



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



***FERULAGO SANDRASICA* PEŞMEN & QUEZEL VE
FERULAGO MUGHLAE PEŞMEN (APIACEAE)
TÜRLERİ ÜZERİNDE FARMASÖTİK BOTANİK
YÖNÜNDEN ARAŞTIRMALAR**

Fatma Gül DELİMUSTAFAOĞLU BOSTANLIK

**FARMASÖTİK BOTANİK ANABİLİM DALI
TEZLİ YÜKSEK LİSANS TEZİ**

DANIŞMAN

Doç. Dr. Ceyda Sibel KILIÇ

2015-ANKARA

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

***FERULAGO SANDRASICA* PEŞMEN & QUEZEL VE
FERULAGO MUGHLAE PEŞMEN (APIACEAE)
TÜRLERİ ÜZERİNDE FARMASÖTİK BOTANİK
YÖNÜNDEN ARAŞTIRMALAR**

Fatma Gül DELİMUSTAFAOĞLU BOSTANLIK

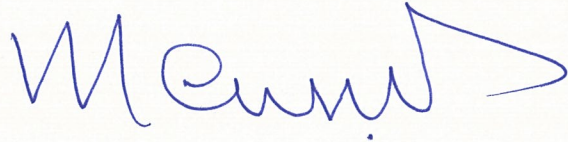
**FARMASÖTİK BOTANİK ANABİLİM DALI
TEZLİ YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN
Doç. Dr. Ceyda Sibel KILIÇ**

2015-ANKARA

Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü
Farmasötik Botanik Yüksek Lisans Programı
Çerçevesinde yürütölmüş olan bu çalışma, aşğıdaki jüri tarafından **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 13/03/2015



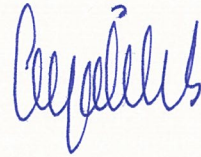
Prof. Dr. Maksut COŞKUN

Jüri Başkanı



Prof. Dr. İffet İrem ÇANKAYA

Üye



Doç. Dr. Ceyda Sibel KILIÇ

Üye-Danışman

İÇİNDEKİLER

Kabul ve onay	i
İçindekiler	ii
Önsöz	viii
Simgeler ve Kısaltmalar	ix
Şekiller	xiii
Çizelgeler	xviii
1. GİRİŞ	1
1.1. Botanik Bilgiler	2
1.1.1. <i>Ferulago</i> W. Koch. Cinsinin Sistematikteki Yeri	2
1.1.2. Apiaceae (Umbelliferae) Familyasının Genel Özellikleri ve Dünyada Yayılışı	2
1.1.3. <i>Ferulago</i> W. Koch. Cinsinin Genel Özellikleri ve Türlerinin Türkiye’de Yayılışı	5
1.1.4. Halk Arasında Kullanımı ve Tıbbi Özellikleri	6
1.2. Apiaceae Familyası Üyelerinin İçerdiği Bileşikler	8
1.2.1. Türlerin İçerdiği Ana Etken Madde Grubu: Kumarinler	8
1.3. <i>Ferulago</i> Türleri Üzerinde Yapılmış Çalışmalar	13
1.3.1. Botanik Çalışmalar	13
1.3.1.1. Taksonomik Çalışmalar	13
1.3.1.2. Anatomik- Morfolojik Çalışmalar	16
1.3.2. Kimyasal Çalışmalar	17
1.3.2.1. İzolasyon ve Kumarin Eldesi	17
1.3.2.2. Uçucu Yağ Eldesi	21

1.3.2.3. Diğer Çalışmalar	25
1.3.3. Biyolojik Aktivite Çalışmaları	36
1.3.3.1. Sitotoksite Çalışmaları	36
1.3.3.2. Antibakteriyel ve Antifungal Aktivite Çalışmaları	36
1.3.3.3. Antimikrobiyal Aktivite Çalışmaları	39
1.3.3.4. Antiülserojenik Aktivite Çalışmaları	40
1.3.3.5. Antioksidan Aktivite Çalışmaları	41
1.3.3.6. Antineoplastik Aktivite Çalışmaları	43
1.3.3.7. Antianjiogenik Aktivite Çalışmaları	43
1.3.3.8. Afrodizyak Aktivite Çalışmaları	44
1.3.3.9. Antikanser Aktivite Çalışmaları	44
1.3.4. Diğer Çalışmalar	45
2. GEREÇ VE YÖNTEM	63
2.1. Materyal	63
2.1.1. Ferulago sandrasica Peşmen & Quézel	63
2.1.2. Ferulago mughlae Peşmen	64
2.2. Metot	65
2.2.1. Botanik Çalışmalar	65
2.2.1.1. Morfolojik Çalışmalar	65
2.2.1.2. Anatomik Çalışmalar	65
2.2.2. Fitokimyasal Çalışmalar	67
2.2.2.1. Teşhis Reaksiyonları	67
2.2.2.1.1. Alkaloid Teşhisi	67

2.2.2.1.2. Kardiyoaktif Heterozit Teşhisi	67
2.2.2.1.3. Saponozit Teşhisi	68
2.2.2.1.4. Flavonozit Teşhisi	68
2.2.2.1.5. Antosiyanozit Teşhisi	69
2.2.2.1.6. Siyanogenetik Heterozit Teşhisi	69
2.2.2.1.7. Tanen Teşhisi	70
2.2.2.1.8. Antrasenozit Teşhisi	70
2.2.2.1.9. Kumarin Teşhisi	70
2.2.2.1.10. Uçucu Yağ Teşhisi	71
2.2.2.2. İnce Tabaka Kromatografisi (İTK)	71
2.2.2.3. Yüksek Basınç Sıvı Kromatografisi (YBSK)	71
2.2.2.4. Uçucu Yağ Analizi	72
2.2.2.5. Biyoaktivite Çalışmaları	73
2.2.2.5.1. Antibakteriyel Aktivite	74
2.2.2.5.2. Afrodizyak Aktivite	75
2.2.2.5.3. Antikanser Aktivite	77
3. BULGULAR	78
3.1. Morfolojik Çalışmalar	78
3.1.1. <i>Ferulago</i> W. Koch Cinsinin Genel Özellikleri	78
3.1.2. <i>F. sandrasica</i> Tür Deskripsiyonu	79
3.1.3. <i>F. mughlae</i> Tür Deskripsiyonu	82
3.1.4. Çalışılan Türlerin Türkiye Florasındaki Yerine Göre Revize Edilmiş Tayin Anahtarı	85
3.2. Anatomik Çalışmalar	85

3.2.1. <i>F. sandrasica</i>	85
3.2.1.1. Yaprak Anatomisi	85
3.2.1.2. Gövde Anatomisi	88
3.2.1.3. Pedisel Anatomisi	92
3.2.1.4. Işın Anatomisi	95
3.2.1.5. Pedunkul Anatomisi	98
3.2.1.6. Meyva Anatomisi	101
3.2.2. <i>F. mughlae</i>	101
3.2.2.1. Yaprak Anatomisi	101
3.2.2.2. Gövde Anatomisi	105
3.2.2.3. Pedisel Anatomisi	107
3.2.2.4. Işın Anatomisi	109
3.2.2.5. Pedunkul Anatomisi	112
3.2.2.6. Meyva Anatomisi	115
3.3. Kimyasal Bulgular	117
3.3.1. Teşhis Reaksiyonlarının Sonuçları	117
3.3.1.1. Alkaloit Teşhisi	117
3.3.1.2. Kardiyoaktif Heterozit Teşhisi	117
3.3.1.3. Saponozit Teşhisi	118
3.3.1.4. Flavonozit Teşhisi	118
3.3.1.5. Antosiyanozit Teşhisi	119
3.3.1.6. Siyanogenetik Heterozit Teşhisi	119
3.3.1.7. Tanen Teşhisi	120
3.3.1.8. Antrasenozit Teşhisi	120

3.3.1.9. Kumarin Teşhisi	120
3.3.1.10. Uçucu Yağ Teşhisi	121
3.3.2. İnce Tabaka Kromatografisi Sonuçları	122
3.3.3. Yüksek Basınç Sıvı Kromatografisi (YBSK)- Miktar Tayinleri	124
3.3.4. Uçucu Yağ Analiz Sonuçları	133
3.3.4.1. <i>F. sandrasica</i> (kök)	134
3.3.4.2. <i>F. mughlae</i> (meyva)	135
3.3.4.3. <i>F. mughlae</i> (herba)	136
3.3.4.4. <i>F. mughlae</i> (kök)	137
3.4. Biyoaktivite Çalışmalarına İlişkin Bulgular	142
3.4.1. Antibakteriyel ve Antifungal Aktivite Çalışmasının Sonuçları	142
3.4.2. Afrodisyak Aktivite Çalışmasının Sonuçları	151
3.4.3. Antikanser Aktivite Çalışmasının Sonuçları	151
4. TARTIŞMA	156
4.1. Morfolojik Çalışmalar	156
4.2. Anatomik Çalışmalar	156
4.3. Teşhis Reaksiyonları	156
4.4. Uçucu Yağ Analizi	157
4.5. Yüksek Basınç Sıvı Kromatografisi (YBSK)- Miktar Tayinleri	159
4.6. Biyoaktivite Çalışmaları	159
4.6.1. Antibakteriyel Aktivite	159
4.6.2. Afrodisyak Aktivite	160
4.6.3. Antikanser Aktivite	160

5. SONUÇ VE ÖNERİLER	161
5.1. Anatomik-Morfolojik Çalışmalar	161
5.2. Teşhis Reaksiyonları	162
5.3. Uçucu Yağ Analizi	163
5.4. YBSK- Miktar Tayini	164
5.5. Biyoaktivite Çalışmaları	164
5.5.1. Antibakteriyel Aktivite	164
5.5.2. Afrodisyak Aktivite	165
5.5.3. Antikanser Aktivite	165
5.6. Öneriler	165
ÖZET	167
SUMMARY	168
KAYNAKLAR	169
ÖZGEÇMİŞ	185

ÖNSÖZ

Tez konusunu teşkil eden *F. sandrasica* Peşmen & Quezel ve *F. mughlae* Peşmen türlerinin ülkemiz için endemik olması ve "Çakşır" ve "Çağşır" adı altında afrodizyak olarak kullanılmaları bu bitkileri araştırmaya değer kılmaktadır.

Ankara Eskişehir arasında bölünmüş bir yaşama rağmen yüksek lisans eğitimim boyunca her türlü bilgi, deneyim ve desteğini benden esirgemeyen gülyüzlü sevgili danışman hocam Doç. Dr. Ceyda Sibel Kılıç'a, idari görevinin yoğunluğuna rağmen tezimin her aşamasını takip eden ve bana yol gösteren sevgili hocam Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Dekanı Prof. Dr. Maksut Coşkun'a, arazi çalışmalarım sırasında ve bitki teşhislerinde her türlü yardımlarını esirgemeyen Gazi Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü öğretim üyesi Prof. Dr. Hayri Duman'a, çalışmalarım sırasında ve öncesinde idari görevinin yoğunluğuna rağmen yardımını esirgemeyen, her konuda bana destek veren ve tecrübe kazanmam için olanak sağlayan ve bu sayede ufkumu açan sevgili hocam Erciyes Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Dekanı Prof. Dr. Müberra Koşar'a, her zaman deneyimlerinden yararlandığım ve feyz aldığım sevgili hocalarım Prof. Dr. Ayşegül Köroğlu ve Doç. Dr. Ayşe Mine Gençler Özkan'a; yüksek lisans eğitimim boyunca bana yol gösteren ve fazlasıyla manevi desteğini gördüğüm sevgili hocam Erciyes Üniversitesi Eczacılık Fakültesi öğretim üyesi Yrd. Doç. Dr. Ayşe Baldemir'e, Marmaris'teki arazi çalışmalarım sırasında ve sonrasında tamamen rastlantılarla tanıştığım ve bana yardımlarını esirgemeyen Ecz. Serdar Karaağaç'a, Marmaris Milli Parkı Müdürü Fikret Çatalkaya'ya, Marmaris Milli Parkı Orman Mühendisi Özgür Arslan'a, Marmaris Milli Parkı Şoförü Serin Özen'e, Merkez Laboratuvarında bulunan cihazların kullanımı için Dekanımız Prof. Dr. Maksut Coşkun'a; uçucu yağ çalışmalarım sırasında yardımlarını esirgemeyen Anadolu Üniversitesi Eczacılık Fakültesi öğretim üyesi Prof. Dr. Betül Demirci'ye; afrodizyak aktivite çalışmalarımdaengin bilgilerinden yararlandığım Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi öğretim üyesi Prof. Dr. Serap Gür'e; biyolojik aktivite çalışmalarımda bana yol gösteren ve emeğini esirgemeyen Erciyes Üniversitesi Eczacılık Fakültesi öğretim üyesi Yrd. Doç. Dr. Nilay Ildız'a, yüksek lisans tez aşamamda emeğini ve desteğini esirgemeyen Ecz. Songül Karakaya'ya; yardıma ihtiyacım olduğunda sorularımı cevapsız bırakmayan Ecz. Derya Çiçek Polat'a ve Bio. Mesud Hürkul'a; ve yardımlarını esirgemeyen Uzm. Bio. Gülderen Yılmaz'a,

Sevgi ve desteklerini esirgemeyen, her koşulda yanımda olduklarını bildiğim ve güç aldığım beni yetiştiren canım annem Şaziment Delimustafaoğlu ve canım babam Derviş Delimustafaoğlu'na; tezimin son aşamaları sırasında tanıştığım ve bu yoğunluğum içerisinde bana gösterdiği müthiş anlayışı için sevgili eşim Mehmet Bostanlık'a,

TEŞEKKÜR EDERİM

SİMGELER VE KISALTMALAR

α	alfa
β	beta
δ	delta
γ	gama
$\emptyset$	Çap
μg	mikrogram
μl	mikrolitre
μmol	mikromol
ae	alt epiderma
AEF	Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbaryumu
ANK	Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Herbaryumu
Boiss.	Boissier
ç	çiçek
dak	dakika
DMSO	Dimetil Sülfoksit
DPPH	1,1-difenil-2-pikril-hidrazil
e	epiderma
en	endokarp
end	endosperma
ek	ekzokarp
eV	Elektronvolt
FeCl_3	Demir (III) klorür

FID	Flame Ionization Detector (Alev İyonizasyon detektörü)
fl	floem
fs	floem sklerenkiması
fp	floem parenkiması
GAZI	Gazi Üniversitesi Fen Fakültesi Herbariumu
GC	Gas Chromatography
GC-MS	Gas Chromatography-Mass Spectroscopy
g	gram
h	stoma komşu hücresi
H ₂ SO ₄	Sülfürik asit
Hauskn.	Hausknecht
HCl	Hidroklorik asit
HUB	Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi Herbariumu
İd	iletim demeti
İTK	İnce Tabaka Kromatografisi
k.	kök
k	kutikula
KCl	Potasyum klorür
kl	kollenkima
km	kilometre
ks	ksilem
ksp	ksilem parenkiması
l	litre
L.	Linneaus

lp	ligninleşmiş parenkima
m	metre
MeOH	Metanol
mez	mezokarp
my	meyva
m/z	kütle/yük
MASS	Kütle spektrometrisi
Mg	Magnezyum
MS	Kütle spektrometrisi
N	Nevakoh
Na ₂ CO ₃	Sodyum karbonat
NaOH	Sodyum hidroksit
NH ₃	Amonyak
PMA	Forbol miristat asetat
pp	palizat parenkiması
Rech. f.	Rechinger, Karl Heinz
R. B. G. Edinb.	Royal Botanic Gardens Edinburgh
rp	renkli parenkima
RRI	Bağıl Tutulma İndisi
rsp	renksiz parenkima
S	Shahoo
Schischk.	Schisckin, Boris Konstantinovich
Schlecht.	Schlechtendal
SDE	Buhar Distilasyonu Ekstraksiyonu

SFE	Süperkritik Sıvı Ekstraksiyonu
sk	salgı kanalı
skb	salgı kanalı büyük
skk	salgo kanalı küçük
sp	sünger parenkiması
st	stoma
t.	tohum
t	testa
TBQH	Tersiyer bütıl hidrokinon
tk	toprak üstü kısım
tr	trake
tra	trakeit
UV	ultra viyole
üe	üst epiderma
Velen.	Velenovsky
y	yaprak
YBSK	Yüksek Basınç Sıvı Kromatografisi

ŞEKİLLER

Şekil 1.1. Kumarin	8
Şekil 1.2. <i>Ferulago</i> Türlerinden Elde Edilen Bazı Kumarinler	10
Şekil 1.3. Zallouh Preparatı	48
Şekil 1.4. Titanic Preparatı	49
Şekil 1.5. X-man Preparatı	50
Şekil 1.6. Prox Megamen Preparatı	51
Şekil 1.7. Formula 21 Preparatı	52
Şekil 1.8. Yeşilex Preparatı	53
Şekil 1.9. <i>Epimedium</i> Karışıklı Preparat	54
Şekil 1.10. Rayformex's Preparatı	54
Şekil 1.11. Aktar Kök İsmail İsimli Macun	55
Şekil 1.12. All zallou' Honey Preparatı	55
Şekil 1.13. <i>Ferula elaeochytris</i> 'in (Korovin) Kökünden Toz Edilen Preparat	56
Şekil 1.14. Karkim K-6 İsimli Preparat	57
Şekil 1.15. <i>Ferula communis</i> Bitkisinden Elde Edilmiş Distile Su	58
Şekil 1.16. Çakşır otu kökü suyu	58
Şekil 1.17. Çakşır otu köklü Karışık Bitki Çayı	59
Şekil 1.18. Maccun Preparatı	59
Şekil 1.19. Vol de Nuit Adlı Parfüm	60
Şekil 1.20. Ysatis Adlı Parfüm	60
Şekil 1.21. Must de Cartier Adlı Parfüm	61
Şekil 1.22. Vent Vert Adlı Parfüm	61

Şekil 1.23. Chanel No°19 Adlı Parfüm	62
Şekil 3.1. <i>F. sandrasica</i> 'nın Toplama Bölgesi	79
Şekil 3.2. <i>F. sandrasica</i> 'nın Habitatı	80
Şekil 3.3. <i>F. sandrasica</i> 'nın Genel Görünüşü	80
Şekil 3.4. <i>F. sandrasica</i> 'nın Çiçekleri	81
Şekil 3.5. <i>F. sandrasica</i> 'nın Yaprakları	81
Şekil 3.6. <i>F. sandrasica</i> 'nın Herbaryum Örneği (yapraklı ve çiçekli)	82
Şekil 3.7. <i>F. mughlae</i> 'nin Toplama Bölgesi	82
Şekil 3.8. <i>F. mughlae</i> 'nin Habitatı ve Genel Görünüşü	83
Şekil 3.9. <i>F. mughlae</i> 'nin Çiçekleri ve Meyvaları	84
Şekil 3.10. <i>F. sandrasica</i> Türünün Yaprak Enine Kesiti (şematik)	86
Şekil 3.11. <i>F. sandrasica</i> - Yaprak Enine Kesiti (anatomik)	86
Şekil 3.12. <i>F. sandrasica</i> Türünün Yaprak Orta Damarı Enine Kesiti (anatomik)	87
Şekil 3.13. <i>F. sandrasica</i> Türünün Yaprak Orta Damarının Enine Kesitinin Anatomik Şekli- Sartur Reaktif	87
Şekil 3.14. <i>F. sandrasica</i> - Üst Epidermanın Stoma Hücreleri	88
Şekil 3.15. <i>F. sandrasica</i> - Üst Epidermada Stoma Hücreleri	88
Şekil 3.16. <i>F. sandrasica</i> - Alt Epidermanın Stoma Hücreleri	88
Şekil 3.17. <i>F. sandrasica</i> - Alt Epidermada Stoma Hücreleri	88
Şekil 3.18. <i>F. sandrasica</i> - Gövdenin Enine Kesiti (şematik)	89
Şekil 3.19. <i>F. sandrasica</i> - Gövde Enine Kesitinin Anatomik Çizimi	90
Şekil 3.20. <i>F. sandrasica</i> - Gövde Enine Kesitinin Anatomik Şekli	90
Şekil 3.21. <i>F. sandrasica</i> - Kollenkima İle Çevrili Salgı Kanalı	91
Şekil 3.22. <i>F. sandrasica</i> - Gövdede Sklerenkima ve İletim Demeti	91

Şekil 3.23. <i>F. sandrasica</i> - Gövdede Öz Bölgesinde Salgı Kanalı	92
Şekil 3.24. <i>F. sandrasica</i> - Pediselin Enine Kesiti (şematik)	93
Şekil 3.25. <i>F. sandrasica</i> - Pediselin Enine Kesiti	93
Şekil 3.26. <i>F. sandrasica</i> - Pediselin Enine Kesiti (anatomik)	94
Şekil 3.27. <i>F. sandrasica</i> - Pediselde Parenkima Hücreleri Arasında Salgı Kanalları	95
Şekil 3.28. <i>F. sandrasica</i> - Işının Enine Kesiti (şematik)	96
Şekil 3.29. <i>F. sandrasica</i> - Işının Enine Kesiti (anatomik)	97
Şekil 3.30. <i>F. sandrasica</i> - Işının Enine Kesiti	97
Şekil 3.31. <i>F. sandrasica</i> - Pedunkulun Enine Kesiti Şematik Görünümü	98
Şekil 3.32. <i>F. sandrasica</i> - Pedunkulun Enine Kesiti (anatomik)	99
Şekil 3.33. <i>F. sandrasica</i> - Pedunkulun Enine Kesiti (şematik)	100
Şekil 3.34. <i>F. sandrasica</i> - Özde Salgı Kanalı	100
Şekil 3.35. <i>F. sandrasica</i> - Renkli Parenkima Hücreleri Altında Salgı Kanalı ve Ligninleşmiş Paparenkimatik Hücreler	100
Şekil 3.36. <i>F. mughlae</i> 'nin Yaprak Enine Kesiti (şematik)	101
Şekil 3.37. <i>F. mughlae</i> 'nin Yaprak Enine Kesitinin Anatomik Şekli	102
Şekil 3.38. <i>F. mughlae</i> 'nin Yaprak Orta Damarının Enine Kesiti (anatomik)	103
Şekil 3.39. <i>F. mughlae</i> Türünün Yaprak Orta Damarının Enine Kesitinin Anatomik Şekli- Sartur Reaktif	103
Şekil 3.40. <i>F. mughlae</i> - Üst Epidermanın Stoma Hücreleri	104
Şekil 3.41. <i>F. mughlae</i> - Üst Epidermada Stoma Hücreleri	104
Şekil 3.42. <i>F. mughlae</i> - Alt Epidermanın Stoma Hücreleri	104
Şekil 3.43. <i>F. mughlae</i> - Alt Epidermada Stoma Hücreleri	105
Şekil 3.44. <i>F. mughlae</i> - Gövdenin Enine Kesiti (anatomik)	106

Şekil 3.45. <i>F. mughlae</i> - Pediselin Enine Kesiti (anatomik)	106
Şekil 3.46. <i>F. mughlae</i> - Gövdenin Enine Kesiti (şematik)	107
Şekil 3.47. <i>F. mughlae</i> - Pediselin Enine Kesiti	108
Şekil 3.48. <i>F. mughlae</i> - Pediselin Enine Kesiti (anatomik)	108
Şekil 3.49. <i>F. mughlae</i> - Pediselin Enine Kesitinin Anatomisi	109
Şekil 3.50. <i>F. mughlae</i> - Işının Enine Kesiti (şematik)	110
Şekil 3.51. <i>F. mughlae</i> - Işının Enine Kesiti (anatomik)	110
Şekil 3.52. <i>F. mughlae</i> - Işının Enine Kesitinin Anatomisi	111
Şekil 3.53. <i>F. mughlae</i> - Işının Enine Kesitinin Anatomik Yapısı	111
Şekil 3.54. <i>F. mughlae</i> - Işının Enine Kesiti İletim Demeti	112
Şekil 3.55. <i>F. mughlae</i> - Pedunkulun Enine Kesiti (şematik)	113
Şekil 3.56. <i>F. mughlae</i> - Pedunkulun Enine Kesiti (anatomik)	113
Şekil 3.57. <i>F. mughlae</i> - Pedunkulun Enine Kesitinin Anatomisi	114
Şekil 3.58. <i>F. mughlae</i> - Pedunkulun Enine Kesiti	114
Şekil 3.59. <i>F. mughlae</i> - Pedunkulun Enine Kesiti İletim Demeti	115
Şekil 3.60. <i>F. mughlae</i> - Tek Bir Merikarpın Enine Kesiti (şematik)	116
Şekil 3.61. <i>F. mughlae</i> - Merikarp Enine Kesit (anatomik)	116
Şekil 3.62. UV ₂₅₄ nm'de Gözlenen İTK Plakaları	122
Şekil 3.63. UV ₃₆₆ nm'de Gözlenen İTK Plakaları	123
Şekil 3.64. Eksternal Prantşimgin YBSK Kromatogramı	125
Şekil 3.65. Felamedin YBSK Kromatogramı	126
Şekil 3.66. <i>F. sandrasica</i> kök (metanol) YBSK kromatografisi	127
Şekil 3.67. <i>F. sandrasica</i> herba (metanol) YBSK kromatografisi	128
Şekil 3.68. <i>F. mughlae</i> kök (metanol) YBSK kromatogramı	129

Şekil 3.69. <i>F. mughlae</i> herba (metanol) YBSK kromatogramı	130
Şekil 3.70. Felamedin kalibrasyon eğrisi	131
Şekil 3.71. <i>F. sandrasica</i> Köklerinden Elde Edilen Uçucu Yağın GC Spektrumu	134
Şekil 3.72. <i>F. sandrasica</i> Köklerinden Elde Edilen Uçucu Yağın GC Spektrumu	134
Şekil 3.73. <i>F. mughlae</i> Meyvalarından Elde Edilen Uçucu Yağın GC Spektrumu	135
Şekil 3.74. <i>F. mughlae</i> Meyvalarından Elde Edilen Uçucu Yağın GC Spektrumu	135
Şekil 3.75. <i>F. mughlae</i> Herbalarından Elde Edilen Uçucu Yağın GC Spektrumu	136
Şekil 3.76. <i>F. mughlae</i> Köklerinden Elde Edilen Uçucu Yağın GC Spektrumu	137
Şekil 3.77. <i>F. mughlae</i> Köklerinden Elde Edilen Uçucu Yağın GC Spektrumu	137
Şekil 3.78. <i>F. mughlae</i> Herba Ekstresinin İnsan PC3 Prostat Karsinoma Hücreleri Üzerindeki Antiproliferatif Etkisi	153
Şekil 3.79. <i>F. mughlae</i> Kök Ekstresinin İnsan PC3 Prostat Karsinoma Hücreleri Üzerindeki Antiproliferatif Etkisi	153
Şekil 3.80. <i>F. mughlae</i> Herba Ekstresinin İnsan SW480 Kolon Karsinoma Hücreleri Üzerindeki Antiproliferatif Etkisi	154
Şekil 3.81. <i>F. mughlae</i> Kök Ekstresinin İnsan SW480 Kolon Karsinoma Hücreleri Üzerindeki Antiproliferatif Etkisi	154

ÇİZELGELER

Çizelge 1.1. <i>Ferulago</i> Türlerinden Daha Önce Yapılan Çalışmalarda İzole Edilen Kumarin Türevi Bileşikler	26
Çizelge 1.2. <i>Ferulago</i> Türlerinden Daha Önce Yapılan Çalışmalarda İzole Edilen Majör Uçucu Yağ Bileşenleri	29
Çizelge 1.3. Zallouh Preparatlarının Bileşimleri	48
Çizelge 2.1. Anatomik Çalışmalarda Kullanılan Kısımlar ve Toplama Tarihleri	65
Çizelge 3.1. Alkaloid Teşhis Sonuçları	117
Çizelge 3.2. Kardiyoaktif Heterozit Sonuçları	117
Çizelge 3.3. Saponozit Teşhis Sonuçları	118
Çizelge 3.4. Flavonozit Teşhis Sonuçları	118
Çizelge 3.5. Antosiyanozit Teşhis Sonuçları	119
Çizelge 3.6. Siyanogenetik Heterozit Teşhis Sonuçları	119
Çizelge 3.7. Tanen Teşhis Sonuçları	120
Çizelge 3.8. Antrasenozit Teşhis Sonuçları	120
Çizelge 3.9. Kumarin Teşhis Sonuçları	120
Çizelge 3.10. Uçucu Yağ Eldesinde Kullanılan Kısımlar ve Elde Edilen Uçucu Yağ Miktarları	133
Çizelge 3.11. <i>F. sandrasica</i> Köklerinden Elde Edilen Uçucu Yağların Bileşiminde Bulunduğu Belirlenen Uçucu Bileşikler ve Miktarları	138
Çizelge 3.12. <i>F. mughlae</i> Meyva, Herba ve Köklerinden Elde Edilen Uçucu Yağların Bileşiminde Bulunduğu Belirlenen Uçucu Bileşikler ve Miktarları	140
Çizelge 3.13. Antibakteriyel Aktivite Çalışma Sonucunda Oluşan İnhibisyon Zonları	143

Çizelge 3.14. Afrodizyak Aktivite Çalışmasında Kullanılan Liyofilize Toz Miktarları	151
Çizelge 3.15. Antikanser Aktivite Çalışmasında Kullanılan Liyofilize Toz Miktarları	151
Çizelge 4.1. Uçucu Yağlardan Tanımlanabilen ve Tanımlanamayan Bileşenlerin Yüzde Miktarları	158
Çizelge 4.2. Uçucu Yağın Ana Bileşenleri ve Miktarı	158
Çizelge 5.1. <i>F. sandrasica</i> ve <i>F. mughlae</i> 'nin Anatomik Özelliklerinin Karşılaştırılması	161
Çizelge 5.2. <i>F. sandrasica</i> ve <i>F. mughlae</i> 'nin Morfolojik Özelliklerinin Karşılaştırılması	162

1. GİRİŞ

Araştırma konusu olarak seçilen *Ferulago* W. Koch cinsinin değişik türleri Anadolu'da halk arasında afrodizyak olarak kullanılmaktadır. Tez konusunu teşkil eden *F. sandrasica* Peşmen & Quezel ve *F. mughlae* Peşmen türlerinin ülkemiz için endemik olması ve "Çakşır" ve "Çağşır" adı altında afrodizyak olarak kullanılmaları bu bitkileri araştırmaya değer kılmaktadır.

Çalışmamızın amacı birbirine yakın bu iki tür arasındaki farklılıkları ortaya koymak olup hedeflenen çalışmalar kısaca şunlardır:

- gövde, yaprak, ışın, pedisel, pedunkul ve meyvaların anatomik yapılarını fotoğraflar ve çizimlerle vermek, böylece benzer ve farklı özelliklerini belirlemek;
- deskripsiyonlarını yapmak ve bu şekilde ayırıcı karakterlerini daha iyi biçimde ortaya koymak;
- kimyasal içeriklerini araştırarak içerdikleri majör bileşikleri tanımlamak;
- her iki türün antibakteriyel aktivitelerini belirlemek;
- *F. mughlae*'nin afrodizyak ve antikanser aktivitesini belirlemek;
- Türkiye'deki kullanışları ile ilgili bilgi ve bulguları ortaya koymak.

1.1. Botanik Bilgiler

1.1.1. *Ferulago* W. Koch. Cinsinin Sistematikteki Yeri

Bölüm	: Spermatophyta
Alt Bölüm	: Angiospermae
Sınıf	: Dicotyledone
Takım	: Apiales (Umbelliflorae)
Familya	: Apiaceae (Umbelliferae)
Cins	: <i>Ferulago</i> W. Koch.

1.1.2. Apiaceae (Umbelliferae) Familyasının Genel Özellikleri ve Dünyada Yayılışı

Apiaceae familyası karakteristik çiçek durumları, meyvaları, taşıdığı uçucu maddeleri ve pek çok üyesinin toksisitesi nedeniyle en iyi bilinen çiçekli (Heywood, 2007) ve genellikle aromatik bitkilerden oluşmaktadır. (Cullen J., 2006).

Apiaceae familyası 400-450 cins ve 3500-3700 arasında değişen türe sahip büyük bir familyadır. Ilıman yüksek kesimlerde yaygın olması ve tropikal enlemlerde nadiren bulunmasına rağmen familya üyelerine dünyanın çoğu yerinde rastlanmaktadır. 4 alt familyaya ayrılmıştır: En büyük alt familya olan Apioideae her iki yarıkürede de bulunur fakat eski dünyada Kuzey Yarıkürede daha fazladır. Saniculoideae alt familyası her iki yarıkürede bulunur fakat Güney Yarıkürede Apioideae'den daha fazladır. Azorelloideae aşağı Antartika Adaları, Antartika, Yeni Zelanda, Avustralya ve Güney Amerika'nın

Güney yarıkürelerinde bulunur. Eğer bu alt familyaya *Drusa* L. cinsi de dahil edilirse Somali ve Kanarya Adalarına kadar uzanır. Mackinlayoideae ise Güney Pasifik kıyılarında bulunur (Heywood, 2007).

Apiaceae familyası yaklaşık üçte ikisi eski dünya için yerlidir fakat alt familyalarının eski ve yeni dünyalardaki dağılımı farklıdır. Apioideae'lerin %80'i eski dünyada bulunurken, Azorelloideae'nin %60'ı yeni dünyada bulunur (yaklaşık %90'ı Güney Amerika'da görülür). Saniculoideae ise eski ve yeni dünya arasında hemen hemen eşit olarak dağılmıştır. Bütün bunlar familyanın evrimsel hikâyesini ve bu kozmopolit ailenin farklılaşmasını yansıtmaktadır.

Familya üyelerinin çoğu otsu, tek yıllık, iki yıllık veya çok yıllıktır. İnternodyumlarının içi boştur. Bazen tırmanıcıdırlar, stolonludurlar, rozet yapraklı veya yastıklı bitkilerdir. Birçok otsu bitkinin yanı sıra odunsu formda da olabilirler, yani odunsu-ağaç benzeri veya çalımsı türler de mevcuttur. Ayrıca dikenli türler de vardır (Heywood, 2007).

Yapraklar alternan, stipulasız ve genellikle parçalıdır (ternat veya çok parçalı pinnat). Bazı cinslerde yapraklar tamdır. Paralel damarlanma göstermeleri nedeniyle monokotilleri andıranlar da vardır.

Apiaceae familyasında başlıca çiçek durumu tipi basit veya bileşik umbelladır. Bazen değişime uğramış ve tek çiçek haline indirgenmiş olabilir veya dikasyum şeklinde olanlar da vardır. Daha az sıklıkta panikula ve rasemoz da görülebilir. Karakteristik umbella basık tepeli bir çiçek durumudur ve her bir çiçek sapı ışınlarda aynı noktadan çıkar ve tüm çiçekler aynı boya yükselirler. Brakte ve brakteollerin sayısı ve büyüklüğü değişir.

Bir umbelladaki ve umbelluladaki çiçekler dıştaki çemberden içeriye doğru sırayla açarlar. Umbellaların çoğunda stamenler pistilden önce olgunlaşır (protandrous) fakat bazı cinslerde pistiller stamenlerden önce olgunlaşır

(protogynous). Umbellalardaki eşeyssel farklılaşma bazı durumlarda oldukça belirgin olup cinsten cinse değişiklik gösterir. Umbella başına birkaç erkek çiçekten sadece erkek çiçeklerden oluşan umbellalara kadar değişiklik gösterir. Biseksüel çiçeklerin yüzdesi primer umbellalarda yüksek ve ardışık umbellalarda düşük olup, terminale kadar uzanan umbellalar hemen hemen tamamen erkek çiçeklerden oluşur. Bazı umbellalarda işlevsel olarak tek eşeyli olan tüm çiçekler stamen veya pistilin rolünü üstlenir veya daha fazla karmaşık çiçek durumlarında stamenlerin veya pistillerin rolünü kendileri üstlenirler.

Umbellalarda dıştaki çiçekler bazen şekil ve büyüklük bakımından farklı olabilirler, böylece böcekler için de çekici hale gelirler.

Meyva bir septumla ikiye ayrılan kuru bir şizokarptır, birer tohum taşıyan ve ikiye çatallanan ortak bir sapla bir müddet beraber giden (karpofor) ve olgunlukta ayrılan iki merikarpa sahiptir. Merikarpın dış yüzeyi bir sırtta (dorsal), ikisi yanda (lateral) ve ikisi birleşme yüzeyinde olmak üzere beş tane çıkıntıya (kosta) sahiptir; bunların arasında da dört tane valeküler girinti bulunur; hepsi meyvanın tabanından stilus ucuna doğru uzunlamasına yer alır. Çıkıntıların arasında, çıkıntıların kendisinde veya tüm meyvada salgı kanalları veya reçine kanalları bulunur. Kalsiyum oksalat kristallerine perikarpta rastlanabilir. Meyva yüzeyi dikenli, kancalı, tüylü veya çeşitli tiplerde tüberküllü olabilir; bazı meyvalarda lateral çıkıntılar kanat halinde uzamıştır. Tohum yağlı bir endospermaya ve küçük bir embriyoya sahiptir (Heywood, 2007).

Familiya özelliklerinin morfolojik ayırımına bakacak olursak;

Tek veya çok yıllık otsu, nadiren çalimsı bitkilerdir. Yapraklar alternan, nadiren subopozit veya çevresel dizilişli, genellikle stipulasız, basit veya çok parçalı; petioller genellikle geniş ve tabanı kın (okrea) şeklindedir. Çiçek durumu genellikle bileşik şemsiye, nadiren basit şemsiye veya başçık veya

oldukça indirgenmiş ve simozdur. Brakte ve brakteoller var veya yoktur. Çiçekler epigin, hermafrodit veya tek eşeyli (nadiren dioik). Sepaller yok ya da küçük, bazen eşit büyüklükte değildir. Petaller 5, çoğu kez uç kısımları iki eşit parçalı ve içe doğru kıvrık, hepsi eşit büyüklükte veya dışarda kalan petaller içeride kalan petallerden daha büyük (ışınsal), beyaz, sarı, sarımsı-yeşil, soluk mavi veya pembedir. Stamenler 5 adettir. Karpeller (1-)2; ovüller sarkık, her gözde 1 adet; stilus 2 adet, genellikle genişlemiş bir tabanı vardır (stilopodyum). Meyva kuru, (1-)2 adet olgunlukta açılmayan, silindirik veya yandan veya sırttan sıkıştırılmış karpellerden oluşur. Bu karpeller birbirlerinden dar veya geniş birleşme noktalarından ayrılır. Meyvalar çıplak veya tüylü, pullar, veziküller, kıllar veya dikenler şeklinde; karpeller genellikle basit ya da birleşik olup veya eksen boyunca yarılan bir karpofora bağlıdır ve olgunlaştığında ayrılır (karpofor bazen yoktur); her merikarpta genellikle 5 primer ve çoğu kez 4 sekonder uzunlamasına çizgiler vardır; çizgiler bazen kanatlı veya ibikli, valekula ile ayrılmış; reçine kanalları (salgı kanalları) hemen hemen daima vardır (Davis, 1972).

1.1.3. *Ferulago* W. Koch. Cinsinin Genel Özellikleri ve Türlerinin Türkiye’de Yayılışı

Peucedaneae alt familyasında yer alan *Ferulago* cinsi ilk defa 1824’te *Ferula* L.’dan ayrılmış ve Koch yeni cins için iki türü seçmiştir. *F. nodiflora* (L.) Koch ve *F. thyrsoflora* Koch. Pimenov ve Tomkovich’in lektotip olarak *F. thyrsoflora*’yı seçmelerinin nedeni hem ilk deskripsiyona hem de isimlendirmeye göre daha uygun olduğunu düşünmüş olmalarındandır.

Ferulago türleri üzerinde ilk sınıflandırmayı E. Boisser yapmış ve cinsi 2 seksiyona ayırmıştır. Türkiye ve Doğu Ege Adaları Florasında H. Peşmen Türkiye’de yetişen *Ferulago* türlerini 2 seksiyonda incelemiştir. 1979 yılında L. Bernardi *Ferulago* türlerinin revizyonunu yaptığı bir çalışmada bu cinsi 3 seksiyon altında toplamıştır (Akalın, 1999).

Türkiye ve Doğu Ege Adaları Florasında Anadolu'da *Ferulago* cinsinin 28 türü olduğu ve 14'ünün endemik olduğu kayıtlıdır (Davis, 1972). Daha sonraları bu rakam 32'ye çıkmış 17'sinin endemik olduğu kaydedilmiştir (Davis ve ark., 1988). Son kayıtlara göre günümüzde 35 tür bulunmakta olup bunların 18'i endemiktir (Güner, 2012). Bu da Anadolu'nun bu cinsin gen merkezi olduğunu ortaya koymaktadır. Dünyada ise *Ferulago* türleri tahmini 50 civarındadır (Troia ve ark., 2012).

1.1.4. Halk Arasında Kullanımı ve Tıbbi Özellikleri

Ferula L., *Ferulago* W. Koch., *Prangos* Lindley ve *Peucedanum* L. cinslerinin türleri ülkemizde genellikle çakşır otu adıyla tanınırlar ve aynı amaçlar için kullanılırlar (Akalın, 1999). Ancak farklı yörelerde çeşitli adlarla bilinirler. *Ferulago* türleri Türkiye'nin çeşitli yörelerinde kuzukemirdi, kuzukişnişi, kuzubaşı, çakşırotu, çağşır, asaotu, kişniş (Kılıç ve ark., 2010), mayasılotu, kimyonotu, kıkuyruk, tilkikuyruğu, geyikotu, kuyrukotu, kurtkulağı, kuzukulağı (Akalın, 1999) isimleriyle bilinirler.

Meyvalarında ve köklerinde uçucu yağ-reçine-zamk karışımından oluşmuş salgı tüyleri taşıdıklarından kendilerine özgü bir kokuya sahiptirler. Bu özel kokuları nedeniyle salata şeklinde veya baharat olarak kullanımının yanı sıra özellikle keçi ve geyiklerin severek yedikleri bir yiyecektir. Bu bitkileri yiyen keçilerin sütünde hoş bir koku meydana geldiği halk arasında bilinmektedir (Akalın, 1999).

Anadolu'da halk arasında salamura şeklinde besin maddesi olarak ve yöreye özgü peynirlerde koku verici ve koruyucu olarak kullanılırlar (İşcan ve ark., 2002).

Ferulago türlerinin eski çağlardan beri bağırsak solucanları ve hemoroitlerin tedavisinde de yatıştırıcı, uyarıcı ve hazmı kolaylaştırıcı olarak kullanımı

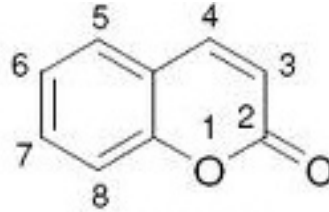
mevcuttur. Ayrıca ülsere, yılan sokmasına, dalak hastalıklarına ve başağrısına karşı kullanımı bulunmaktadır. Bazı türlerin köklerinden kesilerek elde edilen zamların baharat ve gaz söktürücü olarak kullanımı da bilinmektedir. Ancak bu bitkiler esas olarak afrodizyak etkisinden ve hayvan verimliliğini arttırmak için yem olarak kullanılmasından dolayı bilinirler (Kılıç ve ark., 2010).

1.2. Apiaceae Familyası Üyelerinin İçerdiği Bileşikler

Apiaceae familyasının uçucu yağ taşıdığı bilinmektedir. Bu nedenle familya üyeleri terpenler ve benzeri pek çok uçucu bileşik taşımaktadır. Bunun yanı sıra familya üyelerinin taşıdığı başlıca etken madde grubu, kumarinlerdir. Biyosentetik olarak sinamik asitler, kumarinler ve flavonozitler birbirine oldukça yakın olduğundan ve bitkilerde birlikte bulunabildiğinden, Apiaceae üyelerinde bu üç sekonder metabolit grubunun bulunması şaşırtıcı olmayacaktır (Murray ve ark., 1982). Hatta bazı türlerde saponinlerin bulunduğu da bildirilmektedir (Florya ve ark., 1984).

Apiaceae familyasının içerdiği bileşiklerden tekrar bahsedecek olursak; uçucu yağlar, reçineler, kumarinler, furanokumarinler, kromonokumarinler, terpenler, seskiterpenler, triterpenoid saponinler, asetilenik bileşenler ve nadiren bulunan alkaloidler (Trease ve Evans, 2000).

1.2.1. Türlerin İçerdiği Ana Etken Madde Grubu: Kumarinler

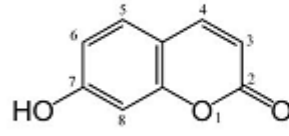


Şekil 1.1, Kumarin

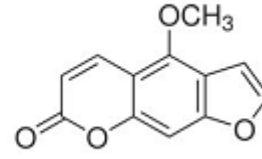
Kumarinler, o-hidroksi sinamik asitlerden türeyen, önce orto pozisyonunda hidroksilasyona ve sonra yan zincirdeki çift bağın trans izomerinden cis izomerine dönüşmesini takiben orto hidroksil grubu ile yan zincirin karboksil grubu arasında halka kapanmasına uğrayan laktonlardır (Robbers ve ark., 1996); kumarin bir başka deyişle benzo α -piron'dur (Tanker ve Tanker, 2003).

Kumarinleri kabaca şu şekilde sınıflandıracak olursak:

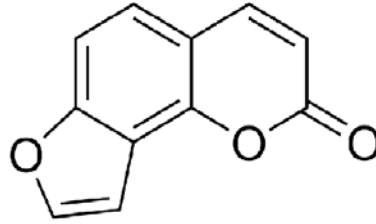
- 1- Basit kumarinler: Ana iskeletin hidroksil, alkoksil ve alkili türevleri ve bunların glikozitleridir.
- 2- Furanokumarinler: Bu bileşikler kumarin çekirdeğine bağlı 5 üyeli furan halkasından oluşmaktadır, kalan benzoid pozisyonlarından (bir veya her iki yanda) süstitüe olan lineer veya angular tiplere ayrılmıştır.
- 3- Piranokumarinler: Bu grubun üyeleri furanokumarinlere analogdur ancak 6 üyeli bir halka içerirler.
- 4- Piron halkasından süstitüe olan kumarinler: 4-hidroksi kumarinleri örnek verebiliriz.



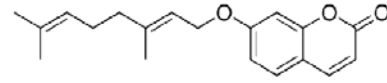
umbelliferon



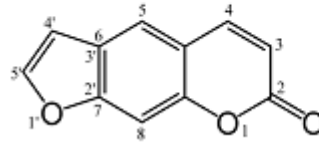
bergapten



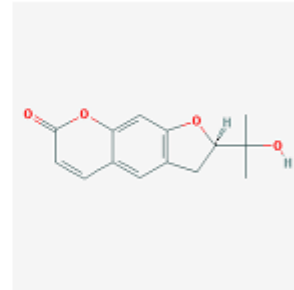
angelisin



aurapten

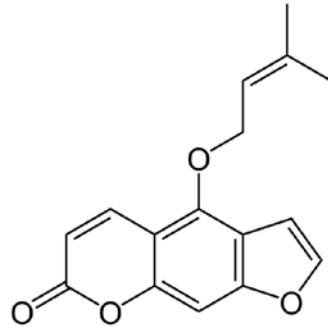


psoralen

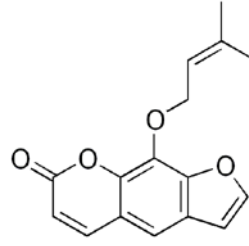


marmesin

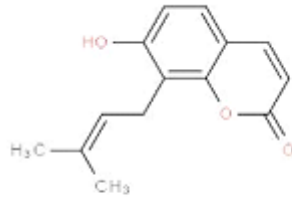
Şekil 1.2, *Ferulago* Türlerinden Elde Edilen Bazı Kuminler



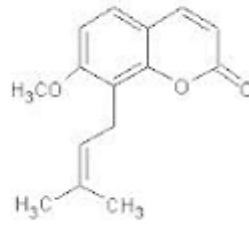
isoimperatorin



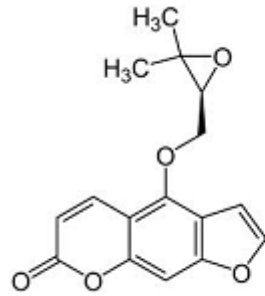
imperatorin



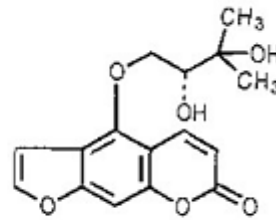
ostenol



ostol

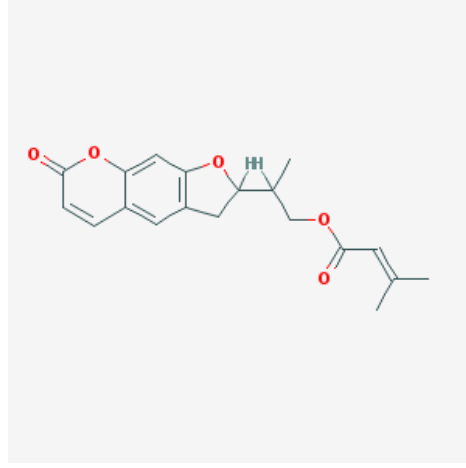


oksipösedanin



pösedanin

Şekil 1.2, Devam *Ferulago* Türlerinden Elde Edilen Bazı Kumarinler



prantşimgin

Şekil 1.2, Devam *Ferulago* Türlerinden Elde Edilen Bazı Kumarinler

1.3. *Ferulago* Türleri Üzerinde Yapılmış Çalışmalar

Literatür taraması sonucunda *Ferulago* türleri üzerinde yapılmış çalışmaları botanik, kimyasal, biyolojik aktivite ve diğer çalışmalar olmak üzere 4 grup altında sınıflandırabiliriz.

1.3.1. Botanik Çalışmalar

Bu grubu da kendi içinde taksonomik çalışmalar ve anatomik-morfolojik çalışmalar olmak üzere ikiye ayırabiliriz.

1.3.1.1. Taksonomik Çalışmalar

Türkiye’de yetişen *Ferulago* türleri üzerinde 2 tane kapsamlı çalışma vardır. Bunlardan biri Türkiye’nin batısında yetişen *Ferulago* türleri (Akalin, 1999), diğeri de Doğu ve Güneydoğu Anadolu’da yayılış gösteren *Ferulago* türlerinin morfolojik revizyonudur (Saya, 1985). İlk çalışmada türlerin morfolojik, palinolojik ve karyolojik özellikleri verilmiş, çeşitli kısımlarının anatomik özellikleri de incelenmiştir. Sonuçlar matematiksel verilere dönüştürülerek filogenetik bir sınıflandırma yapılmıştır. Ayrıca Türkiye Florası için mevcut türlerin yeni yayılışları tespit edilmiş ve yeni bir tür olan *F. idaea* Özhatay et E. Akalin sp. nov. da tanımlanmıştır (Özhatay ve Akalin, 2000).

İkinci çalışma da türlerin deskripsiyonlarını kapsamakta olup türler için bir tayin anahtarı hazırlanmış ve *F. antiochia* Saya & Miski adlı yeni bir tür bilim dünyasına kazandırılmıştır (Saya ve Miski, 1985).

Ferulago türleri üzerinde en yaygın çalışma Tomkovich ve Pimenov (1989) isimli Rus araştırmacılar tarafından yapılmıştır. Bir çalışmada *Ferulago* W.

Koch cinsinin botanik-coğrafik analizi yine bu araştırmacılar tarafından gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya 43 tür dahil edilmiş 2 alt cinse ve 9 seksiyona ayrılmıştır. Çalışmalar sonucunda cinse ait türlerin yarısından fazlası Türkiye’de yayılış göstermektedir. Bu da cinsin gen merkezinin ülkemiz olduğu fikrini desteklemektedir.

Yine aynı araştırmacılar tarafından bazı yeni türler de tanımlanmıştır. Türkiye’ nin güneydoğusunda ve İran’ın kuzeybatısında yetişen bir tür olan *F. bernardii* L. Tomkovich & M. Pimenov spec. Nova türü bilim adına yeni bir kayıttır (Tomkovich ve Pimenov, 1981).

F. ternatifolia Solanas, M. B. Crespo & Garcia Martin ise İspanya’dan tanımlanmıştır (Solanas, Crespo & Martin, 2000).

Ferulago cinsinin Rusya’da yetişen 4 türünün (*F. setifolia* C. Koch, *F. galbanifera*, *F. sylvatica* ve *F. subvelutina*) ülkedeki dağılımlarını incelemiş ve yayılış haritalarını hazırlamışlardır (Tomkovich ve Pimenov, 1981).

Bir çalışmada Rusya’nın Avrupa kıtasındaki bölümündeki değişkenliği ve *F. galbanifera*’nın taksonomik özellikleri ortaya konmuştur (Tomkovich ve Pimenov, 1978).

Bir diğer çalışmada *Ferulago* cinsinin politetik klasifikasyonunu (çok yönlü sınıflandırma) ortaya koymuşlar ve çalışma konumuzu oluşturan her iki türü de çalışmaya dahil etmişlerdir (Tomkovich ve Pimenov, 1987).

F. campestris ve *F. galbanifera* türlerinin dahil edildiği kemotaksonomik bir çalışmada Apiaceae familyasına ait 41 cins ve 58 türün yaprak balmumu alkanlarından ekstreler elde edilmiş, C₂₉ ve C₃₁ bileşiklerinin varlığı ve diğerleri çizelge halinde gösterilmiştir. Sonuç olarak Apiaceae familyası üyelerinde C₂₉ bileşiği yüzdesi C₃₁ bileşiği yüzdesinden daha fazla olduğu gözlemlenmiş, familyanın bir dizi analizi için n-alkan yüzdeleri ve total

bileşikleri hesaplanarak kullanılmıştır. Çalışılan birkaç familyanın kemotaksonomik açıdan önemine dikkat çekilmek istenmiştir (Maffei, 1996).

Akalın ve Özhatay tarafından yapılan taksonomik bir çalışmada birbirine yakın ve tıbbi önemi olan 3 cinsin (*Peucedanum* L., *Ferula* L., *Ferulago* Koch) ana morfolojik farklılıkları incelenmiştir. Ayrıca bazı türlerin kromozom sayısı tespit edilmiş ve meyvaların anatomik yapıları da karşılaştırılmıştır (Özhatay ve Akalın, 1997).

Bir diğer çalışmada ise *Ferulago* cinsinin Humiles seksiyonunda yer alan 4 türü (*F. humilis* Boiss., *F. macrosciadia* Boiss. et Bal., *F. sandrasica* Peşmen et Quézel ve *F. idaea*) kemotaksonomik açıdan incelenmiştir (Özhatay ve Akalın, 2001).

Başka bir çalışmada Pimenov ve Leonov (2004) tarafından Güneybatı Asya'da Apiaceae familyası biyoçeşitliliği veritabanı (ASIUM) oluşturulmuş ve bu veritabanına dahil edilen *Ferulago* türleri de kayda alınmıştır. Çalışmanın amacı bilgiye en kısa yoldan ulaşmak olup bütün verileri derleyip mobil monograf halinde bilim dünyasına sunmaktır.

Akalın ve Pimenov (2004) tarafından yapılan bir çalışmada Türkiye'nin batısında yetişen yeni bir tür olan *F. trojana* E. Akalın & Pimenov sp. nov. tanımlanmıştır. Ayrıca bazı türlerle morfolojik yapıları ve içerdikleri flavonoidler karşılaştırılmıştır.

Anormal bir dış görünüşü olmasına rağmen moleküler kanıtların *Ferulago* türüne olan benzerliğiyle dikkat çeken ve *Ferulago* cinsine dahil edilmemesi için hiçbir neden görülmeyen yeni bir tür olan *F. glareosa* Kandemir & Hedge sp. nov. Kandemir ve Hedge (2007) tarafından bilim dünyasına kazandırılmıştır. Bu türün yetiştiği lokalite aşağıdaki gibidir:

- Turkey, B7 Erzincan, Erzincan - Kemah, Sürek, 39°38.95'N, 39°20.16'E, 1212 m, in scree, 3.6.2005, Kandemir 6901 (E; isotypes: ANK, GAZI).

Behçet ve arkadaşları (2012) İran florasını kullanarak Türkiye florasına ve bilim dünyasına *F. angulata* subsp. *carduchorum* isimli yeni bir alt tür kazandırmışlardır.

19. yüzyıl'da bazı araştırmacılar tarafından farklı bir tür olduğu düşünülen *F. nodosa* günümüzde Troia ve arkadaşları tarafından Sicilya ve Girit bitkileri dahilinde polen ve meyva morfolojilerini karşılaştırılmış, Sicilya bitkilerinin de kromozom sayıları tespit edilmiştir. Sonuç olarak bu iki popülasyon arasında bazı parametrelerde önemli farklılıklar görülmekle birlikte (meyva formu, polen büyüklüğü) genel bir homojenlik mevcuttur. Coğrafi ayırım gözönüne alındığında *F. nodosa*'nın iki alt türünün de iki popülasyon da ayrı ayrı ele alınması önerilmiştir (Troia ve ark., 2012).

Saeed ve arkadaşları (2013) Kürdistan bölgesindeki *Ferulago* cinsinin türlerini belirtmek ve bu türlerin coğrafi dağılımı ve morfolojik karakterlerini anlamak amacıyla bir çalışma yapmışlardır. *Ferulago* cinsinin iki türünü karşılaştırmalı olarak tanımlamışlardır.

1.3.1.2. Anatomik-Morfolojik Çalışmalar

Taksonomik çalışmalar kısmında bahsettiğimiz gibi Tomkovich ve Pimenov (1981) Türkiye'nin güneydoğusunda ve İran'ın kuzeybatısında yetişen *F. bernardii* türünü tanımlamış ve aynı zamanda meyva ve pedunkul anatomisini de çalışmışlardır.

Aynı araştırmacılar *Ferulago* cinsinin meyva ve petiol özelliklerini incelemişlerdir. Çalışmanın birinde *F. mughlae* türü de yer almaktadır (Tomkovich ve Pimenov 1982a; 1982b).

Taksonomik çalışmalarda da bahsedilen Özhatay ve Akalın'ın (2000) çalışmasında *F. idaea* anatomik, morfolojik ve kimyasal açıdan diğer 3 endemik tür ile (*F. sandrasica*, *F. humilis*, *F. macrosciadia*) karşılaştırılmıştır. Akalın Uruşak ve Kızıllarslan (2013) Türkiye'deki bazı *Ferulago* türlerinin meyva anatomisini çalışmışlardır.

1.3.2. Kimyasal Çalışmalar

Bu çalışmaları kendi içinde kronolojik sıralamayı da dikkate alarak uçucu yağ eldesi, kumarin izolasyonu, tespiti ve diğer çalışmalar olmak üzere üç gruba ayırabiliriz. İzole edilen ve tanımlanan bileşikler, uçucu yağların majör bileşenleri çizelge halinde verilecektir.

1.3.2.1. İzolasyon ve Kumarin Eldesi

Ognyanov ve Bocheva (1967) *F. meiodes* (L.) Boiss. köklerinden 2 kumarin karışımı elde etmişler ve daha sonra karışımdaki maddeleri saf olarak izole etmişlerdir.

Ognyanov ve Bocheva (1967) Bulgaristan'da yetişen 3 *Ferulago* türünden biri olan *F. meiodes*'in köklerinden felamedin isimli yeni bir kumarin bileşiği ile bilinen 5 kumarin bileşiği daha izole etmişlerdir.

Andrianova ve arkadaşları (1975) *F. turkomanica* Schischk. köklerinin petrol eterli ekstresinden 1, asetonlu ekstresinden 2 tane kumarin türevi bileşik izole etmişlerdir.

Serkerov ve arkadaşları (1976) *F. turcomanica*'nın köklerinden 5 tane doğal kumarin izole etmişlerdir.

Sklyar ve arkadaşları (1982) *F. sylvatica*'nın köklerinden 5 tane kumarin türevi bileşik izole etmişler ve böylece *F. confusa* ile aynı maddeleri içermekte olduğunu gözlemlemişlerdir.

Jain ve Watson (1986) *F. antiochia* köklerinin petrol eterli ekstresinden pek çok germakren tipi seskiterpen esterinin yanı sıra yeni bir aromadendren esterini izole etmişler ve kristal yapısını X-ışını kristalografisi ile ortaya koymuşlardır.

Yine *F. antiochia* köklerinin petrol eteri ekstresinden Miski ve arkadaşları (1990) bir grup seskiterpen aril esterini izole etmişlerdir.

Doğanca ve arkadaşları (1991) *F. aucheri* Boiss. toprak üstü kısımlarının kloroformlu ekstresinden 2 kumarin (bunlardan biri ostenol olup *Ferulago* cinsinden ilk defa izole edilmiştir), 2 flavonoid ve 2 yeni aromatik bileşik izole etmişlerdir.

Ruberto ve Cannizzo (1994) *F. nodosa*'nın toprak üstü kısımlarının dietileter ekstresinden biri yeni olmak üzere üç ferulol türevi, grandvitin isimli kumarin esterini ve bir C₁₈ poliasetilenik metabolit izole etmişlerdir.

Jyoti (1994) *F. sylvatica*'nın çiçekleri üzerine yaptığı çalışmada umbelliferon ve prantşimgin kumarinlerinin varlığını tespit etmiştir.

Jyoti ve Assenov (1995) *F. sylvatica*'dan β -sitosterol (çiçeklerden), 3-O-rutinozit, kersetin ve isoramnetin (yapraklar ve çiçeklerden) izole etmişlerdir.

Köksal (1999) tarafından yapılan tez çalışmasında *F. thirkeana* (Boiss.) Boiss. türünün çiçek ve meyvalarından çeşitli solvanlarla ekstraler hazırlanmış ve kumarinlerin yanı sıra 1-asetilhidrokinon 4-galaktozit adlı aromatik bileşik elde edilmiştir.

Jimenez ve arkadaşları (2000) *F. capillaris*'in toprak üstü kısımlarının hekzan, köklerinin ise benzen ile hazırlanan ekstresinden; *F. brachyloba*'nın köklerinin benzen ile hazırlanan ekstresinden kumarin türevi bileşikler izole etmişlerdir.

F. confusa Velen. türü üzerinde yapılmış bir yüksek lisans tez çalışmasında ise kumarin bileşikler izole edilmiştir (Öndersev, 2001).

Öndersev ve arkadaşları (2002 14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı) *F. confusa* Velen. bitkisinin meyvalarını botanik ve kimyasal açıdan incelemiş ve isoimperatorin, marmesin senesioat, ostenol ve 5-hidroksi, 8-metoksi furanokumarin elde etmişlerdir.

Tovar-Miranda ve arkadaşları (2002) *F. capillaris*'in köklerinden C(2')de ester kalıntısına sahip olan 2,3-dihidro-2-(1',2'-dihidroksi-1'metil-etil)-7H-furo[3,2-g][1]benzopiran-7-bir kumarininin bir senesiat türevini izole etmişlerdir.

Erdurak ve arkadaşları (2006a) Türkiye'de yetişen *F. isaurica* Peşmen türünün köklerinden 2 yeni furanokumarin izole etmişlerdir. Yine aynı yıl içerisinde Erdurak ve Coşkun *F. isaurica* ve *F. syriaca*'nın köklerinin kloroform ekstralerinin felamedin ve prantşimgin içeriğini belirlemişlerdir (Kılıç ve Coşkun, 2006).

Khalighi-Sigaroodi ve arkadaşları (2006) *F. bernardii*'nin toprak üstü kısımlarının hekzan ekstresinden 6 adet kumarin izole etmişlerdir. Bazı diğer

Ferulago türlerinde bulunan prantşimgin, psoralen ve β -sitosterol adlı bileşenlerin *Ferulago* cinsinde kemotaksonomik işaretleyici olarak kullanılabilirliği gösterilmiştir. Bu çalışma *F. bernardii*'nin fitokimyasal analizinin ilk raporudur.

Şatır ve arkadaşları (2009) *F. platycarpa*'nın köklerinin metanollü ekstresinin prantşimgin içeriğini incelemişlerdir. Prantşimgin içeren diğer *Ferulago* türleri ile elde edilen değerler de karşılaştırılmıştır.

Alkhatib ve arkadaşları (2009) *F. asparagifolia* türünden pek çok kumarin, kafeoil türevleri ve bir monoterpenoid glikozit izole etmişler ve tanımlamışlardır. Ayrıca izole edilen bileşiklerin kemotaksonomik öneminden de kısaca bahsedilmiştir.

Rosselli ve arkadaşları (2009) tarafından *F. campestris* türünden 4 tane doğal kumarin (grandivittin, agasyllin, aegelinol benzoate, felamidin) izole edilmiştir.

F. idaea ve *F. trojana* üzerinde yapılmış bir yüksek lisans tez çalışmasında iki türden 2 tanesi yeni olan toplam 6 bileşik izole edilmiştir (Çakar, 2010).

Maggio ve arkadaşları (2013) tarafından *F. campestris*'in çiçeklerinin metanol ve etanol ile ekstre edilerek hazırlanan örneklerinden pek çok sayıda ferulol türevleri ve bir yeni 10-hidroksi-verbenon esteri izole edilmiştir. izole edilen ferulol türevleri şunlardır: 2,3,4-trimetil benzaldehit, angeloil ferulol, ferulol esterleri, 2,3,4-trimetil benzoikasit.

Naseri ve arkadaşları (2013) tarafından *F. subvelutina*'nın köklerinin etil asetat ile hazırlanan ekstrelerinden pek çok sayıda kumarin izole edilmiştir.

1.3.2.2. Uçucu Yağ Eldesi

Bhatnagar ve Handa (1968) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada araştırmacılar meyvaları yaygın olarak kullanılan bazı familya üyelerinin değişik organlarındaki uçucu yağlarının, gelişme sırasındaki miktarlarını ve majör bileşenlerini ince tabaka kromatografisi ile incelemişlerdir.

Chalchat ve arkadaşları (1992) Sırbistan'da yetişen *F. sylvatica*'nın uçucu yağ bileşimini incelemişlerdir. Bu amaçla bitkinin çiçeklenme dönemindeki toprak üstü kısmı kullanılarak uçucu yağın bileşiminde 50 tane uçucu madde bileşeni olduğu saptanmıştır.

Başer ve arkadaşları (1998) *F. trachycarpa*'nın ezilmiş taze meyvalarından elde ettikleri uçucu yağlarının bileşenlerini tanımlamışlardır.

Ruberto ve arkadaşları (1999) tarafından yapılan bir çalışmada eş zamanlı buhar distilasyonu ve süperkritik sıvı ekstraksiyonu yöntemlerini kullanılarak *F. nodosa*'nın uçucu yağ bileşenleri elde edilmiş ve bu iki yöntemle elde edilen ana bileşenler de ortaya konmuştur.

Rustaiyan ve arkadaşları (1999) İran'da endemik bir tür olan *F. contracta* Boiss. et Hausskn. türünün köklerinden ve çiçeklerinden uçucu yağ elde etmişlerdir.

Başer ve arkadaşları (2001) *F. asparagifolia*'nın meyvalarından elde edilen uçucu yağlarının majör bileşenlerini ortaya koymuşlardır.

Başer ve arkadaşları (2002) *F. thirkeana* türünün meyvalarının mikrodistilasyon ve hidrodistilasyon olmak üzere iki ayrı yöntemle elde ettikleri uçucu yağından ferulagon adında yeni bir monoterpen esteri tanımlamışlardır. Bunun yanı sıra diğer bileşenleri de ortaya konulmuştur.

Başer (2002) bazı cinslerdeki uçucu yağların sadece bitkilerdeki aromatik çeşitliliği ortaya koymayacağı, aynı zamanda taksonomik problemleri de çözmeye yarayacağı düşüncesinden hareketle *Ferulago* cinsine ait bazı türlerin de yer aldığı bir çalışma gerçekleştirmiştir.

Başer ve arkadaşları (2002a) Türkiye'nin batısında yetişen 12 *Ferulago* türünün yeni bir teknik kullanarak (mikrodistilasyon) uçucu yağ bileşimlerini incelemişlerdir. Çalışılan türler şunlardır: *F. asparagifolia*, *F. aucheri*, *F. confusa*, *F. galbanifera*, *F. humilis*, *F. idaea*, *F. macrosciadia*, *F. mughlae* Peşmen, *F. sandrasica*, *F. silalifolia* (Boiss.) Boiss., *F. sylvatica*, *F. trachycarpa*.

Rustaiyan ve arkadaşları (2002) *F. angulata*'nın toprak üstü kısımlarından elde ettikleri uçucu yağlarının bileşenlerini ortaya koymuşlardır. Yine aynı bitkinin Javidnia ve arkadaşları tarafından 2006 yılında uçucu yağları ortaya konmuştur.

Masoudi ve arkadaşları (2004) tarafından İran'da endemik olan *F. phialocarpa* türünün toprak üstü kısımlarının uçucu yağları analiz edilmiştir.

Khalighi-Sigaroodi ve arkadaşları (2005) aktimikrobiyal aktivite çalışmalarının yanısıra *F. bernardii*'nin toprak üstü kısımlarından uçucu yağ elde etmişlerdir.

Chalabian ve arkadaşları (2006) İran'da yaptıkları bir çalışmada *F. subvelutina* Rech. F. türünün toprak üstü kısımlarından hidrodistilasyon metodu ile uçucu yağ elde etmişlerdir.

Erdurak ve arkadaşları (2006) *F. isaurica* Peşmen ve *F. syriaca*'nın köklerinden ve meyvalarından hidrodistilasyon yöntemiyle uçucu yağ elde etmişlerdir.

Samiee (2006) İran'da yetişen *F. carduchorum* Boiss. et Hausskn. ve *Levisticum officinale* Koch. türlerinin toprak üstü kısımlarından pek çok uçucu yağ elde etmiştir.

Ghasempour ve arkadaşları (2007a) Batı İran'da Zagross dağı, Nevakoh ve Shahoo bölgelerinden toplanan *F. angulata*'nın yapraklarından ve tohumlarından elde ettikleri uçucu yağlarını karşılaştırmışlardır. Tohum yağından elde edilen verim yapraklarından elde edilen verimden 5 kat daha fazla olduğu görülmüştür. Ayrıca bu iki bölgelerden ayrı ayrı toplanan örneklerin hem yapraklarından hem de tohumlarından elde edilen uçucu yağlar ortaya konmuştur.

Ghasempour ve arkadaşları (2007b) yine aynı bölgede aynı tür üzerinde yaptıkları çalışmada toprak üstü kısımlarından ve tohumlarından elde ettikleri uçucu yağları GC-MS ile analiz etmişlerdir. Bu iki bölgelerden ayrı ayrı toplanan örneklerin hem toprak üstü kısımlarından hem de tohumlarından elde edilen uçucu yağlar ortaya konulmuştur.

Özkan ve arkadaşları (2008) tarafından yapılan bir çalışmada *F. longistylis*' in meyvalarından uçucu yağ elde edilmiştir.

Akhlaghi (2008a) İran'da yetişen *F. angulata* türünün yaprakları, kökleri ve çiçeklerinden uçucu yağ elde etmiştir. Yine aynı yılda (2008b) aynı araştırmacı tarafından aynı bitkinin toprak üstü kısımlarından elde edilen uçucu yağları incelenmiştir.

Erdemoğlu ve arkadaşları (2008) tarafından yapılan bir çalışmada iki farklı lokaliteden (Balıkesir-Edremit ve Konya-Seydişehir) toplanan *F. trachycarpa* türünün tohumlarında bulunan sabit yağlar yağ asitleri açısından karşılaştırılmıştır. Her iki lokaliteden toplanan tohumlardaki temel yağ asitleri gösterilmiştir. Sonucunda her iki lokaliteden toplanan tohumlarda doymuş

yağ asitlerinin yüzde oranları, doymamış yağ asitlerinin yüzde oranlarından daha düşük olduğu bildirilmiştir.

Polat ve arkadaşları (2010) tarafından yapılan bir çalışmada Doğu Anadolu'da yetişen *F. setifolia*'nın uçucu yağları ilk defa analiz edilmiş ve kimyasal bileşenleri ortaya konmuştur.

Kürkçüoğlu ve arkadaşları (2010) *F. confusa*'nın ezilmiş meyvalarından elde ettikleri uçucu yağlarının bileşenlerini tanımlamışlardır.

Erdurak ve arkadaşları (2010) Türkiye'de yetişen 4 endemik *Ferulago* türünün (*F. pachyloba*, *F. platycarpa*, *F. isaurica*, *F. longistylis*) toprak üstü kısımlarından uçucu yağ elde etmişlerdir. En yüksek veriminin *F. pachyloba*'da olduğu görülmüş olup; bunu sırasıyla *F. longistylis*, *F. isaurica* ve *F. platycarpa* takip etmektedir.

Taran ve arkadaşları (2010) İran'da endemik olan *F. angulata* subsp. *carduchorum* Boiss. & Hausskn.'un toprak üstü kısımlarının ve tohumlarının uçucu yağlarını analiz etmişler ve analiz sonucunda 57 bileşik tanımlamışlardır.

Sodeifian ve Ansari (2011) tarafından süperkritik karbondioksit ekstraksiyonu yöntemiyle *F. angulata*'nın toprak üstü kısımlarının uçucu yağları analiz edilmiş ve baskın bileşenler gösterilmiştir.

Sodeifian ve arkadaşları (2011) İran'da süperkritik sıvı ekstraksiyon ve nano ölçekli enjeksiyon yöntemlerini kullanarak *F. angulata*'nın uçucu yağlarının kimyasal bileşenlerini analiz etmişlerdir.

Sajjadi ve arkadaşları (2012) *F. macrocarpa* türünün meyvalarından ilk kez su ile distile edilerek uçucu yağ elde etmişlerdir. Toplam olarak 42 bileşen tanımlanmış ve majör bileşenler de tespit edilmiştir. *F. macrocarpa* türünde

monoterpenler ve seskiterpenler fazlaca mevcut iken bornil asetat en bol bulunan bileşen olmuştur.

Taherkhani ve arkadaşları (2012) Apiaceae familyasına ait 4 bitkinin belli kısımlarından uçucu yağ elde etmişlerdir. *F. subvelutina* ve *F. stellata*'nın bulunduğu bu çalışmada majör bileşenler de tespit edilmiştir.

Çelik ve arkadaşları (2013) bir çalışmada *F. sandrasica*'nın uçucu yağlarının kimyasal bileşenlerini göstermişlerdir.

Darderafshi ve arkadaşları (2014) bir çalışmada *F. angulata*'nın uçucu yağlarının kimyasal bileşenlerini göstermişlerdir.

Golfakhrabadi ve arkadaşları (2015) tarafından yapılan bir çalışmada *F. carduchorum*'un uçucu yağlarının kimyasal bileşimi ortaya konmuştur.

1.3.2.3. Diğer Çalışmalar

Ivanov ve arkadaşları (1999) tarafından yapılan bir çalışmada Bulgaristan'da doğal olarak yetişen Apiaceae familyası temsilcilerinden elde edilen 14 tip gliserit yağının fosfolipit içeriği ve bileşimleri karşılaştırılmalı olarak incelenmiştir. Familya üyeleri arasında *F. sylvatica* da bulunmaktadır.

Elasaad ve arkadaşları (2012) *F. asparagifolia*'dan izole edilen aegelinolün β -siklodekstrin ile oluşturduğu kompleksin mutlak yapısını kristalizasyonla tayin etmişlerdir.

Evergetis ve arkadaşları (2015) ince kimyasalların üretimi için ekinleri içeren uçucu yağların yenilebilir değerli kaynaklar olmasıyla Apiaceae familyası bitkilerini incelemişlerdir. *F. nodosa*'nın da bulunduğu bitkiler tanımlanmış ve çalışmaya dahil edilmiştir.

Çizelge 1.1, *Ferulago* Türlerinden Daha Önce Yapılan Çalışmalarda İzole Edilen Kumarin Türevi Bileşikler

<i>F. asparagifolia</i>	ögelinol grandivitin agasilin prantşimgin 8-metilpsoralen umbelliferon	Alkhatip ve ark., 2009
<i>F. aucheri</i> (toprak üstü kısmı)	ostenol prantşimgin	Doğanca ve ark., 1991
<i>F. bernardii</i> (toprak üstü kısmı)	prantşimgin oksipösedanin psoralen umbelliferon	Khalighi-Sigaroodi ve ark., 2006
<i>F. brachyloba</i> (kök)	oksipösedanin prangol prantşimgin 3'hidroksiprantşimgin aurapten	Jiménez ve ark., 2000
<i>F. campestris</i> (kök)	grandivitin agasilin ögelinol benzoat felamedin	Rosselli ve ark., 2009
	ostol grandivitin agasilin benzoil ögelinol ögelinol felamedin	Basile ve ark., 2009
	umbelliprenin coladonin coladin	Dall'Acqua ve ark., 2010
<i>F. capillaris</i> (toprak üstü kısmı ve kök)	8-(1,1-dimetilallil) bergaptol	Jiménez ve ark., 2000
	bergamotin isoimperatorin oksipösedanin prantşimgin isovalerilmarmesin	

	prangol alatol pranferol ostol senesioilprangol 3'-senesioiloksimarmesin psoralen 2''-senesioiloksimarmesin	Jiménez ve ark., 2000
	2,3-dihidro-2-(1',2'-dihidroksi-1'-metil-etil)-7H-furo[3,2g][1]benzopiran-7-one	Tovar-Miranda ve ark., 2002
<i>F. confusa</i>	isoimperatorin marmesin senesioat ostenol	Öndersev, 2001
	isoimperatorin marmesin senesioat ostenol 5-hidroksi,8-metoksifuranokumarin	Öndersev ve ark., 2002
<i>F. idaea</i>	izoimperatorin 3'-epidekursin	Çakar, 2010
<i>F. isaurica</i> (kök)	4'-O-benzoil rutaretin 4'-O-3-metil-2-butenoil rutaretin felamedin prantşimgin bergapten ksantotoksin isoimperatorin	Erdurak ve ark., 2006
<i>F. meioides</i> (kök)	felamedin (benzoil marmesin) prantşimgin (senesioil marmesin)	Ognyanov ve Bocheva, 1967
	felamedin prantşimgin isoimperatorin marmesin okspösedanin okspösedanin hidrat	Ognyanov ve Bocheva, 1969

<i>F. nodosa</i> (toprak üstü kısmı)	grandivitin	Ruberto ve Cannizzo, 1994
<i>F. subvelutina</i> (kök)	ostol okspösedanin ksantotoksin isoimperatorin okspösedanin hidrat meranzin hidrat	Naseri ve ark., 2013
<i>F. sylvatica</i> (kök ve çiçek)	isoimperatorin prantşimgin okspösedanin okspösedanin hidrat felamedin	Sklyar ve ark., 1982
	umbelliferon prantşimgin	Jyoti, 1994
<i>F. thirkeana</i>	isoimperatorin marmesin senesioat 5-(2-hidroksi-3-metoksi-3-metil butoksi) psoralen umbelliferon	Köksal, 1999
<i>F. trojana</i>	bergapten izoimperatorin 3'-epidekursin izomaltol izomaltol-3 β -O-glikozit 3,6-dimetoksi-7-izopropilkumarin-4-tetradeka-13"-on	Çakar, 2010
<i>F. turcomanica</i> (kök)	ostol isoimperatorin okspösedanin	Andrianova ve ark., 1975
	ostol isoimperatorin isookspösedanin okspösedanin furokumarin	Serkerov ve ark., 1976

Çizelge 1.2, *Ferulago* Türlerinden Daha Önce Yapılan Çalışmalarda İzole Edilen Majör Uçucu Yağ Bileşenleri

Türler	Majör Bileşenler					%	Literatür
<i>F. angulata</i>	β -fellandren (tk) α -fellandren (tk)					32.0 13.8	Rustaiyan ve ark., 2002
	(Z)- β -osimen (tk) terpinolen (tk) α -fellandren (tk)					35.5 5.7 5.4	Javidnia ve ark., 2006
	cis-osimen α -pinen mirsen limonen β -osimen β -germakren					30.17 15.41 3.621 4.88 5.7 6.64	Khanahmadi ve Janfeshan, 2006
	(N) ve (S)		(N) ve (S)				Ghasempour ve ark., 2007a
cis-osimen (t.) α -pinen (t.) γ -terpinen (t.) ρ -simen (t.) mirsen (t.) bornil asetat (t.)	64.8-76.11 15.4-7.29 5.9-2.88 4.1-1.4 1.9-1.05 0.9-1.69		α -pinen (tk) cis-osimen (tk) bornil asetat (tk) germakren D (tk) trans-verbenol (tk) mirsen (tk)			27.1-25.7 22.6-27.9 8.5-3.9 6.5-22.3 5.8-0 5.2-2	
	(N) ve (S)		(N) ve (S)				Ghasempour ve ark., 2007
α -pinen (y) cis-osimen (y) germakren D (y) bornil asetat (y)	27.1-25.7 22.6-27.9 - 22.3 8.5-3.9		α -pinen (t.) cis-osimen (t.) germakren D (t.) bornil asetat (t.)			15.4-7.29 64.8-76.11 - - 0.9-1.69	
α -fellandren β - fellandren α -pinen ρ -simen	(ç)	27.24	(k.)	21.20	(y)	16.81	Akhlaghi, 2008
	(ç)	16.62	(k.)	18.14	(y)	20.68	
	(ç)	12.24	(k.)	17.74	(y)	14.56	Akhlaghi, 2008a
	(ç)	10.32	(k.)	15.79	(y)	16.19	
	α -fellandren (tk) β - fellandren (tk) α -pinen (tk) ρ -simen (tk) d-3-karen (tk) (Z)- β -osimen (tk)					24.2 14.9 14.7 10.3 6.7 5.8	

	suberosin spatulenol trans- β -karyofilen arkurkumen bisiklogermakren	12.36 10.9 7.32 7.07 6.96	Sodeifian ve ark., 2011
	suberosin 2H-1- benzopiran-2 (tk) L-karvon (tk) spatulenol 1h-cyc (tk)	12.36 38.54 12.13	Sodeifian ve Ansari, 2011
	cis-osimen	30/17	Darderafshi ve ark., 2014
<i>F. angulata</i> subsp. <i>carduchorum</i>	α -pinen (tk) cis-osimen (tk) α -pinen (t.) cis-osimen (t.)	25.7 27.9 76.1 76.11	Taran ve ark., 2010
<i>F. asparagifolia</i>	2,3,6-trimetil benzaldehit (my) mirsen (my)	38.9 18.2	Başer ve ark., 2001
	α -pinen 2,3,6-trimetil benzaldehit	11.4 MD 42.0 MD	Başer ve ark., 2002
	2,3,6-trimetil benzaldehit mirsen 2,3,6-trimetil benzaldehit α -pinen	39 WD 18 WD 42 MD 11 MD	Başer, 2002
<i>F. aucheri</i>	α -pinen	35.9 MD	Başer ve ark., 2002
	α -pinen α -pinen karyofilen oksit spatulenol humulen epoksit II trans-verbenol	36 MD 21 MD 8 MD 7 MD 7 MD 6 MD	Başer, 2002
<i>F. bernardii</i>	2,4,5-trimetil benzaldehit α -pinen spatulenol cis-krizantenil asetat karyofilen oksit	21.2 17.0 5.0 4.4 3.2	Khalighi- Sigaroodi ve ark., 2005

<i>F. campestris</i>	α -pinen (ç) mirsen (ç) γ -terpinen (ç) α -humulen (y) spatulenol (y) karyofilen oksit (y)	8.3-16.2 9.5-18.7 8.3-32.9 0.6-5.1 2.9-5.5 4.0-5.9	Maggi ve ark., 2009
	mirsen (my) α -pinen (my) γ -terpinen (my) α -pinen (k.) yaz 2,3,6-trimetil benzaldehit (my) yaz ve (k.) yaz ve (k.) güz	33.4-39.7 22.7-23.0 8.1-10.9 58.3-75.0 8.6-9.0 14.8-27.9 65.2	Cecchini ve ark., 2010
	mirsen (my) α -pinen (my) γ -terpinen (my) 2,3,6-trimetil benzaldehit (my)	33.4-39.7 22.7-23.0 8.1-10.9 8.6-9.0	Sabbieti ve ark., 2011
<i>F. carduchorum</i>	(Z)- $\hat{I}^2$ -osimen (tk) terpinolen (tk) $\hat{I}^{\pm}$ -fellandren (tk) $\hat{I}^2$ -fellandren (tk)	21.2-20.0 13.1-6.0 12.7-8.3 10.9-8.8	Samiee, 2006
	(Z)- β -osimen (tk) α -pinen (tk) bornil asetat (tk) mirsen (tk)	43.3 18.23 3.98 3.15	Golfakhrabad i ve ark., 2015
<i>F. confusa</i>	ρ -simen 2,5-dimetoksi-simen	24.0 MD 63.4 MD	Başer ve ark., 2002
	ρ -simen (my) 2,5-dimetoksi-simen (my)	24 MD 63 MD	Başer, 2002
	cis-krizantenil asetat (my) α -pinen (my)	37.7 36.7	Kürkçüoğlu ve ark., 2010
<i>F. contracta</i>	α -fellandren (ç) β -fellandren (ç) β -simen (k.) α -fellandren (k.)	46.8 24.5 28.9 22.7	Rustaiyan ve ark., 1999
<i>F. galbanifera</i>	trans-krizantenil asetat	17.2 MD	Başer ve ark., 2002

	cis-krizantenil asetat (my)	17 MD	Başer, 2002
	p-simen (my)	12 MD	
	α -fellandren (my)	11 MD	
	limonen (my)	10 MD	
	α -pinen (my)	32 WD	
	sabinen (my)	16 WD	
	limonen (my)	7 WD	
	α -fellandren (my)	6 WD	
<i>F. humilis</i>	(Z)- β -osimen (my)	31	Akalın ve ark., 2001
	(Z)- β -osimen limonen	31.9 MD 31.4 MD	Başer ve ark., 2002
	(Z)- β -osimen (my) limonen (my)	32 MD 31 MD	Başer, 2002
<i>F. idaea</i>	p-osimen (my)	31.9	Akalın ve ark., 2001
	p-simen	18.4 MD	Başer ve ark., 2002
	p-simen α -pinen 2,3,6-trimetil benzaldehit karvakrol metil eter 2,5-dimetoksi p-simen	18 MD 16 MD 14 MD 13 MD 13 MD	Başer, 2002
<i>F. isaurica</i>	α -pinen (my) limonen (my) mirsen (my)	31.5 24.2 16.9	Erdurak ve ark., 2006
	terpinolen (k.) mirsen (k.)	42.1 27.0	
	nonacosane (tk) hexsdeknoik asit (tk)	25.5 14.8	Kılıç ve ark., 2010
<i>F. longistylis</i>	2,3,6-trimetil benzaldehit (my) α -pinen (my) (Z)- β -osimen (my) sabinen (my) mirsen (my) bornil asetat (my)	29 17 16 6 6 4	Özkan ve ark., 2008
	bornil asetat (tk) 2,3,6-trimetil benzaldehit (tk)	12.6 32.7	
			Kılıç ve ark., 2010

<i>F. macrocarpa</i>	bornil asetat (my)	40.8	Sajjadi ve ark., 2012
	2,3,6-trimetil benzaldehit (my)	7.2	
	δ-selinen (my)	5.5	
	1,10-di-epi-kubenol (my)	5.1	
	germakren D (my)	3.5	
	β-fellandren (my)	3.5	
	α-pinen (my)	3.4	
<i>F. macrosciadia</i>	karvakrol metil eter (my)	78	Akalın ve ark., 2001
	karvakrol metil eter	78.1 MD	Başer ve ark., 2002
	karvakrol metil eter (my) p-simen (my)	78-92 MD 19-38 MD	Başer, 2002
<i>F. mughlae</i>	α-pinen	25.4 MD	Başer ve ark., 2002
	α-pinen kubenol β-fellandren	25 MD 13 MD 6 MD	Başer, 2002
<i>F. nodosa</i>	α-pinen SDE	22.4	Ruberto ve ark., 1999
	2,3,4-trimetil benzaldehit SDE	42.2	
	α-pinen SFE	55.4	
	mirsen SFE	10.1	
	cis- β-osimen SFE	7.0	
<i>F. pachyloba</i>	β-fellandren SFE	5.6	Demetzos ve ark., 2000
	sabinen SFE	4.5	
	α-pinen	31.12	
<i>F. phialocarpa</i>	α-pinen (tk)	9.8	Kılıç ve ark., 2010
	(Z)-β-osimen (tk)	25.7	
<i>F. platycarpa</i>	α-pinen (tk)	40.9	Masoudi ve ark., 2004
	α-fellandren (tk) β-fellandren (tk)	14.2 9.6	
<i>F. sandrasica</i>	cis-krizantenil asetat (tk)	24.2	Kılıç ve ark., 2010
	2,3,6-trimetil benzaldehit (tk)	29.8	
<i>F. sandrasica</i>	α-pinen (my)	40.8	Akalın ve ark., 2001
	α-pinen	40.8 MD	Başer ve ark., 2002

	osimen karen- δ -3 α -pinen	30.5 27.4 17.8	Çelik ve ark., 2013
<i>F. setifolia</i>	2,4,5-trimetil benzaldehit (tk) 2,3,4-trimetil benzaldehit (tk)	77.8 6.2	Polat ve ark., 2010
<i>F. silaifolia</i>	trans-krizantenil asetat	83.5 MD	Başer ve ark., 2002
	cis-krizantenil asetat (my)	84 MD	Başer, 2002
	α -pinen (my)	6 MD	
<i>F. stellata</i>	2,4,5-trimetil benzaldehit (tk)	61.1	Taherkhani ve ark., 2012
<i>F. subvelutina</i>	limonen (tk) α -fellandren (tk) α -pinen (tk)	27.5 23.1 13.3	Chalabian ve ark., 2006
	limonen (tk) α -fellandren (tk) α -pinen (tk)	27.0 23.1 13.3	Taherkhani ve ark., 2012
	α -pinen ρ -simen limonen	40.17 16.26 6.76	Chalchat ve ark., 1992
	spatulenol	13.02	Demetzos ve ark., 2000
<i>F. sylvatica</i>	ρ -simen 2,5-dimetoksi- simen	45.8 MD 40.2 MD	Başer ve ark., 2002
	ρ -simen (my) 2,5-dimetoksi- simen (my)	46 MD 40 MD	Başer, 2002
<i>F. syriaca</i>	mirsen (my) 4,6-guaiadiene (my)	15.3 10.7	Erdurak ve ark., 2006
	bornil asetat (k.) terpinolen (k.)	69.4 12.5	
<i>F. thirkeana</i>	ferulagon	56.3 MD 63.5 HD	Başer ve ark., 2002
	α -pinen	10.3 MD 9.0 HD	
	germakren D	12.5 MD 14.0 HD	

<i>F. thyrsoflora</i>	spatulenol 2,4,5-trimetil benzaldehit karvakrol	31.07 17.25 13.75	Demetzos ve ark., 2000
<i>F. trachycarpa</i>	(Z)- β -osimen (my) mirsen (my)	30.7 27.7	Başer ve ark., 1998
	γ -terpinen	27.8 MD	Başer ve ark., 2002
	(Z)- β -osimen (my) mirsen (my) (Z)- β -osimen (tk) α -pinen (tk) oktanol (k.) (E)-2-dekenal (k) γ -terpinen (my) p -simen (my) mirsen (my) α -pinen (my) germakren D (my) α -humulen (my) trans-krizantenil asetat (my)	31 WD 28 WD 34 WD 8 WD 19 WD 7 WD 28 MD 22 MD 20 MD 41 MD 8 MD 6 MD 5 MD	Başer, 2002

1.3.3. Biyolojik Aktivite Çalışmaları

Biyolojik aktivite çalışmalarını kendi aralarında gruplara ayırıp inceleyecek olursak;

1.3.3.1. Sitotoksite Çalışmaları

Gürkan ve arkadaşları (1995) bazı *F. asparagifolia*, *F. humilis* ve *F. aucheri* türlerinin çeşitli kısımlarından elde ettikleri ekstrelerin sitotoksitesini *Artemia salina* yöntemiyle incelemişlerdir. Çalışmanın sonucunda *F. humilis*'in tamamının materyal olarak kullanıldığı kloroform ve etanol ekstrelerinin en yüksek sitotoksositeye sahip olduğu gösterilmiştir. Bunu *F. aucheri*'nin yapraklarından elde edilen petrol eteri ekstresi izlemektedir.

Golfakhrabadi ve arkadaşları (2015) tarafından yapılan bir çalışmada *F. carduchorum*'un sitotoksitesi incelenmiş ve *F. carduchorum*'dan elde edilen uçucu yağın sitotoksik olduğu gözlenmiştir.

1.3.3.2. Antibakteriyel ve Antifungal Aktivite Çalışmaları

Delitheos ve arkadaşları (1997) Yunanistan'da çeşitli alanlarda yetişen 255 bitki taksonu içerisinde seçilen belirli bitkilerin 6 bakteriyofaja karşı antifaj aktivitesini incelemişlerdir. Bir yada daha fazla kullanılan bakteri virüslerine karşı 38 ekstrede antifaj aktivite gözlenmiştir fakat *F. nodosa* toplanan bitkiler arasında olup hiçbir aktiviteye rastlanmamıştır.

Demirci ve arkadaşları (2000) Türkiye'de yetişen *F. asparagifolia* Boiss., *F. galbanifera* (Miller) W. Koch, *F. humilis* Boiss. ve *F. trachycarpa* Boiss. türlerinin uçucu yağlarının 15 tane mikroorganizmaya karşı antifungal ve

antibakteriyel aktivitelerini ve uçucu yağ bileşenlerini incelemişlerdir. Sonuç olarak bu 4 türün pek çok bakteriye karşı inhibitör etki gösterdiği bildirilmiştir.

İşcan ve arkadaşları (2002 14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı) kullanım potansiyeli olan bazı Umbelliferae türlerinden elde edilen uçucu yağların antibakteriyel ve antifungal etkileşimini mikro-dilüsyon ve agar difüzyon yöntemlerini kullanarak belirlemişlerdir. Bu çalışmada *Heracleum persicum* Desf., *H. argaeum* Boiss. & Bal., *H. platytaenium* Boiss., *Seseli campestre* Besser, *Foeniculum vulgare* Miller, *Laserpitium petrophilum* Boiss. & Heldr., *Laser trilobum* (L.) Borkh, *Coriandrum sativum* L., *F. asparagifolia* Boiss., *F. trachycarpa* Boiss., *F. cassia* Boiss., *Angelica sylvestris* L. var. *sylvestris*, türlerinin uçucu yağları, insan ve bitki patojenlerinden oluşan 21 farklı mikroorganizmaya karşı denenmiştir.

Chalabian ve arkadaşları (2006) tarafından yapılan bir çalışmada *F. subvelutina*'dan elde ettikleri uçucu yağların patojenler üzerindeki antibakteriyel etkisini incelemişlerdir.

Basile ve arkadaşları (2009) Sicilya'dan toplanan *F. campestris* köklerinden izole edilen ve köklerde en bol bulunan 3 bileşenin (grandivittin, agasyllin, aegelinol) ve hidroliz ürünü olan aegelinol için antibakteriyel aktivitelerini incelemişlerdir. Sonuç olarak aegelinol ve agasyllin 9 ATCC suşuna ve aynı şekilde izole edilen gram (+) ve gram (-) bakteri suşlarına karşı antibakteriyel aktivite göstermiştir. Antibakteriyel aktivite *Helicobacter pylori*'ye karşı da tespit edilmiştir.

Cecchini ve arkadaşları (2010) bir yıl sonra *F. campestris* türünün meyvaları ve köklerinden elde edilen uçucu yağlarının majör bileşenlerini incelemişlerdir. Meyva ve köklerin monoterpen hidrokarbonca zengin olduğunu tespit etmişlerdir. Mikroorganizma testlerine karşı köklerdeki uçucu yağlar meyvalardaki uçucu yağlardan daha aktif ve α -pinen açısından daha zengindir. Ayrıca köklerden yazın toplanan bitkilerin meyvalarında α -pinen oldukça fazladır. *F. campestris*'in *Candida* suşları üzerinde (özellikle *Candida*

albicans, *C. tropicalis* ve *C. glabrata*) kuvvetli inhibisyon gösterdiğini de ortaya koymuşlardır.

Kürkçüoğlu ve arkadaşları (2010) broth mikrodilüsyon yöntemi kullanarak *F. confusa*'nın uçucu yağının antibakteriyel etkilerini incelemişlerdir.

Taran ve arkadaşları (2010) *F. angulata* subsp. *carduchorum*'un toprak üstü kısımlarından ve tohumlarından elde ettikleri uçucu yağların antibakteriyel ve antifungal etkisini incelemişler ve *Staphylococcus aureus* ve *Listeria monocytogenesis*'e karşı yüksek hassasiyet gösterdiğini açıklamışlardır. Ayrıca *C. albicans*'a karşı zayıf aktivite gösterdiği de bu araştırmacılar tarafından bildirilmiştir.

Hosseini ve arkadaşları (2012) *F. angulata* ssp. *angulata*'nın ekstraktları ve uçucu yağlarının antibakteriyel aktivitesini araştırmışlardır. Test edilen organizmalara karşı örneklerin önemli bir antibakteriyel etki göstermediği gözlemlenmiştir.

Pinto ve arkadaşları (2013) *F. capillaris*'in uçucu yağlarının ana bileşenlerini tayin etmişler ve bu bileşenlerin *Candida*, *Cryptococcus*, *Aspergillus* ve dermofit türlerine karşı antifungal aktivitesini incelemişlerdir. Mitokondriyal fonksiyon, ergosterol biyosentezi ve mikrop tüp oluşumu üzerinde uçucu yağ etkisi araştırılmıştır. Limonen düşük bir aktivite gösterirken (0.32 ila 20 μ L/mL), α -pinen de düşük ve benzeri (0.08 ila 5.0 μ L/mL) bir aktivite göstermiştir. Uçucu yağ *C. albicans* üzerinde alt inhibitör konsantrasyonlarında mikrop tüp oluşumunu inhibe etmiştir. *C. albicans*'a maruz kalan uçucu yağ doza bağımlı olarak mitokondriyal fonksiyon bozukluğu ile sonuçlanmıştır. Ergosterol içeriğinde fark gözlenmemiştir. *F. capillaris* ve α -pinen geniş bir fungusit aktivite göstermektedir.

Zareii ve arkadaşları (2014) farklı bitkiler kullanarak bu bitkilerin *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus aureus* ve *Streptococcus agalactiae* türleri üzerinde antibakteriyel etkilerini incelemişlerdir. *F.*

angulata'nın diğer üç türe göre en yüksek antibakteriyel etki gösterdiği ve *S. aureus*'un ekstrelelere en duyarlı suş olduğu gözlemlenmiştir.

Azarbani ve arkadaşları (2014) tarafından yapılan bir çalışmada *F. angulata*'nın çiçek, yaprak ve gövdesinden hazırlanan ekstrelerin antibakteriyel aktivitelerine bakılmış ve hiçbir ekstrenin kullanılan bakteri suşlarına karşı önemli bir aktivite göstermediği tespit edilmiştir. Ancak çiçekli ekstrenin belli konsantrasyonda *Bacillus cereus*'a karşı zayıf bir aktivitesi olduğu belirtilmiştir.

1.3.3.3. Antimikrobiyal Aktivite Çalışmaları

Demetzos ve arkadaşları (2000) Yunanistan'da yetişen 3 *Ferulago* türünün (*F. thyrsofolia*, *F. sylvatica*, *F. nodosa*) uçucu yağlarının kimyasal bileşimini inceledikleri çalışmalarında ayrıca antimikrobiyal etkilerini de incelemişlerdir. Uçucu yağlar Gram (+) bakterilere karşı (*Staphylococcus aureus*, *S. epidermidis*, *S. hominis*) orta derecede etki göstermişken, Gram (-) bakterilere karşı (*E. coli* ve *Klebsiella pneumoniae*) etkisizdir.

Khalighi-Sigaroodi ve arkadaşları (2005) *F. bernardii*'nin uçucu yağının standart olarak kullanılan Gentamisin ve Flukonazol standartlarıyla karşılaştırmalı olarak yaptıkları antimikrobiyal aktivite çalışmalarında *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, *E. coli*, *C. albicans* ve *Aspergillus niger*'e karşı zayıf aktivite gösterdiğini tespit etmişlerdir. Uçucu yağ *Pseudomonas aeruginosa*'ya karşı herhangi bir aktivite göstermemiştir.

Kimyasal kısımda da bahsedilen Özkan ve arkadaşları (2008) aynı çalışmada *F. longistylis*'in meyvalarından elde edilen uçucu yağın çeşitli Gram (+), Gram (-) bakterilere ve *Candida tropicalis*'e karşı antimikrobiyal etkilerini araştırmışlardır. Sonucunda standart antimikrobiyal ajanlarla karşılaştırıldığında mikroorganizmalara karşı zayıf bir aktivite gösterdiği gözlenmiştir.

Maggi ve arkadaşları (2009) İtalya'nın merkezindeki iki farklı bölgeden topladıkları *F. campestris* örneklerinin yaprakları ve çiçeklerinden elde ettikleri uçucu yağları analiz etmişler ve 134 majör bileşeni ortaya koymuşlardır. Çiçeklerindeki uçucu yağların monoterpen hidrokarbonlarca, yapraklardaki uçucu yağların ise seskiterpenlerce zengin olduğu kaydedilmiştir. Ayrıca yapraklar oksijenli bileşenlerce de zengindir. Çalışmada fırsatçı patojenik insan bakterileri ve mantarları kullanılarak *F. campestris*'in çiçeklerinden elde edilen uçucu yağların antimikrobiyal etkileri de değerlendirilmiştir. Gram (+) *Bacillus subtilis* ve *Enterococcus faecalis* ve Gram (-) *E. coli* en duyarlı suşlar olarak bulunmuştur.

Çelik ve arkadaşları (2013) bir çalışmada 14 bakteri kullanarak bu bakterilere karşı, belirlenen konsantrasyonlardaki *F. sandrasica*'nın uçucu yağının antimikrobiyal aktivitesini incelemişlerdir. Gram (+) *Bacillus subtilis* en duyarlı suş olup, Gram (-) *E. coli* ve *E. colaecea* en dirençli suşlar olarak bulunmuştur.

Darderafshi ve arkadaşları (2014) İran beyaz peynirinin üretimi ve muhafazası esnasında *Staphylococcus aureus* üzerinde *F. angulata*'nın etkilerini incelemişlerdir. Yüksek konsantrasyonlardaki *F. angulata*'nın uçucu yağının yüksek antibakteriyel etki gösterdiği bulunmuştur.

Golfakhrabadi ve arkadaşları (2015) yapılan bir çalışmada *F. carduchorum*'dan elde edilen uçucu yağın antimikrobiyal etkilerini incelemişlerdir. Ekstrelerin Gram (+) *Staphylococcus aureus*, Gram (-) *E. coli*, Gram (-) *Pseudomonas aeruginosa* ve özellikle *C. albicans*'a karşı farkedilebilir bir antimikrobiyal etki gösterdiği bulunmuştur.

1.3.3.4. Antiülserojenik Aktivite Çalışmaları

Gürbüz ve arkadaşları (2004) *Ferulago* türlerinin halk arasındaki kullanımını değerlendirmek üzere, *F. isaurica* Peşmen ve *F. syriaca* Boiss.'in (Apiaceae)

toprak üstü kısımlarını ve köklerinden ayrı ayrı hazırlanan liyofilize sulu ekstrelerinin antiülserojenik etkisini sıçanlarda etanol ile oluşturulan ülser modeli ile çalışmışlardır. Tüm ekstreler uygulanan modele karşı istatistiksel olarak belirgin bir gastroprotektif aktivite gösterirken, en yüksek aktivite *F. isaurica* köklerinde gözlemlenmiştir (%100).

1.3.3.5. Antioksidan Aktivite Çalışmaları

Khanahmadi ve Janfeshan (2006) *F. angulata*'nın antioksidan özelliklerini incelemiş olup uçucu yağı ve ekstresinin farklı konsantrasyonunu bitkisel yağa ekleyip numunelerinin peroksit ve tiyobarbitürik indislerini belirlemişlerdir. Bu indisler kör numunelerinkilerle karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak bitkisel yağın korunması için minimum ekstre konsantrasyonunun yaklaşık %0,02 olduğu gösterilmiştir. %0,5 konsantrasyonlu ekstre TBHQ'dan daha etkilidir. Ayrıca *F. angulata*'nın uçucu yağlarının majör bileşenlerini de ortaya koymuşlardır.

Basile ve arkadaşları (2009) Sicilya'dan toplanan *F. campestris*'in köklerinden izole edilen ve köklerde en bol bulunan 3 bileşenin (grandivittin, agasyllin, aegelinol) ve aynı zamanda hidroliz ürününün (aegelinol) antioksidan aktivitelerini incelemişlerdir. Kumarinlerin antioksidan aktivitesi insan tam kan lökositleri (WB) ve izole edilmiş polimorfonükleat (PMN) kemiluminesans (CL), PMA-simüle ve dinlenme halindeki etkileriyle değerlendirilmiştir.

F. idaea ve *F. trojana* türlerinden hazırlanan diklorometan ve metanol ekstrelerinin toplam fenolik miktarları ve toplam flavonoid miktarları tayin edildikten sonra antioksidan aktiviteleri β -karoten renk açılım yöntemi ve DPPH serbest radikal giderim yöntemi ile Çakar (2010) tarafından yüksek lisans tez çalışmasında incelenmiştir. Daha sonra ekstrelerden izole edilen saf bileşiklerin antioksidan aktiviteleri aynı iki yöntem ile tayin edilmiştir. Her

iki bitkiye ait metanol ekstralarının iki yöntem sonucunda da orta derecede antioksidan aktivite gösterdiği, ancak diklorometan ekstralarının aktivite göstermediği belirlenmiştir. Ekstrelerden elde edilen saf bileşiklerin DPPH serbest radikal giderim aktivite testine göre aktif olmadığı, bergapten, izoimperatorin, 3'-epidekorsin, izomaltol bileşiklerinin β -karoten-linoleik asit toplam antioksidan aktivitesi testine göre orta derecede aktivite gösterdiği belirlenmiştir.

Hosseini ve arkadaşları (2012) *F. angulata* ssp. *angulata*'nın ekstraları ve uçucu yağlarının total fenol miktarını ve antioksidan aktivitesini araştırmışlardır. *F. angulata* ssp. *angulata*'nın uçucu yağlarının antioksidan aktivitesi düşük değerde belirlenmiştir (uçucu yağ bileşenlerinden γ -terpinen hariç). Yani *F. angulata* ssp. *angulata*, ekstralarının antioksidan aktiviteleri ile ilgili olarak fenolik ve özellikle polifenolik bileşenlerin varlığından dolayı sadece gıda ve farmasötik sanayiilerde doğal antioksidan ajan olarak kullanılma şeklinde potansiyele sahiptir.

Çelik ve arkadaşları (2013) bir çalışmada *F. sandrasica*'nın oksidan ve antioksidan aktivitesini incelemişlerdir. Toplam antioksidan kapasitesi 1.86 ± 0.75 mmol, toplam oksidan kapasitesi 201 ± 2.0 μ mol, toplam fenolik miktarı 2.67 ± 0.77 mmol olarak bulunmuştur.

Naseri ve arkadaşları (2013) tarafından yapılan bir çalışmada *F. subvelutina*'nın köklerinden izole edilen bileşiklerin antioksidan aktivitesi incelenmiştir. En yüksek aktiviteyi tert-bütill hidroksitoluen gösterirken, en düşük aktiviteyi ostol göstermiştir.

Azarbani ve arkadaşları (2014) tarafından yapılan bir çalışmada *F. angulata*'nın çiçek, yaprak ve gövdesinden hazırlanan sulu ve metanollü ekstraların total fenol, flavonoid ve antosiyanin miktarlarına ve antioksidan aktivitelerine bakılmıştır. Yapılan deney sonuçlarına göre en yüksek verim sulu ekstralardan alınmıştır.

Golfakhrabadi ve arkadaşları (2015) tarafından yapılan bir çalışmada *F. carduchorum*'un antioksidan aktivitesi incelenmiştir. Daha önce *F. campestris* üzerine yapılan aynı aktivite ile kıyaslandığında *F. carduchorum*'un daha iyi aktivite gösterdiği açıklanmıştır.

1.3.3.6. Antineoplastik Aktivite Çalışmaları

Amirghofran ve arkadaşları (2006) İran'da yetişen *F. angulata*'nın dahil edildiği pek çok tıbbi bitkilerin ve bu bitkilerden hazırlanan metanol ekstralarının antineoplastik aktivitelerini araştırmışlardır. Elde edilen sonuçlara göre *F. angulata* bütün hücre testlerinde nispeten doza bağımlı inhibitör etki göstermiştir. Yani *F. angulata*'nın çoğunlukla Jurkat hücrelerinin çoğalmasını inhibe ettiği görülmüştür.

1.3.3.7. Antianjiogenik Aktivite Çalışmaları

Mirzaghahi ve arkadaşları (2011) tarafından yapılan bir çalışmada *F. angulata*'nın yapraklarından hazırlanan etanol ekstralarının anti-anjiogenik aktivitesine bakılmıştır. Yapılan deneyler sonucu *F. angulata*'nın yapraklarından hazırlanan ekstraların tümör anjiogenezinin (yeni kan damarı oluşumu) inhibisyonu için yeni terapötik ajanların hazırlanmasında kullanılabilecek anti-anjiogenik bileşiklerin olabileceği bildirilmiştir.

Aghaei ve arkadaşları (2014) ilk defa *F. angulata*'nın yaprak ve çiçeklerinden elde edilen ekstraların anjiogenesis üzerine etkilerini araştırmışlardır. Her iki ekstraların antianjiyogenik bileşenleri içerebileceği ve tümör antianjiyogenik terapi stratejilerinde kullanılabilecek kapasiteye sahip olduğu belirtilmiştir.

1.3.3.8. Afrodizyak Aktivite Çalışmaları

F. syriaca'nın köklerinden elde edilen ekstrelerin insan corpus cavernosum dokusu üzerindeki rahatlatıcı etkisi araştırılmıştır. Penil protez implantasyonu uygulanmış olan hastalardan toplanan corpus cavernosum dokuları incelenmiş olup artan dozlarda eklenen ve fenilefrin ile kastırılmış ekstrelerin doku şeritleri üzerinde rahatlatıcı etkisi olduğu gösterilmiştir. Ayrıca elektriksel alan stimülasyonu (EFS), asetikolin, forskolin ve sodyum nitroprussid için yanıtlar değerlendirilmiş ve ekstrelerin artışı ile doku şeritlerinin asetilkolin için etkisi görülürken, EFS, SNP ve forskolin için yanıt alınmamaktadır. Sonuç olarak; *F. syriaca*'nın kayda değer bir rahatlatıcı etkisi olduğu in vitro olarak gösterilmektedir. *F. syriaca* bu etkiyi muhtemelen NO-cGMP (siklik guanozin monofosfat) yolunu aktive ederek sağlamaktadır. Bu farmakolojik profil iktidarsız erkeklerde erektil disfonksiyonun tedavisi için üzerinde daha detaylı çalışmaların yapılmasına katkı sağlamaktadır (Öztürk ve ark., 2012).

1.3.3.9. Antikanser Aktivite Çalışmaları

Kimyasal çalışmalarda bahsedilen Rosselli ve arkadaşları'nın (2009) aynı çalışmasında aegelinolün çeşitli sentetik ester türevleri 4 tümör hücre dizilerine karşı test edilmiştir. Bunlardan bazılarının A549 akciğer hücre dizisine karşı daha az sitotoksik olduğu bildirilmiştir.

Heidari ve arkadaşları (2011) bir çalışmalarında *F. angulata*'nın olası antikanser özelliklerinin belirlenmesi ve apoptozu indüklenme potansiyelini değerlendirmişlerdir. Sonuçlar *F. angulata* yaprak ekstrelerinin AGS hücre hattı üzerinde önemli antiproliferatif ve proapoptotik etkileri olduğunu göstermiştir.

Shahneh ve arkadaşları (2014) *F. angulata*'nın dahil olduğu İran tıbbi bitkilerinin insan lösemi ve lenfoma hücreleri üzerine sitotoksik ve apoptotik aktivitelerini incelemişlerdir. Çalışılan dört bitki arasında *F. angulata*'nın en yüksek ikinci sitotoksik aktiviteye sahip olduğu belirtilmiştir.

Dall'Acqua ve arkadaşları (2014) tarafından doğal daukan esterlerinin ROS üretimi ile lösemi hücrelerinde apoptozu indükleyici etkisi araştırılmıştır. *F. campestris*'den izole edilen daukan esterlerinin antiproliferatif ajan olabilmelerinin mümkün olduğu tespit edilmiştir.

1.3.4. Diğer Çalışmalar

Enomoto ve arkadaşları (2004) tarafından yapılan bir çalışmada *F. amarii* köklerinin sodyum araşidonat ile indüklenen platelet agregasyonunu inhibe ettiğini göstermişlerdir.

Amirghofran ve arkadaşları (2009) yine İran'da yetişen bazı bitkilerin ekstrelerinin olası immünomodülatör etkilerini araştırmışlardır. *F. angulata*'nın da dahil olduğu bitki ekstrelerinde belli konsantrasyonlarda lenfositler üzerinde hafif uyarıcı etki gözlenmiştir.

Dall'Acqua ve arkadaşları (2010) tarafından yapılan bir çalışmada *F. campestris*'in dikolorometanla ekstre edilmiş köklerinin biyolojik aktiviteyle yönlendirilen fraksiyonlama yöntemi kullanılarak asetilkolinesteraz inhibitörleri araştırılmıştır. 3 kumarin türevi, 3 daukan ester türevi, 2 fenol türevi ve 1 poliasetilen izole edilmiştir. Çalışma sonucunda en aktif bileşiklerin daukan türevlerinden siol anisate ve fenol türevlerinden epielmanticine olduğu tespit edilmiştir.

Motamedi ve arkadaşları (2010) tarafından yapılan bir çalışmada İran'da yetişen bazı bitkilerin bruselloz hastalığı için kullanımı araştırılmış ve bu

amaçla *F. angulata*'nın da dahil edildiği bitkilerin metanollü ve etanollü ekstralarının brusellaya karşı aktivitesine bakılmış ve *F. angulata*'nın brusellaya karşı etki gösterdiği tespit edilmiştir.

F. idaea ve *F. trojana* türleri üzerinde yapılan yüksek lisans tez çalışmasında (Çakar, 2010) bu türlerden hazırlanan diklorometan ve metanol ekstralarının ve bu ekstralardan elde edilen saf bileşiklerin antikolinesteraz aktiviteleri de tayin edilmiştir. Bazı saf maddelerin asetilkolinesteraz enzimine karşı iyi derecede aktivite gösterdiği belirlenmiştir.

Amirghofran ve arkadaşları (2011) İran'a özgü *F. angulata*'nın da dahil olduğu çeşitli tıbbi bitkilerin ekstralarında nitrik oksitin modülatör aktivitesini araştırmışlardır. Yapılan çalışma sonucu bu bitkilerde anti-enflamatuvar ve makrofaj inhibitör maddelerinin varlığı tespit edilmiştir.

Gholamhoseinian ve arkadaşları (2011) bazı bitki ekstralarının dihidrofolat redüktaz enzimine karşı inhibitör aktivitesini araştırmışlardır. Araştırma yapılan bitkiler arasında *F. angulata*'nın toprak üstü kısımları da olmakla beraber, herhangi bir etki gözlenmemiştir.

Daucane türevlerinin proapoptotik bileşenlerin gelişmesi amacıyla model olarak gösterildiği bir çalışmada *F. campestris* türünden çeşitli bileşikler izole edilmiş ve izole edilen bileşiklerin sitotoksik aktivitesi incelenmiştir. Daucane türevlerinin bir kısmının antiproliferatif aktivitesine bakılmıştır. Ayrıca daha önceki çalışmalarda *Ferulago* kumarinlerinin antimikrobiyal, in vitro antileishmanial* ve kanser kemopreventif aktivitelerine de bakılmıştır (Dall'Acqua ve ark., 2011).

**Leishmania* tatarcık adı ile bilinen sinek türleriyle taşınan insanlarda ve köpeklerde hastalıklara neden olan protozoan parazitlerdir.

F. campestris'in meyvalarından elde edilen uçucu yağların primer kalvaryal (kafatası kubbesi) fare osteoblastları üzerindeki etkileri araştırılmış ve bu çalışmayla birlikte ilk defa *F. campestris*'in uçucu yağlarında MAP kinaz (mitojen aktive eden protein kinaz) aktivasyonu ile osteoblast çoğalmasında bir artış gözlenmiştir. Yapılan bu çalışmada *F. campestris*'in uçucu yağlarının osteoblast metabolizmasında düzenleyici rolü olduğu ve böylece osteoporoza diyetel yaklaşımlarda ilgi çekici bir aday olabileceği belirtilmiştir (Sabbieti ve ark., 2011).

Hajimehdipoor ve arkadaşları (2014) *F. angulata* ve *F. subvelutina*'nın fraksiyonları ve total ekstrelerinin asetilkolinesteraz inhibitör özelliği Ellman metoduna göre değerlendirmişlerdir. Tüm veriler karşılaştırıldığında *F. subvelutina*'nın diklorometan fraksiyonunun en iyi aktivite gösterdiği belirtilmiştir.

Rafieian-kopaei ve arkadaşları (2014) *F. angulata*'nın lipid peroksidasyonu ve serum lipidleri üzerine etkilerini incelemişlerdir. Yüksek yağlı diyetle *F. angulata*'nın hidroalkolik ekstreleri eklendiğinde, yüksek yağ içerikli diyet sıçanlarının düşük yoğunluklu lipoprotein ve total kolesterol seviyeleri önemli ölçüde azalmıştır.

Golfakhrabadi ve arkadaşları (2015) tarafından yapılan bir çalışmada *F. carduchorum*'un asetilkolinesteraz inhibisyon aktivitesi ve larval aktivitesi incelenmiştir. Larval aktivitesi çalışılan diğer bitkiler ile kıyaslandığında *Anopheles stephensi* larvasına karşı en etkili türün *F. carduchorum* olduğu tespit edilmiştir.

Son olarak *Ferulago* cinsinin piyasada satılan preparatlarından bahsedecek olursak;

Ferula hermonis türü Lübnan'da afrodizyak etkisinden dolayı oldukça iyi bilinmektedir (<http-1>).



Şekil 1.3, Zallouh Preparatı

Bileşimleri aşağıdaki çizelgede verilmiştir:

Çizelge 1.3, Zallouh Preparatlarının Bileşimleri

Preparat	Dozaj formu	Bileşimi
Zallouh	Kapsül, 400 mg	Zallouh kök tozu
Zallouh-PLUS™ Formula For Men	Kapsül, 800 mg	Zallouh, <i>Tribulus</i> , <i>Ginseng</i> ve Polen karışımı
Zallouh-PLUS™ Formula For Women	Kapsül, 800 mg	Zallouh, <i>Tribulus</i> , <i>Mariami</i> ve Polen karışımı

Yapılan literatür taramasında aralarında *Ferulago* cinsinde bulunduğu çağşır, çakşır otu kökü adıyla satılan preparatlar tespit edilmiştir. Göz atacak olursak;



Şekil 1.4, Titanic Preparatı

Soylu ilaç isimli firmadan bitkisel gıda takviyesi olarak piyasaya sürülen "Titanic" adlı ürün sperm sayısını ve kalitesini arttırıcı, yorgunluk ve isteksizlik şikâyetleri için kullanılmaktadır. Kullanıldığında maximum 1 saat sonra etkisini göstermektedir (<http-2>).

İçeriğindeki bitki ekstraları (her 100mg'da)

- Çakşır otu (*Ferula meifolia* L.) %34,3 kök
- Epimedium* kök ekstresi %21,4 kök
- Pire otu %14,3 yaprak
- Safran %7,1 tohum
- Çam (Abhrak Bhasma) %7,1 tohum
- Ardıç %1,5 tohum



Şekil 1.5, X-man Preparatı

Türk kodeksine uygun olarak üretilen X-man adlı ürünün afrodizyak etkilerinin yanı sıra kansere ve prostata karşı koruyucu, bağışıklık sistemini güçlendirici, kemik erimesi problemine yardımcı, yaşlanma belirtilerine karşı etkili, yorgunluk ve strese karşı da koruyucu etkileri bulunmaktadır. Günde 3 defa sabah, öğle ve akşam yemeklerinden 30 dakika önce ya da 30 dakika sonra birer kapsül kullanılması tavsiye edilmektedir (<http-3>).

İçindekiler: Çakşır kökü %35, keçiboynuzu, ısırgan otu, *ginseng*, teke otu, çoban çökerten, doğal kapsül



Şekil 1.6, Prox Megamen Preparatı

Erkeklerde cinsel gücü arttırmak için piyasaya sunulan PROX MEGAMEN adlı ürün sperm sayısını ve sperm hareketliliğini artırmak, isteksizliği gidermek ve erken ejakülasyonu önlemek için kullanılmaktadır. Haftada sadece 1 adet aç karnına (yemekten 4-5 saat sonra) ilişkiye girmeden 20-30 dakika öncesinde ılık su ile alınmaktadır. Ürün tarım ve köy işleri bakanlığı tarafından onaylıdır (<http-4>).

İçeriğinde bulunan bitkiler:

Epimedium sp. (Azgın Teke Otu), *Tribulus terrestris* L. (Demir diken), *Panax ginseng* C. A. Meyer, *Ferula communis* L. (Çakşır otu)



Şekil 1.7, Formula 21 Preparatı

Bitkisel gıda takviyesi olarak kullanılan Formula 21 adlı ürün yine afrodisyak etkili olup sperm sayısını ve hareketliliğini arttırmaktadır. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı onaylı bir üründür (<http-5>).

İçeriği:

Chromium GTF (Krom GTF): 66,7 mg

Ferula (Çakşır): 500 mg

Çoban çantası: 150 mg

Koenzim Q 10: 20 mg

L-Karnitin: 10 mg

Green Tea Extract (Yeşil Çay Ekstresi) : 25 mg



Şekil 1.8, Yeşilex Preparatı

Geçici ereksiyon sorunu bozukluklarında ve cinsel isteksizliğin giderilmesinde yardımcı afrodizyak etkili Yeşilex çakşır köklü bitkisel karışım piyasada tarım ve köy işleri bakanlığının izni ile satılmaktadır (<http-6>).

Her bir kapsül içeriği:

Hidroksil propil metil selüloz (Kapsül): %10

Çakşır Kökü: %19

Ginseng: %20

Isırgan otu tohumu: %21

Zencefil: %15

Günlük: %15



Şekil 1.9, *Epimedium* Karışımı Preparat

Epimedium karışımı *Epimedium* sp., *Ferula* sp., *Ceratonia siliqua* L. bitkilerinin 3'lü set halinde ürünleri satılmaktadır. Ürün kısırlık tedavisi için kullanılmaktadır (<http-7>).



Şekil 1.10, Rayformex's Preparatı

Piyasada Rayformex's epimediumlu bitkisel karışımı macun adlı ürünlerde satılmaktadır (<http-8>).

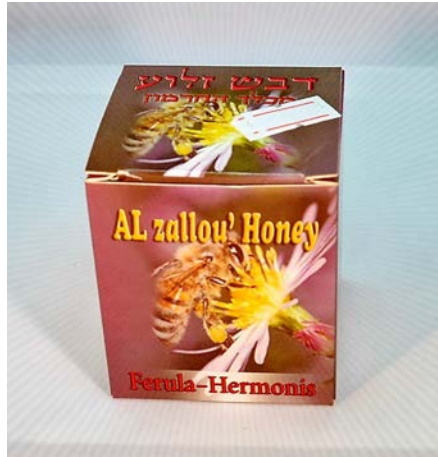
Ürün içeriği:

Çiçek balı, *Epimedium*, *Ginseng*, Zencefil, Kişniş, Çakşır otu kökü, *Ginkgo bloba* L.



 ekil 1.11, Aktar K k İsmail İsimli Macun

Aktar K r İsmail isimli bir aktarda bitkisel  ak   r otu k      macun satılmaktadır. Kuvvetli afrodizyak etkilidir. Sperm hareketlili     n  artır r ve erkeklerde ereksiyon sorunlarına yardımcı olur. G nde 1 ka   k alınması tavsiye edilmektedir (<http-9>).



 ekil 1.12, All zallou' Honey Preparat 

Afrodizyak etkisinin yan sıra anne s      arttırıcı, yara iyile     tici ve kasları kuvvetlendirici olarak kullanılan All zallou' Honey adlı       *Ferula hermonis*'in nektarlarına gelen arılar tarafından      lmektedir. En az 40 g     k bir s      boyunca yarım      ka      alınması      lmektedir (<http-10>).

Yine bu tanım adı altında İsrail’de üretilen afrodizyak yağ adlı bir ürün daha bulunmaktadır (http-11).



Şekil 1.13, *Ferula elaeochytris* Korovin Türünün Köklerinden Toz Edilmiş Preparat

Florest Bitkisel Ürünler adlı internet sitesinde çakşır otu kökü olarak *Ferula elaeochytris* türünün kökleri toz edilmiş halde satılmaktadır. Bal ile macun haline getirilerek kullanılmaktadır (http-12).

Toz edilmiş diğer ürünlerde kasların kuvvetlendirilmesine ve kas ağrılarının giderilmesine yardımcı olduğu bildirilmiştir. Sinirleri gevşetmekle birlikte astım ve bronşite iyi gelmektedir. 3 hafta düzenli olarak kullanıldığında astım ve bronşite iyi geldiği tespit edilmiştir.

Bir kaynakta kullanımı şu şekildedir:

Bir tatlı kaşığı bal, bir tatlı kaşığı kök tozu ile sabah aç karına ve gece yatmadan önce yenilmelidir. Her kullanışta bir kaşık bal, bir kaşık kök tozu kullanılmalıdır. Çay olarak içmek isterseniz cezvede kaynamış sıcak suyun üstüne bir tutam kök veya 1 şeker kaşığı kök tozu koyulup 2-3 dakika demlenir. Süzgeçten süzülüp içilebilir. İçine bal veya şeker eklenebilir (http-13).

Çakşır otu kökü adıyla toz edilmiş ürünler çeşitli internet sitelerinde satılmaktadır. Bu ürünlerin internet adresleri ayrıntılı bir şekilde kaynaklar kısmında bahsedilmektedir.



Şekil 1.14, Karkim K-6 İsimli Preparat

Şifaiste bitkisel ürünler marketi adlı internet sitesinde afrodizyak etkisinden dolayı çakşır otu suyu da satılmaktadır. Karkim K-6 adlı aromatik su içeriğiyle Türk Kodeksine uygun ve konsantredir (http-14).

İçeriğinde; zencefil, tarçın, burçak tohumu, meyan kökü, çörek otu, havuç tohumu, hardal tohumu, kebabiye, kereviz tohumu, anason, şalgam tohumu, kişniş, darıföf, ısırgan tohumu, tere tohumu, havlıcan, biberiye, turp tohumu, çakşır kökü, kekik, boy otu tohumu, enginar, civanperçemi, sinameki, keten tohumu, yenibahar, dere otu tohumu, hünnap, kuşburnu, karanfil, soğan, yeşil çay bulunmaktadır. 2 ay düzenli olarak içilmesi tavsiye edilmektedir.



Şekil 1.15, *Ferula communis* Bitkisinden Elde Edilmiş Distile Su

Yine *Ferula communis* bitkisinden elde edilen tarım bakanlığı onaylı distile su piyasada satılmaktadır. Afrodizyak ve sperm artırıcı olarak kullanılmaktadır. Ayrıca iştah açıcı, şeker düşürücü olarak ve kadınlarda da güvenli bir şekilde kullanılabilir (http-15).



Şekil 1.16, Çakşır otu kökü suyu

Ecza dükkkanı adlı bir internet sitesinde de çakşır otu kökü suyu çakşır yaprağı suyu adıyla satılmaktadır. Çakşır yaprak suyu çakşır otunun yapraklarından ve köklerinden elde edilmektedir. Halk arasında çakşır kökü suyudur. Macunu yapılarak da kullanılabilir (http-16).



Şekil 1.17, Çakşır otu köklü Karışık Bitki Çayı

Dr. Ömer Çoşkun'un hazırladığı çakşır otu köklü karışık bitki çayları da piyasada oldukça rağbet görmektedir ([http-17](http://17)).



Şekil 1.18, Maccun Preparatı

Manisa'da üretilen Maccun isimli firmanın baharat ve bitkisel karışımli çayları da piyasada mesir çayı adı altında satılmaktadır ([http-18](http://18)).

İçeriği: Tarçın, karanfil, zencefil, karabiber, yenibahar, havlıcan, kişniş, portakal kabuğu, beyaz hardal, çörek otu, mercanköşk, hindistan cevizi, civanperçemi, gülhatmi, funda, papatya, sinameki, hıyarşember, limon kabuğu, safran, kimyon, zerdeçal, zulumba, kakule, çakşır, rezene, meyan

kökü, sarı kantaron, defne, melisa, besbase, anasoni kebabiye, darıföföf, sumak, biberiye, adaçayı, halile kara, halile sarı, kekik, yaban mersini.

Çakşır otu veya çakşır otu kökü adıyla piyasada satılan diğör ürünlerin sadece internet sitelerinin farklı olması nedeniyle tüm ürünlerin örneklerine yer verilmemiştir. Kaynaklar kısmının hemen altında belirtilmiştir.

Ferulago cinsinin parfümeri sanayiinde de kullanıldığı daha önce de belirtilmiştir. Piyasada satılan ürönlere göz atacak olursak:



Şekil 1.19, Vol de Nuit Adlı Parfüm

VOL DE NUIT-GUERLAIN Üst notalarda bergamot, şeytanterisi (galbanum), turunç tanesi; orta notalarında yasemin, nergis ve baharat; alt notalarda ise iris, vanilya, amber ve odunsu kokular (<http-19>).



Şekil 1.20, Ysatis Adlı Parfüm

YSATIS-GIVENCHY Üst notalarda narenciye, ylang ylang, şeytanterisi (galbanum), hindistan cevizi, gül dalı ve aldehitler; orta notalarda yasemin, gül, iris, sümbülteber ve nergis; alt notalarda ise misk, amber, vanilya, vetiver, silhat esansı, sandal ağacı ve misk (http-20).



Şekil 1.21, Must de Cartier Adlı Parfüm

MUST DE CARTIER-CARTIER Üst notalarda aldehitler, ananas, yeşil mandalina, şeytanterisi (galbanum), şeftali, bergamot, brezilya gülü ağacı ve limon; orta notalarda karanfil, deri, sarı nergis, misk, orkide, süsen kökü, yasemin, vetiver, portakal çiçeği esansı, ylang ylang ve gül; alt notalarda ise amber, sandal ağacı, tonka fasülyesi, vanilya, vetiver ve misk (http-21).



Şekil 1.22, Vent Vert Adlı Parfüm

VENT VERT-BALMAIN Üst notalarda misket limonu, portakal çiçeği, yeşil notalar, şeytanterisi (asafoetida), şeftali, fesleğen, limon, bergamot ve portakal çiçeği esansı; orta notalarda menekşe, frezya, yasemin, sümbül,

ylang ylang, müge, gül, şeytancersi (galbanum), kadife çiçeği ve baharatlı notlar; alt notalarda ise iris, sandal ağacı, amber, misk, meşe yosunu, adaçayı, vetiver, sitrax ve sedir (<http-22>).



Şekil 1.23, Chanel No°19 Adlı Parfüm

CHANEL NO°19-CHANEL Tüm notalarda bergamot, şeytancersi (galbanum), sümbül, portakal çiçeği esansı, süsen, yasemin, ylang ylang, müge, gül, nergis, deri, sandal ağacı, meşe yosunu, misk, vetiver ve sedir (<http-23>).

Dipnot: Ürünler internet satış adreslerinden alındıkları için bilimsel isimlerin bazıları doğrusuyla değiştirilmiştir.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

2.1. MATERYAL

Materyal toplamak amacıyla arazi çalışmasına başlamadan önce AEF ve Ankara'daki diğer herbaryumlarda (ANK, GAZİ, HUB) bulunan örnekler incelenmiştir.

2.1.1. *Ferulago sandrasica* Peşmen & Quézel

Tür lokalitesi şu şekilde verilmiştir:

Ankarada bulunan herbaryumlardaki örnekleri:

C2 Muğla: Sandraz Dağı, 1900-1970 m, P. QUÉZEL et all. (ISO TYPE)
ANK

C2 Muğla: Köyceğiz, Sandras Dağı, rocailles, 2000 m, 18/7/1968, H.
PEŞMEN. HUB 18266!

2.1.2. *Ferulago mughlae* Peşmen

Tür lokalitesi şu şekilde verilmiştir:

Ankarada bulunan herbaryumlardaki örnekleri:

C2 Muğla: Köyceğiz, Sultaniye Köyü, Kersele Deresi, Serpantin taşlık arazi, 10-250 m, 17/5/1992, HAYRİ DUMAN. HUB 18251!

C2 Muğla: Köyceğiz, Sultaniye Köyü, Kersele Deresi, Serpantin taşlık arazi, 10-250 m, 17/5/1992, HAYRİ DUMAN. HUB 18250!

C3 Antalya: Kemer, Göynük Deresi, derin kalker vadisi, *Pinus brutia* ormanı, 20-100 m, 3/5/1979, H. PEŞMEN, ADİL GÜNER. HUB 17940!

C2 Muğla: Marmaris Milli Parkı, Balan Dağı, serpantin anakaya, 100 m, 29/06/1997, H. ŞAĞBAN. HUB 24433!

C2 Muğla: Marmaris, Marmaris Milli Parkı, Balan Dağı, serpantin anakaya, 100 m, 29/06/1997, H. ŞAĞBAN. HUB 24432!

Tarafımızca toplanan örneklerin lokaliteleri ve toplanma zamanları ise aşağıda verilmiştir:

F. sandrasica için:

C2 Muğla: Sandras Dağı, Ağla Yaylası, Ağla Köyü 4 km üzeri karaçam altları, Kartal Gölüne varmadan 3 km öncesi, 1675 m (37° 02' 56'' N, 28° 47' 24'' E), 10/06/2013, F. G. DELİMUSTAFAOĞLU. AEF 26274.

C2 Muğla: Sandras Dağı, Ağla Yaylası, Ağla Köyü 4 km üzeri karaçam altları, Kartal gölüne varmadan, 1650 m, 22/08/2013

F. mughlae için:

C2 Muğla: Marmaris Milli Parkı girişi, Gönlücek mevki 22/08/2013

C2 Muğla: Marmaris Milli Parkı girişi, Gönlücek mevki 6/06/2014

2.2. Metot

2.2.1. Botanik Çalışmalar

2.2.1.1. Morfolojik Çalışmalar

Morfolojik çalışmalarda herbaryum örneklerinin fotoğrafları, genel özelliklerinin gösterilmesi amacıyla, Nikon D90 Digital kamera kullanılarak çekilmiş; yakın plan çekimler ise Erciyes Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Farmasötik Botanik ABD araştırma laboratuvarında bulunan ZEISS Primostar 415500 ve Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Merkez Araştırma Laboratuvarında bulunan Leica CME ile gerçekleştirilmiştir.

2.2.1.2. Anatomik Çalışmalar

Antomik çalışmalar için kullanılacak bitki kısımları arazi çalışması sırasında, mikrobiyolojik kontaminasyonu önlemek amacıyla, içerisinde %70'lik etanol bulunan kavanozlara alınmıştır. Çizimler ve fotoğraf çekimlerinde kullanılan materyallerin toplanma tarihleri aşağıda verilmiştir:

Çizelge 2.1, Anatomik Çalışmalarda Kullanılan Kısımlar ve Toplama Tarihleri

Kısım	<i>F. sandrasica</i>		<i>F. mughlae</i>	
	Toplama tarihleri	Yer	Toplama tarihleri	Yer
Gövde	10.06.2013	Marmaris	6.06.2014	Marmaris
Yaprak	10.06.2013	Marmaris	6.06.2014	Marmaris
Meyva	-	Marmaris	6.06.2014	Marmaris
Pedunkul	10.06.2013	Marmaris	6.06.2014	Marmaris
Işın	10.06.2013	Marmaris	6.06.2014	Marmaris
Pedisel	10.06.2013	Marmaris	6.06.2014	Marmaris

Yaprak, gövde, pedunkul, ışın, pedisel ve meyvalardan elle alınan enine kesitler ve yapraklardan elle alınan yüzeysel kesitler Sartur ve/veya kloralhidrat reaktifiyle incelenmiştir. Anatomik kısımların fotoğraflanmasında ZEISS Primostar 415500 ve Leica CME kullanılmıştır.

2.2.2. Fitokimyasal Çalışmalar

2.2.2.1. Teşhis Reaksiyonları

İlk olarak türlerin içerdiği genel etken madde gruplarının saptanması için genel teşhis reaksiyonları uygulanmıştır.

2.2.2.1.1. Alkaloit Teşhisi

Bitkilerin toz edilmiş toprak üstü kısımları ve köklerinden 0,5 g alınarak %6 H_2SO_4 içeren %70'lik etanolün 10 ml'si ile 1 dakika kaynatılır, soğutulur ve çökmeye bırakılır. Üstteki sıvı kısımdan 2 tüpe az miktarda alınır. Mayer ve Dragendorff reaktifleri eklenir. Çökelek meydana gelip gelmediği kontrol edilir. Bu kontrolden sonra etanollü ekstre küçük bir ayırma hunisine alınır. Ardından %25'lik Na_2CO_3 çözeltisinden yeteri kadar ilave edilerek alkalilendirilir. 15 ml kloroformla çalkalanır. 15 ml %10'luk asetik asit çözeltisiyle tüketilir. Asetik asitli faz 3 ayrı tüpe alınır. Bunlardan biri kontrol için saklanırken, ikincisine Mayer, üçüncüsüne ise Dragendorff reaktifleri eklenerek çökelek meydana gelip gelmediği gözlenir (Tanker ve ark., 1986).

2.2.2.1.2. Kardiyoaktif Heterozit Teşhisi

Toz edilmiş 2 g numune 10 ml %70'lik etanolle su banyosunda 2 dakika kaynatılıp süzülür. Süzüntü 2 misli suyla seyreltilip 1 ml derişik kurşun subasetat çözeltisi eklenir ve süzülür. Süzüntü 10 ml kloroformla ekstre edilir, kloroformlu faz 3 ayrı kapsüle alınır ve aşağıdaki reaksiyonlar uygulanır (Tanker ve ark., 1986):

a) Keller-Kliani reaksiyonu: Kapsüldeki çözelti kuruluğa kadar uçurulur. Üzerine 3 ml %3.5'luk glasiyal asetik asitli FeCl_3 çözeltisi ilave edilip 1 dakika bekletilir. Sonra deney tüpünde bulunan 2 ml kadar derişik H_2SO_4 üzerine bir tabaka yapacak şekilde dikkatle aktarılır, meydana gelen renk gözlenir.

b) Baljet reaksiyonu: Kapsüldeki çözelti uçurulup artık 1 ml etanolde çözüldükten sonra üzerine Baljet reaktifi damlatılır, renklenmenin meydana gelip gelmediği gözlenir.

2.2.2.1.3. Saponozit Teşhisi

Bitkilerin toz edilmiş 0,5 g toprak üstü kısımları ve kökleri 10 ml sıcak su ile beraber bir deney tüpüne konup soğuduktan sonra yaklaşık 10 saniye kadar kuvvetle çalkalanır. Saponozit varsa en az 10 dakika sabit kalan 1-10 cm yüksekliğinde ve üzerine 1-2 damla 2N HCl damlatıldığında kaybolmayan bir köpük tabakasının meydana gelip gelmediği kontrol edilir (Çubukçu, 1992).

2.2.2.1.4. Flavonozit Teşhisi

Bitkilerin toz edilmiş toprak üstü kısımları ve kökleri ile %2'lik dekoksiyon hazırlanıp süzülür, soğutulur. Bu ekstre üçe ayrılıp aşağıdaki reaksiyonlar uygulanır:

- Birkaç damla %10'luk amonyak çözeltisi eklenir, meydana gelen renk gözlenir.
- Bazik kurşun asetat ilavesiyle oluşan renk gözlenir.
- Sulu FeCl_3 çözeltisinden damla damla ilave edilerek oluşan renk gözlenir.

Siyanidin Reaksiyonu: Toz edilmiş bitki örnekleri 5 ml etanolle iyice çalkalanarak ve hafif ısıtılarak ekstre edilir. Ekstre süzöldükten sonra süzöntü üzerine 0,5 ml derişik HCl ve bir spatöl ucu Mg tozu ilave edilir. Hidrojen çıkışı ile köpükte oluşın renkler gözlenir (Tanker ve ark., 1986).

2.2.2.1.5. Antosiyanozit Teşhisi

Bitkilerin toz edilmiş toprak üstü kısımları ve kökleri %50'lik etanolle hafif alevde ekstre edilir, süzölür, süzöntü beşe ayrılır ve aşağıdaki reaksiyonlar uygulanır:

- Dilüe H_2SO_4 ilavesiyle oluşın renk gözlenir.
- Önce NaOH çözeltisi ilave edilip sonra HCl ile asitlendirilir ve meydana gelen renkler gözlenir.
- Kurşun asetat (%10'luk) çözeltisi ile meydana gelen çökelek gözlenir.
- Bir miktar amid alkol konup çalkalandırılır ve tabakalarda meydana gelen renklenme gözlenir.
- Dilüe H_2SO_4 ile hafifçe ısıtılır, soğutulduktan sonra amid alkolle çalkalandırılır, amid alkol tabakasında meydana gelen renklenme gözlenir (Tanker ve ark., 1986).

2.2.2.1.6. Siyanogenetik Heterozit Teşhisi

Toz edilmiş bitki kısımları 1'er g olmak üzere 100 ml'lik bir erlene konularak, ancak ısıtılacak kadar su eklenir. Sodyum karbonat çözeltisi ile ıslatılan pikrik asit emdirilmiş bir süzgeç kağıdı, su ile ıslatılmış materyalin yakınına gelecek şekilde erlenin içine sarkıtılarak bir mantar tıpa yardımıyla hafifçe sıkıştırılır. Erlen hafif bek alevinde ısıtılır. Kağıtta meydana gelen renk gözlenir (Tanker ve ark., 1986).

2.2.2.1.7. Tanen Teşhisi

Toz edilmiş toprak üstü kısımları ve köklerden %5'lik infüzyon hazırlanır. Bu infüzyon üzerinde aşağıdaki incelemeler yapılır:

- Ağır metal tuzları ile verdiği çökelek gözlenir.
- %5'lik FeCl_3 ile verdiği renk gözlenir.
- %1'lik tuzlu jelatin çözeltisi ile verdiği çökelek gözlenir.
- Bromlu su ilave edilerek oluşan çökelek gözlenir.
- Stiasny reaktifi (formol + derişik HCl) ile oluşan çökelek gözlenir (Çubukçu, 1992).

2.2.2.1.8. Antrasenozit Teşhisi

Bitkilerin toz edilmiş toprak üstü kısımları ve köklerinden 0,1 g alınarak 5 ml dilüe H_2SO_4 ile 2 dakika kaynatılır. Hidroliz ürünü sıcakken süzülür. Süzüntü soğutulur ve az miktarda benzenle ekstre edilir. Üstte bulunan benzen tabakası alınır ve %10'luk amonyak ile çalkalandırılır. Altaki amonyak tabakasının rengi gözlenir (Tanker ve ark., 1986).

2.2.2.1.9. Kumarin Teşhisi

Toz edilmiş bitki kısımlarından 1 g alınır, 10 ml 1 N H_2SO_4 ilave edilir. Geri çeviren soğutucu altında 10 dakika kaynatılır ve sıcakken süzülür. Süzüntü ayırma hunisinde 15 ml kloroformla çalkalandırılır. Kloroformlu faz ayrılır, bunun 5 ml'si üzerine 5 ml %10'luk NH_3 çözeltisi ilave edilerek çalkalandırılır. Çözelti 5 dakika bekletildikten sonra amonyaklı fazın UV_{366} nm'de floresans verip vermediği kontrol edilir (Tanker ve ark., 1983).

2.2.2.1.10. Uçucu Yağ Teşhisi

Bitki kısımlarının toz edilmesi sırasında uçucu yağın kokusunun duyulması vasıtasıyla organoleptik kontrol yapılmış olduğundan ve anatomik çalışma sırasında bitki kısımlarının sahip olduğu salgı kanalları gözlendiğinden başka bir tayin yapılmaya gerek görülmemiştir.

2.2.2.2. İnce Tabaka Kromatografisi (İTK)

İnce tabaka kromatografisi *F. sandrasica* ve *F. mughlae*'nin bileşiminde bulunan maddeler hakkında fikir sahibi olmak amacıyla uygulanmıştır.

2.2.2.3. Yüksek Basınç Sıvı Kromatografisi (YBSK)

Kalitatif ve kantitatif YBSK *F. sandrasica* ve *F. mughlae* türleri için majör sayılabilecek Felamedin maddesinin tayini için gerçekleştirilmiştir. Kullanılan cihaza ve yöntemle ilişkin detaylar aşağıda verilmektedir.

Cihaz:	HP1100 G1379A Degasser G1311A Quat. Pump G1313A Man. Inj.
Dedektör:	UV (320nm)
Loop hacmi:	10 µl
Kolon:	Waters Spherisorb 3,9 mm x 300 mm
Solvan sistemi:	hekzan:etil asetat: metanol 50:40:10
Akış hızı:	1 ml/dk
Basınç:	37 bar

F. sandrasica ve *F. mughlae* türlerinin kök ve herbalarından elde edilen metanol ekstraktları, Felamedin isimli kumarin standardı kullanılarak eksternal standart yöntemi ile incelenmiştir. Bu ekstraktlardan belli miktarlarda alınıp balon jofede 10ml'ye metanolle tamamlandı. Standart madde de metanol içinde çözüldü. Hazırlanan stok çözeltilerden değişen konsantrasyonlarda sisteme enjeksiyonlar yapıp elde edilen pikler gözlemlendi. Gerek ekstrakt, gerekse standart analize başlamadan önce filtreden geçirilip, belli miktarda cihaza enjekte edildi. Kantitatif çalışmaya geçilip majör maddemiz olan Felamedin miktar tayini yapıldı ve Felamedin için alan-konsantrasyon hesabından kalibrasyon eğrisi ve eğri denklemi hesaplandı.

2.2.2.4. Uçucu Yağ Analizi

Gaz Kromatografisi Kütle Spektroskopisi:

GC/MS: Agilent 5975 GC-MSD

Kolon: Innnowax FSC kolon (60 m x 0.25 mm, 0.25 µm film kalınlığı)

Taşıyıcı gaz: Helyum (0,8 ml/dak)

GC fırın sıcaklığı 10 dakika boyunca 60°C'ta tutulmuş ve 4°C/dak. hızda 220°C'a ayarlanmış ve 10 dakika boyunca 220°C'ta sabit tutulmuş ve sonra 1°C/dak artış hızında 240°C'a programlanmıştır. Split oranı 40:1'e ayarlanmıştır. Enjektör sıcaklığı 250°C'a ayarlanmıştır. Kütle spektrumları 70 eV'de kaydedilmiştir. Kütle aralığı m/z 35 ila 450 arasındadır.

Gaz kromatografisi:

GC: Agilent 6890N
 Kolon: Innowax FSC kolon (60 m x 0.25 mm, 0.25 µm film kalınlığı)
 Taşıyıcı gaz: Helyum (0,8 ml/dak)

FID detektör sıcaklığı 300°C olmuştur. GC-MS ile aynı elüsyon sırasını elde etmek için aynı kolon üzerinde aynı çalışma koşulları uygulanarak ikinci bir eşzamanlı otomatik enjeksiyon yapılmıştır. Ayrılan kolonların bağıl yüzde miktarları FID kromatogramlarından hesaplanmıştır. Analiz sonuçları **Çizelge 3.11, - 3.12,**'de verilmiştir.

Uçucu yağ bileşenlerinin tanımlanması orijinal numunelerin bağıl tutulma sürelerinin karşılaştırılması veya bağıl tutulma indekslerinin (RRI) *n-alkanlar* serisinininkilerle karşılaştırılması ile gerçekleştirilmiştir. Ticari kütüphaneler (Wiley GC/MS Kütüphanesi, MassFinder 3 Kütüphanesi) ve orijinal bileşiklerle ve bilinen yağların bileşenleri ile oluşturulan “Başer Uçucu Yağ Bileşenleri Kütüphanesi” ve aynı zamanda MS literatür verilerine karşı yapılan bilgisayar eşleştirmeleri tanımlama için kullanılmıştır.

2.2.2.5. Biyoaktivite Çalışmaları

Biyoaktivite çalışmaları antibakteriyel aktivitenin ölçülmesi, türlerin afrodizyak ve antikanser etkiye sahip olup olmadığının araştırılması olmak üzere üç şekilde gerçekleştirilmiştir.

2.2.2.5.1. Antibakteriyel Aktivite

F. sandrasica ve *F. mughlae* türlerinin toprak üstü kısımları ve köklerinden hazırlanan ekstrelerin antibakteriyel etkilerinin olup olmadığı incelenmiştir.

Antibakteriyel aktiviteyi belirlemek amacıyla Kirby-Bauer disk difüzyon testi yapılmıştır.

Antibakteriyel aktivite çalışma sırasında şu suşlar kullanılmıştır: *Escherichia coli* ATCC 25922, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923, *Streptococcus pyogenes* ATCC 19615, *Enterococcus faecium* NJ-1 ATCC, *Haemophilus influenza* ATCC 4447, *Bacillus cereus* ATCC 11778, *Bacillus subtilis* ATCC 6633.

İlk olarak -80°C'deki standart suşların Tryptic Soy Agar (Merck) besiyerine ekimi yapılmış ve üremesi olan bakteri suşlarından nutrient brotha (HiMedia) pasaj alınmıştır. Her bakteri suşu için bu besiyerlerinden 24 saat sonunda 0.5 McFarland yoğunluğunda bakteri süspansiyonu hazırlanmıştır. Eküvyon ile Mueller-Hinton Agara (Merck) bakteri süspansiyonları sürülmüştür. DMSO ile sulandırılıp, 5000, 2500, 1250, 625 ve 312.5 µg/ml yoğunlukta hazırlanan ekstreler 20 µg/ml steril boş disklerle (Bioanalyse) emdirilmiştir. Diskler etüvde kurutulduktan sonra Müller-Hinton besiyerine inhibisyon zonlarının belirlenmesi amacıyla bırakılmıştır. Çalışma sonuçları 18-24 saat sonunda disklerin etrafındaki inhibisyon zonları ölçülerek değerlendirilmiştir. Çalışma 3 tekrarlı olarak yapılmıştır.

F. sandrasica'nın köklerinden, *F. mughlae*'nin köklerinden, toprak üstü kısımlarından ve meyvalarından elde edilen uçucu yağlarının da antibakteriyel etkilerinin olup olmadığı incelenmiş ve uçucu yağdaki antimikrobiyal bileşenler İTK-Biyootografi İnce Tabaka Kromatografisi yöntemiyle tayin edilmiştir.

Antimikrobiyal ve antifungal aktivite çalışmasında şu suşlar kullanılmıştır: *Staphylococcus aureus* ATCC 6558, *Candida albicans* ATCC 90028 ve *Escherichia coli* NRRL B-3008.

Kromatografi 0,2 mm silika jel 60 F254 alüminyum levha İTK plakaları üzerinde gerçekleştirilmiştir. 10'ar µl uçucu yağ kılcal pipetler ile İTK plakalarına uygulanmıştır. Mofil faz Toluene:Etilasetat (93:7) kullanılmıştır. Biyootografi için İTK plakaları paralel hazırlanmıştır. Floresan bileşiklerin belirlenmesi için UV₂₅₄ nm ve UV₃₆₆ nm'de değerlendirilmiştir. Alkollü vanilin-sülfürik asit ayırıcı, 110°C de 3 dakika süre ile ısıtılmış ve ayrılan bileşenler göz önüne alınarak kullanılmıştır.

İTK ayırımından sonra uçucu yağların antimikrobiyal aktivitesine bakılmıştır. Mikrobiyal süspansiyonlar McFarland'da 0,5'e tekabül eden 108 CFU/mL-1 de standardize edilen Müller-Hinton besiyeri bir gecede büyütülmüştür. İTK plakaları besin agar plakaları üzerine konulmuş ve erimiş agar kültür ortamı ihtiva eden inokula İTK plakaları üzerine yayılmış ve 24 saat boyunca 37°C'de inkübe edilmiştir. Sonra inkübasyon 2,3,5-trifenil-2H-tetrazolyum klorid (TTC) çözeltisi İTK plakaları üzerine püskürtülmüştür. İşlenmiş plakalar 2 saat boyunca 37°C'de inkübe edilmiştir. İnkübasyondan sonra inhibisyon zonları kırmızı bir arka plana karşı soluk lekeler olarak görünmüştür.

2.2.2.5.2. Afrodizyak Aktivite

F. mughlae türünün toprak üstü kısım ve köklerinden hazırlanan sulu ekstrelerinin erektil disfonksiyona karşı etkilerinin olup olmadığı incelenmiştir.

Afrodizyak aktivite çalışması bitkinin halk arasında suyla kaynatılarak kullanıldığı bilindiğinden *F. mughlae*'nin sulu ekstrelerinin liyofilize tozları üzerinden gerçekleştirilmiştir. Bunun için 50'şer gram toprak üstü kısım ve kök toz edilmiş ve 750 ml su ile 30-50°C'ı geçmeyecek şekilde bir sıcaklıkta 4

saat süreyle hareketli maserasyona tabii tutulmuş, işlem sonunda sıcakken süzölmüş, dondurulmuş ve liyofilize edilmiştir. Etki çalışması için önce her bir kısım için 1 g bitkiye tekaböl eden liyofilize toz miktarı hesaplanmış ve 10 ml distile suyla çözülmüştür. Bu nihai çözeltiden 0,2, 0,4 ve 0,6 ml'lik miktarlar sisteme verilmiştir.

Afrodizyak aktivite analizi izole organ banyosuna asılan sıçan (Sprague-Dawley) erektıl dokusu üzerinde (*corpus cavernosum*) gerçekleştirilmiştir. Analizin temeli erektıl dokunun afrodizyak etki gösteren bir ajan ile gevşemesi esasına dayanmaktadır. Bu amaçla 10^{-2} Molar fenilefrin ile kastırılan doku şeritleri (stripler) kasılma eğrisi platoya varıncaya dek bekletilip sonrasında banyoya eklenerek gevşeme etkisi gözlenmiştir. Bir diğer analizde ise hazırlanan solüsyon varlığında önceden KCl ile kastırılan şeritlerde toprak üstü ve toprak altı kısımlarının liyofilize tozlarının belirli dozlardaki solüsyonlarının (0,2, 0,4 ve 0,6 ml) oluşturduğu gevşeme yanıtları incelenmiştir.

Corpus cavernosum dokusu:

Penis üç ayrı erektıl dokudan meydana gelmektedir. Bunlardan birincisi üretranın etrafını saran *corpus spongiosum* ve diğer ikisi kanla dolan kapasitör görevi gören *corpus cavernosal*lardır. *Corpus cavernosum* sinüslerden oluşan, kan ihtiyacını rezistans arteriollerden sağlayan ve böylece derin penil kavernalal arterlerden beslenen eşsiz bir vasküler yataktır. Sinüsleri dolduran kan kavernalal venlerle ilişkide olan özel venüller ile boşaltılmaktadır (Badıllı, 2001).

İzometrik basıncın ölçölmesi için, deneyler izole organ banyosunda erkek Sprague-Dawley sıçanları üzerinde gerçekleştirilmiştir. *Corpus cavernosum* dokusu çıkarılıp sürekli havalandırılan ve Krebs Bikarbonat çözeltisi içeren petri kabına konmuştur. Kavernalal doku şeritleri (1x1x6 mm) 20 ml'lik organ banyosu içine askıya alınmış ve mekanik aktiviteler kaydedilmiştir. Dokular

fenilefrin ve gevşeme yanıtları ile daralan asetilkolin ile ilgili sodyum nitroprussid (SNP) ve elektriksel alan stimülasyonu (EFS) elde edilmiştir. Daha sonra doz yanıt eğrileri doğrudan EFS ve fenilefrin için elde edilmiştir. Bütün bu konsantrasyon-yanıt eğrileri toprak üstü kısımları ve köklerinden hazırlanan liyofilize ekstreleri ile tekrarlanmıştır.

2.2.2.5.3. Antikanser Aktivite

Antikanser aktivite çalışması *F. mughlae* türünün toprak üstü kısımlarından ve köklerinden hazırlanan sulu ekstrelerin liyofilize tozları üzerinden gerçekleştirilmiştir. Bunun için kök ve toprak üstü kısım toz edilmiş ve 500 ml distile su ile 30-35°C arasında bir sıcaklıkta 4 saat boyunca hareketli maserasyona tabi tutulmuş, işlem sonunda süzölmüş ve Christ Gamma 2-16 LSC Freeze Dryer kullanılarak liyofilize edilmiştir.

3. BULGULAR

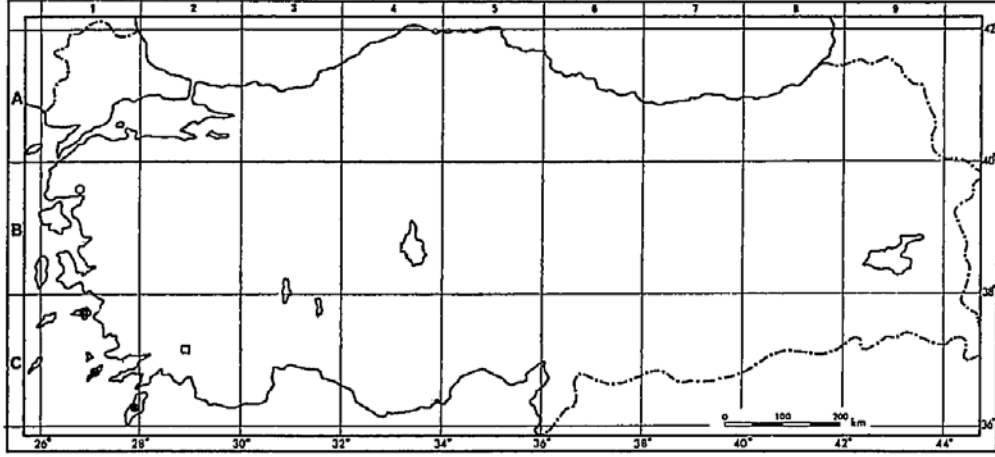
3.1. Morfolojik Çalışmalar

3.1.1. *Ferulago* W. Koch Cinsinin Genel Özellikleri

Dik, çok yıllık bitkiler; rizom kalın, gövde tabanında yaprak saplarının lifli kalıntıları ile taçlandırılmıştır. Taban yapraklar 3-6 pennat, anahat üçgensiovat veya linear, loblar kılsı veya lanseolat-linear; gövde yaprakları taban yapraklarından daha küçük, giderek azalan bir kın teşkil eden taban vardır veya nadiren yoktur. Kınlar linear-lanseolat, hafifçe şişkindir. Çiçek durumu panikulalı-koremb şeklinde veya panikulalı tirsusa benzer şekildedir. Merkezi umbellalar verimli, yanlar genellikle verimsiz, tamamı genellikle uzun saplıdır. Brakte ve brakteoller genellikle 5'ten fazla, iyi gelişmiş, kalıcıdır. Sepaller çok küçüktür. Petaller sarı veya nadiren kırmızımsı-mor renklidir. Merikarplar sırttan kuvvetle yassılmış, eliptik, sırt çıkıntıları iplikside geniş kanatlıya değişen şekillerde, yan çıkıntılar kanatlı, 0.5-2.5 mm genişliğinde; merikarpların sırtında ve karşılıklı iç yüzlerindeki salgı kanalları 4-30 adet, eşit büyüklükte değil, merikarpın her iki tarafına da dağılmış durumdadır (Davis, 1972).

3.1.2. *F. sandrasica* Tür Deskripsiyonu

F. sandrasica Peşmen & Quezel in Candollea 25: 386 (1970).



Şekil 3.1, *F. sandrasica*'nın Toplama Bölgesi

Çok yıllık, mavimsi yeşil ve tüysüz. Gövde ince, silindirik, hafifçe oluklu, 30-35 cm çapında. Yapraklar 3(-4) pinnat, anahat şerit şeklinde, 14-16 x 1(-2) cm, tüysüz; loblar şerit şeklinde, 1.5-2 x 0.5 mm, apikulat. Çiçek durumu panikül-korimboz; ışınlar 6-7, eşit değil, 2-3.5 cm, yanlar yatay; brakteler triangular-lanseolat, 2-2.5 mm, yapraksı; her umbellulada 8-10 çiçek, meyva sapları 1.5-3 mm, zamanla gelişen; brakteoller lanseolat ve çok küçük. Merikarp (ham) eliptik, 7 x 3.5 mm, sırt çizgiler filiform, yan kanatlar 0.5 mm genişliğinde; sırtta ve birleşiminde 16 dan fazla salgı kanalı mevcut. Çiçeklenme 6-7. Serpentin kaya yamaçları, 2000 m.



Şekil 3.2, *F. sandrasica*'nın Habitatı



Şekil 3.3, *F. sandrasica*'nın Genel Görünüşü



Şekil 3.4, *F. sandrasica*’nın Çiçekleri



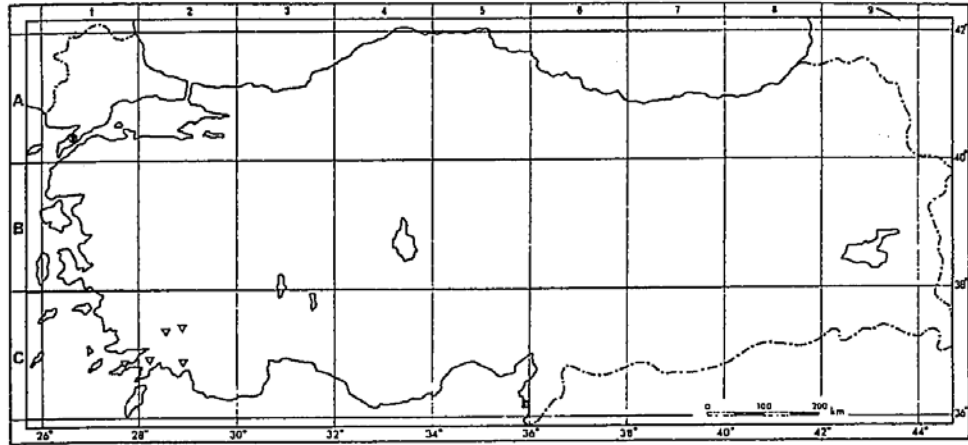
Şekil 3.5, *F. sandrasica*’nın Yaprakları



Şekil 3.6, *F. sandrasica*'nın Herbaryum Örneği (yapraklı ve çiçekli)

3.1.3. *F. mughlae* Tür Deskripsiyonu

F. mughlae Peşmen in Notes R.G.B. Edinb. 31: 73 (1971).



Şekil 3.7, *F. mughlae*'nin Toplama Bölgesi

Çok yıllık, donuk mavimsi yeşil, tüysüz. Gövde ince veya köşeli, hafifçe oluklu, 60-120 cm. Yapraklar (4-)5 pinnat, anahat triangular- ovat, 20-60 x 15-40 cm, loblar şerit şeklinde, 5-15(-23) x 0.5-1 mm, mukronat. Çiçek

durumu panikül-korimboz. Merkezdeki umbellalar 7-14 ışıklı, ışıklar sert, 5-7(-10) cm, meyva zamanında genellikle yıldız şeklinde; brakteler ovat-lanseolat, 6-10 mm, akuminat, kenarlar zarımsı; meyva sapı zamanla gelişen bir yapıda, 9-15 mm; brakteoller lanseolat, 4-5 mm, kuspilat-akuminat. Merikarp (olgun) dar eliptik-oblong, 14-16 x 5 mm, tabanda trunkat, sırt çizgileri gevşek, kanatları dar, yan kanatlar 0.5 mm genişliğinde; sırtta ve birleşiminde 16 dan fazla salgı kanalı mevcut. Çiçeklenme 4-5. Maki ve orman, genellikle serpentin üzeri, 20-880 m.



Şekil 3.8, *F. mughlae*'nin Habitatı ve Genel Görünüşü



Şekil 3.9, *F. mughlae*'nin Çiçekleri ve Meyvaları

3.1.4. Çalışılan Türlerin Türkiye Florasındaki Yerine Göre Revize Edilmiş Tayin Anahtarı

16. Gövde teret, superficially sulcat, brakteler 6-10 mm

18. Yaprak lobları 5-15(-23) mm;

25. Işınlar 1.5-4(-5) cm;

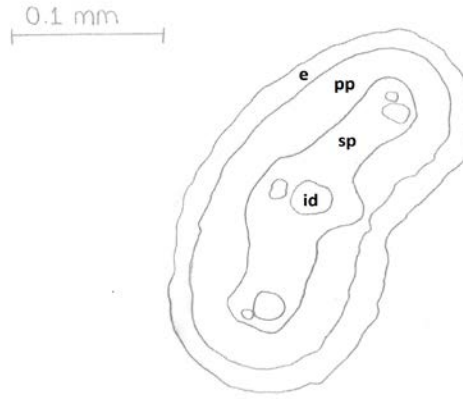
3.2. Anatomik Çalışmalar

3.2.1. *F. sandrasica*

3.2.1.1. Yaprak Anatomisi

Enine kesit: Monofasiyal yaprak. Tüy yoktur. Kütikula tabakasının altında tek sıralı ve değişen büyüklüklere sahip, ince çeperli hücrelerden oluşmuş epiderma tabakası yer alır. Üst epidermanın altında, orta damarın üzerinde kollenkima hücreleri bulunur. Diğer bölgelerde ise epidermanın hemen altında ince çeperli, uzun ve gayri muntazam dizilişli ve aralarında hücreler arası boşlukları olan hücrelerden oluşan 2(-3) sıralı palizat parenkiması ve hemen altında da genelde iri hücrelerden oluşan ince çeperli bir sünger parenkiması tabakası bulunur. Sünger parenkimasının hemen altında yine 2(-3) sıralı palizat parenkiması tabakası bulunur. Gerek palizat gerekse sünger parenkimasında karakteristik elementlere rastlanılmamıştır. İletim demetlerinde floem parenkiması ve ksilem rahatlıkla görülebilir. İletim demetlerinin hemen altında az sayıda kollenkima hücresi görülür. Kollenkima hücrelerinin hemen üzerinde küçük bir salgı kanalı bulunur.

Yüzeysel kesit: Hem üst hem alt epidermada stomalar bulunur. Stoma bekçi hücreleri karakteristik böbrek şekilli, komşu hücre sayısı 2-4 arasında değişmekte olup genellikle 3' tür, komşu hücrelerden birisi diğerlerinden daha küçüktür. Hem alt hem de üst epiderma hücreleri genellikle stoma komşu hücrelerinden daha büyük ve daha köşeli şekillere sahiptir.

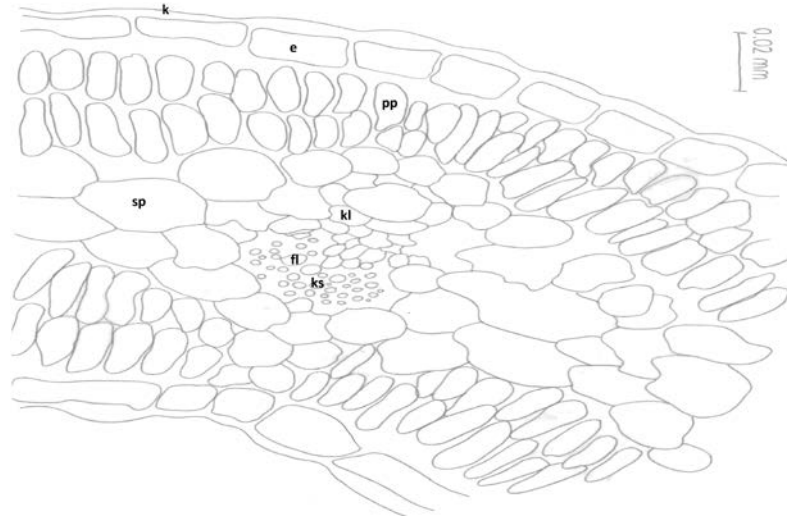


Şekil 3.10, *F. sandrasica*- Yaprak Enine Kesiti (şematik)

e: epiderma, pp: palizat parenkiması, sp: sünger parenkiması, id: iletim demeti



Şekil 3.11, *F. sandrasica*- Yaprak Enine Kesiti (anatomik)

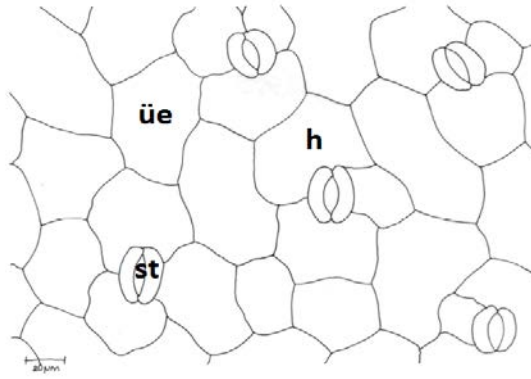


Şekil 3.12, *F. sandrasica* Türünün Yaprak Orta Damarı Enine Kesiti (anatomik)

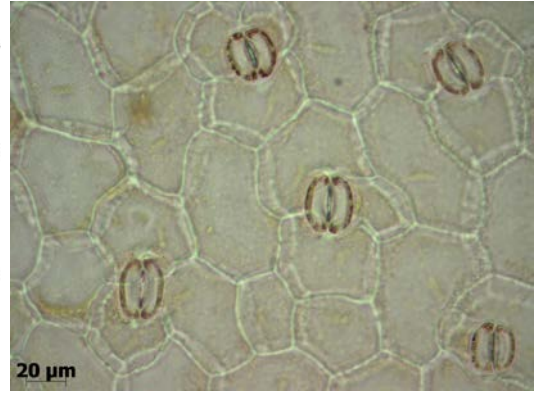
k: kutikula, e: epiderma, pp: palizat p., sp: sünger p., kl: kollenkima, ks: ksilem, fl: floem



Şekil 3.13, *F. sandrasica* Türünün Yaprak Orta Damarının Enine Kesitinin Anatomik Şekli- Sartur Reaktif

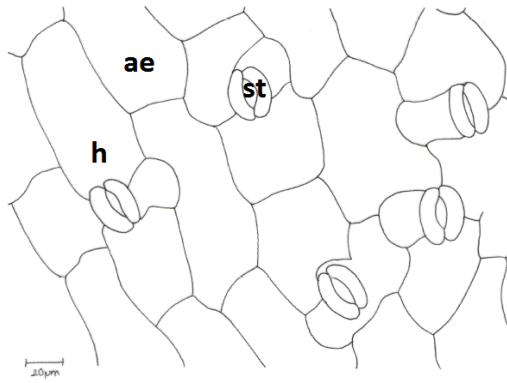


Şekil 3.14, *F. sandrasica*- Üst Epidermanın Stoma Hücreleri

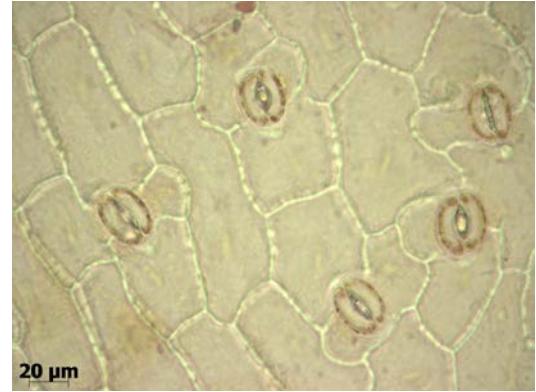


Şekil 3.15, *F. sandrasica*- Üst Epidermada Stoma Hücreleri

st: stoma, ue: üst epiderma, h: stoma komşu hücresi



Şekil 3.16, *F. sandrasica*- Alt Epidermanın Stoma Hücreleri



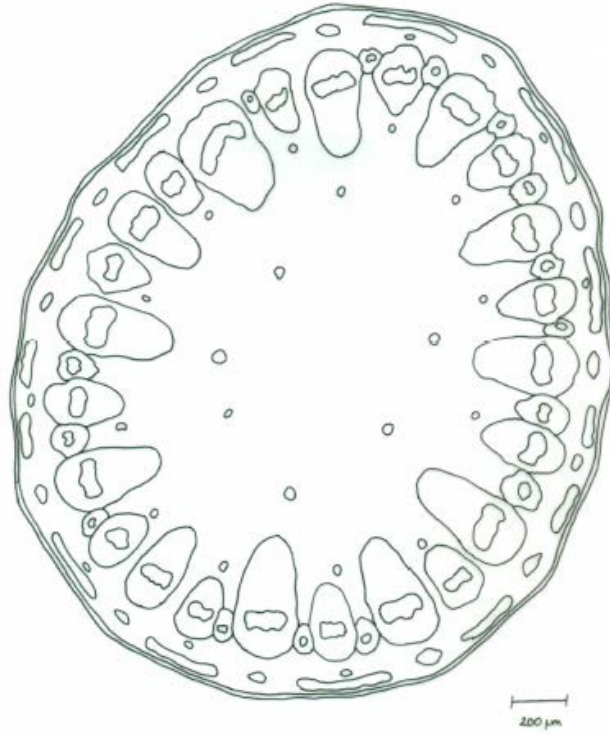
Şekil 3.17, *F. sandrasica*- Alt Epidermada Stoma Hücreleri

st: stoma, ae: alt epiderma, h: stoma komşu hücresi

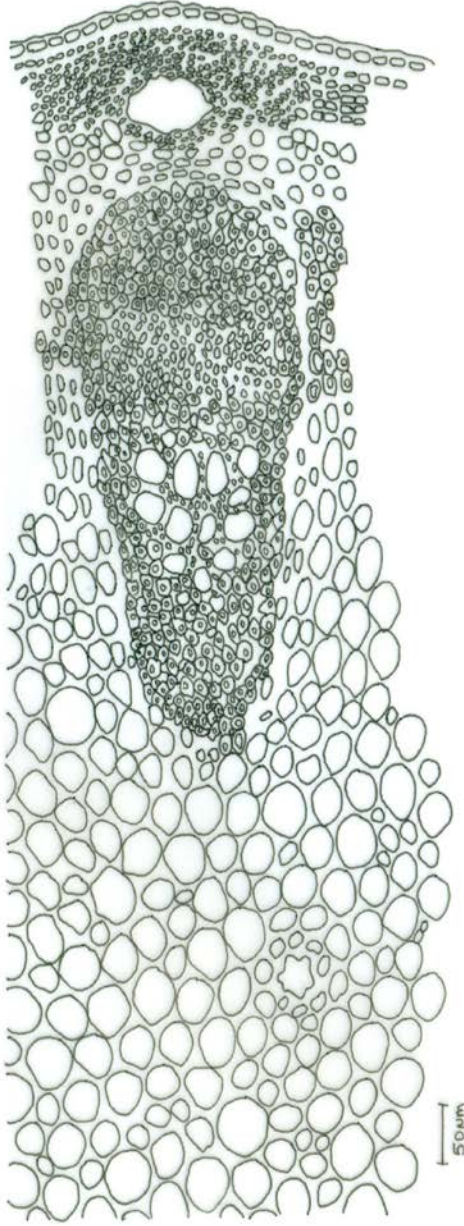
3.2.1.2. Gövde Anatomisi

Gövde silindirik yapıda, tüysüz. En dışta kutikula tabakası, bunun altında tek sıralı, düzgün, ince çeperli dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan epiderma tabakası bulunur. Epidermanın hemen altında almaşık dizilişli renkli parenkima ve kollenkima hücreleri görülür. Kollenkima hücrelerinin arasına

gömülü halde salgı kanalları bulunur. Salgı kanallarının altında çeperleri odunlaşmış kabuk parenkiması hücreleri vardır. Kabuk parenkimasının içerisinde açık kısımları öz dokuya bakacak şekilde at nalı şeklinde öbekler oluşturmuş sklerenkima demetleri bulunur. Bu demetler bir küçük bir büyük olmak üzere gövde boyunca halka şeklinde sıralıdır. Merkez silindirik kabuk kısmı hemen hemen aynı kalınlıkta. Sklerenkima demetleri iletim demetlerini sarar. Öz bölgesi parenkimatik hücrelerden oluşur, içerisinde bol miktarda salgı kanalı bulunur. Karakteristik başka bir element bulunmamaktadır.



Şekil 3.18, *F. sandrasica*- Gövdenin Enine Kesiti (şematik)



Şekil 3.19, *F. sandrasica*- Gövde Enine Kesitinin Anatomik Çizimi

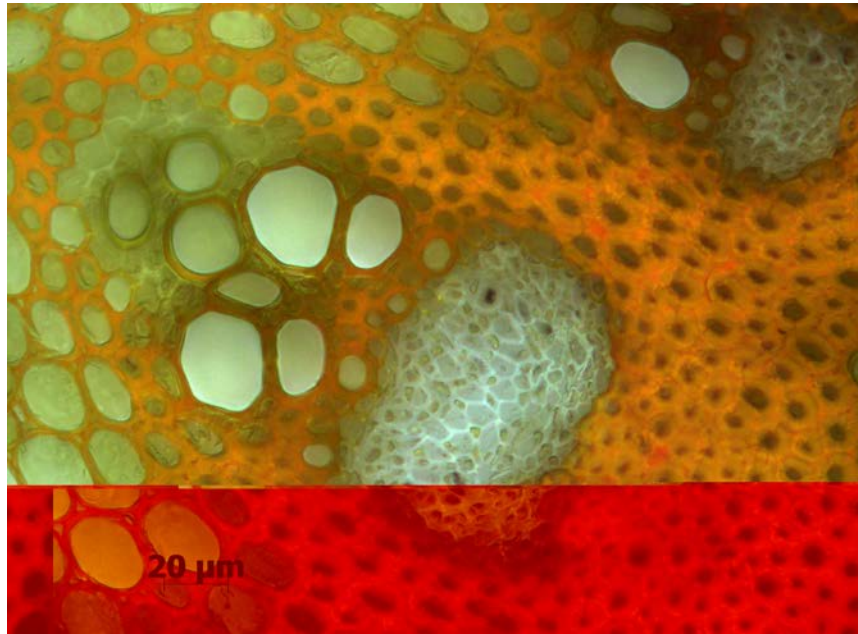


Şekil 3.20, *F. sandrasica*- Gövde Enine Kesitinin Anatomik Şekli

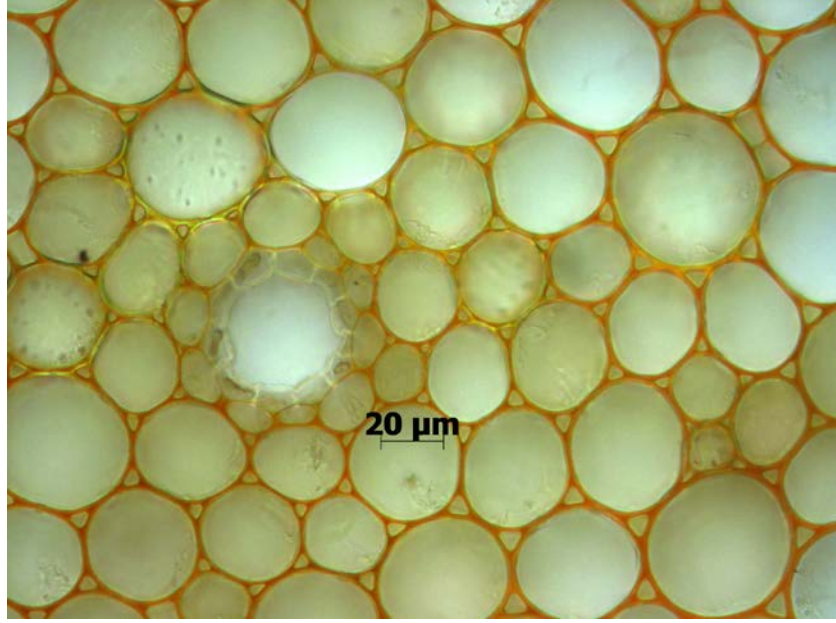
e: epiderma, kl: kollenkima, rp: renkli p., sk: salgı kanalı, lp: ligninleşmiş p., fs: floem sklerenkiması, fp: floem p., ksp: ksilem p., tr: trake, tra: trakeit



Şekil 3.21, *F. sandrasica*- Kollenkima İle Çevrili Salgı Kanalı



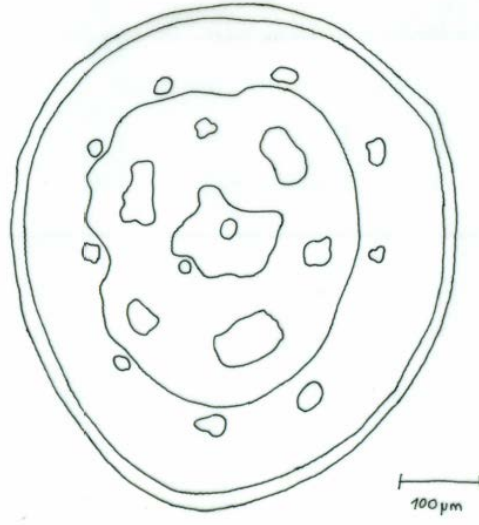
Şekil 3.22, *F. sandrasica*- Gövdede Sklerenkima ve İletim Demeti



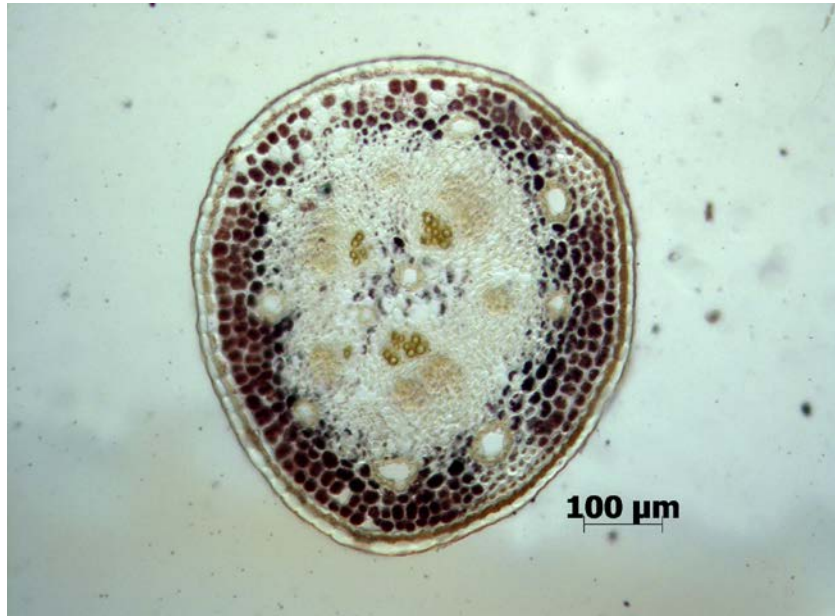
Şekil 3.23, *F. sandrasica*- Gövdede Öz Bölgesinde Salgı Kanalı

3.2.1.3. Pedisel Anatomisi

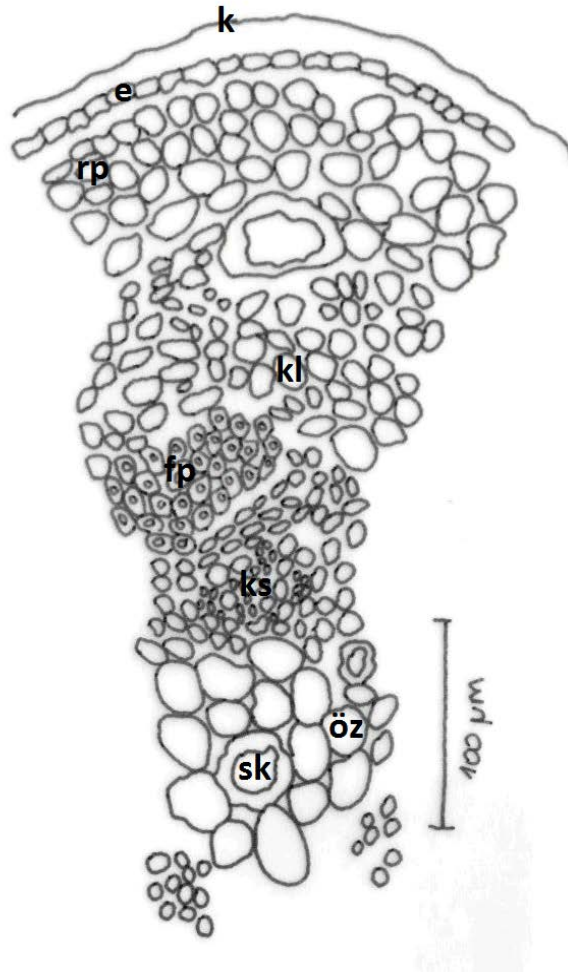
Pedisel silindirik, çok hafif krenat, tüysüz. En dışta kutikula tabakası, bunun altında tek sıralı, düzgün, ince çeperli dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan epiderma tabakası vardır. Epidermanın hemen altında 2-6 sıralı renkli parenkima hücreleri görülür. Salgı hücreleri renkli parenkima hücrelerinin arasına gömülü ya da hemen altında bulunur. Salgı kanallarının hemen altında parenkima hücreleri ve iletim demetleri görülür. İletim demetlerinin etrafını saran sklerenkima demetleri yoktur. Öz kolları yoktur, öz kısmı parenkimatik hücrelerden oluşur ve öz bölgesinde 1 ya da 2 salgı kanalı bulunur.



Şekil 3.24, *F. sandrasica*- Pediselin Enine Kesiti (şematik)



Şekil 3.25, *F. sandrasica*- Pediselin Enine Kesiti



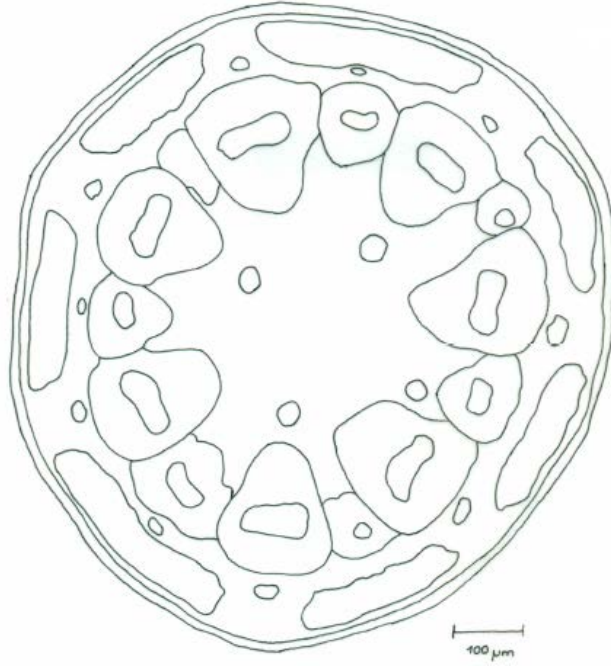
Şekil 3.26, *F. sandrasica*- Pediselin Enine Kesiti (anatomik)
 k: kutikula, e: epiderma, rp: renkli p., kl: kollenkima, fp: floem p., ks:
 ksilem, sk: salgı kanalı



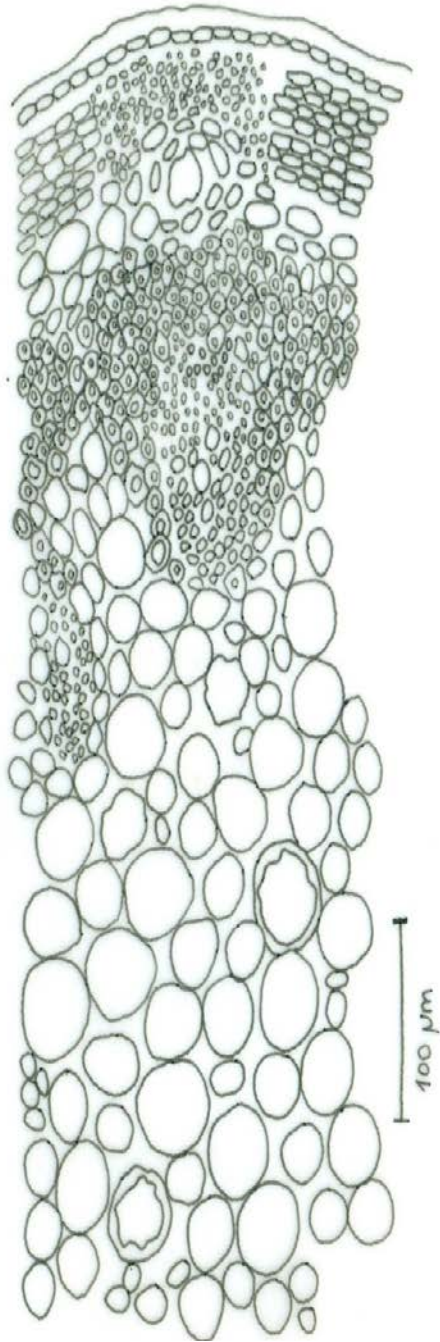
Şekil 3.27, *F. sandrasica*- Pediselde Parenkima Hücreleri Arasında Salgı Kanalları

3.2.1.4. Işın Anatomisi

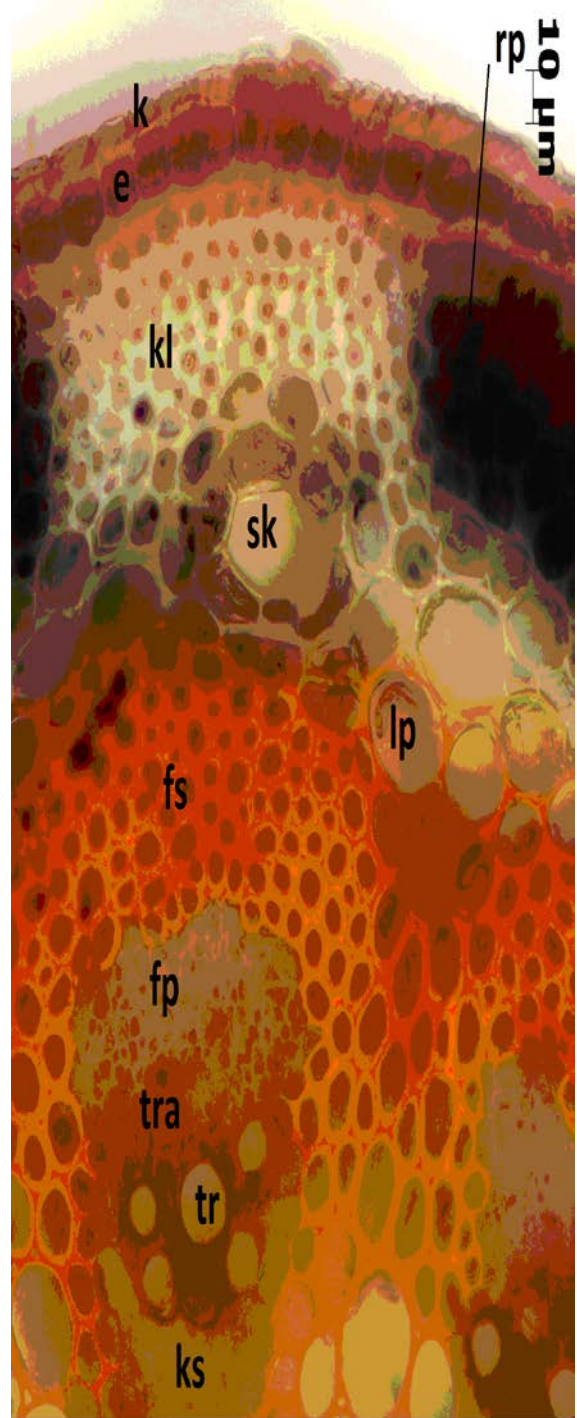
Işınlar silindirik yapıda, çok hafif krenat, tüysüz. Gövde ile benzer anatomik yapıya sahip. Sadece kollenkimanın altında çeperleri ligninleşmiş parenkima hücreleri daha seyrek bulunur. At nalı şeklinde dizilen sklerenkima demetleri eşit büyüklüktedir. İletim demetleri yine sklerenkima demetleriyle sarılı fakat gövdedekilere nazaran daha kısa, trake ve trakeit sayıları daha az.



Şekil 3.28, *F. sandrasica*- Işının Enine Kesiti (şematik)



Şekil 3.29, *F. sandrasica*- Işının Enine Kesiti (anatomik)

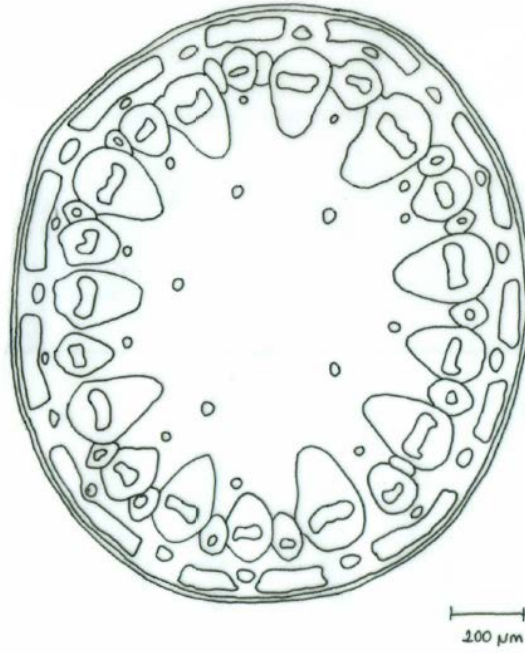


Şekil 3.30, *F. sandrasica*- Işının Enine Kesiti

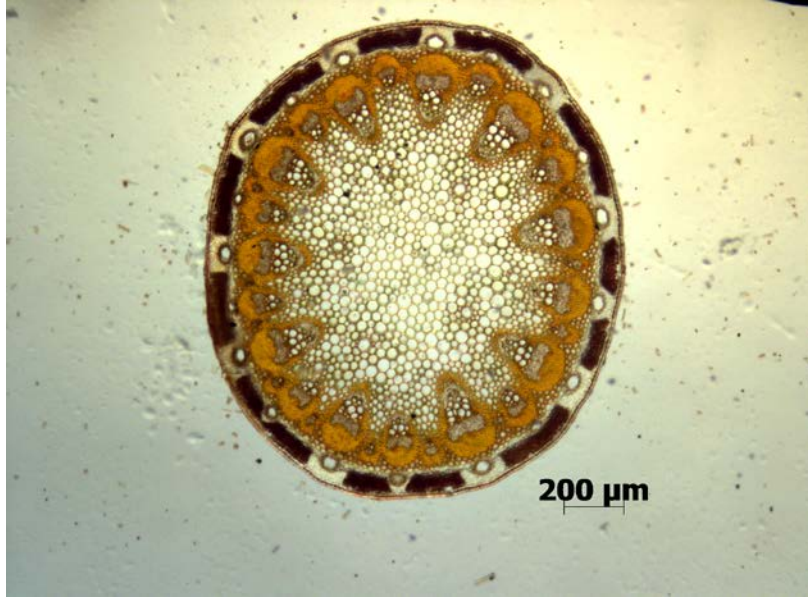
k: kutikula, e: epiderma, rp: renkli p., kl: kollenkima, sk: salgı kanalı, lp: ligninleşmiş p., fs: floem sklerenkiması, fp: floem p., tr: trake, tra: trakeit, ks: ksilem

3.2.1.5. Pedunkul Anatomisi

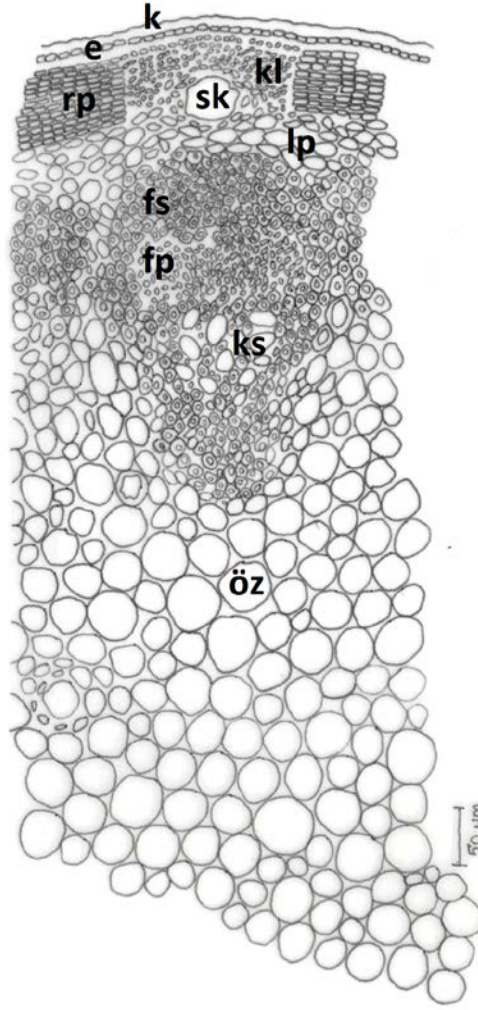
Pedunkullar da silindirik yapıda ama pedisellere nazaran hafif dalgalı, krenat değil. Anatomik yapı gövde ile benzer yapıda. Gözlenebilen tek fark iletim demetlerinin kapladığı alanın daha kısa oluşudur.



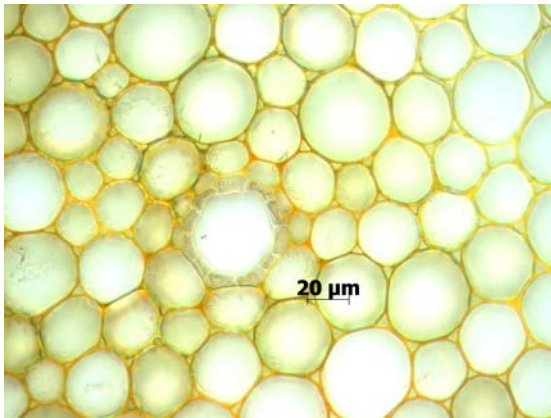
Şekil 3.31, *F. sandrasica*- Pedunkulun Enine Kesiti Şematik Görünümü



Şekil 3.32, *F. sandrasica*- Pedunkulun Enine Kesiti (anatomik)



Şekil 3.33, *F. sandrasica*- Pedunkulun Enine Kesiti (şematik)
 k: kutikula, e: epiderma, rp: renkli p., kl: kollenkima, sk: salgı kanalı, lp: ligninleşmiş p., fs: floem sklerenkiması, fp: floem p., ks: ksilem



Şekil 3.34, *F. sandrasica*- Özde Salgı Kanalı



Şekil 3.35, *F. sandrasica*- Renkli Parenkima Hücreleri Altında Salgı Kanalı ve Ligninleşmiş Parenkimatik Hücreler

3.2.1.6. Meyva Anatomisi

Apiaceae meyvasının türler için karakteristik olduğu bilinmesiyle birlikte, iklim koşullarından ve *F. sandrasica*'nın toprak üstü kısımlarının keçiler tarafından yenilmesinden dolayı araziye iki kez gidilmesine karşın meyvasının taze örnekleri toplanamamıştır.

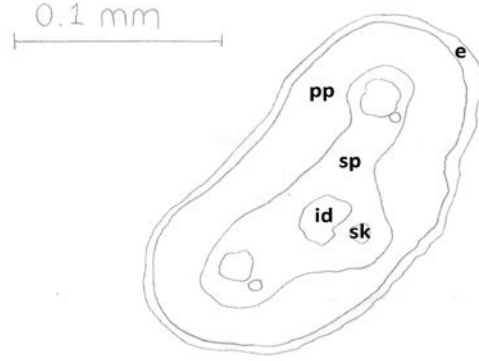
3.2.2. *F. mughlae*

3.2.2.1. Yaprak Anatomisi

Enine kesit: Monofasiyal yaprak. Tüy yoktur, kutikula tabakasının altında tek sıralı ve değişen büyüklüklere sahip, ince çeperli hücrelerden oluşmuş epiderma tabakası yer alır. Üst epidermanın altında, orta damarın üzerinde kollenkima hücreleri bulunur. Diğer bölgelerde ise epidermanın hemen altında ince çeperli, uzun ve gayri muntazam dizilişli hücrelerden oluşan 1(-2) sıralı palizat parenkiması ve hemen altında da genelde iri hücrelerden oluşan ince çeperli bir sünger parenkiması tabakası bulunur. Sünger parenkiması tabakasının hemen altında tek tük palizat parenkiması hücreleri bulunur. Gerek palizat gerekse sünger parenkimasında karakteristik elementlere rastlanmadı. İletim demetlerinde floem parenkiması ve ksilem rahatlıkla görülebilir. İletim demetlerinin hemen altında az sayıda kollenkima hücresi görülür. Kollenkima hücrelerinin hemen üzerinde küçük bir salgı kanalı vardır.

Yüzeysel kesit: Hem alt hem üst epidermada stomalar bulunur. Stoma bekçi hücreleri karakteristik böbrek şekilli, komşu hücre sayısı 2-3 arasında değişmekte olup genellikle 3' ü. Komşu hücrelerden birisi diğerlerinden daha küçüktür. Epiderma hücreleri genellikle stoma komşu hücrelerinden daha

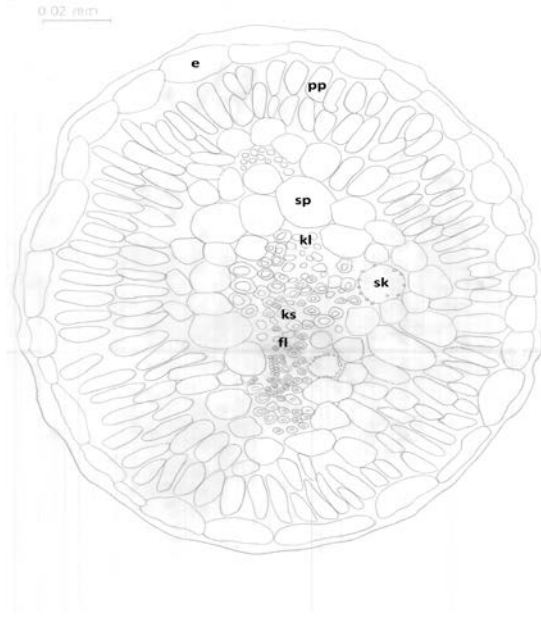
büyük ve üst epidermadakiler köşeli şekillere sahip, alt epidermadakiler ise girintilidir. Kutikula kırışıklığı yoktur.



Şekil 3.36, *F. mughlae*'nin Yaprak Enine Kesiti (şematik)
e: epiderma, pp: palizat p., sp: sünger p., id: iletim demeti, sk: salgı kanalı



Şekil 3.37, *F. mughlae*'nin Yaprak Enine Kesitinin Anatomik Şekli

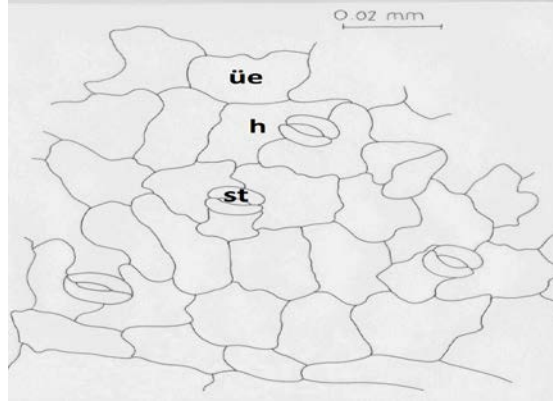


Şekil 3.38, *F. mughlae*'nin Yaprak Orta Damarının Enine Kesiti (anatomik)

e: epiderma, pp: palizat p., sp: sünger p., kl: kollenkima, ks: ksilem, fl: floem, sk: salgı kanalı



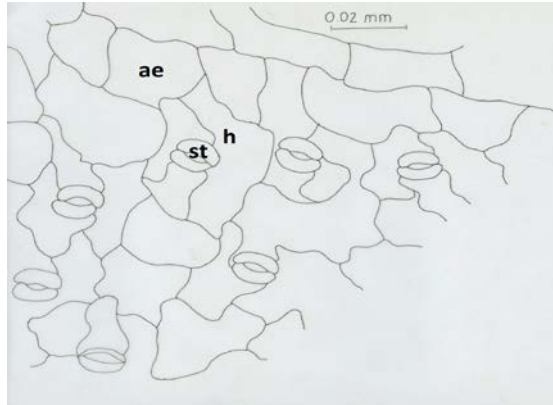
Şekil 3.39, *F. mughlae* Türünün Yaprak Orta Damarının Enine Kesitinin Anatomik Şekli- Sartur Reaktifi



Şekil 3.40, *F. mughlae*- Üst Epidermanın Stoma Hücreleri
st: stoma, üe: üst epiderma, h: stoma komşu hücresi



Şekil 3.41, *F. mughlae*- Üst Epidermada Stoma Hücreleri



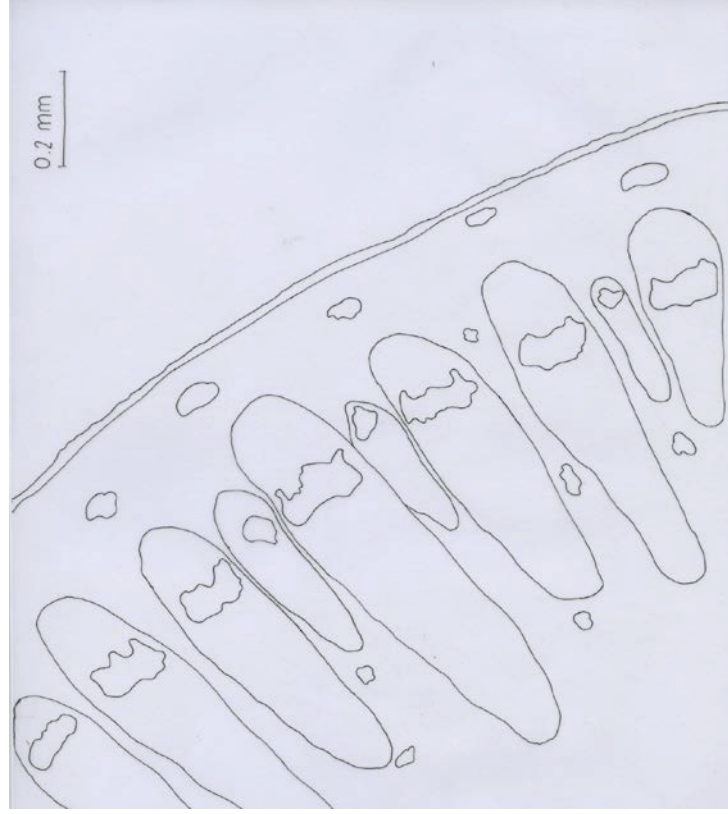
Şekil 3.42, *F. mughlae*- Alt Epidermanın Stoma Hücreleri
st: stoma, ae: alt epiderma, h: stoma komşu hücresi



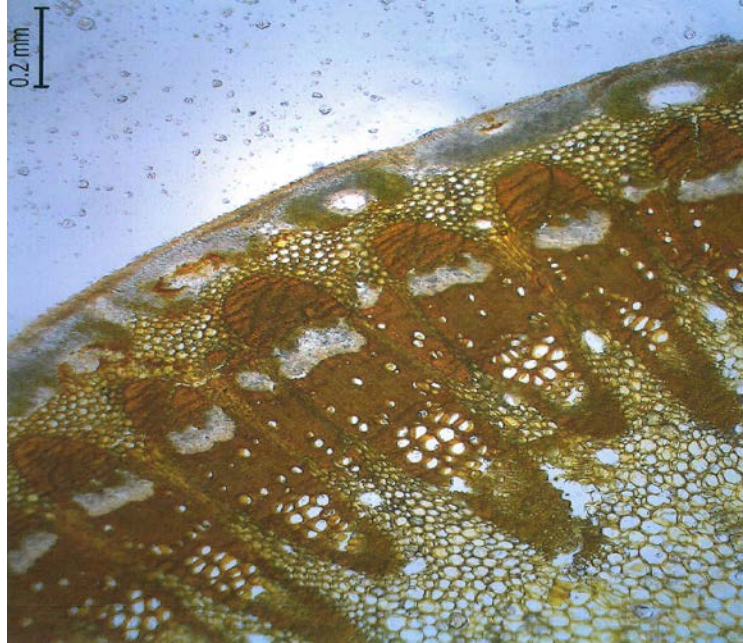
Şekil 3.43, *F. mughlae*- Alt Epidermada Stoma Hücreleri

3.2.2.2. Gövde Anatomisi

Gövde silindirik yapıda, hafif krenat, tüysüz. En dışta kutikula tabakası, bunun altında tek sıralı, düzgün, ince çeperli dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan epiderma tabakası vardır. Epidermanın hemen altında almaşık dizilişli renkli parenkima ve kollenkima hücreleri görülür. Kollenkima hücreleri arasına gömülü halde salgı kanalları bulunur. Salgı kanallarının altında birkaç sıralı ince çeperli parenkimatik hücre vardır. Kabuk parenkimasının içerisinde açık kısımları öz dokuya bakacak şekilde at nalı şeklinde öbekler oluşturmuş sklerenkima demetleri bulunur. Bu demetler bir küçük bir büyük olmak üzere gövde boyunca halka şeklinde sıralıdır. Küçük sklerenkima demetlerinin üzerinde birer adet salgı kanalı bulunur. Trakeler oldukça büyük, öz bölgesine yakın yerlerde 10-12 tanesi bir arada, epidermaya doğru sklerenkima demetlerine yaklaştıkça birbirlerinden ayırırlar. Sklerenkima demetleri iletim demetlerini sarar. Öz bölgesi parenkimatik hücrelerden oluşur, içerisinde bol miktarda salgı kanalına rastlanır. Karakteristik başka bir element bulunmamaktadır.



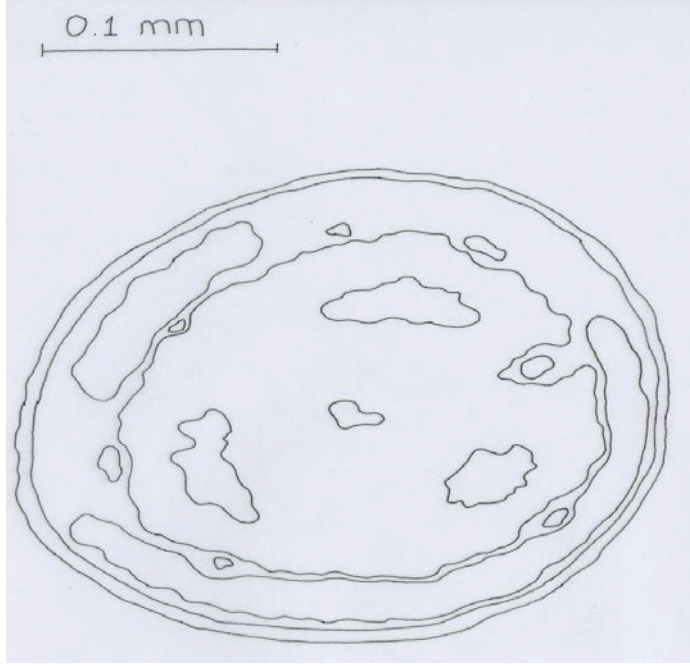
Şekil 3.44, *F. mughlae*- Gövdenin Enine Kesiti (şematik)



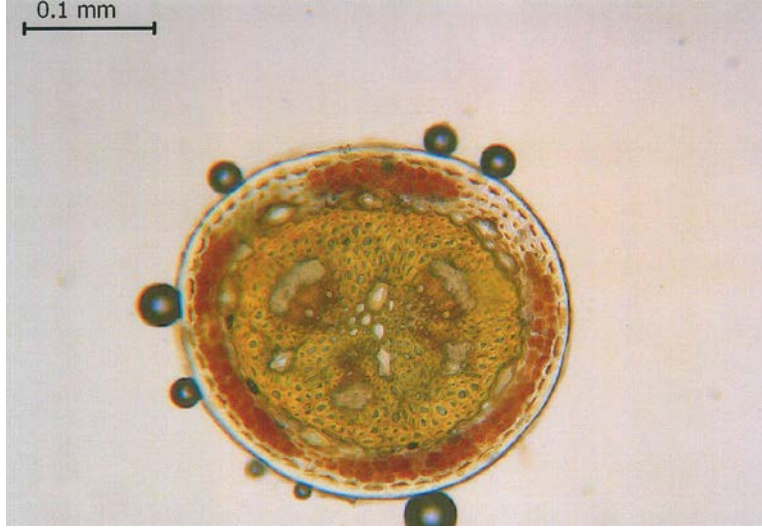
Şekil 3.45, *F. mughlae*- Gövdenin Enine Kesiti (anatomik)

3.2.2.3. Pedisel Anatomisi

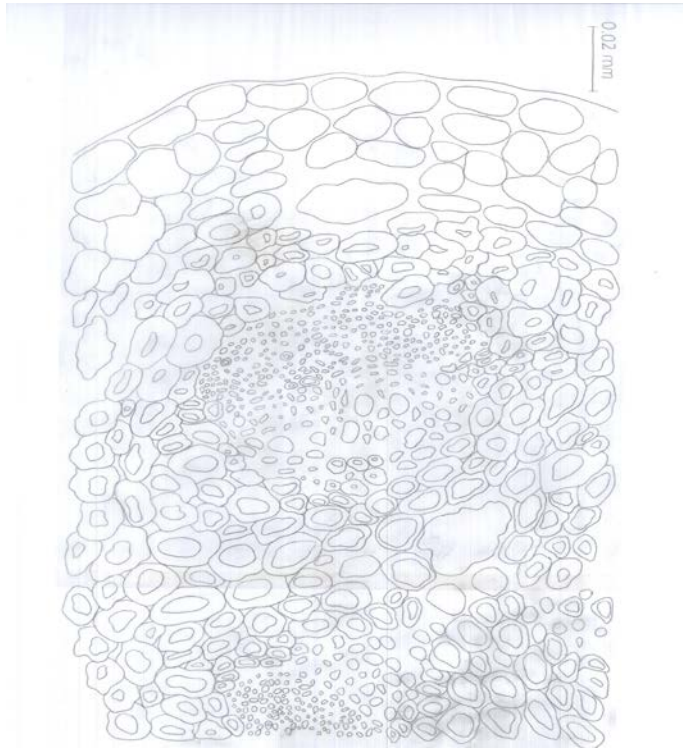
Pedisel çok hafif krenat, tüysüz. En dışta kutikula tabakası, bunun altında tek sıralı, düzgün, ince çeperli dikdörtgenimsi hücrelerden oluşan epiderma tabakası vardır. Epidermanın hemen altında almaşık dizilişli renkli parenkima ve kollenkima hücreleri görülür. Kollenkima hücreleri gövdeye göre nispeten az, aralarına gömülü halde salgı kanalları ve parenkimatik hücreler bulunur. Salgı kanallarının hemen altında sklerenkima demetleri görülür. İletim demetleri sklerenkima demetlerinin oluşturduğu halkaların içerisinde, öz kolları yoktur, öz kısmı çok çok az sayıda parenkimatik hücreden oluşur.



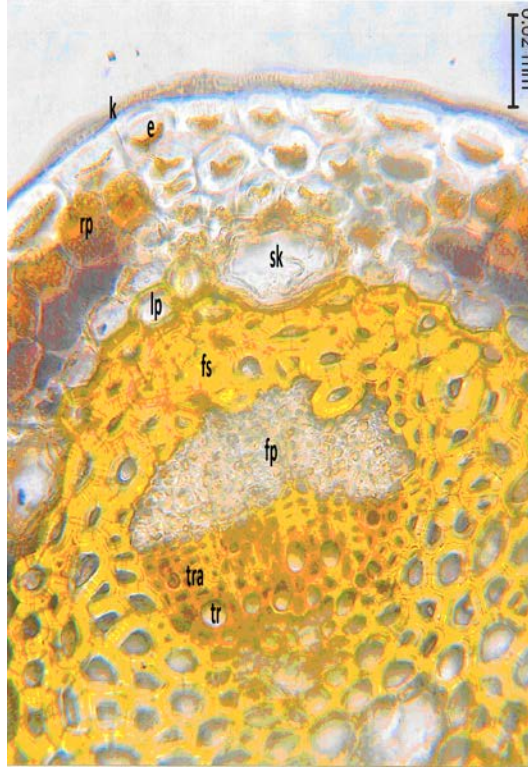
Şekil 3.46, *F. mughlae*- Pediselin Enine Kesiti (şematik)



Şekil 3.47, *F. mughlae*- Pediselin Enine Kesiti



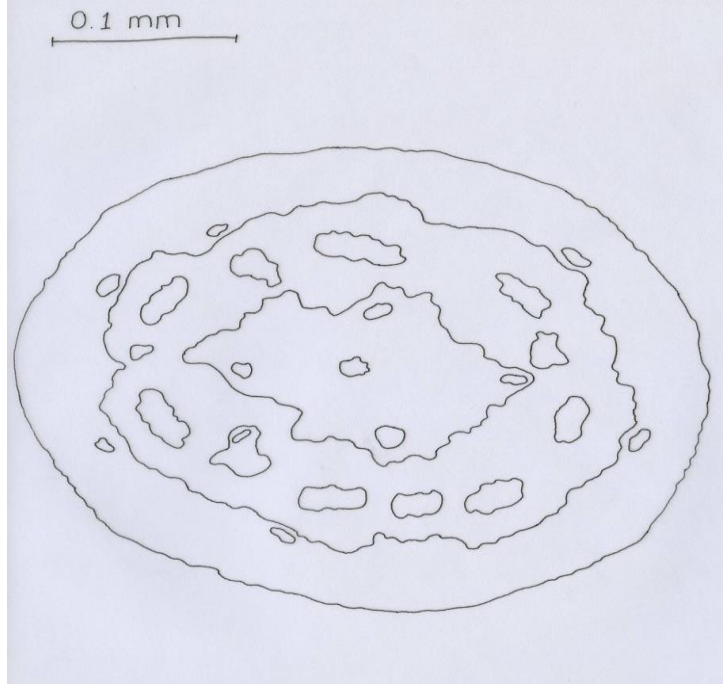
Şekil 3.48, *F. mughlae*- Pediselin Enine Kesiti (anatomik)



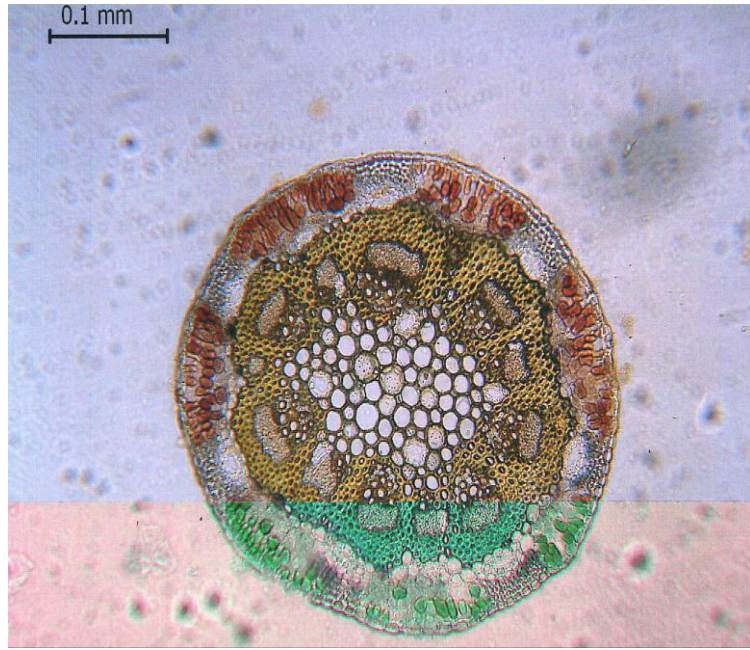
Şekil 3.49, *F. mughlae*- Pediselin Enine Kesitinin Anatomisi
 k: kutikula, e: epiderma, rp: renkli p., lp: ligninleşmiş p., sk: salgı kanalı, fs: floem sklerenkiması, fp: floem p., tr: trake, tra: trakeit

3.2.2.4. Işın Anatomisi

Işınlar silindirik yapıda, tüysüz. Gövde ile benzer anatomik yapıya sahip. Sadece kollenkimanın hemen altından sklerenkima hücreleri başlar ve gövdedeki gibi at nalı şeklinde diziliş göstermez. İletim demetleri yine sklerenkima demetleriyle sarılı fakat gövdedekilere nazaran daha kısa, trake ve trakeit sayıları daha azdır.



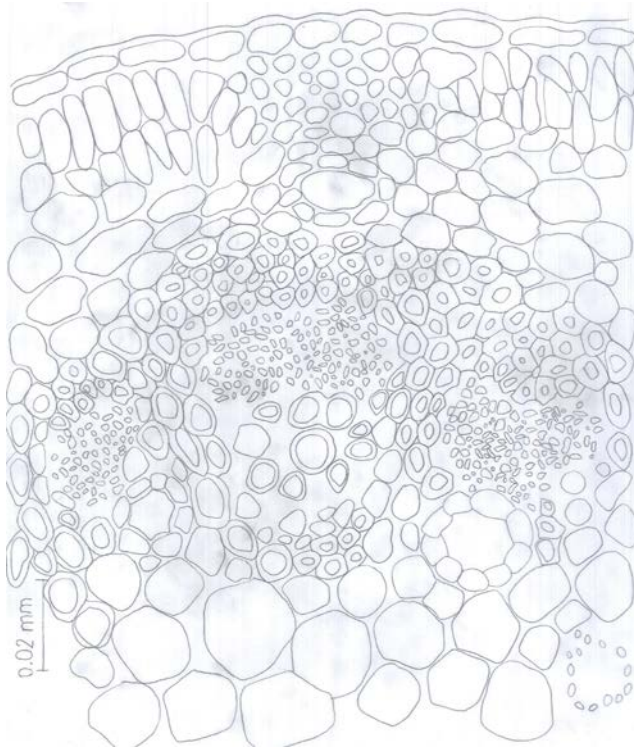
Şekil 3.50, *F. mughlae*- Işının Enine Kesiti (şematik)



Şekil 3.51, *F. mughlae*- Işının Enine Kesiti (anatomik)



Şekil 3.52, *F. mughlae*- Işının Enine Kesitinin Anatomisi
 k: kutikula, e: epiderma, rp: renkli p., rsp: renksiz p., kl: kollenkima, fs: floem sklerenkiması, fp: floem p., tr: trake, tra: trakeit, sk: salgı kanalı



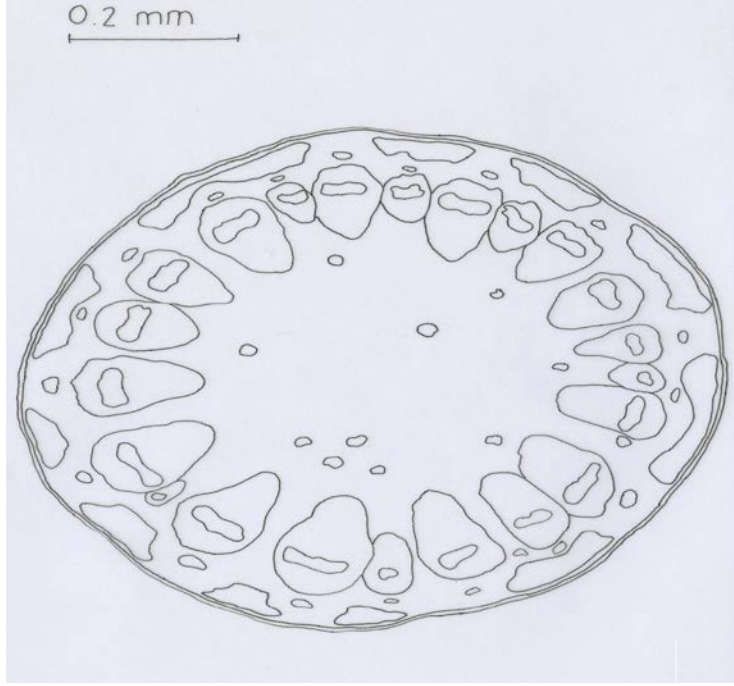
Şekil 3.53, *F. mughlae*- Işının Enine Kesitinin Anatomik Yapısı



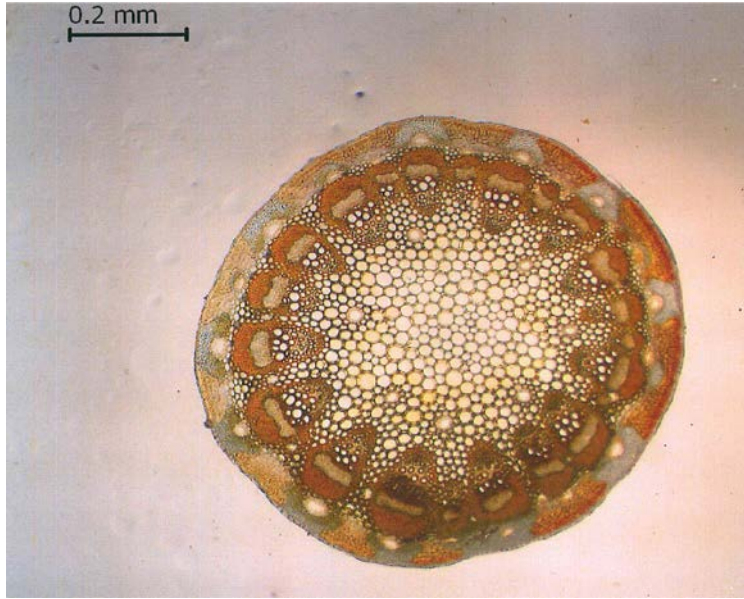
Şekil 3.54, *F. mughlae*- Işının Enine Kesiti İletim Demeti

3.2.2.5. Pedunkul Anatomisi

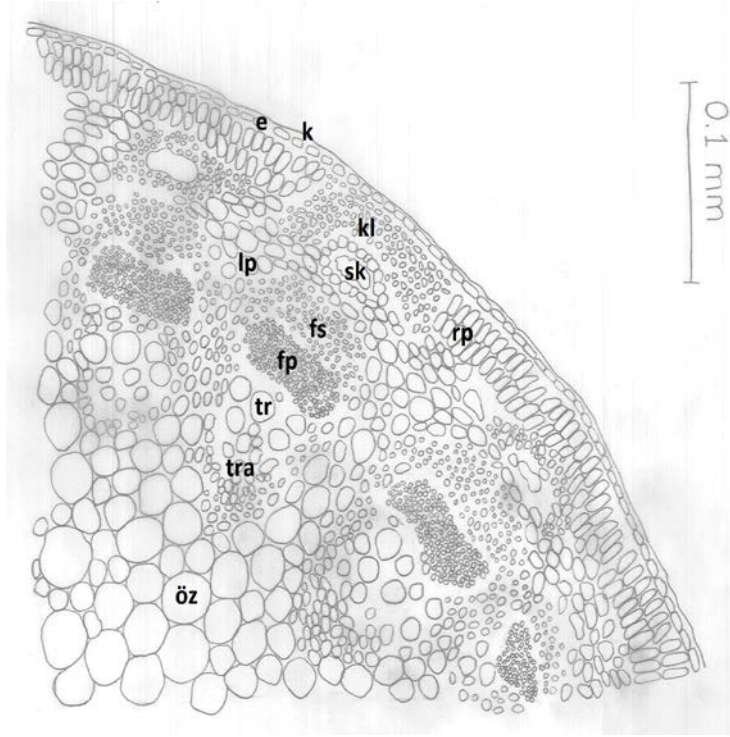
Pedunkuller pedisellere nazaran hafif krenat. Anatomik yapı ışın ve gövdeninkiyle benzer, farkı iletim demetlerinin kapladığı alanın gövdeye nazaran daha kısa olmasıdır.



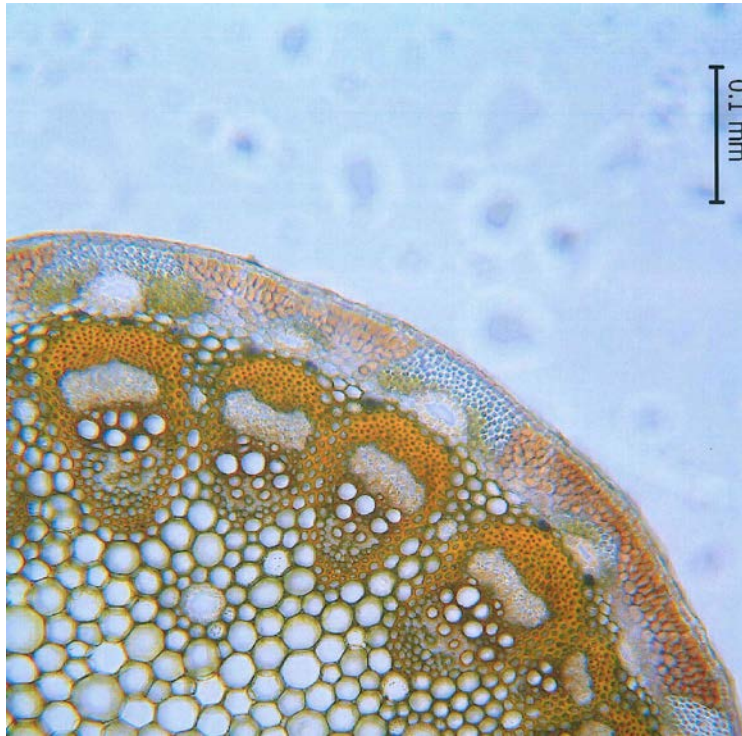
Şekil 3.55, *F. mughlae*- Pedunkulun Enine Kesiti (şematik)



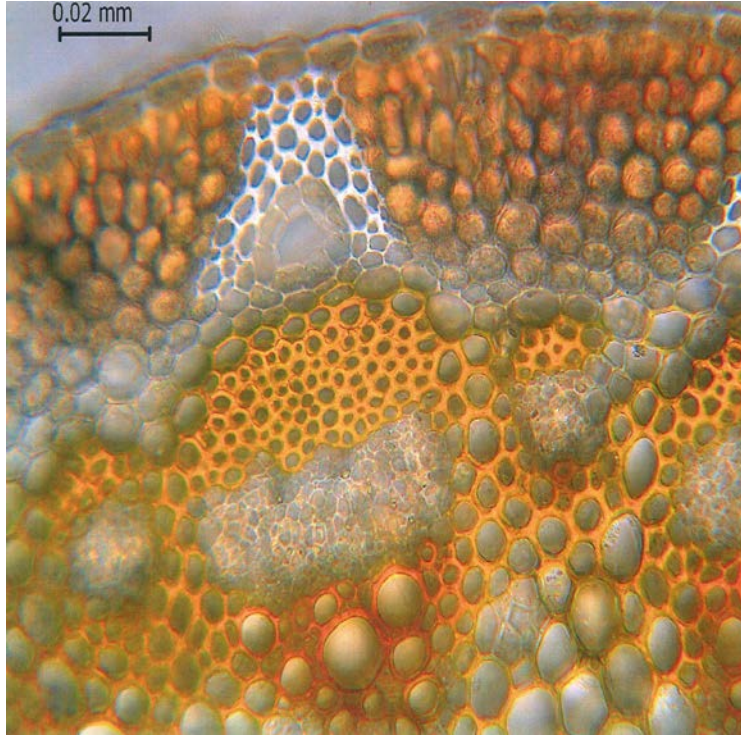
Şekil 3.56, *F. mughlae*- Pedunkulun Enine Kesiti (anatomik)



Şekil 3.57, *F. mughlae*- Pedunkulun Enine Kesitinin Anatomisi
 k: kutikula, e: epiderma, rp: renkli p., kl: kollenkima, sk: salgı kanalı, lp: ligninleşmiş p., fs: floem sklerenkiması, fp: floem p., tr: trake, tra: trakeit



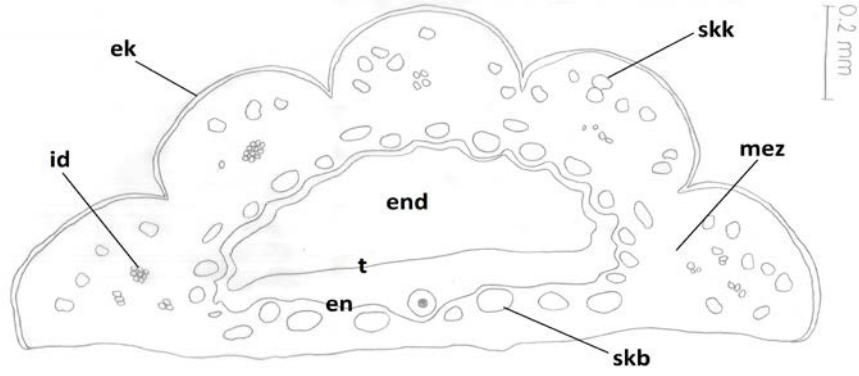
Şekil 3.58, *F. mughlae*- Pedunkulun Enine Kesiti



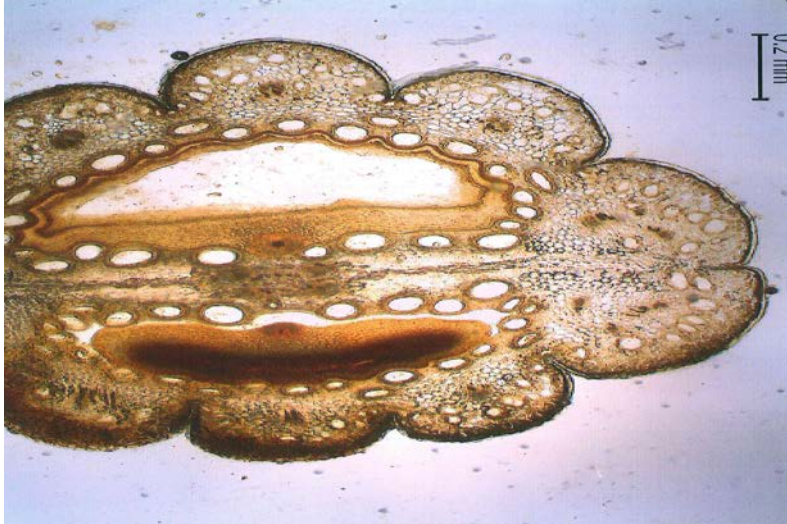
Şekil 3.59, *F. mughlae*- Pedunkulun Enine Kesiti İletim Demeti

3.2.2.6. Meyva Anatomisi

Meyva şizokarp, her bir merikarp yarım eliptik şeklinde, yüzeyi düzgün, tüy ve diken yoktur. Kanatlar belirgindir. Dorsal çıkıntılar oldukça belirgindir. Kutikula tabakasının altında tek sıralı ekzokarp tabakası bulunur. Hemen altında ince çeperli parenkimatik hücrelerden oluşmuş, oldukça kalın bir mezokarp tabakası bulunur. Ancak epidermadan endospermaya doğru inilirken görülen salgı kanallarının etrafındaki parenkimatik hücreler diğerlerinden daha farklıdır. Mezokarpta çok sayıda küçük salgı kanalı vardır. İletim demetlerine 3'lü gruplar halinde 5 bölgede tesadüf edilir. Endokarpın hemen yanında bulunan salgı kanalları mezokarptakilere kıyasla oldukça büyük ve yassılaştırmıştır. Sayıları 27-34 arasında değişir. Endosperma hücreleri ince çeperli, hafif köşeli, yuvarlağımsıdır.



Şekil 3.60, *F. mughlae*- Tek Bir Merikarpın Enine Kesiti (şematik)
 ek: ekzokarp, mez: mezokarp, t: testa, en: endokarp, end: endosperma, id: iletim demeti, skk: salgo kanalı küçük, skb: salgi kanalı büyük



Şekil 3.61, *F. mughlae*- Merikarp Enine Kesit (anatomik)

3.3. Kimyasal Bulgular

3.3.1. Teşhis Reaksiyonlarının Sonuçları

Kalitatif teşhis reaksiyonlarının sonuçları aşağıda verilmiştir.

3.3.1.1. Alkaloit Teşhisi

Çizelge 3.1, Alkaloit Teşhis Sonuçları

	<i>F. sandrasica</i>		<i>F. mughlae</i>	
	Dragendorff I	Mayer I	Dragendorff I	Mayer I
Toprak üstü kısım	-	-	-	-
Kök	-	-	-	-
Meyva	toplanamadı	toplanamadı	-	-

3.3.1.2. Kardiyoaktif Heterozit Teşhisi

Çizelge 3.2, Kardiyoaktif Heterozit Sonuçları

	<i>F. sandrasica</i>		<i>F. mughlae</i>	
	Keller-Kiliani	Baljet	Keller-Kiliani	Baljet
Toprak üstü kısım	+	-	+	-
Kök	+	-	+	-
Meyva	toplanamadı	toplanamadı	+	-

3.3.1.3. Saponozit Teşhisi

Çizelge 3.3, Saponozit Teşhis Sonuçları

	<i>F. sandrasica</i>	<i>F. mughlae</i>
Toprak üstü kısım	-	-
Kök	-	+
Meyva	toplanamadı	+

3.3.1.4. Flavonozit Teşhisi

Çizelge 3.4, Flavonozit Teşhis Sonuçları

	%10'luk NH ₃	Bazık kurşun asetat	Sulu FeCl ₃	Siyanidin
<i>F. sandrasica</i>				
Toprak üstü kısım	++	+	+	-
Kök	+	+	+	-
<i>F. mughlae</i>				
Toprak üstü kısım	+	+	+	-
Kök	++	+	+	-
Meyva	++	+	+	-

3.3.1.5. Antosiyanozit Teşhisi

Çizelge 3.5, Antosiyanozit Teşhis Sonuçları

	Dil. H ₂ SO ₄	NaOH-HCl	%10'luk Kurşun asetat	Amil Alkol	Dil. H ₂ SO ₄ -Amil Alkol
<i>F. sandrasica</i>					
Toprak üstü kısım	-	-	-	-	-
Kök	-	-	-	-	-
<i>F. mughlae</i>					
Toprak üstü kısım	-	-	+	-	-
Kök	-	-	-	-	-
Meyva	-	-	+	-	-

3.3.1.6. Siyanogenetik Heterozit Teşhisi

Çizelge 3.6, Siyanogenetik Heterozit Teşhis Sonuçları

	<i>F. sandrasica</i>	<i>F. mughlae</i>
Toprak üstü kısım	-	-
Kök	-	-
Meyva	toplanamadı	-

3.3.1.7. Tanen Teşhisi

Çizelge3.7, Tanen Teşhis Sonuçları

	Ağır metal tuzu	%5'lik FeCl ₃	%1'lik Tuzlu jelatin	Bromlu su	Stiasny
<i>F. sandrasica</i>					
Toprak üstü kısım	+	+	+	-	-
Kök	+	+	+	-	-
<i>F. mughlae</i>					
Toprak üstü kısım	+	+	+	-	-
Kök	+	+	+	-	-
Meyva	+	+	+	-	-

3.3.1.8. Antrasenozit Teşhisi

Çizelge3.8, Antrasenozit Teşhis Sonuçları

	<i>F. sandrasica</i>	<i>F. mughlae</i>
Toprak üstü kısım	-	-
Kök	-	-
Meyva	toplanamadı	-

3.3.1.9. Kumarin Teşhisi

Çizelge 3.9, Kumarin Teşhis Sonuçları

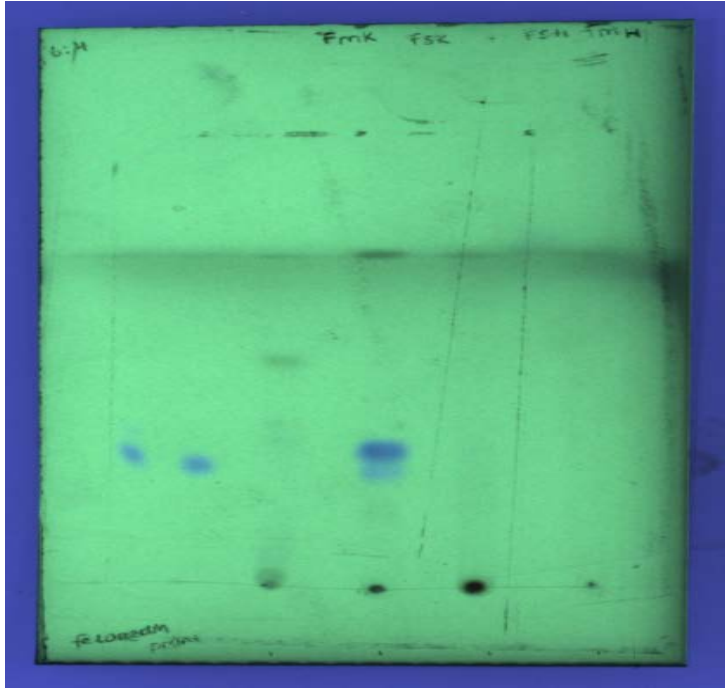
	<i>F. sandrasica</i>	<i>F. mughlae</i>
Toprak üstü kısım	+	+
Kök	+	+
Meyva	toplanamadı	+

3.3.1.10. Uçucu Yağ Teşhisi

Materyal ve Metod kısmında da belirtildiği üzere uçucu yağ analizi için organoleptik kontrol ve anatomik çalışmada salgı kanallarının tespiti dışında bir teşhis reaksiyonu uygulanmamıştır. Elde edilen uçucu yağlara ait analiz sonuçları “3.3.3. Uçucu Yağ Analiz Sonuçları” bölümünde verilmiştir.

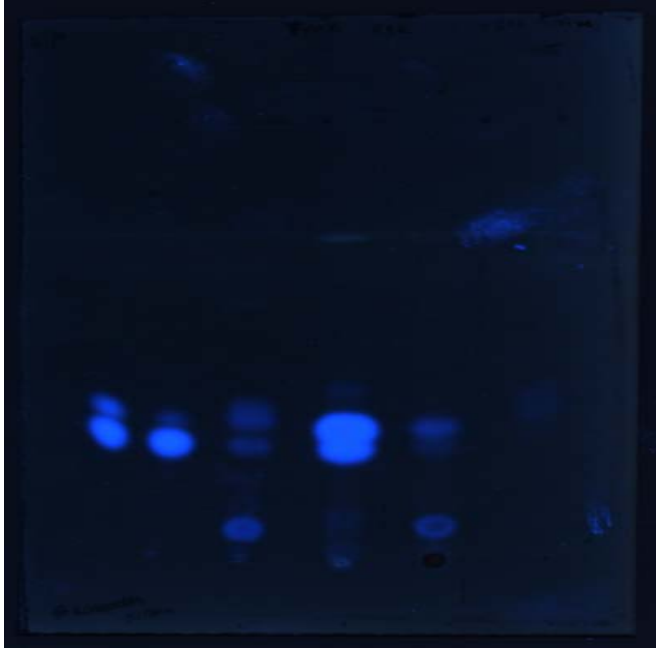
3.3.2. İnce Tabaka Kromatografisi Sonuçları

F. sandrasica ve *F. mughlae*'nin bileşiminde bulunan maddeler hakkında fikir sahibi olmak amacıyla yürütülen çalışmada hekzan: etil asetat (6:4) çözücü sistemi kullanılmıştır. Uygulanan kumarin türevleri ve bitki ekstraktları aşağıda verilmektedir.



Şekil 3.62, UV₂₅₄ nm'de Gözlenen İTK Plakaları

Sırayla plakaya felamedin ve prantşimgin maddeleri, *F. mughlae* kök, *F. sandrasica* kök, *F. sandrasica* herba ve *F. mughlae* herba ekstraktları uygulanmıştır. Felamedin ve prantşimginle aynı yerde çıkan ekstrakt lekeleri uyum göstermiştir.

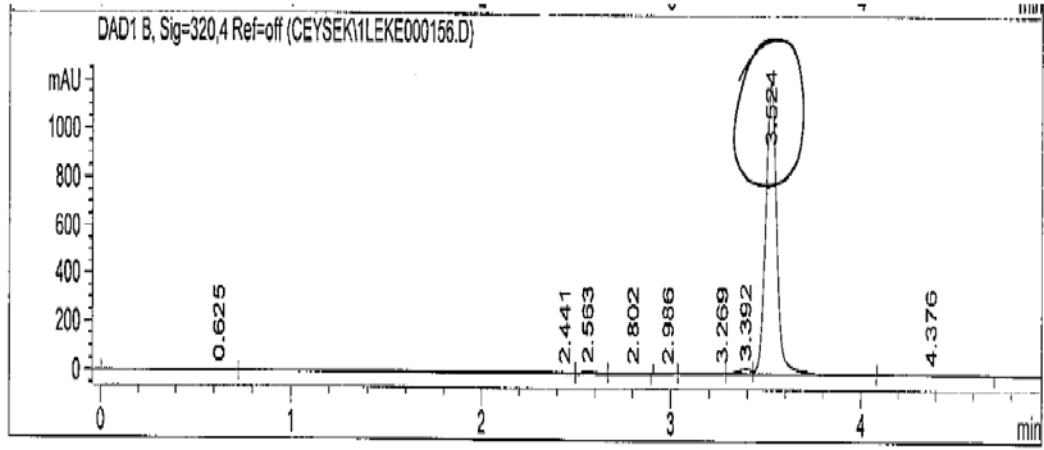


Şekil 3.63, UV₃₆₆ nm'de Gözlenen İTK Plakaları

Yukarıdaki plaka ile aynı uygulama sırasına sahip olan bu plakada da felamedin ve prantşimginle aynı yerde çıkan ekstreler lekeler ile uyum göstermiş, daha belirgin renkler ortaya çıkmıştır.

3.3.3. Yüksek Basınç Sıvı Kromatografisi (YBSK)- Miktar Tayinleri

Çalışmalarımız sırasında Felamedin maddesinin majör bileşen olduğu anlaşıldığından miktar tayinlerinin yapılmasına karar verilmiştir. Tayinlerle ilgili kromatogramlar aşağıda verilmiştir.



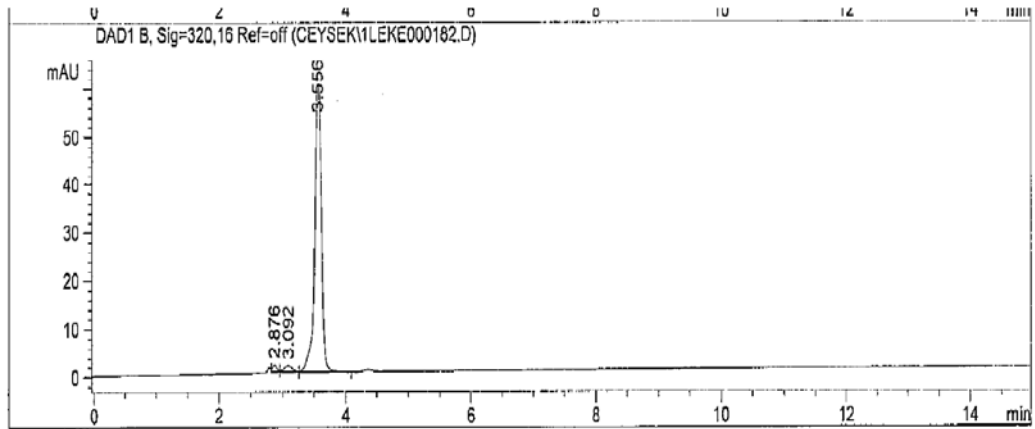
Signal 2: DAD1 B, Sig=320,4 Ref=off

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [mAU*s]	Height [mAU]	Area %
1	0.625	BV	0.4301	8.76900	2.45887e-1	0.1723
2	2.441	VV	0.8061	36.84676	5.46818e-1	0.7241
3	2.563	VV	0.0780	30.11152	5.66244	0.5917
4	2.802	VB	0.1410	23.79025	2.33329	0.4675
5	2.986	BB	0.0719	5.19662	1.12560	0.1021
6	3.269	BV	0.1015	37.86535	5.42346	0.7441
7	3.392	VV	0.0736	95.97283	18.78656	1.8860
8	3.524	VB	0.0609	4831.10498	1202.05005	94.9378
9	4.376	BB	0.2617	19.04672	1.15902	0.3743

Totals : 5088.70403 1237.33313

*** End of Report ***

Şekil 3.64, Eksternal Prantşimgin YBSK Kromatogramı



Data File C:\CHEM32\1\DATA\CEYSEK\1LEKE000182.D
 Sample Name: linci leke

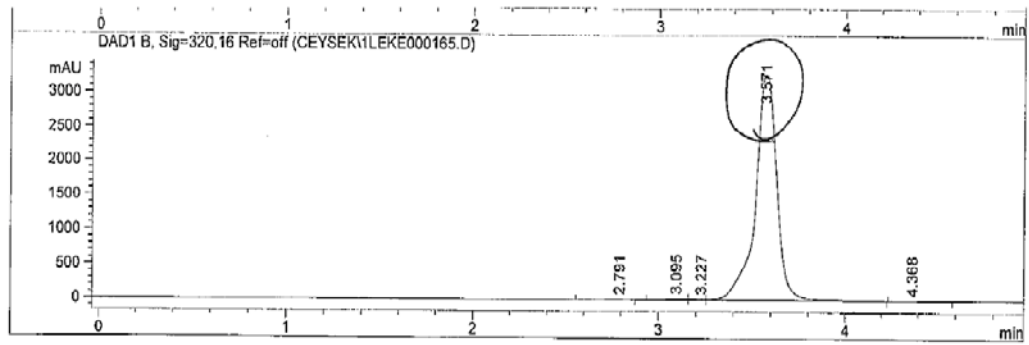
Signal 2: DAD1 B, Sig=320,16 Ref=off

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [mAU*s]	Height [mAU]	Area %
1	2.876	VV	0.0712	7.69044	1.62447	1.6086
2	3.092	VB	0.1281	12.09450	1.43831	2.5298
3	3.556	BB	0.1162	458.29669	62.00544	95.8616

Totals : 478.08163 65.06823

*** End of Report ***

Şekil 3.65, Felamedin YBSK Kromatogramı



Data File C:\CHEM32\1\DATA\CEYSEK\1LEKE000165.D
 Sample Name: linci leke

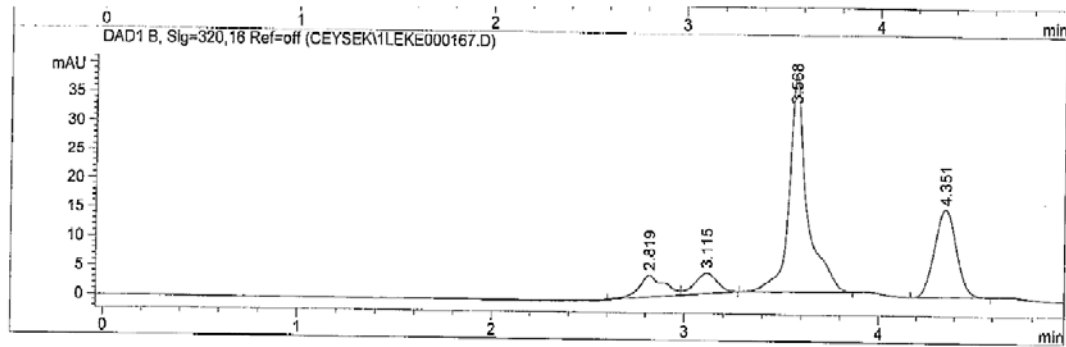
Signal 2: DAD1 B, Sig=320,16 Ref=off

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [mAU*s]	Height [mAU]	Area %
1	2.791	BV	0.1072	40.87889	5.47031	0.1547
2	3.095	BV	0.1077	108.14726	15.06587	0.4094
3	3.227	VV	0.0814	75.21244	13.41102	0.2847
4	3.571	VB	0.1190	2.61705e4	3283.16675	99.0653
5	4.368	BBA	0.1321	22.69226	2.69953	0.0859

Totals : 2.64174e4 3319.81349

*** End of Report ***

Şekil 3.66, *F. sandrasica* kök (metanol) YBSK kromatografisi



Data File C:\CHEM32\1\DATA\CEYSEK\1LEKE000167.D
 Sample Name: linci leke

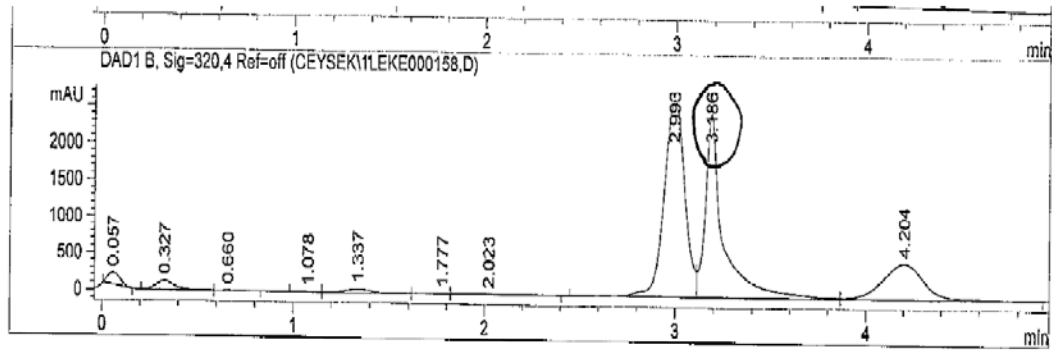
Signal 2: DAD1 B, Sig=320,16 Ref=off

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [mAU*s]	Height [mAU]	Area %
1	2.819	BV	0.1157	32.51553	3.72959	7.7760
2	3.115	VB	0.1232	27.38323	3.42607	6.5486
3	3.568	BB	0.0902	238.50397	37.51401	57.0374
4	4.351	BB	0.1252	119.75079	14.98870	28.6380

Totals : 418.15351 59.65837

*** End of Report ***

Şekil 3.67, *F. sandrasica* herba (metanol) YBSK kromatografisi



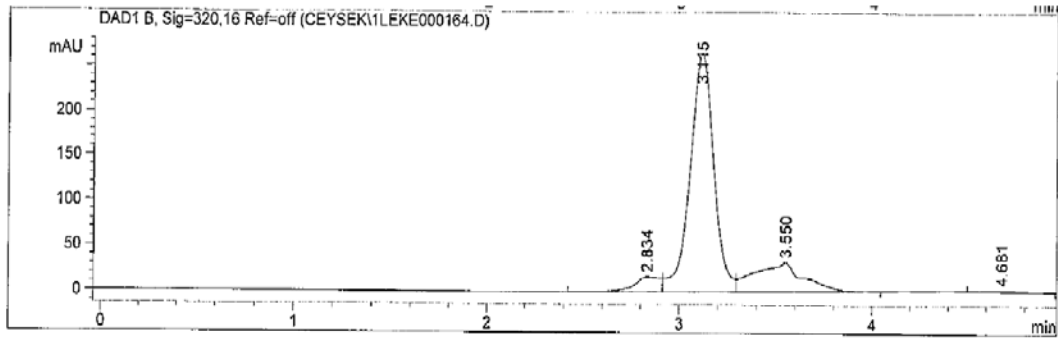
Signal 2: DAD1 B, Sig=320,4 Ref=off

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [mAU*s]	Height [mAU]	Area %
1	0.057	BB	0.0762	681.96680	152.55356	1.5060
2	0.327	BV	0.1049	862.70789	121.35966	1.9051
3	0.660	VB	0.1158	75.32609	10.01210	0.1663
4	1.078	BV	0.1068	2.91270	4.31494e-1	6.432e-3
5	1.337	VV	0.1316	441.51486	51.71719	0.9750
6	1.777	VV	0.1355	16.16293	1.78711	0.0357
7	2.023	VB	0.2232	55.78918	3.26768	0.1232
8	2.993	BV	0.1173	1.99159e4	2662.78931	43.9810
9	3.186	VV	0.0888	1.59183e4	2483.01709	35.1529
10	4.204	VB	0.2336	7312.39111	480.41220	16.1482

Totals : 4.52829e4 5967.34739

*** End of Report ***

Şekil 3.68, *F. mughlae* kök (metanol) YBSK kromatogramı



Data File C:\CHEM32\1\DATA\CEYSEK\1LEKE000164.D
 Sample Name: linci leke

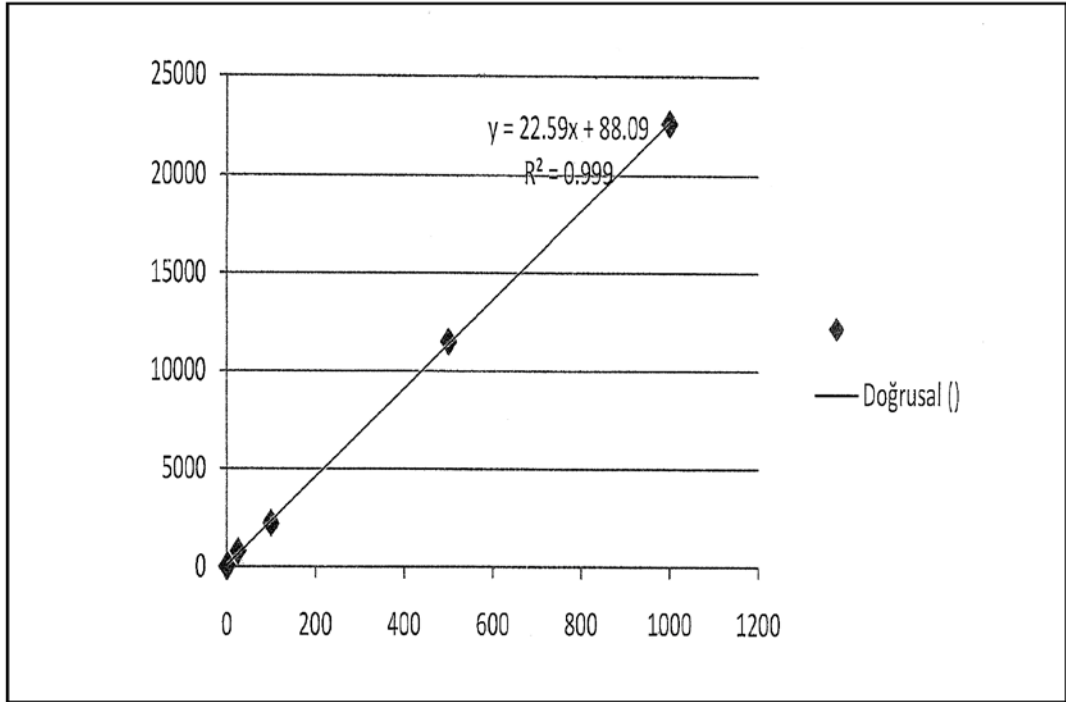
Signal 2: DAD1 B, Sig=320,16 Ref=off

Peak #	RetTime [min]	Type	Width [min]	Area [mAU*s]	Height [mAU]	Area %
1	2.834	BV	0.1271	154.08685	16.48344	5.1228
2	3.115	VV	0.1293	2263.95459	265.99411	75.2673
3	3.550	VB	0.2227	572.90448	32.01978	19.0467
4	4.681	BBA	0.1899	16.94002	1.37345	0.5632

Totals : 3007.88594 315.87078

*** End of Report ***

Şekil 3.69, *F. mughlae* herba (metanol) YBSK kromatogramı



Şekil 3.70, Felamedin kalibrasyon eğrisi

Eğim: 22,59 (m)

Kesişim: 88,09 (n)

r^2 : 0,999

Y: Alan

x: Konsantrasyon

$$Y = mx + N$$

denklemine göre yapılan hesap sonucunda *F. sandrasica* ve *F. mughlae*'deki Felamedin konsantrasyonları aşağıda belirtilmektedir.

Ferulago sandrasica kök için
hesaplama:

$$Y = 22,59x + 88,09$$

$$x = 551,926 \mu\text{g/ml}$$

$$x = \% \mathbf{2.9}$$

Ferulago sandrasica herba için
hesaplama:

$$Y = 22,59x + 88,09$$

$$x = 18,329 \mu\text{g/ml}$$

$$x = \% \mathbf{2.5}$$

Ferulago mughlae kök için
hesaplama:

$$Y = 22,59x + 88,09$$

$$x = 514,94 \mu\text{g/ml}$$

$$x = \% \mathbf{2.7}$$

Ferulago mughlae herba için
hesaplama:

$$Y = 22,59x + 88,09$$

$$x = 160,514 \mu\text{g/ml}$$

$$x = \% \mathbf{0,816}$$

Felamedin dedektöre linear bir cevap vermiştir.

Elde edilen sonuçlar Felamedin'in kromatogramlarda vermiş olduğu piklerin yüksekliği ve alanı ile tutarlıdır.

3.3.4. Uçucu Yağ Analiz Sonuçları

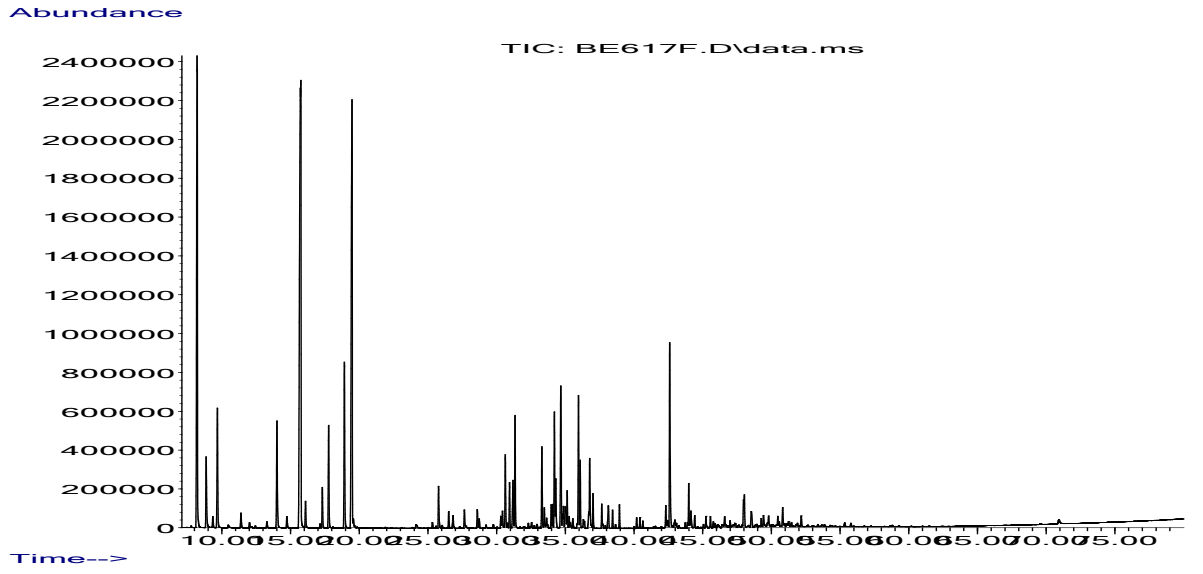
Materyal ve Metot kısmında belirtilen yöntemle göre elde edilen uçucu yağ miktarı aşağıdaki çizelgede verilmiştir:

Çizelge 3.10, Uçucu Yağ Eldesinde Kullanılan Kısımlar ve Elde Edilen Uçucu Yağ Miktarları

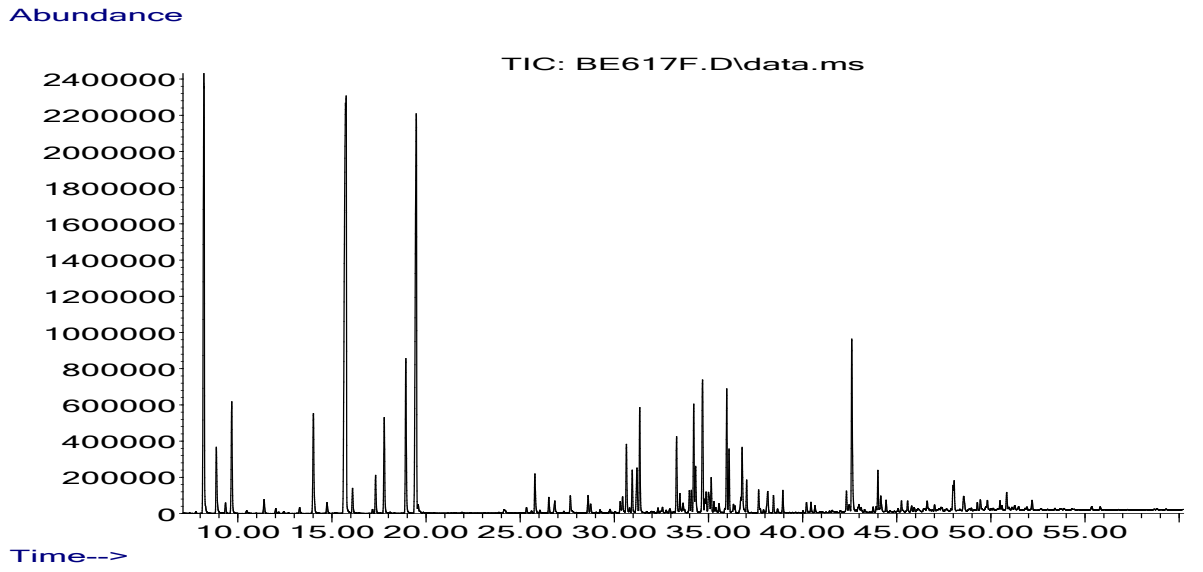
Kısım	<i>F. sandrasica</i>			<i>F. mughlae</i>		
	Materyal (g)	Uçucu yağ miktarı (ml)	%	Materyal (g)	Uçucu yağ miktarı (ml)	%
Meyva	-	-	-	78	2	2,564
Toprak üstü	-	-	-	30	0,05	0,17
Kök	47,91	0,05	0,11	60,41	0,05	0,09

Elde edilen yağların içinde bulunan uçucu bileşenler GC ve GC-MS yöntemiyle incelenmiş ve yapıları ortaya koyulmuş ve sonuçlar aşağıdaki çizelgelerde verilmiştir (**Çizelge 3.11, - Çizelge 3.12,**).

3.3.4.1. *F. sandrasica* (kök)



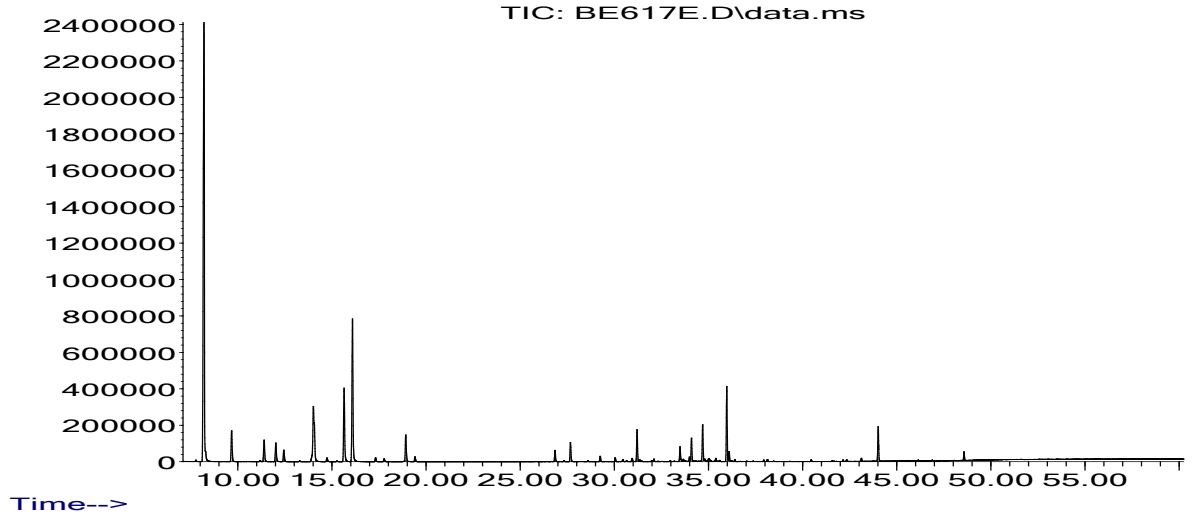
Şekil 3.71, *F. sandrasica* Köklerinden Elde Edilen Uçucu Yağın GC Spektrumu



Şekil 3.72, *F. sandrasica* Köklerinden Elde Edilen Uçucu Yağın GC Spektrumu

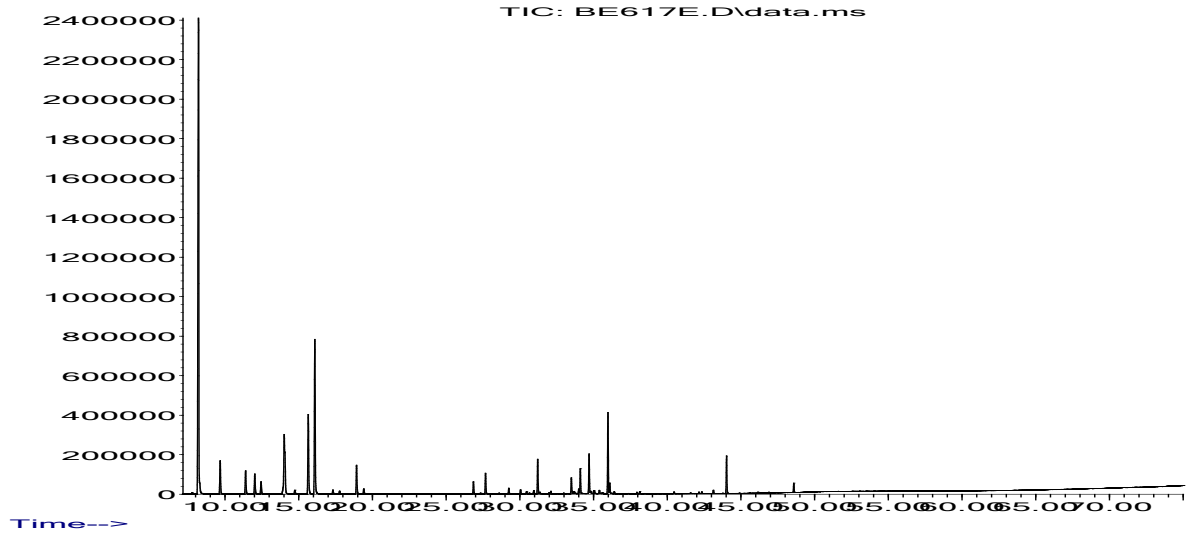
3.3.4.2. *F. mughlae* (meyva)

Abundance



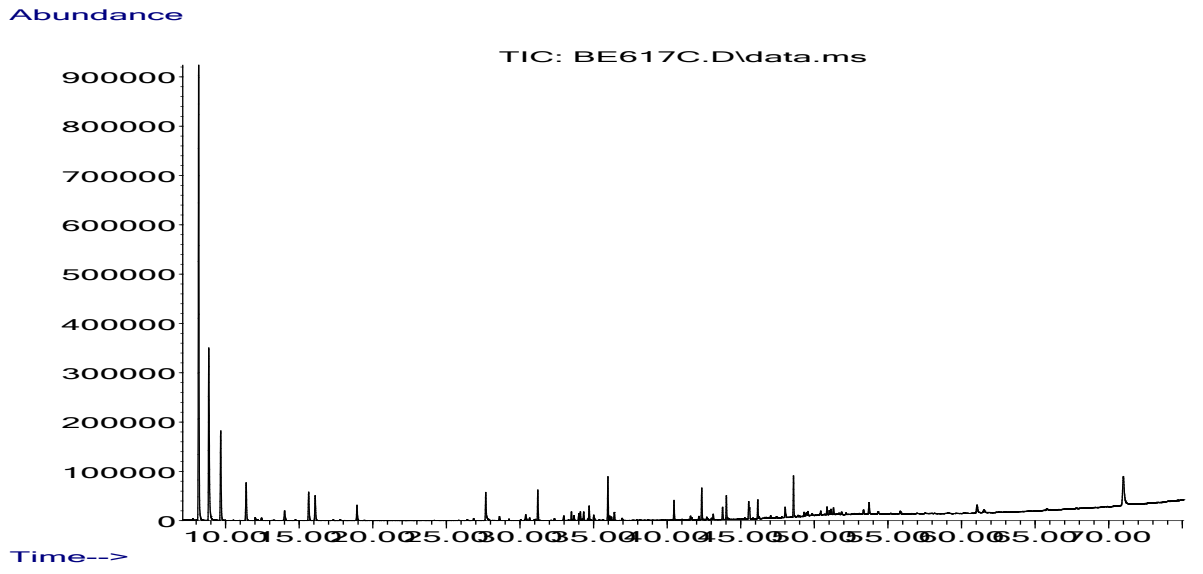
Şekil 3.73, *F. mughlae* Meyvalarından Elde Edilen Uçucu Yağın GC Spektrumu

Abundance



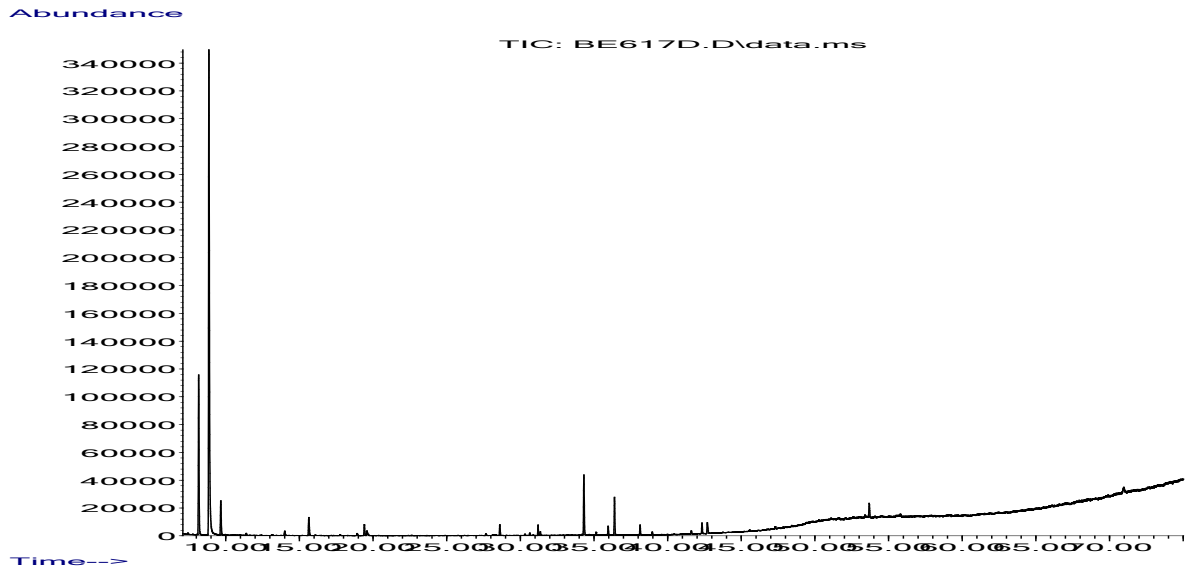
Şekil 3.74, *F. mughlae* Meyvalarından Elde Edilen Uçucu Yağın GC Spektrumu

3.3.4.3. *F. mughlae* (herba)

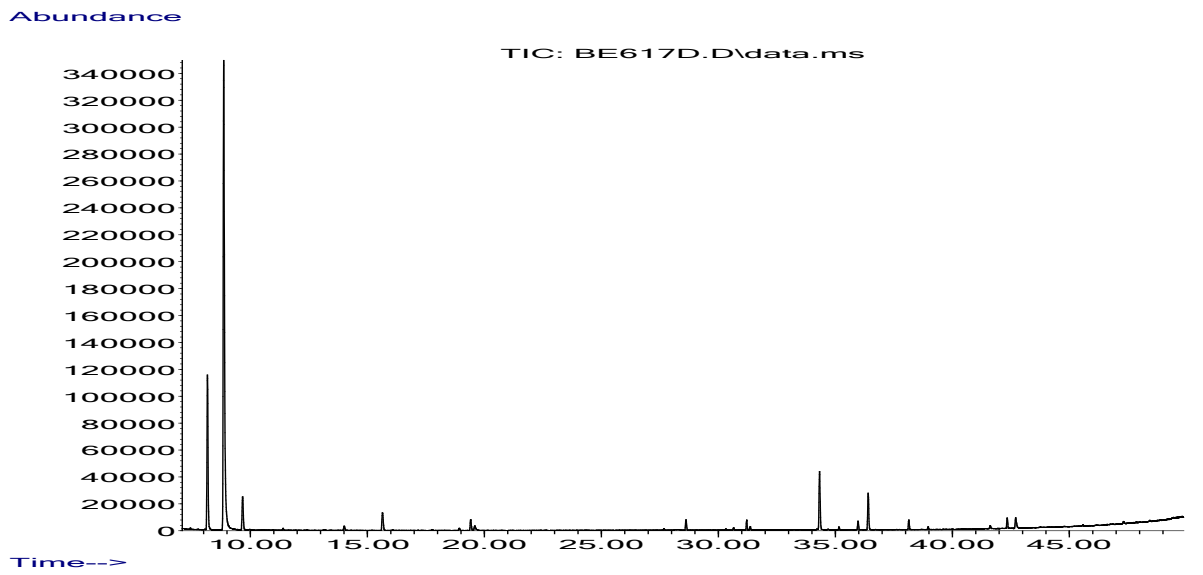


Şekil 3.75, *F. mughlae* Herbalarından Elde Edilen Uçucu Yağın GC Spektrumu

3.3.4.4. *F. mughlae* (kök)



Şekil 3.76, *F. mughlae* Köklerinden elde edilen uçucu yağın GC spektrumu



Şekil 3.77, *F. mughlae* Köklerinden Elde Edilen Uçucu Yağın GC Spektrumu

Çizelge 3.11, *F. sandrasica* Köklerinden Elde Edilen Uçucu Yağların Bileşiminde Bulunduğu Belirlenen Uçucu Bileşikler ve Miktarları

RRI	Bileşik	%
1032	α -pinen	15,6
1072	α -fenken	0,3
1076	kamfen	2,6
1093	hekzanal	0,1
1118	β -pinen	0,3
1132	sabinen	0,1
1151	δ -4-karen	tr
1159	δ -3-kanen	0,1
1174	mirsen	2,8
1188	α -terpinen	0,2
1203	limonen	28,9
1218	β -fellandren	0,6
1244	2-pentil furan	0,1
1246	(Z)- β -osimen	0,8
1255	γ -terpinen	1,9
1266	(E)- β -osimen	tr
1280	<i>p</i> -simen	2,8
1290	terpinolen	13,9
1294	1,2,4-trimetil benzen	0,1
1452	α , <i>p</i> -dimetilsitren	0,8
1468	<i>trans</i> -1,2-limonen epoksit	0,3
1479	δ -elemen	0,3
1497	α -kopaen	0,2
1532	kamfor	0,3
1538	<i>trans</i> -krizantenil asetat	0,2
1591	fensil alkol	1,3
1598	kamfen hidrat	0,1
1600	β -elemen	0,6
1612	β -karyofilen	0,8
1614	karvakrol metil eter	1,3
1684	Isoborneol	1,3
1683	<i>trans</i> -verbenol	0,2
1687	α -humulen	0,3
1704	γ -murolen	0,2
1706	α -terpineol	1,8
1707	δ -selinen	0,3
1719	borneol	0,8
1726	germakren D	1,4
1742	β -selinen	0,3
1744	α -selinen	0,3
1751	karvon	0,1
1773	δ -kadinen	1,6

1776	γ -kadinen	0,9
1779	(E,Z)-2,4-dekadienal	0,1
1786	ar-kurkumen	0,3
1796	selina-3,7(11)-dien	0,4
1807	α -kadinen	0,4
1827	(E,E)-2,4-dekadienal	0,4
1849	kalamenen	0,5
1864	p-simen-8-ol	0,2
1878	2,5-dimetoksi-p-simen	0,3
1918	β -kalakoren	tr
1941	α -kalakoren	0,1
1945	1,5-epoksi-salviyal(4)14-en	0,2
2008	karyofilen oksit	0,3
2019	2,3,6-trimetilbenzaldehit	3,2
2037	salviyal-4(14)-en-1-on	0,1
2071	humulen epoksit-II	0,1
2073	β -karyofilen alkol	0,1
2080	kubenol	0,6
2080	junenol (=ödezm-4(15)-en-6-ol)	0,2
2096	elemol	0,1
2130	salviyadienol	0,2
2144	spatulenol	0,1
2209	t-murolol	0,1
2255	α -kadinol	0,5
2256	kadalen	0,2
2269	Goa-6,10(14)-dien-4 β -ol	0,2
2369	ödezm-4(15),7-dien-4 β -ol	0,2
	Toplam	96,0
	Monoterpen hidrokarbonları	70,9
	Oksijenli monoterpenler	7,9
	Seskiterpen hidrokarbonları	9,1
	Oksijenli seskiterpenler	3
	Diğerleri	5,1

Çizelge 3.12, *F. mughlae* Meyva, Herba ve Köklerinden Elde Edilen Uçucu Yağların Bileşiminde Bulunduğu Belirlenen Uçucu Bileşikler ve Miktarları

RRI	Bileşik	% meyva	% herba	% kök
1032	α -pinen	53.0	48.5	37.3
1076	kamfen	2.4	10.6	9.1
1118	β -pinen	1.8	4.8	-
1132	sabinen	1.4	-	-
1151	δ -4-karen	0.8	-	-
1174	mirsen	3.9	1.3	1.6
1176	α -fellandren	3.4	-	-
1188	α -terpinen	0.3	-	-
1203	limonen	6.0	3.0	5.3
1218	β -fellandren	11.0	2.4	-
1246	(Z)- β -osimen	0.2	-	-
1255	γ -terpinen	0.2	-	tr
1280	<i>p</i> -simen	1.5	1.2	0.8
1290	terpinolen	0.3	-	3.4
1294	1,2,4-trimetil benzen	-	-	2.8
1479	δ -elemen	0.9	-	-
1497	α -kopaen	0.9	1.2	-
1532	kamfor	-	-	2.9
1549	β -kubeben	0.3	-	-
1571	<i>trans-p</i> -menti-2-en-1-ol	0.2	-	-
1586	pinokarvon	-	0.8	-
1591	bornil asetat	-	-	1.2
1600	β -elemen	0.2	-	-
1612	β -karyofilen	1.8	2.4	3.6
1638	<i>cis-p</i> -menti-2-en-1-ol	0.1	-	-
1670	<i>trans</i> -pinokarveol	-	0.6	-
1683	<i>trans</i> -verbenol	-	0.7	-
1687	α -humulen	0.7	0.6	-
1704	γ -murolen	-	tr	-
1707	δ -selinen	1.2	0.6	-
1719	borneol	-	0.8	9.5
1726	germakren D	1.8	1.1	-
1742	β -selinen	-	0.4	-
1773	δ -kadinen	3.0	2.1	1.5
1776	γ -kadinen	0.6	0.1	-
1786	kessan	-	-	8.0
1854	germakren-B	-	-	4.0
1878	2,5-dimetoksi- <i>p</i> -simen	-	-	1.5
1941	α -kalakoren	-	1.0	-
2008	karyofilen oksit	-	2.7	3.7
2019	2,3,6-trimetilbenzaldehit	-	-	3.7

2071	humulen epoksit-II	-	1.0	-
2080	1,10- <i>diepi</i> -kubenol	1.6	1.6	-
2131	hekzahidrofarneşil aseton	-	0.7	-
2144	spatulanol	-	1.0	-
2161	murola-4,10(14)-dien-1-ol	-	1.2	-
2256	kadalen	-	0.8	-
2264	alismol	-	2.6	-
2269	goa-6,10(14)-dien-4 β -ol	0.4	-	-
2900	nonakozan	-	1.0	-
2931	hekzadekanoik asit	-	3.1	-
	Toplam	99.9	99.9	99.9
	Monoterpen hidrokarbonları	86,2	71,8	57,5
	Oksijenli monoterpenler	0,3	2,9	13,6
	Seskiterpen hidrokarbonları	11,4	10,3	17,1
	Oksijenli seskiterpenler	2,0	10,1	3,7
	Yağ asidi	-	3,1	-
	Diğerleri	-	1,7	8,0

RRI: n-alkanlara karşı hesaplanan relatif retansiyon indisleri

Tr: Eser miktarda (Trace)

%: FID verilerinden hesaplanmıştır

3.4. Biyoaktivite Çalışmalarına İlişkin Bulgular

3.4.1. Antibakteriyel ve Antifungal Aktivite Sonuçları

Bu çalışma *F. sandrasica* ve *F. mughlae* türlerinin toprak üstü ve toprak altı kısımlarında yapılmıştır. Bazı kısımların metanol, bazı kısımların ise sulu ekstraktları hazırlanmış, toprak üstü kısımları, kök ve meyvaların uçucu yağları da çalışmaya dahil edilmiştir.

F. sandrasica ve *F. mughlae*'nin toprak üstü ve toprak altı kısımlarının ölçülen inhibisyon zon çapları aşağıdaki çizelgede verilmektedir.

Çizelge 3.13, Antibakteriyel Aktivite Çalışma Sonucunda Oluşan İnhibisyon Zonları

<i>F. mughlae</i> kök MeOH					
	Ekstre konsantrasyonları, µg/ml				
Standart Suşlar	5000	2500	1250	625	312.5
<i>E.coli</i> ATCC 25922	*	*	*	*	*
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 27853	*	*	*	*	*
<i>S. aureus</i> ATCC 25923	20,20,21	17,16,17	15,14,12	10,9,10	*
<i>Streptococcus pyogenes</i> ATCC 19615	*	*	*	*	*
<i>Enterococcus faecium</i> NJ-1 ATCC	*	*	*	*	*
<i>Haemophilus influenza</i> ATCC 4447	*	*	*	*	*
<i>Bacillus cereus</i> ATCC 11778	11,11,12	9,9,8	*	*	*
<i>Bacillus subtilis</i> ATCC 6633	*	*	*	*	*

<i>F. sandrasica</i> herba MeOH					
	Ekstre konsantrasyonları, µg/ml				
Standart Suşlar	5000	2500	1250	625	312.5
<i>E.coli</i> ATCC 25922	*	*	*	*	*
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 27853	*	*	*	*	*
<i>S. aureus</i> ATCC 25923	25,23,25	21,19,20	17,16,17	12,11,12	*
<i>Streptococcus pyogenes</i> ATCC 19615	*	*	*	*	*
<i>Enterococcus faecium</i> NJ-1 ATCC	*	*	*	*	*
<i>Haemophilus influenza</i> ATCC 4447	*	*	*	*	*
<i>Bacillus cereus</i> ATCC 11778	*	*	*	*	*
<i>Bacillus subtilis</i> ATCC 6633	*	*	*	*	*

<i>F. mughlae</i> herba MeOH					
	Ekstre konsantrasyonları, µg/ml				
Standart Suşlar	5000	2500	1250	625	312.5
<i>E.coli</i> ATCC 25922	*	*	*	*	*
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 27853	*	*	*	*	*
<i>S. aureus</i> ATCC 25923	24,23,21	20,20,18	14,14,13	*	*
<i>Streptococcus pyogenes</i> ATCC 19615	*	*	*	*	*
<i>Enterococcus faecium</i> NJ-1 ATCC	*	*	*	*	*
<i>Haemophilus influenza</i> ATCC 4447	23,21,21	15,14,12	*	*	*
<i>Bacillus cereus</i> ATCC 11778	*	*	*	*	*
<i>Bacillus subtilis</i> ATCC 6633	*	*	*	*	*

<i>F. mughlae</i> herba Sulu ekstre					
	Ekstre konsantrasyonları, µg/ml				
Standart Suşlar	5000	2500	1250	625	312.5
<i>E.coli</i> ATCC 25922	*	*	*	*	*
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 27853	*	*	*	*	*
<i>S. aureus</i> ATCC 25923	24,23,24	22,22,21	16,17,16	10,9,9	*
<i>Streptococcus pyogenes</i> ATCC 19615	*	*	*	*	*
<i>Enterococcus faecium</i> NJ-1 ATCC	*	*	*	*	*
<i>Haemophilus influenza</i> ATCC 4447	17,17,18	13,12,12	9,9,8	*	*
<i>Bacillus cereus</i> ATCC 11778	*	*	*	*	*
<i>Bacillus subtilis</i> ATCC 6633	*	*	*	*	*

<i>F. sandrasica</i> kök MeOH					
	Ekstre konsantrasyonları, µg/ml				
Standart Suşlar	5000	2500	1250	625	312.5
<i>E.coli</i> ATCC 25922	*	*	*	*	*
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 27853	*	*	*	*	*
<i>S. aureus</i> ATCC 25923	18,17,17	14,13,14	8,8,9	*	*
<i>Streptococcus pyogenes</i> ATCC 19615	*	*	*	*	*
<i>Enterococcus faecium</i> NJ-1 ATCC	15,16,15	13,14,14	9,9,8	*	*
<i>Haemophilus influenza</i> ATCC 4447	*	*	*	*	*
<i>Bacillus cereus</i> ATCC 11778	*	*	*	*	*
<i>Bacillus subtilis</i> ATCC 6633	*	*	*	*	*

*: İnhibisyon zonu yok

Tüm ekstreler sadece *S. aureus* ATCC 25923 suşuna karşı inhibisyon zonu oluştururken Gram (-) basil olan *E. coli* ATCC 25922 ve *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853'a, Gram (+) kok olan *Streptococcus pyogenes* ATCC 19615 ve Gram (+) basillerden *Bacillus subtilis* ATCC 6633' e karşı tüm ekstrelerde herhangi bir inhibisyon zonu gözlenmedi. Gram (+) basillerden *Bacillus cereus* ATCC 117782'a karşı *F. mughlae* kök MeOH ekstrelerinin 5000 ve 2500 µg/ml dozunda inhibisyon zonu gözlemlendi. *F. mughlae* herba sulu ve *F. mughlae* herba MeOH ekstrelerinin *S. aureus* ATCC 25923 dışında Gram (-) kokobasil olan *Haemophilus influenza* ATCC 4447'de de inhibisyon zonu oluşturduğu gözlenirken, *F. sandrasica* kök MeOH ekstresi *Enterococcus faecium* NJ-1 ATCC'de benzer olarak inhibisyon zonu oluşturmuştur.

F. sandrasica ve *F. mughlae* türlerinin meyva, toprak üstü kısım ve köklerinden elde edilen uçucu yağlarının biyootografi yöntemi kullanılarak antibakteriyel etkileri incelenmiştir. İnhibisyon zonları kırmızı bir arka plana karşı soluk lekeler olarak aşağıda görünmektedir.

**1****2****3****4****5**

1: *F. sandrasica* kök, Vanilin/H₂SO₄ reaktifi

2: *F. sandrasica* kök, 366 nm

3: *F. sandrasica* kök, 254 nm

4: *Staphylococcus aureus* ATCC 6538

5: *Candida albicans* ATTC 90028

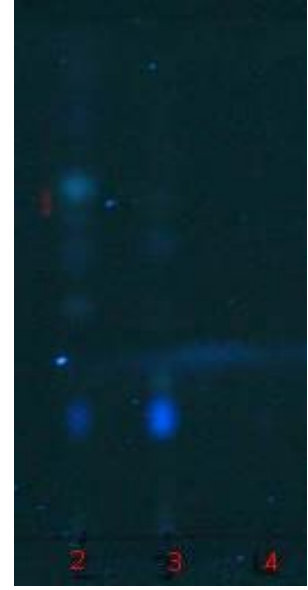
F. sandrasica köklerinden elde edilen uçucu yağ *Staphylococcus aureus* (ATCC 6558) ve *Candida albicans* (ATCC 90028)'a karşı etkili etkin bileşikler içerir fakat bu uçucu yağ *Escherichia coli* (NRRL B-3008) suşuna karşı iyi aktiviteye sahip değildir.



1



2



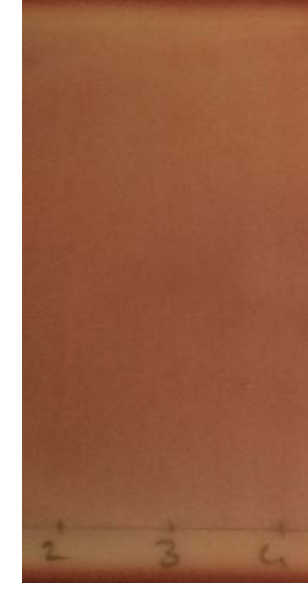
3



4



5



6

1: *F. mughlae* toprak üstü kısım, Vanilin/H₂SO₄ reaktifi

2: *F. mughlae* kök, 366 nm

3: *F. mughlae* meyva, 254 nm

4: *Staphylococcus aureus* ATCC

5: *Candida albicans* ATCC 90028

6: *Escherichia coli* NRRLB-3008

Biyootografi yöntemiyle *F. mughlae*'nin antimikrobiyal aktivite çalışmasının sonuçları toprak üstü kısımların ve meyvaların uçucu yağlarının *Staphylococcus aureus* (ATCC 6558)'a karşı antibakteriyel bileşikler içerdiğini göstermiştir, ancak *Candida albicans* (ATCC 90028) ve *Escherichia coli* (NRRL B-3008) suşlarına karşı iyi aktivite göstermemiştir. Köklerin uçucu yağları ise *Staphylococcus aureus* (ATCC 6558), *Candida albicans* (ATCC 90028) ve *Escherichia coli* (NRRL B-3008) suşlarına karşı herhangi bir antimikrobiyal aktiviteye sahip değildir.

3.4.2. Afrodizyak Aktivite Sonuçları

Çalışmada kullanılan materyal ve elde edilen liyofilize toz miktarları aşağıda verilmektedir.

Çizelge 3.14, Afrodizyak Aktivite Çalışmasında Kullanılan Liyofilize Toz Miktarları

Kısım	<i>F. mughlae</i>		
	Materyal (g)	Ekstre miktarı (g)	Elde edilen gevşeme (%)
Toprak üstü kısım	104,7294	3,0816	59,375
Kök	50,8207	2,3319	97,8

Detayları materyal ve metotlar kısmında verilen çalışmanın sonucunda liyofilize herba ve kök ekstrelerinin sırasıyla %59,375 ve %97,8 gevşeme sağladığı bulunmuştur. Kumarinlerin köklerde genellikle daha fazla miktarda bulunduğu bilindiğinden, bu husus kumarinlerin miktarına atfedilebilir.

3.4.3. Antikanser Aktivite Sonuçları

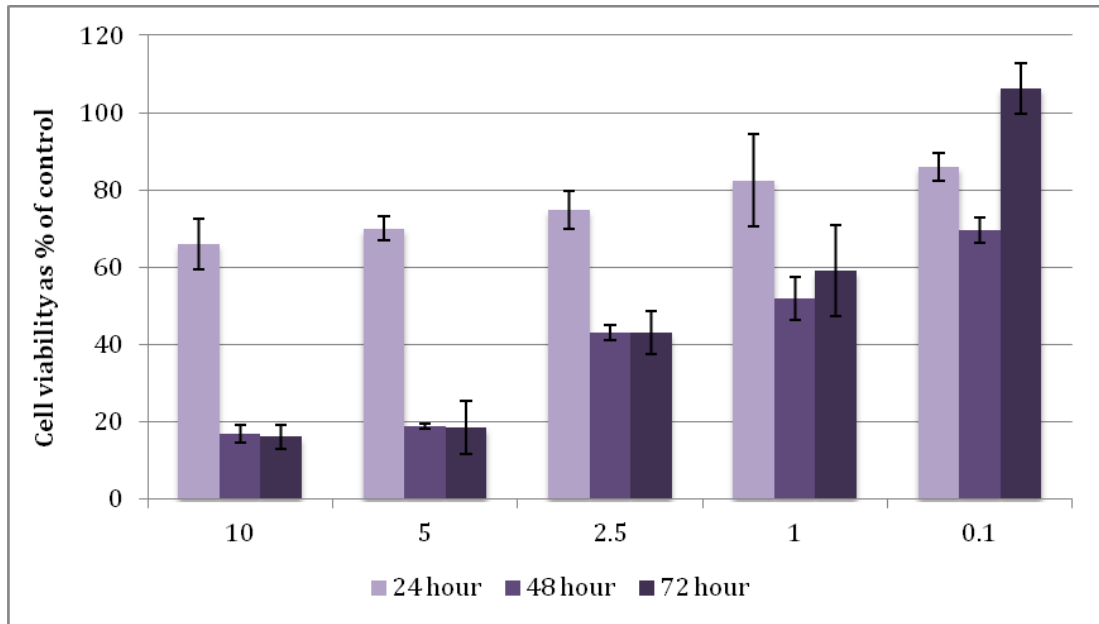
Çalışmada kullanılan materyal ve elde edilen liyofilize toz miktarları aşağıda verilmektedir.

Çizelge 3.15, Antikanser Aktivite Çalışmasında Kullanılan Liyofilize Toz miktarları

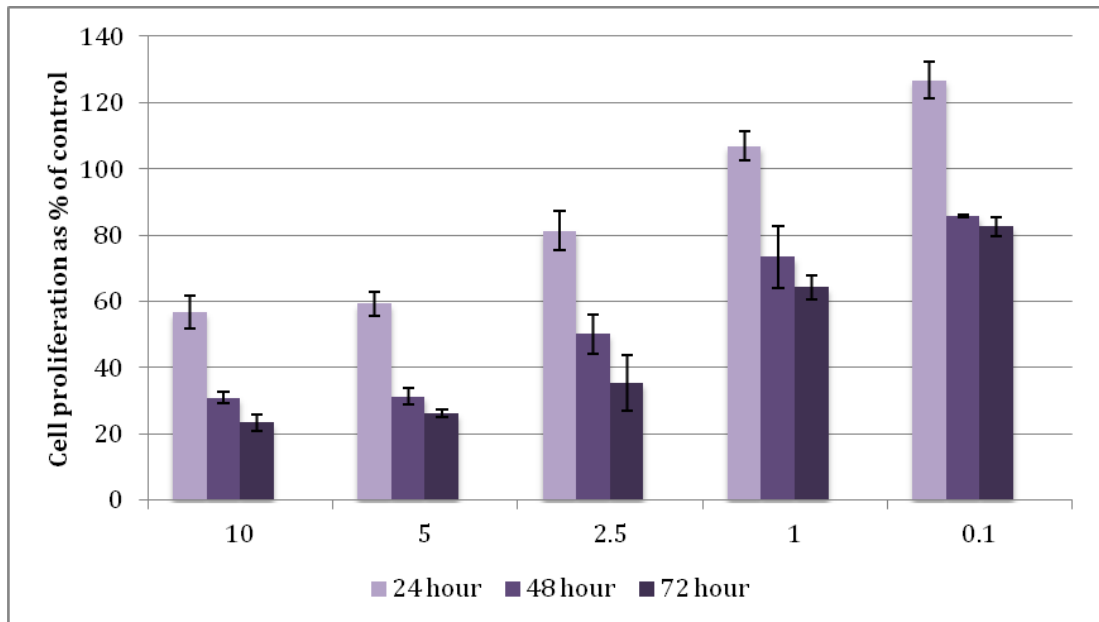
Kısım	<i>F. mughlae</i>	
	Materyal (g)	Ekstre miktarı (g)
Toprak üstü kısım	104,7294	3,0816
Kök	50,8207	2,3319

Bu çalışmada liyofilize edilmiş *F. mughlae* ekstrelerinin farklı konsantrasyonlarda PC-3 insan prostat karsinoma hücreleri ve SW-480 insan kolorektal karsinoma hücreleri üzerine antiproliferatif etkileri incelenmiştir. Hücre canlılığı 24, 48 ve 72 saat süre ile ölçülmüştür. Bu ölçümün sonuçları aşağıda verilmektedir (**şekil 3.78, - 3.79, - 3.80, - 3.81,**).

3.4.3.1. PC3- Prostat karsinoma hücreleri

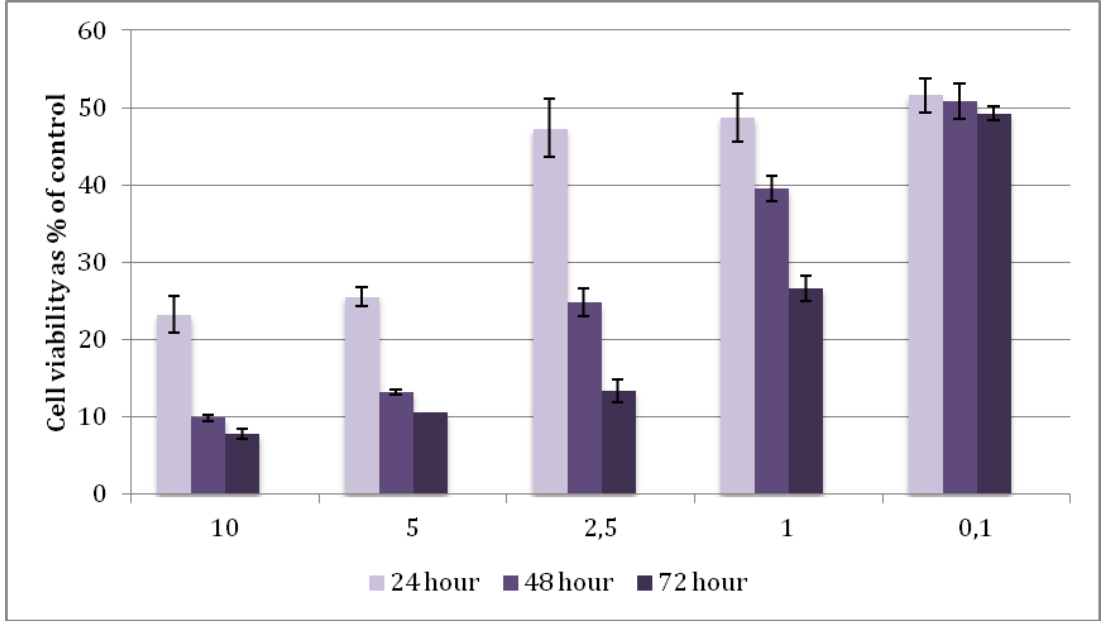


Şekil 3.78, *F. mughlae* Herba Ekstresinin İnsan PC3 Prostat Karsinoma Hücreleri Üzerindeki Antiproliferatif Etkisi. 10-0.1 mg/ml aralığında değişen konsantrasyonlar uygulanmış ve sonuçlar ortalama $\pm$ standart sapma olarak ifade edilmiştir.

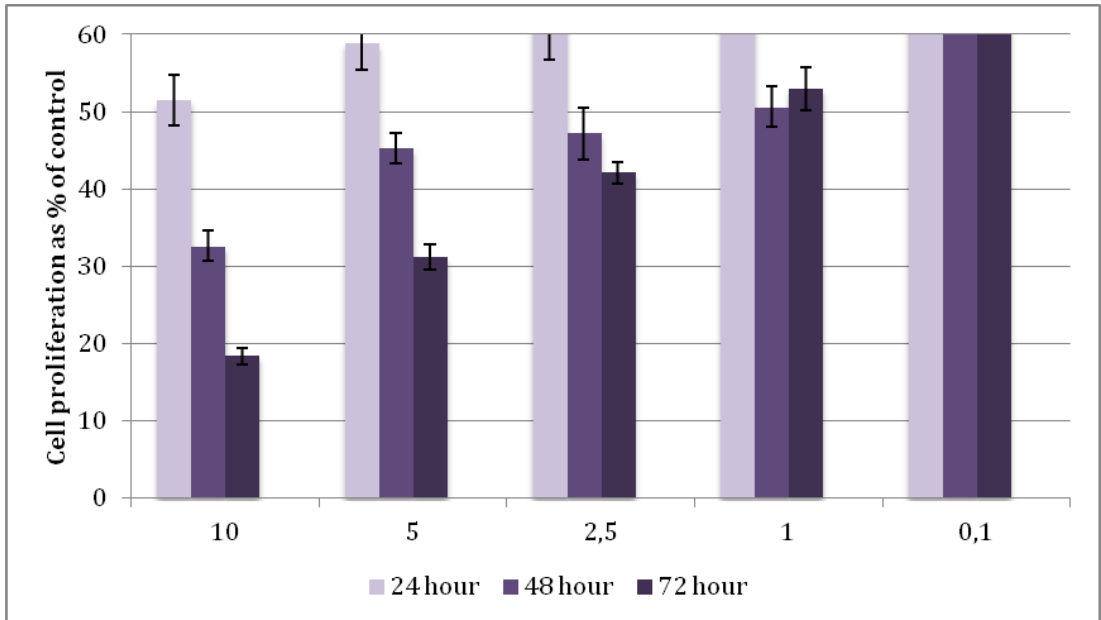


Şekil 3.79, *F. mughlae* Kök Ekstresinin İnsan PC3 Prostat Karsinoma Hücreleri Üzerindeki Antiproliferatif Etkisi. 10-0.1 mg/ml aralığında değişen konsantrasyonlar uygulanmış ve sonuçlar ortalama $\pm$ standart sapma olarak ifade edilmiştir.

3.4.3.2. SW480- Kolon karsinoma hücreleri



Şekil 3.80, *F. mughlae* Herba Ekstresinin İnsan SW480 Kolon Karsinoma Hücreleri Üzerindeki Antiproliferatif Etkisi. 10-0.1 mg/ml aralığında değişen konsantrasyonlar uygulanmış ve sonuçlar ortalama $\pm$ standart sapma olarak ifade edilmiştir.



Şekil 3.81, *F. mughlae* Kök Ekstresinin İnsan SW480 Kolon Karsinoma Hücreleri Üzerindeki Antiproliferatif Etkisi. 10-0.1 mg/ml aralığında değişen konsantrasyonlar uygulanmış ve sonuçlar ortalama $\pm$ standart sapma olarak ifade edilmiştir.

Grafiklerde de görüldüğü üzere PC-3 insan prostat karsinoma hücreleri ve SW-480 insan kolorektal karsinoma hücreleri 5×10^4 hücre/ml'de tohumlanmıştır. 24, 42 ve 72 saat boyunca SW-480 hücre hattı için toprak üstü kısımları ve kökleri, PC-3 hücre hattı için de toprak üstü kısımları ve kökleri örneği gibi *F. mughlae*'nin farklı konsantrasyonlarına bakılmıştır. Veriler, dört bağımsız deneyden üç seri gerçekleştirilmiştir.

4. TARTIŞMA

Çalışma *Ferulago* cinsinin 2 türü; *F. sandrasica* ve *F. mughlae* üzerinde yapılmıştır. Türlerin morfolojik ve anatomik yapıları, toprak üstü ve toprak altı organlarından hazırlanan ekstrelerin kimyasal yapısı ve biyolojik aktiviteleri incelenmiştir.

4.1. Morfolojik Çalışmalar

Türkiye ve Doğu Ege Adaları Florasında iki türün morfolojik karakterler açısından farklılıkları tespit edilmiş ve genel olarak benzer olduğu bilgisi yer almakta olup çalışmamız da bunu doğrulamaktadır.

4.2. Anatomik Çalışmalar

F. sandrasica ve *F. mughlae* türleri anatomik özelliklerine bakılarak birbirinden kolaylıkla ayrılabilenekte olup çalışmamız da bunu doğrulamaktadır.

4.3. Teşhis Reaksiyonları

Türlerin toprak üstü ve toprak altı kısımları üzerinde alkaloit, kardiyooaktif heterozit, saponozit, flavonozit, antosiyanozit, siyanogenetik heterozit, tanen,

antrasenozit, kumarin ve uçucu yağ için teşhis reaksiyonları kullanılarak değişik organlarda bu maddelerin bulunup bulunmadığı incelenmiştir.

Keller Kiliani reaksiyonunun pozitif sonuç vermesi numunede bulunabilecek kardiyoaktif heterozitlerin ozlarının 2-dezoksi oz şeklinde olduğunu göstermektedir. Baljet reaksiyonunu kardenolitler vermekte olup negatif sonuç numunede kardiyoaktif heterozitlerin bulunmadığını göstermektedir.

%10'luk NH_3 , Bazik kurşun asetat ve sulu FeCl_3 ile pozitif sonuçlar elde edilmiş ancak Siyanidin reaksiyonu negatif sonuç vermiştir. Bu da pozitif sonuçların flavonozitlerden değil de bileşimde bulunan diğer fenolik bileşiklerden ileri geldiğini düşündürmektedir.

Tanırma reaksiyonları sonucu toprak üstü ve toprak altı kısımların tanen içerdiği anlaşılmış olup bromlu su ve Stiasny reaksiyonlarının negatif sonuç vermesi kateşik tanen taşımadığını göstermektedir.

Çalışmamızda türlerin hem toprak üstü hem de toprak altı kısımlarında kumarin ve uçucu yağa rastlanmıştır. Bunun dışında uygulanan tanıma reaksiyonları sonucunda alkaloit, saponozit, antosiyanozit, siyanogenetik heterozit ve antrasenozit içermedikleri anlaşılmıştır.

4.4. Uçucu Yağ Analizi

F. sandrasica türünün köklerinden, *F. mughlae* türünün ise kök, herba ve meyvalarından Clevenger aparatı ile elde edilen uçucu yağların bileşimi GC ve GC-MS yöntemiyle incelenmiştir.

Aşağıdaki çizelgede uçucu yağların bileşimindeki belirlenen ve belirlenmeyen maddelere ilişkin yüzdeler verilmektedir (**Çizelge 4.1.**). Uçucu yağlarda eser

miktarda bulunan maddeler de belirlenemeyen yüzde miktarlara dahil edilmiştir.

Çizelge 4.1, Uçucu Yağlardan Tanımlanabilen ve Tanımlanamayan Bileşenlerin Yüzde Miktarları

<i>Ferulago</i> türü	Belirlenen miktar (%)			Belirlenemeyen miktar (%)		
	meyva	toprak üstü kısım	kök	meyva	toprak üstü kısım	kök
<i>F. sandrasica</i>	-	-	96,0	-	-	4,0
<i>F. mughlae</i>	99,9	99,9	99,9	0,1	0,1	0,1

Uçucu yağ bileşimleri her iki türde farklı olup, aynı türün değişik organlarında bile farklılık bulunmaktadır. Aşağıdaki çizelgede (**Çizelge 4.2,**) uçucu yağın ana bileşenlerinin miktarı özetlenmiştir.

Çizelge 4.2, Uçucu Yağın Ana Bileşenleri ve Miktarı

Tür	Majör Madde	Miktar (%)
<i>F. sandrasica</i>		
Kök	limonen	28,9
	α -pinen	15,6
	terpinolen	13,9
<i>F. mughlae</i>		
Kök	α -pinen	37,3
	borneol	9,5
	kamfen	9,1
	kessan	8,0
Toprak üstü kısım	α -pinen	48,5
	kamfen	10,6
Meyva	α -pinen	53,0
	β -fellandren	11,0

Organoleptik kontrolde farklı olduğu saptanan uçucu yağın bileşimi GC-MS analizi bulgularıyla da desteklenmiştir.

Cinsteki diğer türlerle karşılaştıracak olursak, α -pinen hemen hemen tüm türlerde bulunan majör bileşendir. Hatta bu bileşenin bu cins kemotaksonomik belirteç olduğu da ileri sürüldüğünden, çalışma konumuzu oluşturan türlerde bulunması şaşılacak bir şey değildir. β -fellandren ve

limonen de yine çeşitli türlerde bulunan majör maddelerdendir. Ancak *F. sandrasica* köklerinde bulunan terpinolen ve *F. mughlae* köklerinden elde edilen uçucu yağda bulunan kessan ve toprak üstü kısımlarından elde edilen yağda bulunan kamfen diğer türlerde majör bileşen olarak yer almamaktadır. Bu da türlerimizle yaptığımız çalışma sonucu elde ettiğimiz önemli bir bulgu olarak literatüre katkı sağlayabilir.

4.5. Yüksek Basınç Sıvı Kromatografisi (YBSK)- Miktar Tayinleri

F. sandrasica ve *F. mughlae*'nin toprak altı ve toprak üstü kısımlarından elde edilen metanol ekstresi Felamedin standardı kullanılarak ekstre standart ilave yöntemi ile incelenmiştir. Buna dayanarak kromatogramlarda maddelerin bağıl tutuş zamanları ile pik alanı artışları dikkate alınarak yorum yapılmıştır. Miktar tayini eksternal standart yöntemi ile yapılmış olup Felamedin için kalibrasyon eğrisi çizilmiştir (**Şekil 3.70,**). Böylece metanol ekstresinde elimizde bulunan standartlara göre Felamedin maddesinin majör bileşen olarak bulunduğu ortaya konmuştur.

4.6. Biyoaktivite Çalışmaları

4.6.1. Antibakteriyel Aktivite

Türlerin toprak üstü kısımlarının ve köklerinin çeşitli ekstrelerinin ve ayrıca uçucu yağlarının etkileri incelenmiş olup, sonuçlar çizelgede gösterilmiştir (**Çizelge 3.13,**).

4.6.2. Afrodisyak Aktivite

Ferulago türlerinin ve “Çakşır” adıyla bilinen diğer cinslerde yer alan türlerin (*Ferula* L., *Peucedanum* L., *Prangos* Lindley) halk arasında benzer amaçlarla kullanıldığı bilinmektedir. Piyasada çeşitli preparatları ve toz halinde köklerinin de satılmakta olduğu da bildirilmektedir. Ancak bu türler üzerinde yapılan çok fazla bilimsel çalışma yoktur. Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Farmasötik Botanik Anabilim Dalı’nda yapılan bir doktora çalışmasında (Erdurak, 2003) *F. isaurica* ve *F. syriaca* türlerinin viagra adlı sentetik ilacın etken etken maddesi sildenafil sitrattan daha etkili olduğu ortaya konulmuş ve *F. syriaca* üzerindeki çalışmanın sonuçları Öztürk ve arkadaşları (2012) yayınlanmıştır. Bu çalışma ve bizim gerçekleştirdiğimiz çalışma *Ferulago* türlerinin halk arasındaki söz konusu kullanımını desteklemektedir.

4.6.3. Antikanser Aktivite

Çeşitli *Ferulago* türleri üzerindeki literatür bilgilerine baktığımızda, *Ferulago* türlerinin farklı kısımlarından (çiçekler, yapraklar ve kökler) elde edilen ekstraların ümit verici aktiviteye sahip olduklarını görebiliriz. Ayrıca izoimperatorin, ksantotoksin (Ameen, 2014) ve felamedin (Rosselli ve ark., 2009) gibi çeşitli kumarinlerin sitotoksik özellikleri de çeşitli tümör hücre serileri üzerinde gösterilmiştir. Bu kumarinlerin pek çok *Ferulago* türünde değişen miktarlarda mevcut olduğu bilinmektedir ve çalışma konumuz olan türde de mevcut olabileceklerinden, bu türün kumarin içeriğine bağlı olarak ümit verici bir bitkisel alternatif oluşturabileceği sonucuna varabiliriz. Ancak bu etkilerin altında yatan mekanizmaların ve etkili bileşenin/bileşenlerin tanımlanması gerekmektedir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

5.1. Anatomik-Morfolojik Çalışmalar

Yapılan mikroskobik incelemeler sonucu anatomik özelliklerin ayırıcı karakterleri aşağıdaki çizelgede verilmiştir.

Çizelge 5.1, *F. sandrasica* ve *F. mughlae*'nin Anatomik Özelliklerinin Karşılaştırılması

Kısım	<i>F. sandrasica</i>	<i>F. mughlae</i>
Yaprak		
Yüzeysel kesitte alt ve üst epiderma	Alt ve üst epiderma hücreleri köşeli (Şekil 3.14, - 3.16,)	Alt ve üst epiderma hücreleri köşeli (Şekil 3.40, - 3.42,)
Gövde	Çapı daha küçük, hafif krenat	Çapı daha büyük, düz
Pedisel	Çapı daha küçük	Çapı daha büyük
Işın	Çapı daha küçük	Çapı daha büyük
Pedunkul	Çapı daha küçük	Çapı daha büyük

Mevsimsel koşullar sebebiyle *F. sandrasica*'nın meyvalarının anatomik özellikleri karşılaştırılamamıştır. Bu nedenle sadece *F. mughlae*'nin meyvalarının anatomik özelliklerini belirtecek olursak; dorsal çıkıntılar belirgin, endokarp çevresindeki salgı kanalları sayısı 26-30 civarındadır.

Yapılan makroskobik incelemeler sonucunda organlar tek başına ele alındığında aşağıdaki farklılıkların bulunduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 5.2, *F. sandrasica* ve *F. mughlae*'nin Morfolojik Özelliklerinin Karşılaştırılması

Kısım	<i>F. sandrasica</i>	<i>F. mughlae</i>
Gövde	30-50 cm	60-180 cm
Yapraklar		
Taban yaprakları	Lamina 3(-4) pinnat, 14-16 x 1(-2) cm, tüysüz; loblar şerit şeklinde, 1.5-2 x 0.5 mm, apikulat	Lamina (4-)5 pinnat, 20-60 x 15-40 cm, loblar şerit şeklinde, 5-15(-23) x 0.5-1 mm, mukronat
Çiçek durumu	Çiçek durumu panikül-korimboz; ışınlar 6-7, eşit değil, 2-3.5 cm, yanlar yatay; brakteler triangular-lanseolat, 2-2.5 mm, yapraksı; her umbellulada 8-10 çiçek, meyva sapları 1.5-3 mm, zamanla gelişen; brakteoller lanseolat ve çok küçük	Çiçek durumu panikül-korimboz. Merkezdeki umbellalar 7-14 ışınlı, 5-7(-10) cm, meyva zamanında genellikle yıldız şeklinde; brakteler ovat-lanseolat, 6-10 mm, akuminat, kenarlar zarımsı; meyva sapı zamanla gelişen bir yapıda, 9-15 mm; brakteoller lanseolat, 4-5 mm, kuspilat-akuminat

Mevsimsel koşullar sebebiyle *F. sandrasica*'nın taze meyva örneklerinin toplanamaması nedeniyle morfolojik özellikleri karşılaştırılamamıştır. Bu nedenle sadece *F. mughlae*'nin meyvalarının morfolojik özelliklerini belirtecek olursak; merikarp (ham) eliptik, 7 x 3.5 mm, sırt çizgiler filiform, yan kanatlar 0.5 mm genişliğinde; sırtta ve birleşiminde 16'dan fazla salgı kanalı mevcut.

5.2. Teşhis Reaksiyonları

F. sandrasica ve *F. mughlae*'nin değişik organlarından hazırlanan ekstrelerin tanıma reaksiyonları şöyledir;

Keller Kiliani reaksiyonunu pozitif sonuç vermiştir.

%10'luk NH_3 , Bazik kurşun asetat ve sulu FeCl_3 ile pozitif sonuçlar elde edilmiş ancak Siyanidin reaksiyonu negatif sonuç vermiştir.

Tanım reaksiyonları sonucu toprak üstü ve toprak altı kısımların tanen içerdiği anlaşılmış olup bromlu su ve Stiasny reaksiyonları negatif sonuç vermiştir.

Çalışmamızda türlerin hem toprak üstü hem toprak altı kısımlarında UV_{366} nm'de floresans vermesi ve kendine has kokuya sahip olması nedeniyle kumarin ve uçucu yağa rastlanmıştır. Bunun dışında uygulanan tanıma reaksiyonları sonucunda alkaloit, saponozit, antosiyanozit, siyanogenetik heterozit ve antrasenozit içermedikleri anlaşılmıştır.

5.3. Uçucu Yağ Analizi

F. mughlae köklerinin majör bileşenleri olan borneol toprak üstü kısımda %0,8 olup meyvada bulunmamaktadır. Kessan ise toprak üstü kısımda ve meyvada bulunmamaktadır. Köklerde ve toprak üstü kısımlardaki majör bileşenlerden kamfen ise meyvalarda %2,4 oranında bulunmaktadır. Meyvalardaki majör bileşenlerden β -fellandren ise köklerde ve toprak üstü kısımlarında sırasıyla %0 ve %2,4 oranında bulunmaktadır. Dolayısıyla organların farklı kokulara sahip olması bu sonuçların ışığında şaşırtıcı değildir (**Çizelge 3.12,**).

Her iki türün kök, herba ve meyvalarında farklı miktarlarda α -pinen bulunmaktadır. Uçucu yağ bileşiminin organlara göre neden farklılık gösterdiği bilinmemekte olup gövde ve yaprakların bileşiminin de incelenmesi bir sonuca varılması için yararlı olabilir.

Ferulago türlerinin meyvalarında majör bileşenler 2,3,6-trimetil benzaldehit, mirsen, α -pinen, cis-krizantenil asetat, p-osimen, bornil asetat ve karvakrol

metil eter iken *F. mughlae*'de α -pinen ve β -fellandren; *Ferulago* türlerinin toprak üstü kısmında majör bileşenler β -fellandren, α -fellandren, Z- β -osimen, cis-osimen, α -pinen, L-karvon, 2,4,5-trimetil benzaldehit iken *F. mughlae*'de α -pinen ve kamfen; *Ferulago* türlerinin köklerinde majör bileşenler β -simen ve bornil asetat iken; *F. mughlae*'de α -pinen, borneol, kessan ve kamfen; *F. sandrasica*'da ise α -pinen, limonen, terpinolendir.

5.4. YBSK- Miktar Tayini

YBSK- Kalitatif ve Kantitatif analiz çalışmaları sonucunda metanol ekstresinde Felamedin ekstre standart ilave yöntemiyle çalışılmış, piklerdeki alan büyümesi dikkate alınarak ekstredeki ana bileşen olarak varlığı ortaya konulmuştur. Çalışmamız sonucunda Felamedin yüzdesi *F. sandrasica*'nın kök ve herbasında sırayla 2,9; 2,5 olup *F. mughlae*'nin kök ve herbasında sırayla 2,7; 0,816 bulunmuştur. Literatür bilgileri ile karşılaştırıldığında (Kılıç, 2006) birbirine yakın sonuçlar verdiği gözlenmiştir.

5.5. Biyoaktivite Çalışmaları

Çalışma konumuzu oluşturan *F. sandrasica* ve *F. mughlae* türlerinin çeşitli biyolojik aktivitelere sahip olduğu gösterilmiştir.

5.5.1. Antibakteriyel Aktivite

Biyootografi yöntemiyle *F. mughlae*'nin antimikrobiyal aktivite çalışmasının sonuçları toprak üstü kısımların ve meyvaların uçucu yağlarının *Staphylococcus aureus* (ATCC 6558)'a karşı antibakteriyel bileşikler içerdiğini göstermiştir, ancak *Candida albicans* (ATCC 90028) ve *Escherichia*

coli (NRRL B-3008) suşlarına karşı iyi aktivite göstermemiştir. Köklerin uçucu yağları ise *Staphylococcus aureus* (ATCC 6558), *Candida albicans* (ATCC 90028) ve *Escherichia coli* (NRRL B-3008) suşlarına karşı herhangi bir antimikrobiyal aktiviteye sahip değildir.

5.5.2. Afrodisyak Aktivite

Yapılan çalışmada *F. mughlae*'nin toprak altı ve toprak üstü kısımlarının erektil disfonksiyon üzerindeki etkileri kıyaslanmış ve liyofilize herba ve kök ekstraktlarının sırasıyla %59,375 ve %97,8 gevşeme sağladığı bulunmuştur (**Çizelge 3.14,**). Kumarinlerin köklerde genellikle daha fazla miktarda bulunduğu bilindiğinden ve etkili bileşenlerin bitkide bulunan kumarinler olduğu varsayıldığından, bu husus kumarinlerin köklerde daha çok miktarda bulunmasına atfedilebilir. Bu nedenle bu türün (ve özellikle köklerinin) erektil disfonksiyonda kullanılabileceği ve sentetik ilaçlar için bitkisel bir alternatif oluşturabileceği söylenir.

5.5.3. Antikanser Aktivite

F. mughlae türünün toprak altı kısımlarının ve köklerinin etkileri incelenmiş olup, her iki kısmın hücre çoğalması üzerinde anlamlı derecede etkili olduğu görülmüştür; ancak toprak üstü kısımların etkisi köklere oranla daha kuvvetlidir.

5.6. Öneriler

Yapılan çalışmalar doğrultusunda bitkilerin değişik organlarından elde ettiğimiz ekstraktların aktivite çalışmaları yetersiz olmakla birlikte, aktiviteden

sorumlu olan bileşiğin/bileşiklerin tespit edilmesi halinde, söz konusu bileşiklerin tespit edilmesinden sonra yapılacak olan *in vitro* çalışmaların *in vivo* çalışmalarlarla da desteklenmesi *Ferulago* türlerinin önemini daha iyi şekilde ortaya koyabilecek ve literatüre büyük bir katkıda bulunacaktır.

Sulu ekstrelerinin halk arasında afrodizyak aktivitesi nedeniyle kullanıldığı bilinmektedir. *F. mughlae* türü üzerinde yaptığımız çalışma bitkinin erektil disfonksiyon üzerinde kesinlikle etkili olduğunu ortaya koymuştur. Ancak söz konusu etki sadece liyofilize ekstre üzerinde gerçekleştirilebilmiş, etkiden sorumlu olan bileşenlerin hangileri olduğu tespit edilmemiştir. Bu nedenle söz konusu biyolojik aktiviteden sorumlu olan bileşiklerin tespit edilmesi ve çalışmanın bir kez de bu etken maddelerle yürütülmesi gerekmektedir.

Son zamanlarda ve özellikle İran'lı bazı araştırmacılar çeşitli *Ferulago* türlerinin antikanser aktivitesi üzerinde çalışmalar yapmaktadır. Literatür taraması sonucu ulaştığımız bu bilgiler bizi de benzer bir çalışma yapmaya yönlendirmiştir. Yaptığımız çalışma sonucunda yine *F. mughlae* türünün ümit verici bir biyoaktiviteye sahip olduğu ortaya koyulmuştur. Ancak bu çalışma da bitkinin değişik organlarından elde ettiğimiz ekstrelerle gerçekleştirilmiştir. Bu nedenle aktiviteden sorumlu olan bileşiğin/bileşiklerin tespit edilmesi gerekmektedir.

ÖZET

***Ferulago sandrasica* Peşmen & Quezel Ve *Ferulago mughlae* Peşmen (Apiaceae) Türleri Üzerinde Farmasötik Botanik Yönünden Araştırmalar**

Çalışmamızın amacı Türkiye için endemik olan *F. sandrasica* ve *F. mughlae* türlerinin karşılaştırılmasıdır.

Bu amaçla her iki türün morfolojik ve anatomik özellikleri incelenmiş ve benzerlik veya farklılıkları fotoğraflar ve çizimlerle ortaya konmuştur.

Her iki türün toprak üstü ve toprak altı kısımları ana etken madde grupları açısından incelenmiştir.

Meyva, kök ve toprak üstü kısımların uçucu yağ bileşimleri de incelenmiş, her iki türde, hatta aynı türe ait değişik organlarda farklılık olduğu görülmüştür.

Toprak üstü ve toprak altı kısımlarının farklı solvanlarla hazırlanan ekstreleri ve meyva, herba ve köklerden elde edilen uçucu yağlar antibakteriyel ve antifungal aktiviteleri açısından incelenmiştir.

Köklerin sulu ekstrelerinin halk arasında afrodizyak olarak kullanımı nedeniyle *Ferulago mughlae*'nin kökleri ve toprak üstü kısımlarının söz konusu etkisi araştırılmış ve özellikle *Ferulago mughlae* köklerinin erektil disfonksiyonda belirgin şekilde etkili olduğu ortaya konmuştur.

F. mughlae'nin toprak altı kısımları ve köklerinin antikanser etkisi araştırılmış, belirgin şekilde etkili olduğu ortaya konmuştur.

Anahtar kelimeler: afrodizyak, Apiaceae, felamedin, *Ferulago*, prantşimgin.

SUMMARY

Pharmaceutical Botanical Investigations on *Ferulago sandrasica* Peşmen & Quezel and *Ferulago mughlae* Peşmen (Apiaceae)

The aim of this study is to compare *Ferulago sandrasica* and *Ferulago mughlae* species which are endemic species for Turkey.

For this purpose morphological and anatomical features of the species have been investigated, similarities and differences have been demonstrated with drawings and photographs.

The aerial and underground parts of both species have been analyzed for major active substance groups.

The volatile oil contents of fruits, roots and herba of both species have been established and it has been shown that both species have different components.

Different extracts of aerial and underground parts and volatile oils of fruits, herba and roots of both species have been tested against some bacteria and fungi for their antibacterial and antifungal activities.

Since water extracts of the roots have been used as aphrodisiacs traditionally, this activity were also investigated the roots and herba of *Ferulago mughlae* and it has been found that especially *Ferulago mughlae* roots has significant activity on erectile disfunction.

Anticancer effects of the underground parts and roots of *Ferulago mughlae* has been investigated and it has significant activity.

Keywords : aphrodisiac, Apiaceae, felamedin, *Ferulago*, prantschimgin.

KAYNAKLAR

- AGHAEI, S. M., AKRAMI, H., MANSOURI, K. (2014). *Ferulago angulata* Flower and Leaf Extracts Inhibit Angiogenesis in vitro through Reducing VEGF-A and VEGFR-2 Genes Expression. *Arch Iran Med*. **17** (4): 278-285.
- AKALIN, E. (1999). Türkiye' nin Batısında Yetişen *Ferulago* Türleri Üzerinde Farmasötik Botanik Araştırmalar. Doktora Tezi. İstanbul Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, İstanbul.
- AKALIN, E., PIMENOV, M. G. (2004). *Ferulago trojana* (Umbelliferae), a new species from western Turkey. *Botanical Journal of the Linnean Society*. **146**: 499-504.
- AKALIN URUŞAK, E., KIZILARSLAN, Ç. (2013). Fruit anatomy of some *Ferulago* (Apiaceae) species in Turkey. *Turkish Journal of Botany*. **37**: 434-445.
- AKHLAGHI, H. (2008a). The essential oils from flowers, stems and leaves of *Ferulago angulata* from Iran. *Chemistry of Natural Compounds*. Khimiya Prirodnikh Soedinenii . **44** (3): 315-316.
- AKHLAGHI, H. (2008b). Chemical composition of the essential oil from the aerial parts of *Ferulago angulata* (Schlecht.) Boiss. from Northeast Iran. *Journal of Essential Oil-Bearing Plants*. **11** (5): 544-547.
- ALKHATIB, R., HENNEBELLE, T., ROUMY, V., SAHPAZ, S., SÜZGEÇ, S., AKALIN, E., MERİÇLİ, A. H., BAILLEUL, F. (2009). Coumarins, caffeoyl derivatives and a monoterpenoid glycoside from *Ferulago asparagifolia*. *Biochemical Systematics and Ecology*. **37**: 230-233.
- AMEEN, B. A. H., (2014). Phytochemical study and cytotoxic activity of *Ferulago angulata* (Schlecht) Boiss, from Kurdistan-region of Iraq. *International Journal of Innovative Research in Advanced Engineering (IJIRAE)*. **1** (9): 1-5.
- AMIRGHOFRA, Z., BAHMANI, M., AZADMEHR, A., JAVIDNIA, K. (2006). Anticancer effects of various Iranian native medicinal plants on human tumor cell lines. *Neoplasma*. **53** (5): 428-433.

- AMIRGHOFRAH, Z., BAHMANI, M., AZADMEHR, A., JAVIDNIA, K., MIRI, R. (2009). Immunomodulatory activities of various medicinal plant extracts: Effects on Human Lymphocytes Apoptosis. *Immunological Investigations*. **38**: 181-192.
- AMIRGHOFRAH, Z., MALEK-HOSSEINI, S., GOLMOGHADDAM, H., KALANTAR, F., SHABANI, M. (2011). Inhibition of Nitric Oxide Production and Proinflammatory Cytokines by Several Medicinal Plants. *Iran J. Immunol.* **8** (3).
- ANDRIANOVA, V. B., SKLYAR, YU. E., PIMENOV, M. G. (1975). Coumarins of the roots of *Ferulago turkomanica*. *Khimiya Prirodnikh Soedinenii*. **11** (4): 514.
- AZARBANI, F., SAKI, Z., ZAREEI, A., MOHAMMADI, A. (2014). Phenolic contents, antibacterial and antioxidant activities of flower, leaf and stem extracts of *Ferulago angulata* (Schlecht) Boiss. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*. **6** (10): 123-125.
- BADILLI, M. (2001). Orta Yaşlı Diabetik Sıçanlardan Alınan Eretil Dokulardaki Kastırıcı ve Gevşetici Yanıtlardaki Değişiklikler: Askorbik Asit ve İnsülin Tedavisinin Olası Düzeltici Etkileri. Yüksek Lisans Tezi. Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, Ankara.
- BASILE, A., SORBO, S., SPADARO, V., BRUNO, M., MAGGIO, A., FARAONE, N., ROSSELLI, S. (2009). Antimicrobial and antioxidant activities of coumarins from the roots of *Ferulago campestris* (Apiaceae). *Molecules*. **14**: 939-952.
- BAŞER, K. H. C., KOYUNCU, M., VURAL, M. (1998). Composition of the essential oil of *Ferulago trachycarpa* (Fenzl) Boiss. *Journal of the Essential Oil Research*. **10** (6): 665-666.
- BAŞER, K. H. C., DEMİRCİ, B., DUMAN, H. (2001). Composition of the essential oil of *Ferulago asparagifolia* Boiss. from Turkey. *Journal of the Essential Oil Research*. **13** (2): 134-135.
- BAŞER, K. H. C. (2002). Aromatic biodiversity among the flowering plant taxa of Turkey. *Pure Appl. Chem.* **74** (4): 527-545.
- BAŞER, K. H. C., DEMİRCİ, B., DEMİRCİ, F., HASHIMOTO, T., ASAKAWA, Y., NOMA, Y. (2002). Ferulagone: A new monoterpene ester from *Ferulago thirkeana* essential oil. *Planta Medica*. **68**: 564-567.

- BAŞER, K. H. C., DEMİRCİ, B., ÖZEK, T., AKALIN, E., ÖZHATAY, N. (2002). Microdistilled volatile compounds from *Ferulago* species growing in western Turkey. *Pharmaceutical Biology*. **40** (6): 466-471.
- BAYTOP, T. (1999). Türkiye' de Bitkilerle Tedavi - Geçmişten Bugüne. 2. Baskı. İstanbul, Türkiye: Nobel Tıp Basımevi. s.: 348-349.
- BEHÇET, L., İDRİS, K., RÜSTEMOĞLU, M. (2012). Three new records for Turkey: *Allium giganteum* (Liliaceae), *Grammosciadium scabridum*, and *Ferulago angulata* subsp. *carduchorum* (Apiaceae). *Turk J Bot*. **36**: 637-643.
- BHATNAGAR, J. K., HANDA, S. S. (1968). Thin layer chromatographic studies of volatile oils from common Umbelliferous fruits during growth. *Research Bulletin of the Panjab University*. **19** (3-4): 331-334.
- CECCHINI, C., COMAN, M. M., CRESCI, A., TRILLINI, B., CRISTALLI, G., PAPA, F., SAGRATINI, G., VITTORI, S., MAGGI, F. (2010). Essential oil from fruits and roots of *Ferulago campestris* (Besser) Grecescu (Apiaceae): composition and antioxidant and anti-Candida activity. *Flavour and Fragrance Journal*. **25** (6): 493-502.
- CHALABIAN, F., MONFARED, A., LARIJANI, K., SALDOUZI, S. (2006). Comparison of the essential oils of *Chenopodium botrys* L., *Ferulago* Rech. F., *Rosa gallica* L. and antimicrobial activity of the oils against some microbes. *Iranian Journal of Medicinal and Aromatic Plants*. **22** (2 (32)): 146-154.
- CHALCHAT, J. C., GARRY, R. PH., GORUNOVIC, M. S., BOGAVAC, P. M. (1992). Composition of the essential oil of *Ferulago sylvatica* (Besser) Reichenb. (Apiaceae). *Pharmazie*. **47**: 802-803.
- CULLEN, J. (2006). Practical Plant Identification. UK: Cambridge University Press. p.: 200.
- ÇAKAR, B. (2010). *Ferulago idaea* ve *Ferulago trojana* bitkilerindeki sekonder metabolitlerin izolasyonu, antioksidan ve antikolinesteraz aktivitelerinin incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- ÇELİK, A., ARSLAN, İ., HERKEN, N. E., ERMİS, A. (2013). Constituents, oxidant-antioxidant profile and antimicrobial capacity of the essential oil obtained from *Ferulago sandrasica* Peşmen & Quézel. *International Journal of Food Properties*. **16** (8).

- DALL'ACQUA, S., MAGGI, F., MINESSO, P., SALVAGNO, M., PAPA, F., VITTORI, S., INNOCENTI, G. (2010). Identification of non-alkaloid acetylcholinesterase inhibitors from *Ferulago campestris* (Besser) Grecescu (Apiaceae). *Fitoterapia*. **81**: 1208-1212.
- DALL'ACQUA, S., LINARDI, M. A., MAGGI, F., NICOLETTI, M., PEPITTO, V., INNOCENTI, G., BASSO, G., VIOLA, G. (2011). Natural daucane sesquiterpenes with antiproliferative and proapoptotic activity against human tumor cells. *Bioorganic & Medicinal Chemistry*. **19**: 5876-5885.
- DALL'ACQUA, S., LINARDI, M. A., BORTOLOZZI, R., CLAUSER, M., MARZOCCHINI, S., MAGGI, F., NICOLETTI, M., INNOCENTI, G., BASSO, G., VIOLA, G. (2014). Natural daucane esters induces apoptosis in leukaemic cells through ROS production. *Phytochemistry*. **108**: 147-156.
- DARDERAFSHI, M. J., BAHRAMI, Gh., SADEGHI, E., KHANAHMADI, M., MOHAMMADI, M., MOHAMMADI, R. (2014). The effect of *Ferulago angulata* essential oil on *Staphylococcus aureus* during the manufacture and preservation of Iranian white cheese. *Iranian Journal of Nutrition Sciences & Food Technology*. Vol. **8**: 4.
- DAVIS, P. H. (1972). Flora of Turkey and the East Aegean Islands Volume 4. Edinburgh, UK: Edinburgh University Press. p.: 265, 453.
- DAVIS, P. H., MILL, R. R., TAN, K. (1988). Flora of Turkey and the East Aegean Islands Volume 10. Edinburgh, UK: Edinburgh University Press.
- DELITHEOS, A., TILIGADA, E., YANNITSAROS, A., BAZOS, I. (1997). Antiphage activity in extracts of plants growing in Greece. *Phytomedicine*. **4** (2): 117-124.
- DEMETZOS, C., PERDETZOGLU, D., GAZOULI, M., TAN, K., ECONOMAKIS, C. (2000). Chemical analysis and antimicrobial studies on three species of *Ferulago* from Greece. *Planta Medica*. **66**: 560-563.
- DEMIRCI, F., İŞCAN, G., GÜVEN, K., KIRIMER, N., DEMİRCİ, B., BAŞER, K. H. C. (2000). Antimicrobial activities of *Ferulago* essential oils. *Z. Naturforsch. C*. **55** (11-12): 886-889.

- DOĞANCA, S., ULUBELEN, A., TUZLACI, E. (1991). 1-acetylhydroquinone 4-galactoside from *Ferulago aucheri*. *Phytochemistry*. **30** (8): 2803-2805.
- ELASAAD, K., ALKHATİB, R., HENNEBELLE, T., NORBERG, B., WOUTERS, J. (2012). Determination of the absolute configuration of aegelinol by crystallization of its inclusion complex with β -Cyclodextrin. *Crystals*. **2**: 1441-1454.
- ENOMOTO, S., OKADA, Y., GÜVENÇ, A., ERDURAK, C. S., COŞKUN, M., OKUYAMA, T. (2004). Inhibitory Effect of Traditional Turkish Folk Medicine on Aldose Reductase (AR) and Hemotological Activity, and on AR Inhibitory Activity of Quercetin-3-O-methyl Ether Isolated from *Cistus laurifolius* L. *Biol. Pharm. Bull.* **27** (7): 1140-1143.
- ERDEMOĞLU, N., AKALIN, E., AKGÖÇ, M., ÇIKRIKÇI, S., BİLSEL, G. (2008). Comparison of the seed oils of *Ferulago trachycarpa* Boiss. different lokalities with respect to fatty acids. *Rec. Nat. Prod.* **2** (1): 13-18.
- ERDURAK, C. S. (2003). *Ferulago isaurica* ve *F. syriaca* Boiss. (Umbelliferae) türleri üzerinde araştırmalar. Doktora tezi, Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- ERDURAK, C. S., COŞKUN, M., DEMİRCİ, B., BAŞER, K. H. C. (2006). Composition of the essential oil of fruits and roots of *Ferulago isaurica* Peşmen and *F. syriaca* Boiss. (Umbelliferae) from Turkey. *Flavour and Fragrance Journal*. **21**: 118-121.
- ERDURAK, C. S., OKADA, Y., COŞKUN, M., OKUYAMA, T. (2006a). New furanocoumarins isolated from the roots of *Ferulago isaurica* Peşmen growing in Turkey. *The Japan Institute of Heterocycles Chemistry*. **69**: 481-486.
- EVANS, W. C. (2000). Teras and Evans Pharmacognosy. Fifteenth Edition. Edinburgh: Saunders. p.: 31.
- EVERGETIS, E., KOULOCHERI, S. D., HAROUTOUNIAN, S. A. (2015). Exploitation of Apiaceae Family plants as valuable renewable source of essential oils containing crops for the production of fine chemicals: Part II. *Industrial Crops and Products*. **64**: 59-67.

- FLORYA, V. N., KRETSU, L. G., MALINA, N. G. (1984). Metabolites of the wild growing plant species in Moldavia. *Biologicheskii i Khimicheskie Nauki*. **5**: 40-44.
- GENÇLER ÖZKAN, A. M., DEMİRCİ, B., DEMİRCİ, F., BAŞER, K. H. C. (2008). Composition and antimicrobial activity of essential oil of *Ferulago longistylis* Boiss. fruits. *Journal of the Essential Oil Research*. **20** (6): 569-573.
- GHASEMPOUR, H. R., SHIRINPOUR, E., HEIDARI, H. (2007a). The constituents of essential oils of *Ferulago angulata* (Schlecht.) Boiss at two different habitats, Nevakoh and Shahoo, Zagross Mountain, Western Iran. *Iranian Journal of Science & Technology*. Transaction A. **31**(A3).
- GHASEMPOUR, H. R., SHIRINPOUR, E., HEIDARI, H. (2007b). Analysis by Gas Chromatography-mass Spectrometry of essential oil from seeds and aerial parts of *Ferulago angulata* (Schlecht.) Boiss gathered in Nevakoh and Shahoo, Zagross Mountain, West of Iran. *Pakistan Journal of Biological Sciences*. **10** (5): 814-817.
- GHOLAMHOSEINIAN, A., MOHAMMADI, A., NOROOZI, S., SHARIFI-FAR, F. (2011). Inhibitory effect of some methanol plant extracts on dihydrofolate reductase. *Toxicological & Environmental Chemistry*. **93** (2): 261-269.
- GOLFAKHRABADI, F., KHANAVI, M., OSTAD, S. N., SAEIDNIA, S., VATANDOOST, H., ABAI, M. R., HAFIZI, M., YOUSEFBEYK, F., RAD, Y. R., BAGHENEGADIAN, A., ARDEKANI, M. R. S. (2015). Biological Activities and Composition of *Ferulago carduchorum* Essential Oil. *J Arthropod-Borne Dis*. **9** (1): 104-115.
- GÜNER, A. (2012). Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler). 1. Baskı. İstanbul, Türkiye: Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi Yayınları, Flora Dizisi 1.
- GÜRBÜZ, İ., ERDURAK, C. S., ÇOŞKUN, M., YEŞİLADA, E. (2004). Anti-ulcerogenic activity of *Ferulago isaurica* and *Ferulago syriaca* growing in Turkey. *Turkish Journal Pharmaceutical Sciences*. **1** (1): 47-53.
- GÜRKAN, E., TÜZÜN, O. T., HIRLAK, F., DOĞANCA, S. (1995). The Brine shrimp (*Artemia salina*) lethality of some *Ferulago* species. *İstanbul Eczacılık Fakültesi Mecmuası*. **31**: 47-50.

- HAGHIGHI, M., MOZAFARIYAN, M. (2011). The introduction of extinct endemic vegetables of Iran. *Journal of Medicinal Plants Research*. **5** (33): 7085-7107.
- HAJIMEHDIPOOR, H., SHEKARCHI, M., AGHIGHI, A., HAMZELOO-MOGHADAM, M. (2014). Evaluating the acetylcholinesterase inhibitory activity of *Ferulago angulata* and *Ferulago subvelutina*. *Research Journal of Pharmacognosy (RJP)*. **1** (2): 39-43.
- HEIDARI, S., AKRAMI, H., MAHDIUNI, H. (2011). Study of Chemopreventive activity of ethanolic extract of *Ferulago angulata* leaves. 12th Iranian Congress of Biochemistry & 4th International Congress of Biochemistry & Molecular Biology. 6-9 September, E Poster - [A-10-642-1], Mashhad, Iran.
- HEYWOOD, V. H., BRUMMITT, R. K., CULHAM, A., SEBERG, O. (2007). Flowering Plant Families of the World. Royal Botanic Gardens. Kew, England. p.: 35-38.
- HOSSEINI, N., AKBARI, M., GHAFARZADEGAN, R., CHANGIZI, ASHTIYANI, S., SHAHMOHAMMADI, R. (2012). Total phenol, antioxidant and antibacterial activity of the essential oil and extracts of *Ferulago angulata* ssp. *angulata*. *Journal of Medicinal Plants*. **11** (43): 80-89.
- IVANOV, S., ZLATANOV, M., IVANOVA, E., AITZETMULLER, K. (1999). Phospholipid composition of 14 types of glyceride oils from representatives of the family Apiaceae of the Bulgarian wild flora. *Fett/Lipid*. **101** (8): 307-309.
- İŞCAN, G., DEMİRCİ, F., KIRIMER, N., KÜRKÇÜOĞLU, M., BAŞER, K. H. C., KIVANÇ, M. (2002). Bazı Umbelliferae türlerinden elde edilen uçucu yağların antimikrobiyal etkileri. 14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı. 29-31 Mayıs 2002 Bildiri Kitabı. Eskişehir, Turkey.
- JAIN, P. C., WATSON, W. H. (1986). rel-(1aR,2R,4aR,7S,7aR,7bR)-decahydro-7-hydroxy-1,1,7-trimethyl-4-methylene-1H-cycloprop[e]azulen -2-yl benzoate. *Acta Crystallographica, Section C: Crystal Structure Communications*. **42**: 317-319.
- JAVIDNIA, K., MIRI, R., EDRAKI, N., KHOSHNEVISZADEH, M., JAVIDNIA, A. (2006). Constituents of the volatile oil of *Ferulago angulata* (Schlecht.) Boiss. from Iran. *Journal of the Essential Oil Research*. **18** (5): 548-550.

- JIMÉNEZ, B., GRANDE, M. C., ANAYA, J., TORRES, P., GRANDE, M. (2000). Coumarins from *Ferulago capillaris* and *F. brachyloba*. *Phytochemistry*. **53**: 1025-1031.
- JYOTI, M. (1994). Coumarins from flowers of *Ferulago sylvatica*. *Indian Journal of Natural Products*. **10** (1): 9-11.
- JYOTI, M., ASSENOV, IV. (1995). Phytochemical studies on *Ferulago sylvatica*. *Fitoterapia*. **66** (1): 88-89.
- KANDEMİR, A., HEDGE, I. C. (2007). An anomalous new *Ferulago* (Apiaceae) from eastern Turkey. *Willdenowia*. **37**: 273-276.
- KHALIGHI-SIGAROODI, F., HADJIAKHOONDI, A., SHAHVERDI, A. R., MOZAFFARIAN, V., SHAFIEE, A. (2005). Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oil of *Ferulago bernardii* Tomk. and M. Pimen. *DARU*. **13** (3): 100-104.
- KHALIGHI-SIGAROODI, F., HADJIAKHOONDI, A., SHAFIEE, A., MOZAFFARIAN, V. A., SHAHVERDI, A. R., ALAVI, S. H. R. (2006). Phytochemical analysis of *Ferulago bernardii* Tomk & M. Pimen. *DARU*. **14** (4): 214-221.
- KHANAHMADI, M., JANFESHAN, K. (2006). Study on antioxidation property of *Ferulago angulata* plant. *Asian Journal of Plant Sciences*. **5** (3): 521-526.
- KILIÇ, C. S., COŞKUN, M. (2006). Felamedin and prantschimgin content of chloroform fractions of *Ferulago isaurica* and *F. syriaca* growing in Turkey. *Chemistry of Natural Compounds*. **42** (3).
- KILIÇ, C. S., GENÇLER ÖZKAN, A. M., DEMİRCİ, B., COŞKUN, M., BAŞER, K. H. C. (2010). Essential oil composition of four endemic *Ferulago* species growing in Turkey. *Natural Product Communications*. **5** (12): 1951-1954.
- KÖKSAL, E. P. (1999). *Ferulago thirkeana* (Boiss.) Boiss. bitkisi üzerinde farmakognozik araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, İstanbul.
- MAFFEI, M. (1996). Chemotaxonomic Significance of Leaf Wax n-Alkanes in the Umbelliferae, Cruciferae and Leguminosae (Subf. Papilionoideae). *Biochemical Systematics and Ecology*. **24** (6): 531-545.

- MAGGI, F., TRILLINI, B., PAPA, F., SAGRATINI, G., VITTORI, S., CRESCI, A., COMAN, M. M., CECCHINI, C. (2009). Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oil of *Ferulago campestris* (Besser) Grecescu growing in central Italy. *Flavour and Fragrance Journal*. **24**: 309-315.
- MAGGIO, A., FARAONE, N., ROSSELLI, S., RAIMONDO, F. M., SPADARO, V., BRUNO, M. (2013). Monoterpene derivatives from the flowers of *Ferulago campestris*, (Apiaceae). *Natural Product Research*.
- MASOUDI, S., RUSTAIYAN, A., AMERI, N. (2004). Volatile oils of *Ferulago phialocarpa* Rech. f. et H. Reidl. and *Leutea elbursensis* Mozaffarian from Iran. *Journal of Essential Oil Research*. **16** (2): 143-144.
- MIRZAGHAI, S., AKRAMI, H., MANSOURI, K., FALLAHI, H. (2011). Anti-angiogenic activity of ethanol extracts of *Ferulago angulata* leaves. 12th Iranian Congress of Biochemistry & 4th International Congress of Biochemistry & Molecular Biology. 6-9 September, E Poster - [A-10-727-1], Mashhad, Iran.
- MISKI, M., MOUBASHER, H. A., MABRY, T. J. (1990). Sesquiterpene aryl esters from *Ferulago antiochia*. *Phytochemistry*. **29** (3): 881-886.
- MOTAMEDI, H., DARABPOUR, E., GHOLIPOUR, M., SEYYED NEJAD, S. M. (2010). In vitro assay for the anti-brucella activity of medicinal plants against tetracycline-resistant *Brucella melitensis*. *Journal of Zhejiang University - Science B (Biomedicine & Biotechnology)*. **11** (7): 506-511.
- NASERI, M., MONSEF-ESFEHANI, H. R., SAEIDNIA, S., DASTAN D., GOHARI, A. R. (2013). Antioxidative Coumarins from the Roots of *Ferulago subvelutina*. *Asian Journal of Chemistry*. Vol. **25** (4): 1875-1878.
- OGNYANOV, I., BOCHEVA, D. (1967). Natural coumarins. I. Felamedin (benzoyl marmesin). *Zeitschrift fuer Naturforschung, Teil B: Anorganische Chemie, Organische Chemie, Biochemie, Biophysik, Biologie*. **22** (11): 1231.
- OGNYANOV, I., BOCHEVA, D. (1969). II: Coumarins in *Ferulago meiodes* (L.) Boiss. *Planta Medica*. **17** (1): 65-70.

- ÖNDERSEV, D. V. (2001). *Ferulago confusa* Velen. bitkisi üzerinde farmakognozik araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi, İstanbul.
- ÖNDERSEV, D. V., GÜRKAN, E., TUZLACI, E. (2002). *Ferulago confusa* Velen. bitkisi üzerinde farmakognozik araştırmalar. 14. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı 29-31 Mayıs 2002 Bildiri Kitabı. Eskişehir, Turkey.
- ÖZHATAY, N., AKALIN, E. (1997). Üç yakın tıbbi cinsin ayırt edici morfolojik özellikleri: *Peucedanum*, *Ferula*, *Ferulago*. XI. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı 22-24 Mayıs 1996 Bildiri Kitabı. Ankara, Turkey: A. Ü. Basımevi, s.: 195-202.
- ÖZHATAY, N., AKALIN, E. (2000). A new species of *Ferulago* W. Koch (Umbelliferae) from north-west Turkey. *Botanical Journal of Linnean Society*. **133**: 535-542.
- ÖZHATAY, N., AKALIN, E. (2001). A chemotaxonomic study on the genus *Ferulago*, Sec. Humiles (Umbelliferae). 3rd IUPAC International Conference on Biodiversity (ICOB-3). Antalya, Turkey, 3-8 November 2001, p.: 89.
- ÖZTÜRK, B., GÜR, S., COŞKUN, M., KOŞAN, M., ERDURAK, C. S., HAFEZ, G., GÖNÜLALAN, U., ÇETİNKAYA, M. (2012). A new relaxant on human corpus cavernosum: *Ferulago syriaca* root extract. *African Journal of Pharmacy and Pharmacology*. **6** (37): 2652-2656.
- PINTO, E., HRIMPENG, K., LOPES, G., VAZ, S., GONÇALVES, M. J., CAVALEIRO, C., SALQUEIRO, L. (2013). Antifungal activity of *Ferulago capillaris* essential oil against *Candida*, *Cryptococcus*, *Aspergillus* and dermatophyte species. *European Journal of Clinical Microbiology & Infectious Diseases*.
- PIMENOV, M. G., LEONOV, M. V. (2004). The Asian Umbelliferae Biodiversity Database (ASIUM) with Particular Reference to South-West Asian Taxa. *Turk J Bot*. **28**: 139-145.
- POLAT, T., ÖZER, H., METE, E., ÇAKIR, A., KANDEMİR, A., ÖZTÜRK, E. (2010). Essential oil composition of *Ferulago setifolia* C. Koch growing wild in Eastern Anatolia, Turkey. *Journal of the Essential Oil-Bearing Plants*. **13** (1): 20-24.

- RAFIEIAN-KOPAEI, M., SHAHINFARD, N., ROUHI-BOROUJENI, H., GHARIPOUR, M., DARVISHZADEH-BOROUJENI, P. (2014). Effects of *Ferulago angulata* Extract on Serum Lipids and Lipid Peroxidation. *Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine*.
- ROBBERS, J. E., SPEEDIE, M. K., TYLER, V. E. (1996). Pharmacognosy and Pharmacobiotechnology. Baltimore, USA: Williams & Wilkins. p.: 135.
- ROSSELLI, S., MAGGIO, A. M., FARAONE, N., SPADARO, V., MORRIS-NATSCHKE S. L., BASTOW, K. F., LEE, K. H., BRUNO, M. (2009). The cytotoxic properties of natural coumarins isolated from roots of *Ferulago campestris* (Apiaceae) and of synthetic ester derivatives of aegelinol. *Nat. Prod. Commun.* **4** (12): 1701-1706.
- RUBERTO, G., CANNIZZO, S. (1984). Chemical constituents of *Ferulago nodosa*. *Journal of Natural Products*. **57** (12): 1731-1733.
- RUBERTO, G., BIONDI, D., RENDA, A. (1999). The composition of the volatile oil of *Ferulago nodosa* obtained by Steam Distillation and Supercritical Carbon Dioxide extraction. *Phytochemical Analysis*. **10**: 241-246.
- RUSTAIYAN, A., YARI, M., MASOUDI, S., AGHJANI, Z. (1999). Chemical constituents of the essential oil of *Ferulago contracta* Boiss. et Hausskn., a species endemic to Iran. *Journal of the Essential Oil Research*. **11** (5): 609-610.
- RUSTAIYAN, A., SEDAGHAT, S., LARIJANI, K., KHOSSRAVI, M., MASOUDI, S. (2002). Composition of the essential oil of *Ferulago angulata* (Schlecht.) Boiss. from Iran. *Journal of the Essential Oil Research*. **14** (6): 447-448.
- SAEED, J. F., TAHERRAHEEM, M., WADI, K. Dh. (2013). A Systematic Study about the Genus *Ferulago* Boiss. (Umbelliferae) Growing in Kurdistan Region of Iraq. *Advances in Bioresearch*. **4** (2): 1-6.
- SABBIETI, M. G., AGAS, D., MAGGI, F., VITTORI, S., MARCHETTI, L. (2011). Molecular mediators involved in *Ferulago campestris* essential oil effects on Osteoblast metabolism. *Journal of Cellular Biochemistry*. **112**: 3742-3754.

- SAJJADI, S. E., SHOKOOHINIA, Y., JAMALI, M. (2012). Chemical composition of essential oil *Ferulago macrocarpa* (Fenzl) Boiss. fruits. *Research in Pharmaceutical Sciences*. **7** (3): 197-200.
- SAMIEE, K. (2006). Composition of the volatiles of *Ferulago carduchorum* Boiss. et Hausskn. and *Levisticum officinale* Koch. obtained by hydrodistillation and extraction. *Journal of Essential Oil Research*.
- SATIR, E., KILIÇ, C. S., COŞKUN, M. (2009). Prantschimgin content of methanolic extract of roots of *Ferulago platycarpa*. *Chemistry of Natural Compounds*. **45** (6): 730-731.
- SAYA, Ö. (1985). Doğu ve Güneydoğu Anadolu Bölgelerinin *Ferula* L. ve *Ferulago* W. Koch Türlerinin Morfolojik Revizyonu, TBAG Proje no: 551, s.: 42.
- SAYA, Ö., MİSKİ, M. (1985). A new *Ferulago* (Apiaceae) species from Turkey. *Plant systematics and Evolution*. **151**: 141-143.
- SERKEROV, S. V., KAGRAMANOV, A. A., ABBISOV, R. M. (1976). Coumarins of *Ferulago turcomanica*. *Khiyima Prirodnykh Soedinenii*. **1**: 94.
- SHAHNEH, F. Z., VALIYARI, S., AZADMEHR, A., HAJIAGHAEI, R., BANDEHAGH, A., BARADARAN, B. (2014). In vitro cytotoxic and apoptotic activity of four Persian medicine plants on human leukemia and lymphoma cells. *Asian Pacific Journal of Tropical Disease*. **4** (1): 415-420.
- SKLYAR, YU. E., ANDRIANOVA, V. B., PIMENOV, M. G. (1982). Coumarins of the roots of *Ferulago sylvatica*. *Khiyima Prirodnykh Soedinenii*. **4**: 518.
- SODEIFIAN, G., ANSARI, K. (2011). Optimization of *Ferulago angulata* oil extraction with supercritical carbon dioxide. *Journal of Supercritical Fluids*. **57**: 38-43.
- SODEIFIAN, G., ANSARI, K., BAMONIRI, A., MIRJALILI, B. F. (2011). Study of chemical composition of the essential oil of *Ferulago angulata* (Schlecht) Boiss. from Iran using supercritical fluid extraction and nano scale injection. *Digest Journal of Nanomaterials and Biostructures*. **6** (1): 161-168.

- SOLANAS, J. L., CRESPO, M. B., MARTIN, G. (2000). A new Spanish species of *Ferulago* Koch (Apiaceae). *Anales Jard. Bot. Madrid*. **58** (1): 101-107.
- ŞAHİN, H. (2007). Câmî'ü'l-Fürs Örneğinde XVI. Yüzyıl Bitki İsimleri. *Turkish Studies*. **2** (2): 598.
- TANKER, M., TANKER, N. (2003). Farmakognozi Cilt 1. Ankara, Türkiye: Ankara Üniversitesi Basımevi (A.Ü. Ecz. Fak. Yayınları No: 66). s.: 267-269.
- TARAN, M., GHASEMPOUR H. R., SHIRINPOUR, E. (2010). Antimicrobial activity of essential oils of *Ferulago angulata* subsp. *carduchorum*. *Jundishapur Journal of Microbiology*. **3** (1): 10-14.
- TAHERKHANI, M., RUSTAIYAN, A., MASOUDI, S. (2012). Volatile constituents of the aerial parts of *Ferulago subvelutina* Rech. f., *Ferulago stellata* Boiss., leaves and flowers of *Prangos ferulacea* (L.) Lindl. and leaves of *Ferula ovina* (Boiss.) Boiss.: four Umbelliferae herbs from Iran. *Asian Journal of Chemistry*. **24** (4): 1601-1606.
- TOMKOVICH, L. P., PIMENOV, M. G. (1978). Variability in European part of the USSR and taxonomy of *Ferulago galbanifera* (Miller) Koch. *Biologicheskie Nauki* (Science Reports of Higher School, Moscow). **10**: 84-90.
- TOMKOVICH, L. P., PIMENOV, M. G. (1981). The distribution and ecological peculiarities of species of the genus *Ferulago* Koch in the USSR. *Bull. Soc. Nat. Mosc. Div. Biol.* **86** (1): 61-69.
- TOMKOVICH, L. P., PIMENOV, M. G. (1982a). The fruit structure of the representatives of the genus *Ferulago* (Umbelliferae) and its taxonomical significance. *Bull. Main. Bot. Gard.* **124**: 79-91.
- TOMKOVICH, L. P., PIMENOV, M. G. (1982b). The petiolar structure of the representatives of the genus *Ferulago* (Umbelliferae) and its taxonomical significance. *Bull. Main. Bot. Gard.* **126**: 45-50.
- TOMKOVICH, L. P., PIMENOV, M. G. (1987). Polythetic classification of the genus *Ferulago* (Umbelliferae). *Bot. Zhurn.* **72** (7): 964-971.

TOMKOVICH, L. P., PIMENOV, M. G. (1989). Botanico-geographical analysis of the genus *Ferulago* W. D. J. KOCH (Umbelliferae). *Feddes Reportorium*. **100** (3-4): 119-129.

TOVAR-MIRANDA, R., CORTÉS-GARCÍA, R., JOSEPH-NATHAN, P. (2002). Synthesis and absolute configuration of the four possible stereoisomers of prandiol. *Tetrahedron: Asymmetry*. **13**: 1147-1152.

TROIA, A., RAIMONDO, F. M., CASTELLANO, G., & SPADARO, V. (2012). Morphological, karyological and taxonomic remarks on *Ferulago nodosa* (L.) Boiss. (Apiaceae). *Plant Biosystems*. **146**: 330-337.

ZAREII, B., SEYFİ, T., MOVAHEDI, R., CHERAGHI, J., EBRAHIMI, S. (2014). Antibacterial Effects of Plant Extracts of *Alcea digitata* L., *Satureja bachtiarica* L. and *Ferulago angulata* L. *J. Babol Univ. Med. Sci.* **16** (1): 31-37.

<http://www.hnherbs.com> [erişim tarihi 26/01/2013] http-1

<http://soyluilac.com/urunler.php> [erişim tarihi 26/01/2013] http-2
http://www.mutluyasa.com/index.php?p=show&pid=1753&k_id=191&kn=
 [erişim tarihi 28/01/2013] http-3

<http://www.istanbuldogal.com/iktidarsizlik-hapi-penis-sertlestirici.html> [erişim tarihi 26/01/2013] http-4

<http://www.vitaminmarketim.com/formula-21-ferula-90-tablet-p-971.html>
 [erişim tarihi 28/01/2013] http-5

http://www.sifamarket.com/bitkisel3810_yesilex-afrodizyak-tek-kapsul.html#.UQBdcvlrmf8 [erişim tarihi 26/01/2013] http-6

http://www.sifamarket.com/bitkisel10738_kisirlik-bitkisel-seti.html#.UQBbXvlrmf8 [erişim tarihi 26/01/2013] http-7

http://www.sifamarket.com/bitkisel5165_rayformexs-epimedyumlu-bitkisel-karisimli-macun-235-gr.html#.UQBdEPlrmf8 [erişim tarihi 26/01/2013] http-8

<http://www.kozmetikce.com/urun.php?ID=74> [erişim tarihi 26/01/2013] http-9

<http://www.ebay.com/itm/Ferula-Hermonis-Honey-Aphrodisiac-male-female-potency-ginseng-middle->

east/170945897434?pt=LH_DefaultDomain_0&hash=item27cd2b63da&ssPageName=RSS:B:SH_OP:US:101 [erişim tarihi 28/01/2013] http-10

<http://botanical-gardens.ecrater.co.uk/p/12373496/aphrodisiac-oil-30-ml-from-zallouh-ferula> [erişim tarihi 28/01/2013] http-11

http://www.florest.com.tr/urun-detay.asp?urun_gruplari=1&urunler_id=18 [erişim tarihi 26/01/2013] http-12

<http://www.onlinesiparis.net/Caksir-Otu-Koku-200-Gr-,PR-466.html> [erişim tarihi 26/01/2013] http-13

<http://www.sifaiste.com/u/karkim-k-6--su-245.html> [erişim tarihi 26/01/2013] http-14

http://www.sahamarket.com/urun/caksir-koku-suyu_938798.aspx?CatID=6519 [erişim tarihi 26/01/2013] http-15

<http://www.eczadukkani.com/sifali-bitki-sulari/p-1079-caksir-yapragi-suyu.html> [erişim tarihi 26/01/2013] http-16

<http://www.ankaraomercoskun.com/?newUrun=1&Id=460618&CatId=bs318894&Fstate=> [erişim tarihi 26/01/2013] http-17

<http://www.maccun.com/tr/product/category15/subcategory33/det36/> [erişim tarihi 13/02/2013] http-18

<http://www.fragrantica.com/perfume/Guerlain/Vol-de-Nuit-49.html> [erişim tarihi 28/01/2013] http-19

<http://www.fragrantica.com/perfume/Givenchy/Ysatis-36.html> [erişim tarihi 28/01/2013] http-20

<http://www.fragrantica.com/perfume/Cartier/Must-de-Cartier-312.html> [erişim tarihi 28/01/2013] http-21

<http://www.fragrantica.com/perfume/Pierre-Balmain/Vent-Vert-3820.html> [erişim tarihi 28/01/2013] http-22

<http://that-smell.com/2011/09/22/chanel-no-19/> [erişim tarihi 28/01/2013] http-23

Çakşır otu adıyla piyasada satılan diğer ürünlerin web adresleri:

http://www.botanikecza.com/NURS-LOKMAN-HEKIM-Nurs-Lokman-Hekim-caksir-Suyu-1lt_8150.html#0

http://www.sifamarket.com/bitkisel7027_caksir-kapsulu.html#.UQBbl_Irmf8

http://www.sahamarket.com/urun/caksir-suyu_938654.aspx?CatID=6519

<http://www.hataystore.com/Caksir-Otu-Koku,PR-232.html>

<http://www.baharat.com.tr/Caksir-Otu-Koku-Ferula-elaechoytris,PR-38.html>

<http://urun.gittigidiyor.com/yiyecek-icecek/caksir-otu-koku-ogutulmus-250gr-73347273>

http://www.realbitkisel.com/product_info.php?products_id=525&oku=ae35a3c59c9df52eea6c437407ad4f8e

http://www.aktarland.com.tr/urun_ayrinti.asp?prodID=1097

<http://www.caksir.web.tr/hizli-satin-al.html>

<http://www.caksir.web.tr/hizli-satin-al-sivi.html>

<http://www.lokmanminasifadunyasi.com/caksir-otu-koku.html>

http://www.alibaba.com/product-free/123402192/Aphrodisiac_oil_Zallouh_Ferula_hermonis_LEGENDERY.html

ÖZGEÇMİŞ

I- Bireysel Bilgiler

Adı: Fatma Gül
Soyadı: Delimustafaoğlu Bostanlık
Doğum yeri ve tarihi: Acıgöl 1990
Uyruğu: Türkiye Cumhuriyeti
Medeni durumu: Evli
İletişim adresi ve telefonu: Kayseri 0 507 052 0 729

II- Eğitimi

Lisans: Erciyes Üniversitesi Fen Fakültesi Biyoloji Bölümü
Lise: Melikgazi Mustafa Eminoğlu Anadolu Lisesi
İlköğretim: Özel Ufuk İlköğretim Okulu

III- Ünvanları

Biolog

IV- Bilimsel Etkinlikleri

Çeşitli Fakülte Seminerleri
Ulusal ve Uluslararası Çeşitli Kongreler
Ulusal ve Uluslararası Çeşitli Sempozyumlar
Ulusal Çeşitli Toplantılar

V- Diğer Bilgiler

Deney Hayvanları Sertifikası
Temel Bitki Resim (Teknik Çizim) Sertifikası

