

**T.C.
NEVŞEHİR HACI BEKTAŞ VELİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**EDİNBURGH (İngiltere) HERBARYUMU'NDA BULUNAN
MARRUBIUM L. (Lamiaceae) CİNSİNE AİT BAZI
TÜRLERİN POLEN MORFOLOJİSİ**

**Tezi Hazırlayan
Neşe KILIÇKAYA**

**Tez Danışmanı
Doç. Dr. Gençay AKGÜL**

**Biyoloji Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi**

**Ocak 2017
NEVŞEHİR**

**T.C.
NEVŞEHİR HACI BEKTAŞ VELİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**EDİNBURGH (İngiltere) HERBARYUMU'NDA BULUNAN
MARRUBIUM L. (Lamiaceae) CİNSİNE AİT BAZI
TÜRLERİN POLEN MORFOLOJİSİ**

**Tezi Hazırlayan
Neşe KILIÇKAYA**

**Tez Danışmanı
Doç. Dr. Gençay AKGÜL**

**Biyoloji Anabilim Dalı
Yüksek Lisans Tezi**

**Ocak 2017
NEVŞEHİR**

Doç. Dr. Gençay AKGÜL danışmanlığında Neşe KILIÇKAYA tarafından hazırlanan “Edinburgh (İngiltere) Herbaryumu’nda Bulunan Marrubium L. (Lamiaceae) Cinsine Ait Bazı Türlerin Polen Morfolojisi” adlı bu çalışma, Jurimiz tarafından Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalında **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

30/01/2017

JURİ

Başkan : Doç. Dr. Talip ÇETER

Üye : Doç. Dr. Özlem FINDIK

Üye : Doç. Dr. Gençay AKGÜL

ONAY:

Bu tezin kabulü Enstitü Yönetim Kurulunun.....tarih ve.....sayılı kararı ile onaylanmıştır.

...../...../2017

Prof. Dr. Şahlan ÖZTÜRK

Enstitü Müdürü

TEZ BİLDİRİM SAYFASI

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada yer alan bütün bilgilerin bilimsel ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu ve bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

Neşe KILIÇKAYA



**EDİNBURGH (İngiltere) HERBARYU'MUNDA BULUNAN
MARRUBIUM L. (Lamiaceae) CİNSİNE AİT BAZI TÜRLERİN
POLEN MORFOLOJİSİ**

(Yüksek Lisans Tezi)

Neşe KILIÇKAYA

**NEVŞEHİR HACI BEKTAŞ VELİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

Ocak 2017

ÖZET

Edinburgh Herbaryumu'nda bulunan Lamiaceae familyasından *Marrubium* L. cinsine ait 5 türün (*M. alysson* L., *M. incanum* Desr., *M. leonuroides* Desr., *M. supinum* L. ve *M. velutinum* Sm.) polen morfolojileri Işık mikroskobu (LM) ve Taramalı elektron mikroskobu (SEM) kullanılarak incelenmiştir. İncelenen türlerin polen şekli sferoidal (*M. alysson*), prolate-sferoidal (*M. incanum*) ve oblate-sferoidal (*M. leonuroides*, *M. supinum*, *M. velutinum*)'dır. Apertür tipleri ise trikolpate olup, ornamentasyonları psilate-perforate (*M. alysson*, *M. incanum*), perforate (*M. leonuroides*), rugulate-perforate (*M. supinum*) ve perforate-retikulate (*M. velutinum*)' tır. Genellikle polenler apertür tipi (trikolpate) bakımdan benzer, polen şekli, polar ve ekvatorial eksen ortalamaları, ornamentasyon, kolpus uzunluğu ve genişliği bakımından ise birbirinden farklılık göstermektedir. Çalışmada elde edilen verilere göre *Marrubium* L. türlerinin filogenetik hipotezinde polen şekli ve ornamentasyonları tiplere (tip I, II ve III) ayrılmıştır. Tip I türlerinin polen şekli oblate-sferoidal olup, polen ornamentasyonu bakımından A, B ve C gruplarına ayrılmaktadır. A grubu perforate (*M. leonuroides*), B grubu rugulate-perforate (*M. supinum*) ve C grubu perforate-retikulate (*M. velutinum*) ornamentasyonuna sahiptir. Tip II'de polen şekli prolate-sferoidal olup, ornamentasyonu psilate-perforate (*M. incanum*)'dır. Tip III'de polen şekli sferoidal olup, polen ornamentasyonu psilate-perforate (*M. alysson*)'dır. Buna göre, çalışılan türlerin sıralaması filogenetik hipotez dikkate alınarak yapılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Lamiaceae, *Marrubium*, Polen morfolojisi, Edinburgh herbaryumu
Tez Danışmanı: Doç. Dr. Gençay AKGÜL
Sayfa Adeti: 59

POLLEN MORPHOLOGY OF SOME MARRUBIUM L. (Lamiaceae) SPECIES IN THE EDINBURGH HERBARIUM

(M. Sc. Thesis)

Neşe KILIÇKAYA

NEVSEHIR HACI BEKTAS VELI UNIVERSITY
GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

January 2017

ABSTRACT

Pollen morphologies of 5 species (*M. alysson* L., *M. incanum* Desr., *M. leonuroides* Desr., *M. supinum* L. ve *M. velutinum* Sm.) of *Marrubium* L. belonging to Lamiaceae preserved in Edinburgh Herbarium, were examined by using light (LM) and scanning (SEM) electron microscopy. The species studied are spheroidal in *M. alysson*, prolate-spheroidal in *M. incanum* and oblate-spheroidal in *M. leonuroides*, *M. supinum*, *M. velutinum*. Aperture types of the species are tricolpate and pollen ornamentations are psilate-perforate in *M. alysson* and *M. incanum*, perforate in *M. leonuroides*, rugulate-perforate in *M. supinum* and perforate-reticulate in *M. velutinum*. Pollen of the species are usually similar in aperture type. However, the pollen shape, ornamentations, means of polar and equatorial axis, colpus length and width are different from each other. According to the pollen morphology data in this study, pollen shapes and ornamentations are divided into types (types I, II and III) in the phylogenetic hypothesis of *Marrubium* L. species. Pollen shape of Type I species is oblate-spheroidal and is divided into groups A, B and C in terms of pollen ornamentation. Group A has perforate (*M. leonuroides*), group B has rugulate-perforate (*M. supinum*) and group C has perforate-reticulate (*M. velutinum*) ornamentation. In type II, pollen shape is prolate-spheroidal and ornamentation is psilate-perforate (*M. incanum*). In Type III, pollen shape is spheroidal and pollen ornamentation is psilate-perforate (*M. alysson*). Accordingly, the order of the species studied was based on phylogenetic hypothesis.

Keywords: Lamiaceae, *Marrubium*, Pollen morphology, Edinburgh herbarium

Thesis Supervisor: Assoc. Prof. Dr. Gençay AKGÜL

Page Number: 59

TEŞEKKÜR

“Edinburgh (İngiltere) Herbaryumu’nda Bulunan *Marrubium* L. (Lamiaceae) Cinsine Ait Bazı Türlerin Polen Morfolojisi” konulu tez çalışmasının seçiminde, yürütülmesinde, sonuçlandırılmasında ve sonuçların değerlendirilmesinde maddi, manevi destek ve yardımlarını esirgemeyen, tecrübesiyle bizi aydınlatan değerli hocam Sayın Doç. Dr. Gençay AKGÜL’ e, yine aynı şekilde maddi, manevi destek ve yardımlarını esirgemeyen değerli hocam Sayın Doç. Dr. Talip ÇETER’ e ayrıca çalışmalarımızda bizi yönlendiren değerli hocam Sayın Prof. Dr. Nur Münevver PINAR’ a teşekkürü bir borç bilirim.

Marrubium L.türlerinin herbaryum örneklerini bizimle paylaşan Edinburgh herbaryumu çalışanlarına ayrıca teşekkürü bir borç bilirim.

Her türlü yardımı yapan ve her zaman desteğini hissettiğim babam Nihat KILIÇKAYA’ ya, annem Emine KILIÇKAYA’ ya, ağabeyim Murat KILIÇKAYA’ ya, yengem Rüveyda KILIÇKAYA’ ya ve birtanecik yeğenim Y. Berkay KILIÇKAYA’ ya çok teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY SAYFASI.....	i
TEZ BİLDİRİMİ	ii
ÖZET.....	iii
ABSTRACT	iv
TEŞEKKÜR	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
TABLolar LİSTESİ.....	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ	ix
RESİMLER LİSTESİ.....	x
1.GİRİŞ	1
2.GENEL BİLGİLER.....	2
2.1.Lamiaceae Familyası	2
2.2. Lamiaceae'nin Sistematığı ve Genel Özellikleri.....	3
2.3. Marrubium L.'un Bağlı Olduğu Lamioideae Alt Familyasının Genel Özellikleri	5
2.4. Marrubium L. Cinsi.....	5
2.4.1. Marrubium L. Cinsi Sistematığı Üzerinde Yapılan Çalışmalar	6
2.4.2. Marrubium L. Türlerinin Mikromorfolojisi Üzerinde Yapılan Çalışmalar	8
2.4.3. Marrubium L. Türlerinin Kromozom Sayısı Üzerinde Yapılan Çalışmalar	9
2.4.4. Marrubium L. Türlerinin Kimyasal Özellikleri Üzerinde Yapılan Çalışmalar	9
2.4.5. Marrubium L. Türlerinin Etnobotanik Özellikleri Üzerinde Yapılan Çalışmalar	10
2.4.6. Marrubium L. Türlerinin Morfolojik Özellikleri	10
2.4.6.1. <i>Marrubium alysson</i> L.	10
2.4.6.2. <i>Marrubium incanum</i> Desr.	11
2.4.6.3. <i>Marrubium leonuroides</i> Desr.	12
2.4.6.4. <i>Marrubium supinum</i> L.....	13
2.4.6.5. <i>Marrubium velutinum</i> Sm.	14
2.4.7. Marrubium L. Türlerinin Anatomik Özellikleri Üzerinde Yapılan Çalışmalar	15
2.4.8. Marrubium L. Türlerinin Tehlike Kategorleri Üzerinde Yapılan Çalışmalar	19
2.4.9. Marrubium L. Türlerinin Yayılışı Üzerinde Yapılan Çalışmalar	20
2.4.10. Marrubium L. Taksonları Üzerinde Yapılan Polen Morfolojisi Çalışmaları.....	21
3.MATERYAL VE YÖNTEMLER	23

3.1. Materyalin Temini.....	23
3.2. Palinolojik Çalışma Metodları	24
3.3. Wodehouse metodu.....	24
3.4. Safraninli gliserin jelâtin hazırlanması	24
3.5. Işık Mikroskobu (LM) Yöntemi:	25
3.6. Polenlerin Ölçümleri	25
3.7. Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) Yöntemi:	25
4.BULGULAR.....	26
4.1. Marrubium L. Türlerinin Polen Morfolojilerine Göre Düzenlenmiş Anahtarı	26
4.2. Araştırılan Taksonların Polen Morfolojileri.....	26
4.2.1. <i>Marrubium alysson</i> L.....	26
4.2.2. <i>Marrubium incanum</i> Desr.	27
4.2.3. <i>Marrubium leonuroides</i> Desr.....	28
4.2.4. <i>Marrubium supinum</i> L.....	29
4.2.5. <i>Marrubium velutinum</i> Sm.	30
5.TARTIŞMA SONUÇ VE ÖNERİLER.....	35
ÖNERİLER	39
KAYNAKLAR.....	40
ÖZGEÇMİŞ.....	45

TABLULAR LİSTESİ

- Tablo 3.1.1. *Marrubium* L. cinsinin taksonlarının lokaliteleri, toplayıcıları, herbaryum ve herbaryum numaraları..... 23
- Tablo 4.2.1. İncelenen türlerin polenlerine ait ölçüm ortalamaları ve morfolojik gözlemleri..... 32



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil 2.4.6.1.1.	<i>Marrubium alysson</i> yayılış alanı (Nijar., İspanya, S30)	11
Şekil 2.4.6.2.1.	<i>Marrubium incanum</i> yayılış alanı (Senj, Hırvatistan, T33).....	12
Şekil 2.4.6.3.1.	<i>Marrubium leonuroides</i> yayılış alanı (Kırım., T36).....	13
Şekil 2.4.6.4.1.	<i>Marrubium supinum</i> yayılış alanı (İspanya, T30)	14
Şekil 2.4.6.5.1.	<i>Marrubium velutinum</i> yayılış alanı (Leitner, Viyana., T33).....	15
Şekil 4.2.1.	<i>Marrubium</i> L. cinsine ait taksonların polar eksen ölçüm değerleri.....	33
Şekil 4.2.2.	<i>Marrubium</i> L. cinsine ait taksonların ekvatorial eksen ölçüm değerleri.....	33
Şekil 4.2.3.	<i>Marrubium</i> türlerinin polen morfolojisi verilerine dayalı filogenetik hipotezi	34

RESİMLER LİSTESİ

Resim 2.1.1.	Lamiaceae familyasına ait bir tür- a. Bitki çiçeklenme bölgesi, b. Yaprak c. Kaliks ve korolla tüpü, d. Korolla tüpü, e. Kaliks tüpü, f. Meyve	4
Resim 2.4.6.1.1.	<i>Marrubium alysson</i> doğal görünümü ve herbaryum örneği.....	11
Resim 2.4.6.2.1.	<i>Marrubium incanum</i> doğal görünümü ve herbaryum örneği	12
Resim 2.4.6.3.1.	<i>Marrubium leonuroides</i> doğal görünümü ve herbaryum örneği	13
Resim 2.4.6.4.1.	<i>Marrubium supinum</i> doğal görünümü ve herbaryum örneği.....	14
Resim 2.4.6.5.1.	<i>Marrubium velutinum</i> doğal görünümü ve herbaryum örneği.....	15
Resim 4.2.1.1.	A: <i>Marrubium alysson</i> polar eksen, B: <i>Marrubium alysson</i> 'un Işık mikroskopundaki ekvatorial eksen görünümü	26
Resim 4.2.1.2.	A-B. <i>Marrubium alysson</i> türüne ait SEM fotoğrafları (A. Genel görünüm, B. Ekvatorial eksen görünümü)	27
Resim 4.2.2.1.	A: <i>Marrubium incanum</i> polar eksen, B: <i>Marrubium incanum</i> 'un Işık mikroskopundaki ekvatorial eksen görünümü	27
Resim 4.2.2.2.	A-B. <i>Marrubium incanum</i> türüne ait SEM fotoğrafları (A. Genel görünüm, B. Ekvatorial eksen görünümü)	28
Resim 4.2.3.1.	A: <i>Marrubium leonuroides</i> polar eksen, B: <i>Marrubium leonuroides</i> 'in Işık mikroskopundaki ekvatorial eksen görünümü	28
Resim 4.2.3.2.	A-B. <i>Marrubium leonuroides</i> türüne ait SEM fotoğrafları (A. Genel görünüm, B. Ekvatorial eksen görünümü)	29
Resim 4.2.4.1.	A: <i>Marrubium supinum</i> polar eksen, B: <i>Marrubium supinum</i> 'un Işık mikroskopundaki ekvatorial eksen görünümü	29
Resim 4.2.4.2.	A-B. <i>Marrubium supinum</i> türüne ait SEM fotoğrafları (A. Genel görünüm, B. Ekvatorial eksen görünümü)	30
Resim 4.2.5.1.	A: <i>Marrubium velutinum</i> polar eksen, B: <i>Marrubium velutinum</i> 'un Işık mikroskopundaki ekvatorial eksen görünümü	30
Resim 4.2.5.2.	A-B. <i>Marrubium velutinum</i> türüne ait SEM fotoğrafları (A. Genel görünüm, B. Ekvatorial eksen görünümü)	31

1.GİRİŞ

Polen morfolojik özellikleri, *Marrubium* L. cinsinin ait olduğu Lamiaceae familyasının sistematüğinde Erdtman tarafından kullanılmıştır. Erdtman bu familyayı, polen morfolojisini (kolpus sayılarını) dikkate alarak iki alt familyaya ayırmıştır. 3 kolpuslu olanlar Lamioideae ve 6 kolpuslu olanlar Nepetoideae'dir [1]. *Marrubium* L. cinsinin dahil olduğu Lamioideae alt familyasının üyeleri otsu, çalı veya nadiren ağaçcık özelliğindedir. Bitkiler çoğunlukla aromatik özellikte bileşikler içermektedir. Familya üyelerinin polenleri 3 kolpuslu olup, nadiren kolpus sayısı 4'tür [2-3].

Bu çalışmanın konusu Edinburgh (İngiltere) Herbaryumu'nda bulunan *Marrubium* L. (Lamiaceae) cinsine ait bazı türlerin polen morfolojisi karakterlerini ortaya koymaktır. Bu çalışmayla cinsin Edingburg herbaryumu'nda bulunan bazı türlerinin polen morfolojilerini Işık (LM) ve Taramalı elektron mikroskobun' da (SEM) inceleyerek polenlerin morfolojik karakterlerini ortaya çıkarmaktır. Araştırma sonucunda elde edilen karakterlerin taksonomik özelliklerini ortaya koymak, taksonların akrabalık düzeylerini yeniden değerlendirmek ve bu karakterleri taksonların ayırımında kullanıp, taksonomik yönden kesinlik kazandırmak amaçlanmıştır. Ayrıca bu çalışma verilerinin sistematik botanik ve palinoloji ile ilişkili bilimlere ve birimlerde çalışan kişilere temel kaynak oluşturması amaçlanmıştır.

Bu çalışmada *Marrubium* L. cinsine ait 5 türün (*M. alysson* L., *M. incanum* Desr., *M. leonuroides* Desr., *M. supinum* L. ve *M. velutinum* Sm.) polen morfolojileri verilerek türler arasındaki benzerlik ve farklılıklar belirlenecektir.

2. GENEL BİLGİLER

Türlerin taksonomik değerlendirmesinde dış morfolojik özellikleri ve moleküler yapılarının yanı sıra polen morfolojik karakterleri de büyük önem taşımaktadır. Bu da sistematikte türlerin sınıflandırmasında önem kazanmaktadır.

2.1. Lamiaceae Familyası

Familya ilk kez De Jussieu tarafından 1789 yılında “Labiatae” adıyla isimlendirilmiş, daha sonra Lindley tarafından 1789 yılında “Lamiaceae” olarak adlandırılmıştır [4-5]. Lamiaceae familyasının Boisser’in Flora Orientalis adlı eserinde 66 cins yaklaşık 1100 kadar türü bulunmaktadır [6].

Lamiaceae’in yaklaşık 236 cins ve 6.900 ile 7.200 arasında tür içerdiği belirtilmiştir. Ancak Dünya Kontrol Listesinde (the World Checklist lists) tür sayısı 7,534’tür. En büyük cinsler *Salvia* (900), *Scutellaria* (360), *Stachys* (300), *Teucrium* (250), *Thymus* (220) ve *Nepeta* (200)’dir.

Lamiaceae Türkiye Florasında 46 cins, 565 tür ve toplam 735 takson ile temsil edilmektedir. Endemizm oranı % 45’tir [7-9]. Familyanın Uluslararası tehlike kategorilerine (IUCN) giren çok tehlike ve tehlikede kategorisinde de önemli derecede taksonu bulunmaktadır [10].

Lamiaceae familyası kozmopolit bir yayılım göstermektedir. Bu aile bitkileri dünya genelinde geniş bir yayılım alanına sahiptir. Familyanın orijini oligosene dayanmaktadır. Ayrıca çift çenekliler içinde evrimsel açıdan en gelişmiş özelliklere sahiptir [11]. Familya içinde bulunan üyeler Akdeniz iklimi gösteren dünyanın değişik bölgelerinde özellikle Güneybatı Asya, Kap bölgesi ve Madagaskar, Avustralya’nın tropikal bölgeleri ve Çin, Kuzey Amerika’da Meksika bölgesi ile Güney Amerika’da Şili kıyılarında yayılmaktadır [5]. Familya üyeleri başta Anadolu olmak üzere, Akdeniz havzasındaki bölgeler ile Güneybatı Asya bölgesi tür yoğunluğu ve endemik tür açısından en zengin olduğu bölgelerdir. Bazı cinsler (*Salvia*, *Nepeta* gibi) ise kozmopolittir.

Familyanın polen morfolojik özellikleri (Kolpus sayıları gibi) ve tohum yüzeyindeki süsler sistematik açıdan önem taşıdığı gibi meyvasının morfolojik özellikleri (boyu, şekli ve rengi; yüzeysel süsler, uçtaki tüylenme, yüzey çukurluklarının izleri, ıslaklık ve müsilaj üretimi gibi) de taksonomik açıdan dikkat çekicidir. Bu karakterler tür düzeyindeki ayrımlarda kullanılan karakterler arasındadır [11].

2.2. Lamiaceae'nin Sistematığı ve Genel Özellikleri

Familyanın sınıflandırması üzerinde çalışma yapanların başında Bentham gelmektedir. Araştırmacı Lamiaceae'yi morfolojik karakterlere göre 8 oymak (tribus) ve 5 alt oymağa ayırmıştır [13]. Yapılan bu sistem Lamiaceae familyası için kullanılan sınıflandırmanın temelini oluşturmaktadır. Diğer araştırmacılarından Briquet ise Bentham'ın yaptığı sınıflandırmayı yeniden düzenlemiştir ve morfolojik verilere göre Lamiaceae'yi 8 alt familyaya ayırmıştır [14]. Familya üzerindeki sınıflandırmalardan bir diğeri de Erdtman tarafından yapılmıştır. Erdtman familya üyelerini polenlerin kolpus sayılarına göre iki doğal alt familya ayırmıştır [15]. Bunlardan biri kolpus sayısı üç olan *Lamioideae* diğeri ise kolpus sayısı altı olan *Nepetoideae*'dir. Takip eden yıllarda Wunderlich adlı araştırmacı da benzer yolla Lamiaceae'yi 6 alt familyaya ayırmıştır [16]. Pozhidaev üç kolpuslu polenler altı kolpuslulara göre daha ilkel olduğunu belirtmiştir [17]. Bulunan sonuçları daha önce yapılan çalışmalar [2-3,15] desteklemektedir.



Resim 2.1.1. Lamiaceae familyasına ait bir tür- a. Bitki çiçeklenme bölgesi, b. Yaprak c.Kaliks ve korolla tüpü, d. Korolla tüpü, e. Kaliks tüpü, f. Meyve [12]

Lamiaceae, Nanegiller veya Ballıbabagiller familyası olarak bilinen çiçekli bitkilerdir. Bitkilerin birçoğu aromatik özellikte olup, Fesleğen, Nane, Biberiye, Adaçayı, Lavanta, Kekik gibi yaygın olanlar mutfak bitkileri olarak kullanılmaktadır. Bazı türleri çalı, ağaç veya nadiren asmalar halindedir. Ailenin birçok üyesi, sadece aromatik özellikleri için değil, aynı zamanda yetiştirme kolaylığı nedeniyle yaygın olarak ekilmektedir. Yenilebilir yaprakları için yetiştirilenlerin yanında, Kolyoz gibi bazı üyeler de dekoratif yapraklar için yetiştirilmektedir. Bu aile Verbenaceae ile yakından alakalı olarak kabul edilmiştir. 1990'larda yapılan filogenetik çalışmalar Verbenaceae içindeki birçok cinsin veya Lamiales takımı içindeki diğer ailelerin Lamiaceae içinde sınıflandırılması gerektiğini önermektedir. Bu aile üyelerinde gövdeler enine kesitte genellikle dört köşelidir. Yapraklar birbirlerine dik olarak, her çift bir önceki gruba dik açıyla (karşılıklı çapraz, dekussat) çıkmakta ya da dairesel dizilmektedir. Bu familya çiçekleri tipik olarak üst dudak ve alt dudak şeklinde oluşmuş taç yapraklara sahiptir. Çiçekler bilateral simetrik, 5 birleşik taç ve 5 birleşik çanak yapraklara sahiptir. Bunlar genellikle hermafrodit ve verticillaster (iki kümeden oluşmuş halkasal çiçek durumu) yapıdadır [45].

2.3. Marrubium L.'un Bağlı Olduğu Lamioideae Alt Familyasının Genel Özellikleri

Lamioideae alt familyası içinde yaklaşık 63 cins ve 1260 tür bulunmaktadır. Genellikle otsu bitkiler ve çalimsı karakterde olan türlerin yayılış bölgeleri çoğunlukla Türkiye'nin de içinde olduğu Avrasya ve Afrika'dır. Bu alt familyanın üyeleri otsu, çalı veya nadiren küçük ağaç özelliğindedir. Bitkiler çoğunlukla aromatik özellikte bileşikler içermektedir. Familya üyelerinin polenleri 3 kolpuslu olup, nadiren kolpus sayısı 4'tür [2-3].

2.4. Marrubium L. Cinsi

Bölüm : Magnoliophyta

Sınıf : Magnoliopsida

Alt Sınıf : Asteridae

Takım : Lamiales

Aile : Lamiaceae

Cins : *Marrubium* L.

Genellikle çok yıllık veya tek yıllık bitkilerdir. Gövdeler yoğun beyaz yünsü tüylüdür. Brakte ve brakteoller mevcuttur. Kaliks tüpsü, genellikle 10 damarlı, 5-10 dişli; kaliks tüpü ağız içinde yoğun tüylü. Korolla 2 dudaklı; üst dudak düz, 2-yarıklı; alt dudak 3 loblu; kaliks tüpü dahil, tüp kılları (tüyler) ya da kılsız iç kısım düzensiz bir halka şeklindedir. Stamenler 4 tane olup 2 tanesi uzun ve 2 tanesi ise kısadır. Fındıkcıklar 4 tanedir.

Dünyada yaklaşık 40'tan fazla türü bulunan cinsin Avrupa, Akdeniz, Afrika ve tropikler dışında Asya'ya dağılmış olan türleri bulunmaktadır (Şekil 2.4.6.1.1., Şekil 2.4.6.2.1., Şekil 2.4.6.3.1., Şekil 2.4.6.4.1. ve Şekil 2.4.6.5.1).

Cinsin üyelerinin bulunduğu ülkeler ve tür sayıları şöyledir: Türkiye'de 20 [23], İran'da 11 [17], Eski Sovyetler Birliği'nde 14 tür [19], Avrupa'da 12 tür [20], Akdeniz çevresindeki diğerlerinde ise tür sayısı 10'dan azdır [21-23]. Cinsin üyelerinin özellikle İran Turan ve Akdeniz flora bölgesinde yayılışı bulunmaktadır [23]. Asya'da yayılmış türleri bronzlaşma maddeleri ve renklendiricilerin kaynağı olarak kullanılmaktadır. Türlerin bazılarının balözlü ve tıbbi değeri vardır (*M. vulgare* gibi).

2.4.1. Marrubium L. Cinsinin Sistematigi Üzerinde Yapılan Çalışmalar

Marrubium L. cinsini ilk adlandıran Linne'dir [24]. Daha sonra Bentham *Marrubium* L. türlerini kaliks dişlerinin sayısı ve korolla tüpündeki boğaz tüyünün özellikleri, korolla dudaklarındaki parçalanma ve uç durumu ile yaprak özelliklerine göre ilk defa seksiyonlara ayırmıştır. Bunlardan *Lagopsis*'te 3 tür ve seksiyon *Marrubium* L. ise 15 türü kapsamaktadır.

Marrubium L.'la ilgili en kapsamlı çalışmalardan birini de Boissier yapmıştır. Yazar yayınladığı eserinde 30'dan fazla tür adlandırmıştır. Türlerin birçoğu Anadolu, Avrupa, Kafkaslar, İran ve Lübnan'dan Mısır'a kadar yayılışı bulunmaktadır. Bu eserde cinsin türleri korolla tüpündeki boğaz tüyü ve brakteollerin şekli gibi özellikleri dikkate alarak iki seksiyona (*Ballatoides* ve *Eumarrubium*) ayrılmıştır [6].

Takip eden yıllarda ise cins Briquet tarafından üç seksiyona (*Ballatoides*, *Marrubium*, *Lagopsis*), Komarov Flora of USSR'de tek seksiyon (*Marrubium*) ve iki alt seksiyona (*Decemdentata*, *Quinquedantata*), Grossheim Flora Kavkaza adlı eserinde tek seksiyon

(*Marrubium*) ve Seybold Flora Iranica adlı eserinde cinsi 4 seksiyona (*Marrubium*, *Afghanica*, *Stellata*, *Microdonta*) ayrılmıştır [14,19,25-26].

Cins üzerinde çalışma yapan diğer araştırmacılar Cullen, Avrupa Florasına hazırladığı cins için herhangi bir seksiyon belirtmemiştir [27]. Zohary ise Flora Palaestina adlı eserinde *Marrubium* L. cinsine ait üç tür belirtmiştir [28]. *Marrubium* L. cinsi üzerinde günümüze yakın çalışma yapan araştırmacılar Akgül cinsin Türkiye türleri üzerinde yaptığı revizyon çalışmasında herhangi bir seksiyon belirtmemiştir [29].

Akgül ve Ketenoğlu, “A new subspecies for the flora of Turkey, *Marrubium cephalanthum* Boiss. & Noé subsp. *montanum* Akgül & Ketenoğlu (Lamiaceae)” adlı çalışmada Türkiye florası için Amasya bölgesinden *Marrubium cephalanthum* Boiss. & Noé subsp. *montanum* Akgül & Ketenoğlu (Lamiaceae) adlı yeni bir alttür tanımlamışlardır. Farklı coğrafi bölgede yayılış gösteren bitki başlıca gövdenin daha kısa, grimsi renkli, yoğun yünsü tüylü oluşu ve kaliks dişlerinin uzun oluşuyla yakın alttürden ayrıldığı, çalışmada yeni taksonun betimi, yayılış haritası ve akraba taksonların resimlerinin verildiği ve taksonlar için bir anahtar, karşılaştırmaları ve tartışmalarının yapıldığından bahsetmişlerdir [23].

Akgül ve Selvi, “A new of *Marrubium* L. (Lamiaceae) from souhtwestern Anatolia, Turkey” adlı çalışmada Türkiye'nin güneybatı Anadolu'sundan *Marrubium yildirimli* Akgül & B. Selvi yeni türünü betimlemişlerdir. Türün en belirgin özellikleri gövdenin dallanmamış, gövde yapraklarının yumurtamsı, brakteolların yaklaşık kaliks tüpüne eşit, vertisillasterlerin 20-40 çiçekli ve üst korolla dudağı belirgin şekilde uzun, 3-3,5 mm ve içte tüysüz olmasından bahsetmişlerdir. Türün yayılış haritası, genel görünüşü ve çiçek parçalarının ayrıntılı çizimlerine ve de akraba türlerin tartışmasına da yer verilmiş [22].

Akgül ve Dadandı, “Orta Anadolu'da *Marrubium*'un (Lamiaceae) yeni doğal bir hibridi: *Marrubium x anatolicum*” adlı çalışmada *Marrubium x anatolicum* Akgül & Dadandı ined. Kayseri bölgesinden bilim alemi için *M. depauperatum* Boiss. & Bal. ve *M. parviflorum* Fish. & Mey. arasında yeni doğal bir hibridi betimlemiş, çalışmada hibrid türün morfolojik karakterleri, akraba türlerle karşılaştırılması, doğal alanından çekilmiş resmini ve polenlerin Işık ve SEM fotoğraflarını vermişlerdir [30].

Fırat M., “*Marrubium eriocephalum* (Lamiaceae); a species new to the flora of Turkey, with contributions to its taxonomy” adlı çalışmada *Marrubium eriocephalum* (Lamiaceae), Türkiye Florası için yeni bir kayıt (B9 Van) olarak tanımlanmaktadır. Bu çalışmada ayrıntılı bir morfolojik tanım, fotoğraflar, dağılım haritası ve bu yeni kaydın polen ve nutlet morfolojisi verilmiştir [31].

Akgül, “*Marrubium vulcanicum* (Lamiaceae), a topotype from northeastern Anatolia, Turkey” adlı çalışmada *Marrubium vulcanicum*, Ağrı ili çevresinde iki bölgede bilinen, kuzeydoğu Anadolu'ya özgü endemik bir bitki olduğu ve yazar tarafından kendi tip yerinden tekrar toplandığı bildirilmiştir. Bu tür biraz dallanmış ve gövde koyu yeşil, gövde yaprakları ovate-orbikular, tepede rounded, tabanda kordate ve kenarlarda ise iki kat serrate olduğu, korollanın alt ve üst lobları neredeyse eşit olduğu belirtilmiştir. Tanımlandıktan sonra yoğun otlatma ve yetiştirme nedeniyle IUCN (2001) 'de VU kategorisinde yer alması gerektiğine karar vermiştir. Toplanan bitki materyalleri, Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Herbaryumu'nda koruma altına alınmış. Tipin fotoğrafı ve yetiştiği ortam karşılaştırılmış, çiçek parçalarının çizimi ve türlerin dağıtım haritası verilmiş, ayrıca polen özellikleri SEM ve tohum morfolojisi LM ile incelendiği belirtilmiştir. Buna ek olarak, Türkiye Florasında tür tanımlamalarının bazı karakterlerinin bulunmaması bu çalışmayla düzeltilmiş ve genişletilmiştir [32].

2.4.2. *Marrubium* L. Türlerinin Mikromorfolojisi Üzerinde Yapılan Çalışmalar

Ahvazi, “Trichome micro-morphology in *Marrubium* L. (Lamiaceae) in Iran and the role of environmental factors on their variation” adlı çalışmada *Marrubium* L. cinsi İran'da yayılan türlerinin yaprak ve kaliks mikromorfolojileri üzerinde yaptığı çalışmada yaprak ve kaliks yüzeyinin trikomları Taramalı elektron mikroskopu kullanılarak incelenmiştir. İncelenen türdeki Trichome mikro-morfolojik karakterler, ana tüy türünün eşit olmayan ışıklara sahip yıldızsal olduğunu gösterdi; ışıklardan bir tanesi diğerlerinden 3-15 kat daha uzundur. Genel trikome şekilleri benzerdir, ancak uzun dal uzunluğuna, kısa dal uzunluğuna ve kısa dal sayısına dayanarak stellate trichomes varyasyonları vardır. Kurak alanların ve yükseklik gibi çevresel koşulların etkisi, trikomların morfolojik çeşitliliği ve yoğunluğu için önemli faktör olduğu belirlenmiştir [33].

2.4.3. Marrubium L. Türlerinin Kromozom Sayısı Üzerinde Yapılan Çalışmalar

Cinsin üyeleri üzerindeki sitolojik çalışmalarda oldukça az sayıda olup, yapılan kromozom sayımlarından çıkan sonuçlara göre kromozom sayısı $2n=20$ (*M. astracanicum*) ve $2n=30$ (*M. vulgare*) arasında değişmektedir [20,34]

Martin ve diğerleri, “New chromosome numbers in the genus *Marrubium* (Horehound) Turkey” adlı araştırmada, Türkiye’de doğal olarak yetişen *Marrubium* L. (Köpek otu) cinsine ait altı taksonun kromozom sayısını belirtmişlerdir. *Marrubium* L. (Lamiaceae) cinsine ait taksonların sahip olduğu somatik kromozom sayıları, *Marrubium vulgare* L. $2n=34+2B$, *M. vulcanicum* Hub.-Mor. $2n=32$, *M. bourgaei* Boiss. subsp. *bourgaei* $2n=30$, *M. bourgaei* Boiss. subsp. *caricum* P.H. Davis ve *M. astracanicum* subsp. *astracanicum* Jaq. $2n=20$, *M. peregrinum* L. $2n=34$ olduğu ve incelenen taksonlardan üç tanesinin kromozom sayısı ilk kez sunulduğu bildirmiştir [35].

2.4.4. Marrubium L. Türlerinin Kimyasal Özellikleri Üzerinde Yapılan Çalışmalar

Marrubium L. üzerinde yapılan biyokimyasal çalışmalara göre cinsi üyeleri terpenoidler, flavonoidler, fenil propanoidler, fitosteroller, azotlu maddeler, reçineler, mumlar ve mineraller içermektedir [36]. Bundan başka öksürük dindirici, boğaz ağrısı ve solunum sistemi hastalıklarında ve tonik olarak kullanılabilir. Bitki bu etkilerinden dolayı çeşitli ilaçların bileşiminde (şurup, pastil ve değişik infüzyonlar) de yer almaktadır [37-38].

Kırimer ve diğerleri, “Composition of the essential oil of *Marrubium anisodon* C. Koch of Turkish origin” adlı çalışmada *Marrubium anisodon*’un (Lamiaceae) toprak üstü kısımları hidrodistile edilmiş uçucu yağ GC-FID ve GC / MS ile analiz edilmiştir. Otuz dokuz bileşen petrolün % 87,9’ unu temsil ederek karakterize edilmiş ve (Z) - β -Farnesen (% 20,2), nonasosan (% 18,5) ve β -karyofilin (% 13,3) ana bileşenleri olduğunu belirtmişlerdir [39].

Özek ve diğerleri, “Chemical diversity of essential oil and lipids of *Marrubium peregrinum* L. from Turkey” adlı çalışmada *M. peregrinum* türünden uçucu yağ, Clevenger cihazında hidrodistillasyonla elde edilirken, lipidlerin Folch yöntemi ile

ekstre edildiği, yağ asitleri Bor trifluorür-metanol kompleks reaktifi ile metilleştirildiği, uçucu yağ ve yağlı asit metil esterleri GC / FID ve GC / MS teknikleriyle analiz edildiği ve uçucu yağ verimi % 0.1 (nemsiz bazda hesaplanmış) olduğu belirtilmiştir [40].

2.4.5. Marrubium L. Türlerinin Etnobotanik Özellikleri Üzerinde Yapılan Çalışmalar

Bu Cinsde ait bazı türler (*M. vulgare* gibi) süs amacıyla bahçelerde de ekilmektedir. Ayrıca bitki arıcılık için de çok elverişlidir [37,41-42].

Bitkinin mentollü olan yaprakları baharat ve çay olarak kullanılmaktadır. Ayrıca alkolsüz içeceklerde, dondurulmuş sütlü tatlılarda, jelatinlerde, puding ve sakızlarda da az da olsa bitki ekstraktları kullanılmaktadır [43].

Akgül ve diğerleri, “*Marrubium* L. (Lamiaceae) Türlerinin Etnobotanik Özellikleri” adlı çalışmada *Marrubium* L. cinsinin Türkiye türlerinin etnobotanik özelliklerini araştırmışlardır. Yapılan arazi çalışmaları sırasında cins üyelerinden Akdeniz bölgesinde yayılış gösterenler (*M. bourgaei* ssp. *bourgaei*) çalpa veya şapla, İç Anadolu’da yayılış gösterenler (*M. parviflorum*, *M. trachyticum*) bozot ve Doğu Anadolu’da yayılış gösterenler (*M. parviflorum*) kukasotu, it sineği veya mayasılotu şeklinde adlandırdıklarını belirtmişlerdir. Bal verici özelliği nedeniyle arıcılıkta tercih edilen cinsin bazı üyelerinin yaprakları mentollü olduğundan çay şeklinde kullanıldığından bahsedilmiştir [44].

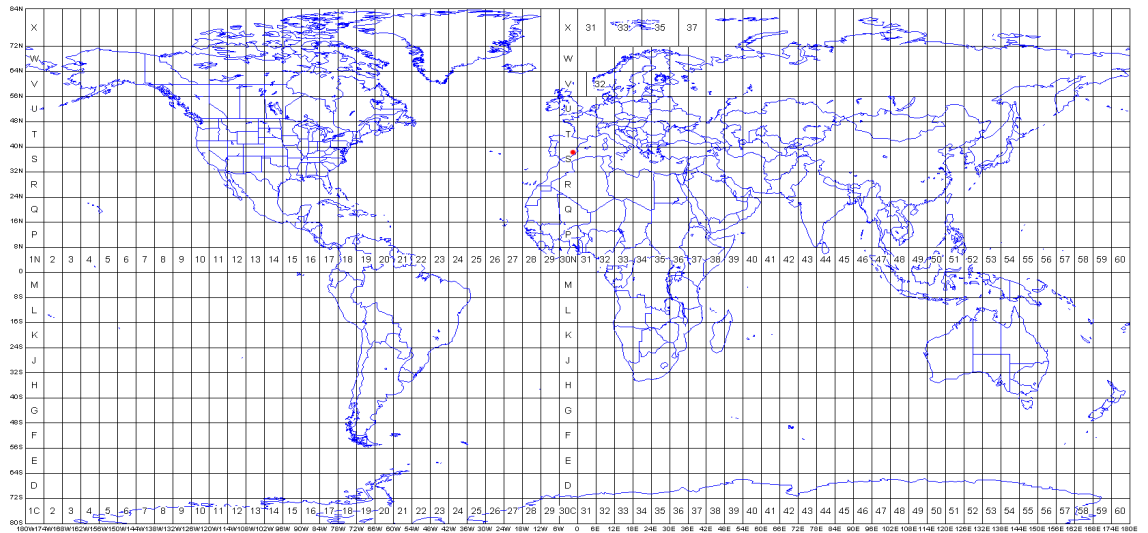
2.4.6. Marrubium L. Türlerinin Morfolojik Özellikleri

2.4.6.1. Marrubium alysson L.

Gövde 40 cm kadar çıkabilen, yoğun beyaz yünsü tüylü, çiçek dalları beyaz veya dik yükselen. Yapraklar yelpazemsi, uzun kamamsı, altta sapsız, uçtaki derin çentikli, yoğun beyaz yünsü tüylü, üstte çoğu kez tüysüz. Çiçek topluluğu 12 çiçeğe kadar çıkabilen. Brakteler yok ya da çok küçük. Kaliks tüpü 4,5-5,5 mm, belirsiz damarlı, yoğun yünsü-keçemsi tüylü; kaliks dişleri 5, yaklaşık 3 mm, korollayı aşan, tabanda genişliği 1-1,5 mm, mızraksı, meyvesi serttir. Korolla mor ve dışta tüylüdür.



Resim 2.4.6.1.1. *Marrubium alysson* doğal görünümü ve herbaryum örneği



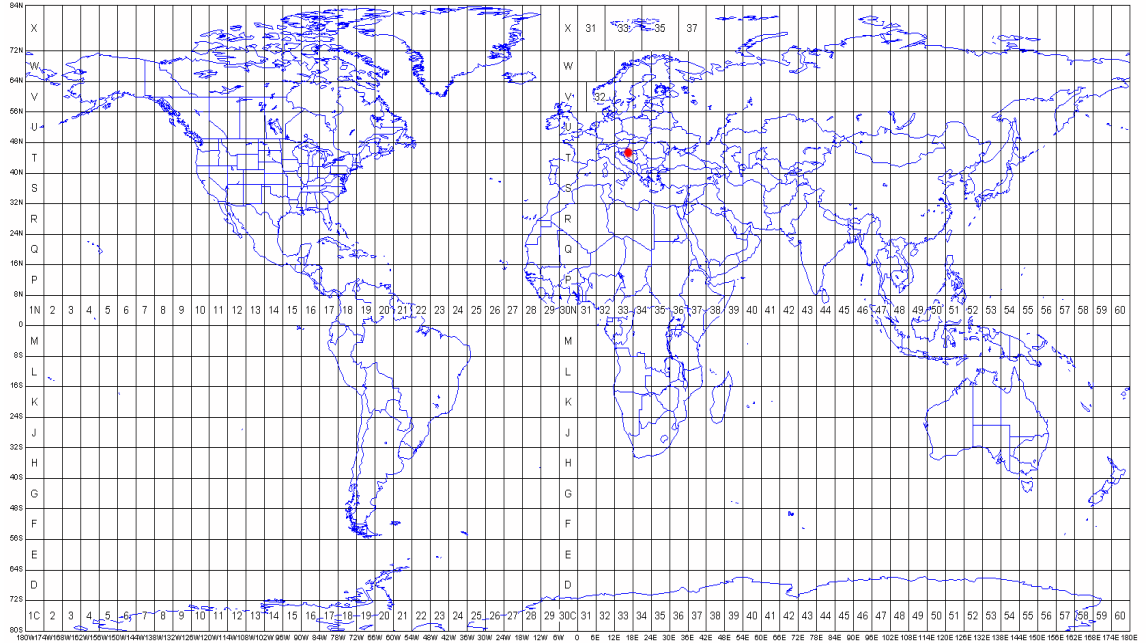
Şekil 2.4.6.1.1. *Marrubium alysson* yayılış alanı (Nijar., İspanya, S30)

2.4.6.2. *Marrubium incanum* Desr.

Gövdesi 50 cm' ye kadar çıkabilen, yoğun beyaz keçemsi tüylü, bitki dalları genellikle çok kısa ve dik. Ana gövde yaprakları dikdörtgen-yumurtamsı, tabanda kamamsı, oymalı-keskin dişli, yoğun keçemsi tüylü, üstte grimsi-yeşil, iki yüzüde beyazımsı; yaprak sapı yaprak ayasından daha kısa. Çiçek topluluğu çok çiçekli, küre şeklinde. Brakteler bizsi, braktelerin en uzununu yaklaşık kalikse eşit. Kaliks tüpü 6,5-7 mm, 10-damarlı, yıldızsı-keçemsi tüylü; kaliks dişleri 5, 3-4 mm, corolladan daha kısa, eşit, kalıcı, bizsi, seyrek yıldızsı tüylü. Korolla beyaz, dışta tüylü; korolla tüpü tabana doğru yavaş yavaş daralan; üst dudak yumurtamsı, 2 mızrak şeklinde veya daralmış üçgensiz loblar 1/3 ' e bölünmüş; alt dudak yan lobları yaklaşık orta loba eşittir.



Resim 2.4.6.2.1. *Marrubium incanum* doğal görünümü ve herbaryum örneği



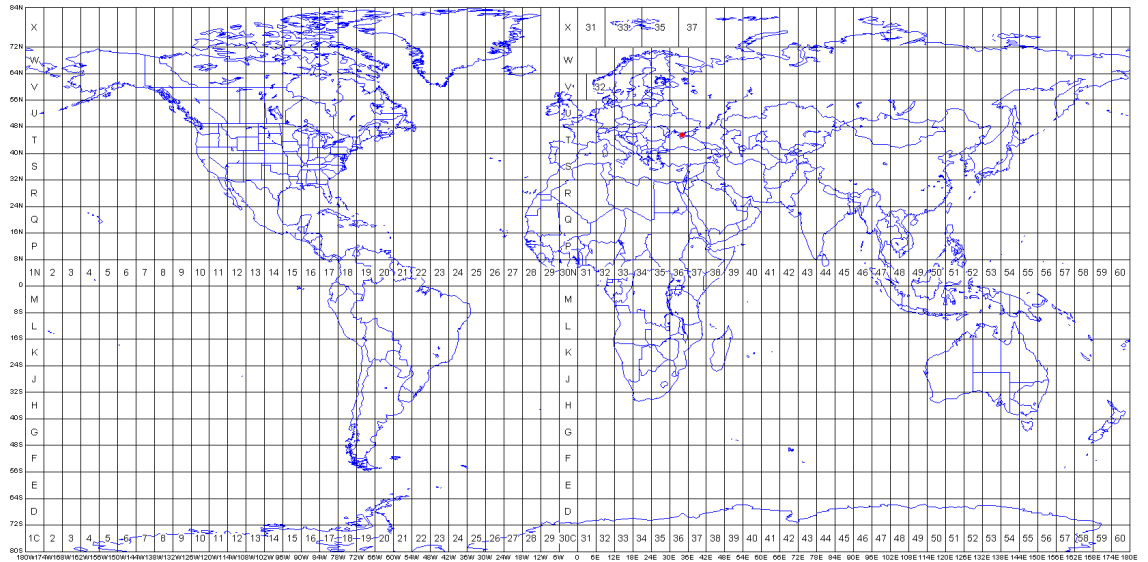
Şekil 2.4.6.2.1. *Marrubium incanum* yayılış alanı (Senj, Hırvatistan, T33)

2.4.6.3. *Marrubium leonuroides* Desr.

Gövdesi 45 cm kadar çıkabilen, yeşil, keçemsi tüylü. Yapraklar böbrek şeklinde, tabanda yüreksi, derin ve küt uçlu, dişli, üstte tüyler daha yoğun, iki yüzüde çok yoğun tüylü; Yaprak sapı yaprak ayasından daha uzun. Çiçek topluluğu çok çiçeklidir. Brakteler göze çarpmayan, bizsi, yünsü tüylü, tepede az çok tüysüz. Kaliks tüpü beyaz-yünsü tüylü; kaliks dişi 5, korolla ve kaliks tüpünden biraz daha kısa, tabanda 1 mm genişliğinde daha az, bizsi, meyvesi sert değil. Korolla leylak pembe.



Resim 2.4.6.3.1. *Marrubium leuroides* doğal görünümü ve herbaryum örneği



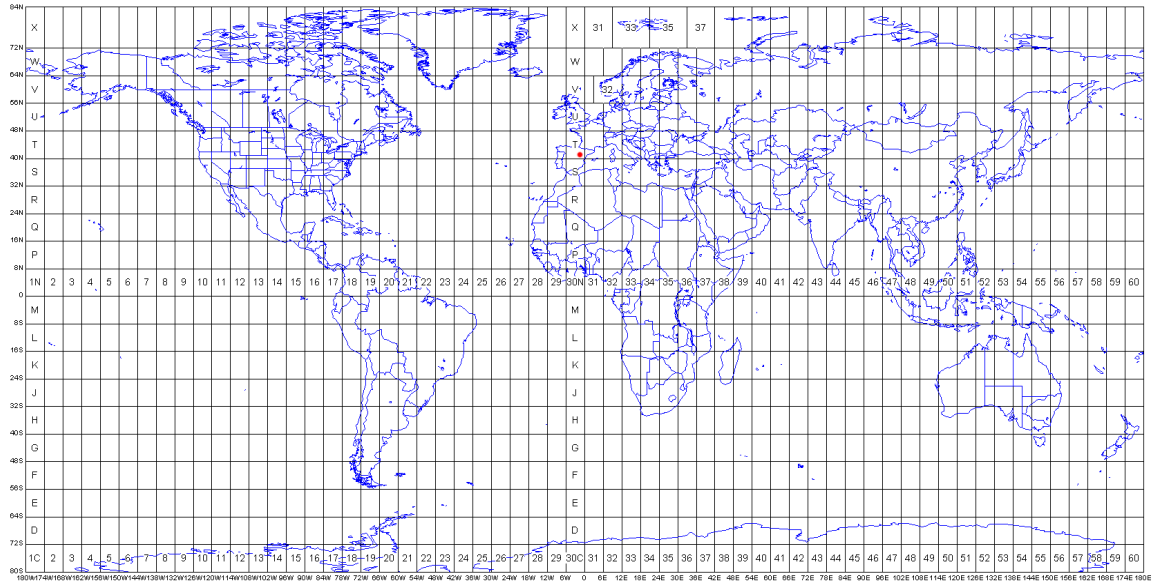
Şekil 2.4.6.3.1. *Marrubium leuroides* yayılış alanı (Kırım., T36)

2.4.6.4. *Marrubium supinum* L.

Gövde 40 cm' ye kadar çıkabilen, altta yoğun beyaz yünsü tüylü, üstte yünsü keçemsi, genellikle basit. Yapraklar böbreksi ya da böbreksi-küremsi, tabanda yüreksi, kenarları derin tırtıllı, her iki yüzü de yoğun beyaz yünsü tüylü; yaprak sapı yaprak ayasından daha uzun. Çiçek topluluğu çok çiçekli, küremsidir. Brakteler göze çarpan, bizsi, yünsü-plumose. Kaliks tüpü 5-7 mm, zayıf 10 damarlı, villous; kalıks dışı 5, korolla ve kaliks tüpünden daha kısa, düz, dik veya kalıcı, yünsü-plumose. Korolla leylak pembesi, dışta tüylü; üst dudak 2 spathulate lob içinde yaklaşık 1/2 oranında bölünmüş; alt dudakın yan lobları orta lobdan daha küçüktür.



Resim 2.4.6.4.1. *Marrubium supinum* doğal görünümü ve herbarium örneği



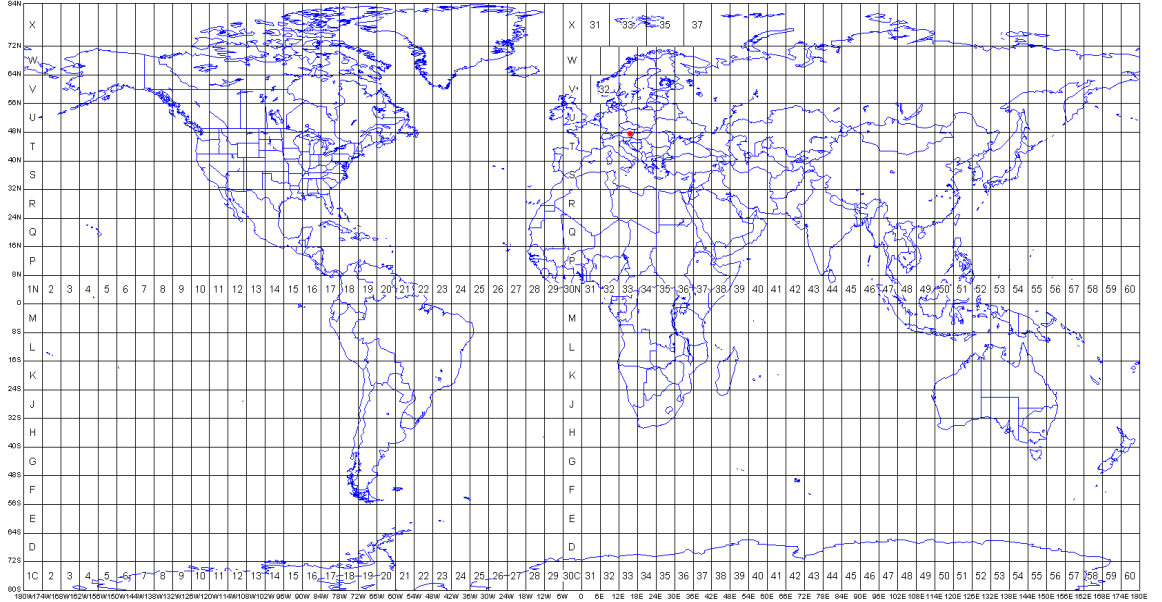
Şekil 2.4.6.4.1. *Marrubium supinum* yayılış alanı (İspanya, T30)

2.4.6.5. *Marrubium velutinum* Sm.

Gövde 40 cm' ye kadar çıkabilen, sarımsı keçemsi tüylü, çiçeksiz dalları basit veya kısa. Yapraklar geniş yuvarlaktan küremsi, kenarı düzenli ve basık tırtıllı-serrate, üstte sarımsı yatık-keçemsi tüylü, iki yüzüde beyaz keçemsi tüylü, kısa bir süre saplı. Çiçek topluluğu çok çiçekli, küre şeklinde. Brakteler yaklaşık olarak kaliks tüpü gibi, bizsi, az çok yünsü tüylü. Kaliks tüpü 4-5,5(-6) mm, 10 damarlı, sarımsı keçemsi tüylü; kaliks dişi 5, 5-5,5 mm, korollayı aşan, tabanda genişliği 1 mm' den az, bizsi, meyvesi sert değil. Koralla sarı, dış kısmı tüylüdür.



Resim 2.4.6.5.1. *Marrubium velutinum* doğal görünümü ve herbarium örneği



Şekil 2.4.6.5.1. *Marrubium velutinum* yayılış alanı (Leitner, Viyana, T33)

2.4.7. Marrubium L. Türlerinin Anatomik Özellikleri Üzerinde Yapılan Çalışmalar

Akgül ve diğeleri, “*Marrubium depauperatum*’da (Lamiaceae) Yaprak ve Gövde Anatomisi” adlı çalışmada *Marrubium depauperatum* Boiss. & Bal. türünün gövde ve yaprak anatomik yapısını inceleyerek, cinsin taksonomik problemlerinin çözümüne katkıda bulunmayı amaçlamışlardır.

Marrubium depauperatum’da yaprakların bifasiyal (dorsiventral) olduğunu, mezofil palizat ve sünger parankiması şeklinde farklılaştığından, küçük demetlerin kolleteral tipte olduğunu ve yaprağın amfistomatik, yaprağın alt ve üst yüzeylerinde örtü ve salgı

tüylerinin mevcut, gövdenin ise köşeli ve kalın bir kutikulaya sahip tek sıra epidermis ile çevrili olduğunu, gövde köşelerinde epidermis altında 2-3 sıra lamellar kollenkiması bulunduğunu belirtmişlerdir. Ksilemin merkeze, floemin epidermise doğru yer aldığından ve gövdenin enine kesitlerinde epidermiste stomalara da rastladıklarından bahsetmişlerdir [46].

Tüylü ve diğeleri, “*Marrubium trachyticum* (Lamiaceae)’da Yaprak ve Gövde Anatomisi” adlı çalışmada *Marrubium trachyticum* türünde yaprak ve gövdenin anatomik yapısı incelenerek cinsin taksonomik problemlerinin çözümüne katkıda bulunmasını amaçlamışlardır. *Marrubium trachyticum*’da yaprakların bifasiyal (dorsiventral) olduğundan, mezofil palizat ve sünger parankiması şeklinde farklılaştığından, küçük demetlerin kolleteral tipte olduğundan, yaprağın amfistomatik, yaprağın alt ve üst yüzeylerinde örtü ve salgı tüylerinin mevcut olduğundan, gövdenin köşeli ve kalın bir kutikulaya sahip tek sıra epidermis ile çevrili olduğundan, gövde köşelerinde epidermis altında 2-3 sıra lamellar kollenkiması bulunduğundan, ksilemin merkeze, floemin epidermise doğru yer aldığından ve gövdenin enine kesitlerinde epidermiste stomalara da rastladıklarından bahsetmişlerdir. *Marrubium* L. cinsine ait olan *Marrubium trachyticum* türünde yapılan bu çalışma ileri de kapsayacak şekilde genişletildiğinde taksonların akrabalık düzeylerinin belirlenmesinde önemli bir veri oluşturacağını belirtmişlerdir [47].

Büyükkartal ve diğeleri, “*Marrubium globosum* subsp. *micranthum* (Lamiaceae)’da yaprak ve gövde anatomisi” adlı çalışmada *Marrubium* L. (Lamiaceae) cinsine ait olan *Marrubium globosum* Montbret & Aucher ex Benth. subsp. *micranthum* (Boiss. & Heldr.) P. H. Davis türünde gövde ve yaprağın anatomik yapısı incelenerek, cinsin taksonomik problemlerinin çözümüne katkı sağlamayı amaçlamışlardır.

Marrubium globosum’da yaprakların bifasiyal (dorsiventral) olduğundan, mezofil palizat ve sünger parankiması şeklinde farklılaştığından, küçük demetlerin kolleteral tipte olduğundan, yaprağın amfistomatik, yaprağın alt ve üst yüzeylerinde örtü ve salgı tüylerinin mevcut olduğundan bahsedilmiştir. Gövdenin köşeli ve kalın bir kutikulaya sahip tek sıra epidermis ile çevrili olduğundan, gövde köşelerinde epidermis altında 2-3 sıra lamellar kollenkiması bulunduğundan, ksilemin merkeze, floemin epidermise doğru yer aldığından ve gövdenin enine kesitlerinde epidermiste stomalara da rastladıklarından bahsetmişlerdir. *Marrubium* L. cinsine ait olan *Marrubium globosum*

türünde yapılan bu çalışmanın ileri de diğer türleri de kapsayacak şekilde genişletildiğinde taksonların akrabalık düzeylerinin belirlenmesinde önemli bir veri oluşturacağını belirtmişlerdir [48].

Akgül ve diğerleri, “*Marrubium globosum* Montbret & Aucher ex Benth.’de tohum kabuğunun yapısı” adlı çalışmada *Marrubium globosum* Montbret & Aucher ex Benth. Türünün tohum kabuğu yapısı incelenmiş ve testayı oluşturan tabakaların sitolojik yapısı ortaya konulmuştur. Kalın bir kutikula tabakasına sahip olan epidermis hücreleri büyük ve vokuollü olduğundan, makrosklereid hücreleri kalın çeperli olup, yoğun bir sitoplazma içerdiğinden ve bu tabaka hücrelerinde attaki parankimatik hücrelere oranla az sayıda organel mevcut olduğundan bahsetmişlerdir [49].

Tüylü ve diğerleri, “*Marrubium lutescens* Boiss. ve *M. cephalanthum* Boiss. & Noé subsp. *akdaghicum* (Lamiaceae)’un gövde ve yaprak özelliklerinin anatomik olarak karşılaştırılması” adlı çalışmada *Lamiaceae* familyasındaki *Marrubium* L. cinsinin iki takson olan *marrubium lutescens* Boiss. ve *M. cephalanthum* Boiss. & Noé subsp. *akdaghicum*’ da gövde ve yaprak anatomik olarak incelenerek cinsin taksonomik problemlerinin çözümüne katkı sağlamayı amaçlamışlardır.

Her iki taksonda gövde; köşeli, kalın kutikulalı, tek sıra epidermis ile çevrili olduğundan, gövde köşelerinde epidermis altında 2-3 sıralı lamellar kollenkiması bulunduğu bahsetmişlerdir. Yaprak; *M. lutescens*’te bifasiyal iken *M. cephalanthum*’da unifasiyal, küçük demetlerin kolleteral tipte olduğunu, yaprağın amfistomatik, gövdelerde ve yaprakların alt ve üst yüzeylerinde örtü ve salgı tüylerinin mevcut olduğunu bildirmişlerdir. Anatomik sonuçlar karşılaştırıldığında, iki taksonun birbirleriyle yakın olduklarını belirtmişlerdir [50].

Akgül ve diğerleri, “*Marrubium bourgaei* ve *M. heterodon* (Lamiaceae) taksonlarının yaprak, gövde ve kök anatomisi” adlı çalışmada *Marrubium bourgaei* ve *M. heterodon* taksonlarının yaprak, gövde ve köklerinin anatomik, histolojik ve sitolojik olarak incelediklerinden bahsetmişlerdir. *Marrubium bourgaei* taksonunun Antalya’da toplanan örneklerinde yaprak enine kesitleri incelendiğinde bifasiyal (dorsiventral) yaprak olduğu, yaprak orta damarın bulunduğu bölgede alt ve üst epidermis altında 2-3 sıra kollenkima hücreleri sıralandığı, büyük hücrelerden oluşan üst epidermisin altında

palizat ve sünger parankimasından oluşan mezofil dokusunda tek sıra palizat parankiması hücreleri gözleendiği, bu dokunun altında hücre arası boşlukları fazla olan 1-2 sıra sünger parankiması olduğunu bildirmişlerdir. Yaprakların amfistomatik olduğu, küçük iletim demetleri mezofilin içine gömülü olduğu, demetlerin kolleteral tipte olduğunu belirtmişlerdir. TEM ile yapılan incelemelerde epidermis üzerinde kalın bir kutikula tabakası olduğunu, iletim demetlerinde trakeidler küçük ve kalın çeperli, geniş hücre arası boşluklara sahip sünger parankiması hücrelerinde çok sayıda nişasta ve prizmatik şekilli kristallere rastlanıldığından bahsetmişlerdir.

Gövde enine kesitte, dikdörtgen şekilli, kalın bir kutikulaya sahip tek sıra epidermis ile çevrili olduğundan, epidermis hücrelerinin alt ve üst teğetsel çeperleri kalınlaştığından, çok hücreli dallanmış örtü tüyleri ve salgı tüyleri görüldüğünden ve gövde enine kesitlerde epidermiste yer yer stomalara rastlanıldığından bahsedilmiştir. Epidermis altında 2-3 sıra lamellar kollenkima gözlenildiğinden, nişasta içeren parankimatik hücrelerin büyük vakuollü olduğundan, iletim demetlerinin açık-kolleteral tipte olduğundan, korteks parankimasından sonra küçük gruplar halinde floem sklerankiması hücreleri floemin üzerinde yer aldığından, floemin altında 2-3 sıralı vasküler kambiyum görüldüğünden ve ksilem elemanlarının kalın çeperli olduğundan bahsedilmiştir.

Marrubium bourgaei taksonunun sekonder yapıya geçmiş olan kökün enine kesitlerinde, koruyucu doku (periderm), korteks ve merkezi silindir bölgeleri görüldüğünden, koruyucu dokunun peridermden oluştuğundan bahsedilmiştir. Periderm en dışta alt ve üst çeperleri düz, radyal çeperleri kıvrılmış olan 8-10 sıralı fellem hücreleri, ince çeperli radyal dizilmiş hücrelerden oluşmuş fellogen ve bir iki hücre tabakasından ibaret fellederminden meydana geldiği bildirilmiştir. Korteks genellikle büyük oval ya da dikdörtgen şekilli ve kalın çeperli parankimatik hücrelerden oluştuğu ve merkezde trakeidlerden ibaret öz bulunduğu belirtilmiştir.

Marrubium heterodon taksonunun Adana'dan toplanan örneklerinde yaprak enine kesitleri incelenip bifasiyal (dorsiventral) yaprak olduğu, yaprak orta damarın bulunduğu bölgede alt ve üst epidermis altında 2-3 sıra kollenkima hücreleri sıralandığı, büyük hücrelerden oluşan üst epidermisen altında palizat ve sünger parankimasından oluşan mezofil dokusunda 1-2 sıra palizat parankiması hücreleri gözleendiği, bu dokunun altında hücre arası boşlukları fazla olan 1-2 sıra sünger parankiması olduğu belirtilmiştir. Küçük iletim demetlerinin mezofilin içine gömülü

olduğu ve demetlerin kolleteral tipte oldukları bildirilmiştir. Yaprak alt ve üst yüzeysel kesitlerine göre yapraklar amfistomatik, stomalar epidermis ile aynı seviyede ve epidermiste salgı tüyleri mevcut olduğu belirtilmiştir. TEM ile yapılan incelemelerde epidermis üzerinde girintili çıkıntılı oldukça kalın bir kutikula tabakası gözlenildiği, geniş hücre arası boşluklara sahip sünger parankiması hücrelerinde çok sayıda nişasta ve prizmatik şekilli kristallere rastlanıldığı belirtilmiştir.

Gövde enine kesitte, dikdörtgen şekilli, kalın bir kutikulaya sahip tek sıra epidermis ile çevrili olduğu, gövde köşelerinde epidermis hücrelerinin altında 5-6 sıralı lamellar kollenkima mevcut olduğu, epidermis hücrelerinin alt ve üst teğetsel çeperleri kalınlaşmış ve çok hücreli dallanmış örtü tüyleri ile salgı tüyleri bütün gövde çevresinde dağılmış olduğundan bahsetmişlerdir. TEM ile yapılan incelemelerde epidermis hücrelerinin alt, üst ve yan çeperlerinin kalınlaştığı gözlenmiş, lamellar kollenkima hücrelerinin de kalın çeperli olduğu belirtilmiştir. Epidermiste yer yer stomalara rastlanmış, iletim demetlerinin açık-kolleteral tipte olduğu gözlenmiş, korteks parankimasından sonra küçük gruplar halinde floem sklerankiması hücreleri floemin üzerinde yer aldığı bildirilmiştir. Floemin altında 2-3 sıralı vasküler kambiyum görüldüğü ve ksilem elemanlarının oldukça kalın çeperli olduğu belirtilmiştir.

Marrubium heterodon taksonunun sekonder yapıya geçmiş olan kök enine kesitlerinde, koruyucu doku (periderm), korteks ve merkezi silindir bölgeleri görüldüğü, koruyucu dokunun peridermden oluştuğu bildirilmiştir. Periderm en dışta alt ve üst çeperleri düz, radyal çeperleri kıvrılmış olan 8-10 sıralı fellem hücreleri, ince çeperli radyal dizilmiş hücrelerden oluşmuş fellogen ve bir iki hücre tabakasından ibaret felledermden oluştuğu gözlemlenmiştir. TEM ile yapılan incelemelerde fellem hücrelerinin kalın çeperli ve elektronca yoğun oldukları ve merkezde kalın çeperli trakeidlerden ibaret öz bulunduğu bildirilmiştir [51].

2.4.8. Marrubium L. Türlerinin Tehlike Kategorileri Üzerinde Yapılan Çalışmalar

Akgül ve diğerleri, “Türkiye’deki endemik *Marrubium* L. (Lamiaceae) türlerinin tehlike kategorileri ve koruma önerileri” adlı çalışmada *Marrubium* L. (Lamiaceae) cinsinin dünyada yaklaşık 40 türü bulunduğundan, ülkemizde 21 türle temsil edilen cinsin 12 (% 53) türünün endemik olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada 2000-2007 yılları arasında yapılan arazi araştırmaları sonucu türlere ait çok sayıda örnek toplanmış ve türlerin habitatları ile son populasyon durumlarının gözlemlendiği belirtilmiştir.

Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabına göre DD kategorisinde olan *M. depauperatum* tekrar toplanarak CR kategorisine yükseltildiği, ayrıca *M. vulcanicum* tip yerinden toplanarak VU kategorisinde olduğu belirtilmiştir. Habitat gözlemlerinde tarla açma, otlama ve rekreasyon çalışmaları (baraj, yol yapımı v.b) gibi etkilerin türler için tehlike oluşturduğu belirlenmiştir [52].

Akgül ve diğerleri, “Rediscovery of *Marrubium depauperatum* Boiss. & Ball. after 152 years” adlı çalışma *Marrubium depauperatum*’un yeniden keşfi ile ilgilidir. İlk kez Balansa tarafından 1855 yılında Kayseri’den toplandıktan sonra bir daha toplanmamıştır. *Marrubium depauperatum*, Kayseri ili çevresinde iki koleksiyon tarafından bilinmektedir. 1-çiçekli verticillasters bir anda büyüme göstermekte ve bu nedenle tür bu karakterler ile benzersizdir. Daha sonra, tür *Marrubium* L. cinsinin revizyonu sırasında tekrar tür lokalitesinden toplanmıştır.

Tür Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı’nda DD kategorisi yerine CR olarak yeniden değerlendirilir. *Marrubium* L. cinsinin revizyonu esnasında tür lokalitesinden yazar tarafından tekrar toplanmıştır. Holotype fotoğrafı Cenevre’den (G) alınmıştır. Toplanan bitki materyaller E, W ve ANK herbaryumlarında saklanmaktadır. Yaşam alanının tanımı, fotoğrafı, yayılış haritası, türlerin IUCN kategorileri verilmiştir [53].

Akgül, “Türkiye’de nadir bilinen endemik bir tür: *Marrubium vulcanicum* Hub.-Mor.” adlı çalışmada *M. vulcanicum*’un nadir bilinen endemik türlerden biri olduğu, yurdumuzda sadece iki lokalitede bulunduğu, tür tanımlandıktan sonra ilk defa tip yerinden toplandığından bahsetmiştir. Türün habitatında yapılan gözlemlerde tarla açma ve otlamanın tür için tehdit oluşturduğu görülmüş, IUCN tehlike kategorisi VU olarak belirlenmiştir [54].

2.4.9. Marrubium L. Türlerinin Yayılış Üzerinde Yapılan Çalışmalar

Akgül, “Türkiye’deki *Marrubium* L. taksonlarının yayılış durumu” adlı çalışmada *Marrubium* L. cinsinin dünyada bulunan 40’den fazla türünden yarısından çoğunun Türkiye’de yetiştiği, cinsin Türkiye’de 21 türü bulunduğu, endemik türler 12 olup, endemizm oranının % 57 olduğunu belirtmiştir. *Marrubium* L. cinsinin taksonlarına ait örnekler 2000-2007 tarihlerinde yapılan revizyon çalışması sırasında toplanmış. Ayrıca alanlarında doğal olarak yetişen *Marrubium* L. türlerinin flora çalışmaları ve değişik amaçlarla toplanan Lamiaceae familyasına ait *Marrubium* L. türlerinin kaydedilen

örneklerine ait lokalite kayıtları alınmış. *Marrubium* L. türleri bakımından zengin olan ANK, AÜEF, HUB, GAZI, ISTE, ISTF ve EGE gibi yurdumuzda bulunan büyük herbaryumlar başta olmak üzere diğer Üniversite herbaryumları ile E, P, W ve BM gibi yurtdışındaki herbaryumlarda bulunan örnekler de incelenmiş. Ayrıca bu çalışmada her taksonun adı altında sinonimleri, grid sistemine göre düzenlenen Türkiye'deki yayılış haritaları ve her taksona ait örnek kare kayıtları liste halinde verilmiştir [55].

2.4.10. Marrubium L. Taksonları Üzerinde Yapılan Polen Morfolojisi Çalışmaları

Lamiaceae familyasının polen morfolojisini ayrıntılı inceleyen Erdtman kendi çalışmalarının sonuçları ile o ana kadar bu familyayla ilgili yapılan çalışmaların sonuçlarını birleştirmiş ve her bir polen tipinin bir alt familyayı karakterize ettiği bir sistem önermiştir [15]. Bu sisteme göre familya *Lamioideae* ve *Nepetoideae* olmak üzere iki alt familyaya ayrılmıştır. *Lamioideae* 3 kolpuslu (nadiren 4 kolpuslu), *Nepetoideae* ise 6 kolpuslu polen içermektedir. Bu çalışma ile ortaya çıkan sonuçlara göre *Marrubium* L. cinsi üyeleri 3 kolpuslu polen içerdiğinden *Lamioideae* alt familyası içine girmektedir. Pozhidaev'in yaptığı çalışmaya göre üç kolpuslu polenler altı kolpuslulara göre daha ilkel kabul edilmektedir [17]. Ayrıca Abu-Asab ve Cantino (1994) polen morfolojisinin *Lamiaceae*'nin sınıflandırmasında önemli bir özellik olduğunu belirtmiştir. Bu çalışmada bulunan sonuçları daha önce yapılan çalışmalar [2-3,15] desteklemektedir.

Abu-Asab ve P. D. Cantino, "Pollen Morphology in Subfamily Lamioideae (Labiatae) and Its Phylogenetic Implication" adlı çalışmalarında cinslere ait polenlerin isopolar, apertür tiplerinin trikolpate ve ekzin yapısının tectate-perforate to microreticulate olduğu belirtilmiştir. Ayrıca çalışmada yer alan *Marrubium supinum* türünün ornamentasyonunun psilate olduğunu bildirmiştir. Edinburgh herbaryumu'ndan bulunan *Marrubium* L. cinsine ait türlerin polenleri isopolar ve apertür tipi trikolpate olması nedeniyle benzer sonuçlar bulunmuştur. Ayrıca bu çalışmada yer alan *M. supinum* türünün ornamentasyonunun rugulate-perforate olduğu tespit edilmiş, ornamestasyon bakımından farklı sonuçlar elde edildiği görülmüştür [2].

Abu-Asab ve P. D. Cantino, "Systematic Implications of Pollen Morphology In Subfamilies Lamioideae and Pogostemonoideae (Labiatae)" adlı çalışmalarında

Marrubium incanum ve *Marrubium supinum* türlerinin polen morfolojilerini incelemiştir. Bu çalışmada *M. incanum* türünün polar eksen uzunluğu 52,3 µm, ekvator eksen uzunluğu 46,9 µm ve P/E oranı 1,12 µm olarak ölçüldüğü belirtilmiştir. Bu çalışmada yer alan diğer tür ise *M. supinum*'dur. *M. supinum* türünün polar eksen uzunluğu 24,0 µm, ekvatorial eksen uzunluğu 25,9 µm ve P/E oranı 0,93 µm olarak ölçüldüğü belirtilmiştir. Ayrıca *M. incanum* ve *M. supinum* türlerinin ornamentasyonları psilate olarak bildirilmiştir [3].

Akgül, "Pollen and seed morphology of the genus *Marrubium* (Lamiaceae) in Turkey" adlı çalışmasında Türkiye'de yayılış gösteren *Marrubium* L. türlerini polen ve tohum karakterleri bakımından (şekil ve ornamentasyonları) tiplere (tip I, II ve III) ayırmıştır. Tip I polen şekli bakımından genellikle prolate-sferoidal ve oblate-sferoidal'dir. Tip I ornamentasyon bakımından A ve B grubuna ayrılmaktadır. A grubu psilate-perforate ornamentasyonuna sahiptir. B grubunda psilate-foveolate ornamentasyonuna sahip türler yer almaktadır. Tip II grubunda yer alan Türkiye türlerinden *M. depauperatum*'un ornamentasyonu granulate-perforate ve polen şekli prolate-sferoidal'dir. Tip III polen şekli bakımından genellikle prolate-sferoidal şekildedir. Tip III ise polen ornamentasyon bakımından C ve D grubuna ayrılmaktadır. C grubu rugulate-reticulate ornamentasyona sahip türler ve D grubunda reticulate ornamentasyona sahip türler bulunmaktadır.

Akgül, *Marrubium* L. türlerinin polenleri üzerinde yaptığı ayrıntılı çalışmada SEM (Taramalı Elektron Mikroskobu) ve LM (Işık mikroskobu) incelemeleri sonucunda polenlerin üç kolpuslu olduğunu ve *Lamioideae* alt familyasına girdiğini belirtmiştir. Ayrıca Türkiye'de yayılış gösteren *Marrubium* L. türlerini polen ve tohum karakterleri bakımından (şekil ve ornamentasyonları) tiplere (tip I, II ve III) ayırmıştır [56].

Akgül, yeni bir tür olan *Marrubium sivasense* ile *Marrubium depauperatum* türlerinin Taramalı elektron mikroskobu (SEM) incelemeleri sonucunda polenlerin foveolate-perforate (*M. sivasense*) ve granulate-perforate (*M. depauperatum*) ornamentasyonlarına sahip olduklarını belirtmiştir [21].

Moon & Hong, *Lycopus* türlerinin polenleri üzerinde LM ve SEM ile yaptıkları çalışmada polen şekillerinin oblate-prolate, apertür tipi heksakolpate ve polen ornamentasyonunun bi-retikulate olduğunu bildirmiştir [57].

3. MATERYAL VE YÖNTEMLER

3.1. Materyalin Temini

Bu araştırmada polen morfolojisi incelenen *Marrubium* L. cinsine ait 5 taksonun örnekleri Edinburgh herbaryumu'ndan temin edilmiştir. İncelenen örneklerin toplandıkları yerler, toplayıcıları, toplandıkları tarih ve herbaryum numaralarıyla Tablo 3.1.1.' de gösterilmiştir.

Tablo 3.1.1. *Marrubium* L. cinsinin taksonlarının lokaliteleri, toplayıcıları, herbaryum ve herbaryum numaraları

Taksonlar	Lokaliteler	Toplayıcılar	Tarih	Herbaryum	Herbaryum Nu
<i>M. alysson</i> L.	Nijar., Almeria, İspanya (S30)	M. F. & S. G. Cofaner	10.04.1981	Edinburgh herbaryumu	E00118253
<i>M. incanum</i> Desr.	Senj, Hrvatistan (T33)	E.A. Mennega & W.G. Driehuis	03.06.1977	Edinburgh herbaryumu	E00639678
<i>M. leonuroides</i> Desr.	Kırım, (Caucasus) (T36)	R.F. Hohenacker	01.1842	Edinburgh herbaryumu	E00639670
<i>M. supinum</i> L.	İspanya (T30)	Coll. V.H. Heywood	25.06.1948	Edinburgh herbaryumu	E00639677
<i>M. velutinum</i> Sm.	Leitner, Viyana, Avusturya (T33)	J. Guicciardi	06.1855	Edinburgh herbaryumu	E00639675

3.2. Palinolojik Çalışma Metodları

Sahadan toplanmış ve sağlıklı bir şekilde teşhis edilmiş türlere ait bitki örneklerinden elde edilen polenlerin tipi, şekli, ekzin ve intin ölçümleri, kolpusların polar ve ekvator çapları gibi bazı mikromorfolojik özellikleri ışık mikroskobu yardımı ile araştırılıp veri analizleri istatistiksel yöntemlerle değerlendirildi. Polenlerin dış yüzey ornemantasyon morfolojisi yapıları ise SEM fotoğrafları çekilerek gerçekleştirildi.

Çalışmada polenlerin incelenmesinde; ışık mikroskopisi için Wodehouse (1935) yöntemi kullanılarak preparasyon işlemleri yapılmıştır. Ayrıca polen örnekleri iki yüzü yapışkan bant içeren stablar üzerine yerleştirildikten sonra altınla kaplanarak düşük vakumlu taramalı elektron mikroskopunda (SEM) incelenmiştir.

3.3. Wodehouse metodu

Palinolojide kullanılan preperasyon yöntemi

A. Wodehouse Yöntemi (1935)

1. Anterlerden alınan polenler temiz bir lam üzerine koyulur.
2. Üzerine reçine ve yağları eritmek için 2-3 damla %96'lık alkol damlatılır.
3. Preparatı ısıtıcı üzerinde alkol uçana kadar bekletilir.
4. Bazik fuksin eklenmiş gliserin jelâtinden bir miktar alınarak polenlerin üzerine koyulur ve erimesi beklenir.
5. Polenlerin dağılmasını sağlamak için temiz bir iğne ile karıştırılır.
6. Üzerine lamel kapatılır.
7. Lamelin kenarından oje geçirilerek, daimi preparat olması sağlanır.

Wodehouse yöntemi ile hazırlanan preparatlarda polenlerin intini ve protoplazması mevcuttur.

8. Lamın üzerine preparatın hangi bitkiye ait olduğu, nereden toplandığı, hangi tarihte yapıldığını gösteren etiketler yapıştırılır.

3.4. Safraninli gliserin jelâtin hazırlanması

Gliscrin-Jelâtin Hazırlanması

1. Jelâtin plaklar belli bir süre (2-3 saat) distile su içinde tutulur.
2. 1 ölçü yumuşak Jelâtin 1,5 ölçü gliserin ile karıştırılır.

3. Küflenmeyi önlemek için %2-3 oranında asit-fenik eklenir.,
 4. Bu karışım 80° C' ye kadar ısıtılır.
 5. Temiz bir petriye dökülen karışımın yavaş yavaş katı hale gelmesi için beklenir.
- Wodehouse metodu için hazırlanan Gliserin-jelâtinin içine polenleri boyamak için istenilen miktarda bazik fuksin boyası katılır.

3.5. Işık Mikroskobu (LM) Yöntemi:

Araştırılan taksonlara ait polenlerin preparatları Wodehouse (1959) metoduna göre hazırlanmıştır. Işık mikroskobunda polenlerin morfolojik çalışmaları Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümündeki Leica DM500 marka mikroskop ile yapılmış olup ölçümler için X100 objektifte oil immersiyon yağı kullanılarak çekimler yapılmıştır.

3.6. Polenlerin Ölçümleri

Wodehouse (1959) metoduna göre hazırlanan preparatlardaki her türe ait polen ölçümleri, polar eksen, ekvatorial eksen, kolpus uzunluğu ve genişliği, ekzin ve intin kalınlıkları AlaMet, S. 0.06 programı ile ölçülüp, ortalamaları alınarak hesaplanmıştır.

3.7. Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) Yöntemi:

Her taksona ait polenler, üzerinde iki taraflı yapıştırıcı bant bulunan metal polen taşıyıcılar (stap) üzerine binoküler mikroskop altında yerleştirilerek, polenlerin elektron mikroskobunda görünüşü sağlayabilmek için altınla kaplanır. İncelenen polenlere ait polen görünüşleri ve ayrıntılı yüzey ornamentasyonları Kastamonu Üniversitesi Merkezi Araştırma Laboratuvarı, Elektron Mikroskobu Laboratuvarında çekilmiştir. Her takson için X 9000 - X 20000 büyütmede çekilen mikrofotograflar elde edilmiştir.

4. BULGULAR

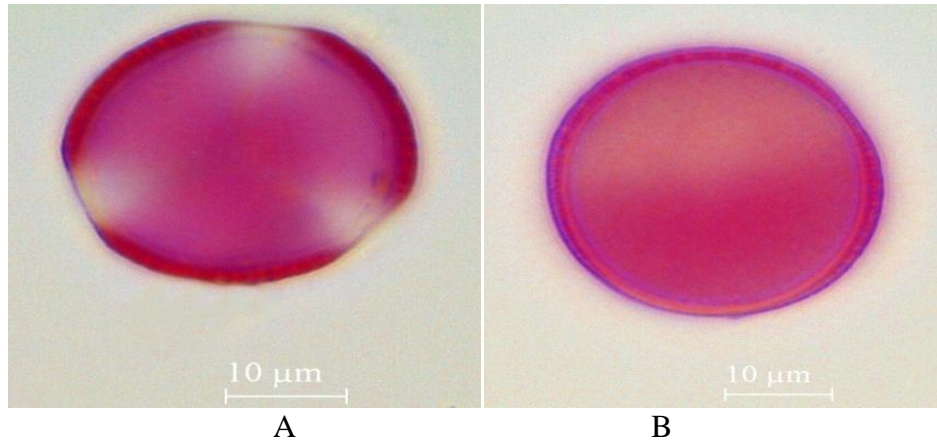
4.1. Marrubium L. Türlerinin Polen Morfolojilerine Göre Düzenlenmiş Anahtarı

1. İntin kalınlığı 0,8 μm 'den küçük
 2. Clg/clt oranı 5 μm 'den küçük
 3. Ekzin kalınlığı 0,9 μm 3. *leonuroides*
 3. Ekzin kalınlığı 1,04 μm 1. *alysson*
 2. Clg/clt oranı 5 μm 'den büyük
 4. Polar eksen 27,6 μm 5. *velutinum*
 4. Polar eksen 31,9 μm 2. *incanum*
1. İntin kalınlığı 0,8 μm 'den büyük 4. *supinum*

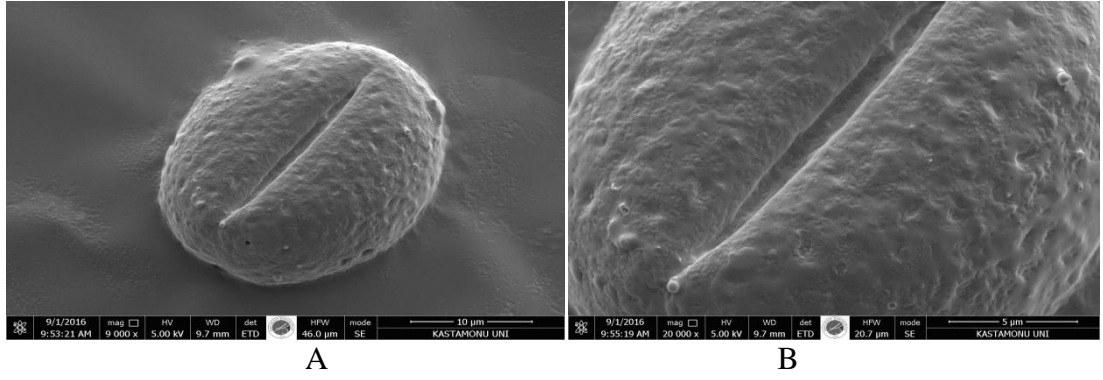
4.2. Araştırılan Taksonların Polen Morfolojileri

4.2.1. Marrubium alysson L.

Polenler Radyal simetrlili ve izopolar, apertür tipi trikolpattır. Polen şekli sferoidal olup polar eksen uzunluğu 26,6 μm (23,66-31,66 μm), ekvatorial eksen uzunluğu 26,6 μm (14,83-33,83 μm) olarak saptanmıştır. Kolpus uzunluğu (clg) 23,1 μm , kolpus genişliği (clt) 5,1 μm , clg/clt 4,5 μm , ornamentasyon psilate-perforate, ekzin tektate 1,04 μm kalınlıkta, intin 0,7 μm olarak ölçülmüştür (Şekil 4.2.1.1; Şekil 4.2.1.2 A-B).



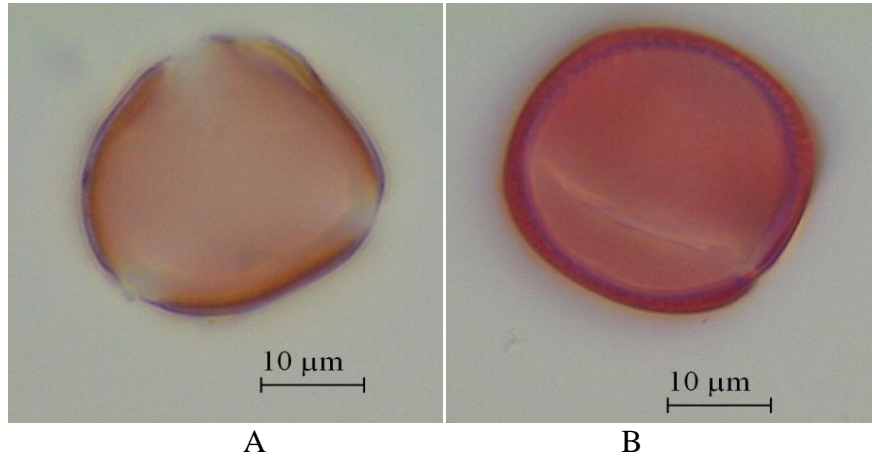
Resim 4.2.1.1. A: *Marrubium alysson* polar eksen, B: *Marrubium alysson*'un Işık mikroskopundaki ekvatorial eksen görünümü



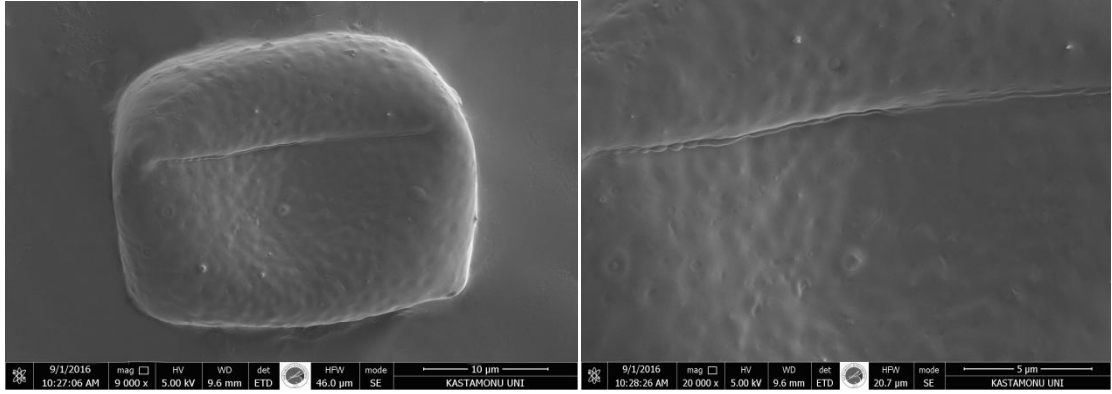
Resim 4.2.1.2. A, B. *Marrubium alysson* türüne ait SEM fotoğrafları (A. Genel görünüm, B. Ekvatorial eksen görünümü)

4.2.2. *Marrubium incanum* Desr.

Polenler Radyal simetrlili ve izopolar, apertür tipi trikolpattır. Polen şekli prolate-sferoidal olup polar eksen uzunluğu 31,9 µm (29,5-31,16 µm), ekvatorial eksen uzunluğu 30,5 µm (26,66-33,33 µm) olarak saptanmıştır. Kolpus uzunluğu cıg 21,8 µm, kolpus genişliği cılt 4,2 µm, cıg/cılt 5,2 µm, ornamentasyon psilate-perforate, ekzin tektate 0,9 µm kalınlıkta, intin 0,7 µm olarak ölçülmüştür (Şekil 4.2.2.1; Şekil 4.2.2.2 A-B).



Resim 4.2.2.1. A: *Marrubium incanum* polar eksen, B: *Marrubium incanum*'un ışık mikroskopundaki ekvatorial eksen görünümü



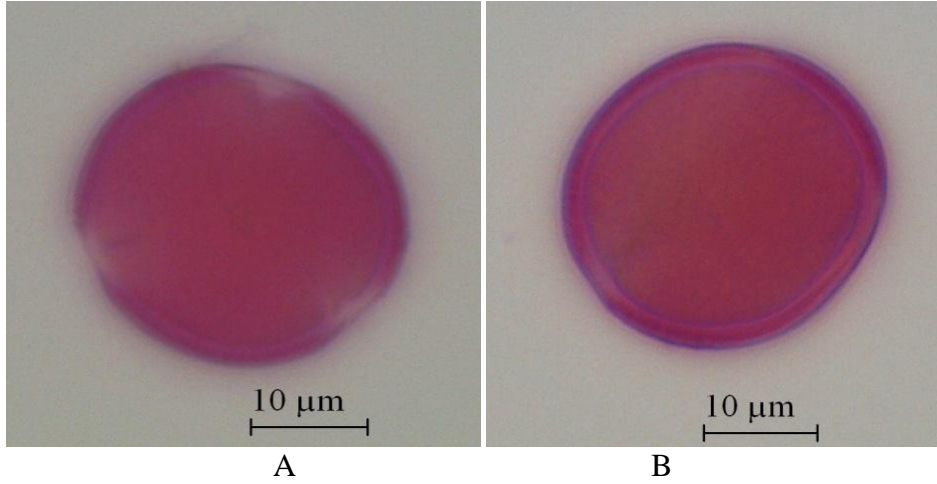
A

B

Resim 4.2.2.2. A, B. *Marrubium incanum* türüne ait SEM fotoğrafları
(A. Genel görünüm, B. Ekvatorial eksen görünümü)

4.2.3. *Marrubium leuroides* Desr.

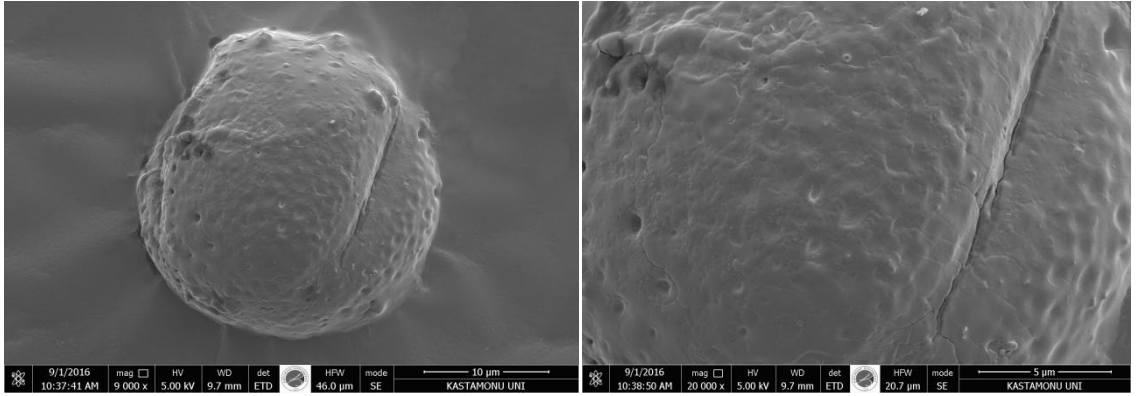
Polenler Radyal simetrlili ve izopolar, apertür tipi trikolpattır. Polen şekli oblate-sferoidal olup polar eksen uzunluğu 28,3 µm (25,83-31,5 µm), ekvatorial eksen uzunluğu 28,6 µm (26,66-31,16 µm) olarak saptanmıştır. Kolpus uzunluğu cıg 22,2 µm, kolpus genişliği clt 4,9 µm, cıg/clt 4,5 µm, ornamentasyon perforate, ekzin tektate 0,9 µm kalınlıkta, intin 0,6 µm olarak ölçülmüştür (Şekil 4.2.3.1; Şekil 4.2.3.2 A-B).



A

B

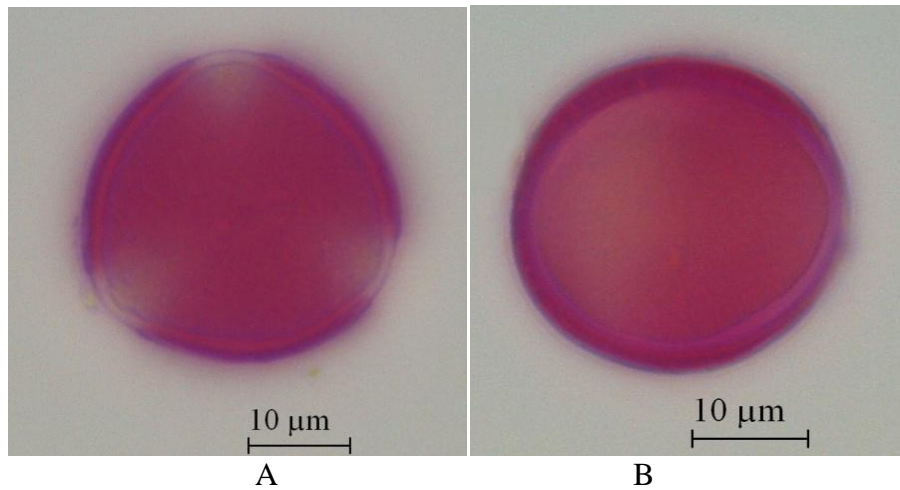
Resim 4.2.3.1. A: *Marrubium leuroides* polar eksen, B: *Marrubium leuroides*'in Işık mikroskopundaki ekvatorial eksen görünümü



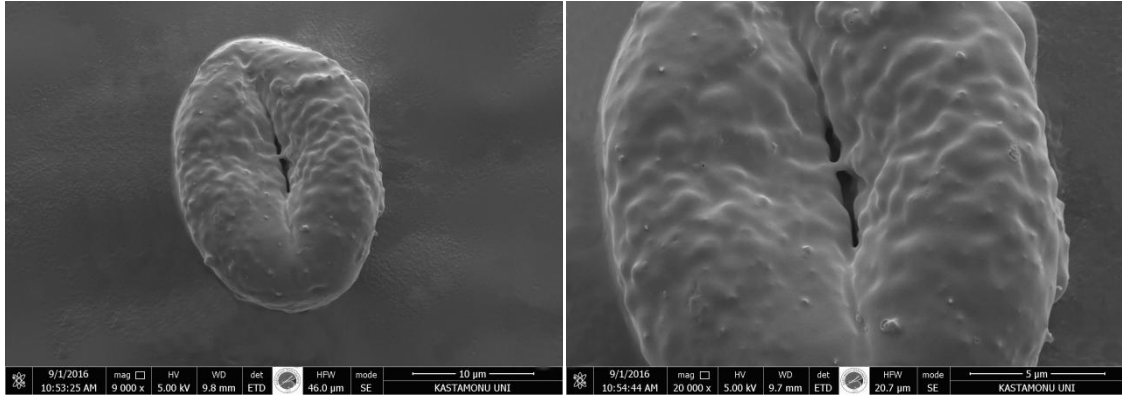
Resim 4.2.3.2. A, B. *Marrubium leuroides* türüne ait SEM fotoğrafları
(A. Genel görünüm, B. Ekvatorial eksen görünümü)

4.2.4. *Marrubium supinum* L.

Polenler Radyal simetrlili ve izopolar, apertür tipi trikolpattır. Polen şekli oblate-sferoidal olup polar eksen uzunluğu 25,4 μm (22,16-28 μm), ekvatorial eksen uzunluğu 27,6 μm (23-31,16 μm) olarak saptanmıştır. Kolpus uzunluğu clg 19,8 μm , kolpus genişliği clt 6,03 μm , clg/clt 3,3 μm , ornamentasyon rugulate-perforate, ekzin tektate 1,3 μm kalınlıkta, intin 0,9 μm olarak ölçülmüştür (Şekil 4.2.4.1; Şekil 4.2.4.2 A-B).



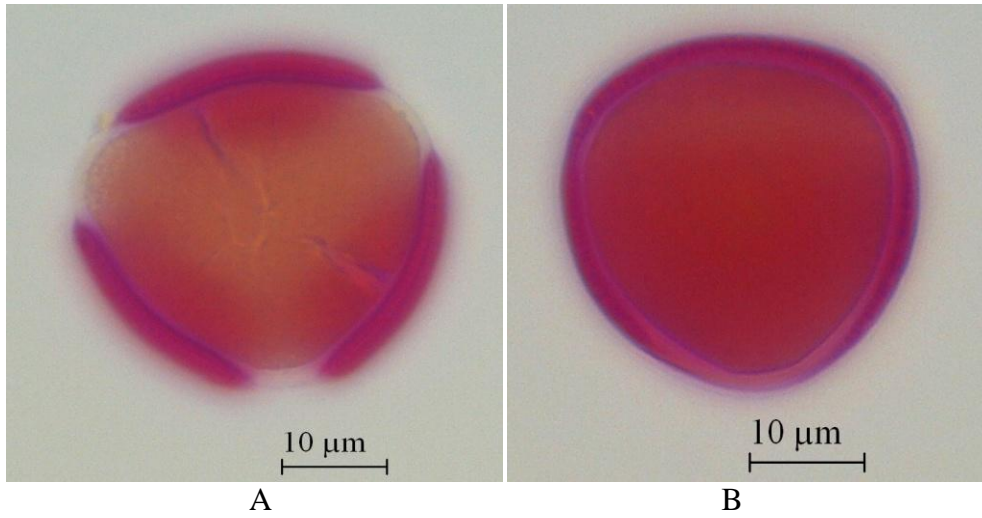
Resim 4.2.4.1. A: *Marrubium supinum* polar eksen, B: *Marrubium supinum*'un ışık mikroskopundaki ekvatorial eksen görünümü



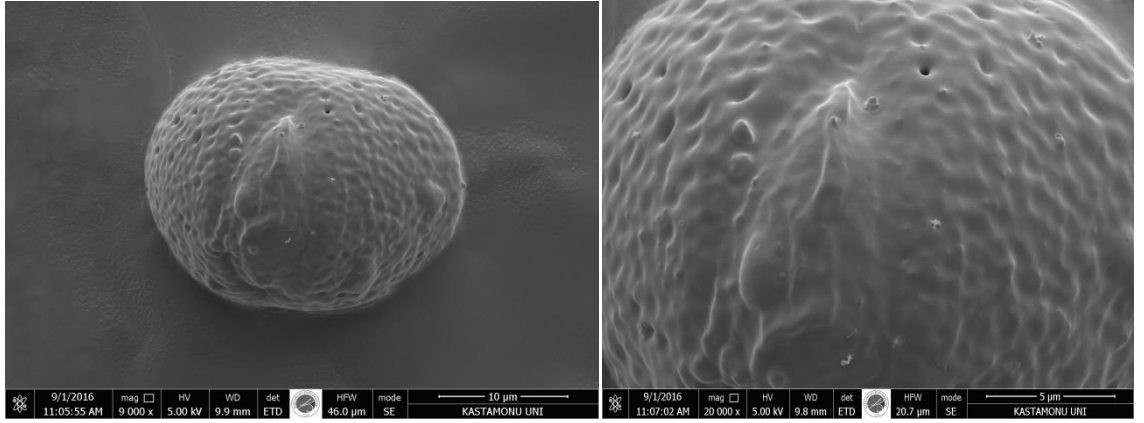
Resim 4.2.4.2. A, B. *Marrubium supinum* türüne ait SEM fotoğrafları
(A. Genel görünüm, B. Ekvatorial eksen görünümü)

4.2.5. *Marrubium velutinum* Sm.

Polenler Radyal simetrlili ve izopolar, apertür tipi trikolpattır. Polen şekli oblate-sferoidal olup polar eksen uzunluğu 27,6 μm (25,5-30,5 μm), ekvatorial eksen uzunluğu 28,3 μm (23,66-31,83 μm) olarak saptanmıştır. Kolpus uzunluğu clg 21,9 μm , kolpus genişliği clt 4,3 μm , clg/clt 5,1 μm , ornamentasyon perforate-retikulate, ekzin tektate 1,1 μm kalınlıkta, intin 0,7 μm olarak ölçülmüştür (Şekil 4.2.5.1; Şekil 4.2.5.2 A-B).



Resim 4.2.5.1. A: *Marrubium velutinum* polar eksen, B: *Marrubium velutinum*'un ışık mikroskopundaki ekvatorial eksen görünümü



A

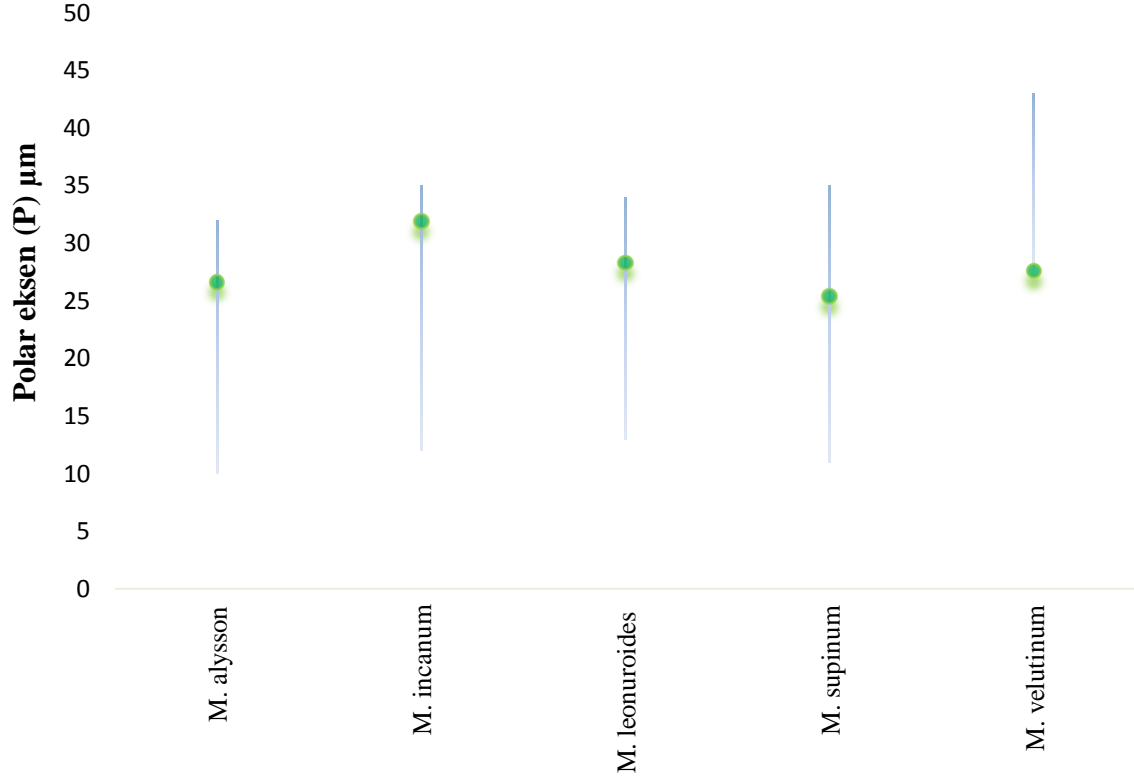
B

Resim 4.2.5.2. A, B. *Marrubium velutinum* türüne ait SEM fotoğraflar
(A. Genel görünüm, B. Ekvatorial eksen görünümü)

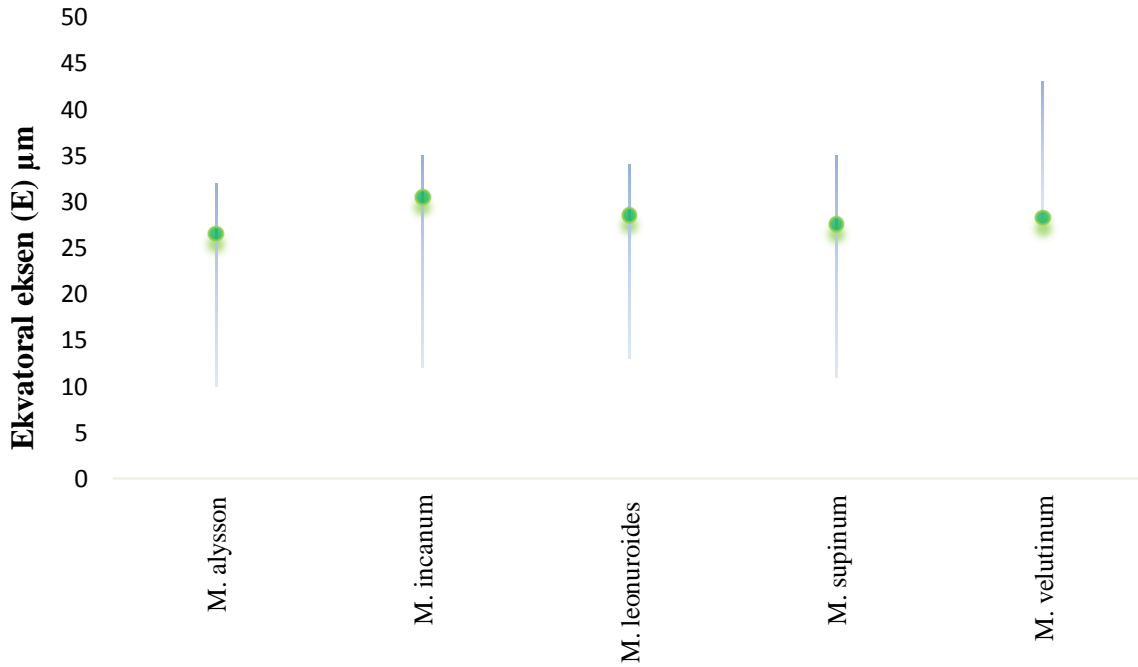
Tablo 4.2.1. İncelenen türlerin polenlerine ait ölçüm ortalamaları ve morfolojik gözlemler

FAM.	TÜR	KARAKTERLER										
		Polar eksen	Ekvatorial eksen	P/E	Polen şekli	Kolpus uzunluğu (Clg)	Kolpus genişliği (Clt)	Clg/Clt	Apertür tipi	Ornamentasyon	Ekzin	İntin
LAMIACEAE	<i>M. alysson</i>	26,6	26,6	1	Sferoidal	23,1	5,1	4,5	Trikolpate	Psilate-perforate	1,04	0,7
	<i>M. incanum</i>	31,9	30,5	1,04	Prolate-Sferoidal	21,8	4,2	5,2	Trikolpate	Psilate-perforate	0,9	0,7
	<i>M. leonuroides</i>	28,3	28,6	0,98	Oblate-Sferoidal	22,2	4,9	4,5	Trikolpate	Perforate	0,9	0,6
	<i>M. supinum</i>	25,4	27,6	0,92	Oblate-Sferoidal	19,8	6,03	3,3	Trikolpate	Rugulate-perforate	1,3	0,9
	<i>M. velutinum</i>	27,6	28,3	0,97	Oblate-Sferoidal	21,9	4,3	5,1	Trikolpate	Perforate-retikulate	1,1	0,7

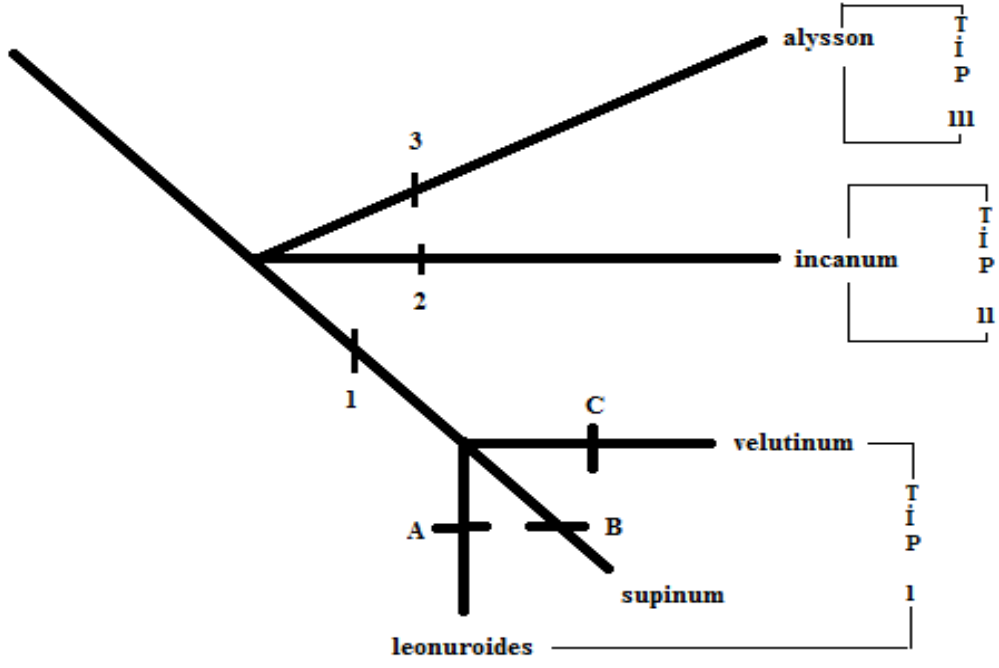
*Bu tablodaki ölçümler µm cinsindedir.



Şekil 4.2.1. *Marrubium* L. cinsine ait taksonların polar eksen ölçüm değerleri



Şekil 4.2.2. *Marrubium* L. cinsine ait taksonların ekvatorial eksen ölçüm değerleri



Şekil 4.2.3. *Marrubium* L. türlerinin polen morfolojisi verilerine dayalı filogenetik hipotezi

5. TARTIŞMA SONUÇ VE ÖNERİLER

Bitkilerin tanımlanması, isimlendirilmesi ve sınıflandırılması türlerin bilinmesi ve korunması için büyük öneme sahiptir. Türlerin taksonomik değerlendirmesinde dış morfolojik özellikleri ve moleküler yapılarının yanı sıra polen morfolojik karakterleri de büyük önem taşımaktadır. Bu da sistematikte türlerin sınıflandırmasında önem kazanmaktadır.

Bu araştırmada, *Marrubium* L. (Lamiaceae) cinsine ait bazı taksonların polen morfolojileri Işık (LM) ve Taramalı elektron mikroskobu (SEM) ile incelenmiştir (Resim 4.2.1.1-2. A-B, Resim 4.2.2.1-2. A-B, Resim 4.2.3.1-2. A-B, Resim 4.2.4.1-2. A-B, Resim 4.2.5.1-2. A-B). Bu incelemeler sonucu *Marrubium* L. cinsine ait taksonların polenleri radyal simetrik, isopolar, apertür tipi trikolpate ve ornamentasyon psilate-perforate (*M. alysson*, *M. incanum*), perforate (*M. leonuroides*), rugulate-perforate (*M. supinum*) ve perforate-retikulate (*M. velutinum*)'tır.

Çalışma sonuçlarına göre türlerin apertür tipi (trikolpate) bakımından benzerdir. Diğer özellikleri bakımından (polen şekli, polar ve ekvatorial eksen ortalamaları, kolpus uzunluğu ve genişliği) türler arasında farklılıklar bulunmaktadır (Şekil 4.2.1, Şekil 4.2.2).

M. alysson clg/clt değeri *M. leonuroides* ile aynı (4,5 µm) ve intin kalınlığı bakımından ise *M. incanum* ve *M. velutinum* ile aynıdır. Polen şekli (sferoidal), polar (26,6 µm) ve ekvatorial eksen (26,6 µm) uzunluğu, kolpus uzunluğu (23,1 µm) ve genişliği (5,1 µm) ile ekzin kalınlığı (1,04 µm) bakımından diğer türlerden farklıdır.

M. incanum intin kalınlığı bakımından ise *M. alysson* ve *M. velutinum* ile aynıdır. Clg/clt değeri (5,2 µm) *M. velutinum* değerine (5,1 µm) yakın olup diğer türlerden belirgin şekilde farklıdır. Polen şekli (prolate-sferoidal), polar (31,9 µm) ve ekvatorial eksen (30,5 µm), kolpus uzunluğu (21,8 µm) ve genişliği (4,2 µm) ile ekzin kalınlığı (0,9 µm) bakımından diğer türlerden farklıdır.

M. incanum ile *M. velutinum* türlerinin clg/clt değeri, kolpus uzunluğu ile genişliği arasında yakınlık bulunmaktadır.

M. leonuroides clg/clt değeri *M. alysson* ile aynı (4,5 µm) ve ekzin kalınlığı (0,9 µm) bakımından ise *M. incanum* ile aynıdır. Polen şekli oblate-sferoidal olup *M. supinum* ve *M.*

velutinum ile aynıdır. Ekvatorial eksen (28,6 µm) değeri *M. velutinum* ile yakınlık göstermektedir. Polar eksen (28,3 µm), kolpus uzunluğu (22,2 µm) ve genişliği (4,9 µm) ile intin kalınlığı (0,6 µm) bakımından diğer türlerden farklıdır.

M. supinum polen şekli (oblate-sferoidal) bakımından *M. leonuroides* ve *M. velutinum* ile aynıdır. Polar (25,4 µm) ve ekvatorial eksen (27,6 µm), kolpus uzunluğu (19,8 µm) ve genişliği (6,03 µm) ile ekzin (1,3 µm) ve intin kalınlığı (0,9 µm) bakımından diğer türlerden farklıdır.

M. velutinum intin kalınlığı *M. alysson* ile aynı (0,7 µm) ve clg/clt değeri, kolpus uzunluğu ile genişliği *M. incanum* ile yakınlık göstermektedir. Polen şekli oblate-sferoidal olup *M. leonuroides* ve *M. supinum* ile aynıdır. Polar (27,6 µm) ve ekvatorial eksen (28,3 µm) ile ekzin kalınlığı (1,1 µm) bakımından diğer türlerden farklıdır.

Bu ölçüm sonuçlarına göre en büyük değerlerin görüldüğü türler polar eksen 31,9 µm ve ekvatorial eksen (30,5 µm) ile *M. incanum*, kolpus uzunluğu 23,1 µm ile *M. alysson*, kolpus genişliği 6,03 µm ile *M. supinum*, clg/clt 5,2 µm ile *M. incanum*, ekzin 1,3 µm ve intin kalınlığı 0,9 µm ile *M. supinum*'dur.

Tablo 4.2.1 deki değerlere göre;

Polar eksen bütün türlerde belirgin şekilde birbirinden farklıdır. Ekvatorial eksen bütün türlerde farklıdır. *M. leonuroides* (28,6 µm) ve *M. velutinum* (28,3 µm)'da birbirine yakın, diğer türlerde belirgin şekilde birbirinden farklıdır. P/E oranları bütün türlerde farklı *M. leonuroides* (0,98 µm) ve *M. velutinum* (0,97 µm) birbirine yakınlık göstermektedir. Kolpus uzunluğu bütün türlerde farklılık gösterirken *M. incanum* (21,8 µm) ve *M. velutinum* (21,9 µm)'da birbirine yakınlık göstermektedir. Kolpus genişliği bütün türlerde farklı iken *M. incanum* (4,2 µm) ve *M. velutinum* (4,3 µm)' da ise değerler yakındır. Ekzin kalınlıkları *M. incanum* ve *M. velutinum*'da aynı (0,9 µm), diğer türlerde belirgin şekilde birbirinden farklıdır. İntin kalınlıkları *M. alysson*, *M. incanum* ve *M. velutinum*'da aynı (0,7 µm) olup *M. leonuroides* (0,6 µm) ile yakınlık göstermektedir.

Buna göre polar eksen değeri en büyük olan tür *M. incanum* (31,9 µm)'dur. En küçük polar eksen ise 25,4 µm ile *M. supinum*'da ölçülmüştür. Ekvatorial eksen değeri en büyük olan tür *M. incanum* (30,5 µm)'dur. En küçük ekvatorial eksen ise 26,6 µm ile *M. alysson* 'dur. Kolpus

uzunluğu en büyük olan tür *M. alysson* (23,1 μm)’dur. En kk kolpus uzunluğu 19,8 ile *M. supinum* ’dur. Kolpus genişliği en büyük olan tür *M. supinum* (6,03 μm)’dur. En kk kolpus genişliği 4,2 ile *M. incanum* ’dur. Clg/clt değeri en büyük olan tür *M. incanum* (5,2 μm)’dur. En kk clg/clt değeri ise 3,3 ile *M. supinum* ’dur. Ekzin kalınlığı en büyük olan tür *M. supinum* (1,3 μm)’dur. En kk ekzin kalınlığı ise 0,9 ile *M. incanum* ve *M. leonuroides* türlerine aittir. İntin kalınlığı en büyük olan tür *M. supinum* (0,9 μm)’dur. En kk intin kalınlığı ise 0,6 ile *M. leonuroides* ’e aittir.

M. alysson taksonunun polar eksen ortalaması 26,6 μm ve p/e oranı 1 μm ’ dur. *M. incanum* taksonunun polar eksen ortalaması 31,9 μm olup p/e oranı 1,04 μm ’ dur. *Marrubium leonuroides* taksonunun polar eksen ortalaması 28,3 μm olup p/e oranı 0,98 μm ’ dur. *Marrubium supinum* taksonunun polar eksen ortalaması 25,4 μm olup P/E oranı 0,92 μm ’ dur. *M. velutinum* taksonunun polar eksen ortalaması 27,6 μm olup p/e oranı 0,97 μm ’ dur. Elde edilen verilerde görüldüğü gibi türler arasında da bazı farklılıklar yer almaktadır. Bu farklılıklar tür ayırımı anahtarında gösterilerek, türlerin ayırımında kullanılmıştır.

Aynı cins üzerinde alışan Abu-Asab ve P. D. Cantino, “Pollen Morphology in Subfamily Lamioideae (Labiatae) and Its Phylogenetic Implication” adlı çalışmada cinse ait çalışılan türlerin polenleri isopolar, apertür tiplerinin trikolpate ve ekzin yapısının tectate-perforate to microreticulate olduğu belirtmiştir. Ayrıca çalışmada yer alan *Marrubium supinum* türünün ornamentasyonunun psilate olduğunu bildirmiştir. Bu alışmada Edinburgh herbaryumu’ndan bulunan *Marrubium* cinsine ait türlerin polenleri isopolar ve apertür tipi trikolpate olması nedeniyle benzer sonuçlar bulunmuştur. Ayrıca bu çalışmada yer alan *M. supinum* türünün ornamentasyonunun rugulate-perforate olduğu tespit edilmiş, ornamentasyon bakımından farklı sonuçlar elde edildiği görülmüştür.

Ayrıca Cantino, “Systematic Implications of Pollen Morphology In Subfamilies Lamioideae and Pogostemonoideae (Labiatae)” adlı çalışmada *M. incanum* ve *M. supinum* türlerinin polen morfolojilerini incelemiştir. Çalışmada *M. incanum* türünün polar eksen uzunluğu 52,3 μm , ekvator eksen uzunluğu 46,9 μm ve p/e oranı 1,12 μm olarak ölçüldüğü belirtilmiştir. Tarafımızdan yapılan çalışmada Edinburgh herbaryumu’nda bulunan *M. incanum* türünün polar eksen uzunluğu 31,9 μm , ekvator eksen uzunluğu 30,5 μm ve p/e oranı 1,04 μm olarak ölçülmüştür. Polar eksen ve ekvatorial eksen uzunlukları bakımından ölçümlerin farklı olduğu gözlemlenmiştir. Fakat p/e oranının diğer ölçümlere göre daha yakın olduğu tespit edilmiştir.

Bu çalışmada yer alan diğer tür ise *M. supinum*'dur. *M. supinum* türünün polar eksen uzunluğu 24,0 µm, ekvatorial eksen uzunluğu 25,9 µm ve p/e oranı 0,93 µm olarak ölçüldüğü belirtilmiştir. Edinburgh herbaryumu' nda bulunan *M. supinum* türünün polar eksen uzunluğu 25,4 µm, ekvator eksen uzunluğu 27,6 µm ve p/e oranı 0,92 µm olarak ölçülmüştür. Polar eksen, ekvatorial eksen uzunlukları ve p/e oranı bakımından ölçümlerin birbirine yakın olduğu gözlemlenmiştir. *M. supinum* değerlerinin *M. incanum* değerlerine göre daha yakın olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmada *M. incanum* ve *M. supinum* türlerinin ornamentasyonları psilate olarak bildirilmiştir. Fakat tablo 4.2.1' de *M. incanum* türünün ornamentasyonunun psilate-perforate, *M. supinum* türünün rugulate-perforate olarak bulunduğu belirtilmiştir. Her iki çalışmada da apertür tipinin aynı olup trikolpate olduğu belirtilmiştir.

Akgül, "Pollen and seed morphology of the genus *Marrubium* (Lamiaceae) in Turkey" adlı çalışmasında Türkiye'de yayılış gösteren *Marrubium* L. türlerini polen ve tohum karakterleri bakımından (şekil ve ornamentasyonları) tiplere (tip I, II ve III) ayırmıştır. Tip I polen şekli bakımından genellikle prolate-sferoidal ve oblate- sferoidal olduğundan, çalışılan türlerden *M. incanum* (prolate-sferoidal), *M. leonuroides*, *M. supinum* ve *M. velutinum* (oblate-sferoidal) bu kategoriye girmektedir. Tip I ornamentasyon bakımından A ve B grubuna ayrılmaktadır. A grubu psilate-perforate ornamentasyonuna sahip olup, çalışmada yer alan *M. alysson* ve *M. incanum* bu grupta yer almaktadır. B grubunda psilate-foveolate ornamentasyonuna sahip türler yer almaktadır. Tip I' de hem ornamentasyon hem de polen şekli dikkate alındığında *M. incanum* bu gruba girmektedir. Tip II grubunda yer alan Türkiye türlerinden *M. depauperatum*' un ornamentasyonu granulate-perforate ve polen şekli prolate-sferoidal olup bu çalışmada yer alan *M. incanum* türünün polen şekli bakımından benzerlik gösterdiğinden bu gruba girdiği görülmektedir. Tip III polen şekli bakımından genellikle prolate-sferoidal olduğundan bu çalışmada yer alan *M. incanum* bu gruba girmektedir. Tip III polen ornamentasyon bakımından C ve D grubuna ayrılmaktadır. C grubu rugulate-reticulate ornamentasyona sahip türler ve D grubunda reticulate ornamentasyona sahip türler bulunmaktadır. Bu çalışmada tip III grubuna sadece polen şekli bakımından benzer olan *M. incanum* türü girmektedir.

Elde edilen bu veriler palinoloji ile ilgili birimlere veri oluşturacaktır. Bu çalışmada ışık mikroskobu ve SEM incelemesi ile elde edilmiş olan morfolojik bulgular sistematik açıdan önemli olup, bu alandaki çalışmalara yardımcı olacak niteliktedir.

Bu çalışmadaki polen morfolojisi verilerine göre *Marrubium* L. türlerinin filogenetik hipotezinde polen şekli ve ornamentasyonları tiplere (tip I, II ve III) ayrılmıştır (Şekil 4.2.3). Tip I türlerinin polen şekli oblate-sferoidal olup, polen ornamentasyonu bakımından A, B ve C gruplarına ayrılmaktadır. A grubu perforate (*M. leonuroides*), B grubu rugulate-perforate (*M. supinum*) ve C grubu perforate-retikulate (*M. velutinum*) ornamentasyonuna sahiptir. Tip II' de polen şekli prolate-sferoidal olup, ornamentasyonu psilate-perforate (*M. incanum*)'dır. Tip III' de polen şekli sferoidal olup, polen ornamentasyonu psilate-perforate (*M. alysson*)'dır. Buna göre, çalışılan türlerin sıralaması filogenetik hipotez dikkate alınarak yapılmıştır.

ÖNERİLER

Marrubium L. cinsine ait üyeler morfolojik, mikromorfolojik, anatomik, sitolojik, palinolojik ve etnobotanik bakımından ilgi çekecek özellikler içermektedir. Cinsin yer aldığı Lamiaceae familyası dahil bütün bitkiler alemindeki taksonomik grupların değerlendirilmesinde, morfolojik, karyolojik ve moleküler çalışmalar kadar önemli olan palinolojik karakterler de göz önünde bulundurulmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Erdtman G., Handbook of Palynology, Hafner Press., p. 486, New York, (1969).
2. Abu-Asab M.S., Cantino P. D., Pollen Morphology in Subfamily Lamioideae (Labiatae) and Its Phylogenetic Implication. In R. M. Harley and T. Reynolds (Editors). *Advances in Labiatae Science*, 97-112, Royal botanic Gardens, Kew, 1994.
3. Abu-Asab M.S., Cantino P. D., Systematic Implications of Pollen Morphology In Subfamilies Lamioideae and Pogostemoneae (Labiatae), 81:653-686 *Ann. Mo. Bot. Gard.*, Ohio Univ. Dept. Environm ve Plant Biol., Athens, 1994.
4. Höner D. & Greuter W., Plant population dynamics and species turnover on small islands near Karpathos (South Aegean, Greece). - *Vegetatio* 77: 129-137, 1988.
5. Hedge I. C., A global survey of biogeography of the Labiatae. In R. M. Harley and T. Reynolds (Editors). *Advances in Labiatae Science*: 7-17. Royal Bot. Gardens, Kew, 1992.
6. Boissier P.E., *Flora Orientalis* 4: 692 – 705, - Reg. Acad. Scient., Basel, 1879.
7. Davis P.H., *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, vols. 1-9, Edinburgh University Press, 1965-1985.
8. Davis P.H. Mill, R.R., Tan, K., *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, vol. 10 (supplement), Edinburgh Univ. Pres., Edingburgh, 1988.
9. Güner A., Özhatay, N., Ekim T., Başer, K.H.C., *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, vol. 11 (supplement), Edinburgh Univ. Pres., Edinburgh, 2000.
10. Ekim T., Koyuncu M., Vural M., Duman H., Aytac Z., & Adıguzel N., *Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı*, Van YY. Universitesi & Doğa Derneği, Ankara: Barışcan Ofset (in Turkish), 2000.
11. Hutchinson J., *The Families Of Flowering plants*, Oxford University Press, London, 1973.
12. <https://tr.wikipedia.org/wiki/Balıbabagiller>
13. Bentham G., *Labiatarum Genera et Species*, p.323-644, London, 1834.
14. Briquet, J., Labiatae In A. Engler ve K. Prantl (editors). *Die Naturlichen Pflanzenfamilien*, Teil 4, Abt. 3a. pp. 183-375. W. Engelmann, Leipzig, 1895-1897.
15. Erdtman, G., *Polen morphology and Plant Taxonomy (Angiosperms)*, Hafner publishing Company, Inc. New York, 1966.
16. Wunderlich, R., EinVorschlag zu einer natürlichen Gliederung der Labiaten auf Grund der Pollenkörner, der Samenentwicklung und des reifen Samens. *Oesterr. Bot. Z.* 114;383-483, 1967.
17. Pozhidayev A., The origin of three and sixcolpate pollen grains in the Lamiaceae, *Grana*, 81;49-52, 1991.

18. Jamzad, Z., Lamiaceae. In Assadi, M., Maassoumi, A. A., Mozaffarian, V.(eds.) Flora of Iran, vol. 76.- Research Institute of Forests & Rangelands, Tehran, 2012.
19. Komarov V. L. et al., *Flora of U.S.S.R*, XIV:155-165. Jerusalem: Israel Program for Scientific Translations (English translation), 1964.
20. Tutin G. T. Heywood, V. H., *Flora Europaea*. Vol. 1-3, Cambridge Univ. Press., 1964-1980.
21. Aytaç Z., Akgül G., Ekici M., A new species of *Marrubium* (Lamiaceae) from Central Anatolia, Turkey, *Turk J Bot*, 36 (2012) 443-449, 2012.
22. Akgül G., Selvi B., A New of *Marrubium* L. (Lamiaceae) From Souhtwestern Anatolia, Turkey, *Ot Sistemik Botanik Dergisi*, 21(2), 15-22, 2014.
23. Akgül G., Ketenoğlu O., A New subspecies For The Flora of Turkey, *Marrubium cephalanthum* Boiss. & Noé subsp. *montanum* Akgül & Ketenoğlu (Lamiaceae), *Ot Sistemik Botanik Dergisi*, 21(1), 21-28, 2014.
24. Linneaus C., *Species Plantarum*, 1753.
25. Grossheim A. A., *Flora Kavkaza (Flora Caucasica)*. Tom VII;164 -166, 1967.
26. Seybold S., Revision der persischen *Marrubium*-Arten (Labiatae), *Vorarbeiten zur Flora Iranica* Nr. 20. *Stuttgarter Beitrage zur Naturkunde: A*, no. 310, p. 31, 1978.
27. Cullen J., *Marrubium* L. In: Davis PH (ed.), *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, Vol. 7, pp. 165-178. Edinburgh: Edinburgh University Press, 1982.
28. Zohary M., *Flora Palaestina*, The Israel Academy of Sciences and Humanities, Israel, 1987.
29. Akgül, G., The revision of the genus *Marrubium* L. (Lamiaceae) of Turkey. – Ph.D. thesis, Inst. Sci. Technol, Ankara univ., 2004.
30. Akgül G., Dadandı Y., Orta Anadolu’da *Marrubium*’un (Lamiaceae) Yeni Doğal Bir Hibridi: *Marrubium x anatolicum*, 21. Ulusal Biyoloji Kongresi, Ege Üniversitesi, İzmir, 2012.
31. Fırat M., *Marrubium eriocephalum* (Lamiaceae) ; a species new to the flora of Turkey, with contributions to its taxonomy, *PhytoKeys* 58: 9-20 (12 Jan 2016).
32. Akgül G., *Marrubium vulcanicum* (Lamiaceae), A Topotype From Northeastern Anatolia, Turkey, *Acta Biologica Turcica*, 29(2), 38-42,2016.
33. Ahvazi M., Jamzad Z., Balali G.R. & Saeidi H., Trichome micro-morphology in *Marrubium* L. (Lamiaceae) in Iran and the role of environmental factors on their variation, *IRAN. J. BOT.* 22 (1), 2016.
34. Baltisberger, M., Cytological investigations of some plants from Turkey. *Wildenowia*, 21; 225-232, 1991a.
35. Martin E., Çetin Ö., Akgül G., Ay H., New Chromosome Numbers in the Genus *Marrubium* (Horehound) Turkey, *Biological Diversity and Conservation*, 4/2, 185-188, 2011.

36. Newall C. A., Anderson L. A., Phillipson, J. D., Herbal Medicines London. The Pharmaceutical Press. 165, 1996.
37. Meijer, Choosing Herbs Horehound, 1999. Erişim tarihi: 30 Mayıs 2001.
38. American Health ve Herbs, Horehound, 1999. Erişim:[<http://.healthherbs.com/sing136.html>] Erişim tarihi: 30 Mayıs 2001
39. Kırimer N., Kürkçüoğlu M., Akgül G., Can Başer K. H., Mahmoud A. A., Composition of the Essential Oil of *Marrubium anisodon* C. Koch of Turkish Origin, ACG publications, 9:2, 234-236, 2015.
40. Özek T., Özek G., Altun Seray., Akgül G., Can Başer K. H., Chemical Diversity of Essential Oil and Lipids of *Marrubium peregrium* L. From Turkey, Internation Symposium On Essential Oils, İstanbul, 2014.
41. Hoffmann, N., My Herbs Garden, 1998. Erişim:[<http://www.stolaf.edu/people/hoffmann/herbs.html>] Erişim tarihi: 15 Nisan 2001.
42. Gerdes E. F., Horehound, 1997. Erişim:[<http://www.hort.purdue.edu/newcrop/medaro/factsheets/HOREHOUND.Html>] Erişim tarihi: 15 Nisan 2001.
43. Leug A. Y., Encyclopedia of Common Natural Ingredients Used in Food. Drugs and Cosmetics. Toronto: Wilay-Intescience Publication, 199-200, 1980.
44. Bilir P., Akgül G., Kuyumcu S., Güler ř., ve Çelik H., *Marrubium* L. (Lamiaceae) Türlerinin Etnobotanik Özellikleri, XVI. Ulusal Biyoloji Öğrenci Kongresi, Niğde Üniversitesi, Niğde, 2009.
45. <https://en.wikipedia.org/wiki/Lamiaceae>
46. Büyükkartal N.H., Çölgeçen H., Akgül G., *Marrubium depauperatum*'da (Lamiaceae) Yaprak ve Gövde Anatomisi, 21. Ulusal Biyoloji Kongresi, Ege Üniversitesi, İzmir, Türkiye, 2012.
47. Tuylu M., Büyükkartal N.H., Akgül G., Çölgeçen H., *Marrubium trachyticum* (Lamiaceae)'da Yaprak ve Gövde Anatomisi, Ulusal Biyoloji Kongresi, Antalya, 2014.
48. Büyükkartal N.H., Tuylü M., Akgül G., Çölgeçen H., *Marrubium globosum* subsp. *micranthum* (Lamiaceae)'da Yaprak ve Gövde Anatomisi, 22. Ulusal Biyoloji Kongresi, Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Eskişehir, 2014.
49. Büyükkartal N.H., Çölgeçen H., Akgül G., *Marrubium globosum* Montbret & Aucher ex Benth.'de Tohum Kabuğunun Yapısı, Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi, 10(1), 223-227, 2009.

50. Tüylü M., Büyükkartal N.H., Akgül G., Kalyoncu H., *Marrubium lutescens* Boiss. ve *M. cephalanthum* Boiss. & Noé subsp. *akdaghicum* (Lamiaceae)'un Gövde Ve Yaprak Özelliklerinin Anatomik Olarak Karşılaştırılması, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi, Isparta, 2016.
51. Büyükkartal N.H., Akgül G., Çölgeçen H., Comparative leaf, stem and Root Anatomies of taxa *Marrubium bourgaei* and *Marrubium heterodon* (Lamiaceae), Australian Journal of Crop Science, 10(11), 1516-1522, 2016.
52. Akgül G., Ketenoğlu O., Doğan M., Celep F., Türkiye'deki Endemik *Marrubium* L. (Lamiaceae) Türlerinin Tehlike Kategorileri Ve Koruma Önerileri, 19. Ulusal Biyoloji Kongresi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, 2008.
53. Akgül G., Ketenoglu O., Doğan M., Rediscovery of *Marrubium depauperatum* Boiss. & Ball. After 152 Years, International Symposium 7th Plant Life of South West Asia (7th PLoSWA), Anadolu University, Eskişehir, Turkey, 2007.
54. Akgül G., Türkiye'de nadir bilinen endemik bir tür: *Marrubium vulcanicum* Hub.-Mor., 19. Ulusal Biyoloji Kongresi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, 2008.
55. Akgül G., Türkiye'deki *Marrubium* L. taksonlarının yayılış durumu, 19. Ulusal Biyoloji Kongresi, Karadeniz Teknik Üniversitesi, Trabzon, 2008.
56. Akgül G., Ketenoğlu O., Pınar N.M., Kurt L., Pollen and seed morphology of the genus *Marrubium* (Lamiaceae) in Turkey, Finnish Zoological and Botanical Publishing Board, 2008.
57. Moon H. K., Hong S. P., Pollen morphology of the genus *Lycopus* (Lamiaceae), Finnish Zoological and Botanical Publishing Board, 2003.
58. Cantino P. D. and Sanders R.V., Subfamilial Classification of *Labiatae*, Systematic Botany, 11(1), 163-185, (1986).
59. Ebu-Asab M.s. and Cantino P.D., Pollen morphology of *Trichostema Labiatae*, Systematic Botany, 14(3), 359-369, 1989.
60. Pınar NM., Akgül G. ve Tuğ GN., Palinoloji Laboratuvar Kılavuzu, Ankara Üniversitesi Döner Sermaye İşletmesi Yayınları, 2003.
61. Sin AB., Pınar NM., Mısırlıgil Z., Çeter T., Yıldız A. ve Alan Ş., Polen Alerjisi: Türkiye Allerjik Bitkilerine Genel bir bakış. Engin Yayınevi, Ankara, 2007.
62. IUCN., IUCN *Red List Categories, version 3.1*. Gland and Cambridge: IUCN Species Survival Commission, 2001.
63. Komarov, V.L., [Komapob, B. JI.] [Flora of U.S.S.R. 20]: 155-165. – Nauka, Leningrad. [In Russian], 1954.
64. Cullen, J., *Flora Europaea*, vol. 3, p. 126-138., university pres, Cambridge, 1972.

65. Wodehouse RR., *Pollen Grains*, New York: McGraw-Hill, 1935.
66. Varghese T.M. and Verma D.P.S., Pollen Morphology of Some Indian Labiatae, *Journal of Palynology*, 4(2), (1968).
67. Husain S. Z. and Heywood V. H., Pollen Morphology of The Genus *Origanum* L. and Allied Genera. In Nikos Margaris, Arthur Koedam ve Despina Vokou (Editör). *Aromatic Plants: Basic and Applied Aspectes*, Martinus Nijhoff Publishers. pp.39-56, 1982.
68. Trudel M.C.G. & Morton J.K., Pollen Morphology and Taxonomy in North American Labiatae, *Can. J. Botany*. 70 (5), 975-995, (1992).
69. Faegri K., & Iversen J., *Textbook of Pollen Analysis*, London: Alden Press, 1992.
70. https://es.wikipedia.org/wiki/Marrubium_alysson
71. https://de.wikipedia.org/wiki/Marrubium_incanum
72. <http://www.plantarium.ru/page/image/id/58592.html>
73. https://es.wikipedia.org/wiki/Marrubium_supinum
74. http://cultureportal.uop.gr/popup.php?photo_id=2257&lang=gr

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Soyadı, Adı : KILIÇKAYA, Neşe
Uyruğu : T.C.
Doğum yılı ve yeri :1992 - Nevşehir
Telefon : 0 531 884 12 15
e-mail : n_kilickaya@hotmail.com

Eğitim

Derece	Eğitim Birimi	Mezuniyet tarihi
Lisans	Nevşehir Hacı Bektaş Veli Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi / Biyoloji Bölümü	2014
Lise	Gülşehir Lisesi	2010
Ortaokul	Sevim Erdoğan Öz İlköğretim Okulu	2006
İlköğretim	Atatürk İlköğretim Okulu	2003

İş Deneyimi

Yıl	Yer	Görev
2014-2015	Gülşehir Çok Programlı Anadolu Lisesi	Fizik-Kimya Öğrt.
2014-2015	Gülşehir Karacaşar Ortaokulu	Fen Bilimleri Öğrt.

Yabancı Dil

İngilizce

Katıldığı Bilimsel Kongreler

1. Ulusal Zooloji kongresi, Nevşehir (2013).
22. Ulusal Biyoloji Kongresi, Eskişehir (2013).

Ulusal Kongre Bildirileri

Pınar, N.M., Akgül, G., Saritaş, G., Kılıçkaya, N., Kocaman K.,“Batı Toroslara Özgü Tehlike Altında Bir Tür Globularia davisiana (Globulariaceae)”, 22. Ulusal Biyoloji Kongresi, Eskişehir (2013).

