizde de *Artemisia* cinsi bireylerinin polenlerine karşı duyarlılık ile ilgili yapılan çalışmalar mevcuttur. Ankara ilinde MAR'li 54 hastanın %35.2'sinde *Artemisia* cinsi taksonlarının polenine karşı duyarlılık saptanmıştır [134]. Yine Ankara ilinde yapılan bir diğer çalışmada astım ve/veya AR tanılı 7492 bireyde yapılan çalışmada *Artemisia vulgaris* polenine karşı %6,7 oranında duyarlılık saptanmıştır [159].

Trabzon ilinde polen duyarlılığı olan 348 çocuk üzerinde yapılan deri prik test sonuçlarına göre *Artemisia vulgaris* polenlerine karşı duyarlılık %4.46 oranında bulunmuştur [102].

Türkiye'de atmosferik polen çalışmalarının yapıldığı 16 merkezde *Artemisia* cinsi bireylerinin polenlerinin havadaki dağılım süreleri ve konsantrasyonları değerlendirilmiştir [51]. *Artemisia* cinsi taksonlarının polen miktarı toplam polen miktarına göre incelendiğinde en yüksek miktarda Isparta bölgesinde bulunmuştur. Bu yörede *Artemisia* cinsi bireylerinin polen miktarı toplam polen miktarının %3.59'unu oluşturmaktadır. *Artemisia* cinsi taksonlarının polenlerinin atmosferdeki dağılımı incelendiğinde yaz sonu ve sonbahar mevsimlerinde saptanmışlardır. Bölgelere göre atmosferde görülme süreleri iki-altı ay arasında değişmektedir. *Artemisia vulgaris* (Pelinotu, Miskotu), 1-2 m uzunluğa ulaşabilen, odunsu köke sahip ve çok yıllık otsu bir bitkidir. Yaprakları 5-20 cm uzunluğunda, koyu yeşil, pinnat ve sapsızdır. Yaprak altları koyu beyaz, yoğun yünsü tüylerle kaplıdır. Dik gövdesi oluklu ve genellikle kırmızı-mor renklerde izler taşımaktadır. Oldukça küçük olan çiçekleri (5 mm uzunluğunda) radyal simetrik ve çok sayıda sarı veya koyu kırmızı petal içermektedir. Dar ve çok sayıdaki kapitulum, rasemöz panikülden yayılmaktadır.

Günümüzde *Artemisia vulgaris*'in polenine ait 6 adet alerjen (Art v 1-6) tespit edilmiştir (Çizelge 2.8) [25, 26, 38, 39, 42, 52, 56]. Bu alerjenlerden Art v 1 major alerjendir.

Çizelge 2.8. *Artemisia vulgaris*'in polen alerjenleri.

| Alerjen | kDa | Protein Familyası |
|----------------|------------|--------------------------|
| Art v 1 | 24-28 | Defensin |
| Art v 2 | 20 | Glycoprotein |
| Art v 3 | 9.7-12 | LTP |
| Art v 4 | 14 | Profilin |
| Art v 5 | 10 | Calcium-binding |
| Art v 6 | 42 | Pectatelyase |

2.12.6. *Plantago lanceolata* L.

Alem: Plantea

Altalem: Tracheobionta

Şube: Magnoliophyta

Sınıf: Magnoliopsida

Altsınıf: Asteridae

Takım: Plantaginales

Familya: Plantaginaceae

Cins: *Plantago*

Takson: *Plantago lanceolata* L.

Plantaginaceae (Sinirotugiller) familyası üyeleri ılıman bölgelerde ve tropiklerin yüksek dağlarında yayılış gösterirler [105, 106].

Bu familya, 3 cinse (*Bougueria*, *Litorela* ve *Plantago*) ayrılmıştır ve bu cinslerde yer alan yaklaşık 250 tür ile temsil edilmektedir. Ülkemizde 1 cinsi ve bu cinsin 21 türü doğal olarak yayılış göstermektedir.

Plantaginaceae familyası üyeleri otsu, bazıları çalimsı bitkilerdir. Çoğunlukla iridoid, daha az da monoterpenoid alkaloidler sentezlerler. Yapraklar, büyük bir çoğunlukta bazal, nadiren gövde üzerinde, genellikle paralel damarlı, stomalar çoğunlukla diasitik'tir. Çiçekler genellikle başak ya da baş durumunda toplanmıştır. Tipik protoginik ve anemofil'dir. Küçük oldukları için gösterişli değildir. Türlerin çoğunda tam, düzenli ve tetramer'dir. Sepal 4, zarsı, petal 4, bileşik'tir. Stamenler korolla lobu kadardır ve korollo tüpüne bağlıdır, anterler korollodan daha uzundur. Ginekium 2, bileşik ve üst durumludur. Meyve kapsül, kabuğu zarsı, bir kısmı da aken'dir.

Plantago (Sinirotu) cinsi üyeleri tek veya çok yıllık otsular veya yastıkçık oluşturan çalılardır. Korolla huni şeklinde veya rotat yapıdadır.

Plantago cinsi üyeleri yılın tüm zamanlarında çiçeklenebilmektedir. Çoğunlukla nisan-ağustos ayları çiçeklenme dönemleridir. Polenler yuvarlak, 16-35 µm çapınd ve 6-14 adet apertür içermektedir [55].

Plantago lanceolata ve *Plantago major* türleri Amerika, Avrupa, Asya ve Avustralya'da oldukça geniş yayılış alanına sahiptir. *Plantago* cinsi taksonlarının polenleri belirtilen bölgelerde atopik bireylerde alerjik rinit, alerjik konjunktivit ve alerjik astıma sebep olmaktadır [55]. *Plantago* cinsi bireylerinin polenlerinin alerjik reaksiyonlara sebep olmasıyla ilgili kayıtlar ilk olarak Amerika ve Avustralya'dan gelmiştir. Amerika'nın Philadelphia ilinde 1930'larda mevsimsel alerjik rinitli 180 bireyden 51 tanesinde *Plantago lanceolata* polenlerine karşı deri testi pozitifliği saptanmıştır [160].

Avustralya'nın Sidney şehrinde 341 duyarlı birey ile yapılan çalışmada *Plantago lanceolata* polenlerine karşı yapılan deri prik testlerinde %19.0 oranında pozitiflik belirlenmiştir [86]. Bu hastalarda yapılan RAST testi %68.0 oranında pozitif çıkmıştır [86]. Sidney ilinde yapılan bir başka çalışmada *Plantago lanceolata*'nın polen sezonunda 82 astımlı bireyin %84.15'inde bronşiyal provokasyon testi pozitifliği vermiştir [161]. Aynı yöredeki başka bir araştırmada polen duyarlılığı bulunan 84 atopik bireyde %77.0 oranında deri prik test pozitifliği saptanmıştır [162].

Japonya'da alerjik rinitli 141 vakanın RAST testinde *Plantago lanceolata* polenlerine duyarlılık %12.8 oranında tespit edilmiştir [163].

İtalya'da 1933-1955 yılları arasında polen duyarlılığı bulunan 2219 bireyin %3.0'ında *Plantago lanceolata* polenlerine karşı deri prik testi pozitifliği saptanmıştır [160]. Aynı bölgede 785 mevsimsel alerjik rinitli hasta ile yapılan çalışmada ise *Plantago lanceolata* polenlerine duyarlılık %7.41 oranında bulunmuştur [107].

Belçika'nın Brüksel ilinde çayır polenlerine karşı duyarlılığı bulunan bireylerin %25.0'ının *Plantago lanceolata* polenlerine karşıda duyarlılık gösterdiği belirlenmiştir [160].

Fransa'nın Marsille ilinde polen atopisi olan bireylerin %6.0'ı *Plantago* cinsi taksonlarının polenlerine duyarlılık göstermiştir [160]. Fransa'nın Montpellier ilinde *Plantago* cinsi bireylerinin polenlerine duyarlılık gösterme oranı diğer Avrupa ülkelerine göre daha yüksektir [121]. Bu yörede 326 polen atopisi bulunan hastanın

%36.1'inde *Plantago* cinsi taksonlarının polenlerine karşı deri prik testi pozitifliği tespit edilmiştir.

İspanya'nın Vigo bölgesinde, astımlı ve/veya alerjik rinokonjunktivitli 2750 duyarlı bireyde yapılan deri prik testinde %9.0 oranında *Plantago* cinsi taksonlarının polenlerine duyarlılık saptanmıştır [152]. İspanya'nın Madrid ilinde alerjik astımlı ve/veya alerjik rinitli erişkin bireyin %32.0'ında *Plantago lanceolata* polenlerine karşı duyarlılık saptanmıştır [122]. İspanya'nın Santerder yöresinde bronşiyal astımlı ve/veya mevsimsel alerjik rinokonjunktivitli 50 bireyde *Plantago lanceolata* polenlerine %65.0 oranında duyarlılık belirlenmiştir [151]. Aynı bölgede yapılan bir başka çalışmada ise 30 alerjik rinokonjunktivitli bireyde %27.0 oranında *Plantago* cinsi bireylerinin polenlerine duyarlılık saptanmıştır [164]. Portekiz'de 1790 alerjik semptomlu hastada ile yapılan deri prik testi sonuçlarına göre *Plantago lanceolata* taksonu bireylerinin polenlerine karşı duyarlılık %10.6 oranında tespit edilmiştir [154]. İngiltere'de 82 alerjik solunum rahatsızlığı bulunan birey ile gerçekleştirilen deri prik testinde %28.0 oranında *Plantago lanceolata* polenlerine duyarlılık saptanmıştır [165]. Yine İngiltere'de yapılan bir başka araştırmada ise 275 polen duyarlılığı olan bireyin %20.0'ında *Plantago* cinsi bireylerinin polenlerine karşı pozitiflik saptanmıştır [166]. Almanya'da 1808 alerjik rinit ve/veya alerjik astım ve/veya alerjik konjunktivitli hastanın %5.0'ında *Plantago* cinsi taksonlarının polenlerine duyarlılık tespit edilmiştir [167].

Hollanda'nın Lieden bölgesinde 1976-1977 yılları arasında yapılan çalışmada %4.0 oranında *Plantago* cinsi bireylerinin polenlerine duyarlılık belirlenmiştir [168].

Polonya'nın Cracow bölgesinde 50 alerjik rinit/konjunktivitli bireyin %40.0'ında *Plantago lanceolata* polenlerine karşı deri testi pozitifliği belirlenmiş, sekiz saat aynı testler yapılmış ve pozitiflik oranı %16.0 olarak saptanmıştır [169]. Polonya'da yapılan bir diğer araştırmada *Plantago* cinsi bireylerinin polenlerine deri testi pozitif olan 28 hastanın %68.0'ında nazal provokasyon testi pozitif bulunmuştur [170].

Yunanistan'ın Atina ilinde polen duyarlılığı bulunan 1311 astımlı bireyin %14.6'sında *Plantago* cinsi taksonlarının polenlerine karşı deri testi pozitifliği tespit edilmiştir [126].

Plantago cinsi taksonlarının polenlerinin duyarlılığına diğer alerjenler özellikle de Poaceae, Chenopodiaceae veya *Artemisia* taksonlarına ait bireylerin polen duyarlılıklarında eşlik etmektedir [160, 162].

Ülkemizde yapılan çalışmalarda *Plantago* cinsi bireylerinin polenlerine karşı duyarlılık %2.85 ile %63.0 arasında tespit edilmiştir [138].

Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi Pediatri Göğüs Hastalıkları ve Allerji Ünitesinde 421 duyarlı çocukta deri prik testi sonuçlarına göre *Plantago* cinsi bireylerinin polenlerine %2.85 oranında duyarlılık tespit edilmiştir [138].

Akdeniz bölgesinde solunum alerjili 612 hasta (203'ü çocuk, 409'u erişkin) ile yapılan deri prik testine göre %8.9'unda *Plantago lanceolata* polenlerine karşı duyarlılık belirlenmiştir [139].

Kayseri ilinde 77 mevsimsel astımlı ve/veya mevsimsel rinit-konjunktivitli bireyde deri prik testleri neticesinde *Plantago lanceolata* polenine %63.0 oranında duyarlılık tespit edilmiştir [117].

Ankara ilinde yapılan çalışmada 54 mevsimsel alerjik rinitli erişkin hastada *Plantago* cinsi taksonlarının polenlerine karşı duyarlılık %63.0 oranında saptanmıştır [134].

Eskişehir ilinde alerjik rinitli 130 duyarlı bireyin deri prik testlerinin sonucuna göre %6.2 oranında *Plantago* cinsi bireylerinin polenlerine karşı duyarlılık saptanmıştır [140].

Ülkemizdeki atmosferik polen çalışmalarında teşhis sonuçları *Plantago* cinsi adı altında verilmektedir. Türkiyede 62 bölgede yapılan çalışmalarda *Plantago* cinsi taksonlarının polenlerinin görülme oranı toplam polen miktarına göre %0.08-11.45 arasında değişmektedir [55]. *Plantago* cinsi üyelerinin polenlerinin atmosferdeki dağılımı incelendiğinde 5-7 ay arasında değiştiği görülmektedir. Bu taksonlara ait polenlerin atmosferde en yoğun olarak görüldüğü dönem ise mayıs-haziran aylarıdır.

Plantago lanceolata (Yılandili) genellikle çok sayıda rozet yaprakları bulunan çok yıllık otsu bir bitkidir. Yapraklar lanceolat-ovattan, lanseolata kadar değişim göstermekle birlikte bazen tüylüdür. Ülkemizin hemen her yöresinde bulunmaktadır [105, 106].

Plantago lanceolata bireylerinin polenlerinin malör alerjeni olan Pla I 1, 16-20kDa moleküler ağırlığa sahiptir (Çizelge 2.9) [40].

Çizelge 2.9. *Plantago lanceolata*'nın polen alerjenu.

| Alerjen | kDa | Protein Familyası |
|---------|-------|-------------------|
| Pla I 1 | 16-20 | Ole e 1 benzeri |



3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

3.1. Western-Blot ve İnhibisyon Yöntemleri

3.1.1. Hastaların Belirlenmesi

GO 15/496 numaralı etik kurul kararıyla uygun kriterdeki (*Phleum pratense* ve çalışmada yer alan diğer takson polenlerinden en az bir tanesine karşı deri testi pozitifliği göstermek) hastalar belirlenmiş ve çalışmaya dahil edilmiştir. Hastalara gerekli işlemler Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı Çocuk Allerji Bilim Dalında gerçekleştirilmiştir.

3.1.2. Western-Blot Yöntemi

Western-blot yöntemi ilk defa Towbin ve arkadaşları tarafından 1979 yılında kullanılmıştır [24, 171-173]. Bu yöntem kompleks karışım içindeki özgün proteinlerin tanımlanması ve ilgilenilen protein hakkında kalitatif ve semikantitatif veri elde edilmesinde kullanılmaktadır. Jelde ayrımı yapılmış proteinlerin membrana emdirilerek ilgilenilen proteinin radyoaktif izotopla ya da başka şekilde işaretlenmiş özel antikorlar yardımıyla membran üzerinde belirlenmesidir. Antikor, spesifik antijenini tanıdığından **immunoblotting** olarak da adlandırılmaktadır.

Bu yöntem elektroforez, transfer, bloklama, antikor-antijen bağlanması ve görüntüleme aşamalarından oluşmaktadır.

Çalışmanın inhibisyon, elektroforez, transfer, bloklama ve antikor-antijen bağlanması aşamaları Hacettepe Üniversitesi Pediyatrik Allerji ve Astım Araştırma Laboratuvarında, görüntüleme aşaması ise Hacettepe Üniversitesi Kanseri Enstitüsü Temel Onkoloji Anabilim Dalı Laboratuvarlarında yapılmıştır.

3.1.2.1. Elektroforez

Alerjenleri jelle yüklemek için; 10 µl alerjen, 4 µl 4X Loading dye, 1,6 µl Sample Reducing Agent (SRA) ve 0,4 µl distile su karışımı hazırlanmıştır. Hazırlanan örnekler 70°C'de 10 dakika denatüre edilmiştir. Denatüre edilen örnekler %4-12 Bis-Tris jelle yüklenmiş ve 1X yürütme tamponu kullanılarak öncelikle 15 dakika 60V'da yürütüldükten sonra 105 dakika 100V'da yürütülmüştür.

3.1.2.2. Transfer

Bu aşamada öncelikle 20X transfer tamponundan %10 metanol içeren 1X Transfer Tamponu hazırlanmıştır (800 ml tampon için; 40 ml 20X transfer buffer, 80 ml %100'lük metanol, 680 ml distile su). Jel büyüklüğüne uygun olarak kesilmiş olan 2 adet transfer pad, 6 adet Watman kağıdı ve 1 adet nitroselülöz membran hazırlanan tampon çözelti ile 10 dakika ıslatılmıştır. Daha sonra transfer kasetine eksi kutuptan artı kutba doğru sırasıyla transfer pad, 3 Watman kağıdı, jel, membran, 3 Watman kağıdı ve transfer pad aralarında boşluk kalmayacak şekilde hazırlanmış ve transfer modülüne yerleştirilmiştir (ıslak transfer). Örnekler 30 V'da 120 dakika boyunca transfer edilmiştir.

3.1.2.3. Bloklama

Bu işlem için 500 ml 1X TBS-T Tamponu (50 ml 10X TBS stok çözeltisi, 450 ml distile su, %0,1 oranında Tween 20) hazırlanmıştır. Daha sonra 10 ml %5'lik BSA içeren TBS-T Tamponu (0,5 gr BSA, 10 ml kadar 1X TBS-T tamponu) hazırlanmıştır. Transferden çıkan membranlar 60 dakika oda sıcaklığında %5 BSA içeren TBS-T tamponu ile çalkalayıcıda inkübe edilerek bloklama işlemi tamamlanmıştır.

3.1.2.4. Antikor- Antijen Bağlanması

Hasta serumları 1/10 oranında PBS ile dilüe edilmiştir. Nitroselüloz membran üzerinde bulunan her bir kuyucuk şeritler halinde kesilmiştir. Dilüe edilen hasta serumları membranların üzerine eklenerek gece boyu +4°C'de çalkalayıcı üzerinde inkübe edilmiştir. Böylece hasta serumu alerjene özgü antikor içermekteyse bu antikorlar membrana aktarılmış olan alerjen proteinleri ile bağlanırlar. Bu işlemin sonunda membranlar 3 kez 5 dakika süreyle 1X TBS-T tamponuyla yıkanmıştır. Yıkanmış membranların üzerine ikincil antikor olarak %1 BSA içeren 1X TBS-T tamponu içinde 1/1000 oranında dilüe edilmiş olan HRP (Horseradish peroxidase) konjuge anti-IgE antikoruna ilave edilmiş ve 120 dakika çalkalayıcı üzerinde oda ısısında inkübe edilmiştir. Bu işlemin ardından membranlar tekrar 3 kez 5 dakika süreyle 1X TBS-T tamponuyla yıkanmıştır.

3.1.2.5. Görüntüleme

Antikor ile muamele edilmiş membranlar üzerine 1:1 oranında karıştırılmış olan substrat solüsyonu (West Femto) eklenmiş ve 5 dakika boyunca karanlıkta inkübe edilmiştir. Substrat solüsyonunun HRP ile reaksiyona girmesi sonucunda oluşan kemoluminesan CCD kamera ile görüntülenmiştir.

3.1.3. Çapraz Reaksiyonun İnhibisyon Yöntemi ile Gösterilmesi

Aynı taksona karşı çapraz reaksiyonu olduğu düşünülen hastaların serumları eşit miktarda bir tüp içerisinde karıştırılmış ve inhibisyon deneylerinde hazırlanan bu havuzdan serum örnekleri kullanılmıştır. İnhibisyon deneylerinde yukarıda belirtilen Western-blot yöntemine başlamadan bir gece önce hasta serumlarının 200 µl'si çapraz reaksiyon olduğu düşünülen her bir alerjen ekstraktının 10 µl'si ile gece boyu 4°C'de çalkalayıcı üzerinde (600 rpm) inkübe edilmiştir. Örneğin çayır poleni alerjeni ile ağaç poleni alerjeni arasında çapraz reaksiyon olduğu düşünülüyor ise hasta serumu;

- 1- Çayır poleni alerjeni ile
- 2- Ağaç poleni alerjeni ile
- 3- Muamele görmemiş serum olarak gece boyu inkübe edilmiştir.

%4-12 Bis-Tris jelle her bir hasta için 2 kuyu çayır poleni, 2 kuyu ağaç poleni alerjeni yüklenmiş ve yukarıda belirtildiği şekilde elektroforez işlemi uygulanmıştır. Transfer aşamasından sonra şeritler halinde kesilen kuyucuklardan çayır ve ağaç poleni alerjenleri yürütülmüş birer kuyucuk, alerjenle muamele görmemiş 1/10 oranında PBS ile dilüe edilmiş serumla inkübe edilmiştir. Kalan kuyucuklardan çayır poleni alerjeni yürütülen kuyucuk, ağaç poleni antijeni ile muamele edilmiş ve 1/10 PBS ile dilüe edilmiş serum ile, ağaç poleni alerjeni yürütülen şerit ise çayır poleni antijeni ile muamele edilmiş 1/10 PBS ile dilüe edilmiş serum ile gece boyu +4°C'de çalkalayıcı üzerinde inkübe edilmiştir. Bu işlemin sonrasında geriye kalan kısımlar Western-blot yönteminde belirtildiği şekilde işleme tabi tutulmuştur.

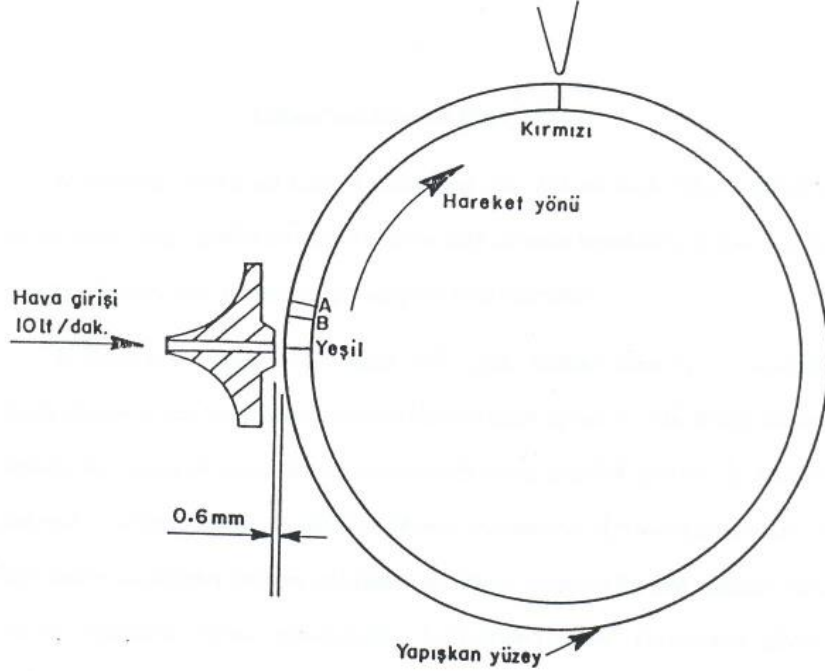
3.2. Aeropalinolojik incelemeler

3.2.1. Volümetrik Yöntem

Volümetrik yöntem vakumlama (emme) etkisine bağlı olarak birim hacime düşen (polen/m³, spor/m³) spor ve polen miktarını belirlemeye yarayan bir yöntemdir. Bu yöntemde, Burkard spor ve polen tuzaklama aracı kullanılarak atmosferdeki spor ve polenler haftalık olarak toplanmaktadır.

3.2.2. Burkard Spor ve Polen Tuzaklama Aracının Özellikleri

Volümetrik yöntemin uygulama aracı, Burkard spor ve polen tuzaklama aracı elektrik ile çalışmaktadır [87]. Bu alet, 24 saatte 14,4 m³ (1 saatte 0,6 m³, dakikada 10 litre) hava emme kapasitesine sahiptir. Emilen hava 14 mm eninde, 2 mm genişliğinde dikdörtgen şeklindeki bir delikten aletin içine girmektedir. Bu deliğin arkasına yerleştirilen kasnak, dönerek 1 saatte 2 mm, 1 günde 48 mm yol kat etmektedir. Tam devrini ise 1 haftada tamamlamaktadır (Şekil 3.1).

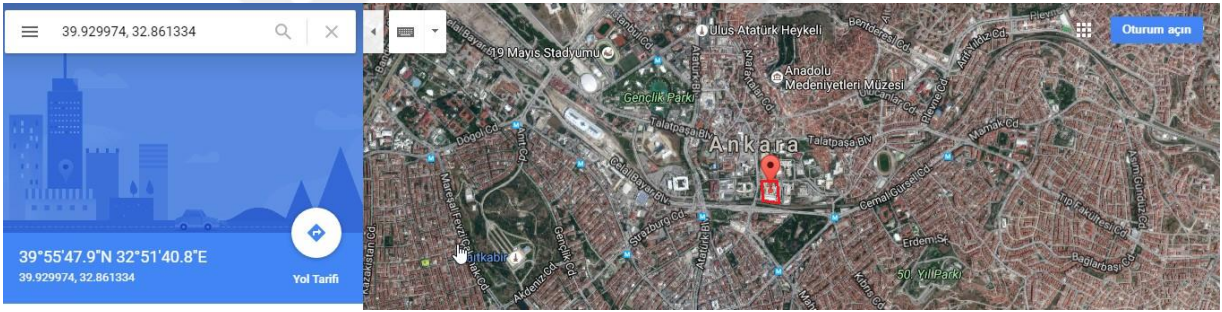


Şekil 3.1. Burkard spor ve polen tuzaklama aracının içindeki kasnağın şeması.

Kasnağın çevresi 336 mm, eni 20 mm'dir. Kasnağın hareketi zembereğin kurulması ile sağlanmaktadır. Kasnak üzerine melineks bir bant yapıştırılır ve üzerine bir kıl fırça ile Thomas Lubriseral 8690-B20 adlı yapıştırıcı sürülür [174]. Böylece 1 hafta boyunca aletin emdiği hava içindeki spor ve polenlerin melineks bant üzerine yapışması sağlanır. Bu araç, günümüzde birçok ülkede yapılan aeropalinolojik araştırmalarda yaygın olarak kullanılmaktadır.

3.2.3. Aracın Yerleştirildiği Yer

Araştırmada kullanılan Burkard spor ve polen tuzaklama aracı, 2015 yılı boyunca Hacettepe Üniversitesi Sıhhiye Kampüsü'nde İhsan Doğramacı Çocuk Hastanesi'nin çatısına, her yanı açık olacak bir şekilde yerleştirilmiştir. Aracın bulunduğu istasyonun uydu fotoğrafı Şekil 3.2'de verilmiştir.



Şekil 3.2. Burkard spor ve polen tuzaklama aracının bulunduğu istasyon.

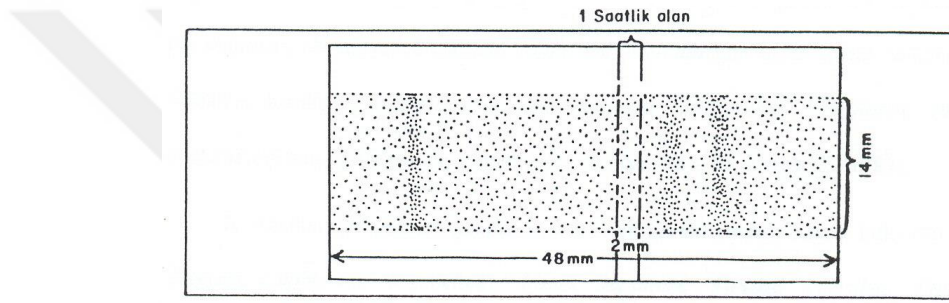
(<https://www.google.com/maps/place/39%C2%B055'47.9%22N+32%C2%B051'40.8%22E/@39.922554,32.8458634,4705m/data=!3m1!1e3!4m5!3m4!1s0x0:0x0!8m2!3d39.929974!4d32.861334?hl=tr>).

3.2.4. Preparatların Hazırlanması

Bir hafta boyunca emilen hava içindeki spor ve polenlerin yapıştığı 19 mm enindeki ve 336 mm boyundaki melineks bant araçtaki kasnaktan çıkarılmış ve kontamine olmadan bir preparat kutusuna yerleştirilmiştir. Kasnağın çevresine tekrar Thomas Lubriseral 8690-B20 adlı yapıştırıcı sürülmüş yeni steril melineks bant yapıştırılmıştır.

Araçlardan alınan melineks bantlar preparat haline getirmeleri için Hacettepe Üniversitesi Biyoloji Bölümü Palinoloji Laboratuvarı'na getirilmiştir.

Laboratuvara getirilen 336 mm uzunluğundaki melineks bantlar 48 mm aralıklarla işaretlenmiş plastik blok üzerine konmuş, işaretli bölgelerden 7 eşit parçaya kesilmiştir (Şekil 3.3). Temiz bir lam üzerine gliserin-jelatin sürülmüştür. Bir güne karşılık gelen 48 mm boyundaki melineks bant parçası gliserin-jelatin üzerine konmuştur. Melineks bant üzerine de eritilmiş bazik-fuksinli gliserin-jelatin konmuş ve üzeri 24x50 mm boyutunda bir lamel ile kapatılmıştır. Böylece spor ve polenlerin bazik-fuksin ile boyanması sağlanmıştır. Hazırlanan preparatlarda lam kenarına etiket yapıştırılarak ilgili günün tarihi ve istasyon adı yazılmıştır.



Şekil 3.3. Spor ve polen analizi yapmak için hazırlanmış preparatın şeması.

3.2.5. Gliserin-Jelatin Hazırlanması

Bir miktar jelatin yumuşaması için 2-3 saat süreyle ılık distile su içinde bekletilmiştir. Yumuşamış 1 ölçü jelatin, 1.5 ölçü gliserin ile karıştırılmıştır. Bu karışımın küflenmesini engellemek için üzerine %2-3 oranında asit fenik ilave edilmiştir [175]. Daha sonra karışım hava kabarcıkları oluşmaması için 80°C'ye kadar ısıtılmış ve petri kaplarına belirli miktarlarda dökülerek soğumaya bırakılmıştır.

3.2.6. Bazik-Fuksinli Gliserin-Jelatin Hazırlanması

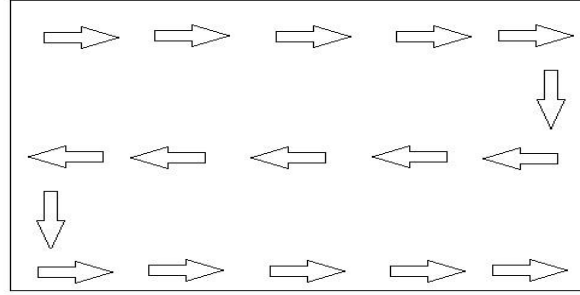
10 gram jelatin, şişmesi için 2-3 saat süreyle 60 ml ılık distile su içine konmuştur. Yumuşamış jelatin üzerine 55 ml gliserin ilave edilerek, 50°C'lik sıcak su banyosuna konulmuş ve 10-15 dakika süre ile karıştırılmıştır. Karışıma dezenfektan olarak 2 g fenol ilave edilmiş ve eriyinceye kadar bekletilmiştir.

Hazırlanmış gliserin-jelatin içine polenleri boyamak üzere istenen oranda (1-2 ml) bazik-fuksin karıştırılmış ve karışım soğumadan cam pamuğundan süzülerek erimeyen jelatin ortamdan uzaklaştırılmıştır [176, 177].

Daha sonra karışım hava kabarcıkları oluşmaması için 80°C'ye kadar ısıtılmış ve petri kaplarına belirli miktarlarda dökülerek soğumaya bırakılmıştır.

3.2.7. Preparatların Mikroskopta İncelenmesi

Lam üzerine yapıştırılmış 48 mm'lik melineks bant alanı Şekil 3.4'te gösterildiği gibi mikroskopta taranarak, ilgili taksonların polenleri teşhis edilmiş ve 24 saat içinde havada bulunan polen miktarları tespit edilmiştir.



Şekil 3.4. Preparatta polen sayımlarının yapılmasında izlenen tarama yöntemi.

Polenlerin teşhisi ve sayımı Leica CM E ışık mikroskobu ile yapılmıştır. Sayım için 10x oküler ve x40 plan objektif kullanılmıştır.

Toplam polen miktarları, 1 m³ havada bulunan miktarlara dönüştürülmüştür. Spor ve polen tuzaklama aracı 24 saat boyunca 14.4 m³ hava emmektedir [177]. Bu nedenle, günlük toplam polen veya spor sayısı 14.4 m³ havadaki miktara eşittir. 1 m³ havadaki polen veya spor sayısını bulmak için aşağıdaki formül kullanılmıştır.

1 m³ havadaki polen sayısı=24 saatte sayılan polen miktarı/24 saatte emilen hava (14.4 m³)

3.3. Morfolojik İnceleme

3.3.1. Örneklerin Temini

Bu çalışma kapsamında *Phleum pratense* L., *Populus alba* L., *Salix caprea* L., *Chenopodium album* L., *Artemisia vulgaris* L. ve *Plantago lanceolata* L. taksonlarına ait polenlerin morfolojik incelemeleri yapılmıştır. *Phleum pratense* L. taksonu dışındaki tüm taksonların çiçekli örnekleri HUB'dan temin edilmiştir. *Phleum pratense* L. taksonunun çiçekli örnekleri ise yapılan arazi çalışması sonucunda elde edilmiştir.

Polen morfolojisi incelenen taksonların toplandığı yer, toplandıkları tarih ve toplayıcıları Çizelge 3.1'de gösterilmiştir.

Çizelge 3.1. Polen morfolojisi incelenen taksonların toplandığı yer, toplandıkları tarih ve toplayıcıları.

| Taksonlar | Toplandığı Yer | Tarih | Toplayan |
|-------------------------------|---|------------|--------------------------------|
| <i>Phleum pratense</i> L. | B3 Afyon, Asarlık Tepe, 1184 m. | 12.05.2016 | A.C. Özturhan- H. Altınözlü |
| <i>Populus alba</i> L. | B3 Isparta: Şarkıkarağaç, Kızıldağ Milli Parkı, park girişi, 1250 m. | 23.04.1994 | B. Mutlu-1264 |
| <i>Salix caprea</i> L. | A8 Rize: İkizdere, Çiçekli – Ballı Köyleri arası, 2000-2100 m. | 25.04.1984 | A. Güner-M. Vural (AG 5515) |
| <i>Chenopodium album</i> L. | B4 Ankara, Başkent Üniversitesi, Bağlıca Kampüsünün güneydoğusu, Konutkent karşıtı, Eskişehir otoyoluna bakan kayalık yamaçlar, 940-980 m | 28.08.2008 | D. Töre-1546 |
| <i>Artemisia vulgaris</i> L. | A3 Düzce, Akçakoca, Cumayanı Ormanı, 5 m. | 10.07.1974 | A. Doğru Koca- 2089 |
| <i>Plantago lanceolata</i> L. | B4 Ankara, Beytepe, Maslak Vadisi, 980 m. | 16.10.1984 | Ö. İnceoğlu-Ş. Yıldırım |

3.3.2. Polen Preparatlarının Hazırlanması

Çalışma kapsamında bulunan taksonların polen morfolojileri ışık mikroskobunda hem Asetoliz hem de Wodehouse metodları ile incelenmiştir [178, 179].

3.3.2.1. Asetoliz Yöntemi

Taksonlara ait polenleri elde edebilmek için çiçek örnekleri 15 cc.'lik dereceli santrifüj tüpleri içine alınmıştır. Anterlerin yumuşaması ve polenlerin serbest kalması için üzerlerine %10'luk soğuk KOH ilave edilerek 20 dakika beklenmiştir. Daha sonra bu tüpler kaynamakta olan su içine konmuş ve sık sık cam bir bagetle karıştırılarak 5 dakika süreyle tutulmuştur. Yumuşamış anterlerden çıkan polenleri ayırt etmek için tüp içerisindeki çiçek parçaları ve KOH, delikleri 250 µm olan tel süzgeçten geçirilerek başka bir santrifüj tüpü içerisine alınmıştır. Sonra bu tüpler 20 dakika santrifüj edilmiş ve üzerindeki KOH dökülmüştür. Tüpün dibine çöktürülen materyal distile su ile iki defa santrifüj edilmiş ve son olarak da glasiyel asetik asitle santrifüj edilerek yıkanmıştır.

9 birim anhidrik asetik asit üzerine, 1 birim derişik sülfürik asit damla damla ilave edilerek, asetoliz karışımı hazırlanmıştır. Distile su ile yıkanmış polenlerin üzerine bu karışım ilave edilmiştir. Tüpler su banyosu içine yerleştirilmiş ve kaynama noktasına kadar bekletilmiştir. Su kaynamaya başladıktan sonra her bir tüp ayrı birer cam bagetle 4 dakika boyunca sıklıkla karıştırılmıştır. Bu sürenin sonunda tüpler tekrar santrifüj edilmiş ve içerisindeki asetoliz karışımı dökülmüştür.

Tüp dibine çöktürülmüş materyal önce distile su ile santrifüj edilmiş, sonra da üzerine %50'lik gliserin eklenerek bir gece bekletilmiş ve tüpler santrifüj edilmiştir. Tüpler, içindeki gliserin döküldükten sonra kontamine olmaması ve içindeki sıvının tamamen süzülmesi için filtre kağıdı üzerine ters bir şekilde kapatılmıştır. Tüpler bu halde 24 saat süreyle oda sıcaklığında bekletilerek, polenler preparat yapmak için hazır hale getirilmiştir.

Preparat hazırlanırken, steril bir diseksiyon iğnenin ucuna toplu iğnenin başı kadar büyüklükte gliserin-jelatin alınmış ve tüp dibindeki materyalin gliserin-jelatine bulaşması sağlanmıştır. Gliserin-jelatine bulaşmış materyal lam üzerine konulmuş ve lam 30-40°C'deki ısıtıcıda ısıtılarak gliserin-jelatin eritilmiştir. Isıtma sırasında gliserin-jelatin içinde hava kabarcıklarının oluşmaması için kaynamamasına özen gösterilmiştir. Diseksiyon iğne ile lam üzerindeki erimiş gliserin-jelatin karıştırılarak polenlerin homojen bir şekilde dağılması sağlanmış ve üzerine 24x24 mm

boyutlarında lamel kapatılmıştır. Gliserin-jelatin 4-5 mm çapında bir daire şeklinde yayılmış, bu dairenin dışında kalan boşluk eritilmiş parafin ile doldurulmuştur. İnceleme sırasında net görüntü elde edebilmek için preparat ters çevrilerek birbirine paralel iki cam baget üzerine yerleştirilmiş ve polenlerin lamel yüzeyine yaklaşması sağlanmıştır. Gliserin-jelatin donduktan sonra lamelin etrafına taşan parafin jilet yardımıyla kazınmış ve preparatlar etiketlenerek üzerlerine gerekli bilgiler yazılmıştır.

3.3.2.2. Wodehouse Yöntemi

Temiz bir lam üzerine olgunlaşmış çiçeklerin stamenleri konarak, üzerine 2-3 damla %96'lık etil alkol damlatılmıştır. Alkol yardımıyla anterler yumuşatılmış ve polenlerin dışarı çıkması sağlanmıştır. Aynı zamanda alkol polenler üzerinde bulunan reçine ve yağların çözülmesini sağlamıştır. Alkolün buharlaşması için lam 30-40°C'lik ısıtıcıda ısıtılmıştır. Isıtma sırasında polenlerin ekzin ve intin tabakalarının birbirinden ayrılmamasına dikkat edilmiştir. Alkol buharlaştıktan sonra lamelin büyüklüğüne göre 1-2 mm³'lük bazik-fuksinli gliserin-jelatin lam üzerine konmuştur. Lam 30-40°C'lik ısıtıcıda ısıtılarak, bazik-fuksinli gliserin-jelatin eritilmiştir. Erimiş bazik-fuksinli gliserin-jelatin bir iğne ile karıştırılmış ve lam üzerindeki polenlerin homojen bir biçimde dağılımı sağlanmıştır. Sonra üzerine lamel kapatılmış ve polenlerin lamel yüzeyine yaklaşması için preparatlar birbirine paralel iki cam baget üzerine ters çevrilerek bırakılmıştır. Preparatlardaki bazik-fuksinli gliserin-jelatin donuncaya kadar bekletilmiş ve preparatların üzerlerine gerekli bilgiler yazılmıştır [12].

3.3.3. Polenlerin Ölçümleri ve Mikrofotoğraflarının Çekimleri

Polenlerin morfolojik incelenmesi, Olympus CX41 marka binoküler ışık mikroskobu ile yapılmıştır. Bu inceleme esnasında apochromatic oil immersion objektif (100x) ve mikrometrik periplan oküler (10x) kullanılmıştır. Kullanılan mikrometrik cetvelin bir aralığı 1 µm olarak hesaplanmıştır. Polen morfolojisi çalışılan her taksonun polenleri yapılarına uygun olan kriterler açısından değerlendirilmiş ve Gausse eğrisi elde edinceye kadar en az 100 defa ölçülmüştür. Palinolojik karakterlerle ilgili elde edilen sayısal veriler Sokal and Rohlf'a göre aşağıdaki formüllere göre hazırlanmış SPSS paket programında değerlendirilmiştir [180].

Polen çapı ve ekzin ortalamaları; $M = m + a \frac{1}{n} \sum xy$

Standart sapma; $S = \pm a \sqrt{\frac{1}{n} \sum x^2 y - u^2}$ ($u = \frac{1}{n} \sum xy$)

M = Ortalama değer u = varyasyon S = Standart sapma

Işık mikroskobuna (LM) bağlı Olympus E330 görüntüleme sistemi ile polenlerin mikrofotografı çekilerek, taksonlara ait palinolojik özellikler belirlenmiştir.

Polen morfolojilerinin tanımlanmasında Erdtman, Faegri ve Iversen, Punt ve ark.'nın terminolojilerinden yararlanılmıştır [84, 85, 181].

3.3.4. Polenlerin SEM (Taramalı Elektron Mikroskobu) ile İncelenmesi

SEM çalışmalarına hazırlık aşamasında olgun çiçekler asetolize edilmeksizin tüplere alınmış ve üzerlerine %70'lik etanol çözeltisi eklenmiştir. Tüpler su banyosunda 10 dakika süreyle tutulmuş ve arasıra bir cam bagetle karıştırılmıştır. Yumuşamış anterlerden çıkan polenleri ayırmak için, tüp içerisindeki karışım, delikleri 250 µm olan tel süzgeçten geçirilerek başka bir santrifüj tüpü içerisine alınmıştır. Böylece çiçek parçaları ortamdaki uzaklaştırılmıştır. Bu tüpler 20 dakika boyunca santrifüj edilmiş ve üzerindeki etanol dökülmüştür. Tüpün dibinde kalan polenler cam pastör pipeti yardımıyla alınarak lamel üzerine aktarılmıştır. Alkolün uçması için lameller ısıtıcı üzerinde düşük sıcaklıkta kısa bir süre bekletilmiştir. Daha önceden üzerine çift taraflı karbon bantlar kaplanmış olan stablar lamel üzerine hafifçe bastırılarak polenlerin stablara yapışması sağlanmıştır [179].

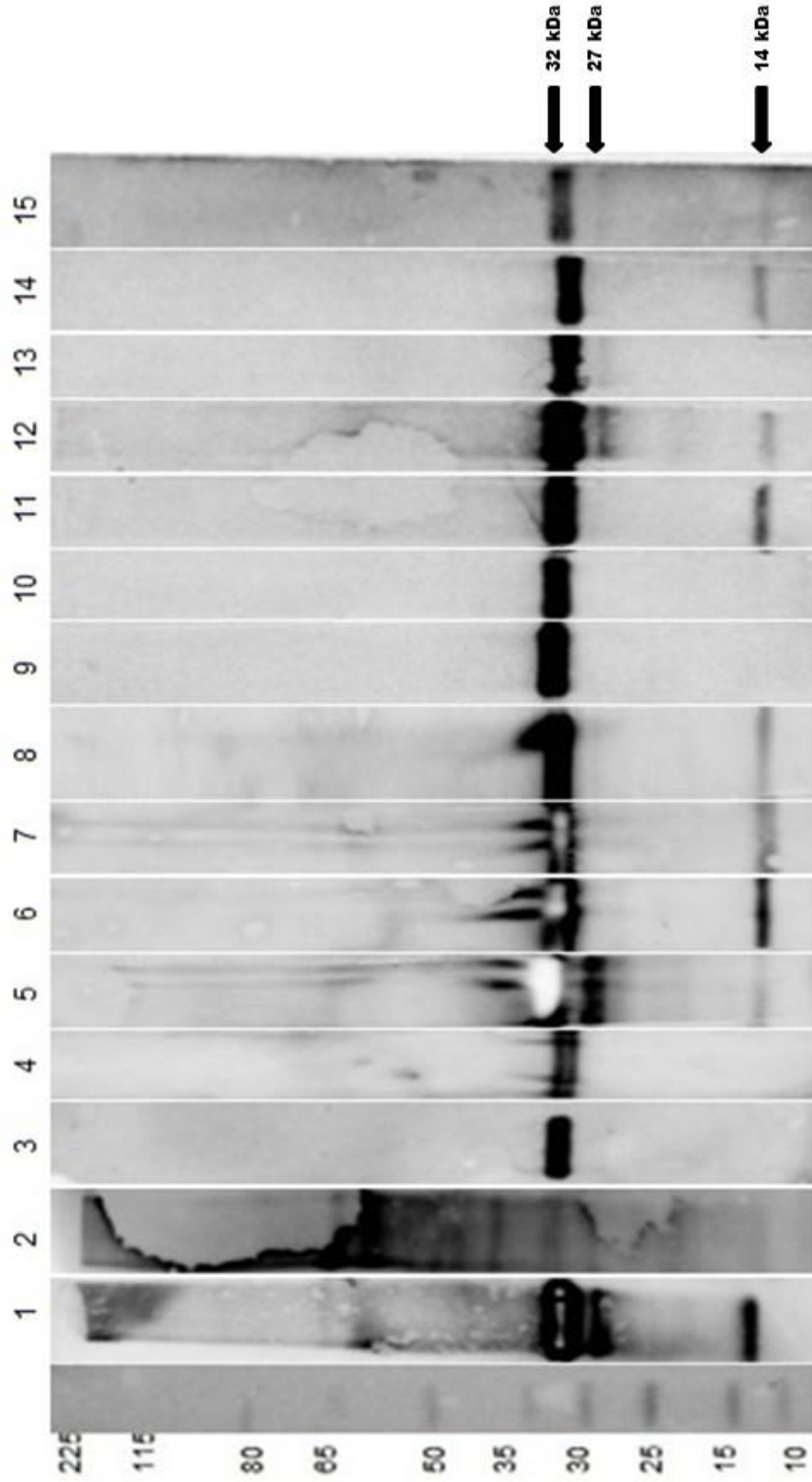
Hazırlanan stablar Hacettepe Üniversitesi Jeoloji Bölümü Elektron Mikroskobu Laboratuvarı'na götürülmüştür. Burada stablar saf altın ile 2 dakika boyunca kaplanmıştır. Altınla kaplanmış olan polenler ZEISS EVO 50 elektron mikroskobu ile analiz edilmiş ve polenlerin ekzin ornemantasyonu belirlenmiştir. Ayrıca her bir taksona ait polen mikrofotografı çekilmiştir.

4. BULGULAR

4.1. *Phleum pratense*'nin İtropalinolojisi, Aeropalinolojisi ve Polen Morfolojisi

4.1.1. *Phleum pratense*'nin İtropalinolojisi

Çalışmada yer alan 15 vakanın hepsinde *Phleum pratense* polenine karşı deri testi duyarlılığı pozitif olarak saptanmıştır. Vakaların serumlarındaki antikorların tespiti Western-blot yöntemi ile yapılmıştır (Şekil 4.1). Buna göre, 15 vakanın hepsinde 32kDa, 7 vakada (1-2, 5-6, 12-13, 15 numaralı vakalar) 27kDa ve 10 vakada (1-2, 5-8, 11-12, 14-15 numaralı vakalar) 14kDa molekül ağırlığında bant paternleri tespit edilmiştir. Bu bantlardan 32kDa olanın Phl p 5, 27kDa olanın Phl p 1 ve 14kDa olanın Phl p 12 **alerjenlerine** ait olduğu düşünülmektedir.



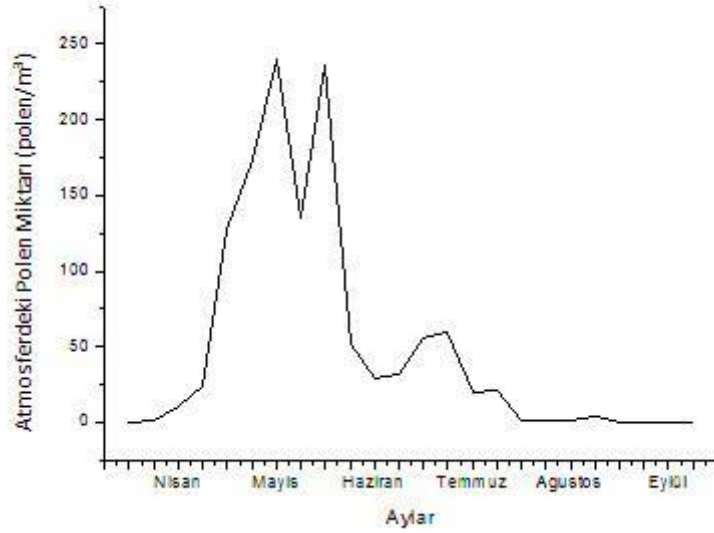
Şekil 4.1. Phleum pratense polenine duyarlılığın Western-blot yöntemi ile teşhisi.

4.1.2. *Phleum pratense*'nin Aeropalinolojisi

Ankara ili atmosferinde 2015 yılı Nisan-Eylül ayları arasında tespit edilmiş *Phleum pratense*'ninde içinde yer aldığı Poaceae familyası taksonlarının polen miktarları Çizelge 4.1 ve Şekil 4.2'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.1. Ankara ili atmosferinde teşhis edilen Poaceae familyası taksonlarına ait haftalık polen miktarları (polen/m³) (2015).

| Aylar Haftalar | Nisan | Mayıs | Haziran | Temmuz | Ağustos | Eylül |
|-------------------|-------|--------|---------|--------|---------|-------|
| 1. Hafta | 0.00 | 126.67 | 236.25 | 55.69 | 1.81 | 0.28 |
| 2. Hafta | 0.90 | 173.47 | 51.88 | 59.38 | 0.76 | 0.35 |
| 3. Hafta | 10.63 | 240.00 | 28.61 | 20.07 | 0.83 | 0.14 |
| 4. Hafta | 23.40 | 134.86 | 31.18 | 21.18 | 3.75 | 0.07 |



Şekil 4.2. Ankara ili atmosferinde teşhis edilen Poaceae familyası taksonlarına ait polen miktarının haftalık değişimi (polen/m³) (2015).

4.1.3. *Phleum pratense*'nin Polen Morfolojisi (Çizelge 4.2-3; Şekil 4.3)

A eksenini 39.40 µm, B eksenini 33.75 µm olup, A/B oranını 1.17, Pa 4.33 µm, Pb 3.70 µm olup, Pa/Pb oranını 1.17, annulus 1.29 µm ve ekzin kalınlığı 1.02 µm olarak tespit edilmiştir (Asetoliz yöntemi).

A eksenini 31.04 µm, B eksenini 27.02 µm olup, A/B oranını 1.15, Pa 3.75 µm, Pb 3.11 µm olup, Pa/Pb oranını 1.21, annulus 1.08 µm, ekzin kalınlığı 0.86 µm ve intin kalınlığı 0.34 µm olarak tespit edilmiştir (Wodehouse yöntemi).

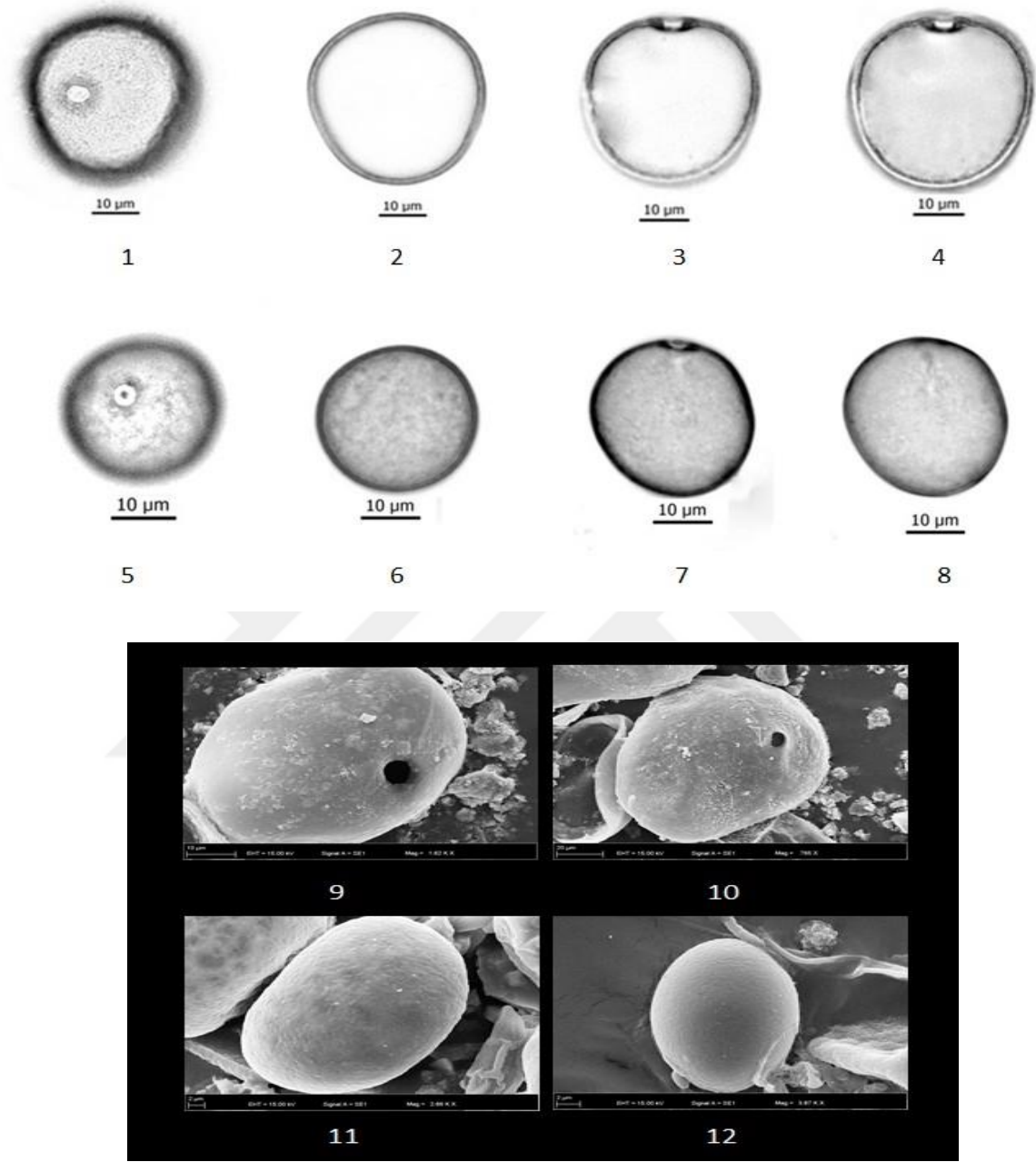
Polen şekli subprolat ve monoporat'tır. Por yuvarlak, düzgün ve sınırları belirgindir. Ekzin ölçümlerinde sekzin-nekzin ayırımı yapılamamıştır. Ekzin ornemantasyonu psilattır.

Çizelge 4.2. *Phleum pratense*'nin polenlerine ait morfolojik gözlemler ve ölçümleri (µm) (Asetoliz yöntemi).

| Polenlerin Morfolojik Karakterleri | A eksenini | B eksenini | Pa | Pb | Annulus | Ekzin |
|------------------------------------|------------|------------|--------|--------|---------|-------|
| Ortalama (µm) | 39.40 | 33.75 | 4.33 | 3.70 | 1.2925 | 1.02 |
| Standart sapma | 3.34845 | 2.52413 | 0.6483 | 0.6396 | 0.29953 | 0.20 |
| Minimum (µm) | 33.00 | 28.00 | 3.00 | 2.50 | 0.75 | 0.50 |
| Maksimum (µm) | 47.00 | 40.00 | 6.00 | 5.50 | 2.00 | 1.50 |

Çizelge 4.3. *Phleum pratense*'nin polenlerine ait morfolojik gözlemler ve ölçümleri (µm) (Wodehouse yöntemi).

| Polenlerin Morfolojik Karakterleri | A eksenini | B eksenini | Pa | Pb | Annulus | Ekzin | İntin |
|------------------------------------|------------|------------|-------|-------|---------|-------|-------|
| Ortalama (µm) | 31.04 | 27.02 | 3.75 | 3.11 | 1.08 | 0.86 | 0.34 |
| Standart sapma | 1.797 | 1.428 | 0.543 | 0.515 | 0.203 | 0.14 | 0.11 |
| Minimum (µm) | 27.00 | 24.00 | 2.50 | 2.00 | 0.75 | 0.50 | 0.25 |
| Maksimum (µm) | 35.00 | 30.00 | 5.00 | 4.50 | 1.75 | 1.00 | 0.50 |



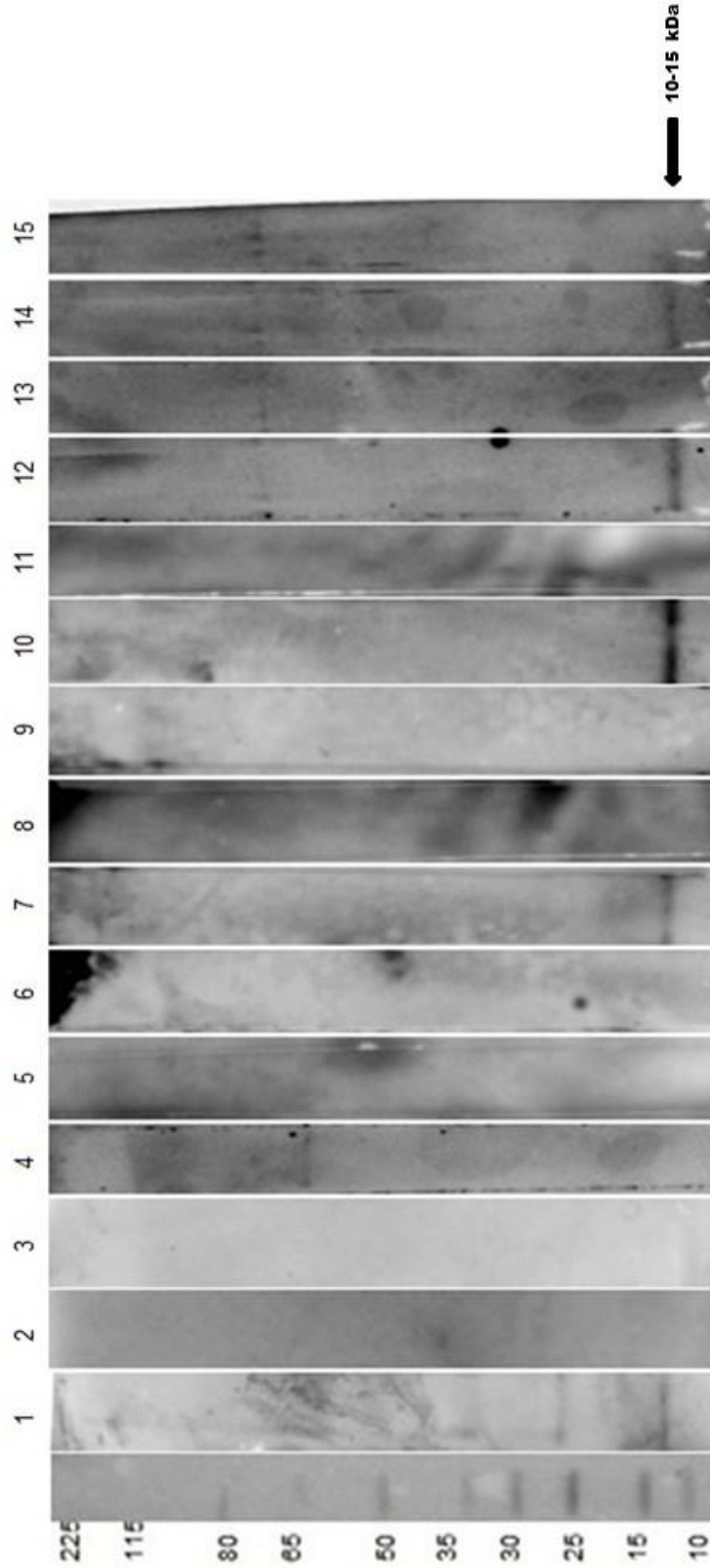
Şekil 4.3. *Phleum pratense*'nin polen mikrofotografaları (1-4: Asetoliz yöntemi; 5-8: Wodehouse yöntemi; 9-12: SEM).

4.2. *Populus alba*'nın İatropalinolojisi, Aeropalinolojisi ve Polen Morfolojisi

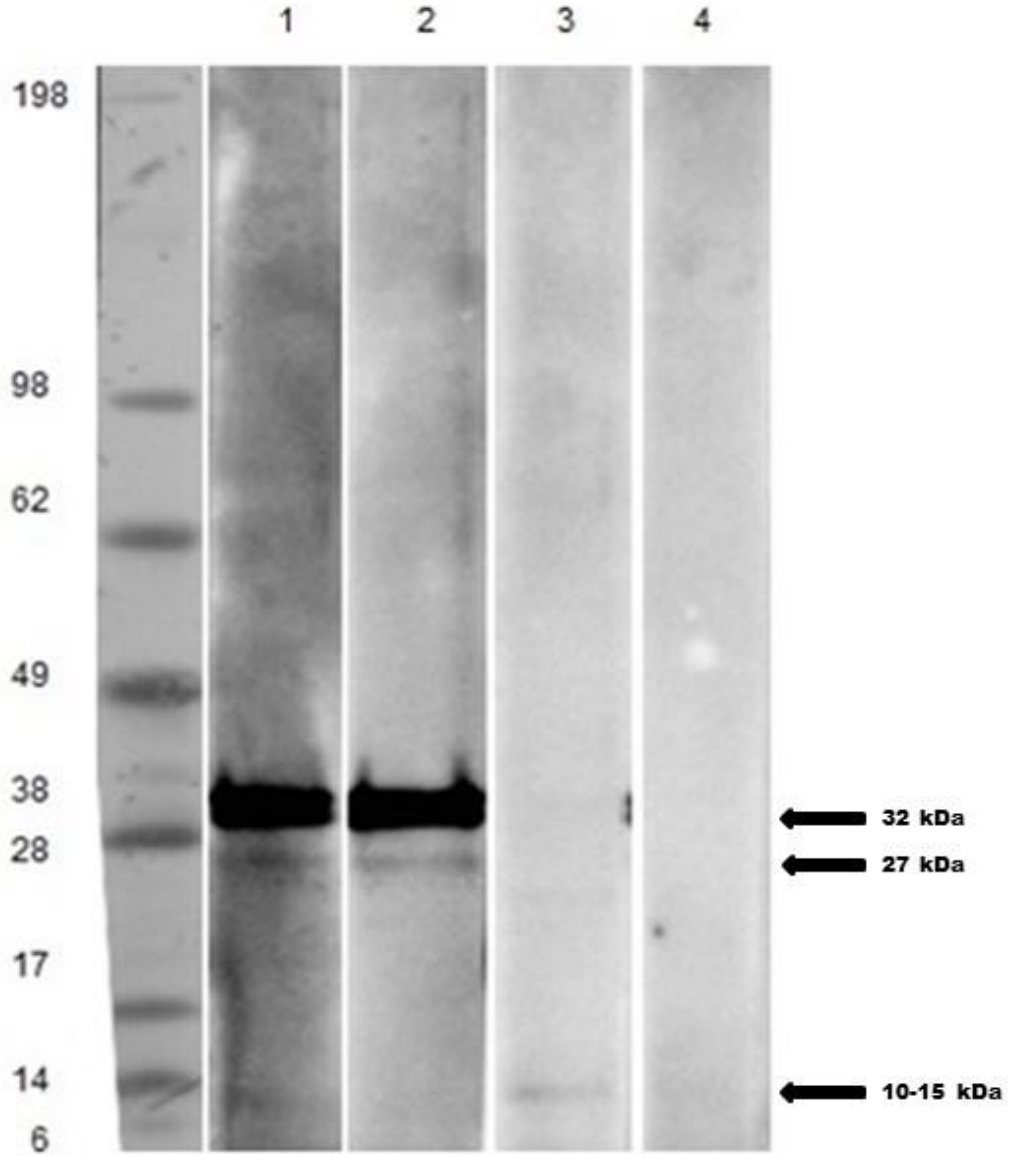
4.2.1. *Populus alba*'nın İatropalinolojisi

Çalışmada yer alan 15 vakanın 6 tanesinde (8-12, 14 numaralı vakalar) *Populus alba* polenine karşı deri testi duyarlılığı pozitif olarak saptanmıştır. Vakaların serumlarındaki antikorların tespiti Western-blot yöntemi ile yapılmıştır (Şekil 4.4). Buna göre, 15 vakanın 5 tanesinde (1, 7, 10, 12, 14 numaralı vakalar) 10-15kDa molekül ağırlığında bant paternleri tespit edilmiştir. *Populus alba* taksonunun henüz tanımlanmış alerjeni olmadığından ilgili bantın ait olduğu alerjenle ilgili bir tahmin yürütülememiştir.

Phleum pratense ve *Populus alba* taksonları arasındaki çapraz reaksiyonu belirlemek için yapılan inhibisyon deneyleri sonucunda (Şekil 4.5) 32kDa ve 27kDa moleküler ağırlığındaki *Phleum pratense* bantlarının kaybolmadığı ancak 10-15kDa aralığında tespit edilen *Populus alba*'ya ait bantın kaybolduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4.4. *Populus alba* polenine duyarlılığın Western-blot yöntemi ile teşhisi.



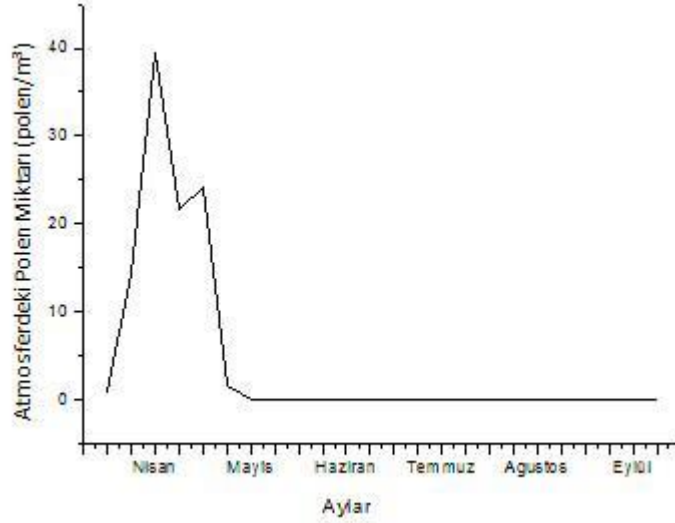
Şekil 4.5. *Phleum pratense* ve *Populus alba* polenleri arasındaki çapraz reaksiyonun inhibisyon görüntüsü. 1- *P. pratense*, 2- *P. pratense*'nin *P. alba* ile inhibisyonu, 3- *P. alba*, 4- *P. alba*'nın *P. pratense* ile inhibisyonu

4.2.2. *Populus alba*'nın Aeropalinolojisi

Ankara ili atmosferinde 2015 yılı Nisan-Mayıs ayları arasında tespit edilmiş *Populus alba*'nında içinde yer aldığı *Populus* cinsi taksonlarının polen miktarları Çizelge 4.3 ve Şekil 4.6'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.4. Ankara ili atmosferinde teşhis edilen *Populus* cinsi taksonlarına ait haftalık polen miktarları (polen/m³) (2015).

| Aylar \ Haftalar | Nisan | Mayıs |
|------------------|-------|-------|
| 1. Hafta | 1.04 | 24.24 |
| 2. Hafta | 14.38 | 1.60 |
| 3. Hafta | 39.44 | 0.00 |
| 4. Hafta | 21.74 | 0.00 |



Şekil 4.6. Ankara ili atmosferinde teşhis edilen *Populus* cinsi taksonlarına ait polen miktarının haftalık değişimi (polen/m³) (2015).

4.2.3. *Populus alba*'nın Polen Morfolojisi (Çizelge 4.5-6; Şekil 4.7)

Polenlerin b eksenini 29.79 μm , c eksenini 29.86 μm , d eksenini 27.61 μm , A eksenini 33.58 μm ve B eksenini uzunluğu (b, c ve d değerlerinin ortalaması alınarak bulunmuştur) 29.09 μm olup, A/B oranı 1.15. Ekzin kalınlığı 1.06 μm olarak tespit edilmiştir (Asetoliz yöntemi).

Polenlerin b eksenini 26.92 μm , c eksenini 25.75 μm , d eksenini 23.22 μm , A eksenini 29.67 μm ve B eksenini uzunluğu 25.28 μm olup, A/B oranı 1.17. Ekzin kalınlığı 0.98 μm olarak tespit edilmiştir (Wodehouse yöntemi).

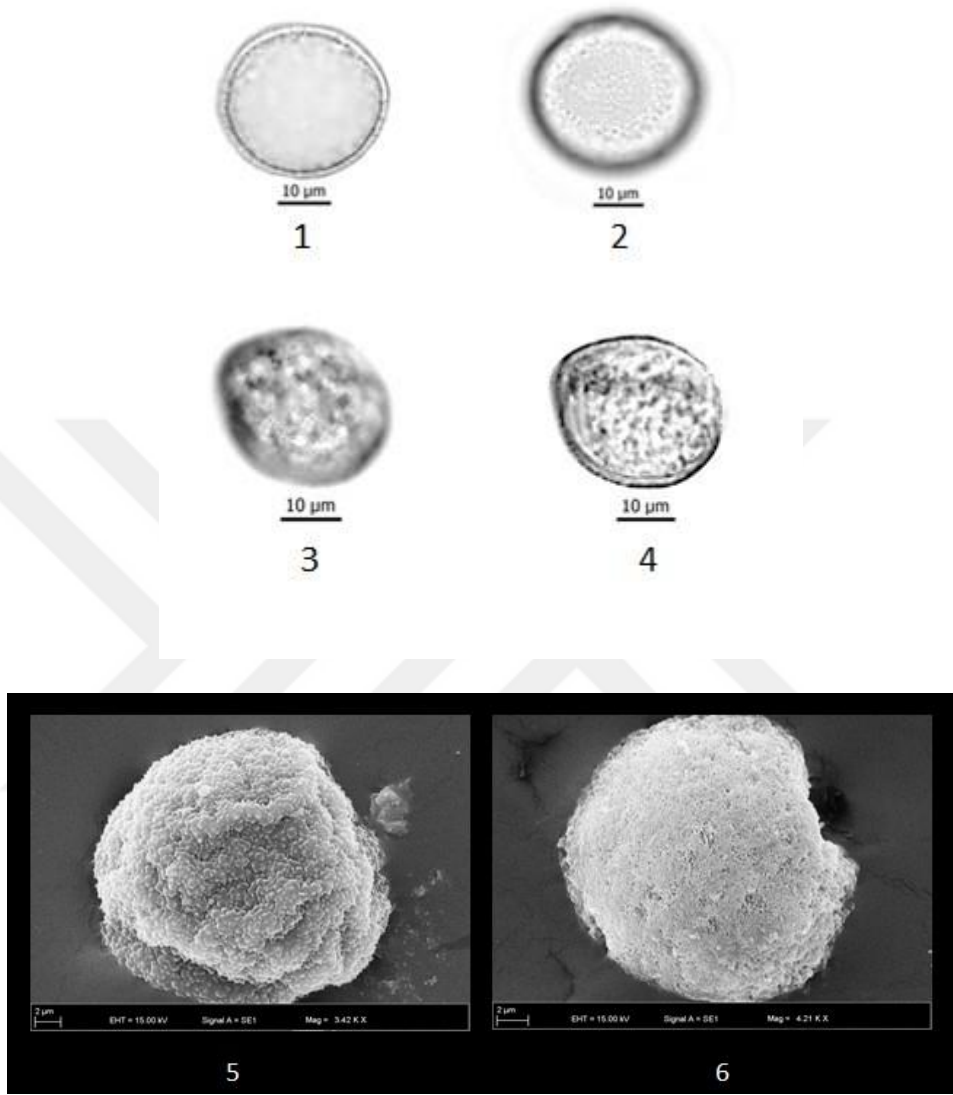
Polen şekli subprolat ve inapertürattır. Ekzin ölçümlerinde sekzin-nekzin ayırımı yapılamamıştır. Ekzin ornemantasyonu skabrattır.

Çizelge 4.5. *Populus alba*'nın polenlerine ait morfolojik gözlemler ve ölçümleri (μm) (Asetoliz yöntemi).

| Polenlerin Morfolojik Karakterleri | A eksenini | b eksenini | c eksenini | d eksenini | Ekzin |
|------------------------------------|------------|------------|------------|------------|---------|
| Ortalama (μm) | 33.58 | 29.79 | 29.86 | 27.61 | 1.06 |
| Standart sapma | 2.83264 | 1.33677 | 2.16967 | 1.86891 | 0.10731 |
| Minimum (μm) | 28.00 | 25.00 | 25.00 | 24.00 | 1.00 |
| Maksimum (μm) | 41.00 | 36.00 | 35.00 | 32.00 | 1.25 |

Çizelge 4.6. *Populus alba*'nın polenlerine ait morfolojik gözlemler ve ölçümleri (μm) (Wodehouse yöntemi).

| Polenlerin Morfolojik Karakterleri | A eksenini | b eksenini | c eksenini | d eksenini | Ekzin |
|------------------------------------|------------|------------|------------|------------|---------|
| Ortalama (μm) | 29.67 | 26.92 | 25.75 | 23.22 | 0.98 |
| Standart sapma | 2.65929 | 2.11144 | 1.77809 | 1.93103 | 0.17588 |
| Minimum (μm) | 25.00 | 23.00 | 22.00 | 19.00 | 0.50 |
| Maksimum (μm) | 37.00 | 32.00 | 30.00 | 27.00 | 1.25 |



Şekil 4.7. *Populus alba*'nın polen mikrofotografaları (1-2: Asetoliz yöntemi; 3-4: Wodehouse yöntemi; 5-6: SEM).

4.3. *Salix caprea*'nın İatropalinolojisi, Aeropalinolojisi ve Polen Morfolojisi

4.3.1. *Salix caprea*'nın İatropalinolojisi

Salix caprea duyarlılığıyla ilgili 15 vaka içerisinde deri testi pozitifliği saptanmamıştır. 15 vakanın kan serumlarından Western-blot yöntemi ile yapılan çalışmalar sonucu vakaların hiç birinde ilgili taksona ait herhangi bir bant paterni elde edilmemiştir (Şekil 4.8). Bu nedenle *Phleum pratense* taksonu ile arasındaki çapraz reaksiyonun tespiti için gereken inhibisyon deneyleri yapılamamıştır.





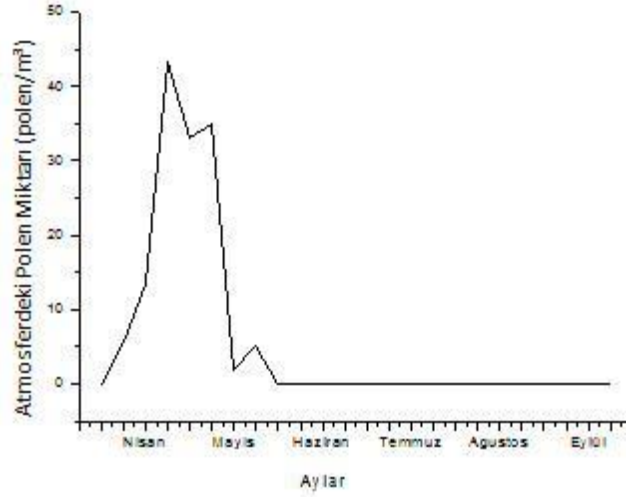
Şekil 4.8. *Salix caprea* polenine duyarlılığın Western-blot yöntemi ile teşhisi.

4.3.2. *Salix caprea*'nın Aeropalinolojisi

Ankara ili atmosferinde 2015 yılı Nisan-Mayıs ayları arasında tespit edilmiş *Salix caprea*'nında içinde yer aldığı *Salix* cinsi taksonlarının polen miktarları Çizelge 4.7 ve Şekil 4.9'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.7. Ankara ili atmosferinde teşhis edilen *Salix* cinsi taksonlarına ait haftalık polen miktarları (polen/m³) (2015).

| Aylar \ Haftalar | Nisan | Mayıs |
|------------------|-------|-------|
| 1. Hafta | 0.00 | 33.06 |
| 2. Hafta | 5.63 | 35.07 |
| 3. Hafta | 13.33 | 1.88 |
| 4. Hafta | 43.33 | 5.21 |



Şekil 4.9. Ankara ili atmosferinde teşhis edilen *Salix* cinsi taksonlarına ait polen miktarının haftalık değişimi (polen/m³) (2015).

4.3.3. *Salix caprea*'nın Polen Morfolojisi (Çizelge 4.8-9; Şekil 4.10)

Polar eksen 25.52 µm, Ekvatorial eksen 18,58 µm olup, P/E oranı 1,37, Clg 18.00 µm, Clt 2.84 µm, t 3.55 µm, Amb 19.88 µm ve ekzin kalınlığı 1.06 µm olarak tespit edilmiştir (Asetoliz yöntemi).

Polar eksen 20.94 µm, Ekvatorial eksen 16,69 µm olup, P/E oranı 1,23, Clg 17.28 µm, Clt 3.18 µm, t 3.49 µm, Amb 16.16 µm, ekzin kalınlığı 1.00 µm ve intin kalınlığı 0.53 µm olarak tespit edilmiştir (Wodehouse yöntemi).

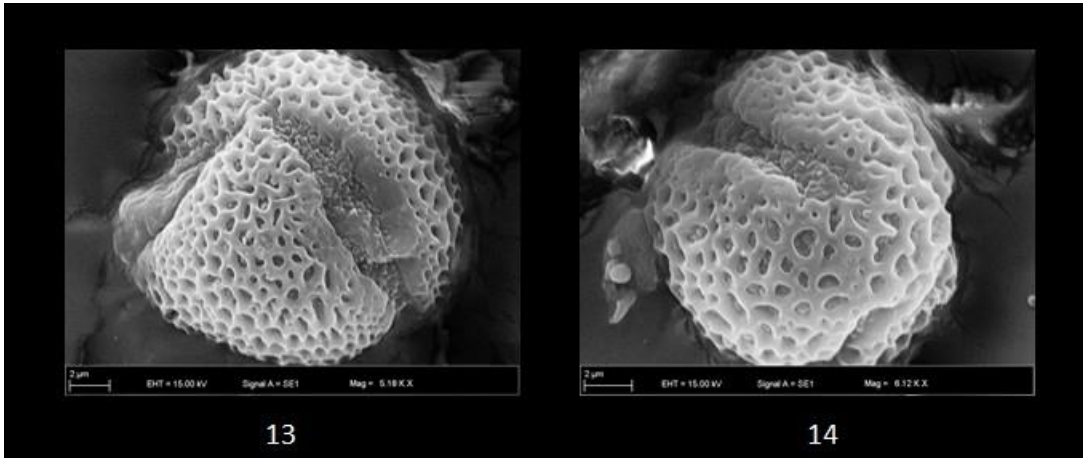
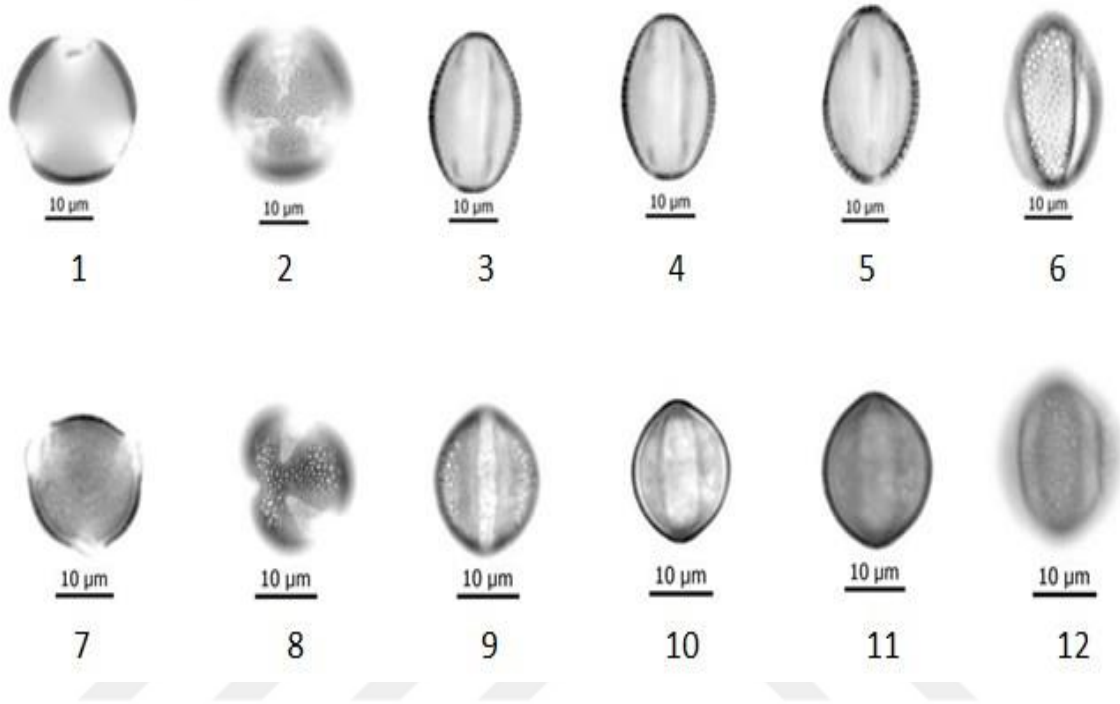
Polen şekli Asetoliz yönteminde prolat, Wodehouse yönteminde ise subprolat ve trikolpat'tır. Ekzin ölçümlerinde sekzin-nekzin ayırımı yapılamamıştır. Ekzin ornemantasyonu retikülattır.

Çizelge 4.8. *Salix caprea*'nın polenlerine ait morfolojik gözlemler ve ölçümleri (µm) (Asetoliz yöntemi).

| Polenlerin Morfolojik Karakterleri | Polar eksen | Ekvatorial eksen | Clg | Clt | t | Amb | Ekzin |
|------------------------------------|-------------|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Ortalama (µm) | 25.52 | 18.58 | 18.00 | 2.84 | 3.55 | 19.88 | 1.06 |
| Standart sapma | 1.6173 | 1.4297 | 0.00 | 0.788 | 0.575 | 1.730 | 0.157 |
| Minimum (µm) | 21.00 | 16.00 | 18.00 | 1.00 | 2.50 | 16.00 | 1.00 |
| Maksimum (µm) | 30.00 | 22.00 | 18.00 | 4.50 | 5.00 | 24.00 | 1.50 |

Çizelge 4.9. *Salix caprea*'nın polenlerine ait morfolojik gözlemler ve ölçümleri (µm) (Wodehouse yöntemi).

| Polenlerin Morfolojik Karakterleri | Polar eksen | Ekvatorial eksen | Clg | Clt | t | Amb | Ekzin | İntin |
|------------------------------------|-------------|------------------|-------|------|------|-------|-------|-------|
| Ortalama (µm) | 20.94 | 16.69 | 17.28 | 3.18 | 3.49 | 16.16 | 1.00 | 0.53 |
| Standart sapma | 1.482 | 1.178 | 1.33 | 0.67 | 0.40 | 0.971 | 0.050 | 0.152 |
| Minimum (µm) | 18.00 | 14.00 | 15.00 | 2.00 | 2.50 | 14.00 | 0.75 | 0.25 |
| Maksimum (µm) | 24.00 | 19.00 | 20.00 | 5.00 | 4.50 | 18.00 | 1.25 | 1.00 |



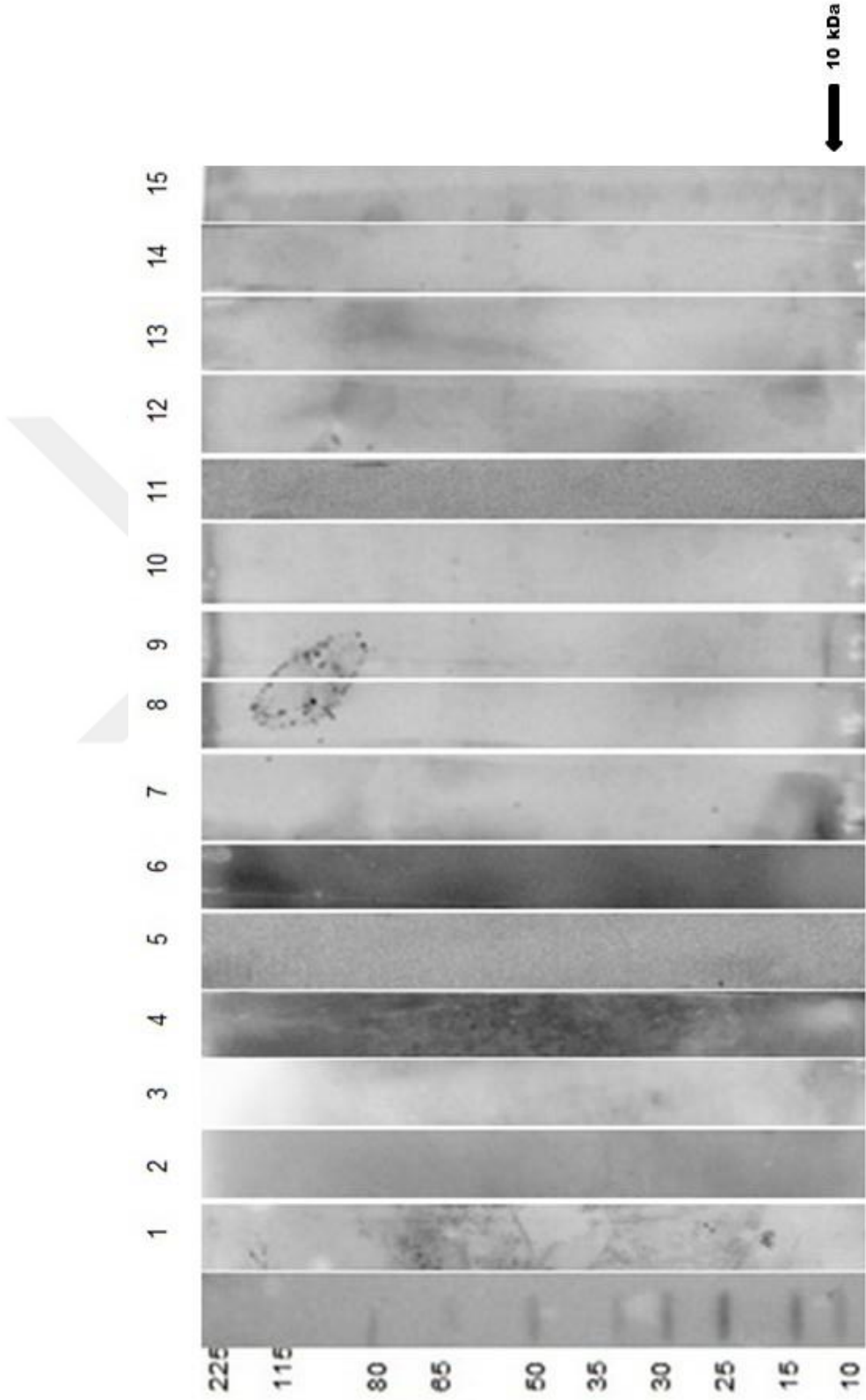
Şekil 4.10. *Salix caprea*'nın polen mikrofotografaları (1-6: Asetoliz yöntemi; 7-12: Wodehouse yöntemi; 13-14: SEM).

4.4. *Chenopodium album*'un İtropalinolojisi, Aeropalinolojisi ve Polen Morfolojisi

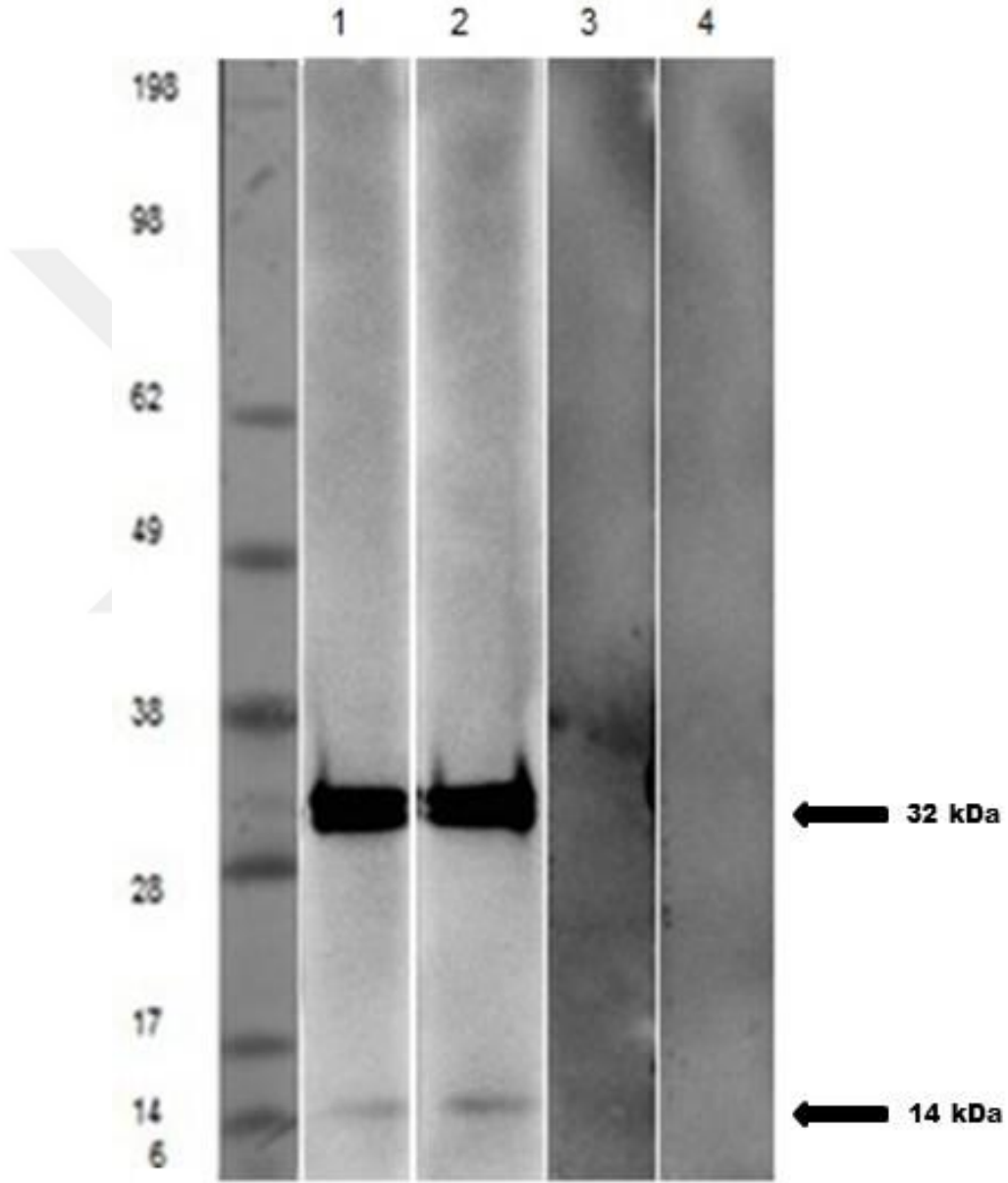
4.4.1. *Chenopodium album*'un İtropalinolojisi

Çalışmada yer alan 15 vakanın 3 tanesinde (2-3, 5 numaralı vakalar) *Chenopodium album* polenine karşı deri testi duyarlılığı pozitif olarak saptanmıştır. Vakaların serumlarındaki antikorların tespiti Western-blot yöntemi ile yapılmıştır (Şekil 4.11). Buna göre, 15 vakanın 1 tanesinde (9 numaralı vaka) 10kDa molekül ağırlığında bant paternleri tespit edilmiştir. Tespit edilen bantın 10kDa molekül ağırlığındaki Che a 3 alerjenine ait olduğu düşünülmektedir.

Phleum pratense ve *Chenopodium album* taksonları arasındaki çapraz reaksiyonu belirlemek için yapılan inhibisyon deneyleri sonucunda (Şekil 4.12) 32kDa ve 14kDa moleküler ağırlığındaki *Phleum pratense* bantlarının kaybolmadığı görülmüştür. Ayrıca tekrarlanan Western-blot ve inhibisyon deneyleri sonucu *Chenopodium album* poleni antijenleri ile ilişkili olarak bant tespit edilememiştir.



Şekil 4.11. *Chenopodium album* polenine duyarlılığın Western-blot yöntemi ile teşhisi.



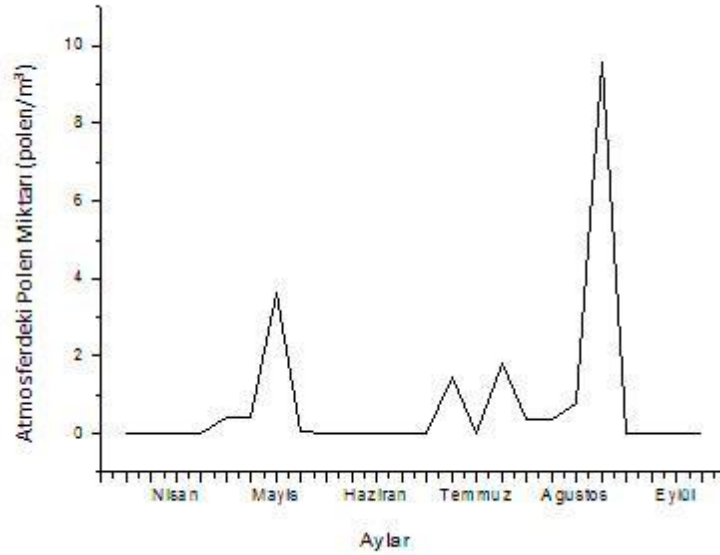
Şekil 4.12. *Phleum pratense* ve *Chenopodium album* polenleri arasındaki çapraz reaksiyonun inhibisyon görüntüsü. 1- *P. pratense*, 2- *P. pratense*'nin *C. album* ile inhibisyonu, 3- *C. alba*, 4- *C. album*'un *P. pratense* ile inhibisyonu

4.4.2. *Chenopodium album*'un Aeropalinolojisi

Ankara ili atmosferinde 2015 yılı Mayıs-Eylül ayları arasında tespit edilmiş *Chenopodium album*'unda içinde yer aldığı Chenopodiaceae/Amaranthaceae familyası taksonlarının polen miktarları Çizelge 4.10 ve Şekil 4.13'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.10. Ankara ili atmosferinde teşhis edilen Chenopodiaceae/Amaranthaceae familyası taksonlarına ait haftalık polen miktarları (polen/m³) (2015).

| Aylar Haftalar | Mayıs | Haziran | Temmuz | Ağustos | Eylül |
|-------------------|-------|---------|--------|---------|-------|
| 1. Hafta | 0.42 | 0.00 | 0.00 | 0.35 | 0.42 |
| 2. Hafta | 0.42 | 0.00 | 1.46 | 0.35 | 0.21 |
| 3. Hafta | 3.61 | 0.00 | 0.00 | 0.76 | 0.42 |
| 4. Hafta | 0.07 | 0.00 | 1.81 | 9.58 | 0.00 |



Şekil 4.13. Ankara ili atmosferinde teşhis edilen Chenopodiaceae/Amaranthaceae familyası taksonlarına ait polen miktarının haftalık değişimi (polen/m³) (2015).

4.4.3. *Chenopodium album*'un Polen Morfolojisi (Çizelge 4.11-12; Şekil 4.14)

A eksenini 25.90 µm, B eksenini 26.24 µm olup, A/B oranını 0.99, p 2.34 µm ve ekzini kalınlığı 1.31 µm olarak tespit edilmiştir (Asetoliz yöntemi).

A eksenini 24.76 µm, B eksenini 25.10 µm olup, A/B oranını 0.98, p 2.02 µm ve ekzini kalınlığı 1.10 µm olarak tespit edilmiştir (Wodehouse yöntemi).

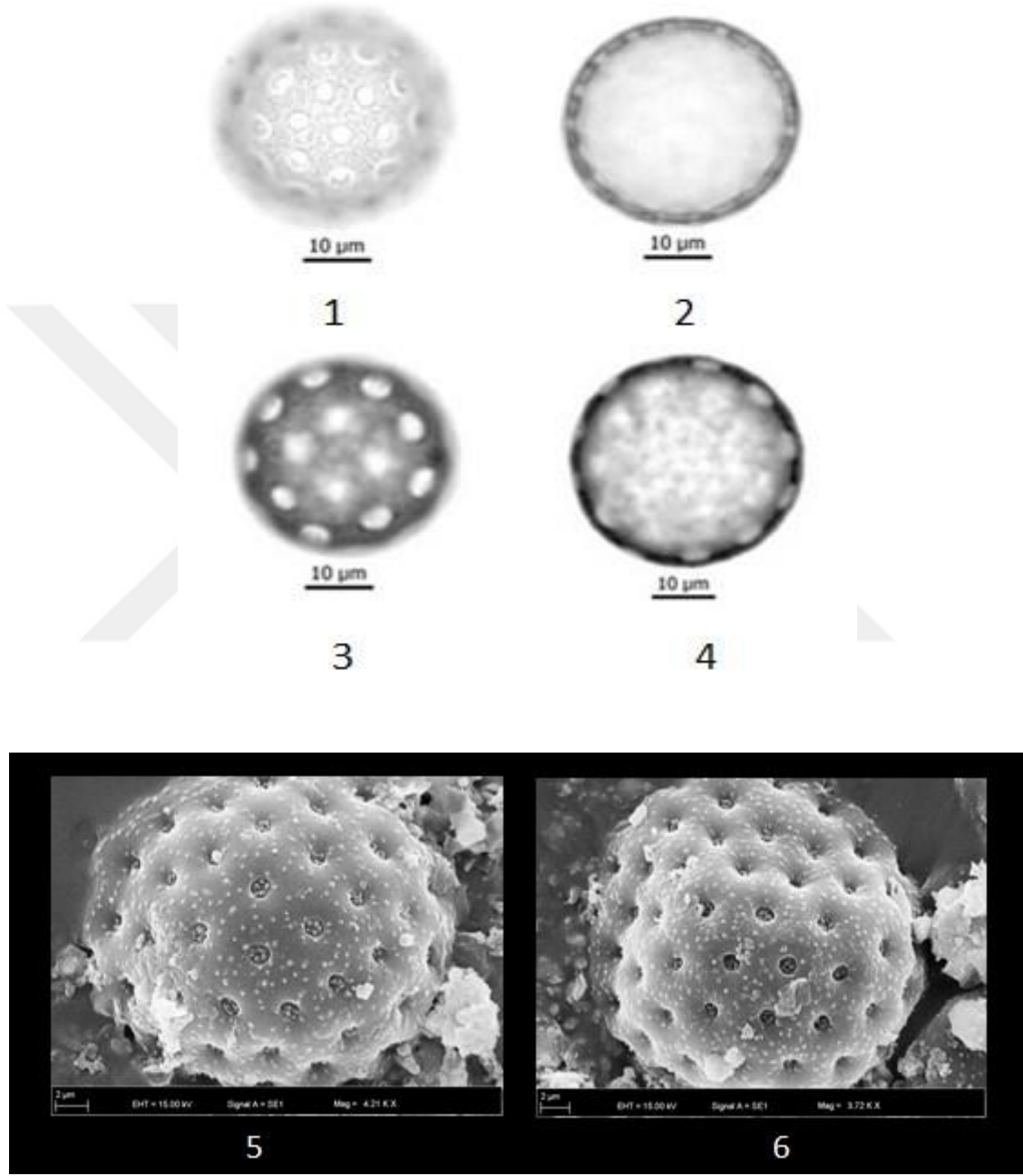
Polen şekli oblat sferoid ve poliporattır. Porların eni boyuna eşittir ve polen üzerinde por sayısı çoktur. Ekzini ölçümlerinde sekzin-nekzin ayırımı yapılamamıştır. Ekzini ornamantasyonu mikroekinat-perforattır.

Çizelge 4.11. *Chenopodium album*'un polenlerine ait morfolojik gözlemler ve ölçümleri (µm) (Asetoliz yöntemi).

| Polenlerin Morfolojik Karakterleri | A eksenini | B eksenini | p | Ekzini |
|------------------------------------|------------|------------|---------|---------|
| Ortalama (µm) | 25.90 | 26.24 | 2.34 | 1.31 |
| Standart sapma | 3.31053 | 3.38481 | 0.38191 | 0.29327 |
| Minimum (µm) | 20.00 | 20.00 | 2.00 | 1.00 |
| Maksimum (µm) | 34.00 | 35.00 | 3.00 | 2.00 |

Çizelge 4.12. *Chenopodium album*'un polenlerine ait morfolojik gözlemler ve ölçümleri (µm) (Wodehouse yöntemi).

| Polenlerin Morfolojik Karakterleri | A eksenini | B eksenini | p | Ekzini |
|------------------------------------|------------|------------|---------|---------|
| Ortalama (µm) | 24.76 | 25.10 | 2.02 | 1.10 |
| Standart sapma | 2.13258 | 1.96176 | 0.26515 | 0.17328 |
| Minimum (µm) | 19.00 | 19.00 | 1.50 | 0.75 |
| Maksimum (µm) | 29.00 | 29.00 | 2.50 | 1.50 |



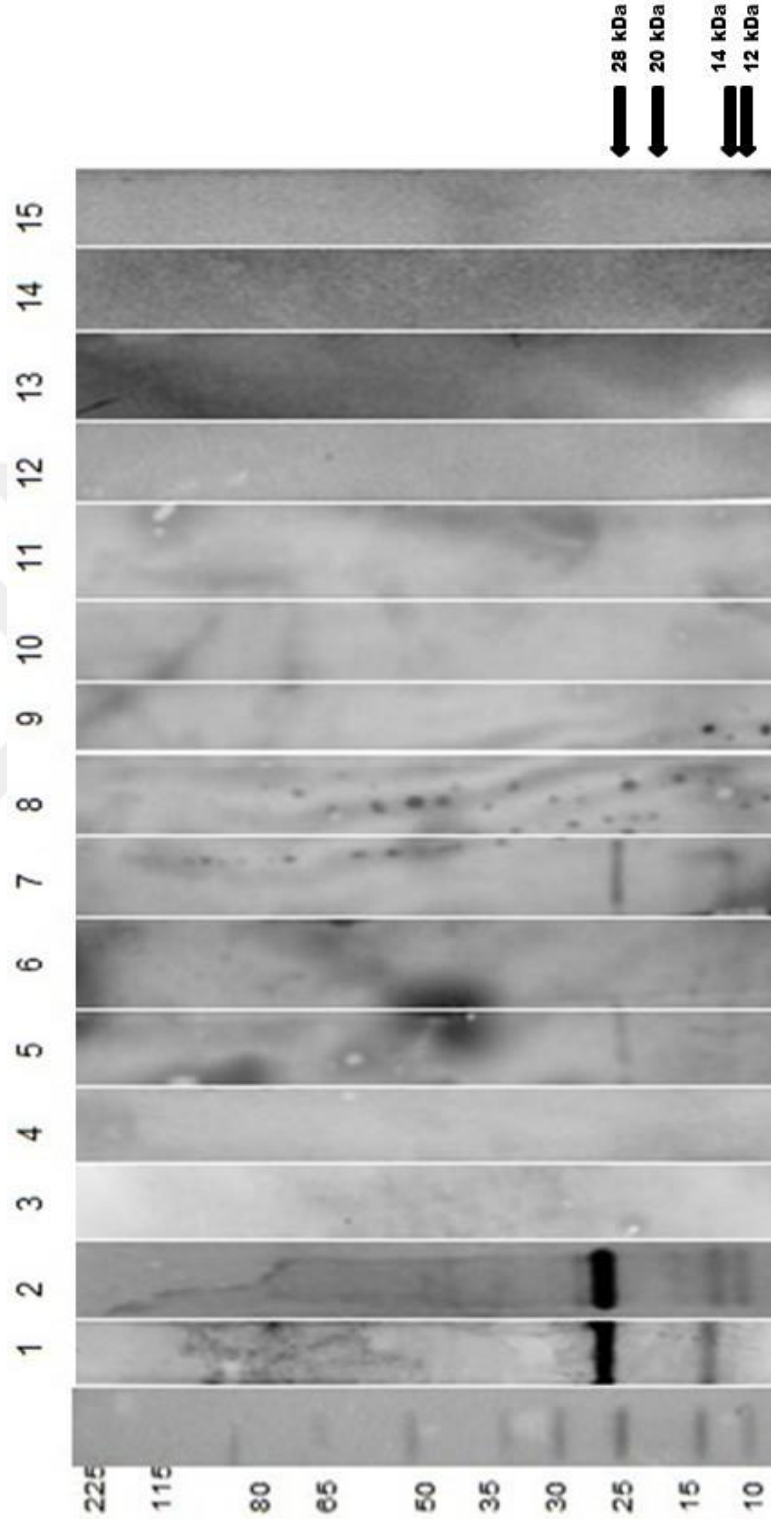
Şekil 4.14. *Chenopodium album*'un polen mikrofotografaları (1-2: Asetoliz yöntemi; 3-4: Wodehouse yöntemi; 5-6: SEM).

4.5. *Artemisia vulgaris*'in İatropalinolojisi, Aeropalinolojisi ve Polen Morfolojisi

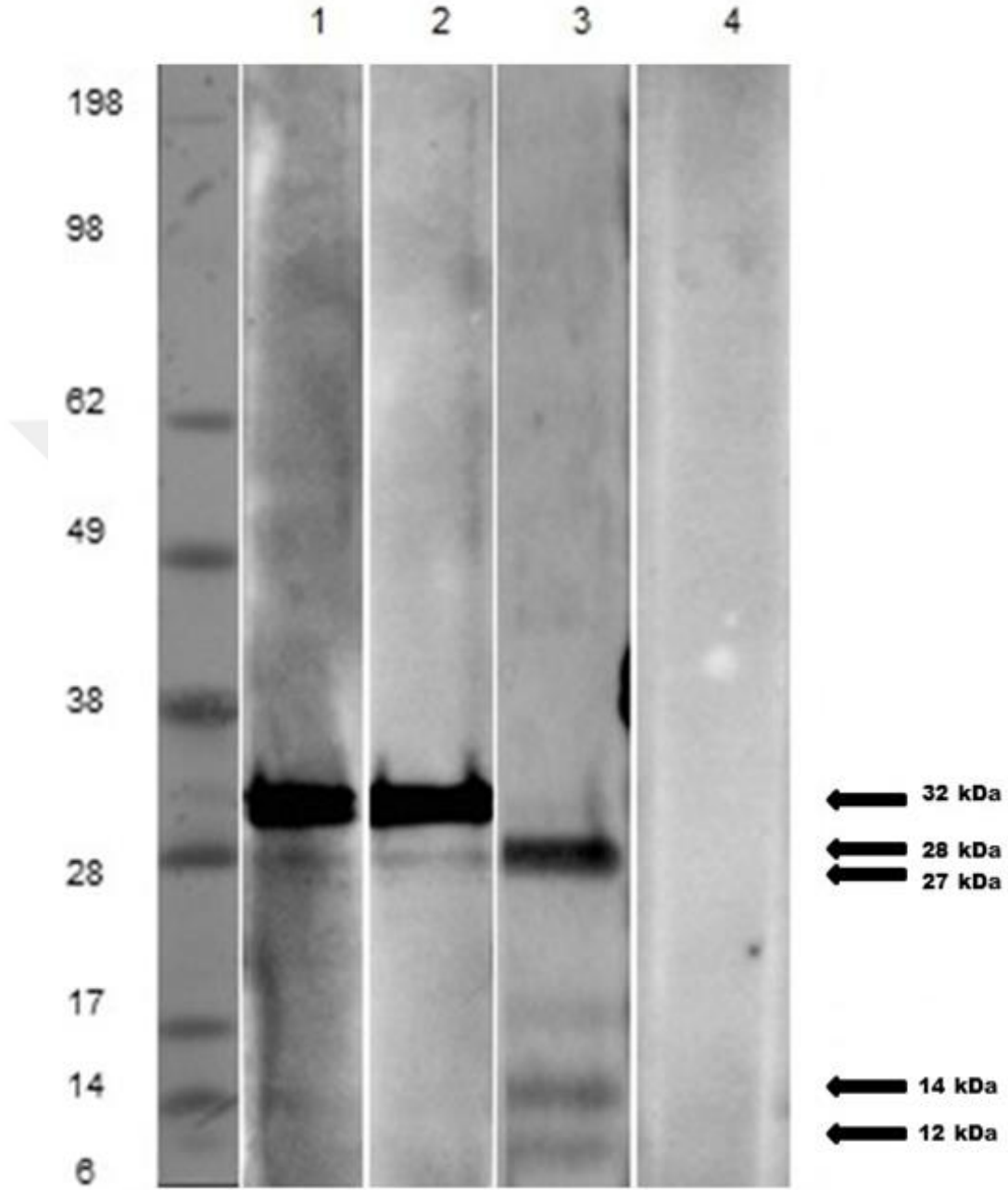
4.5.1. *Artemisia vulgaris*'in İatropalinolojisi

Çalışmada yer alan 15 vakanın 9 tanesinde (1-5, 7-8, 10-11 numaralı vakalar) *Artemisia vulgaris* polenine karşı deri testi duyarlılığı pozitif olarak saptanmıştır. Vakaların serumlarındaki antikörlerin tespiti Western-blot yöntemi ile yapılmıştır (Şekil 4.15). Buna göre, 15 vakanın 4 tanesinde (1-2, 5, 7 numaralı vakalar) 28 kDa, 2 tanesinde (1 ve 2 numaralı vakalar) 14kDa ve 1 tanesinde (2 numaralı vaka) 12kDa molekül ağırlığında bant paternleri tespit edilmiştir. Bu bantlardan 28kDa olanın Art v 1, 14kDa olanın Art v 4 ve 12 kDa olanın Art v 3 alerjeni olduğu düşünülmektedir.

Phleum pratense ve *Artemisia vulgaris* taksonları arasındaki çapraz reaksiyonu belirlemek için yapılan inhibisyon deneyleri sonucunda (Şekil 4.16) tespit edilen 32, 27 ve 14 kDa moleküler ağırlığındaki *Phleum pratense* bantlarının kaybolmadığı ancak tespit edilen 28, 14 ve 12kDa tespit edilen *Artemisia vulgaris*'e ait bantların kaybolduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4.15. *Artemisia vulgaris* polenine duyarlılığın Western-blot yöntemi ile teşhisi.



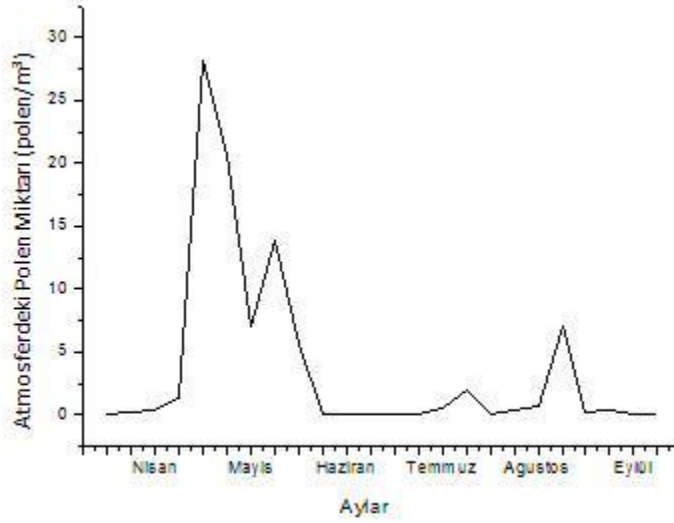
Şekil 4.16. *Phleum pratense* ve *Artemisia vulgaris* polenleri arasındaki çapraz reaksiyonun inhibisyon görüntüsü. 1- *P. pratense*, 2- *P. pratense*'nin *A. vulgaris* ile inhibisyonu, 3- *A. vulgaris*, 4- *A. vulgaris*'in *P. pratense* ile inhibisyonu

4.5.2. *Artemisia vulgaris*'in Aeropalinolojisi

Ankara ili atmosferinde 2015 yılı Nisan-Eylül ayları arasında tespit edilmiş *Artemisia vulgaris*'inde içinde yer aldığı Asteraceae familyası taksonlarının polen miktarları Çizelge 4.13 ve Şekil 4.17'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.13. Ankara ili atmosferinde teşhis edilen Asteraceae familyası taksonlarına ait haftalık polen miktarları (polen/m³) (2015).

| Aylar Haftalar | Nisan | Mayıs | Haziran | Temmuz | Ağustos | Eylül |
|-------------------|-------|-------|---------|--------|---------|-------|
| 1. Hafta | 0.00 | 0.14 | 0.35 | 1.25 | 0.00 | 0.14 |
| 2. Hafta | 28.13 | 20.69 | 7.08 | 13.89 | 28.13 | 20.69 |
| 3. Hafta | 5.63 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 5.63 | 0.00 |
| 4. Hafta | 0.00 | 0.00 | 0.56 | 1.88 | 0.00 | 0.00 |



Şekil 4.17. Ankara ili atmosferinde teşhis edilen Asteraceae familyası taksonlarına ait polen miktarının haftalık değişimi (polen/m³) (2015).

4.5.3. *Artemisia vulgaris*'in Polen Morfolojisi (Çizelge 4.14-15; Şekil 4.18)

Polar eksen 26.66 µm, Ekvatorial eksen 25.30 µm olup, P/E oranı 1,05, Clg 20.98 µm, Clt 1.36 µm, tc 3.99 µm, Plg 2.53 µm, Plt 2.46 µm, tp 16.96 µm, Amb çapı 22,70 µm, ekzin kalınlığı 4.00 µm, sekzin kalınlığı 2.88 µm ve nekzin kalınlığı 1.12 µm olarak tespit edilmiştir (Asetoliz yöntemi).

Polar eksen 20.64 µm, Ekvatorial eksen 20.88 µm olup, P/E oranı 0.99, Clg 18.98 µm, Clt 2.56 µm, tc 2.93 µm, Plg 2.98 µm, Plt 3.00 µm, tp 15.86 µm, Amb 20,98 µm, ekzin kalınlığı 3.42 µm, sekzin kalınlığı 2.29 µm ve nekzin kalınlığı 1.13 µm olarak tespit edilmiştir (Wodehouse yöntemi).

Polen şekli Asetoliz yönteminde prolat sferoid, Wodehouse yönteminde ise oblat sferoid ve trikolporat'tır. Sekzinin nekzinden daha kalın olduğu belirlenmiştir. Ekzin ornemantasyonu skabrattır.

Çizelge 4.14. *Artemisia vulgaris*'in polenlerine ait morfolojik gözlemler ve ölçümleri (µm) (Asetoliz yöntemi).

| Polenlerin Morfolojik Karakterleri | Polar eksen | Ekvatorial eksen | Clg | Clt | Plg | Plt |
|------------------------------------|-------------|------------------|---------|---------|---------|---------|
| Ortalama (µm) | 26.66 | 25.30 | 20.98 | 1.36 | 2.53 | 2.46 |
| Standart sapma | 2.08031 | 1.68475 | 1.74066 | 0.47057 | 0.57571 | 0.46381 |
| Minimum (µm) | 22.00 | 22.00 | 17.00 | 0.75 | 1.25 | 1.50 |
| Maksimum (µm) | 31.00 | 30.00 | 25.00 | 3.00 | 4.00 | 3.50 |

Çizelge 4.14. *A. vulgaris*'in polenlerine ait morfolojik gözlemler ve ölçümleri (µm) (Asetoliz yöntemi) (Devam ediyor).

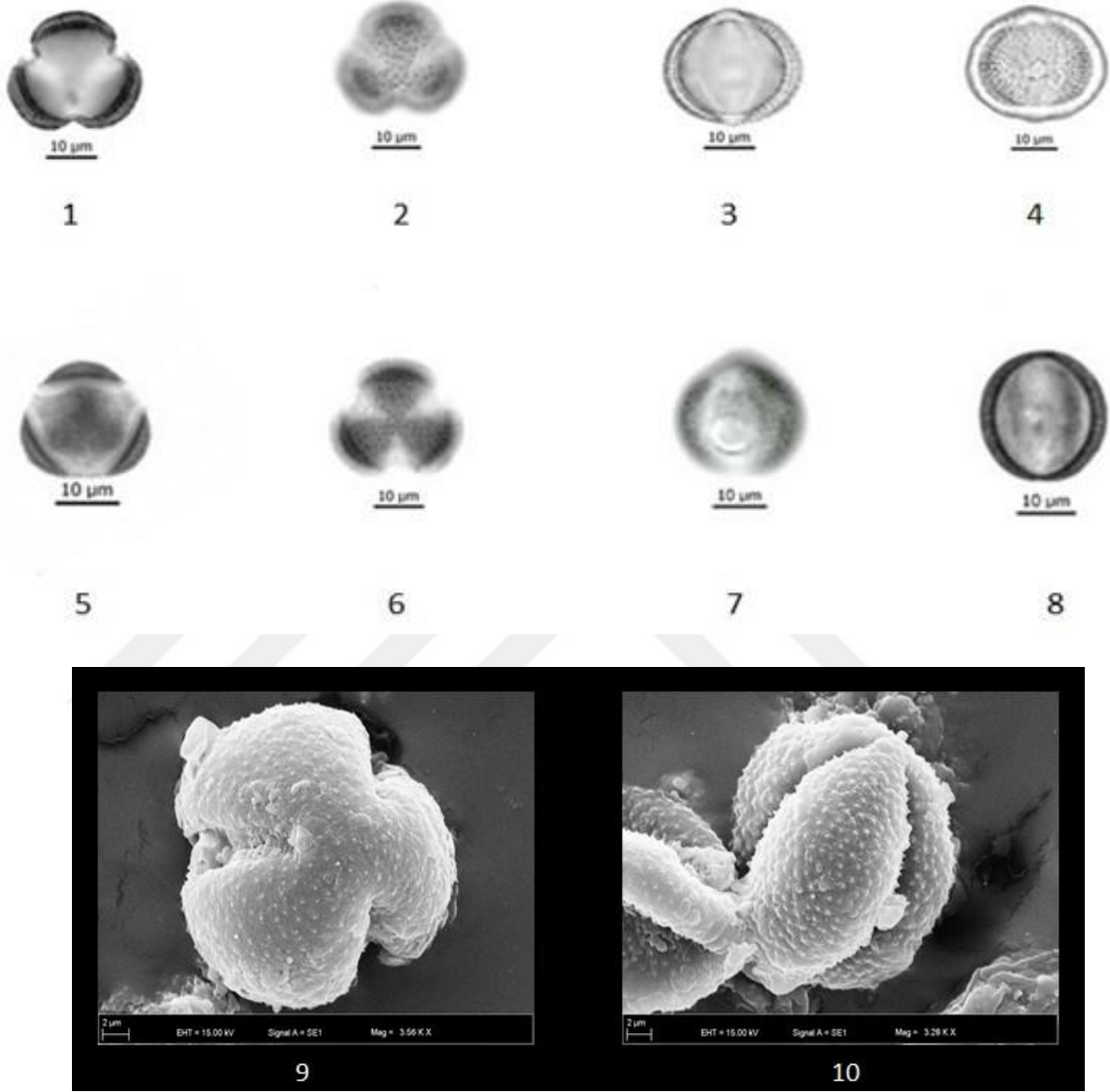
| Polenlerin Morfolojik Karakterleri | tc | tp | Amb | Ekzin | Sekzin | Nekzin |
|------------------------------------|---------|---------|---------|--------|---------|---------|
| Ortalama (µm) | 3.99 | 16.96 | 22.70 | 4.00 | 2.88 | 1.12 |
| Standart sapma | 0.78167 | 1.56295 | 1.67874 | 0.4949 | 0.40735 | 0.20817 |
| Minimum (µm) | 2.50 | 14.00 | 19.00 | 3.00 | 2.00 | 1.00 |
| Maksimum (µm) | 6.00 | 21.00 | 28.00 | 5.50 | 4.00 | 1.50 |

Çizelge 4.15. *Artemisia vulgaris*'in polenlerine ait morfolojik gözlemler ve ölçümleri (μm) (Wodehouse yöntemi).

| Polenlerin Morfolojik Karakterleri | Polar eksen | Ekvatorial eksen | Clg | Clt | Plg | Plt |
|------------------------------------|-------------|------------------|---------|---------|---------|--------|
| Ortalama (μm) | 20.64 | 20.88 | 18.98 | 2.56 | 2.98 | 3.00 |
| Standart sapma | 1.52766 | 1.8162 | 1.62667 | 0.77616 | 0.79747 | 0.7521 |
| Minimum (μm) | 17.00 | 17.00 | 15.00 | 1.00 | 1.50 | 1.50 |
| Maksimum (μm) | 24.00 | 25.00 | 23.00 | 4.50 | 5.00 | 4.50 |

Çizelge 4.15. *A. vulgaris*'in polenlerine ait morfolojik gözlemler ve ölçümleri (μm) (Wodehouse yöntemi) (Devam ediyor).

| Polenlerin Morfolojik Karakterleri | Tc | tp | Amb | Ekzin | Sekzin | Nekzin |
|------------------------------------|---------|-------|---------|---------|---------|--------|
| Ortalama (μm) | 2.93 | 15.86 | 20.98 | 3.42 | 2.29 | 1.13 |
| Standart sapma | 0.76548 | 1.57 | 1.57621 | 0.50779 | 0.39042 | 0.8809 |
| Minimum (μm) | 1.50 | 12.00 | 17.00 | 2.50 | 1.50 | 0.75 |
| Maksimum (μm) | 5.00 | 19.00 | 24.00 | 4.50 | 3.00 | 1.50 |



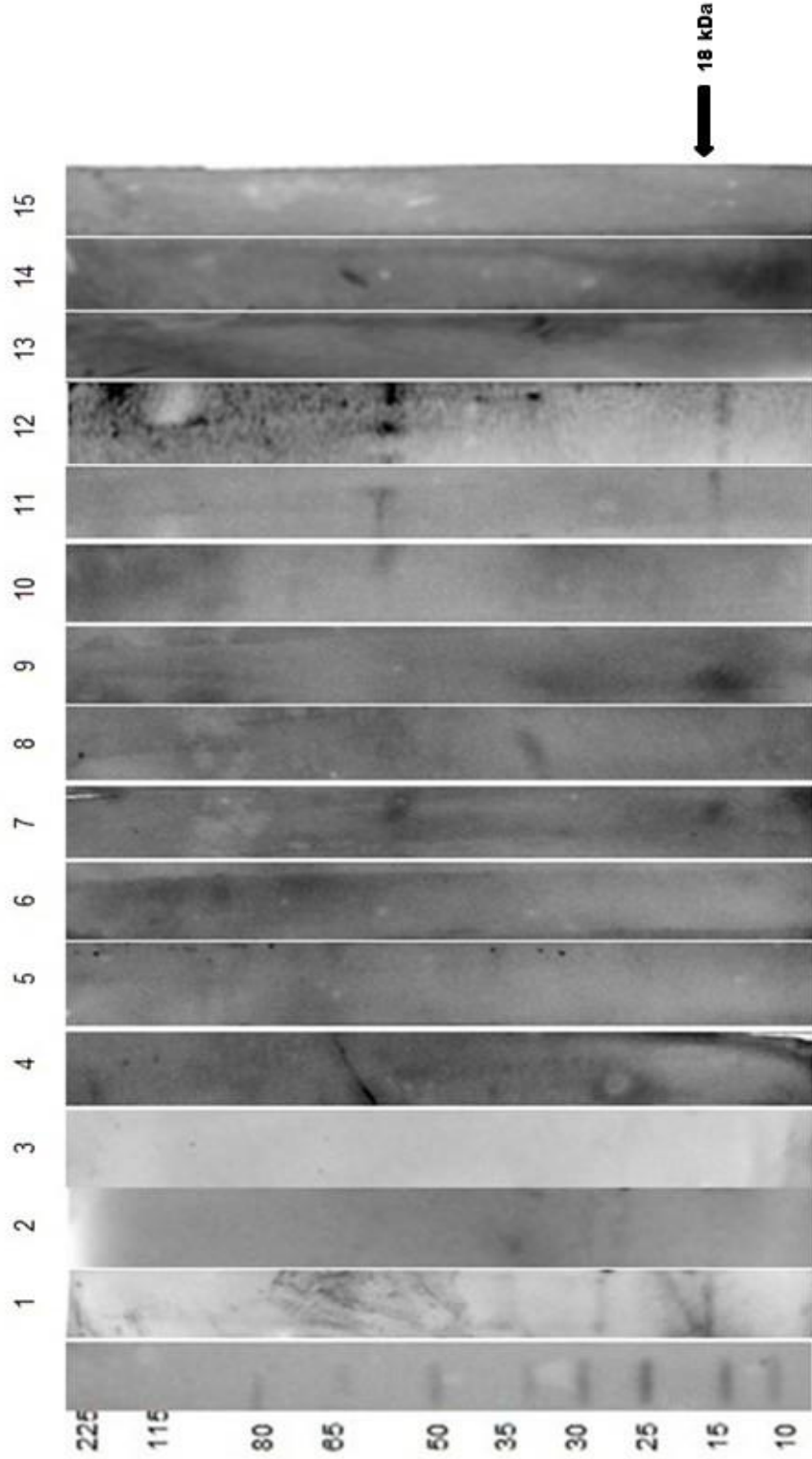
Şekil 4.18. *Artemisia vulgaris*'in polen mikrofotografaları (1-4: Asetoliz yöntemi; 5-8: Wodehouse yöntemi; 9-10: SEM).

4.6. *Plantago lanceolata*'nın İatropalinolojisi, Aeropalinolojisi ve Polen Morfolojisi

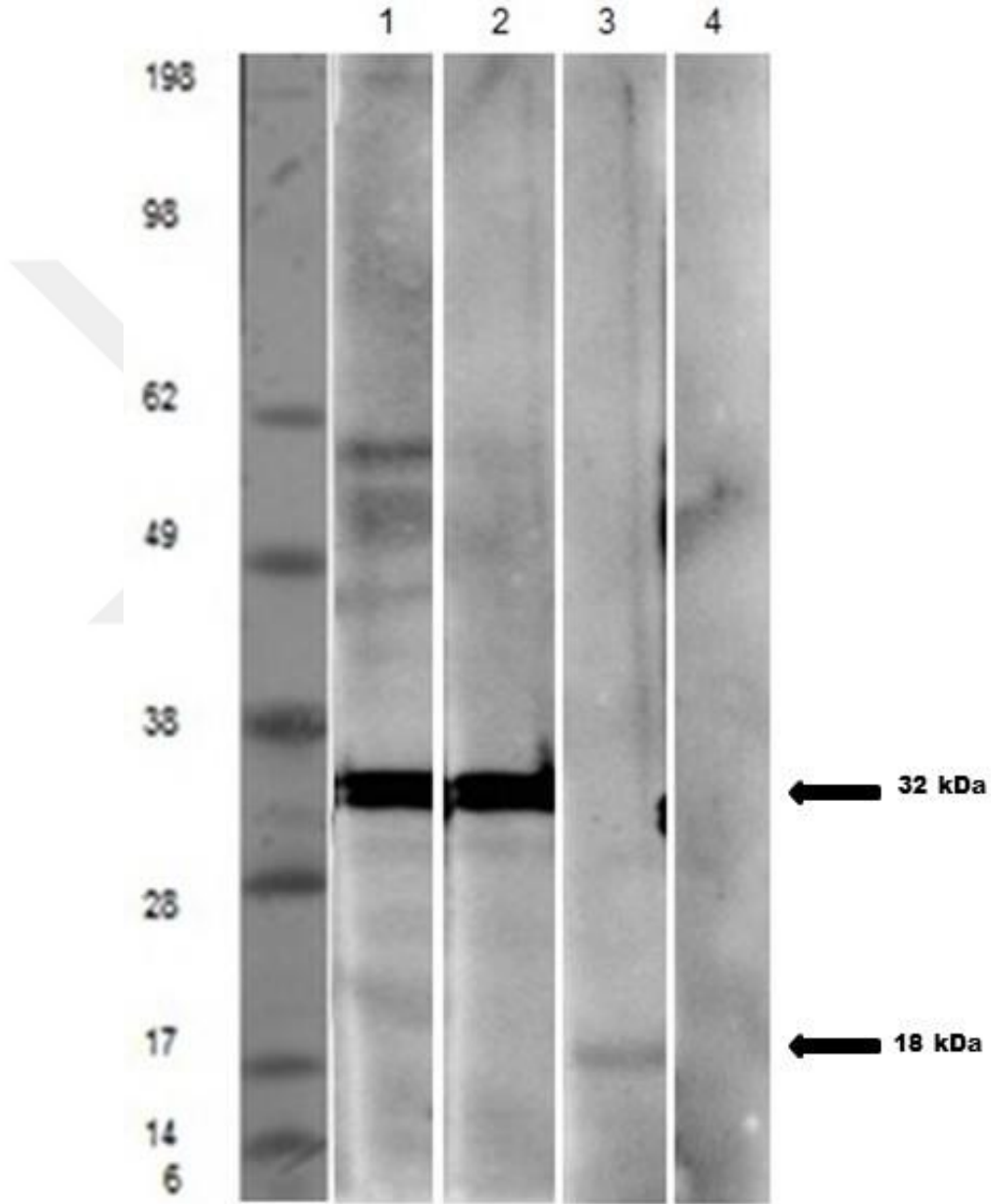
4.6.1. *Plantago lanceolata*'nın İatropalinolojisi

Çalışmada yer alan 15 vakanın 8 tanesinde (1, 3-7, 11-12 numaralı vakalar) *Plantago lanceolata* polenine karşı deri testi duyarlılığı pozitif olarak saptanmıştır. Vakaların serumlarındaki antikorların tespiti Western-blot yöntemi ile yapılmıştır (Şekil 4.19). Buna göre, 15 vakanın 3 tanesinde (1, 11-12 numaralı vakalar) 18kDa molekül ağırlığında bant paternleri tespit edilmiştir. Bu bantların 16-20kDa büyüklüğündeki Pla p 1 alerjeni olduğu düşünülmektedir.

Phleum pratense ve *Plantago lanceolata* taksonları arasındaki çapraz reaksiyonu belirlemek için yapılan inhibisyon deneyleri sonucunda (Şekil 4.20) tespit edilen 32 kDa moleküler ağırlığındaki *Phleum pratense* bandının kaybolmadığı ancak tespit edilen 16-20kDa tespit edilen *Plantago lanceolata*'ya ait bantın kaybolduğu tespit edilmiştir.



1Şekil 4.19. *Plantago lanceolata* polenine duyarlılığın Western-blot yöntemi ile teşhisi.



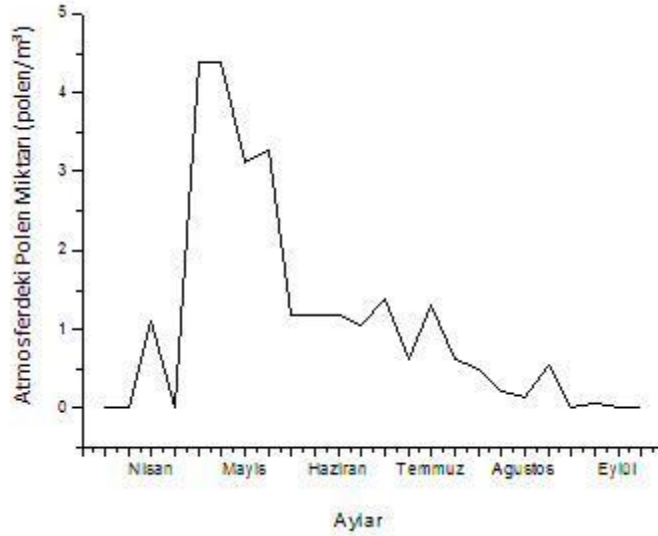
Şekil 4.20. *Phleum pratense* ve *Plantago lanceolata* polenleri arasındaki çapraz reaksiyonun inhibisyon görüntüsü. 1- *P. pratense*, 2- *P. pratense*'nin *P. lanceolata* ile inhibisyonu, 3- *P.lanceolata*, 4- *P.lanceolata*'nın *P. pratense* ile inhibisyonu

4.6.2. *Plantago lanceolata*'nın Aeropalinolojisi

Ankara ili atmosferinde 2015 yılı Nisan-Eylül ayları arasında tespit edilmiş *Plantago lanceolata*'nında içinde yer aldığı *Plantago* cinsi taksonlarının polen miktarları Çizelge 4.16 ve Şekil 4.21'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.16. Ankara ili atmosferinde teşhis edilen *Plantago* cinsi taksonlarına ait haftalık polen miktarları (polen/m³) (2015).

| Aylar Haftalar | Nisan | Mayıs | Haziran | Temmuz | Ağustos | Eylül |
|-------------------|-------|-------|---------|--------|---------|-------|
| 1. Hafta | 0.00 | 4.38 | 1.18 | 1.39 | 0.49 | 0.00 |
| 2. Hafta | 0.00 | 4.38 | 1.18 | 0.63 | 0.21 | 0.07 |
| 3. Hafta | 1.11 | 3.13 | 1.18 | 1.32 | 0.14 | 0.00 |
| 4. Hafta | 0.00 | 3.26 | 1.04 | 0.63 | 0.56 | 0.00 |



Şekil 4.21. Ankara ili atmosferinde teşhis edilen *Plantago* taksonlarına ait polen miktarlarının haftalık değişimi (polen/m³) (2015).

4.6.3. *Plantago lanceolata*'nın Polen Morfolojisi (Çizelge 4.17-18; Şekil 4.22)

A ekseni 25.54 µm, B ekseni 26.04 µm olup, A/B oranı 0.98, Pa 2.76 µm, Pb 2.67 µm ve ekzin kalınlığı 1.27 µm olarak tespit edilmiştir (Asetoliz yöntemi).

A ekseni 22.40 µm, B ekseni 22.24 µm olup, A/B oranı 1.00, Pa 2.67 µm, Pb 2.72 µm ve ekzin kalınlığı 1.01 µm olarak tespit edilmiştir (Wodehouse yöntemi).

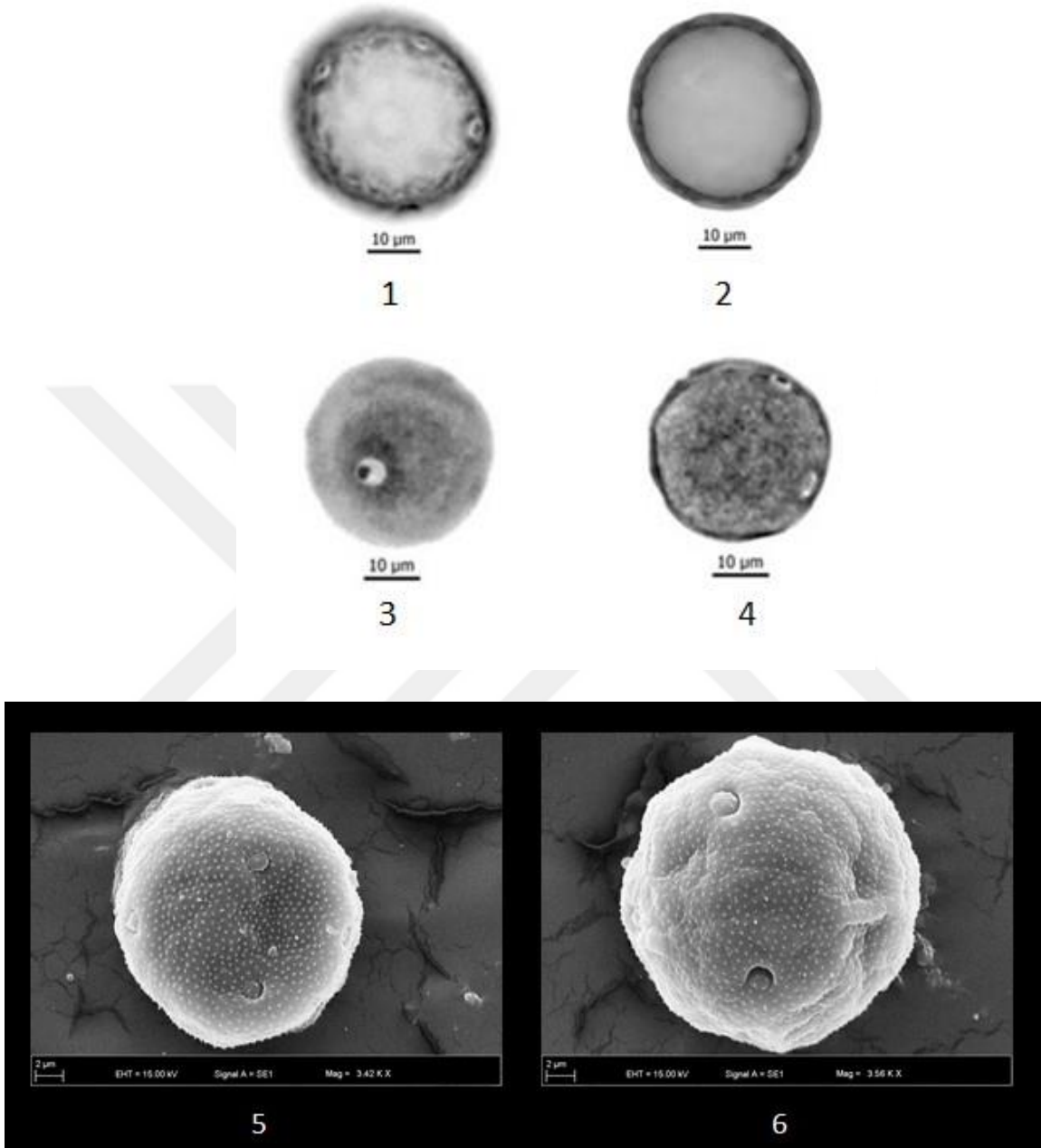
Polen şekli oblat sferoid ve poliporattır. Por sayısı 8 ila 14 arasında değişmektedir. Ekzin ölçümlerinde sekzin-nekzin ayırımı yapılamamıştır. Ekzin ornemantasyonu verrukattır.

Çizelge 4.17. *Plantago lanceolata*'nın polenlerine ait morfolojik gözlemler ve ölçümleri (µm) (Asetoliz yöntemi).

| Polenlerin Morfolojik Karakterleri | A ekseni | B ekseni | Pa | Pb | Ekzin |
|------------------------------------|----------|----------|--------|---------|---------|
| Ortalama (µm) | 25.54 | 26.04 | 2.76 | 2.67 | 1.27 |
| Standart sapma | 2.26711 | 2.25146 | 0.4408 | 0.42176 | 0.22263 |
| Minimum (µm) | 20.00 | 21.00 | 2.00 | 2.00 | 0.75 |
| Maksimum (µm) | 32.00 | 32.00 | 3.50 | 3.50 | 1.75 |

Çizelge 4.18. *Plantago lanceolata*'nın polenlerine ait morfolojik gözlemler ve ölçümleri (µm) (Wodehouse yöntemi).

| Polenlerin Morfolojik Karakterleri | A ekseni | B ekseni | Pa | Pb | Ekzin |
|------------------------------------|----------|----------|--------|---------|---------|
| Ortalama (µm) | 22.40 | 22.24 | 2.67 | 2.72 | 1.01 |
| Standart sapma | 1.76383 | 1.8484 | 0.4779 | 0.46232 | 0.14178 |
| Minimum (µm) | 19.00 | 19.00 | 2.00 | 2.00 | 0.75 |
| Maksimum (µm) | 26.00 | 26.00 | 3.50 | 3.50 | 1.25 |



Şekil 4.22. *Plantago lanceolata*'nın polen mikrofotografaları (1-2: Asetoliz yöntemi; 3-4: Wodehouse yöntemi; 5-6: SEM).

4.7. Hastalarla İlgili Veriler

Hastalara ait deri prik testi ve Western-blot yöntemleri ile yapılan test analizi sonuçları Çizelge 4.19-20’de verilmiştir.

Hastalara ait ad-soyad, tanı, yaş, cinsiyet, total IgE miktarı, spesifik IgE miktarı, eozonofil yüzdesi, eozonofil sayısı, aile öyküsü, alerjik rinit, astım, atopik dermatit, besin alerjisi, semptom süresi ve semptom zamanı verileri Çizelge 4.21’de verilmiştir.

Çizelge 4.19. Hastalara ait deri prik test analizi.

| HASTA | | ALERJEN | | | | | |
|---------|------------|-----------------|----------------|--------------|--------------------|------------------|-----------------|
| | | Deri Prik Testi | | | | | |
| Sıra No | Adı Soyadı | <i>Phleum</i> | <i>Populus</i> | <i>Salix</i> | <i>Chenopodium</i> | <i>Artemisia</i> | <i>Plantago</i> |
| 1 | Y. G. | X | | | | X | X |
| 2 | S. D. D. | X | | | X | X | |
| 3 | F. S. C. | X | | | X | X | X |
| 4 | B. A. | X | | | | X | X |
| 5 | M. K. | X | | | X | X | X |
| 6 | İ. C. A. | X | | | | | X |
| 7 | A. E. C. | X | | | | X | X |
| 8 | Z. B. T. | X | X | | | X | |
| 9 | E. B. | X | X | | | | |
| 10 | V. A. T. | X | X | | | X | |
| 11 | E. N. S. | X | X | | | X | X |
| 12 | B. Ç. | X | X | | | | X |
| 13 | A. S. Ö. | X | | | | X | |
| 14 | N. B. | X | X | | | | |
| 15 | B. K. | X | X | | | | |

Çizelge 4.20. Hastalara ait Western-blot test analizi.

| HASTA | | ALERJEN | | | | | |
|---------|------------|---------------|----------------|--------------|--------------------|------------------|-----------------|
| | | Western-Blot | | | | | |
| Sıra No | Adı Soyadı | <i>Phleum</i> | <i>Populus</i> | <i>Salix</i> | <i>Chenopodium</i> | <i>Artemisia</i> | <i>Plantago</i> |
| 1 | Y. G. | X | X | | | X | X |
| 2 | S. D. D. | X | | | | X | |
| 3 | F. S. C. | X | | | | | |
| 4 | B. A. | X | | | | | |
| 5 | M. K. | X | | | | X | |
| 6 | İ. C. A. | X | | | | | |
| 7 | A. E. C. | X | X | | | X | |
| 8 | Z. B. T. | X | | | | | |
| 9 | E. B. | X | | | X | | |
| 10 | V. A. T. | X | X | | | | |
| 11 | E. N. S. | X | | | | | X |
| 12 | B. Ç. | X | X | | | | X |
| 13 | A. S. Ö. | X | | | | | |
| 14 | N. B. | X | X | | | | |
| 15 | B. K. | X | | | | | |

Çizelge 4.21. Hastalara ait klinik veriler.

| Sıra | Adı Soyadı | Tanı | Yaş | Cinsiyet | Total IgE | Spesifik IgE | EOS % | EOS Sayısı |
|------|------------|---------------|--------------|----------|-----------|------------------------|-------|------------|
| 1 | Y. G. | Alerjik rinit | 10 yıl 10 ay | K | 543 | Çayır: 132/Ot 1.8 | 2.1 | 0.1 |
| 2 | S. D. D. | Astım | 9 yıl 2 ay | E | - | Çayır: 4.18/Ağaç: 8.31 | 0.5 | 0 |
| 3 | F. S. C. | Alerjik rinit | 10 yıl 8 ay | K | 457 | Çayır: 63.3/Ot: 3.95 | 13.2 | 0.9 |
| 4 | B. A. | Astım | 13 yıl 2 ay | K | 76.6 | Çayır: 17.2/Ot: 0.38 | 1.4 | 0.1 |
| 5 | M. K. | Alerjik rinit | 13 yıl 0 ay | K | 262 | Çayır: 102/Ot: 1.86 | 4.4 | 0.3 |
| 6 | İ. C. A. | Astım | 10 yıl 10 ay | E | 135 | Çayır: 108/Ot: 0.43 | 0.6 | 0 |
| 7 | A. E. C. | Alerjik rinit | 15 yıl 1 ay | E | 557 | Çayır: 94.4/Ot: 6.18 | 5.5 | 0.4 |
| 8 | Z. B. T. | Astım | 10 yıl 10 ay | K | 461 | Çayır: 87.4/Ağaç: 0.79 | 2.8 | 0.2 |
| 9 | E. B. | Alerjik rinit | 10 yıl 0 ay | E | 174 | Çayır: 61.5/Ağaç: 0.49 | 2.6 | 0.2 |
| 10 | V. A. T. | Alerjik rinit | 12 yıl 11 ay | E | 354 | Çayır: 98.3/Ağaç: 6.18 | 5.4 | 0.3 |
| 11 | E. N. S. | Alerjik rinit | 8 yıl 2 ay | K | 675 | Çayır: 133/Ot: 12.3 | 2.9 | 0.2 |
| 12 | B. Ç. | Alerjik rinit | 10 yıl 9 ay | K | 786 | Çayır: 156/Ot: 0.86 | 4.4 | 0.3 |
| 13 | A. S. Ö. | Alerjik rinit | 13 yıl 11 ay | E | 379 | Çayır: 98.3/Ağaç: 6.18 | 9 | 0.5 |
| 14 | N. B. | Alerjik rinit | 6 yıl 9 ay | K | 319 | Çayır: 39.9/Ağaç: 3.48 | 2.7 | 0.3 |
| 15 | B. K. | Alerjik rinit | 14 yıl 9 ay | E | 254 | Çayır: 52.6/Ağaç: 0.9 | 0.8 | 0.1 |

Çizelge 4.21. Hastalara ait klinik veriler (Devam ediyor).

| Sıra | Adı Soyadı | Aile Öyküsü | AR | Astım | AD | Besin Alerjisi | Semptom Süresi | Semptom Zamanı |
|------|------------|--------------------------------------|----|-------|----|----------------|----------------|------------------------------|
| 1 | Y. G. | - | + | - | - | - | 1 yıl | Mayıs-Haziran |
| 2 | S. D. D. | - | - | + | - | - | 3 ay | Nisan-Haziran |
| 3 | F. S. C. | - | + | - | - | - | 1 yıl | Nisan-Eylül |
| 4 | B. A. | Kardeşlerde polen duyarlılığı | + | + | - | - | 1 yıl | Nisan-Eylül |
| 5 | M. K. | - | + | - | - | - | 3 ay | Nisan-Haziran/ Eylül-Ekim |
| 6 | İ. C. A. | Annede astım | + | + | - | - | 3 hafta | Mart-Nisan/Ekim |
| 7 | A. E. C. | - | + | - | - | - | 3 ay | Nisan-Haziran/ Eylül-Ekim |
| 8 | Z. B. T. | Annede alerjik rinit, kardeşte astım | + | + | - | - | 4 ay | Mart-Eylül |
| 9 | E. B. | Annede astım ve besin alerjisi | + | - | - | - | 3 ay | Nisan-Haziran |
| 10 | V. A. T. | - | + | - | - | - | 3 ay | Mart-Temmuz |
| 11 | E. N. S. | Kardeşte atopik dermatit | + | - | - | - | 3 ay | Nisan-Ağustos |
| 12 | B. Ç. | Babada alerjik rinit | + | + | - | - | 3 ay | Nisan-Ağustos |
| 13 | A. S. Ö. | Annede astım ve alerjik rinit | + | - | - | - | 1 yıl | Nisan-Haziran |
| 14 | N. B. | Babada astım | + | - | - | - | 3 ay | Mayıs-Ağustos |
| 15 | B. K. | - | + | - | - | - | 3 ay | Nisan-Temmuz |

5. SONUÇ VE TARTIŞMA

Çalışma kapsamında yapılan iatropalinolojik çalışmalara göre *Phleum pratense* ve *Populus alba* taksonları arasındaki çapraz reaksiyonu belirlemek için gerçekleştirilen inhibisyon deneyleri sonucunda *Phleum pratense* poleni için 32kDa ve 27kDa, *Populus alba*'ya ait 10-15kDa moleküler ağırlığında bantları tespit edilmiştir (Şekil 4.1; 4.4). *Phleum pratense* bantlarından 32kDa olanın Ribonuclease protein familyasından Phl p 5 alerjeni, 27kDa olanın ise β -expansin protein familyasından Phl p 1 alerjeni olduğu düşünülmektedir. *Populus alba* taksonunun henüz tanımlanmış bir alerjeni bulunmadığı için protein familyası ve daha kesin bir moleküler ağırlık verisi belirtilememektedir. Serum örnekleri önceden *Phleum pratense* antijenleri ile inkübe edilmesi neticesinde *Populus alba* polenine ait elde edilen tek bant paterninin kaybolduğu görülmüştür (Şekil 4.5). Ancak aynı serum örnekleri önceden *Populus alba* antijenleri ile inkübe edilmesi neticesinde *Phleum pratense* bantlarında değişiklik gözlenmemiştir. Bu durumda *Populus alba* polenine ait 10-15kDa moleküler ağırlığında bir alerjenin varlığı ve bu alerjenin *Phleum pratense* poleni ile çapraz reaksiyon verdiği ve alerjiye neden olan molekülün *Phleum pratense* polenine ait olduğu düşünülmektedir. Ayrıca çalışmamızın *Populus alba* poleni alerjenlerinin tespiti ve karakterizasyonu adına yapılacak araştırmalar için bir yol açacağına inanıyoruz.

Çalışılan hasta grubunda *Salix caprea* polenine karşı deri prik testi pozitifliği bulunmamıştır. Ayrıca hasta grubuna uygulanan Western-blot yöntemi ile hastaların serumlarında ilgili taksonun polenine karşı antikor tespit edilememiştir. Bu nedenle *Phleum pratense* ve *Salix caprea* taksonları arasındaki çapraz reaksiyon varlığı uygun kriterlerde duyarlı birey bulunmadığı için belirlenememiştir (Şekil 4.8).

Hasta grubunda yapılan Western-blot yöntemi sonucu *Chenopodium album* polenine duyarlılık gösteren 1 hasta tespit edilmiştir. *Phleum pratense* ve *Chenopodium album* taksonları arasındaki çapraz reaksiyonu belirlemek için yapılan inhibisyon deneyleri sonucunda *Phleum pratense* polenine ait 32kDa ve 14kDa moleküler ağırlığında bantlar tespit edilmiştir. Bu bantlardan 32kDa olanın Ribonuclease protein familyasından Phl p 5 alerjeni ve 14kDa olanın Profilin protein familyasından Phl p 12

olduğu düşünölmektedir. İnhibisyon deneyi sonucu *Chenopodium album* polenine karşı herhangi bir bant çıkmaması üzerine ilgili hastada Western-blot yöntemi ve inhibisyon deneyleri tekrar edilmiştir (Şekil 4.11). Yine ilgili taksona ait bant paterni elde edilemediğinden Western-blot yöntemi ile yapılan hasta serumlarındaki IgE varlığı deneyleri sonucu elde edilen bant paternlerinin non-spesifik bağlanma sonucu oluştuğu düşünölmektedir (Şekil 4.12).

Phleum pratense ve *Artemisia vulgaris* taksonları arasındaki çapraz reaksiyonu belirlemek için yapılan inhibisyon deneyleri sonucunda *Phleum pratense* polenine ait 32kDa, 27kDa ve 14kDa ve *Artemisia vulgaris* polenine ait 28kDa, 14kDa ve 12kDa moleküler ağırlığındaki bantlar tespit edilmiştir (Şekil 4.15). *Phleum pratense* bantlarından 32kDa olanın Ribonuclease protein familyasından Phl p 5 alerjeni, 27kDa olanın β -expansin protein familyasından Phl p 1 alerjeni ve 14kDa olanın Profilin protein familyasının Phl p 12 olduğu, *Artemisia vulgaris* bantlarından 28kDa olanın Defensin protein familyasından Art v 1 alerjeni, 14kDa olanın Profilin protein familyasından Art v 4 alerjeni ve 12kDa olanın Lipid Transfer Protein (LTP) protein familyasından Art v 3 alerjeni olduğu düşünölmektedir. Serum örnekleri önceden *Phleum pratense* antijenleri ile inkübe edilmesi neticesinde *Artemisia vulgaris* polenine ait elde edilen tüm bant paternlerinin kaybolduğu görölmüştür (Şekil 4.16). Ancak aynı serum örnekleri önceden *Artemisia vulgaris* antijenleri ile inkübe edilmesi neticesinde *Phleum pratense* bantlarında değışiklik gözlenmemiştir. Bu durumda *Artemisia vulgaris* polenine ait alerjenlerin *Phleum pratense* poleni ile çapraz reaksiyon verdiği ve alerjiye neden olan molekölün *Phleum pratense* polenine ait olduğu düşünölmektedir. Özellikle Art v 4 alerjeninin aynı protein familyasından olması sebebi ile Phl p 12 alerjeni ile çapraz reaksiyon verdiği ve bu alerjen tarafından inhibe edildiği düşünölmektedir.

Phleum pratense ve *Plantago lanceolata* taksonları arasındaki çapraz reaksiyonu belirlemek için yapılan inhibisyon deneyleri sonucunda *Phleum pratense* polenine ait 32kDa ve 27kDa ve *Plantago lanceolata* polenine ait 16-20kDa moleküler ağırlığındaki bantlar tespit edilmiştir (Şekil 4.19). *Phleum pratense* bantlarından 32kDa olanın Ribonuclease protein familyasından Phl p 5 alerjeni, 27kDa olanın β -

expansin protein familyasından Phl p 1 alerjeni olduğu, *Plantago lanceolata* bantının ise 16-20kDa moleküler ağırlığındaki Ole e 1-related protein familyasına ait Pla I 1 alerjeni olduğu düşünülmektedir. Serum örnekleri önceden *Phleum pratense* antijenleri ile inkübe edilmesi neticesinde *Plantago lanceolata* polenine ait elde edilen tek bant paterninin kaybolduğu görülmüştür (Şekil 4.20). Ancak aynı serum örnekleri önceden *Plantago lanceolata* antijeni ile inkübe edilmesi neticesinde *Phleum pratense* bantlarında değişiklik gözlenmemiştir. Bu durumda *Plantago lanceolata* polenine ait alerjenlerin *Phleum pratense* poleni ile çapraz reaksiyon verdiği ve alerjiye neden olan molekülün *Phleum pratense* polenine ait olduğu düşünülmektedir.

Sonuç olarak çalışmada elde edilen tüm çapraz reaksiyonlarda *Phleum pratense* polenine ait alerjenlerin *Populus alba*, *Artemisia vulgaris* ve *Plantago lanceolata* alerjenlerini inhibe ettiği görülmüştür. Bu durumda hastaların esasen *Phleum pratense* polenine karşı duyarlılık gösterdiği, diğer taksonların deri testi ve Western-blot yöntemleri pozitifliği göstermelerinin nedeninin aradaki çapraz reaksiyonlar olduğu kanısına varılmıştır.

İatropalinolojik çalışmalar kapsamında yapılan Western-blot çalışmaları neticesinde 15 atopik bireyin hepsinde 32kDa (Phl p 5), 7 vakada (1-2, 5-6, 12-13, 15 numaralı vakalar) 27kDa (Phl p 1) ve 10 vakada (1-2, 5-8, 11-12, 14-15 numaralı vakalar) 14kDa (Phl p 12) (Şekil 4.1), 4 tanesinde (1-2, 5, 7 numaralı vakalar) 28 kDa (Art v 1), 2 tanesinde (1 ve 2 numaralı vakalar) 14kDa (Art v 4)ve 1 tanesinde (2 numaralı vaka) 12kDa (Art v3) (Şekil 4.15), 3 tanesinde (1, 11-12 numaralı vakalar) 16-20kDa (Pla I 1) (Şekil 4.19) moleküler ağırlığında bant paternleri tespit edilmiştir.

Valenta ve arkadaşlarının Avusturya'nın Viyana ilinde 98 çayır poleni alerjisi olan birey ve 3 bireylik kontrol grubu olmak üzere 101 birey üzerinde yaptıkları Western-blot çalışması sonucunda atopik bireylerin 95 tanesinde 25-35kDa (Phl p 1 ve Phl p 5), 75 tanesinde 54kDa (Phl p 4) ve 78 tanesinde 10-14kDa (Phl p 2, Phl p 3 ve Phl p 12) moleküler ağırlığında bant paterni tespit etmişlerdir [28]. Yine Avusturya ilinde Fischer ve arkadaşları tarafından 17 çayır polenine karşı duyarlı birey ile gerçekleştirilen Western-blot çalışması sonucu hastaların 17 tanesinde Phl p 1 ve Phl p 5, 16 tanesinde Phl p 2, Phl p 3 ve Phl p 12, 14 tanesinde Phl p 6 ve yine 14

tanesinde Phl p 4 alerjenlerine karşı oluşmuş bant paternleri tespit edilmiştir [35]. Valenta ve arkadaşlarının Viyana ilinde yaptıkları bir başka çalışmada *Artemisia vulgaris* taksonu bireylerinin polenine duyarlı 35 bireyin 29 tanesinde Art v 1, 12 tanesinde Art v 6, 10 tanesinde Art v 4 ve 2 tanesinde Art v 3 alerjenlerine karşı oluşmuş bant paternleri belirlenmiştir [68]. Calabozo ve arkadaşları İspanya'nın Madrid ilinde *Plantago lanceolata* taksonu bireylerinin polenlerine duyarlılık gösteren 14 hasta üzerinde yürüttükleri Western-blot çalışması sonucunda 13 hastada Pla I 1 alerjenine karşı oluşturulmuş bant paterni tespit etmişlerdir [40].

Türkiye ve Avrupadaki bazı populasyonlar incelendiği zaman atopik bireylerin ortak alerjenlere karşı duyarlılık gösterdiğini söylemek mümkündür. Bunların arasında Phl p 1, Phl p 5, Phl p 12, Art v 1, Art v 3, Art v 4 ve Pla I 1 alerjenleri incelenen populasyonlarda ortak olarak tespit edilmiştir. Avrupa'da yapılan çalışmaların belirli merkezlerde toplanmış olması ve kısıtlı miktarda çalışma bulunması ayrıca tez kapsamındaki örneklemin sınırlı olması, ilgili populasyonlarda daha fazla miktarda ortak alerjene duyarlılık bulunma ihtimalini ortaya çıkarmaktadır. Bu sebeple çalışmanın daha geniş bir örnekleme yapılması sonrasında ulaşılabilecek olan daha kesin sonuçlar neticesinde klinik tanı ve tedavide Avrupa kökenli ekstartt ve aşuların ülkemizde de kullanılabilirliğinin belirlenmesi ve gerekli modifikasyonların yapılmasının mümkün olabileceğine, en azından tez kapsamındaki taksonlar için, inanmaktayız.

Ankara ili atmosferinde 2015 yılında Poaceae, *Populus*, *Salix*, Chenopodiaceae/Amaranthaceae, Asteraceae ve *Plantago* taksonlarına ait polen miktarları saptanmıştır (Çizelge 4.1, 4.4, 4.7, 4.10, 4.13, 4.16).

Yöre atmosferinde Poaceae taksonu bireylerine ait metre küp havada 1222 adet polen tespit edilmiştir. Bu polenlere nisan ayının ikinci haftasından eylül ayının son haftasına kadar rastlanmıştır, özellikle mayıs ayı boyunca ve haziran ayının ilk haftasında oldukça yoğun miktarda kaydedilmiştir (Şekil 4.2).

Yöre atmosferinde *Populus* cinsi bireylerine ait metre küp havada 102 adet polen tespit edilmiştir. Bu polenlere nisan ayının ilk haftasından haziran ayının ilk haftasına kadar rastlanmıştır olup özellikle nisan ayının üçüncü haftası ve mayıs ayının ilk

haftasında oldukça yoğun miktarda kaydedilmiştir (Şekil 4.6). *Populus alba* taksonu bireylerinin polenleri için deri prik testi pozitifliği veren 6 hasta (8-12, 14 numaralı hastalar) ve serumlarında ilgili taksonun antikorunu taşıdığı tespit edilen 5 hastanın (1, 7, 10, 12, 14 numaralı hastalar) semptom süreleri incelendiğinde mart ayından ağustos ayına kadar sürecin devam ettiği görülmektedir. *Populus* cinsi bireylerinin polen dağılımının nisan-mayıs sürecinde 5 haftalık bir yayılışa sahipken semptomların uzun sürmesinin nedeninin *Phleum pratense* ve dolayısıyla Poaceae taksonu bireylerinin polenleri ile arasındaki çapraz reaksiyondan ileri gelebileceği düşünülmektedir. Ayrıca deri prik testi pozitifliği veren bireylerde yine bu pozitifliğin nedeninin çapraz reaksiyon olma olasılığı bulunmaktadır.

Yöre atmosferinde *Salix* cinsi bireylerine ait metre küp havada 138 adet polen tespit edilmiştir. Bu polenlere nisan ayının ikinci haftasından mayıs ayının son haftasına kadar rastlanmıştır, özellikle nisan ayının son haftası ve mayıs ayının ilk iki haftasında oldukça yoğun miktarda kaydedilmiştir (Şekil 4.9). Çalışma kapsamında yeterli nitelikte hasta sayısına ulaşamadığı için *Salix caprea* ve *Phleum pratense* taksonu bireylerinin polenleri arasındaki çapraz reaksiyon varlığı belirlenememiştir. Bu nedenle atmosferdeki polen dağılımı ve semptom süresi arasındaki ilişkide çapraz reaksiyonun etkisi için bir yorum getirilememektedir.

Yöre atmosferinde Chenopodiaceae/Amaranthaceae taksonu bireylerine ait metre küp havada 20 adet polen tespit edilmiştir. Bu polenlere mayıs ayının ilk haftasından eylül ayının üçüncü haftasına kadar rastlanmıştır olup mayıs ayı boyunca atmosferde polen tespit edilmesine rağmen haziran ayı boyunca hiç polen tespit edilememiştir (Şekil 4.13). İlgili taksonun bireylerine ait polenlere en çok ağustos ayının son haftası rastlanmıştır. *Chenopodium album* taksonu bireylerinin polenleri için deri prik testi pozitifliği veren 3 hastanın (2-3, 5 numaralı hastalar) semptom sürelerinin nisan-ekim aralığında olduğu bilgisi alınmıştır. *Chenopodium album* poleni alerjenlerine karşı oluşturulan antikorların tespiti için yapılan Western-blot yöntemi sonucu bir hastada bant paterni elde edilmiştir. İnhibisyon deneyi sonucu bant görülmediği için Western-blot ve inhibisyon deneyleri tekrar edilmiştir. Ancak ilgili takson polenlerinin, *Phleum*

pratense ile çapraz reaksiyon verip vermediği tespit edilemediğinden dolayı semptom süresi ve çapraz reaktivite hakkında bir yoruma varılamamaktadır.

Yöre atmosferinde Asteraceae taksonu bireyelerine ait metre küp havada 134 adet polen tespit edilmiştir. Bu polenlere nisan ayının ikinci haftasından eylül ayının üçüncü haftasına kadar rastlanmış olup özellikle nisan ve ağustos ayının ikinci haftaları oldukça yoğun miktarda kaydedilmiştir (Şekil 4.17). *Artemisia vulgaris* taksonu bireyelerinin polenleri için deri prik testi pozitifliği veren 10 hasta (1-5, 7-8, 10-11, 13 numaralı hastalar) ve serumlarında ilgili taksonun antikorunu taşıdığı tespit edilen 4 hastanın (1-2, 5, 7 numaralı hastalar) semptom süreleri incelendiğinde nisan ayından ekim ayına kadar sürecin devam ettiği görülmektedir. Asteraceae taksonu bireyelerine ait polenlerinin dağılımında nisan-eylül sürecinde olmasından dolayı semptom süresinin uzunluğu ile ilgili yorum yapmak pek mümkün değildir. Ancak ilgili takson polenlerinin, *Phleum pratense* ve dolayısıyla Poaceae taksonu bireyelerine ait polenler ile arasındaki çapraz reaksiyonunun tespiti ile bu durumun semptom şiddetini artırdığı yorumu yapılabilmektedir. Ayrıca deri prik testi pozitifliği veren 10 bireyden yalnızca 4 bireyin serumunda ilgili taksonun antikorlarının tespit edilmiş olması geri kalan bireylerin deri prik testi pozitifliğinin çapraz reaksiyondan kaynaklandığı şeklinde değerlendirilebilmektedir.

Yöre atmosferinde *Plantago* taksonuna ait metre küp havada 26 adet polen tespit edilmiştir. Bu polenlere nisan ayının ikinci haftasından eylül ayının ikinci haftasına kadar rastlanmış olup özellikle mayıs ayı boyunca oldukça yoğun miktarda kaydedilmiştir (Şekil 4.21). *Plantago lanceolata* taksonu bireyelerinin polenleri için deri prik testi pozitifliği veren 8 hasta (1, 3-7, 11-12 numaralı hastalar) ve serumlarında ilgili taksonun antikorunu taşıdığı tespit edilen 3 hastanın (1, 6-7 numaralı hastalar) semptom süreleri incelendiğinde nisan ayından ekim ayına kadar sürecin devam ettiği görülmektedir. *Plantago* cinsi bireyelerinin polen dağılımında nisan-eylül ayları sürecinde olmasından dolayı semptom süresinin uzunluğu ile ilgili yorum yapmak pek mümkün değildir. Ancak ilgili taksonun bireyelerine ait polenlerin, *Phleum pratense* ve dolayısıyla Poaceae taksonu bireyelerinin polenleri ile arasındaki çapraz reaksiyonunun tespit edilmiş olması ile bu durumun semptom şiddetini artırdığı

yorumu yapılabilir. Ayrıca deri prik testi pozitifliği veren 8 bireyden yalnızca 3 bireyin serumunda ilgili taksonun antikorlarının tespit edilmiş olması geri kalan bireylerin deri prik testi pozitifliğinin çapraz reaksiyondan kaynaklandığı şeklinde değerlendirilebilir.

Çalışma kapsamındaki polenlerin morfolojik özellikleri ayrıntılı olarak incelenmiş ve taksonlara ait palinolojik özellikler tespit edilmiştir (Çizelge 4.2-3, 4.5-6, 4.8-9, 4.11-12, 4.14-15, 4.17-18). Çalışılan taksonlara ait bireyler hem kozmopolit hem de ülkemiz genelinde yaygın olarak görülmektedirler. Taksonlara ait bireylerin polen çapları 35 µm civarı veya daha küçüktür ayrıca şekilleri subprolat (*Phleum pratense* ve *Populus alba*), prolat (*Salix caprea*) ve oblat sferoid (*Chenopodium album*, *Artemisia vulgaris* ve *Plantago lanceolata*) yani yuvarlaktır (Şekil 4.3, 4.7, 4.10, 4.14, 4.18, 4.20). İlgili taksonların rüzgârla tozlaşması (*Phleum pratense*, *Populus alba*, *Chenopodium album* ve *Plantago lanceolata*) veya böceklerle tozlaşmasına (*Salix caprea* ve *Artemisia vulgaris*) rağmen atmosferde polenleri alerjik etki yaratacak yoğunlukta bulunmuştur. Buna göre elde edilen veriler ve daha önce konuyla ilgili yapılan çalışmalara göre ilgili taksonların bireyelerine ait polenlerin morfolojik olarak alerjiye sebebiyet verme yönünden etkili oldukları sonucuna varılmıştır. Bu sonuçlar klinik çalışmalar ile desteklenmiştir (Şekil 4.19-20).

Çalışmadan elde edilen verilerin klinik anlamda tanı ve tedavi süreçlerinin belirlenmesi ve uygulanması konusunda yapılacak olan daha geniş çaplı araştırmalar için bir başlangıç noktası olduğuna inanılmaktadır. Ayrıca çalışmanın iatropalinoloji, aeropalinoloji, moleküler biyoloji ve uygulamalı biyoloji alanlarında katkı sağlayacağını ve bu alanlarda yapılacak olan çalışmalara öncü olacağını ümit etmekteyiz.

KAYNAKLAR

- [1] Kay, A., Allergy and allergic diseases, *New England Journal of Medicine*, 344, 30-37, **2001**.
- [2] Rubin, D., *Sir Kenelm Digby FRS 1603-1665: A Bibliography Based on the Collection of K. Garth Huston, Sr.*, Jeremy Norman & Co, San Francisco, **1991**.
- [3] Hicks, T.A., *Allergies*, Marshall Cavendish Benchmark, New York, **2005**.
- [4] Blackmore, S., Pollen and spores: Microscopic keys to understanding the earth's biodiversity, *Plant Systematics and Evolution.*, 263, 3-12, **2007**.
- [5] Hesse, M., Halbritter, H., Weber, M., *Pollen Terminology: An Illustrated Handbook*, Springer Wien New York, Vienna, **2009**.
- [6] Bostock, J., Case of a periodical affection of the eyes and chest, *Medico-chirurgical transactions*, 10, 161, **1819**.
- [7] Blackley, C.H., *Experimental researches on the causes and nature of catarrhus aestivus (hay-fever or hay-asthma)*, Baillière, Tindall & Cox, **1873**.
- [8] Dunbar, W.P., The present state of our knowledge of hay-fever, *Journal of Hygiene*, 13, 105-148, **1913**.
- [9] Erdtman, G., *Pollen Analytische Untersuchungen von Torfmooren und Marinen Sedimenten in Südwest-Schweden*, Almqvist & Wiksell, Uppsala, **1921**.
- [10] Coca, A.F., Cooke, R.A., On the classification of the phenomena of hypersensitiveness, *The Journal of Immunology*, 8, 163-182, **1923**.
- [11] Şekerel, B.E., *Çocukluk Çağında Allerji, Astım ve İmmünoloji*, Ada Basım Yayın LTD. ŞTİ., İstanbul, **2015**.
- [12] Wodehouse, R.P., *Pollen Grains: Their Structure*, Mcgraw-Hill, New York, **1935**.
- [13] Cooke, R.A., Loveless, M., Stull, A., Studies on immunity in a type of human allergy (hay fever): serologic response of non-sensitive individuals to pollen injections, *The Journal of Experimental Medicine*, 66, 689-696, **1937**.
- [14] Hyde, H., Williams, D., Studies in atmospheric pollen, I. A daily census of pollens at Cardiff, 1942, *The New Phytologist*, 43, 49-61, **1944**.
- [15] Hyde, H., Williams, D., Studies in atmospheric pollen, *The New Phytologist*, 44, 83-94, **1945**.
- [16] Durham, O.C., The volumetric incidence of atmospheric allergens: IV. A proposed standard method of gravity sampling, counting, and volumetric interpolation of results, *Journal of Allergy*, 17, 79-86, **1946**.
- [17] Gell, P.G.H., Coombs, R.R.A., *Clinical Aspects of Immunology*, Blackwell Scientific Publications LTD., **1963**.
- [18] King, T., Norman, P.S., Connell, J., Isolation and Characterization of Allergens from Ragweed Pollen, *Biochemistry*, 3, 458-468, **1964**.

- [19] Marsh, D., Milner, F., Johnson, P., The allergenic activity and stability of purified allergens from the pollen of common rye grass (*Lolium perenne*), *International Archives of Allergy and Immunology*, 29, 521-535, **1966**.
- [20] Wide, L., Bennich, H., Johansson, S., Diagnosis of allergy by an in-vitro test for allergen antibodies, *The Lancet*, 290, 1105-1107, **1967**.
- [21] Karamanoğlu, K., Özkaragöz, K., A Preliminary study on allergenic-pollen producing plants of the Ankara area and their pollination calendar, *Rev. Palaeobotany Palynol.*, 7, 61-67, **1968**.
- [22] Aytuğ, B., İstanbul yöresinin polinizasyon takvimi, *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, Seri A, 23(1), 1-33, **1973**.
- [23] Aytuğ, B., Aykut, S., Merev, N., Edis, G., *İstanbul Çevresi Bitkilerinin Polen Atlası*, Kurtulmuş Matbaası, İstanbul, **1971**.
- [24] Towbin, H., Staehelin, T., Gordon, J., Electrophoretic transfer of proteins from polyacrylamide gels to nitrocellulose sheets: procedure and some applications, *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 76, 4350-4354, **1979**.
- [25] de la Hoz, F., Polo, F., del Prado, J.M., Sellés, J.G., Lombardero, M., Carreira, J., Purification of Art v I, a relevant allergen of *Artemisia vulgaris* pollen, *Molecular Immunology*, 27, 651-657, **1990**.
- [26] Nilsen, B.M., Sletten, K., Paulsen, B.S., O'Neill, M., van Halbeek, H., Structural analysis of the glycoprotein allergen Art v II from the pollen of mugwort (*Artemisia vulgaris* L.), *Journal of Biological Chemistry*, 266, 2660-2668, **1991**.
- [27] Matthiesen, F., Løwenstein, H., Group V allergens in grass pollens: Purification and characterization of the group V allergen from *Phleum pratense* pollen, Phl p V, *Clinical & Experimental Allergy*, 21, 297-307, **1991**.
- [28] Valenta, R., Vrtala, S., Ebner, C., Kraft, D., Scheiner, O., Diagnosis of grass pollen allergy with recombinant timothy grass (*Phleum pratense*) pollen allergens, *International Archives of Allergy and Immunology*, 97, 287-294, **1992**.
- [29] Dolecek, C., Vrtala, S., Laffer, S., Steinberger, P., Kraft, D., Scheiner, O., Valenta, R., Molecular characterization of Phl p II, a major timothy grass (*Phleum pratense*) pollen allergen, *FEBS Letters*, 335, 299-304, **1993**.
- [30] İnceoğlu, Ö., Pınar, N.M., Şakıyan, N., Sorkun, K., Airborne pollen concentration in Ankara, Turkey 1990-1993, *Grana*, 33, 158-161, **1994**.
- [31] Pehlivan, S., *Türkiye'nin Alerjen Polenleri Atlası*, Ünal Ofset, Ankara, **1995**.
- [32] Doğan, C., Erik, S., Beytepe Kampüsü'nün (Ankara) atmosferik polenleri: I ağaç ve çalılar, *Hacettepe Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 16, 33-67, **1995**.
- [33] Doğan, C., İnceoğlu, Ö., Beytepe Kampüsü'nün (Ankara) atmosferik polenleri: II otsular, *Hacettepe Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi*, 16, 69-98, **1995**.

- [34] Petersen, A., Bufe, A., Schramm, G., Schlaak, M., Becker, W.M., Characterization of the allergen group VI in timothy grass pollen (Phl p 6) II. cDNA cloning of Phl p 6 and structural comparison to grass group V, *International Archives of Allergy and Immunology*, 108, 55-59, **1995**.
- [35] Fischer, S., Grote, M., Fahlbusch, B., Müller, W., Kraft, D., Valenta, R., Characterization of Phl p 4, a major timothy grass (*Phleum pratense*) pollen allergen, *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 98, 189-198, **1996**.
- [36] Niederberger, V., Hayek, B., Vrtala, S., Laffer, S., Twardosz, A., Vangelista, L., Sperr, W.R., Valent, P., Rumpold, H., Kraft, D., Ehrenberger, K., Valenta, R., Spitzauer, S., Calcium-dependent immunoglobulin E recognition of the apo- and calcium-bound form of a cross-reactive two EF-hand timothy grass pollen allergen, Phl p 7, *The FASEB Journal*, 13, 843-856, **1999**.
- [37] Suck, R., Petersen, A., Hagen, S., Cromwell, O., Becker, W., Fiebig, H., Complementary DNA cloning and expression of a newly recognized high molecular mass allergen Phl p 13 from timothy grass pollen (*Phleum pratense*), *Clinical and Experimental Allergy*, 30, 324-332, **2000**.
- [38] Díaz-Perales, A., Lombardero, M., Sánchez-Monge, R., García-Selles, F., Pernas, M., Fernández-Rivas, M., Barber, D., Salcedo, G., Lipid-transfer proteins as potential plant panallergens: cross-reactivity among proteins of *Artemisia* pollen, Castanea nut and Rosaceae fruits, with different IgE-binding capacities, *Clinical & Experimental Allergy*, 30, 1403-1410, **2000**.
- [39] Gadermaier, G., Harrer, A., Girbl, T., Palazzo, P., Himly, M., Vogel, L., Briza, P., Mari, A., Ferreira, F., Isoform identification and characterization of Art v 3, the lipid-transfer protein of mugwort pollen, *Molecular Immunology*, 46, 1919-1924, **2009**.
- [40] Calabozo, B., Barber, D., Polo, F., Purification and characterization of the main allergen of *Plantago lanceolata* pollen, Pla l 1, *Clinical & Experimental Allergy*, 31, 322-330, **2001**.
- [41] Barderas, R., Villalba, M., Lombardero, M., Rodríguez, R., Identification and characterization of Che a 1 allergen from *Chenopodium album* pollen, *International Archives of Allergy and Immunology*, 127, 47-54, **2002**.
- [42] Wopfner, N., Willeroider, M., Hebenstreit, D., Ree, R., Aalbers, M., Briza, P., Thalhamer, J., Ebner, C., Richter, K., Ferreira, F., Molecular and immunological characterization of profilin from mugwort pollen, *Biological Chemistry*, 383, 1779-1789, **2002**.
- [43] Pinar, N.M., Geven, F., Tuğ, G.N., Ketenoğlu, O., Ankara Atmosferinde Gramineae Polen Sayılarının Meteorolojik Faktörlerle İlişkisi (1999-2002), *Astım Allerji İmmünoloji*, 2(2), 65-70, **2004**.
- [44] Barderas, R., Villalba, M., Pascual, C.Y., Batanero, E., Rodríguez, R., Profilin (Che a 2) and polcalcin (Che a 3) are relevant allergens of *Chenopodium album* pollen: isolation, amino acid sequences, and immunologic properties, *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 113, 1192-1198, **2004**.

- [45] Bursalı, B., Doğan, C., Çeter, T., Alan, Ş., Aşçı, B., Pınar N.M., Işık, R., Pollen concentration in Ankara, Adana, Diyarbakır, Turkey, 2004-2005, *The 8th International Congress on Aerobiology*, Neuchatel, Switzerland, **2006**.
- [46] Özcan, H., *Ankara'nın Abidinpaşa, Birlik ve Koru Mahallelerindeki Atmosferik Polenlerin Karşılaştırılması*, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Disiplinlerarası Adli Tıp Anabilim Dalı Adli Biyoloji, Ankara, **2006**.
- [47] Petersen, A., Suck, R., Lindner, B., Georgieva, D., Ernst, M., Notbohm, H., Wicklein, H., Cormvelli, O., Becker, W.M., Phl p 3: structural and immunological characterization of a major allergen of timothy grass pollen, *Clinical & Experimental Allergy*, 36, 840-849, **2006**.
- [48] Weber, R.W., Cross-reactivity of pollen allergens: impact on allergen immunotherapy, *Annals of Allergy, Asthma & Immunology*, 99, 203-212, **2007**.
- [49] Kızılpınar, İ., Civelek, E., Tuncer, A., Dogan, C., Karabulut, E., Sahiner, U.M., Yavuz, S.T., Sackesen, C., Pollen counts and their relationship to meteorological factors in Ankara, Turkey during 2005–2008, *International Journal of Biometeorology*, 55, 623-631, **2011**.
- [50] Özmen, E., Doğan, C., Kızılpınar, İ., Saçkesen, C., Tuncer, A., Ankara ili güncel aeropalinoloji verileri, *19. Ulusal Biyoloji Kongresi*, Trabzon, **2008**.
- [51] Bıçakçı, A., Canitez, Y., Çelenk, S., Malyer, H., Sapan, N., Türkiye'de allerjik *Artemisia* (Pelin Otu) polenlerinin havadaki dağılımları, *Astım Allerji İmmünoloji*, 6(3), 155-157, **2008**.
- [52] Wopfner, N., Gruber, P., Wallner, M., Briza, P., Ebner, C., Mari, A., Richter, K., Vogel, L., Ferreira, F., Molecular and immunological characterization of novel weed pollen pan-allergens, *Allergy*, 63, 872-881, **2008**.
- [53] Bicakci, A., Celenk, S., Altunoglu, M.K., Bilisik, A., Canitez, Y., Malyer, H., Sapan, N., Allergenic airborne Gramineae (Grass) pollen concentrations in Turkey, *Asthma Allergy Immunol*, 7, 90-99, **2009**.
- [54] Bicakci, A., Altunoglu, M.K., Tosunoglu, A., Akkaya, A., Malyer, H., Sapan, N., Allergenic airborne pollen concentrations of Chenopodiaceae/Amaranthaceae (goosefoot/pigweed families) in Turkey, *Asthma Allergy Immunol.*, 8, 170-179, **2010**.
- [55] Bicakci, A., Altunoglu, M.K., Tosunoglu, A., Akkaya, A., Malyer, H., Sapan, N., Allergenic *Plantago* (plantain) pollen concentrations in Turkey, *Asthma Allergy Immunol.*, 9, 144-153, **2011**.
- [56] Jahn-Schmid, B., Hauser, M., Wopfner, N., Briza, P., Berger, U.E., Asero, R., Ebner, C., Ferreira, F., Bohle, B., Humoral and cellular cross-reactivity between Amb a 1, the major ragweed pollen allergen, and its mugwort homolog Art v 6, *The Journal of Immunology*, 188, 1559-1567, **2012**.
- [57] Sahiner, U.M., Civelek, E., Yavuz, S.T., Buyuktiryaki, A.B., Tuncer, A., Sekerel, B.E., Skin prick testing to aeroallergen extracts: what is the optimal panel in

- children and adolescents in Turkey?, *International Archives of Allergy and Immunology*. 157, 391-398, **2012**.
- [58] Bicakci, A., Tosunoglu, A., Altunoglu M.K., Saatcioglu, G., Airborne *Populus* (poplar) and *Salix* (willow) pollen grains belonging to Salicaceae family in Turkey, *Asthma Allergy Immunol.*, 12, 157-170, **2014**.
- [59] Rajan, T., The Gell–Coombs classification of hypersensitivity reactions: a re-interpretation, *TRENDS in Immunology*. 24, 376-379, **2003**.
- [60] Önerci, M., *Alerjik Rinosinüzitler*, Rekmay Ltd., Ankara, **2002**.
- [61] Abbas, K.A., Litchman, A.H., *Temel İmmünoloji: İmmün Sistemin Fonksiyonları ve Bozuklukları*, İstanbul Medikal Yayıncılık, İstanbul, **2007**.
- [62] Frank, S.A., *Immunology and Evolution of Infectious Disease*, Princeton University Press, Princeton, **2002**.
- [63] Spitzauer, S., Allergy to mammalian proteins: at the borderline between foreign and self?, *International Archives of Allergy and Immunology*, 120, 259-269, **1999**.
- [64] Ree, R., Driessen, M., Leeuwen, W., Stapel, S., Aalberse, R., Variability of crossreactivity of IgE antibodies to group I and V allergens in eight grass pollen species, *Clinical & Experimental Allergy*, 22, 611-617, **1992**.
- [65] Hannuksela, M., Lahti, A., Immediate reactions to fruits and vegetables, *Contact Dermatitis*, 3, 79-84, **1977**.
- [66] Björkstén, F., Halmepuro, L., Hannuksela, M., Lahti, A., Extraction and properties of apple allergens, *Allergy*, 35, 671-677, **1980**.
- [67] Aalberse, R., Koshte, V., Clemens, J., Immunoglobulin E antibodies that crossreact with vegetable foods, pollen, and Hymenoptera venom, *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 68, 356-364, **1981**.
- [68] Valenta, R., Duchene, M., Ebner, C., Valent, P., Sillaber, C., Deviller, P., Ferreira, F., Tejkl, M., Edelman, H., Kraft, D., Profilins constitute a novel family of functional plant pan-allergens, *The Journal of Experimental Medicine*, 175, 377-385, **1992**.
- [69] Sánchez-Monge, R., Lombardero, M., García-Sellés, F.J., Barber, D., Salcedo, G., Lipid-transfer proteins are relevant allergens in fruit allergy, *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 103, 514-519, **1999**.
- [70] Alenius, H., Kalkkinen, N., Reunala, T., Turjanmaa, K., Palosuo, T., The main IgE-binding epitope of a major latex allergen, prohevein, is present in its N-terminal 43-amino acid fragment, hevein, *The Journal of Immunology*, 156, 1618-1625, **1996**.
- [71] Birben, E., Saçkesen, C., Alerjik enflamasyon, *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi*, 57, 35-49, **2014**.
- [72] Akhbir, L., Sandford, A.J., Genome-wide association studies for discovery of genes involved in asthma, *Respirology*, 16, 396-406, **2011**.

- [73] Weidinger, S., Gieger, C., Rodriguez, E., Genomewide scan on total serum IgE levels identifies FCER1A as novel susceptibility locus, *PLoS Genet.*, 4(8), e10000166, **2008**.
- [74] Hamid, Q.A., Tulic, M., Immunobiology of asthma, *Annu. Rev. Physiol.*, 71, 489-507, **2009**.
- [75] Hamid, Q.A., Minshall, E.M., Molecular pathology of allergic disease: I: lower airway disease, *J. Allergy Clin. Immunol.*, 105(1 Pt 1), 20-36, **2000**.
- [76] Barnes, P., Pathophysiology of asthma, *European Respiratory Monograph.*, 8, 84-113, **2003**.
- [77] Busse, W.W., O'Bryne, P.M., Holgate, S.T., *Allergy Principles and Practice* 6 ed., MO: Mosby, St. Louis, **2003**.
- [78] Larché, M., Akdis, C.A., Valenta, R., Immunological mechanisms of allergen-specific immunotherapy, *Nature Reviews Immunology*, 6, 761-771, **2006**.
- [79] Noah, T.L., Becker, S., Chemokines in nasal secretions of normal adults experimentally infected with respiratory syncytial virus, *Clinical Immunology*, 97, 43-49, **2000**.
- [80] Wills-Karp, M., Luyimbazi, J., Xu, X., Schofield, B., Neben, T.Y., Karp, C.L., Donaldson, D., Interleukin-13: central mediator of allergic asthma, *Science*, 282, 2258-2261, **1998**.
- [81] Siraganian, R.P., Biochemical events in basophil or mast cell activation and mediator release, *Allergy: principles & practice*, 1, 204-227, **1998**.
- [82] Frieri, M., Inflammatory issues in allergic rhinitis and asthma, *Allergy and Asthma Proceedings*, 26, 163-169, **2005**.
- [83] King, T., Hoffman, D., Lowenstein, H., Marsh, D., Platts-Mills, T., Thomas, W., Allergen nomenclature. *International Archives of Allergy and Immunology*, 105, 224-233, **1994**.
- [84] Erdtman, G., *Handbook of Palynology: Morphology, Taxonomy, Ecology. An Introduction to the Study of Pollen Grains and Spores*, Hafner, **1969**.
- [85] Fagrei, K., Iversen, J., *Textbook of Pollen Analysis*, Hafner Press, New York, **1975**.
- [86] Tschudy, R.H., Scott, R.A., *Aspects of Palynology*, Wiley-Interscience, New York, **1969**.
- [87] Özmen, E., *Ankara İli Atmosferik Spor ve Polenlerin Araştırılması*, Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, **2012**.
- [88] Lewis, T., Grant, R.T., Vascular reactions of the skin injury, *Heart*, 13, 219-225, **1924**.
- [89] Pepys, J., Skin testing, *Br. J. Hosp. Med.*, 14, 412-416, **1975**.

- [90] Li, J.T., Lockey, R.F., Bernstein, I.L., Portnoy, J.M., Nicklas, R.A., Allergen immunotherapy: a practice parameter, *Annals of Allergy, Asthma & Immunology*, 90, 1-40, **2003**.
- [91] Heinzerling, L., Frew, A., Bindslev-Jensen, C., Bonini, S., Bousquet, J., Bresciani, M., Carlsen, K.H., van Cauwenberge, P., Darsow, U., Fokkens, W.J., Haahtela, T., van Hoescke, H., Jessberger, B., Kowalski, M.L., Kopp, T., Lahoz, C.N., Carlsen, K.C.L., Papadopoulos, N.G., Ring, J., Schmid-Grendelmeier, P., Vignola, A.M., Wöhrl, S., Zuberbier, T., Standard skin prick testing and sensitization to inhalant allergens across Europe: A survey from the GA2LEN network, *Allergy*, 60, 1287-1300, **2005**.
- [92] Buyuktiryaki, B., Sahiner, U.M., Karabulut, E., Cavkaytar, O., Tuncer, A., Sekerel, B.E., Optimizing the use of a skin prick test device on children, *International Archives of Allergy and Immunology*, 162, 65-70, **2013**.
- [93] Piette, V., Bourret, E., Bousquet, J., Demoly, P., Prick tests to aeroallergens: is it possible simply to wipe the device between tests?, *Allergy*, 57, 940-942, **2002**.
- [94] Liccardi, G., D'Amato, G., Canonica, G.W., Salzillo, A., Piccolo, A., Passalacqua, G., Systemic reactions from skin testing: literature review, *Journal of Investigational Allergology and Clinical Immunology*, 16, 75, **2006**.
- [95] Heinzerling, L., Mari, A., Bergmann, K.C., Bresciani, M., Burbach, G., Darsow, U., Durham, S., Fokkens, W., Gjomarkaj, M., Haahtela, T., Bom, A.T., Wöhrl, S., Maibach, H., Lockey, R., The skin prick test-European standards, *Clinical and Translational Allergy*, 3, 1, **2013**.
- [96] Bernstein, I.L., Li, J.T., Bernstein, D.I., Hamilton, R., Spector, S.L., Tan, R., Sicherer, S., Golden, D.B.K., Khan, D.A., Nicklas, R.A., Potnoy, J.M., Blessing-Moore, J., Cox, L., Lang, D.M., Oppenheimer, J., Randolph, C.C., Schuller, D.E., Tilles, S.A., Wallace, D.V., Levetin, E., Weber, R., Allergy diagnostic testing: an updated practice parameter, *Annals of Allergy, Asthma & Immunology*, 100, 1-148, **2008**.
- [97] Nelson, H.S., Knoetzer, J., Bucher, B., Effect of distance between sites and region of the body on results of skin prick tests, *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 97, 596-601, **1996**.
- [98] Cox, L., Williams, B., Sicherer, S., Oppenheimer, J., Sher, L., Hamilton, R., Golden, D., Pearls and pitfalls of allergy diagnostic testing: report from the American college of allergy, asthma and immunology/American academy of allergy, asthma and immunology specific IgE test task force, *Annals of Allergy, Asthma & Immunology*, 101, 580-592, **2008**.
- [99] Bousquet, J., Heinzerling, L., Bachert, C., Papadopoulos, N., Bousquet, P., Burney, P., Canonica, G.W., Carlsen, K. H., Cox, L., Haahtela, T., Lodrup Carlsen, K.C., Price, D., Samolinski, B., Simons, F.E.R., Wickman, M., Annesi-Maesano, I., Baena-Cagnani, C.E., Bergmann, K.C., Bindslev-Jensen, C., Casale, T.B., Chiriac, A., Cruz, A.A., Dubakiene, R., Durham, S.R., Fokkens,

- W.J., Gerth-van-Wijk, R., Kalayci, O., Kowalski, M.L., Mari, A., Mullol, J., Nazamova-Baranova, L., O'Hehir, R.E., Ohta, K., Panzer, P., Passalacqua, G., Ring, J., Rogala, B., Romano, A., Ryan, A., Schmid-Grendelmeier, A., Todo-Bom, D.P.A., Valenta, R., Woehrl, R., Yusuf, S.O.M., Zuberbier, T., Demoly, P., Practical guide to skin prick tests in allergy to aeroallergens, *Allergy*, 67, 18-24, **2012**.
- [100] Skassa-Brociek, W., Manderscheid, J.C., Michel, F.B., Bousquet, J., Skin test reactivity to histamine from infancy to old age, *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 80, 711-716, **1987**.
- [101] Sin, B.A., Inceoglu, Ö., Mungan, D., Celik, G., Kaplan, A., Misirligil, Z., Is it important to perform pollen skin prick tests in the season?, *Annals of Allergy, Asthma & Immunology*, 86, 382-386, **2001**.
- [102] Ayvaz, A., *Trabzon Atmosferindeki Aeroalerjenlerin Mevsimsel Dağılımı ve Çocukluk Çağı Solunum Yolu Alerjilerindeki Klinik Önemi*, Tıpta Uzmanlık Tezi, Karadeniz Teknik Üniversitesi Tıp Fakültesi Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Trabzon, **2001**.
- [103] Öğretmen, Z., Güven, F., Aydın, O., Bozdağ, K., Bilgin, I., Bıçakçı, C., Yılmaz, G., İzmir Atatürk Eğitim ve Araştırma Hastanesi Dermatoloji Kliniği prick test sonuçları, *Türkiye Klinikleri Journal of Dermatology*, 15, 125-128, **2005**.
- [104] Akkaya, A., Ünlü, M., Uygun, N., Isparta yöresinde allerjik astma ve allerjik rinitli olgularda prick test ve total IgE sonuçlarının değerlendirilmesi, *SDÜ Tıp Fakültesi Dergisi*, 2, **1995**.
- [105] Yıldız, B., Aktoklu, E., *Bitki Sistematiği: İlk Karasal Bitkilerden Bir Çeneklilere*, Palme Yayıncılık, Ankara, **2010**.
- [106] Seçmen, Ö., Gemici, Y., Görk, G., Bekat, L., Leblebici, E., *Tohumlu Bitkiler Sistematiği* 5 ed., Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir, **1998**.
- [107] D'Amato, G., Lobefalo, G., Allergenic pollens in the southern Mediterranean area, *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 83, 116-122, **1989**.
- [108] Weeke, E., Spiekma, F.T.M., Allergenic significance of Gramineae (Poaceae), *Allergenic pollen and pollinosis in Europe*, 109, 12, **1991**.
- [109] Jaeger, S., Exposure to grass pollen in Europe, *Clinical & Experimental Allergy Reviews*, 8, 2-6, **1991**.
- [110] Mısırlıoğlu, E., Cengizlier, R., Perennial mevsimsel allerjik rinitli çocukların değerlendirilmesi, *Astım Allerji İmmünoloji*, 1, 11-16, **2003**.
- [111] Cengizlier, M., Mısırlıoğlu, E., Çocuklarda kavak poleni allerjisi: Sanıldığı kadar çok mu?, *Astım Allerji İmmünoloji*, 3, 52-55, **2005**.
- [112] Canitez, Y., Perçin, K., Sapan, N., Allergen sensitivities of the children with asthma in Bursa, Türkiye, *Allergy*, 62, 419-420, **2007**.

- [113] Yazısız, V., Yalçın, A., Afacan, B., Avcı, A., Terzioğlu, E., Antalya bölgesindeki allerjik rinitli hastaların değerlendirilmesi, *Astım Allerji İmmünoloji*, 5, 61-66, **2007**.
- [114] Akaya, A., Ünlü, M., Uygun, N., Isparta yöresinde alerjik astma ve alerjik rinitli olgularda prick test ve total IgE sonuçlarının değerlendirilmesi, *SDÜ Tıp Fakültesi Dergisi*, 2, 29-32, **1995**.
- [115] Ceylan, E., Gencer, M., İmran, Ş., İyinen, I., Allerjik rinitli olgularımızda prick testlerde saptanan aeroallerjen dağılımı, *Türkiye Klinikleri Journal of Medical Sciences*, 26, 370-374, **2006**.
- [116] Pata, Y., Akbas, Y., Unal, M., Ozcan, C., Görür, K., Talas, D., Distribution of allergens among allergic rhinitis patients living in Mersin region, *Kulak Burun Bogaz İhtisas Dergisi: Kbb=Journal of Ear, Nose and Throat*, 13, 112-115, **2003**.
- [117] Ince, A., Kart, L., Demir, R., Ozyurt, M.S., Allergenic pollen in the atmosphere of Kayseri, Turkey, *Asian Pacific Journal of Allergy and Immunology*, 22, 123, **2004**.
- [118] Peeters, A., Profiles of a temperate species selection: ecology, biodiversity and use, *Rome Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)*, **2004**.
- [119] Laffer, S., Valenta, R., Vrtala, S., Susani, M., van Ree, R., Kraft, D., Schgeiner, O., Duche, M., Complementary DNA cloning of the major allergen Phl p I from timothy grass (*Phleum pratense*); recombinant Phl p I inhibits IgE binding to group I allergens from eight different grass species, *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 94, 689-698, **1994**.
- [120] Vrtala, S., Fischer, S., Grote, M., Vangelista, L., Pastore, A., Sperr, W.R., Valent, P., Reichelt, R., Kraft, D., Valenta, R., Molecular, immunological, and structural characterization of Phl p 6, a major allergen and P-particle-associated protein from Timothy grass (*Phleum pratense*) pollen, *The Journal of Immunology*, 163, 5489-5496, **1999**.
- [121] Bousquet, J., Cour, P., Guerin, B., Michel, F., Allergy in the Mediterranean area I. Pollen counts and pollinosis of Montpellier, *Clinical & Experimental Allergy*, 14, 249-258, **1984**.
- [122] Subiza, J., Jerez, M., Jiménez, J.A., Narganes, M.J., Cabrera, M., Varela, S., Subiza, E., Allergenic pollen and pollinosis in Madrid, *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 96, 15-23, **1995**.
- [123] Aníbarro, P.C., Picón, S.J., González, F.G., Gómez, P.A., Giménez, R.P., Carmona, J.B., Ten, C.R., Serrano, J.V., Bascones, O., Allergenic pollens and pollinosis in the city of Burgos, *Alergol Inmunol Clin.*, 20, 90-94, **2005**.
- [124] Martín, P.C., Ancillo, A.M., Noche, C.D., Vivas, A.G., Soler, J.B., Nolla, J.R., Sensibilización a polen de castaño y polinosis en el norte de Extremadura, *Allergologia et Immunopathologia*, 33, 145-150, **2005**.

- [125] Kadocsa, E., Juhász, M., Study of airborne pollen composition and allergen spectrum of hay fever patients in South Hungary (1990-1999), *Aerobiologia*, 18, 203-209, **2002**.
- [126] Gioulekas, D., Papakosta, D., Damialis, A., Spiexsma, F., Giouleka, P., Patakas, D., Allergenic pollen records (15 years) and sensitization in patients with respiratory allergy in Thessaloniki, Greece, *Allergy*, 59, 174-184, **2004**.
- [127] Lin, R.Y., Clauss, A.E., Bennett, E.S., Hypersensitivity to common tree pollens in New York City patients, *Allergy and Asthma Proceedings*, Ocean Side Publications Inc., 253-258, **2002**.
- [128] Basak, P., Arayata, R., Brensilver, J., Prevalence of specific aeroallergen sensitivity on skin prick test in patients with allergic rhinitis in Westchester County, *J. Asthma Allergy Immunol.*, 6, 2, **2008**.
- [129] Calabria, C.W., Dice, J., Aeroallergen sensitization rates in military children with rhinitis symptoms, *Annals of Allergy, Asthma & Immunology*, 99, 161-169, **2007**.
- [130] Fang, R., Xie, S., Wei, F., Pollen survey and clinical research in Yunnan, China, *Aerobiologia*, 17, 165-169, **2001**.
- [131] Fereidouni, M., Hossini, R.F., Azad, F.J., Assarezadegan, M.A., Varasteh, A., Skin prick test reactivity to common aeroallergens among allergic rhinitis patients in Iran, *Allergologia et Immunopathologia*, 37, 73-79, **2009**.
- [132] Suliaman, F.A., Holmes, W.F., Kwick, S., Khouri, F., Ratard, R., Pattern of immediate type hypersensitivity reactions in the Eastern Province, Saudi Arabia, *Annals of Allergy, Asthma & Immunology*, 78, 415-418, **1997**.
- [133] Bostancı, I., Turktas, I., Turkyılmaz, C., Sensitization to aeroallergens in Ankara, Turkey, *Allergy*, 54, 1332-1334, **1999**.
- [134] Dursun, A.B., Celik, G., Alan, S., Pinar, N.M., Mungan, D., Misirligil, Z., Regional pollen load: effect on sensitisation and clinical presentation of seasonal allergic rhinitis in patients living in Ankara, Turkey, *Allergologia et Immunopathologia*, 36, 371-378, **2008**.
- [135] Bozkurt, B., Karakaya, G., Kalyoncu, A., Seasonal rhinitis, clinical characteristics and risk factors for asthma, *International Archives of Allergy and Immunology*, 138, 73-79, **2005**.
- [136] Celik, G., Mungan, D., Pinar, N.M., Misirligil, Z., Poplar pollen-related allergy in Ankara, Turkey: How important for patients living in a city with high pollen load?, *Allergy and Asthma Proceedings*, Ocean Side Publications Inc., 113-119, **2005**.
- [137] Can, I., Islam, A., Karasoy, D., Samim, E., Does regional pollen load affect the prevalence of clinical allergy to those pollen groups?, *The Journal of Laryngology & Otology*, 124, 297-301, **2010**.

- [138] Ayvaz, A., Ali, B., Gedik, Y., Doğu Karadeniz Bölgesindeki Çocuklarda Allerji Deri Testi (Skin Prick Test) Sonuçları, *Türkiye Klinikleri Journal of Allergy & Asthma*, 5, 80-84, **2003**.
- [139] Güneser, S., Atıcı, A., Cengizler, I., Alparslan, N., Inhalant allergens: as a cause of respiratory allergy in east Mediterranean area, Turkey, *Allergologia et Immunopathologia*, 24, 116-119, **1995**.
- [140] Erkara, I.P., Cingi, C., Ayrancı, U., Gurbuz, K.M., Pehlivan, S., Tokur, S., Skin prick test reactivity in allergic rhinitis patients to airborne pollens, *Environmental Monitoring and Assessment*, 151, 401-412, **2009**.
- [141] Harmancı, E., Metintas, E., The type of sensitization to pollens in allergic patients in Eskisehir (Anatolia), Turkey, *Allergologia et Immunopathologia*, 28, 63-66, **1999**.
- [142] Erkan, P., Bıçakçı, A., Yazıcıoğlu, M., Altunoğlu, M., Aybeke, M., Sapan, N., Edirne ilinde yaşayan çocuklardaki deri prik test sonuçlarının atmosferik polen verilerine göre değerlendirilmesi, *XVIII Ulusal Allerji ve Klinik İmmünoloji Kongresi Özet Kitapçığı*, 7, 54, **2010**.
- [143] Yazıcıoğlu, M., Oner, N., Celtik, C., Okutan, O., Pala, O., Sensitization to common allergens, especially pollens, among children with respiratory allergy in the Trakya region of Turkey, *Asian Pacific Journal of Allergy and Immunology*, 22, 183, **2004**.
- [144] Ceylan, E., Gencer, M., Sak, Z., Şentürk, Z., Bayat, A., Harran Üniversitesinde izlenen astımlı olgularda ağaç polen duyarlılığı, *Asthma Allergy Immunol.*, 4, 67-74, **2006**.
- [145] Dowaisan, A., Al-Ali, S., Khan, M., Hijazi, Z., Thomson, M.S., Ezeamuzie, C.I., Sensitization to aeroallergens among patients with allergic rhinitis in a desert environment, *Annals of Allergy, Asthma & Immunology*, 84, 433-438, **2000**.
- [146] Ezeamuzie, C., Al-Mousawi, M., Dashti, H., Al-Bashir, A., Al-Hage, M., Al-Ali, S., Prevalence of allergic sensitization to inhalant allergens among blood donors in Kuwait-a desert country, *Allergy*, 52, 1194-1200, **1997**.
- [147] Ezeamuzie, C., Thomson, M., Al-Ali, S., Dowaisan, A., Khan, M., Hijazi, Z., Asthma in the desert: spectrum of the sensitizing aeroallergens, *Allergy*, 55, 157-162, **2000**.
- [148] Al-Dowaisan, A., Fakim, N., Khan, M.R., Arifhodzic, N., Panicker, R., Hanoon, A., Khan, I., *Salsola* pollen as a predominant cause of respiratory allergies in Kuwait, *Annals of Allergy, Asthma & Immunology*, 92, 262-267, **2004**.
- [149] Prasad, R., Verma, S., Dua, R., Kant, S., Kushwaha, R., Agarwal, S., A study of skin sensitivity to various allergens by skin prick test in patients of nasobronchial allergy, *Lung India*, 26, 70, **2009**.
- [150] Galán, C., Infante, F., Ruiz de Clavijo, E., Guerra, F., Miguel, R., Domínguez, E., Allergy to pollen grains from Amaranthaceae and Chenopodiaceae in

- Cordoba, Spain. Annual and daily variation of pollen concentration, *Ann Allergy*, 63, 435-438, **1989**.
- [151] Rica, V.B., Torres, J.S., Pollinosis and pollen aerobiology in the atmosphere of Santander, *Allergol. Immunol. Clin.*, 16, 84-90, **2001**.
- [152] Belmonte, J., Roure, J.M., March, X., Aerobiology of Vigo, North-Western Spain: Atmospheric pollen spectrum and annual dynamics of the most important taxa, and their clinical importance for allergy, *Aerobiologia*, 14, 155-163, **1998**.
- [153] Colas, C., Monzon, S., Venturini, M., Lezaun, A., Laclaustra, M., Lara, S., Fernández-Caldas, E., Correlation between Chenopodiaceae/Amaranthaceae pollen counts and allergic symptoms in *Salsola kali* monosensitized patients. *Journal of Investigational Allergology and Clinical Immunology*, 15, 254, **2005**.
- [154] Loureiro, G., Rabaca, M., Blanco, B., Andrade, S., Chieira, C., Pereira, C., Aeroallergens sensitization in an allergic paediatric population of Cova da Beira, Portugal, *Allergologia et Immunopathologia*, 33, 192-198, **2005**.
- [155] Lombardero, M., Duffort, O., Selles, J., Hernandez, J., Carreira, J., Cross-reactivity among Chenopodiaceae and Amaranthaceae, *Annals of Allergy*, 54, 430-436, **1985**.
- [156] Florido, J., Quiralte, J., Saenz de San Pedro, B., Bartolomé, B., Cross-reactivity between *Olea europaea* and *Chenopodium album* pollens, *Allergy*, 55, 158, **2000**.
- [157] Spieksma, F., Charpin, H., Nolard, N., Stix, E., City spore concentrations in the European Economic Community (EEC) IV. Summer weed pollen (*Rumex*, *Plantago*, Chenopodiaceae, *Artemisia*), 1976 and 1977, *Clinical & Experimental Allergy*, 10, 319-329, **1980**.
- [158] Haahtela, T., Burbach, G., Bachert, C., Bindslev-Jensen, C., Bonini, S., Bousquet, J., Bousquet-Rouanet, L., Bousquet, P.J., Bresciani, M., Bruno, A., Canonica, G.W., Darsow, U., Demoly, P., Durham, S.R., Fokkens, W.J., Giavi, S., Gjomarkaj, M., Gramiccioni, C., Kowalski, M.L., Losonczy, G., Orosz, M., Papadopoulos, N.G., Stingl, G., Todo-Bom, A., von Mutius, E., Köhli, A., Wöhrl, S., Järvenpää, S., Kautiainen, H., Petman, L., Selroos, O., Zuberbier, T., Heinzerling, L.M., Clinical relevance is associated with allergen-specific wheal size in skin prick testing, *Clinical & Experimental Allergy*, 44, 407-416, **2014**.
- [159] Comert, S., Demir, A.U., Karakaya, G., Kalyoncu, A.F., Minimum prick test panel for adult patients with asthma and rhinitis in Ankara, Turkey, *Journal of Asthma*, 51, 417-422, **2014**.
- [160] Watson, H., Constable, D., Allergenic significance of *Plantago* pollen, *Allergenic Pollen and Pollinosis in Europe*, Blackwell Scientific, 132-134, **1991**.
- [161] Bryant, D., Burns, M., Lazarus, L., The correlation between skin tests, bronchial provocation tests and the serum level of IgE specific for common

- allergens in patients with asthma, *Clinical & Experimental Allergy*, 5, 145-157, **1975**.
- [162] Baldo, B., Chensee, Q., Howden, M., Sharp, P., Allergens from plantain (*Plantago lanceolata*), *International Archives of Allergy and Immunology*, 68, 295-304, **1982**.
- [163] Nakamaru, Y., Maguchi, S., Oridate, N., Takagi, D., Furuta, Y., Fukuda, S., *Plantago lanceolata* (English plantain) pollinosis in Japan, *Auris Nasus Larynx*, 32, 251-256, **2005**.
- [164] de Benito, R.V., Menchaca, R.J., Rubio, V.M., Sánchez, A.Y., Rodríguez, L.B., Soto, T.J., Identification of the allergenic taxa of pollen in patients with pollinosis to determine the risk season, *Allergologia et Immunopathologia*, 32, 228-232, **2003**.
- [165] Mehta, V., Wheeler, A., IgE-mediated sensitization to English plantain pollen in seasonal respiratory allergy: identification and partial characterisation of its allergenic components, *International Archives of Allergy and Immunology*, 96, 211-217, **1991**.
- [166] Merrett, T., Pantin, C., Dimond, A., Merrett, J., Screening for IgE-mediated allergy, *Allergy*, 35, 491-501, **1980**.
- [167] Drachenberg, K., Prölla, S., Urban, E., Woroniecki, S.R., Single-course specific immunotherapy with mixed pollen allergoids: results of a multi-centre study, *Allergologia et Immunopathologia*, 31, 77-82, **2003**.
- [168] Spieksma, F.T.M., Pollinosis in Europe: New observations and developments. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 64, 35-40, **1990**.
- [169] Obtulowicz, K., Szczepanek, K., Radwan, J., Grzywacz, M., Adamus, K., Szczeklik, A., Correlation between airborne pollen incidence, skin prick tests and serum immunoglobulins in allergic people in Cracow, Poland, *Grana*, 30, 136-141, **1991**.
- [170] Wojdas, A., Rapiejko, P., Zielnik-Jurkiewicz, B., Kantor, I., Nasal provocative test in patients allergic to pollen, *Annals of Agricultural and Environmental Medicine*, 12, 173, **2005**.
- [171] Flinterman, A.E., Akkerdaas, J.H., den Hartog Jager, C.F., Rigby, N.M., Fernandez-Rivas, M., Hoekstra, M.O., Bruijnzeel-Koomen, C.A., Knulst, A.C., van Ree, R., Pasmans, S.G., Lipid transfer protein-linked hazelnut allergy in children from a non-Mediterranean birch-endemic area, *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 121, 423-428, **2008**.
- [172] Schocker, F., Lüttkopf, D., Müller, U., Thomas, P., Viehs, S., Becker, W.M., IgE binding to unique hazelnut allergens: identification of non pollen-related and heat-stable hazelnut allergens eliciting severe allergic reactions, *European Journal of Nutrition*, 39, 172-180, **2000**.
- [173] Pastorello, E.A., Vieths, S., Pravettoni, V., Farioli, L., Trambaioli, C., Fortunato, D., Lüttkopf, D., Calamari, M., Ansaloni, R., Scibilia, J., Ballmer-Weber, B.K.,

- Poulsen, L.K., Wütrich, B., Hansen, K.S., Robino, A.M., Ortolani, C., Conti, A., Identification of hazelnut major allergens in sensitive patients with positive double-blind, placebo-controlled food challenge results, *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 109, 563-570, **2002**.
- [174] Charpin, J., Surinyach, R.O., Frankland, A.W., *Atlas Européen Des Pollens Allergisants*, Sandoz, **1974**.
- [175] Brown, C.A., *Palynological Techniques*, Louisiana State University Press, Baton Rouge, Louisiana, **1960**.
- [176] Ogden, E.C., Raynor, S.G., Hayes, J.V., Lewis, D.M., Haines, J.H., *Manual for Sampling Airborne Pollen*, Hafner Press, New York, **1974**.
- [177] Mandrioli, P., Method for sampling and counting of airborne pollen and fungal spores, *Institute of Atmospheric and Oceanic Sciences (ISAO) Accessed February 9 (1995)*, **2012**.
- [178] Erdtman, G., The acetolysis method: A revised description, *Svensk Bot. Tidsk*, 54, 561-564, **1960**.
- [179] Eminoğlu, N., *Türkiye'deki Arenaria L. (Grup A) (Caryophyllaceae) Taksonlarının Polen Morfolojisi*, Yüksek Lisans Tezi, Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, **2013**.
- [180] Sokal, R.R., Rohlf, F.J., *Biometry: The Principles and Practice of Statistics in Biological Research*, Freeman & Company, San Francisco, **1969**.
- [181] Punt, W., Hoen, P., Blackmore, S., Nilsson, S., Le Thomas, A., Glossary of pollen and spore terminology, *Review of Palaeobotany and Palynology*, 143, 1-81, **2007**.

ÖZGEÇMİŞ

Kimlik Bilgileri

Adı Soyadı : Ahmet Cemil Özturhan

Doğum Yeri : Ankara

Medeni Hali : Bekar

E-Posta : ahmtcml@gmail.com

Adresi : İnönü Mh. 1777. Cd. Emekevler Sitesi A Adası Bina No. 6 Daire
No. 6 Yenimahalle/Ankara

Eğitim

Lise :2004-2007 Alparslan Anadolu Lisesi, Ankara

Lisans :2008-2013 Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü

Yüksek Lisans :2013-2016 Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji
Anabilim Dalı

Yabancı Dil ve Düzeyi: İngilizce, İtalyanca, Fransızca

İş Deneyimi

-

Deneyim Alanları

-

Tezden Üretilmiş Projeler ve Bütçesi

-

Tezden Üretilmiş Yayınlar

-

Tezden Üretilmiş Tebliğ ve/veya Poster Sunumu ile Katıldığı Toplantılar

-



HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
YÜKSEK LİSANS/DOKTORA TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLER ENSTİTÜSÜ
BİYOLOJİ (BOTANİK) ANABİLİM DALI BAŞKANLIĞI'NA

Tarih: 31/10/2016

Tez Başlığı / Konusu: *Phleum pratense* L. Poleninin *Populus* L., *Salix* L., *Chenopodium* L., *Artemisia* L. ve *Plantago* L. Polenleri ile Arasındaki Alerjik Çapraz Reaksiyonların Belirlenmesi ve Klinik Bulgularla Korelasyonu

Yukarıda başlığı/konusu gösterilen tez çalışmamın a) Kapak sayfası, b) Giriş, c) Ana bölümler d) Sonuç ve e)Kaynakça kısımlarından oluşan toplam 150 sayfalık kısmına ilişkin, 31/10/2016 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından *Turnitin* adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezin benzerlik oranı %10'dur.

Uygulanan filtrelemeler:

- 1- Kaynakça hariç
- 2- Alıntılar hariç/~~deli~~
- 3- 5 kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

Hacettepe Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Çalışması Orjinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Uygulama Esasları'nı inceledim ve bu Uygulama Esasları'nda belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Gereğini saygılarımla arz ederim.

Tarih ve İmza

Adı Soyadı: Ahmet Cemil ÖZTURHAN

Öğrenci No: N13121050

Anabilim Dalı: Biyoloji

Programı: Botanik

Statüsü: Y.Lisans Doktora Bütünleşik Dr.

DANIŞMAN ONAYI

UYGUNDUR.

Yrd. Doç. Dr. Cahit DOĞAN