

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
FARMAKOĞNOZİ ANABİLİM DALI

**TOROSLAR'DA YETİŞEN 7 ENDEMİK *Sideritis*
TÜRÜNÜNÜN FENOLİK MADDELERİ**

DOKTORA TEZİ

Ecz. Erkan Yılmaz

Tez Danışmanı
Prof.Dr. Ekrem Sezik

ANKARA
MART 2013

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
FARMAKOĞNOZİ ANABİLİM DALI

**TOROSLAR'DA YETİŞEN 7 ENDEMİK *Sideritis*
TÜRÜNÜNÜN FENOLİK MADDELERİ**

DOKTORA TEZİ

Ecz. Erkan Yılmaz

Tez Danışmanı
Prof.Dr. Ekrem Sezik

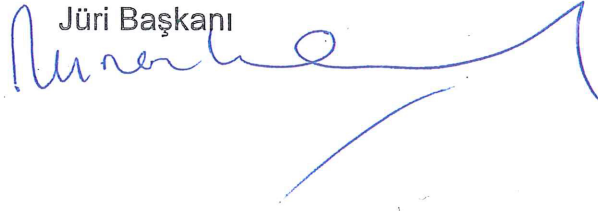
ANKARA
MART 2013

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Sağlık Bilimleri Enstitüsü

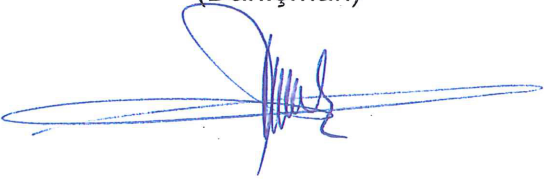
Farmakognozi Ana Bilim Dalı Doktora Programı
çerçevesinde yürütölmüş olan bu çalışma aşğıdaki jüri tarafından
Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi :14/05/2013

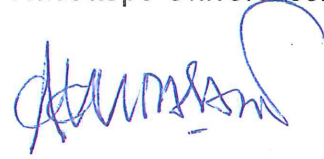
İmza
Prof. Dr. Turhan Baykal
Gazi Üniversitesi
Jüri Başkanı



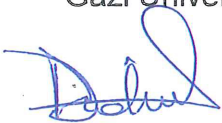
İmza
Prof. Dr. Ekrem Sezik
Gazi Üniversitesi
(Danışman)



İmza
Prof. Dr. Ahmet Başaran
Hacettepe Üniversitesi



İmza
Prof. Dr. Didem Deliorman
Gazi Üniversitesi



İmza
Prof. Dr. Nurten Ezer
Hacettepe Üniversitesi



İÇİNDEKİLER

Kabul ve Onay	i
İçindekiler	ii
Şekiller	vi
Tablolar	vii
Semboller, Kısaltmalar	viii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. BOTANİK BİLGİLER	3
2.1.1. Lamiaceae Familyası	3
2.1.2. <i>Sideritis</i> L.	4
2.1.3. Türkiye’ de Yetişen <i>Sideritis</i> Türlerinin Endemizm Durumları	7
2.1.3.1. Endemik Olmayan Türler	7
2.1.3.2. Endemik Olan Türler	7
2.1.4. Araştırma Yapılan Türlerin Botanik Özellikleri	10
2.1.4.1. <i>Sideritis arguta</i> Boiss. & Heldr	10
2.1.4.2. <i>Sideritis congesta</i> P. H. Davis&Hub. –Mor	12
2.1.4.3. <i>Sideritis libanotica</i> Labill. subsp. <i>linearis</i> Benth	14
2.1.4.4. <i>Sideritis libanotica</i> Labill. subsp. <i>violascens</i> (P. H. Davis) P. H. Davis	16
2.1.4.5. <i>Sideritis erythrantha</i> Boiss. &Heldr. apud Benth subsp. <i>cedretorum</i> (P.H. Davis) H. Duman	18

2.1.4.6. <i>Sideritis argyrea</i> P.H. Davis	20
2.1.4.7. <i>Sideritis hololeuca</i> Boiss&Heldr. apud Benth	22
2.1.5. <i>Sideritis</i> Türleri İçin Tayin Anahtarı	24
2.2. KİMYASAL BİLGİLER	32
2.2.1. Uçucu Yağlar	32
2.2.2. Diterpenler	47
2.2.3. Flavonoidler ve Diğer Fenolik Maddeler	66
2.3. KULLANILIŞ VE BİYOLOJİK AKTİVİTE	102
2.3.1. Halk İlacı ve Genel Kullanım	102
2.3.2. Biyolojik Aktivite Çalışmaları	118
2.3.2.1. Antioksidan Aktivite Çalışmaları	118
2.3.2.2. Antiinflamatuar ve Analjezik Aktivite Çalışmaları	129
2.3.2.3. Antimikrobiyal Aktivite Çalışmaları	131
2.3.2.4. İnsektisit Aktivite Üzerine Yapılan Çalışmalar	139
2.3.2.5. Kurt Düşürücü Etki Üzerine Yapılan Çalışmalar	141
2.3.2.6. Diüretik Aktivite Üzerine Yapılan Çalışmalar	141
2.3.2.7. Antiülser Aktivite Üzerine Yapılan Çalışmalar	141
2.3.2.8. Antispazmodik Aktivite Üzerine Yapılan Çalışmalar	142
2.3.2.9. Merkezi Sinir Sistemi Üzerine Yapılan Aktivite Çalışmaları	142
2.3.2.10. Antikanser Etki Üzerindeki Çalışmalar	144
3. GEREÇ VE YÖNTEM	146
3.1. GEREÇ	146

3.1.1. Bitkisel Materyal	146
3.1.1.1. Toplama Yerleri	146
3.1.2. Standart Maddeler	147
3.1.3. Kullanılan Aletler	147
3.2. YÖNTEM	148
3.2.1. Ekstraktların Hazırlanması	148
3.2.1.1. Su Ekstresinin Hazırlanması	148
3.2.1.2. Metanollü Ekstrenin Hazırlanması	148
3.2.2. Yöntem Hakkında Genel Bilgi	149
3.2.3. LC/DAD/ESI-MS ⁿ analizleri	151
3.2.4. Miktar Tayinleri	153
4. BULGULAR	157
4.1. Fenolik Maddelerin Teşhis ve Tayinleri	157
4.1.1. Hidroksisinnamik Asit Türevleri	157
4.1.2. Feniletanoit Glikozitler	158
4.1.3. Flavonoit-7-O-glikozitler	160
4.1.4. Flavonoit Asetilglikozitler	160
4.1.5. Flavonoit Aglikonlar	162
4.2. Teşhiste Kullanılan Değerler	163
5.TARTIŞMA	179
5.1. Biyolojik Aktivite Çalışmaları	179
5.2. Uçucu Yağlar Üzerinde Yapılan Çalışmalar	181

5.3. Diterpenler Üzerinde Yapılan Çalışmalar	181
5.4. Fenolik Maddeler Üzerinde Yapılan Çalışmalar	182
5.4.1. Hidroksisinnamik asit türevleri	183
5.4.2. Feniletanoit glikozitler	184
5.4.3. Flavonoit-7-O-glikozitler	184
5.4.4. Flavonoit asetilglikozitler	185
5.4.5. Flavonoit aglikonlar	186
5.4.6. <i>Sideritis libanotica</i> 'nın iki alt türünün karşılaştırılması	186
5.4.7. <i>Sideritis congesta</i> ve <i>S. condensata</i> subsp. <i>arguta</i> türünün karşılaştırılması	187
6. SONUÇ	191
7. ÖZET	193
8. SUMMARY	194
9. KAYNAKLAR	196
10. EKLER	214
11. ÖZGEÇMİŞ	251

Şekiller

Şekil 1. <i>Sideritis</i> türlerinin Dünyadaki yayılışı	5
Şekil 2. <i>S. condensata</i> Boiss. &Heldr. apud Benth. subsp. <i>arguta</i> Boiss. &Heldr.) H.Duman	10
Şekil 3. <i>S. congesta</i> P.H. Davis & Hub.-Mor.	12
Şekil 4. <i>S. libanotica</i> Labill. subsp. <i>linearis</i> (Benth.) Bornm	14
Şekil 5. <i>S. libanotica</i> Labill. subsp. <i>violascens</i> (P.H. Davis) P.H. Davis	16
Şekil 6. <i>S. erythrantha</i> Boiss. &Heldr. apud Benth. subsp. <i>cedretorum</i>	18
Şekil 7. <i>S. argyrea</i> P.H. Davis	20
Şekil 8. <i>S. hololeuca</i> Boiss. &Heldr. apud Benth.	22
Şekil 9. Verbaskozit'in kalibrasyon doğrusu	154
Şekil 10. Luteolin'in kalibrasyon doğrusu	154
Şekil 11. 4'-O-metilhipoletin 7-O-[6'''-O-asetil]-allosil(1→2)glikozit kalibrasyon doğrusu	155
Şekil 12. İzoskutellarein 7-O-[6'''-O-asetil]-allosil(1→2)glikozit kalibrasyon doğrusu	155
Şekil 13. Kafeik asit kalibrasyon doğrusu	156

Tablolar:

Tablo 1. Türkiye’de yetişen <i>Sideritis</i> türlerinin uçucu yağları.	41
Tablo 2. Türkiye’de yetişen <i>Sideritis</i> türlerinin diterpenleri (Kauren tipi)	53
Tablo 3. Türkiye’de yetişen <i>Sideritis</i> türlerinin diterpenleri (Labdan tipi)	64
Tablo 4. Türkiye’de yetişen <i>Sideritis</i> türlerinin diterpenleri (Beyeren tipi)	65
Tablo 5. Türkiye’de yetişen <i>Sideritis</i> türlerinin diterpenleri (Pimaran tipi)	65
Tablo 6. Türkiye’de yetişen <i>Sideritis</i> türlerinin fenolik maddeleri (Feniletanoit glikozitleri)	74
Tablo 7. Türkiye’de yetişen <i>Sideritis</i> türlerinin fenolik maddeleri (Flavonoit glikozitleri)	78
Tablo 8. Türkiye’de yetişen <i>Sideritis</i> türlerinin fenolik maddeleri (Flavonoit asetilglikozitler)	82
Tablo 9. Türkiye’de yetişen <i>Sideritis</i> türlerinin fenolik maddeleri (Aglikonlar)	92
Tablo 10. Türkiye’de yetişen <i>Sideritis</i> türlerinin fenolik maddeleri (Hidroksisinnamik asitler ve Diğer Fenolik Maddeler)	96
Tablo 11. Türkiye’de yetişen <i>Sideritis</i> türlerinin fenolik maddeleri (İridoitler)	100
Tablo 12. Türkiye’de yetişen <i>Sideritis</i> türlerinin halk arasında kullanılışı.	111
Tablo 13.LC-MS/MS <i>Sideritis</i> türlerinden elde edilen fenolik bileşiklerin teşhisinde kullanılan nümerik değerler	164
Tablo 14. <i>Sideritis</i> türlerinin metanol ekstresinin fenolik madde miktarları	166
Tablo 15. <i>Sideritis</i> türlerinin su ekstresinin fenolik madde miktarları	167
Tablo 16.Tespiti yapılan fenolik maddeler	169
Tablo 17. <i>Sideritis</i> türlerinin fenolik maddeleri	189

Semboller, Kısaltmalar

ABTS: 2,2'-azino-bis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulphonic acid)

Amu: Atomik Mass Unit

APT: 1 Dimensional Carbon NMR

BHT: Butylated hydroxytoluen

BHA: Butylated hydroxyanisole

COSY: ^1H -COSY: ^1H - ^1H COSY: 2 Dimensional NMR proton-proton

^{13}C NMR: ^{13}C Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy

^{13}C - ^1H HSQC: 2 Dimensioanal Heteronuclear Single Quantum Coherence NMR

^{13}C - ^1H HMBC: 2 Dimensional Heteronuclear Multiple Bond Correlation NMR

CR: Kritik Tehlikedeki Türler

DEPT: DEPT-135: Distortionless Enhancement by Polarization Transfer

DPPH: 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl

1D, 2D NMR: 1, 2 Dimensional Proton Nuclear Magnetic Resonance Spectroscopy

EN:Tehlikedeki Türler

ESI-MS: Electro Spray Ionization-Mass Spectrometry

FAB-MS: Fast Atom Bombardmant-MassSpectrometry

FRAP: The Ferric Reducing Antioxidant Power

FT-IR: Fourier Transform Infrared Spectroscopy

GC: Gas Chromatography

GC/MS: Gas Chromatography/Mass Spectrometry

HETCOR: Heteronuclear Correlation NMR

HRMS: High Resolution Mass Spectrometry

HPLC: High-Performance Liquid Chromatography, High-Pressure Liquid Chromatography

HPLC-DAD: High-Performance Liquid Chromatography with Diode-Array Detection

HPTLC: High Performance Thin Layer Chromatography

¹H-¹H ROESY: Rotating Frame Nuclear Overhausing Effect Spectroscopy

IR: Infrared Spectroscopy

LC: Asgari Endişedeki Türler

LC/DAD/ESI-MSⁿ: High-Performance Liquid Chromatography with Diode Array Detection/Electro Spray Ionization/Mass Spectrometry

LC/PDAD/ESI-MSⁿ: High-Performance Liquid Chromatography with Photodiode Array Detection/Electro Spray Ionization/Mass Spectrometry

LC-MS/MS: Liquid Chromatography Tandem Mass Spectrometry

TBA: Tiobarbituric acid

VU: Hassas türler

1.GİRİŞ

Sideritis L. türleri (Lamiaceae) yaklaşık 150 türüyle Dünya'nın değişik bölgelerinde yayılış gösteren bir veya çok yıllık bitkilerdir. En çok Akdeniz bölgesinde yayılış göstermektedir. Flora of Turkey and The East Aegean Island'da 38 *Sideritis* türü bulunduğu belirtilmektedir¹. Daha sonra yapılan çalışmalar²⁻⁴ve H. Duman ve ark. tarafından yürütülen revizyon çalışması sonucu 44 *Sideritis* türü (toplam 55 takson) ile temsil edildiği tespit edilmiştir. Bu taksonların 43'ü endemiktir⁵. Endemik türlerin önemli bir kısmı halk arasında çay ve halk ilacı olarak kullanılmaktadır⁶⁻¹⁰.

Anadolu'da *Sideritis* türleri daha çok "Dağ çayı, Yayla çayı, Adaçayı, Çiçek çayı" olarak tanınmakta çiçek durumları infüzyon halinde bir çok rahatsızlıkta kullanılmaktadır. Araştırmamızın konusunu teşkil eden türlerde farklı amaçlar için halk ilacı olarak kullanılmaktadır. *S. argyrea*, mide hastalıklarında, idrar söktürücü, gaz giderici, soğuk algınlığında ve çay olarak⁶; *S. condensata* subsp. *arguta*, mide hastalıklarında, idrar söktürücü, gaz giderici, soğuk algınlığında ve çay olarak^{6,7}; *Sideritis congesta*, tonik, mide hastalıklarında, idrar söktürücü, soğuk algınlığında ve çay olarak^{6,8}; *S. libanotica* subsp. *linearis*, tonik, soğuk algınlığı ve ses kısıklığında ve çay olarak kullanılmaktadır^{8,10,11}.

Türkiye'de yetişen *Sideritis* türlerinin bilhassa uçucu yağları üzerinde araştırmalar bulunmaktadır¹²⁻¹⁶, diterpen¹⁷⁻²⁰ ve fenolik²¹⁻²⁴ maddeleri üzerinde de hem kimyasal yapı hem de biyolojik aktivite çalışmaları yapılmıştır. Biyolojik aktivite çalışmaları sonucunda türlerde antioksidan^{25,26}, antienflamatuvar^{27,28}, antimikrobiyal^{29,30}, insektisit³¹, antispazmotik³², antiülser³³, diüretik^{34,35} ve antikanser³⁶ aktiviteler bulunduğu tespit edilmiştir.

Türkiye’de yetişen *Sideritis* türlerinin fenolik maddeleri üzerinde yapılan çalışmalar diğer maddelerle karşılaştırıldığında azdır. Hatta çalıştığımız türlerden dördü (*S. argyrea*, *S. erythrantha* subsp. *cedretorum**, *S. hololeuca* ve *S. libanotica* subsp. *violascens*) üzerinde hiçbir çalışma bulunmamaktadır. Diğer 3 tür (*S. congesta*, *S. libanotica* subsp. *linearis*, *S. condensata* subsp. *arguta**) üzerinde de kısıtlı sayıda çalışma yapılmış ve az sayıda fenolik maddenin yapısı aydınlatılmıştır^{26,37,38}.

Fitokimyasal çalışmalarda son yıllarda gelişen LC/DAD/ESI-MSⁿ analiz yöntemi başarılı bir şekilde kullanılmaktadır. Bu yöntem *Sideritis* türleri içinde kullanılmış ve fenolik gruptaki maddelerin ayrıntılı yapılarının aydınlatılması sağlanmıştır^{39,40}.

Çalışmamızın amacı: LC/DAD/ESI-MSⁿ yöntemi ile üzerinde az çalışma bulunan veya hiç çalışma bulunmayan Toros Dağlarından topladığımız endemik 7 *Sideritis* (*S. argyrea*, *S. condensata* subsp. *arguta*, *S. congesta*, *S. erythrantha* subsp. *cedretorum*, *S. hololeuca*, *S. libanotica* subsp. *linearis* ve *S. libanotica* subsp. *violascens*) türünün fenolik yapıdaki maddeleri bakımından yapılarının aydınlatılması olmuştur. Bu şekilde ileride yapılacak biyolojik aktivite veya kemotaksonomik çalışmalara temel hazırlamak da çalışmamızın ileriye dönük amacıdır.

* *S. arguta* ve *S. erythrantha* var. *cedretorum*, H. Duman ve ark. (Duman revizyon) tarafından yapılan revizyonda *S. condensata* subsp. *arguta* ve *S. erythrantha* subsp. *cedretorum* olarak isimlendirilmiştir. Yayınlarında ise bu isimler henüz kullanılmamaktadır. Dolayısıyla çalışmamızda karışıklığa meydan vermemek için metinlerde eski isimlendirme; yeni isimlendirme ise giriş, materyal ve tartışma kısmında kullanılmıştır.

2.GENEL BİLGİLER

2.1. BOTANİK BİLGİLER

Bu bölümde Lamiaceae familyasının özellikleri, üzerinde araştırma yapılan *Sideritis* türlerinin tanımı ve *Sideritis* türlerine ait bir tayin anahtarı bulunmaktadır. Tanımlar ve tayin anahtarı H. Duman ve arkadaşları tarafından yayınlanan “Türkiye *Sideritis* L. Türlerinin Revizyonu” adlı çalışmadan alınmıştır. Dolayısıyla kaynak olarak sadece burada belirtilmiştir⁵. Proje dışında kullanılan kaynaklar, yararlanılan bilgilerin ardından belirtilmiştir.

2.1.1. Lamiaceae familyası

Bir veya çok yıllık, genellikle otsu, bazen çalimsı nadiren ağaç veya tırmanıcı bitkiler. Gövde dört köşeli. Yapraklar basit veya parçalı, stipulasız; karşılıklı ve dekussat dizilişte. Damarlanma genellikle pennat.

Çiçek durumu çoğunlukla vertisillastrum, bazen panikula, kapitulum, korimbus veya simoz. Çiçekler hermafrodit, zigomorf, genellikle bilabiat. Kaliks kalıcı, gamosepal, 4-5 dişli, kampanulat, tubulat, bazen bilabiat. Bu durumda üst dudak 3, alt dudak 2 dişli. Korolla gamopetal, bilabiat, üst dudak 2, alt dudak 3 loblu, bazen üst dudak bulunmaz, 5 lobun hepsi alt dudakta yer alır. Stamenler korollaya bağlı, 4, didinam; bazen 2, nadiren 5. Bu durumda bir tanesi körelmiş. Ovaryum üst durumlu, 2 karpelli, 4 gözlü. Her göz tek ovüllü. Stilus genellikle korollanın dışında ginobazik, filiform, uçta bifit.

Lamiaceae familyasının sistematikteki yeri aşağıda gösterilmiştir:

Bölüm: Spermatophyta

Altbölüm: Angiospermae

Sınıf: Dicotyledonae

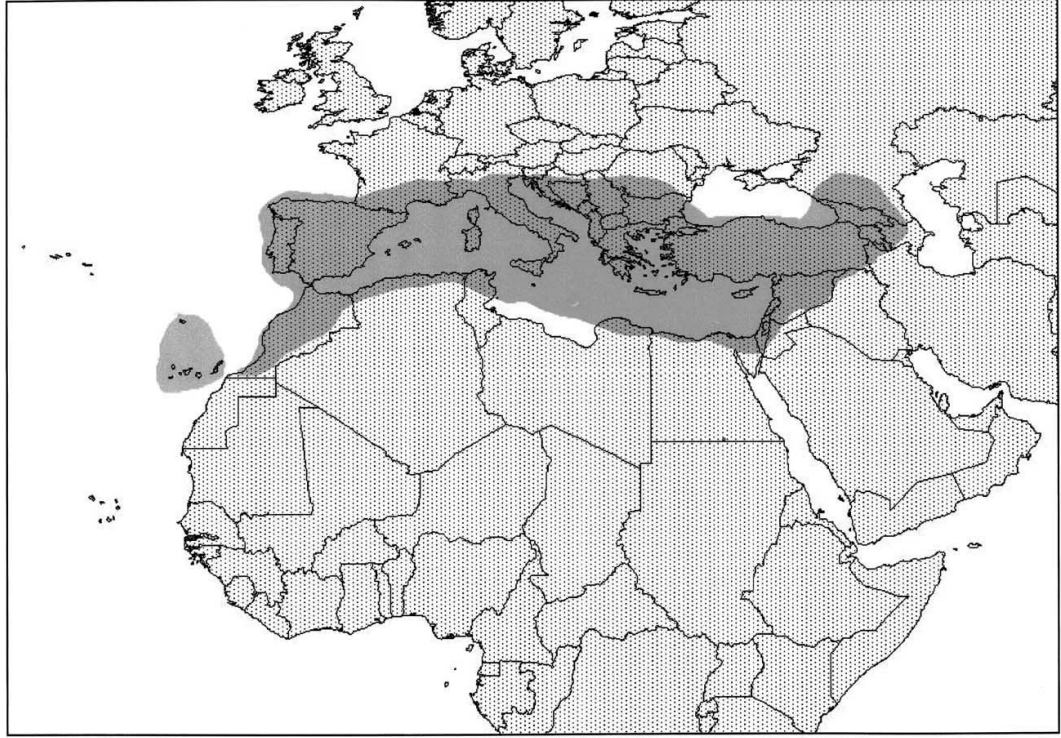
Alt sınıf: Sympetalae

Takım: Lamiales

2.1.2. *Sideritis* L.

Tek veya çok yıllık otlar veya küçük çalılar, piloz veya tomentoz, salgı tüylü veya değil, nadiren tüysüz. Yapraklar düz kenarlı veya krenat-dentat. Vertisillatlar (4-)6(-10) çiçekli, vertisillatlar belirgin aralıklı veya az çok birbirine yakın; brakteler yapraksı, düz kenarlı ve genellikle kaliks tüpünü örter; brakteol yok. Kaliks tüpü-kampanulat, 5-10 damarlı, bazen 2 dudaklı, 5 dişli, dişler birbirine eşit veya üst diş, alt 4 dişten daha büyük. Korolla genellikle sarı, bazen beyaz veya mor, korolla tüpü kaliksi geçmez, üst dudak dik az çok yassı, tam veya bifit; alt dudak 3 loblu. Stamenler 4 adet, korolla tüpü içinde, stilus korolla tüpü içinde. Meyve fındıkçık, ovat, uçta yuvarlak, tüysüz veya nadiren uçta seyrek tüylü.

Yeryüzünde *Sideritis* L. cinsi 150 den fazla türle temsil edilmektedir. Bahamalar'dan Batı Çin ve Almanya'dan Fas'a kadar olan alanda yayılabilmektedir. Ancak Akdeniz bölgesi asıl yetiştiği merkezdir⁴¹.



Şekil 1: *Sideritis* türlerinin Dünyadaki yayılışı⁵

Sideritis türleri, yüksek endemizm oranı ve halk arasında çay şeklinde yaygın kullanımı sebebiyle Türkiye için önemli bitkiler arasındadır⁴¹. Flora of Turkey and The East Aegean Island'da 38 *Sideritis* türü tanımlanmıştır¹. Daha sonra, 6 tür ve 2 yeni kayıt ilâ ve edilmiş sayı 46'ya ulaşmıştır³⁻⁵. Huber-Morath'a göre Türkiye'deki *Sideritis* türleri iki seksiyonla temsil edilmektedir: *Hesiodia* (Moench) *Benth* seksiyonu 4 tek yıllık bitkiden oluşmaktadır. Bu grup birbirlerinden güvenilir taksonomik karakterlerle ayrılır. 42 türün ait olduğu *Empedoclia* (Rafin) *Benth* seksiyonuna ait türler ise yüksek endemizm oranı ve çok az ancak belirgin karakterlerle ayrılmaktadır¹.

Türkiye'deki *Sideritis*'ler üzerinde ayrıntılı bir revizyon çalışması yapılmıştır. Bu çalışmada Türkiye'nin farklı yerlerinden bir çok örnek toplanarak incelenmiştir⁵. Revizyon sonucunda "Flora of Turkey and the East Aegean Islands"daki¹ ayırımından farklı olarak tek yıllık türler

Briquet'e göre değerlendirilmiş ve iki seksiyona bölünmüştür; *Burgsdorfia* (Moench) Briquet ve *Hesiodia* (Moench) Benth. Dolayısıyla ülkemizdeki *Sideritis* türleri 3 seksiyona bölünmüştür^{1,41}. Revizyon çalışması sonucunda Türkiye *Sideritis*'leri 44 tür (55 takson) altında toplanmıştır. Bu sonuca göre bilim dünyası için yeni 2 tür (*Sideritis aytacii* H. Duman & P. Şahin sp. nov., *Sideritis kirimerae* H. Duman sp. nov.); *Sideritis amasiaca* Bornm. türüne ait 2 alttür (subsp. *chorumensis* H. Duman subsp. nov.; subsp. *karabukensis* H. Duman subsp. nov.) tanımlanmıştır. Ayrıca 3 taksonun statüleri (*S. erythrantha* Boiss. & Heldr. apud Benth. subsp. *cedretorum* (P.H. Davis) H. Duman comb. et stat. nov. *S. condensata* Boiss. & Heldr. apud Benth. subsp. *arguta* (Boiss. & Heldr) H. Duman comb. et stat. nov., *S. serratifolia* Hub.-Mor. subsp. *caesarea* (H. Duman, Aytaç & Başer) H. Duman comb. et stat. nov.) değiştirilmiştir. Buna ilâ ve olarak 2 tür sinonim yapılmıştır. (*S. armeniaca* Bornm. türü *S. galatica* Bornm. türünün; *S. hubermorathii* Greuter & Burdet türü *S. syriaca* L. subsp. *nusairiensis* (Post) Hub.-Mor türünün sinonimi olarak düzeltilmiştir)⁵.

2.1.3. Türkiye’ de yetişen *Sideritis* türlerinin endemizm durumları

2.1.3.1. Endemik Olmayan Türler (12 Takson)⁵

S. athoa Papanikolaou & Kokkini

S. lanata L.

S. libanotica Labill. **subsp. *libanotica***

S. libanotica Labill. **subsp. *kurdica*** (Bornm.) Hub.-Mor.

S. microchlamys (Hand.-Mazz) Hub.-Mor.

S. montana L. **subsp. *montana***

S. montana L. **subsp. *remota*** (d’Urv) P.W. Ball ex Heywood

S. romana L. **subsp. *curvidens*** (Stapf) Holmboe

S. romana L. **subsp. *romana***

S. scardica Griseb. **subsp. *scardica***

S. perfolita L.

S. taurica Stephan ex Willd.

2.1.3.2. Endemik Olan Türler (43 Takson)⁵

S. akmanii Aytaç, M. Ekici & Dönmez.

S. albiflora Hub.-Mor.

S. amasiaca Bornm. **subsp. *amasiaca***

S. amasiaca Bornm. **subsp. *chorumensis*** H. Duman subsp. nov.

S. amasiaca Bornm. **subsp. karabukensis** H. Duman subsp. nov.

S. argyrea P.H. Davis

S. aytachii H. Duman & P. Şahin

S. brevibracteata P.H. Davis

S. bilgerana P.H. Davis

S. brevidens P.H. Davis

S. cilicica Boiss. & Balansa

S. congesta P.H. Davis & Hub.-Mor.

S. condensata Boiss. & Heldr. apud Benth **subsp. arguta** Boiss. & Heldr.) H. Duman

S. condensata Boiss. & Heldr. apud Benth **subsp. condensata**

S. dichotoma Huter

S. erythrantha Boiss. & Heldr. apud Benth **subsp. cedretorum**

S. erythrantha Boiss. & Heldr. apud Benth **subsp. erythrantha**

S. galatica Bornm.

S. germanicopolitana Bornm **subsp. germanicopolitana**

S. germanicopolitana Bornm **subsp. viridis** Hausskn. ex Bornm

S. gulendamiae H. Duman & Karavelioğulları

S. hispida P.H. Davis

S. hololeuca Boiss. & Heldr. apud Benth

S. kimererae H. Duman sp. nov

S. leptoclada O. Schwarz & P.H. Davis

S. libanotica Labill. **subsp. *linearis*** (Bentham) Bornm.

S. libanotica Labill. **subsp. *violascens*** (P.H. Davis) P.H. Davis

S. lycia Boiss. & Heldr. apud Bentham

S. niveotomentosa Hub.-Mor.

S. phlomides Boiss. & Heldr. apud. Bentham

S. pisidica Boiss. & Heldr. apud. Bentham

S. phrygia Bornm.

S. trojana Bornm.

S. syriaca L. **subsp. *nusairiensis*** (Post) Hub.-Mor.

S. sipylea Boiss.

S. serratifolia Hub. -Mor. **subsp. *caesarea*** (H. Duman, Aytaç & Başer) H. Duman

S. serratifolia Hub. -Mor **subsp. *serratifolia***

S. stricta Boiss. & Heldr. apud. Bentham

S. ozturkii Z. Aytaç & Aksoy

S. rubriflora Hub. -Mor.

S. tmolea P.H. Davis

S. vulcanica Hub. -Mor.

S.vuralii H. Duman & Başer

2.1.4. Araştırma Yapılan Türlerin Botanik Özellikleri



Şekil 2. *Sideritis condensata* subsp. *arguta*, Gödüre-Çayarası (Alanya-Hadim Yolu)

2.1.4.1. *S. condensata* Boiss. & Heldr. apud Benth subsp. *arguta* Boiss. & Heldr. H. Duman

Tanım

Çok yıllık otsu tabanda çalımsı. Gövde dik, 15-100 cm, basit veya dallı, tabanda yoğun basık beyaz yünlü tomentoz tüylü, bazen ipeksi tüylü, üst kısmı alt kısma göre seyrek glandasız, nadiren glandular tüylü. Alt yapraklar eliptik, lanseolat, linear-oblong, oblong-lanseolat, 1.5-6x0.5-2 cm, her iki yüzü yünlü-tomentoz tüylü, glandasız, krenat, serrat, serrulat, ucu yuvarlak, akut, damarlanma belirgin ağsı veya değil; petiol 0.2-1.5 cm bazen attenuat. Orta yapraklar linear-oblong, üst yapraklar lanseolat, ovat-lanseolat; krenat serrat, serrat dentikulat kenarlı, ucu akut, mukronat, sapsız attenuat değil, üsttekiler gövdeyi yarı sarıcı. Internodlar 3-13 cm

aralıklı. Çiçeklenme bölgesi 2-15(-30) cm, basit veya 2-4 dallı. Versitillatlar 3-13(-15), 1-2 cm aralıklı, üsttekiler bazen sıkışık, 4-6 çiçekli. Brakteler ovat-orbikular, orbikular-kordat, reniform, 0.5-2X0.5-1.5 cm (0.2-10 mm'lik akumen dahil) tüylü, nadiren glandular tüylü. Kaliks 8-12 mm, yoğun tüylü ve kısa glandular tüylü; dişler 3-5 mm, korolla sarı, 10-14 mm, kaliksi geçer, içi ve dışı tüylü, içi kahverengi şeritli; dudaklar 2-4 mm. Fındıkçıklar 1-3 mm, triangular-ovoid, kahverengi, hafif rugoz, ucu yuvarlak.

Çiçeklenme zamanı: Haziran- Ağustos.

Habitat ve yetiştirme yüksekliği: *Pinus* ormanı açıklıkları, *Quercus* çalılıkları, kalker kayalık; 125-1670 m.

Türkiye'de yayılışı: Batı ve Orta Toroslar.

Fitocoğrafik bölgesi: Doğu Akdeniz elementi.

Endemizm: Endemik.

Tehlike Kategorisi: VU.

Alt Türlerin Ayırımı

Gövde yapraklarının uzunluğu genişliğinin 4-5 katı; kaliks tüpü seyrek salgılı sık uzun villoz tüylü subsp. *condensata*

Gövde yapraklarının uzunluğu genişliğinin en çok 3 katı; kaliks tüpü sık salgılı seyrek uzun villoz tüylü subsp. *arguta*



Şekil 3. *Sideritis congesta*, Manavgat-Akseki yolu.

2.1.4.2. *Sideritis congesta* P. H. Davis & Hub. –Mor.

Tanım.

Çok yıllık otsu tabanda çalimsı. Gövde dik, 20-75 cm, basit veya nadiren dallı, altta yoğun basık beyaz-tomentoz tüylü, üstü seyrek tüylü. Bütün yapraklar oblong, oblong lanseolat, her iki yüzü yoğun tüylü, belirgin ağsı damarlı, 1.5-5x0.5-2-1.5 cm, yaprak sapı yok, alttakiler tabanda attenuat, üsttekiler belirgin subampleksikaul, krenat-dentikulat, serrat dişli, akut veya mukronat uçlu. İnternodlar 2-6 cm aralıklı. Çiçeklenme bölgesi 5-20 cm, basit veya 2-3 dallı. Versillasterler genelde sıkışık, altta 1-4 cm aralıklı, 5-12, 6 çiçekli. Brakteler genişçe ovat-orbikular, 1-2x1-2 cm (2-7 mm'lik akumen dahil), brakteler serrulat-serrat dişli, üsttekiler genellikle düz kenarlı, tabanda daralmış, uzun tüylü, yoğun kısa glandular tüylü. Kaliks 8-11 mm, uzun tüylü ve yoğun glandular tüylü, dişler linear-lanseolat, 3.5-5 mm. Korolla sarı, 12-18 mm, kaliksi geçer, içi

ve dışı tüylü, seyrek glandular tüylü, dudaklar 2-4 mm, belirgin kahverengi şeritli. Fındıkçıklar 1-2 mm, triangular ovoid kahverengi, tüysüz, hafifçe rugoz, ucu yuvarlaklaşmış.

Çiçeklenme zamanı: Mayıs-Ağustos.

Habitat ve yetişme yüksekliği: Frigana, kalker kayalık, bozuk maki, şistli topraklar, *P. brutia* ve *Quercus* açıklıklar; 0-1000 m.

Türkiye yayılışı: Toroslar.

Fitoco rafik bölgesi: Doğu Akdeniz elementi.

Endemizm: Endemik.

Tehlike Kategorisi: VU.



Şekil 4. *Sideritis libanotica* subsp. *linearis* (H. Duman koleksiyonu)

2.1.4.3. *Sideritis libanotica* Labill. subsp. *linearis*

Bentham

Tanım

Çok yıllık. Gövde dik, 30-120 cm, basit veya dallı, tabanda basık yoğun beyaz-tomentoz tüylü, glandsız, üst kısmı seyrek tüylü. Alt yapraklar oblanseolat, lanseolat, eliptik, linear-oblong, 2-10X0.2-1.5 cm, yoğun tüylü, glandsız, krenat-serrat veya düz, yaprak sapı 0.5-4 cm, ucu yuvarlaklaşmış; orta ve üst yapraklar linear-lanseolat, linear-eliptik, oblanseolat, kenarları düz veya hafifçe serrat-dentat, krenat-serrat veya

düz, yaprak sapı yok veya 2 cm'ye kadar, ucu akut. Internodlar 4-13 cm aralıklı. Çiçeklenme bölgesi (7-)10-35 cm. versilasterler 3-12, 1-7 cm aralıklı, sıkışık değil, 6 çiçekli. Brakteler ovat, kordat, reniform, nadiren lanseolat, 0.5-2.5x0.4-1.5 cm (0.2-4 mm'lik akumen dahil) kaliksten kısa, içi tüysüz dışı tüylü, kısa glandular tüylü. Kaliks 6-10 mm, yoğun tüylü, dişler 2-4 mm. Korolla sarı veya mor-menekşe, 8-14 mm, içi ve dışı tüylü, içi kahverengi şeritli veya değil, dudaklar 1-1.5 mm. Fındıkçıklar 1-3 mm, kahverengi, obovat-oblanseolat, triangular-ovoit, rugoz, ucu yuvarlaklaşmış, tüylü veya tüysüz.

Çiçeklenme zamanı: Mayıs-Eylül.

Habitat ve yetişme yüksekliği: Kayalık taşlık yamaçlar, step, jipsli ve serpantinli alanlar, orman açıklıkları; 800-2800 m.

Türkiye'de yayılışı: Toroslar.

Fitocoğrafik bölgesi: Akdeniz elementi.

Endemizm: Endemik

Tehlike Kategorisi: LC.

Alt Türlerin Ayırımı

1. Çiçekler mor menekşe renkli.....subsp. *violascens*.
1. Çiçekler sarı renkli subsp. *libanotica*
2. Fındıkçıklar tüysüz
3. Gövde yaprakları 4-8x0,8-2 cm.....subsp. *kurdica*
3. Gövde yaprakları 1-6x0,3-1 cm.....subsp. *linearis*



Şekil 5. *Sideritis libanotica* subsp. *violascens*, Kırkkuyu (Kazancı-Karaman)

**2.1.4.4. *Sideritis libanotica* Labill. subsp. *violascens*
(P. H. Davis) P. H. Davis**

Tanım

Çok yıllık. Gövde dik, 30-120 cm, basit veya dallı, tabanda basık yoğun beyaz-tomentoz tüylü, glandsız, üst kısmı seyrek tüylü. Alt yapraklar oblanceolat, lanseolat, eliptik, linear-oblong, 2-10x0.2-1.5 cm, yoğun tüylü, glandsız, krenat-serrat veya düz, yaprak sapı 0.5-4 cm, ucu yuvarlaklaşmış; orta ve üst yapraklar linear-lanseolat, linear-eliptik, oblanceolat, kenarları düz veya hafifçe serrat-dentat, krenat-serrat veya düz, yaprak sapı yok veya 2 cm'ye kadar, ucu akut. İnternodlar 4-13 cm aralıklı. Çiçeklenme bölgesi (7-)10-35 cm. versilasterler 3-12, 1-7 cm aralıklı, sıkışık değil, 6 çiçekli. Brakteler ovat, kordat, reniform, nadiren lanseolat, 0.5-2.5x0.4-1.5 cm (0.2-4 mm'lik akumen dahil) kaliksten kısa, içi tüysüz dışı tüylü, kısa glandular tüylü. Kaliks 6-10 mm, yoğun tüylü,

dişler 2-4 mm. Korolla sarı veya mor-menekşe, 8-14 mm, içi ve dışı tüylü, içi kahverengi şeritli veya değil, dudaklar 1-1.5 mm. Fındıkçıklar 1-3 mm, kahverengi, obovat-oblanseolat, triangular-ovoit, rugoz, ucu yuvarlaklaşmış, tüylü.

Habitat ve yetişme yüksekliği: Kalker kayalıklar, serpantin, step; 980-2440 m.

Türkiye’de yayılışı: Orta Toroslar.

Fitocoğrafik bölgesi: Doğu Akdeniz elementi.

Endemizm: Endemik.

Tehlike Kategorisi: VU.



Şekil 6. *Sideritis erythrantha* subsp. *cedretorum*-Yaylakapuzu (Alanya-Hadim Yolu)

2.1.4.5. *Sideritis erythrantha* Boiss. & Heldr. apud Bentham subsp. *cedretorum* (P.H. Davis) H. Duman

Tanım

Çok yıllık, otsu, tabanda odunsu. Gövde dik, 25-58 cm, genellikle dallanmış, yoğun, basık, beyaz veya grimsi, pannoz örtü ve alt kısımlarda salgı tüylü. Yaprakların her iki yüzü de yoğun basık, beyaz-grimsi, pannoz örtü tüylü, ağsı damarlı, alt ve orta gövde yaprakları eliptik, oblong lanseolat, 2-4(-4.4)x0.8-1.8 cm, tepesi akut, obtus, kenarı hafif krenat-dentikulat; alttaki yapraklar 0.6 cm'ye kadar saplı; üst yapraklar lanseolat, oblong-lanseolat, 1.2-2.5x0.6-1.2 cm, tepesi akut, kenarı hafif krenat-dentikulat. Yapraklar internodyumlardan daha kısa veya eşit. İnternodyumlar ortada 4-5 cm, üst ve altta daha kısa. Çiçek durumu basit veya dallanmış. Versillatlar 3-8, her versillat 6 çiçekli, versillatlar arası alt kısımlarda 2.5-3.2 cm, üst kısımlarda (0.5-)1.2-2.5 cm. Braktelerin dış

yüzü ve akumenin iç yüzü yoğun basık, beyaz veya grimsi pannoz örtü tüylü, iç yüzü salgılı, ağsı damarlı, kenarları tam; alt brakteler genişçe lanseolat, orbikulat-lanseolat, 0.7-0.9x0.8-1 cm, tepesi akut; orta brakteler, orbikulat-kordat, 1-3 mm'lik akumenle birlikte 0.5-0.7 cm. Kaliks 5.5-7 mm, dış yüzü alt kısımlarda salgı, üst kısımlarda yoğun basık beyaz örtü tüylü; dişler linear, 1.5-2x1 cm. eşit, tepesi akut, dişlerin iç yüzü kenarlarda daha yaygın olmak üzere örtü tüylü; tüp 4-5.5 cm. iç yüzü tüysüz. Korolla sarı (var. *erythrantha*), mor (var. *cedretorum*), 6-8.5 mm, kaliksten uzun, dudakların dış yüzü yoğun örtü tüylü, iç yüzü tüysüz, tüpün iç kısmındaki filamentlerin alt bölgesindeki tüyler tam halka şeklinde değil. Üst dudağın iç kısmında kahverengi çizgi var

Çiçeklenme zamanı: Temmuz- Ağustos.

Habitat ve yetiştirme yüksekliği: Taşlı yamaçlar, kalker kayalık, *Pinus nigra* ve *Cedrus* ormanı, 1200-1525 m.

Türkiye'de yayılışı: Orta Toroslar.

Fitocoğrafik bölgesi: Doğu Akdeniz elementi.

Endemizm: Endemik.

Tehlike Kategorisi: CR.

Alt Türlerin Ayırımı

1. Korolla mor, mor menekşe, gövde beyaz basık yünsü tüylü.....subsp. *erythrantha*.

1. Korolla sarı, iç kısmı kahverengi çizgili; gövde gri basık tomentoz tüylü subsp. *cedretorum*.



Şekil 7. *Sideritis argyrea*, Alanya-Hadim yolu

2.1.4.6. *Sideritis argyrea* P.H.Davis

Tanım

Çok yıllık otsu, tabanda odunsu. Gövde dik, 30-90(-100) cm, tabandan itibaren yoğun dallanmış, nadiren basit, alt kısımlarda kısa salgı ve uzun dağınık örtü tüylü, üst kısımlarda yoğun kısa salgı ve seyrek örtü tüylü. Yapraklar her iki yüzde de çok uzun yoğun, basık beyaz ipeksi örtü tüylü; alt yapraklar bariz saplı, sap 0.7-1.5 cm, lamina lanseolat-oblong, 3-6x0.7-1.5 cm, tepesi akut, kenarı hafif krenulat, tabanı kuneat veya obtus; orta gövde yaprakları kısa saplı, sap 1-5 mm, lamina ovat, ovat-oblongtan oblong-lanseolata kadar, 3-4.8(-6)x1.4-1.6(-2)cm, tepesi akut, kenarı düz veya hafif krenulat veya krenulat-serrulat, tabanı obtus, trunkat veya subkordat; üst yapraklar sapsız veya 2 mm'ye kadar kısa saplı, lamina lanseolat, 2-3.5x1.2-1.4 cm, tepesi akut, kenarı tamdan çok hafif serrulata kadar, tabanı trunkat-ampeksikaul; yapraklar gövdenin alt kısmında

yoğunlaşmış; yaprak boyu internodyumlara eşit veya daha uzun. Internodyumlar 2.6-3.8 cm boyunda, alttakiler daha kısa. Çiçek durumu dallanmış veya basit. Vertisillatlar 3-10, her vertisillat 6 çiçekli, vertisillatlar arası alt kısımlarda 4-6(-10) cm, üst kısımlarda 1.5-3 cm. braktelerin dış yüzü yoğun, dik ince örtü ve salgı tüylü, siliat, iç yüzü seyrek salgı ve örtü tüylü, belirgin ağsı damarlı; kenarı tam; alt brakteler, ovat, akumenle birlikte 1.5-2.2x1-1.6(-2) cm, akumen (4-)6-8 mm; orta brakteler orbikulat-reniform, akumenle beraber, 1.4-1.7x1.4-1.8 cm, akumen 2-5 mm; üst brakteler orbikulat- ovat ,akumenle birlikte 0.8-1.3x0.5-1.2 cm, akumen 1.5-3.5 mm; bütün brakteler vertisillattan daha kısa. Kaliks 11-13.5 mm, dişler linear-lanseolat 3-4(5)x0.5-1.5 mm, dişlerden bir tanesi diğerlerinden 1 mm kadar daha uzun, dişlerin dış yüzü yoğun uzun örtü ve kısa salgı tüylü, iç yüzü seyrek örtü ve salgı tüylü; tüp 7-10 mm, dış yüzü yoğun uzun ve kısa salgı tüylü, iç yüzü boğaz kısmında halka şeklinde uzun örtü tüylü. Korolla sarı, 13-16 mm, kaliksten uzun; tüpün üst kısmı ve lopların dış yüzü yoğun, basık örtü tüylü, iç yüzü üst dudakta tüylü, alt dudakta ise lopların birleşme yeri hizasında yoğun, üst kısımlarda daha seyrek örtü tüylü; tüpün iç kısmında filamentlerin alt bölgesindeki tüyler tam halka şeklinde değil. Üst dudağın iç kısmında kahverengi çizgi var veya yok. Fındıkçık, ovat, 3 köşeli, takriben 3 mm boyunda kahverengi.

Çiçeklenme zamanı: Temmuz- Ağustos.

Habitat ve yetiştirme yüksekliği: *Pinus brutia* ve *P. nigra* ağaçlığı, kalker kayalık yamaçlar, makilik, 400-1500 m.

Türkiye’de yayılışı: Orta Toroslar.

Fitocoğrafik bölgesi: Doğu Akdeniz elementi.

Endemizm: Endemik.

Tehlike Kategorisi: EN.



Şekil 8. *Sideritis hololeuca*, Olukpınar köyü (Ermenek-Gülnar Yolu)

2.1.4.7. *Sideritis hololeuca* Boiss & Heldr. apud Benth

Tanım

Çok yıllık otsu, tabanda odunsu. Gövde dik, 25-70 cm, dallanmış, yoğun basık beyaz pannoz tüylü, yapraklar sık bir rozet şeklinde, bariz saplı, sap 1-3.5(-4) cm, lamina genişçe obovat, orbikulat, suborbikulat veya rotundat, 1.5-2.6x1.2-2.6 cm kenarı krenat veya krenulat; orta gövde yaprakları saplı, sap 0.4-2-2.8 cm, kenarı krenulat veya krenulat-serrat; üst yapraklar, çok kısa saplı, sap 0.2-0.4(-0.7) cm, lamina obovat, 1.5-3 x 1-2.3 cm, kenarı tam veya hafif krenulat; bütün yaprakların tepesi obtus, bazen emarginat veya retus, tabanda lamina birden daralarak sap oluşturur; İnternodyumlar 4-13.5 cm boyunda, alttakiler daha kısa. Çiçek durumu basit veya 2-6 dallı korimbus halinde, her bir daldaki vertisillatlar (1-)2-6, her vertisillat (5-)6 çiçekli, vertisillatlar arası alt kısımlarında 2-5(-7) cm, üst kısımlarında 1 cm'ye kadar sıklaşır.

Brakteler orbikulat-reniform, yoğun beyaz pannoz tüylü, yoğun tüy örtüsünden dolayı konnat gibi görünür; c.0.5 mm'lik mukron ile beraber 0.5-0.7(-0.8) x 0.5-1 cm; üst brakteler kaliksten daha kısa, alt brakteler bazen kaliks kadar. Kaliks 6-8 mm, dış yüzü yoğun uzun beyaz pannoz tüylü; dişler triangular-lanseolat, 1.5-2(-3)x1 mm, tepesi obtus, dişlerin iç yüzü özellikle dişlerin birleşme yerlerinde çok yoğun, diğer yerlerde yoğun, dik, beyaz örtü tüylü; tüp 4.5-5.5 mm, iç yüzü boğaz kısmında halka şeklinde uzun örtü tüylü. Korolla sarı, (8-)9-11 mm, kaliksten daha uzun; tüpün üst kısmı ve loplara dış yüzü yoğun uzun beyaz pannoz tüylü, dudakların iç kısmı ise daha kısa beyaz tüylü; tüpün iç kısmında filamentlerin alt bölgesindeki tüyler tam halka şeklinde değil, üst dudağın iç kısmı kahverengi çizgili. Fındıkçık, ovat, 3 köşeli, 2-2.5 mm, kahverengi.

Çiçeklenme zamanı: Haziran- Ağustos.

Habitat ve yetişme yüksekliği: *P. nigra* açıklığı, kalker kayalıklar, kurak ve taşlı yamaçlar, tebeşirli molozlar; 900-1550 m.

Türkiye'de yayılışı: Orta Toroslar.

Fitocoğrafik bölgesi: Doğu Akdeniz Elementi.

Endemizm durumu: Endemik.

Tehlike kategorisi: VU.

2.1.5. *Sideritis* Türleri İçin Tayin Anahtarı^{5*}

1. Bitki bir yıllık

2. Kaliks ± 2 -dudaklı, üst diş 4 alt diştten daha büyük ve geniş

3. Bitki sık uzun beyaz villoz tüylü; üst kaliks dişi dar lanseolat; korolla tüplü beyaz, loblar siyahımsı-mor.....**1. *lanata***

3. Bitki kısa ve seyrek tüylü; üst kaliks dişi ovat; korolla beyaz.....**2. *romana***

2. Kaliks $\pm$ aktinomorf; dişler $\pm$ eşit

4. Yaprak ovat-eliptik, 5-25 mm genişliğinde, krenat, korolla tüpü beyaz loblar siyahımsı-mor.....**1. *lanata***

4. Yaprak linear-lanseolat veya oblong, 2-10 mm genişliğinde, kenarı düz veya üstte dentikulat-serrat; korolla sarı, kuruyunca kahverengiye döner.....**3. *montana***

1. Bitki çok yıllık

5. Korolla pembe-mor

6. Gövde yaprakları linear-lanseolat, uzunluğu genişliğinin en az 5 katı.....**33. *libanotica* subsp. *violascens***

6. Gövde yaprakları ovat-eliptik, lanseolat, spatulat, oblanseolat veya oblong, uzunluğu genişliğinin en az 3 katı

7. Orta vertisillasterler 1.5-2 cm eninde, brakteler 1-2.1x1-2.5 cm, dış kısmı basık yoğun uzun ipeksi tüylü**25. *ozturkii***

7. Orta vertisillasterler 0.7-1.5 cm eninde, brakteler 0.5-1x0.8-1.2 cm, dış kısmı tomentoz tüylü

* Alınan kaynaktaki numaralar aynen korunmuştur. Araştırma yaptığımız türlerin altı çizilmiştir.

8. Orta gövde yaprakları ovat-eliptik, oblong-lanseolat, $\pm$ petiyolsüz, kenarı düz yada hafif krenat.....**10. *erythrantha* subsp. *erythrantha***

8. Orta gövde yaprakları spatulat-oblenseolat, obovat, belirgin petiyollü, kenarı belirgin krenat- serrat.....**24. *rubriflora***

5. Korolla sarı veya beyaz

9. Korolla beyaz.....**23. *albiflora***

9. Korolla sarı

10. Alt ve orta gövde yaprakları $\pm$ orbikular, yaprak ayası 1-2.5 cm, petiyol belirgin 1-4 cm boyunda**4. *hololeuca***

10. Alt ve orta yaprakları orbikular değil

11. Orta ve üst gövde yaprakları tabanda kordat, $\pm$ amplesikaul veya perfoliat

12. Orta brakteler ovat-lanseolat, aküminat veya kavdat, akümen dahil 3-3.5 cm, korolla 9-12 mm.....**44. *athoa***

12. Orta brakteler ovat-orbikular, kavdat, akümen dahil 1.5-3 cm, korolla 13-17 mm.....**43. *perfoliata***

11. Orta ve üst gövde yaprakları kordat veya perfoliat değil

13. Vertisillasterler sıkışık, spika şeklinde (altta bazen 1-3 vertisallater 1-3 cm aralıklı)

14. Orta gövde yapraklarının boyu eninin en fazla 4 katı

15. Kaliks dişleri oblong-spatulat, dişlerin arası yuvarlak.**14. *cilicica***

15. Kaliks dişleri linear-lanseolat veya triangular, dişlerin arası akut

16. Alt brakteler serrat-serrulat, genellikle kaliksi tamamen örter, salgı ve örtü tüylü**17. congesta**

16. Alt brakteler düz kenarlı, kaliksi örtmez, sadece örtü tüylü.....**16. condensata**

14. Orta gövde yapraklarının boyu eninin 4 katından fazla

17. Brakteler kısa salgı ve örtü tüylü (Doğu Anadolu).**15. *vulcanica***

17. Brakteler sadece örtü tüylü

18. Korollanın iç yüzü kahverengi çizgili

19. Kaliks tüpü sadece salgı tüylü.....**13. *stricta***

19. Kaliks tüpü salgı ve örtü veya sadece örtü tüylü

20. Kaliks tüpü sık uzun villoz ve seyrek kısa salgı tüylü

21. Orta brakteler 1.5-2x0.9-1.4 cm, akümen 5-20 mm, korolla 14-18 mm.....**8. *aytachii***

21. Orta brakteler 1-2x0.7-1.5 cm, akümen 3-10 mm, korolla 10-12 mm.....**16. *condensata***

20. Kaliks tüpü sık tomentoz-lanat, orta brakteler 0.6-1.2x0.8-1.5 cm, akümen 1-4.....**32. *syriaca* subsp. *nusairiensis***

18. Korollanın iç yüzünde kahverengi çizgi yok

22. Brakteler kısa seyrek salgı ve uzun örtü tüylü.....**42. *germanicopolitana***

22. Brakteler salgı tüyü taşımaz

23. Orta braktelerin akümenleri 5-20 mm, kaliks dişi 4-7 mm

24. Gövde yapraklarının petiyolü 0.5-2.5 cm, ayanın boyu eninin en az 4 katı, aya 4-8.1x1-1.7.....**7. akmanii**

24. Gövde yapraklarının petiyolü 0.5-5 cm, ayanın boyu eninin en fazla 3 katı, aya 2-6x0.6-1.5 cm.....**8. aytachii**

23. Orta braktelerin akümenleri 2-5 mm, kaliks dişleri 2-5 mm

25. Brakteler sarımsı, kaliksi tamamen örter (Trakya)
.....**27. scardica subsp. scardica**

25. Brakteler yeşil, kaliksi tamamen örtmez (Karadeniz ve iç Anadolu kuzeyi)

26. Çiçek durumu genellikle basit, kaliks dişi 2-4 mm
.....**30. amasiaca**

26. Çiçek durumu genellikle dikotom dallı, kaliks dişi 3.5-5 mm.....**26. dichotoma**

14. Vertisillasterler belirgin aralıklı, üstteki birkaçı hariç internod belirgin

27. Gövde yapraklarının uzunluğu genişliğinin 5 katından fazla değil

28. Orta vertisillasterlerin eni en çok 1 cm

29. Gövde yaprakları belirgin petiyollü, petiyol 1-1.5 cm, bitki tümüyle sık tomentoz tüylü, salgı taşımaz.....**5. vuralii**

29. Gövde yaprakları hemen hemen petiyolsüz, en azından kaliks salgı tüyü taşır

30. Orta gövde yaprakları lanseolat-ovat veya eliptik- oblong 1.5-9x0.8-2 cm

31. Kaliks tüpü sadece salgı tüylü, korolla 6-8.5 mm
.....**10. *erythrantha* subsp. *cedretorum***
31. Kaliks tüpü uzun villoz ve kısa salgı tüylü, korolla 8.5-11.5 mm.....**9. *sipylea***
30. Orta gövde yaprakları linear-lanseolat veya, oblong
32. Bitki tümüyle sık tomentoz tüylü, orta vertisillaster 1-1.5 cm aralıklı (Doğu Akdeniz).....**32. *syriaca* subsp. *nusairiensis***
32. Bitki yünsü-tomentozdan tüysüze kadar değişir, orta vertisillasterler 1.5-3 cm aralıklı (Alanya).....**22. *brevibracteata***
28. Orta vertisillasterlerin eni en az 1 cm (1-3 cm)
33. Gövde yaprakları belirgin petiyollü, petiyol 1.5-5 cm
34. Gövde yoğun sarımsı dik veya dağınık ipeksi örtü ve kısa salgı tüylü; brakte uzun ipeksi örtü ve kısa salgı tüylü...**6. *phlomoides***
34. Gövde basık veya dağınık beyaz ipeksi ve kısa salgı tüylü, brakte salgı tüyü taşımaz.....**8. *aytachii***
33. Gövde yaprakları petiyolsüz veya petiyol en çok 1 cm
35. Kaliks dişleri oblong-spatulat, dişlerin arası yuvarlak.....**14. *cilicica***
35. Kaliks dişleri linear-lanseolat veya triangular, dişlerin arası akut
36. Orta vertisillasterler 3-4.5 cm aralıklı
37. Bitki yeşil, gövde dik uzun salgı ve kısa tüylü, orta brakteler 2-3 cm.....**41. *pisidica***

37. Bitki en azından alt kısımlarda yoğun tomentoz tüylü, orta brakteler en çok 2 cm boyunda

38. Gövde tabanda odunsu, yapraklar ovat-lanseolat veya oblong; boyu eninin en çok 3 katı

39. Orta gövde yaprakları ovat, ovat- lanseolat, 1.8-3.7x0.8-1.9 cm, sarımsı-gri ipeksi tüylü (Gölnar, Mut).....**12. *brevdens***

39. Orta gövde yaprakları lanseolat, ovat-lanseolat, 3-4.8(-6)x1.4-1.6 cm, beyaz ipeksi tüylü (Alanya, Gündoğmuş).....**11. *argyrea***

38. Gövde tabanda odunsu değıl, yapraklar oblanseolat, oblong-lanseolat, boyu eninin 3 katından fazla

40. Vertisillasterler (6-)13-16, brakteler sarımsı, seyrek kısa salgı ve örtü tüylü (Gölnar-Silifke).....**18. *niveotomentosa***

40. Vertisillasterler 3-6(-9), brakteler yeşil, uzun sık beyaz villoz-lanat tüylü (Kaz Dağı).....**29. *trojana***

36. Orta vertisillasterler 0.5-3 cm aralıklı

41. Brakte seyrek kısa salgı ve seyrek uzun villoz tüylü.....**19. *tmolea***

41. Brakte de salgı tüyü yok

42. Kaliks tüpü sık salgı ve seyrek örtü tüylü**16. *condensata***

42. Kaliks tüpü tamamen örtü tüylü veya çok seyrek salgı ve sık örtü tüylü

43. Orta gövde yaprakları 1-2.5x0.5-1 cm, krenat-dentat, internod 2.5-4 cm.....**20. *lycia***

43. Orta gövde yaprakları 1.5-7 x 0.4-1.5 cm, düz veya hafif krenat-serrat, internod 3-10 cm

44. Orta brakteler 1.3-1.5 cm uzunluğunda (Karadeniz).....**28. taurica**

44. Orta brakteler 0.6-1 cm uzunluğunda (D.Akdeniz)

.....**2. syriaca subsp. nusairiensis**

27. Gövde yapraklarının uzunluğu genişliğinin 5 katından fazla

45. Orta ve alt brakteler linear-lanseolat veya lanseolat, kaliksi sarmaz.....**34. microchylamis**

45. Orta ve alt brakteler ovat-orbikular veya ovat-lanseolat kaliksi her zaman sarar

46. Kaliks ve brakte sık yünsü tomentoz tüylü, salgı tüyü taşımaz

47. Rozet yaprak mevcut, gövde yaprakları linear-blanseolat, 1-4 x 0.2,0.4 cm, korolla 10-12 mm.....**36. gulendamiae**

47. Rozet yaprak yok, gövde yaprakları oblong, 3-5 x 0.4-0.6 cm, korolla 7-9 mm.....**35. kirimerae**

46. En azından kaliks tüpü salgı tüyü taşır

48. Gövde yaprakları yünsü-tomentoz tüylü, bazen tüyler kısmen dökülür

49.Brakteler dışı yüzü sadece kısa salgı tüylü.....**21. leptoclada**

49. Braktenin dış yüzü örtü ve salgı tüylü

50. Kaliks 9-12 mm, korolla 12-15 mm.....**31. galatica**

50. Kaliks 5.5-10 mm, 5.5-12 mm

51. Orta vertisillatlar (2-4 üncü) 1-2 cm aralıklı

52. Brakteler sık tomentoz villoz tüylü, salgı tüyü yok
.....**32. syriaca subsp. nusairiensis**
53. Brakteler seyrek salgı ve basit tüylü
54. Kaliks tüpü ve dişi uzun örtü ve kısa salgı tüylü
.....**30. amasiaca**
54. Kaliks tüpünün tabanı seyrek salgı diğer kısımlar uzun yumuşak örtü tüylü.....**37. phrygia**
51. Orta vertisillatlat (2-4 üncü) 2-10 cm aralıklı.....**33. libanotica**
48. Gövde yaprakları yeşilimsi, seyrek villoz ve kısa salgı tüylü veya tüysüz
55. Gövde yaprakları linear, 0.2-0.6 cm eninde...**38. bilgerana**
55. Gövde yaprakları oblanseolat, lanseolat, eni genellikle 1 cm den fazla
56. Gövde hispit, kaliks tüpü sadece salgı tüylü...**39. hispida**
56. Gövde basık ince seyrek ipeksi tüylü veya tüysüz, kaliks tüpü uzun örtü ve seyrek salgı tüyü
57. Orta brakteler orbikular-kordat, akut-akuminat, 1-17x0.7-1.4 cm.....**40. serratifolia**
57. Orta brakteler ovat-lanseolat, akuminat veya kavdat, 1-6x 1.2.....**42. germanicopolitana**

2.2. KİMYASAL BİLGİLER

Sideritis türlerinde terpen, flavonoit, iridoit, kumarin, lignan ve sterol yapısında maddeler ve değişik yapıda uçucu yağlar bulunmuştur.

Bu konudaki araştırmalar uçucu yağlar, diterpenler, flavonoitler ve fenolik bileşikler başlıkları altında incelenecektir. Bu çalışmalar hakkında genel bilgiler verildikten sonra yapılarında bulunan ana maddeler tablo haline getirilip sunulmuştur. Diğer maddeler üzerinde önemli bir yayın bulunmadığı için konu dışı bırakılmıştır.

2.2.1.Uçucu Yağlar

Türkiye’de yetişen *Sideritis* türlerinin uçucu yağları ile ilgili çok sayıda çalışma bulunmaktadır.

Sideritis germanicopolitana’nın iki alt türünün uçucu yağının aydınlatılmasına yönelik bir çalışma yapılmıştır. *Sideritis germanicopolitana* subsp. *germanicopolitana* (Osmaneli-Sakarya) ve *Sideritis germanicopolitana* subsp. *viridis*’in (Osmaneli-Sakarya) ana bileşikleri mirsen (%38.94- 49.22) ve sabinen (%21.01-3.70) olarak tespit edilmiştir¹².

Sideritis dichotoma’nın (Kazdağı-Balıkesir) uçucu yağının kimyasal yapısının aydınlatılmasına yönelik bu araştırmada ana bileşik olarak α -pinen (%19.31) ve β -pinen (%18.01) bulunmuştur⁴².

“Dağ çayı” olarak bilinen *S. hispida*’nın (Sarız-Kayseri) uçucu yağının aydınlatılmasına yönelik bir çalışmada ise β -karyofillen (%10.92) ve karvakrol (%8.85) ana bileşikler olarak bulunmuştur⁴³.

S. lycia’nın (Kemer-Antalya) hidrodistilasyon yöntemiyle elde edilen uçucu yağın GC ve GC/MS yöntemiyle analizi sonucu β -pinen

(%25), α -pinen (%16), δ -kadinen (%7) ve β -karyofillen (%6) ana maddeler olarak bulunmuştur⁴⁴.

Sideritis amasiaca'nın (Gümüşhacıköy-Amasya) uçucu yağında; β -pinen (%12.25), bisiklogermakren (%8.64), β -karyofillen (%7.47) ve (Z)- β -farnesen (%5.65) ana maddelerdir⁴⁵.

Ezer ve ark.'nın Alanya bölgesinden topladıkları *Sideritis congesta*, *S. argyrea*, *S. condensata* ve *S. perfoliata*'nın uçucu yağları üzerinde yaptıkları çalışmada, uçucu yağların monoterpen hidrokarbon bileşiklerince zengin olduğunu tespit etmişlerdir. *S. congesta* ve *S. argyrea*'da α -pinen (%16.5-19.5) ve β -pinen (%23.9-28.8) ana bileşikler olarak bulunmuştur. *S. perfoliata*'da ise ana bileşik olarak limonen (%22.4) tespit edilmiştir. α -pinen %12.1 olarak bulunmuştur. Buna karşılık β -karyofillen *S. condensata*'da %15.9 oranında bulunmuştur. Bunu en yakın β -pinen %12.1, germakren D %5.4 ve β -karyofillen oksit %6.2 oranlarında takip etmektedir¹³.

Sideritis condensata üzerinde yapılan bir çalışmada ise Isparta ve Antalya bölgelerinden 5 farklı örnek toplanmıştır ve elde edilen uçucu yağlarda 192 madde tespit edilmiştir. β -karyofillen (%9.1-18.8), germakren-D (%4.7-13.7) ve heksadekonoik asit (%5.6-14.9) ana bileşikler olarak tespit edilmiştir⁴⁶.

Başer ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada *Sideritis lycia*'nın (Kemer-Antalya) ana maddeleri β -pinen (%32.22) ve α -pinen (%32.22) olarak tespit edilmiştir. *S. arguta*'da (Toros dağları-Antalya) ise 1,8-sineol (%23.2) ana bileşik olarak gözükmemektedir¹⁴.

Sideritis scardica subsp. *scardica* (Demirköy-Kırklareli) üzerinde yapılan çalışmada ana bileşik olarak β -pinen (%17.92), karvakrol (%14.78) ve α -pinen (%7.26) tespit edilmiştir⁴⁷.

S. phlomides (Çamaradı-Niğde), *S. vulcanica* (Mastar Dağı-Elazığ), *S. caesarea* (Sarız-Kayseri) ve *S. vuralii*'nin (Anamur-Ermenek yolu-Antalya) uçucu yağlarında yapılan çalışmada, *S. vuralii*'nin uçucu yağında β -pinen (%35.3), 1,8-sineol (%15) ve α -pinen (%15) tespit edilmiştir. β -karyofillen (%8) ve karyofillen oksit (%7), *S. caesarea*'nın ana bileşikleri olarak bulunmuştur. *S. phlomides* ve *S. vulcanica*'da β -karyofillen (%31 ve %10) oranında tespit edilmiştir. α -bisabolol (%16), *S. phlomoides* için ana bileşiktir⁴⁸.

Sideritis rubriflora (Aydıncık, Anamur-İçel) ve *S. brevidens*'in (Gülnar-İçel) uçucu yağı üzerine yapılan çalışmada, *S. brevidens* ve *S. rubriflora*'dan sırasıyla 75 ve 98 madde tanımlanmıştır. Her iki tür için sırasıyla ana maddeler β -pinen (%14 ve 13) ve epikubenol'dir (%13 ve 8)⁴⁹.

Kırimer ve ark. tarafından yapılan başka bir araştırmada, Türkiye'de yetişen tek yıllık *Sideritis* türleri üzerinde çalışılmıştır. Bu çalışma sonucu *S. curvidens*'de (Erdek-Balıkesir) bisiklogermakren (%20.60), β -karyofillen (%8.93), *S. montana* subsp. *montana* (Demirköy, İslambeyli-Kırklareli) ve *S. montana* subsp. *remota* (Musaözü-Eskişehir) için bisiklogermakren (%10.80; %13.86) ve germakren D (%24.59; %10.33); *S. romana* subsp. *romana* (Beykoz-İstanbul) için timol (%24.98) ana bileşikler olarak tespit edilmiştir. Diğer tek yıllık *Sideritis* türlerinden oldukça büyük farklılık gösteren *Sideritis lanata*'da (Pirene-Aydın) ise heksadekoik asit (%10.67) ve spantulenol (%9.45) ana maddeler olarak bulunmuştur⁵⁰.

Sideritis ozturkii endemik bir türdür. Bu tür Konya'nın Çamlık köyünde "Ada çayı" ismiyle bilinir ve çay olarak kullanılan bu türün uçucu yağı araştırılmıştır. Özellikle Türkiye' de α - ve β -pinen içeren türlerin bitki çayı olarak tüketildiği bilinmektedir. Türkiye'deki türlerin %57'si monoterpen hidrokarbonca zengin grubu oluşturmaktadır. *Sideritis*

ozturkii'de bu grubun içinde yer almaktadır. Farklı bölgelerden toplanan örneklerde ana bileşik olarak α -pinen (%32.1, %16 ve %6.2) ve β -pinen (%20.2, %14.2 ve %7.3) bulunmuştur⁵¹.

Tabanca ve ark.'nın *Sideritis erythrantha* varyetelerinin uçucu yağ içerikleri üzerinde yaptıkları çalışmada, var. *erythrantha*'nın Isparta'nın iki farklı bölgesinden toplanan örnekleri (Sütçüler, Çandır-Söğüt, **Ağustos**), (Sütçüler, Çandır-Akçal, **Haziran**) ve var. *cedretorum*'un Antalya'dan (Alanya, Çökele-Gökbel yolu, **Ağustos**), (Alanya, Çökele-Gökbel yolu, **Haziran**) iki farklı yerden toplanan örneklerin uçucu yağları analiz edilmiştir. İlk varyetenin farklı bölgelerden toplanan örneklerinde 67 ve 68 adet madde bulunmuştur. α -pinen (%16.3 ve %19.5) ve sabinen (%6.1 ve %10.4), *S. erythrantha* var. *erythrantha*'nın ana maddeleri olarak bulunmuştur. *S. erythrantha* var. *cedretorum*'un iki farklı yerden toplanan örneklerinde ise 60 ve 70 adet madde tespit edilmiştir. Ana madde olarak sırasıyla %24.3 ve % 21.9 mircen; %12.4 ve %11.4 oranında da α -pinen bulunduğu tespit edilmiştir⁵².

“Dağ çayı” olarak bilinen *S. bilgerana*, *S. tmolea* ve *S. congesta* üzerinde yapılan çalışmada uçucu yağ yüzde verimleri, sırasıyla %0.26, 0.33 ve 0.83 olarak bulunmuş, yine sırasıyla 50, 44 ve 36 madde tespit edilmiştir. *S. bilgerana*'da %81.4 oranında monoterpen hidrokarbon yapısında madde bulunmuştur. β -pinen %51.2 ve α -pinen %30.2 oranlarında uçucu yağda tespit edilmiştir. *S. congesta* uçucu yağının %79.7'sini meydana getiren 36 madde tanımlanmış. Muurol-5-en-4-b-ol ve muurol-5-en-4-a-ol, linalol, bornil asetat, α -kadinol, α -pinen (%2.16) ve 1 epikubenol *S. congesta*'daki ana bileşiklerdir. *S. tmolea*'da, uçucu yağın yapısındaki maddelerin %89.6'sını meydana getiren 44 adet madde teşhis edilmiştir. α -kadinol (%21.9), *S. tmolea*'nın ana bileşiğidir. α -pinen oranı ise %5.1'dir. Bu çalışmada, *S. congesta*'nın belirleyici maddesi muurol-5-en-4-b-ol ve muurol-5-en-4-a-ol'dür. Bu maddelerin yüksek oranda çıkması önemli bir fark olarak göze çarpmaktadır⁵³.

Sideritis congesta'nın uçucu yağında 39 adet madde tanımlanmıştır. İki farklı bölgeden toplanan (Alanya, Sapadere-Antalya, Anamur-İçel) örneklerin uçucu yağlarının ana bileşikleri β -pinen (%34-35) ve α -pinen (%24-25) olarak tespit edilmiştir⁵⁴.

Türkiye için endemik 5 türün uçucu yağlarının araştırıldığı bir çalışmada ise *Sideritis argyrea* (Gödere platosu, Alanya-Antalya), *S. armeniaca* (Maden-Bayburt), *S. hololeuca* (Mut-İçel), *S. stricta* (Kaş-Antalya) ve *S. taurica* (Boğazköy Ormanözü yolu-Antalya) incelenen türlerdir. *S. argyrea* Antalya ve Alanya civarında “Acı çay” ve “Eşekçayı” olarak bilinir ve *S. stricta* Antalya’da “Dağ çay” ve “Tosbağa otu” olarak tanınır ve Antalya’da ticareti yapılır. *S. argyrea*, *S. armeniaca*, *S. hololeuca* ve *S. stricta*’nın uçucu yağlarının ana bileşikleri sırasıyla β -pinen (%20, %39, 35% ve %30) ve α -pinendir (%14, %17, %16 ve %13). *S. taurica*’da ise α -bisabolol (%10) ve α -pinen (%9) ana bileşiklerdir¹⁵.

Kırimer ve ark., 50 tür üzerinde yapılan çalışmaları değerlendirdiklerinde uçucu yağ verimlerini < 0.01 ve 0.85 arasında bulmuşlardır. Ayrıca uçucu yağ oranlarında artış olduğunda monoterpen hidrokarbon oranında artış görüldüğü, uçucu yağ oranı düştüğünde seskiterpen oranının yükseldiği şeklinde bir sonuç çıkarmışlardır. Diterpenler ise her iki durumda da benzer oranlarda bulunmaktadır⁵⁵.

Sideritis albiflora üzerinde yapılan çalışmada, Fethiye-Muğla’da toplanan türlerin uçucu yağları üzerinde çalışılmıştır. Analizlerde iki farklı teknik kullanılmıştır: Termal Desorption GC/MS ve Headspace GC/MS. İlk analizde 36 adet bileşik bulunmuştur. Ana bileşik olarak trans-karyofillen (%17.4), α -pinen (%15.4), β -pinen (%13.5), γ -kadinen (%12.1), pulegon (%9.7), mirsen (%6.5), kopaen (%4.4) ve karyofillen oksit (%2.8) tespit edilmiştir. İkinci analizde de benzer sonuçlar elde edilmiştir. Küçük farklılıklar tespit edilmiştir. Ana bileşik olarak trans-karyofillen (%14.8), α -

pinen (%16.3), β -pinen (%15.4), γ -kadinen (%12.8), pulegon (%9.1), mirsen (%8.7), kopaen (%5.6) ve karyofillen oksit (%2.1) bulunmuştur⁵⁶.

Isparta'dan toplanan *Sideritis erythrantha* var. *erythrantha*'nın uçucu yağı kapiller GC ve GC/MS kullanılarak aydınlatılmaya çalışılmıştır. Uçucu yağın ana bileşikler α -pinen (%25.13), ökaliptol (%8.83), linalool (%7.88) ve β -pinen (%6.17) olarak tespit edilmiştir⁵⁷.

Muğla bölgesinden toplanan *Sideritis albiflora* ve *S. leptoclada*'nın uçucu yağları hidrodistilasyon yöntemi ile incelenmiştir. Uçucu yağ verimleri sırasıyla %0.0589 ve %0.03 olarak bulunmuştur. *S. albiflora* uçucu yağında β -karyofillen (%23.27), γ -elemen (%13.25), karyofillen oksit (%5.72), aromadendren (%4.94) ve γ -kadinen (%3.95) ana bileşikler olarak tespit edilirken, *S. leptoclada* uçucu yağında germakren D (%29.1), β -karyofillen (%12.5), karyofillen oksit (%9.9), β -pinen (%7.2), α -pinen (%4.8) ve verbenon (%3.7) ana bileşikler olarak tespit edilmiştir⁵⁸.

İscan ve ark., *Sideritis cilicica* (Çobanak Yaylası, Kozan-Adana) ve *Sideritis bilgerana* (Ermenek Mut yolu-İçel) üzerinde çalışma yapmışlardır. Bu çalışmaya göre, *S. cilicica*'nın uçucu yağında β -pinen (%39), α -pinen (%28) ve β -fellandren (%20), *S. bilgerana*'da ise β -pinen (%48) ve α -pinen (%32) ana bileşiklerdir⁵⁹.

Sideritis libanotica subsp. *linearis* uçucu yağında yapılan çalışmada α -pinen (%24.5) ve β -pinen (%50.6) ana bileşikler olarak bulunmuştur. β -karyofillen (%5.9) ile birlikte yukarıdaki bileşikler uçucu yağın % 80'nini meydana getirmektedir⁶⁰.

Sideritis perfoliata (Şenköy Kışlak arası-Antalya) ve *Sideritis trojana*'nın (Kazdağı-Balıkesir) uçucu yağı üzerinde yapılan çalışmada, *Sideritis perfoliata*'nın ana bileşikler limonen (%37.7) ve sabinen (%18.8) olarak tespit edilmiştir. *Sideritis trojana* için β -pinen (%18.4) ve α -pinendir

(%13.2). *S. perfoliata* monoterpen hidrokarbon içeriği yönünden *S. trojana*'dan daha zengindir (%76.2 ve %46.7)³⁰.

Özel ve ark., *Sideritis congesta*'nın uçucu yağı üzerinde yaptıkları çalışmada ana maddeler olarak α -pinen (%12.53-14.55), β -pinen (%17.15-25.34) ve δ -kadinen (%10.97-14.52) bulunmuştur. Maddelerin tespiti gaz kromatografisi (GCxGC) ve uçuş zamanlı kütle spektrometresi (TOF-MS) ile tespit edilmiştir⁶¹.

Sideritis erythrantha var. *cedretorum* (Gazipaşa-Antalya) ve *Sideritis erythrantha* var. *erythrantha*'nın (Serik-Antalya) uçucu yağlarının yapılarını aydınlatmak üzere yapılan bir çalışmada, α -pinen (%27.94, %28.46) ana bileşik olarak bulunmuştur. *Sideritis erythrantha* var. *erythrantha*'nın diğer maddeleri ise β -karyofillen (%17.3), β -pinen (%13.29), sabinen (%12.17) ve limonen'dir (%5.65). *Sideritis erythrantha* var. *cedretorum*'da ise diğer bileşikler α -bisabolol (%7.8), β -pinen (%6.78), limonen (%5.6) ve α -terpinen (%5.53) olarak belirlenmiştir¹⁶.

Altundağ ve ark., endemik bir tür olan *Sideritis erythrantha* subsp. *erythrantha*'nın (Sütçüler-Isparta) uçucu yağını araştırmışlardır. Uçucu yağda 25 adet madde tanımlanmış ve ana maddelerin α -pinen (%17.8), β -karyofillen (%11.8), sabinen (%10), 1-karyofillen (%8.4) ve α -bisabolol (%8.3) olduğu tespit edilmiştir⁶².

Sideritis erythrantha subsp. *erythrantha*'nın (Isparta) uçucu yağı incelenmiş ve %0.45 verimle ana maddeler γ -terpinen (%17.75), β -karyofillen (%11.81) ve sabinen (%9.96) olarak tespit edilmiştir.⁶³

Sideritis congesta ve *Sideritis condensata*'nın doğal olarak yetişen ve kültüre alınmış olan türlerinin uçucu yağının kimyasal yapısı tayin edilmiştir. Kültüre alınmış *S. congesta* ve *S. condensata*'nın yağ verimleri sırasıyla %0.12 ve %0.01 olarak tespit edilmiştir. Doğal olarak yetişenlerde ise bu oran %0.11 ve %0.008 olarak bulunmuştur. Uçucu

yağların ana bileşikleri doğal yetişen *S. congesta*'da, α -pinen (%30.93), β -pinen (%41.97) ve kubebol (2.80) uçucu yağın ana maddeleridir. Kültüre alınmış formunda ise α -pinen (%20.14), β -pinen (%28.42) ve kubebol (%16.98) yine farklı oranlarla ana maddeler olarak tespit edilmiştir. Doğal yetişen *S. condensata*'da ise ana maddeler karyofillen (%21.48) ve germakren (%19.68) olarak bulunmuştur. Kültüre alınmış formunda karyofillen oranı %23.96 ve germakren oranı %23.90 olarak tespit edilmiştir⁶⁴.

Lübnan'dan toplanan *Sideritis perfoliata*'nın uçucu yağında, sırasıyla β -felladren (%32.85), sabinen (%12.76), β -pinen (%8.90) ve α -pinen (%8.66) ana maddeler olarak tespit edilmiştir⁶⁵.

İran'da yetişen *Sideritis montana*'nın uçucu yağı GC/MS ile incelenmiştir. Ana bileşikler olarak geraniol (%42.05), germakren D (%6.25), p-simen (%2.05) ve α -bisabolol (%2.43) bulunmuştur⁶⁶.

Mısır'da yetişen *Sideritis taurica*'nın, hidrodistillasyon ve pentanla ekstraksiyon yöntemiyle elde edilen uçucu yağları çalışılmıştır. Hidrodistillasyon yöntemiyle elde edilen uçucu yağda oksijenli bileşikler pentanla yapılan ekstraksiyona göre daha yüksek bulunmuştur (%50.6 ve %37.4). Monoterpen hidrokarbonlar ise β -pinen (%11.4 ve %17.7) ve α -pinen (%3.8 ve %12.8) olarak bulunmuştur. Diğer ana bileşikler, oksijenli seskiterpenler: α -kadinol (%22.4 ve %12.2), kurkumenol (%7.6 ve %3.5) ve α -bisabolol'dür (%7.4 ve %2.9)⁶⁷.

Sideritis scardica'nın farklı coğrafik bölgelerden toplanan örneklerinin uçucu yağları araştırılmıştır. Makedonya ve Bulgaristan'dan toplanan örneklerin uçucu yağlarında bulunan ana maddeler oldukça farklılık göstermektedir. Makedonya'dan toplanan örneklerde ana bileşik α -kadinol (%20), diğer maddeler ise toluen (%17.8), oktadekanol (%6.7), limonen (%6.1) ve α -pinen'dir (%0.8). Bulgaristan'dan toplanan türün ana maddesi oktadekanol'dür (%25.3). Diğer maddelerin ise toluen (%12),

pimara-8,15-dien-3-ol (%11), α -kadinol (%1.3) olduğu tespit edilmiştir. α -pinen ve β -pinen'e rastlanmamıştır. Aynı türün uçucu yağlarının yapısının bu kadar farklı çıkmasının sebebi olarak ekolojik farklılıklar ve *Sideritis* türlerinin hibritleşme eğiliminin sebep olabileceği yorumu getirilmiştir⁶⁸.

Bulgaristan'da *Sideritis scardica*'nın yetiştiği 6 bölgeden alınan örneklerin incelenmesi sonucunda, ana bileşikler olarak α -pinen (%4.4-25.1), β -pinen (%2.8-18), okt-1-en-3-ol (%2.3-8), fenilasetaldehit (%0.5-9.5), β -bisabolen (%1.3-11), benzil benzoat (%1.1-14.3) ve *m*-komforen (%0.3-12.4) tespit edilmiştir. Analiz sonucu uçucu yağdaki maddelerin oranları arası ciddi değişkenlik görülmüştür. Ancak uçucu yağ içeriklerinin ve örneklerin toplandığı bölgeler arasında bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Balkanlarda bu türün bitkisel ilaç olarak sık kullanıldığı düşünüldüğünde, türün kültüre alınması ve rasyonel kullanımı için daha detaylı bir kimyasal araştırmaya ihtiyaç duyulduğu sonucuna gidilmiştir⁶⁹.

Türkiye'de yetişen *Sideritis* türlerinin uçucu yağları üzerinde yapılan araştırmalar, uçucu yağ % oranları ve bu araştırmaların sonucunda, uçucu yağlarda bulunan β -, α -pinen ve diğer maddelerden yüksek oranda olanlar Tablo 1a-1f'de gösterilmiştir.

Tablo 1a: Türkiye’de yetişen *Sideritis* türlerinin uçucu yağları.

<i>Sideritis</i> türü	Yağ verimi %	β -pinen %	α -pinen %	Diğer maddeler %	Kaynak
<i>S. albiflora</i>	–	13.5-15.4	15.4-16.3	<i>Trans</i> -karyofillen 14.8-17.4 Pulegon 9.1-9.7 γ -kadinen 12.1-12.8	56
	0.06	–	–	β -karyofillen 23.27 γ -elemen 13.25	58
<i>S. amasiaca</i>	0.04	12.25	3.47	Bisiklogermakren 8.64 β -karyofillen 7.47	45
<i>S. arguta</i>	0.07	7.69	3.86	1,8-sineol 23.22	14
<i>S. armeniaca</i>	0.54	39.3	16.5	β -felladren 10.5	15
<i>S. argyrea</i>	0.8	23.9	16.5	Limonen 18.1	13
	0.45	19.7	13.8	<i>Epi</i> -kubebol 9.9	15
<i>S. bilgerana</i>	0.26	51.2	30.2	Limonen 1.47	53
	0.26	48.4	31.9	β -felladren 5.2	59
<i>S. brevidens</i>	0.7	14.06	7.88	<i>Epi</i> -kubebol 13.12	49
<i>S. caesarea</i>	0.02	0.9	0.4	β -karyofillen 8.3 Karyofillen oksit 7.4	48
<i>S. cilicica</i>	0.55	39.1	27.9	β -felladren 20.3	59

Tablo 1b: Türkiye’de yetişen *Sideritis* türlerinin uçucu yağları.

<i>Sideritis</i> türü	Yağ verimi %	β -pinen %	α -pinen %	Diğer maddeler %	Kaynak
<i>S. condensata</i>	0.1	12.1	7.1	β -karyofillen 15.9	13
	0.11-0.65	0.03-6.4	0.02-1.9	β -karyofillen 9.1-18.8 Germakren-D 4.7-13.7 Heksadekanoik asit 5.6-14.9	46
	0.008	1.66	0.59	Germakren 19.68 Karyofillen 21.48	64
	0.01	1.92	0.75	Germakren 23.90 Karyofillen 23.96	64
<i>S. congesta</i>	0.42-0.45	33.8-34.6	23.5-24.6	<i>Epi</i> -kubebol 6.3-7.1	54
	0.83	0.36	2.16	Murol-5en-4-b-ol 33.02 Murol-5-en-4-a-ol 11.65	53
	0.5	28.8	19.5	Linaol 4.7 Limonen 4	13
	0.11	41.97	30.93	Kubebol 2.80	64
	0.12	28.42	20.14	Kubebol 16.98	64
	—	17.15-25.34	12.53-14.55	δ -kadinen 10.97-14.52	61
<i>S. curvidens</i>	0.02	1.5	0.32	Bisiklogermakren 20.6 β -karyofillen 8.93	50

Tablo 1c: Türkiye’de yetişen *Sideritis* türlerinin uçucu yağları.

<i>Sideritis</i> türü	Yağ verimi %	β -pinen %	α -pinen %	Diğer maddeler %	Kaynak
<i>S. dichotoma</i>	0.045	18.01	19.31	(Z)-2-dekanal 7.19 Limonen 3.60	42
<i>S. erythrantha</i> var. <i>cedretorum</i>	0.56-0.70	3.7-3.9	11.4-12.4	Mirsen 21.9-24.4	52
	–	6.8	27.9	α -bisabolol 7.8	16
<i>S. erythrantha</i> var. <i>erythrantha</i>	0.39-0.49	3.2-4	16.3-19.5	Sabinen 6.1-10.4 β -felladren 6.5-10	52
	–	1.8	17.8	β -karyofillen 11.8 Sabinen 10 1-karyofillen 8.4 α -bisabolol 8.3	62
	–	13.3	28.5	β -karyofillen 17.3 Sabinen 12.2	16
	0.24	6.17	25.13	Ökolyptol 8.83 linalool 8.88	57
	0.45	–	–	γ -terpinen 17.75 β -karyofillen 11.81 Sabinen 9.96	63
<i>S. germacopolitana</i> subsp. <i>germacopolitana</i>	0.33	3.74	3.15	Mirsen 38.94	12
<i>S. germacopolitana</i> subsp. <i>viridis</i>	0.33	3.7	2.68	Mirsen 49.22	12
<i>S. hispida</i>	–	3.96	2.01	β -karyofillen 10.92 Karvakrol 8.50	43
<i>S. hololeuca</i>	0.02	35.5	16	β -felladren 9.6	15

Tablo 1d: Türkiye’de yetişen *Sideritis* türlerinin uçucu yağları.

<i>Sideritis</i> türü	Yağ verimi %	β -pinen %	α -pinen %	Diğer maddeler %	Kaynak
<i>S. lanata</i>	0.03	–	–	Heksadekanoik asit 10.67 Spantulenol 9.45	50
<i>S. leptoclada</i>	0.03	7.2	4.8	Germakren D 29.1 β -karyofillen 12.5	58
<i>S. libanotica</i> subsp. <i>linearis</i>	–	50.6	24.5	β -karyofillen 5.9	60
<i>S. lycia</i>	0.7	32.22	21.63	β -karyofillen 4.10	14
	0.25	24.9	16.1	δ -kadinen 7 β -karyofillen 5.8	44
<i>S. montana</i> subsp. <i>montana</i>	0.05	2.22	1.27	Germakren D 24.59 Bisiklogermakren 10.80	50
	–	–	–	Geraniol 42.05 Germakren 6.25	66
<i>S. montana</i> subsp. <i>remota</i>	0.03	7.33	3.58	Bisiklogermakren 13.86 Germakren D 10.33	50
<i>S. ozturkii</i>	0.15-20	7.3-20.2	6.2-31.1	Limonen 2.8-4.7 <i>Trans</i> -verbanol 0.8-5.6 Bisiklogermakren 2.5-9.2	51
<i>S. perfoliata</i>	0.3	8.7	12.1	Limonen 22.4 <i>Cis</i> -osimen 12.3	13
	1.8	8.90	8.66	β -felladren 32.85 Sabinen 12.76	65
	0.36	3.3	3.9	Limonen 37.7 Sabinen 18.8	30

Tablo 1e: Türkiye’de yetişen *Sideritis* türlerinin uçucu yağları.

<i>Sideritis</i> türü	Yağ verimi %	β -pinen %	α -pinen %	Diğer maddeler %	Kaynak
<i>S. phlomoides</i>	0.2	4.8	3.9	β -karyofillen 30.7 α -bisabolol 16.2	48
<i>S. romana</i> subsp. <i>romana</i>	0.05	1.03	0.52	Timol 24.90	50
<i>S. rubriflora</i>	0.18	13.22	9.91	<i>Epi</i> -kubebol 7.8	49
<i>S. scardica</i> subsp. <i>scardica</i>	0.03	17.91	7.26	Karvakrol 14.78	47
	–	–	0.8	α -kadinol 20 (Makedonya) Toluen 17.8	68
	–	–	–	Oktadekanol 25.3 (Bulgaristan) Toluen 17.8	68
	0.04-10	2.8-18	4.4-25.1	β -bisabolen 1.3-11 Benzil benzoat 1.1-14.3 <i>M</i> -komforen 0.3-12.4	69
<i>S. stricta</i>	0.63	30	12.9	β -karyofillen 9.6 <i>Epi</i> -kubebol 9.6	15
<i>S. taurica</i>	0.12-0.23	11.4-17.7	3.5-12.8	α -kadinol 12.2-22.4	67
	0.08	9.3	4.5	α -bisabolol 10.3	15
<i>S. tmolea</i>	0.33	0.89	5.1	α -kadinol 21.9 β -karyofillen 10.6	53
<i>S. trojana</i>	0.04	18.4	13.2	Germakren D 5.3	30

Tablo 1f: Türkiye'de yetişen *Sideritis* türlerinin uçucu yağları.

<i>Sideritis</i> türü	Yağ verimi %	β -pinen %	α -pinen %	Diğ,er maddeler %	Kaynak
<i>S. vulcanica</i>	0.02	2.3	1.1	β -karyofillen 10.2	48
<i>S. vuralii</i>	0.1	35.3	14.5	1,8-sineol 14.6	48

2.2.2. Diterpenler

Sideritis perfoliata'nın (Alanya-Antalya) petrol eteri ekstresinden yeni bir ent-13-epi-manoil oksit türevi izole edilmiş spektroskopik ve kimyasal yöntemlerle yapının ent-2 α -hidroksi-8,13 β -epoksi-labd-14-en olduğu gösterilmiştir¹⁷.

Topçu ve ark. *Sideritis athoa* (Kazdağı-Balıkesir)'nin hekzan ve aseton ekstralerinden 2 yeni ve 6 bilinen ent-kauren tipi diterpen izole etmişler. 1D ve 2D NMR tekniği ve HRMS kullanılarak yapılarını tayin etmişlerdir. Bu maddeler: ent-3 α ,18-dihidroksikaur-16-en, atonolon, ent-3 β -hidroksikaur-16-en, ent-3 β ,7 α -dihidroksikaur-16-en, 7-epikandikandiol, linearol, foliol ve sidol'dür⁷⁰.

Fraga ve ark. çalışmalarında önemli bir yanlışlık fark etmişler ve *Sideritis athoa*'dan izole edilen diterpenin yapısının 3 β ,18-dihidroksi-ent-kaur-16-en olmadığını belirterek 1 α ,18-dihidroksi-ent-kaur-16-en (kanadiol) olarak düzeltmişlerdir⁷¹.

Sideritis niveotomentosa, *S. brevidens*, *S. rubriflora*, *S. akmanii* ve *S. gulendamiae*'nin aseton ekstralerinden 8 farklı tip diterpen izole edilmiştir. *Sideritis akmanii*'den linearol, isolinearol, foliol, isofoliol, sideridiol, sideroksol; *Sideritis niveotomentosa*'dan linearol, foliol, epikandikandiol; *Sideritis brevidens*'ten linearol, epikandikandiol ve sidol; *Sideritis rubriflora*'dan linearol, sideroksol, epikandikandiol ve sidol; *Sideritis gulendamiae*'den linearol ve epikandikandiol izole edilip yapıları tayin edilmiştir⁷².

Sideritis trojana'nın (Bayramiç-Çanakkale) hekzan ve metanol ekstresinden 6 bilinen ent-kauren ve 1 yeni pimarane tipi diterpen izole edilen çalışmada yeni bileşiklerin yapıları IR, 1D ve 2D NMR teknikleri ve HRMS kullanılarak; ent-7 α asetoksi-15 β ,16 β -epoksikauran ve ent-2 α -

hidroksi-8(14),15-pimaradien olarak tanımlanmıştır ve bilinen bileşikler: Siderol, sideridiol, 7-epikandikandiol, isokandol B, kandol A asetat ve ent-7 α -asetoksikaur-15-en olarak aydınlatılmıştır⁷³.

Sideritis argyrea'nın (Antalya-Alanya) metanol ve hekzan ekstralarında 9 adet bilinen ent-kauren, 1 yeni labdan tipi 10 diterpen izole edilmiştir. Ent-kauren diterpenler; kandol B, 7-epikandikandiol, ent-7 α -asetoksi-18-hidroksikaur-16-ene, foliol, linearol, sidol, 7-epikandikandiol 18-monoasetat, siderol, sideridiol. Labdan tipi diterpen ise ent-6 β ,8 α -dihidroksilabda-13(16), 14-dien olarak tayin edilmiştir⁷⁴.

Sideritis galatica'nın (Kazan-Ankara) petrol eteri ekstresinden yeni bir diterpen-lakton izole edilmiştir. Bu maddenin spektroskopik yöntemlerle (FT-IR, ¹H NMR, ¹³C NMR, APT, GC-MS) yapısı aydınlatılmış ve galatikat (ent-15,16,17,20-tetra-nor-5,9-dihidroksi-6,19-lakton labda-11-en) adı verilmiştir⁷⁵.

Topçu ve ark diğer bir çalışmalarında, *Sideritis sipylea* (Sipil Dağı-Manisa) ve *S. dichotoma*'dan (Kazdağı-Manisa) 11 kauren ve 1 beyeren tipi diterpen izole etmişlerdir. *Sideritis sipylea*'nın hekzan ve metanol ekstralarından elde edilen maddeler, linearol, 7-epikandikandiol, sideridiol, siderol, isolinearol, isosidol ve epoksisolinearol'dür. *S. dichotoma*'nın hekzan ve aseton ile ekstre edilmesiyle de, sideridiol, siderol, ent-7 α ,18-dihidroksi-15 β ,16 β -epoksikauran, ent-7 α -asetoksi,18-hidroksi-15 β ,16 β -epoksikauran, ent-7 α -asetoksi-15,18-dihidroksi-kaur-16-en, ent-7 α ,15,18-trihidroksikaur-16-en ve ent-7 α ,18-dihidroksibeyer-15-en izole edilmiştir. Yapıların aydınlatılmasında NMR ve kütle spektrometresi kullanılmıştır⁷⁶.

Sideritis lycia ve *S. leptoclada* türleri diterpen bileşikleri yönünden incelenmiştir. *S. lycia* (Kemer-Antalya) bitkisinin hekzan ve aseton ekstraları çalışılmış ve bilinen 8 kauren diterpen bileşiği elde edilmiştir. Elde edilen bileşikler linearol, isolinearol, sidol, isosidol, siderol,

sideridiol, foliol ve 7-epikandikandiol olarak belirlenmiştir. *S. leptoclada*'nın (Fethiye-Muğla) hekzan ve aseton ekstratlarından 8 bilinen diterpen izole edilmiştir. Bileşiklerin yapıları linearol, sidol, 7-epikandikandiol, ent-7 α ,18-dihidroksi-15 β ,16 β -epoksikauran, ent-7 α -asetoksi-18-hidroksi-15 β ,16 β -epoksikauran, ent-7 α ,15 β ,18-trihidroksikaur-16-en, ent-7 α -asetoksi-15 β ,18-dihidroksikaur-16-en ve ent-7 α -hidroksi, 18-asetoksi-15 β ,16 β -epoksikauran olarak belirlenmiştir. Yapılar IR, NMR (^1H NMR, ^{13}C NMR, HETCOR, COSY) ve kütle spektroskopisi yöntemleri ile aydınlatılmıştır⁷⁷.

Öktemer ve ark., *Sideritis congesta*'nın (Alanya-Antalya) etil asetat ekstresi üzerinde yaptıkları çalışmada linearol ve siderol-18-palmitat diterpenlerini tespit etmişlerdir. ^1H -NMR, kütle spektroskopisi ve X-Ray kristallografi tespit sırasında kullanılan spektroskopik yöntemlerdir⁷⁸.

Balıkesir bölgesindeki *Sideritis* türleri üzerinde yapılan bir çalışmada *Sideritis dichotoma*, *S. spidea*, *S. argyrea*, *S. trojana* ve *S. athoa* türlerinin incelenmesi sonucunda 24 tanesi kauren, 1 beyeren, 1 pimaren ve 1 labden tipi olmak üzere 27 diterpen yapısında madde izole edilmiştir. İlâ ve olarak kauren tipi 5 yeni diterpen, ent-3 β -7 α -dihidroksikaur-16-en, ent-7 α ,17,18-trihidroksikaur-9,(11)-en-12-one (Atonolon) *S. athoa*'dan; ent-7 α -asetoksi-15 β ,16 β -epoksikauran, 2 α -hidroksi-8(14),15-pimaradien *S. trojana*'dan; ent-6 β ,8 α -dihidroksilabda-13(16),14-dien *S. argyrea*'dan izole edilmiştir¹⁸.

Sideritis ozturkii'nin toprak üstü kısımlarından bilinen 5 diterpenoit spektroskopik yöntemler kullanılarak 7-epikandikandiol, linearol, sidol, sideroksol, epoksiisolinearol olarak tayin edilmiştir⁷⁹.

Bruno ve ark., *Sideritis libanotica* subsp. *libanotica*'da (Mount Kneisse) siderol ve sideridiol, *Sideritis erythrantha* var. *erythrantha*' da (Sütçüler-Isparta) sideridiol ve *Sideritis perfoliata*'da (Kuzey Lübnan)

siderol, sideridiol ve sideritriol tespit etmişlerdir. Tüm bitkiler asetonla ekstre edilmiştir⁸⁰.

Sideritis sipylea'nın (Karaburun-İzmir) petrol eteri ekstresinden siderol, linearol ve epikandikandiol'ünde dahil olduğu çeşitli diterpenler izole edilmiş buna ek olarak linearol diasetat ve epikandikandiol diasetat da elde edilmiştir⁸¹.

Şahin ve ark. tarafından (2006) yılında yapılan çalışmada *S. stricta*'nın (Belek-Antalya) aseton ekstresinde 4 diterpen tespit edilmiştir. Bunlar sırasıyla sideridiol, isolinearol, isosidol ve linearol'dür. İzole edilen maddelerin yapısı spektroskopik yöntemler (UV, IR, 1D-ve 2D-NMR, MS) kullanılarak tayin edilmiştir²³.

Sideritis stricta'nın (Termesos Milli Parkı-Antalya) aseton ekstresinin diterpenoitlerinin ve biyolojik aktivitesinin değerlendirildiği çalışmada, aseton ekstresinden IR, 1D ve 2D NMR ve kütle spektrometresi kullanılarak 1 yeni 9 bilinen madde izole edilmiştir. Yeni bulunan ve diğer bilinen maddeler sırasıyla ent-1 β -hidroksi-7 α -asetil-15 β ,16 β -epoksikauran, 7-asetil sideroksol, 7-epikandikandiol, linearol, ent-7 α ,15 β , 18-trihidroksi-kaur-16-en, sideroksol, ent-7 α -asetil,15,18-dihidroksi-kaur-16-en, foliol, sideridiol ve sideroldür⁸².

Linden ve ark. *Sideritis ozturkii*'nin toprak üstü kısımlarından ent-7 α ,18-hidroksikaur-16-en (7-epikandikandiol)'i izole etmişlerdir⁸³.

Sideritis tmolea'nın (İzmir-Ödemiş-Bozdağ) aseton ekstresinden 4 bilinen ent-kauren diterpen izole edilmiştir. Bu bileşiklerin yapıları siderol (ent-7 α -asetoksi-18-hidroksi-kaur-15-en), 7-asetoksisideroksol (ent-7 α -asetoksi-18-hidroksi-15 β ,16 β -epoksikauran), ent-7 α ,15 β ,18-trihidroksikaur-16-en ve ent-7 α -asetoksi-15 β ,18-dihidroksikaur-16-en olarak tayin edilmiştir. Yapı tayinleri IR, NMR (¹H, ¹³C APT ve DEPT) ve kütle spektroskopisi kullanılarak yapılmıştır¹⁹.

Sideritis trolea (Ödemiş-İzmir) aseton ve metanol ekstralarında IR, ¹H-NMR, ¹³C-NMR ve kütle spektroskopisinden yararlanılarak 5 bilinen diterpen tayin edilmiştir. Elde edilen maddelerin yapıları: Siderol, 7-asetoksi sideroksol, ent-7 α ,15 β -18-trihidroksikaur-16-en, Atonolon (ent-7 α -17,18-trihidroksikaur-9,(11)-en-12-on) ve ent-7 α -asetoksi-15 β -18-dihidroksikaur-16-en olarak belirlenmiştir⁸⁴.

Sivrihisar-Afyon bölgesinde yetişen *Sideritis gulendamiae* bitkisinin aseton ve metanol ekstraları hazırlanmıştır ve kromatografik yöntemlerle (IR, ¹H-NMR, ¹³C-NMR ve kütle spektroskopisi) linearol, siderol ve atanolon diterpenlerinin yapıları tespit edilmiştir⁸⁵.

Kılıç ve ark., *Sideritis condensata*'nın (Akseki,Taşlıca-Antalya) diterpenoitleri üzerinde yaptıkları bir çalışmada, bitkinin aseton ekstresinde 2 kauren, 3 izo-kauren ve 2 epoksikauren yapısında diterpenoit izole edilmiştir. Linearol, isolinearol, siderol, sideridiol, sideroksol, 7-asetilsideroksol ve kondol B izole edilmiştir. Yapılan çalışma sonucunda Türkiye'de yetişen türlerin ana bileşiklerinin bir çoğunun kauren tipi diterpenoitler olduğundan Türkiye'de yetişen türler için bu bileşiklerin türlerin ayrımı amacıyla kimyasal belirleyiciler olarak kullanılabileceği yorumu da getirilmiştir³¹.

Sideritis arguta, Türkiye'de yaygın olarak bulunmaktadır. Petrol eteri ve aseton ekstralarında ikisi yeni, altısı bilinen 8 ent-kauren iskeletine sahip diterpenoit tespit edilmiştir. Diterpenoitler şunlardır: ent-7 α ,18-diasetoksi-16 β -hidroksikauran (diasetildistanol) ve ent-7 α -asetoksi, 15 α ,18-dihidroksikaur-16-en (15-epi-eubol), eubol, eubotriol, sideroksol, 7-epikandikandiol, epoksisiderol ve siderol⁸⁶.

Topçu ve ark., *Sideritis congesta*'nın petrol eteri ve aseton ekstralarından yeni bir ent-kauren diterpenoit ve 8 adet bilinen ent-kauren diterpen izole etmişlerdir. Yeni bileşik ent-7 α -asetoksi16 β ,18-dihidroksikauran (7-asetildistanol)'dur. Diğer maddeler ent-3 β ,7 α -dihidroksi,8-

asetoksi-15 β ,16 β -epoksikauran (epoksisolinearol), sideroksol, sideridiol, siderol, 7-epikandikandiol, foliol, linearol ve sidol'dür²⁰.

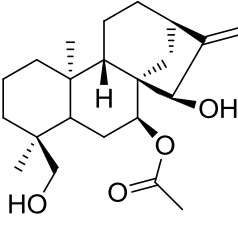
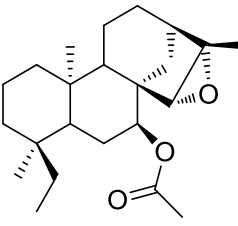
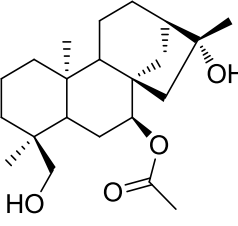
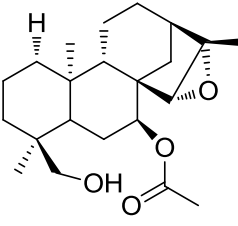
Sideritis libanotica subsp. *linearis* (Balıca-Tokat) türünün metanol ekstresinde spektroskopik yöntemlerle (NMR, GC-MS, HPLC, IR ve UV) sideridiol tespit edilmiştir³⁷.

Sideritis caesarea ve *Sideritis athoa*'nın ent-kauren diterpenleri üzerinde yapılan bir araştırmada, *Sideritis caesarea*'den ent-7 α -asetoksi 15 β , 18 dihidroksikaur-16-en (eubol), ent-7 α , 18-dihidroksi-15-oksokaur-16-en, ent-7 α ,15 β ,18-trihidroksi-kaur-16-en (eubotriol) ve ent-7 α -asetoksi-18-hidroksi-15 β , 16 β -epoksikauran (epoksisiderol) izole edilmiştir. *Sideritis athoa*'dan ise ent-3 β , 7 α -dihidroksikaur-16-en izole edilmiştir⁸⁷.

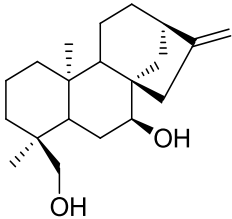
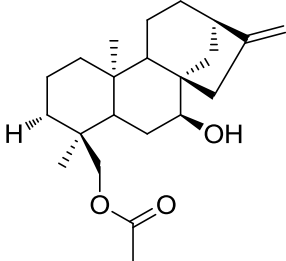
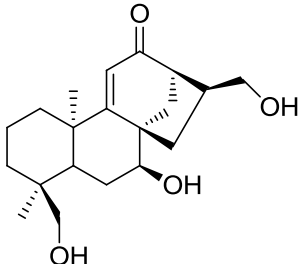
Çarıkçı ve ark., tarafından yapılan çalışmada *S. niveotomentosa* ve *S. brevidens* türlerinin diterpenleri HPLC ile incelenmiştir. Her iki türden 8 kauren diterpenoit izole edilmiştir. İzole edilen maddeler siderol, sideridiol, 7-epikandikandiol, sidol, eubotriol, eubol, atonolon ve linearol'dür. Siderol'ün her iki türden de izole edilmesine mukabil linearol sadece *S. brevidens*'ten izole edilmiştir. Siderol, *S. niveotomentosa*'nın ana bileşiğidir. Diğer bileşikler her iki türde de düşük miktarlardadır. Bu çalışmada, Akdeniz bölgesinden toplanan bu türlerin ana maddeleri labdan ve pimaren tipi diterpenlerdir. Daha evvel labden ve pimaren tipi diterpenler bu türlerden izole edilmemişlerdir⁸⁸.

Sideritis türlerinde bulunan diterpenler taşıdıkları halka sistemlerine göre gruplandırılarak Tablo 2-5'de verilmiştir. Metinde Türkçe okunuşları yazılan diterpenlerin isimleri, hazırlanan tablolarda IUPAC tarafından verilen veya varsa genel olarak kabul edilen İngilizce yazılışlar ile verilmiştir.

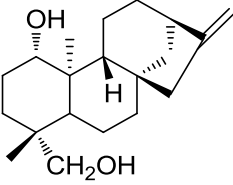
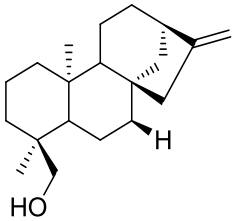
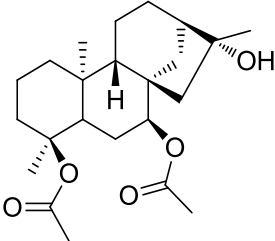
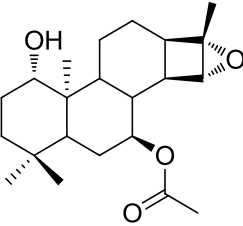
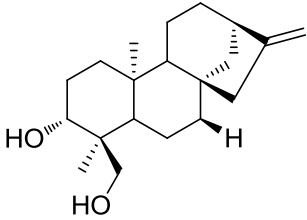
Tablo 2a: Türkiye’de yetişen *Sideritis* türlerinin diterpenleri (Kauren tipi)

MADDE	TÜR (Lit)
(15-epi-eubol) (Ent-7α-acetoxy-15α,18-dihydroxy kaur-16-ene)	
	<i>S. arguta</i> ⁸⁶
7-acetoxysideroxol Epoxysiderol (Ent-7α-acetoxy-18-hydroxy-15β,16β-epoxykaurane)	
	<i>S. arguta</i> ⁸⁶ <i>S. caesarea</i> ⁸⁷ <i>S. dichotoma</i> ^{18,76} <i>S. leptoclada</i> ⁷⁷ <i>S. tmolea</i> ^{19,84}
(7-acetyldistanol) Ent-7α-acetoxy 16β,18-dihydroxy-kaurane	
	<i>S. congesta</i> ²⁰
7-acetyl sideroxol	
	<i>S. condensata</i> ³¹ <i>S. stricta</i> ⁸²

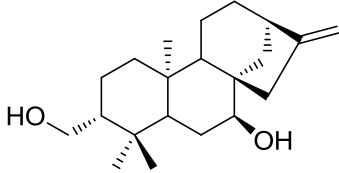
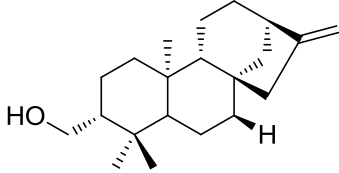
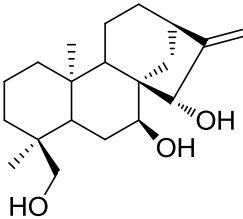
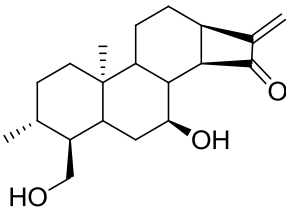
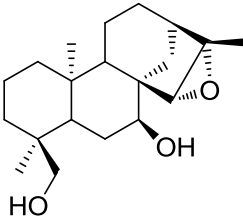
Tablo 2b: Türkiye’de yetişen *Sideritis* türlerinin diterpenleri (Kauren tipi)

MADDE	TÜR (Lit)
7-epicandicandiol (Ent-7α,18-dihydroxykaur-16-ene)	
	<i>S. arguta</i> ⁸⁶ <i>S. argyrea</i> ^{18,74} <i>S. athoa</i> ^{18,70} <i>S. brevidens</i> ⁸⁸ <i>S. congesta</i> ²⁰ <i>S. leptoclada</i> ⁷⁷ <i>S. lycia</i> ⁷⁷ <i>S. niveotomentosa</i> ⁸⁸ <i>S. ozturkii</i> ^{79,83} <i>S. sipylea</i> ^{18,76} <i>S. stricta</i> ⁸² <i>S. trojana</i> ^{18,73}
7-epicandicandiol 18 monoacetat	
	<i>S. argyrea</i> ^{18,74}
Athonolone (Ent-7α,17,18-trihydroxykaur-9,(11)-en-12 one)	
	<i>S. athoa</i> ^{18,70} <i>S. brevidens</i> ⁸⁸ <i>S. gulendamiaie</i> ⁸⁵ <i>S. niveotomentosa</i> ⁸⁸ <i>S. tmolea</i> ⁸⁴

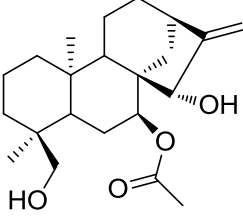
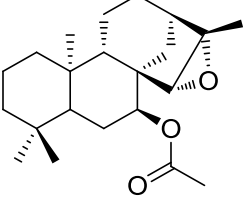
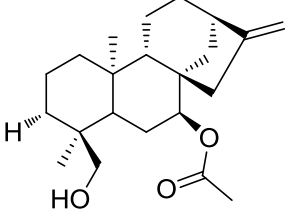
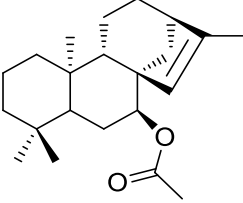
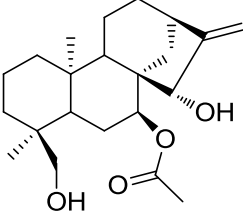
Tablo 2c: Türkiye’de yetişen *Sideritis* türlerinin diterpenleri (Kauren tipi)

MADDE	TÜR (Lit)
Canadiol (1α,18-dihydroxy-ent-kaur-16-ene)	
	<i>S. athoa</i> ⁷¹
Candol B	
	<i>S. argyrea</i> ^{18,74} <i>S. condensata</i> ³¹
Diacetyldistanol (Ent-7α,18-diacetoxy-16β,hydroxy kaurane)	
	<i>S. arguta</i> ⁸⁶
Ent-1β-hydroxy-7α-acetyl-15β,16β-epoxykaurane	
	<i>S. stricta</i> ⁸²
Ent-3α,18-dihydroxykaur-16-ene	
	<i>S. athoa</i> ^{18,70}

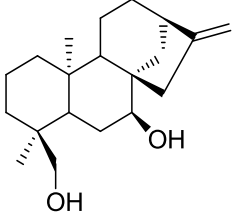
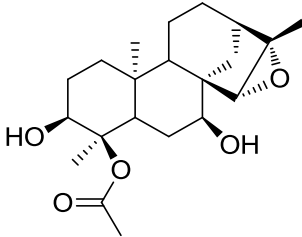
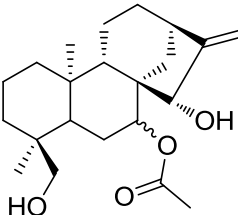
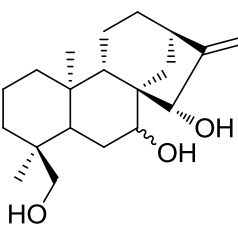
Tablo 2d: Türkiye’de yetişen *Sideritis* türlerinin diterpenleri (Kauren tipi)

MADDE	TÜR (Lit)
Ent-3β,7α-dihydroxykaur-16-ene	
	<i>S.athoa</i> ^{18,70,87}
Ent-3β,hydroxykaur-16-ene	
	<i>S. athoa</i> ^{18,70}
Ent-7α,15β,18-trihydroxykaur-16-ene	
	<i>S. dichotoma</i> ⁷⁶ <i>S. leptoclada</i> ⁷⁷ <i>S. tmolea</i> ⁸⁴
Ent-7α,18-dihydroxy-15-oxokaur-16-ene	
	<i>S. caesarea</i> ⁸⁷
Ent-7α,18-dihydroxy-15β,16β-epoxykaurane	
	<i>S. dichotoma</i> ¹⁸ <i>S. leptoclada</i> ⁷⁷

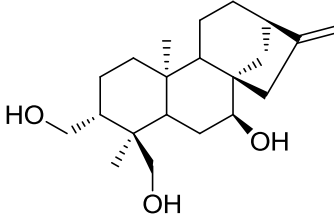
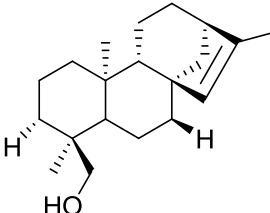
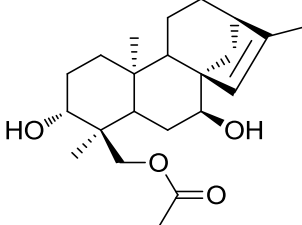
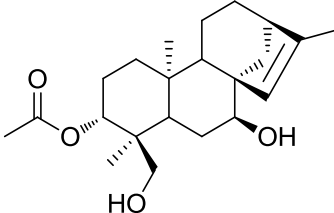
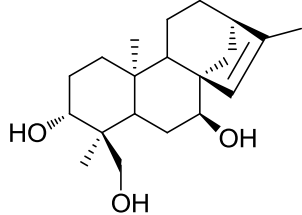
Tablo 2e: Türkiye’de yetişen *Sideritis* türlerinin diterpenleri (Kauren tipi)

MADDE	TÜR (Lit)
Ent-7 α -acetoxy-15 β ,18-dihydroxy-kaur-16-ene	
	<i>S. dichotoma</i> ⁷⁶ <i>S. leptoclada</i> ⁷⁷ <i>S. tmolea</i> ⁸⁴
Ent-7 α -acetoxy-15 β ,16 β -epoxykaurane	
	<i>S. trojana</i> ^{18,73}
Ent-7 α -acetoxy-18-hydroxykaur-16-ene	
	<i>S. argyrea</i> ^{18,74}
Ent-7 α -acetoxykaur-15-ene	
	<i>S. trojana</i> ^{18,73}
Ent-7 α -acetyl,15,18-dihydroxy-kaur-16-ene	
	<i>S. stricta</i> ⁸²

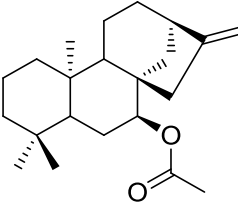
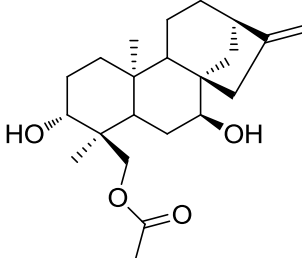
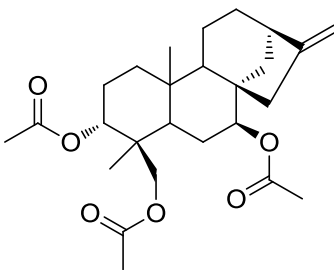
Tablo 2f: Türkiye'de yetişen *Sideritis* türlerinin diterpenleri (Kauren tipi)

MADDE	TÜR (Lit)
Epicandicandiol	
	<i>S. brevidens</i> ⁷² <i>S. gulendamiae</i> ⁷² <i>S. niveotomentosa</i> ⁷² <i>S. rubriflora</i> ⁷² <i>S. sipylea</i> ⁸¹
Epoxy isolinearol (Ent-3β-7α-dihydroxy,18-acetoxy-15β,16β-epoxykaurane)	
	<i>S. congesta</i> ²⁰ <i>S. ozturkii</i> ⁷⁹ <i>S. sipylea</i> ^{18,76}
Eubol (Ent-7α-acetoxy-15β,18-dihydroxykaur-16-ene)	
	<i>S. arguta</i> ⁸⁶ <i>S. brevidens</i> ⁸⁸ <i>S. caesarea</i> ⁸⁷ <i>S. niveotomentosa</i> ⁸⁸ <i>S. tmolea</i> ¹⁹
Eubotriol (Ent-7α,15β,18-trihydroxykaur-16-ene)	
	<i>S. arguta</i> ⁸⁶ <i>S. brevidens</i> ⁸⁸ <i>S. caesarea</i> ⁸⁷ <i>S. niveotomentosa</i> ⁸⁸ <i>S. stricta</i> ⁸² <i>S. tmolea</i> ¹⁹

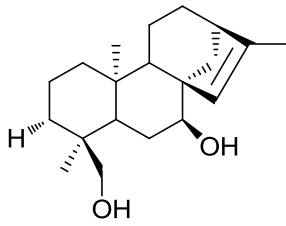
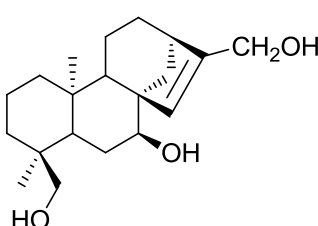
Tablo 2g: Türkiye’de yetişen *Sideritis* türlerinin diterpenleri (Kauren tipi)

MADDE	TÜR (Lit)
Foliol (Ent-3β,7α,18-trihydroxykaur-16-ene)	
	<i>S.akmanii</i> ⁷² <i>S.argyrea</i> ^{18,74} <i>S.athoa</i> ^{18,70} <i>S.congesta</i> ²⁰ <i>S.lycia</i> ⁷⁷ <i>S.niveotomentosa</i> ⁷² <i>S.stricta</i> ⁸²
Isocandol B (Ent-18-hydroxykaur-15-ene)	
	<i>S.trojana</i> ^{18,73}
Isolinearol (Ent-3β,7α-dihydroxy,18-acetoxykaur-15-ene)	
	<i>S.akmanii</i> ⁷² <i>S.condensata</i> ³¹ <i>S.lycia</i> ⁷⁷ <i>S.sipylea</i> ^{18,76} <i>S.stricta</i> ²³
Isosidol	
	<i>S.lycia</i> ⁷⁷ <i>S.sipylea</i> ^{18,76} <i>S.stricta</i> ²³
Isofoliol (Ent-3,7α,18-trihydroxykaur-15-ene)	
	<i>S.akmanii</i> ⁷²

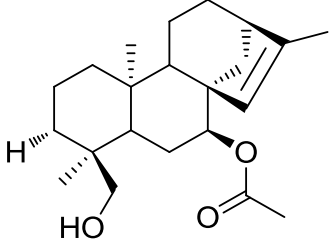
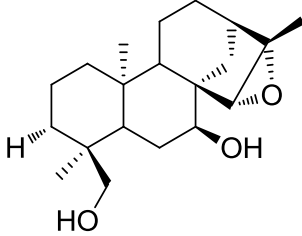
Tablo 2h: Türkiye’de yetişen *Sideritis* türlerinin diterpenleri (Kauren tipi)

MADDE	TÜR (Lit)
Kandol A acetat (Acetyl-candol A)	
	<i>S. trojana</i> ^{18,73}
Linearol (Ent-3β,7α-dihydroxy, 18-acetoxykaur-16-ene)	
	<i>S. akmanii</i> ⁷² <i>S. argyrea</i> ^{18,74} <i>S. athoa</i> ^{18,70} <i>S. brevidens</i> ^{72,88} <i>S. condensata</i> ³¹ <i>S. congesta</i> ^{20,78} <i>S. gulendamiae</i> ^{72,85} <i>S. leptoclada</i> ⁷⁷ <i>S. lycia</i> ⁷⁷ <i>S. niveotomentosa</i> ⁷² <i>S. ozturkii</i> ⁷⁹ <i>S. rubriflora</i> ⁷² <i>S. sipylea</i> ^{18,76,81} <i>S. stricta</i> ^{23,83}
Linearoldiacetat	
	<i>S. sipylea</i> ⁸¹

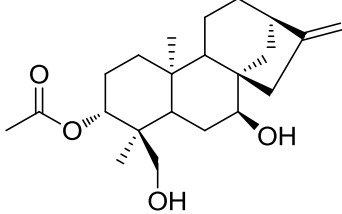
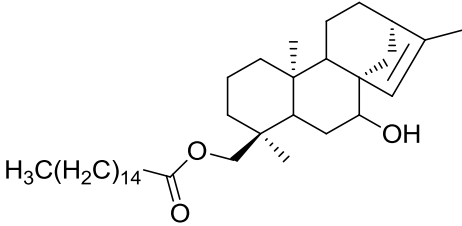
Tablo 21: Türkiye’de yetişen *Sideritis* türlerinin diterpenleri (Kauren tipi)

MADDE	TÜR (Lit)
Sideridiol (Ent-7α,18-dihydroxy-kaur-15-ene)	
	<i>S. akmanii</i> ⁷² <i>S. argyrea</i> ^{18,74} <i>S. brevidens</i> ⁸⁸ <i>S. condensata</i> ³¹ <i>S. congesta</i> ²⁰ <i>S. dichotoma</i> ^{18,76} <i>S. erythrantha</i> var. <i>erythrantha</i> ⁸⁰ <i>S. libanotica</i> subsp. <i>linearis</i> ³⁷ <i>S. libanotica</i> subsp. <i>libanotica</i> ⁸⁰ <i>S. lycia</i> ⁷⁷ <i>S. niveotomentosa</i> ⁸⁸ <i>S. perfoliata</i> ⁸⁰ <i>S. sipylea</i> ^{18,76} <i>S. stricta</i> ^{23,82} <i>S. trojana</i> ^{18,73}
Sideritriol	
	<i>S. perfoliata</i> ⁸⁰

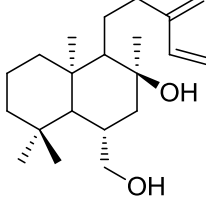
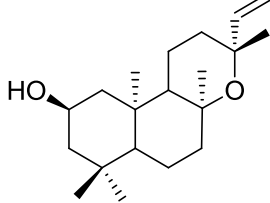
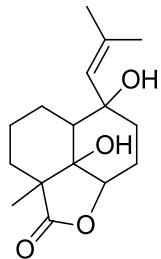
Tablo 2i: Türkiye’de yetişen *Sideritis* türlerinin diterpenleri (Kauren tipi)

MADDE	TÜR (Lit)
Siderol (Ent-7α-acetoxy,18-hydroxykaur-15-ene)	
	<i>S. arguta</i> ⁸⁶ <i>S. argyrea</i> ^{18,74} <i>S. brevidens</i> ⁸⁸ <i>S. condensata</i> ³¹ <i>S. congesta</i> ²⁰ <i>S. dichotoma</i> ^{18,76} <i>S. gulendamiae</i> ⁸⁵ <i>S. libanotica</i> subsp. <i>libanotica</i> ⁸⁰ <i>S. lycia</i> ⁷⁷ <i>S. niveotomentosa</i> ⁸⁸ <i>S. perfoliata</i> ⁸⁰ <i>S. sipylea</i> ^{18,76,81} <i>S. stricta</i> ⁸² <i>S. tmolea</i> ^{19,84} <i>S. trojana</i> ^{18,73}
Sideroxol (Ent-7α,18-dihydroxy-15β,16β epoxykaurane)	
	<i>S. akmanii</i> ⁷² <i>S. arguta</i> ⁸⁶ <i>S. condensata</i> ³¹ <i>S. congesta</i> ²⁰ <i>S. dichotoma</i> ⁷⁶ <i>S. ozturkii</i> ⁷⁹ <i>S. rubriflora</i> ⁷² <i>S. stricta</i> ⁸²

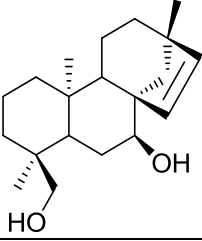
Tablo 2j: Türkiye’de yetişen *Sideritis* türlerinin diterpenleri (Kauren tipi)

MADDE	TÜR (Lit)
Sidol (Ent-3β-acetoxy-7α,18 dihydroxykaur-16-ene)	
	<i>S. argyrea</i> ^{18,74} <i>S. athoa</i> ^{18,70} <i>S. brevidens</i> ^{72,88} <i>S. congesta</i> ²⁰ <i>S. leptoclada</i> ⁷⁷ <i>S. lycia</i> ⁷⁷ <i>S. niveotomentosa</i> ⁸⁸ <i>S. ozturkii</i> ⁷⁹ <i>S. rubriflora</i> ⁷²
Siderol-18-palmitate	
	<i>S. congesta</i> ⁷⁸

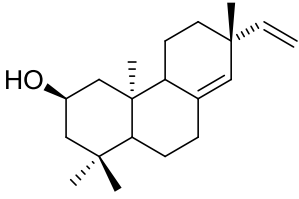
Tablo 3: Türkiye’de yetişen *Sideritis* türlerinin diterpenleri (Labdan tipi)

MADDE	TÜR (Lit)
Ent-6β,8α, dihydroxylabda-13(16),14-diene	
	<i>S. argyrea</i> ^{18,74}
Ent-2α-hydroxy-8,13β-epoxy-labd-14-ene	
	<i>S. perfoliata</i> ¹⁷
Galaticat (Ent-15,16,17,20-tetra-nor-5.9-dihydroxy-6,19-lacton labda-11-en)	
	<i>S. galatica</i> ⁷⁵

Tablo 4: Türkiye’de yetişen *Sideritis* türlerinin diterpenleri (Beyeren tipi)

MADDE	TÜR (Lit)
Ent-7α,18-dihydroxybeyer-15-ene	
	<i>S. athoa</i> ¹⁸ <i>S. dichotoma</i> ^{18,76}

Tablo 5: Türkiye’de yetişen *Sideritis* türlerinin diterpenleri (Pimaran tipi)

MADDE	TÜR (Lit)
Ent-2α-hydroxy 8(14), 15-pimaradien	
	<i>S. trojana</i> ^{18,73}

2.2.3. Flavonoitler ve Diğer Fenolik Maddeler

Sideritis türleri Anadolu'da bilhassa Toros Dağları ve civarında ve diğer bölgelerde yaygın bir şekilde çay ve halk ilacı olarak kullanılmasına rağmen ilk çalışma 1984 yılında Sezik ve Ezer tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada *S. congesta*'nın taşıdığı flavonoitlerin önemli olanların yapısı aydınlatılmıştır²¹. Teorik bilgilerin bu kısmında Türkiye'de yetişen *Sideritis* türlerindeki flavonoit ve fenolik yapıdaki maddeler üzerinde yapılan çalışmalar özetlenmiştir.

Ekrem Sezik ve Nurten Ezer tarafından 1984 yılında halk ilacı ve çay olarak kullanılan *Sideritis congesta*'nın (Alanya-Antalya) petrol eteri ekstresindeki bir metoksiflavonun yapısı aydınlatılmıştır. Metoksiflavon salvigenindir. Etil asetatlı fazda ise 2 flavonozit tespit edilmiştir. Bu flavonozitler krizoeriyol-7-glikozit ve krizoeriyol-7-diglikozit olarak tespit edilmiştir. Tayinler sırasında maddelerin UV, NMR, kütle spektrumlarından yararlanılarak yapılmıştır^{21,89}.

Sideritis perfoliata'nın (Büklü Köyü, Alanya-Antalya) petrol eteri, kloroform, etil asetat ve metanol ile ekstraksiyonu sonucu 3 tane flavonozit ve bir de fenilpropanoit glikoziti izole edilmiştir. Ekstrelerde Akteozit (Verbaskozit), 4'-O-metilizoskutellarein-7-O-(2"-O-6"-O-asetil-β-D-glikopiranozit, 3'-hidroksi-4'-O-metilizoskutellarein-7-O-(2"-O-6"-O-asetil-β-D-allopiranozil)-β-D-glikopiranozit, apigenin-7-O-(4"-O-p-kumaroil)-β-D-glikopiranozit bulunduğu tespit edilmiştir. Maddelerin tespitinde UV ve ¹H-NMR gibi spektroskopik yöntemler kullanılmıştır²².

Ezer ve ark. bir başka çalışmalarında *Sideritis lycia*'nın toprak üstü kısımlarından iki metoksiflavon; salvigenin, sirsimaritin ve üç asetil flavon glikozit; 4'-O-metilhipoletin-7-O-[(6"-O-asetil-β-D-allopiranozil-(1→2)-β-D-glikopiranozit, 4'-O-metilhipoletin-7-O-[(6"-O-asetil-β-D-allopiranozil-(1→2)-6"-O-asetil-β-D-glikopiranozit], 8-O-hidroksikrizoeriyol-

7-O-[(6'''-O-asetil- β -D-allopiranozil-(1 $\rightarrow$ 2)-6''-O-asetil- β -D-glikopiranozit] elde etmişlerdir. Bu bileşiklerin yapı tayinleri, kimyasal (asit hidroliz) ve spektroskopik yöntemler (UV, IR, ^1H -NMR, ^{13}C -NMR) ile yapılmıştır⁹⁰.

S. libanotica subsp. *linearis*'in (Elmalı-Antalya) aseton ve etanol ekstrelerinden iridoit heteroziti ajugozit izole edilmiştir. Bileşiğin yapısı spektral yöntemler kullanılarak (UV, IR, ^1H ve ^{13}C -NMR, ^1H , ^1H -COSY) aydınlatılmıştır⁹¹.

Sideritis lycia'nın toprak üstü kısımlarının metanol ekstrelerinden iki iridoit glikoziti; ajunol ve ajugozit izole edilmiştir. Bu bileşiklerin yapı tayinleri kimyasal (alkali hidroliz) ve spektroskopik yöntemler (UV, IR, ^1H ve ^{13}C -NMR) ile kullanılarak yapılmıştır⁹².

Sideritis lycia'da (Kemer-Antalya) bulunan polifenolik maddelerinin araştırıldığı çalışmada metanolle ekstraksiyon sonrasında spektroskopik (UV, IR, ^1H -NMR, ^{13}C -NMR, FAB-MS) yöntemler kullanılarak fenilpropanoit yapısında şu maddeler tayin edilmiştir. Martinosit, verbaskozit, lökoseptozit A ve lavandulifoliozit⁹³.

Sideritis ozturkii'nin (Derebucak-Konya) aseton ekstresi üzerinde yapılan çalışmada üç yeni flavonoit izole edilmiştir. Bunlar: krizoeriyol 7-O-[2'''-O-kafeoil-6'''-O-asetil- β -D-glikopiranozil-(1 $\rightarrow$ 2)- β -D-glikopiranozit], krizoeriyol 7-O-[2'''-O-kafeoil- β -D-glikopiranozil-(1 $\rightarrow$ 2)- β -D-glikopiranozit] ve krizoeriyol 7-O-[2'''-O-*p*-kumaroil-6'''- β -O-asetil-D-glikopiranozil-(1 $\rightarrow$ 2)- β -D-glikopiranozit]'dir. Bunlar sırasıyla öztürkozit A,B,C olarak adlandırılmıştır. Ayrıca bilinen 3 feniletanoit glikoziti; verbaskozit, lökoseptozit A ve martinozit izole edilmiştir. Maddelerin tanımlanmasında spektroskopik (UV, ESI-MS, ^1H -NMR, ^{13}C -NMR, DEPT-135, ^1H - ^1H COSY, ^{13}C - ^1H HSQC, ^{13}C - ^1H HMBC ve ^1H - ^1H ROESY) yöntemler kullanılmıştır⁷⁹.

Şahin ve ark., endemik bir tür olan *S. stricta*'nın (Belek-Antalya) aseton ekstresinden 2 flavonozit; izoskutellarein 7-O-[6'''-O-asetil- β -D-allopiranozil-(1 $\rightarrow$ 2)]- β -D-glikopiranozit ve izoskutellarein 7-O-[6'''-O-asetil- β -D-allopiranozil-(1 $\rightarrow$ 2)]-6''-O-asetil- β -D-glikopiranozit, bir metoksiflavon olan ksantomikrol, bir feniletanoit glikoziti olan verbaskozit izole etmişlerdir. İzole edilen bu bileşiklerin yapıları spektroskopik yöntemlere dayanarak (UV, IR, 1D- ve 2D-NMR, MS) tayin edilmiştir²³.

Küpeli ve ark., çalışmalarında Konya-Derebucak'dan toplanan *S. stricta*'nın toprak üstü kısımlarının aseton ekstresindeki aktif fenolik fraksiyondan bir feniletanoit glikoziti verbaskozit ve iki flavonozit izoskutellarein 7-O-[6'''-O-asetil- β -D-allopiranozil-(1 $\rightarrow$ 2)]- β -D-glikopiranozit ve izoskutellarein 7-O-[6'''-O-asetil- β -D-allopiranozil-(1 $\rightarrow$ 2)]-6''-O-asetil- β -D-glikopiranozit'i izole edilmiştir. Fitokimyasal çalışmalar sırasında nonpolar fraksiyondan bir metoksiflavon olan ksantomikrol elde edildiğini belirtmişlerdir. İzole edilen maddelerin yapıları spektroskopik yöntemler (UV, IR, 1D-ve 2D-NMR, MS) kullanılarak aydınlatılmıştır²⁸.

Sideritis ozturki'nin (Derebucak-Konya) aseton ekstresinin antioksidan etki bakımından aktif fenolik fraksiyonundan 3 tane flavonoit izole edilmiştir. Bunlar, öztürkozit A (krizoeriyol 7-O-[2'''-O-kafeoil-6'''-O-asetil- β -D-glikopiranozil-(1 $\rightarrow$ 2)]- β -D-glikopiranozit), öztürkozit B (krizoeriyol 7-O-[2'''-O-kafeoil- β -D-glikopiranozil-(1 $\rightarrow$ 2)]- β -D-glikopiranozit), öztürkozit C'dir (krizoeriyol 7-O-[2'''-O-*p*-kumaroil-6'''-O-asetil- β -D-glikopiranozil-(1 $\rightarrow$ 2)]- β -D-glikopiranozit). Bu yapılar spektroskopik yöntemler (UV, IR, 1D ve 2D-NMR, MS) kullanılarak aydınlatılmıştır⁹⁴.

Aşkun ve ark., soğuk algınlığı, karın ağrısı ve boğaz ağrısını gidermek amacıyla kullanılan *Salvia fruticosa*, *Salvia tomentosa*, *Sideritis albiflora*, *Sideritis leptoclada* ve *Origanum onites*'in metanol ekstralarının antimikrobiyal etkilerini araştırma yanında ekstrede bulunan bazı fenolik maddeleri de HPLC yöntemi kullanarak tayin etmişlerdir. *Sideritis*

albiflora'da tespit edilen maddeler şunlardır: Gallik asit, kafeik asit, naringin, apigenin, apigenin glikozit, rozmarinik asit, luteolin ve karvakrol tespit edilmiştir. *Sideritis leptoclada*'da ise kafeik asit, rutin, hesperidin, rozmarinik asit, naringenin, luteolin, apigenin ve karvakrol bulunmuştur⁹⁵.

Sideritis caesarea, *S. condensata*, *S. pisidica*, *S. perfoliata* ve *S. ozturkii*'nin etanollü ve sulu ekstrelerinin fenolik bileşikleri HPLC yardımıyla tespit edilmiştir. Sulu ekstrenin verimi etanol ekstresine göre daha yüksek çıkmıştır. Naringin her iki ekstrenin ana maddesidir. Gallik asit, apigenin-7-O-glikozit ve eridiktiyol sadece etanollü ekstrede bulunmuş, (+)-kateşin ve viteksin'de yalnızca sulu ekstrede tespit edilmiştir. Apigenin-7-O-glikozit sadece *S. condensata*'nın etanol ekstresinde tespit edilmiştir. Sonuç olarak sulu ekstrenin verimi daha yüksek çıkmış olmasına karşın ancak fenolik maddeler açısından etanol ekstrenin daha zengin olduğu tespit edilmiştir⁹⁶.

Güvenç ve ark., *Sideritis brevibracteata*'nın toprak üstü kısımlarının metanollü ekstresinin n-butanol fraksiyonu üzerinde fitokimyasal çalışmalar yapmışlar, hipoletin 7-O-[6'''-O-asetil-β-D-allopiranozil-(1→2)]-β-D-glikopiranozit, izoskutellarein 7-O-[6'''-O-asetil-β-D-allopiranozil-(1→2)]-β-D-glikopiranozit, 3'-hidroksi-4'-O-metilizoskutellarein 7-O-[6'''-O-asetil-β-D-allopiranozil-(1→2)]-β-D-glikopiranozit, hipoletin 7-O-[6'''-O-asetil-β-D-allopiranozil-(1→2)]-6''-O-asetil-β-D-glikopiranozit, İzoskutellarein 7-O-[6'''-O-asetil-β-D-allopiranozil-(1→2)]-6''-O-asetil-β-D-glikopiranozit, 3'-hidroksi-4'-O-metilizoskutellarein 7-O-[6'''-O-asetil-β-D-allopiranozil-(1→2)]-6''-O-asetil-β-D-glikopiranozit ve verbaskozit'i izole etmişlerdir. Bileşiklerin yapıları spektroskopik yöntemlerle (UV, IR, NMR, MS) belirlenmiştir⁹⁷.

Sideritis montana subsp. *montana* üzerinde yapılan çalışmada metanol ekstresinden mirsetin, morin, kersetin, kemferol, kateşin, naringenin ve resveratrol izole edilmiştir⁹⁸.

Sideritis libanotica subsp. *linearis* (Balıca-Tokat) türünün metanol ekstresinde spektroskopik yöntemlerle (NMR, GC-MS, HPLC, IR ve UV) 3'-O-metilhipoletin 7-O-[6'''-O-asetil- β -D-allopiranosil-(1 $\rightarrow$ 2)]-6''-O-asetil- β -D-glikopiranozit bulunduğu tespit edilmiştir³⁷.

Erkan ve ark. *Sideritis congesta* ve *Sideritis arguta*'nın farklı çözücü ekstraktlarından (metanol, etil asetat ve aseton), HPLC-DAD kullanılarak serbest flavonoidler (kersetin, apigenin, mirsetin ve kemferol) ve sinamik asit türevleri (rozmarinik asit, ferulik asit, kafeik asit, *p*-kumarik asit ve klorojenik asit) izole etmişlerdir. Kersetin sadece *S. arguta*'da tespit edilmiş diğer maddeler her iki türde de bulunmaktadır²⁶.

Sideritis libanotica subsp. *linearis* (Balıca-Tokat) bitkisinin toprak üstü kısımlarından üç flavonoid izole edilmiştir. Kromatografik yöntemlerle (kolon kromatografisi ve PTLC) saflaştırılmış ve spektroskopik yöntemlerle (1D-NMR, 2D-NMR) yapıları belirlenmiştir. İzole edilen maddeler: 3'-O-metilhipoletin, 3'-O-metilhipoletin-7-O-[(6'''-O-asetil- β -D-allopiranosil-(1 $\rightarrow$ 2))-6''-O-asetil- β -D-glikopiranoz]] ve 3'-O-metilhipoletin-7-O- β -D-allopiranosil- β -D-glikopiranoz]] olarak tespit edilmiştir³⁸.

Sideritis trojana'nın metanol ekstresinden yeni bir iridoit glikoziti, 10-O-(*E*)-feruloilmelittozit ve bilinen 4 iridoit glikoziti olan melittozit, 10-O-(*E*)-*p*-kumaroilmelittozit, stakisoit E ve G izole edilmiştir. Kırmızıbekmez ve ark. çalışmalarında bunlara ek olarak; 5 feniletanoit glikoziti verbaskozit, isoakteozit, lamalbozit, leonoit A, isolavandulifoliozit, 3 flavon glikoziti; izoskutellarein 7-O-[6'''-O-asetil- β -allopiranozil-(1 $\rightarrow$ 2)]- β -glikopiranozit, 4'-O-metilizoskutellarein 7-O-[6'''-O-asetil- β -allopiranozil-(1 $\rightarrow$ 2)]- β -glikopiranozit, 3'-hidroksi-4'-O-metilizoskutellarein 7-O-[6'''-O-asetil- β -allopiranozil-(1 $\rightarrow$ 2)]- β -glikopiranozit ve bir benzilalkol türevi olan di-O-metilkrenatin tanımlanmıştır. Yapılar NMR ve ESI-MS teknikleri kullanılarak açığa çıkarılmıştır²⁴.

Çarıkçı ve ark., tarafından yapılan çalışmada ise *Sideritis niveotomentosa* ve *Sideritis brevidens* türlerinin fenolik bileşikleri HPLC yöntemi ile belirlenmiştir. Fenolik maddelerin LC/MS-MS yardımıyla, *p*-hidroksibenzoik asit, vanillin, *p*-kumarik asit, gallik asit, ferulik asit, elajik asit, siringik asit, kersetin, apigenin, kemferol 3-*O*-glikozit ve luteolin 7-*O*-glikozit olduğu tespit edilmiştir⁸⁸.

Konya'dan toplanan *S. phrygia* ve *S. bilgerana* türlerinin HPLC ile fenolik yapıdaki maddeleri incelenmiştir. Petrol eteri ile defete edilen bitki, metanolle ekstre edilmiştir. 19 standart madde ile karşılaştırma sonucunda her iki türde de 6'şar fenolik madde tespit edilmiştir. Apigenin her iki türde de en dikkat çekici maddedir. Apigenin glikozit ise yalnızca *S. phrygia*'da bulunmuştur. Her iki türde bulunan diğer maddeler: kateşin, kafeik asit, ferulik asit, luteolin'dir. Kersetin'in sadece *S. bilgerana*'da bulunduğu tespit edilmiştir⁹⁹.

Mısır'da yetişen *Sideritis taurica* üzerinde gerçekleştirilen fitokimyasal ve farmakolojik araştırmada apigenin, apigenin 7-*O*- β -D-glikopiranozit, hipoletin 7-*O*- β -D-allopiranozil-*O*- β -D-glikopiranozit, etil asetat ekstresinden izole edilmiştir. Metanol ekstresinden ise izoskutellarein 7-*O*- β -D-allopiranozil-*O*- β -D-glikopiranozit izole edilmiştir. NMR, UV, IR ve kütle spektroskopisi teknikleri kullanılmıştır¹⁰⁰.

Bulgaristan'da yetişen *Sideritis scardica*'nın etil asetat ve butanol ekstrelerinden HPLC kullanılarak hipoletin-4'-metileter-7-*O*-[6'''-*O*-asetil- β -D-allopiranosil-(1''' $\rightarrow$ 2)- β -D-glikopiranozit, hipoletin-4'-metileter-7-*O*-[6'''-*O*-asetil- β -D-allopiranosil-(1''' $\rightarrow$ 2)- β -D-6''-*O*-asetil- β -D-glikopiranozit ve verbaskozit izole edilmiştir¹⁰¹.

Charami ve ark., *Sideritis perfoliata* subsp. *perfoliata*'dan (Yunanistan) 4 flavonoziti, 4 fenilpropanoit asit glikoziti, kafeik asit ve bir iridoit olan ajugozit'i elde izole etmiştir. Bu maddeler verbaskozit, lökoseptozit A, lavandulifolozit, martinozit, izoskutellarein 7-*O*-[6'''-*O*-

asetil- β -D-allopiranozil-(1 $\rightarrow$ 2)]- β -D-glikopiranozit, 4'-O-metilizoskutellarein 7-O-[6'''-O-asetil- β -D-allopiranozil-(1 $\rightarrow$ 2)]- β -D-glikopiranozit, izoskutellarein 7-O-[6'''-O-asetil- β -D-allopiranozil-(1 $\rightarrow$ 2)]-6''-O-asetil- β -D-glikopiranozit, 3'-hidroksi-4'-O-metilizoskutellarein 7-O-[6'''-O-asetil- β -D-allopiranozil (1 $\rightarrow$ 2)]- β -D-glikopiranozit, kafeik asit ve ajugozit. 1D, 2D NMR ve UV yapıların aydınlatılması için kullanılan tekniklerdir¹⁰².

Alipieva ve ark., *Sideritis lanata* üzerinde yaptıkları bir çalışma sonucunda yeni bir iridoit diglikozit 10-O-(E)-p-coumarylmelittoside) ve bir de yeni flavonozit 7-O-(6''-O-asetil)- β -glikopiranozilkrizoeriyol bulunduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca 4 bilinen madde 7-O-[(6'''-O-asetil)- β -D-allopiranozil (1 $\rightarrow$ 2)]- β -D-glikopiranozil] hipoletin, 7-O- β -D-glikopiranozilkrizoeriyol, 7-O-[(6'''-O-asetil)- β -D-allopiranozil (1 $\rightarrow$ 2)]- β -D-glikopiranozil]-hipoletin-3'-metileter, 7-O-[(6'''-O-asetil)- β -D-allopiranozil(1 $\rightarrow$ 2)]- β -D-glikopiranozil] izoskutellarein izole edilmiştir. Buradaki yapılar spektroskopik yöntemlerle (2D NMR ve MS) açıklığa kavuşturulmuştur¹⁰³.

Yunanistan'da yetişen *Sideritis scardica*'nın HPLC-Diode array dedektör ile polifenollerini araştırılmıştır. Yapılan analiz sonucu Epigallokateşin, mirsetin ve klorojenik asit tespit edilmiştir¹⁰⁴.

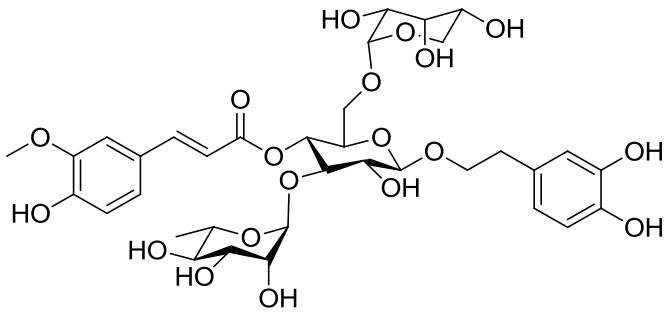
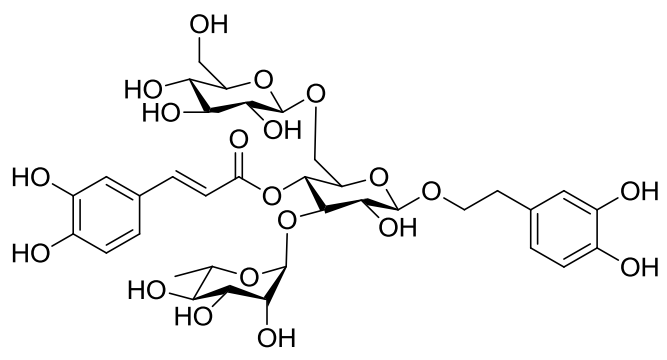
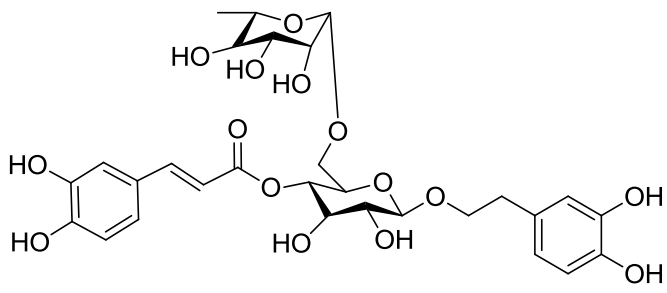
Petreska ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada Makedonya'dan toplanan *Sideritis scardica* ve *S. raeseri*'nin doğal ve kültüre alınmış formunun fitokimyasal değerlendirilmesi yapılmıştır. Su ve metanol ile ekstraksiyonu sonucunda hidroksisinnamik asitler, feniletanoit glikozitler ve flavonoit glikozitleri bulunmuştur. Toplam 24 madde izole edilmiş bunların yapıları LC/PDAD/ESI-MSⁿ ile tespit edilmiştir. Üç yeni feniletanoit glikozit, alisonozit, ekinokozit ve forsitozit A ilk kez bir *Sideritis* türünde bulunmuştur. Ayrıca lökoseptozit A ve verbaskozit de izole edilen feniletanoit glikozitleridir. 3-kafeoilkinik asit, 5-kafeoilkinik asit ve feruloilkinik asit gibi hidroksisinnamik asitler ve hipoletin, apigenin, 3'-O-

metilhipoletin, izoskutellarein ve 4'-O-metilizoskutellarein'nin flavonoit-7-O-diglikozitleri, ve 11 adet asetilenmiş flavonoit 7-O-diglikozit tespit edilmiştir. Bulunan maddelerin ayrıntıları Tablo 6-11'de bulunmaktadır³⁹.

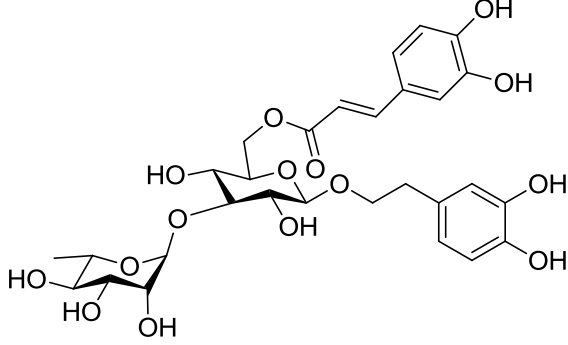
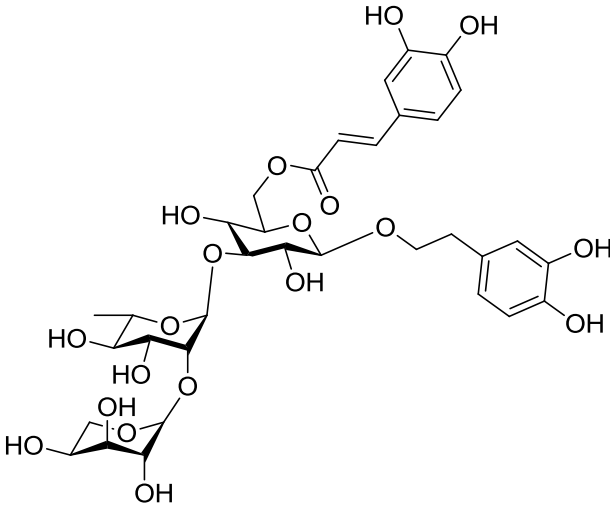
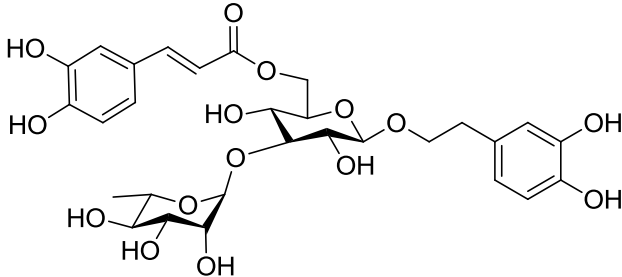
Petreska ve ark. yaptığı bir çalışmada Balkanlar'dan ve Türkiye'den farklı bölgelerden toplanan *Sideritis taurica*, *S. raeseri*, *S. syriaca*, *S. scardica* ve *S. perfoliata*'nın %70'lik metanol ekstratlarını LC/DAD/ESI/MSⁿ yöntemiyle incelenmiştir. Fenolik bileşiklerin tanımlanması için iyon tuzağı kütle spektrometresi, buna bağlı dizi diyot dedektörlü bir HPLC kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Her bileşiğin ileri karakterizasyon işlemleri için MS/MS fragman iyonları ve belirlenmiş nötral kayıp analizleri sonucu 3 adet hidroksinamik asit türevi, 8 adet feniletanoit glikoziti ve 24 adet flavonoit glikoziti tespit edilmiştir. Bütün taksonlar, 5-kafeoilkinik asit, lavandulifoliozit, verbaskozit, hipoletin 7-O-[6'''-O-asetil]-allosil(1→2)glikozit, apigenin 7-(4''-p-kumaroilglikozit), 4'-O-metilizoskutellarein 7-O-[6'''-O-asetil]-allosil(1→2)glikozit gibi fenolikler taşımaktadır. Isoverbaskozit, apigenin 7-O-allosil(1→2)glikozit, izoskutellarein 7-O-allosil(1→2)-[6'''-O-asetil]-glikozit, hipoletin 7-O-allosil(1→2)-[6''-O-asetil]-glikozit, 4'-O-metilhipoletin 7-O-[6'''-O-asetil]-allosil(1→2)-[6''-O-asetil]-glikozit ise çok az görülmüştür. Yapılan çalışmalar sonucu türlerin sistematik olarak çok yakın olduğu gösterilmiştir. Feniletanoit glikozitleri ve flavonoit asetilglikozitlerinin baskın olduğu ve toplam fenol içeriğinin %90'nını bu grupların oluşturduğu tespit edilmiştir⁴⁰.

Türkiye'de yetişen *Sideritis* türlerinde bulunan fenolik yapıdaki maddeler ve hangi türlerden izole edildikleri Tablo 6-11'de verilmiştir. Metinde Türkçe okunuşları yazılan fenolik maddelerin isimleri, hazırlanan tablolarda IUPAC tarafından verilen veya varsa genel olarak kabul edilen İngilizce yazılışlar ile verilmiştir.

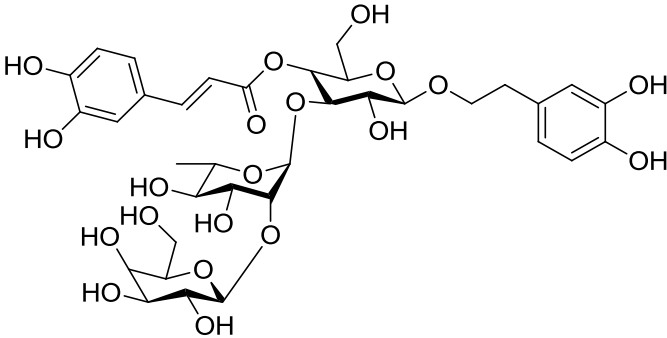
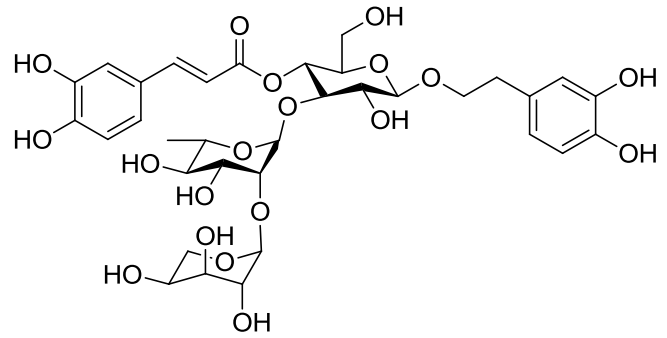
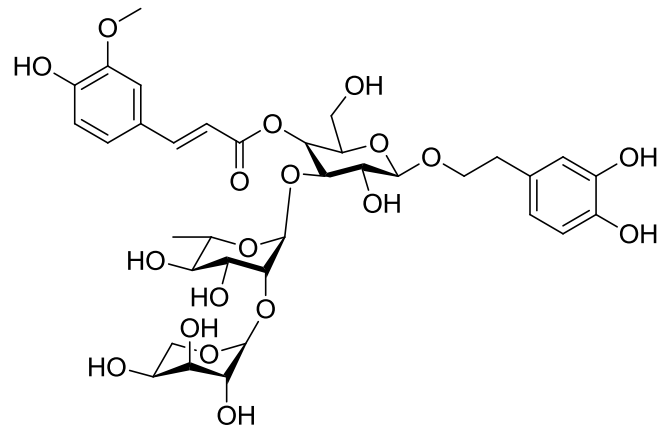
Tablo 6a: Türkiye’de yetişen *Sideritis* türlerinin fenolik maddeleri
(Feniletanoit glikozitleri)

MADDE	TÜR (Lit)
Allysonoside	
	<i>S. perfoliata</i> ⁴⁰ <i>S. scardica</i> ^{39,40} <i>S. taurica</i> ⁴⁰
Echinacoside	
	<i>S. perfoliata</i> ⁴⁰ <i>S. scardica</i> ^{39,40}
Forsythoside A	
	<i>S. perfoliata</i> ⁴⁰ <i>S. scardica</i> ^{39,40} <i>S. taurica</i> ⁴⁰

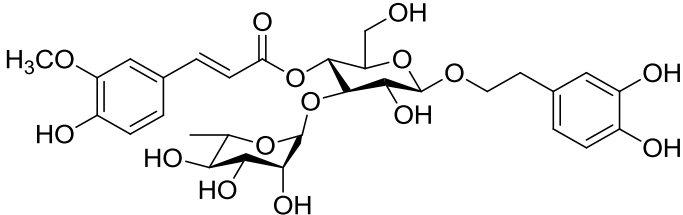
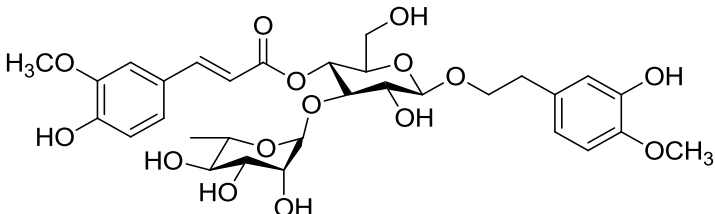
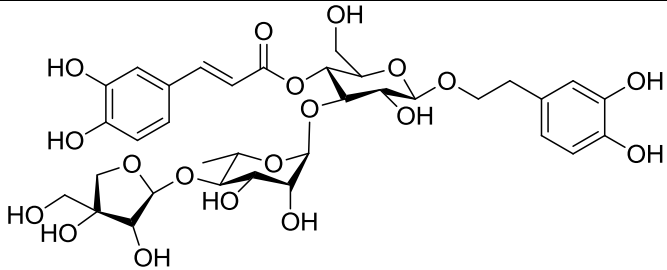
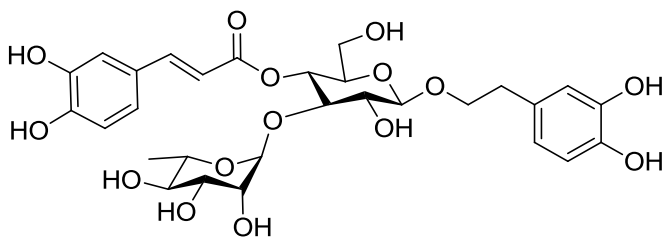
Tablo 6b: Türkiye’de yetişen *Sideritis* türlerinin fenolik maddeleri
(Feniletanoit glikozitleri)

MADDE	TÜR (Lit)
Isoacteoside	
	<i>S. trojana</i> ²⁴
Isolavandulifolioside	
	<i>S. trojana</i> ²⁴
Isoverbascoside	
	<i>S. scardica</i> ⁴⁰

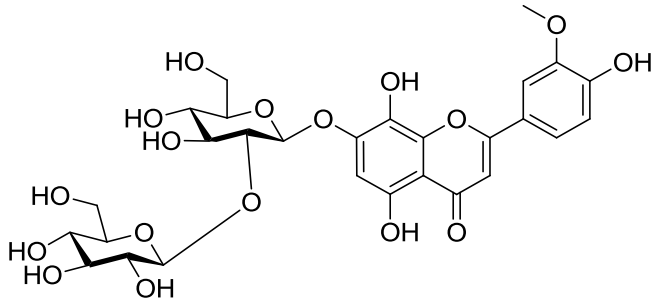
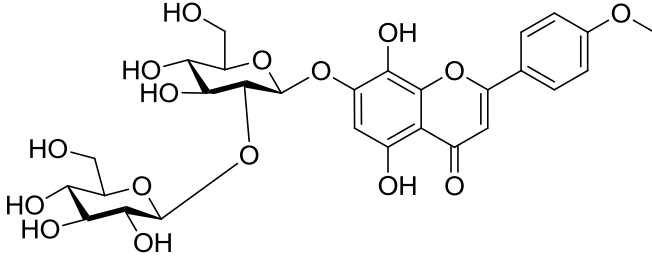
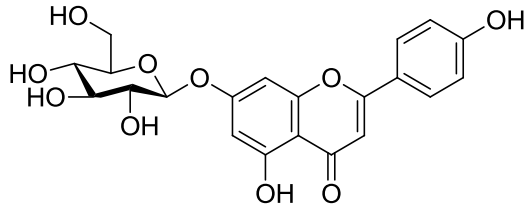
**Tablo 6c : Türkiye’de yetişen *Sideritis* türlerinin fenolik maddeleri
(Feniletanoit glikozitleri)**

MADDE	TÜR (Lit)
Lamalboside	
	<i>S. trojana</i> ²⁴
Lavandulifolioside	
	<i>S. lycia</i> ⁹³ <i>S. perfoliata</i> ^{40,102} <i>S. scardica</i> ⁴⁰ <i>S. taurica</i> ⁴⁰
Leonoside A	
	<i>S. trojana</i> ²⁴

Tablo 6d: Türkiye’de yetişen *Sideritis* türlerinin fenolik maddeleri
(Feniletanoit glikozitleri)

MADDE	TÜR (Lit)
LeucosceptosideA	
	<i>S. lycia</i> ⁹³ <i>S. ozturkii</i> ⁷⁹ <i>S. perfoliata</i> ^{40,102} <i>S. scardica</i> ^{39,40} <i>S. taurica</i> ⁴⁰
Martynoside	
	<i>S. lycia</i> ⁹³ <i>S. ozturkii</i> ⁷⁹ <i>S. perfoliata</i> ¹⁰²
Samioside	
	<i>S. perfoliata</i> ⁴⁰ <i>S. scardica</i> ⁴⁰ <i>S. taurica</i> ⁴⁰
Verbascoside (=Acteoside)	
	<i>S. brevibracteata</i> ⁹⁷ <i>S. lycia</i> ⁹³ <i>S. ozturkii</i> ⁷⁹ <i>S. perfoliata</i> ^{22,40,102} <i>S. scardica</i> ^{39,40,101} <i>S. stricta</i> ^{23,28} <i>S. taurica</i> ⁴⁰ <i>S. trojana</i> ²⁴

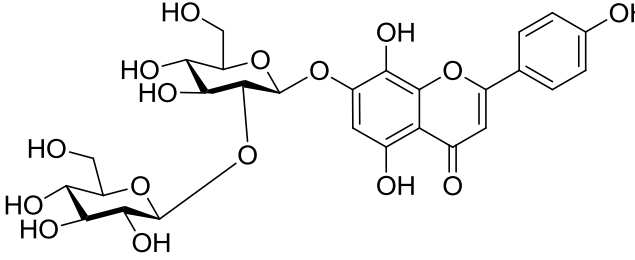
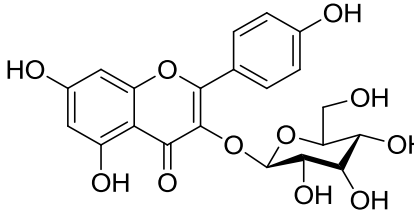
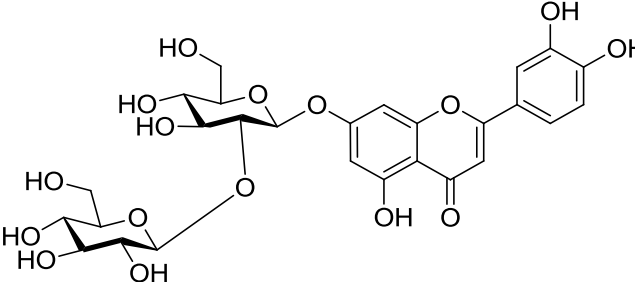
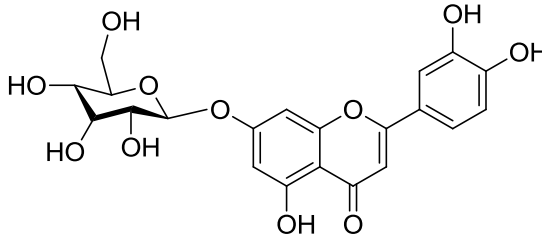
Tablo 7a: Türkiye’de yetişen *Sideritis* türlerinin fenolik maddeleri (Flavonoit glikozitleri)

MADDE	TÜR (Lit)
3'-O-methylhypolaetin 7-O-allosyl(1→2)glucoside	
	<i>S. libanotica</i> subsp. <i>linearis</i> ³⁸ <i>S. scardica</i> ³⁹
4'-O-methylisoscuteallarein 7-O-allosyl(1→2)glucoside	
	<i>S. perfoliata</i> ⁴⁰ <i>S. scardica</i> ^{39,40} <i>S. taurica</i> ⁴⁰
Apigenin glucoside	
	<i>S. albiflora</i> ⁹⁵ <i>S. condensata</i> ⁹⁶ <i>S. phrygia</i> ⁹⁹ <i>S. scardica</i> ⁴⁰ <i>S. taurica</i> ^{40,100}

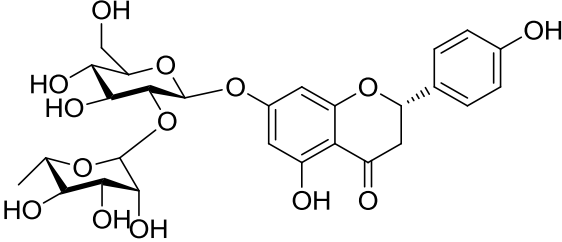
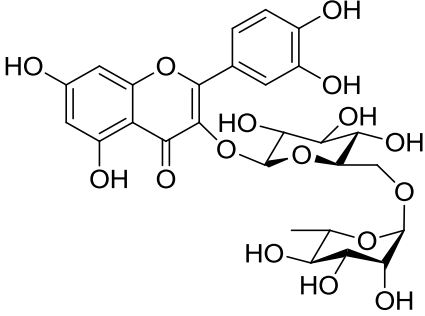
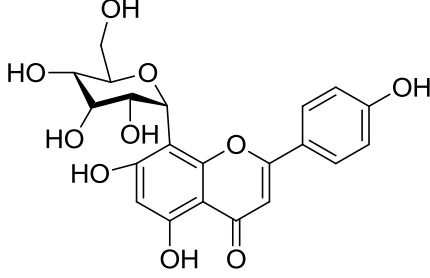
Tablo 7b: Türkiye’de yetişen *Sideritis* türlerinin fenolik maddeleri (Flavonoit glikozitleri)

MADDE	TÜR (Lit)
Chrysoeriol-7-β-D-diglucopyranosyl	
	<i>S. congesta</i> ^{21,89}
Chrysoeriol-7-β-D-glucopyranosyl	
	<i>S. congesta</i> ^{21,89} <i>S. lanata</i> ¹⁰³
Hesperidin	
	<i>S. leptoclada</i> ⁹⁵
Hypolaetin 7-O-allosyl(1→2)glucoside	
	<i>S. perfoliata</i> ⁴⁰ <i>S. scardica</i> ^{39,40} <i>S. taurica</i> ^{40,100}

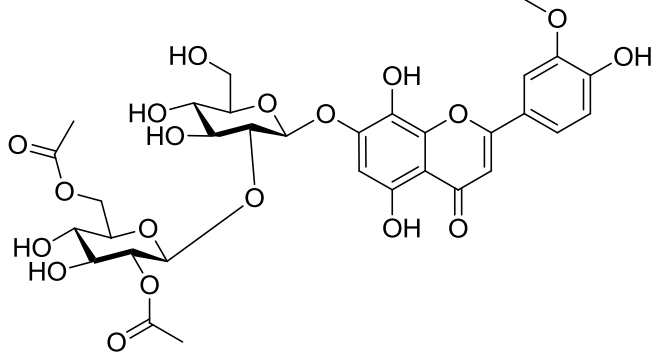
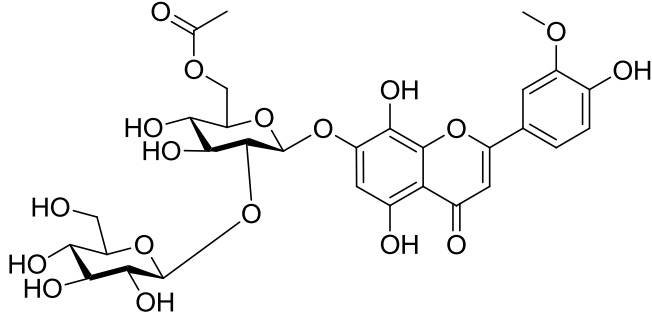
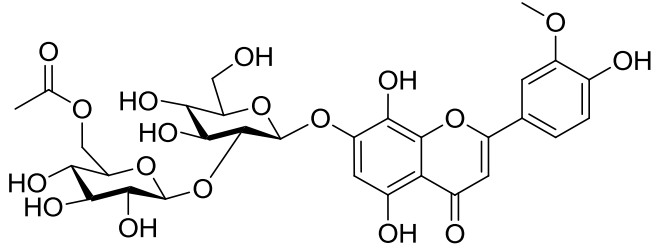
Tablo 7c: Türkiye’de yetişen *Sideritis* türlerinin fenolik maddeleri (Flavonoit glikozitleri)

MADDE	TÜR (Lit)
Isoscutellarein 7-O-allosyl-(1→2)glucoside	
	<i>S. perfoliata</i> ⁴⁰ <i>S. scardica</i> ^{39,40} <i>S. taurica</i> ^{40,100}
Kaempferol 3-O-glucoside	
	<i>S. brevidens</i> ⁸⁸ <i>S. niveotomentosa</i> ⁸⁸
Luteolin 7-O-allosyl(1→2)glucoside	
	<i>S. scardica</i> ³⁹
Luteolin 7-O-glucoside	
	<i>S. brevidens</i> ⁸⁸ <i>S. niveotomentosa</i> ⁸⁸

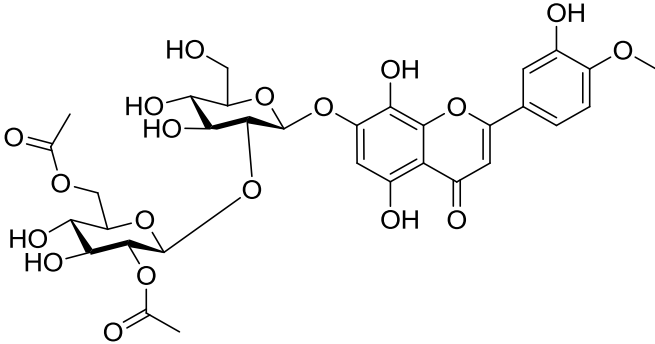
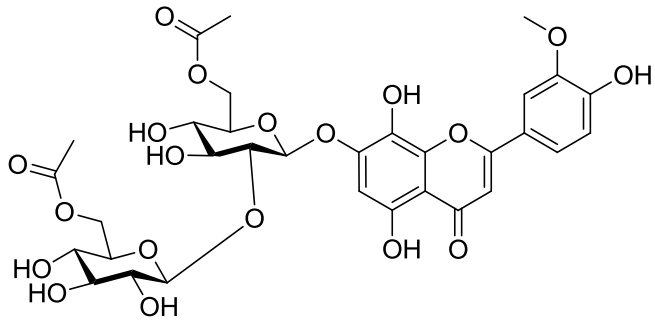
Tablo 7d: Türkiye’de yetişen *Sideritis* türlerinin fenolik maddeleri (Flavonoit glikozitleri)

MADDE	TÜR (Lit)
Naringin	
	<i>S. albiflora</i> ⁹⁵ <i>S. caesarea</i> ⁹⁶ <i>S. condensata</i> ⁹⁶ <i>S. ozturkii</i> ⁹⁶ <i>S. perfoliata</i> ⁹⁶ <i>S. pisidica</i> ⁹⁶
Rutin	
	<i>S. caesarea</i> ⁹⁶ <i>S. condensata</i> ⁹⁶ <i>S. leptoclada</i> ⁹⁵ <i>S. ozturkii</i> ⁹⁶ <i>S. perfoliata</i> ⁹⁶ <i>S. pisidica</i> ⁹⁶
Vitexin	
	<i>S. condensata</i> ⁹⁶ <i>S. pisidica</i> ⁹⁶

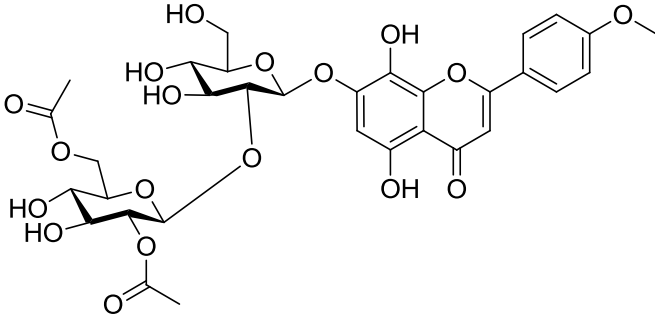
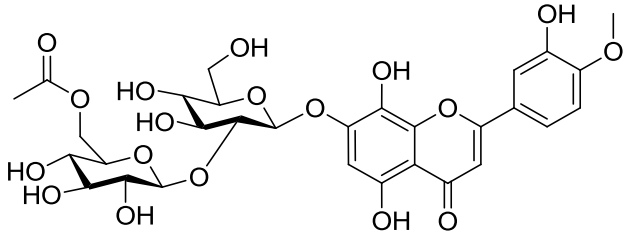
**Tablo 8a: Türkiye’de yetişen *Sideritis* türlerinin fenolik maddeleri
(Flavonoit asetilglikozitler)**

MADDE	TÜR (Lit)
3'-O-methylhypolaetin 7-O-[2'''-6'''-di-O-acetyl]-allosyl-(1→2)glucoside	
	<i>S. scardica</i> ³⁹
3'-O-Methylhypolaetin 7-O-[(6''-O-acetyl)-β-D-allosyl (1→2)glucoside	
	<i>S. scardica</i> ³⁹
3'-O-Methylhypolaetin 7-O-[(6'''-O-acetyl)-β-D-allosyl (1→2)glucoside	
	<i>S. lanata</i> ¹⁰³ <i>S. perfoliata</i> ⁴⁰ <i>S. scardica</i> ^{39,40} <i>S. taurica</i> ⁴⁰

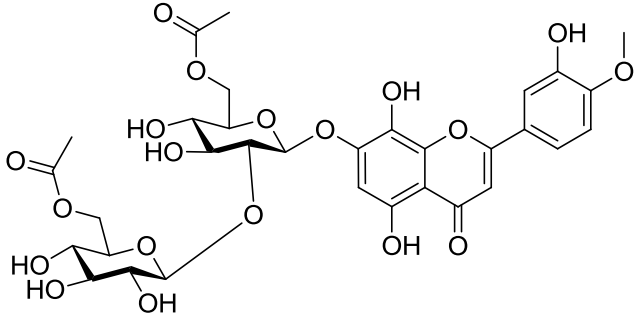
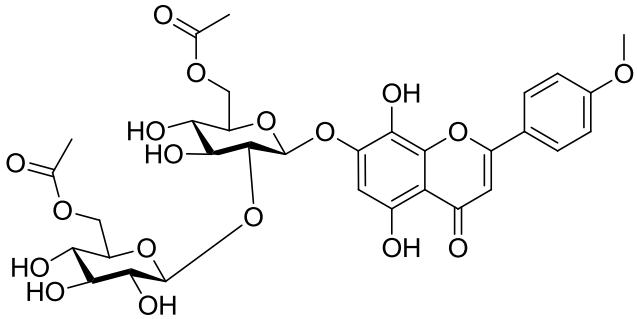
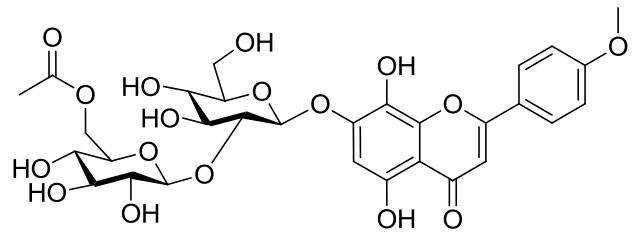
Tablo 8b: Türkiye’de yetişen *Sideritis* türlerinin fenolik maddeleri
(Flavonoit asetilglikozitler)

MADDE	TÜR (Lit)
3'-hydroxy-4'-O-methylisoscutellarein 7-O-[2'''-6'''-di-O-acetyl]-allosyl-(1→2)glucoside	<i>S. perfoliata</i> ²²
	
3'-O-methylhypolaetin 7-O-[6'''-O-acetyl]-allosyl-(1→2)-[6''-O-acetyl]-glucoside	<i>S. libanotica</i> subsp. <i>linearis</i> ^{37,38} <i>S. lycia</i> ⁹⁰ <i>S. perfoliata</i> ⁴⁰ <i>S. scardica</i> ⁴⁰ <i>S. taurica</i> ⁴⁰
	

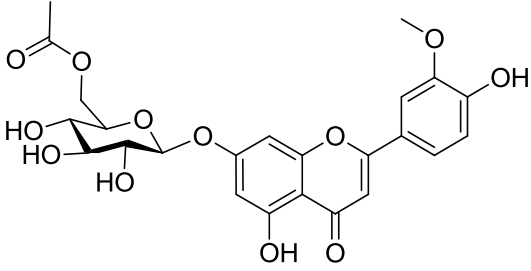
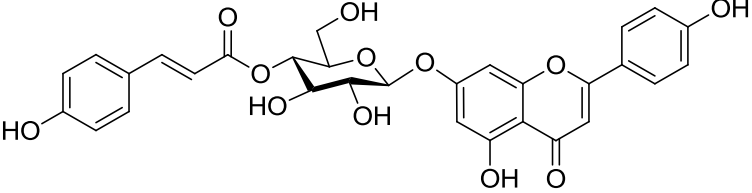
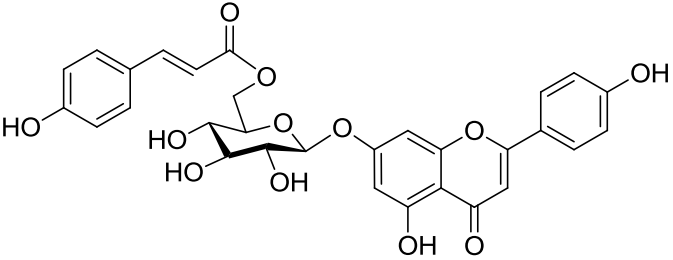
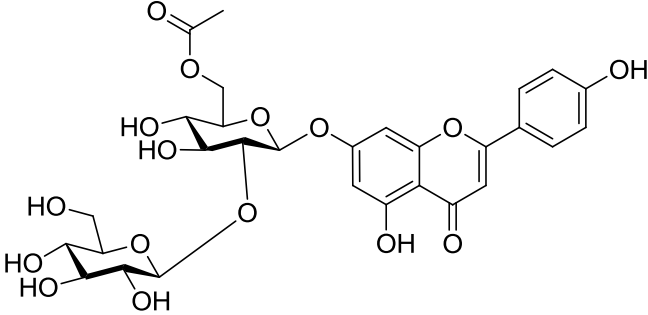
**Tablo 8c: Türkiye’de yetişen *Sideritis* türlerinin fenolik maddeleri
(Flavonoit asetilglikozitler)**

MADDE	TÜR (Lit)
4'-O-methylisoscuteallarein 7-O-[2'''-6'''-di-O-acetyl]-allosyl-(1→2)glucoside	
	<i>S. perfoliata</i> ²²
4'-O-methylhypolaetin-7-O-[6'''-O-acetyl]-allosyl-(1→2)glucoside	
	<i>S. brevibracteata</i> ⁹⁷ <i>S. lycia</i> ⁹⁰ <i>S. perfoliata</i> ^{40,102} <i>S. scardica</i> ^{40,101} <i>S. trojana</i> ²⁴

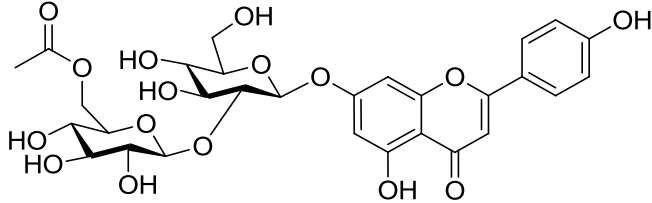
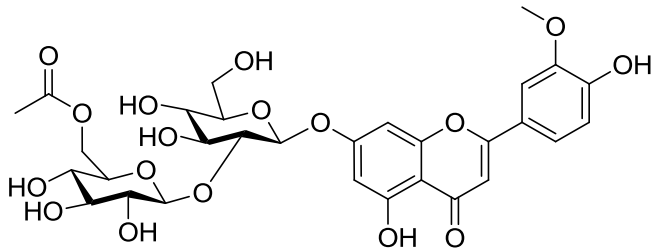
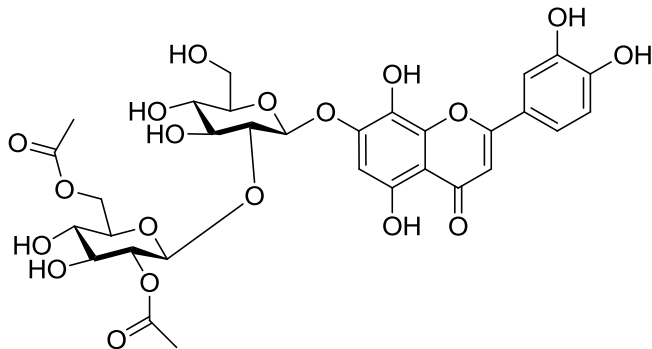
**Tablo 8d: Türkiye’de yetişen *Sideritis* türlerinin fenolik maddeleri
(Flavonoit asetilglikozitler)**

MADDE	TÜR (Lit)
4'-O-methylhypolaetin-7-O-[6'''-O-acetyl]-allosyl-(1→2)-[6''-O-acetyl]-glucoside	
	<i>S. lycia</i> ⁹⁰ <i>S. scardica</i> ^{40,101} <i>S. taurica</i> ⁴⁰
4'-O-methylisoscuteallarein-7-O-[6'''-O-acetyl]-allosyl-(1→2)-[6''-O-acetyl]-glucoside	
	<i>S. scardica</i> ^{39,40} <i>S. taurica</i> ⁴⁰
4'-O-methylisoscuteallarein-7-O-[6'''-O-acetyl]-allosyl-(1→2)glucoside	
	<i>S. perfoliata</i> ^{40,102} <i>S. scardica</i> ^{39,40} <i>S. taurica</i> ⁴⁰ <i>S. trojana</i> ²⁴

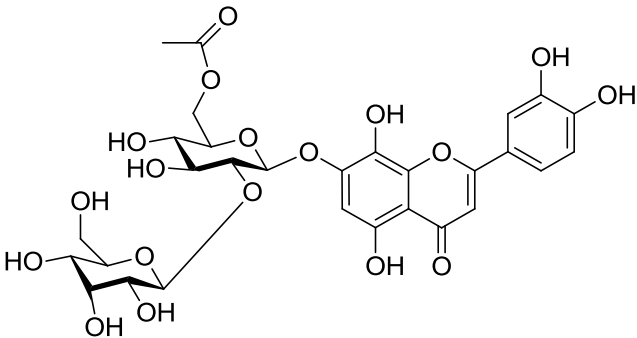
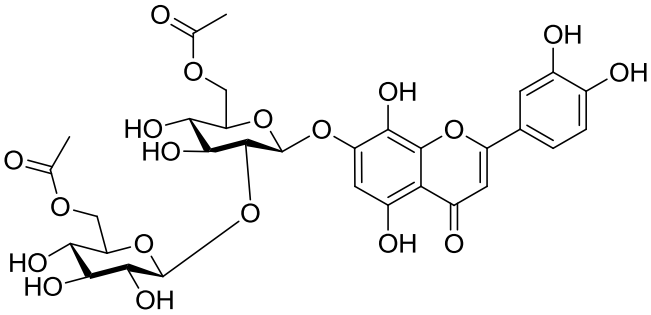
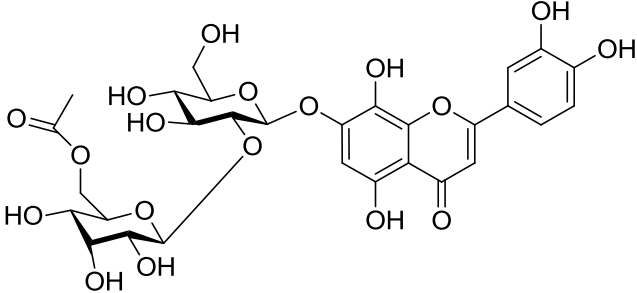
**Tablo 8e: Türkiye’de yetişen *Sideritis* türlerinin fenolik maddeleri
(Flavonoit asetilglikozitler)**

MADDE	TÜR (Lit)
7-O-(6''-O-Acetyl)-β-glucopyranosylchrysoeriol	
	<i>S. lanata</i> ¹⁰³
Apigenin-7-(4''-p-coumaroylglucoside)	
	<i>S. perfoliata</i> ^{22,40} <i>S. scardica</i> ⁴⁰ <i>S. taurica</i> ⁴⁰
Apigenin-7-(6''-p-coumaroylglucoside)	
	<i>S. perfoliata</i> ⁴⁰ <i>S. scardica</i> ⁴⁰ <i>S. taurica</i> ⁴⁰
Apigenin-7-O-(6''-O-acetyl)-allosyl-(1→2)glucoside	
	<i>S. scardica</i> ³⁹

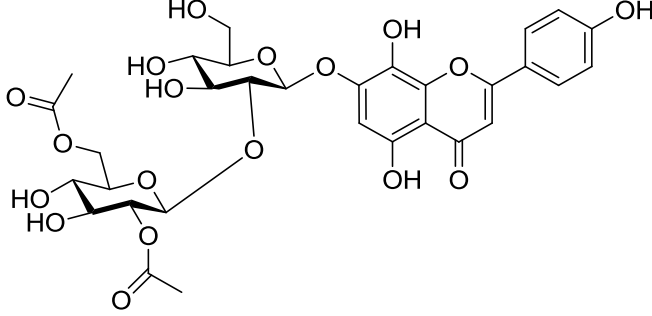
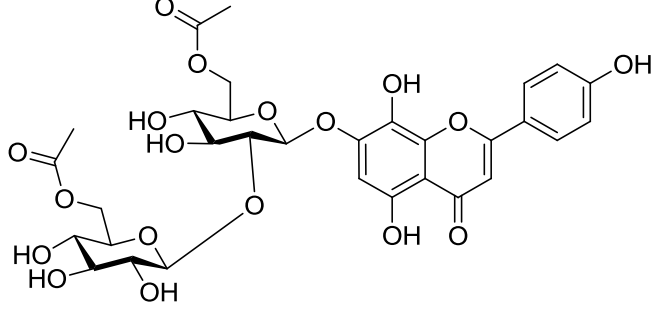
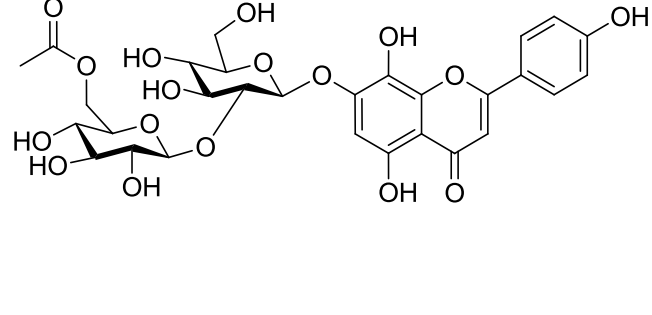
**Tablo 8f: Türkiye'de yetişen *Sideritis* türlerinin fenolik maddeleri
(Flavonoit asetilglikozitler)**

MADDE	TÜR (Lit)
Apigenin-7-O-[(6'''-O-acetyl)-allosyl-(1→2)glucoside	
	<i>S. perfoliata</i> ⁴⁰ <i>S. scardica</i> ⁴⁰ <i>S. taurica</i> ⁴⁰
Chrysoeriol-7-O-[6'''-O-acetyl]-allosyl-(1→2)-glucoside	
	<i>S. perfoliata</i> ⁴⁰ <i>S. scardica</i> ⁴⁰ <i>S. taurica</i> ⁴⁰
Hypolaetin -7-O-[2'''-6'''-di-O-acetyl]-(allosyl)glucoside	
	<i>S. scardica</i> ³⁹

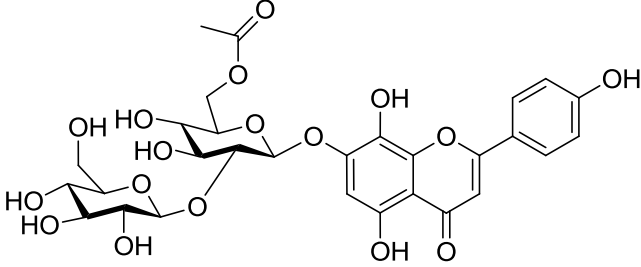
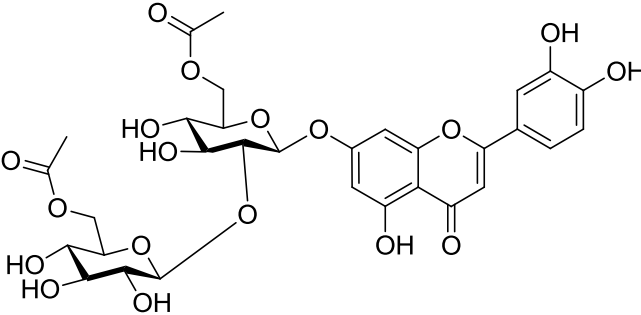
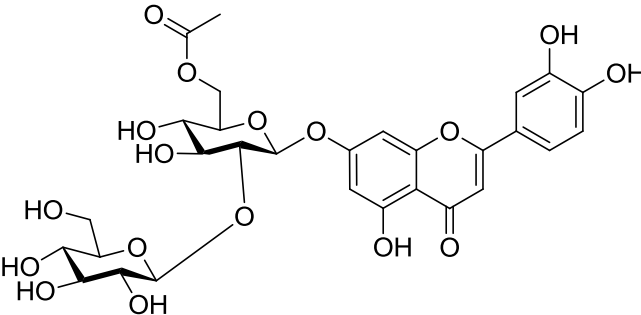
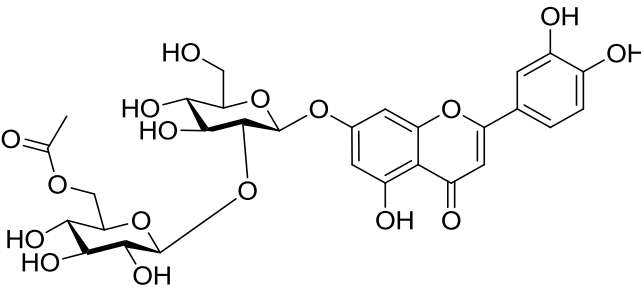
**Tablo 8g: Türkiye’de yetişen *Sideritis* türlerinin fenolik maddeleri
(Flavonoit asetilglikozitler)**

MADDE	TÜR (Lit)
Hypolaetin -7-O-(allosyl)-(1→2)-[6''-O-acetyl]-glucoside	
	<i>S. scardica</i> ⁴⁰ <i>S. taurica</i> ⁴⁰
Hypolaetin -7-O-[6'''-O-acetyl]-(allosyl)-(1→2)-[6''-O-acetyl]-glucoside	
	<i>S. brevibracteata</i> ⁹⁷ <i>S. perfoliata</i> ⁴⁰ <i>S. scardica</i> ⁴⁰ <i>S. taurica</i> ⁴⁰
Hypolaetin -7-O-[6'''-O-acetyl]- allosyl(1→2)glucoside	
	<i>S. brevibracteata</i> ⁹⁷ <i>S. lanata</i> ¹⁰³ <i>S. perfoliata</i> ⁴⁰ <i>S. scardica</i> ^{39,40} <i>S. taurica</i> ⁴⁰

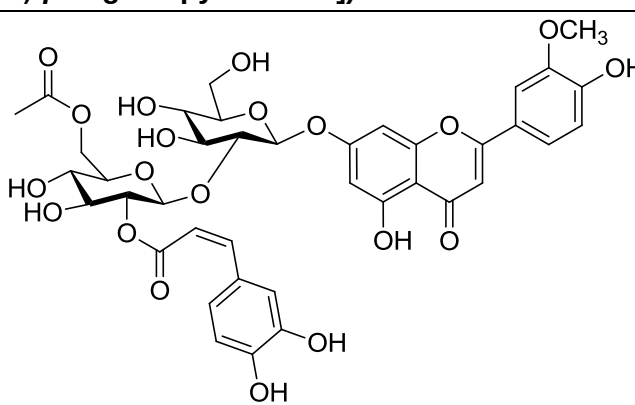
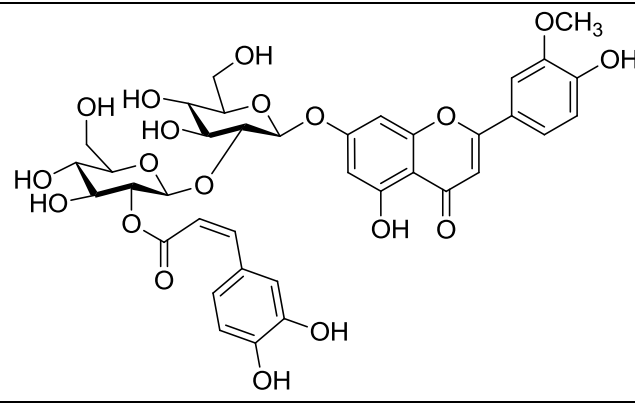
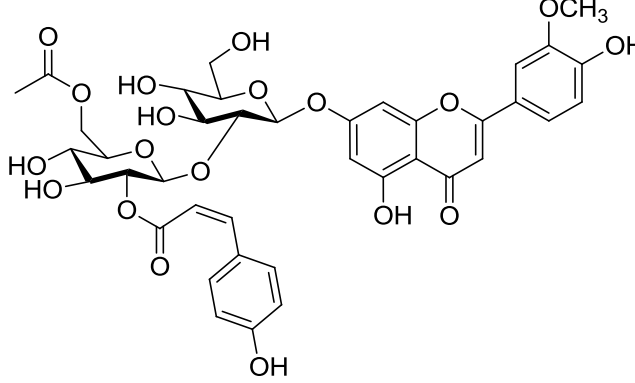
**Tablo 8h: Türkiye’de yetişen *Sideritis* türlerinin fenolik maddeleri
(Flavonoit asetilglikozitler)**

MADDE	TÜR (Lit)
Isoscutellarein 7-O-[2''',6'''-di-O-acetyl]-allosyl-(1→2)glucoside	
	<i>S. scardica</i> ³⁹
Isoscutellarein 7-O-[6'''-O-acetyl]-allosyl-(1→2)-[6''-O-acetyl]-glucoside	
	<i>S. brevibracteata</i> ⁹⁷ <i>S. perfoliata</i> ^{40,102} <i>S. scardica</i> ^{39,40} <i>S. stricta</i> ^{23,28} <i>S. taurica</i> ⁴⁰
Isoscutellarein 7-O-[6'''-O-acetyl]-allosyl-(1→2)glucoside	
	<i>S. brevibracteata</i> ⁹⁷ <i>S. lanata</i> ¹⁰³ <i>S. perfoliata</i> ^{40,102} <i>S. scardica</i> ^{39,40} <i>S. stricta</i> ^{23,28} <i>S. taurica</i> ⁴⁰ <i>S. trojana</i> ²⁴

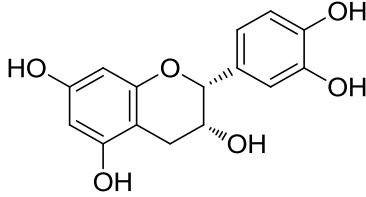
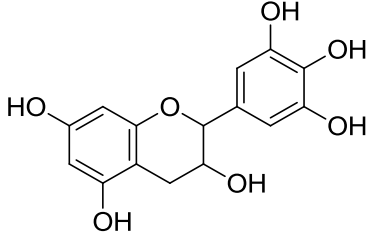
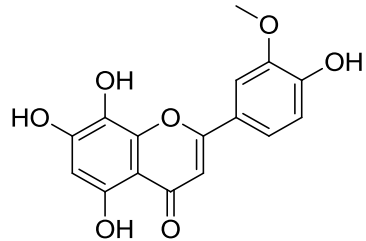
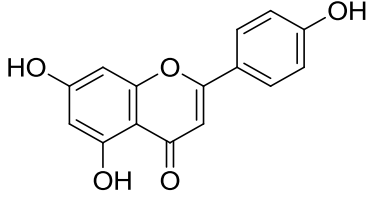
Tablo 81: Türkiye’de yetişen *Sideritis* türlerinin fenolik maddeleri (Flavonoit asetilglikozitler)

MADDE	TÜR (Lit)
Isoscutellarein 7-O-allosyl-(1→2)-[6"-O-acetyl]-glucoside	
	<i>S. scardica</i> ⁴⁰ <i>S. taurica</i> ⁴⁰
Luteolin 7-O-[6'''-O-acetyl]-allosyl-(1→2)-[6"-O-acetyl]-glucoside	
	<i>S. scardica</i> ⁴⁰
Luteolin 7-O-allosyl-(1→2)-[6"-O-acetyl]-glucoside	
	<i>S. scardica</i> ⁴⁰
Luteolin 7-O-[6'''-O-acetyl]-allosyl-(1→2)glucoside	
	<i>S. perfoliata</i> ⁴⁰ <i>S. scardica</i> ⁴⁰

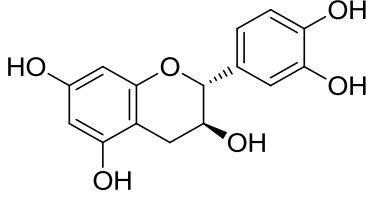
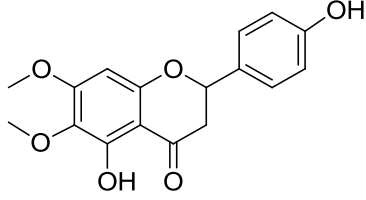
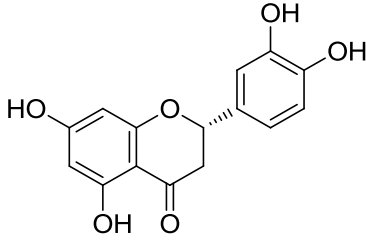
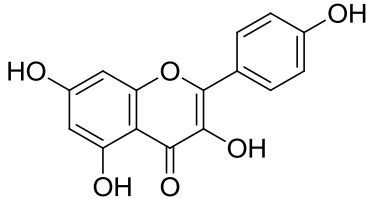
**Tablo 8i: Türkiye’de yetişen *Sideritis* türlerinin fenolik maddeleri
(Flavonoit asetilglikozitler)**

MADDE	TÜR (Lit)
Ozturkoside A (Chrysoeriol 7-O-[2'''-O-caffeoyl-6'''-O-acetyl-β-D-glucopyranosyl-(1→2)-β-D-glucopyranoside])	
	<i>S.ozturkii</i> ^{79,94}
Ozturkoside B (Chrysoeriol 7-O-[2'''-O-caffeoyl-β-D-glucopyranosyl-(1→2)-β-D-glucopyranoside])	
	<i>S.ozturkii</i> ^{79,94}
Ozturkoside C (Chrysoeriol 7-O-[2'''-O-p-coumaroyl-6'''-β- O-acetyl--D-glucopyranosyl-(1→2)-β-D-glucopyranoside])	
	<i>S.ozturkii</i> ^{79,94}

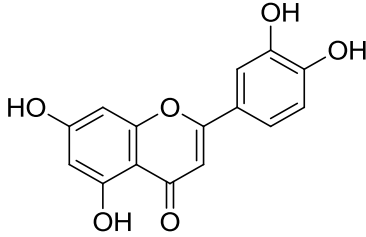
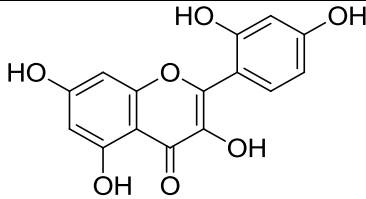
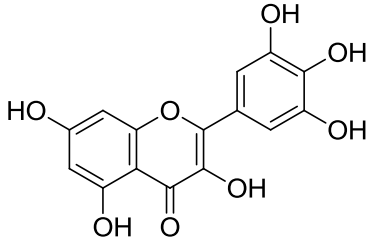
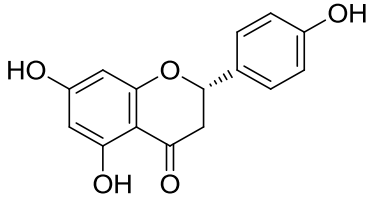
Tablo 9a: Türkiye’de yetişen *Sideritis* türlerinin fenolik maddeleri (Aglikonlar)

MADDE	TÜR (Lit)
(-)-Epicatechin	
	<i>S. caesarea</i> ⁹⁶ <i>S. condensata</i> ⁹⁶ <i>S. ozturkii</i> ⁹⁶ <i>S. perfoliata</i> ⁹⁶ <i>S. pisidica</i> ⁹⁶
(-)-Epigallocatechin	
	<i>S. scardica</i> ¹⁰⁴
3'-O-methylhypolaetin	
	<i>S. libanotica</i> subsp. <i>linearis</i> ³⁸
Apigenin	
	<i>S. albiflora</i> ⁹⁵ <i>S. arguta</i> ²⁶ <i>S. bilgerana</i> ⁹⁹ <i>S. brevidens</i> ⁸⁸ <i>S. congesta</i> ²⁶ <i>S. leptoclada</i> ⁹⁵ <i>S. niveotomentosa</i> ⁸⁸ <i>S. phrygia</i> ⁹⁹ <i>S. taurica</i> ¹⁰⁰

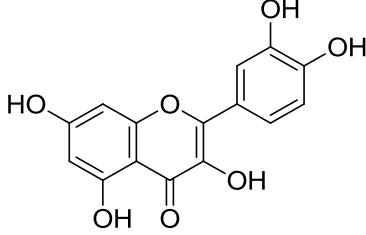
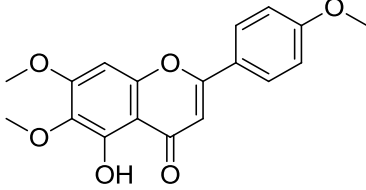
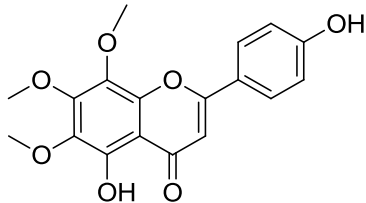
Tablo 9b: Türkiye’de yetişen *Sideritis* türlerinin fenolik maddeleri (Aglikonlar)

MADDE	TÜR (Lit)
Catechin	
	<i>S. bilgerana</i> ⁹⁹ <i>S. caearea</i> ⁹⁶ <i>S. condensata</i> ⁹⁶ <i>S. montana</i> subsp. <i>montana</i> ⁹⁸ <i>S. perfoliata</i> ⁹⁶ <i>S. phrygia</i> ⁹⁹ <i>S. pisidica</i> ⁹⁶
Cirsimaritin	
	<i>S. lycia</i> ⁹⁰
Eriodictiol	
	<i>S. caesarea</i> ⁹⁶ <i>S. ozturkii</i> ⁹⁶ <i>S. perfoliata</i> ⁹⁶
Kaempferol	
	<i>S. arguta</i> ²⁶ <i>S. congesta</i> ²⁶ <i>S. montana</i> subsp. <i>montana</i> ⁹⁸

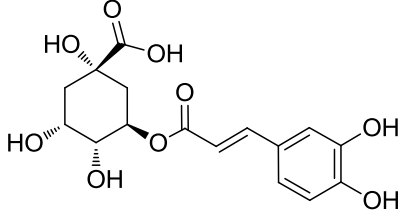
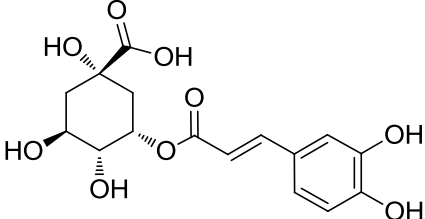
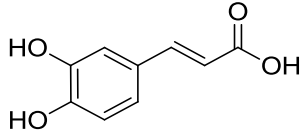
Tablo 9c: Türkiye’de yetişen *Sideritis* türlerinin fenolik maddeleri (Aglikonlar)

MADDE	TÜR (Lit)
Luteolin	
	<i>S. albiflora</i> ⁹⁵ <i>S. bilgerana</i> ⁹⁹ <i>S. caesarea</i> ⁹⁶ <i>S. condensata</i> ⁹⁶ <i>S. leptoclada</i> ⁹⁵ <i>S. ozturkii</i> ⁹⁶ <i>S. perfoliata</i> ⁹⁶ <i>S. phrygia</i> ⁹⁹ <i>S. pisidica</i> ⁹⁶
Morin	
	<i>S. montana subsp. montana</i> ⁹⁸
Myricetin	
	<i>S. arguta</i> ²⁶ <i>S. congesta</i> ²⁶ <i>S. montana subsp. montana</i> ⁹⁸ <i>S. scardica</i> ¹⁰⁴
Naringenin	
	<i>S. caesarea</i> ⁹⁶ <i>S. condensata</i> ⁹⁶ <i>S. leptoclada</i> ⁹⁵ <i>S. montana subsp. montana</i> ⁹⁸ <i>S. ozturkii</i> ⁹⁶ <i>S. perfoliata</i> ⁹⁶ <i>S. pisidica</i> ⁹⁶

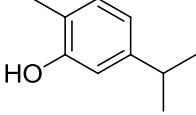
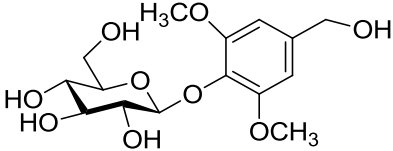
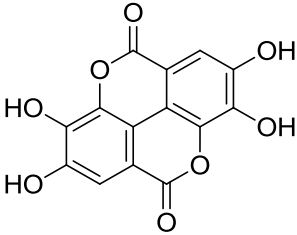
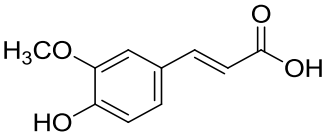
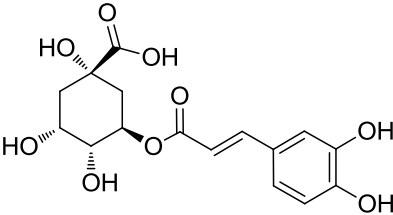
Tablo 9d: Türkiye’de yetişen *Sideritis* türlerinin fenolik maddeleri (Aglikonlar)

MADDE	TÜR
Quercetin	
	<i>S. arguta</i> ²⁶ <i>S. bilgerana</i> ⁹⁹ <i>S. brevidens</i> ⁸⁸ <i>S. montana subsp. montana</i> ⁹⁸ <i>S. niveotomentosa</i> ⁸⁸ <i>S. ozturkii</i> ⁹⁶ <i>S. pisidica</i> ⁹⁶
Salvigenin	
	<i>S. congesta</i> ^{21,89} <i>S. lycia</i> ⁹⁰
Xanthomicrol	
	<i>S. stricta</i> ^{23,80}

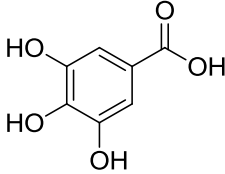
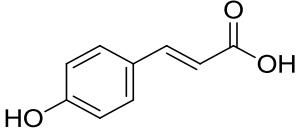
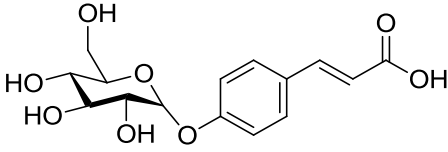
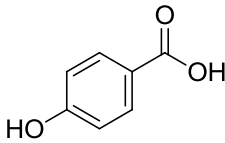
Tablo 10a: Türkiye’de yetişen *Sideritis* türlerinin fenolik maddeleri
(Hidroksisinnamik asitler ve Diğer Fenolik Maddeler)

MADDE	TÜR (Lit)
3-caffeoylquinic acid (Chlorogenic acid)	
	<i>S. arguta</i> ²⁶ <i>S. congesta</i> ²⁶ <i>S. scardica</i> ³⁹
5-caffeoylquinic acid (Neochlorogenic acid)	
	<i>S. perfoliata</i> ⁴⁰ <i>S. scardica</i> ^{39,40} <i>S. taurica</i> ⁴⁰ <i>S. congesta</i>
Caffeic acid	
	<i>S. albiflora</i> ⁹⁵ <i>S. arguta</i> ²⁶ <i>S. bilgerana</i> ⁹⁹ <i>S. brevidens</i> ⁸⁸ <i>S. caesarea</i> ⁹⁶ <i>S. condensata</i> ⁹⁶ <i>S. congesta</i> ²⁶ <i>S. leptoclada</i> ⁹⁵ <i>S. niveotomentosa</i> ⁸⁸ <i>S. ozturkii</i> ⁹⁶ <i>S. perfoliata</i> ^{96,102} <i>S. phrygia</i> ⁹⁹ <i>S. pisidica</i> ⁹⁶

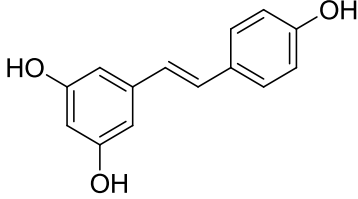
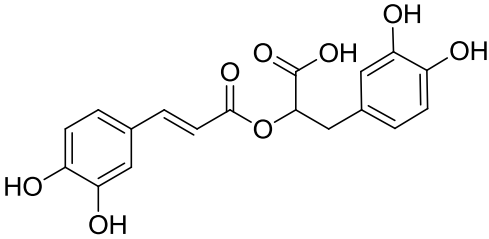
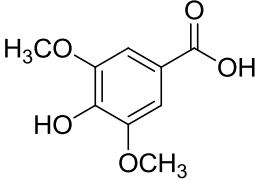
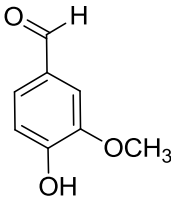
Tablo 10b: Türkiye’de yetişen *Sideritis* türlerinin fenolik maddeleri
(Hidroksisinnamik asitler ve Diğer Fenolik Maddeler)

MADDE	TÜR (Lit)
Carvacrol	
	<i>S. albiflora</i> ⁹⁵ <i>S. leptoclada</i> ⁹⁵
di-O-methylcrenatin	
	<i>S.trojana</i> ²⁴
Ellagic acid	
	<i>S. brevidens</i> ⁸⁸ <i>S. niveotomentosa</i> ⁸⁸
Ferulic acid	
	<i>S. arguta</i> ²⁶ <i>S. bilgerana</i> ⁹⁹ <i>S. brevidens</i> ⁸⁸ <i>S. congesta</i> ²⁶ <i>S. niveotomentosa</i> ⁸⁸ <i>S. phrygia</i> ⁹⁹
Feruloylquinic acid	
	<i>S. perfoliata</i> ⁴⁰ <i>S. scardica</i> ⁴⁰

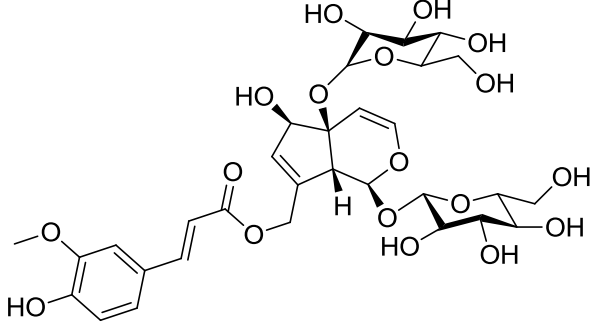
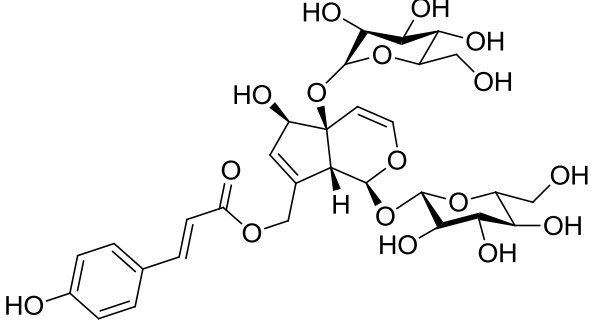
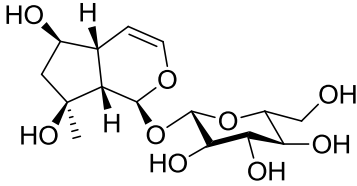
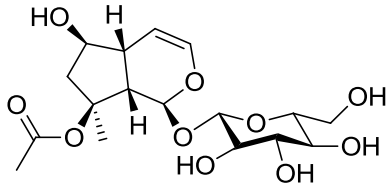
Tablo 10c: Türkiye’de yetişen *Sideritis* türlerinin fenolik maddeleri
(Hidroksisinnamik asitler ve Diğer Fenolik Maddeler)

MADDE	TÜR (Lit)
Gallic acid	
	<i>S. albiflora</i> ⁹⁵ <i>S. brevidens</i> ⁸⁸ <i>S. caesarea</i> ⁹⁶ <i>S. condensata</i> ⁹⁶ <i>S. niveotomentosa</i> ⁸⁸ <i>S. ozturkii</i> ⁹⁶ <i>S. perfoliata</i> ⁹⁶ <i>S. pisidica</i> ⁹⁶
<i>p</i>-coumaric acid	
	<i>S. arguta</i> ²⁶ <i>S. brevidens</i> ⁸⁸ <i>S. congesta</i> ²⁶ <i>S. niveotomentosa</i> ⁸⁸
<i>p</i>-coumaric acid 4-O-glucoside	
	<i>S. perfoliata</i> ⁴⁰ <i>S. scardica</i> ⁴⁰
<i>p</i>-hydroxybenzoic acid (4-Hydroxybenzoic acid)	
	<i>S. brevidens</i> ⁴⁰ <i>S. niveotomentosa</i> ⁴⁰

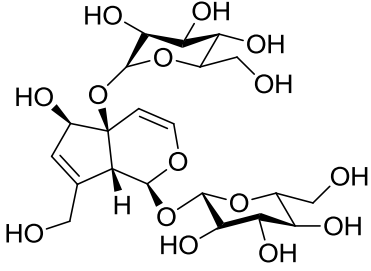
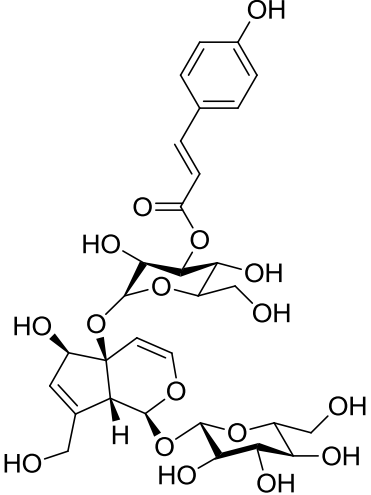
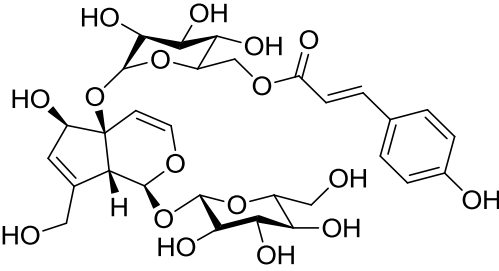
Tablo 10d: Türkiye’de yetişen *Sideritis* türlerinin fenolik maddeleri
(Hidroksisinnamik asitler ve Diğer Fenolik Maddeler)

MADDE	TÜR (Lit)
Resveratrol	
	<i>S. montana</i> subsp. <i>montana</i> ⁹⁸
Rosmarinic acid	
	<i>S. albiflora</i> ⁹⁵ <i>S. arguta</i> ²⁶ <i>S. caesarea</i> ⁹⁶ <i>S. condensata</i> ⁹⁶ <i>S. congesta</i> ²⁶ <i>S. leptoclada</i> ⁹⁶
Syringic acid	
	<i>S. brevidens</i> ⁸⁸ <i>S. niveotomentosa</i> ⁸⁸
Vanillin	
	<i>S. brevidens</i> ⁸⁸ <i>S. niveotomentosa</i> ⁸⁸

Tablo 11a: Türkiye’de yetişen *Sideritis* türlerinin fenolik maddeleri (İridoitler)

MADDE	TÜR (Lit)
10-O-(E)-feruloylmelittoside	
	<i>S. trojana</i> ²⁴
10-O-(E)-p-coumaroylmelittoside	
	<i>S. lanata</i> ¹⁰³ <i>S. trojana</i> ²⁴
Ajugol	
	<i>S. lycia</i> ⁹²
Ajugoside	
	<i>S. libanotica</i> subsp. <i>linearis</i> ⁹¹ <i>S. lycia</i> ⁹² <i>S. perfoliata</i> ¹⁰²

Tablo 11b: Türkiye’de yetişen *Sideritis* türlerinin fenolik maddeleri (İridoitler)

MADDE	TÜR (Lit)
Melittoside	
	<i>S. trojana</i> ²⁴
Stachysosides E	
	<i>S. trojana</i> ²⁴
Stachsosides G	
	<i>S. trojana</i> ²⁴

2.3. KULLANILIŞ VE BİYOLOJİK AKTİVİTE

Bu kısımda önce *Sideritis* türlerinin halk ilacı ve genel kullanımı daha sonra biyolojik aktivite çalışmaları sunulmuştur.

2.3.1. Halk ilacı ve Genel Kullanım

Antalya bölgesinde 5 *Sideritis* türü (*S. congesta*, *arguta*, *argyrea*, *perfoliata* ve *libanotica*) infüzyonu halinde çay ve halk ilacı olarak mide hastalıklarında, idrar söktürücü ve bazen soğuk algınlığına karşı kullanılmaktadır. Bu araştırmada bu türlerin kullanıldığı bölgeler, mahalli isimleri tespit edilmiş, *Sideritis congesta*'nın yayılışı morfolojik ve anatomik özellikleri aydınlatılmıştır⁶.

Antalya civarındaki Sideritis Türleri⁶

Türler	Kullanıldığı Bölge	Mahalli Adı
<i>S. congesta</i>	Alanya	Yayla çayı, dağ çayı
<i>S. arguta</i>	Gündoğmuş	Yayla çayı, dağ çayı
<i>S. argyrea</i>	Gündoğmuş	Eşek çayı
<i>S.perfoliata</i>	Alanya	Dağ çayı
<i>S.libanotica</i>	Elmalı	Dağ çayı

Sideritis arguta Antalya-Alanya civarında “Dağ çayı, yayla çayı” adı altında çay ve halk ilacı olarak mide hastalıklarında, gaz giderici, idrar söktürücü olarak bazen soğuk algınlıklarında kullanılmaktadır⁷.

Balıkesir yöresinde Lamiaceae familyasının tıbbi bitkilerinin tespit edilmesine yönelik olarak yapılan çalışmada *Sideritis dichotoma*’nın (Sarıköz çayı) soğuk algınlığı ve öksürükte, *Sideritis athoa*’nın (Kandil çayı) şeker hastalığına karşı kullanıldığı tespit edilmiştir¹⁰⁵.

Yeşilada ve ark. tarafından yapılan bir araştırmada Akdeniz bölgesinde bulunan *Sideritis libanotica* subsp. *linearis*, *Sideritis congesta* ve *Sideritis pisidica*’nın tonik ve çay olarak kullanıldığı tespit edilmiştir. Mersin (Erdemli, Güzeloluk, Evdilek) ve Konya (Akseki, Çimi) bölgelerinde *Sideritis libanotica* subsp. *linearis* “Acemarpası” ve “Çayotu” adıyla bilinmektedir. Mersin (Anamur, Gözne) civarında *S. congesta*’nın kullanımı bildirilmiştir. *S. pisidica* ise Antalya (Elmalı, Eskihisar, Yörenler) bölgesinde “Eldivançayı” olarak bilindiği tespit edilmiştir⁸.

Yeşilada ve ark. tarafından yapılan çalışmada Toros Dağlarının iç kesimlerinde halk ilacı olarak kullanılan bitkiler tespit edilmiştir. 124 bitki türünden birisi olan *Sideritis pisidica*, bölge halkı tarafından “Havaotu, Dalliadaçayı” olarak isimlendirilmektedir. Genellikle karın ağrılarında kullanılmaktadır. Kaynatılmış *Sideritis* toprak üstü, arpa unu, rendelenmiş soğan ve çam katranı ile karıştırılmakta ve elde edilen yakı bu amaçla kullanılmaktadır⁹.

Batı Anadolu’da bulunan Afyon, Kütahya, Denizli, Muğla, Aydın bölgelerinde yapılan çalışmada Afyon’un Şuhut ilçesinde “Çay otu” ismiyle bilinen *Sideritis libanotica* subsp. *linearis*’in çay olarak, infüzyonun kullanıldığı tespit edilmiştir¹⁰.

Aladağlar (Yahyalı-Kayseri) ve çevresinde yapılan etnobotanik araştırmada *Sideritis phlomides*’in “Dağ çayı” olarak

isimlendirildiği ve çay olarak içildiği ve karın ağrısına karşı kullanıldığı tespit edilmiştir¹⁰⁶.

Kahramanmaraş ilinde 23 dağ ve orman köyünde yapılan çalışmada, *Sideritis syriaca*'nın bölgede “Dağ çayı” olarak isimlendirildiği ve herbasının idrar söktürücü ve öksürük için kullanıldığı tespit edilmiştir¹⁰⁷.

Kayseri ve çevresinde halk tarafında kullanılan bitkilerin yöresel adları ve kullanım amaçlarının tespitine yönelik çalışmada *Sideritis* türlerininde kullanıldığı bulunmuştur. *Sideritis caserae* bölgede “Dağ çayı, Yüksük çayı” olarak tanındığı çay gibi kaynatılarak, nefes darlığı, mide ağrılarına karşı, idrar söktürücü, soğuk algınlığı ve öksürüğe karşı kullanıldığı tespit edilmiştir. *Sideritis phrygia* ise bölge halkı tarafından “Dağ çayı” olarak isimlendirilmekte, çay şeklinde içilmekte; *Sideritis congesta*'ya ise “Dağ çayı” adı verilmekte ve çayı yapılarak içildiğinde hazmı kolaylaştırdığı ve soğuk algınlığını da gidererek göğüs yumuşatıcı olarak kullanıldığı tespit edilmiştir¹⁰⁸.

Kışlak beldesinde (Yayladağı-Hatay) halk arasında kullanılan bitkilere ait 94 yöresel ad ve 32 kullanılış şekli hakkında bilgilerin yer aldığı çalışmada “Dağ çayı” ismiyle bilinen *Sideritis syriaca* subsp. *nusairiensis* 'in bölge halkı tarafından kullanılan türler arasında bulunduğu tespit edilmiştir¹⁰⁹.

Kumalar dağı (Afyon) ve çevresinde yapılan bir çalışmada, doğal olarak yetişen veya kültürü yapılan bitkilerin yöresel isimleri ile tıbbi, gıda ve diğer etnobotanik amaçlı kullanılışları tespit edilmiştir. *Sideritis akmanii* bölgede “Dağçayı” olarak bilinmekte ve çayı içilmektedir. *Sideritis libanotica* subsp. *linearis* ise “Dağçayı ve Çayotu” adıyla bilinmekte çay olarak içilmektedir¹¹⁰.

Bodrum Yararlı Bitkiler Araştırma Merkezinde yapılan projede Ekim 1999'dan beri bölgede gıda, ilaç, yem, yakacak, el sanatları ve diğer geleneksel bitki kullanımları ile ilgili veriler toplanmıştır. Bu araştırmada *S. leptoclada* ve *S. libanotica* subsp. *linearis* tıbbi amaçla şifalı bitki olarak kullanıldığı tespit edilmiştir. *Sideritis leptoclada*, “Dağçayı, Kızılağaç” ismiyle tanınmakta ve çay olarak içilmektedir. *Sideritis libanotica* subsp. *linearis*, “Dağçayı, Göktepeçayı” adıyla bilinmekte ve yine sağlığa yararlı bir çay olarak kullanılmaktadır¹¹¹.

Pınarbaşı (Kayseri) Yöresinde geleneksel halk ilacı olarak kullanılan bitkilerin araştırıldığı çalışmada *Sideritis caesare* “Dağçayı” olarak bilinmekte, toprak üstü kısımları dekoksasyon halinde çay olarak yatıştırıcı, mide ve bağırsak ağrılarında kullanılmaktadır¹¹².

Sideritis türlerinin halk ilacı olarak kullanımı Türkiye'den Almanya'ya giden göçmenlerin arasında halen devam etmektedir. Bir araştırmada halk ilacı olarak, *Sideritis congesta*, *S. libanotica*, *S. pisidica*'nın kullanımları tespit edilmiştir. Bu türler “Adaçayı, Dağ çayı, Yandak ve Yayla çayı” gibi isimlerle bilinmektedir. Bitkilerin herbası ve çiçek durumları dekoksasyon ve infüzyonları halinde daha çok tonik, öksürüğe karşı, barsak problemlerinde, antihipertansif ve göz içinde oluşan kurtçukların düşürülmesi için kullanılmaktadır¹¹³.

Burdur ili sınırları içerisinde floristik, ekolojik ve mera ıslahı amaçlı arazi çalışmaları sırasında tıbbi ve aromatik bitkilerde tespit edilmiştir. Bölgede yetişen *Sideritis* türleri ve *Sideritis leptoclada* halk tarafından “Adaçayı” olarak isimlendirilmekte, genellikle çay olarak içilmektedir, damar açıcı ve kolesterol düşürücü etkilerinin de olduğu belirtilmektedir¹¹⁴.

Bahçe ve Hasanbeyli (Osmaniye) halkının kullandığı bitkilerin etnobotanik yönden araştırıldığı bir çalışmada *Sideritis syriaca* subsp.

nusairiensis’ın yerli toplayıcılar tarafından ticari maksatlı yaygın bir şekilde toplanmaktadır. “Dağçayı” adıyla çay olarak içildiği tespit edilmiştir¹¹⁵.

Ege Bölgesinin 27 ilinde geleneksel olarak kullanılan tıbbi bitkiler araştırıldığı bir çalışmada, *Sideritis perfoliata*’nın “Kırkboğum” ismiyle bilindiği, herbasının infüzyonun mide rahatsızlıklarında kullanıldığı tespit edilmiştir¹¹⁶.

Birecik’in Zeytinbahçe ile Akarçay arasında kalan bölgesinde yapılan bir etnobotanik çalışmada *Sideritis libanotica* subsp. *microchlamys*’e “Karaçekme” adı verildiği ve bitkinin herbasının çay olarak kullanıldığı tespit edilmiştir. Bağcıklar halinde toplanıp, kurutulup demliklerde kaynatılıp çay gibi içildiği ayrıca grip ve nezlede kullanıldığı aynı çalışmada belirtilmektedir¹¹⁷.

Midyat (Mardin) civarında yapılan bir etnobotanik çalışmada *Sideritis libanotica* subsp. *linearis*’in çay olarak kullanıldığı görülmüştür. Bitkinin herbası suda kaynatılıp çayı yapılmaktadır ayrıca toprak üstü kısımlarının kesilerek demet şeklinde bağlanıp ev süpürgesi olarak kullanıldığı da bu yayında belirtilmektedir¹¹⁸.

Sideritis türleri Türkiye’nin birçok bölgesinde halk tarafından yaygın olarak kullanılmakta ve pazar tezgahlarında satılmaktadır. Meselâ , Kazdağı eteklerinde yaşayan Türkmenlerin gelir kaynaklarından birisini oluşturmaktadır. Kazdağı milli parkında yetişen *Sideritis trojana*’da bu şekilde satılmaktadır. Bu tür, bölge halkı tarafından “Dağ Çayı” olarak bilinmekte Türkmenler tarafından ise “Sarıkız çayı” olarak isimlendirilmekte ve kutsal olarak kabul edilmektedir. Özellikle mide, göğüs ve boğaz hastalıklarında kullanılmaktadır. Bu bölgede *Sideritis trojana*’nın çok yüksek miktarda toplanması önemli bir çevre problemidir¹¹⁹.

Kırklareli bölgesinde yapılan etnobotanik bir çalışmada iki *Sideritis* türünün halk arasında kullanıldığı tespit edilmiştir. *Sideritis*

montana subsp. *montana* bölgede “Tilki kuyruğu” ismiyle tanınmaktadır. Herbasının dekoksasyonu hazırlanarak günde 2 kez 7-8 gün süreyle bir çay bardağı içilerek soğuk algınlığı, grip ve öksürükte kullanıldığı belirtilmektedir. *Sideritis scardica* subsp. *scardica* ise bölgede “Kuyruklu adaçayı, Kırçayı, Taşlık çayı, Başak çayı, Pazlak çayı, Bazlak çayı, Çiçek çayı, Kuyruk çayı, Adaçayı, Karlık çayı, Karlı çay, Tilki kuyruğu” isimleriyle bilinmektedir. Herbasının dekoksasyonu günde 2 defa 7-10 gün süreyle içilerek bronşit, grip, soğuk algınlığı ve öksürüğe karşı kullanıldığı tespit edilmiştir^{120,121}.

Bayramiç (Çanakkale) yöresinde geleneksel halk ilacı olarak kullanılan bitkiler arasında, *Sideritis trojana*’da bulunmakta karın ve boğaz ağrılarında, böbrek rahatsızlıklarında, mide rahatsızlıklarında ve laksatif olarak kullanılmaktadır. *Sideritis perfoliata* ise mide rahatsızlıklarında, soğuk algınlığında ve bronşitte kullanılmaktadır. *Hypericum perforatum*’un ve *Sideritis trojana*’nın herbasının infüzyon şeklinde hazırlanan karışımları ise mide rahatsızlıklarına karşı kullanılmaktadır¹²².

Afyonkarahisar ilinin Sinanpaşa, Hocalar ve Dazkırı bölgelerinde yapılan bir etnobotanik çalışmada, bölgede “Kırkboğum, Ulama otu ve Çay otu” olarak bilinen *Sideritis leptoclada*’nın herbasının infüzyonu, ekspektoran olarak, yorgunluğa karşı ve soğuk algınlığına karşı kullanılmaktadır¹²³.

Batı Akdeniz’de bulunan üç ilde (Burdur, Isparta ve Antalya) yapılan çalışmada. 9 *Sideritis* türünün kullanıldığı tespit edilmiştir. Bu türler: *S. condensata* (Dağ ada çayı), *S. erythrantha* var. *erythrantha* (Dağ ada çayı), *S. libanotica* subsp. *linearis* (Tüylü dağ ada çayı), *S. perfoliata* (Dağ ada çayı), *S. arguta* (Dağ çayı), *S. argyrea* (Dağ çayı), *S. congesta* (Eşek çayı), *S. pisidica* (Çalba çayı) ve *S. syriaca* (Dağ çayı)’dır. Bitkilerin herba, taze sürgün ve çiçek durumlarının infüzyonu kabızlıkta, mide ağrılarında, iştah açıcı olarak, ağrı kesmek için, boğaz

enflamasyonlarında, sinir yatıştırıcı ve soğuk algınlığına karşı kullanılmaktadır . Bu çalışmada türlerin kullanım amaçları ayrı ayrı her tür için belirtilmemiştir. Ayrıca *Sideritis* türlerinin kullanım amaçlarının önemli bir kısmının doğru olması mümkün değildir. Çalışmanın bilgi kirliliğine sebep olmaması için çalışma tablolara dahil edilmemiştir¹²⁴.

Denizli'nin Honaz ve Serinhisar bölgesinde yapılan çalışmada iki *Sideritis* türünün kullanıldığı tespit edilmiştir: *S. condensata* ve *S. libanotica* subsp. *linearis* türleri bölgede “Adaçayı” olarak bilinmekte ve herbası dekoksiyon halinde günde 2-3 fincan içilerek kullanılmaktadır¹²⁵.

Kazdağı Milli Parkında yöre halkı tarafından kullanılan bitki türleri arasında *Sideritis trojana*'nın bölgede “Adaçayı ve Dağ çayı” olarak bilindiği ve herbasının ateş düşürücü, boğaz ağrısını giderici, göğüs ağrısında ve hazmı kolaylaştırmakta kullanıldığı tespit edilmiştir¹²⁶.

Amasya yöresinde (Amasya-Merkez, Bağlarüstü, Boğaköy ve Vermiş köyleri, Yassıçal ve Ziyaret kasabaları) yapılan bir etnobotanik alan değerlendirilmesinde *Sideritis dichotoma*'nın bölge halkı tarafından “Tüylü adaçayı” adıyla bilindiği çiçek durumu, dal ve taze sürgünlerinin içecek olarak sağlık için tüketildiği tespit edilmiştir¹²⁷.

Osmaneli (Bilecik) ve çevresinde 4 *Sideritis* türünün kullanıldığı tespit edilmiştir. *Sideritis montana* subsp. *montana*'ya “Dağ çayı ve Tilki kuyruğu” adı verilmekte çiçek durumunun çayı içilerek soğuk algınlığına karşı kullanıldığı bildirilmiştir. *S. germanicopolitana* subsp. *germanicopolitana*, *S. galatica* ve *S. lanata*'nın yine bölgede “Dağ çayı” adıyla anıldığı ve kullanılışının *S. montana* subsp. *montana* ile aynı olduğu çalışmada belirtilmektedir¹²⁸.

Doğu Anadolu illerini içine alan bir çalışmada Ağrı, Bingöl, Bitlis, Elazığ, Erzincan, Iğdır, Kars, Malatya, Tunceli ve Van illerinde daha

önce yapılan kayıtları kapsayan aynı zamanda 1990-2010 yılları arasında yapılan araştırmalar neticesinde iki *Sideritis* türünün kayıtlarda yer aldığı görülmektedir. *Sideritis libanotica* subsp. *kurdica* bölge insanları tarafından “Adaçayı” olarak isimlendirilmekte dahilen infüzyon ve dekoksasyon halinde yaprakları sedatif ve soğuk algınlığına karşı kullanıldığı belirtilmektedir. Haricen ise lapa şeklinde yaralara karşı ve kanamayı durdurucu olarak kullanıldığı belirtilmiştir. *Sideritis montana*, “Yaraotu” olarak tanınıp dahilen infüzyon haliyle bitkinin yaprakları öksürükte kullanılmaktadır. Bu çalışmada yukarıda belirtilen bilgilerin araştırmacıların kendi derledikleri mi yoksa literatür bilgisi mi olduğu, bilginin alındığı yer vb. bilgiler bulunmamaktadır. Dolayısıyla bilgi kirliliği meydana getirmemesi için tablolara dahil edilmemiştir¹²⁹.

Bingöl yöresindeki aktarlarda *Sideritis athoa*’nın soğuk algınlığı ve gribe karşı kullanılmak üzere satıldığı, infüzyonu halinde herbasının kullanıldığı tespit edilmiştir. Bitki bölgede “Adaçayı” olarak isimlendirilmektedir¹³⁰.

Balıkesir’in Edremit Körfezi civarında yapılan etnobotanik çalışmada 2 *Sideritis* türünün kullanıldığı tespit edilmiştir. *Sideritis athoa* bölgede “Kandil çayı, Dağ çayı, Tilkikuyruğu çayı, Yüzüklü çay, Adaçayı ve Kazdağı çayı” olarak isimlendirilmektedir. Bitkinin herbasından infüzyon hazırlanmakta günde 2 defa bir çay bardağı 3-4 gün süreyle içilmektedir. Bitkinin grip ve soğuk algınlığına karşı kullanıldığı tespit edilmiştir. İkinci tür ise *Sideritis trojana*’dır. Bölge halkı tarafından “Sarıköz çayı, Dağ çayı ve Cılbak çayı” olarak isimlendirilen türün toprak üstü kısımlarının çayı hazırlanmakta günde 2 defa bir çay bardağı olmak üzere 3-4 gün süreyle grip, soğuk algınlığı ve mide ağrılarına karşı kullanılmaktadır¹³¹.

Muğla’nın Marmaris ilçesinde yapılan etnobotanik bir çalışmada 2 *Sideritis* türü tespit edilmiştir. *Sideritis leptoclada* bölgede “Kızlan çayı, Dağ çayı, Ana baba kokusu” olarak isimlendirilmektedir.

Toprak üstü kısımları infüzyon şeklinde ses kısıklığı ve soğuk algınlığına karşı kullanılmaktadır. *Sideritis libanotica* subsp. *linearis* ise “Boz çay, Diken çayı, Dağ çayı, Ana baba kokusu” olarak adlandırılarak, toprak üstü kısımlarının infüzyon şekliyle ses kısıklığı, soğuk algınlığı ve laksatif olarak kullanıldığı bilgisine ulaşılmıştır¹¹.

Sideritis türlerinin kullanımına ait bilgiler, kullanılan tür esas alınarak Tablo 12a-g’de sunulmuştur.

Araştırmacılar *Sideritis* türlerinin kullanılan kısımlarını yaprak, toprak üstü kısmı, yapraklı dalları ve çiçek gibi değişik şekillerde ifade etmişlerdir. *Sideritis* türlerinin kullanılan kısmı bitkinin çiçek durumlarıdır dolayısıyla çok farklı bir kısım belirtilmediği takdirde tablolarda kullanılan kısım “çiçek durumu” olarak ifade edilmiştir.

Hazırlama şekli çoğu yayında ayrıntılı bir şekilde belirtilmemiştir. Eczacı olmayan kişilerin yaptığı yayınlarda dekoksasyon gibi *Sideritis* türlerinde çay hazırlanırken kullanılmayan yöntemler de yazılmıştır. Dolayısıyla bu tarz olanlar infüzyon şeklinde düzeltilmiştir. Çok farklı bir kullanılış var ise bu aynen alınmıştır. *Sideritis* türlerinin kullanımı ile ilgili aktarlardan veya pazarlardan alınan numuneler ile yapılan çalışmalar halk ilacı açısından yanıltıcı bilgiler vereceği için tablolarımıza dahil edilmemiştir.

Tablo 12a: Türkiye’de yetişen *Sideritis* türlerinin halk arasında kullanılışı.

Tür	Mahalli Adı	Bölge	Kullanılan Kısım	Hazırlama Şekli	Kullanım Amacı	Kaynak
<i>S. akmanii</i>	Dağ çayı	Kumalar Dağı (Afyon)	Çiçek durumu	İnfüzyon	Çay olarak	110
<i>S. arguta</i>	Yayla çayı Dağ Çayı	Gündoğmuş (Antalya)	Çiçek durumu	İnfüzyon	Mide hastalıkları İdrar söktürücü Soğuk algınlığında Çay olarak	6
	Dağ çayı Yayla çayı	Alanya (Antalya)	Çiçek durumu	İnfüzyon	Mide hastalıkları İdrar söktürücü Soğuk algınlığında Gaz giderici İdrar söktürücü Çay olarak	7
<i>S. argyrea</i>	Eşek çayı	Gündoğmuş (Antalya)	Çiçek durumu	İnfüzyon	Mide hastalıkları İdrar söktürücü Soğuk algınlığında Çay olarak	6
<i>S. athoa</i>	Kandil çayı	Balıkesir	Çiçek durumu	İnfüzyon	Şeker hastalığı	105
	Tilkikuyruğu çayı Yüzüklü çay Adaçayı Kazdağı çayı Dağ çayı	Edremit Körfezi (Balıkesir)	Çiçek durumu	İnfüzyon	Soğuk algınlığı Grip	131
<i>S. caesarea</i>	Dağ çayı	Pınarbaşı (Kayseri)	Çiçek durumu	Dekoksiyon	Sedatif Mide ve bağırsak spazmlarında	112
	Dağ çayı Yayla çayı Yüksük çayı	Yahyalı Pınarbaşı (Kayseri)	Çiçek durumu	İnfüzyon	Nefes darlığı Mide ağrıları İdrar söktürücü Soğuk algınlığı Öksürükte	108

Tablo 12b: Türkiye’de yetişen *Sideritis* türlerinin halk arasında kullanılışı.

Tür	Mahalli Adı	Bölge	Kullanılan Kısım	Hazırlama Şekli	Kullanım Amacı	Kaynak
<i>S. condensata</i>	Adaçayı	Honaz Serinhisar (Denizli)	Çiçek durumu	İnfüzyon	Çay olarak	125
<i>S. congesta</i>	-	Anamur, Güzce (Mersin)	Çiçek durumu	İnfüzyon	Tonik Çay olarak	8
	Yayla çayı Dağ Çayı	Alanya (Antalya)	Çiçek durumu	İnfüzyon	Mide hastalıkları İdrar söktürücü Soğuk algınlığında Çay olarak	6
<i>S. dichotoma</i>	Sarıköz çayı	Balıkesir	Çiçek durumu	-	Soğuk algınlığı Grip Öksürükte	105
	Tüylü adaçayı	Amasya	Çiçek durumu	-	Çay olarak	127
<i>S. galatica</i>	Dağ çayı	Osmaneli (Bilecik)	Çiçek durumu	İnfüzyon	Soğuk algınlığı	128

Tablo 12c: Türkiye’de yetişen *Sideritis* türlerinin halk arasında kullanılışı.

Tür	Mahalli Adı	Bölge	Kullanılan Kısım	Hazırlama Şekli	Kullanım Amacı	Kaynak
<i>S.germacopolitana</i> subsp. <i>germacopolitana</i>	Dağ çayı	Osmaneli (Bilecik)	Çiçek durumu	İnfüzyon	Soğuk algınlığı	128
<i>S. lanata</i>	Dağ çayı	Osmaneli (Bilecik)	Çiçek durumu	İnfüzyon	Soğuk algınlığı	128
<i>S. leptoclada</i>	Dağ çayı Kızlan çayı	Bodrum	Çiçek durumu	İnfüzyon	Çay olarak	111
	Dağ çayı Kızlan çayı	Marmaris (Muğla)	Çiçek durumu	infüzyon	Ses kısıklığı Soğuk algınlığı	11
	Kırkboğum Ulama otu Çay otu	Sinanpaşa,Hocalar, Dazkırı (Afyon karahisar)	Çiçek durumu	İnfüzyon	Ekspektoran Yorgunluk için Soğuk algınlığı	123
<i>S. libanotica</i>	Dağ çayı	Elmalı (Antalya)	Çiçek durumu	İnfüzyon	Mide hastalıkları İdrar söktürücü Soğuk algınlığında Çay Olarak	6

Tablo 12d: Türkiye’de yetişen *Sideritis* türlerinin halk arasında kullanılışı.

Tür	Mahalli Adı	Bölge	Kullanılan Kısım	Hazırlama Şekli	Kullanım Amacı	Kaynak
<i>S. libanotica</i> subsp. <i>linearis</i>	Acemarpası Çay otu	Erdemli Güzeloluk Evdilek (Mersin) Akseki Çimi (Konya)	Çiçek durumu	İnfüzyon	Tonik Çay olarak	8
	Çayotu	Şuhut (Afyon)	Çiçek durumu	İnfüzyon	Çay olarak	10
	Dağ çayı Çay otu	Kumalar Dağı (Afyon)	Çiçek durumu	İnfüzyon	Çay olarak	110
	Dağ çayı Göktepe çayı	Bodrum	Çiçek durumu	İnfüzyon	Çay olarak	111
	Şıltık	Midyat (Mardin)	Çiçek durumu	İnfüzyon	Çay olarak	118
	Ada çayı	Honaz Serinhisar (Denizli)	Çiçek durumu	İnfüzyon	Soğuk algınlığı	125
	Boz çay Diken çayı Dağ çayı	Marmaris (Muğla)	Çiçek durumu	İnfüzyon	Soğuk algınlığı Ses kısıklığı	11
<i>S. libanotica</i> subsp. <i>microchlamys</i>	Karaçekme	Zeytinbahçe- Akarçay arasında kalan bölge (Birecik)	Çiçek durumu	İnfüzyon	Grip ve nezlede	117

Tablo 12e: Türkiye’de yetişen *Sideritis* türlerinin halk arasında kullanılışı.

Tür	Mahalli Adı	Bölge	Kullanılan Kısım	Hazırlama Şekli	Kullanım Amacı	Kaynak
<i>S. montana</i> subsp. <i>montana</i>	Tilki kuyruğu	Kırklareli	Çiçek durumu	Dekoksiyon	Soğuk algınlığı Grip ve Öksürükte	120,121
	Dağ çayı Tilki kuyruğu	Osmaneli (Bilecik)	Çiçek durumu	İnfüzyon	Soğuk algınlığı Çay olarak	128
<i>S. perfoliata</i>	Dağ çayı	Alanya (Antalya)	Çiçek durumu	İnfüzyon	Mide hastalıkları İdrar söktürücü Soğuk algınlığında Çay Olarak	6
	Kırkboğum	Ege bölgesi	Çiçek durumu	İnfüzyon	Mide rahatsızlıklarında	116
	-	Bayramiç (Çanakkale)	Çiçek durumu	-	Mide rahatsızlıklarında Soğuk algınlığında Bronşitte	122
<i>S. phlomides</i>	Dağ çayı	Yahyalı Pınarbaşı (Kayseri)	Çiçek durumu	İnfüzyon	Çay olarak Karın ağrılarında	105

Tablo 12f: Türkiye’de yetişen *Sideritis* türlerinin halk arasında kullanılışı.

Tür	Mahalli Adı	Bölge	Kullanılan Kısım	Hazırlama Şekli	Kullanım Amacı	Kaynak
<i>S. phrygia</i>	Dağ çayı	Yahyalı Pınarbaşı (Kayseri) Develi (Kayseri)	Çiçek durumu	İnfüzyon	Çay olarak	108
<i>S. pisidica</i>	Eldivançayı	Elmalı Eskişehir Yörenler (Antalya)	Çiçek durumu	İnfüzyon	Tonik Çay olarak	8
	Havaotu Dalliada çayı	Dumanlı (Beyşehir)	Yapraklar	Haricen Lapa olarak	Karın ağrılarında	9
<i>S. scardica</i> subsp. <i>scardica</i>	Kuyruklu adaçayı Kırçayı Taşlık çayı Başak çayı Pazlak çayı Çiçek çayı Kuyruk çayı Bazlak çayı Adaçayı Karlık çayı Karlı çay Tilki kuyruğu	Kırklareli	Çiçek durumu	Dekoksiyon	Bronşit Grip Soğuk algınlığı Öksürükte	120,121
<i>S. syriaca</i> subsp. <i>nusariensis</i>	Dağ çayı	Kahramanmaraş	Çiçek durumu	-	İdrar söktürücü Öksürükte	107
	Dağçayı	Bahçe ve Hasanbeyli (Osmaniye)	Çiçek durumu	Çay olarak	Çay olarak	115

Tablo 12g: Türkiye’de yetişen *Sideritis* türlerinin halk arasında kullanılışı.

Tür	Mahalli Adı	Bölge	Kullanılan Kısım	Hazırlama Şekli	Kullanım Amacı	Kaynak
<i>S. trojana</i>	-	Bayramiç (Çanakkale)	Çiçek durumu	-	Karın ağrılarında Boğaz ağrılarında Böbrek rahatsızlıklarında Mide rahatsızlıklarında Laksatif olarak	122
	Dağ çayı Sarıköz çayı	Kazdağı Milli Parkı (Balıkesir)	Çiçek durumu	-	Mide rahatsızlıklarında Soğuk algınlığında Bronşitte Göğüs ve boğaz hastalıklarında	119
	Sarıköz çayı Dağ çayı Cılbak çayı	Edremit Körfezi (Balıkesir)	Çiçek durumu	İnfüzyon	Soğuk algınlığı Grip Mide ağrıları	131
	Adaçayı Dağçayı	Kazdağı Milli Parkı (Balıkesir)	Çiçek durumu	-	Ateş düşürmekte Boğaz ağrılarında Göğüs ağrılarında Hazmı kolaylaştırmada	126

2.3.2. Biyolojik Aktivite Çalışmaları

Türkiye’de yetişen *Sideritis* türlerinin su, metanol, petrol eteri, aseton vb. çözücülerle hazırlanan ekstreleri üzerinde değişik biyolojik aktivite deneyleri yapılmıştır. Çalışmalar biyolojik aktivite esas alınarak bu kısımda bulunmaktadır.

2.3.2.1. Antioksidan Aktivite Çalışmaları

Tunalier ve ark., yayınladığı bir çalışmada Türkiye’nin çeşitli yerlerinden toplanmış 10 *Sideritis* türünün [(*S. amasiaca* (İskilip-Çorum), *S. germanicopolitana* subsp. *germanicopolitana* (Çankırı), *S. vulcanica* (Maden-Elazığ), *S. dichotoma* (Domaniç-Kütahya), *S. armeniaca* (Alucra-Şebinkarahisar-Giresun), *S. ciliciaca* (Horzum-Adana), *S. phlomoides* (Yahyalı, Aladağlar-Kayseri), *S. scardica* (Demirköy-Kırklareli), *S. galatica* (Akyurt-Ankara) ve *S. taurica* (Keltepe-Karabük)] antioksidan etkileri ve fenolik bileşikleri incelenmiştir. Toz drog önce yağlarından kurtarılmak üzere petrol eteri ile, petrol eteri uzaklaştırıldıktan sonra %70’lik metanol ile ekstre edilmiştir. *S. scardica*, *S. ciliciaca* ve *S. germanicopolitana* subsp. *germanicopolitana*’nın diğerlerine göre daha yüksek miktarda fenolik bileşik taşıdığı belirlenmiştir. Ekstrelerin büyük çoğunluğunun yapısında flavonoit türevi bileşiklerin bulunduğu, ayrıca hidroksinamik asit ve benzoik asit türevi bileşiklerin de düşük oranda bulunduğu, HPLC yöntemi ile tespit edilmiştir. Antioksidan etki tayini için Ransimat yöntemi ile lipid peroksidasyon ve DPPH üzerinden serbest radikal süpürücü etki tayin yöntemleri kullanılmıştır. Toplam fenol oranı yüksek olan *S. ciliciaca*, *S. scardica* ve *S. germanicopolitana* subsp. *germanicopolitana* ekstrelerinin serbest radikal süpürücü etki açısından ilk üç sırayı oluşturduğu ve *S. germanicopolitana* subsp. *germanicopolitana*’nın ise lipid peroksidasyonuna karşı aktif çıktığı tespit edilmiştir. Bu üç türün dışında

kalan türlerde ise sentetik bir antioksidan olan BHT'ye yakın veya ondan daha düşük bir aktivite görülmüştür. Ekstrelerin büyük çoğunluğunda flavonoit türevlerinin yüksek oranda bulunmasından dolayı serbest radikal ve lipid peroksidasyon etkiden sorumlu olabilecekleri düşünülmüştür¹³².

Tunalier ve ark., 25'i endemik olmak üzere 27 *Sideritis* türü üzerinde yaptıkları çalışmada, antioksidan etkilerini ve fenolik madde miktarlarını incelemişlerdir. Petrol eteri ile defete edilen bitkiler %70 metanol ile ekstre edilmiştir. Antioksidan etki için şu testler kullanılmıştır: DPPH radikal süpürücü etki, Fe⁺² nedenli-linoleik asit-TBA peroksidasyon testi. Çalışılan türler arasında, *S. scardica* subsp. *scardica* (Kırklareli), *S. amasiaca* (Çorum), *S. germanicopolitana* subsp. *viridis* (Kastamonu), *S. germanicopolitana* subsp. *germanicopolitana* (Çankırı), *S. cilicica* (Adana), *S. serratifolia* (Konya), *S. taurica* (Karabük) ve *S. armenica* (Giresun) dikkate değer antiradikal ve lipid peroksidasyon aktivitesi göstermişlerdir. Diğer taraftan bu türlerin total fenol oranları da yüksektir. Antioksidan etki ve total fenolik madde arasında olumlu bir ilişki tespit edilmiştir²⁵.

Güvenç ve ark. Çalışmasında, Akdeniz bölgesinde bulunan *Sideritis* türlerinin [*S. albiflora* (Muğla), *S. arguta* (Alanya-Antalya), *S. brevibracteata* (Alanya-Antalya), *S. condensata* (Ağlasun-Burdur), *S. congesta* (Manavgat-Antalya), *S. dichotoma* (Döğüş-Kütahya), *S. erythrantha* var. *cedretorum* (Alanya-Antalya), *S. erythrantha* subs. *erythrantha* (Serik-Antalya), *S. huber-morathii* (Hatay-Antakya), *S. leptoclada* (Fethiye-Muğla), *S. libanotica* subsp. *libanotica* (Arsus-Hatay), *S. Phrygia* (Çay-Afyon), *S. pisidica* (Termesus Milli Parkı-Antalya), *S. rubriflora* (Taşucu-İçel), *S. serratifolia* (Konya), *S. sipylea* (Sipil Dağı-Manisa), *S. syriaca* subs. *nusariensis* (Belen-Atik Vadisi-Hatay), *S. tmolea* (Ödemiş-İzmir)] antioksidan aktivitelerinin tayini amaçlanmıştır. *Sideritis*'in 17 türünün (15'i endemik olan 18 takson) toprak üstü kısımları su ile ekstre edilip liyofilize edildikten sonra antioksidan aktiviteleri karşılaştırılmıştır.

Antioksidan aktivite tayininde DPPH serbest radikal süpürücü etki ve lipozomlarda antioksidan etkinin tayini için Tiyobarbitürik asit (TBA) deneyleri kullanılmıştır. Tüm ekstreler (*S. erythrantha* subsp. *erythrantha*, *S. dichotoma*, *S. syriaca* subsp. *nusariensis*, *S. tmolea* hariç) güçlü antioksidan aktivite göstermiştir. En yüksek aktivite *S. brevibracteata*, *S. condensata* ve *S. serratifolia* ekstrelerinde görülmüştür¹³³.

Sideritis condensata (Sütçüler köyü-Isparta) ve *Sideritis erythrantha* var. *erythrantha* (Sütçüler köyü-Isparta) türlerinin metanol ekstrelerinde; toplam fenolik madde miktarı, antiradikal ve antioksidan aktiviteleri araştırılmıştır. Bunların tespiti için DPPH antiradikal süpürücü etki ve Fosfomolibden indirgeme gücü testleri kullanılmıştır. *S. condensata*'nın toplam fenolik madde miktarı daha yüksek bulunmuştur. Antiradikal etkileri açısından fark bulunamamıştır. Antioksidan aktivite açısından *Sideritis condensata* daha etkili bulunmuştur¹³⁴.

Muğla bölgesinde toplanan ve *Sideritis albiflora* ve *S. leptoclada*'nın uçucu yağları ile, etil asetat ve etanol ekstrelerinin antioksidan aktiviteleri çalışılmıştır. Antioksidan aktivite dört farklı yöntemle araştırılmıştır: β -karoten ağartma testi, DPPH radikal süpürücü etki, indirgeme gücü ve total fenolik madde miktarı. β -karoten ağartma testinde en fazla aktiviteyi *S. albiflora*' dan elde edilen etil asetat ekstresinin (%88.3) ve *S. leptoclada*'dan elde edilen etanol ekstresinin (%95.1) gösterdiği tespit edilmiştir. DPPH serbest radikal süpürücü aktivitelerinde ise her bitkinin etanol ekstreleri yüksek aktivite göstermiştir. İndirgeme gücü kapasitesi olarak *S. albiflora*'nın etil asetat, *S. leptoclada*'nın ise etanol ekstreleri daha iyi sonuçlar vermiştir. Fenolik madde miktarı iki bitkinin etanol ekstrelerinde yüksek miktarda bulunmuştur⁵⁸.

Tepe ve ark., 4 bitkinin yanında endemik *Sideritis libanotica* subsp. *linearis*'in (Ulaş-Sivas) metanol ekstrelerinin, invitro antioksidan etkileri DPPH serbest radikal süpürücü aktivite ve β -karoten/linoleik asit

testleri ile incelenmiştir. Diğer bitkilerde antioksidan etki tespit edilmiş ama *S. libanotica* subsp. *linearis* radikal süpürücü aktivite ve linoleik asit oksidasyon inhibitör etki açısından çok etkili bulunmamıştır¹³⁵.

Sideritis sipylea ve *Origanum sipyleum*'un toplam fenolik madde, su, etanol, metanol ve aseton ekstralarında OH⁻ (Hidroksil) radikal süpürücü etki ve DPPH radikal süpürücü aktivite ve toplam antioksidan kapasitenin tespiti için yapılan araştırmada tiyosiyanat yöntemi kullanılmıştır. Her iki türün antioksidan etki gösterdikleri bulunmuştur. Toplam fenolik madde, hidroksil ve DPPH radikal süpürücü aktivite ve toplam antioksidan kapasitenin *S. sipylea*'da *O. sipyleum*'a göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Yüksek miktarda total fenolik madde miktarı ile antioksidan aktivite arasında herhangi bir ilişki bulunamamıştır¹³⁶.

Sideritis leptoclada'nın sulu ekstresinin antioksidan etkisinin tespiti için yapılan çalışmada, antioksidan etki tayini için OH⁻ ve DPPH radikal süpürücü aktivite, indirgeme gücü ve total antioksidan kapasite için tiyosiyanat yöntemi kullanılmıştır. Ekstrenin güçlü bir antioksidan etkiye sahip olduğu dolayısıyla doğal bir antioksidan kaynağı olarak kullanılabileceği yorumu getirilmiştir¹³⁷.

Sideritis ozturkii ve *S. caesarea* üzerinde yapılan aktivite çalışmasında, metanol ekstralarının total fenolik, flavanol ve flavonollerini tayin edilmiştir. Her iki türde de bu maddeler yüksek oranda bulunmakta ancak total fenol ve total flavanol açısından *Sideritis caesarea* ekstresi, *Sideritis ozturkii*'den daha fazla miktarda madde taşımaktadır. Antioksidan etkinin araştırılması amacıyla DPPH radikal süpürücü aktivite deneyi kullanılmıştır. Bu test sistemi ile yapılan çalışmada *S. ozturkii*, *S. caesarea* için antioksidan aktivite sırasıyla 41.68 ± 1.96 ve 72.47 ± 0.73 olarak bulunmuştur. Gıda endüstrisinde sentetik antioksidan olarak kullanılan

BHT'nın (%55.8±1.0) etkisinin *S. caesarea*'den daha düşük çıktığı tespit edilmiştir¹³⁸.

Sideritis arguta'nın (Manavgat-Antalya), antioksidan aktivite yönünden değerlendirildiği çalışmada, petrol eteri ve aseton ekstraktları hazırlanıp kullanılmıştır. Kolona tatbik edilen petrol eteri ekstresi, önce petrol eteri daha sonra diklorometan, aseton ve metanol ile elue edilmiştir. Aseton ekstresinde ise aynı yöntem kullanılmış son olarak %100 metanol ile işlem sonlandırılmıştır. Elde edilen değişik ekstraktlar ve tespit edilen ent-kauren tipi diterpenoidlerin antioksidan aktivitelerinin tespiti için β -karoten ağartma testi, serbest radikal süpürücü etki ve süperoksit anyon süpürücü aktivite testleri kullanılmıştır. Metanol ve aseton ekstraktlarında, her üç testte de benzer sonuçlar görülmüştür. Test edilen ent-kaurenler içerisinde, sadece 7-epikandikandiol, lipid peroksidasyon inhibe edici etki göstermiştir⁸⁶.

Sideritis erythrantha var. *erythrantha* ve *S. erythrantha* var. *cedretorum*'un uçucu yağının antioksidan etkisinin incelendiği çalışmada, her iki tür zayıf antioksidan etki göstermiştir. Antioksidan etki incelenirken DPPH radikal süpürücü etki, β -karoten/linoleik asit ve indirgeme gücü testleri uygulanmıştır¹⁶.

Güvenç ve ark. *Sideritis* türlerinin metanol ekstraktlarının suda çözünen kısmında antienflamatuar, ağrı giderici ve aldol redüktaz inhibitör aktivitelerini araştırmışlardır. Fenolik bileşikler bakımından zengin olan *Sideritis brevibracteata*'nın butanol ekstraktları üzerinde fitokimyasal çalışmalar yapmışlar, 1 feniletanoit glikozit içeren ve 6 adet asetillenmiş allos içeren 8-hidroksiflavon glikoziti izole etmişlerdir. Bileşiklerin yapıları spektroskopik yöntemlerle (UV, IR, NMR, MS) belirlenmiştir. Bunlara ek olarak *S. brevibracteata*'nın bu fenolik bileşikleri de antienflamatuar, ağrı giderici, antioksidan ve aldol redüktaz aktiviteleri açısından araştırılmıştır. Aldol redüktaz diyabetin komplikasyonları etiyolojisi açısından anahtar

rolünü üstlenen önemli bir enzimdir. Sonuçta *S. brevibracteata*'nın dikkate değer antienflamatuar, ağrı giderici, antioksidan ve aldoz redüktaz inhibitörü etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Bu tür başlangıçta 17 *Sideritis* türünün önceki çalışmalarına bakılarak yüksek antioksidan özellik gösterdiği için seçilmiştir. Tüm bu etki profilinin yanında bu türler içerisinde *S. brevibracteata*'nın en zengin 8-OH-flavon glikoziti içeriğine sahip olduğu görülmüştür⁹⁷.

Adaçayı Türkiye'de yaygın olarak tüketilmektedir. Yalnız *Salvia* türleri değil *Sideritis* türleri de yerel halk tarafında bu isimle bilinmektedir. Türkiye'nin 21 bölgeden 87 aktardan toplanan örnekler üzerinde yapılan incelemeden sonra *Salvia tomentosa*, *Salvia fructuosa*, *Sideritis congesta*, *Sideritis pisdica* var. *termessi*, *Sideritis arguta*, *Sideritis perfoliata* ve *Sideritis libanotica* subsp. *linearis* türlerinin "Adaçayı" ismiyle satıldığı tespit edilmiştir. Bu türlerin infüzyonları hazırlanmış ve antioksidan etki yönünden araştırılmıştır. Flavonoit yapısındaki maddelerin, *Sideritis congesta* ve *Sideritis pisdica* var. *termessi*'nin antioksidan aktivitelerinden sorumlu olduğu sonucuna varılmıştır¹³⁹. Aktarlardan toplanan materyal ile biyolojik aktivite çalışması yapılması doğru değildir. Çünkü ne toplama zamanı, ne toplandığı yer bilinemez ve bitkiye bekletilme zamanında neler bulaştığı hakkında bilgi sahibi olunamaz. Dolayısıyla bu çalışma sonuçları bilimsel açıdan değerlendirilmemiştir .

Antioksidan özelliği olan bileşiklerin *Caenorhabditis elegans* gibi zararsız nematodlar üzerinde termotolerans sağladığı ve yaşam süresini uzattığı gösterilmiştir. Yaşlanma araştırmaları uzun süreç isteyen çalışmalardır. Bu süreyi daha etkili kullanmak adına termotolerans yaşlanma araştırmalarında ilk adımı oluşturabilmektedir. Antioksidan gücü yüksek *S. brevibracteata* (Alanya-Antalya) bitkisinin bu amaçla termotolerans etkisine bakılmış en etkili konsantrasyonun 1500 µg/mL olduğu tespit edilmiştir¹⁴⁰.

Sideritis libanotica subsp. *linearis* (Tufanbeyli-Adana) bitkisinin metanol ekstresinin antioksidan etkisinin araştırıldığı çalışmada, toplam fenolik madde miktar tayini, DPPH serbest radikal süpürücü etki, lipit peroksidasyonu önleme ve DNA'yı serbest radikallerden koruma etkileri incelenmiştir. Bitkinin *in vitro* lipit peroksidasyonunu önlediği ve aynı zamanda plazmid DNA'yı hidroksi radikallerinin neden olduğu hasara karşı koruduğu tespit edilmiştir¹⁴¹.

Topçu ve ark. diğer bir çalışmada, *Sideritis congesta*'nın (Akseki-Antalya) petrol eteri ve aseton ekstrelerinden yeni bir ent-kauren diterpenoit ve 8 adet bilinen ent-kauran izole etmişler, ekstrelerin, ent-kauren diterpenlerin antioksidan potansiyelini 3 yöntemle araştırmışlardır: β -karoten ağartma testi, serbest radikal süpürücü aktivite ve superoksit anyon süpürücü aktivitesi. Aseton ekstresinin antioksidan aktivite açısından umut verici etkilerine mukabil izole edilen ent-kauren diterpenlerde böyle bir etki görülmemiştir. Lipit inhibör etkinliğin göstergesi olan β -karoten-linoleik asit testinde, 7-asetildistanol, epoksiizolinearol ve 7-epikandikandiol anlamlı şekilde aktivite göstermişlerdir²⁰.

Erkan ve ark., *Sideritis congesta* (Akseki-Antalya) ve *Sideritis arguta*'nın (Akseki-Antalya) farklı polaritedeki solvanlarla hazırlanmış ekstrelerinin ve bu ekstrelerden elde edilen maddelerin DPPH radikal süpürücü etki ve ABTS⁺ radikal süpürücü aktivite yöntemleri kullanarak antioksidan aktivitelerini değerlendirmişlerdir. *S. arguta* ekstreleri, *S. congesta* ekstrelerinden daha fazla antioksidan etki göstermiştir. Tüm ekstreler içinde, *S. arguta*'nın aseton ekstresi en yüksek antioksidan etkiyi göstermiştir. Antioksidan aktiviteler ile total fenolik içerikleri arasında doğrudan bir ilişki bulunamamıştır²⁶.

Sideritis caesarea'nın antioksidan aktivitesi, sıçanlarda TCA (Trikloroasetik asit) toksisitesine karşı etkisi ölçülerek araştırılmıştır. Antioksidan kapasitenin tespiti için seçilen parametreler, sıçanların

değişik organlarındaki glutatyon redüktaz (GR), süperoksit dismutaz (SOD), glutatyon-s-transferaz (GSH), katalaz (CAT) aktiviteleri, GSH düzeyi ve malondialdehit (MDA) düzeyleridir. Sıçanlar, A (kontrol grubu), B (sadece TCA verilen grup) ve C (TCA+Sideritis caesarea ekstresi verilen grup) olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Elli gün sonra kontrol grubu ile kıyaslandığında, grup B de dokulardaki MDA içeriği belirgin olarak artarken, Grup C de değişiklik olmamıştır. SOD ve CAT gibi antioksidan enzim aktiviteleri Grup B de beyin, karaciğer ve böbreklerde anlamlı olarak artarken, buna kıyasla Grup C de anlamlı olarak azalmıştır. Grup C’de GSH seviyesi ve GR aktivitesi beyin ve karaciğerde kontrol ve TCA verilen gruba kıyaslandığında anlamlı olarak artmıştır. Bundan dolayı *S. caesarea* yapısında bulunan maddelerin, kanser oluşumuna neden olabilecek kimyasal oksidatif hasarı önleyebileceği yorumu yapılmıştır¹⁴².

Emre ve ark. çalışmalarında *Sideritis montana* subsp. *montana*’nın (Elazığ) tohumlarındaki yağ asidi bileşikleri, yağda çözünen vitaminler, steroidler ve flavonoidleri tespit etmişler ayrıca serbest radikal süpürücü aktivite yönünden incelemişlerdir. *Sideritis montana* subsp. *montana*’da palmitik asit, oleik asit, α -linolenik asit bulunduğu tespit edilmiş ayrıca stigmasterol, ergosterol, ve β -sitosterol de taşıdıkları sonucuna varılmış ve yağda çözünen vitaminleri düşük düzeyde içerdikleri gösterilmiştir. Taşıdıkları ana flavonoidler morin, kateşin, naringin olarak belirlenmiştir. *S. montana* subsp. *montana*’nın metanol ekstrelerinin kuvvetli DPPH serbet radikal süpürücü etkisi olduğu tespit edilmiştir⁹⁸.

Sideritis libanotica subsp. *linearis* (Balıca-Tokat) türünün metanol ekstresi üzerinde, ekstrenin yağ asitleri, hidrokarbon, flavonoid fraksiyonları ve fraksiyonlardan izole edilen sideridiol, 3'-O-metilhipoletin 7-O-[6'''-O-asetil- β -D-allopiranosil-(1→2)]-6''-O-asetil- β -D-glikopiranozit isimli maddelerinin antioksidan aktiviteleri incelenmiştir. Toplam antioksidan aktivite, indirgeme gücü ve serbest radikal süpürücü etki testleri kullanılmıştır. En düşük aktivite, yağ asitleri ve hidrokarbon

fraksiyonlarında görülmüştür. İzole edilen 3'-O-metilhipoletin 7-O-[6'''-O-asetil- β -D-allopiranosil-(1 $\rightarrow$ 2)]-6''-O-asetil- β -D-glikopiranozit en yüksek aktiviteyi göstermiştir³⁷.

Sideritis trojana'nın metanol ekstresinden yeni bir iridoit glikozit ve bilinen 4 adet iridoit glikozit bunlara ek olarak 5 adet feniletanoit glikozit (verbaskozit, isoakteozit, lamalbozit, leonozit A, isolavandulifoliozit), 3 flavon glikozit, (izoskutellarein 7-O-[6'''-O-asetil- β -allopiranozil-(1 $\rightarrow$ 2)]- β -D-glikopiranozit, 4'-O-metilizoskutellarein 7-O-[6'''-O-asetil- β -allopiranozil-(1 $\rightarrow$ 2)]- β -glikopiranozit, 3'-hidroksi-4'-O-metilizoskutellarein 7-O-[6'''-O-asetil- β -allopiranozil-(1 $\rightarrow$ 2)]- β -glikopiranozit) ve bir benzilalkol türevi olan di-O-metilkrenatin tanımlanmıştır. Bu bileşikler *in vitro* TEAC testi ile antioksidan aktiviteleri açısından denenmiş ve bazılarında referans bileşik olan kersetin (1.86 mM) ile mukayeseli incelendiğinde, orta derece (0.97-1.44mM) aktivite gösterdiği belirlenmiştir. 5 feniletanoit glikozit, 3 flavon glikoziti bu analizdeki en aktif bileşikler olup buna ek olarak flow sitometri yöntemi ile test edilerek ve insan prostat kanser hücrelerindeki (PC3) hücre içi reaktif oksijen türevleri (ROS) seviyelerini etkileme yeteneği olup olmadığı yönünden araştırılmıştır. Bu inceleme diklorofluoresin (DCF) floresan ölçümü ile yapılmıştır. İki bileşik; Isoakteozit ve 4'-O-metilizoskutellarein 7-O-[6'''-O-asetil- β -allopiranozil-(1 $\rightarrow$ 2)]- β -glikopiranozit'in anlamlı olarak hücre içi ROS üretimini azalttıkları tespit edilmiştir ancak diğerlerinde bu etki görülmemiştir²⁴.

Çarıkçı ve ark., tarafından yapılan çalışmada *S. niveotomentosa* ve *S. brevidens* türlerinin diterpenik maddeleri çalışılmış ve antioksidan etkileri incelenmiştir. Fenolik asitler ve flavonoidlerin birçok biyoaktiviteyle ilişkili olduğu gösterilmiştir. Antioksidan aktivite DPPH serbest radikal süpürücü etki ve β -karoten ağartma aktivite teknikleri kullanılarak ölçülmüş her iki türde benzer ve zayıf antioksidan etki görülmüştür⁸⁸.

Konya'dan toplanan *S. phrygia* ve *S. bilgerana* türlerinin antioksidan etkileri incelenmiştir. Önce petrol eteri ile defete edilen bitki metanolle ekstre edilmiştir. Antioksidan etkinin tayini için, toplam fenolik madde miktar tayini, DPPH üzerinde serbest radikal süpürücü etki, indirgeme gücü testleri kullanılmıştır. Sonuçlar, standart olarak BHT ve BHA ile karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak her ikisi de güçlü antioksidan aktivite göstermiştir. Toplam fenolik madde miktarı açısından daha yüksek olan *S. phrygia*'nın etkisinin *S. bilgerana*'ya göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir⁹⁹.

Koleva ve ark. yaptığı çalışmada, Bulgaristan'da yetişen *Sideritis* (*S. scardica*, *S. syriaca* ve *S. montana*) türlerinin ve farklı lokasyonlarında, çeşitli solvanlar kullanılarak hazırlanan ekstrelerin antioksidan aktiviteleri, β -karoten ağartma testi , DPPH serbest radikal süpürücü aktivite yöntemleri ile test edilmiş ve 2 referans bileşik olan BHT ve rozmarinik asitle antioksidan aktiviteleri karşılaştırılmıştır. β -karoten ağartma testindeki en yüksek antioksidan aktivite, BHT'ye en yakın olacak şekilde daha apolar olan ekstrelerde tespit edilmiştir. Polar ekstreler ve rozmarinik asidin, β -karoten ağartma testi üzerindeki inhibitör etkisi BHT' den çok daha düşük olarak tespit edilmiştir. Değişik *S. syriaca* ve *S. scardica* ekstrelerinin, yalancı safran yağındaki heksanal oluşumu üzerindeki inhibitör etkisi, en az BHT kadar etkili bulunmuş iken rozmarinik asidinkinden daha az etkili olduğu tespit edilmiştir. *S. montana* ekstrelerinin zayıf antioksidan veya hatta pro-oksidan özellik gösterdiği belirlenmiştir. Tüm *Sideritis* türlerinin metanol, butanol ve etil asetat ekstrelerinin DPPH'a karşı kuvvetli radikal süpürücü aktivitesi olduğu ve *S. montana* ekstrelerinin, diğer iki türden bir miktar daha düşük bir inhibitör etki gösterdiği tespit edilmiştir. *Sideritis* ekstrelerinin antioksidan aktivitesi, flavonoit ve fenilpropanoit heterozitlerinin varlığına bağlanmıştır¹⁰¹.

Charami ve ark.'nın *Sideritis perfoliata* subsp. *perfoliata*'nın antienflamatuar, antiromatizmal, antiülser, sindirimi kolaylaştırıcı ve

vazoprotektif özellikleri nedeniyle Yunanistan'da halk ilacı olarak yaygın şekilde kullanıldığının belirtildiği yazılarında bu bitkilerden 4 flavonozit, 4 fenilpropanoit glikoziti, kafeik asit ve bir iridoid olan ajugozit elde etmişlerdir. Çalışmalarında *S. perfoliata* subsp. *perfoliata* kloroform, metanol ve petrol eteri ile ekstre edilmiştir. Polar fraksiyonlar ve izole edilmiş bileşiklerin, DPPH radikal süpürücü etki ve TBA lipid peroksidasyon testi ile antioksidan aktiviteleri değerlendirilmiştir. Bütün ekstreler ve izole edilen bileşikler belirgin antioksidan aktivite göstermiştir. Yazar, bulguların bu bitkinin etnofarmakolojik kullanımını destekler nitelikte olduğunu belirtmektedir¹⁰².

Petreska ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada Makedonya'da toplanan *Sideritis scardica* ve *S. raeseri*'nin doğal ve kültüre alınmış formunun fitokimyasal değerlendirilmesi yapılmış ve antioksidan etkileri ve halen bitkinin 89 mg yaprak, çiçek ve gövdeyi eşit miktarda içeren formunun kullanımı değerlendirilmiştir. Su ve metanol ile ekstraksiyonu sonucunda hidroksisinnamik asitler, feniletanoit glikozitler ve flavonoit glikozitlerin varlığı tespit edilmiştir. Her iki bitki türü arasında, *S. raeseri*'nin her iki ekstresinde fenolik madde miktarı en yüksek bulunmuştur. Yaprakları fenolik madde miktarı açısından en yüksek olduğu, bunu çiçek ve en az olarak ta gövdenin takip ettiği tespit edilmiştir. Antioksidan etki için DPPH, ABTS ve FRAP yöntemleri kullanılmıştır. *S. raeseri*'nin metanol ekstresi en yüksek etkiyi göstermiştir. Antioksidan kapasiteyle fenolik maddeler arasında ilişki bulunduğu tespit edilmiştir. %60 yaprak ve %40 çiçek durumu içeren formun, fenolik maddelerin biyoyararlılığını arttırdığı ve total fenolik madde miktarını arttırdığı tespit edilmiştir¹⁴³.

2.3.2.2. Anienflamatuvar ve Analjezik Aktivite Çalışmaları

Yeşilada ve ark. tarafından yapılan çalışmada Antalya civarından toplanan *Sideritis congesta*, *S. arguta*, *S. pisidica*, *S. argyrea*, *S. libanotica* subsp. *linearis* ve *S. perfolita*'nın etanol ekstresinin antienflamatuvar etkileri incelenmiştir. Test olarak karagen nedenli fare arka pençe ödem testi kullanılmıştır. *S. congesta* dışında diğer türler ödemi önemli derecede inhibe etmişlerdir²⁷.

Sideritis congesta'nın (Beldibi-Antalya) uçucu yağının analjezik etkisinin araştırılması amacıyla farelerde tail-flick yöntemi kullanılmıştır. Yapılan incelemeler sonucunda herhangi bir etki bulunmamıştır¹⁴⁴.

Sideritis lycia'da bulunan polifenolik maddelerin spektroskopik yöntemler kullanılarak yapıları tayin edilmiş ve yapıların martinozit, verbaskozit (=akteozit), leykoseptozit A ve lavandulifoliozit isimli fenilpropanoit glikozitleri olduğu tespit edilmiştir. Bu maddeler ve daha önceki çalışmada izole edilen flavonoit glikozitleriyle birlikte (4-O-metil eter, hipoletin 7-O-[6'''-O-asetil-β-D-allopiranozill-(1→2)-β-D-glikopiranozit ve 4'-O-metileter, hipoletin 7-O-[6'''-O-asetil-β-D-allopiranozil-(1→2)-6''-O-asetil-β-D-glikopiranozit) antienflamatuvar etki ve gastrik ülser üzerindeki etkilerine bakılmıştır. Flavonoit glikozitleri antienflamatuvar etki açısından (karagen nedenli fare arka pençe ödem testi) fenilpropanoit glikozitlerine göre daha etkili olmasına karşın, fenilpropanoitlerin gastrik ülser oluşumuna etkisi flavonoit glikozitlerinkinden daha düşüktür⁹³.

Sideritis ozturkii'nin (Derebucak-Konya) aseton ekstresi ve bunun fraksiyonlarında *in vivo* olarak antienflamatuvar ve ağrı kesici etkileri araştırılmıştır; antienflamatuvar etki için karagen nedenli arka pençe ödem testi, ağrı giderici etki için ise p-benzokinon nedenli kasılma deneyi kullanılmıştır. Aseton ekstresi ve fenolik fraksiyonları önemli

inhibisyona sebep olmuştur. Ekstrenin aktif fenolik fraksiyonundan öztürkozit A, öztürkozit B ve öztürkozit C izole edilmiştir. Bu maddeler kullanılarak deneyler yapılmıştır. Öztürkozit C, akut toksik etki ve gastrik ülser oluşturmada, dikkate değer şekilde antienflamatuvar ve ağrı kesici etki göstermiştir. Öztürkozit A ve B istatistiksel açıdan anlamlı sonuçlar taşımasa da bazı inhibisyona sebep olduğu tespit edilmiştir⁹⁴.

Küpeli ve ark. bir çalışmada, *S. stricta*'nın toprak üstü kısımlarının aseton ekstresi ve bunun fraksiyonları ve fenolik bileşiklerinin *in vivo* olarak antienflamatuvar ve ağrı kesici aktivitelerini araştırmışlardır. Bu iki aktiviteyi değerlendirmek açısından sırayla karagen nedenli arka pençe ödem testi, analjezik etki için ise p-benzokinon nedenli kasılma deneyi kullanılmıştır. Bu bitkinin aseton ekstresi ve fenolik fraksiyonu, fareler kullanılarak yapılan her iki deney modelinde de güçlü inhibitör aktivite göstermiştir. Aktif fenolik fraksiyondan iyi bilinmekte olan bir feniletanoit glikozit olan verbaskozit ve iki flavonoit glikozit izoskutellarein 7-O-[6'''-O-asetil-β-D-allopiranozil-(1→2)]-β-D-glikopiranozit ve izoskutellarein 7-O-[6'''-O-asetil-β-D-allopiranozil-(1→2)]-6''-O-asetil-β-D-glikopiranozit izole edilmiştir. Fitokimyasal çalışmalar sırasında nonpolar bir fraksiyondan bir metoksiflavon olan ksantomikrol izole edilmiştir. İstatistiksel analizde fenolik bileşiklerin analjezik ve antienflamatuvar etkileri anlamlı bulunmasa da verbaskozit ve izoskutellarein 7-O-[6'''-O-asetil-β-D-allopiranozil-(1→2)]-6''-O-asetil-β-D-glikopiranozit bileşikleri görünür bir toksisite ve mide hasarı oluşturmaksızın belirgin bir aktivite göstermiştir. Ek olarak, izoskutellarein 7-O-[6'''-O-asetil-β-D-allopiranozil-(1→2)]-β-D-glikopiranozit ve izoskutellarein 7-O-[6'''-O-asetil-β-D-allopiranozil-(1→2)]-6''-O-asetil-β-D-glikopiranozit'in yüksek dozlarında bir arada bulunmaları anlamlı bir inhibitör etki sergilemiştir²⁸.

Mısır'da yetişen *Sideritis taurica* üzerinde yapılan fitokimyasal ve farmakolojik araştırmada petrol eteri, etanol ekstraktları ve etanol ekstresinin diklorometan ve n-butanol fraksiyonları üzerinde yapılan

toksisite çalışmaları sonucunda nontoksik oldukları bulunmuştur. Ekstreler ve bunların fraksiyonlarında anlamlı şekilde analjezik, antienflamatuvar, antiölserojenik ve antihiperglisemik aktivite tespit edilmiştir. Antikonvulsan ve antipiretik etki görölmemiřtir¹⁰⁰.

Sideritis perfoliata subsp. *perfoliata* Yunanistan'da halk ilacı olarak antienflamatuvar, antiromatizmal, antiölser, sindirimi kolaylaştırıcı ve vazoprotektif özellikleri nedeniyle kullanılmaktadır. Bu türlerden 4 adet flavonozit, 4 adet fenilpropanoit glikoziti, kafeik asit ve bir iridoit olan ajugozit izole edilmiştir. Diğer taraftan bitkinin kloroform, metanol ve petrol eteri ekstreleri hazırlanmıştır. Polar fraksiyonların ve izole edilmiş bileşiklerin soya fasülyesi lipoksijenaz testi kullanılarak antienflamatuvar aktiviteleri değerlendirilmiştir. Bütün ekstreler soya fasülyesi lipoksijenaz testinde inhibitör etki göstermiştir. Bu bulguların, bitkinin etnofarmakolojik kullanımını desteklediği araştırmacılar tarafından belirtilmektedir¹⁰².

2.3.2.3. Antimikrobiyal Aktivite alışmaları

Alanya-Antalya bölgesinden toplanan *S. congesta*, *S. perfoliata*, *S. arguta* ve *S. argyrea*; Elmalı-Antalya bölgesinden toplanan *S. pisidica* ve *S. libanotica* subsp. *linearis* türlerinin petrol eteri, kloroform, etil asetat, etanol ve aseton ekstrelerinin *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae* var. *oxytoca*, *Salmonella typhimurium*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* ve *Streptococcus agalactiae* mikroorganizmaları üzerindeki etkileri incelenmiştir. Petrol eteri ve kloroform ekstresi diğer ekstrele nazaran daha etkili bulunmuştur. Aseton ekstresi ise Gram-pozitif bakterilere karşı daha etkili bulunmuştur. *P. aeruginosa*'ya karşı 5 *Sideritis* türünün etanol ekstresi etkili bulunmuş, *S. agalactiae*'ye karşı ekstreler seftriakson'dan daha fazla etki göstermiřlerdir¹⁴⁵.

Sideritis libanotica subsp. *linearis*'in (Elmalı-Antalya) aseton ve etanol ekstrelerinden iridoit heteroziti ajugoit izole edilmiştir. Elde edilen bu maddenin Gram-negatif bakteriler (*Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*), Gram-pozitif bakteriler (*Staphylococcus aureus*, *Streptococcus faecalis*) ve mantarlar (*Candida parapsilosis*, *Candida albicans*) üzerindeki aktivitesi mikrodilüsyon yöntemi ile incelenmiştir. Ajugoit, Gram-negatif ve Gram-pozitif bakterilere karşı, sodyum-ampisilinden daha düşük, antibakteriyel ve maya benzeri mantarlara karşı mikokanozolünkine yakın antifungal aktivite göstermiştir⁹¹.

Alanya-Antalya bölgesinde toplanan *S. congesta* ve *S. argyrea*'nın ve Kemer-Antalya'dan toplanan *S. lycia*'nın uçucu yağının Gram-negatif, Gram-pozitif bakteriler ve mantarlar üzerindeki etkileri incelenmiştir. Gram-negatif bakteriler (*Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*), Gram-pozitif bakteriler (*Staphylococcus aureus*, *Streptococcus faecalis*) ve mantarlar (*Candida parapsilosis*, *Candida albicans*) üzerindeki aktivitesi mikrodilüsyon yöntemi ile incelenmiştir. İncelenen üç türün antifungal etkisi antibakteriyel etkisinden daha yüksek çıkmıştır. *S. congesta* diğer türlere nazaran daha düşük antibakteriyel etki göstermiştir. *S. argyrea* ve *S. lycia*, incelenen tüm bakteri ve mantarlara karşı benzer etkiler göstermişlerdir²⁹.

Sideritis lycia (Kemer-Antalya) ve *S. leptoclada* (Fethiye-Muğla) türlerinin hekzan, aseton ve metanol ekstresi üç farklı mayaya karşı (YCp50 Galaktoz, pRAD52 Galaktoz ve pRAD52 Glukoz) 100 µg/mL dozda DNA'ya hasar verip vermedikleri araştırılmıştır. Denenen dört *Sideritis* ekstresi içerisinde *S. lycia* (hekzan) ekstresinin en yüksek inhibisyon değerini vermiş olmasına rağmen hit vermediği için DNA'ya hasar veren bir ekstre olmadığı fakat oldukça yüksek antifungal aktiviteye sahip olduğu anlaşılmıştır. Bu bitkilerden izole edilen linearol, siderol, 7-epikandikandiol ve foliol'ün *B. subtilis* (ATCC 6633), *S. aureus* (ATCC

6538), *P. aureginosa* (ATCC9027), *P. mirabilis* (ATCC14153), *E. Coli* (ATCC 8739), *K. pneumonia* (ATCC 4352), *E. faecalis* (AATCC 29212) ve *C. albicans* üzerinde antibakteriyel etkileri incelenmiştir. 7-epikandikandiol kullanılan bütün suşlara karşı en etkin bileşik olarak bulunmuştur. En çok *E. coli* üzerinde etki göstermiştir. Buna karşılık linearol, siderol ve foliol daha az etki göstermişlerdir⁷⁷.

Kazdağı (Balıkesir) bölgesinde yetişen *Sideritis* türleri üzerinde yapılan bir çalışmada *S. dichotoma*, *S. spilyea*, *S. argyrea*, *S. trojana* ve *S. athoa* türlerinin hekzan, aseton ve metanol ekstraktlarından 27 adet diterpenoit izole edilmiştir. İzole edilen bileşiklerden linearol, 7-epikandikandiol, siderol, foliol ve ent-7 α ,18-dihidroksi15 β ,16 β -epoksikauran'nin antibakteriyel ve antifungal etkisi, *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermis*, *Proteus mirabilis*, *Escherihia coli*, *Enterococcus faecalis* ve *Candida albicans* kullanılarak incelenmiştir. *E.coli*'e karşı etkili madde 7-epikandikandiol olarak bulunmuştur. Aynı diterpen *S. aureus*, *P. aeruginosa*, *K. pneumoniae* ve *E. faecalis*'e karşı da etkili bulunmuştur. Ent-7 α ,18-dihidroksi15 β ,16 β -epoksikauran, *B. subtilis*'e karşı kısmen etkili bulunmuştur¹⁸.

Sideritis condensata (Sütçüler-Isparta) ve *Sideritis erythrantha* var. *erythrantha* (Sütçüler-Isparta) türlerinin metanol ekstraktlarında toplam fenolik madde miktarları ve antibakteriyel etkilerin araştırıldığı çalışmada, *S. condensata*'nın toplam fenolik madde miktarı daha yüksek bulunmuştur. 15 bakteri türü üzerinde yapılan antibakteriyel etki çalışmasında *S. condensata* diğer türden daha etkili bulunmuştur. *S. condensata*'nın %10 ve %5 konsantrasyonlarında *Enterococcus faecalis* dışında tüm konsantrasyonlarında mikroorganizmalara antibakteriyel etki göstermiştir. *Sideritis erythrantha* var. *erythrantha* ise aynı konsantrasyonda *Staphylococcus aureus* ve *Enterococcus faecalis* dışındaki tüm mikroorganizmalarda etki göstermişlerdir. Bütün konsantrasyonlara *Pseudomonas aeruginosa* en duyarlı bakteridir¹³⁴.

Sideritis cilicica ve *Sideritis bilgerana*'nın uçucu yağının *Candida albicans* üzerinde önemli bir inhibitör etki olduğu tespit edilmiştir⁵⁹.

Sideritis curvidens (Muğla) ve *Sideritis lanata*'nın (Muğla) uçucu yağının antibakteriyel etkisinin araştırıldığı bir çalışmada *Streptococcus mutans*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermis*, *Micrococcus luteus*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus cereus*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aureginosa*, *Shigella sonnei*, *Enterobacte aerogene* ve *Salmonella typhimurium* mikroorganizmaları kullanılmıştır. İki uçucu yağda tüm mikroorganizmalara karşı benzer etki göstermişlerdir. Her iki türün Gram-pozitif bakterilere karşı, özellikle metisilin'e dirençli *Staphylococcus aureus* ve oksasilin'e dirençli koagülaz negatif *Staphylococcus epidermis*'e karşı ciddi bir etki gösterdiği görülmüştür. *B. cereus*, *B. subtilis* ve *M. luteus*'un, *S. lanata* ve *S. curvidens*'in uçucu yağına karşı en duyarlı türler oldukları ve referans seçilen antibiyotiklerden bile daha etkili olduğu bulunmuştur¹⁴⁶.

Dülger ve ark. çalışmalarında, *S. brevidens*, *S. cilicica*, *S. vuralii*'nin metanol ekstraktlarının antimikrobiyal aktivitelerini araştırmışlardır. Antimikrobiyal aktivite *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus vulgaris*, *Bacillus cereus*, *Mycobacterium smegmatis*, *Listeria monocytogenes*, *Micrococcus luteus*, *Candida albicans*, *Rhodotorula rubra* ve *Kluyveromyces* ile, disk difüzyon yöntemi kullanılarak tayin edilmiştir. *Sideritis* ekstraktları denenen tüm mikroorganizmalara karşı farklı derecelerde etki göstermişlerdir. Ancak *Micrococcus luteus* ve *Proteus vulgaris* üzerinde herhangi bir etki bulunmamıştır. Standart olarak kullanılan antibiyotiklerle karşılaştırıldığında *Listeria monocytogenes*, *Bacillus cereus* ve *Klebsiella pneumoniae*'ya karşı *Sideritis cilicica* oldukça etkili bulunmuştur. Ancak standart antifungal maddelerle karşılaştırıldığında *Sideritis* ekstraktlarının daha az etkili olduğu tespit edilmiştir¹⁴⁷.

Dölger ve ark., *S. albiflora* (Antalya), *S. brevibracteata* (Antalya) ve *S. pisidica*'nın (Antalya) ekstresi ve fraksiyonlarının antimikrobiyal aktivitelerini disk difüzyon ve broth mikrodilüsyon yöntemleri ile *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumonia*, *Micrococcus lutesus*, *Micrococcus flavus*, *Proteus vulgaris*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Corynebacterium xerosis*, *Mycobacterium smegmatis*, *Bacillus subtilis*, *Bacillus cereus*, *Kluyveromyces fragilis* ve *Rhodotorula rubra*'ya karşı etkileri araştırmıştır. *S. pisidica*'nın metanol ekstresi ve kloroform fraksiyonu ile, *S. albiflora* ve *S. brevibracteata*'nın metanol ekstreleri, butanol ve kloroform fraksiyonları bazı bakterilere ve mayalara karşı iyi antimikrobiyal aktivite göstermişlerdir. *E. coli*, *P. aeruginosa*, *B. subtilis* en duyarlı bakteriler olarak tespit edilmiştir¹⁴⁸.

Bir başka çalışmada ise *Sideritis sipylea*'dan (İzmir-Karaburun-Akdağ) siderol, linearol ve epikandikandiol'ün de bulunduğu çeşitli diterpenler izole edilmiş buna ek olarak linearol ve epikandikandiol'ün diasetatları da elde edilmiştir. Bu bileşiklerin *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* ve *Candida albicans*'a karşı antimikrobiyal aktiviteleri çalışılmıştır. Sonuç olarak bu çalışmada linearol ve asetil türevi olan linearol diasetat, siderol, epikandikandiol diasetatın mikroorganizmalara karşı etkili olmadığı; epikandikandiol'ün *S. aureus*, *B. subtilis* ve *C. albicans*'a karşı 10 mm'lik bir zon gösterdiği saptanmıştır. Epikandikandiol dışında diğer bütün maddeler en az bir asetil grubu taşımaktadır. Bu durum asetil grup taşıyan bileşiklerin aktivitesinin azaldığı şeklinde açıklanmıştır. Sonuç olarak bu maddelerin adı geçen bakterilere karşı kullanılamayacağı ve yeni çalışmalar yapılması gerektiği öngörülmüştür⁸¹.

İdris Dağı'ndan (Ankara) toplanan bazı tıbbi bitkilerin antimikrobiyal etkilerin tayininde *Sideritis galatica* da çalışılmıştır. *S. galatica*'nın toprak üstü kısımları önce etil asetatla ile tüketilmiş, ardından %80'lik metanol ekstresi hazırlanmıştır. Ekstrenin disk difüzyon yöntemi ile

mikroorganizmalar üzerindeki etkisi incelenmiştir. Ekstre, *Candida albicans* ve *Candida krusei*'e karşı aktivite gösterirken, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli* ve *Candida glabrata*'ya karşı herhangi bir aktivite göstermemiştir¹⁴⁹.

Klotrimazole dirençli *Candida albicans* üzerinde 7 *Sideritis* türlerinin metanol ekstrelerinin etkileri incelenmiştir. *S. dichotoma*, *S. trojana*, *S. sipylea*, *S. rubriflora*, *S. bilgerana*, *S. galatica* ve *S. condesata*'nın metanol ekstrelerinin denenmesi sonucunda, *S. trojana* ve *S. bilgerana* ekstrelerinde etki görülmüştür¹⁵⁰.

Sideritis tmolea'nın (İzmir-Ödemiş-Bozdağ) aseton ve metanol ekstrelerinin ve siderol'ün, antimikrobiyal ve antitüberküloz aktiviteleri, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Mycobacterium smegtis*, *Mycobacterium tuberculosis* ve *Candida albicans* kullanılarak çalışılmış ancak hiçbirinde etki bulunmamıştır¹⁹.

Sideritis stricta'nın (Termesos Milli Parkı-Antalya) aseton ekstresinin diterpenoitlerinin ve biyolojik aktivitesinin değerlendirildiği çalışmada, ent-1 β -hidroksi-7 α -asetil-15 β ,16 β -epoksikauran, 7-asetil sideroksol, 7-epikandikandiol, linearol, ent-7 α ,15 β , 18-trihidroksi-kaur-16-en, sideroksol, ent-7 α -asetil,15,18-trihidroksi-kaur-16-en, foliol, sideridiol ve siderol olmak üzere 10 tane diterpenoit izole edilmiştir. Aseton ekstresinin ve bu maddelerin antibakteriyel ve antifungal aktiviteleri *E. coli*, *S. aureus*, *K. pneumoniae* ve *C. albicans* kullanılarak yapılmıştır. Ekstre ve maddelerin bahsi geçen mikroorganizmalar üzerinde istatistiki olarak değerlendirilebilecek bir etki göstermediği tespit edilmiştir⁸².

Muğla'da halk ilacı olarak kullanılan Lamiaceae familyasından 23 bitkinin etanolik ekstrelerinin 7 Gram pozitif ve 7 Gram negatif bakteri ve *Candida albicans* üzerinde antimikrobiyal etkileri araştırılmıştır. Denenen bütün bitkilerin Gram negatif bakteriler ve *Candida albicans* üzerinde herhangi bir etkisi bulunmamıştır ancak *S. leptoclada* bu

23 tür arasında en etkili tür olarak belirlenmiştir. Özellikle Gram pozitif bakterilerden *Staphylococci aureus* ve *epidermis*) üzerinde etkili bulunmuştur.¹⁵¹

Sideritis hololeuca ve *S. libanotica* subsp. *violascens* bitkilerinin kloroform, aseton ve etanol ekstralarının disk difüzyon yöntemiyle antibakteriyel etkileri incelenmiştir. Ekstrelerin hiçbirinin *Bacillus cereus*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pneumoniae*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa* ve *Salmonella enteritidis*'e karşı inhibitör etkilerinin olmadığı tespit edilmiştir. Araştırmada kullanılan ekstraların test edilen bakterilerin (*Bacillus subtilis*, *Listeria monocytogenes*, *Micrococcus luteus*, *Streptococcus mutans*, *Streptococcus pyogenes*, *Klebsiella pneumoniae*, *Proteus mirabilis*, *Proteus vulgaris*) en az birine karşı önemsiz denilebilecek derecede inhibitör etkileri belirlenmiştir¹⁵².

Halk arasında sıkça kullanılan Lamiaceae familyasından bazı bitkilerin mikotoksik etkili mantarlara karşı etkilerinin araştırıldığı bir çalışmada, *Sideritis vuralii* (Anamur-Mersin) ve *S. caesarea*'nın (Sarız-Kayseri) metanollü ekstralarının fungisidal etki göstermediği 0.1 mg/ml konsantrasyon ve üzerinde fungistatik etki gösterdiği bulunmuştur¹⁵³.

Sideritis ozturkii ve *S. caesarea* üzerinde antimikrobiyal etkinin incelenmesi için 15 mikroorganizma ve agar difüzyon yöntemi kullanılmıştır. Antimikrobiyal etki açısından değerlendirilme sonucunda metanol ekstralarının 15 bakteri üzerinde de etkisinin bulunduğu tespit edilmiştir¹³⁸.

Sideritis perfoliata (Şenköy Kışlak arası-Antalya) ve *S. trojana*'nın (Kazdağı-Balıkesir) uçucu yağının antimikrobiyal etki yönünden incelendiği bir çalışmada, *S. trojana*'nın uçucu yağı *Escherichia coli*, metisiline dirençli *Staphylococcus aureus*, *Enterobacter aerogenes*, *Bacillus cereus* ve *Candida albicans*'ı kısmen inhibe etmiştir. İnhibisyon

standart antibiyotiklere göre daha düşüktür. En yüksek etki *Staphylococcus epidermis* üzerinde tespit edilmiştir. *S. perfoliata*'nın, *Candida albicans* dışındaki mikroorganizmalar üzerinde daha düşük bir etkiye sahip olduğu bulunmuştur³⁰.

Aşkun ve ark. Çalışmalarında, beş Lamiaceae bitkisinin metanol ekstralarının antibakteriyel ve antimikobakteriyel aktivitelerini araştırmışlardır. Soğuk algınlığı, karın ağrısı ve boğaz ağrısını gidermek amacıyla kullanılan *Salvia fruticosa* (Marmara Adası-Balıkesir), *Salvia tomentosa* (Yayla-Kazdağı, Balıkesir), *Sideritis albiflora* (Tılalı Dağı, Yenice köyü-Muğla), *Sideritis leptoclada* (Karlık Çayı, Göktepe-Muğla) , *Origanum onites* (Yaşyer Köyü-Balıkesir) araştırılmış ve fenolik bileşikleri HPLC ile tayin edilmiştir. Antibakteriyel aktivite *S. aureus*, *S. epidermidis*, *E. faecalis*, *B. cereus*, *E. coli*, *S. typhimurium*, *E. aerogenes* ve *K. pneumoniae*' ya karşı ve antimikobakteriyel etki *M. tuberculosis*'e karşı ölçülmüştür. En iyi antibakteriyel aktiviteyi *Salvia fruticosa*, *S. typhimurium* ve *E. aerogenes*'e karşı; *Salvia tomentosa*, *E. Coli*'e karşı; *S. typhimurium*, *E. aerogenes*'e karşı; *Sideritis leptoclada*, *S. typhimurium*, *E. aerogenes*'e karşı ve *Origanum onites* *S. typhimurium*, *E. aerogenes* , *S. epidermidis*'e karşı göstermiştir. En iyi antimikobakteriyel etki *Salvia tomentosa* ekstresinde görülmüştür. *Salvia fruticosa* ve *Origanum onites* *M. tuberculosis*'e karşı orta derecede aktivite göstermiştir. *S. albiflora* düşük miktarda rozmarinik ve karvakrol taşıdığı için *K. pneumoniae*, *B. cereus* ve *M. tuberculosis* dışındaki bakterilere karşı inhibitör etki gösterdiği araştırmacılar tarafından ileri sürülmüştür⁹⁵.

Sideritis erythrantha var. *erythrantha* ve *S. erythrantha* var. *cedretorum*'un uçucu yağının antimikrobiyal etki yönünden incelendiği bir çalışmada, *S. erythrantha* var. *cedretorum*, metisilline dirençli *Staphylococcus aureus*, vankomisine dirençli *Enterococcus faecalis*, ampiciline dirençli *Haemophilus influenzae* ve vankomisine hassas *Enterococcus faecalis* üzerinde etkili antibiyotikler kadar etkili

bulunmuştur. Benzer şekilde *S. erythrantha* var. *erythrantha*'nın uçucu yağı, vankomisine dirençli *Enterococcus faecalis*, ampisiline dirençli *Haemophilus influenzae* üzerinde antibiyotikler (oksasilin ve vankomisin) kadar etkili bulunmuştur. Her iki uçucu yağ Gram (+) bakteriler üzerinde ve *Haemophilus* üzerinde hafif bir etki göstermiştir. Ancak her iki türün Gram (-) bakteriler üzerinde her hangi bir aktivitesi görülmemiştir¹⁶.

Altundağ ve ark., *Sideritis erythrantha* subsp. *erythrantha*'nın uçucu yağını elde etmiş ve bunun antimikrobiyal etkilerini araştırılmışlardır. Bu türün sadece 5 patojen bakteri türünü (*Rathayibacter* spp., *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*) inhibe ettiği tespit edilmiştir. Denenen diğer bakterilerin (*Agrobacterium* spp., *Pseudomonas* spp., *Erwinia* spp., *Xanthomonas* spp. ve *Curtobacterium flaccumfaciens* pv. *flaccumfacien*) *S. erythrantha* subsp. *erythrantha*'nın uçucu yağına karşı dayanıklı oldukları gösterilmiştir⁶².

Sideritis erythrantha subsp. *erythrantha*'nın (Isparta) uçucu yağının meyve ve sebzelere zarar veren *Xanthomonas vesicatoria* üzerinde herhangi bir inhibitör aktivitesinin bulunmadığı tespit edilmiştir⁶³.

Sırbistan'da yetişen *Sideritis montana*'nın metanol, aseton, etil asetat ekstralarının *Aspergillus flavus*, *A. fumigatus*, *A. niger* ve *A. restrictus* üzerinde antifungal etkileri incelenmiştir. Tüm ekstralar *A. restrictus*'a karşı önemli derecede, diğer *Aspergillus* türlerine karşı orta derecede etki gösterdiği, en yüksek etkinin etil asetat ekstresinde olduğu tespit edilmiştir¹⁵⁴.

2.3.2.4. İnsektisit Aktivite Üzerine Yapılan Çalışmalar

Sideritis akmanii (Afyon), *S. niveotomentosa* (Mut-İçel), *S. brevidens* (Gülnar-İçel), *S. rubriflora* (Anamur-İçel) ve *S. gulendamiae*'nin (Sivrihisar-Eskişehir) *Lepidoptera*, *Spodoptera littoris* ve *Spodoptera*

frugiperda larvaları üzerinde antifedant etkileri incelenmiştir. Bu türlerden izole edilen 8 diterpen de çalışmada kullanılmıştır. Bunlardan sadece sideroksol, *Spodotera frugiperda* lavrasına karşı antifedant etki göstermesi bakımından anlamlı sonuçlar vermiştir. Foliol, sideridiol, sideroksol ve sidol'ün *Spodoptera littoris* larvası üzerinde herhangi bir etkisi bulunmamıştır. Ancak foliol *Spodoptera littoris* için güçlü bir fagostimulan etki göstermektedir. Deney sırasında elde edilen hiçbir ent-kauren diterpenoiti *Scutellaria*'dan elde edilen ve güçlü bir antifedant aktivite gösteren jodrellin kadar etkili bulunmamıştır⁷².

Acanthoscelide obtectus, *Sitophilus granarius* ve *Ephestia kuehnielle* haşereleri, her yıl dünyada tahılların %10-40'ına zarar vermektedir. Sentetik insektisitlerin kullanımı, ürün verimini arttırmakta depolama sırasında oluşabilecek zararları aşağılara çekmekte buna mukabil, hayvan ve insanlarda toksisiteye sebep olabilmektedir. Mevcut insektisitlere karşı böceklerin tolerans geliştirmesi ve bu şekilde mücadelenin oldukça pahalı bir sistem olması, araştırmacıları acil bir şekilde etkili, güvenilir, çevreyle dost yeni maddeleri araştırmaya yönlendirmiştir. Bu çalışmada da *S. trojana*'nın (Bayramiç-Çanakkale) aseton ekstresi ve ent-kauren diterpenlerden 7-epikandikandiol, 7-epikandikandiol diasetat ve 18-asetilsideroksol yukarıda adı geçen zararlılara karşı denenmiştir. *S. trojana*'nın aseton ekstresi, 7-epikandikandiol ve 18-asetilsideroksol, *Acanthoscelide obtectus* ve *Sitophilus granarius*'a karşı etkili bulunmuştur. 7-epikandikandiol diasetat ise *Ephestia kuehnielle*'ye karşı etki göstermiştir¹⁵⁵.

Sideritis condensata'nın (Akseki-Antalya) aseton ekstresinin ve bir çok *Sideritis* türünde ana bileşik olarak göze çarpan kauren diterpenoiti linearol'ün insektisit aktivitesi incelenmiştir. *Bemisia tabaci* ve *Lasioderma serricorne* böcek türlerinde sırasıyla ekstre için %78, %73 ve linearol için %77 ve %80 oranında öldürücü etki tespit edilmiştir³¹.

2.3.2.5. Kurt Düşürücü Etki Üzerine Yapılan Çalışmalar

Mısır'da yabani olarak yetişen *Sideritis taurica*'nın hidrodistillasyon ve pentanla ekstraksiyonu ile elde edilen uçucu yağları çalışılmıştır. Her iki uçucu yağın *Allolohophora caliginosa* adlı solucan üzerindeki kurt düşürücü etkisine bakılmıştır. Her iki uçucu yağ etkili bulunmuştur. Ayrıca yüksek oksijenli bileşiklerle kurt düşürücü etki arasında bir ilişki olabileceği de ileri sürülmüştür⁶⁷.

2.3.2.6. Diüretik Aktivite Üzerine Yapılan Çalışmalar

Sideritis congesta'nın infüzyonunun ve yapısında bulunan krizoeryol-7-glikozit maddesinin diüretik etkilerinin karşılaştırılması ve Na, K, Ca, P, üre azotu, ürik asit ve kreatinin atılımına etkilerinin incelendiği çalışmalarında, krizoeryol-7-glikozit 10 mg/kg dozda diüretik etki gösterdiği halde 2.5 mg/kg dozda diüretik etki göstermemiştir. İnfüzyonlar sodyum atılımını da arttırarak natriüretik etki göstermiştir. Ayrıca *S. congesta* infüzyonlarının ürik asit ve kreatinin atılımlarını arttırması nedeniyle tıbbi uygulamada yararlı olabileceği yorumu yapılmıştır³⁴.

Sideritis dichotoma'nın (Domaniç-Kütahya) %2'lik infüzyonu hazırlanarak albino sıçanlarda diüretik etki araştırması, diüretik etki düzeyi ve idrardaki biyokimyasal parametreler üzerinde sürdürülmüş ve etkili olmadığı tespit edilmiştir³⁵.

2.3.2.7. Antiülser Aktivite Üzerine Yapılan Çalışmalar

Gülbüz ve ark. tarafından yapılan çalışmada, etanol nedenli ülser modelinde sıçanlara *Sideritis caesarea*'nın (Kayseri-Pınarbaşı) sulu ekstresi verilmiştir. Histopatolojik inceleme sonucunda ülser oluşumunu % 95 oranında inhibe ettiği tespit edilmiştir³³.

2.3.2.8. Antispazmodik Aktivite Üzerine Yapılan Çalışmalar

Sideritis congesta ve *arguta*'nın sulu ekstrelerinin antispazmodik aktivitelerinin incelendiği çalışmada, *in vitro* olarak koyun üreterleri ve sıçan mide fundusu ve ileumu kullanılmıştır. *S.congesta* ekstresinin üreter kontraksiyonlarını inhibe etmesi, üriner antispazmodik etkinliğinin olabileceği; her iki ekstrenin mide fundus tonusunu arttırması midevi etkilerinin olabileceği; ileum kontraksiyonlarını azaltmalarını ve hem mide hem de ileumda asetilkolin cevaplarını inhibe etmeleri, antispazmodik etkilerinin olabileceği hakkında ilk sonuçları vermiştir. *S. congesta* ekstresinin etkisi *S. arguta* ekstresinden daha yüksek bulunmuştur³².

2.3.2.9. Merkezi Sinir Sistemi Üzerinde Yapılan Aktivite Çalışmaları

Yüzme testi, merkezi sinir sistemi üzerinde etkili olan bir çok maddenin değerlendirilmesinde kullanılan bir deneydir. Merkezi sinir sistemi depresanları, antidepresanlar, sedatif-hipnotikler, psikostimülanlar, öforik, nootropikler ve adoptojenler ve daha başka diğer maddeler değerlendirilebilmektedir. Yüzme refleksinin yerine hareketsizliğe bırakması ümitsizlik davranışı olarak nitelendirilmektedir. Bu da depresyonun değerlendirilmesi açısından ölçü olarak kullanılmaktadır. Birçok tür için stres karşıtı aktivitenin değerlendirilmesinde fareler ve sıçanlar kullanılmıştır. *Sideritis libanotica* subsp. *kurdica* (Büyüksır-Kahramanmaraş), *S. lanata* (Eskişehir), *S. perfoliata* (Kazdağ-Balıkesir) ve *S. athoa*'nın (Eybek-Balıkesir) sulu ekstresi liyofilize edilerek bu tip etkilerin olup olmadığının araştırılması için yüzme testinde fareler kullanılmıştır. Desipramin ve trimeprimin gibi antidepresanlarda görülen

doz bağımlı etkinin bu ekstrelerde görülmediği daha çok bifazik etkinin görüldüğü tespit edilmiştir. Düşük dozlarda (250 mg/kg) yüzme zamanının kısaldığı tespit edilmiştir. Bunun da merkezi sinir sistemini deprese etmesiyle açıklanabilmektedir. Ekstre verilen tüm hayvanların inceleme sırasında sedasyona girdiği tespit edilmiştir. Yüksek dozlarda (500 mg/kg) *S. perfoliata* ve *S. athoa* dışındaki türlerin yüzme zamanını uzattığı görülmektedir. Bu sonuçlar ekstrelerin stres karşıtı aktivitenin artması ve/veya merkezi sinir sistemi stimülanı etkilerinin olduğu fikrini oluşturmuştur¹⁵⁶.

Sideritis arguta'nın (Manavgat-Antalya), asetilkolinesteraz ve butirilkolinesteraz inhibitör aktivitenin tespitine yönelik çalışmada, petrol eteri ve aseton ekstreleri hazırlanmıştır. Kolona uygulanmıştır. Petrol eteri ekstresi taşıyan kolondan önce petrol eteri geçirilmiştir. Daha sonra gradient olarak diklorometan, aseton ve metanol sırasıyla kolona ilave edilmiştir. Aseton ekstresinde ise aynı yöntem kullanılmış son olarak %100 metanol ile işlem sonlandırılmıştır. Elde edilen ekstreler ve tespit edilen ent-kauren tipi diterpen yapısındaki maddelerin hiçbirisinde asetilkolinesteraz üzerinde inhibitör etkisi bulunmamıştır. Ancak elde edilen diterpenlerden eubol, sideroksol ve 7-epikandikandiol orta derecede aktivite göstermişlerdir⁸⁶.

Topçu ve ark., *Sideritis congesta*'nın (Manavgat-Antalya) petrol eteri ve aseton ekstrelerinden yeni bir ent-kauren diterpenoit ve 8 adet bilinen ent-kauran izole etmişlerdir. Foliol dışında izole edilen diğer ent-kauranların antikolinesteraz inhibitör aktiviteleri değerlendirilmiş ve diterpenlerin çoğunun zayıf asetilkolinesteraz inhibitör etkide oldukları belirlenmiştir. Hemen tüm diterpenler belli miktarlarda butirilkolinesteraz inhibitör aktivite gösterirlerken, özellikle sideroksol ve 7-epikandikandiol'ün, standart bileşik galantaminden daha iyi bir butirilkolinesteraz inhibitör aktivitesi olduğu tespit edilmiştir²⁰.

2.3.2.10. Antikanser Etki Üzerindeki Çalışmalar

Sideritis lycia (Kemer-Antalya) ve *S. leptoclada* (Fethiye-Muğla) türleri diterpen bileşikleri yönünden incelenmiştir. Hekzan ve aseton ekstraktları çalışılmış ve bilinen 13 adet kauren tipi diterpen bileşiği elde edilmiştir. Bu bileşiklerden 7-epikandikandiol, sidol, siderol, sideridiol, linearol ve *S. lycia*'nın metanol ekstraktlarının A2780 (insan ovaryum kanser hücrelerinde), LU1 (insan akciğer kanseri), COL-2 (insan kolon kanseri), KB (insan epidermokanseri), LNCap (insan prostat kanseri) ve P-388 (fare lösemisi) üzerindeki sitotoksik aktiviteleri incelenmiştir. 7-epikandikandiol'ün 5 farklı kanser hücrelerinden üçüne karşı zayıf derecede, kolon kanser hücrelerine karşı ise orta derece aktivite gösterdiği tespit edilmiştir⁷⁷.

Sideritis libanotica subsp. *linearis*'in (Balıca-Tokat) metanol ekstresi *in vitro* olarak antiproliferatif etkisinin incelenmesi için Vero, HeLa ve C6 hücrelerinde denenmiştir. Ekstre, Afrika yeşil maymun böbrek hücrelerinde (Vero), insan servikal karsinoma (HeLa) ve sıçan beyin tümör hücrelerinde (C6) etkili bulunmuştur³⁶.

Loizzo ve ark. Lübnan'dan toplanan *Sideritis perfoliata*'dan elde edilen uçucu yağların ve 1,8-sineol, limonen, linalool, *trans*-karyofillen ve α -humulen gibi bileşiklerin sitotoksitesini araştırmışlardır. Hidrodistilasyonla elde edilen uçucu yağlar, GC ve GC-MS tekniği ile analiz edilmiştir. Sitotoksik aktivite, amelanotik melanom C32, renal adenokarsinoma ACHN, hormon-bağımlı prostat adenokarsinom LNCaP ve MCF-7 meme kanseri hücre dizisi kullanılarak, sulforhodamin B (SRB) test yöntemi ile değerlendirmişlerdir. Sonuç olarak *S. perfoliata* uçucu yağlarında, C32 ve ACHN kanser hücreleri üzerinde yüksek oranda etki tespit edilmiştir. Melanotik melanoma ve renal adenokarsinoma hücreleri üzerinde en yüksek sitotoksik aktiviteyi linalool ve *trans*-karyofillende taşıdığı tespit edilmiştir. *Trans*-karyofillen, seskiterpen fraksiyonunun ana

bileşiklerindendir. Sonuç olarak insan tümör hücre büyümesini *S. perfoliata* uçucu yağının inhibe edebileceği yönündedir. Ancak etki mekanizmalarının netlik kazanması için ileri çalışmalara ihtiyaç olduğu araştırmacılar tarafından belirtilmiştir⁶⁵.

3. GEREÇ ve YÖNTEM

3.1. GEREÇ

3.1.1 Bitkisel Materyal

Sideritis türlerinin toprak üstü kısımları 2009 yılı Temmuz ayı içerisinde toplanmıştır. Bitki numuneleri Gazi Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Botanik Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Prof. Dr. Hayri Duman tarafından tanımlanmıştır. Toplanan örnekler gölgede kurutularak temiz ve kuru şekilde saklanmıştır. Herbaryum numuneleri Gazi Üniversitesi Eczacılık Fakültesi (GÜE) Herbaryumunda muhafaza edilmektedir.

3.1.1.1. Toplama Yerleri

Sideritis argyrea: C4 Antalya, Alanya-Hadim yolu 16. km, kalker kayalıklar, 16.07.2009, Herbaryum no: GÜE 2990

Sideritis condensate subsp. arguta: C4 Antalya, Alanya, Gödüre-Çayarası, 1400m, yamaçlar, 16.07.2009, Herbaryum No: GÜE 2987

Sideritis congesta : C3 Antalya: Manavgat-Akseki yolu, yol kenarından, 15.07.2009, Herbaryum No: GÜE 2989

Sideritis erythrantha var. cedretorum: C4 Antalya, Alanya-Hadim yolu 40. km, Dik yamaçlar, 16.09.2009, Herbaryum No: GÜE 2986

Sideritis hololeuca: C4 İçel, Ermenek-Gülnar yolu 36. km, Olukpınar köyü mevki köy çıkışı, dere yatağı, 17.07.2009, Herbaryum No: GÜE 2988

Sideritis libanotica subsp. linearis: C4 Karaman, Sertavul geçidi çevresi, Amcam çeşmesi, 1588 m, 18.07.2009, Herbaryum No: GÜE 2985

Sideritis libanotica subsp. violascens: C4 Karaman, Kazancı-Anamur yolu 15. km, Kırkkuyu yolu üzeri, yamaçlar, 17.07.2009, Herbaryum No: GÜE 2984

3.1.2. Standart Maddeler

LC-MS çalışlarında kullanılan standart maddelerin kökenleri aşağıda gösterilmiştir:

5-kafeoilkinik asit (Sigma)

Daha önceden *Sideritis* türlerinden izole edilip NMR (^1H ve ^{13}C) kullanılarak tayin edilmiş maddeler (Institute of Organic Chemistry, Bulgaria Academy of Sciences, Sofya, Bulgaristan): Verbaskozit, forsitozit B, lökoseptozit A, hipoletin 7-O-[6'''-O-asetil]-allosil(1→2)glikozit, izoskutellarein 7-O-[6'''-O-asetil]-allosil(1→2)glikozit, hipoletin 7-O-[6'''-O-asetil]-allosil(1→2)glikozit, 3'-O-metilhipoletin 7-O-[6'''-O-asetil]-allosil(1→2)glikozit, 4'-O-metilhipoletin 7-O-[6'''-O-asetil]-allosil(1→2)glikozit, apigenin 7-(6''-p-kumaroilglikozit), izoskutellarein 7-O-[6'''-O-asetil]-allosil-(1→2)-[6''-O-asetil]-glikozit, 4'-O-metilhipoletin 7-O-[6'''-O-asetil]-allosil-(1→2)-[6''-O-asetil]-glikozit, 4'-O-metilizoskutellarein 7-O-[6'''-O-asetil]-allosil-(1→2)-[6''-O-asetil]-glikozit.

3.1.3. Kullanılan Aletler

HPLC sistemi Agilent 1100 serisi, dizi diyot dedektör ve kütle dedektöründen meydana gelen sistem. Sistemde kullanılan cihazlar:

- 150 mm x 4.6 mm ebatlarında, 5 µm partikül çaplı XDB-C18 Eclipse (Agilent, USA) kolon
- G1312A ikili pompa
- G1329A otomatik örnekleyici
- G1379B gazdan arındırıcı
- Agilent 1100 serisi G1315D dizi diyot dedektör
- ChemStation yazılım (Agilent, v.08.03)
- Kütle dedektörü (Agilent Technologies, Waldbronn, Almanya) olarak LCMSD yazılımı (Agilent, v.6.1.) ile kontrol edilen, elektrosprey iyonlaştırma sistemli bir G2449A İyon-Tuzağı Kütle Spektrometresi, kütle dedektörü olarak kullanılmıştır.

3.2. YÖNTEM

3.2.1. Ekstraktların Hazırlanması

Kimyasal analizler için sulu ve metanollü ekstraktları hazırlanmıştır.

3.2.1.1. Su Ekstresinin Hazırlanması

Bitkinin kurutulmuş toprak üstü kısmı, kaba parçalara ayrılır, 1 g tartılır, bir kaba konur 100 ml kaynatılmış su ilave edilir, 10 dakika boyunca kaynatılır. Karışım oda ısısına gelinceye kadar bekletilir, süzülür 100 ml'ye su ile tamamlanır. Bu işlem her bitki örneği için 2 defa tekrarlanmıştır.

3.2.1.2. Metanollü Ekstrenin Hazırlanması

Bitkinin kurutulmuş toprak üstü kısmı toz edilir. 0.2 g tartılır, bir kaba konur, 20 ml %70 metanol ilâ ve edilir, 30 dk ultrasonik banyoda tutulur, 24 saat kendi haline bırakılır, santrifüj edilir. Elde edilen çözelti, RC 0.45 µm por açıklığındaki süzgeçten (Macherey-Nagel 640 w, 110 mm Almanya) süzülür. Süzüntü metanol ekstraktıdır. Bu işlem her bitki örneği için 2 defa tekrar edilmiştir.

3.2.2. Yöntem Hakkında Genel Bilgi

Çalışmamızda fenolik yapıdaki maddelerin tespiti ve miktar tayinleri için Likit Kromatografisi ve bağlı bir Diode Array dedektör ve Kütle spektrometresi kullanılmıştır. Bu sistem kısaca LC/DAD/ESI-MSⁿ şeklinde ifade edilmektedir.

Geleneksel HPLC dedektörleri (UV, RI, Floresans vb.) ilgili retansiyon zamanı ve/veya referans standartlar kullanarak maddelerin tespitini yapabilmektedir. Dolayısıyla bir bitki ekstresinde bulunan tüm maddelerin aydınlatılması mümkün değildir. Bilinmeyen maddelerin tanımlanması için daha bilgilendirici, hassas ve seçici bir analitik araç gerekmektedir. Böylelikle birbirleriyle karışıklık yaratacak kadar benzer UV absorpsiyonları olan fenolik yapıdaki bileşiklerin, önceden zorunlu olan zaman alıcı izolasyon ve saflaştırma prosedürleri, bugün fitokimyasal analizlerde çoğunlukla gereksiz hale gelmiştir¹⁵⁷.

MS, elektromanyetik alanda yüklü moleküllerin m/z (kütle/yük) oranlarına göre farklı hareket etmelerini temel alan bir yöntemdir. İyon, elektriksel alan ve vakum olarak özetlenebilecek üç ana esas üzerinde çalışır. MS yönteminin molekülleri birbirinden ayırabilmesi ve tespit edebilmesi için çalışılan maddelerin mutlaka iyonik veya iyonlaştırılabilir halde olmaları gerekir. İyonik haldeki moleküllerin uçurularak m/z oranlarına göre farklı rotalar çizmesine neden olacak bir elektriksel alan gereklidir. İyonların elektriksel alanda hareketlerini engelleyecek veya kimyasal yapılarını değiştirebilecek başka moleküller bulunmamalıdır. Bu nedenle, iyonların elektriksel alanda uçurulduğu bölgeye vakum uygulanarak havasız bir boşluk yaratılmalıdır. MS yöntemi ile hem bileşiklerin kütleleri ve kütle parçaları, dolayısıyla kimyasal yapıları hakkında hem kalitatif hem de kantitatif veriler elde edilebilmektedir^{158,159}.

MS yöntemi ilk defa 1956'da F.W. McLafferty ve R.S. Gohlke tarafından iyonların gaz fazında, boşlukta, elektriksel alanın etkisiyle uçurulması nedeniyle GC'de dedektör olarak kullanılmaya başlanmıştır. GC'de ayrılan gaz fazındaki maddeler doğrudan MS cihazına aktarılabilir. Bu nedenle ilk ticari amaçla GC-MS analizleri geliştirilmiştir. İlk HPLC-MS birleşimi ise 1974'te P.J. Arpino ve ark. tarafından denenmiştir. Fakat 1988 yılına kadar maddelerin HPLC'deki sıvı fazdan MS için gerekli gaz fazına iyonlaşarak geçmeleri verimli olarak sağlanamamıştır. J. Fenn 1988 yılında, HPLC'de ayırımı gerçekleşen maddelerin sıvı fazdan kurtarılıp iyonlaştırıldığı ESI yöntemini geliştirmiştir. J. Fenn, bu çalışmasıyla 2002 Nobel Kimya ödülüne layık görülmüştür^{158,159}.

ESI yönteminde LC'den çıkan maddeleri taşıyan hareketli faz, elektriksel bir alanda azot gazı yardımıyla püskürtülmektedir. Püskürtme aşamasında sıvı hareketli faz damlacıklara dönüşmekte ve damlacıklar giderek küçülerek içerisindeki iyonlar Coulomb patlamasıyla sıvı fazdan kurtulup uygulanan elektrik alanı yardımıyla kütle ayrıştırıcıya doğru hızlanmaktadır¹⁵⁸.

LC-MS yönteminde MS cihazlarında, çubuklu (quadrupol), üç ardışık seri bağlı üç çubuklu analizörden oluşan tandem, uçuş zamanlı (TOF), iyon kiklotron rezonanslı ve iyon tuzağı (ion trap) kütle analizörleri gibi dedektörler kullanılmaktadır. Bu analizörlerin birbirleriyle farklı birleşimleri de bulunabilmektedir¹⁵⁸.

Çalışmamızda kullanılan İyon tuzağı kütle spektrometrelerinde, iyonlar tuzağın içerisine doldurulmakta ve tuzağa uygulanan elektriksel kuvvetlerle hapsedilmektedir. Hapsedilen iyonlar tuzağa uygulanan radyo frekansının değiştirilmesiyle dedektöre sıralı bir şekilde gönderilebilmekte veya istenen iyon/iyonlar diğer iyonlardan ayrılarak tuzağın içinde yalnız bırakılabilmektedir. Böylelikle istenen

iyonlar izole edilip tuzağa uygulanan alternatif akım ile parçalanabilmektedir. Oluşturulan parçalardan istenenler tuzakta tutulup tekrar parçalanabilmektedir. Dolayısıyla defalarca kütle parçalanma işlemi yapılabilmektedir. Bu özellikten dolayı iyon tuzağı analizörleri n kadar iyon izolasyonu ve parçalama işlemi yapılabileceğini ifade eden MS^n simgesiyle gösterilebilmektedir. Böylece molekülün parmak izi olarak da isimlendirilebilen kütle parçalanma ürünleri molekül hakkında bilgi verebilmektedir¹⁵⁸.

Genellikle iki yaygın teknik olarak çubuklu (quadrapol) ve iyon tuzağı (ion trap) kütle spektrometreleri kullanılmaktadır. Düşük yoğunluklu iyonlarda iyon tuzağı kütle spektrometreleri daha etkili bir yöntemdir. Ancak kantitatif analizde quadropoller kadar etkili değildir. Bu sebeplerden dolayı genellikle iyon tuzağı analizörleri spektrofotometrik dedektörler ile birlikte seri bağlı olarak kullanılmaktadır. Böylelikle kütle spektrometrelerinin yapı aydınlatma yeteneği ile spektrofotometrik dedektörlerin sinyal kararlılığı özellikleri birleştirilmiş olmaktadır¹⁶⁰.

Fenolik maddelerin tamamının tanımlanması ve pik eşleştirmeleri, yayınlanmış verilerde göz önüne alınarak alıkonma zamanları ve kütle spektrumu verileri kullanılarak yapılmıştır.

3.2.3. LC/DAD/ ESI- MS^n analizleri

Kromatografik ayırım için 150 mm x 4.6 mm ebatlarında, 5 μ m partikül çaplı XDB-C18 Eclipse (Agilent, USA) kolon kullanılmıştır. Hareketli faz olarak su-formik asit (%0.1, h/h) (A) ve metanol (B) olacak şekilde ikili gradient karışım kullanılmıştır. Gradient sistem B %25 ile başlatılmış 50 dakikalık sürede B %80 ve 60. dakikada B %100 olacak şekilde doğrusal olarak arttırılmıştır. Hareketli faz akış hızı olarak 0.4 mL/dak'dır, örneklerin enjeksiyon hacmi 20 μ L'dir.

Analizlerde Agilent 1100 serisi dizi diyot dedektörü ve kütle dedektörü (Agilent Technologies, Waldbronn, Almanya) içeren bir HPLC kullanılmıştır. İlgili HPLC sistemi bir adet G1312A ikili pompa, bir adet G1329A otomatik örnekleyici, bir adet G1379B gazdan arındırıcı ve bir adet G1315D dizi diyot dedektör ve sistemi kontrol eden bir adet ChemStation yazılımından (Agilent, v.08.03) oluşmaktadır.

Tüm piklerin spektral verileri 190-600 nm dalga boyları arasında toplanmıştır. Kromatogramlar, glikozitler için 280 nm, asetil türevleri için 300 nm, feniletanoit glikozitleri ve hidroksisinnamik asit için 330 nm kullanılarak elde edilmiştir.

LCMSD yazılımı (Agilent, v.6.1.) ile kontrol edilen, elektrosprey iyonlaştırma sistemli bir G2449A İyon-Tuzağı Kütle Spektrometresi kütle dedektörü olarak kullanılmıştır. Sprey yapıcı gaz olarak 65 psi basınçta azot, kurutucu gaz olarak da 12 L/dak hızında 325 C'deki azot kullanılmıştır. Sprey odacığında iyonlaşan iyonları kütle analizörüne hızlandıran kapiller voltajı olarak +4 kV uygulanmıştır. Böylelikle sistemde oluşan negatif iyonlar pozitif potansiyele doğru çekilmiştir. MS verileri negatif iyonizasyon modunda toplanmıştır. Tam tarama aralığı m/z 100-1200'dir.

Çarpıştırarak uyarma yöntemi (Collision-induced, CID) ile moleküller parçalanmış ve fragmanlar meydana getirilmiştir. Çarpıştırma enerjisinin moleküller üzerine yönlendirmek için helyum gazı kullanılmıştır. İyon tuzağında parçalama enerjisi döngüleri 0.3 V'tan 2 V'ta artırılarak uygulanmıştır. İyon tuzağının maksimum iyon biriktirme zamanı 300 ms olarak belirlenmiş ve cihaz 5 spektral ölçümün ortalamasını alarak spektrumları oluşturmuştur.

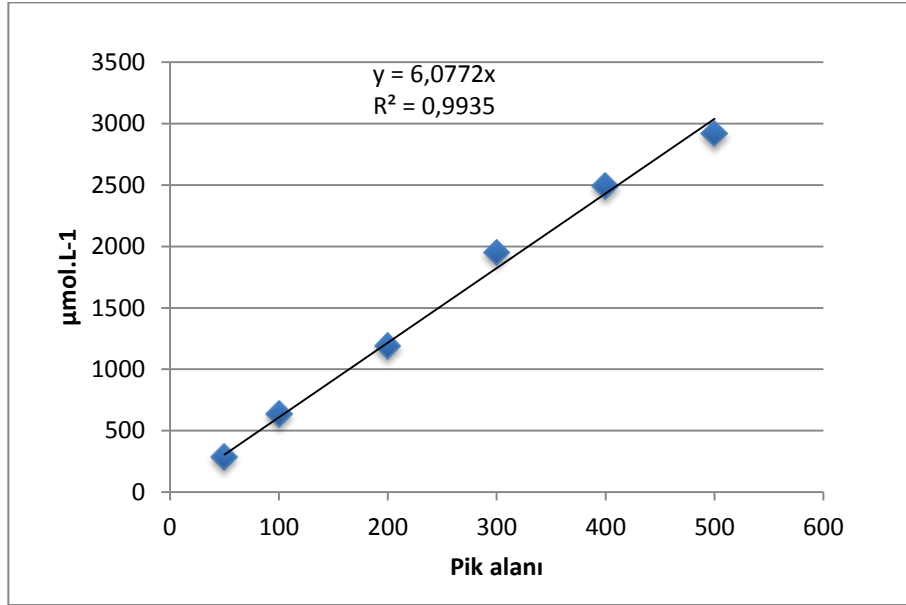
3.2.4. Miktar Tayinleri

Fenolik bileşiklerin miktar tayinleri her grup için UV absorpsiyonundan sorumlu kromofor grup taşıyan standart maddeler kullanılarak yapılmıştır. Standart maddelerin konsantrasyonlarına karşı UV dedektörden elde edilen pik alanları karşılaştırılıp kalibrasyon grafikleri ve kalibrasyon denklemleri belirlenmiştir. Her grubun miktar tayini kendi arasında ilgili kalibrasyon denklemi kullanılarak yapılmıştır.

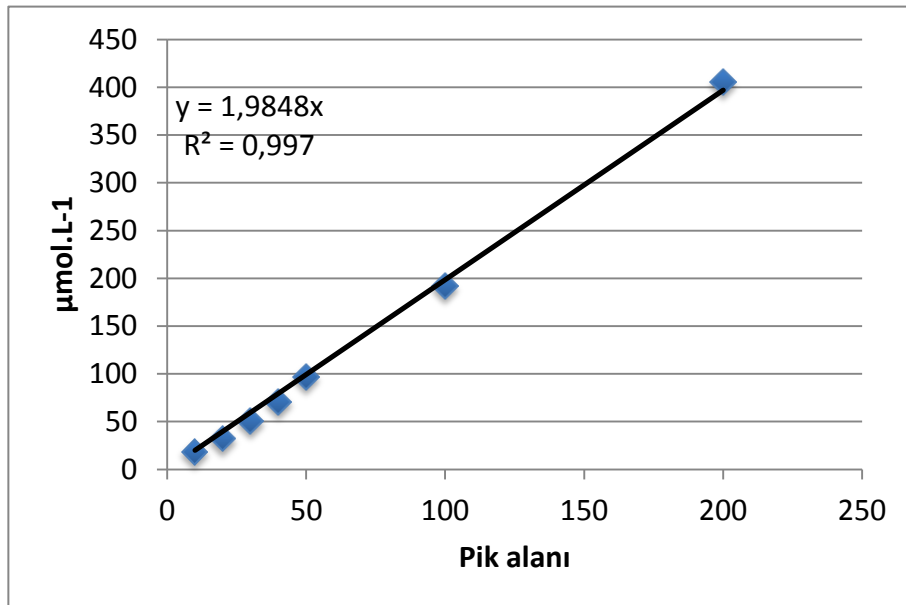
Hidroksisinnamik asit türevlerinin tayini için kafeik asit standardının 330 nm'deki, feniletanoit glikozitleri tayini için verbaskozit standardının 330 nm'deki, hipoletin glikozitlerinin tayini için 4'-O-metilhipoletin 7-O-[6'''-O-asetil]-allosil(1→2)glikozit standardının 280 nm'deki, izoskutellarein glikozitlerinin tayini için izoskutellarein 7-O-[6'''-O-asetil]-allosil(1→2)glikozit standardının 300 nm'deki, aglikon tayini için standart olarak luteolin 300 nm'deki pik alanları kullanılmıştır.

Fenolik standartların stok çözeltileri %70'lik metanol kullanılarak 1000 µg/mL derişiminde hazırlanmıştır. Her bileşik için 5 kalibrasyon standardı stok çözeltiden ilgili seyreltmeler yapılarak hazırlanmıştır.

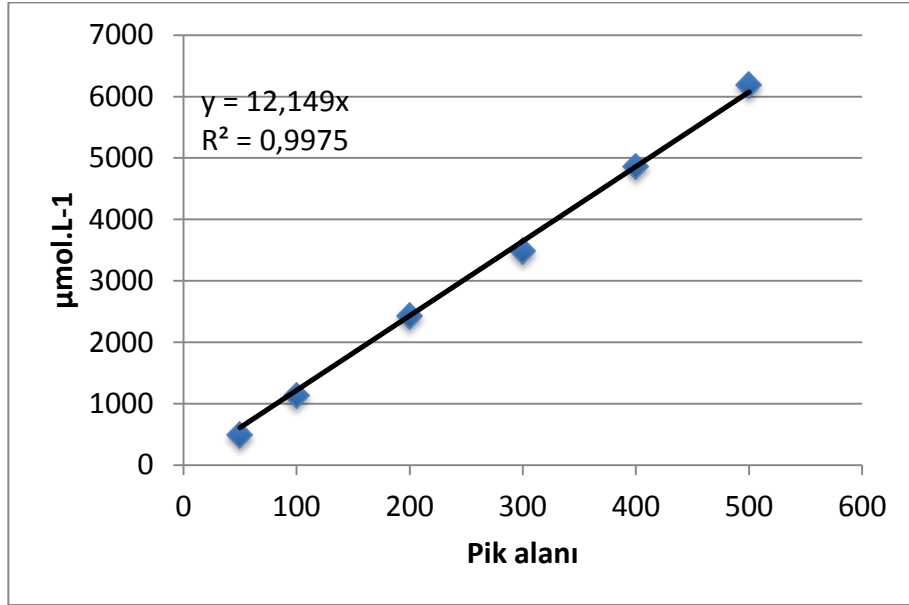
Standart maddelerin kalibrasyon doğruları şekil 9-13'de verilmiştir.



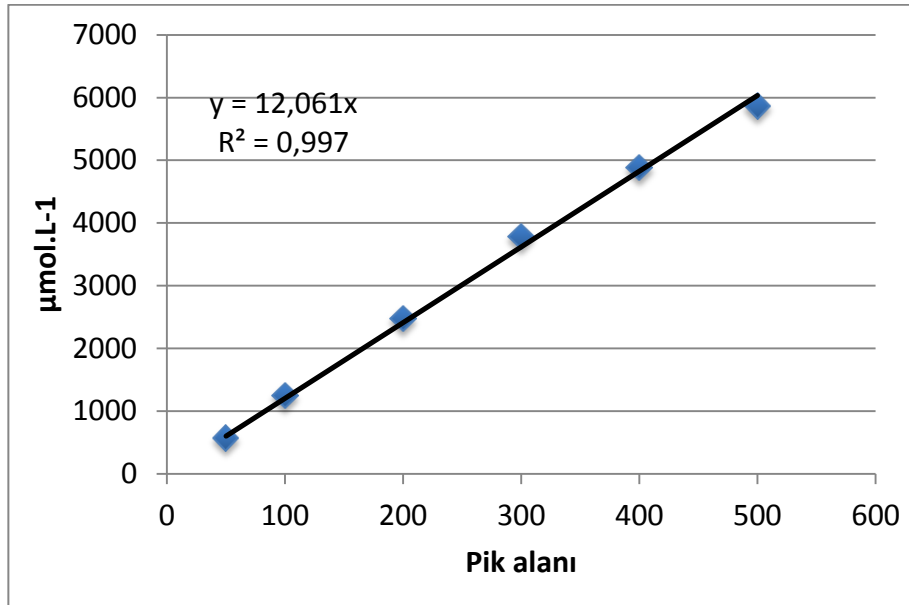
Şekil 9: Verbaskozit'in kalibrasyon doğrusu. Doğru denklemi $y=6.0772x$ determinasyon katsayısı $R^2:0.9935$



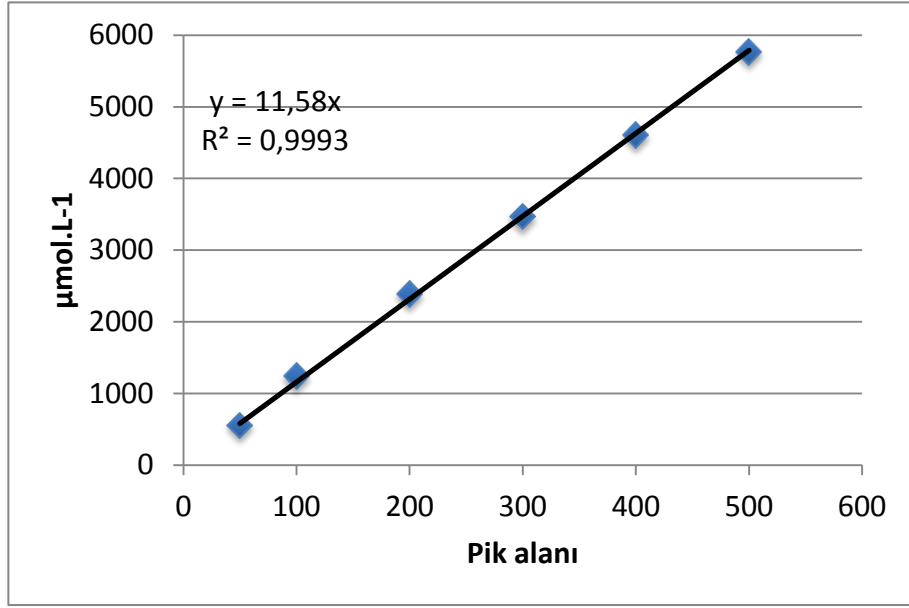
Şekil 10: Luteolin'in kalibrasyon doğrusu. Doğru denklemi $y=1.9848x$ determinasyon katsayısı $R^2:0.9970$



Şekil 11: 4'-O-metilhipoletin 7-O-[6'''-O-asetil]-allosil(1→2)glikozit kalibrasyon doğrusu. Doğru denklemi $y=12.149x$ determinasyon katsayısı $R^2:0.9975$



Şekil 12: İzoskutellarein 7-O-[6'''-O-asetil]-allosil(1→2)glikozit kalibrasyon doğrusu. Doğru denklemi $y=12.061x$ determinasyon katsayısı $R^2:0.9970$



Şekil 13: Kafeik asit kalibrasyon doğrusu. Doğru denklemleri $y=11.58x$ determinasyon katsayısı $R^2:0.9993$

4. BULGULAR

Araştırmamızda 7 *Sideritis* türünün fenolik bileşikleri üzerinde çalışılmıştır. Bulgular kısmında önce bu maddelerin yapı ve miktar tayininde önemli olan genel değerlendirmeler, LC-MS/MS analizlerinde teşhisi sağlayan numerik değerler verilecektir. Son bölümde de 7 *Sideritis* türünden elde edilen sonuçlar tablo halinde sunulacaktır. Türlerle ait HPLC ve kütle spektrumları, metnin akışını bozmamak için, ekler kısmında verilmiştir.

4.1. Fenolik Maddelerin Teşhis ve Tayinleri

4.1.1. Hidroksisinnamik Asit Türevleri

Bu grup maddelerin UV absorpsiyon bantları 320-325 nm ve 242 nm'de görülmektedir.

Bu gruptaki bileşiklerden 3 numaralı bileşiğin (5-kafeoilkinik asit) standardı, kromatografik alıkonma zamanı ve UV spektrumları ile ESI-MS/MS analizleri karşılaştırılarak teşhis edilmiştir. Geniş aralıklı kütle spektrumları incelendiğinde kafeoilkinik asit türevlerinin moleküler iyonlarının $[M-H]^-$ m/z 353 kütlelerinde negatif iyonlaşmalarının yoğunluklu olduğu tespit edilmiştir. Moleküler iyonun parçalanma ürünlerinin ana pikleri kinik asit için m/z 191, kafeik asit için m/z 179 olarak tespit edilmiştir⁴⁰.

Kinik asit $[M-H]^-$ m/z 191 moleküler iyon piki ile m/z 173 ve 127 karakteristik MS² sinyalleri görülmektedir¹⁶¹.

3-kafeoilkinik asit teşhisinde bileşiğin m/z 353'lük $[M-H]^-$ pikinin karakteristik kafeoilkinik asit türevlerin fragmentasyon yolağını

izlediği ve kinik asit için m/z 191, kafeik asit için m/z 179 MS^2 parçalanmaları belirlenmiş kaynaklarla doğrulanmıştır^{39,162}.

Bu gruptaki bir diğer bileşik olan feruloilkinik asitin teşhisi, negatif iyonlaştırılarak moleküler iyon piki $[M-H]^-$ m/z 367 ve MS^2 fragmentasyon piki olan kinik asit için m/z 191 ve m/z 173 kullanılarak yapılmıştır. MS^2 fragmentasyon piklerinden temel pik olan m/z 191 değerlendirildiğinde pikin ferulik asit grubuna ait olduğu söylenebilir³⁹.

4.1.2. Feniletanoit Glikozitler

Bu bileşik grubunun piklerinin UV spektrumlarından elde edilen absorpsiyon piklerinin dalga boyları 232, 246, 288 ve 332 nm'de tespit edilmiştir. Feniletanoit glikozitlerin, kafeik asit ve ferulik asit esterlerinin fragmentasyon yolları göz önüne alındığında elde edilen piklerin glikozil hidroksisinnamik asitler olduğu tespit edilmiştir⁴⁰.

Bu gruptaki bileşiklerden biri olan ekinakozitin teşhisi, negatif iyonlaştırılarak moleküler iyon piki $[M-H]^-$ m/z 785 ve ana MS^2 fragmentasyon piki m/z 625 molekülden bir kafeoil veya bir heksoz parçasının kopmasıyla $[M-162-H]^-$ oluşmuştur. m/z 623'ten elde edilen MS^3 spektrumunda m/z 477 ve m/z 461 ana pikleri ile m/z 315 ve 179 minör pikleri gözlenmiştir. m/z 623 ile 477 ve 461 parçaları arasındaki kütle farkları (146 ve 162) molekülden bir ramnoz grubunun ve bir kafeoil veya bir heksoz parçasının $[M-162-H]^-$ koptuğunu göstermektedir. Aynı zamanda m/z 623 moleküler iyonunun fragmanı olan m/z 315 kafeoil ve ramnoz gruplarının kopmasıyla $[623-162-146]^-$ meydana gelmiştir. m/z 179 iyonu ise ana pikten kopan negatif yüklü kafeoil grubunun sinyalidir^{40,163}.

Bu gruptaki bileşiklerden olan verbaskozit, forsitozit A ve izoverbaskozit, $[M-H]^-$ m/z 623'lük aynı moleküler piklere sahiptir. Aynı

zamanda kafeoil grubunun kopmasıyla oluşan MS^2 m/z 461 fragmanı ile benzerlik göstermektedir. MS^3 spektrumlarında ise fragman iyonlar deoksiheksoz grubunun kopmasıyla meydana gelen m/z 315 ve aynı zamanda hem deoksiheksoz hem de heksoz ve su gruplarının kopmasıyla meydana gelen m/z 135 görülmektedir⁴⁰.

Bu grup bileşiklerinden bir diğeri forsitozit B $[M-H]^-$ moleküler iyon piki m/z 755 olarak görülmektedir. Bileşiğin MS^2 parçalanmalarında ana pik olarak kafeoil grubunun kopmasıyla oluşan m/z 593'lük pik ile birlikte forsitozit A oluşumuna ait m/z 623'lük pik ve kafeoil ile apioz grubunun forsitozit B'den birlikte kopmasıyla oluşan m/z 461 piklerinin olduğu kaynaklarda bildirilmektedir^{164,165}.

Bu gruptaki bileşiklerden olan samiozit tipik bir feniletanoit glikozit MS^n fragmentasyonu gösterir. Negatif iyonlaşan ana kütleden sırasıyla kafeoil, pentoz ve deoksiheksoz parçaları kopmaktadır. Ana kütleden kafeoil grubunun kopmasının ardından oz zincirinin fragmentasyonun da görülmesi mümkündür. Bu bileşikleri tanımlamak için MS^2 spektrumunda m/z 461 $[M-H-162(\text{kafeoil})-132(\text{apioz})]^-$ kütleleri, MS^3 spektrumunda ise m/z 315 $[M-H-162-132-146(\text{ramnoz})]^-$ ve m/z 297 $[M-H-162-132-146-\text{su}]^-$ kütleleri kullanılmıştır^{40,165}.

Yine bu gruptaki bileşiklerden lökoseptozit A'nın negatif iyonlaştırılmasıyla oluşan molekül piki m/z 637 olarak görülmüştür. MS^2 spektrumunda feruloil parçasının m/z 471 $[M-H-176(\text{feruloil})]^-$ şeklinde koptuğu tespit edilmiştir. MS^3 spektrumunda ise görülen karakteristik iyonlar deoksiheksoz grubunun kopmasıyla meydana gelen m/z 315 ve deoksiheksoz, heksoz ve su kopmasıyla meydana gelen m/z 135'tir^{40,165}.

4.1.3. Flavonoit-7-O-glikozitler

Flavonoitlere bağılı oz süstitüsyonlarının belirlenmesi MS ve UV spektral analizleri ile yapılmıştır. Hipoletin-7-O-allosil(1→2)glikozit, izoskutellarein 7-O-allosil(1→2)glikozit, 4'-O-metilizoskutellarein 7-O-allosil(1→2)glikozit, apigenin 7-O-allosil(1→2)glikozit bileşikleri MS analizlerinde negatif iyonlaşmış ve sırasıyla m/z 625, 609, 623 ve 593 moleküler iyon pikleri görülmüştür. Bu bileşiklerin MS² analizlerinde [(M-H)-324]⁻ temel pik olarak tespit edilmiştir. Bu da bir fenolik hidroksil grubunun üzerinde O-glikozilasyon ile bir diheksozit ([Y⁷₀]⁻) olduğunu göstermiştir. 180 kütleli kopma [(M-H)-180]⁻ (m/z 445, %10; 429, %12; 443, %15 ve 413, %20, sırasıyla tüm bileşikler için) göz önüne alındığında iki oz grubu arasında 1→2 glikozilasyon görülmektedir. Standart ve literatür verileri göz önüne alınarak bu bileşiklerin flavonoit-7-O-allosil(1→2)glikozit olduğu belirlenmiştir^{40,166}.

Apigenin glikozit teşhisi, moleküler iyon piki m/z 431 ve ana molekülden nötral 162'lik parçanın kopmasıyla oluşan m/z 269 aglikon iyon pikleri kullanılarak yapılmaktadır⁴⁰.

4.1.4. Flavonoit Asetilglikozitler

İzoskutellarein 7-O-allosil-(1→2)-[6''-O-asetil]-glikozit, hipoletin 7-O-allosil-(1→2)-[6''-O-asetil]-glikozit, luteolin 7-O-allosil-(1→2)-[6''-O-asetil]-glikozit, bu bileşiklerin teşhisinde MS² sinyallerinde görülen 7-O-allosil-(1→2)-[6''-O-asetil]-glikozit grubunun kopmasıyla oluşan sinyaller kullanılmıştır. MS sinyallerinin bileşiklerin negatif iyonlaştırmayla görünen sırasıyla m/z 651, 667 ve 651 moleküler iyon pikleri oluşturmaktadır. MS² çalışmalarında ise yoğunlukla Y⁷₀ [(M-H)-324-42]⁻ bu fragmantasyonun görüldüğü m/z 285, 301 ve 285 sinyalleri kullanılmıştır⁴⁰.

Hipoletin 7-O-[6'''-O-asetil]-allosil(1→2)glikozit, apigenin 7-O-[6'''-O-asetil]-allosil(1→2)glikozit, luteolin 7-O-[6'''-O-asetil]-allosil(1→2)glikozit, izoskutellarein 7-O-[6'''-O-asetil]-allosil(1→2)glikozit, 3'-O-metilhipoletin 7-O-[6'''-O-asetil]-allosil(1→2)glikozit, 4'-O-metilhipoletin 7-O-[6'''-O-asetil]-allosil(1→2)glikozit, 4'-O-metilizoskutellarein 7-O-[6'''-O-asetil]-allosil(1→2)glikozit bileşiklerinin teşhisinde kullanılan ana piklerin MS² parçalanması sırasıyla *m/z* 667, 635, 651, 651, 681, 681 ve 665'tir. Bu parçalanmalar 42 atomik kütle ünitelik asetil grubunun kopması ile meydana gelmiştir. Bu bileşiklerin MS³ spektrumlarını [M-H-42]⁻ kütlelerinden 180 atomik kütlelik oz grubunun 1→2 bağından kopmasıyla oluşan sinyaller meydana getirir. Bu sinyallerin rölatif yoğunluğu sırasıyla %5, 10, 9, 7, 12, 11, 15, 11, 6'dır⁴⁰.

7-O-diglikozitlerinin diasetillenmiş altı türü olan luteolin 7-O-[6'''-O-asetil]-allosil-(1→2)-[6''-O-asetil]-glikozit, hipoletin 7-O-[6'''-O-asetil]-allosil-(1→2)-[6''-O-asetil]-glikozit, izoskutellarein 7-O-[6'''-O-asetil]-allosil-(1→2)-[6''-O-asetil]-glikozit, 3'-O-metilhipoletin 7-O-[6'''-O-asetil]-allosil-(1→2)-[6''-O-asetil]-glikozit, 4'-O-metilizoskutellarein 7-O-[6'''-O-asetil]-allosil-(1→2)-[6''-O-asetil]-glikozit'de MS sinyalleri kullanılarak tanımlanmıştır. Bileşiklerin MS² sinyalleri negatif iyon modunda iyonlaşan ana pikten 408 amu'luk bir parçanın kopması ile tayin edilmiştir. Görülen MS² sinyalleri [M-H-42]⁻ sırasıyla *m/z* 651, 667, 651, 681, 681 ve 665'tir. MS² sinyallerinin rölatif yoğunluğu sırasıyla % 55, 58, 52, 59, 64 ve 65'tir. Bu veriler her bir bileşik tek bir asetil grubunun koptuğunu göstermektedir. [M-H-42]⁻ iyonlarının MS³ fragmentasyonunda bir diğer 42 amu'luk nötral parçanın koptuğu tespit edilmiştir. Bu veriler önceki çalışmalardaki verileri doğrular niteliktedir. İlgili bileşikler bu şekilde tanımlanmıştır⁴⁰.

3'-O-metilhipoletin 7-O-[6'''-O-asetil]-allosil-(1→2)-[6''-O-asetil]-glikozit bileşiği negatif iyonlaşıp [M-H]⁻ *m/z* 681 olarak görülmüştür. Y⁷₀ [(M-H)-324-42]⁻ yoğunluklu MS² parçalanması olarak tespit edilmiştir.

Bu sinyal fenolik bileşikteki hidroksil grubuna O-[asetil]-glikolizasyon olduğunu göstermektedir³⁹.

Apigenin 7-(6"-*p*-kumaroilglikozit), apigenin 7-(4"-*p*-kumaroilglikozit) bileşikleri standartlarının alıkonma zamanları ve kütle sinyalleri ile karşılaştırılarak tanımlanmıştır. Flavonoitlerin *p*-kumaroilglikozit'leri hem düşük absorpsiyon, Bant II 270 nm civarında hem de Bant I 315-325 nm arasında maksimum absorpsiyon göstermeleri karakteristik bir özelliğidir. MS sinyallerinde ise negatif iyonlaşan $[M-H]^-$ m/z 577'lik sinyal verirler. MS² sinyallerinde ise kumaroil ve bir glikoz ünitesinin birlikte kopmasıyla kalan m/z 269'luk ($[(M-H)-146-162]^-$) ana pikinin görüldüğü kaynaklarda belirtilmektedir⁴⁰.

Apigenin rutinozit, $[M-H]^-$ m/z 577 moleküler piki ile birlikte bu pikin MS² karakteristik 269'un ana sinyal olarak görüldüğü kaynaklarda belirtilmektedir. İlgili veriler kullanılarak bileşik teşhis edilmiştir¹⁶⁷.

4.1.5. Flavonoit Aglikonlar

Bu bileşikler genkvanin (7-*O*-metilapigenin)¹⁶⁸, sirsimaritin¹⁶⁹, krizoeriyol (3'-*O*-metilluteolin)¹⁷⁰, ksantomikrol¹⁷¹, nobiletin¹⁷² MS sinyali olarak $[M-H]^-$ sırasıyla m/z 283, 313, 299, 343, 401 moleküler pikleri görülmüştür. MS² sinyallerinde her bir aglikon, temel flavonol halkalarından olan 283 m/z genkvanin parçalanmıştır. Literatürdeki bu veriler kullanılarak ilgili bileşikler teşhis edilmiştir.

4.2. Teşhiste Kullanılan Değerler

Çalışmamızda LC-MS/MS analizleri sonucu elde edilen bulguların değerlendirilmesinde ön çalışmalardan elde edilen sonuçlar ve literatür verileri kullanılmıştır. Tablo 13’de maddelerin teşhisinde kullanılan değişik numerik değerler kimyasal gruplandırmalar altında verilmiştir. Teşhiste kullanılan değerler t_R (min) alıkonma zamanlarını, **UV (nm)** absorpsiyon yaptığı dalga boylarını, **[M-H]⁻ (m/z)** moleküllerin kütle değerlerini, **MS²[M-H] (m/z)** moleküllerin kütlelerinin parçalanması sonucu ortaya çıkan kütle değerlerini ifade etmektedir.

Çalışmamız sonucu metanol ve su ekstralarında bulunan maddelerin türlere göre dağılımları Tablo 14 ve 15’de verilmiştir.

Tablo 13a: LC-MS/MS Analizi ile Sideritis türlerinden elde edilen fenolik bileşiklerin teşhisinde kullanılan nümerik değerler

Madde:	t_R (min)	UV (nm)	[M-H] ⁺ (m/z)	-MS ⁺ [M-H] ⁺ (m/z)
Hidroksisinnamik türevleri				
1 Quinic acid	3.9	262, 310	191	173, 127
2 3-caffeoylquinic acid	5.8	242, 296sh, 324	353	191, 179
3 5-caffeoylquinic acid*	8.4	242, 294sh, 326	353	191, 179
4 Feruloylquinic acid	14.2	295, 322	367	191, 173
Feniletanoit glikozitler				
5 Echinacoside	17.7	232, 246sh, 290, 332	785	623, 461
6 Forsythoside B*	18.2	232, 246, 290, 332	755	623, 593, 461
7 Verbascoside*	18.9	232, 244, 290, 302sh, 332	623	487, 477, 461, 443, 315, 297
8 Forsythoside A	19.7	246, 286, 304, 334	623	578, 463, 461, 445, 316, 301
9 Echinacoside isomer	20.0	234, 248sh, 292, 334	785	623, 461
10 Samioside	21.2	234, 246, 288, 330	755	623, 593, 461
11 Isoverbascoside	21.9	232, 274, 298sh, 358	623	461, 315, 161
12 leucoseptoside A*	22.7	234, 288, 330	637	491, 461, 443, 325
Flavonoit-7-O-glikozitler				
13 Hypolaetin 7-O-allosyl-(1→2)glucoside*	20.3	234, 256sh, 278, 300, 340	625	463, 445, 301
14 Isocutellarein 7-O-allosyl-(1→2)glucoside	23.2	230, 274, 306, 328	609	447, 429, 285
15 Apigenin glucoside	24.5	266, 290, 332	431	269
16 4'-O-methylisocutellarein 7-O-allosyl-(1→2)glucoside	30.6	230, 292, 314	623	461, 443, 299
17 Apigenin 7-O-allosyl-(1→2)glucoside	32.8	230, 290, 314	593	431, 413, 269
Flavonoit asetilglikozitler				
18 Isocutellarein 7-O-allosyl-(1→2)-[6''-O-acetyl]-glucoside	23.2	230, 278, 308, 330	651	609, 591, 447, 429, 285
19 Hypolaetin 7-O-allosyl-(1→2)-[6''-O-acetyl]-glucoside	23.9	232, 254, 278, 300, 344	667	625, 607, 505, 463, 445, 301
20 Hypolaetin 7-O-[6'''-O-acetyl]-allosyl-(1→2)glucoside	24.8	230, 254, 276, 300, 344	667	625, 607, 505, 463, 445, 301
21 Apigenin 7-O-[6'''-O-acetyl]-allosyl-(1→2)glucoside	26.5	266, 290sh, 344	635	593, 461, 431, 269
22 Luteolin 7-O-allosyl-(1→2)-[6''-O-acetyl]-glucoside	26.8	256, 350	651	609, 591, 447, 429, 285
23 Luteolin 7-O-[6'''-O-acetyl]-allosyl-(1→2)glucoside	27.4	256, 350	651	609, 591, 447, 429, 285
24 Isocutellarein 7-O-[6'''-O-acetyl]-allosyl-(1→2)glucoside*	27.9	230, 276, 306, 330	651	609, 591, 447, 429, 285
25 3'-O-methylhypolaetin 7-O-[6''-O-acetyl]-allosyl-(1→2)glucoside	28.2	232, 256, 276, 302, 340	681	639, 621, 477, 459, 315, 301
26 3'-O-methylhypolaetin 7-O-[6'''-O-acetyl]-allosyl-(1→2)glucoside*	28.8	230, 256, 276, 300, 342	681	639, 621, 519, 501, 459, 441, 315, 301
27 4'-O-methylhypolaetin 7-O-[6'''-O-acetyl]-allosyl-(1→2)glucoside*	29.0	226, 254, 276, 302, 340	681	639, 621, 477, 459, 315, 301
28 Luteolin 7-O-[6'''-O-acetyl]-allosyl-(1→2)-[6''-O-acetyl]-glucoside	31.9	256, 352	693	651, 633, 609, 489, 471, 429, 285
29 Naringenin coumaroylglucoside**	32.2	292, 316	579	417, 307, 271
30 Acetyl hypolaetin 7-O-[6'''-O-acetyl]-allosyl-(1→2)-glucoside**	32.9	232, 254, 274, 300, 344	709	667, 649, 607, 589, 505, 487, 301
31 Hypolaetin 7-O-[6''-O-acetyl]-allosyl-(1→2)-[6''-O-acetyl]-glucoside	33.7	228, 254, 276, 302, 346	709	667, 649, 607, 505, 487, 427, 301
32 Apigenin 7-(6''-p-coumaroyl)glucoside*	33.8	232, 268, 318	577	431, 413, 307, 269
33 Apigenin 7-(4''-p-coumaroyl)glucoside*	34.6	232, 270, 318	577	431, 413, 307, 269
34 4'-O-methylisocutellarein 7-O-[6'''-O-acetyl]-allosyl-(1→2)glucoside*	34.9	230, 276, 306, 328	665	623, 503, 461, 443, 299, 284

Tablo 13b: LC-MS/MS Analizi ile *Sideritis* türlerinden elde edilen fenolik bileşiklerin teşhisinde kullanılan numerik değerler

Madde:	t_R (min)	UV (nm)	$[M-H]^-$ (m/z)	$-MS^2[M-H]^-$ (m/z)
35 Apigenin rutinoside**	35.1	234, 268, 316	577	431, 413, 307, 269
36 Isoscutellarein 7-O-[6"-O-acetyl]-allosyl-(1→2)-[6'-O-acetyl]-glucoside*	36.2	230, 276, 308, 328	693	651, 633, 609, 489, 471, 429, 285
37 3'-O-methylhypolaetin 7-O-[6"-O-acetyl]-allosyl-(1→2)-[6'-O-acetyl]-glucoside	36.9	228, 256, 276, 302, 340	723	681 , 663, 639, 621, 477, 315, 301
38 4'-O-methylisoscuteallarein 7-O-[6"-O-acetyl]-allosyl-(1→2)-[6'-O-acetyl]-glucoside*	42.2	230, 280, 306, 330	707	665, 647, 605, 545, 503, 299 , 284
Flavonoit aglikonlar				
39 Genkwanin (7-O-methylapigenin)	39.8	232, 274, 334	283	
40 Cirsimaritin	40.9	234, 270, 342	313	
41 Chrysoeriol (3'-O-methylrutecol)	46.3	266, 350	299	283
42 Xanthomicrol	47.2	232, 276, 334	343	
43 Nobiletin	49.1	232, 272, 340	401	

*Referans standart ile karşılaştırılarak tanımlanmış bileşikler.

** Tahmini tanımlama(tentative)

*** Koyu dizilmiş sayılar en yoğunluklu pikleri ifade etmektedir.

Tablo 14: *Sideritis* türlerinin metanol ekstresinin fenolik madde miktarları (1 g bitkinin içerdiği mg cinsinden madde miktarı)

	t_R (min)	[M-H] ⁻ (m/z)	<i>S. congesta</i>	<i>S. libanotica</i> ssp. <i>violascens</i>	<i>S. erythrantha</i> ssp. <i>cedretorum</i>	<i>S. condensata</i> ssp. <i>agruta</i>	<i>S. hololeuca</i>	<i>S. libanotica</i> ssp. <i>linearis</i>	<i>S. argyrea</i>
Hidroksisinnamik türevleri									
1	3.9	191	1.93 ± 0.06	2.14 ± 0.05	1.98 ± 0.25	1.19 ± 0.12	1.28 ± 0.06	1.40 ± 0.20	1.97 ± 0.10
2	5.8	353							
3	8.4	353	8.45 ± 1.32	14.95 ± 1.25	13.07 ± 1.32	23.36 ± 2.15	6.93 ± 1.26	4.19 ± 0.31	26.32 ± 2.12
4	14.2	367			0.08 ± 0.01	0.04 ± 0.00	0.62 ± 0.02	0.47 ± 0.02	
Feniletanoit glikozitleri									
5	17.7	785			13.55 ± 1.55	39.75 ± 2.32	6.14 ± 1.52		25.38 ± 1.85
6	18.2	755	27.42 ± 2.00	42.54 ± 2.13	14.30 ± 1.18	27.27 ± 1.19	12.14 ± 1.85	19.79 ± 0.21	40.40 ± 3.28
7	18.9	623	49.51 ± 1.98	38.57 ± 2.09	28.09 ± 2.12	47.74 ± 3.16	18.38 ± 2.16	22.99 ± 1.20	76.67 ± 3.33
8	19.7	623	2.02 ± 0.09	3.69 ± 0.65	1.82 ± 0.65	0.79 ± 0.08	0.97	2.48 ± 0.12	2.71 ± 0.15
9	20.0	785							
10	21.2	755		4.00 ± 0.83	6.19 ± 0.87			2.81 ± 0.28	8.50 ± 0.99
11	21.9	623	5.53 ± 0.77	4.30 ± 0.19	4.53 ± 0.32	4.11 ± 0.98	3.09 ± 0.95	6.45 ± 0.59	7.70 ± 0.38
12	22.7	637	15.17 ± 0.45	4.04 ± 0.69	5.74 ± 0.16	2.05 ± 0.56	2.19 ± 0.85	1.79 ± 0.11	4.66 ± 1.15
Flavonoit-7-O-glikozitleri									
13	20.3	625				0.94 ± 0.05			
14	23.2	609				2.42 ± 0.12		1.44 ± 0.32	
15	24.5	431		2.06	2.43 ± 0.56	2.52 ± 0.77	0.95 ± 0.03	1.15 ± 0.21	2.22 ± 0.85
16	30.6	623	2.00 ± 0.03	4.89	0.88 ± 0.03				
17	32.8	593					0.29 ± 0.01	1.94 ± 0.15	
Flavonoit asetilglikozitleri									
18	23.2	651	6.93 ± 1.23	1.46 ± 0.09	1.51 ± 0.06		0.50 ± 0.02		2.36 ± 0.20
19	23.9	667			1.50 ± 0.03	5.29 ± 1.30		1.84 ± 0.60	9.67 ± 1.21
20	24.8	667	18.86 ± 2.15	1.46 ± 0.12		4.45 ± 1.16	1.64 ± 0.56	2.00 ± 0.11	4.12 ± 0.95
21	26.5	635		3.24 ± 0.76	1.79 ± 0.22	1.83 ± 0.99	1.08 ± 0.09	0.85 ± 0.02	2.33 ± 0.11
22	26.8	651				1.25 ± 0.25			
23	27.4	651							
24	27.9	651		9.34 ± 1.13		15.89 ± 1.65	3.41 ± 1.07	13.23 ± 1.10	4.09 ± 0.08
25	28.2	681	2.07 ± 0.65	1.24 ± 0.06					6.64 ± 0.15
26	28.8	681	3.42 ± 0.85		4.71 ± 1.00	3.47 ± 1.65	2.63 ± 0.58	13.11 ± 0.99	
27	29.0	681						1.06 ± 0.32	
28	31.9	693	1.57 ± 0.03		0.75 ± 0.05				0.87 ± 0.03
29	32.2	579		1.53 ± 0.08		0.36 ± 0.08			
30	32.9	709	1.48 ± 0.02	3.07 ± 0.95		3.81 ± 0.11			0.99 ± 0.06
31	33.7	709	7.04 ± 1.29	9.98 ± 1.00		4.29 ± 0.33		0.32 ± 0.02	6.80 ± 0.16
32	33.8	577	5.12 ± 0.45	44.71 ± 2.18	2.04 ± 0.09	3.66 ± 0.54	2.87 ± 0.16	1.77 ± 0.22	1.95 ± 0.06
33	34.6	577	9.98 ± 2.03	1.67 ± 0.15	12.66 ± 1.35	2.07 ± 0.25	5.96 ± 1.00	8.38 ± 0.65	7.35 ± 0.35
34	34.9	665	2.92 ± 0.09		8.53 ± 1.44	0.88 ± 0.02	3.08 ± 0.13		3.14 ± 0.83
35	35.1	577			3.31 ± 0.87	0.63 ± 0.01	0.77 ± 0.04	4.43 ± 0.21	2.83 ± 0.55
36	36.2	693	6.14 ± 2.31			5.07 ± 0.73	2.72 ± 0.69	5.06 ± 0.12	
37	36.9	723			1.79 ± 0.08	0.52 ± 0.03	1.24 ± 0.13	10.61 ± 0.39	8.04 ± 1.20
38	42.2	707	2.24 ± 0.11		1.28 ± 0.06			0.30 ± 0.01	
Flavonoit aglikonlar									
39	39.8	283			4.86 ± 0.85				1.62 ± 0.01
40	40.9	313			3.65 ± 0.53				2.76 ± 0.05
41	46.3	299							0.74 ± 0.03
42	47.2	343	6.78 ± 0.55						3.52 ± 0.79
43	49.1	401							2.22 ± 0.55

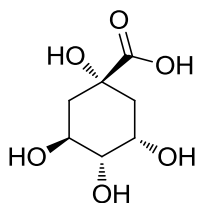
Tablo 15: *Sideritis* türlerinin su ekstrenin fenolik madde miktarları (1 g bitkinin içerdiği mg cinsinden madde miktarı)

	t_R (min)	$[M-H]^-$ (m/z)	<i>S. congesta</i>	<i>S. libanotica</i> ssp. <i>violascens</i>	<i>S. erythrantha</i> ssp. <i>cedretorum</i>	<i>S. condensate</i> ssp. <i>agruta</i>	<i>S. hololeuca</i>	<i>S. libanotica</i> ssp. <i>linearis</i>	<i>S. argyrea</i>
Hidroksisinnamik türevleri									
1	3.9	191							
2	5.8	353	2.44 ± 0.15	1.61 ± 0.05	2.81 ± 0.05	2.83 ± 0.08	2.06 ± 0.08	1.62 ± 0.42	4.55 ± 0.79
3	8.4	353	21.31 ± 1.36	17.80 ± 1.25	13.87 ± 1.32	43.55 ± 2.31	12.20 ± 1.00	15.85 ± 1.31	44.55 ± 2.53
4	14.2	367					1.22 ± 0.05	1.39 ± 0.12	
Feniletanoit glikozitleri									
5	17.7	785			10.41 ± 0.99	8.78 ± 1.02			17.63 ± 1.24
6	18.2	755	18.69 ± 1.19	13.74 ± 1.02	6.41 ± 0.28	12.26 ± 1.26	5.38 ± 0.55	34.30 ± 1.15	20.69 ± 1.65
7	18.9	623	92.77 ± 2.19	78.48 ± 2.06	25.44 ± 1.67	145.26 ± 3.18	38.49 ± 1.85	52.44 ± 1.69	77.78 ± 2.13
8	19.7	623	4.02 ± 0.43	4.88 ± 0.55	0.92 ± 0.01	5.23 ± 0.68	2.69 ± 0.32	4.80 ± 0.58	4.49 ± 0.99
9	20.0	785			5.17 ± 0.13			6.37 ± 0.55	5.72 ± 0.56
10	21.2	755	7.79 ± 0.95	5.90 ± 0.16	16.48 ± 1.00	8.22 ± 1.01	7.48 ± 0.22	10.61 ± 1.01	4.32 ± 0.42
11	21.9	623	36.60 ± 2.25	32.22 ± 1.22	19.69 ± 1.15	39.77 ± 2.01	18.28 ± 1.03	21.88 ± 1.38	30.45 ± 2.62
12	22.7	637	16.53 ± 1.12	7.96 ± 1.02	5.65 ± 0.05	11.76 ± 1.11	4.63 ± 0.15	4.62 ± 0.16	6.01 ± 0.87
Flavonoit-7-O-glikozitleri									
13	20.3	625	5.85 ± 0.52				0.91 ± 0.05		6.31 ± 0.65
14	23.2	609						4.33 ± 0.65	9.74 ± 0.36
15	24.5	431		4.32 ± 0.08	2.39 ± 0.06	2.85 ± 0.65	1.55 ± 0.28	3.46 ± 0.86	3.47 ± 0.09
16	30.6	623	6.11 ± 0.84	6.81 ± 0.66					
17	32.8	593					0.29 ± 0.03		
Flavonoit asetilglikozitleri									
18	23.2	651	19.88 ± 1.12	2.98 ± 0.25	1.91 ± 0.01	3.23 ± 0.84	1.83 ± 0.25		
19	23.9	667	6.10 ± 0.65			6.30 ± 0.95	2.59 ± 0.16	4.21 ± 0.13	4.87 ± 0.55
20	24.8	667	37.94 ± 1.43	2.89 ± 0.66		4.80 ± 0.99		6.18 ± 0.18	11.43 ± 1.15
21	26.5	635				4.08 ± 0.25			
22	26.8	651				3.03 ± 0.39			5.17 ± 0.09
23	27.4	651				5.82 ± 0.94			23.63
24	27.9	651	31.77 ± 1.58	9.59 ± 0.86	2.35 ± 0.10		2.76 ± 0.10	11.40 ± 1.03	
25	28.2	681	3.93 ± 0.22						
26	28.8	681	7.51 ± 0.82			12.54 ± 1.18	3.47 ± 0.12	21.16 ± 1.95	4.28 ± 0.33
27	29.0	681							4.98 ± 0.25
28	31.9	693			0.99 ± 0.02			1.09 ± 0.00	3.50 ± 0.08
29	32.2	579		2.36 ± 0.13				1.58 ± 0.25	3.15 ± 0.07
30	32.9	709						3.78 ± 0.65	6.77 ± 0.38
31	33.7	709	12.13 ± 0.19			5.91 ± 1.00	0.89 ± 0.05	3.92 ± 0.33	12.57 ± 1.22
32	33.8	577		4.82 ± 0.21	1.61 ± 0.25	2.50 ± 0.20	1.08 ± 0.08	1.49 ± 0.02	
33	34.6	577		2.65 ± 0.08	1.68 ± 0.34	2.56 ± 0.31	1.35 ± 0.16	2.81 ± 0.05	
34	34.9	665	30.99 ± 0.95	48.55 ± 1.12	4.77 ± 0.85		0.80 ± 0.03	1.41 ± 0.11	
35	35.1	577	4.21 ± 0.14	6.29 ± 0.06	5.18 ± 0.32	5.46 ± 0.73	4.26 ± 0.55	2.03 ± 0.14	3.28 ± 0.55
36	36.2	693	14.04 ± 1.11					11.34 ± 1.12	
37	36.9	723				13.48 ± 1.16	0.92 ± 0.04	18.99 ± 1.15	17.72 ± 1.66
38	42.2	707	5.22 ± 0.13			0.56 ± 0.02			
Flavonoit aglikonlar									
39	39.8	283			0.36 ± 0.02	1.75 ± 0.05			
40	40.9	313			0.60 ± 0.01	1.52 ± 0.09			
41	46.3	299							
42	47.2	343	6.35 ± 0.42			1.47 ± 0.10			
43	49.1	401				1.03 ± 0.06			

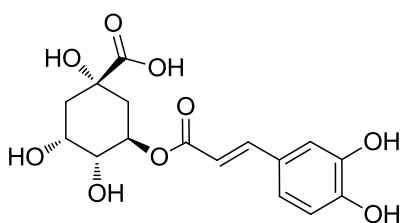
Tablo 16a: Tespiti yapılan fenolik maddeler

Hidroksisinnamik asitler

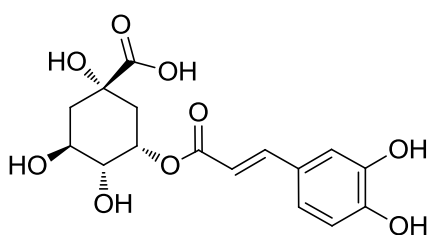
1 Quinik acid



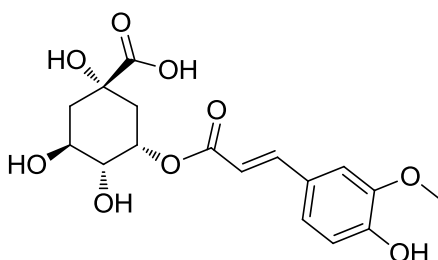
2 3-caffeoylquinic acid



3 5-caffeoylquinic acid



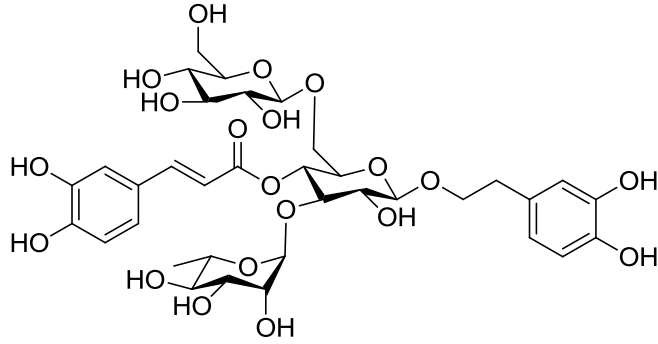
4 Feruoylquinic acid



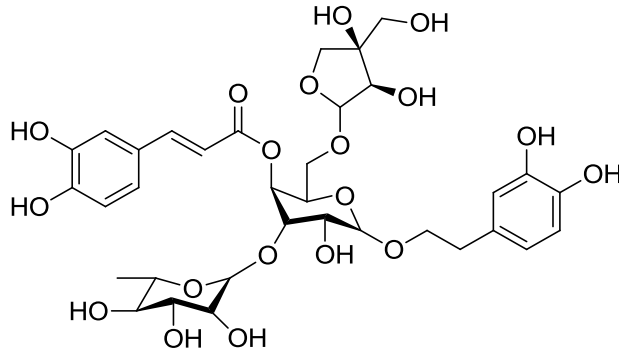
Tablo 16b: Tespiti yapılan fenolik maddeler

Feniletanoit glikozitler

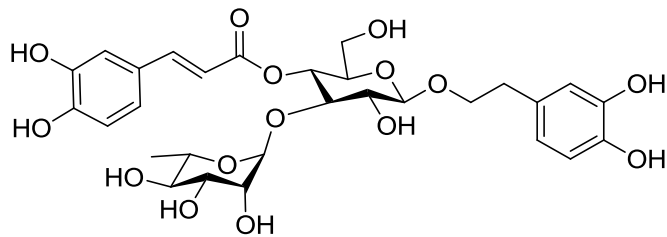
5 Echinacoside



6 Forsythoside B

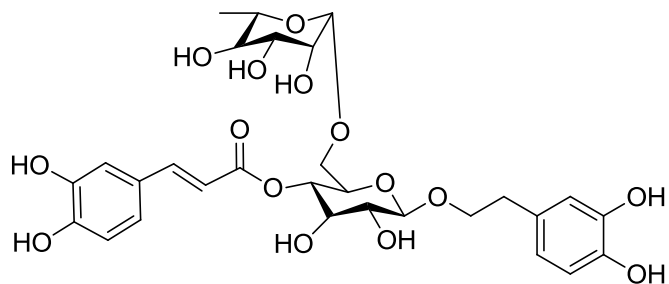


7 Verbascoside

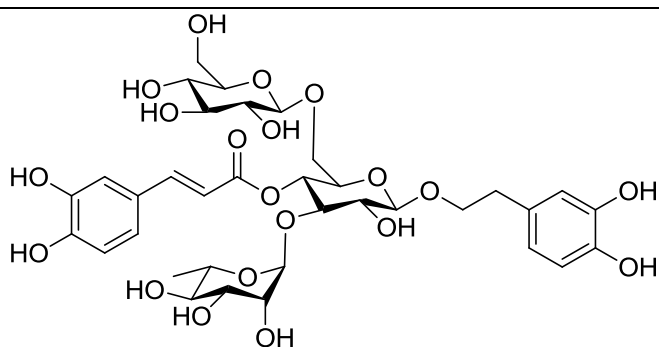


Tablo 16c: Tespiti yapılan fenolik maddeler

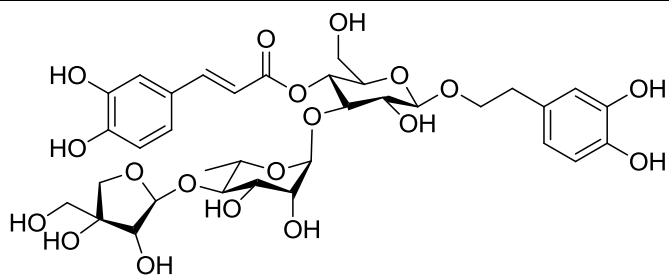
8 Forsythoside A



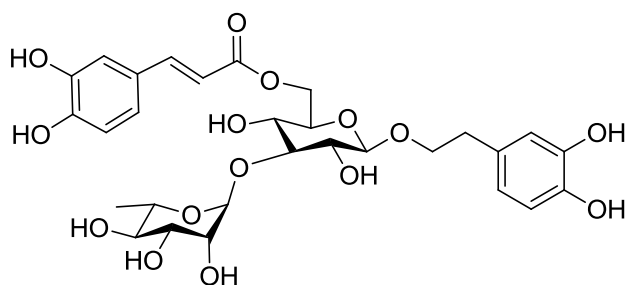
9 Echinacoside isomer



10 Samioside

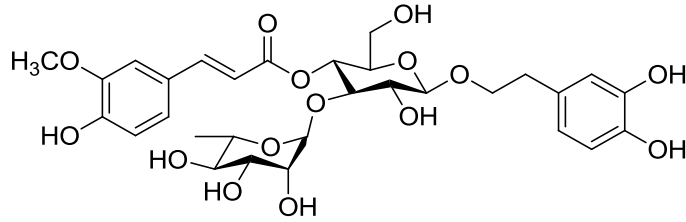


11 Isoverbascoside



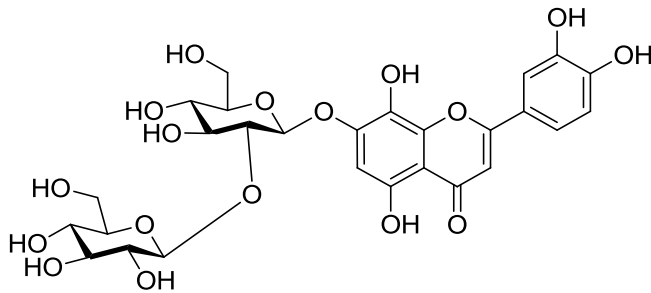
Tablo 16d: Tespiti yapılan fenolik maddeler

12 Leucoseptoside A

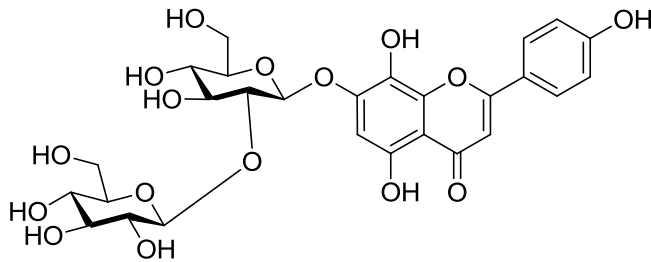


Flavonoit 7-O-glikozitler

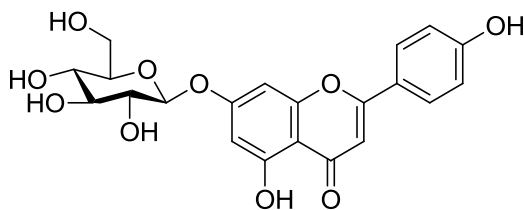
13 Hypolaetin 7-O-allosyl(1→2)glucoside



14 Isoscutellarein 7-O-allosyl(1→2)glucoside

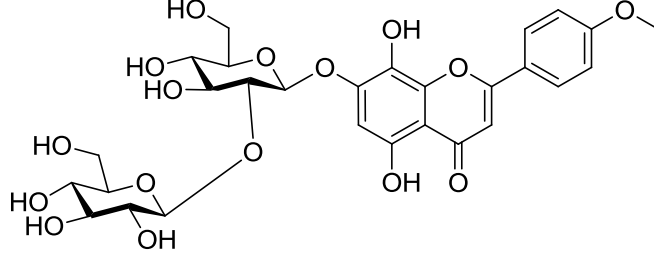


15 Apigenin glucoside

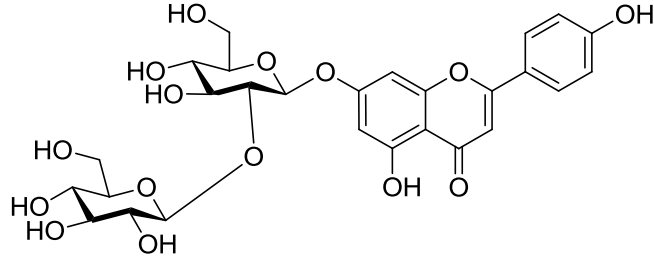


Tablo 16e: Tespiti yapılan fenolik maddeler

16 4'-O-methylisoscuteallarein 7-O-allosyl(1→2)glucoside

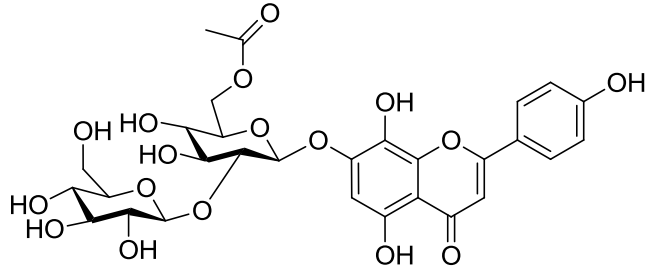


17 Apigenin 7-O-allosyl(1→2)glucoside

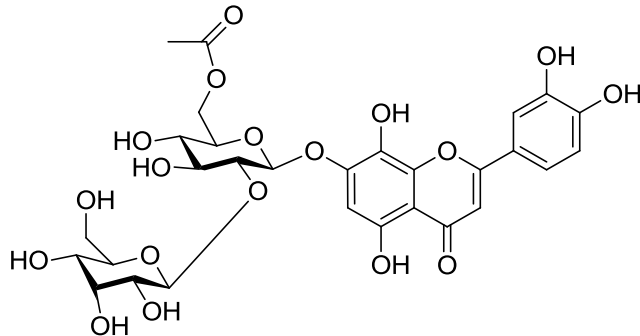


Flavonoit asetilglukozitler

18 Isoscuteallarein 7-O-allosyl-(1→2)-[6''-O-acetyl]-glucoside

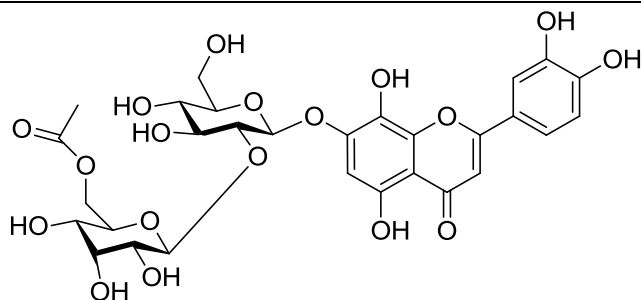


19 Hypolaetin 7-O-allosyl-(1→2)-[6''-O-acetyl]-glucoside

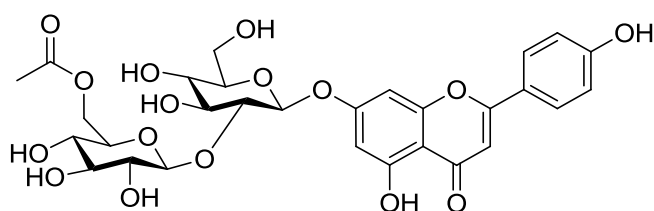


Tablo 16f: Tespiti yapılan fenolik maddeler

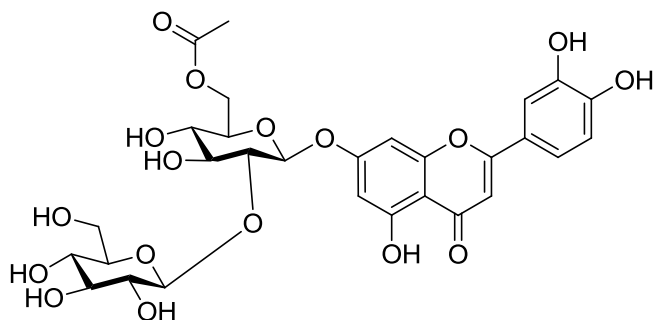
20 Hypolaetin 7-O-[6'''-O-acetyl]-allosyl(1→2)glucoside



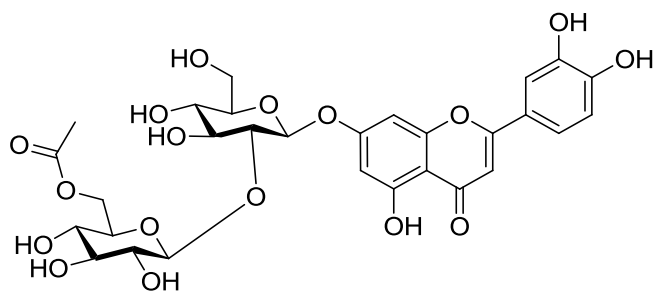
21 Apigenin 7-O-[6'''-O-acetyl]-allosyl(1→2)glucoside



22 Luteolin 7-O-allosyl-(1→2)-[6''-O-acetyl]-glucoside

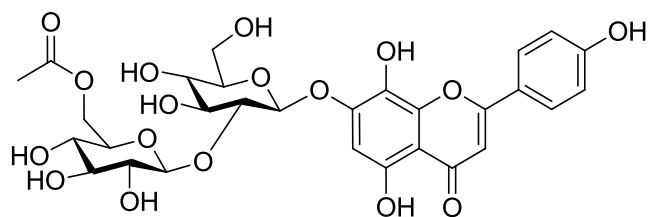


23 Luteolin 7-O-[6'''-O-acetyl]-allosyl(1→2)glucoside

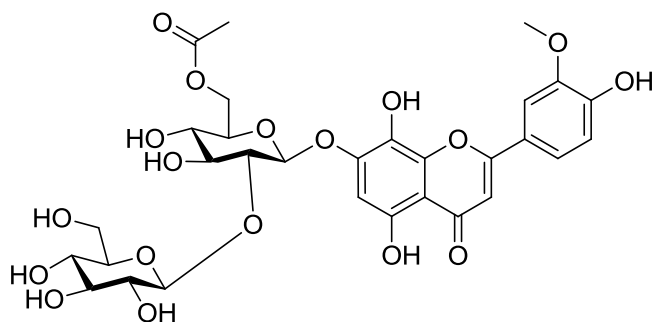


Tablo 16g: Tespiti yapılan fenolik maddeler

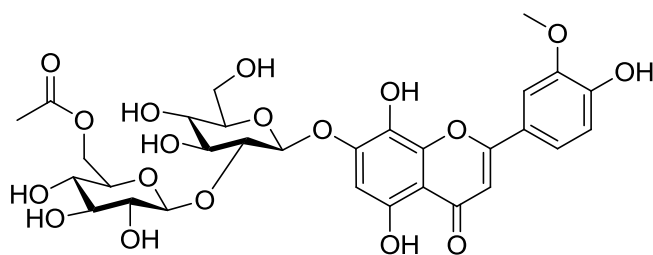
24 Isoscutellarein 7-O-[6'''-O-acetyl]-allosyl(1→2)glucoside



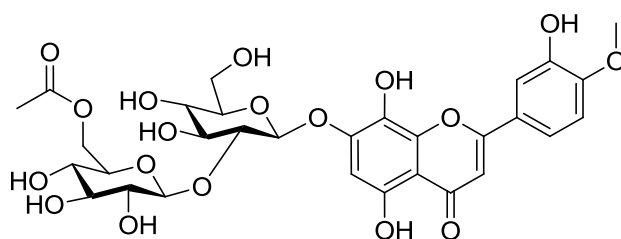
25 3'-O-methylhypolaetin 7-O-[6''-O-acetyl]-allosyl(1→2)glucoside



26 3'-O-methylhypolaetin 7-O-[6'''-O-acetyl]-allosyl(1→2)glucoside

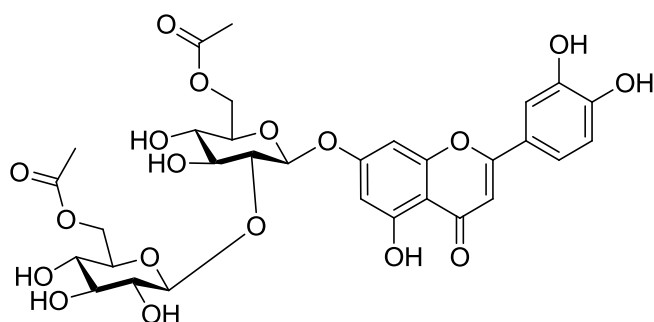


27 4'-O-methylhypolaetin 7-O-[6'''-O-acetyl]-allosyl(1→2)glucoside

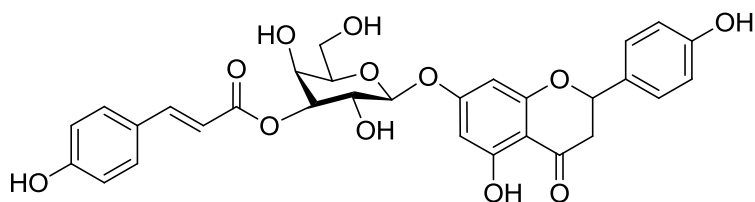


Tablo 16h: Tespiti yapılan fenolik maddeler

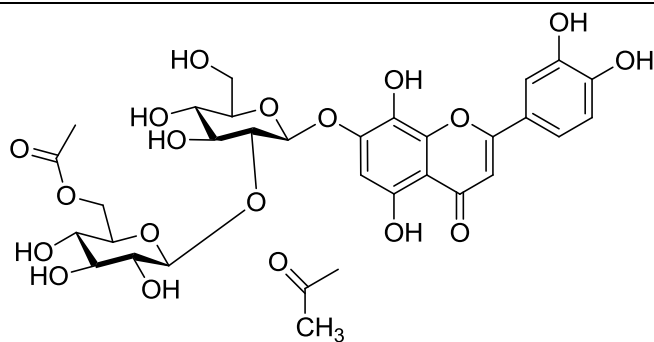
28 Luteolin 7-O-[6'''-O-acetyl]-allosyl-(1→2)-[6''-O-acetyl]-glucoside



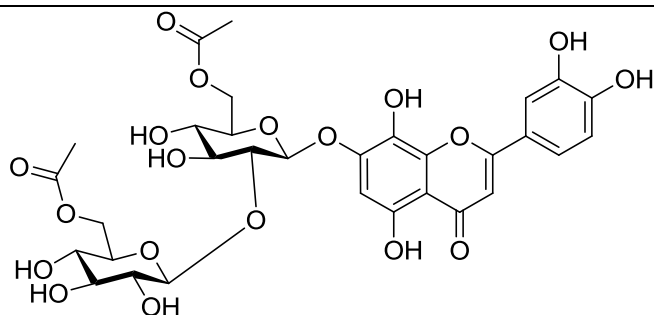
29 Naringenin coumaroylglucoside



30 Acetyl hypolaetin 7-O-[6'''-O-acetyl]-allosyl-(1→2)-glucoside

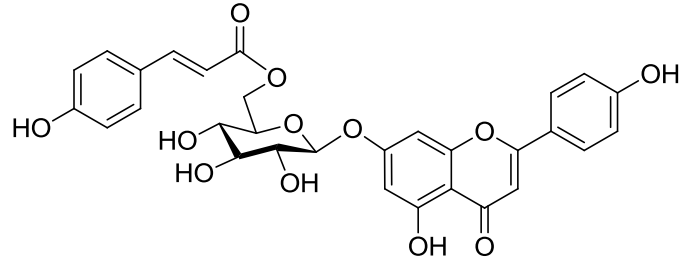


31 Hypolaetin 7-O-[6'''-O-acetyl]-allosyl-(1→2)-[6''-O-acetyl]-glucoside

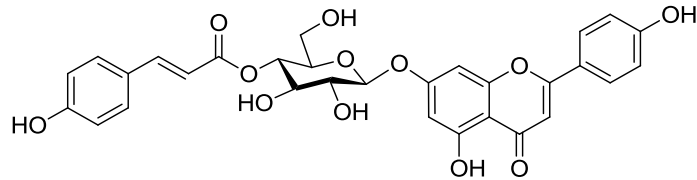


Tablo 16i: Tespiti yapılan fenolik maddeler

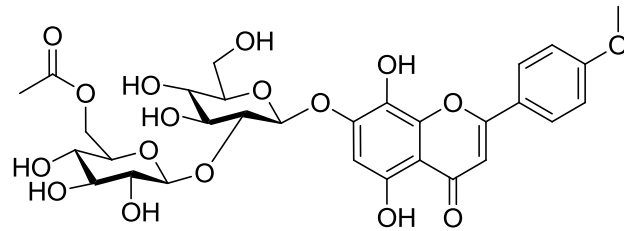
32 Apigenin 7-(6''-*p*-coumaroylglucoside)



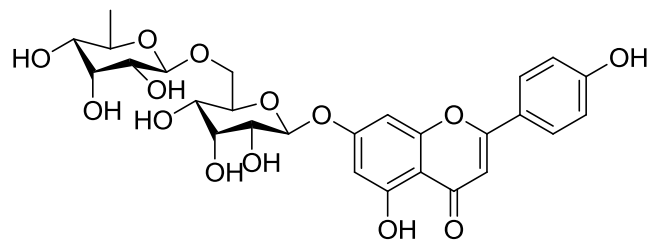
33 Apigenin 7-(4''-*p*-coumaroylglucoside)



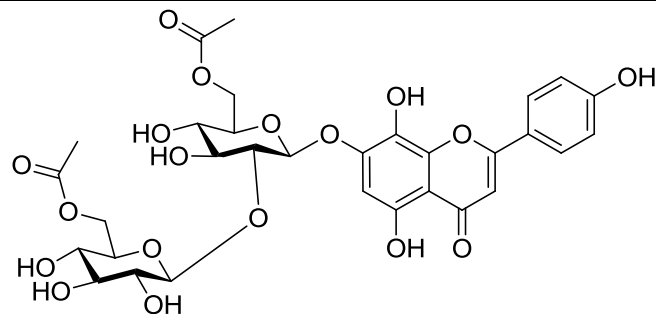
34 4'-*O*-methylisoscuteallarein 7-*O*-[6'''-*O*-acetyl]-allosyl(1→2)glucoside



35 Apigenin rutinoside

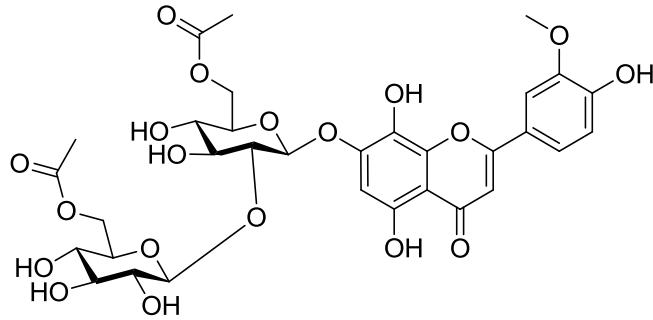


36 Isoscuteallarein 7-*O*-[6'''-*O*-acetyl]-allosyl-(1→2)-[6''-*O*-acetyl]-glucoside

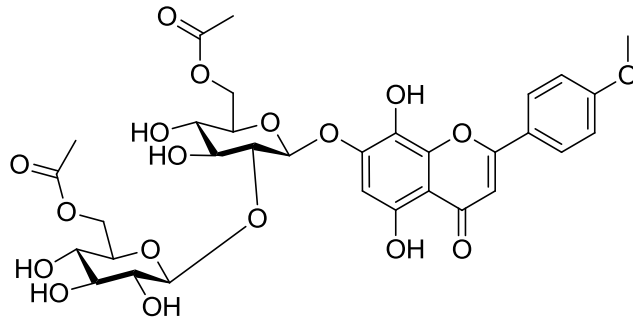


Tablo 16i: Tespiti yapılan fenolik maddeler

37 3'-O-methylhypolaetin 7-O-[6'''-O-acetyl]-allosyl-(1→2)-[6''-O-acetyl]-glucoside

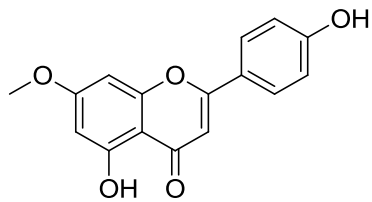


38 4'-O-methylisoscuteallarein 7-O-[6'''-O-acetyl]-allosyl-(1→2)-[6''-O-acetyl]-glucoside

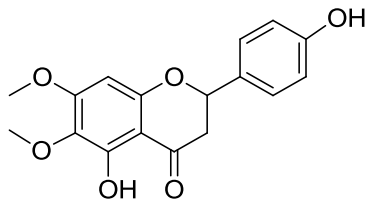


Flavonoit aglikonlar

39 Genkwanin (7-O-methylapigenin)

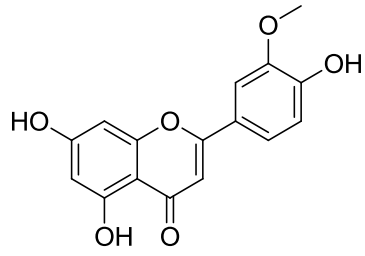


40 Cirsimaritine

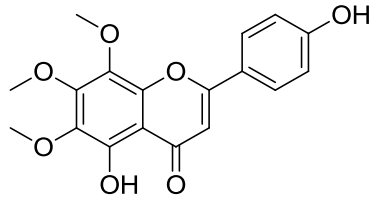


Tablo 16j: Tespiti yapılan fenolik maddeler

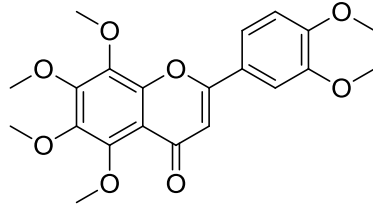
41 Chrysoeriol (3'-O-methyluteolin)



42 Xanthomicrol



43 Nobiletin



5. TARTIŞMA

Sideritis L. türleri Türkiye’de yaygın olarak yetişmesine rağmen halk ilacı ve çay olarak kullanıldığı hakkındaki ilk kayıt E. Sezik ve N. Ezer tarafından 1983 yılında yayınlanmıştır⁶. N. Ezer’in *Sideritis congesta* üzerindeki doktora tezindeki bilgiler⁸⁹ ve ilâ veler bu yayında bulunmaktadır. Bu yayına göre halk ilacı ve çay olarak çalıştığımız türlerden *S. congesta*, *S. condensata* subsp. *arguta*, *S. argyrea*, ve *S. libanotica*’nın kullanıldığı anlaşılmaktadır.

Daha sonra yapılan çalışmalarda *S. congesta*’nın^{8,124}, *S. arguta*’nın^{7,124}, *S. libanotica* subsp. *linearis*’in^{8, 10, 11, 110, 111, 118, 124, 125}, ve *S. argyrea*’nın¹²⁴ halk ilacı olarak değişik amaçlarla kullanıldığı tespit edilmiştir. Ö. Çelikel tarafından hazırlanan Yüksek Lisans çalışmasında halk ilacı olarak *S. congesta*’nın Kayseri civarında kullanıldığı belirtilmektedir¹⁰⁸. *S. congesta* Akdeniz Bölgesi bitkisi ve Kayseri civarında yetişmesi mümkün değildir. Diğer taraftan H. Duman ve ark. tarafından yapılan çalışmada da bu bölgede yetiştiği ile ilgili herhangi bir bilgi bulunmamaktadır⁵. Bu bilgi de tespitimizi doğrular niteliktedir. Bu bilgiyi yanlış tayin olarak değerlendirmek gerekir. Üzerinde çalıştığımız *Sideritis* türlerinin kullanılış amaçları Tablo 12’de bulunmaktadır.

5.1. Biyolojik Aktivite Çalışmaları

Araştırma yaptığımız türler üzerinde değişik biyolojik aktivite çalışmaları yapılmıştır. Bu konudaki bilgiler teorik bilgiler kısmında sunulmuştur. Tartışma kısmında çalışılan türler esas alınarak kısa bir değerlendirme yapılacaktır. Biyolojik aktivite çalışmalarında çoğunlukla değişik çözücülerle elde edilen fakat herhangi bir madde üzerinden standardize edilmemiş olan ekstraktlar kullanılmıştır. Bu önemli bir

eksiklidir. Bazen de izole edilen maddeler üzerinden biyolojik aktivite çalışmaları yapılmıştır.

Sideritis condensata subsp. *arguta*'da antioksidan aktivite^{26,86,133}, antispazmodik etki³², antienflamatuvar etki²⁷, antimikrobiyal etki¹⁴⁵, diüretik etki³⁴ ve butirilkolinesteraz inhibitör aktivitenin⁸⁶ tayin edildiği bir çalışma bulunmaktadır.

Sideritis congesta'nın antioksidan etkisi^{26,133} ve aseton ekstresi ve izole edilen diterpenlerin antioksidan etkisi²⁰ çalışılmıştır. Antienflamatuvar etki²⁷, analjezik etki¹⁴⁴, diüretik etki³⁴, asetilkolinesteraz ve butirilkolinesteraz inhibitör aktivite²⁰ tespit edilmiştir. Ekstre üzerinde, antimikrobiyal aktivite¹⁴⁵, uçucu yağının antimikrobiyal etkisi²⁹ üzerine yapılan çalışmalar bulunmaktadır.

S. erythrantha subsp. *cedretorum* üzerinde Güvenç ve ark. tarafından yapılan çalışmada antioksidan etki görülmemiş¹³³, uçucu yağında çok zayıf antioksidan etki bulunmuştur, araştırmacılar ayrıca uçucu yağının değişik mikroorganizmalar üzerindeki etkisine yönelik çalışmalar yapmışlardır¹⁶⁰.

S. libanotica subsp. *linearis* ekstreleri kullanılarak antioksidan etki tayini ile ilgili üç çalışma bulunmaktadır^{37,135,141}. Demirtaş ve ark. izole ettikleri maddeler üzerinde de antioksidan tayinini tekrarlamış³⁷; Ezer ve ark. antimikrobiyal etki üzerinde¹⁴⁵ Yeşilada ve ark. antienflamatuvar etki²⁷ çalışmaları yapmışlardır. Demirtaş ve ark. bitkinin metanolik ekstresinin sıçan beyin tümör hücrelerine de etkili olduğunu göstermişlerdir³⁶.

Sideritis libanotica subsp. *violascens* ekstresinin değişik mikroorganizmalar üzerindeki etkisi çalışılmıştır¹⁵².

S. argyrea ekstresinin¹⁴⁵ ve elde edilen uçucu yağın²⁹ antimikrobiyal etkisinin yanında, Kılıç ve ark. bitkiden izole edilen bazı diterpenlerin antimikrobiyal etkileri üzerinde çalışmışlardır¹⁸. Yeşilada ise bitki ekstresinin antienflamatuvar etkisi üzerinde çalışmıştır²⁷.

S. hololeuca üzerinde antibakteriyel etkinin çalışıldığı Yüksek Lisans tezi bulunmaktadır¹⁵².

5.2. Uçucu Yağlar Üzerinde Yapılan Çalışmalar

Sideritis türlerinin uçucu yağları üzerinde çok sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu kısımda sadece araştırma yapılan türlerdeki çalışmalardan kısaca bahsedilecektir. İlk çalışma 1996 yılında N. Ezer tarafında 4 *Sideritis* türü üzerinde yapılmıştır. Bunlardan ikisi *S. congesta* ve *S. argyrea*'dır¹³. İkinci çalışma ise K.H.C. Başer tarafından 2 *Sideritis* türü üzerinde yapılan çalışmada türlerden biri *S. condensata* subsp. *arguta*'dır¹⁴. *S. argyrea*¹⁵, *S. congesta*^{53,54,61,64}, *S. erythrantha* subsp. *cedretorum*^{16,52}, *S. hololeuca*¹⁵ ve *S. libanotica* subsp. *linearis*⁶⁰ üzerinde çalışmaların yapıldığı görülmektedir. En çok çalışma *S. congesta* uçucu yağları üzerinde yapılmıştır. Çalışmalarda en çok bulunan maddeler tablo 1'de özetlenmiştir.

5.3. Diterpenler Üzerinde Yapılan Çalışmalar

Sideritis türlerinin diterpenleri üzerinde yine birçok çalışma yayınlanmış, araştırmamızda çalışılan türlerden *S. argyrea* üzerinde G. Topçu ve ark.⁷⁴ daha sonra Kılıç¹⁸ bir çalışma yayınlamıştır. *Sideritis congesta* üzerinde Öktemer⁷⁸ ve Topçu ve ark.²⁰ çalışmışlardır. *S. libanotica* subsp. *linearis*³⁷ ve *S. arguta*⁸⁶ üzerinde birer araştırma bulunmaktadır. Çalışmalarda tespit edilen maddeler Tablo 2-5'de özetlenmiştir.

5.4. Fenolik Maddeler Üzerinde Yapılan Çalışmalar

Sideritis türlerinin fenolik maddeleri üzerinde yapılan çalışmalar ise sadece *S. congesta*, *S. condensata* subsp. *arguta* ve *S. libanotica* subsp. *linearis* türleriyle ilgilidir. *S. congesta*'da petrol eteri ekstresinde E. Sezik ve N. Ezer tarafında salvigenin, krizoeriyol-7-glikozit, ve krizoeriyol-7-diglikozit izole edilmiştir^{21,89}. *S. congesta* ve *S. arguta*'da Erkan ve ark. tarafından yapılan çalışmada bitki materyalleri metanol, etil asetat ve asetonla ardışık olarak ekstre edilmiş ve ekstratlar üzerinde araştırma yürütülmüştür. Bu ekstratlar asit hidrolize tabii tutulmuş elde edilen çözelti üzerinde çalışılmıştır. Dolayısıyla analiz sonuçlarında sadece aglikonlar bulunmuştur. Ekstrelerin analizinde HPLC-DAD kullanılmış ve maddelerin teşhisleri retansiyon zamanlarına göre yapılmıştır. Bu bulgulara göre serbest flavonoidler (kersetin, apigenin, mirsetin ve kemferol) ve sinamik asit türevleri (rozmarinik asit, ferulik asit, kafeik asit, *p*-kumarik asit ve klorojenik asit) tespit edilmiştir. Kersetin sadece *S. arguta*'da tespit edilmiş diğer maddeler her iki türde de bulunmuştur²⁶.

Sideritis libanotica subsp. *linearis* üzerinde yapılan Yüksek Lisans Tezinde bitkinin toprak üstü kısımlarından 3 flavonoid izole edilmiştir. Kromatografik yöntemlerle (kolon kromatografisi ve PTLC) saflaştırılan maddelerin spektroskopik yöntemlerle (1D-NMR, 2D-NMR) yapıları belirlenmiştir. İzole edilen maddeler: 3'-O-metilhipoletin, 3'-O-metilhipoletin-7-O-[(6'''-O-asetil- β -D-allopiranosil-(1 $\rightarrow$ 2)-6''-O-asetil- β -D-glikopiranoz)] ve 3'-O-metilhipoletin-7-O- β -D-allopiranosil- β -D-glikopiranoz]] olarak tespit edilmiştir³⁸. Bu çalışmada ekstraksiyon sırasında bitki 2 saat basınç altında kaynatılmıştır. Bu işlemin neden yapıldığı belli değildir. Alışılmamış ve kullanılması yanlış bir ekstraksiyon yoludur. Bu şekilde bir ekstraksiyon, ekstratta bulunan maddelerin bozulmasına yol açma ihtimali yüksektir. Dolayısıyla sonuçlar şüpheli

olarak değerlendirilmiştir. Son olarak *Sideritis libanotica* subsp. *linearis* metanol ekstresinden spektroskopik yöntemlerle (NMR, GC-MS, HPLC, IR ve UV) 3'-O-metilhipoletin 7-O-[6'''-O-asetil- β -D-allopiranosil-(1→2)]-6''-O-asetil- β -D-glikopiranozit tespit edilmiştir. Bu maddelerin yüksek antioksidan özellik gösterdiği aynı çalışmada gösterilmiştir³⁷.

Sideritis türleri üzerinde yapılan aktivite çalışmalarında etkinin flavonoidler ve fenolik maddelerinden dolayı olduğu anlaşılmıştır. Özellikle son yıllarda bilimsel anlamda en çok dikkat çeken antioksidan etkiler ve antienflamatuvar, antimikrobiyal, antiülser, hipolipidemik ve antikanser etkilere sahip diğer biyolojik etkileri sebebiyle *Sideritis* türleri üzerinde çalışmalar önem kazanmaktadır. Bahsi geçen bu önemli etkilerin yanında *Sideritis* türleri üzerinde taksonomik problemler ve türler arası hibritlerin sınıflandırılması bakımından morfolojik ayırımlarda önemli güçlükler bulunmaktadır. Kimyasal yapıların aydınlatılması bu açıdan da önemlidir.

Çalışmamızda Toros Dağları'ndan toplanan endemik *Sideritis argyrea*, *S. erythrantha* subsp. *cedretorum*, *S. hololeuca*, *S. libanotica* subsp. *violascens*, *S. congesta*, *S. libanotica* subsp. *linearis*, *S. condensata* subsp. *arguta*'nın metanol ve su ekstraktlarının son yıllarda gelişen LC/DAD/ESI-MSⁿ ile analizinde 43 fenolik yapıda madde tespit edilmiştir. Bulunan maddeler hidroksisinnamik asit türevleri, feniletanoit glikozitler ve flavonoid-7-O-glikozitler, flavonoid asetilglikozitler ve aglikonlar olarak 5 grup altında toplanmıştır.

5.4.1. Hidroksisinnamik asit türevleri

Bu grupta toplam 4 madde tespit edilmiştir. Bu maddeler **kinik asit, 3-kafeoilkinik asit, 5-kafeoilkinik asit ve feruloilkinik asittir. 5-kafeoilkinik asit** bütün türlerin hem metanol hem su ekstraktlarında tespit edilmiştir. **Feruloilkinik asit** ise bu grupta en az rastlanan maddedir. Daha

önce **3-kafeoilkinik asit**, Erkan ve ark. yaptığı çalışmada *S. congesta* ve *S. arguta*'da tespit edilmiştir²⁶. **5-kafeoilkinik asit** ve **feruloilkinik asit** ise *S. perfoliata*⁴⁰, *S. taurica*⁴⁰ ve *S. scardica*^{39,40} türünde bulunmuştur.

5.4.2. Feniletanoit glikozitler

Bu grupta **Ekinokozit**, **forsitozit B**, **verbaskozit**, **forsitozit A**, **Ekinakozit izomeri**, **samiozit**, **izoverbaskozit** ve **lökoseptozit A** tespit edilmiştir. **Forsitozit B**, **verbaskozit**, **forsitozit A**, **izoverbaskozit** ve **lökoseptozit A** bütün türlerin metanol ve su ekstraktlarında tespit edilmiştir. En az rastlanan madde ise **ekinakozit izomeri** olduğu görülmüştür. Çalışılan türlerde daha evvel bu maddelere rastlanmamıştır. **Ekinokozit** daha evvel *S. perfoliata*⁴⁰ ve *S. scardica*'da^{39,40}; **verbaskozit** *S. perfoliata*^{22,50,102}, *S. lycia*⁹³, *S. ozturkii*⁷⁹, *S. stricta*^{23,28}, *S. brevibracteata*⁹⁷, *S. scardica*^{39,40,101}, *S. trojana*²⁴, *S. taurica*'da⁴⁰; **forsitozit A** ve **samiozit** *S. perfoliata*⁴⁰, *S. taurica*⁴⁰ ve *S. scardica*'da⁴⁰; **izoverbaskozit** Balkanlar'dan toplanan *S. scardica*'dan⁴⁰; **lökoseptozit A**, *S. lycia*⁹³, *S. ozturkii*⁷⁹, *S. perfoliata*^{40,102}, *S. taurica*⁴⁰ ve *S. scardica*'dan^{39,40} izole edilmişlerdir. **Forsitozit B** ilk kez Türkiye'de yetişen bir *Sideritis* türünden izole edilmiştir.

5.4.3. Flavonoit-7-O-glikozitler

Bu grupta apigenin glikoziti, ayrıca **hipoletin**, **izoskutellarein** ve **apigenin 7-O-allosil(1→2)glikozitleri** ve **4'-metilizoskutellarein 7-O-allosil(1→2)glikozitleri** tespit edilmiştir. *S. congesta* dışında bütün türler **apigenin glikozitlerini** taşımaktadır. Türkiye'de *Sideritis* türlerinden ilk kez E. Sezik ve N. Ezer tarafından bu gruptaki bir madde olan krizoeriyol glikozitleri elde edilmiştir^{21,89}. **Apigenin glikoziti** daha önce *S. taurica*^{40,100}, *S. albiflora*⁹⁵, *S. phrygia*⁹⁹, *S. condensata*⁹⁶ ve *S. scardica*'dan⁴⁰ izole edilmiştir. **Hipoletin** ve

izoskutellarein 7-O-allosil(1→2) glikozitler ise *S. taurica*^{40,100}, *S. perfoliata*⁴⁰ ve *S. scardica*'dan^{39,40} izole edilmiştir. **4'-O-metilizoskutellarein 7-O-allosil (1→2) glikozitler** ise *S. perfoliata*⁴⁰, *S. scardica*^{39,40}, ve *S. taurica*'da⁴⁰ tespit edilmiştir. **Apigenin 7-O-allosil glikozit** Türkiye'de ilk kez bir *Sideritis* türünde bulunmuştur.

5.4.4. Flavonoit Asetilglikozitler

Bu grupta toplam 21 madde tanımlanmıştır. **İzoskutellarein ve hipoletin 7-O-allosil-(1→2)-[6''-O-asetil]-glikozit**, Türkiye'den toplanan *S. taurica*⁴⁰ ve Balkanlar'dan toplanan *S. scardica*'da⁴⁰ daha önce gösterilmiştir. **Hipoletin 7-O-allosil-(1→2)-[6'''-O-asetil]-glikozit**, *S. lanata*¹⁰³, *S. brevibracteata*⁹⁷, *S. perfolita*⁴⁰, *S. taurica*⁴⁰ ve *S. scardica*'da^{39,40} bulunmuştur. **Apigenin 7-O-[6'''-O-asetil]-allosil-(1→2)glikozit**, *S. perfolita*, *S. taurica* ve *S. scardica*'da⁴⁰; **luteolin 7-O-allosil-(1→2)-[6''-O-asetil]-glikozit** *S. scardica*'da⁴⁰; **luteolin-[6'''-O-asetil]-7-O-allosil-(1→2)glikozit**, *S. perfolita* ve *S. scardica*'da⁴⁰; **izoskutellarein 7-O-[6'''-O-asetil]-allosil(1→2)glikozit** *S. stricta*^{23,28}, *S. perfoliata*^{40,102}, *S. lanata*¹⁰³, *S. brevibracteata*⁹⁷, *S. trojana*²⁴, *S. taurica*⁴⁰, *S. perfoliata*⁴⁰ ve *S. scardica*'da^{39,40} tespit edilmiştir. **3'-O-metilhipoletin 7-O-allosil-(1→2)-[6''-O-asetil]-glikozit** Balkanlardan toplanan *S. scardica*'da³⁹ aynı molekülün **[6'''-O-asetil]** formu ise *S. lanata*¹⁰³, *S. perfoliata*⁴⁰, *S. taurica*⁴⁰ ve *S. scardica*'da^{39,40} bulunmuştur. **4'-O-metilhipoletin-[6'''-O-asetil]-7-O-allosil-(1→2)glikozit**, *S. perfoliata*^{40,102}, *S. brevibracteata*⁹⁷, *S. trojana*²⁴, *S. lycia*⁹⁰ ve *S. scardica*'da^{40,101} gösterilmiştir. **Luteolin**'nin çift asetilli formu *S. scardica*⁴⁰, **hipoletinin** çift asetilli formu ise *S. brevibracteata*⁹⁷, *S. perfoliata*, *S. taurica* ve *S. scardica*'da⁴⁰ tespit edilmiştir. Daha evvel **apigenin 7-(4''-p-kumoroilglikozit)** formu ilk kez N. Ezer tarafından *S. perfoliata*'da gösterilmiştir²². Bununla birlikte, **(6''-p-kumoroilglikozit)** formunun varlığı Petreska ve ark. tarafından yapılan çalışmada; *S. perfoliata*, *S. taurica* ve

S. scardica'da tespit edilmiştir⁴⁰. **4'-O-metilizoskutellarein-[6'''-O-asetil]-7-O-allosil-(1→2)glikozit** formu ise yine bir çok türde tespit edilmiştir bu türler: *S. perfoliata*^{40,102} ve *S. trojana*²⁴, *S. taurica*⁴⁰ ve *S. scardica*^{39,40}. **İzoskutellarein-[6'''-O-asetil]-7-O-allosil-(1→2)-[6''-O-asetil]-glikozit** ilk kez Türkiye'den Şahin ve ark. tarafından yapılan çalışmada *S. stricta*'dan izole edilmiştir²³. Daha sonra bu madde *S. perfoliata*^{40,102}, *S. brevibracteata*⁹⁷, *S. taurica*⁴⁰ ve *S. scardica*'da^{39,40} tespit edilmiştir. **3'-O-metilhipoletin-[6'''-O-asetil]-7-O-allosil-(1→2)-[6''-O-asetil]-glikozit** ilk kez Türkiye'de *S. lycia*'dan N.Ezer tarafından izole edilmiştir⁹⁰ ayrıca *S. perfoliata*, *S. taurica* ve *S. scardica*'da varlığı tespit edilmiştir⁴⁰. Çalıştığımız türlerden *S. libanotica* subsp. *linearis*'de bu grupta daha önceden sadece bu maddenin tespiti yapılmıştır^{37,38}. **4'-O-metilizosuktellarein-[6'''-O-asetil]-7-O-allosil-(1→2)-[6''-O-asetil]-glikozit'i** ise *S. taurica*⁴⁰ ve *S. scardica*'da^{39,40} bulunmuştur. Türkiye *Sideritis*'lerinde ilk kez, **naringenin kumoroilglikozit** ve **apigenin rutinozit** tespit edilmiştir.

5.4.5. Flavonoit Aglikonlar

Genkvanin, **sirsimaritin**, **krizoeriyol**, **ksantomikrol** ve **nobiletin** tespit edilen aglikonlardır. *S. argyrea*'nın metanol ekstresi bütün aglikonları içermekte su ekstresinde ise hiçbirini görülmemektedir. Çalıştığımız *S. libanotica* türlerinde ise yine bu yapılara rastlanmamıştır. Daha önce sadece **sirsimaritin**, *S. lycia*'dan⁹⁰ ve **ksantomikrol** *S. stricta*'dan^{23,28} izole edilmiştir. **Genkvanin** ve **nobiletin** yine ilk kez tespiti yapılan maddeler arasındadır.

5.4.6. *Sideritis libanotica*'nın 2 alt türünün karşılaştırılması

Sideritis libanotica'nın iki alt türü arasında fenolik maddeler bakımından bazı farklılıklar bulunmaktadır. Bu farklar Tablo 17'de

görülmektedir. Kısaca belirtirsek *S. libanotica* subsp. *violascens*'in sulu ekstresinde (4), (14), (19), (26), (28), (36) ve (37) bulunmamakta ancak bu maddeler *linearis* alttüründe görülmüştür. Buna mukabil, *S. libanotica* subsp. *linearis*'te (18) ve (25) maddeleri tespit edilmemiştir. Metanol ekstresinde, su ekstresinde görülmeyen (17), *S. libanotica* subsp. *linearis*'te görülmüştür. Metanol ekstresinde sulu ekstrede görülen (28) görülmemiştir. Sulu ekstrede görülmeyen (30), *S. libanotica* subsp. *violascens*'in metanol ekstresinde görülmekte buna mukabil *S. libanotica* subsp. *linearis*'in metanol ekstresinde görülmemektedir. Sulu ekstrede *S. libanotica* subsp. *violascens*'te görülmeyen (31), metanollü ekstrede ortaya çıkmıştır.

5.4.7. *Sideritis congesta* ve *S. condensata* subsp. *arguta* türünün karşılaştırılması

Sideritis congesta ve *S. condensata* subsp. *arguta* taksonomik olarak birbirine yakındır dolayısıyla polifenollerini karşılaştırılacaktır. *S. congesta*'nın her iki ekstresinde görülmeyen (4), (5), (15), (21), (22), (23), (37), (39), (40), (43), *S. condensata* subsp. *arguta*'da görülmüştür. *S. condensata* subsp. *arguta*'da bulunmayan (16), (25), (28) numaralı maddeler *S. congesta*'da tespiti yapılmıştır.

Genel olarak türlerin farklı ekstreleri, içerdikleri maddeler açısından sayı açısından çok farklılık göstermemekte 18 ila 27 arasında madde içermektedir. Ancak miktarları açısından farklılıklar bulunmaktadır. *S. congesta*'nın her iki ekstresi 22 madde taşımakta bu maddelerin 17 tanesi ortaktır. Feniletanoit glikozitlerinin tamamı ortaktır ancak miktarlar arasında farklılıklar olması doğaldır. *S. libanotica* subsp. *violascens*'in su ekstresinde 18 ve metanol ekstresinde 20 madde bulunmuştur. Bu maddelerin 6'sı feniletanoit glikoziti olmak üzere 15 madde ortaktır. *S. libanotica* subsp. *linearis*'in her iki ekstresinde 20 tanesi ortak olmak üzere su ekstresinden 26 ve metanol ekstresinde 25 madde bulunmuştur. *S.*

erythrantha subsp. *cedretorum*'un su ekstresinde 20 ve metanol ekstresinde 25 madde tanımlanmıştır. Burada 17 maddenin ortak olduğu tespit edilmiştir. *S. argyrea*'da su ekstresinde 16 tanesi ortak olmak üzere 25, metanol ekstresinde ise 29 madde bulunmuştur. *S. condensata* subsp. *arguta*'da ise 18'i ortak olmak üzere 27'şer madde bulunmuştur. Son olarak *S. hololeuca*'da 17'si ortak olmak üzere 22'şer madde tespit edilmiştir.

Tablo 17a: Sideritis türlerinin fenolik maddeleri

Madde:	S. l. ssp. l. (Su)	S. l. ssp. l. (MeOH)	S. l. ssp. v. (Su)	S. l. ssp. v. (MeOH)	S. e. ssp. ced. (Su)	S. e. ssp. ced. (MeOH)	S. arg. (Su)	S. arg. (MeOH)	S. c. (Su)	S. c. (MeOH)	S. c. ssp. arg. (Su)	S. c. ssp. arg. (MeOH)	S. h. (Su)	S. h. (MeOH)
Hidroksinamik türevleri	3	3	2	2	2	3	2	2	2	2	2	3	3	3
1 Quinic acid		+		+		+		+		+		+		+
2 3-caffeoylquinic acid	+		+		+		+		+		+		+	
3 5-caffeoylquinic acid	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4 Feruloylquinic acid	+	+				+						+	+	+
Feniletanoitglikozitleri	7	6	6	6	8	7	8	7	6	5	7	6	6	6
5 Echinacoside					+	+	+	+			+	+		+
6 Forsythoside B	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7 Verbascoside	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
8 Forsythoside A	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
9 Echinacoside isomer	+				+		+							
10 Samioside	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+		+	
11 Isoverbascoside	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
12 LeucoseptosideA	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Flavonoit-7-O-diglikozitleri	2	3	2	2	1	2	3	1	2	1	1	3	3	2
13 Hypolaetin 7-O-allosyl-(1→2)glucoside							+		+			+	+	
14 Isoscutellarein7-O-allosyl-(1→2)glucoside	+	+					+					+		
15 Apigenin glucoside	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+	+	+
16 4'-O-methylisoscutellarein 7-O-allosyl-(1→2)glucoside			+	+	+	+			+	+				
17 Apigenin7-O-allosyl-(1→2)glucoside		+											+	+
Flavonoitasetilglikozitleri	14	13	8	10	7	11	12	14	11	13	13	15	10	11
18 Isoscutellarein7-O-allosyl-(1→2)-[6''-O-acetyl]-glucoside			+	+	+	+		+	+	+	+		+	+
19 Hypolaetin7-O-allosyl-(1→2)-[6''-O-acetyl]-glucoside	+	+			+	+	+	+	+		+	+	+	
20 Hypolaetin 7-O-[6'''-O-acetyl]-allosyl-(1→2)glucoside	+	+	+	+			+	+	+	+	+	+		+
21 Apigenin7-O-[6'''-O-acetyl]-allosyl-(1→2)glucoside		+		+	+			+			+	+		+
22 Luteolin7-O-allosyl-(1→2)-[6''-O-acetyl]-glucoside							+				+	+		
23 Luteolin7-O-[6'''-O-acetyl]-allosyl-(1→2)glucoside							+				+			
24 Isoscutellarein7-O-[6'''-O-acetyl]-allosyl-(1→2)glucoside	+	+	+	+	+			+	+	+		+	+	+
25 3'-O-methylhypolaetin 7-O-[6''-O-acetyl]-allosyl-(1→2)glucoside				+			+	+	+	+				
26 3'-O-methylhypolaetin 7-O-[6'''-O-acetyl]-allosyl-(1→2)glucoside	+	+			+		+		+	+	+	+	+	+
27 4'-O-methylhypolaetin 7-O-[6'''-O-acetyl]-allosyl-(1→2)glucoside		+					+							

Tablo 17b: *Sideritis* türlerinin fenolik maddeleri

Madde:	S. l. ssp. l. (Su)	S. l. ssp. l. (MeOH)	S. l. ssp. v. (Su)	S. l. ssp. v. (MeOH)	S. e. var. c. (Su)	S. e. var. ced. (MeOH)	S. arg. (Su)	S. arg. (MeOH)	S. c. (Su)	S. c. (MeOH)	S. c. ssp. arg. (Su)	S. c. ssp. arg. (MeOH)	S. h. (Su)	S. h. (MeOH)
28	+				+	+	+	+		+				
29	+		+									+		
30	+						+	+		+		+		
31	+	+					+	+	+	+	+	+	+	
32	+	+	+		+	+		+		+	+	+	+	+
33	+	+	+		+	+		+		+	+	+	+	+
34	+		+		+	+		+	+	+		+	+	+
35	+	+	+		+	+	+	+	+		+	+	+	+
36	+	+							+	+		+		+
37	+	+				+	+	+			+	+	+	+
38		+				+			+	+	+	+		
Flavonoitaglikonlar	-	-	-	-	2	2	-	5	1	1	4	-	-	-
39					+	+		+			+			
40					+	+		+			+			
41								+						
42								+	+	+	+	+		
43								+			+			
Toplam:	26	25	18	20	20	25	25	29	22	22	27	27	22	22

S. l. ssp. l. *Sideritis libanotica* subsp. *linearis* **S. l. ssp. v.** *Sideritis libanotica* subsp. *violascens* **S. e. ssp. ced.** *Sideritis erythrantha* subsp. *cedretorum*

S. arg. *Sideritis argyrea* **S. c. ssp. arg.** *Sideritis condensata* subsp. *arguta* **S. c.** *Sideritis congesta* **S. h.** *Sideritis hololeuca*

6. SONUÇ

Toros Dağları'ndan toplanan endemik *Sideritis argyrea*, *S. erythrantha* subsp. *cedretorum*, *S. hololeuca*, *S. libanotica* subsp. *violascens*, *S. congesta*, *S. libanotica* subsp. *linearis*, *S. condensata* subsp. *arguta*'nın metanol ve su ekstrahelerinin kimyasal yapılarının değerlendirilmesi amacıyla yapılan çalışmamız sonucunda bitkilerde flavonoid asetil glikozitlerinin daha çok bulunduğu, feniletanoit glikozitlerinin de bunu takip ettiği tespit edilmiştir.

Birbirine yakın türler arasında tespit edilen fenolik maddeler bakımında bazı farklılıklar varsa da kemotaksonomik ayırım yapılmasının mümkün olduğu söylenemez. Çünkü bazı türlerde su ekstrahelerinde bulunmayan madde, metanol ekstresinde çıkmış veya tersi bir durum söz konusudur. Dolayısıyla taksonomik bir değerlendirme yapılması şimdilik mümkün gözükmemektedir.

Çalışmamız LC/DAD/ESI-MSⁿ yöntemiyle veya diğer yöntemlerle yukarıda adı geçen türler üzerinde polifenoller açısından yapılan en ayrıntılı çalışmadır. Araştırmamızda kullanılan yöntemin diğer *Sideritis* türlerinde uygulamasının konuya daha geniş bir bakış açısı getireceği aşikardır.

Çalışmamız sonucunda toplam 43 madde tespit edilmiş. *S. congesta*'nın su ve metanol ekstresinde 22'ser; *S. condensata* subsp. *arguta*'nın su ve metanol ekstresinde 27'ser; *S. hololeuca*'nın su ve metanol ekstresinden 22'ser madde; *S. libanotica* subsp. *linearis*'in su ekstresinden 26 ve metanol ekstresinden ise 25 madde; *S. libanotica* subsp. *violascens*'in su ekstresinden 18 ve metanol ekstresinde 20 madde; *S. erythrantha* subsp. *cedretorum*'un su ekstresinden 20 ve metanol ekstresinden 25 madde; son olarak *S. argyrea*'nın su ekstresinde 25 ve metanol ekstresinden 29 madde tespit edilmiştir. En az madde *S.*

libanotica subsp. *violascens*'ın sulu ekstresinde (18), en çok madde ise *S. argyrea*'nın metanollü (29) ekstresinde tespit edilmiştir.

S. argyrea, *S. erythrantha* subsp. *cedretorum*, *S. hololeuca* ve *S. libanotica* subsp. *violascens*'ın fenolik yapıları ilk kez aydınlatılmıştır.

7. ÖZET

Toroslar'da yetişen 7 endemik *Sideritis* türünün fenolik maddeleri

Sideritis türleri Türkiye'de geniş bir yayılım göstermekte ve 55 takson (%78 endemizm oranı) ile temsil edilmektedir. Endemik türlerin çoğu Anadolu'da çay ve halk ilacı olarak kullanılmaktadır. Yapılarında bulunan fenolik maddeler, uçucu yağlar ve diterpenlerin etkiden sorumlu oldukları belirtilmektedir. Türkiye'deki *Sideritis* türlerinin bihassa uçucu yağları ve diterpenleri ile ilgili çok sayıda çalışma yapılmıştır. Fenolik yapıdaki maddeleri üzerindeki çalışmalar ise kısıtlıdır.

Çalışmamızın amacı Toros Dağları'nda yetişen çay ve halk ilacı olarak kullanılan endemik 7 *Sideritis* türünün (*S. argyrea*, *S. erythrantha* subsp. *cedretorum*, *S. congesta*, *S. condensata* subsp. *arguta*, *S. libanotica* subsp. *linearis*, *S. libanotica* subsp. *violascens* ve *S. hololeuca*) su ve metanol ekstraktlarında bulunan fenolik maddelerin LC/DAD/ESI-MSⁿ yöntemi kullanılarak incelenmesidir.

Çalışma sonucunda 5 grup fenolik madde bulunmuştur: hidroksisinnamik asit türevleri, feniletanoit glikozitleri, flavonoit-7-O-glikozitleri, flavonoit asetilglikozitler ve flavonoit aglikonları. Türlerin su ve metanol ekstraktları 18 ila 27 arasında madde taşımaktadır. Çalışmamızda farklı yapıda toplam 43 fenolik madde tespit edilmiştir. Türlerde en çok flavonoit asetilglikozit yapıdaki maddeler bulunmaktadır ; bunu feniletanoit glikozit yapısındaki maddeler takip etmektedir.

Çalışmamız *S. argyrea*, *S. erythrantha* subsp. *cedretorum*, *S. libanotica* subsp. *violascens* ve *S. hololeuca*'nın fenolik maddeleri üzerindeki ilk çalışmadır. Diğer taraftan *S. congesta*, *S. condensata* subsp. *arguta*, *S. libanotica* subsp. *linearis*'in fenolik maddeleri üzerindeki ayrıntılı ilk çalışmadır.

Anahtar Kelimeler: *Sideritis*, Fenolik maddeler, LC/DAD/ESI-MSⁿ

8. SUMMARY

Phenolic substances of seven endemic *Sideritis* species growing on Toros Mountains

Sideritis species wide spread in Anatolia and are represented by 55 taxons (ratio of endemism being 78%). Most of the endemic species are used as tea and folk medicine in Anatolia. The activity is attributed to the phenolic substances, volatile oils and diterpenes which are contained. There are many publications especially on the volatile oils and diterpenes of *Sideritis* species growing in Turkey. On the other hand publications on the phenolic substances are limited.

The purpose of this research has been to examine the phenolic substances of 7 *Sideritis* species (*S. argyrea*, *S. erythrantha* subsp. *cedretorum*, *S. congesta*, *S. condensata* subsp. *arguta*, *S. libanotica* subsp. *linearis*, *S. libanotica* subsp. *violascens* and *S. hololeuca*) which are used as tea and folk medicine which grow on Toros Mountains through their water and methanol extracts using LC/DAD/ESI-MSⁿ method.

At the end of the work-up five groups of phenolic substances have been identified: Hydroxycinnamic acid derivatives, phenylethanoid glycosides, flavonoid-7-O-glycosides, flavonoid acetylglycosides and flavonoid aglycons. The water and methanol extracts of the species contain substances varying between 18 and 27. In our study 43 phenolic substances having different structures have been described. There are mostly flavonoid acetylglycoside type substances followed by phenylethanoid types.

This study is the first one in literature dealing with the phenolic substances of *S. argyrea*, *S. erythrantha* subsp. *cedretorum*, *S. libanotica* subsp. *violascens* and *S. hololeuca*. On the other hand it is the

first detailed study dealing with the phenolic substances of *S. congesta*, *S. condensata* subsp. *arguta*, *S. libanotica* subsp. *linearis*.

Keywords: *Sideritis*, Phenolic substances, LC/DAD/ESI-MSⁿ

9. KAYNAKLAR

1. Huber-Morath., *Sideritis* L. In: Davis PH, editor. Flora of Turkey and the east Aegean Islands. Volume Seven. Edinburgh: University Press; 1982. p.178-199
2. Davis PH, Mill RR, Tan KIT, editors. Flora of Turkey and the east Aegean Islands (Supplement) Volume 10. Edinburgh: University Press; 1988.
3. Duman H, *Sideritis* L. In: Güner A, Özhatay N, Ekim T, Başer KHC, editors. Flora of Turkey and the east Aegean Islands (Supplement II) Volume 11. Edinburgh: University Press; 2000. p. 203
4. Aytaç Z, Aksoy A. A new *Sideritis* species (Labiatae) from Turkey. Flora Mediterranea 2000; 10: 181-184.
5. Duman H, Kırimer N, Ünal F, Güvenç A, Şahin P. Türkiye *Sideritis* L. Türlerinin Revizyonu, Tübitak projesi: TBAG-1853; 2005
6. Sezik E, Ezer N. Türkiye’de Halk İlacı ve Çay Olarak Kullanılan Bitkiler Üzerinde Morfolojik ve Anatomik Araştırmalar. I. *Sideritis congesta* Davis et Hub.-Mor. Doğa Bilim Dergisi Tıp1983; 7: 163–168.
7. Ezer N, Sezik E. Türkiye’de Halk İlacı ve Çay Olarak Kullanılan Bitkiler Üzerinde Morfolojik ve Anatomik Araştırmalar, VI. *Sideritis arguta* Boiss. et Heldr. Doğa TU Tıp ve Ecz D 1988; 12(2): 136-142
8. Yeşilada E, Honda G, Sezik E, Tabata M, Goto K, Ikeshiro Y. Traditional medicine in Turkey IV. Folk medicine in the Mediterranean subdivision. J Ethnopharmacol 1993; 39: 31-38.
9. Yeşilada E, Honda G, Sezik E, Tabata M, Fujita T, Tanaka T, et al. Traditional medicine in Turkey. V. Folk medicine in the inner Taurus Mountains. J Ethnopharmacol 1995; 46: 133-152.
10. Honda G, Yeşilada E, Tabata M, Sezik E, Fujita T, Takeda Y, et al. Traditional medicine in Turkey VI. Folk medicine in West Anatolia: Afyon,

Kütahya, Denizli, Muğla, Aydın provinces. J Ethnopharmacol 1996; 53: 75-87.

11. Gürdal B, Kültür Ş. An ethnobotanical study of medical plants in Marmaris (Muğla, Turkey). J Ethnopharmacol 2013; 146: 113-126.

12. Kırimer N, Koca F, Başer KHC, Özek T, Tanrıverdi H, Kaya A. Composition of the essential oils of two subspecies of *Sideritis germenicopolitana* Bornm. J Essent Oil Res 1992; 4: 533-534.

13. Ezer N, Vila R, Canigueral S, Adzet T. Essential oil composition of four Turkish species of *Sideritis*. Phytochemistry 1996; 41(1) :203-205.

14. Başer KHC, Kırimer N, Özek T, Tümen G, Karaer F. Essential oil composition of three Labiatae endemic to Turkey (*Micromeria fruticosa* (L.) Druce subsp. *giresunica* P.H.Davis, *Sideritis lycia* Boiss. et Heldr. and *S. arguta* Boiss. et Heldr.) J Essent Oil Res 1996; 8: 699-701.

15. Kırimer N, Tabanca N, Özek T, Başer KHC, Tümen G, Duman H. Composition of essential oils from five endemic *Sideritis* species. J Essent Oil Res 2003; 15: 221-225.

16. Köse EO, Deniz İG, Sarıkürkçü C, Aktaş Ö, Yavuz M. Chemical composition, antimicrobial and antioxidant activities of the essential oils of *Sideritis erythrantha* Boiss. and Heldr. (var. *erythrantha* and var. *cedretorum* P.H. davis) endemic in Turkey. Food and Chem Toxicol 2010; 48: 2960-2965.

17. Sezik E, Ezer N, Hueso-Rodriguez JA, Rodriguez B. Ent-2 α -hydroxy-13-epi-manoyl oxide from *Sideritis perfoliata*. Pythochemistry 1985; 24(11): 2739-2740.

18. Kılıç T, Yıldız YK, Gören AC, Tümen G, Topçu G. Phytochemical analysis of some *Sideritis* species of Turkey. Chem Nat Compd 2003; 39(5): 453-456

19. Çarıkçı S, Çöl Ç, Kılıç T, Azizoğlu A. Diterpenoids from *Sideritis tmolea* P.H. Davis. Rec Nat Prod 2007; 1(4): 44-50.

20. Topçu G, Ertaş A, Öztürk M, Dinçel D, Kılıç T, Halfon B. Ent-Kaurene diterpenoids isolated from *Sideritis congesta*. *Phytochem Lett* 2011; 4: 436-439
21. Sezik E, Ezer N. Türkiye’de halk ilacı ve çay olarak kullanılan bitkilerin kimyasal yapısı üzerinde araştırmalar. I. *Sideritis congesta* Davis et Huber-Morath’ın flavonoidleri. *Acta Pharmaceutica Turcica* 1984; 26(4): 4-10.
22. Ezer N, Sakar MK, Rodriguez B, Torre C. Flavonoid glycosides and phenylpropanoid glycoside from *Sideritis perfoliata*. *Pharm Biol* 1992; 30: 61-65.
23. Şahin FP, Ezer N, Çalış İ. Terpenic and phenolic compounds from *Sideritis stricta*. *Turk J Chem* 2006; 30: 495-504.
24. Kırmızıbekmez H, Ariburnu E, Masullo M, Festa M, Capasso A, Yeşilada E, Piacente S. Iridoid, phenylethanoid and flavonoid glycosides from *Sideritis trojana*. *Fitoterapia* 2011; 83: 130-136.
25. Tunalier Z, Kosar M, Ozturk N, Başer KHC, Duman H, Kırimer N. Antioxidant properties and phenolic composition of *Sideritis* species. *Chem Nat Compd* 2004; 40(3): 206-210.
26. Erkan N, Çetin H, Ayranci E. Antioxidant activities of *Sideritis congesta* Davis et Huber-Morath and *Sideritis arguta* Boiss et Heldr: identification of free flavonoids and cinnamic acid derivatives. *Food Res Int* 2011; 44: 297-303.
27. Yeşilada E, Ezer N. The antiinflammatory activity of some *Sideritis* species growing in Turkey. *Int J Crude Drug Res.* 1989; 27(1): 38-40.
28. Küpeli E, Şahin FP, Yeşilada E, Çalış İ, Ezer N. In vivo anti-inflammatory and antinociceptive activity evaluation of phenolic compounds from *Sideritis stricta*. *Z Naturforsch* 2007; 62c: 519-525.
29. Ezer N, Abbasoğlu U. Antimicrobial activity of essential oils of some *Sideritis* species growing in Turkey. *Fitoterapia* 1996; 67(5): 474-475.

- 30.** Kırımer N, Demirci B, Işcan G, Başer KHC, Duman H. Composition of the essential oils of two *Sideritis* species from Turkey and antimicrobial activity. Chem Nat Compd 2008; 44(1): 121-123.
- 31.** Kılıç T, Çarıkçı S, Topçu G, Aslan İ, Gören AC. Diterpenoids from *Sideritis condensata* evaluation of chemotaxonomy of *Sideritis* species and insecticidal activity. Chem Nat Compd 2009; 45(6): 918-920
- 32.** Ezer N, Sezik E, Erol K, Özdemir M. Bazı *Sideritis* türlerinin antispazm etkileri. 9. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı-Eskişehir, Ed. Başer KHC 1991; 88-93
- 33.** Gürbüz İ, Özkan AM, Yeşilada E, Kutsal O. Anti-ulserogenic activity of some plant used in folk medicine of Pınarbaşı (Kayseri, Turkey). J Ethnopharmacol 2005; 101: 313-318
- 34.** Başaran A, Başaran N, Erol K, Gülbahar K, Sezik E, Ezer N, ve ark. *Sideritis congesta*'nın (Davis et Huber-Morathın) ve yapısındaki Kr-7-glikozid maddesinin diüretik etkilerinin karşılaştırılması ve Na, K, Ca, P, Üre Azotu, Ürik asit ve kreatinin atılımına etkileri, VIII. Ulusal Biyoloji Kongresi Bildiri Metinleri, Botanik ve Uygulamalı Biyoloji. İzmir: E.Ü. Fen Fakültesi Baskı İşleri; 1986. p. 652-658.
- 35.** Kırımer N, Tanrıverdi H, Başaran A. Research into diuretic effect of *Sideritis dichroma* Huter. FABAD J Pharma Sci 1996; 22: 101-103.
- 36.** Demirtaş I, Şahin A, Ayhan B, Tekin S, Telci İ. Antiproliferative effects of the methanolic extracts of *Sideritis libanotica* Labill. subs. *linearis*. Rec Nat Prod 2009; 3(2): 104-109.
- 37.** Demirtaş İ, Ayhan B, Şahin A, Aksit H, Elmastaş M, Telci İ. Antioxidant activity and chemical composition of *Sideritis libanotica* Labill. ssp. *linearis* (Bentham) Borm. (Lamiacea). Nat Pro Res 2011; 25(16): 1512-1523.
- 38.** Çabuk N. *Sideritis libanotica* subsp. *linearis* bitkisinden sekonder metabolitlerin izolasyonu, yapı tayini, antioksidan aktivitelerinin incelenmesi. Yüksek Lisans. Tokat: Gaziosmanpaşa Üniversitesi; 2012.

39. Petresca J, Stefova G, Ferreres F, Moreno DA. Potential bioactive phenolics of Macedonian *Sideritis* species used for medicinal mountain tea. Food Chem. 2011; 125: 13-20.
40. Petresca J, Stefkov G, Kulevanova S, Alipieva K, Bankova V, Stefova M. Phenolic compounds of mountain tea from the Balkans: LC/DAD/ESI/MSⁿ profile and content. Nat Prod Com 2011; 6: 21-30.
41. Şahin FP, Duman H, Ezer N. Comparative morphological investigation of *Sideritis* species II: *S. cilicica* Boiss. and *S. niveotomentosa* Hub.-Mor. Turk J Pharm 2008; 5(1): 35-44.
42. Kırimer N, Başer KHC, Tümen G, Sezik E. Characterization of the essential oil of *Sideritis dichotoma*. J Essent Oil Res 1992; 4: 641-642.
43. Kırimer N, Başer KHC, Özek T, Tümen G. Essential oil *Sideritis hispidula* P.H. Davis, and endemic species from Turkey. J Essent Oil Res 1994; 6: 435-436.
44. Ezer N, Vila R, Canigueral S, Adzet T. Essential oil of *Sideritis lycia* Boiss. et Heldr. J Essent Oil Res 1995; 7: 183-185.
45. Tümen G, Başer KHC, Kırimer N, Ermin N. Essential oil of *Sideritis amasiaca* Bornm. J Essent Oil Res 1995; 7: 699-700.
46. Kırimer N, Kürkçüoğlu M, Özek T, Başer KHC. Composition of the essential oil of *Sideritis condensata* Boiss et Heldr. Flavour and Fragrance J 1996; 11: 315-320.
47. Başer KHC, Kırimer N. Essential oil *Sideritis scardica* Griseb. subsp. *scardica*. J Essent Oil Res 1997; 9: 205-207.
48. Kırimer N, Tabanca G, Tümen, Duman H, Başer KHC. Composition of the essential oils of four endemic *Sideritis* species from Turkey. Flavour and Fragrance J 1999; 14: 421-425.
49. Kırimer N, Tabanca N, Ozek T, Başer KHC, Tumen G. Composition of essential oils from two endemic *Sideritis* species of Turkey. Khim Priir Soedin 1999: 76-80.

50. Kırimer N, Tabanca N, Özek T, Tümen G, Başer KHC. Essential oils of annual *Sideritis* species growing in Turkey. Pharm Biol 2000; 38(2): 106-111.
51. Kırimer N, Tabanca N, Demirci B, Başer KHC, Duman H, Aytaç Z. The essential oil of a new *Sideritis* species: *Sideritis ozturkii* Aytac and Aksoy. Chem Nat Comp 2001; 37(3): 234-237.
52. Tabanca N, Kırimer N, Başer KHC. The composition of essential oils from two varieties of *Sideritis erythrantha* var. *erythrantha* and var. *cedretorum*. Turk J Chem 2001; 25: 201-208.
53. Özcan M, Chalchat JC, Akgül A. Essential oil composition of Turkish mountain tea (*Sideritis* spp). Food Chem 2001; 75: 459-463.
54. Kırimer N, Tabanca N, Başer KHC, Tümen G. Composition of the essential oil of *Sideritis congesta* P.H.Davis et Hub.-Mor. J Essent Oil Res 2001; 13: 132-133.
55. Kırimer N, Başer KHC, Demirci B, Duman H. Essential oils of *Sideritis* species of Turkey belonging to the section *Empedoclia*. Chem Nat Compd 2004; 40(1): 19-23.
56. Topçu G, Barla A, Gören AC, Bilsel G, Bilsel M. Tümen G. Analysis of the essential oil composition of *Sideritis albiflora* using direct thermal desorption and headspace GC-MS techniques. Turk J Chem 2005; 29: 525-529.
57. Chalchat JC, Özcan M. Constituents of the essential oil of *Sideritis erythrantha* Boiss. & Heldr. var. *erythrantha*. Gen Appl Plant Physiology 2005; 31(1-2): 65-70.
58. Usluer Ö. *Sideritis albiflora* Hub-Mor ve *Sideritis leptoclada* O. Schwarz & P.H. Davis türlerinin uçucu bileşenlerinin izolasyonları, karakterizasyonları ve antioksidant aktivitelerinin incelenmesi. Yüksek Lisans. Muğla: Muğla Üniversitesi; 2005.
59. Iscan G, Kırimer N, Kürkçüoğlu M, Başer KHC. Composition and antimicrobial activity of the essential oils of two endemic species from

Turkey: *Sideritis cilicica* and *Sideritis bilgerana*. Chem Nat Compd 2005; 41(6): 679-682.

60. Schulz H, Özkan G, Baranska M, Krüger H, Özcan M. Characterisation of essential oil plants from Turkey by IR and Raman spectroscopy. Vibrational Spect 2005; 39: 249-256.

61. Özel MZ, Lewis AC, Göğüs F. Chemical composition of volatile oils from leaves and flowers of *Sideritis congesta* using direct thermal desorption two dimensional gas chromatography time of flight mass spectrometry. Jeobp 2008; 11(1): 22-29.

62. Altundağ S, Aslım B, Öztürk S. In vitro antimicrobial activities of essential oils from *Origanum minutiflorum* and *Sideritis erythraea* subs. *erythraea* on phytopathogenic bacteria. J Essent Oil Res 2011; 23: 4-8.

63. Altundağ S, Aslım B. Effect of some endemic plants essential oils on bacterial spot of tomato. J Plant Pat 2011; 93(1): 37-41.

64. Gümüştü A, Tugay O, Kan Y. Comparison of essential Oil composition of some natural and cultivated endemic *Sideritis* species. Advances in Environmental Biology 2011; 5: 222-226.

65. Loizzo MR, Tundis R, Menichini F, Saab AM, Statti GA, Menichini F. Cytotoxic activity of essential oils from Labiatae and Lauracea families against in vitro human tumor models. Anticancer research 2007; 27: 3293-3300.

66. Meshkatsadat MH, Sarabi RS, Akbari N, Pireai M. Composition of essential oils from *Sideritis montana* of Iran. Asian J Chem 2007; 19: 5769-5771.

67. Aboutabl EA, Meselhy KM, El-Azzouny AM. Composition and antiwormal activity of essential oil from *Sideritis taurica* Stephen ex Wild grown in Egypt. J Essent Oil Res 2009; 21: 94-96.

68. Kostadinova E, Nikolava D, Alipieva K, Stefova M, Stefkov G, Evstatieva L, et al. Chemical constituents of the essential oils of *Sideritis scadica* Griseb. and *Sideritis raeseri* Boiss and Heldr. From Bulgaria and Macedonia. Nat Prod Res 2007; 21(9): 319-323.

69. Trendafilova AB, Todorova MN, Evstatieva LN, Antonova DV. Variability in the essential oil composition of *Sideritis scardica* Griseb. from native Bulgarian populations. Chem Biodiv 2013; 10: 484-492.
70. Topçu G, Gören AC, Yıldız YK, Tümen G. Ent-kaurene diterpenes from *Sideritis athoa*. Nat Prod Let 1999; 14(2): 123-129.
71. Fraga BM, Hernandez MG, Diaz CE. On the ent-kaurene diterpenes from *Sideritis athoa*. Nat Prod Res 2001; 17(2): 141-144.
72. Bondi ML, Bronu M, Piozzi F, Başer KHC, Simmonds MSJ. Diversity and antifeedant activity of diterpenes from Turkish species of *Sideritis*. Biochem Sys Eco 2000; 28: 299-303.
73. Topçu G, Gören AC, Kılıç T, Yıldız YK, Tümen G. Diterpenes from *Sideritis trojana*. Nat Prod Let 2002; 16(1): 33-37.
74. Topçu G, Gören AC, Kılıç T, Yıldız YK, Tümen G. Diterpenes from *Sideritis argyrea*. Fitoterapia 2001; 72: 1-4.
75. Dişli A, Yıldırım Y, Yaşar A. Galacticat, a new diterpene from *Sideritis galatica*. Ankara Ecz. Fak. Derg 2002; 31(2): 83-89.
76. Topçu G, Gören AC, Kılıç T, Yıldız YK, Tümen G. Diterpenes from *Sideritis sipylea* and *S. dichotoma*. Turk J Chem 2002; 26: 189-194.
77. Kılıç T. *Sideritis lycia* ve *Sideritis leptoclada* türlerinin diterpen bileşiklerinin izolasyonu ve karakterizasyonu. Doktora. Balıkesir: Balıkesir Üniversitesi; 2002.
78. Öktemer A, Loğoğlu E. Isolation of a new diterpene from *Sideritis congesta*. Commun Fac Sci Univ Ank Series B 2003; 49: 1-3.
79. Şahin FP, Ezer N, Çalış İ. Three acylated flavone glycosides from *Sideritis ozturkii* Aytaç & Aksoy. Phytochemistry 2004; 65: 2095-2099.
80. Bruno M, Piozzi F, Arnold NA, Başer KHC, Tabanca N, Kırimer N. Kaurane diterpenoids from three *Sideritis* species. Turk J Chem 2005; 29: 61-64.
81. Loğoğlu E, Arslan S, Öktemer A, Şakıyan İ. Biological activities of some natural compounds from *Sideritis sipylea* Boiss. Phytother Res 2006; 20: 294-297

82. Kılıç T. Isolation and biological activity of new and known diterpenoids from *Sideritis stricta* Boiss. & Heldr. *Molecules* 2006; 11: 257-262.
83. Linden A, Şahin FP, Çalış İ. Ent-7 α , 18-hydroxykaur-16-ene ethanol solvate. *Acta Cryst* 2006; 62: 253-255.
84. Çöl Ç. *Sideritis Tmolea* P.H. Davis bitkisinin diterpen bileşenlerinin izolasyonu ve yapılarının tayini. Yüksek Lisans. Balıkesir: Balıkesir Üniversitesi; 2007.
85. Karahan A. *Sideritis guldendami* H. Duman & F.A. Karavelioğlu bitkisinin diterpen bileşiklerinin izolasyonu ve yapılarının tayini. Yüksek Lisans. Balıkesir: Balıkesir Üniversitesi; 2007.
86. Ertaş A, Öztürk M, Boğa M, Topçu G. Antioxidant and anticholinesterase activity evaluation of ent-kaurene diterpenoids from *Sideritis arguta*. *J Nat Prod* 2009; 72: 500-502.
87. Halfon B, Gören AC, Ertaş A, Topçu G. Complete ¹³C NMR assignments for ent-kaurane diterpenoids from *Sideritis* species. *Magn Reson Chem* 2011; 49: 291-294
88. Çarıkçı S, Kılıç T, Azizoğlu A, Topçu G. Chemical constituents of two endemic *Sideritis* species from Turkey with antioxidant activity. *Rec Nat Prod* 2012; 6: 101-109.
89. Ezer N. *Sideritis congesta* Davis et Huber-Morath üzerine araştırmalar. Doktora. Ankara: Hacettepe Üniversitesi; 1980.
90. Ezer N, Akcoş Y. Flavonoids from *Sideritis lycia*. Hacettepe University, Journal of Faculty of Pharmacy 1995; 15(2): 81-87.
91. Ezer N, Akcoş Y, Rodriguez B, Abbasoğlu U. *Sideritis libanotica* subsp. *linearis* (Bentham) Bornm., den elde edilen iridoit heteroziti ve antimikrobiyal etkisi. Hacettepe Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Dergisi 1995; 15(1): 15-21.
92. Akcoş Y, Ezer N, Özçelik B, Abbasoğlu U. Iridoid glucosides from *Sideritis lycia* Boiss. & Heldr. and its antimicrobial activities. *FABAD J. Pharm. Sci.* 1998; 23: 99-103.

- 93.** Akcoş Y, Ezer N, Çalış İ, Demirdamar R, Tel BC. Polyphenolic compounds of *Sideritis lycia* and their anti-inflammatory activity. *Pharm Biol* 1999; 37: 118-122.
- 94.** Küpeli E, Şahin FP, Çalış İ, Yeşilada E, Ezer N. Phenolic compounds of *Sideritis ozturkii* and their *in vivo* anti-inflammatory and antinociceptive activities. *J Ethnopharmacol* 2007; 112: 356-360.
- 95.** Aşkun T, Tumen G, Satil F, Ateş M. Characterization of the phenolics composition and antimicrobial activities of Turkish medicinal plants. *Pharm Biol* 2009; 47(7): 563-571.
- 96.** Özkan G. Comparison of antioxidant phenolics of ethanolic extract and aqueous infusion from *Sideritis* species. *Asian Journal of Chemistry* 2009; 21(2): 1024-1028.
- 97.** Güvenç A, Okada Y, Akkol EK, Duman H, Okuyama T, Çalış İ. Investigations of anti-inflammatory, antinociceptive, antioxidant and aldolase reductase inhibitory activities of phenolic compounds from *Sideritis brevibracteata*. *Food Chem* 2010; 118: 686-692.
- 98.** Emre İ, Kursat M, Yılmaz Ö, Erecevit P. Some biological compounds, radical scavenging capacities and antimicrobial activities in the seeds of *Nepeta italica* L. and *Sideritis montana* L. subsp. *montana* from Turkey. *Grasas Y Aceities* 2011; 62(1): 68-75.
- 99.** Tekeli Y. Antioxidant activities and phenolic compounds of two endemic taxa of Labiatae *Sideritis*. *Rev. Chim.* 2012; 63(5); 465-469.
- 100.** Aboutabl EA, Nassar MI, Elsakhawy FM, Maklad YA, Osman AF, El-Khrisy EAM. Phytochemical and pharmacological studies on *Sideritis taurica* Stephan ex Wild. *J Ethnopharmacol* 2002; 82: 177-184.
- 101.** Koleva II, Linssen JPH, A van Beek T, Evatatieva LN, Kortenska V, Handjieva N. Antioxidant activity screening of extracts from *Sideritis* species (Labiataea) grown in Bulgaria. *J Sci Food Agr* 2003; 83: 809-819.
- 102.** Charami MT, Lazari D, Karioti A, Skaltsa H, Hadjipavlou-Litina D, Souleles S. Antioxidant and abntiinflammatory activites of *Sideritis*

perfoliata subsp. *perfoliata* (Lamiaceae). Phytother Res. 2008; 22: 450-454.

103. Alipieva KI, Kostadinova EP, Evstatieva LN, Stefova M, Bankova VS. An iridoid and a flavonoid from *Sideritis lanata* L. Fitoterapia 2009; 80: 51-53.

104. Samanidou V, Tsagiannidis, Sarakatsianos I. Simultaneous determination of polyphenols and major purine alkaloids in Greek *Sideritis* species, herbal extracts, green tea, black tea, and coffee by high-performance liquid chromatography-diode array detection. J. Sep. Sci. 2012; 35: 608-615.

105. Tümen G. Labiatae family as medicinal plants from Balıkesir district in Turkey. Uludağ Üniversitesi Eğitim Fakülteleri Dergisi 1989; 4(2): 7-12.

106. Bağcı Y. Aladağlar (Yahyalı, Kayseri) ve çevresinin etnobotanik özellikleri, Ot Sistemik Botanik Dergisi, 2000; 7(1): 89-94.

107. Karaman S, Kocabaş YZ. Traditional medicinal plants of K. Maras (Turkey). The Sciences 2001; 1(3): 125-128.

108. Çelikel Ö. Kayseri ve çevresinde halk tarafından kullanılan bitkilerin yöresel adları ve kullanım amaçları. Yüksek Lisans. Kayseri: Erciyes Üniversitesi; 2002.

109. Keskin M, Alpınar K. Kışlak (Yayladağı-Hatay) hakkında etnobotanik bir araştırma. Ot Sistemik Botanik Dergisi 2002; (2): 91-100

110. Akçiçek E, Vural M. Kumalar dağı (Afyon) ve çevresindeki bazı bitkilerin yöresel adları ve etnobotanik özellikleri. OT Sistemik Botanik Dergisi 2003; 10(2): 151-162.

111. Ertuğ F. Bodrum yöresinde halk tıbbında yararlanılan bitkiler. 14. Bitkisel İlaç Ham Maddeleri Toplantısı. Eskişehir. Eds. KHC Başer, Kırimer N. 2004.:76-93.

112. Gençler Özkan AM, Koyuncu M. Traditional medicinal plants used in Pınarbaşı area (Kayseri-Turkey). Turkish J Pharm Sci 2005; 2(2): 63-82.

- 113.** Pieroni A, Muenz H, Akbulut M, Başer KHC, Durmuşkahya C. Traditional phytotherapy and trans-cultural pharmacy among Turkish migrants living in Cologne, Germany. *J Ethnopharmacol* 2005; 102: 69-88.
- 114.** Özçelik H, Balabanlı C. Burdur ilinin tıbbi ve aromatik bitkileri. 1. Burdur Sempozyumu. 1127-1136.
- 115.** Mart S. Bahçe ve Hasanbeyli (Osmaniye) halkının kullandığı doğal bitkilerin etnobotanik yönden araştırılması. Yüksek Lisans. Adana: Çukurova Üniversitesi; 2006.
- 116.** Aslan A, Mat A, Özhatay N, Sarıyar G. A contribution to traditional medicine in West Anatolia. *İstanbul Ecz Fak Mec* 2007; 39: 73-83.
- 117.** Balos MM. Zeytinbahçe ile Akarçay arasında kalan (Birecik) bölgesinin florası ve etnobotanik özellikleri. Yüksek Lisans. Şanlıurfa: Harran Üniversitesi; 2007.
- 118.** Akgül A. Midyat (Mardin) civarında etnobotanik. Yüksek Lisans. İzmir: Ege Üniversitesi; 2008.
- 119.** Çelik S, Karabacak E, Uysal İ. Plants have been collected from mythological Kazdağı (Mt. Ida) National Park, West Turkey by Turkmens and their folk, cultural and social uses. *Eur J Sci Res* 2008; 19(4): 835-843.
- 120.** Kültür Ş. Medicinal plants used in Kırklareli province (Turkey). *J Ethnopharmacol* 2007; 11: 341-364
- 121.** Kültür Ş. An ethnobotanical study of Kırklareli (Turkey). *Phytol Balcan* 2008; 14(2): 279-289.
- 122.** Bulut G, Tuzlacı E. Folk medicinal plants of Bayramiç (Çanakkale-Turkey). *İstanbul Ecz Fak Mec* 2009; 40: 87-99.
- 123.** Kargioğlu M, Cenkeci S, Serteser A, Evliyaoğlu N, Konuk M. An ethnobotanical survey of Inner-West Anatolia, Turkey. *Hum Ecol* 2008; 36: 763-777.
- 124.** Fakir H, Korkmaz M, Güller B. Medicinal plant diversity of Western Mediterranean Region in Turkey. *J App Biol Sci* 2009; 3(2): 30-40.

- 125.** Kargioğlu M, Cenkci S, Serteser A, Konuk M, Vural G. Traditional uses of wild plants in the middle aegean region of Turkey. Hum Ecol 2010; 38: 429-450.
- 126.** Uysal İ. An overview of plant diversity of Kazdagi (Mt. Ida) forest National park, Turkey. J Envir Biol 2010; 31: 141-147.
- 127.** Cansaran A, Kaya ÖF. Contributions of the ethnobotanical investigation carried out in Amasya district of Turkey (Amasya-Center, Bağlarüstü, Boğaköy and Vermiş villages; Yassıçal and Ziyaret towns) Biol Divers Conserv 2010; 3(2): 97-116.
- 128.** Koyuncu O, Yaylacı ÖK, Öztürk D, Erkara İP, Savaroğlu F, Akçoşkun Ö, et al. Risk categories and ethnobotanical features of the Lamiaceae taxa growing naturally in Osmaneli (Bilecik/Turkey) and environs. Bio Divers and Conserv 2010; 3(3): 31-45.
- 129.** Altundağ E, Öztürk M. Ethnomedicinal studies on the plant resources of east Anatolia, Turkey. Proc Soc Beh Sci 2011; 19: 756-777.
- 130.** Polat R, Satıl F, Çakılcıoğlu U. Medicinal plants and their use properties of sold in herbal market in Bingöl (Turkey) district. Biol Divers Conserv 2011; 4(3): 25-35
- 131.** Polat R, Satıl F. An ethobotanical survey of medical plants in Edremit Gulf. J Ethnopharmacol 2012; 139: 626-641.
- 132.** Tunalıer Z, Öztürk N, Koşar M, Başer KHC, Duman H, Kırimer N. Bazı *Sideritis* türlerinin antioksidan etki ve fenolik bileşikler yönünden incelenmesi. 14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı-Eskişehir, Ed. Başer KHC, Kırimer N 2002; 130-138
- 133.** Güvenç A, Houghton PJ, Duman H, Coşkun M, Şahin P. Antioxidative activity studies on selected *Sideritis* species native to Turkey. Pharm Biol 2005; 43(2): 173-177.
- 134.** Özkan G, Sağdıç O, Özcan M, Özçelik H, Ünver A. Antioxidant and antibacterial activities of Turkish endemic *Sideritis* extracts. Grasas y Aceites 2005; 56(1): 16-20.

- 135.** Tepe B, Sökmen M, Akpulat HA, Yumrutas O, Sökmen A. Screening antioxidative properties of the methanolic extracts of *Pelargonium endlicherianum* Fenzl., *Verbascum wiedemannianum* Fisc. & Mey., *Sideritis libnaotica* Labill. subs. *linearis* (Bentham) Borm., *Centaurea mucronifera* DC. and *Hieracium cappadocicum* Freyn from Turkish flora. Food Chem 2006; 98: 9-13.
- 136.** Nakiboğlu M, Urek RO, Kayalı HA, Tarhan L. Antioxidant capacities of endemic *Sideritis sipylea* and *Origanum sipyleum* from Turkey. Food Chem 2007; 104: 630-635.
- 137.** Kayalı HA, Ürek RÖ, Nakiboğlu M, Tarhan L. Antioxidant activities of endemic *Sideritis leptoclada* and *Mentha dumentorum* aqueous extracts used in Turkey folk medicine. Journal of Food Processing and Preservation 2009; 33: 285-295.
- 138.** Sağdıç O, Aksoy A, Özkan G, Ekici L, Albayrak S. Biological activities of the extracts of two endemic *Sideritis* species in Turkey. Innovative Food Science and Emerging Technologies 2008; 9: 80-84.
- 139.** Erdoğan-Orhan İ, Baki E, Şenol S, Yılmaz G. Sage-called plant species sold in Turkey and their antioxidant activities. J Serb Chem Soc 2010; 75(11): 1491-1501.
- 140.** Köksal Z. Dağ çayı (*Sideritis brevibracteata*) bitkisinin *Caenorhabditis elegans* termotoleransı üzerindeki etkisinin incelenmesi Yüksek Lisans. Erzincan: Erzincan Üniversitesi; 2010.
- 141.** Şahin M. *Sideritis libanotica* Labill. ssp. *linearis* (Bentham) Bornm'in methanol ekstraktının antioksidan etkilerinin araştırılması. Yüksek Lisans. Elazığ: Fırat Üniversitesi; 2010.
- 142.** Çelik I, Kaya MS. The antioxidant role of *Sideritis caesarea* infusion against TCA toxicity in rats. Brit J Nutr 2011; 105: 663-668.
- 143.** Petresca J, Stefova G, Ferreres F, Moreno DA. Dietary burden of phenolics per serving of mountain tea (*Sideritis*) from Macedonia and correlation to antioxidant activity. Nat Prod Com 2011; 6: 1-10.

- 144.** Aydın S, Öztürk Y, Beis R, Başer KHC. Investigation of *origanum onites*, *Sideritis congesta* and *Satureja cuneifolia* essential oils for analgesic activity. *Phytother Res* 1996; 10: 342-344.
- 145.** Ezer N, Usluer G, Güneş İ, Erol K. Antibacterial activity of some *Sideritis* species. *Fitoterapia* 1994; LXV(6): 549-550.
- 146.** Uğur A, Varol Ö, Ceylan Ö. Antibacterial activity of *Sideritis curvidens* and *Sideritis lanata* from Turkey. *Pharm Biol* 2005; 43(1): 47-52.
- 147.** Dulger B, Ugurlu E, Aki C, Suerdem TB, Camdeviren A, Tazeler G. Evaluation of antimicrobial activity of some endemic *Verbascum*, *Sideritis*, and *Stachys* species from Turkey. *Pharm Biol* 2005; 43(3): 270-274.
- 148.** Dulger B, Gonuz A, Bıcan T. Antimicrobial studies on three endemic species of *Sideritis* from Turkey. *Acta Biol Cracoviensia Series Bot* 2005; 47(2): 153-156.
- 149.** Tosun A, Bahadır Ö, Altanlar N. Antimicrobial activity of some plants used in folk medicine in Turkey. *Turkish J Pharm Sci* 2006; 3(3): 167-176.
- 150.** Dulger B, Gonuz A, Aysel V. Inhibition of clotrimazole-resistant *Candida albicans* by some endemic *Sideritis* species from Turkey. *Fitoterapia* 2006; 77: 404-405.
- 151.** Saraç N, Uğur A. Antimicrobial activities and usage in folkloric medicine of some Lamiaceae growing in Muğla, Turkey. *Eur Asia J Bio Sci* 2007; 4: 28-37.
- 152.** Ayaz A. *Sideritis hololeuca* Boiss. & Heldr. apud Bentham ve *Sideritis libanotica* Labill. subsp. *violascens* ekstralarının antibakteriyel aktivitelerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans. Konya: Selçuk Üniversitesi; 2008.
- 153.** Aşkun T, Tumen G, Satıl F, Kılıc T. Effects of some Lamiaceae species methanol extracts on potential mycotoxin producer fungi. *Pharm Biol* 2008; 46(10-11): 688-694.

- 154.** Radojevic ID, Stankovic MS, Stefanovic OD, Topuzovic MD, Comic LR, Ostojic AM. Anti-aspergillus properties of different extracts from selected plants. *African J Mic Res* 2011; 5: 3986-3990.
- 155.** Aslan İ, Kılıç T, Gören AC, Topçu G. Toxicity of acetone extract of *Sideritis trojana* and 7-epicandiciol, 7-epicandiciol diacetate and 18-acetylsideroxol against stored pests *Acanthoscelides obtectus* (Say), *Sitophilus granarius* (L.) and *Ephestia kuehniella* (Zell.). *Indust Crops Prod* 2006; 23: 171-176.
- 156.** Öztürk Y, Aydın S, Öztürk N, Başer KHC. Effects of extracts from certain *Sideritis* species on swimming performance in mice. *Phytother Res* 1996; 10: 70-73
- 157.** Blazics B. Analysis of medical plant phenoloids by coupled tandem mass spectrometry. Ph.D. Thesis. Budapest: Semmelweis University; 2010.
- 158.** Hoffman E, Stroobant V, Mass Spectrometry: Principles and Applications, John Wiley&Sons, Chichester, 2001a.
- 159.** Şener E. Bazı nörokimyasal maddelerin sıçan beyninden mikrodializ ile toplanması ve analitik yöntemlerle miktar tayini. Doktora. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi; 2007.
- 160.** Wiley-Interscience. LC/MS: A Practical User's Guide/ McMaster, Marvin C. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.; 2005.
- 161.** Bastos DHM, Saldanha LA, Catharino RR, Sawaya ACHF, Cunha IBS, Carvalho PO, et al. Phenolic antioxidants identified by ESI-MS from Yerba Mate (*Ilex paraguayensis*) and green tea (*Camelia sinensis*) extracts. *Molecules* 2007; 12: 423-432.
- 162.** Clifford MN, Johnston KL, Knight S, Kuhnert N. Hierarchical scheme for LC-MS identification of chlorogenic acids. *J Agric Food Chem* 2003; 51: 2900-2911.
- 163.** Li L, Tsao R, Yang R, Lui C, Young JC, Zhu H. Isolation and purification of phenylethanoid glucosides from *Cistanche deserticola* by

high speed counter current chromatography. Food Chem. 2008; 108: 702-710.

164. Han J, Ye M, Guo H, Yang M, Wang B, Guo D. Analysis of multiple constituents in a Chinese herbal preparation Shuang-Huang-Lian oral liquid by HPLC-DAD-ESI-MSⁿ. J Pharm Biomed Anal 2007; 44: 430-438.

165. Kirmızıbekmez H, Montoro P, Piacente S, Pizza C, Çalış İ. Identification by HPLC-PAD-MS and quantification by HPLC-PAD of phenylethanoid glycosides of five *Phlomis* species. Phytochem Anal 2005; 16: 1-6.

166. Ferreres F, Llorach R, Gil-Izquierdo A. Characterization of the interglycosidic linkage in di, tri, tetra, and pentaglycosylated flavonoids and differentiation of positional isomers by liquid chromatography/electrospray ionization tandem mass spectrometry. J Mass Spect 2004; 39: 312-321.

167. Plazonic A, Bucar F, Males Z, Mornar A, Nigovic B, Kujundzic N. Identification and quantification of flavonoids and phenolic acids in burr parsley (*Caucalis platycarpus* L.) using high-performance liquid chromatography with diode array detection and electrospray ionization mass spectrometry. Molecules 2009; 14: 2466-2490.

168. Fabre N, Rustan I, Hoffmann E, Quetin-Leclercq J. Determination of Flavone, flavonol, and flavanone aglycones by negative ion trap mass spectrometry. J Am Soc Mass Spect 2001; 12 : 707-715.

169. Hossain MB, Rai DK, Bruton NP, Martin-Diana AB, Barry-Ryan C. Characterization of phenolic composition in Lamiaceae spices by LC-ESI-MS/MS. J Agric Food Chem 2010; 58: 10576-10581.

170. Bramati L, Minoggio M, Gardana C, Simonetti P, Mauri P, Pietta P. Quantitative characterization of flavonoid compounds in rooibos tea (*Aspalanthus linearis*) by LC-UV/DAD. J Agric Food Chem. 2002; 50: 5513-5519.

171. Jahani F, Ebrahimi SA, Rahbar-Roshandel N, Mahmoudian M. Xanthomicrol is the main cytotoxic compound of *Dracocephalum kotschyii* and potential anti-cancer agent. Phytochemistry 2005; 66: 1581-1592.

172. Dugo P, Mondello L, Dugo L, Stancanelli R, Dugo G. LC-MS for the identification of oxygen heterocyclic compounds in citrus essential oils. *J Pharm Biomed Anal* 2000; 24: 147-154.

10. EKLER

<i>Sideritis libanotica</i> subsp. <i>linearis</i> HPLC kromotogramları	219
Şekil 14. Su ekstresi 280 nm'de	219
Şekil 15. Su ekstresi 300 nm'de	219
Şekil 16. Su ekstresi 330 nm'de	220
Şekil 17. Metanol ekstresi 280 nm'de	220
Şekil 18. Metanol ekstresi 300 nm'de	221
Şekil 19. Metanol ekstresi 330 nm'de	221
<i>Sideritis congesta</i> HPLC kromotogramları	222
Şekil 20. Su ekstresi 280 nm'de	222
Şekil 21. Su ekstresi 300 nm'de	222
Şekil 22. Su ekstresi 330 nm'de	223
Şekil 23. Metanol ekstresi 280 nm'de	223
Şekil 24. Metanol ekstresi 300 nm'de	224
Şekil 25. Metanol ekstresi 330 nm'de	224
<i>Sideritis argyrea</i> HPLC kromotogramları	225
Şekil 26. Su ekstresi 280 nm'de	225
Şekil 27. Su ekstresi 300 nm'de	225
Şekil 28. Su ekstresi 330 nm'de	226
Şekil 29. Metanol ekstresi 280 nm'de	226
Şekil 30. Metanol ekstresi 300 nm'de	227
Şekil 31. Metanol ekstresi 330 nm'de	227

<i>Sideritis erythrantha</i> subsp. <i>cedretorum</i> HPLC kromotogramları	228
Şekil 32. Su ekstresi 280 nm’de	228
Şekil 33. Su ekstresi 300 nm’de	228
Şekil 34. Su ekstresi 330 nm’de	229
Şekil 35. Metanol ekstresi 280 nm’de	229
Şekil 36. Metanol ekstresi 300 nm’de	230
Şekil 37. Metanol ekstresi 330 nm’de	230
<i>Sideritis condensata</i> subsp. <i>arguta</i> HPLC kromotogramları	231
Şekil 38. Su ekstresi 280 nm’de	231
Şekil 39. Su ekstresi 300 nm’de	231
Şekil 40. Su ekstresi 330 nm’de	232
Şekil 41. Metanol ekstresi 280 nm’de	232
Şekil 42. Metanol ekstresi 300 nm’de	233
Şekil 43. Metanol ekstresi 330 nm’de	233
<i>Sideritis libanotica</i> subsp. <i>violascens</i> HPLC kromotogramları	234
Şekil 44. Su ekstresi 280 nm’de	234
Şekil 45. Su ekstresi 300 nm’de	234
Şekil 46. Su ekstresi 330 nm’de	235
Şekil 47. Metanol ekstresi 280 nm’de	235
Şekil 48. Metanol ekstresi 300 nm’de	236
Şekil 49. Metanol ekstresi 330 nm’de	236

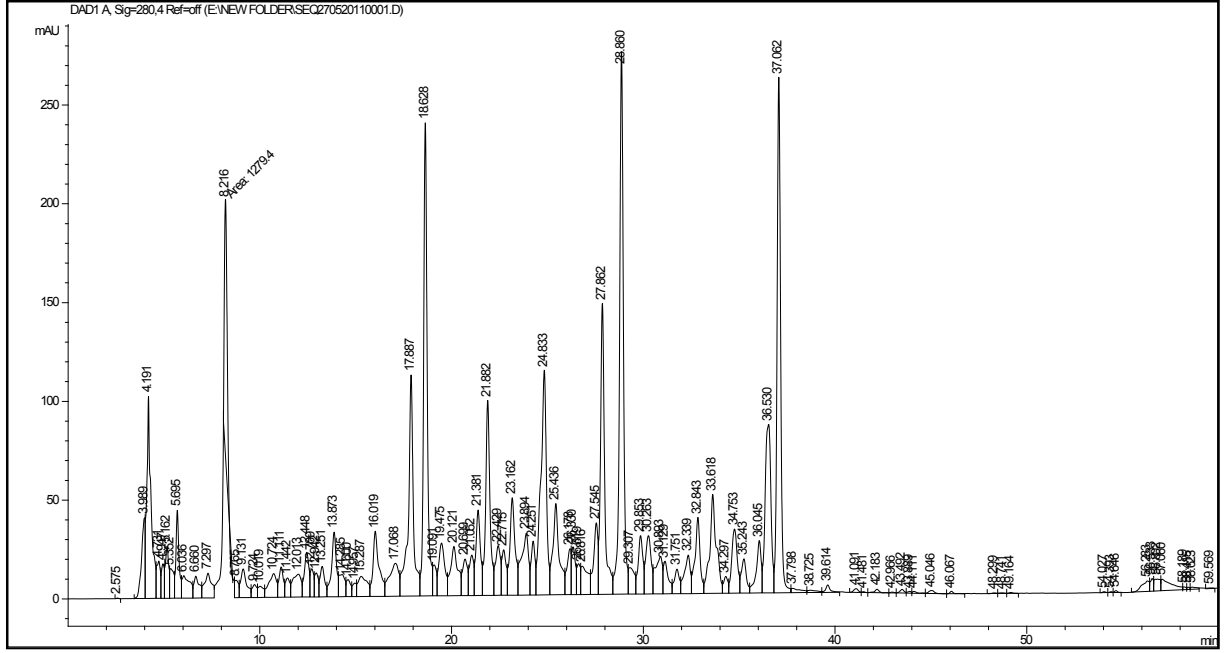
<i>Sideritis hololeuca</i> HPLC kromotogramları	237
Şekil 50. Su ekstresi 280 nm'de	237
Şekil 51. Su ekstresi 300 nm'de	237
Şekil 52. Su ekstresi 330 nm'de	238
Şekil 53. Metanol ekstresi 280 nm'de	238
Şekil 54. Metanol ekstresi 300 nm'de	239
Şekil 55. Metanol ekstresi 330 nm'de	239

Maddeler

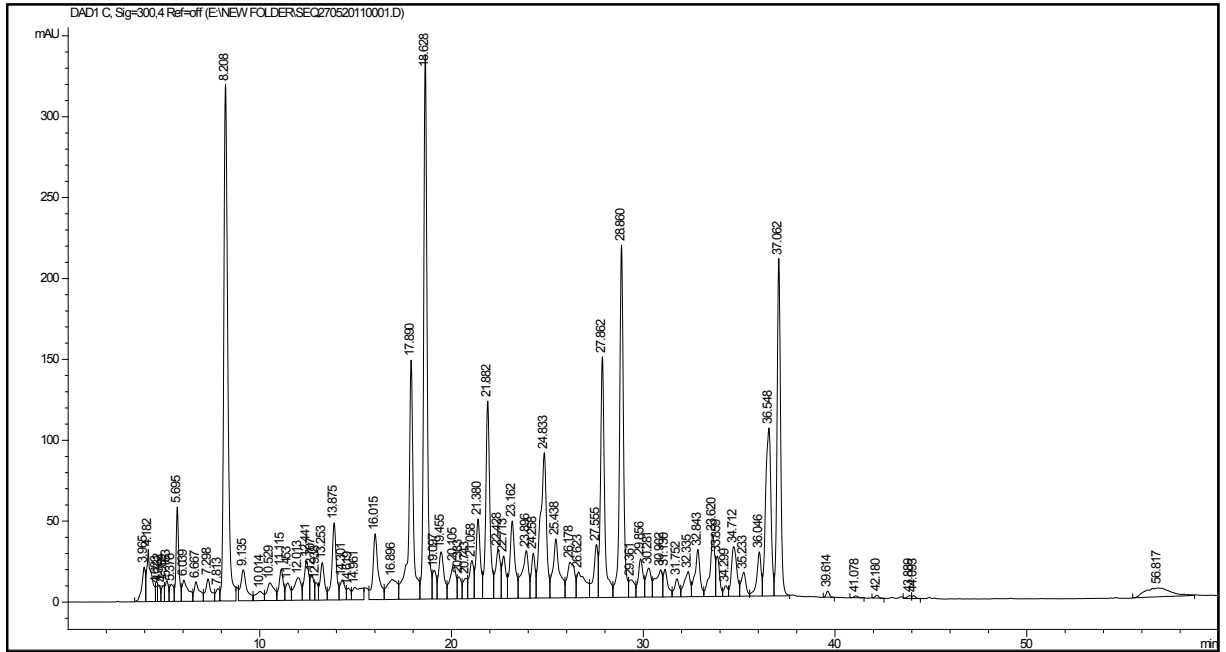
Şekil 56. Sirsimaritin için UV spektrumu, MS, MS ² ve MS ³ kütleleri	241
Şekil 57. Genkvanin için UV spektrumu, MS, MS ² ve MS ³ kütleleri	241
Şekil 58. Apigenin glikozit için için UV spektrumu, MS, MS ² ve MS ³ kütleleri	242
Şekil 59. Apigenin 7-(4"- <i>p</i> -kumaroilglikozit) için UV spektrumu, MS, MS ² ve MS ³ kütleleri	242
Şekil 60. Naringenin kumaroilglikozit için UV spektrumu, MS, MS ² ve MS ³ kütleleri	243
Şekil 61. İsoverbaskozit için UV spektrumu, MS, MS ² ve MS ³ kütleleri	243
Şekil 62. Verbaskozit için UV spektrumu, MS, MS ² ve MS ³ kütleleri	244
Şekil 63. Hipoletin 7- <i>O</i> -allosil(1→2)glikozit için UV spektrumu, MS MS ² ve MS ³ kütleleri	244
Şekil 64. Lökoseptozit A için UV spektrumu, MS, MS ² ve MS ³ kütleleri	245
Şekil 65. İzoskutellarein 7- <i>O</i> -[6"- <i>O</i> -asetil]-allosil(1→2)glikozit için UV spektrumu, MS, MS ² ve MS ³ kütleleri	245

Şekil 66. Hipoletin 7-O-[6'''-O-asetil]-allosil(1→2)glikozit için UV spektrumu, MS, MS ² ve MS ³ kütleleri	246
Şekil 67. 4'-O-metilhipoletin 7-O-[6'''-O-asetil]-allosil(1→2)glikozit için UV spektrumu, MS, MS ² ve MS ³ kütleleri	246
Şekil 68. İzoskutellarein-7-O-[6'''-O-asetil]-allosil-(1→2)-[6''-O-asetil]-glikozit için UV spektrumu, MS, MS ² ve MS ³ kütleleri	247
Şekil 69. 4'-O-metilizoskutellarein 7-O-[6'''-O-asetil]-allosil-(1→2)-[6''-O-asetil]-glikozit için UV spektrumu, MS, MS ² ve MS ³ kütleleri	247
Şekil 70. Hipoletin 7-O-[6'''-O-asetil]-allosil-(1→2)-[6''-O-asetil]-glikozit için UV spektrumu, MS, MS ² ve MS ³ kütleleri	248
Şekil 71. 3'-O-metilhipoletin 7-O-[6'''-O-asetil]-allosil-(1→2)-[6''-O-asetil]-glikozit için UV spektrumu, MS, MS ² ve MS ³ kütleleri	248
Şekil 72. Samiozit için UV spektrumu, MS, MS ² ve MS ³ kütleleri	249
Şekil 73. Ekinokozit için UV spektrumu, MS, MS ² ve MS ³ kütleleri	249

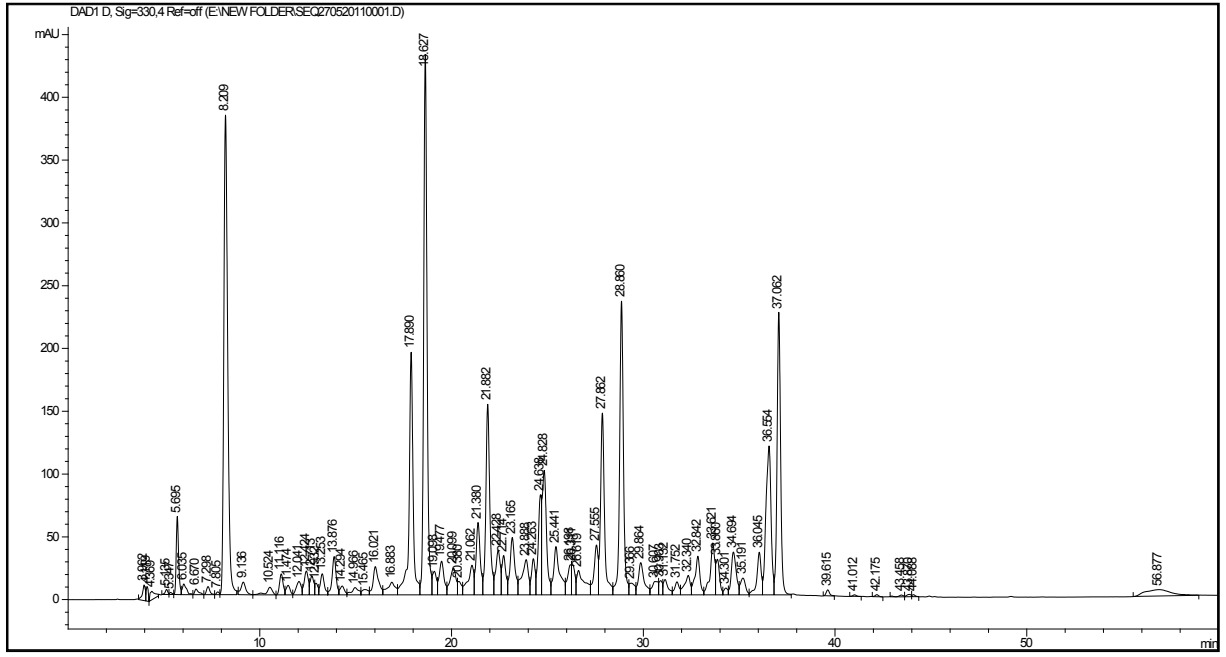
Sideritis libanotica subsp. linearis HPLC kromotogramları



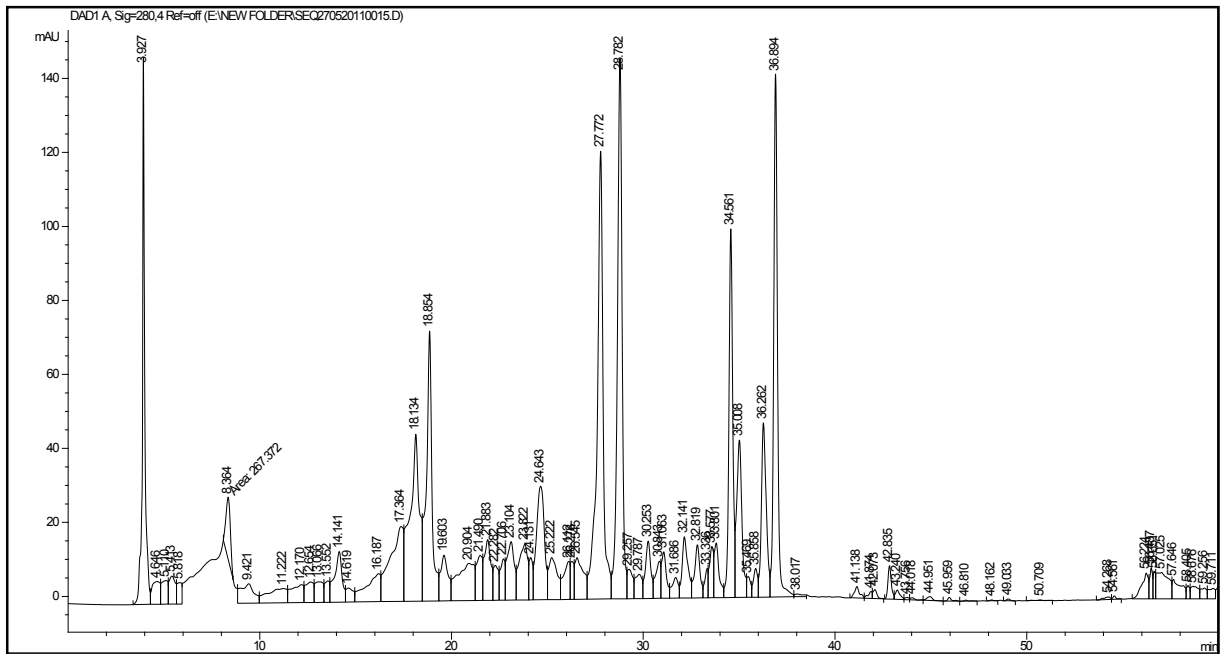
Şekil 14: Su ekstresi 280 nm'de



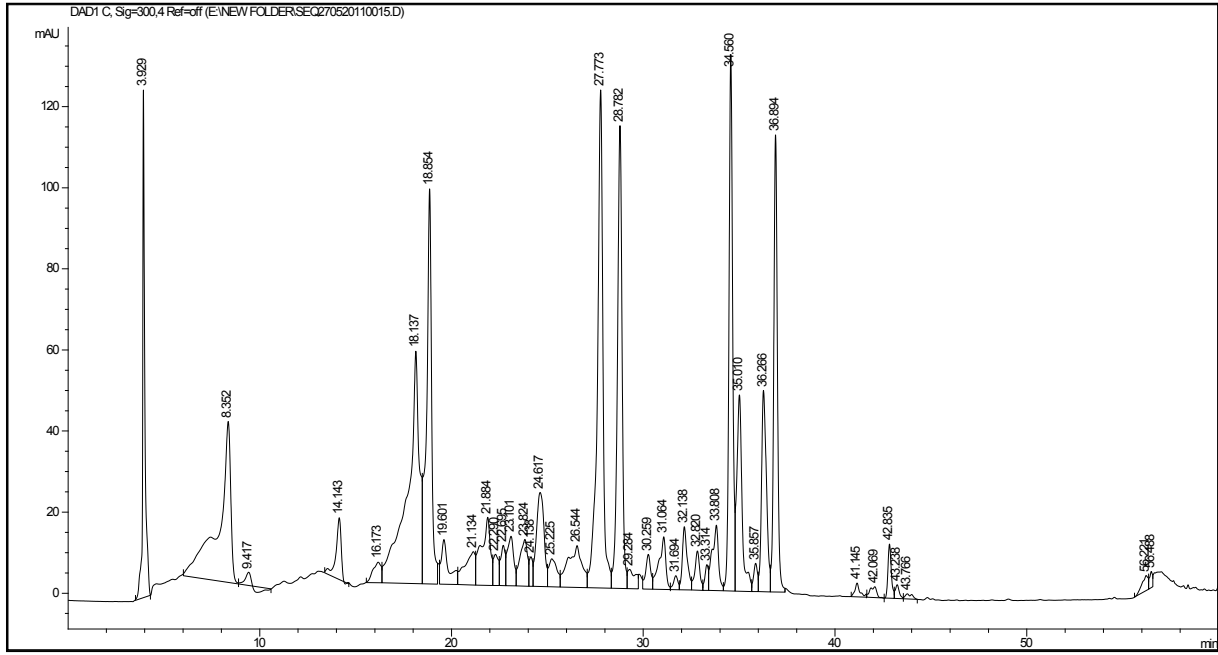
Şekil 15: Su ekstresi 300 nm'de



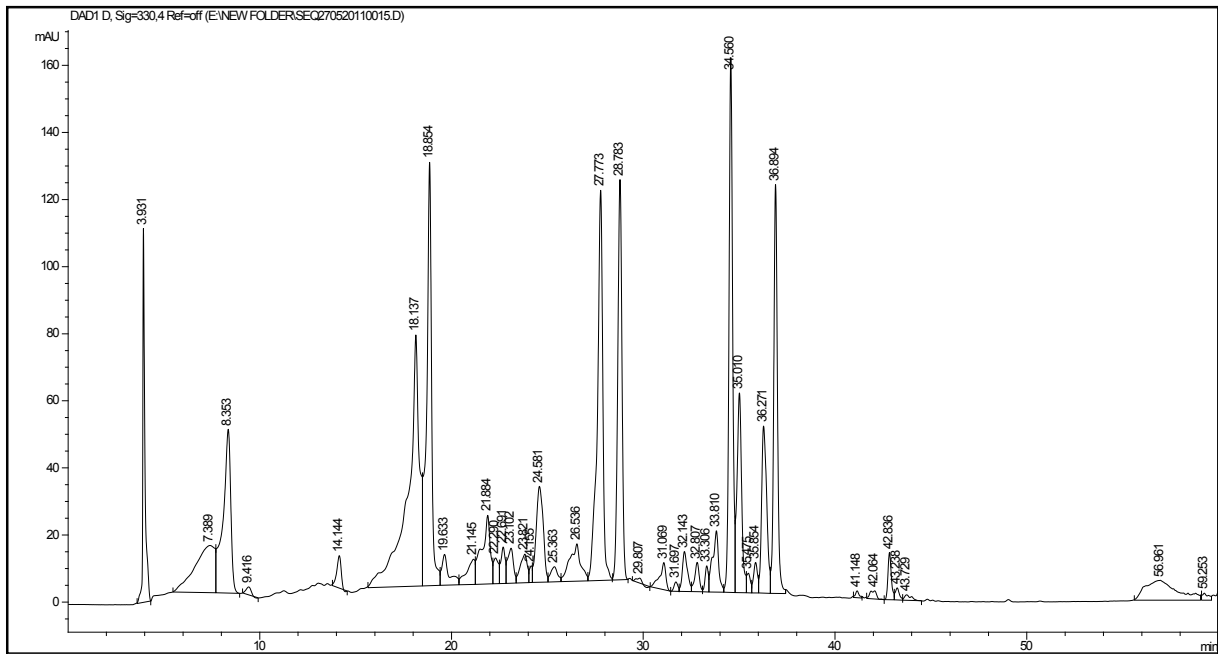
Şekil 16: Su ekstresi 330 nm’de



Şekil 17: Metanol ekstresi 280 nm’de

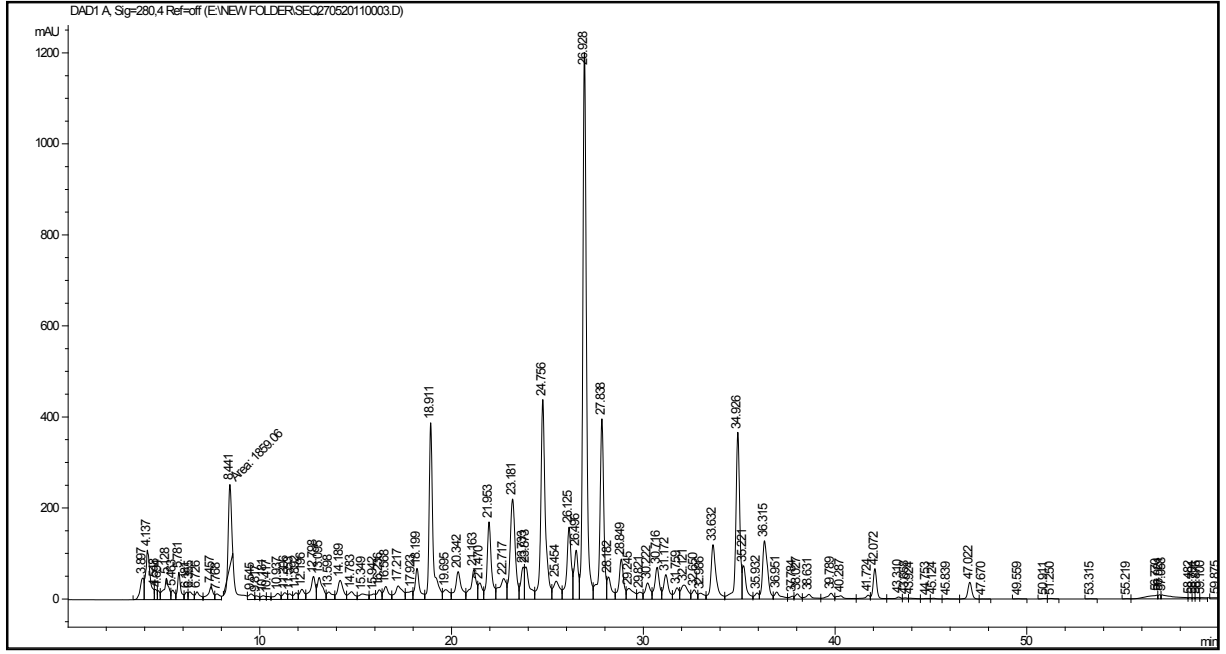


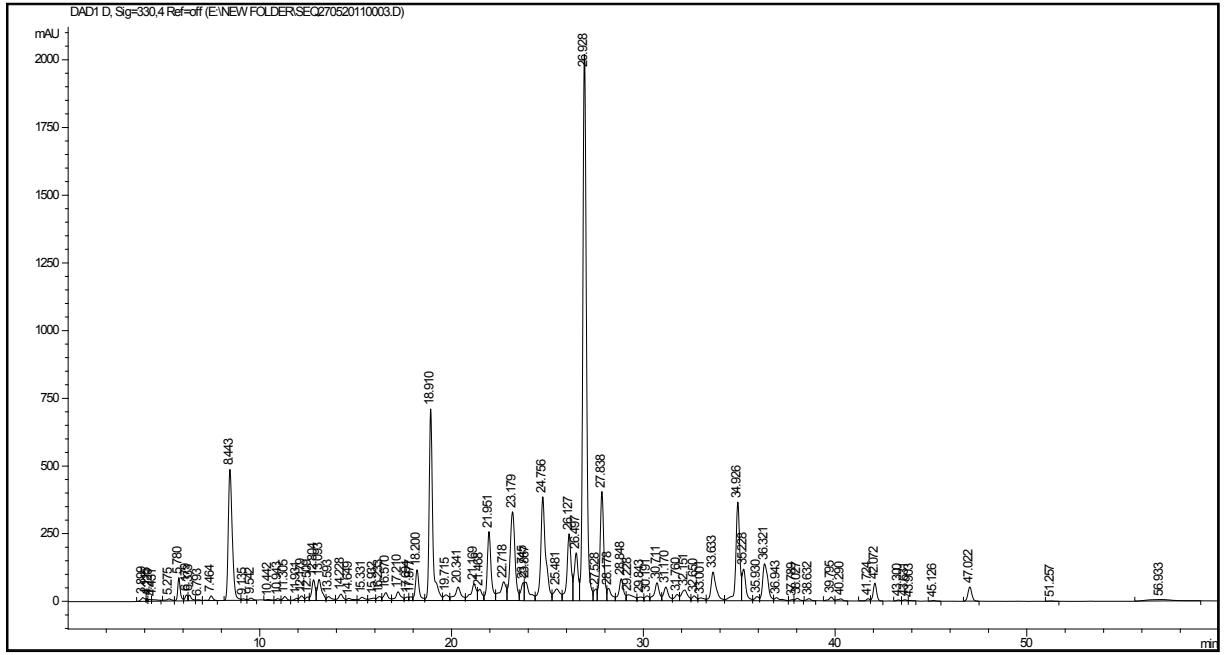
Şekil 18: Metanol ekstresi 300 nm'de



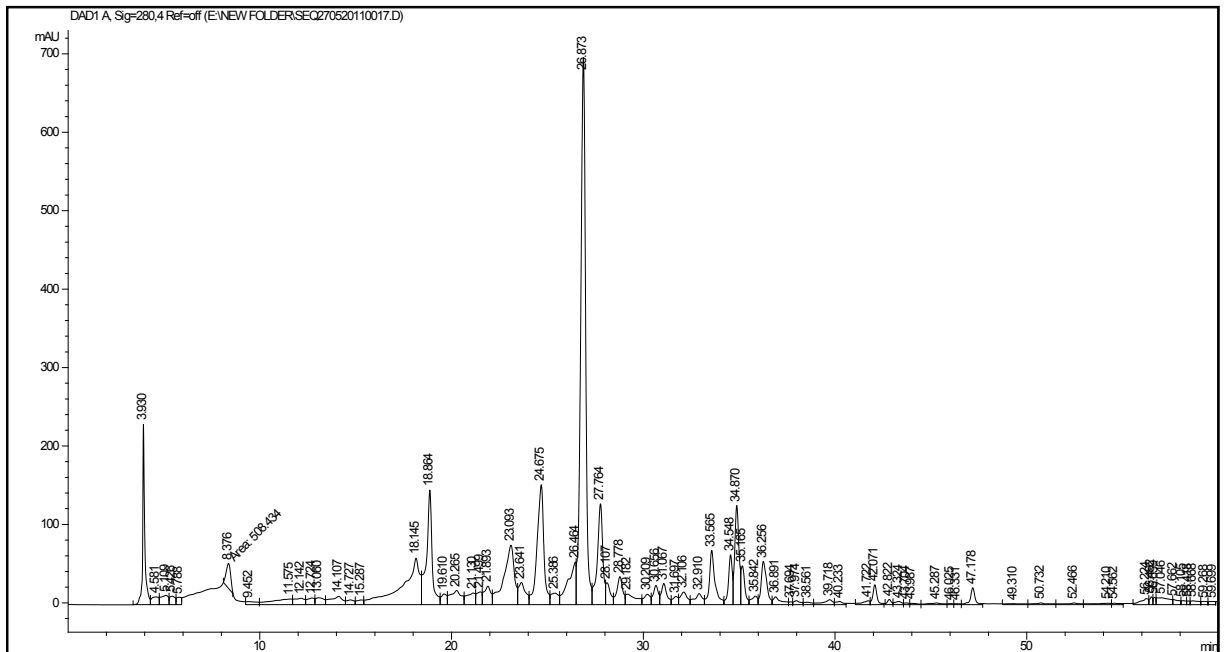
Şekil 19: Metanol ekstresi 330 nm'de

Sideritis congesta HPLC kromotogramları

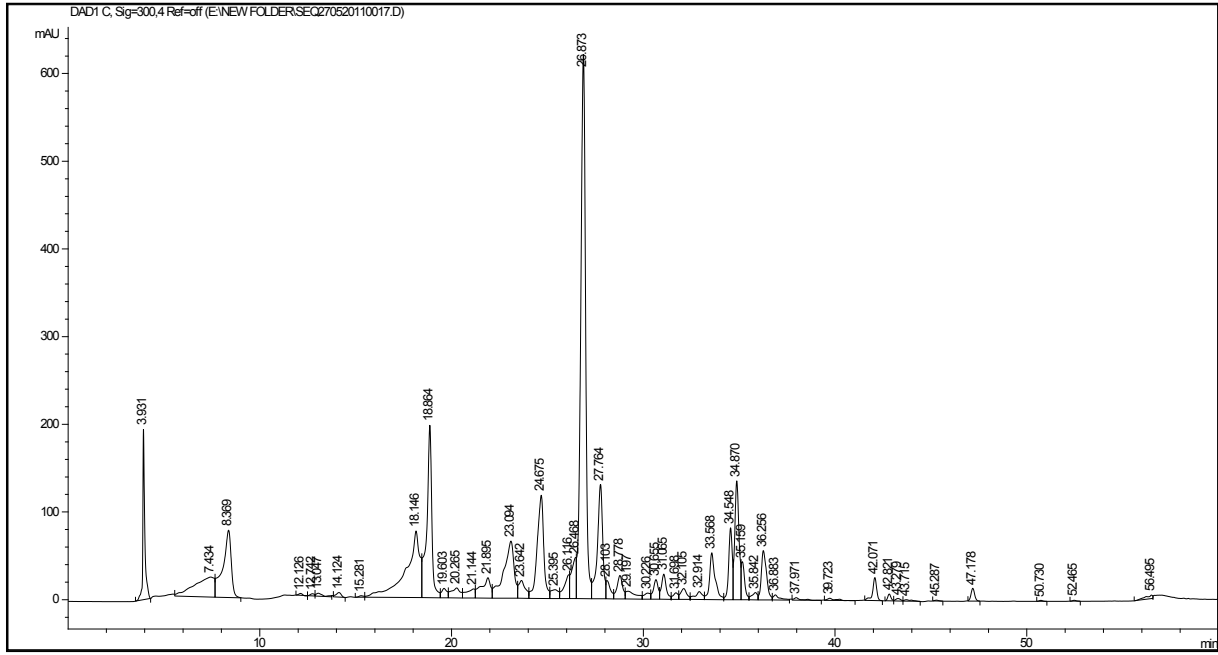




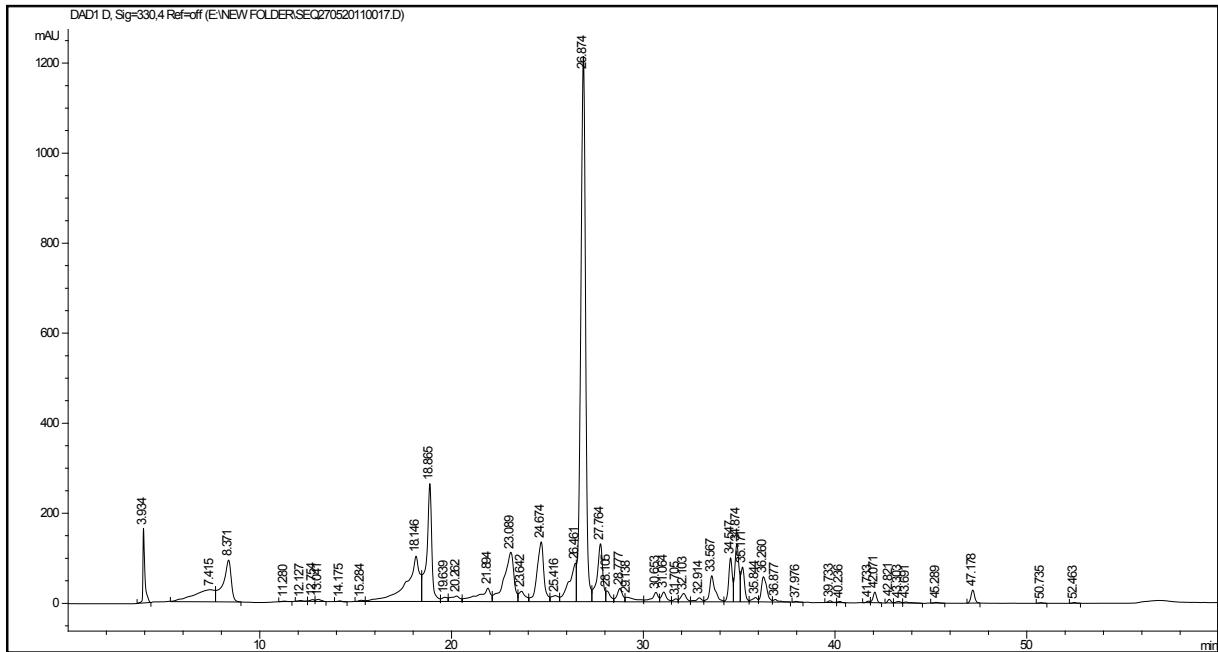
Şekil 22: Su ekstresi 330 nm’de



Şekil 23: Metanol ekstresi 280 nm’de

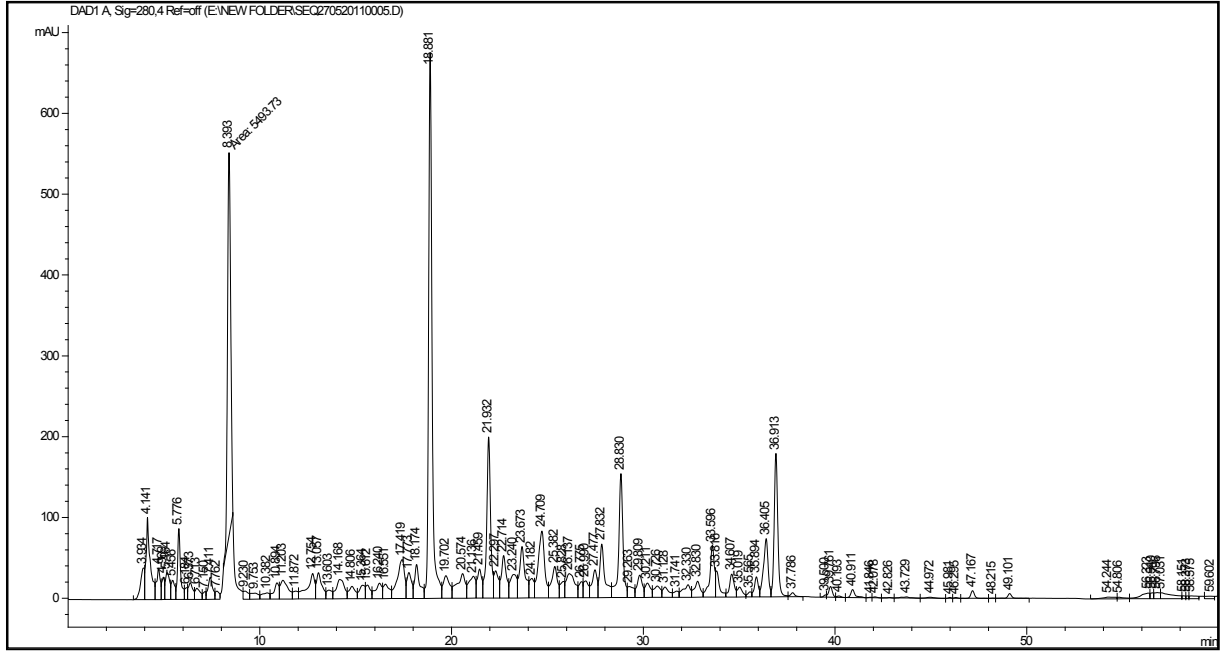


Şekil 24: Metanol ekstresi 300 nm’de

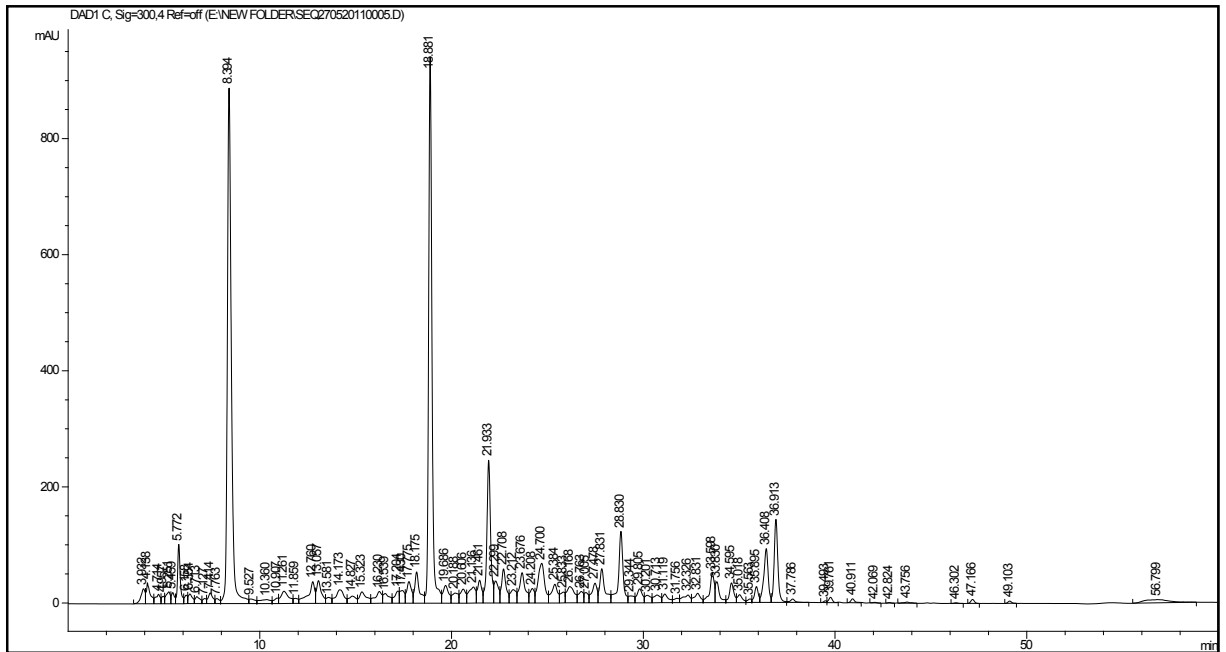


Şekil 25: Metanol ekstresi 330 nm’de

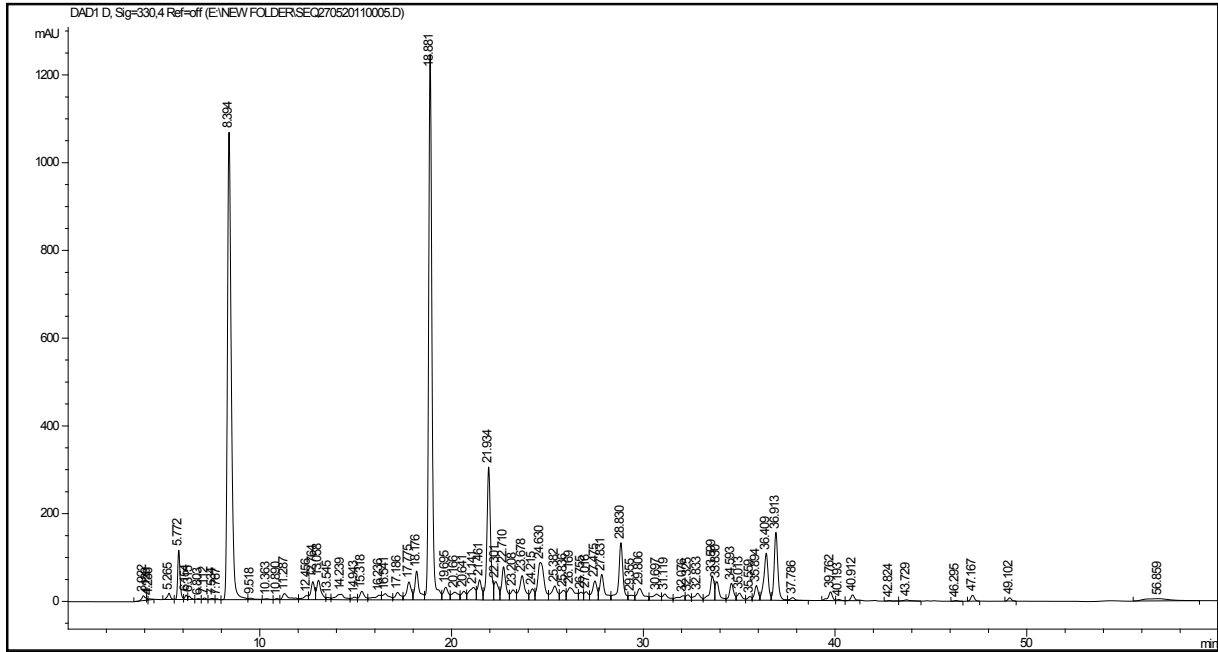
Sideritis argyrea HPLC kromotogramları



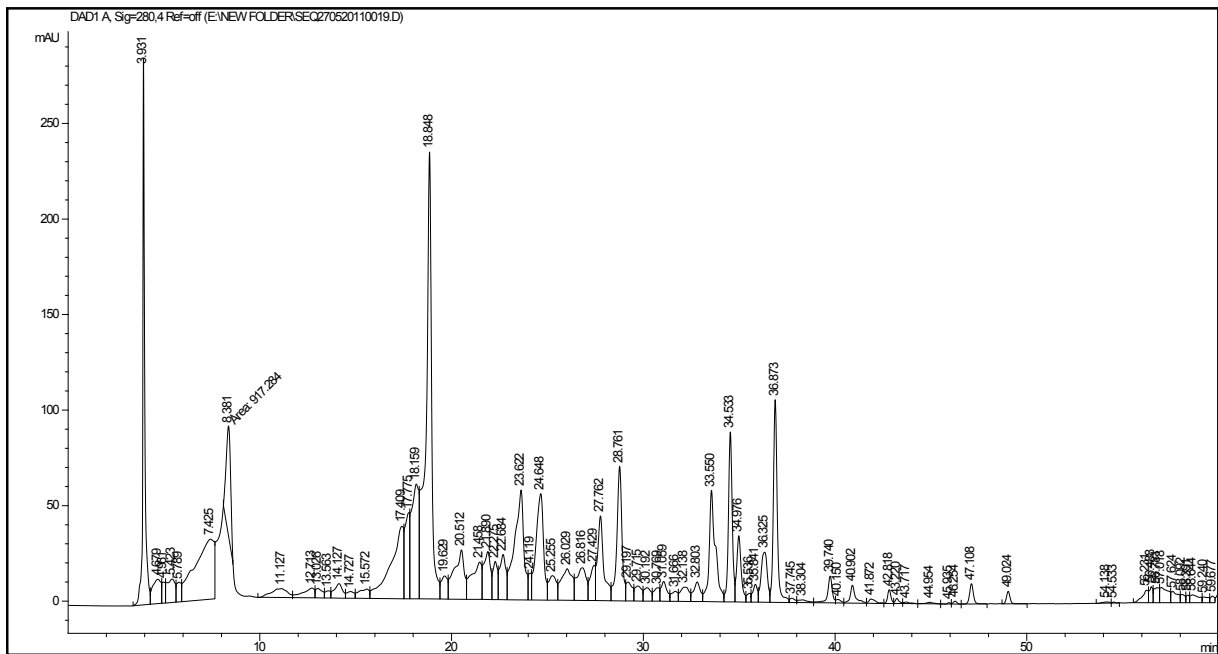
Şekil 26: Su ekstresi 280 nm’de.



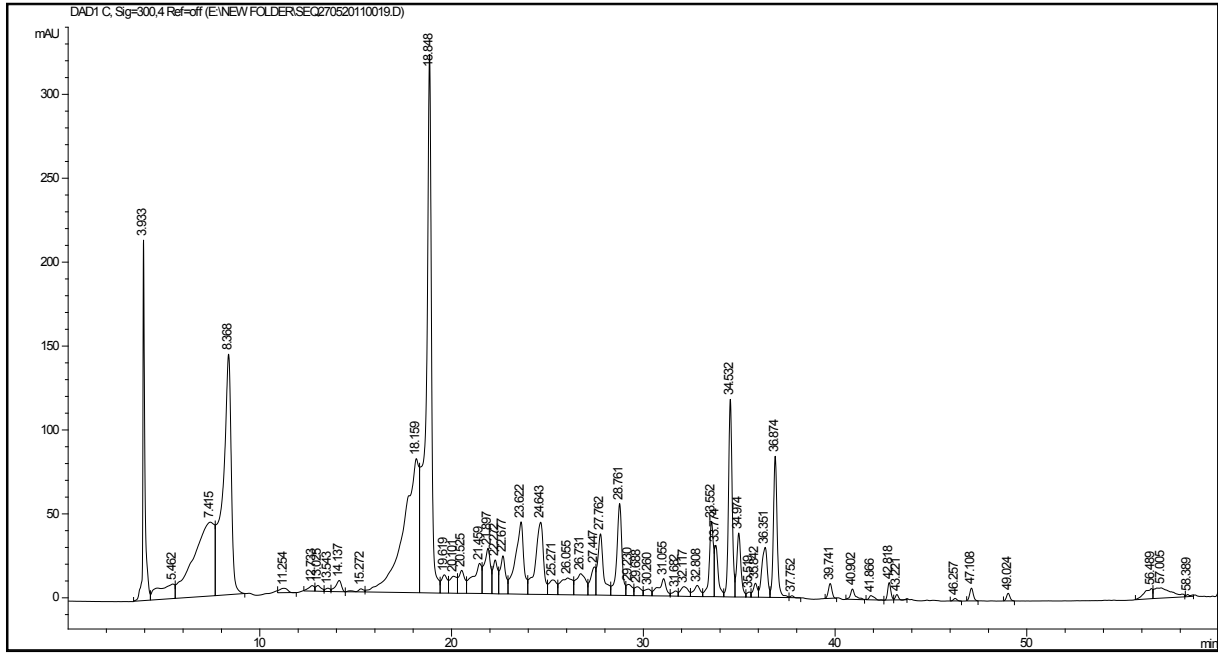
Şekil 27: Su ekstresi 300 nm’de.



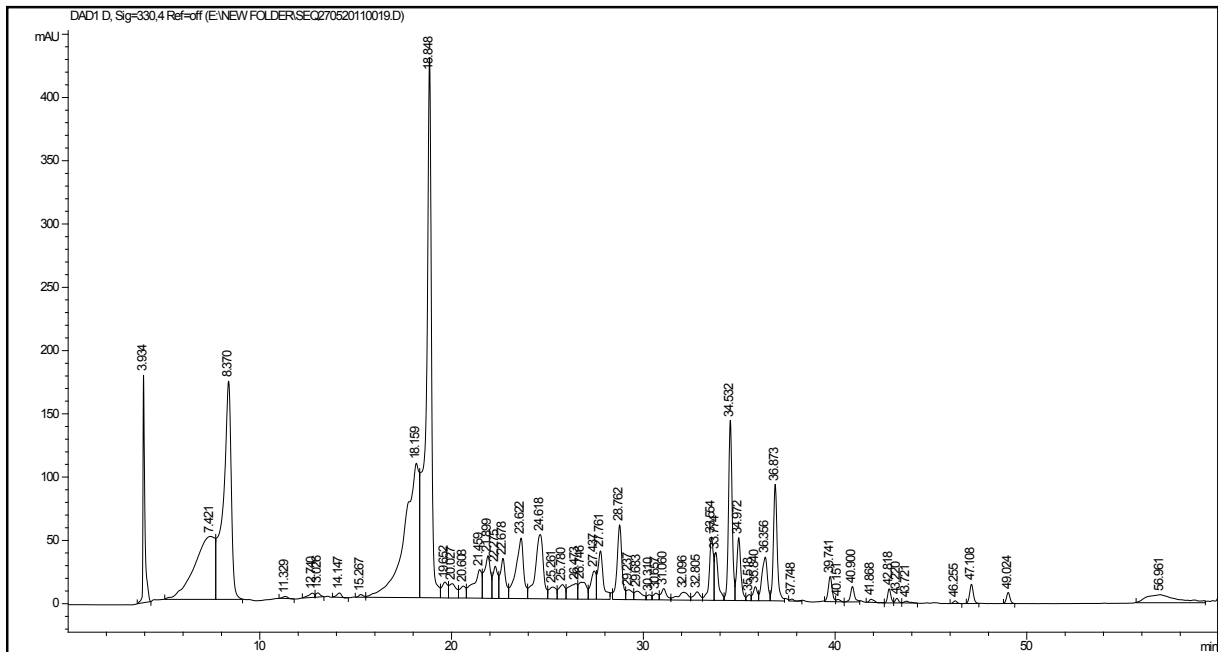
Şekil 28: Su ekstresi 330 nm'de.



Şekil 29: Metanol ekstresi 280 nm'de

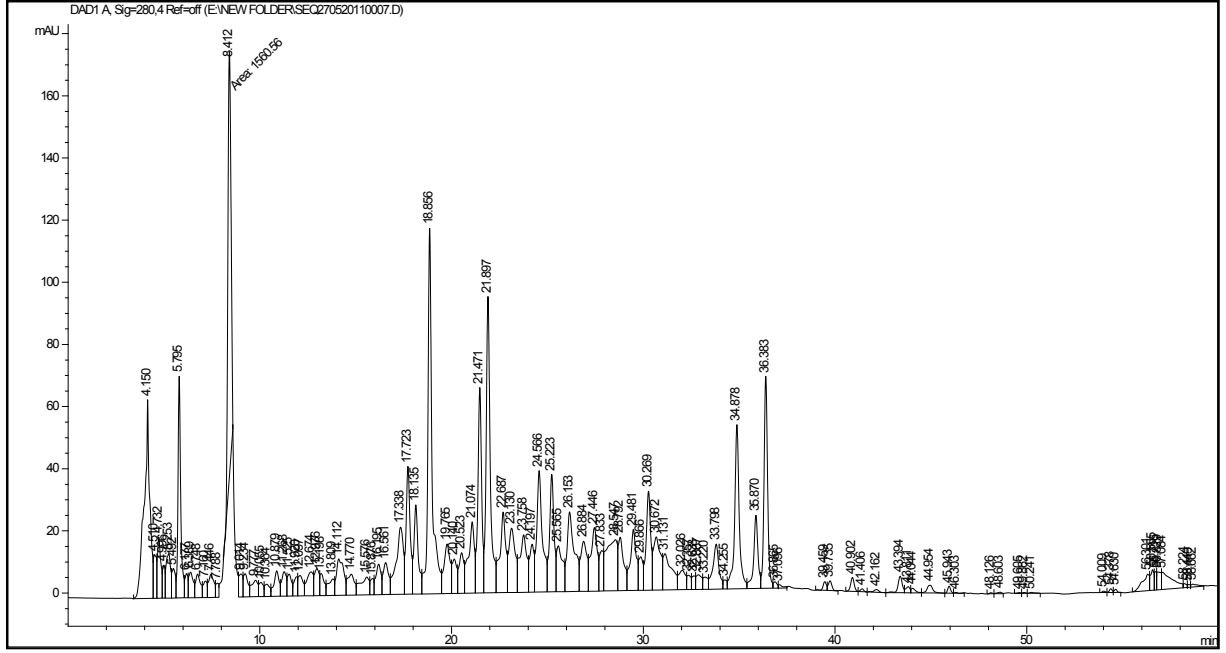


Şekil 30: Metanol ekstresi 300 nm’de

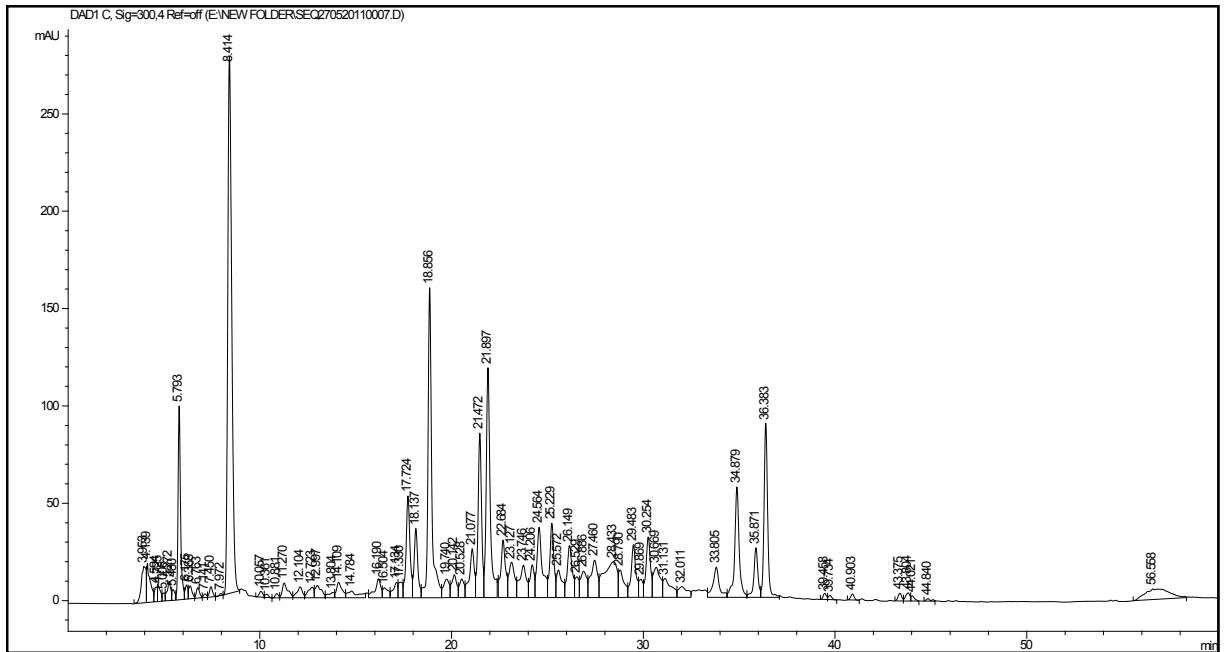


Şekil 31: Metanol ekstresi 330 nm’de

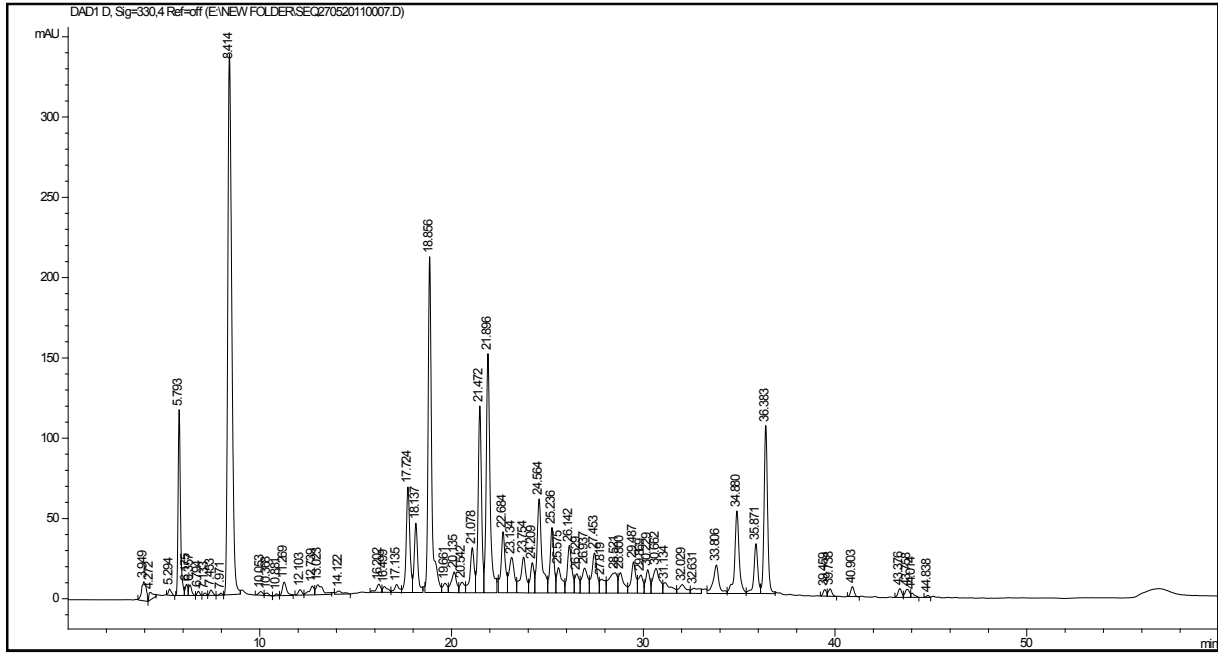
Sideritis erythrantha var. *cedretorum* HPLC kromotogramları



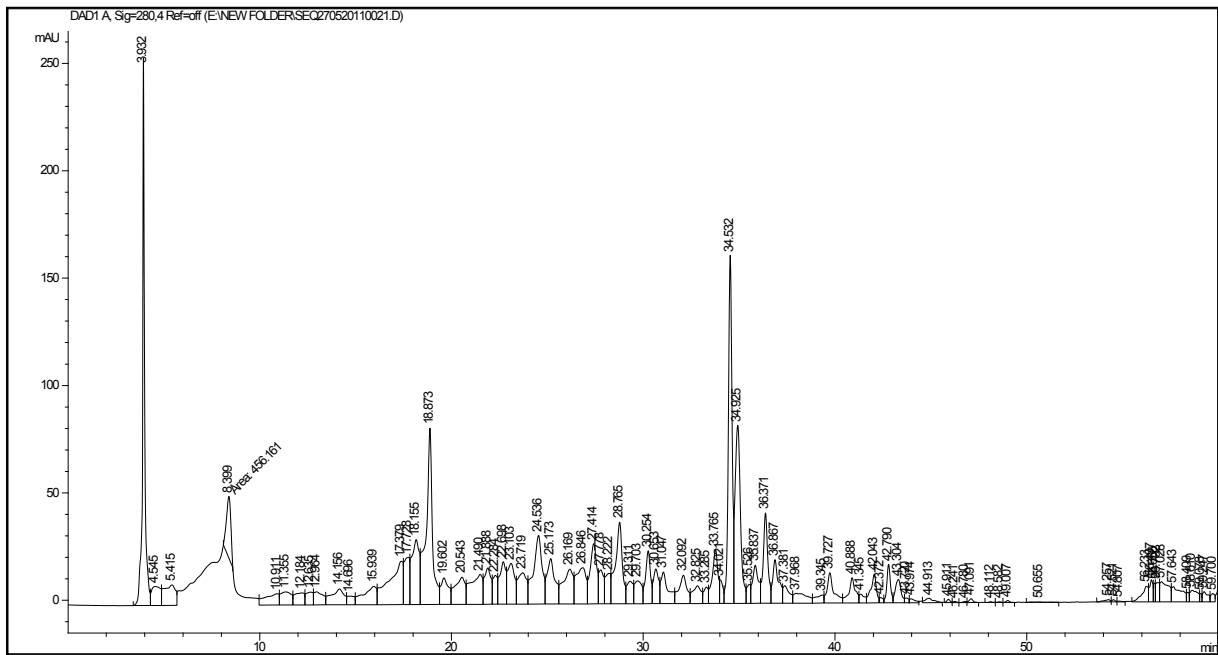
Şekil 32: Su ekstresi 280 nm'de



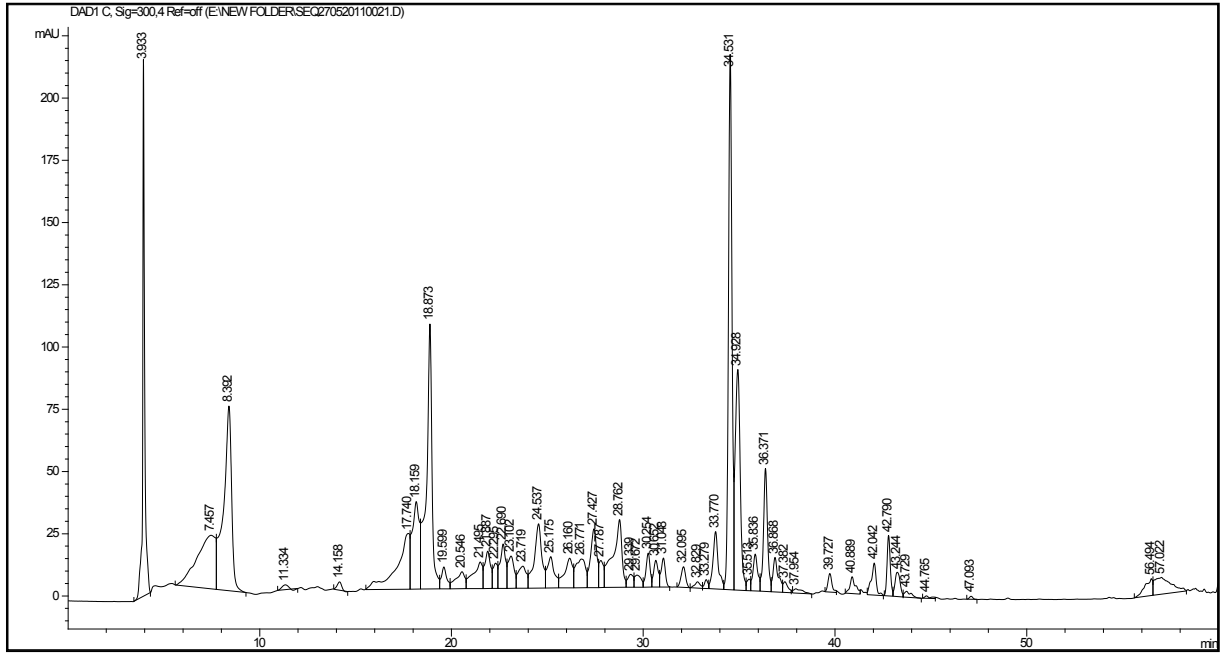
Şekil 33: Su ekstresi 300 nm'de



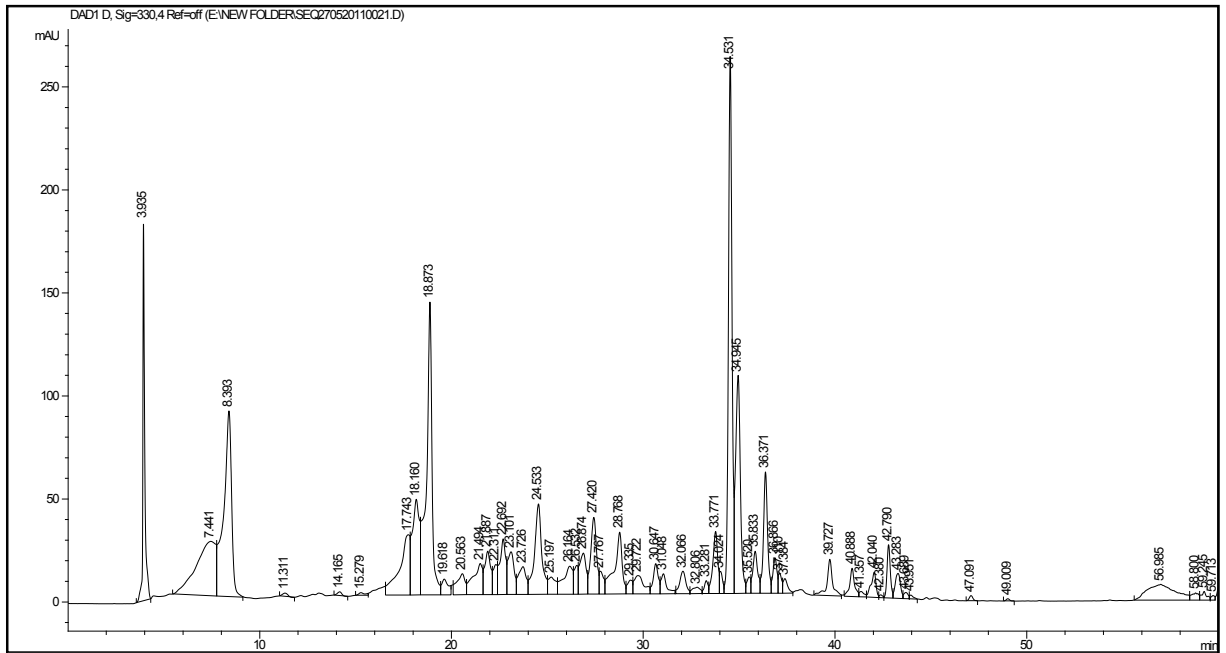
Şekil 34: Su ekstresi 330 nm 'de



Şekil 35: Metanol ekstresi 280 nm'de

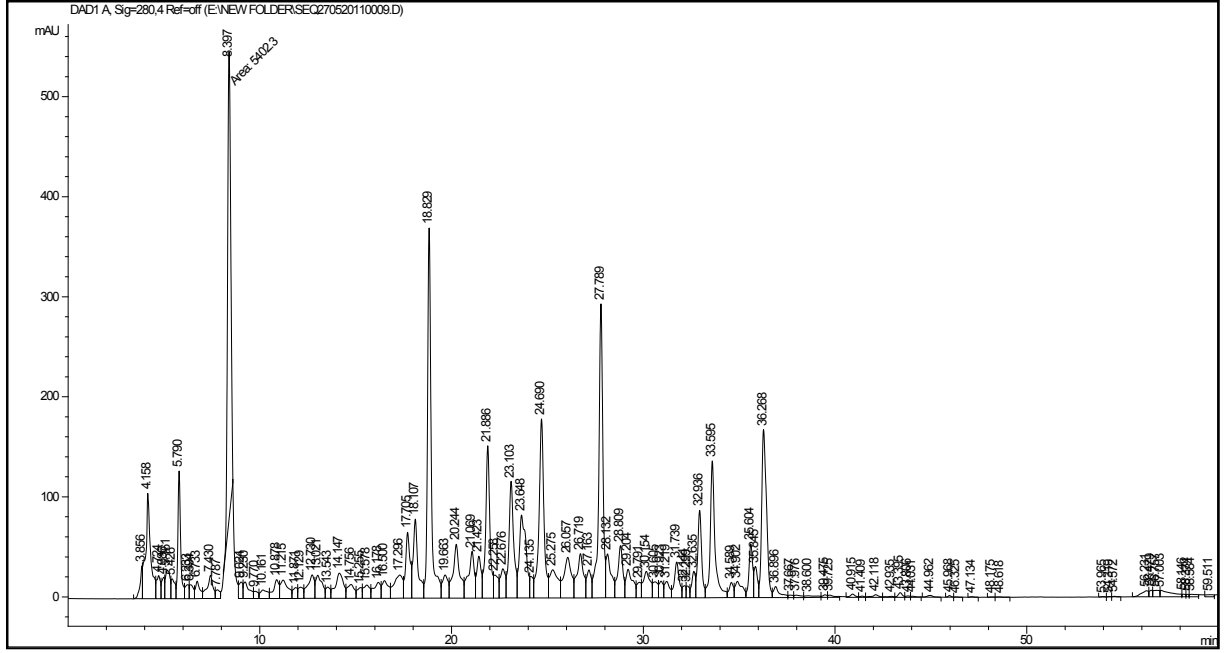


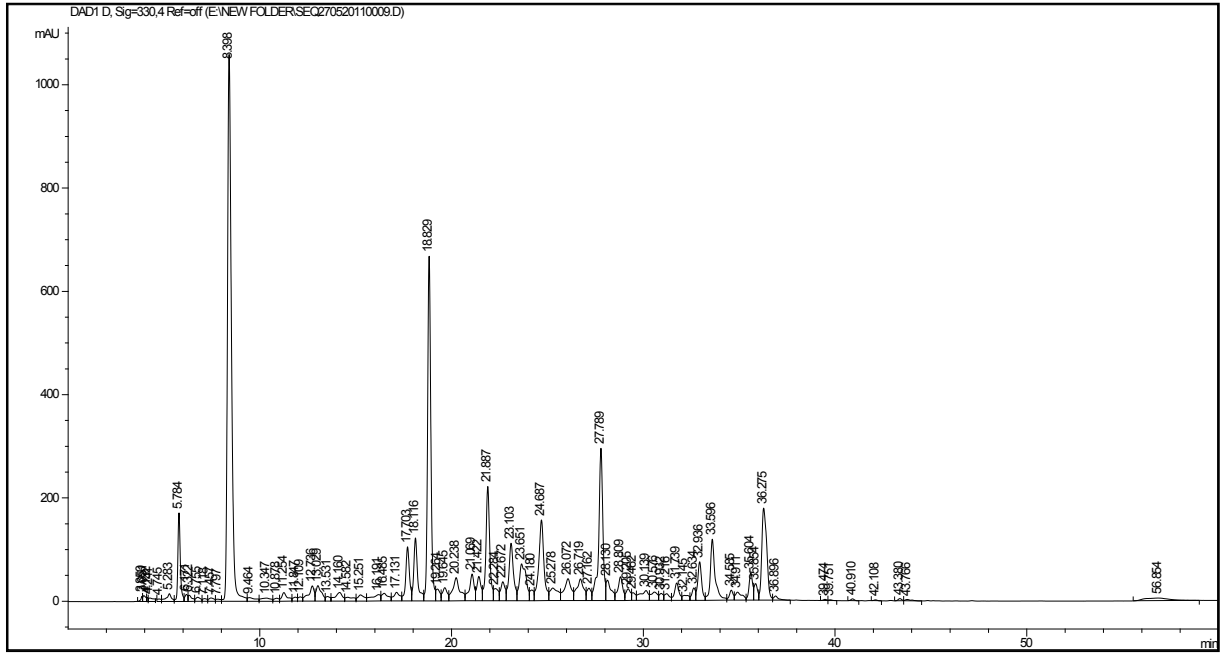
Şekil 36: Metanol ekstresi 300 nm'de



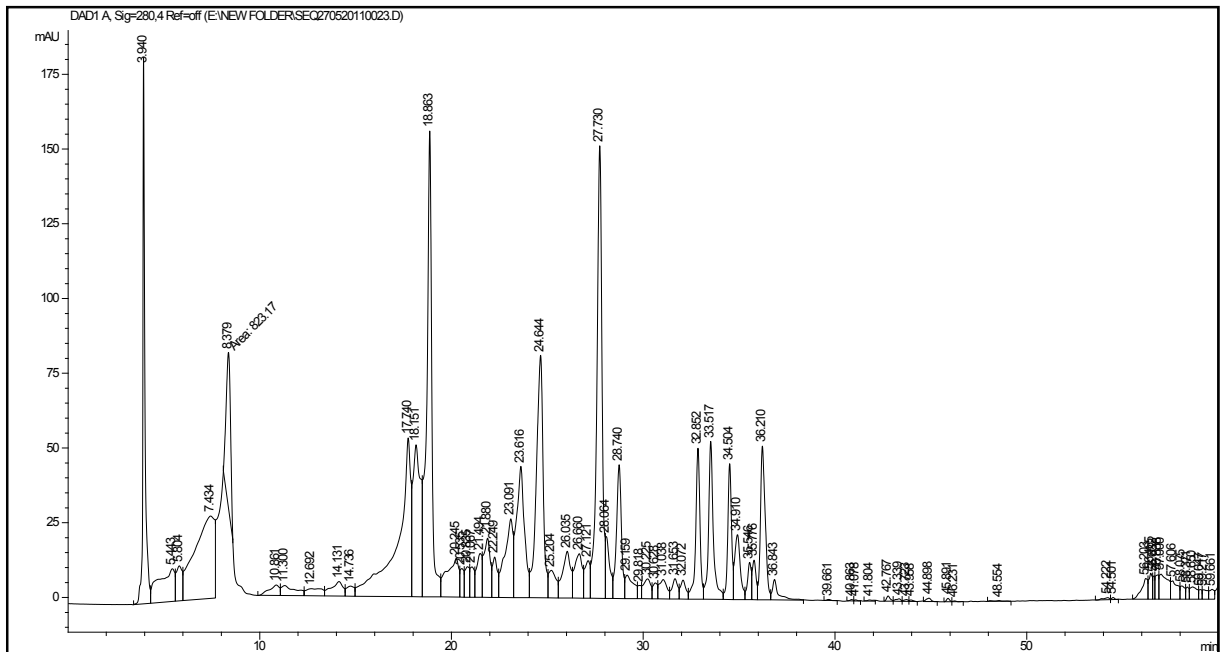
Şekil 37: Metanol ekstresi 330 nm'de

Sideritis condensata subsp. *arguta* HPLC kromotogramları

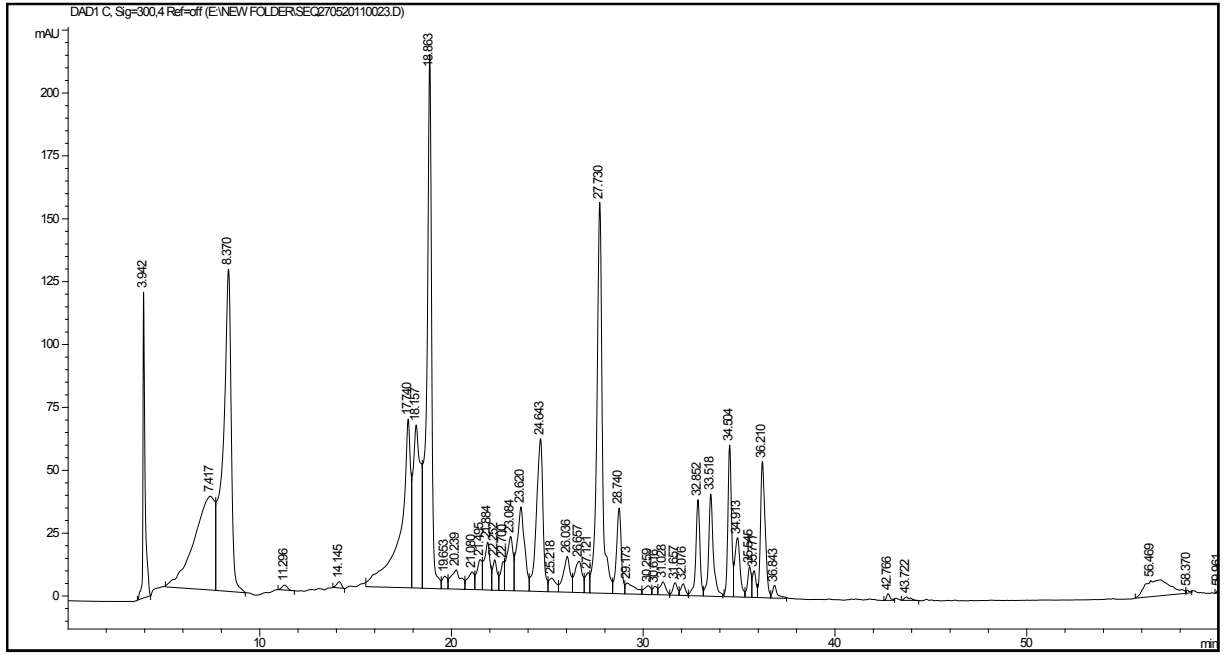




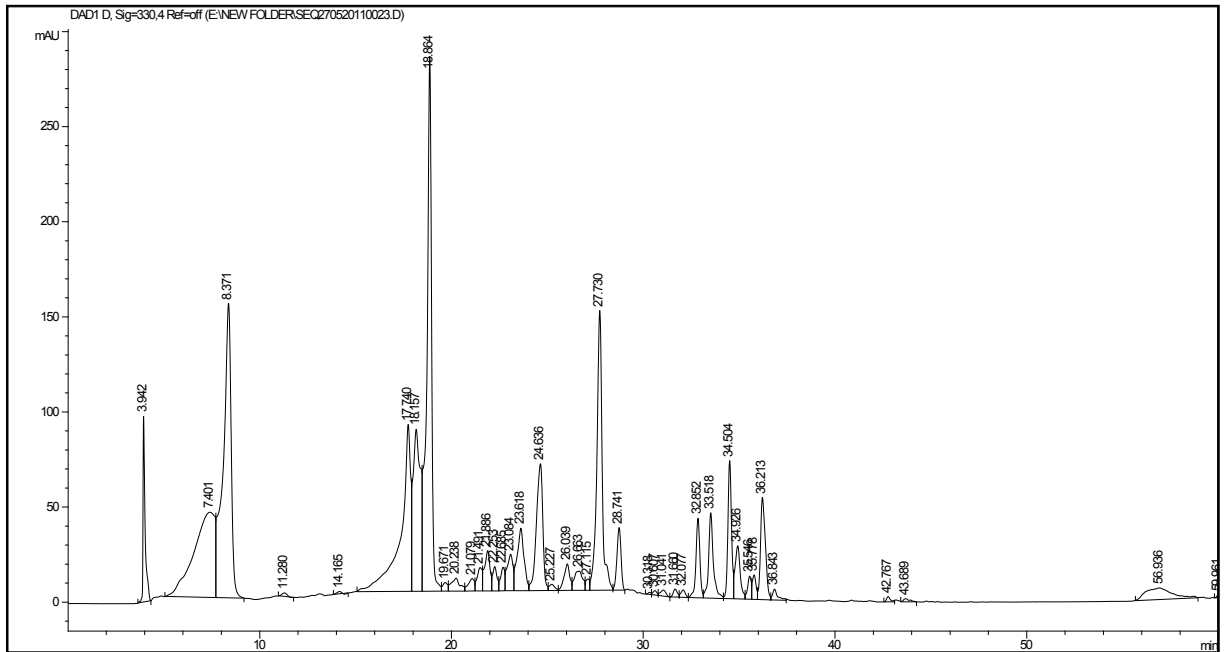
Şekil 40: Su ekstresi 330 nm’de



Şekil 41: Metanol ekstresi 280 nm’de

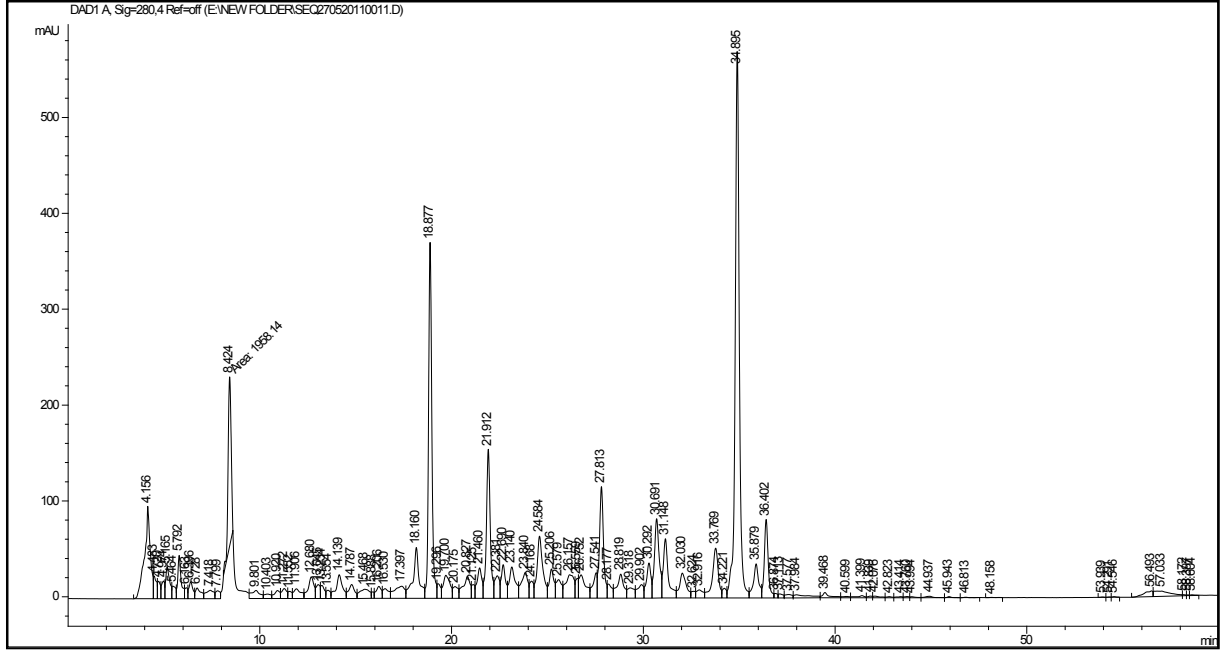


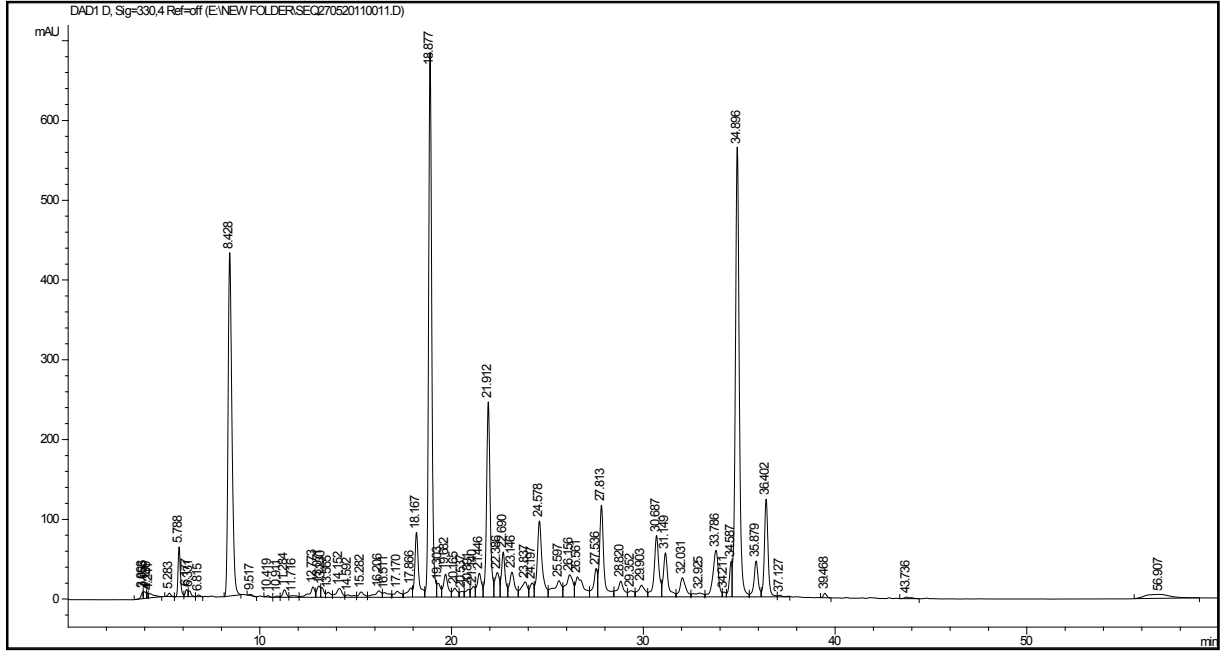
Şekil 42: Metanol ekstresi 300 nm’de



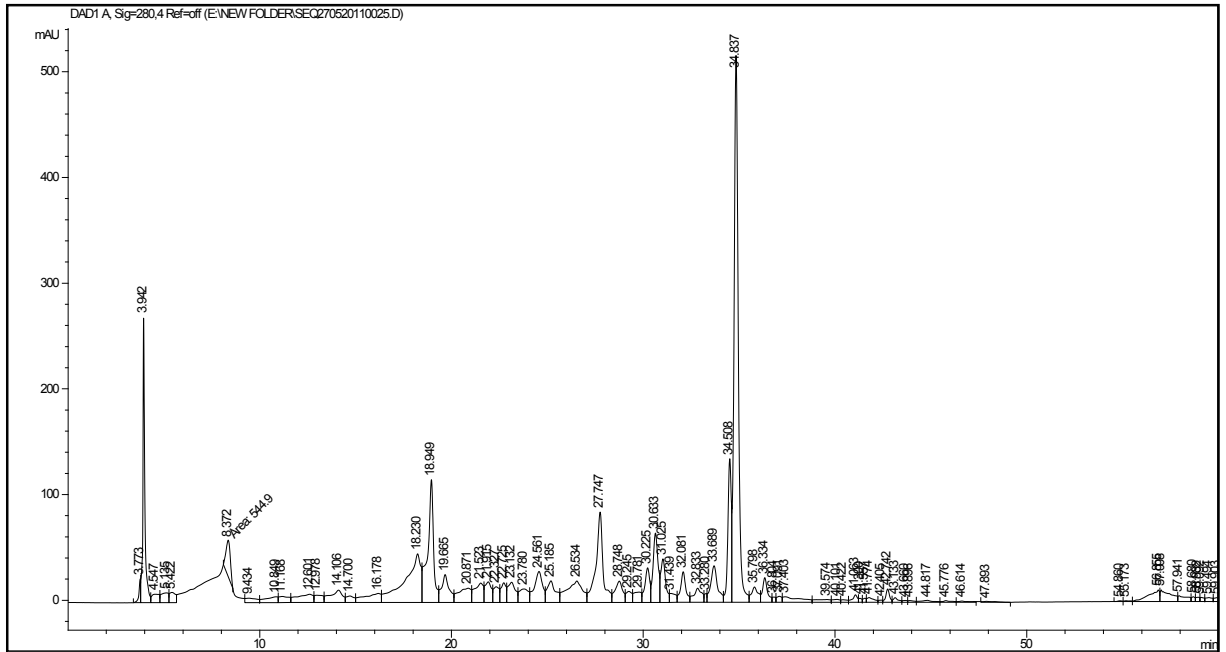
Şekil 43: Metanol ekstresi 330 nm’de

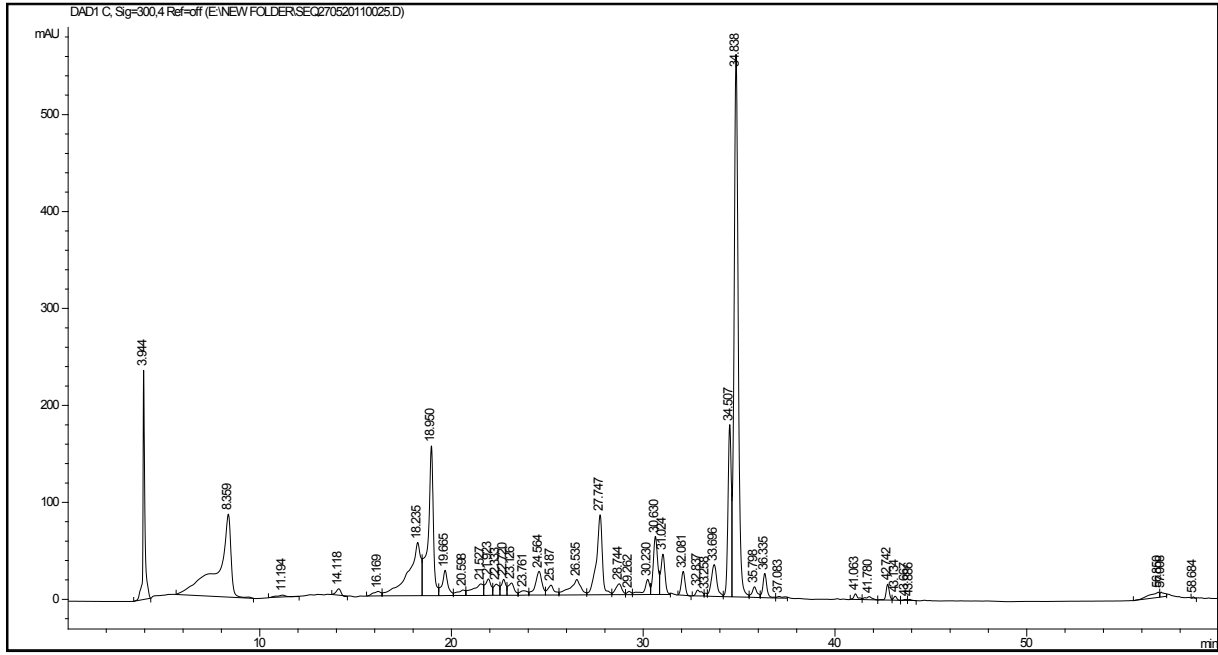
Sideritis libanotica subsp. *violascens* HPLC kromotogramları



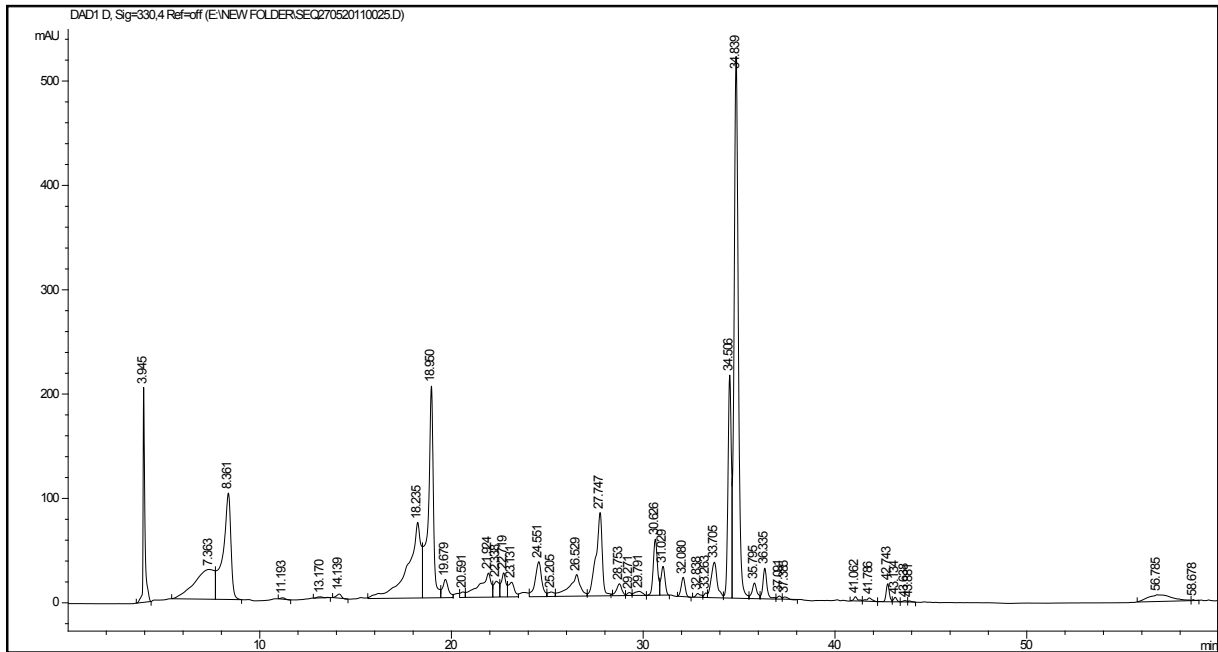


Şekil 46: Su ekstresi 330 nm’de



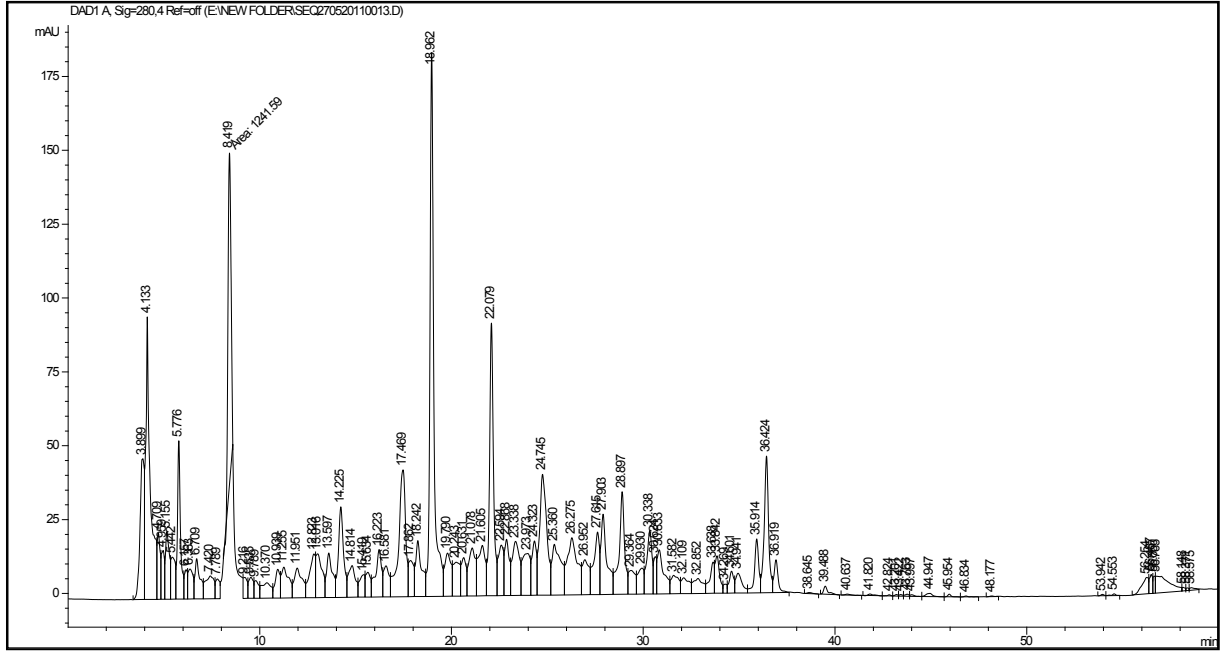


Şekil 48: Metanol ekstresi 300 nm’de.

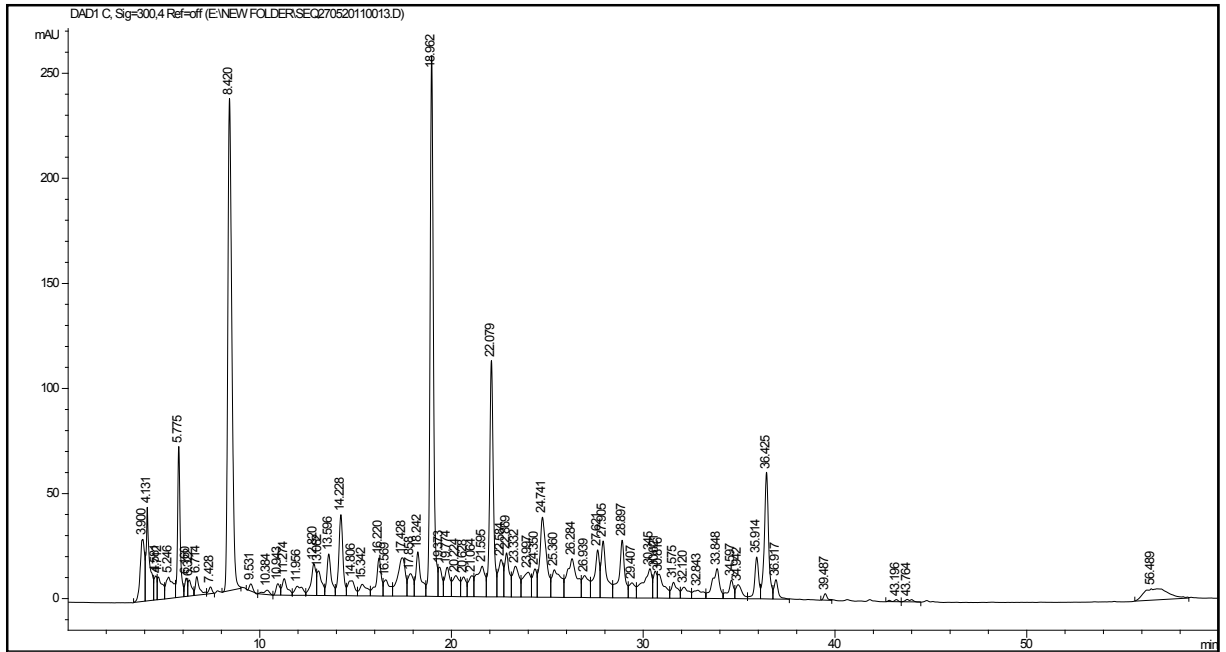


Şekil 49: Metanol ekstresi 330 nm’de

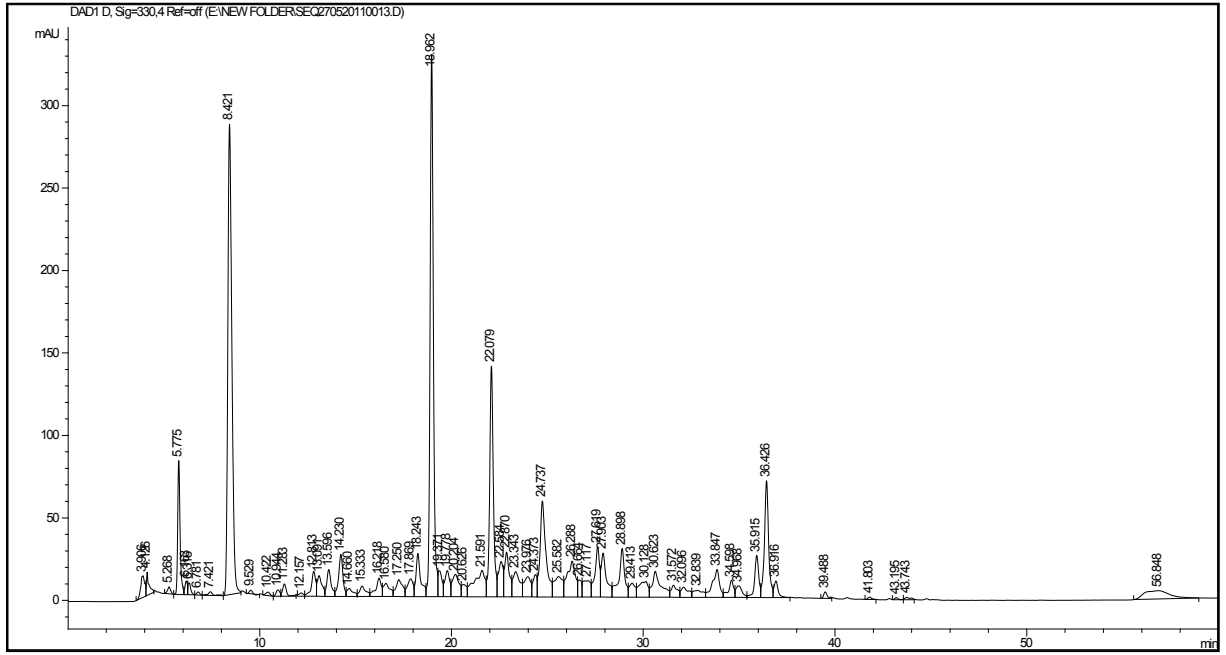
Sideritis hololeuca HPLC kromotogramları



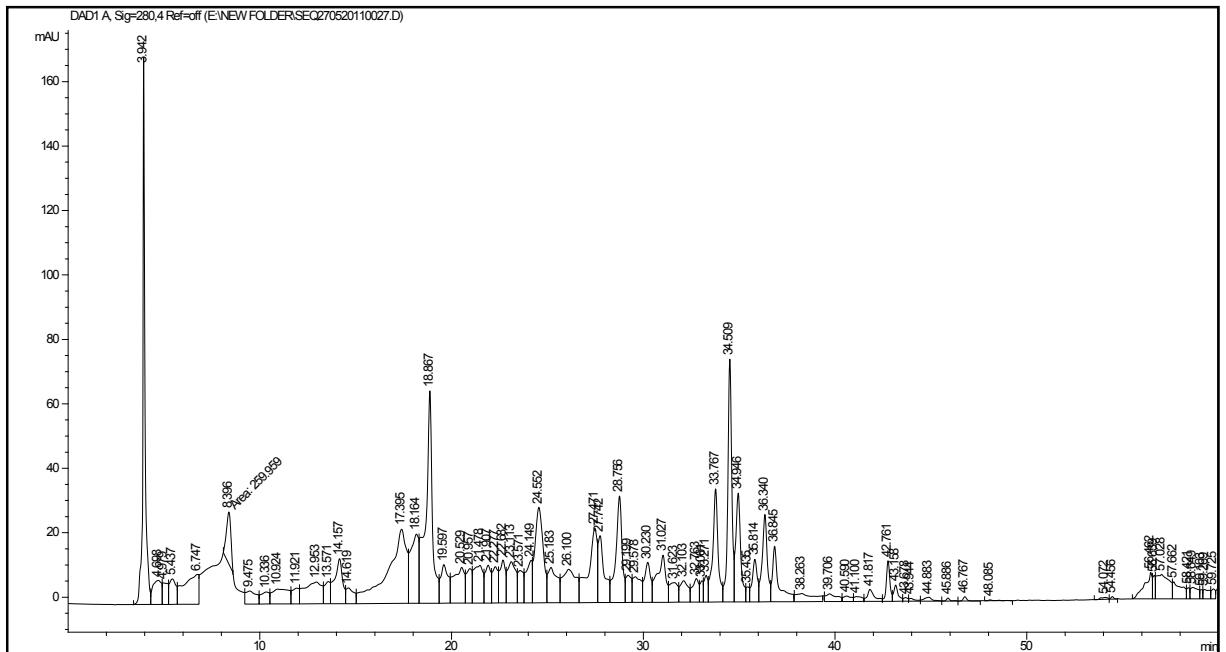
Şekil 50: Su ekstresi 280 nm'de



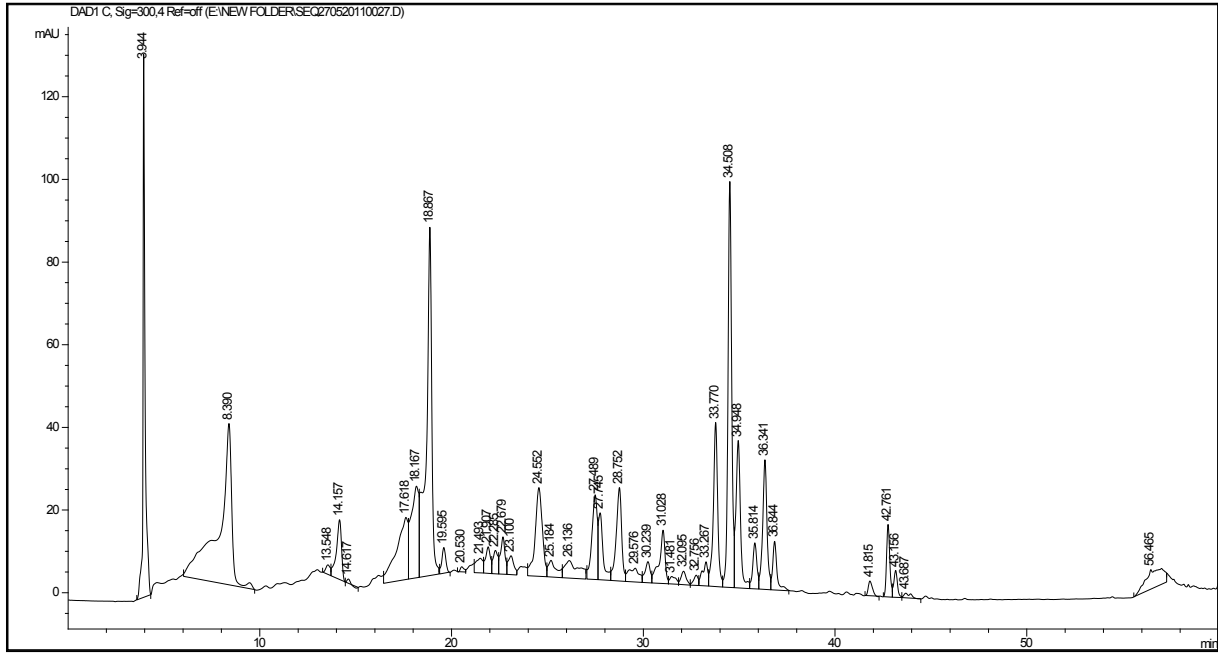
Şekil 51: Su ekstresi 300 nm'de



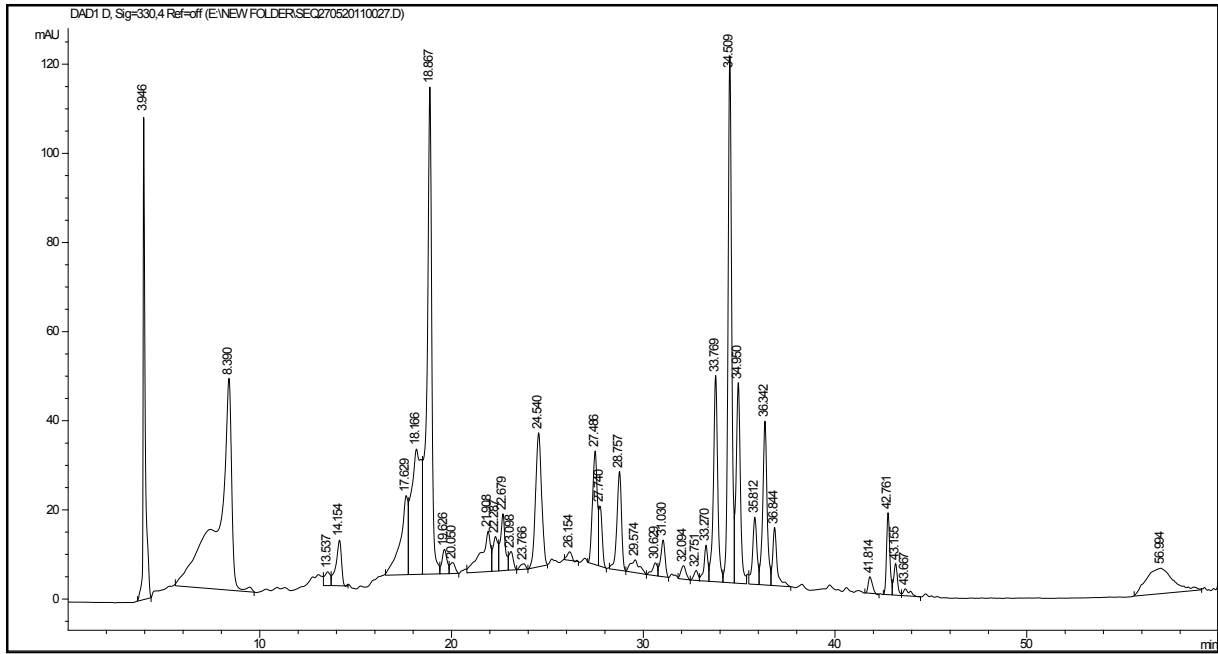
Şekil 52: Su ekstresi 330 nm'de



Şekil 53: Metanol ekstresi 280 nm'de



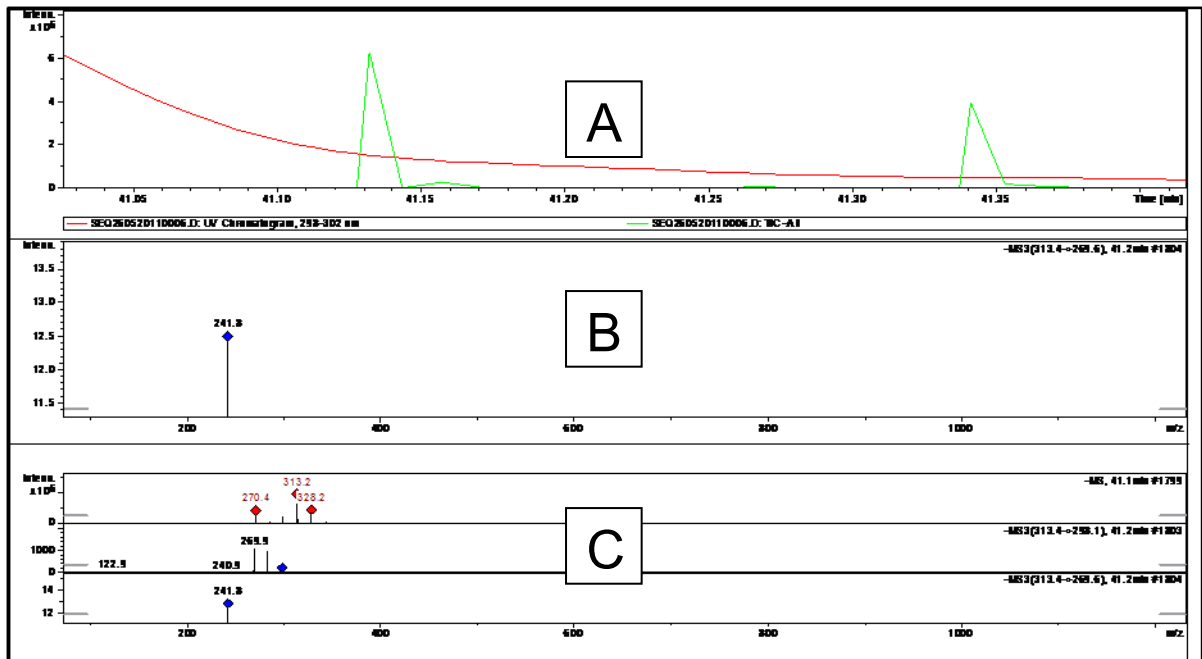
Şekil 54: Metanol ekstresi 300 nm'de



Şekil 55: Metanol ekstresi 330 nm'de

ÖRNEK

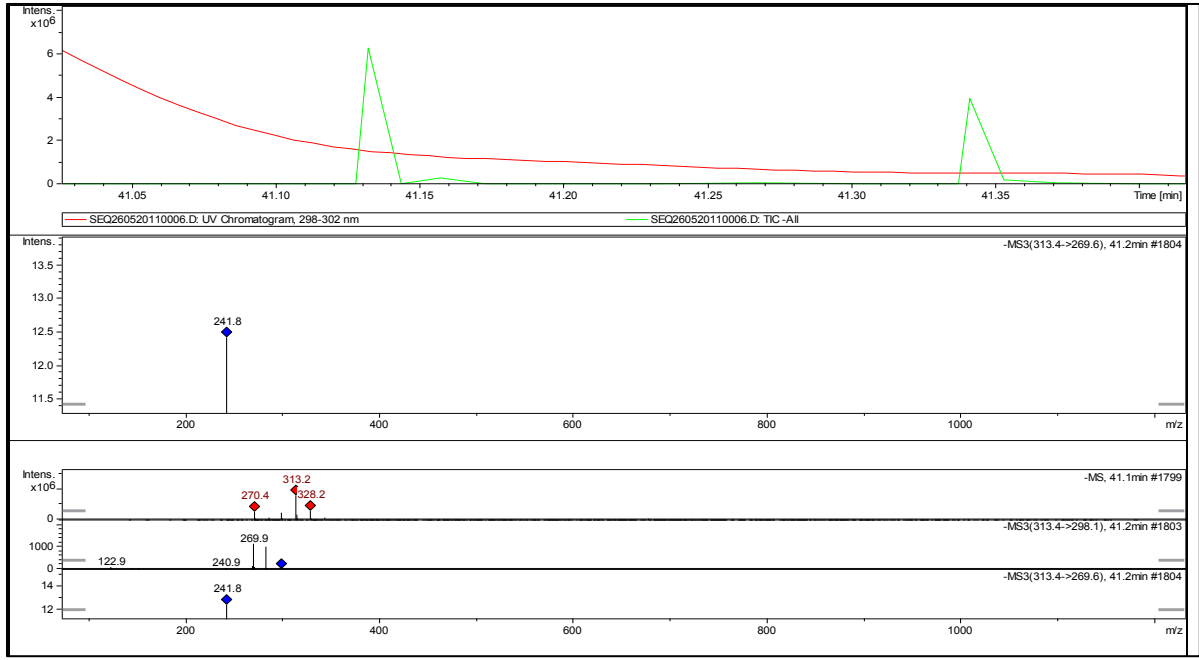
Bu kısımda çalışmalarımız sırasında elde edilen bazı maddelerin UV, MS, MS² ve MS³ spektrumları verilmiştir. Değerlendirmeyi kolaylaştırmak için aşağıda bir örnek verilmiştir.



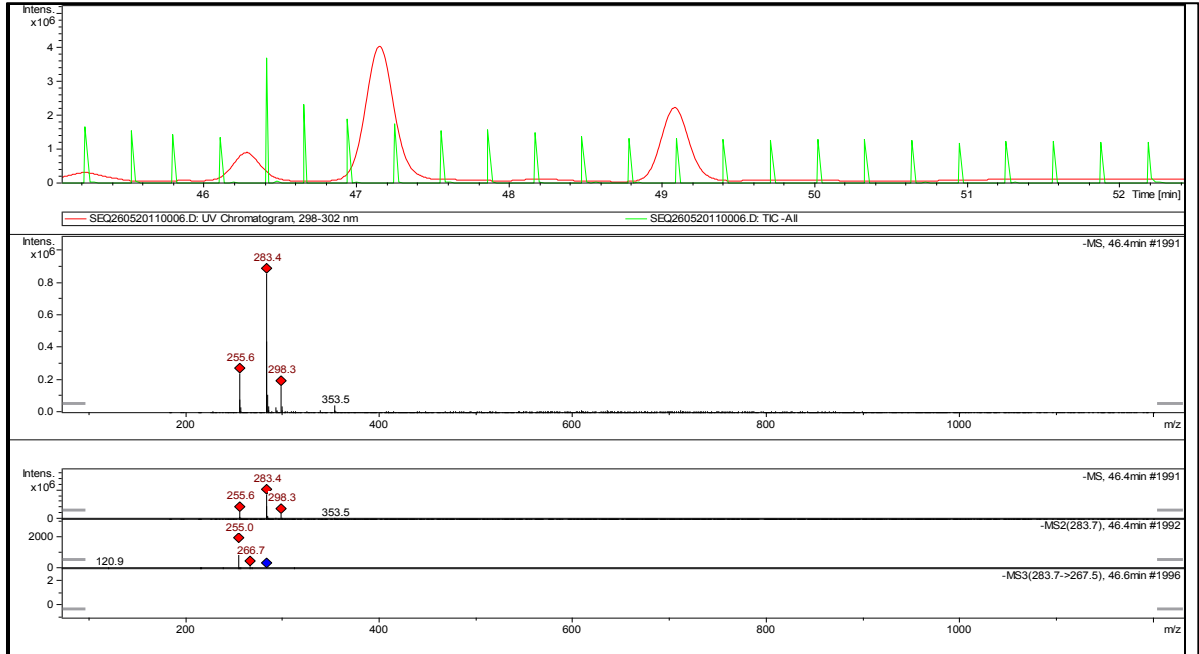
A ile gösterilen ilk spektrum teşhis edilen maddenin UV spekturumunu

B ile gösterilen 2. spektrum MS³ parçalanması sonucu oluşan kütleleri.

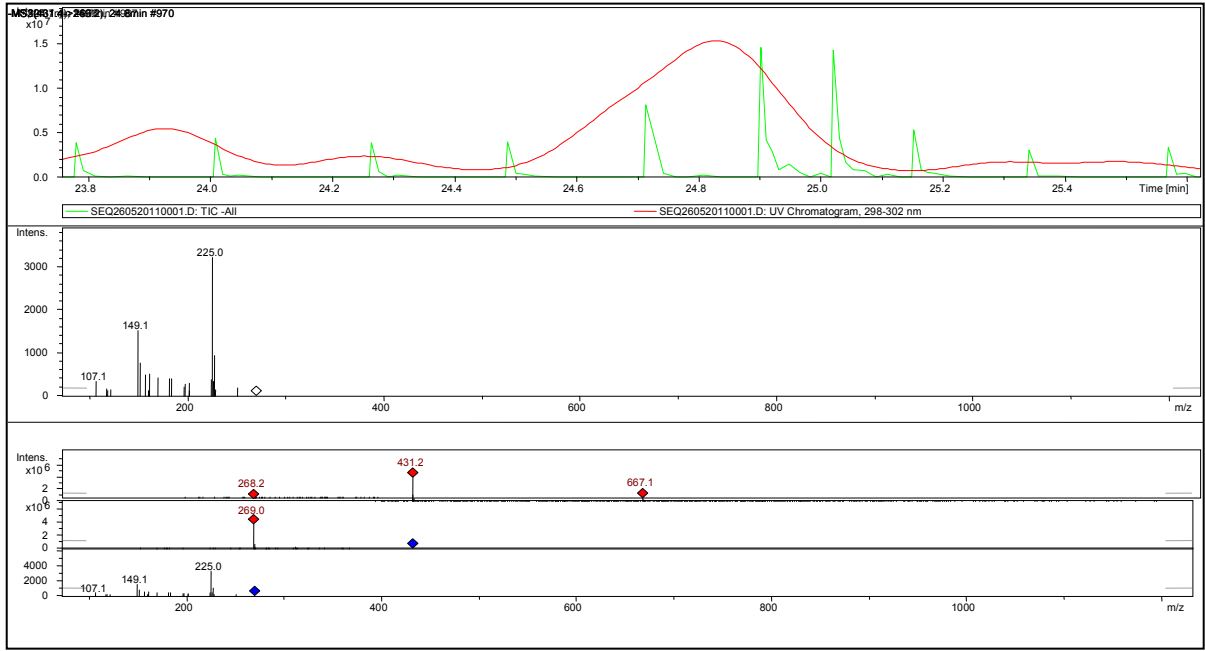
C ile gösterilen 3. spektrum molekülün MS, MS², MS³ parçalanmasıyla oluşan kütleleri göstermektedir.



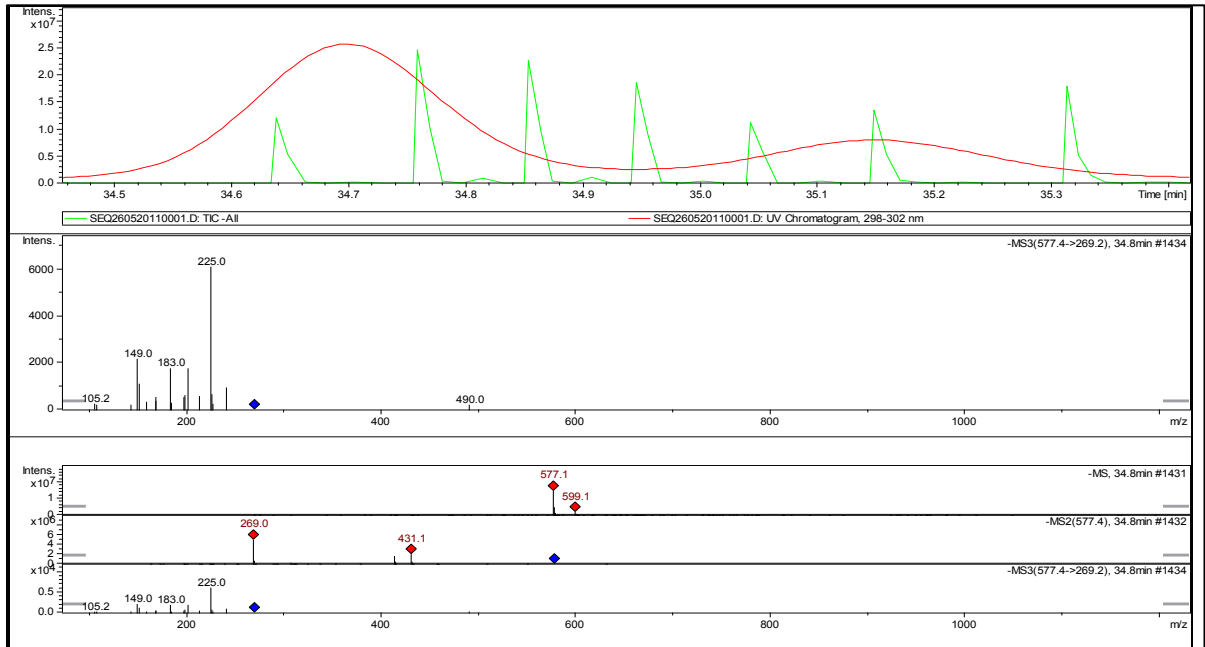
Şekil 56: Sircimaritin için UV spektrumu, MS, MS² ve MS³ kütleleri



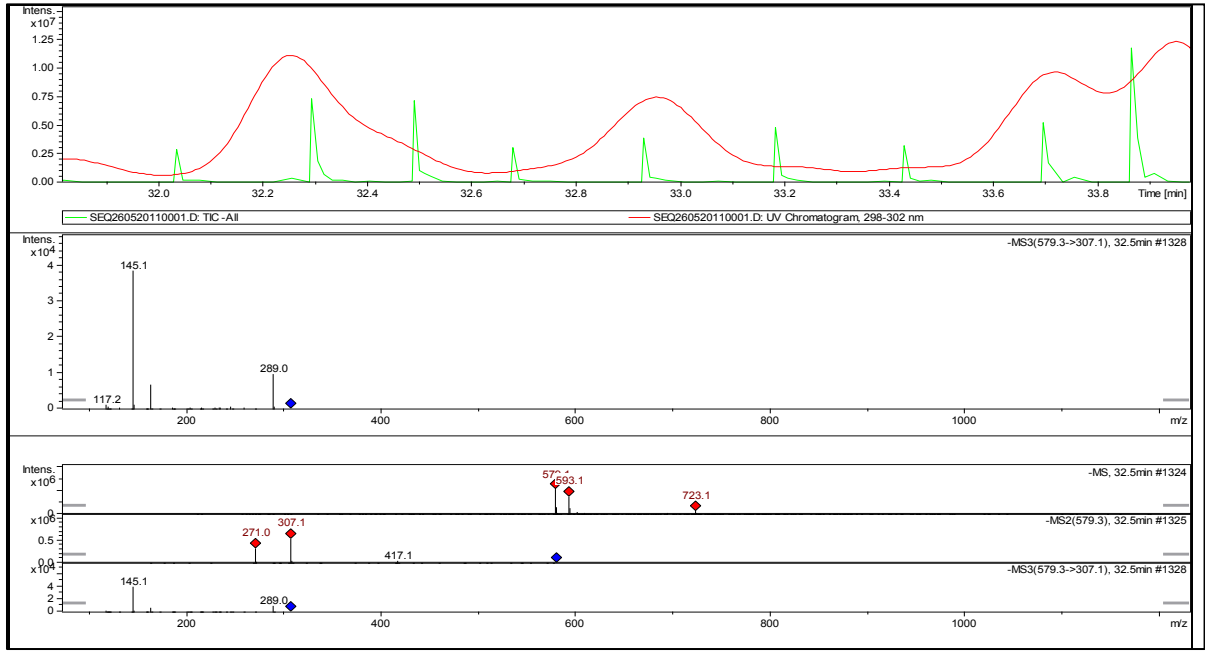
Şekil 57: Genkvanin için UV spektrumu, MS, MS² ve MS³ kütleleri



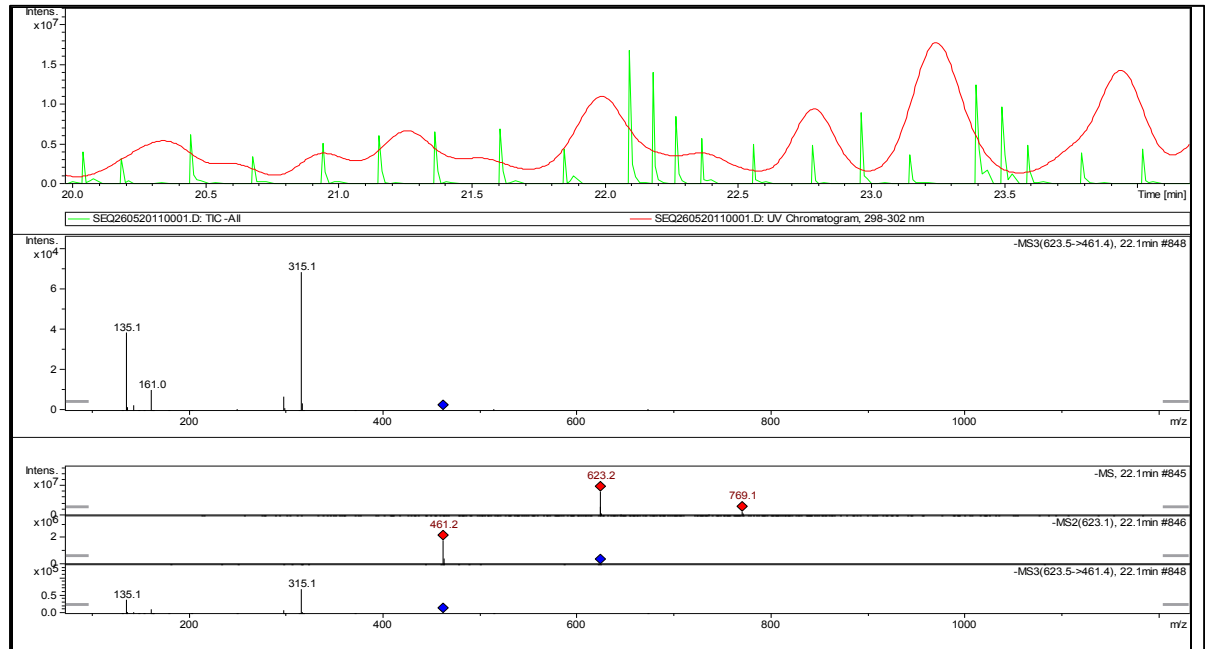
Şekil 58: Apigenin glikozit için UV spektrumu, MS, MS² ve MS³ kütleleri



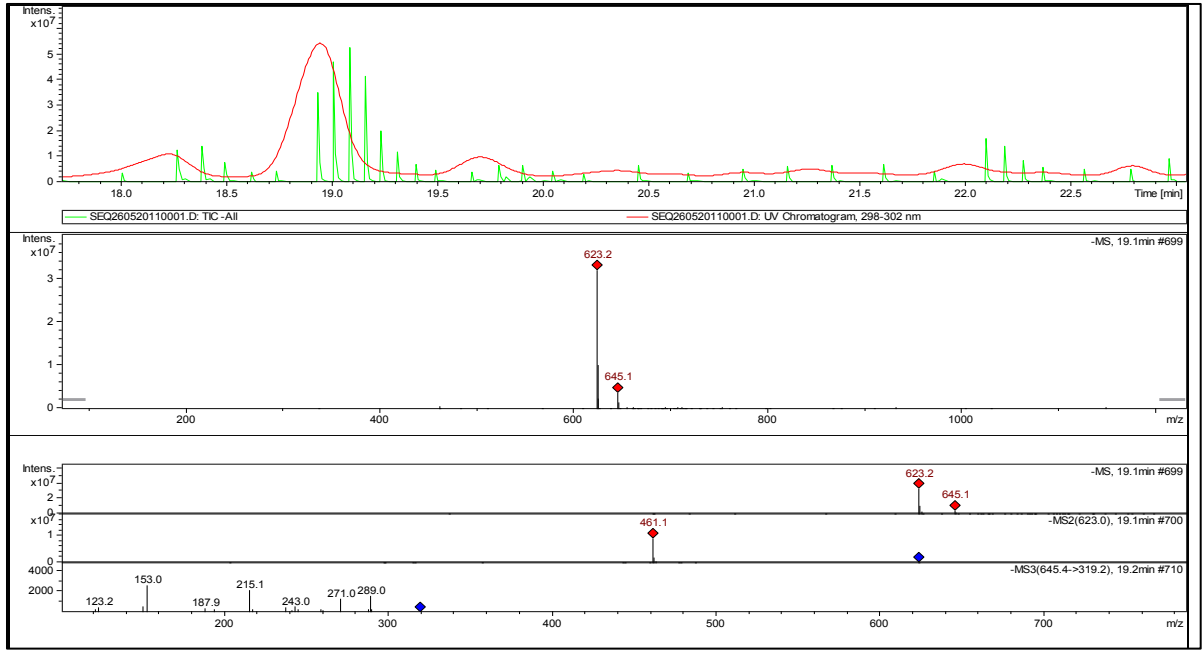
Şekil 59: Apigenin 7-(4''-p-kumaroilglikozit) için UV spektrumu, MS, MS² ve MS³ kütleleri



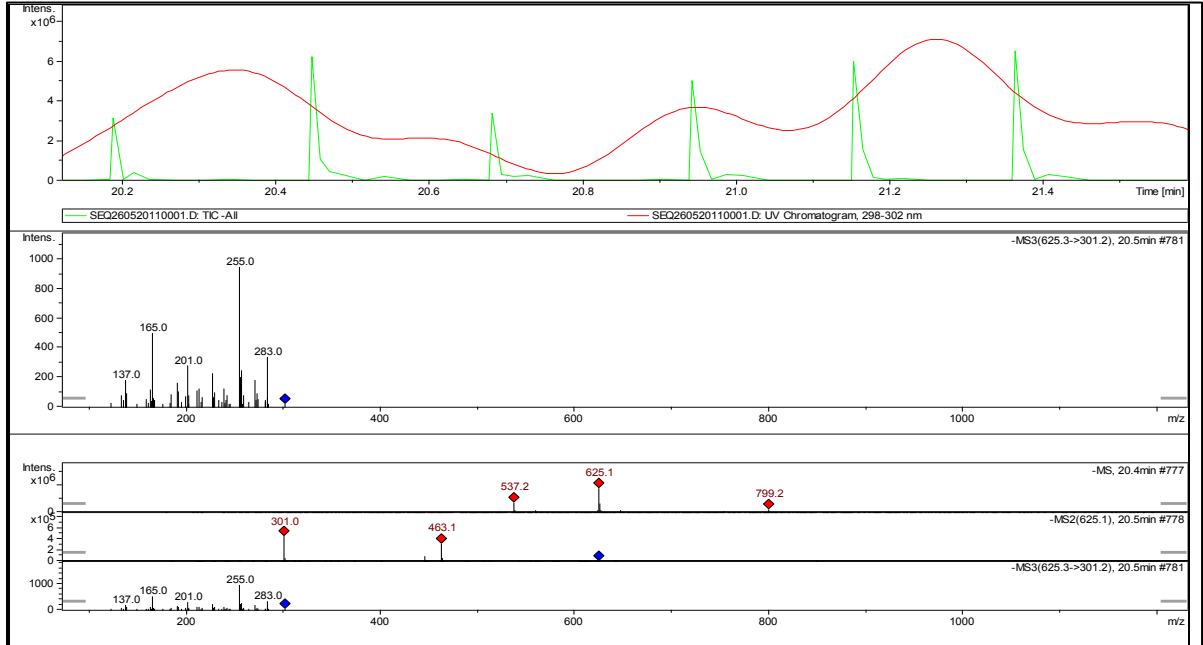
Şekil 60: Naringenin kumaroilglikozit için UV spektrumu, MS, MS² ve MS³ kütleleri



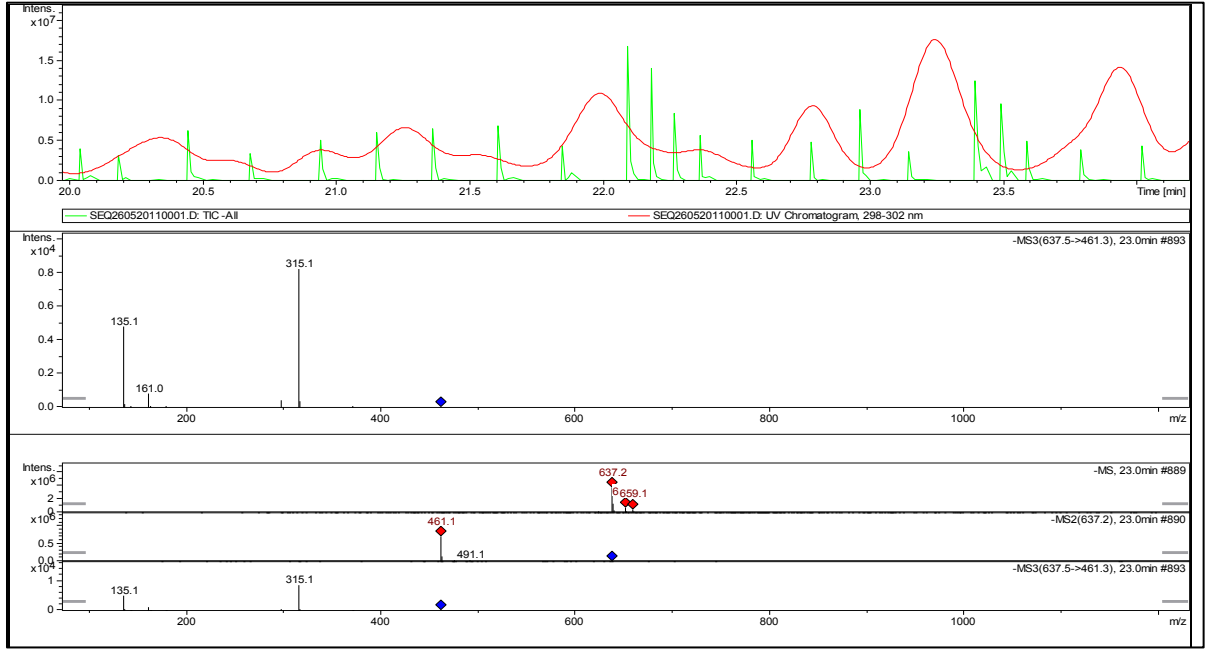
Şekil 61: Isoverbaskozit için UV spektrumu, MS, MS² ve MS³ kütleleri



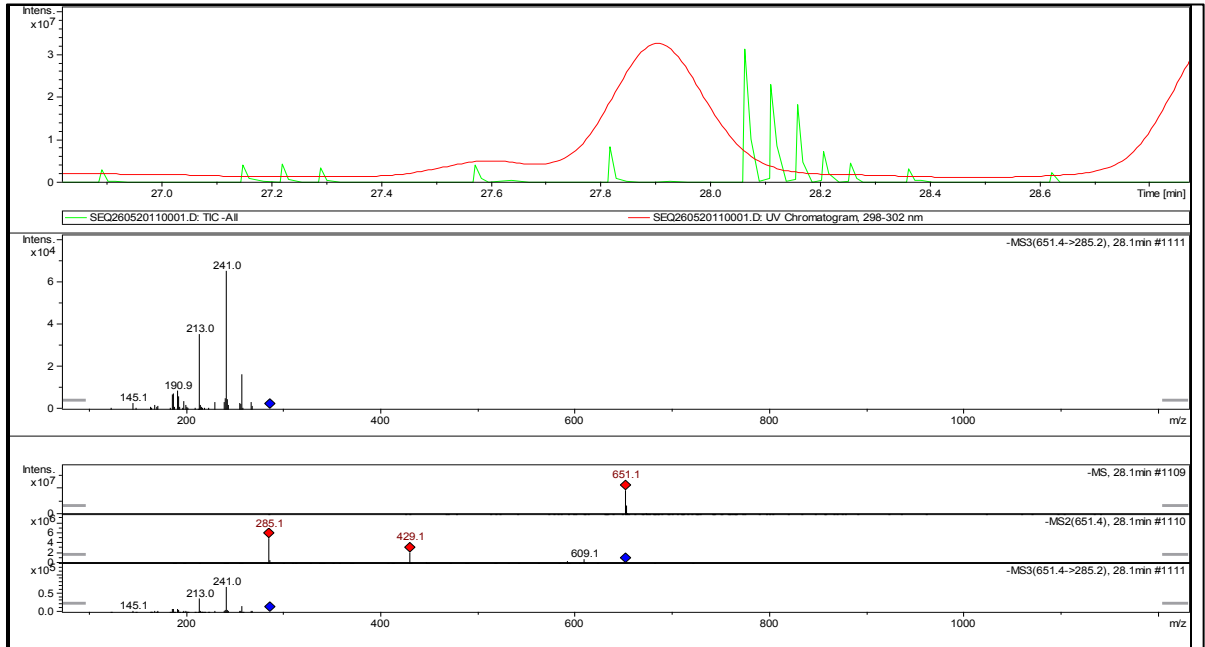
Şekil 62: Verbaskozit için UV spektrumu, MS, MS² ve MS³ kütleleri



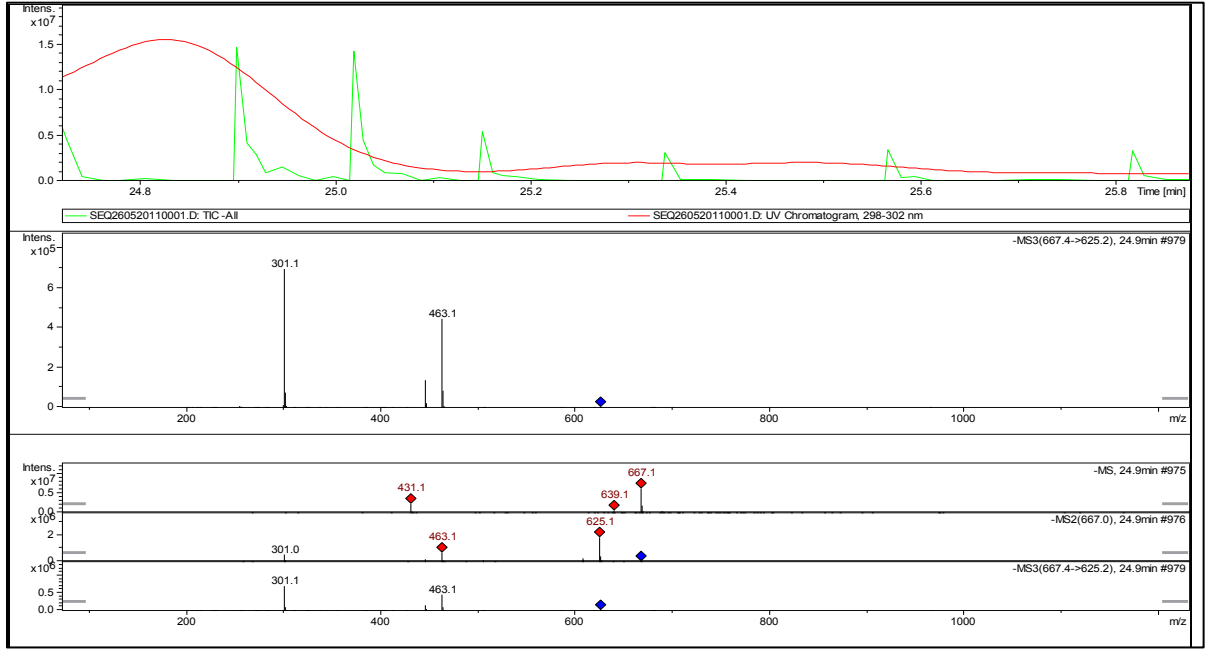
Şekil 63: Hipoletin 7-O-allosil(1→2)glikozit için UV spektrumu, MS, MS² ve MS³ kütleleri



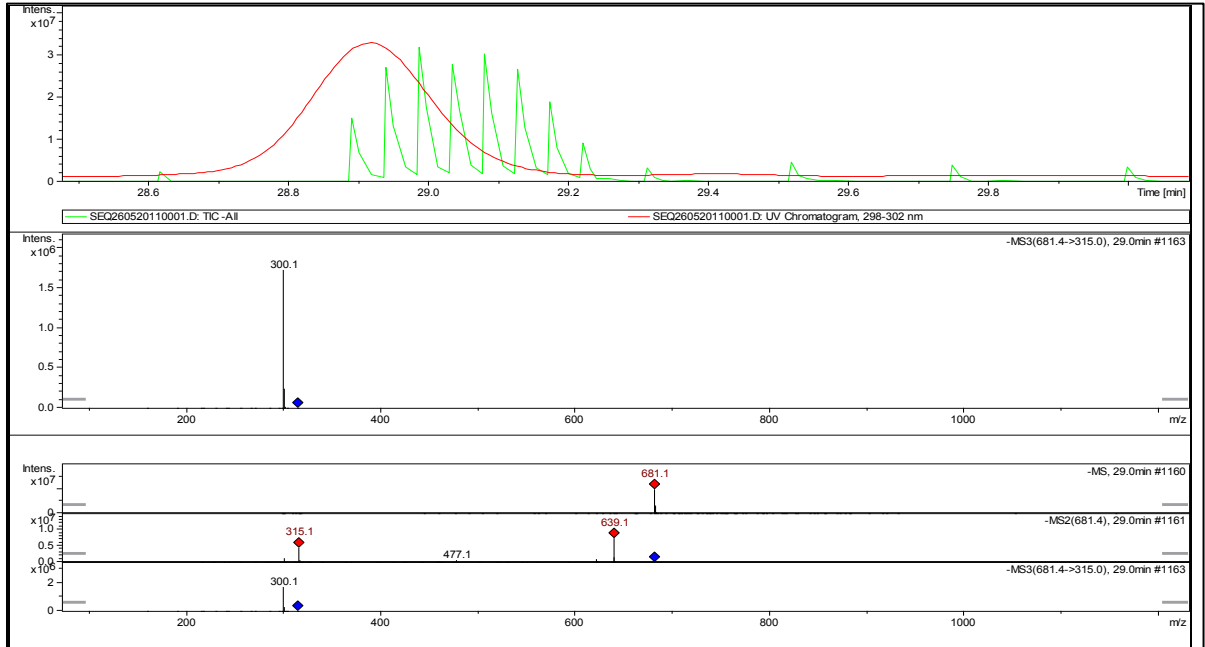
Şekil 64: Lökoseptozit A için UV spektrumu, MS, MS² ve MS³ kütleleri



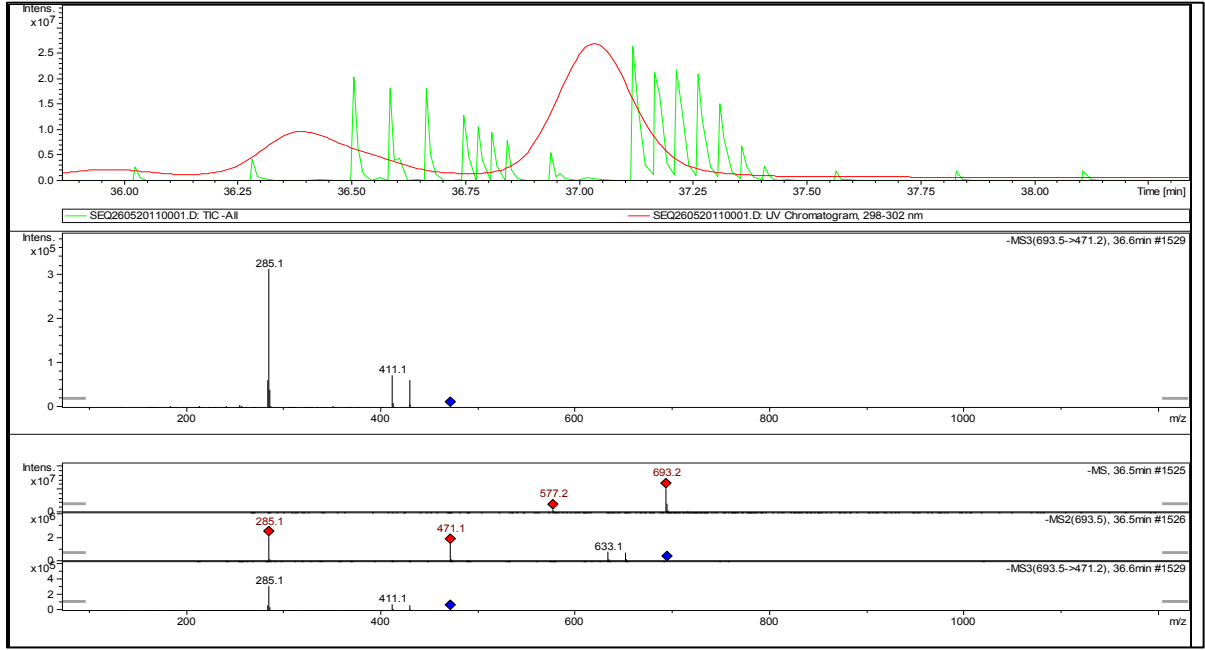
Şekil 65: Izoskutellarein 7-O-[6'''-O-asetil]-allosil(1→2)glikozit için UV spektrumu, MS, MS² ve MS³ kütleleri



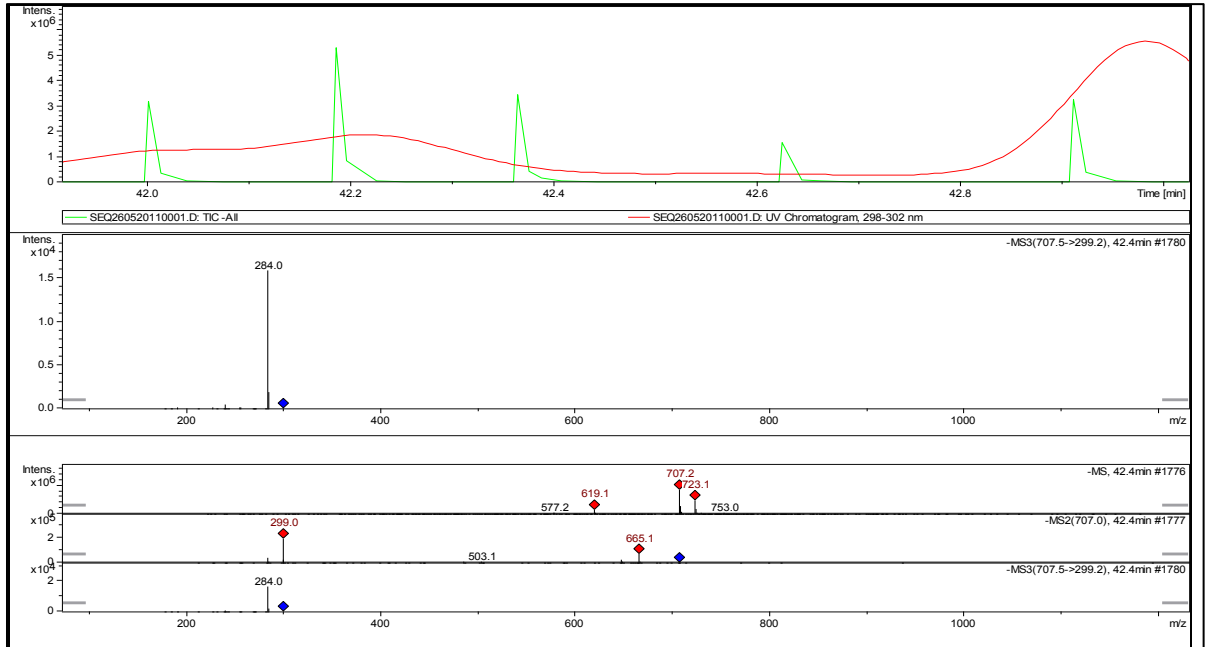
Şekil 66: Hipoletin 7-O-[6'''-O-asetil]-allosil(1→2)glikozit için UV spektrumu, MS, MS² ve MS³ kütleleri



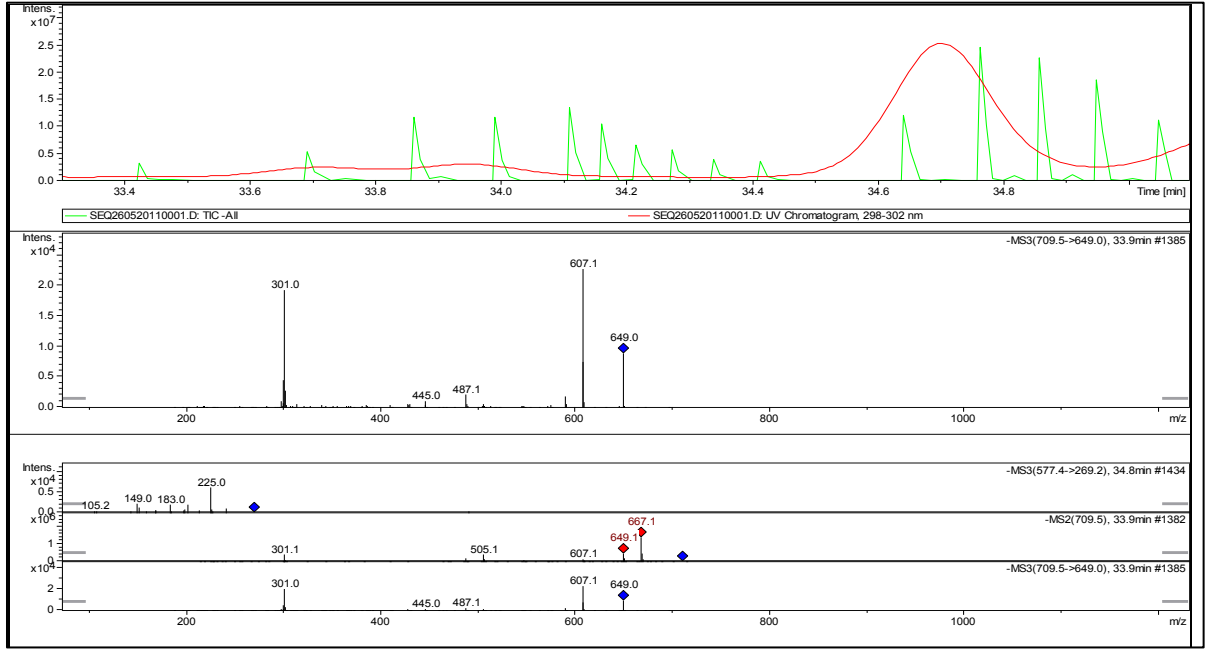
Şekil 67: 4'-O-metilhipoletin 7-O-[6'''-O-asetil]-allosil(1→2)glikozit için UV spektrumu, MS, MS² ve MS³ kütleleri



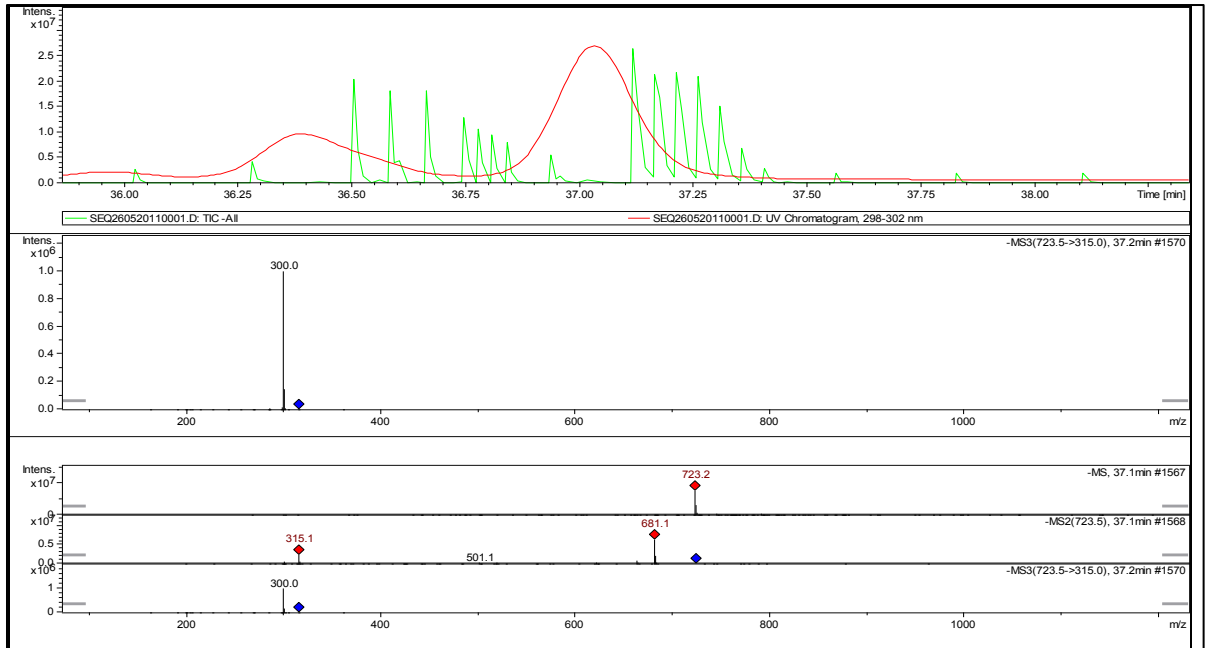
Şekil 68: İzoskutellarein-7-O-[6'''-O-asetil]-allosil-(1→2)-[6''-O-asetil]-glikozit için UV spektrumu, MS, MS² ve MS³ kütleleri



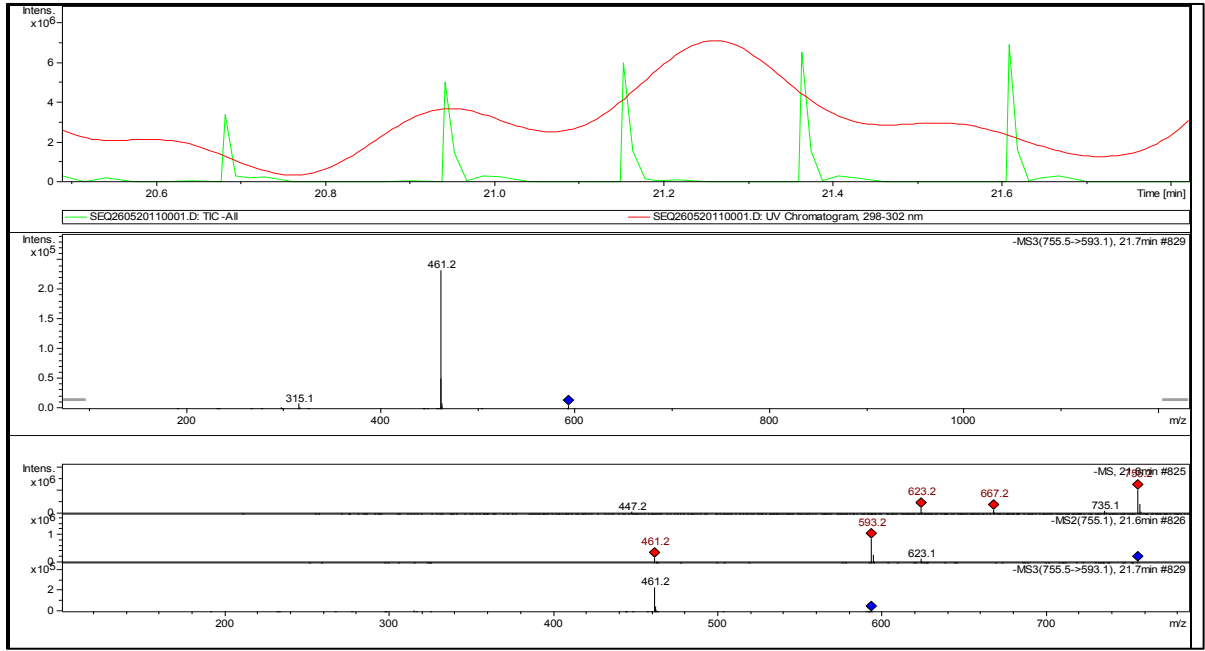
Şekil 69: 4'-O-metilizoskutellarein 7-O-[6'''-O-asetil]-allosil-(1→2)-[6''-O-asetil]-glikozit için UV spektrumu, MS, MS² ve MS³ kütleleri



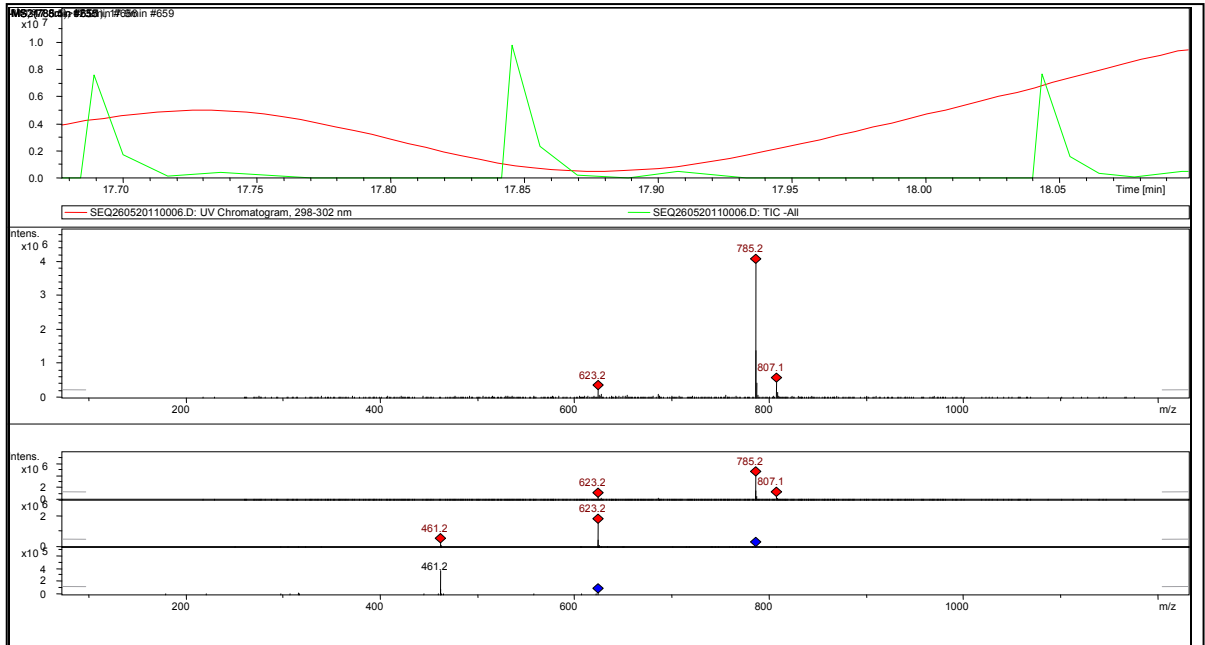
Şekil 70: Hipoletin 7-O-[6'''-O-asetil]-allosil-(1→2)-[6''-O-asetil]-glukozit için UV spektrumu, MS, MS² ve MS³ kütleleri



Şekil 71: 3'-O-metilhipoletin 7-O-[6'''-O-asetil]-allosil-(1→2)-[6''-O-asetil]-glukozit için UV spektrumu, MS, MS² ve MS³ kütleleri



Şekil 72: Samiozite için UV spektrumu, MS, MS² ve MS³ kütleleri



Şekil 73: Ekinokozite için UV spektrumu, MS, MS² ve MS³ kütleleri

TEŞEKKÜR

Tez çalışmalarım sırasında sağladığı imkanlar, paylaştığı engin bilgi ve deneyimlerinden dolayı ayrıca gösterdiği anlayıştan ötürü zor zamanlarımda dahi yanımda olduğunu hissettiğim Değerli Hocam Sayın Prof. Dr. Ekrem Sezik’e teşekkürü bir borç bilirim.

Farmakognozi Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Turhan Baykal ve Anabilim Dalı akademik personeline ilgi ve yardımlarından dolayı teşekkür ederim.

Üsküp-Makedonya’da “Cyril and Methodious University” Kimya Bölümünde imkân ve bilgilerini bizlerle paylaşan analizlerin yapılmasının yanında, misafirperverliği ve hoşgörüsüyle yardımlarını hiç unutamayacağım Prof. Dr. Marina Stefova ve Dr. Jasmina Petreska’ya teşekkürlerimi sunarım.

Gazi Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Botanik Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Prof. Dr. Hayri Duman’a bitkilerin toplanmasında tecrübelerini bizlerle paylaştığı ve tayinleri yaptığı için teşekkür ederim.

Anadolu Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Analitik Kimya Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Yard. Doç. Dr. Erol Şener’e sağladığı katkı ve bulunmaz bir dost olduğu için teşekkür ederim.

Bugüne kadar bu noktaya gelebilmemin arkasında sonsuz sevgileriyle hep yanımda olan canım babama, anneme, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Psikiyatri Anabilim Dalı Öğretim Üyesi ablam Doç. Dr. Ayşegül Yılmaz Özpolat’a ve Kırıkkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Göğüs Cerrahisi Öğretim Üyesi eniştem Doç Dr. Berkant Özpolat’a ve destekleriyle her zaman yanımda olduğunu hissettiğim arkadaşlarıma, dostlarıma, hayatıma daha da güzellik katan Akın Ailesi ve Nimet Didem Akın’a teşekkür ederim.

11. ÖZGEÇMİŞ

Adı: Erkan

Soyadı: YILMAZ

Doğum Yeri ve Tarihi: Ankara, 21.12.1977

Eğitim:

2013-2003 Gazi Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Farmakognozi Anabilim Dalı'nda doktora çalışması devam ediyor.

2003-2000 Gazi Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Farmakoloji Anabilim Dalı'nda yüksek lisans

1999-1994 Hacettepe Üniversitesi Eczacılık Fakültesi

1994-1988 Mustafa Kemal Lisesi, Ankara

1988-1983 Abdi İpekçi İlkokulu, Ankara

Yabancı Dil: İngilizce