

***Sideritis vulcanica* Hub. - Mor. (LAMIACEAE)
TÜRÜNÜN (ENDEMİK) TAKSONOMİK YÖNDEN
İNCELENMESİ**

Figen ERDEM

**Yüksek Lisans Tezi
Biyoloji Anabilim Dalı
Danışman: Prof. Dr. A. Harun EVREN**

ARALIK - 2013

T.C.
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

***Sideritis vulcanica* Hub. - Mor. (LAMIACEAE) TÜRÜNÜN (ENDEMİK)
TAKSONOMİK YÖNDEN İNCELENMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ
Figen ERDEM
111110108

Anabilim Dalı: Biyoloji
Programı: Botanik

Tez Danışmanı: Prof. Dr. A. Harun EVREN
Tezin Enstitüye Verildiği Tarih: 05.11.2013

ARALIK - 2013

T.C
FIRAT ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Sideritis vulcanica Hub.-Mor. (LAMIACEAE) TÜRÜNÜN (ENDEMİK)
TAKSONOMİK YÖNDEN İNCELENMESİ

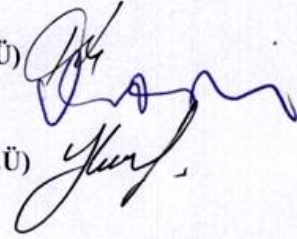
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Figen ERDEM

(111110108)

Tezin Enstitüye Verildiği Tarih : 05.11.2013
Tezin Savunulduğu Tarih : 09.12.2013

Tez Danışmanı : Prof. Dr. A. Harun EVREN (F.Ü)
Diğer Jüri Üyeleri : Prof. Dr. Ahmet ŞAHİN (E.Ü)
Yrd. Doç. Dr. Yaşar KIRAN (F.Ü)



ARALIK-2013

ÖNSÖZ

Bu araştırmayı yüksek lisans tezi olarak veren, tez süresince değerli bilgi ve birikimiyle bana yol gösteren Saygıdeğer danışmanım Prof. Dr. A. Harun EVREN'e,

Karyolojik ve tez çalışmalarım boyunca bilgi, tecrübe ve yardımlarını esirgemeyen Sayın Yrd. Doç. Dr. Yaşar KIRAN'a,

Kimyasal çalışmalarına olan yardımlarından dolayı Sayın Prof. Dr. Eyüp BAĞCI'ya

Palinolojik çalışmalarına olan yardımlarından dolayı Sayın Yrd. Doç. Dr. Nazmi GÜR'e,

Anatomik çalışmalarına olan katkılarından dolayı Sayın Prof. Dr. Dursun ÇOBANOĞLU'na,

Morfolojik, kimyasal ve arazi çalışmalarına olan katkılarından dolayı Sayın Arş. Gör. Dr. Gülden DOĞAN'a,

Arazi çalışmalarımda bitki materyalinin toplanmasında büyük katkılarından dolayı Sayın Yrd. Doç. Dr. Murat KURŞAT'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Yüksek Lisans tezim süresince destekleri ve hoşgörülerıyla her zaman yanımda olan değerli aileme teşekkürü borç bilirim.

Figen ERDEM

ELAZIĞ - 2013

İÇİNDEKİLER

	Sayfa No
ÖNSÖZ.....	II
İÇİNDEKİLER	III
ÖZET.....	V
SUMMARY	VI
TABLolar LİSTESİ.....	VII
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	VIII
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ	IX
1. GİRİŞ	1
1.1. <i>Lamiaceae (Labiatae)</i> Familyası ile İlgili Genel Bilgiler	3
1.2. <i>Lamiaceae</i> Familyasının Karakteristik Morfolojik Özellikleri	5
1.3. <i>Sideritis</i> L. Cinsi ile İlgili Genel Bilgiler	6
1.4. <i>Sideritis</i> L. Cinsinin Karakteristik Morfolojik Özellikleri	9
1.5. <i>Sideritis</i> Türlerinin Tıbbi Kullanım Alanları.....	10
1.6. <i>Sideritis</i> L. Türlerinin Kromozom Sayıları	12
1.7. <i>Sideritis</i> Türlerinin Polen Tipleri.....	13
1.8. <i>Sideritis</i> Cinsinin Temel Kimyasal Bileşikleri	13
1.8.1. Uçucu Yağlar ve Elde Etme Yöntemleri.....	18
1.9. <i>Sideritis vulcanica</i> Hub.-Mor. Türünün Türkiye Florası'ndaki Genel Özellikleri ve Tür Üzerinde Yapılmış Bir Filogenetik Analiz	20
1.10. Çalışmanın Amacı.....	21
2. MATERYAL VE METOT	22
2.1. Bitki Örneklerinin Toplanması.....	22
2.2. Morfolojik Analizler	25
2.3. Anatomik Analizler.....	26
2.4. Karyolojik Analizler	27
2.4.1. Materyale Uygulanan İşlemler	27
2.4.1.1. Kök Uçlarının Elde Edilmesi.....	27
2.4.1.2. Materyale Uygulanan İlk İşlem	27
2.4.1.3. Materyalin Tesbiti.....	27
2.4.1.4. Materyalin Muhafazası.....	27
2.4.1.5. Hidroliz	28

2.4.1.6. Boyamanın Yapılışı	28
2.4.2. Preparatın Yapılışı	28
2.4.3. Karyotip Analizlerinin Yapılışı	28
2.4.4. İdiogramların Yapılışı	29
2.5. Palinolojik Analizler	29
2.5.1. Preparasyon Yöntemleri.....	30
2.5.2. Işık Mikroskobu Çalışmaları	30
2.5.2.1. Wodehouse Yöntemi.....	30
2.5.2.2. Gliserin- Jelatin Hazırlanması	30
2.5.2.3. Polenlerin Ölçülmesi.....	31
2.5.3. Polen Fotoğraflarının Çekimi	31
2.6. Kimyasal Analizler	32
2.6.1. Materyalin Elde Edilmesi.....	32
2.6.2. Uçucu Yağların Elde Edilmesi	32
2.6.3. GC ve GC-MS Analizleri.....	32
3. BULGULAR.....	33
3.1. Morfolojik Bulgular	33
3.2. Anatomik Bulgular.....	37
3.2.1. Kök Enine Kesit.....	37
3.2.2. Gövde Enine Kesit	38
3.2.3. Yaprak Kesitleri.....	40
3.2.3.1. Yaprak Enine Kesit	40
3.2.3.2. Yaprak Yüzeysel Kesit.....	43
3.3. Karyolojik Bulgular	46
3.4. Palinolojik Bulgular	49
3.5. Kimyasal Bulgular	50
4. TARTIŞMA VE SONUÇ	55
KAYNAKLAR	61
ÖZGEÇMİŞ	74

ÖZET

***Sideritis vulcanica* Hub. – Mor. (LAMIACEAE) TÜRÜNÜN (ENDEMİK) TAKSONOMİK YÖNDEN İNCELENMESİ**

Bu çalışmada, Elazığ yöresinde doğal olarak yetişen, *Sideritis* L. cinsinin *Empedoclia* (Rafin) Bentham seksiyonuna ait, endemik *Sideritis vulcanica* Hub.-Mor. (*Lamiaceae*) türü taksonomik amaçlı olarak incelenmiştir. Bu tür, morfolojik, morfometrik, anatomik, karyolojik, palinolojik ve uçucu yağ özellikleri yönünden araştırılmıştır. Morfolojik çalışmalar çerçevesinde türe ait bitki örneklerinin kök, yaprak, brakte, çiçek ve nutlet yapıları incelenmiştir. Morfolojik karakterler Türkiye Flora'sıyla karşılaştırılmış ve yeni morfolojik karakterler tespit edilmiştir. Yapılan anatomik çalışmalarda türün kök, gövde, gövde yaprağı ve taban yaprağı anatomileri aydınlatılmıştır. Karyolojik çalışmalarda, türün kromozom sayısı ve karyotip analizleri yapılarak, idiogramları çizilmiştir. *S. vulcanica*'nın kromozom sayısı $2n=32$ ($X=16$) olarak bulunmuştur. Kromozomların, median (m) ve submedian (sm) sentromerli oldukları tespit edilmiştir. Yapılan palinolojik çalışmalarda *S. vulcanica*'nın polen şeklinin oblate-spheroidal, apertür tipinin trizonocolpate, ornamentasyonunun reticulate olduğu tespit edilmiştir. Kimyasal çalışmalarda *S. vulcanica*'nın toprak üstü kısımlarından su distilasyonu ile elde edilen uçucu yağlar GC ve GC/MS sistemiyle analiz edilmiştir. Analizler sonucunda, uçucu yağ verimi 0.1-0.2 ml olarak belirlenmiştir. Toplam olarak 38 bileşen tanımlanmıştır. Bu bileşenlerin toplam yağın %98.9'unu oluşturduğu tespit edilmiştir. Bu analizde ana bileşenler olarak Thymol (%67), *p*- cymene (%10) ve γ - terpinene (%5.5) tanımlanmıştır. Sonuç olarak, yeni bulguların ışığı altında bazı yeni karakterler tespit edilerek türün sistematığına katkı sağlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: *Sideritis*, *Sideritis vulcanica*, Lamiaceae, Morfoloji, Anatomi, Palinoloji, Uçucu yağ, Karyoloji, Kromozom sayısı, Sitotaksonomi, Karyotip, Dağ çayı

SUMMARY

TAXONOMICALLY INVESTIGATING OF SPECIES (ENDEMIC)

Sideritis vulcanica Hub. – Mor. (LAMIACEAE)

In this study, naturally grown in Elazığ region, endemic species *Sideritis vulcanica* Hub.- Mor. (Lamiaceae) which are belong to the section Empedoclia (Rafin) Benthham of *Sideritis* L. genus has been taxonomically examined. The species, in terms of morphological, morphometric, anatomical, karyological, palynological and essential oil features has been investigated. The structures of root, leaves, bracts, flower and nutlet the plant samples that were collected belong to the species have been investigated within the framework of morphological studies. The morfological characters have been compared with Flora of Turkey and determined new morphological characters. In the anatomical studies the anatomies of the root, stem, cauline leaf and basal leaf have been enlightened. In karyological studies, chromosome counts and karyotype analyses of the species have been done and idyograms have been generated. The chromosome number of *S. vulcanica* has been found as $2n=32$ ($X=16$). It has been determined that the chromosomes are median region (m) and submedian (sm) centromeres.

In palynological studies, the shape of the pollen of *S. vulcanica* has been found as oblate-spheroidal. It has been determined that the polen aperture is trizonocolpate and ornamentation is reticulate. In chemical studies, hydro-distilled essential oils derived from the aerial parts of *S. vulcanica* have been analysed by GC and GC-MS system. The essential oil yield of the plant has been determined as 0.1-0.2 ml. Totally 38 constituents have been identified. The total amount of the oil in the defined this constituents is %98.9. The main components have been characterized as Thymol (%67), *p*- cymene (%10) and γ -terpinene (%5.5) for *S. vulcanica*. Consequently, some new characters have been determined and have been contributed to the systematic of the species under the light of new findings.

Key Words: *Sideritis*, *Sideritis vulcanica*, Lamiaceae, Morphology, Anatomy, Palynology, Essential Oil, Karyology, Chromosome number, Cytotaxonomy, Karyotype, Mountain tea

TABLÖLAR LİSTESİ

	Sayfa No
Tablo 1. Türkiye’de doğal olarak yayılış gösteren <i>Sideritis</i> L. türleri	8
Tablo 2. Bazı <i>Sideritis</i> L. türlerinden izole edilen kimyasal bileşikler	15
Tablo 3. Uçucu yağ elde etme yöntemleri	19
Tablo 4. <i>Sideritis vulcanica</i> Hub.-Mor.’nın taksonomik hiyerarşisi.....	20
Tablo 5. <i>Sideritis vulcanica</i> ’nın morfolojik ve morfometrik özellikleri	33
Tablo 6. <i>Sideritis vulcanica</i> kromozomlarının total kromozom uzunluğu, kol oranı, sentromer indeksi, nispi boyu ve sentromer durumu.....	48
Tablo 7. <i>Sideritis vulcanica</i> Hub.-Mor. taksonuna ait polenlerin morfolojik ölçümleri.....	49
Tablo 8. <i>Sideritis vulcanica</i> ’nın uçucu yağlarının GC-MS analizleri ve yüzde oranları	51

ŞEKİLLER LİSTESİ

Sayfa No

Şekil 1. <i>S. vulcanica</i> Hub.-Mor. türünün Türkiye'deki yayılışı (B7 Elazığ, B8 Bitlis, B8 Siirt).....	21
Şekil 2. <i>S. vulcanica</i> 'nın genel görünüşü, Sivrice-Gezin yolu.....	23
Şekil 3. <i>S. vulcanica</i> 'nın genel görünüşü, Sivrice - Kürk köyü.	24
Şekil 4. <i>S. vulcanica</i> Hub.-Mor. türünün herbaryum örneği.....	26
Şekil 5. <i>S. vulcanica</i> 'nın taban yaprakları.....	35
Şekil 6. <i>S. vulcanica</i> 'nın gövde yaprakları.....	35
Şekil 7. <i>S. vulcanica</i> 'nın çiçek durumu.	36
Şekil 8. <i>S. vulcanica</i> kök enine kesit (×4) pe: periderm, ko: korteks, ks: ksilem, en: endodermis, ps: periskl, sk: sklerankima, ök: öz kolu, ö:öz.....	37
Şekil 9a. <i>S. vulcanica</i> gövde enine kesit (×10)	39
Şekil 9b. <i>S. vulcanica</i> gövde enine kesit (×10)	39
Şekil 10. <i>S. vulcanica</i> gövde enine kesit genel görünüş (×4)	40
Şekil 11. <i>S. vulcanica</i> yaprak orta damar enine kesit (×10).....	41
Şekil 12. <i>S. vulcanica</i> yaprak enine kesit (×40)	42
Şekil 13. <i>S. vulcanica</i> taban yaprağı enine kesit (×10).....	42
Şekil 14. <i>S. vulcanica</i> yaprak üst yüzey kesiti (×40). Diasitik stoma tipi.	43
Şekil 15. <i>S. vulcanica</i> yaprak üst yüzey kesiti (×40). Aktinositik stoma tipi.	43
Şekil 16. <i>S. vulcanica</i> yaprak üst yüzey kesiti (×40). Anomositik stoma tipi.....	44
Şekil 17. <i>S. vulcanica</i> yaprak alt yüzey kesiti (×40). Diasitik-Anizositik stoma tipi.....	44
Şekil 18. <i>S. vulcanica</i> taban yaprağı üst yüzey kesiti (×40). Diasitik stoma tipi.	45
Şekil 19. <i>S. vulcanica</i> taban yaprağı alt yüzey kesiti (×40). Diasitik stoma tipi.	45
Şekil 20. <i>Sideritis vulcanica</i> 'nın metafaz düzleminde kromozom görünüşleri (Skala bar = 10 µm)	46
Şekil 21. <i>Sideritis vulcanica</i> 'nın idiogramı (Skala bar: 1 µm).....	48
Şekil 22. <i>Sideritis vulcanica</i> polenlerinin polar ve ekvatorial açılardan görünüşleri (×100).	50
Şekil 23. <i>Sideritis vulcanica</i> uçucu yağının GC kromatogramı	53
Şekil 24. Su distilasyonu apareyi ve <i>Sideritis vulcanica</i> 'dan uçucu yağ elde edilmesi	54

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

µm	: Mikro metre
C	: Total uzunluk
Clg	: Kolpus boyu
Clt	: Kolpus eni
cm	: Santimetre
dk	: Dakika
E	: Polen en
ex	: Ekzin kalınlığı
F.Ü.	: Fırat Üniversitesi
GC	: Gaz Kromatografisi
GC-MS	: Gaz Kromatografisi - Kütle Spektrometresi
HCl	: Hidroklorik asit
ITS	: Internal Transcribed Spacer
İ	: Sentromer indeksi
İn	: İntin kalınlığı
km	: Kilometre
L	: Amb çapı
L	: Uzun kol
m	: Median
m	: Metre
ml	: Mililitre
mm	: Milimetre
N	: Normalite
N.B.	: Nispi boy
°C	: Santigrat derece
P	: Polen boy
r	: Kromozom kol oranı
S	: Kısa kol
S.D.	: Sentromer durumu
sm	: Submedian
VU	: Zarar Görebilir

1. GİRİŞ

Ilıman kuşak içerisinde bulunan Türkiye, sahip olduğu bitki çeşitliliği açısından çevresinde yer alan birçok ülkeden farklı olan özellikleriyle dikkat çeker. Türkiye’de yayılış gösteren bitki türlerinin sayısı, Avrupa kıtasının tümünde yayılış gösteren bitki türlerinin sayısına yakındır. Son yıllarda yapılan keşiflerin de eklenmesiyle, Türkiye’nin 12.000 civarında bitki taksonuna (tür, alttür ve varyete düzeyinde) sahip olduğu ortaya çıkmıştır (Erik ve Tarıkahya, 2004). Ülkemizde en fazla taksona sahip ilk üç familyadan, *Asteraceae* familyası birinci sırada yer alırken, bunu *Fabaceae* ve *Lamiaceae* izlemektedir. Endemizm oranı bakımından ise *Sideritis* cinsi bazı cinslerin endemizm oranı ile karşılaştırıldığında ilk sırada yer alırken, bunu *Verbascum* cinsi izlemektedir (Uyanık vd., 2013).

Ülkemiz coğrafi konumu, jeolojik ve jeomorfolojik yapısı, farklı toprak ve anakaya tiplerine sahip olması ve değişik iklim tiplerinin etkisi altında kalmasından dolayı farklı vejetasyon tiplerine ve zengin bir floraya sahiptir. Türkiye’nin Asya, Avrupa ve Afrika kıtalarının birleştiği, Akdeniz, Avrupa-Sibirya ve İran-Turan bitki coğrafyası bölgelerinin kesiştiği yerde bulunması tür çeşitliliğini arttıran önemli etkenlerdendir (Baytop, 2000). Türkiye, bu tür zenginliği içinde yer alan tıbbi ve aromatik bitkiler yönünden dünyanın en önemli ülkelerinden birisidir.

Tüm dünya ülkelerinde olduğu gibi, Türkiye’de de tıbbi açıdan önemli bitkiler, yüzyıllardan beri halk arasında hastalıkların tedavisi amacıyla kullanılmaktadır (Tan, 1992).

Tıbbi ve aromatik bitkiler hastalıkların önlenmesi, sağlığın sürdürülmesi ve hastalıkların iyileştirilmesi için ilaç olarak geleneksel ve modern tıpta kullanılmaktadır. Bir çok alanda kullanım alanı bulan tıbbi ve aromatik bitkiler biyolojik kültürel ve endüstriyel kaynaklardır. Bu kaynaklara olan talep son yıllarda oldukça artmış ve artmaya devam etmektedir (BAKA, 2012). Türkiye’de iç ve dış ticareti yapılan tıbbi ve aromatik bitkiler hakkında yapılan bir çalışmaya göre bitki türü sayısı alt türler de dahil olmak üzere 347 adet olup, bunlardan 139 türün ihracatı yapılmaktadır (Özgüven vd., 2005).

Gelişmekte olan ülkelere nüfusun %80’i sağlık gereksinimlerini ilk etapta geleneksel tedavi yöntemlerinden sağlamaktadır (Farnworth, 1990). Gelişmiş ülkelere reçete ile satılan ilaçların yaklaşık %25’i bitkisel kökenli kimyasallardır (Principe, 1991).

Bitkisel ürünlere taleplerdeki bu artış “Doğaya Dönüş” sloganıyla simgelenmekte, “Yeşil Dalga, Yeşil Devrim” gibi çarpıcı isimlerle önemi vurgulanmaktadır (Başer, 1990).

Son yıllarda üretilen sentetik kökenli maddelerin yan etkilerinin daha fazla olması, özellikle antimikrobiyal olarak kullanılan sentetik ilaçlara karşı organizmaların direnç oluşturmaları gibi sebepler, doğal bitkisel kaynakların ve bu maddeleri taşıyan tıbbi bitkilerin önemini daha çok arttırmıştır (Nakipoglu ve Otan, 1992). Bu yüzden son yıllarda bitki ekstraktlarının antioksidan (Frankel vd., 1996; Curvelier vd., 1996) ve antimikrobiyal kullanımı geliştirilmekte ve önerilmektedir (Del Campo vd., 2000; Hsieh vd., 2001). *Sideritis* cinsi tıbbi ve aromatik bitkiler içinde önemli bir yere sahiptir. (Davis, 1982; Davis vd., 1988; Güner vd., 2000; Aytaç ve Aksoy, 2000).

Tıbbi bitkilere ait uçucu yağların, saf ana etken maddelerinin elde edilip değerlendirilmesi, bilimsel ve ekonomik açıdan çok önemli olup, antimikrobiyal aktiviteye sahip uçucu yağ ve bileşenleri tıp, kozmetik ve endüstriyel alanlarda kullanılmaktadır (Kırbağ ve Bağcı, 2000).

Uçucu yağlar, bileşenleri farklı olan kompleks karışımlar olduklarından, biyolojik etkileri yönünden farklılık gösterirler. Etken maddelere göre etkileri değişmekle birlikte pek çok uçucu yağ; antimikrobiyal, karminatif (gaz giderici), koloretik (safra üretimini arttırıcı), sedatif (sakinleştirici), diüretik (idrar söktürücü), antispazmodik (spazm çözücü) gibi etkilere sahiptir (Maksimović vd., 2005). *Lamiaceae* (*Labiatae*), en fazla uçucu yağ içeren familyalar arasında yer almaktadır (Ceylan, 1996). Bu familyaya ait *Sideritis* L. uçucu yağlarının değişik derecelerde antibakteriyel ve antifungal aktivitelere sahip olduğu bildirilmektedir (Rodriguez- Linde vd., 1994).

Türkiye’nin endemizm açısından da önemi büyüktür. Ülkemizdeki endemik bitki türlerinin sayısı 3.708’e ulaşmıştır ve ülkemiz %34.5 endemizm oranı ile dünyanın sayılı bölgelerinden birisidir (Sümbül vd., 2005; Avcı vd., 2005; Işık vd., 1997). *Sideritis* (dağçayı), endemizm oranının en fazla olduğu cinsler arasında yer almaktadır (Erik ve Tarıkahya, 2004).

İran-Turan flora bölgesi bitki türleri bakımından çok zengin bir alandır ve endemiklerin oranı da fazladır (Avcı, 2005). *Sideritis vulcanica* Hub.- Mor. bu fitocoğrafik bölgede yayılış gösteren ülkemize endemik bir türdür. Taksonun tehlike kategorisi VU (Vulnerable- Zarar Görebilir) olarak sınıflandırılmakta, bu nedenle neslinin doğada tükenme riskinin yüksek olduğu kabul edilmektedir. Ekim vd. (2000), *S. vulcanica*’yı VU kategorisine koymuşlardır. Arslan (1999), *S. vulcanica*’yı Flora of Turkey’de bildirilen

lokalitelerde detaylı aramalara rağmen bulamamış, bitkinin yok olma tehlikesinde olduğunu gözlemlemiştir.

S. vulcanica Elazığ yöresinde halk arasında ateş düşürücü olarak ve karın ağrısı gibi hastalıklarda çay olarak içilmekte ve aynı zamanda baş ağrısına karşı öğütülüp toz halinde buruna çekilmektedir (Arslan, 1999).

S. vulcanica'nın çiçeklenme dönemi 7-8. aylarda olup, habitatı volkanik tepeler, kayalık yamaçlardır. Tür *S. stricta*'ya akrabadır (Davis, 1982). Filogenetik analizler sonucunda *S. vulcanica*, *S. ozturkii* ile yakın akraba, *S. libanotica* subsp. *kurdica* ile kardeş takson çıkmıştır (Tez, 2011).

1.1. Lamiaceae (Labiatae) Familyası ile İlgili Genel Bilgiler

Lamiaceae familyası, otsu, çalimsı ya da ağaç formlarındaki bitkileri içeren, dünyanın birçok yerinde ekonomik olarak oldukça büyük öneme sahip kozmopolitan bir familyadır. Çoğunlukla Akdeniz ve Orta Asya'da yayılış göstermektedir (Suddee, 2001).

Lamiaceae familyasının, Boissier'in "Flora Orientalis" adlı eserinde 66 cins, yaklaşık 1100 kadar türü bulunmaktadır. Bu sayı tahminen Dünya'daki *Lamiaceae* türlerinin 1/3'ü kadardır (Hedge, 1986). Değişik araştırmacılara göre *Lamiaceae* familyasının takson sayısı, ortalama 200-250 cins, 3200-4000 türdür (Hedge, 1992). Thonner'e göre 250 cins, 7000 türü bulunmaktadır (Wagstaff vd., 1995).

Türkiye Florası'nda *Lamiaceae* familyası 45 cins, 565 tür ve 735 taksonla temsil edilmektedir. Türkiye, *Lamiaceae* familyası için önemli bir gen merkezi olarak kabul edilir (Başer, 1993). *Lamiaceae* Türkiye'de endemik tür sayısı en fazla olan familyalar arasında olup, endemizm oranı %45'tir (Güner vd., 2000). Bu familya Türkiye'ye özgü 256 endemik türe sahiptir (Erik ve Tarıkahya, 2004). *Lamiaceae* familyasının Türkiye'deki endemik türlerinin yoğunlaştığı alanlar Anadolu çaprazı, Toroslar ve Amanoslar'dır (Hedge, 1986).

Lamiaceae familyası, özellikle Akdeniz ülkelerinde doğal olarak yetişen ve ılıman iklim kuşağında yer alan birçok ülkede de kültürü yapılan bitkilerin oluşturduğu zengin bir familyadır (Saleem, 2000).

Hemen hemen tüm habitat tipleri ve tüm yüksekliklerde yetişebilen *Lamiaceae* familyası üyelerinin dünyada yayılış göstermediği çok az bölge bulunmaktadır (Watson ve Dallwitz, 1978). Familya üyeleri, dünyanın birkaç bölgesi hariç, Himalaya'lardan,

Güneybatı Asya'ya, Hawaii ve Avustralya'ya, Afrika ve Amerika'ya kadar değişik bölgelerde çok farklı yüksekliklerde ve değişik habitatlarda yetişebilirler. *Lamiaceae* familyasının başlıca kozmopolit cinsleri *Salvia*, *Scutellaria*, *Stachys* ve *Thymus* cinsleridir. *Sideritis*, *Rosmarinus*, *Phlomis* ve *Thymus* türleri ise karakteristik maki ve garig türleridir. Genellikle açık habitatlara uyum sağlamış türlerdir. Sadece birkaç cins (*Gomphostemma*) tropikal yağmur ormanlarına özgüdür (Heywood, 1978).

Lamiaceae kökeni Oligosen'e kadar uzanan, birleşik petalli familyalar içerisinde çiçek yapısının indirgenmiş ve böceklerle tozlaşmaya adapte olmuş olmasından dolayı ileri derecede gelişmiş olarak kabul edilen, oldukça geniş familyalardan birisidir (Chadefaud ve Emberger, 1960; Hedge, 1992).

Eski çağlardan günümüze kadar *Lamiaceae* familyası türleri halk arasında tıbbi ve baharat amacıyla kullanılmıştır. Dioscoridis'in "Materia Medica" adlı eserinde yer alan bitkilerden 40 kadarı *Lamiaceae* familyasına aittir (Baytop, 2000).

Lamiaceae familyasına ait bitkilerin çoğu halk ilacı olarak çeşitli hastalıkların tedavisinde kullanılmalarının yanı sıra, tıpta, gıda endüstrisinde, parfümeri ve kozmetikte yer alan bitkilerdir. Ayrıca günümüzde rasyonel Fitoterapi'de kullanılan pek çok preperatta da bu familya bitkilerinin yer aldığı görülmektedir (Saleem, 2000).

Sideritis, *Lamium*, *Stachys* ve *Ajuga* cinslerine ait türler ile *Thymus*, *Satureja*, *Teucrium* gibi cinslerin bazı türlerinin tedavi edici olarak kullanıldığı bilinmektedir (Baytop, 1984; Baytop, 1991). *Sideritis*, *Stachys* ve *Phlomis* cinsine ait bazı türlerin çiçek durumları ve yaprakları, iştah açıcı olarak yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Sezik ve Ezer, 1983a, 1983b; Sezik, 1984). Anadolu'da çok değişik isimlerle bilinmekle beraber genellikle "Dağ çayı, Yayla çayı, Adaçayı" olarak adlandırılan *Sideritis* ve *Salvia* türlerinin, herba veya çiçek durumları çay ve halk ilacı olarak eskiden beri kullanılmaktadır (Duman, 2000 ; Duman vd., 2005).

Lamiaceae'ler salgı tüyleri ve pulları ile monoterpenler, seskiterpenler ve fenilpropan bulunduran çeşitli uçucu yağlar salgırlar (Akman vd., 2007). *Lamiaceae* familyası üyeleri uçucu ve aromatik yağ içermelerinden dolayı farmakoloji ve parfümeri sanayiinde de önemlidir. Bunlardan eterik yağ elde edilir, baharat olarak kullanılır (Seçmen vd., 1998).

Lamiaceae üyelerinin birçoğu süs bitkisi ya da baharat olarak kullanılmak üzere kültüre alınmaktadır. Birçok cins, güzel görünüşlü çiçekleri ve hoş kokuları sebebiyle

yetiştirilmektedir. Türkiye’de doğal olarak yayılış gösteren *Thymus*, *Mentha*, *Origanum*, *Salvia* gibi cinsler besin veya baharat olarak tüketilmektedir (Baytop, 1984; Hill, 2000).

Günümüzde bitki kimyası ile ilgili çalışmalar, halk arasında geniş bir kullanıma sahip olan *Lamiaceae* familyası türleri üzerinde yoğunlaşmıştır (Nunez ve De Castro, 1992). Yapılan kimyasal çalışmalarda *Lamiaceae* familyası üyelerinde 147 farklı flavonoid aglikon tespit edilmiştir (Tomas-Barberan ve Gil, 1992).

Lamiaceae familyasının polen morfolojisi verilerine dayalı olarak sınıflandırılması ilk olarak Erdtman (1945) tarafından yapılmıştır. Erdtman, *Lamiaceae* familyasında polen morfolojisini (kolpus sayılarını) dikkate alarak iki alt familya oluşturmuştur. 3 kolpuslu ve 6 kolpuslu iki polen tipi bulunduğunu tespit etmiş, familyayı *Lamioideae* ve *Nepetoideae* olmak üzere iki alt familyaya ayırmıştır (Cantino ve Senders, 1986).

Abu - Asab ve Cantino (1994), familyanın polen morfolojisini ayrıntılı incelemeleri sonucu karakteristik üç kolpuslu ve altı kolpuslu iki temel polen tipi bulundurduğunu tespit etmişlerdir.

Familyada polen taneleri tricolpate, tetracolpate ya da hexacolpate’tır. Brozova (1962), hexacolpate halin tricolpate olandan türediğini göstermiştir. Huynh (1972), *Sideritis* cinsi üzerinde çalışırken bunu desteklemiş, *Lamiaceae*’nin temel polen tipinin tricolpate olduğunu belirtmiştir.

1.2. *Lamiaceae* Familyasının Karakteristik Morfolojik Özellikleri

Lamiaceae familyası, uçucu yağ içeren, bir veya çok yıllık, otsu bitkiler veya çalılardan ibaret, nadiren de odunsu olan büyük bir familyadır (Watson ve Dallwitz, 1978; Baytop, 1977). 4 köşeli gövde yapısı familya için ayırt edici bir özellik olup, özellikle gövde köşelerinde iyi gelişmiş bir kollenkima dokusu bulunmaktadır (Metcalf ve Chalk, 1972; Özügücü vd.,1991). Yapraklar basit veya parçalı, daima karşılıklı çapraz (opposite - decussate) dizilişlidir. Stipul bulunmaz (Baytop, 1977; Baytop, 1991; Watson ve Dallwitz, 1978).

Çiçekler yaprakların (braktelerin) koltuğunda, sık kümeler halinde, her nodusta vertisillastrum durumunda, erdişi, zigomorf ve iki dudaklıdır. (Baytop, 1977). Çiçek durumu bazen panikula, kapitulum, korimbus veya simöz olabilir (Boissier, 1879; Tutin, 1972). Çiçekler genellikle hermafrodit olmasına rağmen, bazı türlerin çiçeklerindeki erkek organlarının indirgenmiş ve steril olmasından dolayı dişi özelliktedir. Bir çan oluşturacak

şekilde birleşmiş 5 sepalden oluşan kaliks, kalıcı ve bazen iki lobludur. Korolla birleşik 5 petalden oluşmakta, bilabiat, bazen üst dudak eksiktir (Watson ve Dallwitz, 1978; Baytop, 1977). *Lamiaceae* familyası adını çiçeklerinin iki dudaklı yapısından almaktadır (Hill, 2000). Korolla şekli ve stamen pozisyonu değişiklik gösterebilmektedir. Genellikle üst dudak ve alt dudak arasında belirgin bir ayrım mevcuttur. Ilıman bölgelerde yayılış gösteren cinslerin çoğunda üst dudak kancalıdır ve iki lobdan oluşur; alt dudak ise böceklerin nektar emmesine uygun bir platform oluşturacak şekilde üç lobludur. Stamen 4 ve ekseriyetle didinam, bazen 2 olup, petallere birleşiktir. Ovaryum üst durumlu, 2 karpelli, 4 gözlü, her göz bir ovüllü ve stilus ginobaziktir. Meyve 4 nuksa ayrılan bir şizokarptır. Ginobazik stilus ve meyvenin 4 nutletli olması *Lamiaceae* familyası için tipiktir (Watson ve Dallwitz, 1978; Baytop, 1977).

Tıpta ve parfümeride kullanılan birçok uçucu yağlar vermesi dolayısıyla önemli olan bu familyada, uçucu yağ, epiderma üzerindeki salgı tüylerinde bulunur. Başı 8 hücreli pul şeklindeki salgı tüyleri bu familya için karakteristiktir (Baytop, 1977).

Lamiaceae familyasına ait bitkiler genellikle bütün yüzeylerinde tüylere sahiptir. Bu tüyler hem örtü hem de salgı tüyleri şeklindedir. Bu bitkilerin başlıca salgı organı olan salgı tüyleri generatif organlarda da bulunabilmektedir (Mihalik, 1992).

1.3. *Sideritis* L. Cinsi ile İlgili Genel Bilgiler

Sideritis L. cinsinin ismi Yunanca kökenli bir kelime olan ve demir anlamına gelen “sideros” dan gelmektedir. Bu isim, bu cinse ait bitkilerin, yaraları iyileştirme özelliğinden dolayı verilmiştir (Yordanova ve Apostolova, 2000).

Sideritis L. cinsi dünyanın en yaygın ve çeşitli bitkilerini bulunduran *Lamiaceae* Lindl. (*Labiatae* Juss.) familyasına aittir. Bu cins Kuzey Kutbu’ndan Himalayalar’a, Kuzey Doğu Asya’dan Hawai’ye, Avustralya, Afrika ve Amerika’ya kadar değişen habitatlarda ve farklı yüksekliklerde bulunmaktadır. Ancak, başlıca habitatı Akdeniz bölgesidir (Heywood, 1996).

Sideritis cinsi, geniş çapta Akdeniz bölgesinde yayılmış olmasına rağmen, Almanya’dan Fas’a, Bahamalar’dan Çin’e kadar uzanan bir alanda, 150’nin üzerinde türü mevcuttur. *Sideritis*, Türkiye’de üç seksiyon ile temsil edilmektedir. Bunlar *Hesiodia*, *Burgsdorfia* ve *Empedoclia*’dır. *Empedoclia* seksiyonunun gen merkezi Türkiyedir ve endemizm oranı %80’dir (Duman vd., 2005).

Bu cins, Türkiye Flora'sında 46 türle ve 42'si endemik olan 55 taksonla temsil edilmektedir. Bu türler, habitus, tüy, brakte ve kaliks yapılarına göre seksiyonlara ayrılmıştır. 42 endemik türün tümü *Empedoclia* seksiyonuna aittir (Davis, 1982; Güner vd., 2000).

Sideritis cinsinin sahip olduğu yüksek endemizm oranı nedeniyle ülkemiz bu cinsin iki esas gen merkezinden biridir. *Sideritis* L. cinsinin diğer gen merkezi *Sideritis* seksiyonuna ait yaklaşık 50 türün bulunduğu Güneybatı Avrupa'daki Iberian Peninsula bölgesidir (Kırimer vd., 2001).

Aromatik bitkiler açısından oldukça zengin olan *Lamiaceae* familyasının üyelerinden *Sideritis* cinsi, %78.2'lik endemizm oranı ile Türkiye Florası'nda oldukça dikkat çekici bir özelliğe sahiptir (Davis, 1988; Başer, 1998).

Lamiaceae familyasında yer alan *Sideritis* cinsinin revizyonu, Flora of Turkey'de A. Huber- Morath tarafından yapılmıştır. Cins başlıca Batı ve Güney Anadolu'da yayılış göstermektedir (Davis vd., 1988). Duman tarafından yapılan revizyon çalışması sonucunda, Türkiye *Sideritis*'leri 44 tür (55 takson) altında toplanmıştır (Duman vd., 2005; Şahin vd., 2008).

Türkiye Florası'nın 7. cildinde *Sideritis* cinsinin 38 türü bulunurken (Huber- Morath, 1982), bu sayı 10. ciltte *S. huber-morathii* Greuter & Burdet ve *S. athoa* Papanikolaou & Kokkini türlerinin ilavesi ile 40'a (Davis vd., 1988), 11. ciltte *S. akmanii* Aytaç, Ekinci & Dönmez, *S. gulendamiae* H. Duman & Karavelioğulları, *S. scardica* Griseb. subsp. *scardica*, *S. caesarea* H. Duman, Aytaç & Başer, *S. vuralii* H. Duman & Başer türlerinin ilavesi ile 45'e (Duman, 1988) ve *S. öztürkii* Z. Aytaç & Aksoy türünün yayınlanması ile 46'ya ulaşmıştır (Aytaç ve Aksoy, 2000). Son olarak yayınlanan yeni tür *S. aytacii* H. Duman & P. Şahin türünün ilavesi ile birlikte *Sideritis* cinsinin ülkemizdeki toplam tür sayısı 47'ye, takson sayısı ise 54'e ulaşmıştır (Duman vd., 2005).

Tablo 1. Türkiye’de doğal olarak yayılış gösteren *Sideritis* L. türleri (Huber-Morath, 1982; Davis vd., 1988; Duman vd.,1988; Aytaç ve Aksoy, 2000; URL-1, 2013).

	Bitki Adı	Yerel Adı
1	<i>S. akmanii</i> Z. Aytaç, M. Ekici & A. Dönmez (E)	Kuyruk çayı
2	<i>S. albiflora</i> Hub.-Mor. (E)	Akçiçek çayı
3	<i>S. amasiaca</i> Bornm. (E)	Bodur çay
4	<i>S. arguta</i> Boiss. & Heldr. (E)	Köy çayı
5	<i>S. argyrea</i> P.H. Davis (E)	Eşek çayı
6	<i>S. armeniaca</i> Bornm. (E)	Yüzük çayı
7	<i>S. athoa</i> Papanikolaou & Kokkini	Kedikuyruğu çayı
8	<i>S. aytacii</i> H. Duman & P. Sahin sp. nov. (E)	-
9	<i>S. brevibracteata</i> P.H. Davis (E)	Hacımemetli çayı
10	<i>S. brevidens</i> P.H. Davis (E)	Gülнар çayı
11	<i>S. bilgerana</i> P.H. Davis (E)	Altınbaş çayı
12	<i>S. caesarea</i> H. Duman, Z. Aytaç & Baser (E)	Topal çay
13	<i>S. condensata</i> Boiss. & Heldr. apud Benthām (E)	Kozalı kekik
14	<i>S. congesta</i> P.H. Davis & Hub.-Mor. (E)	Başak çayı
15	<i>S. cilicica</i> Boiss. & Bal. (E)	Kandil çayı
16	<i>S. curvidens</i> Stapf	-
17	<i>S. dichotoma</i> Huter (E)	Çatal çay
18	<i>S. erythrantha</i> Boiss. & Heldr. apud Benth. var. <i>cedretorum</i> P.H. Davis (E)	Karlık çayı
19	<i>S. erythrantha</i> Boiss. & Heldr. apud Benthām var. <i>erythrantha</i> (E)	Mor çay
20	<i>S. galatica</i> Bornm. (E)	-
21	<i>S. germanicopolitana</i> Bornm. subsp. <i>germanicopolitana</i> (E)	Karakurbağa çayı
22	<i>S. germanicopolitana</i> Bornm. subsp. <i>viridis</i> Hausskn. ex Bornm. (E)	Köse çay
23	<i>S. gulendamiae</i> H. Duman & F.A. Karaveliogulları (E)	Hanım çayı
24	<i>S. hispida</i> P.H. Davis (E)	Sert çay
25	<i>S. hololeuca</i> Boiss. & Heldr. apud Benthām (E)	Çalı çayı
26	<i>S. huber-morathii</i> Greuter & Burdet (E)	Şenköy çayı
27	<i>S. lanata</i> L.	İpek çayı
28	<i>S. leptoclada</i> O. Schwarz & P.H. Davis (E)	Kızlan çayı
29	<i>S. libanotica</i> Labill. subsp. <i>kurdica</i>	İnce çay
30	<i>S. libanotica</i> Labill. subsp. <i>libanotica</i>	Gevreğen
31	<i>S. libanotica</i> Labill. subsp. <i>linearis</i> (Benthām) Bornm. (E)	Toros çayı
32	<i>S. libanotica</i> Labill. subsp. <i>microchylamys</i>	Zühre çayı
33	<i>S. libanotica</i> Labill. subsp. <i>violascens</i> (P.H. Davis) P.H. Davis (E)	Topuklu çay
34	<i>S. lycia</i> Boiss. & Heldr. apud Benthām (E)	Kemer çayı
35	<i>S. montana</i> L. subsp. <i>montana</i>	Kara çay

36	<i>S. montana</i> L. subsp. <i>remota</i> (d Urv.) P.W. Ball ex heywood	Mor karaay
37	<i>S. niveotomentosa</i> Hub.-Mor. (E)	Duvaklı ay
38	<i>S. ozturkii</i> Z. Ayta & A. Aksoy (E)	Paa ayı
39	<i>S. perfoliata</i> L.	Fincan ayı
40	<i>S. phlomoides</i> Boiss. & Bal. (E)	Tilki ayı
41	<i>S. phrygia</i> Bornm. (E)	Talık ayı
42	<i>S. pisidica</i> Boiss. & Heldr. apud Benth. (E)	Eldiven ayı
43	<i>S. romana</i> L. subsp. <i>romana</i>	Zarif ay
44	<i>S. rubriflora</i> Hub.-Mor. (E)	Gl ayı
45	<i>S. scardica</i> Griseb. subsp. <i>scardica</i>	Pazlak ayı
46	<i>S. serratifolia</i> Hub.-Mor. (E)	Fenerli ayı
47	<i>S. sipylea</i> Boiss. (E)	Sipil ayı
48	<i>S. stricta</i> Boiss. & Heldr. apud Benth. (E)	Tilkikuyruğu ayı
49	<i>S. syriaca</i> L. subsp. <i>nusairiensis</i> (Post) Hub.- Mor.	Amanos ayı
50	<i>S. taurica</i> Stephan ex Wild	Kırım ayı
51	<i>S. tmolea</i> P.H. Davis (E)	Sivriay
52	<i>S. trojana</i> Bornm. (E)	SarıkHz ayı
53	<i>S. vulcanica</i> Hub. - Mor. (E)	Maden ayı
54	<i>S. vuralii</i> H. Duman & Baser (E)	Baba ayı

(E): Endemik

1.4. *Sideritis* L. Cinsinin Karakteristik Morfolojik zellikleri

Sideritis L. cinsi, tek ya da çok yıllık otlar veya küçük çalılar yapısında olan bitkilerdir. Gövdeleri dik ve yükselici, genellikle dallanmış ve tabanda odunsu halde, dört köşeli, pilose ya da tomentose tüylü, nadiren tüysüz, salgı tüylü veya salgı tyne sahip değildir. Yaprakları genellikle karşılıklı, dekussat, basit parçalı, kenarları tam ya da krenat-dentat olan cinslerdir. Damarlanma pinnat olup, iek durumu vertisillastrumdur. Vertisillatlar 4-20 adettir. Vertisillastrum (4-) 6 (-10) iekli olup, seyrek ya da yoğun dizilişlidir. Vertisillatların arası mesafeli veya birbirine yakın, spika şeklinde kümelenmiştir. Brakteoller eksiktir. Brakteler ise yaprağa benzer, geniş ve kaliks tüpünü saklayıcıdır. Kaliks tubular - an şekilli, bazen bilabiat, 5-10 damarlı, 5 dikensi dişli, dişler eşit ya da üstteki alttaki dört dişten daha geniştir. Korolla genellikle sarı, bazen beyaz, mor ya da kırmızıdır. Korolla tüpü kaliks içinde, kaliksten kısa veya uzun, bilabiat, st dudak hemen hemen dik, tam ya da iki parçalı (bifid), alt dudak yatık ve 3 lobludur. Stamenler

korolla tüpü içinde, 4 tane, didinam ve birbirine paralel iki sıra halinde, alt stamenler üst stamenlerden daha uzundur. Anterler 2 gözlü ve çoğunlukla şekli bozulmuştur. Stilus korolla tüpü içinde, silindirik, ginobazik, bifid, üst lob uçta küt, alt lob geniş ve üst lobu sarar. Stamenlerin ve stilusun boyu, korolla tüpünden uzun değildir. Ovaryum üst durumlu, iki karpelli, 4 gözlü, her göz tek ovüllüdür. Meyva kuruyunca 4 merikarpe ayrılan şizokarptır. Nutletler (nux) ovat, tepede küt yuvarlak ve tüysüz (glabrous) dır (Huber-Morath, 1982; Davis, 1998).

1.5. *Sideritis* Türlerinin Tıbbi Kullanım Alanları

Sideritis türlerinin farklı yerel isimleri ve Türkiye'nin çeşitli bölgelerinde çay ve halk ilacı olarak geleneksel kullanımları mevcuttur (Baytop, 1984; Kırimer vd., 1999b; Öztürk ve Özçelik, 1991; Tabanca vd., 2001). *Sideritis* türleri halk arasında “Dağ çayı, Siderya” gibi isimlerle tanınmaktadır (Baytop, 1994). Birçok *Sideritis* türü Türkiye'nin çeşitli bölgelerinde “Eşek çayı, Kozalı kekik, Kızlan çayı, Acem arpası, Altınbaş, Çay otu, Yara otu, Eldiven çayı, Yayla çayı, Çay çalbası, Balbaşı, Sivri çayı” gibi isimlerle bilinmekte ve kullanılmaktadır (Baytop, 1984, 1994). Güney Anadolu bölgesinde (Antalya - Alanya) “Yayla çayı, Dağ çayı” diye isimlendirilmektedir (Bonnier, 1927; Hegi, 1964).

Dağ çayı, yerel halk tarafından toplanıp tüketildiği gibi bazı firmalarca toplatılıp kurutulduktan sonra doğrudan veya kurutulmuş bitkilerden öğütülerek hazırlanmış poşet süzme çay şeklinde de yaygın olarak iç ve dış pazarlara satılmaktadır (Dinçer vd., 2008).

Sideritis'in, kullanılan kısımları infloressens ve yapraklardır. Geleneksel olarak stimulant (uyarıcı), iştah açıcı, mide ağrılarını rahatlatıcı ve dispeptik (hazımsızlık) şikayetlerinde kullanılmaktadır (Saraç ve Uğur, 2007). Bazı *Sideritis* türlerinin sulu ekstraktları antidepresan etki göstermektedir (Tabanca vd., 2001).

Genellikle “adaçayı, dağçayı” adlarıyla bilinmekte olan *Sideritis* türleri, halk tıbbında; soğuk algınlığına bağlı öksürüğün tedavisinde ve gastrointestinal rahatsızlıkların tedavisi için, sinir sistemini uyarıcı ve antienflamatuar (enflamasyon yani iltihaplanmayı azaltıcı) olarak, antispazmodik, karminatif, analjezik (ağrı kesici), sedatif, antitüsif (öksürük kesici), stomaşik (mideyi kuvvetlendirici) ve antikonvülsan (epilepsi tedavi edici) olarak kullanılır (Kırimer vd., 1999a).

Türkiye’de bazı *Sideritis* türleri; tonik, kas gevşetici, idrar söktürücü ve soğuk algınlığını giderici olarak kullanılmaktadır (Hatipoğlu, 1995).

Son alışmalar bazı *Sideritis* türleri ekstraktlarının antifeedant (normal beslenme davranışını inhibe eden madde, iştah kesici) (Bondi vd., 2000), antistress (ztrk vd., 1996), analjezik (Aydın vd., 1996), antioksidan (Tunalier vd., 2002), antibakteriyel (Ezer vd., 1994 ; Ezer ve Abbasoğlu, 1996) ve antiinflamatuvar aktiviteye (Yeşilada ve Ezer, 1989) sahip olduğunu göstermiştir.

Bazı *Sideritis* türleri üzerine yapılan araştırmalar, bunların maya ve bakterilere karşı antimikrobiyal aktiviteye sahip olduklarını ortaya koymuştur (Rodriguez-Linde vd.,1994; Uğur vd., 2005). Türkiye’de yetişen beş *Sideritis* türünün su ekstraktlarının fareler üzerinde antidepresan ve antistress aktivite gösterdikleri bulunmuştur (Tabanca vd., 2001).

Yapılan çeşitli araştırmalarda *Sideritis* L. türlerinin antipiretik (ateş düşürücü) (Villar vd., 1984; Palomino vd., 1996), antiülser (Villar vd., 1984), antikatarak (Tomas-Barberan vd., 1986), bağışıklık sistemi düzenleyici (Navarro vd., 2001) zelliklere sahip olduklarını da ortaya konmuştur.

Sideritis türlerinin çok eskiden darbe ve vurmalar ile sokma ve ısırmalardan ileri gelen yaralanmalarda kullanıldığı kayıtlıdır (Hegi, 1964). Ayrıca toprak üstü kısımlarının iltihabi durumların tedavisinde uzun zamandır İspanya’da kullanıldığı bilinmektedir (Alcaraz ve Jimenez, 1989).

S. hirsuta, *S. scardioides*, *S. hyssopifolia*, *S. montana*’nın tonik, soğuk algnlığı, histeriye (psikonevroz bozukluk) karşı değişik Avrupa lkelerinde, ayrıca ateşli hastalıklar ve emanogog (menstrüasyon düzenleyici) olarak kullanıldığına ait kayıtlar bulunmaktadır (Sezik ve Ezer, 1983; Bonnier, 1927; Steinmetz, 1954; Hoppe 1975).

S. congesta, *S. arguta*, *S. argyrea*, *S. libanotica* enfüzyon halinde çay ve halk ilacı olarak, diüretik olarak, mide hastalıklarında, böbrek taşlarına karşı, bazen soğuk algnlığında Güney Anadolu’da kullanılmaktadır. *S. bilgerana*, *S. hispida*, *S. tmolea*, *S. stricta* iştah açıcı ve gaz söktürücü olarak bilinmektedir (Baytop, 1984).

S. perfoliata enfüzyon halinde soğuk algnlığı ve çeker hastalığına karşı, yine *S. dichotoma* enfüzyon halinde soğuk algnlığına karşı etkilidir. *S. mugronensis*’in toprak üstü kısımlarının deney hayvanlarında otonom sinir sistemi uyarıcısı ve hipotansif etkisi (Kan basıncını azaltan) olduğu gözlenmiştir (Alcaraz ve Jimenez, 1989; Tümen ve Sekerdiz, 1989).

S. scardica dekoksasyon halinde Bulgaristan, Arnavutluk, Makedonya ve Rusya’da, *S. romana* Fransa’da çay olarak kullanılmıştır (Bonnier, 1927; Berger, 1954).

S. congesta ve *S. arguta*'nın biyolojik aktivitelerinin incelenmesi sonucu, ovaryum ve kolon kanserine karşı anlamlı sitotoksik aktivite ve potansiyel antifeedant aktivite gösterdiği görülmüştür (Ertaş, 2005). *S. trojana* ve *S. athoa* ekstraktlarının antimutajenik aktiviteye sahip oldukları (Ballı, 2012), ayrıca *S. athoa*'dan izole edilen diterpenik bileşiklerin *Bacillus subtilis*'a karşı antimikrobiyal aktivite gösterdiği belirlenmiştir (Gören, 1997). *S. libanotica* subsp. *linearis*'in metanol ekstraktında bulunan yüksek fenolik bileşenlerin, antioksidan aktiviteye sahip olduğu bulunmuştur (Şahin, 2010). *S. ozturkii* ve *S. caesarea* ekstrelerinin gıda koruma ve insan sağlığında doğal antimikrobiyal ve antioksidan etkenler olarak kullanılabileceği belirtilmiştir (Sağdıç vd., 2007).

1.6. *Sideritis* L. Türlerinin Kromozom Sayıları

Sideritis cinsinin *Hesiodia* seksiyonunda diploid kromozom sayısı $2n=16, 18, 30$ ve 32 dir. *Empedoclia* seksiyonunda ise $2n=30, 32$ ve 34 tür (Fernandez-Peralta ve Gonzalez-Aquilera, 1986). Türkiye'de *Sideritis*'e ait *Empedoclia* seksiyonundaki tüm taksonlar aynı kromozom sayısına ($2n=32$) ve temel kromozom sayısına ($x=16$) sahiptir. Bu taksonların kromozom büyüklükleri birbirine yakındır (Martin vd., 2009).

Sideritis cinsine ait tür ve türaltı taksonlarda yapılan karyolojik çalışmalar sonucunda *Burgsdorfia* seksiyonunda yer alan *S. lanata*'nın $2n=30$, *S. romana* subsp. *romana*'nın $2n=28$ ve *S. romana* subsp. *curvidens*'in $2n=28$; *Hesiodia* seksiyonunda yer alan *S. montana* subsp. *montana*'nın $2n=16$, *S. montana* subsp. *remota*'nın $2n=18$ kromozom sayısına sahip olduğu belirlenmiştir (Martin vd., 2009).

Güney Avrupa'daki *Sideritis* L. türlerinin başlıca kromozom sayıları $2n=22, 28, 30, 32$ olarak kaydedilmiştir (Darlington ve Wylie, 1955). Orta Avrupa'daki *Sideritis* L. türleri üzerine olan araştırmalarda ise kromozom sayısı $2n=32$ olarak bulunmuştur (Löve, 1962).

Türkiye'de de yayılış gösteren *S. curvidens*'in kromozom sayısı $2n=28$ ve *S. lanata*'nın kromozom sayısı $2n=30$ olarak belirlenmiştir (Sırd, 1965). Anadolu'da yayılan bazı *Sideritis* L. türlerinin kromozom sayıları: *S. bilgerana* $2n=34$, *S. brevibracteata* $2n=32$, *S. congesta* $2n=32$, *S. libanotica* subsp. *libanotica* $2n=32, 34$, *S. libanotica* subsp. *linearis* $2n=32, 34$, *S. phlomoides* $2n=32$, *S. pisidica* $2n=32$, *S. stricta* $2n=32$, *S. tmolea* $2n=32$ olarak belirlenmiştir (Contandriopoulos, 1978). *S. vulcanica* Hub.- Mor. türünün somatik kromozom sayısı $2n = 32A + 0-1 B$ olarak elde edilmiştir (Martin vd., 2009).

1.7. *Sideritis* Türlerinin Polen Tipleri

Sideritis cinsi incelenmiş ve 3 polen tipi tanımlanmıştır. Huynh (1972); aynı uzunlukta meridyonal üç kolpusla karakterize edilen tricolpate polen tipini, yaklaşık aynı uzunlukta dört meriyonal kolpusla karakterize edilen tetracolpate polen tipini, indirgenmiş boyutta altı kolpusla karakterize edilen 6-pantocolpate polen tipini tanımlamıştır.

Batı Anadolu’da yayılış gösteren *S. phrygia*, *S. albiflora* ve *S.leptoclada* endemik türlerinin polen taneleri tri-colporate şeklinde tespit edilmiştir (Aydın, 1993).

S. cypria’nın polen taneleri trizonocolpate ya da tetrazonocolpate, subraprolate, subspheroidal, spheroidal, semitectate olarak; ornamentasyonu suprareticulate olarak tespit edilmiştir (Yıldız vd., 2009).

1.8. *Sideritis* Cinsinin Temel Kimyasal Bileşikleri

Sideritis’in kimyasal bileşenleri üzerinde birçok çalışma yapılmaktadır. Bu çalışmalar genellikle, *Sideritis* taksonunun yağ bileşenleri, flavonoidleri ve diterpenleriyle ilgilidir. Bu kimyasal bileşenlere ek olarak *Sideritis* cinsi; steroller, fenilpropanoit heterozitler, lignanlar, iridoid heterozitler, kumarinler, alkanlar, triterpenik saponozitler ve esansiyel yağ asitleri de içerir (Akçoş, 1994).

Sideritis cinsi flavonoidler (özellikle flavonlar ve flavonol glikozitler) gibi antimikrobiyal ve antioksidan polifenolikleri içerir (Palomino vd., 1996; Venturella vd., 1995; Gomez-Serranillos vd., 1998).

Sideritis türleri temel yağ bakımından oldukça zengindir (Kırimer vd., 1999b; Ezer vd., 1996). Kullanılan türler uçucu yağ, tanen ve acı madde taşımaktadır (Baytop, 1984).

Türkiye’deki *Sideritis* türlerinin uçucu yağları “monoterpen hidrokarbon açısından zengin, oksijenize monoterpen açısından zengin, seskiterpen hidrokarbon açısından zengin, oksijenize seskiterpen açısından zengin, diterpen açısından zengin ve diğerleri” şeklinde 6 grupta sınıflandırılır. Türkiye’deki mevcut *Sideritis* türlerinin %57’si monoterpen hidrokarbon açısından zengin olan gruba aittir (Kırimer vd., 1999c).

Başer (2002), Türkiye’de bulunan *Sideritis* L. türlerindeki terpen çeşitlerinden monoterpenlerin; *S. amasiaca*, *S. argyrea*, *S. armeniaca*, *S. athoa*, *S. bilgerana*, *S. brevidens*, *S. congesta*, *S. dichotoma*, *S. erythrantha* var. *erythrantha*, *S. erythrantha* var. *cedretorum*, *S. galatica*, *S. germanicopolitana* subsp. *germanicopolitana*, *S.*

germanicopolitana subsp. *viridis*, *S. gulendamiae*, *S. hispida*, *S. huber-morathii*, *S. libanotica* subsp. *libanotica*, *S. libanotica* subsp. *kurdica*, *S. lycia*, *S. niveotomentosa*, *S. phrygia*, *S. rubriflora*, *S. scardica* subsp. *scardica*, *S. serratifolia*, *S. sipylea*, *S. stricta*, *S. syriaca* subsp. *nusairiensis*, *S. trojana*, *S. vuralii*'de, oksijenli monoterpenlerin; *S. arguta*, *S. libanotica* subsp. *microchlamys*, *S. romana* subsp. *romana*'da, seskiterpenlerin; *S. akmanii*, *S. albiflora*, *S. brevibracteata*, *S. caesarea*, *S. cilicica*, *S. condensata*, *S. curvidens*, *S. hololeuca*, *S. leptoclada*, *S. libanotica* subsp. *linearis*, *S. libanotica* subsp. *violascens*, *S. montana* subsp. *montana*, *S. montana* subsp. *remota*, *S. ozturkii*, *S. pisidica*, *S. tmolea*, *S. vulcanica*'da ve diterpenlerin; *S. perfoliata*'da bulunduğunu tespit etmiştir.

Yine *Sideritis* taksonlarının yağlarındaki ana bileşenlere göre sınıflandırılmasının sonuçları, diterpenlerin; *S. dichotoma*, *S. perfoliata*'da, seskiterpenlerin; *S. vulcanica*, *S. akmanii*, *S. albiflora*, *S. arguta*, *S. brevibracteata*, *S. caesarea*, *S. condensata*, *S. galatica*, *S. leptoclada*, *S. libanotica* subsp. *microchlamys*, *S. libanotica* subsp. *violascens*, *S. niveotomentosa*, *S. phlomoides*, *S. serratifolia*, *S. taurica*, *S. tmolea*'da, monoterpenlerin ise kalan türlerde bulunduğunu göstermiştir (Kırimer vd., 2004).

Fenolik maddeler doğal antioksidanların en önemli gruplarını oluştururlar. Yüksek fenol içeriğine sahip *S. cilicica*, *S. scardica* ve *S. germanicopolitana* subsp. *germanicopolitana*'nın serbest radikal süpürücü etki gösterdiği, bu üç türden *S. germanicopolitana* subsp. *germanicopolitana*'nın ise lipit peroksidasyonuna karşı etki gösterdiği belirlenmiştir (Gray, 1978; Moure vd., 2001; Shahidi ve Wanasundara, 1992). Aralarında *S. vulcanica*'nın da bulunduğu diğer bazı *Sideritis* türlerinin ise sentetik bir antioksidan olan butillenmiş hidroksitoluen'e (BHT) yakın bir aktivite göstermesi ve flavonoit türevi bileşiklerin ekstrelerin büyük çoğunluğunu oluşturduğunun belirlenmesi, bu bileşiklerin serbest radikal ve lipit peroksidasyon etki ile ilişkili bileşikler olduğunu destekler durumdadır (Koleva vd., 2002; Demo vd., 1998; Rios vd., 1992).

Tablo 2. Bazı *Sideritis* L. türlerinden izole edilen kimyasal bileşikler

Takson adı	Kimyasal Bileşikleri	Kaynak
<i>S. akmanii</i>	Spathulenol, ar-curcumene	(Kırimer vd., 2004)
<i>S. albiflora</i>	β -caryophyllene, γ - elemen, caryophyllene oxide	(Usluer, 2005)
<i>S. amasiaca</i>	β -pinene, α -pinene	(Kırimer vd., 2004)
<i>S. arguta</i>	Epoksisiderol, siderol	(Ertaş, 2005)
	β -caryophyllene, β -phellandrene, germacrene-D	(Kırimer vd., 2004)
<i>S. argyrea</i>	7-epicandicandiol, ent-la- asetoksi-18-hidroksikaur-16-en, candol B, foliol, linearol	(Gören, 2002)
	β -pinene, α -pinene, epicubebol, limonene	(Kırimer vd., 2004)
<i>S. armeniaca</i>	β -pinene, α -pinene	(Kırimer vd., 2004)
<i>S. athoa</i>	Myrcene, β -pinene, α -pinene, ar-curcumene	(Kırimer vd., 2004)
	Linearol, 18-deasetil linearol, tidol, 7-epicandicandiol	(Gören, 1997)
<i>S. brevibracteata</i>	8-hidroksi flavin glukozid, 6 asetilli alloz	(Köksal, 2010)
	β -caryophyllene, naphtalene	(Kırimer vd., 2004)
<i>S. brevidens</i>	Siderol, 7-epicandicandiol, sidol, linearol	(Çarıkcı, 2010)
	β -pinene, α -pinene, epicubebol	(Kırimer vd., 2004)
<i>S. bilgerana</i>	β -pinene, α -pinene	(İşcan vd., 2005)
<i>S. caesarea</i>	β -caryophyllene, α -pinene, β -pinene, (E)- β -damascenone	(Kırimer vd., 2004)
<i>S. condensata</i>	Diasetil sideridiol, siderol, epoksi siderol	(Öztürk, 2005)
	β -caryophyllene, germacrene-D, caryophyllene oxide, hexahydrofarnesylacetone, β -pinene	(Kırimer vd., 2004)
<i>S. congesta</i>	7- epicandicandiol, siderodiol, linearol	(Ertaş, 2005)
	β -pinene, α -pinene, epicubebol, α -cadinol	(Kırimer vd., 2004)
	muurol-5en-4- β -ol, muurol-5-en-4- α -ol	(Özcan vd., 2001)
<i>S. cilicica</i>	β -pinene, α -pinene, β - phellandrene	(İşcan vd., 2005)
<i>S. dichotoma</i>	Siderol, sideridiol, sideroxol	(Gören, 2002)
	Geraterpinene, geracymene, valeranone, hexahydrofarnesylacetone	(Kırimer vd., 2004)

<i>S. erythrantha</i> var. <i>cedretorum</i>	Myrcene, α - pinene	(Ermin, 1995)
	Myrcene, α - pinene, sabinene, α -bisabolol	(Kırimer vd., 2004)
<i>S. erythrantha</i> var. <i>erythrantha</i>	α - pinene, sabinen	(Ermin, 1995)
	α - pinene, ökalıptol, linalol, α -bisabolol, sabinen, β -pinene, germacrene-D	(Özcan vd., 2008)
<i>S. galatica</i>	Germacrene-D	(Kırimer vd., 2004)
<i>S. germanicopolitana</i> subsp. <i>germanicopolitana</i>	Myrcene, β -pinene, α -pinene, sabinene	(Kırimer vd., 2004)
<i>S. germanicopolitana</i> subsp. <i>viridis</i>	Myrcene, β -pinene, α -pinene	(Kırimer vd., 2004)
<i>S. gulendamiae</i>	Siderol	(Özer, 2010)
	β -pinene, α -pinene	(Kırimer vd., 2004)
<i>S. hispida</i>	β -pinene, α -pinene, limonene, myrcene	(Kırimer vd., 2004)
<i>S. hololeuca</i>	Siderol, eubol, 7-asetil sideroxol	(Çarıkçı, 2010)
	β -pinene, α -pinene	(Kırimer vd., 2004)
<i>S. huber-morathii</i>	β -pinene, α -pinene	(Kırimer vd., 2004)
<i>S. lanata</i>	Spatulenol	(Kırimer vd., 2000)
<i>S. leptoclada</i>	Germacrene-D, β -caryophyllene, caryophyllene oxide	(Usluer, 2005)
	Linearol, sidol, 7- epicandicandiol	(Kılıç, 2002)
<i>S. libanotica</i> subsp. <i>kurdica</i>	β -pinene, α -pinene	(Kırimer vd., 2004)
<i>S. libanotica</i> subsp. <i>libanotica</i>	β -pinene, α -pinene	(Kırimer vd., 2004)
<i>S. libanotica</i> subsp. <i>linearis</i>	α -bisabolol, β -phellendrene, germacrene-D	(Erbaş ve Fakir, 2012)
	β -pinene, hexadecanoic acid, β -caryophyllene	(Kırimer vd., 2004)
<i>Sideritis libanotica</i> subsp. <i>microchylamys</i>	β -caryophyllene	(Kırimer vd., 2004)
<i>S. libanotica</i> subsp. <i>violascens</i>	β -caryophyllene	(Kırimer vd., 2004)
<i>S. lycia</i>	Salvigenin, sirsimaritin, 4'-metoksi hipoletin, martinozit, verbaskozit, lökoseptozit A, lavandulifoliozit	(Akcoş, 1994)
	Linearol, sidol, siderol, sideridiol, foliol	(Kılıç, 2002)
	β -pinene, α -pinene, valeranone	(Kırimer vd., 2004)

<i>S. montana</i> subsp. <i>montana</i>	Germacrene D, bicyclogermacrene	(Kırimer vd., 2000)
<i>S. montana</i> subsp. <i>remota</i>	Bicyclogermacrene, germacrene D	(Kırimer vd., 2000)
<i>S. niveotomentosa</i>	Siderol, sideridiol, 7-epicandiciol, sidol, eubotriol, eubol, athanolone	(Çarıkçı, 2010)
	β -caryophyllene	(Kırimer vd., 2004)
<i>S. ozturkii</i>	β -pinene, α -pinene	(Kırimer vd., 2004)
<i>S. perfoliata</i>	8 α -13-hydroxy-14-en-epilabdane, limonene, viridiflorol, sabinene, β -caryophyllene, α -pinene, β -pinene	(Kırimer vd., 2004)
<i>S. phlomoides</i>	β -caryophyllene, caryophyllene oxide, α -bisabolol, limonene	(Kırimer vd., 2004)
<i>Sideritis phrygia</i>	β -pinene, α -pinene	(Kırimer vd., 2004)
<i>S. romana</i> subsp. <i>romana</i>	Timol, 1-okten-3-ol	(Kırimer vd., 2000)
<i>S. romana</i> subsp. <i>curvidens</i>	Bicyclogermacrene, spathulenol	(Kırimer vd., 2000)
<i>S. rubriflora</i>	β -pinene, α -pinene, germacrene-D	(Kırimer vd., 2004)
<i>S. scardica</i> subsp. <i>scardica</i>	β -pinene, α -pinene, β -caryophyllene, carvacrol	(Kırimer vd., 2004)
<i>S. serratifolia</i>	Calamenene	(Kırimer vd., 2004)
<i>S. sipylea</i>	siderol, linearol, epicandiciol	(Loğoğlu vd., 2006)
	Myrcene, β -pinene, α -pinene	(Kırimer vd., 2004)
<i>S. stricta</i>	β -pinene, α -pinene, β -caryophyllene, epicubebol	(Kırimer vd., 2004)
	Linearol	(Çıtak, 2012)
<i>S. syriaca</i> subsp. <i>nusairiensis</i>	β -pinene, α -pinene	(Kırimer vd., 2004)
<i>S. taurica</i>	Germacrene-D, α -bisabolol	(Kırimer vd., 2004)
<i>S. tmolea</i>	α -kadinol, β -caryophyllene, kalamenen, muurol-5-en-4- β -ol	(Özcan vd., 2001)
<i>S. trojana</i>	7-epicandiciol, siderol, sideridiol, misocandol B, ent-7 α -asetoksikaur-15-en	(Gören, 2002)
	β -pinene, α -pinene	(Kırimer vd., 2004)
<i>S. vulcanica</i>	β-pinene, α-pinene, germacrene D	(Kırimer vd., 2004)
	β-caryophyllene	(Kırimer vd., 1999)
	α-pinene, β-caryophyllene, 1.8-cineole	(Kılıç ve Bağcı, 2013)
<i>S. vuralii</i>	β -pinene, α -pinene, β -phellandrene	(Kırimer vd., 2004)

1.8.1. Uçucu Yağlar ve Elde Etme Yöntemleri

Uçucu yağlar, aromatik bitkilerden veya bitkisel droglardan elde edilen, bitkiler aleminde yaygın olarak bulunan, kendine has koku, tat, renk ve görünümünün yanı sıra uçucu özelliğe sahip, oda sıcaklığında sıvı halde olan fakat bazen donabilen yağimsı karışımlardır (Tanker vd., 1976; Baytop, 1983).

Açıkta bırakıldığında, oda sıcaklığında bile buharlaşabildiklerinden “uçucu yağ”, “eterik yağ”, “esans” gibi adlar verilen bu yağlarda terpenik hidrokarbonlar ve bunların oksijenli türevlerinin yanı sıra organik asitler, alkoller, fenoller ve ketonlar da bulunabilmektedir (Tanker vd., 1976; Baytop, 1983).

Bitkilerin güzel kokusu uçucu yağ fraksiyonlarından ileri gelmektedir. Sekonder metabolit olan bu yağlar terpenler olarak adlandırılırlar (Cowan, 1999; Baytop, 1999).

Uçucu yağların büyük çoğunluğu (%90) terpenik maddelerden oluşmuştur. Terpenik maddeler ise uçucu yağların içinde monoterpen, seskiterpen ve diterpen olarak bulunur.

Terpenlerin oksitlenmesiyle meydana gelen oksijenli türevler, uçucu yağların kendine özgü kokusunu, tadını ve terapik özelliğini verir. Bu nedenle uçucu yağ içeren bitkiler incelenirken içerdikleri oksijenli bileşikler esas alınır (Kutlular, 2007).

Farmakolojik olarak ve terapik etkilerine göre de uçucu yağlar gruplandırılabilirler. Bu grupta yer alan uçucu yağlar genellikle tedavi amaçlıdır ve alternatif tıbbın önem kazanmasıyla da önemleri artmıştır (Ceylan, 1997).

Tıbbi ve Aromatik bitkilerden çeşitli yöntemlerle elde edilen bitkisel özütlerin ve uçucu yağların antimikrobiyal etkilere sahip olduğu bilinmektedir (Dorman ve Deans, 2000; Akgül, 1993). Etki mekanizması muhtemelen mikroorganizmanın solunumunun inhibisyonu esasına dayanmaktadır (Cotton, 1999).

Bitkilerdeki uçucu yağlar; bitkilerin salgı sistemleri olan salgı tüyleri, salgı hücreleri, salgı kanalları ve salgı ceplerinde oluşmaktadır. Uçucu yağın bitkide doğrudan doğruya protoplazmada olduğu ya da hücre çeperinin reçinensi tabakasının dekompozisyonu ile olduğu ileri sürülmektedir (Tanker vd., 1976; Baytop 1986).

Uçucu yağların bitkinin, artık metabolizma ürünlerinin atılmasında rol oynadıkları ileri sürülmektedir. Bitkinin yaralanması sonucu oluşan reçineyi çözme özelliğine sahip olduğu, yaydıkları koku ile böcekleri cezp ederek tozlaşmaya yardımcı olduğu, böcekleri kaçıracı etkide olanları ise bitkinin korunmasında etkili olduğu düşünülmektedir (Berk, 1953; Tanker vd., 1976; Manville vd., 1989).

Uçucu yağların çoğu sudan hafiftir ve suyla karışmadığından suyun üstünde toplanır. Sulu etanolde çözünebilirlik özellikleri uçucu yağları sabit yağlardan ayırır (Tanker vd., 1976).

Eksojen ve endojen faktörler uçucu yağların kimyasal bileşimini etkileyen faktörlerdir. Endojen faktörler, farklı mevsimlerde ya da bitkinin farklı dokularında değişebilen uçucu maddelerin biyosentetik yolları ve bitkilerin anatomik ve fizyolojik özellikleri ile ilişkilidir. Eksojen faktörler, uçucu yağların oluşumundan sorumlu bazı genleri etkileyebilir. Bu faktörler aynı bitki türlerinde ekotip ya da kemotiplere yol açmaktadır (Barra, 2009).

Uçucu yağların bileşim ve miktarları; bitkinin cinsine, bitkinin hangi kısmından elde edildiğine, üretim şekline, iklime ve yetiştirildiği bölgenin coğrafik yapısına bağlı olarak değişmektedir (Özgüven ve Kırıcı, 1999; Baydar, 2005; Burt, 2004; Couladis vd., 2002; İşcan vd., 2002).

Uçucu yağların elde edilmesinde uygulanacak yöntem; bitkinin ısıya dayanıklılığına, uçucu yağın miktarına, suda çözünüp çözünmemesine ve bileşenlerine bağlı olarak seçilir (Hill, 1952).

Tablo 3. Uçucu yağ elde etme yöntemleri (Kutlular, 2007).



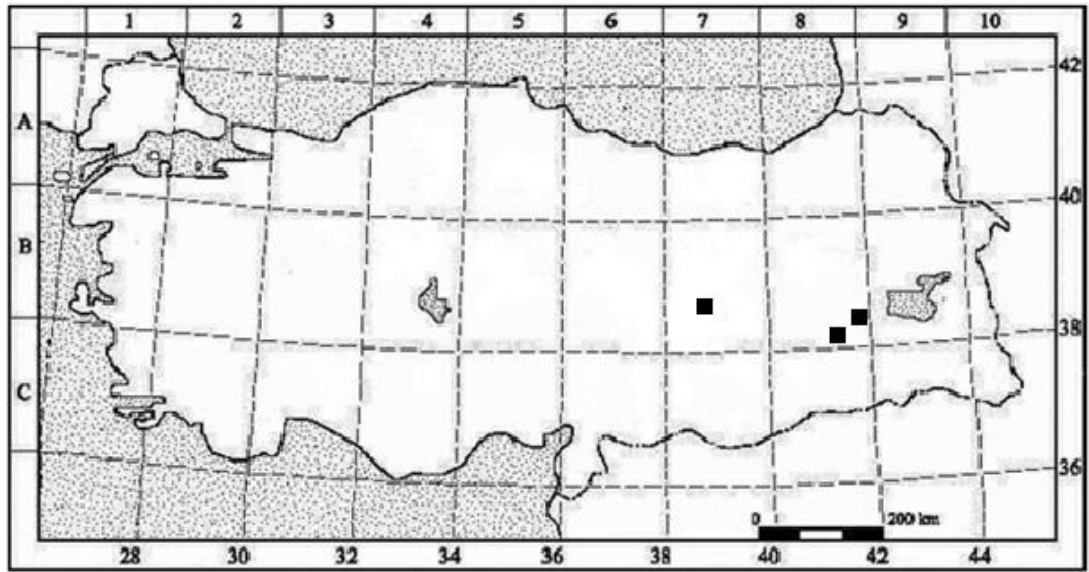
1.9. *Sideritis vulcanica* Hub.-Mor. Türünün Türkiye Florası'ndaki Genel Özellikleri ve Tür Üzerinde Yapılmış Bir Filogenetik Analiz

Sideritis vulcanica Hub.-Mor.; Endemik olup, İran-Turan fitocoğrafik bölge elementidir. Çok yıllık, 30-60 cm boylarında, basit veya az dallanmıştır. Gövde kısa glandular tüylü, aşağıda az çok tomentose tüylüdür. Alt yapraklar yassılaştırmış beyaz-yünlü, glabrascent, orta kaulin yapraklar sarımsı-yeşil veya grimsi, sondaki yapraklar yassılaştırmış pilose tüylü, reticulate damarlı, lanseolat'tan oblong-lanseolat'a kadar değişen yapraklar 5-10 × 0.5-2.5 cm, akut, dentikulat, sessil veya petiol 1cm'e kadardır. Vertisillatlar 6-15, en az 1-3 cm mesafeli, orta ve üst yoğundur. Orta brakteler orbikular-kordat'tan reniform'a kadar değişen şekillerde, 1.5-2 × 1.5-2.5 cm, 3-5 mm'lik akumen dahil, kısa glandular ve eglandular tüylü olup, silli değildir. Kaliks 10-12 mm, dişler lanseolat 4-6 mm, 0.5-1 mm boylarında yayılan eglandular tüylü, kaliks tüpü kısa tomentose ve glandular tüylüdür. Korolla sarı, 13-16 mm, tüylü ve içte kahverengi çizgilidir. Çiçeklenme 7-8. aylarda olup, habitatı volkanik tepeler, kayalık yamaçlardır (Davis, 1982).

Sideritis cinsinin *Empedoclia* seksiyonuna ait taksonların ITS dizileri karşılaştırılarak filogenetik analizleri yapılmıştır. *S. libanotica* subsp. *violascens* ile *S. libanotica* subsp. *kurdica*, *S. vulcanica* ve *S. ozturkii* yakın akraba çıkmıştır. Bu taksonlardan *S. vulcanica* ile *S. libanotica* subsp. *kurdica* kardeş takson çıkmıştır (Tez, 2011).

Tablo 4. *Sideritis vulcanica* Hub.-Mor.'nın taksonomik hiyerarşisi

Regnum:	<i>Plantae</i>
Divisio:	<i>Spermatophyta</i>
Subdivisio:	<i>Angiospermae</i>
Class:	<i>Magnoliopsida</i>
Subclass:	<i>Asteridae</i>
Ordo:	<i>Lamiales</i>
Familia:	<i>Lamiaceae</i>
Genus	<i>Sideritis</i>
Subgenus	<i>Sideritis</i>
Section:	<i>Empedoclia</i>
Species:	<i>Sideritis vulcanica</i> Hub.-Mor.



Şekil 1. *S. vulcanica* Hub.-Mor. türünün Türkiye’deki yayılışı (B7 Elazığ, B8 Bitlis, B8 Siirt).

1.10. Çalışmanın Amacı

Bu çalışmadaki amaç; Elazığ ve çevresinde yayılış gösteren, yurdumuz için endemik olan *Sideritis vulcanica* Hub.-Mor. türünü morfolojik, morfometrik, anatomik, karyolojik, palinolojik ve uçucu yağ özellikleri açısından detaylı olarak araştırmak ve türün sistematığına katkı sağlamaktır. Türün araştırılmasında, endemik olması ve VU (zarar görebilir) kategorisine girmesi ayrıca önem taşımaktadır.

2. MATERYAL VE METOT

2.1. Bitki Örneklerinin Toplanması

Sideritis vulcanica Hub.-Mor. yurdumuzda B7 Elazığ, B8 Siirt ve B8 Bitlis’de doğal yayılış göstermekte olup, endemik bir türdür. Çalışma materyali B7 Elazığ, Sivrice yöresinin çeşitli lokalitelerinden 2012-2013 Haziran-Ağustos aylarında çiçeksiz, çiçekli ve tohum dönemlerinde ayrı ayrı toplanmıştır.

Bitki örneklerinin alındığı lokalite ve dönemler aşağıda belirtilmiştir:

***S. vulcanica* Hub.-Mor.**

1. B7 Elazığ, Sivrice - Kürk köyü, Eski Bağlar mevki, Levhadan 300-400m içeri toprak yol kenarı, 1345m (24.06.2012 - Çiçeksiz örnek) (04.07.2012 - Çiçeksiz, Çiçekli Örnek) (24.07.2012, 13.08.2012 - Çiçekli, Tohumlu Örnek)

2. B7 Elazığ, Sivrice - Kürk köyü, Eski Bağlar mevki, Levhadan içeri, Dere içi taşlık alanlar, kuzey yamaçları. 1345m (04.07.2012 - Çiçeksiz, Çiçekli Örnek) (24.07.2012, 13.08.2012 - Çiçekli, Tohumlu Örnek)

3. B7 Elazığ, Sivrice - Gezin yolu arası. Sürek köyünden 100m, 300 m ileri (Gölcük tatil köyüne 500 m kala) Demiryolu - Karayolu arasındaki yamaçlar. 1266m (04.07.2012, 30.06.2013 - Çiçekli Örnek) (24.07.2012, 13.08.2012 - Çiçekli, Tohumlu Örnek)

4. B7 Elazığ, Sivrice - Gezin yolu arası. Sürek köyünden 3,3-3,8 km ileri (Gölcük tatil köyü 2,5 - 3. km) Demiryolu- Karayolu arasındaki yamaçlar. 1266m (04.07.2012 - Çiçekli Örnek) (24.07.2012, 13.08.2012 Çiçekli, Tohumlu Örnek)



Şekil 2. *S.vulcanica*'nın genel görünüşü, Sivrice-Gezin yolu.



Şekil 3. *S.vulcanica*'nın genel görünüşü, Sivrice - Kürk köyü.

2.2. Morfolojik Analizler

Türkiye Florası'na göre incelenen *Sideritis* L. cinsine ait endemik *Sideritis vulcanica* Hub.-Mor. türü 2012-2013 yıllarında, Haziran-Ağustos ayları arasında çiçeksiz, çiçekli ve tohumlu olduğu dönemlerde Elazığ'ın Sivrice yöresinin farklı lokalitelerinden toplanmıştır. Türe ait örneklerin toplandığı yer, zaman ve yüksekliği belirtilmiştir. Bitki taze ve kuru materyaller üzerinde teşhis edilmiştir (Civelek vd., 2010). Bitkinin teşhisinde Davis'in (1982), "Flora of Turkey" adlı eserinin 7.ci cildinden faydalanılmıştır.

Morfolojik analizler için, *S. vulcanica*'nın preslenip kurutulan çiçekli ve meyveli örnekleri kullanılmıştır. Kantitatif karakterlerin minimum ve maksimum değerleri ile kalitatif karakterleri belirlemek amacıyla ölçüm ve gözlemler yapılmıştır. Küçük yapılara ait ölçümler, stereo mikroskop altında cetvelle milimetrik olarak yapılırken, makroskobik yapılara ait ölçümler cetvel kullanılarak çıplak gözle yapılmıştır. Taksonun betiminde kantitatif karakterlere ait ölçüm değerleri yazılırken önce boy, sonra en yazılarak aralarına (x) işareti konulmuştur. Yapıların boyuna (uzunluğuna) ve genişliğine ait alt ve üst ölçüm değerleri ile sayısına ait alt ve üst değerler, aralarına çizgi (-) işareti konularak verilmiştir.

S. vulcanica Hub.-Mor. türünün bitki boyu, kök boyu, taban ve gövde yapraklarının; boy×en değeri, yaprak dizilişi, yaprak şekli, yaprak kenarı ve yaprak ucu ile petiol uzunluğu ve internod mesafesi, braktelerinin; boy×en değeri, brakte şekli, brakte kenarı, brakte ucu ve akumen boyu, çiçeğinin; çiçek durumu, vertisillat sayısı, her vertisildeki çiçek sayısı, vertisillastrum uzunluğu, vertisillat arası mesafe, korolla rengi, korolla boyu, korolla üst ve alt dudak boyu, kaliks boyu ve kaliks dişinin boyu, anter, filament, stilus ve ovaryum boyu, nutletinin; boy×en değeri, nutlet rengi ve nutlet şekli gibi dış morfolojik özellikler belirlenmiş ve karakterlerin morfometrik ölçümleri yapılmıştır. Elde edilen bu veriler çizelge haline getirilmiş, Türkiye Florası'ndaki bilgilerle karşılaştırılmıştır (Tablo 5)



Şekil 4. *S. vulcanica* Hub.-Mor. türünün herbaryum örneği

2.3. Anatomik Analizler

Anatomik özelliklerin incelenebilmesi için, arazi çalışmaları sırasında toplanan bitki örnekleri % 70'lik etil alkol içerisine alınıp, fikse edilerek stok örnekler haline getirilmiştir. *Sideritis vulcanica*'nın kök ve gövde kısımlarından enine kesitler, gövde yaprakları ve taban yapraklarından enine ve yüzeysel kesitler alınarak preparatları incelenmiştir. Kök, gövde ve yaprakların anatomik yapılarının fotoğrafları Olympus B×51 mikroskobuna bağlı Olympus dijital fotoğraf makinası ile çekilmiş olup, resimler üzerinde anatomik kısımlar tespit edilerek gösterilmiştir.

2.4. Karyolojik Analizler

2.4.1. Materyale Uygulanan İşlemler

2.4.1.1. Kök Uçlarının Elde Edilmesi

Kromozom özelliklerinin incelenmesi için Temmuz - Ağustos aylarında toplanan tohumlar, içerisine çift katlı filtre kağıdı döşenmiş ve musluk suyu ile ıslatılmış petrilere 50'şer tane ekildi. Petriler 21°C ve 25°C sıcaklıklardaki etüvlere yerleştirilerek tohumların çimlenmeleri sağlandı. Çimlenen kök uçları 2-2.5cm uzunluğa erişince 1-1.5cm uzunluğunda kesilerek küçük tüplere alındı (Elçi, 1982).

2.4.1.2. Materyale Uygulanan İlk İşlem

S.vulcanica taksonu için ilk işlem olarak α -monobromonaftalin çözeltisinin uygun olduğuna karar verildikten sonra, kesilen kök uçları α -monobromonaftalin'in sudaki doymuş çözeltisine (100 ml safsu içine 4-5 damla α -monobromonaftalin damlatılarak çalkalanır) alındı. Kök uçları bu çözeltide +4 °C'de 16 saat bekletildiğinde elverişli sonuçlar alındı (Elçi, 1982).

2.4.1.3. Materyalin Tesbiti

Tesbit (fiksatif) çözeltisi olarak asetik alkol kullanıldı. α -monobromonaftalin içinde +4 °C'de 16 saat bekletilen kök uçları alınıp, +4 °C'de 24 saat asetik alkolde bekletilerek fikse edildi (Pavone vd., 1981).

2.4.1.4. Materyalin Muhafazası

Tesbit işleminden sonra kök uçları %70'lik alkol içerisine alınarak gerektiğinde kullanılmak üzere +4°C'de buzdolabında depo edildi (Candollea, 2002).

2.4.1.5. Hidroliz

Alkolden çıkarılan kök uçları alkol bulaşığının giderilmesi için 10 dk musluk suyu ile yıkandıktan sonra hidroliz için; zaman, sıcaklık derecesi ve HCl'nin konsantrasyonu dikkate alınarak etüvde hidroliz işlemi yapıldı. %70'lik alkolden çıkarılan kök uçları 1N HCl içerisine alınarak, 60 °C'lik etüvde, 8-13dk hidrolizi yapıldı. Hidrolizi yapılan kök uçları HCl bulaşığının giderilmesi için musluk suyu ile yıkandı (Elçi, 1982).

2.4.1.6. Boyamanın Yapılışı

Hidrolizi yapılan kök uçları feulgen boyası ile oda sıcaklığında, karanlık bir ortamda 1 saat boyamaya bırakıldı. Boyama sonunda kök uçlarının uç kısmındaki 1-2 mm'lik büyüme meristemlerinin koyu viole rengini aldığı görüldü. Daha sonra 2-3 defa musluk suyu ile yıkandı.

2.4.2. Preparatın Yapılışı

Kök uçlarının koyu viole rengindeki 1-2 mm'lik büyüme meristemleri kesilerek lam üzerine alındı. Preparasyon için, büyüme meristemi kısmı birkaç damla %45'lik asetik asit içerisinde jilet ile iyice parçalanarak, lamel kapatıldı. Lamel üzerine bir kurşun kalemin arka ucu ile birkaç darbe vurulduktan sonra, iki kurutma kağıdı arasına alınan preparata, düz bir zeminde başparmakla kuvvetlice bastırılarak hücrelerin daha iyi dağılması sağlandı (Arohonka, 1982).

2.4.3. Karyotip Analizlerinin Yapılışı

Karyotip analizleri ve kromozom ölçümlerini yapmak için, preparatlarda iyi bir dağılma gösteren, fazla büzülmemiş, kromozom morfolojileri iyi görülebilen ve kromozomları bir düzlem üzerinde bulunan en iyi üç tane somatik hücrenin mikroskoptan fotoğrafları Canon marka digital fotoğraf makinesi ile Olympus B×51 marka mikroskopta 100'lük objektifte çekildi. Kromozomların mikroskoptan fotoğrafları çekilirken büyütmenin tespiti için objektif mikrometrenin de fotoğrafı çekildi ve hesaplamayla bir mikrometrenin ne kadar büyütüldüğü bulundu.

Kağıt üzerine çıktıkları alınan kromozomların uzun ve kısa kolları kumpasla milimetrik olarak ölçülüp, hesaplama yoluyla mikrometreye (μm) çevrildi. Kromozomların kol oranları; uzun kol boyunun kısa kol boyuna bölünmesiyle ($r=L/S$), nispi boyları ise; bir kromozomun toplam boyunun hücredeki kromozomların toplam boyuna bölünüp 100 katsayısı ile çarpılması suretiyle hesaplandı. Sentromer indeksi ise $I=100 \times S/C$ formülü ile hesaplandı (Levan vd., 1964). Bu şekilde her bir kromozomun ayrı ayrı nispi boyları, sentromer indeksleri hesaplandı. Kromozom uzunluğu ve sentromer durumu göz önünde bulundurularak birbirine yakın olan kromozomlar homolog kromozomlar olarak tespit edildi. Böylece ayrı bir tablo hazırlanarak bu tabloda homolog kromozomlar birbirlerinin yanına getirildi (Elçi, 1964).

Bu şekilde üç hücrenin en uzun olan ikişer kromozomuna I numarası verildi. Sıra ile diğer homolog kromozomlar da numaralandırıldı. Aynı numarayı alan homolog kromozomun kısa kollarının boyları toplanıp aritmetik ortalaması alınarak türün I numaralı kromozomunun ortalama kısa kol boyu bulundu. Aynı yoldan gidilerek kromozomun ortalama uzun kol boyu da hesaplandı. Ortalama kısa ve uzun kol boylarının toplamı bu kromozomun toplam ortalama boyu olarak kabul edildi. Aynı şekilde kromozomların nispi boyları ve kol indeksleri de hesaplandı. Sentromer yerinin tespitinde Levan vd.'nin (1964), adlandırma sistemi kullanıldı.

2.4.4. İdiogramların Yapılışı

Kromozomların ölçümleri yapıp sıraya konulduktan sonra bilgisayarda Excel programı yardımı ile idiogramları yatay eksen üzerine belli bir oranda kromozomların ortalama kol boyları eşit ölçülerde ve eşit aralıklarda dikdörtgenler halinde uzun ve kısa kolları çizilmek suretiyle belirlendi. Sonra sentromerin yeri de belli bir aralık bırakılarak, taksonun idiogramı hazırlandı (Parfenov, 1988).

2.5. Palinolojik Analizler

Sideritis cinsine ait *Sideritis vulcanica* Hub.- Mor. türünün çiçek anterlerinin, stereo mikroskop altında alkol ve ateş ile steril edilen iğne vasıtasıyla polen keseleri patlatılarak polenleri alınmıştır. Polen morfolojisi belirlenerek, morfometrik ölçümleri yapılmıştır.

2.5.1. Preparasyon Yöntemleri

Çalışmamızda polen morfolojileri ışık mikroskobu ile incelenmiştir. Preparatlar Wodehouse yöntemiyle hazırlanmıştır (Wodehouse, 1935).

2.5.2. Işık Mikroskobu Çalışmaları

Sideritis cinsine ait endemik *Sideritis vulcanica* türünün polenleri Olympus BX51 ışık mikroskobuyla incelenmiştir. Bu polenlerin Wodehouse metodu ile preparatları hazırlanmıştır (Wodehouse, 1935) Bu taksondan en az 15 tane preparat hazırlanmış ve polenlerden en az 50-100 ölçüm yapılmıştır.

2.5.2.1. Wodehouse Yöntemi

Anterlerden alınan polenler temiz bir lam üzerine konur. Reçine ve yağların erimesi için %96'lık etil alkolden 2-3 damla damlatılır. Preparat ısıtıcı üzerinde alkol buharlaşmaya kadar bekletilir. Safraninli gliserin-jelatininden bir miktar alınarak polenlerin üzerine konulur ve erimesi sağlanır. Polenlerin homojen dağılmasını sağlamak için temiz bir iğne ile karıştırılır. Hava kabarcığı kalmayacak şekilde üzerine lamel kapatılır. Daha önceden hazırlanan çerçeveler üzerine ters olarak konularak, 2-3 gün bekletilir. (Wodehouse, 1935).

Lameldeki fazla gliserin-jelatin temizlendikten sonra, örneğin hangi familyaya ve türe ait olduğu, yapıldığı tarih ve hangi metotla yapıldığını gösteren etiket yapıştırılır.

2.5.2.2. Gliserin- Jelatin Hazırlanması

Oran olarak, 1 gr jelatin, 6 ml su içinde yumuşaması için 2 saat tutulur. Bunun üzerine 7 ml gliserin ilave edilerek 50 °C lik sıcak su banyosuna konur ve 10-15 dk süreyle karıştırılır. Karışıma dezenfektan olarak küçük bir timol kristali veya yoğun fenol çözeltisinden birkaç damla damlatılır. Soğuyan karışım katılaşır. Kullanılacağı zaman 50-60 °C lik sıcak su banyosunda eritilir. Hazırlanan bu gliserin - jelatin içine polenleri boyamak üzere spatül ucuyla çok az miktarda safranin ilave edilerek safraninli gliserin -

jelatin hazırlanır. Temiz bir petri kabına dökülen karışım, yavaş yavaş katı hale gelmesi için bekletilir.

2.5.2.3. Polenlerin Ölçülmesi

Wodehouse metodu ile bitkinin poleninden 15 adet preparat hazırlanarak polen morfolojisi ile ilgili ölçümler yapılmıştır. Preparatlardaki polenler, en az 50-100 polen dikkate alınarak ölçülmüştür. Polenlere ait kantitatif karakterler olarak; Polar eksen (P), Ekvatorial eksen (E), P / E oranı, kolpus boyu (Clg), kolpus eni (Clt), ekzin kalınlığı (Ex), intin kalınlığı (İn), kutupsal görünümdeki çap olan Amb çapı (L), polar görünüşte kolpuslar arası mesafe (apokolpium), ekvatorial görünüşte kolpuslar arası mesafe (mezokolpium) ölçülmüş ve kalitatif karakterler olarak da; polen indeksine bağlı olarak polen tanesinin şekli ve ornamentasyon incelenmiştir. Polen kantitatif karakterleri ölçümleri $\times 100$ immersion objektifi ile mikrometrik oküler aralıklarının sayılması suretiyle ($\times 1000$ objektif büyütmesinde) gerçekleştirilmiştir. Mikrometrik okülerin her bir aralığı ise 1 μm 'ye karşılık gelmektedir. Ölçümler lamelin köşegenleri boyunca tam boyanmış ekvatorial görünüme sahip rastgele 50-100 adet polen alınarak yapılmıştır. Bu ölçümlerin ortalamaları (M) ve standart sapmaları (SS) Microsoft Office Excel 2007 programı kullanılarak hesaplanmıştır.

Polen indeksi skalasına göre değerlendirilerek polenin şekli saptanmıştır (Hyde ve Adams, 1958). Polen çapı ölçümleri, polenin en geniş yerinden, polar eksen ölçümleri ise polenin en uzun yerinden alınmıştır. Ayrıca polar görünüme sahip 50-100 değişik polenden amb çapı ölçülmüş ve ortalaması bulunmuştur (Erdtman, 1952; Faaegri ve Iversen, 1975).

2.5.3. Polen Fotoğraflarının Çekimi

Polen fotoğrafları Olympus B $\times$ 51 mikroskobuna bağlı Olympus dijital fotoğraf makinası ile çekilmiştir.

2.6. Kimyasal Analizler

2.6.1. Materyalin Elde Edilmesi

Sideritis L. cinsine ait *Sideritis vulcanica* türü B7 Elazığ, Sivrice yöresindeki doğal ortamlarından toplanmış, örnekler F.Ü. Herbaryumu'nda saklanmaktadır. Alınan bitki örnekleri çiçekli vejetasyon döneminde alınmış ve kimyasal analizlere kadar gölgede bekletilmiştir.

2.6.2. Uçucu Yağların Elde Edilmesi

Sideritis vulcanica taksonunun toprak üstü organları kullanılarak, su distilasyonu yöntemiyle uçucu yağları elde edildi. Uçucu yağ distilasyonu için Clevenger apereyi kullanıldı. Ortalama 100 gr kuru bitki örneği, su ile birlikte balon jojeye konuldu. Balon joje distilasyon ünitesine bağlanıp ısıtıcı açıldı. Kaynama ile birlikte oluşan buhar, yoğunlaşarak uçucu yağ elde edildi. Cihazda toplanan uçucu yağ tüplere alınarak saklandı. Uçucu yağların verimi 100 gr kuru bitki örneği üzerinden su distilasyonu yöntemi kullanılarak elde edilen % miktarı şeklinde ifade edilerek, uçucu yağın kompozisyonu kalitatif ve kantitatif anlamda belirlendi. Uçucu yağların kimyasal analizleri, F.Ü. Fen Ed. Fak. Biyoloji Bölümü, Bitki Ürünleri ve Biyoteknolojisi Araştırma Lab.'ında (BUBAL) bulunan GC-MS (Gaz kromatografisi- Kütle spektrometrisi) ile yapıldı.

2.6.3. GC ve GC-MS Analizleri

Kromatografik işlemler Hewlett Packard sistemi, HP-Agilent 5973 N GC-FID ve GC-MS (Gaz Kromatografisi- Kütle Spektrometresi) 6890 GC sistemi kullanılarak yapıldı. DB- 5 MS kolon (30m x 0.25 mm iç çaplı 0.25 µm) kullanılmıştır. Taşıyıcı gaz olarak Helyum kullanılmış; injektör sıcaklığı 250 °C., split akış hızı 1 ml / dk., GC (Gaz Kromatografisi)'nin sıcaklığı 60 °C., 2 dk. ve 10°C /dk. artışla, 150 °C de tutulmuş ve daha sonra 15 dk. aralıklarla 240 °C'ye varılmış ve 5 °C/dk bekletilmiştir. Uçucu yağlardaki bileşenlerin karakterizasyonu elektronik kütüphaneler (WILEY, NIST ve Uçucu Yağ Kütüphanesi) kullanılarak yapılmıştır.

3. BULGULAR

3.1. Morfolojik Bulgular

Tablo 5. *Sideritis vulcanica*'nın morfolojik ve morfometrik özellikleri

Karakterler		Bulgularımız	Türkiye Florası
YAŞAM ŞEKLİ		Çok yıllık	Çok yıllık
BİTKİ BOYU		39 - 123 cm	30 - 60 cm
KÖK BOYU		15 - 54 cm	---
TABAN YAPRAKLARI	Boy × En	10 - 56 × 4 - 17 mm	---
	Yaprak dizilişi	Rozet şeklinde	---
	Yaprak şekli	Oblanseolat	---
	Yaprak kenarı	Krenulat, hafifçe Serrat	---
	Yaprak ucu	Obtus'tan Mukronat'a, hafifçe Retus olanları mevcut.	---
GÖVDE YAPRAKLARI	Yaprak dizilişi	Dekussat	---
	Yaprak şekli	Oblanseolat, Linear- lanseolat	Lanseolat'tan Oblong- lanseolat'a
	Yaprak kenarı	Dentikulat, hafif Krenat, hafif Serrat	Dentikulat
	Yaprak ucu	Mukronat, Akut	Akut
	Petiollü alt gövde yaprakları Boy × En	37 - 104 × 6 - 34 mm	5 - 10 × 0.5 - 2.5 cm
	Orta gövde yaprakları Boy × En	20 - 110 × 5 - 28 mm	
	Üst gövde yaprakları Boy × En	12 - 45 × 6 - 26 mm	
PETİOL UZUNLUĞU		0.4 - 3.7 cm	1cm
İTERNOD		3.2 - 15 cm	---

BRAKTELER	Brakte şekli		Orbikular- kordat'tan Reniform'a	Orbikular- kordat' tan Reniform'a
	Brakte kenarı		Düz	---
	Brakte ucu		Akuminat'tan Apikulat'a	---
	Alt Brakteler	Boy × En	15 - 27 × 14 - 32 mm	---
		Akumen boyu	3 - 13 mm	---
	Orta Brakteler	Boy × En	14 - 23 × 13 - 28 mm	1.5 - 2 × 1.5 - 2.5 cm
		Akumen boyu	2 - 7 mm	3 - 5 mm
	Üst Brakteler	Boy × En	9 - 19.8 × 8 - 19 mm	---
		Akumen boyu	1 - 4 mm	---
ÇİÇEK	Çiçek Durumu		Vertisillastrum	Vertisillastrum
	Vertisillat Sayısı		6 - 22	6 - 15
	Her Vertisildeki çiçek sayısı		6	---
	Vertisillastrum Uzunluğu		2.8 - 26.8 cm	---
	Vertisillat Arası Mesafe		0.3 - 5.2 cm	1 - 3 cm
	Korolla	Rengi	Sarı	Sarı
		Boy	10 - 15.3 mm	13 - 16 mm
		Üst Dudak boyu	3 - 5.5 mm	---
		Alt Dudak boyu	2.8 - 5.2 mm	---
	Kaliks	Boy	7 - 12.6 mm	10 - 12 mm
		Dişi boyu	1.8 - 5.5 mm	4 - 6 mm
	Stamen	Anter boyu	0.7 - 2.3 mm	---
		Filament boyu	1.7 - 2.3 mm	---
	Pistil	Stilus boyu	4 - 8 mm	---
		Ovaryum boyu	1 - 1.4 mm	---
NUTLET	Rengi		Kahverengi	---
	Şekli		Triangular - ovat	---
	Boy × En		2 - 3 × 1.3 - 2 mm	---



Şekil 5. *S. vulcanica*'nın taban yaprakları.



Şekil 6. *S. vulcanica*'nın gövde yaprakları.

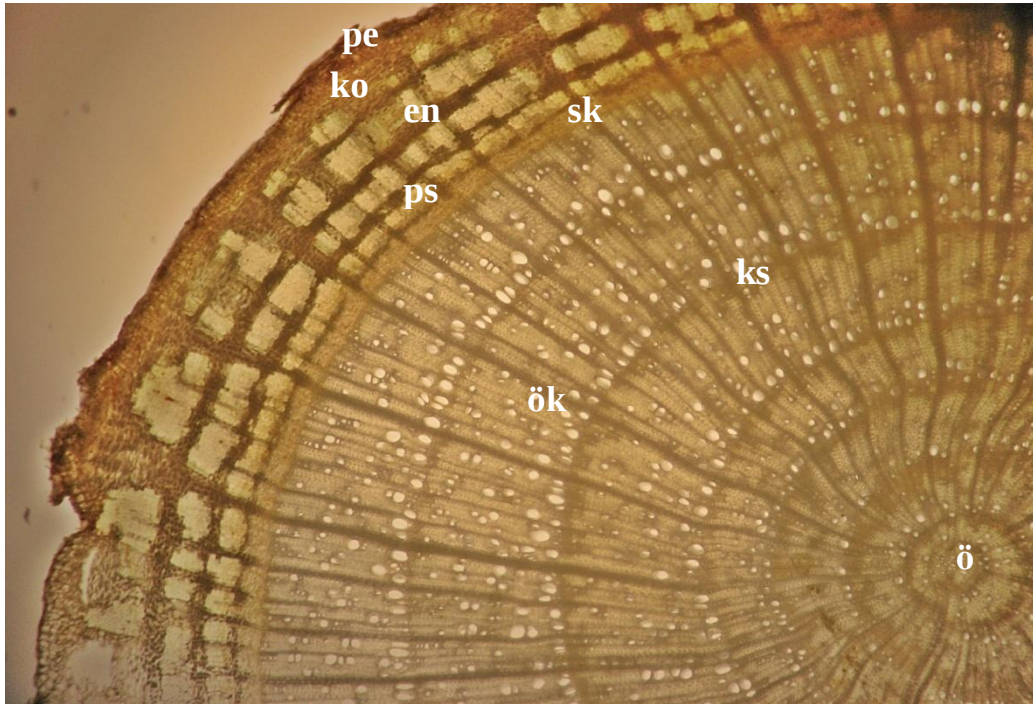


Şekil 7. *S. vulcanica*'nın çiçek durumu.

3.2. Anatomik Bulgular

3.2.1. Kök Enine Kesit

Bitki çok yıllık olduğu için, en dışta parçalanmış mantar doku olan periderm bulunmaktadır. Koruyucu doku olarak periderm, daralan korteksi korumaktadır. Korteksin altında kalın çeperli hücrelerden oluşmuş endodermis yer almaktadır. Endodermisin altında ise, daha ince çeperli hücrelerden oluşmuş olan periskl bulunmaktadır. Periskldan sonra iletim demetini tümüyle kuşatan, bitkiye dış etkilere karşı dayanıklılık ve direnç kazandıran, halka şeklindeki sklerankima yer almaktadır. Sklerankima halkasından öze kadar öz kolları ve ksilemden oluşan iletim demeti bulunmaktadır. Öz bölgesini ksilem elemanları kaplamaktadır (Şekil 8).

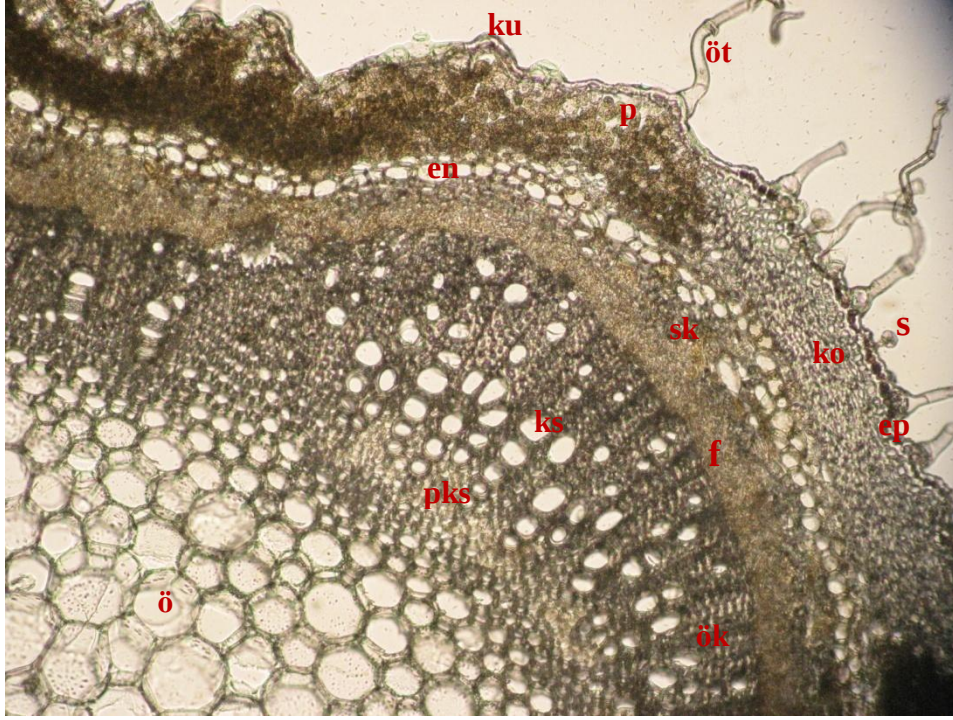


Şekil 8. *S. vulcanica* kök enine kesit (×4) pe: periderm, ko: korteks, ks: ksilem, en: endodermis, ps: periskl, sk: sklerankima, ök: öz kolu, ö:öz.

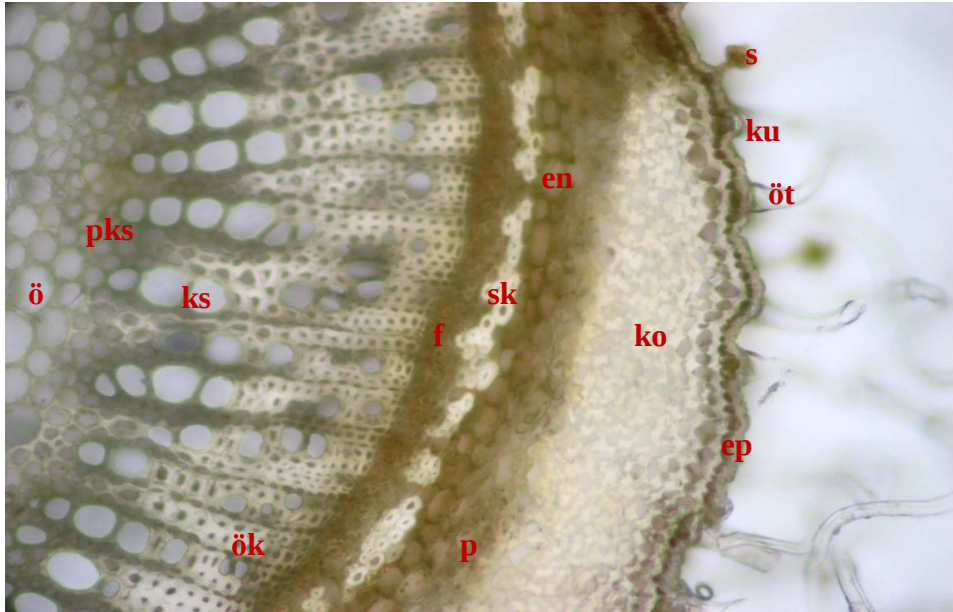
3.2.2. Gövde Enine Kesit

Gövde dört köşelidir. Epiderma, kalın bir kutikula ile örtülüdür. Kutikulanın altında tek sıralı, ovoid-dörtgen ya da düzensiz-çokgen şekilli hücrelerden oluşmuş epiderma bulunmaktadır. Epiderma üzerindeki örtü tüyleri, salgı tüyelerine göre daha yoğundur. Örtü tüyleri 2-3 hücreli olup, salgı tüyelerinin ise başı ve sapı 1-2 hücrelidir. Epidermanın altında köşelerde 7-13 sıra, düzensiz-çokgen şekilli hücrelerden oluşmuş kollenkima dokusu bulunmaktadır. Köşeler arasında, epidermanın altında 4-6 sıra, oval hücrelerden oluşmuş parenkima dokusu yer almaktadır. Köşelerde ise, kollenkimanın altında yer yer parenkima hücreleri görülmektedir. Belirgin bir halka halinde olan endoderma tabakası, büyük oval-dörtgen hücrelerden oluşmuştur. Endodermanın altında oval, çokgen şekilli ve 1-3 sıralı sklerankima hücrelerinden oluşmuş, floem tarafından yer yer kesintiye uğramış, halka görünümündeki periskl yer almaktadır. Floem 5-6 sıra, küçük, düzensiz şekilli hücrelerden meydana gelmiştir. Kambiyum belli değildir. Sekonder ksilem, yuvarlak-oval şekilli trakelerden ve çokgen şekilli trakeidlerden meydana gelmiştir. Öz kolları 1-2 sıralıdır. Primer ksilem öze doğru itilmiştir. Öz bölgesi, merkezde olup, ince çeperli, büyük ve polygonal parenkimatik hücrelerden oluşmuştur.

Şekil 9a ve Şekil 9b'de gövde enine kesitinin anatomik kısımları, Şekil 10'da gövdenin genel görünüşü detaylı olarak görülmektedir.

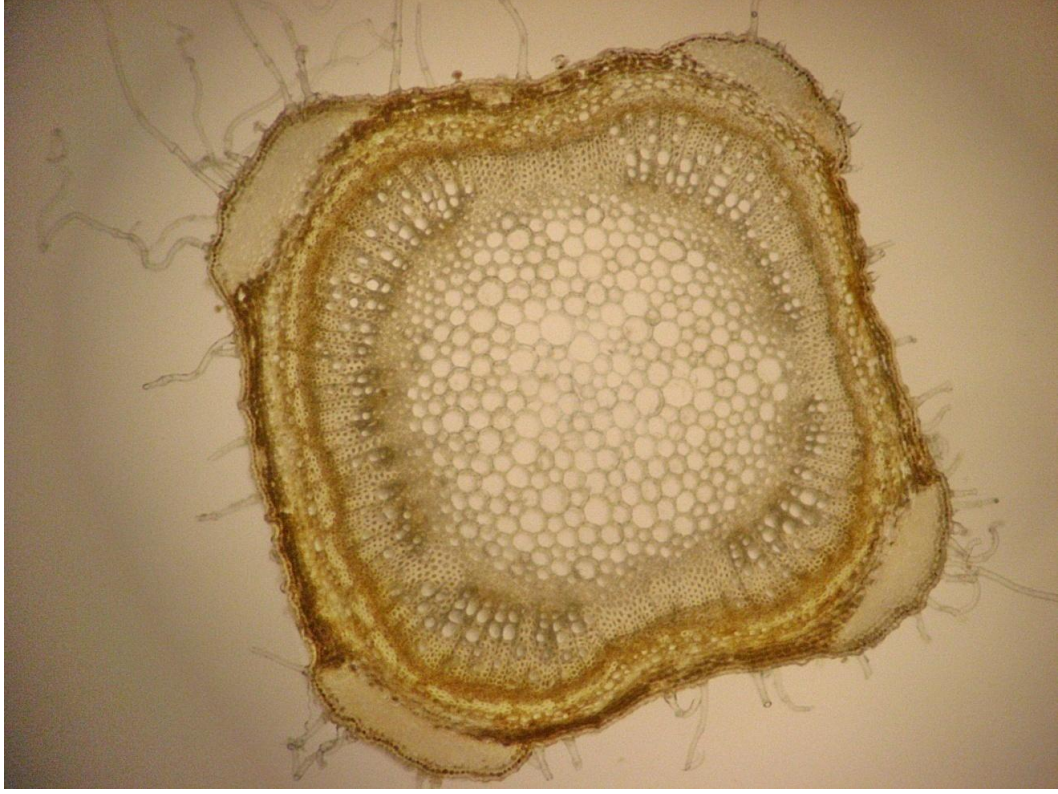


Şekil 9a. *S. vulcanica* gövde enine kesit (×10)



Şekil 9b. *S. vulcanica* gövde enine kesit (×10)

ep: epiderma, en: endoderma, f: floem, ko: kollenkima, ks: ksilem, pks: primer ksilem, ku: kutikula, ö: öz, ök: öz kolu, öt: örtü tüyü, p: parenkima, s: salgı tüyü, sk: sklerankima.



Şekil 10. *S. vulcanica* gövde enine kesit genel görünüş (×4)

3.2.3. Yaprak Kesitleri

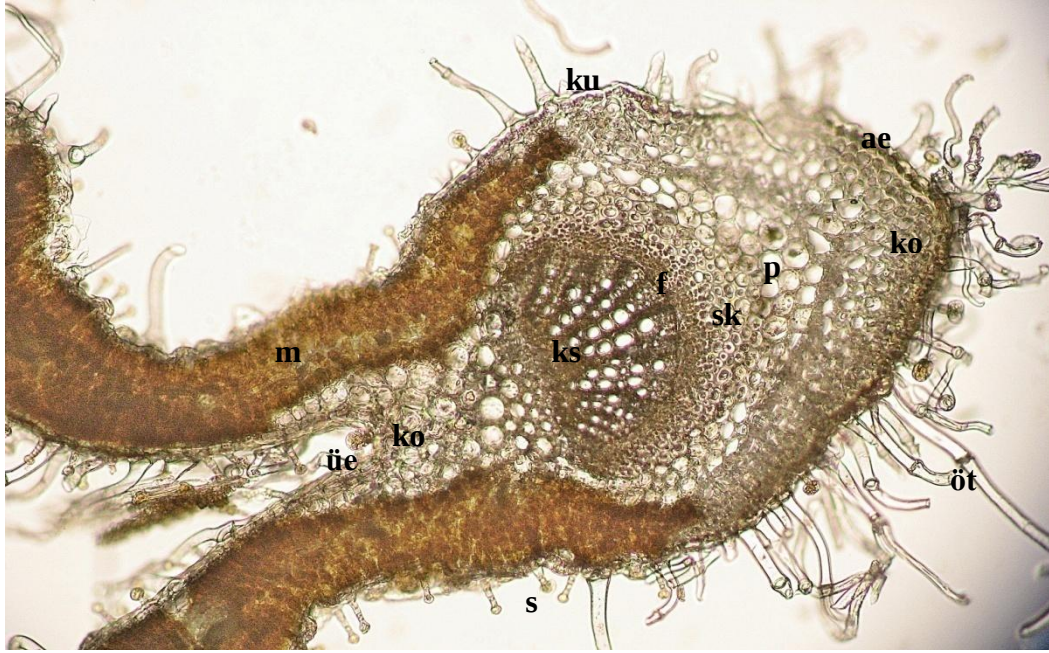
3.2.3.1. Yaprak Enine Kesit

Yaprak enine kesitte, epiderma tek sıra halinde, oval-dikdörtgen şekilli hücrelerden oluşmuştur. Alt epiderma hücreleri üst epiderma hücreleriyle karşılaştırıldığında daha küçük olup, epidermanın üzeri kalın bir kutikula ile örtülüdür. Her iki epidermada da örtü ve salgı tüyleri görülmektedir. Mezofil unifasial bir yapıdadır. Mezofilde palizat ve sünger parenkiması ayrımı olmayıp, bu doku aynı tip hücrelerden oluşmaktadır. Stomalar amfistomatik olup, yaprağın her iki yüzünde de bulunmaktadır ve komşu epidermis hücrelerinden daha yukarı seviyede olup, higromorf stoma tipi gözlenmektedir (Şekil 12).

Orta damardan alınan enine kesitte, orta damarın dışı doğru büyük bir çıkıntı oluşturarak iyi geliştiği görülmüştür. Üst epiderma hücreleri, alt epiderma hücrelerinden daha büyüktür. Her iki epidermada; 1-2 hücreli örtü tüyleri ile başı ve sapı 1-2 hücreli salgı tüyleri görülmektedir. Üst ve alt epidermanın altında 4-5 sıra kollenkima, sonra 2-3 sıra

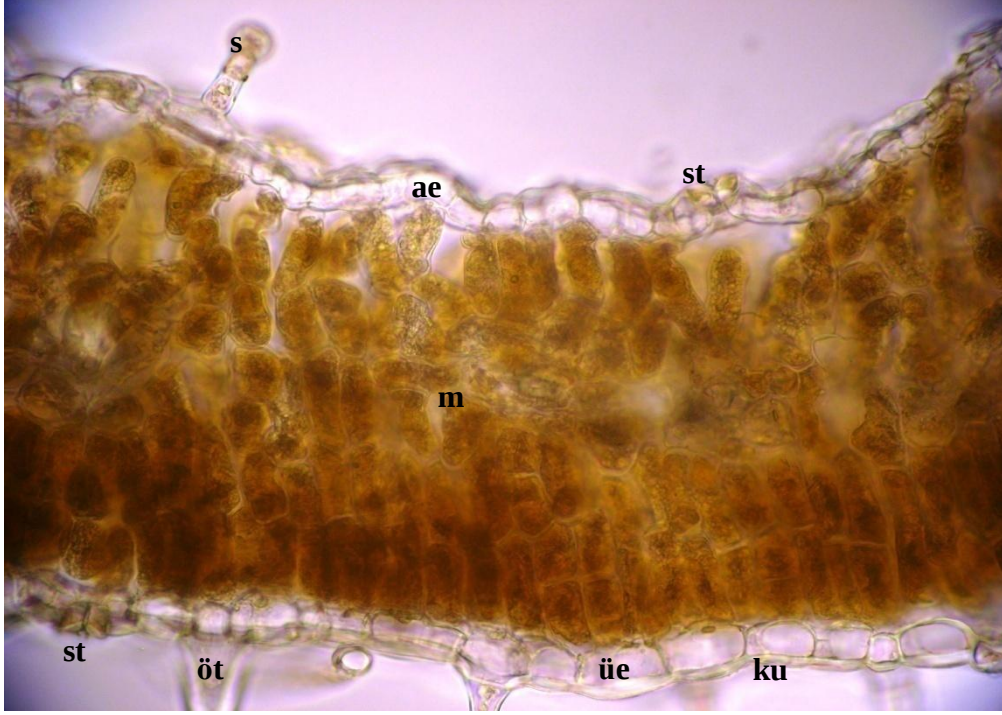
parenkima yer almaktadır. Yaprığın üst epiderması yönünde ksilem, alt epiderması yönünde floem bulunmaktadır. Floemin dış tarafında sklerankima hücreleri görülmektedir. İletim demeti büyük parenkimatik hücrelerle kuşatılmıştır (Şekil 11).

Taban yaprağından alınan enine kesitte de yapı aynı olup, yoğun örtü tüyleri görülmektedir (Şekil 13).



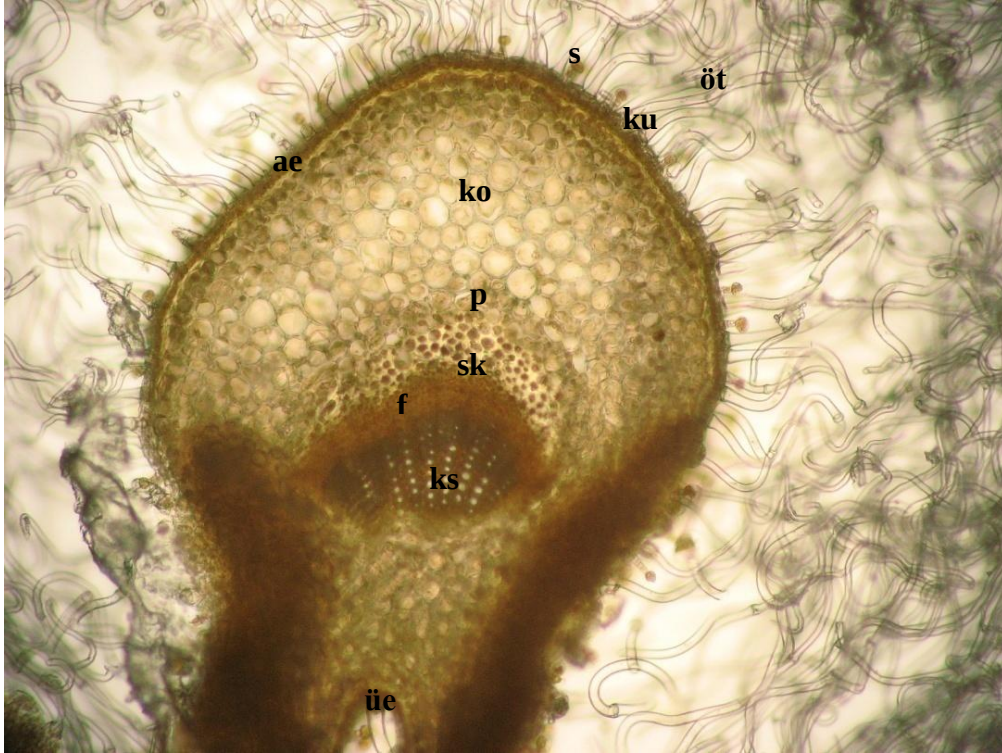
Şekil 11. *S. vulcanica* yaprak orta damar enine kesit (×10)

ae: alt epiderma, f: floem, ko: kollenkima, ku: kutikula, ks: ksilem, s: salgı tüyü, m: mezofil, sk: sklerankima, üe: üst epiderma, öt: örtü tüyü



Şekil 12. *S. vulcanica* yaprak enine kesit (×40)

ae: alt epiderma, ku: kutikula, s: salgı tüyü, m: mezofil, st: stoma, üe: üst epiderma, öt: örtü tüyü

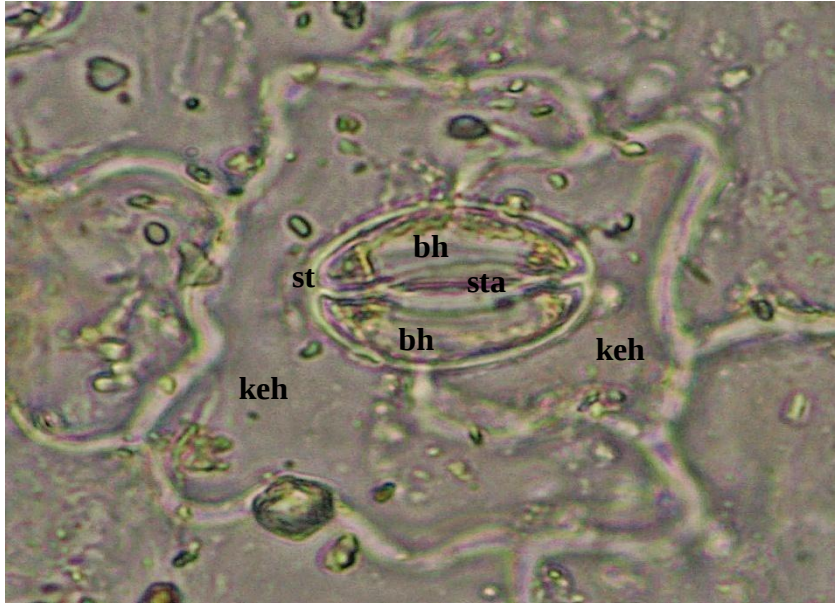


Şekil 13. *S. vulcanica* taban yaprağı enine kesit (×10)

ae: alt epiderma, f: floem, ko: kollenkima, ku: kutikula, ks: ksilem, s: salgı tüyü, p: parenkima, sk: sklerenkima, üe: üst epiderma, öt: örtü tüyü

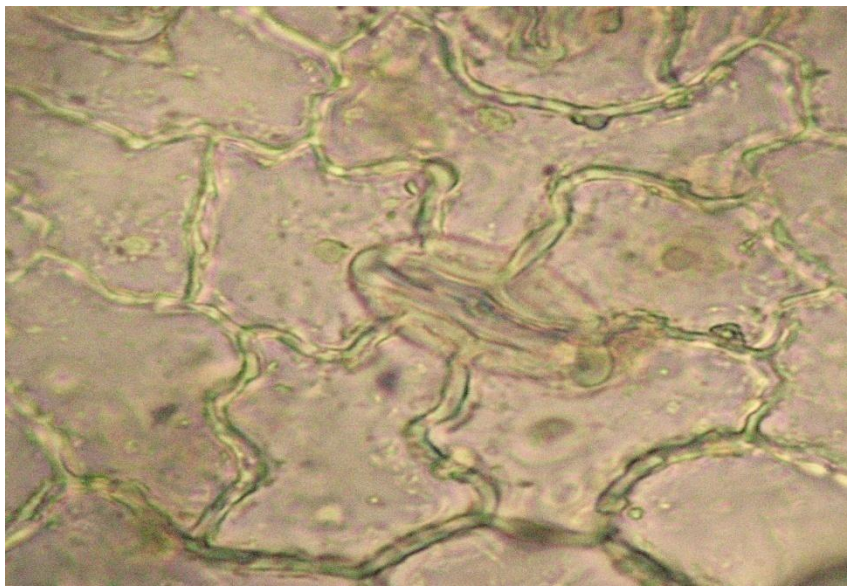
3.2.3.2. Yaprak Yüzeysel Kesit

Yaprak yüzeysel kesitte epiderma hücreleri dalgalı çeperlidir. Stomalar oval şekilli ve amfistomatik olup, yaprağın her iki yüzünde de görülmektedir. Yaprak alt ve üst yüzeysel kesitlerinde stomalar komşu hücrelerine göre incelendiğinde; diasitik, tetrasitik, aktinositik, anomositik ve anizositik tiplerde görülmüştür.



Şekil 14. *S. vulcanica* yaprak üst yüzey kesiti ($\times 40$). Diasitik stoma tipi.

keh: komşu epidermis hücresi, st: stoma, sta: stoma açıklığı, bh: bekçi hücresi



Şekil 15. *S. vulcanica* yaprak üst yüzey kesiti ($\times 40$). Aktinositik stoma tipi.



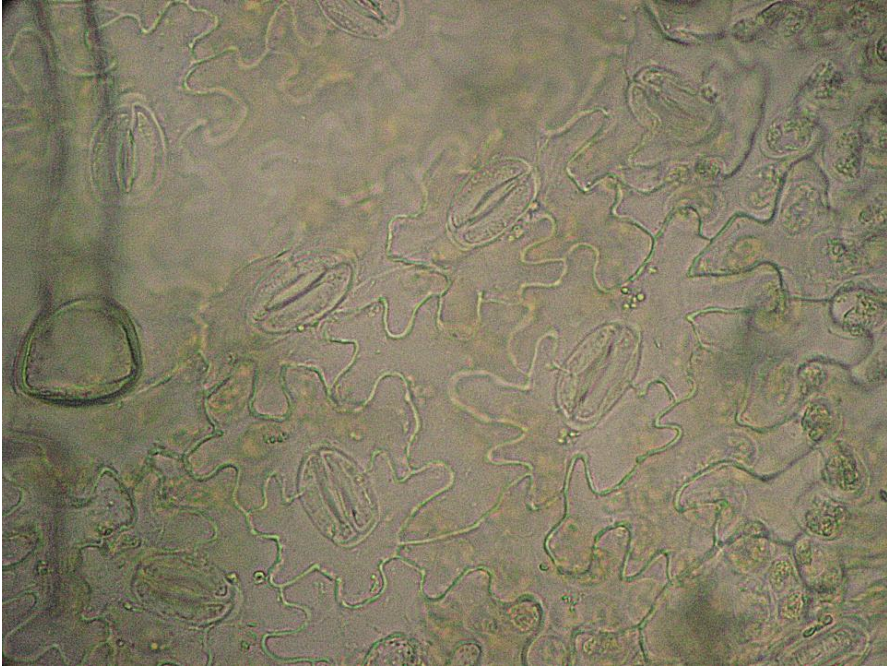
Şekil 16. *S. vulcanica* yaprak üst yüzey kesiti (×40). Anomositik stoma tipi.



Şekil 17. *S. vulcanica* yaprak alt yüzey kesiti (×40). Diasitik-Anizositik stoma tipi



Şekil 18. *S. vulcanica* taban yaprağı üst yüzey kesiti ($\times 40$). Diasitik stoma tipi.



Şekil 19. *S. vulcanica* taban yaprağı alt yüzey kesiti ($\times 40$). Diasitik stoma tipi.

3.3. Karyolojik Bulgular

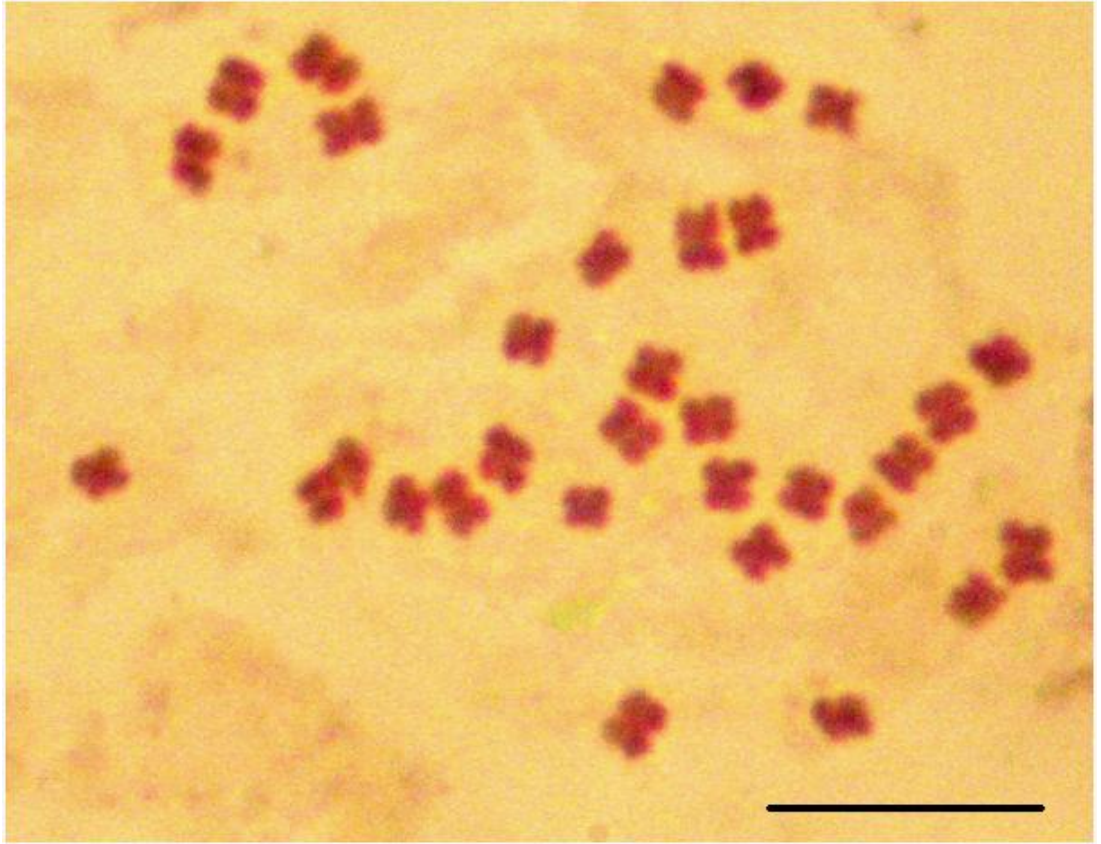
Bu çalışmada *Empedoclia* seksiyonundan, *Sideritis* cinsine ait *Sideritis vulcanica* türünün kromozom sayısı ve karyomorfolojisi belirlenmiştir. Kromozomların metafazdaki görünümünün fotoğrafları ve idiogramları ile, kromozomların total uzunluğu, kol oranı, nispi boyu, sentromer indeksi ve sentromer durumu da tablo halinde verilmiştir.

S. vulcanica Hub.-Mor.

Kromozom sayısı: $2n=32$ ($X=16$)

Karyotip formülü: $14m + 2sm$

Kromozom Morfolojisi: V ve XIII numaralı kromozomlar submedian iken; diğer 14 kromozomun median sentromerli olduğu gözlenmiştir. Türün kromozom uzunluğu $1.683 - 2.476 \mu m$ arasında değişmektedir. Kromozomların nispi boyları ise $5.111 - 7.517 \mu m$ arasında değişmektedir. Toplam haploit kromozom uzunluğu $32.936 \mu m$ olarak hesaplanmıştır. Satellit görülmemiştir. (Şekil 20, 21 ve Tablo 6).



Şekil 20. *Sideritis vulcanica*'nın metafaz düzleminde kromozom görünümüleri (Skala bar = $10 \mu m$)

Kromozom I: Median yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 1.361, sentromer indeksi 42.360, nispi boyu 7.517 μm ve total uzunluğu 2.476 μm 'dir.

Kromozom II: Median yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 1.288, sentromer indeksi 43.697, nispi boyu 7.064 μm ve total uzunluğu 2.327 μm 'dir.

Kromozom III: Median yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 1.151, sentromer indeksi 46.494, nispi boyu 6.861 μm ve total uzunluğu 2.260 μm 'dir.

Kromozom IV: Median yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 1.218, sentromer indeksi 45.084, nispi boyu 6.743 μm ve total uzunluğu 2,221 μm 'dir.

Kromozom V: Submedian yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 1.811, sentromer indeksi 35.580, nispi boyu 6.686 μm ve total uzunluğu 2.202 μm 'dir.

Kromozom VI: Median yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 1.154, sentromer indeksi 46.426, nispi boyu 6.614 μm ve total uzunluğu 2.178 μm 'dir.

Kromozom VII: Median yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 1.361, sentromer indeksi 42.347, nispi boyu 6.415 μm ve total uzunluğu 2.113 μm 'dir.

Kromozom VIII: Median yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 1.254, sentromer indeksi 44.369, nispi boyu 6.246 μm ve total uzunluğu 2.057 μm 'dir.

Kromozom IX: Median yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 1.227, sentromer indeksi 44.910, nispi boyu 6.123 μm ve total uzunluğu 2.017 μm 'dir.

Kromozom X: Median yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 1.205, sentromer indeksi 45.342, nispi boyu 6.016 μm ve total uzunluğu 1.981 μm 'dir.

Kromozom XI: Median yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 1.117, sentromer indeksi 47.237, nispi boyu 5.947 μm ve total uzunluğu 1.959 μm 'dir.

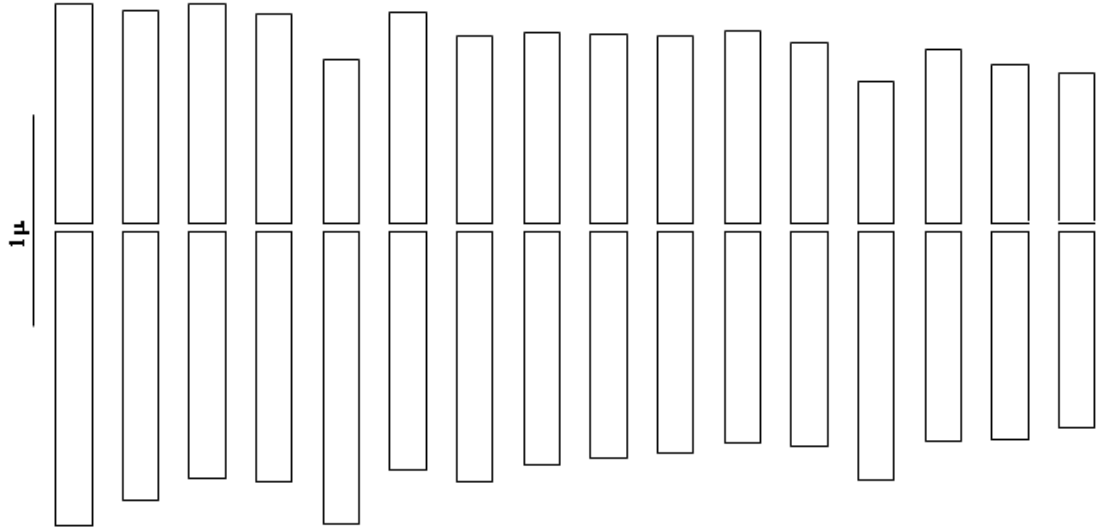
Kromozom XII: Median yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 1.214, sentromer indeksi 45.177, nispi boyu 5.836 μm ve total uzunluğu 1.922 μm 'dir.

Kromozom XIII: Submedian yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 1.778, sentromer indeksi 35.999, nispi boyu 5.748 μm ve total uzunluğu 1.893 μm 'dir.

Kromozom XIV: Median yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 1.227, sentromer indeksi 44.899, nispi boyu 5.665 μm ve total uzunluğu 1.866 μm 'dir.

Kromozom XV: Median yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 1.350, sentromer indeksi 42.544, nispi boyu 5.411 μm ve total uzunluğu 1.782 μm 'dir.

Kromozom XVI: Median yapılı sentromere sahiptir. Kol oranı 1.331, sentromer indeksi 42.903, nispi boyu 5.111 μm ve total uzunluğu 1.683 μm 'dir.



Şekil 21. *Sideritis vulcanica*'nın idiogramı (Skala bar: 1 μm)

Tablo 6. *Sideritis vulcanica* kromozomlarının total kromozom uzunluğu, kol oranı, sentromer indeksi, nispi boyu ve sentromer durumu

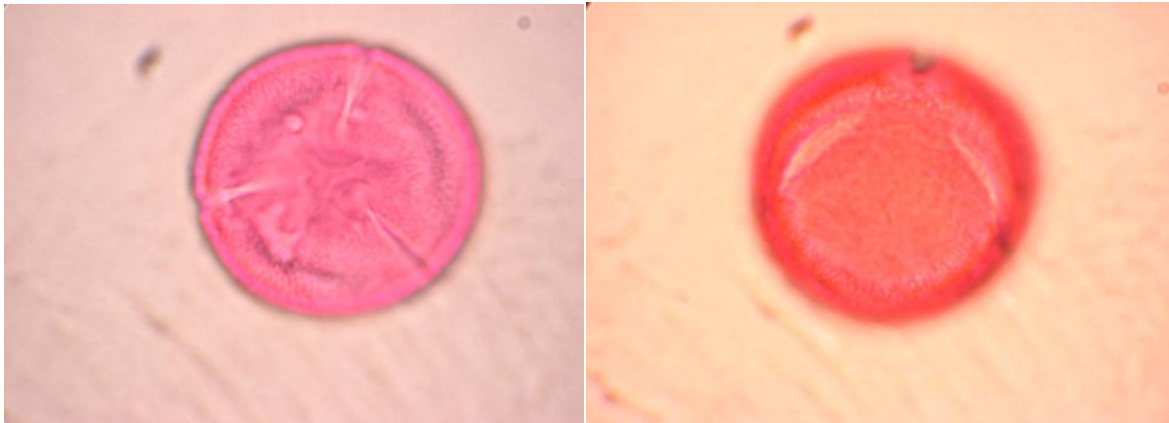
Kromozom No	Total Uzunluk C (μm)	Uzun Kol L (μm)	Kısa Kol S (μm)	Kol Oranı L/S (μm)	Sentromer İndeksi İ (μm)	Nispi Boy N.B (μm)	Sentromer Durumu S.D
1	2,476	1,427	1,049	1,361	42,360	7,517	m
2	2,327	1,310	1,017	1,288	43,697	7,064	m
3	2,260	1,209	1,051	1,151	46,494	6,861	m
4	2,221	1,220	1,001	1,218	45,084	6,743	m
5	2,202	1,419	0,784	1,811	35,580	6,686	sm
6	2,178	1,167	1,011	1,154	46,426	6,614	m
7	2,113	1,218	0,895	1,361	42,347	6,415	m
8	2,057	1,144	0,913	1,254	44,369	6,246	m
9	2,017	1,111	0,906	1,227	44,910	6,123	m
10	1,981	1,083	0,898	1,205	45,342	6,016	m
11	1,959	1,033	0,925	1,117	47,237	5,947	m
12	1,922	1,054	0,868	1,214	45,177	5,836	m
13	1,893	1,212	0,682	1,778	35,999	5,748	sm
14	1,866	1,028	0,838	1,227	44,899	5,665	m
15	1,782	1,024	0,758	1,350	42,544	5,411	m
16	1,683	0,961	0,722	1,331	42,903	5,111	m

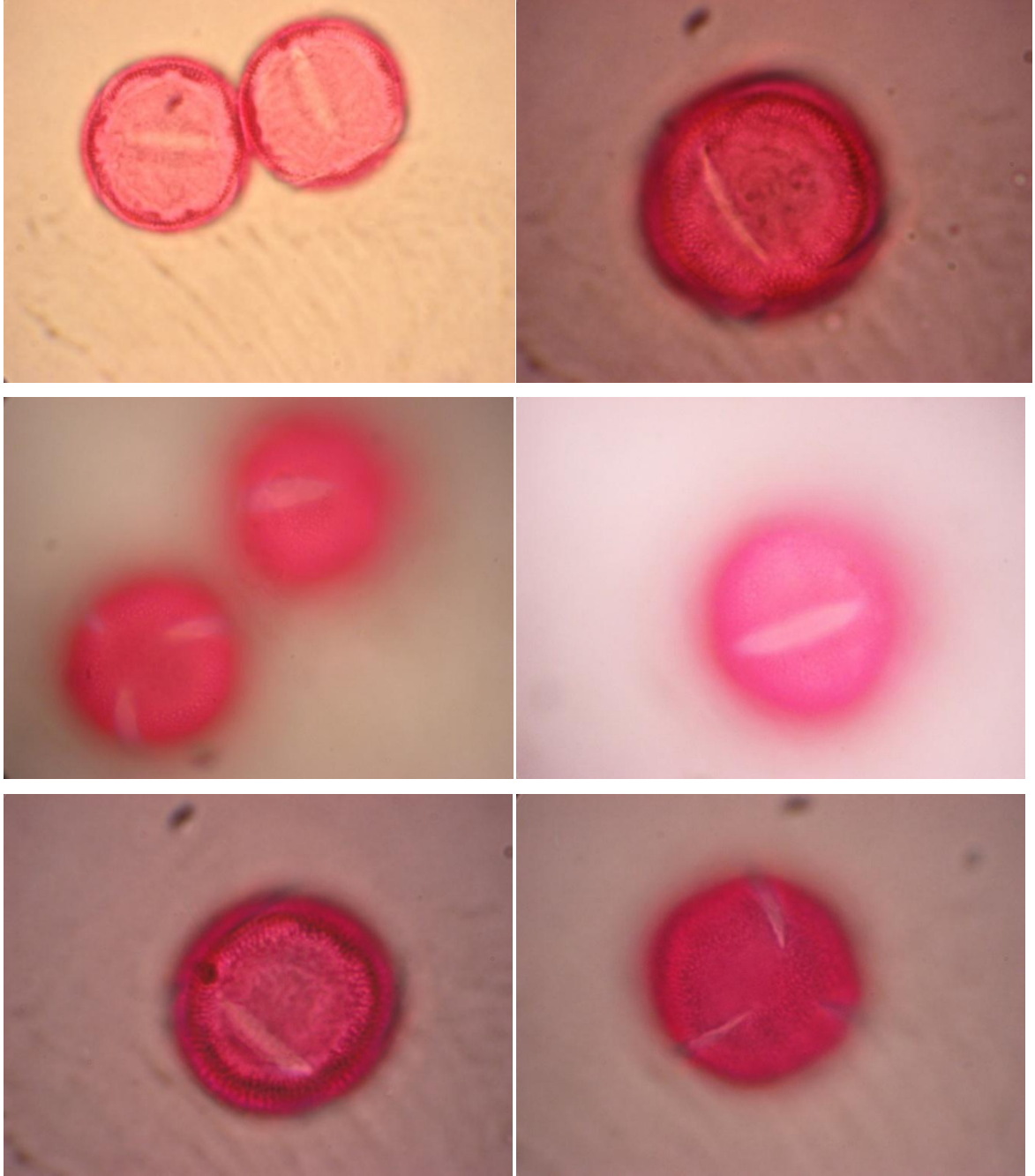
3.4. Palinolojik Bulgular

S. vulcanica'nın çiçekli örnekleri farklı lokalitelerden Temmuz - Ağustos 2012 tarihlerinde toplanmıştır. Polen şekli Oblate - spheroidal yapıda olup, ornamentasyon reticulate'tır. Polen apertürü trizonocolpate'tır. Şekillerde polenlerin polar ve ekvatorial açılardan görünüşü detaylı olarak görülmektedir.

Tablo 7. *Sideritis vulcanica* Hub.-Mor. taksonuna ait polenlerin morfolojik ölçümleri

Polen Şekli	Oblate - spheroidal
Apertür tipi	Trizonocolpate
Ornamentasyon	Reticulate
Polar eksen - P (µm)	32,19 ± 2,02
Ekvatorial eksen - E (µm)	32,74 ± 2,13
P / E (µm)	0,98
Kolpus Boy - Clg (µm)	16,90 ± 2,02
Kolpus En - Clt (µm)	2,75 ± 0,77
Ekzin kalınlığı - Ex (µm)	1,80 ± 0,26
İntin kalınlığı - In (µm)	1,89 ± 0,21
Amb çapı - L (µm)	32,32 ± 2,28
Apokolpium (µm)	9,02 ± 1,20
Mezokolpium (µm)	19,09 ± 1,09





Şekil 22. *Sideritis vulcanica* polenlerinin polar ve ekvatorial açılardan görünüşleri (×100).

3.5. Kimyasal Bulgular

Sideritis vulcanica türünün toprak üstü organlarından su distilasyonu (hidrodistilasyon) ile elde edilen uçucu yağların GC ve GC/MS analizleriyle bileşenleri saptanmıştır. Analizler sonucunda, uçucu yağda 38 tane bileşen tanımlanmıştır. Bu

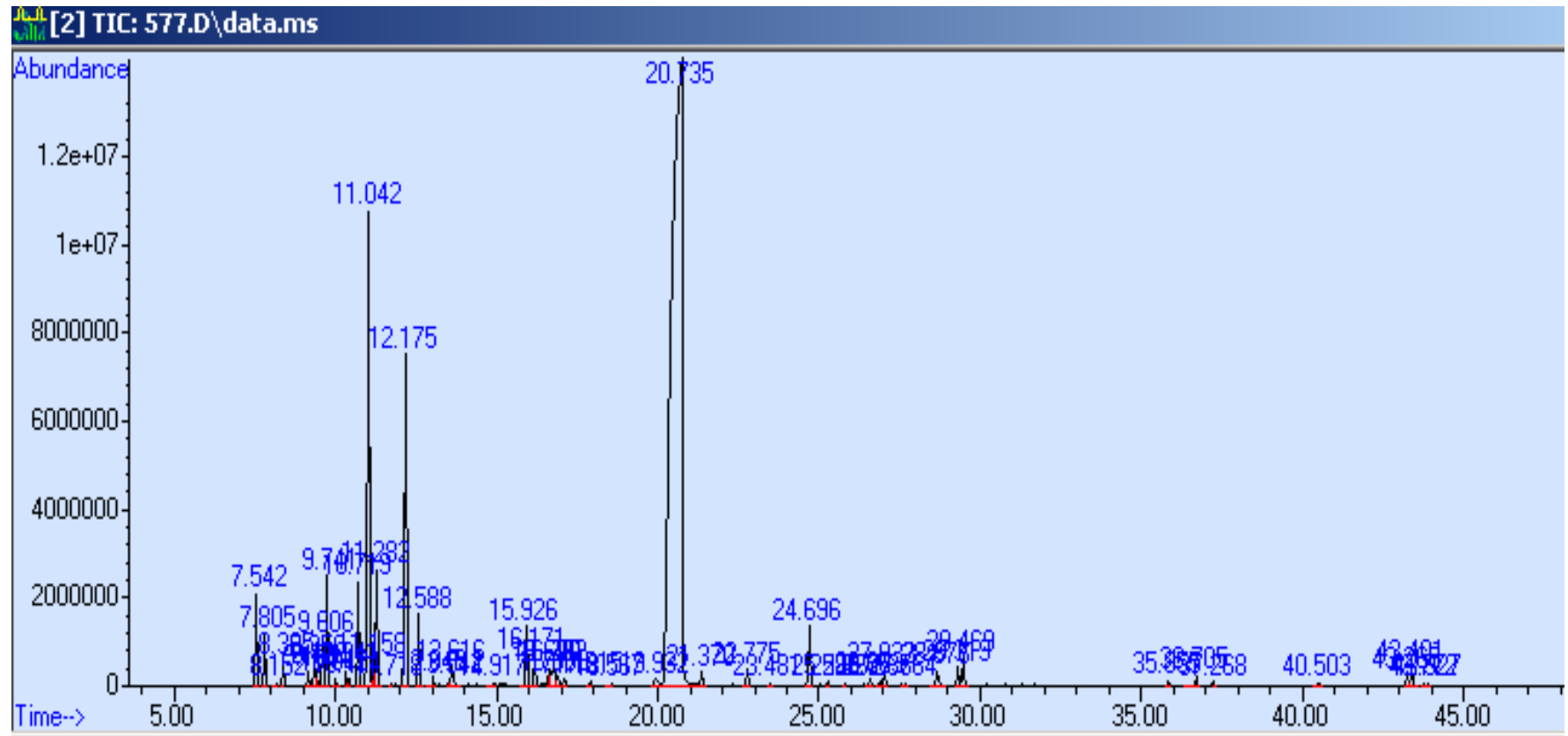
bileşenler toplam yağın % 98.9'luk kısmını oluşturmaktadır. *S. vulcanica*'nın toplam uçucu yağ verimi 100 gr kuru örnekte 0.1-0.2 ml arasında ölçülmüştür. Bu analizde Thymol (%67), *p*- cymene (%10) ve γ - terpinene (%5.5) ana bileşenler olarak tespit edilmiştir. Diğer yüksek oranda bulunan bileşenler ise Eucalyptol (%1.7), 1,3- Cyclohexadiene (%1.5), Borneol (%1.4), β - Myrcene (%1.3), α - Thujene (%1.2), Cis Sabinenehydrate (%1) ve Caryophyllene (%1) dir. Bu çalışmada incelenen uçucu yağ analiz sonuçları Tablo 8'de verilmiştir.

Tablo 8. *Sideritis vulcanica*'nın uçucu yağlarının GC-MS analizleri ve yüzde oranları

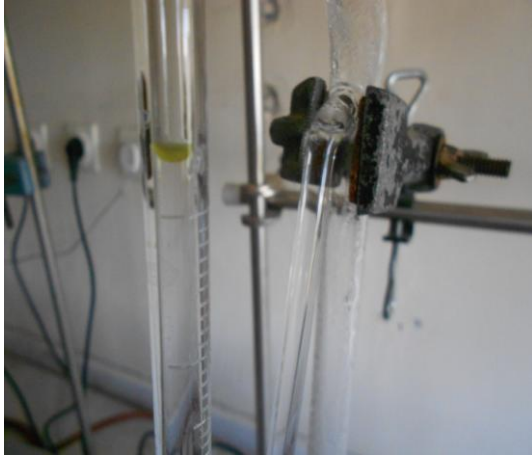
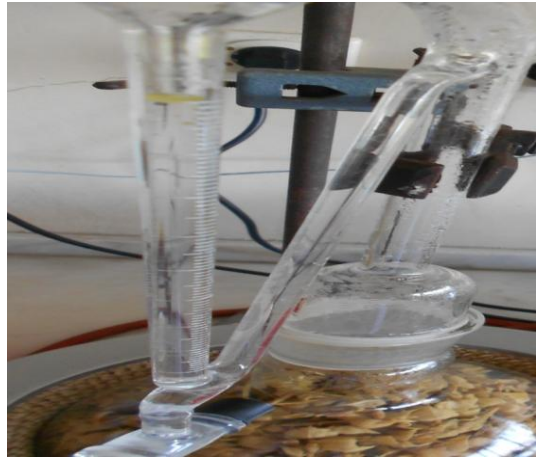
NO	BİLEŞİKLER	RRI	%
1	α - Thujene	1015	1.2
2	α - Pinene	1020	0.6
3	Bicyclo [3.1.0] hex-2-ene	1028	0.1
4	Camphene	1033	0.3
5	Sabinene	1050	0.2
6	β -Pinene	1054	0.3
7	1-Octen -3ol	1056	0.2
8	3- Octanone	1060	0.6
9	β - Myrcene	1063	1.3
10	3- Octanol	1069	0.1
11	α -Phellandrene	1076	0.2
12	δ -3-Carene	1078	0.1
13	1,3- Cyclohexadiene	1085	1.5
14	<i>p</i> -cymene	1091	10
15	D-Limonene	1094	0.2
16	Eucalyptol	1097	1.7
17	1,3,6-Octatriene,3,6,7 dimethyl	1106	0.1
18	γ - Terpinene	1116	5.5
19	Cis Sabinenehydrate	1125	1
20	Cyclohexene, 1-methyl - 4-1	1136	0.2
21	Linalool	1146	0.1
22	γ - Terpinene	1149	0.4
23	Pinocarveol	1177	0.1
24	Borneol	1199	1.4

25	3-Cyclohexen -1- ol	1204	0.5
26	α - terpineol	1214	0.2
27	β -Fenchyl Alcohol	1218	0.6
28	Cyclohexanone	1220	0.2
29	Carvacrol methyl ether	1243	0.1
30	Thymol	1304	67
31	Caryophyllene	1390	1
32	1H- Cycloprop [e] azulene	1405	0.1
33	4,7,10 Cycloundecatriene	1417	0.1
34	Germacrene D	1434	0.1
35	Bicyclogermacrene	1443	0.3
36	2,5- Dimethyl- 3 ethyl- 4 acetyl furan	1479	0.5
37	Spathulenol	1493	0.3
38	Caryophyllene oxide	1497	0.5
Total			98.9

RRI: Nisbi Alikonma İndeksi (Relative Retention Index)



Şekil 23. *Sideritis vulcanica* uçucu yağının GC kromatogramı



Şekil 24. Su distilasyonu apareyi ve *Sideritis vulcanica*'dan uçucu yağ elde edilmesi

4. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada *Sideritis* L. cinsine ait endemik bir tür olan *Sideritis vulcanica* Hub.-Mor. taksonomik yönden incelenmiştir. B7 Elazığ, Sivrice yöresinden, doğal habitatlarından toplanan türün morfolojik, morfometrik, anatomik, karyolojik, palinolojik ve uçucu yağ analizleri yapılarak taksonomik bir çalışma oluşturulmuştur.

İnceleme materyali olan *S. vulcanica* türünün morfolojik ve morfometrik özelliklerine ait tespit ve ölçümler, Türkiye Florası'ndaki tespit ve ölçümlerle karşılaştırılmış ve yeni karakterler ortaya çıkarılmıştır. *S. vulcanica*'ya ait palinolojik ve anatomik çalışmalarla ilgili literatür bulunamadığından tür, aynı cinse ait bazı farklı türlerle kıyaslanmıştır.

S. vulcanica türünün boyu Türkiye Florası'nda 30-60 cm olarak belirlenirken, çalışmamızda bitkinin boyu 39-123 cm olarak ölçülmüştür. Kök boyu Florada belirtilmemiş olup, çalışmamızda 15-54 cm olarak ölçülmüştür. Florada taban yapraklarının; boy×en değeri, yaprak dizilişi, yaprak şekli, yaprak kenarı ve yaprak ucu gibi karakterleri belirtilmemiş olup, çalışmamızda taban yapraklarının; boy×en değeri 10-56×4-17 mm, yaprak dizilişi rozet şeklinde, yaprak şekli oblanseolat, yaprak kenarı krenulat ve hafifçe serrat, yaprak ucu obtustan mukronata kadar değişen şekillerde ve hafifçe retus olanları mevcut, şeklinde tespit edilmiştir. Florada gövde yapraklarının yaprak dizilişi belirtilmemiş olup, çalışmamızda dekussat olarak belirlenmiştir. Florada gövde yapraklarının yaprak şekli lanseolattan oblong-lanseolata kadar değişen şekillerde, çalışmamızda ise oblanseolat, linear-lanseolat olarak tespit edilmiştir. Florada gövde yapraklarının yaprak kenarı dentikulat olarak belirlenirken, çalışmamızda dentikulat, hafifçe krenat ve serrat olarak tespit edilmiştir. Florada gövde yapraklarının yaprak ucu akut, çalışmamızda mukronat, akut olarak belirlenmiştir. Florada gövde yapraklarının boy×en değeri 5-10×0.5-2.5 cm olarak belirlenmiş olup, alt, orta ve üst gövde yaprakları ayrımı yapılmamıştır. Çalışmamızda petiollü alt gövde yapraklarının boy×en değeri 37-104×6-34 mm, orta gövde yapraklarının boy×en değeri 20-110×5-28 mm, üst gövde yapraklarının boy×en değeri 12-45×6-26 mm olarak tespit edilmiştir. Florada gövde yaprakları sessil ya da petiol uzunluğu 1cm'e kadar, çalışmamızda gövde yaprakları sessil ya da petiol uzunluğu 0.4-3.7 cm olarak ölçülmüştür. Florada internod mesafesi belirtilmemiş olup, çalışmamızda 3.2-15 cm olarak ölçülmüştür. Florada, orta braktelerin

şekli orbikular-kordattan reniforma kadar değişen şekillerde, 1.5-2×1.5-2.5 cm, 3-5 mm lik akumen dahil olmak üzere belirlenmiş olup alt, orta ve üst brakte ayrımı yapılmamış ve brakte kenarı ile brakte ucu belirtilmemiştir. Çalışmamızda brakte şekli orbikular-kordattan reniforma kadar değişmekte olup, brakte kenarı düz, brakte ucu akuminattan apikulata kadar değişen şekillerde, alt brakteler 15-27×14-32 mm, 3-13 mm'lik akumen dahil, orta brakteler 14-23×13-28 mm, 2-7 mm'lik akumen dahil, üst brakteler 9-19.8×8-19 mm, 1-4 mm'lik akumen dahil olmak üzere belirlenmiştir. Florada, çiçek durumu vertisillastrum, vertisillat sayısı 6-15, vertisillat arası mesafe 1-3 cm olarak tespit edilmiş olup, her vertisildeki çiçek sayısı ve vertisillastrum uzunluğu belirtilmemiştir. Çalışmamızda çiçek durumu vertisillastrum, vertisillat sayısı 6-22, her vertisildeki çiçek sayısı 6, vertisillastrum uzunluğu 2.8-26.8 cm, vertisillat arası mesafe 0.3-5.2 cm olarak tespit edilmiştir. Florada korolla rengi sarı, korolla boyu 13-16 mm olarak belirlenmiş olup, korolla alt dudak ve üst dudak boyu belirtilmemiştir. Çalışmamızda ise korolla rengi sarı, korolla boyu 10-15.3 mm, korolla üst dudak 3-5.5 mm ve alt dudak 2.8-5.2 mm olarak tespit edilmiştir. Florada kaliks boyu 10-12 mm, kaliks dişi 4-6 mm olarak belirlenmiş olup, çalışmamızda ise kaliks boyu 7-12.6 mm, kaliks dişi 1.8-5.5 mm olarak tespit edilmiştir. Florada stamenin; anterinin ve filamentinin boyu, pistilin; stilusunun ve ovaryumunun boyu belirtilmemiş olup, çalışmamızda stamenin; anter boyu 0.7-2.3 mm ve filament boyu 1.7-2.3 mm, pistilin; stilus boyu 4-8 mm ve ovaryum boyu 1-1.4 mm olarak tespit edilmiştir. Florada cins düzeyinde nutlet şekli ovat olarak belirtilmiş olup, tür düzeyinde nutlet şekli, rengi ve boy×en değeri belirtilmemiştir. Çalışmamızda nutlet rengi kahverengi, nutlet şekli triangular-ovat, boy×en değeri 2-3×1.3-2 mm olarak tespit edilmiştir (Tablo 5).

Anatomik bulgularımıza göre, gövde tipik dört köşeli, yoğun örtü tüylü ve köşelerde kollenkimatik hücre gruplarından oluşmuştur (Metcalf ve Chalk, 1950). *S. vulcanica*, *Empedoclia* (Rafin) Bentham seksiyonunda (tabanı odunsu çok yıllık otsular) yer almaktadır. Türün gövde anatomisi aynı seksiyonda yer alan *S. galatica*'nın gövde anatomisiyle benzerlik içindedir (Kaya ve Başer, 2002). Çalışmamızda gövde enine kesitte epiderma kalın bir kutikula ile örtülüdür. Epiderma üzerindeki örtü tüyleri, salgı tüyelerine göre daha yoğundur. Örtü tüyleri 2-3 hücreli, salgı tüyelerinin başı ve sapı 1-2 hücrelidir. Epidermanın altında köşelerde düzensiz-çokgen çeperli kollenkima dokusu, köşeler arasında oval hücrelerden oluşmuş parenkima dokusu yer almaktadır. Belirgin bir halka halinde olan endodermanın altında sklerankima hücrelerinden oluşmuş, floem tarafından yer yer kesintiye uğramış, halka görünümündeki periskl yer almaktadır. Floem küçük

hücrelerden oluşmuştur. Kambium belli değildir. Sekonder ksilem, yuvarlak-oval şekilli trakelerden ve çokgen şekilli trakeidlerden meydana gelmiştir. Öz kolları 1-2 sıralıdır. Primer ksilem öze doğru itilmiştir. Öz bölgesi, merkezde olup, ince çeperli, büyük ve polygonal parenkimatik hücrelerden oluşmuştur.

Yaprak enine kesitte oval-dikdörtgen şekilli hücrelerden oluşan epiderma tek sıra halinde, üzeri kalın bir kutikula ile örtülü ve üst epiderma hücreleri, alt epiderma hücrelerinden büyüktür. Her iki epidermada da örtü ve salgı tüyleri görülmektedir. Stomalar amfistomatik olup, yaprağın her iki yüzünde de bulunmaktadır ve komşu epidermis hücrelerinden daha yukarı seviyede olup, higromorf stoma tipi gözlenmektedir. Orta damar bölgesinin, dışa doğru büyük bir çıkıntı oluşturarak oldukça iyi geliştiği görülmüştür. Her iki epidermada 1-2 hücreli örtü tüyleri ile başı ve sapı 1-2 hücreli salgı tüyleri görülmektedir. Alt ve üst epidermanın altında kollenkima, sonra parenkima yer almaktadır. Yaprak üst epiderması yönünde ksilem, alt epiderması yönünde floem bulunmaktadır. Floemin dış tarafında sklerankima hücreleri görülmektedir. İletim demeti büyük parenkimatik hücrelerle kuşatılmıştır. Mezofil, unifasial yapıda tespit edilmiştir. Kaya ve Başer (2002), *S. galatica*'da mezofili, ekvifasial ile bifasial arası bir yapıda belirlemişlerdir. *S. vulcanica*'nın yaprak yüzeysel kesitinde epiderma hücreleri dalgali çeperlidir. Stomalar oval şekilli ve amfistomatik olup, yaprağın her iki yüzünde de görülmektedir. Yaprak alt ve üst yüzeysel kesitlerde stomalar komşu hücrelerine göre incelendiğinde; diasitik, tetrasitik, aktinositik, anomositik ve anizositik tiplerde görülmüştür. Kaya ve Başer (2002), *S. galatica*'da stomaları oval şekilli ve diasitik tipte görmüşlerdir. Çalışmamızda, taban yaprağından alınan enine ve yüzeysel kesitlerde de yapı aynı olup, yoğun örtü tüyleri görülmektedir.

S. vulcanica'nın kök anatomisi ilk defa bu çalışma ile aydınlatılmıştır. En dışta parçalanmış mantar doku olan periderm, daralan korteksi korumaktadır. Korteksin altında kalın çeperli hücrelerden oluşmuş endodermis yer almaktadır. Endodermisin altında ise, daha ince çeperli hücrelerden oluşmuş olan periskl bulunmaktadır. Periskldan sonra halka şeklindeki sklerankima yer almaktadır. Sklerankima halkasından öze kadar öz kolları ve ksilemden oluşan iletim demeti bulunmaktadır. Öz bölgesini ksilem elemanları kaplamaktadır.

Karyolojik çalışmalarımızda *S. vulcanica* türünün kromozom sayısı ve karyomorfolojisi belirlenmiştir. Kromozomların metafazdaki görünümünün fotoğrafları ve idiogramları verilmiş; kromozomların total uzunluğu, kol uzunlukları, kol oranı, nispi

boyu, sentromer indeksi ve sentromer durumu tespit edilmiştir. Karyotip formülünde kromozomlar en uzundan en kısaya göre numaralandırıldığında, her kromozom numarasının önüne Levan vd.'nin (1964) kullandığı adlandırma sistemine göre sentromer durumunun sembolü yazılmıştır.

Martin vd. (2009), Türkiye'de *Sideritis*'e ait *Empedoclia* seksiyonundaki tüm taksonların aynı kromozom sayısına ($2n = 32$) ve temel kromozom sayısına ($X = 16$) sahip olduğunu tespit etmişlerdir. *S. vulcanica* Hub.- Mor. taksonunun somatik kromozom sayısını $2n = 32A + 0-1 B$ olarak elde etmişlerdir.

Çalışmamızda *Empedoclia* seksiyonuna ait olan *S. vulcanica* türünün, kromozom sayısı $2n=32$ ($X=16$) olarak tespit edilmiş olup, Martin vd.'nin (2009) çalışmalarıyla uyum göstermektedir. B kromozomu görülememiştir.

Çalışmamızda *S. vulcanica* türünün kromozom uzunluğu $1.683 - 2.476 \mu m$ arasında, kromozomların nispi boyları ise $5.111 - 7.517 \mu m$ arasında değişmekte olup, toplam haploit kromozom uzunluğu $32.936 \mu m$ olarak hesaplanmıştır. Ayrıca ilk defa bu çalışma ile tespit edilen türün karyotip formülü $14m + 2sm$ olarak belirlenmiştir. V ve XIII numaralı kromozomlar submedian; diğer 14 kromozomun median sentromerli olduğu gözlenmiştir. Satellit görülmemiştir.

S. vulcanica'nın polen çalışmaları ilgili literatür bulunamamış olup, türün palinolojik analizleri ilk defa bu çalışma ile tespit edilmiştir. *S. vulcanica*'ya ait palinolojik bulgularımız, *Lamiaceae* familyasının polen morfolojisindeki karakteristik üç kolpuslu temel polen tipi ile uyum göstermektedir (Erdtman, 1945; Brozova, 1962; Huynh, 1972; Abu- Asab, 1994).

Çalışmamızda *S. vulcanica*'nın polen şekli oblate-spheroidal olarak bulunurken, Yıldız vd. (2009), *S. cypria*'nın polen şeklini subspheroidal, spheroidal olarak bulmuşlardır. Çalışmamızda *S. vulcanica*'nın ornamentasyonu reticulate olarak bulunurken, Yıldız vd. (2009), *S. cypria*'nın ornamentasyonunu suprareticulate olarak tespit etmişlerdir. Çalışmamızda *S. vulcanica*'nın polen apertürü trizonocolpate olarak belirlenmiştir. Yıldız vd. (2009), *S. cypria*'nın polen apertürünün trizonocolpate ya da tetrazonocolpate olduğunu tespit etmişlerdir. Aydın (1993), *S. phrygia*, *S. albiflora* ve *S.leptoclada*'nın apertür tipini tri-colporate olarak tespit etmiştir.

B7 Elazığ, Sivrice yöresinden topladığımız *S. vulcanica*'nın uçucu yağ analizleri sonucunda, uçucu yağda 38 tane bileşen tanımlanmıştır. Bu bileşenler toplam yağın % 98.9'luk kısmını oluşturmaktadır. Bu analizde Thymol (%67), *p*-cymene (%10) ve γ -

terpinene (%5.5) ana bileşenler olarak tespit edilmiştir. Diğer yüksek oranda bulunan bileşenler ise eucalyptol (%1.7), 1,3- cyclohexadiene (%1.5), borneol (%1.4), β - myrcene (%1.3), α - thujene (%1.2), Cis sabinenehydrate (%1) ve caryophyllene (%1) olarak belirlenmiştir.

Kılıç ve Bağcı'nın (2013), Elazığ'ın Keban yöresinde topladıkları *S. vulcanica*'nın uçucu yağ analizleri sonucunda, uçucu yağda 42 tane bileşen tanımlanmış, bu bileşenler toplam yağın %92.1'lik kısmını oluşturmuştur. Analizde α -pinene (%15.5), β -caryophyllene (%13.2) ve 1,8-cineole (%9.9) ana bileşenler olarak tespit edilmiştir. Diğer yüksek oranda bulunan bileşenler ise β -pinene (%8.9), Camphor (%7), Camphene (%5.1), Limonene (%4.8), Methyl acetate (%4.03), α -cadinol (%3.5), α -cubebene (%2.5), Caryophyllene oxide (%1.7), Spathulenol (%1.4), Pinocarvone (%1.2), β - phellandrene (%1.2), β - cubebene (%1.1) olarak belirlenmiştir.

Kırimer vd. (1999b), Türkiye'den bazı endemik *Sideritis* türlerinin uçucu yağ kompozisyonunu çalışmış ve *S.vulcanica*'nın ana bileşen olarak β -caryophyllene'i (%31 ve %10) içerdiğini tespit etmişlerdir.

Kırimer vd. (2004), Türkiye'de *Empedoclia* seksiyonuna ait *Sideritis* türlerinin uçucu yağlarını çalışmış ve *S.vulcanica*'da β -pinene (%14), germacrene D (%12), α -pinene (%10) bileşenlerinin ana bileşenler olduğunu saptamışlardır.

Uçucu yağların bileşim ve miktarları; bitkinin cinsine, bitkinin hangi kısmından elde edildiğine, üretim şekline, iklime ve yetiştirildiği bölgenin coğrafik yapısına bağlı olarak değişmektedir (Özgüven ve Kırıcı, 1999; Baydar, 2005; Burt, 2004; Couladis vd., 2002; Işcan vd., 2002).

Esansiyel yağların fenol bileşenlerinden olan, timol'ün güçlü antioksidan ve antimikrobiyal aktiviteye sahip olduğu rapor edilmiştir (Friedman vd., 2002; Lee vd., 2005; Koul vd., 2008). Aeschbach vd. (1994), timol'ün önemli derecede antioksidan etkilerinin olduğunu ve sentetik antioksidan katkı maddelerinin yerine kullanılabilecek doğal birer antioksidan madde olduğunu belirtmişlerdir. Timol güçlü antibakteriyel özellikli fenolik bileşikler arasında yer almaktadır (Burt, 2004; Holley ve Patel., 2005). Çalışmamızda *S. vulcanica* uçucu yağının %67'sinde timol bileşeninin bulunması, türün bitki ekstresinin güçlü bir antioksidan, antimikrobiyal ya da antibakteriyel olduğunu gösterebilir.

Bu çalışmada, *Sideritis* L. cinsinde yer alan, yurdumuz için endemik ve VU kategorisinde olan *Sideritis vulcanica* Hub.-Mor. (Lamiaceae) türü taksonomik amaçlı olarak incelenmiştir. B7 Elazığ, Sivrice yöresinin çeşitli lokalitelerinden toplanmış olan türe ait örnekler morfolojik, morfometrik, anatomik, karyolojik, palinolojik ve uçucu yağ

özellikleri yönünden incelenmiş, yeni bulguların ışığı altında bazı yeni karakterler tespit edilerek türün daha ayrıntılı tanıtımı yapılmış ve Türkiye Florası'na katkı sağlanmıştır.

KAYNAKLAR

- Abu-Asab S.M., Cantino, D.P. ,1994.** “Systematic Implications of Pollen Morphology In Subfamily Lamiodeae and Pogostomonoideae (Lamiaceae)” Missouri Botanical Garden, Vol.81, No.4
- Aeschbach, R., Loliger, J., Scott, B. C., Murcia, A., Butler, J., Halliwell, B., Aruoma, O. I., 1994.** Antioxidant actions of thymol, carvacrol, 6-gingerol, zingerone and hydroxytyrosol, Food Chemical Toxicology, 26:31-36.
- Akcoş, Y., 1994.** *Sideritis lycia* Boiss. & Heldr. Üzerinde Farmakognozik Araştırmalar. Y.L. Tezi. Hacettepe Üniversitesi. Ankara.
- Akgül, A., 1993,** Baharat Bilimi ve Teknolojisi. Gıda Tenolojisi Dernegi Yayınları No: 15, 451ss, Ankara.
- Akman, Y., Güney, K., Ketenoğlu, O., Hamzaoglu, E., Kurt, L., Tuğ, N., 2007.** Angiospermae (Kapalı Tohumlular). Palme yayıncılık Ankara
- Alcaraz, M.J., Jimenez, M.J., 1989.** Anti - Inflammatory Compounds from *Sideritis javalambrensis* N- hexane extract. Journal of Natural Products 52 : 5
- Arohonka, T., 1982.** Chromosome counts of vascular plants of the island Seili in Nauvo, southwestern Finland, Turun Yliopiston Julkaisuja, Sarja A II, Biologia-Geographica, 3,1-12.
- Arslan, K., 1999.** *Sideritis vulcanica* Hub.-Mor. Üzerine Anatomik, Morfolojik ve Korolojik Çalışmalar. Y.L. Tezi. Balıkesir Üniversitesi. Balıkesir.
- Avcı, M., 2005.** Çeşitlilik ve Endemizm Açısından Türkiye’nin Bitki Örtüsü. Sayı:13, Sayfa:27-55, İstanbul.
- Avcı, M., Oğurlu, D. Ve Sarıkaya, O., 2005.** Kaskak Meşesi Tabiatı Koruma Alanı Faunası Üzerine Araştırmalar. Korunan Doğal Alanlar Sempozyumu, Sözlü Bildiriler Kitabı, 599-606 pp.
- Aydın, H., 1993.** Cytotaxonomical, Anatomical and Morphological Researches On Some *Sideritis* L. Species. Dokuz Eylül University. İzmir.
- Aydın, S., Ozturk, Y., Beis, R., and Baser, K. H. C., 1996.** *Phytotherapy Res.*, 10, 342
- Aytaç, Z., Aksoy, A., 2000.** A new *Sideritis* L. species (*Labiatae*) from Turkey. Flora Meditt., 10:181-184.
- BAKA (Batı Akdeniz Kalkınma Ajansı), 2012.** Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sektör Raporu.

- Ballı, M.,** 2012. *Sideritis trojana* Bornm. ve *Sideritis athoa* Papanikolaou & Kokkini bitkilerinden elde edilen ekstraktların Ames testi ile mutajenik ve antimutajenik aktivitelerinin araştırılması. Y.L. Tezi. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi.
- Barra, A.,** 2009. Factors affecting chemical variability of essential oils: a review of recent developments. *Natural product communications*. 4(8):1147-54.
- Başer, K.H.C.,** 1990. Tıbbi Bitkiler ve Baharatların Dünya’da ve Türkiye’deki Ticareti ve Talep Durumu, Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Dergisi, 53, 18-21.
- Başer, KHC.,**1993. Essential Oils of Anatolian Lamiaceae: A Profile. *Acta Horticulturae* 333, 217-238.
- Başer, K.H.C.,** 1998. Kırmızı, N.: TAB Bülteni, 57, 13.
- Başer, K. H. C.,** 2002. Aromatic Biodiversity among the Flowering Plant Taxa of Turkey, *Pure Applied Chemistry*, 74:4, 527-545.
- Baydar, H.,** 2005. Yayla kekiği (*Origanum minutiflorum* O. Schwarz et. P. H. Davis)’nde farklı toplama zamanlarının uçucu yağ içeriği ve uçucu yağ bileşenleri üzerine etkisi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 18(2):175-178.
- Baytop, A.,** 1983. Farmasötik Botanik, 4. İlaveli Baskı, *Dilek Matbaası*, İstanbul.
- Baytop, A.,** 1977. Farmasötik Botanik, İstanbul Üniversitesi yayınları, No: 2311, İstanbul.
- Baytop, A.,** 1991. Farmasötik Botanik Ders Kitabı, İstanbul Ecz. Fak. No: 3687.
- Baytop, T.,** 1986. Farmokognozi Cilt II., *İstanbul Üniversitesi Yayınları*, No:3389, İstanbul.
- Baytop, T.,** 1984. Türkiye’de Bitkiler ile Tedavi, İstanbul Üniversitesi Yayınları, No:3225.
- Baytop, T.,** 1994. Türkçe Bitki Adları Sözlüğü, Türk Dil Kurumu Yayınları, No:578, Ankara.
- Baytop, T.,** 2000. Anadolu Dağlarında 50 Yıl, Nobel Tıp Kitapevleri, İstanbul.
- Baytop, T.,** 1999. Doğu Karadeniz Bölgesi’nin Tıbbi ve Zehirli bitkileri (medicinal and poisonous plants in East Black Sea Region). *Herba Medica*. 5: 3-8.
- Berger, F.,**1954. Handbuch der Drogenkunde. Cilt 4, Verlag Für Medizinische Wissenschaften, Wilhelm Maudrich, Viyana.
- Berk, A.,** 1953. Esanslar (Eterik Yağlar), *Hüsnütabiat Matbaası*, İstanbul.
- Boissier, E.,** 1879. Flora Orientalis. Cilt 4, Cenevre.
- Bondi, M. L., Bruno, M., Piozzi, F., Baser, K. H. C., and Simmonds, M. S. J.,** 2000. *Biochem. Syst.Ecol.* 28, 299

- Bonnier, G.,** 1927. Flore Complete Illustrée en Couleurs de France, Suisse et Belgique, Cilt 9, Librairie Générale de L'Enseignement Paris.
- Brozova, K.,** 1962. To the problem of morphology of pollen grains of Labiatae. Proceedings of the first international Palynological Conference. Acad. U.S.S.R., 36-37
- Burt, S.,** 2004. Essential oils: their antibacterial properties and potential applications in foods-a review. Int J Food Microbiol, vol.94, issue 3, p.223-253.
- Candollea.,** 2002. Cytological investigations on some Albanian plant species, 56, 245-259.
- Cantino, PD., Sanders, RW.,** 1986. Subfamilial classification of Labiatae, Syst. Bot. 11:163-185.
- Ceylan, A.,** 1996. Tıbbi Bitkiler II. Tarla Bitkileri Bölümü, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Yayın No:481, 365 s.
- Ceylan, A.,** 1997. Tıbbi Bitkiler, Uçucu Yağ Bitkileri, *Ege Üniversitesi Yayınları*.
- Chadefaud, M., Emberger L.,** 1960. Traite De Botanique (Systematique), Tome II, p.832-833.
- Civelek, Ş ve ark.,** 2010, Türkiye’de Yetişen *Artemisia* L. (Asteraceae) Türleri Üzerinde Taksonomik, Kimyasal (Flavonoidler ve Uçucu Yağlar), Karyolojik, Palinolojik ve Antimikrobiyal Aktivite Araştırmaları, TUBİTAK, TBAG-106T559.
- Contandriopoulos, J.,** 1978. “Contribution Al’etude Cytotaxinomique des *Sideritis* Section Empedoclea (Labiatae)”; Pl. Syst. Evol. 129: 277-289.
- Cotton, C.M.,** 1999. Ethnobotany principles and applications. John Wiley & sons, Chichester, England.
- Couladis, M., Özcan M., Tzakou O., Akgül A.,** 2002. Menengiç (*Pistacia terebinthus* L.) ağacının değişik organlarında uçucu yağ bileşimi. 14. Bitkisel ilaç Hammaddeleri Toplantısı, Bildiriler (29-31 Mayıs, Eskişehir): 240-245. ISBN 975-94077-2-8.
- Cowan, M.M.,** 1999. Plant products and antimicrobial agents Clinical Microbiology Reviews, 12:564-582.
- Curvelier, M. E., Richard H., Berset, C.,** 1996. Antioxidative activity and phenolic composition of pilot-plant and commercial extracts of sage and rosemary. Journal of American Oil Chemical Society. 73: 645-652.

- Çarıkçı, S.**, 2010. Bazı *Sideritis* (*Sideritis niveotomentosa*, *Sideritis hololeuca*, *Sideritis brevidens*) türlerinin diterpenik bileşenlerinin izolasyonu ve yapılarının tayini. Doktora Tezi. Balıkesir Üniversitesi.
- Çıtak, S.**, 2012. Çeşitli *Sideritis* Türlerinden İzole Edilen Linearol Bileşiği Üzerine Deneyisel Ve Hesapsal Çalışmalar. Y. L. Tezi, Balıkesir Üniversitesi.
- Darlington, C., Wylie, A.P.**, 1955. "Chromosome Atlas of Flowering Plants" ; 156 George Allen and Unwin Ltd. ; London.
- Davis, P.H. (Ed.)**, 1982, *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, Edinburgh University Press, Edinburgh, 7
- Davis, P.H.**, 1988. *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, Vol.10, p.203, Edinburgh University Press, Edinburgh
- Davis, P.H., Mill, R.R., Tan, K.**, 1988. *Flora of Turkey and Aegean Islands*. Edinburgh University Press, Edinburgh, 10: 203.
- Davis, P.H.**, 1998, *Flora of Turkey and The East Aegean Islands*, Vol. 10, Univ. Press, Edinburgh.
- Del Campo, P. J., Amiot, M.J., Nguyen-The, C.**, 2000. Antimicrobial effect of rosemary extracts. *Journal of Food Protection*. 63: 1359-1368.
- Demo, A., Petrakis, C., Kefalas, P., Boskon, D.**, 1998.: *Food Res.Int.*, 31(5) 351
- Dinçer, C., Torun, M., Topuz, A., Akdoğan A., Şahin, H., Özdemir, F.**, 2008. Çözünür (Instant) Dağ Çayı (*Sideritis stricta*) Üretiminde Ekstraksiyon Koşullarının Belirlenmesi Üzerine Bir Araştırma. Türkiye 10. Gıda Kongresi; 21-23 Mayıs, Erzurum.
- Dorman HJD, Deans SG.**, 2000. Antimicrobial agents from plants: antibacterial activity of plant volatile oils. *Journal of Applied Microbiology*, 88: 308-316
- Duman, H.**, 1988. *Sideritis* L. *Flora of Turkey and Aegean Islands supplement II* Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., Başer, K.H.C.(Eds), 11: 201-204. Edinburgh University Press, Edinburgh.
- Duman, H.**, 2000 *Sideritis* L. In: "Flora of Turkey and East Aegean Islands", Vol.11, Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., Başer, K.H.C. (ed.), Edinburgh University Press, Edinburgh, p. 201–204.
- Duman, H., Kırimer, N., Ünal, F., Güvenç, A. ve Şahin, P.**, 2005. Türkiye *Sideritis* L. Türlerinin Revizyonu, TÜBİTAK Projesi Sonuç Raporu, Proje No:TBAG-1853 (199T090). Ankara.

- Ekim, T., Koyuncu, M., Vural, M., Duman, H., Aytaç, Z., Adıgüzel, N.,** 2000. Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı
- Elçi, Ş.,** 1964, *Agropyron junceum* L. P.B. ssp. *boreoatlanticum* S.S.G. *Agropyron elangatum* (Host.) P.B.'de ve Bunların Melezi (F1) ile Bu Melezin Amphidiploidinde Karyotiplerin Mukayeseli Analizleri, *Ankara Üniv. Ziraat Fak. Yayınları*, Ankara, 282.
- Elçi, Ş.,** 1982. Sitogenetikte Gözlemler ve Araştırma Yöntemleri. Fırat Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi Yayınları.
- Erbaş, S., Fakir, H.,** 2012. Türkiye'nin Batı Akdeniz Yöresinde Doğal Olarak Yetişen Dağ Çayı (*Sideritis libanotica* Labill. subsp. *linearis* (Bentham) Bornm) ve Bayır Kekliği (*Origanum sipyleum* L.) Türlerinin Uçucu Yağ Oranları ve Bileşenlerinin Belirlenmesi, S.D.Ü. Orman Fakültesi Dergisi, Cilt:14, Sayı:2, ISSN:1302-7085, Sayfa:119-122, Isparta.
- Erdtman, G.,** 1945. Pollen morphology and plant taxonomy, IV, Labiatae, Verbenaceae and Avicenniaceae. Svensk Botanisk Tidskrift 39, 277-285.
- Erdtman, G.,** 1952. Pollen Morphology and Plant Taxonomy Angiosperms, Ronald Press, New York.
- Erik, S. ve Tarıkahya, B. ,** 2004. "Türkiye Florası Üzerine", Kebikeç 17: 139-163.
- Ermin, N.,** 1995. *Sideritis erythrantha*'nın İki Varyetesi: var. *erythrantha* ve var. *cedretorum* Uçucu Yağlarının Bileşimi. Y.L. Tezi. Anadolu Üniversitesi.
- Ertaş, A.,** 2005. Endemik İki *Sideritis* türü *S. arguta* ve *S. congesta*'nın diterpenik Bileşiklerinin İzolasyonu ve Biyolojik Aktivitelerinin İncelenmesi. Y.L. Tezi. İstanbul Üniversitesi.
- Ezer, N., Usluer G., Gunes I., and Erol K.,** 1994. *Fitoterapia*, 65, 549
- Ezer, N., and Abbasoglu U.,** 1996. *Fitoterapia*, 67, 474
- Ezer, N., Vila, R., Canigueral, S., Adzet, T.,** 1996. Essential Oils of *Sideritis* Species of Turkey Belonging to the Section Empedoclia, Chemistry of Natural Compounds, 40:1, 19-23.
- Faegri, K., Iversen, J.,** 1975. Textbook of Pollen Analysis, Hafner Press, New York.
- Farnworth, N. R.,** 1990. The Role of Ethnopharmacology in Drug Development. In Bioactive Compounds From Plants, *John Wiley&Sons*, CIBA Foundation Symposium 54., pp. 2-21. Chichester, New York, Brishbane, Toronto, Singapore.

- Fernández-Peralta, A. Ma., González-Aguilera, J.J.,** 1986. Phylogenetic relationships in the *Sideritis leucantha* group (*Lamiaceae*). Plant Systematics and Evolution. Volume 152, Issue 3-4, pp 167-183
- Frankel, E. N., Huans, S. W., Aeschbach, R., Prior, E.,** 1996. Antioxidant activity of a rosemary extracts and its constituents, carnosic acid, carnosol and rosmaritic acid in bulk oil and oil- inwater emulsio. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 44: 131-135.
- Friedman, M., Henika, P. R., Mandrell, R. E.,** 2002. Bactericidal activities of plant essential oils and some of their isolated constituents against *Campylobacter jejuni*, *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes* and *Salmonella enterica*. J. Food Prot., 65:1545-1560.
- Gomez-Serranillos, P., Carretero, E., Slowing, K., Palomino, O. M., Villarrubia A. I., Villar, A.,** 1998. HPLC Quantitative Analysis of Diterpenoids in *Sideritis* (Labiatae) Species. Phytotherapy Research, 12, 101–103.
- Gören, A.C.,** 1997. *Sideritis athoa* Papanikolau et. Kokkini Bitkisinin Diterpen Bileşiklerinin İzolasyonu Ve Yapı Karakterizasyonu. Y.L. Tezi. Balıkesir Üniversitesi.
- Gören, A.,** 2002. Bazı *Sideritis* (*Sideritis argyrea*, *Sideritis dichotoma*, *Sideritis trojana*) Türlerinin Diterpenik Bileşenlerinin İzolasyonu Ve Yapılarının Tayini. Doktora Tezi. Balıkesir Üniversitesi.
- Gray, J.I.,** 1978. : JAOCS 55, 539
- Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., Başer, K.H.C. (eds),** 2000. Flora of Turkey and East Aegean Islands, Vol.11, supplement. Edinb., Univ. Press., Edinburgh.
- Hatipoğlu, R.,** 1995. Biyoteknolojiye Giriş. Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 129, Ders Kitabı, Adana, ss: 114.
- Hedge, I.C.,** 1986. “ *Lamiaceae* of South-West Asia: diversity, distribution and endemism” *Proceeding of the Royal society*, 89B, 23-25, Edinburgh.
- Hedge, L.C.,** 1992. “ A global survey of the Lamiaceae” *Advences in Labiatae Science*. p.7-18.
- Hegi, G.,** 1964. *Illustrierte Flora Von Mittel Europae*. 5. Band 4: Teil, pp. 2402-2407 Münih,
- Hegi, G.,** 1964. *Illustrierte Flora Von Mittel Europa*, Cilt 5, Carl Hanser Verlag, Münih.

- Hill, A.F.**, 1952. Economic Botany: A Textbook of Useful Plants Products, 2nd Ed., *Mc Graw Hill Book Company*, New York.
- Heywood, V.H.**, 1978. Flowering Plants Of the World, Oxford Un. Press. London.
- Heywood, V.H.**, 1996, *Flowering Plants of The World*, BT Batsford Ltd., 239, London.
- Hill, G.**, 2000, Botany Global Issues Map, Eurasia.
- Holley, R. A. And Patel, D.**, 2005. Improvement in shilf-life and safety of perishable foods by plant essential oils and smoke antimicrobials. *Food Microbiology*. 22: 273-292.
- Hoppe, A.H.**,1975. Drogenkunde, Cilt 1, Walter de Gruyter, Berlin.
- Hsieh, P. C., Mau, J. L., Huang, S. H.**, 2001. Antimicrobial effect of various combinations of plant extracts. *Food Microbiology*. 18: 35-43.
- Huber-Morath, A.**, 1982. Flora of Turkey and The East Aegean Islands, (Ed. P.H. Davis), Edinburg University Pres, Edinburgh, 7: 178-199.
- Huynh, K.L.**, 1972. Le pollen et la systematique du genre *Sideritis* L. (Labiatae). *Bull.Mus. Hist. Nat.* 3 serie, 45: Botanique 1: 1-28
- Hyde, H. A., Adams, K.F.**, 1958. An Atlas Of Airborne Pollen Grains, Macmillans. Co. Ltd., London.
- Işık, K.,Yaltırık, F. ve Akesen, A.** 1997. Forest, Biological Diversity and The Maintenance of the Natural Heritage, Proceedings of the XI. World Forestr Congress, Vol: 2, s.3-28, October, Antalya.
- İşcan, G., Kırimer,N., Kurkcuoğlu, M., Baser, K. H. C.**, 2005. Composition and Antimicrobial Activit of the Essential Oil of Two Endemic Species from Turkey: *Sideritis cilicica* and *Sideritis bilgerana*. *Chemistry of Natural Compounds*, No:6
- İşcan, G., Demirci F., Kırimer N., Kürkçüoğlu M., Başer K.H.C., Kıvanç M.**, 2002. Bazı *Umbelliferae* türlerinden elde edilen uçucu yağların antimikrobiyel etkileri. 14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, Bildiriler, 29-31 Mayıs 2002, Eskişehir, Eds. K.H.C.Başer ve N.Kırimer.
- Kaya, A., Başer, K.H.C.**, 2002. Endemik Bir Tür: *Sideritis galatica* Bornm. (Labiatae) Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, Bildiriler, 29-31 Mayıs, Eskişehir, Eds. K.H.C.Başer ve N.Kırimer. Web’de yayın tarihi: Haziran 2004 ISBN 975-94077-2-8

- Kılıç, Ö., Bağcı, E.,** 2013. Essential oil composition of two *Sideritis* L. taxa from Turkey, a chemotaxonomic approach.
- Kılıç, T.,** 2002. *Sideritis lycia* ve *Sideritis leptoclada* Türlerinin Diterpen Bileşiklerinin İzolasyonu ve Karakterizasyonu. Doktora Tezi, Balıkesir Üniversitesi.
- Kırbağ, S., Bağcı, E.,** 2000. *Picea abies* (L.) Karst. ve *Picea orientalis* (L.) Link uçucu yağlarının antimikrobiyal aktivitesi üzerine bir araştırma. Journal of Qafqaz University, III (I), 183-190.
- Kırimer, N., Tabanca, N., Tumen, G., Duman, H., and Baser, K. H. C.,** 1999a. *Flavour Fragr.*, 14, 421
- Kırimer, N., Tabanca, N., Tümen, G., Duman, H., Başer, K. H. C.,** 1999b. Composition of The Essential Oils of Four Endemic *Sideritis* Species from Turkey, *Flavour and Fragrance Journal*. Vol. 14
- Kırimer, N., Tabanca, N., Özek, T., Başer, K. H. C., Tümen, G.,** 1999c. Composition Of Essential Oils From Two Endemic *Sideritis* Species Of Turkey. *Chemistry of Natural Compounds*, Vol 35, No.1
- Kırimer, N., Tabanca, N., Özek, T., Tümen, G., Baser, K.H.C.,** 2000. Essential Oils of Annual *Sideritis* Species Growing in Turkey, *Pharmaceutical Biology*, 38 (2): 106-111
- Kırimer, N., Tabanca, N., Demirci, B., Baser, K.H.C, Duman, H., Aytaç, Z.,** 2001. "The essential oil of a new *Sideritis* species: *Sideritis ozturkii* AYTAÇ and AKSOY". *Chemistry of Natural Compounds*, 37/3, 234-237.
- Kırimer, N., Başer, K.H.C., Demirci, B., Duman, H.,** 2004. Essential oils Of *Sideritis* Species Of Turkey Belonging To The Section *Empedoclia*. *Chemistry of Natural Compounds*, Vol. 40, No.1.
- Koleva, I.I., Beek, T.A., Linssen, J.P.H., Groot, A., Evstatieva, L.N.,** 2002. *Phytochem.Anal.*13, 8
- Koul, O., Waha, S., Dhalwal, G. S.,** 2008. Essential Oils as Green Pesticides: Potential and Constraints. *Biopestic. Int.* 4(1): 63–84.
- Köksal, Z.,** 2010. Dağçayı (*Sideritis brevibracteata*) bitkisinin *Caenorhabditis elegans* Termotoleransı Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi. Y. L. Tezi, Erzincan Üniversitesi.

- Kutlular, Ö.,** 2007. Bazı Adaçayı Ve Kekik Türlerinin Uçucu Yağlarının Süper Isıtılmış Su İle Ekstraksiyonları Ve GC-MS İle Karakterizasyonları. Y.L. Tezi. Pamukkale Üniversitesi. Denizli.
- Lee, S. J., Umamo, K., Shibamoto, T., Lee, K. G.,** 2005. Identification of volatile components in basil (*Ocimum basilicum* L.) and thyme leaves (*Thymus vulgaris* L.) and their antioxidant properties. Food Chemistry 91:131–137.
- Levan, A., Fredga, K. and Sandberg, A. A.,** 1964. Nomenclature for Centromeric Position on Chromosomes, *Hereditas*, 52, 201-220.
- Loğoğlu, E., Arslan, S., Öktemer, A., ve Şakıyan, İ.,** 2006. Biological Activities of Some Natural Compounds from *Sideritis sipylea* Boiss. *Phytotherapy Research* 20: 294–297.
- Löve, A.,** 1962. “Biosystematic Species Concept.” *Breslia*, 34: 127-139.
- Maksimović, Z.A., Dordević, S., Mraović, M.,** 2005. Antimicrobial activity of *Chenopodium botrys* essential oil. *Fitoterapia*. 76: 112-114.
- Manville, J.F., Fraser, T., Tracey, A.S.,** 1989. Characterization of Lasiocarpenonol and Conformation of Four Sesquiterpenoids from Alpine fir. *Phytochemistry*, 28 (11): 3073-3080.
- Martin, E., Duman, H. ve Ünal, F.** 2009. Karyological Studies on Section *Empedoclia* of *Sideritis* (*Lamiaceae*) from Turkey *Caryologia*, 62 (3): 180-197
- Metcalf, C.R., Chalk, L.,** 1950 Anatomy of the Dicotyledons, Vol. 2, Oxford University Press, London.
- Metcalf, C. R. and Chalk, L.,** 1972. Anatomy of Dicotyledon, Vol:1, Clarendon Press, Oxford, 502-535.
- Mihalik, E.,** 1992. Histological Detection of Sudanophilic Lipids in Some Lamiaceae, *Acta Horticulturae*, 306: 259- 267.
- Moure, A., Cruz, J.M., Franco, D., Dominguez, M., Sineiro, J., Dominguez, H., Nunez, M.J., Parajo, J.C.,** 2001.: Food Chem. 72, 145.
- Nakipoglu, M. ve Otan, H.,** 1992. Tıbbi Bitkilerin Flavonoidleri. *J. of AARI*, 4(1): 70-93.
- Navarro, A., De las Heras, B. ve Villar, A.,** 2001. Anti- inflammatory and Immunomodulatory properties of a steroid fraction from *Sideritis fotoensis*. *Clem. Biol. Pharm. Bull.*, 24(5): 470-473.

- Nunez, R.D., De Castro, C.O.,** 1992. "Palaeoethnobotany and Archaeobotany of the *Lamiaceae* in Europe and the near East" *Advances in Labiatae Science*, s:437-454
- Özcan, M., Chalchat, J.C., Akgül, A.,** 2001. Essential Oil Composition Of Turkish Mountain Tea (*Sideritis* spp), *Food Chemistry*, 75: 459-463.
- Özcan, M., Chalchat, J.C., Sağdıç, O., Ozkan, G.,** 2008. Constituents Of The Essential Oil Of *Sideritis erythrantha* Boiss.&Heldr. var. *erythrantha*, *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 9(1): 16-18.
- Özer, Z.,** 2010. *Sideritis* L. (Lamiaceae) Türlerinden İzole Edilen Siderol Bileşiği Üzerine Deneysel ve Hesapsal Çalışmalar. Y. L. Tezi, Balıkesir Üniversitesi.
- Özgüven, M., S. Sekin, B. Gürbüz, N. Şekeroğlu, F. Ayanoğlu, S. Ekren,** 2005. Tütün, Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Üretimi ve Ticareti. 3-7 Ocak 2005, Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi, Ankara
- Özgüven, M. ve Kırıcı S.,** 1999. Farklı ekolojilerde nane (*Mentha*) türlerinin verim ile uçucu yağ oran ve bileşenlerin araştırılması. Tr. J. of Agriculture and Forestry. 23:465-472.
- Özörgücü, B., Gemici, Y., Türkan, İ.,** 1991. Karşılaştırmalı Bitki Anatomisi, Ege Üniversitesi, Bornova, İzmir.
- Öztürk, Y., Aydın, S., Öztürk, N., and Baser, K. H. C.,** 1996. *Phytotherapy Res.*, 10, 70
- Öztürk, M. ve Özçelik, H.,** 1991. Doğu Anadolu'nun Faydalı Bitkileri, Siirt Spor ve Araştırma Vakfı, Ankara.
- Öztürk, Z.,** 2005. Bazı *Sideritis* Türlerinin Terpenoid Bileşiklerinin Araştırılması. Y.L. Tezi. Ankara Üniversitesi.
- Palomino, O.M., Gomez-Serranillos, P., Carretero, E. ve Villar, A.,** 1996. High performance liquid chromatography of flavanoids from *Sideritis* species. *Journal of Chromatography A*, 731: 103–108.
- Palomino, O.M., Sollhuber, M., Carretero, E., Villar, A.,** 1996. Isoscutellarein 7-glucosyl(1--2) xyloside from sixteen species of *Sideritis*. *Phytochemistry*, 42 (1), 2-101.
- Parfenov, V.I. and Dmitrieva, S.A.,** 1988. Kariologicheskaja kharakteristika predstavitelej flory sosudistyxh rastenij Berezinskogo biosfernogo zapovednika, *Zapovedniki Belorussii Issledovaniia*, 12, 3-8.

- Pavone, P., Terrasi, C.M. and Zizza, A.,** 1981. In Chromosome number reports LXXII., Taxon, 30, 695-696.
- Principe, P. P.,** 1991. Valuing the Biodiversity of Medical Plants. In Conserveation of Medicinal Plants. Eds. Akerele, O., Heywood, V. & Synge, H., pp. 79-124. Cambridge: *Cambrige University Press*.
- Rios, J.L., Manez, S., Paya, M., Alcaraz, M.J.,** 1992.: Phytochem. 31(6) 1947
- Rodriguez- Linde, M. E., Diaz, R. M., Garcia- Granados, A., Quevedo- Sarmiento, J, Moreno, E., Onorato. M. R., Para, A., Ramos- Cormenzana, A.,** 1994. Antimicrobial Activity of Natural and Semisynthetic Diterpenoids from *Sideritis* spp., Microbios, 77: 310, 7-13.
- Sağdıç, O., Aksoy, A., Gülcan, Ö., Ekici, L., Albayrak, S.** 2007 Biological Aktivities of the Extracts of Two Endemic *Sideritis* Species in Turkey. Elsevier, 5 .
- Saleem, M.,** 2000. Chemical and biological screening of some relatives of Lamiaceae (Labiatae) family and marina algae *Conidium iyengarii*. P.H.D. Thesis University of Karachi, Karachi.
- Saraç N, Uğur A.,** 2007. Antimicrobial activities and usage in folkloric medicine of some Lamiaceae species growing in Mugla, Turkey. EurAsia J BioSci 1, 4, 28-34.
- Sümbül, H., Öz, M., Erdoğan, A., Gökoğlu, M., Göktürk, R.S., Düşen, S., Düşen, O.D., Aslan, A., Albayrak, T., Sert, H., Deniz, İ.G., Tufan, Ö., Kaya, Y., Tunç, M.R., Karaardıç, H. ve Uğurlu Ay, H.,** 2005. Türkiye'nin Doğa Rehberi, İstanbul, 797 s.
- Şahin, F.P., Duman H., Ezer N.,** 2008. Comparative Morphological Investigation of *Sideritis* Species II: *S. cilicica* Boiss.&Bal.&*S. niveotomentosa* Hub.-Mor., *Turkish Journal of Pharmaceutical Sciences*, 5(1): 35-44.
- Seçmen, Ö., Gemici, Y., Bekat, L. ve Leblebici, E.,**1998. Tohumlu Bitkiler Sistematığı. Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Kitaplar Serisi No:116, İzmir.
- Sezik, E., Ezer, N.,** 1983. Türkiye'de Halk İlacı ve Çay Olarak Kullanılan Bitkiler Üzerinde Morfolojik ve Anatomik Araştırmalar. I. *Sideritis congesta* Davis et Huber - Morath, Doğa Bilim Dergisi, Tıp 7: 163 – 168.
- Sezik, E. ve Ezer, N.,** 1983a. Türkiye'de Yayılış Gösteren ve Çay Olarak Kullanılan Bitkiler Üzerinde Morfolojik ve Anatomik Araştırmalar I. *Sideritis congesta* P.H. Davis et Hub. Mor., Doğa Bilim Dergisi: Tıp, 7: 163-168.

- Sezik, E. ve Ezer, N.,** 1983b. *Sideritis congesta*'nın Diterpenleri ve *Sideritis* Türleri ile Karşılaştırılması, IV. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, Bildiriler 103, Eskişehir.
- Sezik, E.,**1984. *Sideritis congesta* P.H. Davis et Huber- Morath Flavonitleri, Ecz. Bült. 24 (1):4.
- Shahidi, F., Wanasundara, K.J.,** 1992.: Critical Reviews in Food Science, Nutrition 32(1), 67
- Sırd, A.,** 1965. "Studies in the Aegean Flora: 6, Notes on Some Genera of Labiatae"; Bot. Not. 118-104-121.
- Steinmetz, E.F.,** 1954. *Materia Medica Vegetabilis*. Keizersgracht 714, Cilt 2, Amsterdam.
- Suddee, S.,** 2001. A taxonomic revision of tribe *Ocimeae* Dumort. (Labiatae) in continental South East Asia. . PhD thesis (unpublished): Trinity College, Univ. Of Dublin. 408 p.
- Şahin, M.,** 2010. *Sideritis libanotica* ssp. *linearis* (Bentham) Bornm.'in Methanol Ekstraktının Antioksidan Etkilerinin Araştırılması. Y.L. Tezi. Fırat Üniversitesi. Elazığ.
- Tabanca, N., Kırimer, N., Başer, K. H. C.,** 2001. The Composition of Essential Oils from Two Varieties of *Sideritis erythrantha* var. *erythrantha* and var. *cedretorum*, Turk J. Chem., 25, 201- 208.
- Tan, A.,** 1992. Türkiye'de Bitkisel Çeşitlilik ve Bitki Genetik Kaynakları. *J. of AARI*, 2: 50 - 64.
- Tanker, M., Tanker, N.,** 1976. Farmakognozi, Cilt II, *Reman Matbaası*, İstanbul.
- Tez, C.,** 2011. Türkiye'de Yayılış Gösteren *Sideritis* L. (*Lamiaceae*) Cinsinin *Empedoclia* Seksiyonuna Ait Taksonların ITS Çekirdek Ribozomal DNA Dizilerine Dayalı Filogenetik Analizi. Yüksek Lisans Tezi. Balıkesir.
- Tunalier, Z., Ozturk, N., Kosar, M., Baser, K. H. C., Duman, H., and Kirimer, N.,** 2002.14. BIHAT, 29–31 May, Eskişehir, Turkey.
- Tutin, T.G., et al.,** 1972. *Flora Europaea*. Cilt 3, Cambridge Univ. Press, Cambridge
- Tomas - Barberan, F.A., Gil, M.I.,** 1992. "Chemistry and Natural Distribution of Flavonoids in the Lamiaceae" *Advances in Labiatae Science*, s:299-305.

- Tomas - Barberan, F.A., Lopez - Gomex, C., Villar, A., 1986.** Tomas - Lorente, F., Inhibition of lens aldose reductase by *Labiatae* flavanoids. *Planta Med.*, 52: 239–240.
- Tümen, G., Sekerdiz, O.A., 1989.** Balıkesir ve Merkez köylerinde halk ilacı olarak kullanılan bitkiler. 142-145, Balıkesir.
- Ugur, A., Varol, Ö., Ceylan, Ö., 2005.** Antibacterial activity of *Sideritis curvidens* and *Sideritis lanata* from Turkey. *Pharmaceutical Biology*, 43 (19): 47-52.
- Usluer, Ö., 2005.** *Sideritis albiflora* Hub.-Mor. ve *Sideritis leptoclada* O. Schwarz & P.H. Davis Türlerinin Uçucu bileşenlerinin İzolasyonları, Karakterizasyonları ve Antioksidant Aktivitelerinin İncelenmesi. Y. L. Tezi, Muğla Üniversitesi.
- Uyanık, M., Kara, Ş.M., Gürbüz, B., Özgen, Y., 2013.** Türkiye’de Bitki Çeşitliliği Ve Endemizm. Ekoloji 2013 Sempozyumu, Tekirdağ.
- Venturella, P., Bellino A., Marino, M.L., 1995.** Three acylated flavone glycosides from *Sideritis syriaca*. *Phytochemistry*, 38 (2), 527-30.
- Villar, A., Gasco, M. A., Alcaraz, M.J., 1984.** Anti-inflammatory and antiulcer properties of hypolaetin 8 - glucoside, a novel plant flavonoid. *J. Pharm.Pharmacol.*, 36: 820-823.
- Wagstaff, S.J., Olmstead, R.G., Cantino, P.D., 1995.** “Parsimony Analysis of cpDNA restriction Site Variation in Subfamily *Nepetoideae* (*Lamiaceae*)” *American Journal of Botany*, 82(7):886-892.
- Watson, L. and Dallwitz, M.T., 1978.** The Families of Flowering Plants, Oxford University Press, London.
- Wodehouse, R.P., 1935.** Pollen Grains Mc. Grew, Hill. Pres. New York
- Yesilada, E., Ezer N., 1989.** *Int. J. Crude Drug Res.*, 27, 38
- Yıldız, K., Gücel, S., Dadandı, M.Y., 2009.** A Palynological Investigation Of Endemic Taxa From Northern Cyprus. *Pak. J. Bot.*, 41(3): 991-1007.
- Yordanova, M., Apostolova, I., 2000.** “Estimation of the status of representative populations of *Sideritis scardica* Griseb. in the Rhodopi Mts”. *Phytologia Balcanica*, 6/1, 43-57.
- URL-1, 2013.** <http://www.bizimbitkiler.org.tr/v2/hiyerarsi.php?c=Sideritis>. Türkçe Bitki Adları. 1 Kasım.

ÖZGEÇMİŞ

23. 04. 1987 tarihinde Elazığ'da doğdum. İlk, orta ve lise öğrenimimi Elazığ'da tamamladım. 2007 yılında Fırat Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümüne girmeye hak kazandım. 2011 yılında mezun olup, aynı yıl Botanik Ana Bilim Dalında yüksek lisansa başladım.