

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**TÜRKİYE’DE YETİŞEN *ERICA* TÜRLERİ ÜZERİNDE
FARMASÖTİK BOTANİK YÖNÜNDEN ARAŞTIRMALAR**

Gülşen KENDİR

**FARMASÖTİK BOTANİK ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

DANIŞMAN

Yard. Doç. Dr. Ayşegül GÜVENÇ

2005-ANKARA

Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Farmasötik Botanik Programı

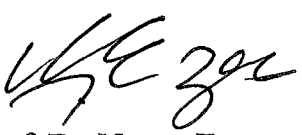
çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından
Bilim Uzmanlığı tezi olarak kabul edilmiştir.

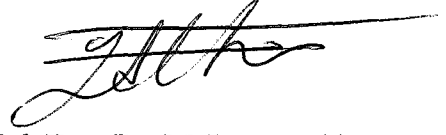
Tez Savunma Tarihi: 18/02/2005


Prof. Dr. Mehmet Koyuncu
Ankara Üniversitesi
Jüri Başkanı


Yrd. Doç. Dr. Ayşegül Güvenç
Ankara Üniversitesi
Raportör


Prof. Dr. Maksut Çoşkun
Ankara Üniversitesi


Prof. Dr. Nurten Ezer
Hacettepe Üniversitesi


Yrd. Doç. Dr. M. Levent Altun
Ankara Üniversitesi

İÇİNDEKİLER

Kabul ve Onay	ii
İçindekiler	iii
Önsöz	vi
Simgeler ve Kısaltmalar	vii
Şekil Dizini	ix
Tablo Dizini	x
Harita Dizini	xi
Fotoğraf Dizini	xii
1.GİRİŞ	1
1.1. Ericaceae Familyasının Sistematikteki Yeri	1
1.2. Ericaceae (Heath) Familyasının Genel Özellikleri	2
1.3. <i>Erica</i> Cinsinin Özellikleri	4
1.4. <i>Erica</i> L. Cinsi Üzerinde Günümüze Kadar Yapılmış Çalışmalar	7
1.4.1. Botanik Çalışmalar	7
1.4.2. Polen Morfolojisi Üzerine Çalışmalar	13
1.4.3. Anatomik Çalışmalar	14
1.4.4. Kimyasal Çalışmalar	14
1.4.4.1. İnorganik Maddeler Üzerinde Yapılan Çalışmalar	14
1.4.4.2. Organik Maddeler Üzerinde Yapılan Çalışmalar	15
1.4.5. Halk Arasında Kullanımı	25
1.4.6. Biyolojik Aktivite Çalışmaları	26
1.5. Amaç	30
2. GEREÇ VE YÖNTEM	32
2.1. Gereç	32
2.1.1. Materyal	32
2.1.2. Ekipman	33
2.1.2.1. Morfolojik Çalışmalar	33
2.1.2.2. Anatomik Çalışmalar	33
2.1.2.3. İnorganik Madde Tayini	33

2.1.2.4. Etken Madde Tarama Reaksiyonları	34
2.1.2.4. Antimikrobiyal Aktivite Çalışmaları	35
2.2. Yöntem	36
2.2.1. Botanik Çalışmalar	36
2.2.2. Anatomik Çalışmalar	36
2.2.3. Kimyasal Çalışmalar	37
2.2.3.1. İnorganik Madde Tayini Yöntemleri	37
2.2.3.2. Etken Madde Tarama Yöntemleri	40
2.2.3.3. Antimikrobiyal Aktivite Çalışmaları	44
2.2.3.3.1. Ekstrelerin Hazırlanması	44
2.2.3.3.2. Mikrobiyolojik Çalışmalar	44
3. BULGULAR	46
3.1. Türkiye’de Yetişen <i>Erica</i> L. Türlerine Ait Tayin Anahtarı	46
3.2. Morfolojik Bulgular	47
3.2.1. <i>E. arborea</i>	47
3.2.2. <i>E. manipuliiflora</i>	52
3.2.3. <i>E. sicula</i> subsp. <i>libanotica</i>	57
3.2.4. <i>E. bocquetii</i>	62
3.2.5. <i>Erica</i> Türlerinin Türkiyede’ki Yayılışı	67
3.3. Anatomik Bulgular	69
3.3.1. Yaprak Anatomisi	69
3.3.1.1. <i>E. arborea</i>	69
3.3.1.2. <i>E. manipuliiflora</i>	73
3.3.1.3. <i>E. sicula</i> subsp. <i>libanotica</i>	77
3.3.1.4. <i>E. bocquetii</i>	81
3.3.2. Dal Anatomisi	85
3.3.2.1. <i>E. arborea</i>	85
3.3.2.2. <i>E. manipuliiflora</i>	88
3.3.2.3. <i>E. sicula</i> subsp. <i>libanotica</i>	91
3.3.2.4. <i>E. bocquetii</i>	94
3.4. Kimyasal Bulgular	97
3.4.1. İnorganik Madde Tayini Bulguları	97

3.4.2. Etken Madde Tarama Reaksiyonları Bulguları	97
3.4.3. Antimikrobiyal Aktivite Bulguları	99
4. TARTIŞMA	104
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	114
ÖZET	116
SUMMARY	117
KAYNAKLAR	118
ÖZGEÇMİŞ	125



ÖNSÖZ

Çalışmalarımın her aşamasında yanımda olan, ilgisini ve desteğini hiçbir zaman üzerimden eksik etmeyen değerli hocam Yard. Doç. Dr. Ayşegül Güvenç'e saygıyla teşekkür ederim.

Ders aşamamdaki katkılarından ve anabilim dalının olanaklarından faydalanmama yardımcı olan Farmasötik Botanik Anabilim Dalı Başkanı sayın Prof. Dr. Maksut Coşkun'a,

Her zaman için benim yanımda olup desteklerini esirgemeyen, her türlü sorunumla ilgilenen Uzm. Biyolog Gülderen Yılmaz , Dr. Ecz. Ceyda Sibel Kılıç, Dr. Ecz. Ayşe Mine Özkan'a, Anabilim dalımız çalışanları Mustafa Kahveci ve Yücel Yayla'ya, kimyasal çalışmalarım esnasında bana yardımcı olan bölümümüz yüksek lisans öğrencilerinden Erdoğan Şatır ve Ali Erdem'e,

Tezimin başlangıcı esnasında verdiği destekle beni cesaretlendiren ve arazi çalışmamda bana eşlik edip, yol gösteren Uzm. Biyolog Okan Arıhan'a,

Antalyadaki arazi çalışmam sırasında bana yardımcı olan sayın Yard. Doç. Dr. R.Süleyman Göktürk'e, Boludaki arazi çalışmam sırasında yardımlarını esirgemeyen Akçakoca Orman İşletmesi Müdürlüğü'ne,

İnorganik madde tayini analizlerinde bana yardımcı olan ve yol gösteren Doç. Dr. Ahmet Aydın'a ve Uzm. Biyolog Ayşe Eken'e,

Biyolojik aktivite çalışmalarım esnasında bana yol gösteren ve benimle birlikte çalışan Farmasötik Mikrobiyoloji Anabilim dalı öğretim üyesi Doç. Dr. Sulhiye Yıldız'a,

Tezimin yazımı aşamasındaki katkılarından dolayı sayın H. Halis Çoşkun'er'e ve İsmail Coşkun'a,

Üniversitede tanıştığımız günden beri beraber hayaller kurup, beraber maceralara atıldığım, acı ve tatlı günümde yanımda olan sevgili dostum Ayşe Baldemir'e,

Benim üzerimden maddi ve manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen aileme, özellikle ablalarım Zeliha ve Birsen Kendir'e saygıyla teşekkür ederim.

Bana küçüklüğümde birşeyleri başarabileceğime inandıran Sevgili Babama...

SİMGELER VE KISALTMALAR

ABD	Anabilim Dalı
AEF	Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbaryumu
ANK	Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Herbaryumu
ATCC	American Type Culture Collection
As	Arsenik
Al	Aliminyum
B	Bor
Ba	Baryum
C	Karbon
⁰ C	Santigrat derece
Ca	Kalsiyum
Cd	Kadmiyum
Co	Kobalt
Cr	Krom
Cu	Bakır
[CO ₂]	Karbondioksit konsantrasyonu
DM	Dry matter (kuru materyal)
E.	<i>Erica</i>
Fe	Demir
Foto.	Fotoğraf
GAZI	Gazi Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Herbaryumu
gr	Gram
H ₂ O	Su
HUB	Hacettepe Üniversitesi Biyoloji Herbaryumu
K	Potasyum
L/dk	Litre/dakika
m	Metre
mg	Miligram
Mg	Magnezyum

ml	Mililitre
mm	Milimetre
Mn	Mangan
Mo	Molibden
MRSA	Metilisine dirençli <i>Staphylococcus aureus</i>
MRSE	Metilisine dirençli <i>Staphylococcus epidermidis</i>
N	Azot
N	Normalite
NaCl	Sodyum klorür
ng/g	nanogram/gram
Ni	Nikel
nm	nanometre
P	Fosfor
Pb	Kurşun
S	Kükürt
Si	Silisyum
Sn	Saniye
sp.	Tür
Sr	Stronsiyum
subsp.	Alttür
Syn.	Sinonim
U	Uranyum
Zn	Çinko
µg/g	mikrogram/gram
µg/ml	mikrogram/milimetre
Ti	Titanyum
TSB	Tryptic Soy Broth
UV	Ultraviolet
V	Vanadyum
var.	Varyete

ŞEKİL DİZİNİ

Şekil 1.1.a. <i>E. arborea</i> L. ile ortaklık kuran böcek populasyonlarını oluşturan arthropod familyalarının dağılımı	12
Şekil 1.1.b. <i>E. scoparia</i> L. ile ortaklık kuran böcek populasyonlarını oluşturan arthropod familyalarının dağılımı	12
Şekil 1.2. <i>E. arborea</i> L. var. <i>alpina</i> 'dan izole edilen orsinol glukozit	17
Şekil 1.3. <i>E. vagans</i> 'tan izole edilen azaelatin ve kemferol 5-metil eter	19
Şekil 1.4. <i>Erica cinerea</i> 'dan izole edilen flavonol glikozitleri	20
Şekil 3.1. <i>E. arborea</i> genel görünüş	50
Şekil 3.2. <i>E. arborea</i> çiçek	51
Şekil 3.3. <i>E. manipuliflora</i> genel görünüş	55
Şekil 3.4. <i>E. manipuliflora</i> çiçek	56
Şekil 3.5. <i>E. sicula</i> subsp. <i>libanotica</i> genel görünüş	59
Şekil 3.6. <i>E. sicula</i> subsp. <i>libanotica</i> çiçek	60
Şekil 3.7. <i>E. sicula</i> subsp. <i>libanotica</i> kalikste örtü tüyleri ile birlikte salgı tüyü	61
Şekil 3.8. <i>E. bocquetii</i> genel görünüş	64
Şekil 3.9. <i>E. bocquetii</i> çiçek	65
Şekil 3.10. <i>E. bocquetii</i> kalikste örtü tüyü ile birlikte salgı tüyü	66
Şekil 3.3.1 <i>E. arborea</i> yaprak enine kesiti şematik gösterimi	69
Şekil 3.3.2. <i>E. arborea</i> yaprak enine kesiti anatomik çizim	70
Şekil 3.3.3. <i>E. arborea</i> üst epiderma yüzeyel kesit	72
Şekil 3.3.4. <i>E. arborea</i> alt epiderma yüzeyel kesit	72
Şekil 3.3.5. <i>E. manipuliflora</i> yaprak enine kesiti şematik gösterimi	73
Şekil 3.3.6. <i>E. manipuliflora</i> yaprak enine kesiti anatomik çizim	74
Şekil 3.3.7. <i>E. manipuliflora</i> üst epiderma yüzeyel kesit	76
Şekil 3.3.8. <i>E. manipuliflora</i> alt epiderma yüzeyel kesit	76
Şekil 3.3.9. <i>E. sicula</i> subsp. <i>libanotica</i> yaprak enine kesiti şematik gösterimi	77
Şekil 3.3.10. <i>E. sicula</i> subsp. <i>libanotica</i> yaprak enine kesiti anatomik çizim	78
Şekil 3.3.11. <i>E. sicula</i> subsp. <i>libanotica</i> üst epiderma yüzeyel kesit	80
Şekil 3.3.12. <i>E. sicula</i> subsp. <i>libanotica</i> alt epiderma yüzeyel kesit	80

Şekil 3.3.13. <i>E. bocquetii</i> yaprak enine kesiti şematik gösterimi	81
Şekil 3.3.14. <i>E. bocquetii</i> yaprak enine kesiti anatomik çizim	82
Şekil 3.3.15. <i>E. bocquetii</i> üst epiderma yüzeyel kesit	84
Şekil 3.3.16. <i>E. bocquetii</i> alt epiderma yüzeyel kesit	84
Şekil 3.3.17. <i>E. arborea</i> gövde şematik gösterimi	85
Şekil 3.3.18. <i>E. arborea</i> genç dal enine kesiti anatomik çizim	86
Şekil 3.3.19. <i>E. manipuliflora</i> gövde şematik gösterimi	88
Şekil 3.3.20. <i>E. manipuliflora</i> genç dal enine kesiti anatomik çizim	89
Şekil 3.3.21. <i>E. sicula</i> subsp. <i>libanotica</i> gövde şematik gösterimi	91
Şekil 3.3.22. <i>E. sicula</i> subsp. <i>libanotica</i> genç dal enine kesiti anatomik çizim	92
Şekil 3.3.23. <i>E. bocquetii</i> gövde şematik gösterimi	94
Şekil 3.3.24. <i>E. bocquetii</i> genç dal enine kesiti anatomik çizim	95



TABLO DİZİNİ

Tablo 1.1. <i>Erica</i> 'nın 50 tür ve 12 bölümü üzerinden 61 örneğin nektar bileşimi	16-17
Tablo 1.2.a. <i>Erica</i> cinsinin çiçeklerinde antosiyanozitlerin bulunuşu	22-23
Tablo 1.2.b. <i>Erica</i> ile Epacridaceae'nin çiçeklerindeki antosiyanozitlerin karşılaştırılması	24
Tablo 1.3.a. <i>E. arborea</i> fitokimyasal ön deneme sonuçları	28
Tablo 1.3.b. <i>E. arborea</i> miktar tayini sonuçları	28
Tablo 2.1. Üzerinde çalışılan <i>Erica</i> türlerinin lokaliteleri	32
Tablo 2.2. Pb, Cd, Mo, Mn ve As elementleri için fırın parametreleri	38-39
Tablo 3.1. Türkiye'de yetişen <i>Erica</i> türleri üzerinde yapılan inorganik madde tayini bulguları	98
Tablo 3.2. <i>Erica</i> türleri üzerindeki etken madde tarama reaksiyonlarının bulguları	97
Tablo 3.3. Türkiye'de yetişen <i>Erica</i> türlerinin liyofilize sulu ekstralarının antimikrobiyal aktivitesi	99
Tablo 3.4. Türkiye'de yetişen <i>Erica</i> türlerinin metanol ekstralarının antimikrobiyal aktivitesi	100
Tablo 3.5. Türkiye'de yetişen <i>Erica</i> türlerinin kloroform ekstralarının antimikrobiyal aktivitesi	100
Tablo 3.6. Türkiye'de yetişen <i>Erica</i> türlerinin etil asetat ekstralarının antimikrobiyal aktivitesi	100
Tablo 3.7. Türkiye'de yetişen <i>Erica</i> türlerinin butanol ekstralarının antimikrobiyal aktivitesi	101
Tablo 3.8. Standart antibiyotiklerin inhibisyon zonları	101
Tablo 4.1. Türkiye'de yetişen <i>Erica</i> türlerinin morfolojik özelliklerinin Türkiye florası bilgileri ile karşılaştırılması	106
Tablo 4.2. Türkiye'de yetişen <i>Erica</i> türlerinin çiçek organlarının Türkiye florası bilgileri ile karşılaştırılması	107-108

Tablo 4.3. <i>Erica</i> türlerinin inorganik madde içeriğinin piyasada satılan mineral-vitamin tabletlerinin mineral element içerikleri ile karşılaştırılması	111
--	------------

Tablo 4.4. Literatür bulgularıyla etken madde tarama reaksiyon bulgularının karşılaştırılması	112
--	------------

HARİTA DİZİNİ

Harita 1.1. Ericaceae türlerinin dünyadaki yayılışı	3
Harita 1.2. <i>Erica</i> cinsinin Türkiye’de yayılışı	5
Harita 3.1. <i>E. arborea</i>’nın Türkiye’deki yayılış alanları	67
Harita 3.2. <i>E. manipuliflora</i>’nın Türkiye’deki yayılış alanları	67
Harita 3.3. <i>E. sicula</i> subsp. <i>libanotica</i>’nın Türkiye’deki yayılış alanları	68
Harita 3.4. <i>E. bocquetii</i>’nin Türkiye’deki yayılış alanları	68

FOTOĞRAF DİZİNİ

Fotoğraf 1.1. <i>Erica bocquetii</i> poleni	13
Fotoğraf 3.1.a. <i>E. arborea</i> genel görünüş	49
Fotoğraf 3.1.b. <i>E. arborea</i> genel görünüş	49
Fotoğraf 3.2. <i>E. manipuliiflora</i> genel görünüş	54
Fotoğraf 3.3. <i>E. sicula</i> subsp. <i>libanotica</i> genel görünüş	58
Fotoğraf 3.4. <i>E. sicula</i> subsp. <i>libanotica</i> korollasında salgı cebi	61
Fotoğraf 3.5.a. <i>E. bocquetii</i> genel görünüş	63
Fotoğraf 3.5.b. <i>E. bocquetii</i> çiçek	63
Fotoğraf 3.6 <i>E. bocquetii</i> kalikste örtü tüyü ile birlikte salgı tüyü	66
Fotoğraf 3.7. <i>E. bocquetii</i> kalikste örtü tüyü ile birlikte salgı tüyü	66
Fotoğraf 3.3.1. <i>E. arborea</i> yaprak enine kesiti	69
Fotoğraf 3.3. 2. <i>E. arborea</i> yaprak enine kesiti	71
Fotoğraf 3.3.3. <i>E. arborea</i> yaprak alt epidermasının orta damara doğru yaptığı kıvrım	71
Fotoğraf 3.3.4. <i>E. arborea</i> üst epiderma yüzeyel kesit	72
Fotoğraf 3.3.5. <i>E. arborea</i> alt epiderma yüzeyel kesit	72
Fotoğraf 3.3.6. <i>E. manipuliiflora</i> yaprak enine kesiti	73
Fotoğraf 3.3.7. <i>E. manipuliiflora</i> yaprak enine kesiti	75
Fotoğraf 3.3.8. <i>E. manipuliiflora</i> yaprak enine kesiti alt epidermanın orta damarda içeri doğru yaptığı kıvrım ve örtü tüyleri	75
Fotoğraf 3.3.9. <i>E. manipuliiflora</i> üst epiderma yüzeyel kesit	76
Fotoğraf 3.3.10. <i>E. manipuliiflora</i> alt epiderma yüzeyel kesit	76
Fotoğraf 3.3.11. <i>E. sicula</i> subsp. <i>libanotica</i> yaprak enine kesiti	77
Fotoğraf 3.3.12. <i>E. sicula</i> subsp. <i>libanotica</i> yaprak enine kesiti, kütikula ve epiderma	78
Fotoğraf 3.3.13. <i>E. sicula</i> subsp. <i>libanotica</i> iletim demeti	79
Fotoğraf 3.3.14. <i>E. sicula</i> subsp. <i>libanotica</i> yaprak alt yüzünde yaprak kenarının orta damara doğru yaptığı kıvrımdaki örtü tüyleri	79
Fotoğraf 3.3.15. <i>E. sicula</i> subsp. <i>libanotica</i> üst epiderma yüzeyel kesit	80

Fotoğraf 3.3.16. <i>E. sicula</i> subsp. <i>libanotica</i> alt epiderma yüzeyel kesit	80
Fotoğraf 3.3.17. <i>E. bocquetii</i> yaprak enine kesiti	81
Fotoğraf 3.3.18. <i>E. bocquetii</i> yaprak enine kesiti	82
Fotoğraf 3.3.19. <i>E. bocquetii</i> yaprak enine kesiti, epiderma ve örtü tüyü	83
Fotoğraf 3.3.20. <i>E. bocquetii</i> yaprağın alt yüzde orta damara doğru yaptığı kıvrım ve örtü tüyleri	83
Fotoğraf 3.3.21. <i>E. bocquetii</i> üst epiderma yüzeyel kesit	84
Fotoğraf 3.3.22. <i>E. bocquetii</i> alt epiderma yüzeyel kesit	84
Fotoğraf 3.3.23. <i>E. arborea</i> dal enine kesiti	87
Fotoğraf 3.3.24. <i>E. arborea</i> dal enine kesiti	87
Fotoğraf 3.3.25. <i>E. manipuliflora</i> genç dal enine kesiti	90
Fotoğraf 3.3.26. <i>E. manipuliflora</i> dal enine kesiti, öz	90
Fotoğraf 3.3.27. <i>E. sicula</i> subsp. <i>libanotica</i> dal enine kesiti, kambiyum	93
Fotoğraf 3.3.28. <i>E. sicula</i> subsp. <i>libanotica</i> dal enine kesiti, öz	93
Fotoğraf 3.3.29. <i>E. bocquetii</i> dal enine kesiti, epiderma ve tüy	96
Fotoğraf 3.3.30. <i>E. bocquetii</i> dal enine kesiti, kabuk	96
Fotoğraf 3.3.31. <i>E. bocquetii</i> dal enine kesiti, ksilem ve öz	96
Fotoğraf 3.4.1.a. Ekstrelerin MRSE'ye etkisi	102
Fotoğraf 3.4.1.b. Ekstrelerin MRSE'ye etkisi	102
Fotoğraf 3.4.2.a. Ekstrelerin <i>S. aureus</i> 'a etkisi	103
Fotoğraf 3.4.2.b. Ekstrelerin <i>S. aureus</i> 'a etkisi	103
Fotoğraf 4.1. Piyasada satılan Funda çayı	105

1. GİRİŞ

Ericaceae (Fundagiller) familyası çoğunluğunu yaprak dökmeyen çalılar oluşturan, Avustralya dışında dünyanın hemen her yerinde bulunan ve *Rhododendron*, *Erica*, *Arbutus*, *Calluna*, *Vaccinium* ve *Gaultheria* gibi tanınmış cinsleri içeren geniş bir familyadır. Bu familyanın *Rhododendron* cinsinden sonra ikinci büyük cinsi olan *Erica* L. (Heywood, 1979) cinsi dünyada 700'ün üzerinde türe sahip olup Güney Afrika'da geniş bir dağılım göstermektedir (Oliver ve Oliver, 2002a).

Erica L. cinsinin Türkiye'de *Erica arborea* L., *Erica manipuliiflora* Salisb., *Erica sicula* Guss. subsp. *libanotica* (C. & W. Barbey) P. F. Stevens ve *Erica bocquetii* (Peşmen) P. F. Stevens (Endemik) olmak üzere dört türü doğal olarak yetişmektedir. Anadolu'nun hemen hemen bütün sahil yörelerinde yetişen bu türler halk arasında funda, püren, süpürge çalısı isimleriyle bilinmektedir. Ülkemizde toprak üstü kısımlarından hazırlanan çay idrar yolları antiseptiği, idrar söktürücü ve kabız etkilere sahiptir (Baytop, 1999).

Yapılan literatür çalışması sonucunda *Erica* türleri üzerinde hem kimyasal (flavonol glikozitleri, antosiyaninler, basit fenoller, kumarinler ve triterpenik bileşikler (Vieitez ve Ballester, 1972; Ballester ve ark., 1975; Crowden ve Jarman, 1976; Mendez, 1978; Bennini ve ark., 1993; Chulia ve ark., 1995)), hem de biyolojik aktivite (sitotoksik etki, antiülserojenik, antikanserojenik, antimikrobiyal aktivite ve invertaz aktivite (Carballeira, 1982; Reyes ve ark., 1996; Martin-Cordero ve ark., 2001; Oddo ve ark., 1999; Toro Sainz ve ark., 1987)) çalışmalarının olduğu görülmüştür.

1.1. Ericaceae Familyasının Sistematikteki Yeri

BÖLÜM	SPERMATOPHYTA
ALT BÖLÜM	ANGIOSPERMAE
SINIF	DICOTYLEDONAE
ALT SINIF	SYMPETALE
TAKIM	ERICALES Dumort.
ALT TAKIM	ERICINEAE Burnett
FAMİLYA	ERICACEAE Juss.
ALT FAMİLYA	ERICOIDEAE Link
CİNS	<i>ERICA</i> L. (Yayın tarihi 1753)

(http-1)

1.2. Ericaceae (Heath) Familyasının Genel Özellikleri

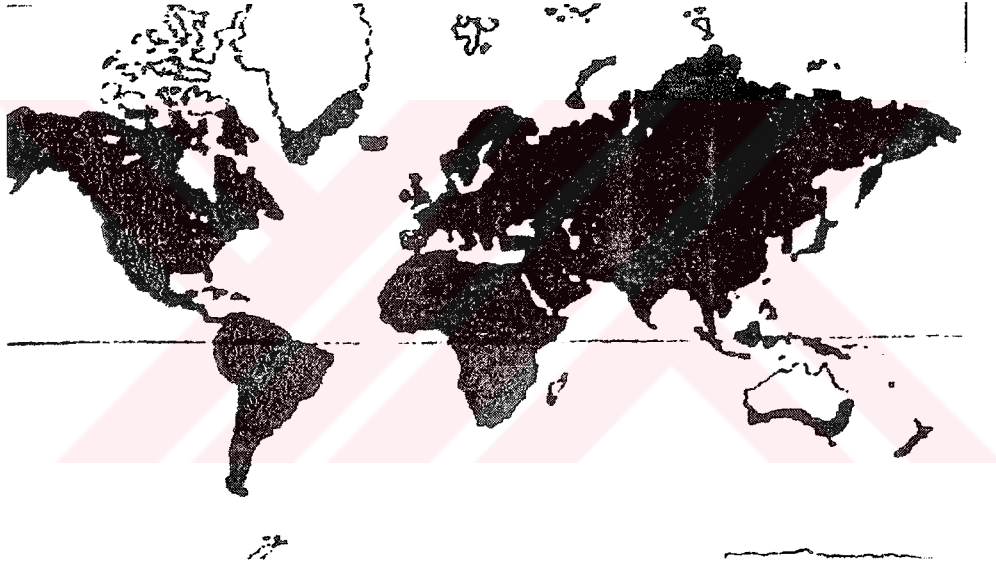
Familiya bitkileri genellikle yaprak dökmeyen çalı veya ağaçlar, bazen otsu, nadiren klorofilsiz bitkilerdir. Yaprakları alternan, dekussat veya vertisillat dizilişli, stipulasız, tam kenarlı ve derimsidir. Çiçek durumu genellikle rasemoz, çiçekler nadiren tektir, brakteler ve brakteol çiftleri genellikle mevcuttur. Çiçekler genellikle 4-5 üyeli, erdişi, aktinomorf veya hafif zigomorftur. Sepaller serbest veya tabanda birleşik, petaller serbest veya birleşiktir. Stamenler genellikle petallerin 2 katı kadar ve onlardan (petallerden) ayrıdır. Olgunlaşırken anterlerin tepesi aşağı doğru yönelir, porlarla veya bazen yarıklarla açılır. Polenler genellikle dörtlü gruplar halindedir, Türkiye’de yetişen türler genellikle ek (mahmuz) taşır. Ovaryum üst durumlu veya alt durumlu (*Vaccinium*), ovüller ovaryumun orta eksenini üzerindedir. Meyva Türkiye’de yetişen türlerde kapsül veya bakkadır (Davis, 1978).

Ericaceae familyası bitkileri kozmopolittir ve çoğunluğu Himalayalar, Yeni Gine ve Güney Afrika’da yayılış gösteren 100 cins ve 3000 türü kapsamaktadır (Harita 1.1.). Ancak Avustralya’da bu familyanın yerini akrabası olan Epacridaceae familyası (Dünyada 31 cins ve 400 tür içermekte (http-2)) almıştır. Ericaceae familyası dünyada *Rhododendron*, *Erica*, *Calluna*, *Vaccinium*, *Gaultheria* gibi çok

tanınan cinsleri içermektedir (Heywood, 1979). Asidik topraklar ve bataklıklarda yaşama adapte olmuşlardır (Bruneton, 1999).

Ericaceae familyası üyelerinin pek çoğu süs bitkisi (Örn: *Rhododendron*) olarak kullanılır, ayrıca çiçekçilikte (Örn: *Erica*) önemlidir; bazıları yenilebilir meyvalara (Örn: *Vaccinium*) sahiptir; bazılarının odunundan (Örn: *Arbutus*) yararlanılır; pek çok Ericaceae türü (Örn: *Kalmia*) ise zehirlidir (Heywood, 1979).

Türkiye’de bu familya 12 cins ve 30 tür ile temsil edilmektedir. Yurdumuzda ise sahillere yakın makiliklerin çoğunu bu familya üyeleri oluşturmaktadır (Zeybek ve Zeybek, 1994).

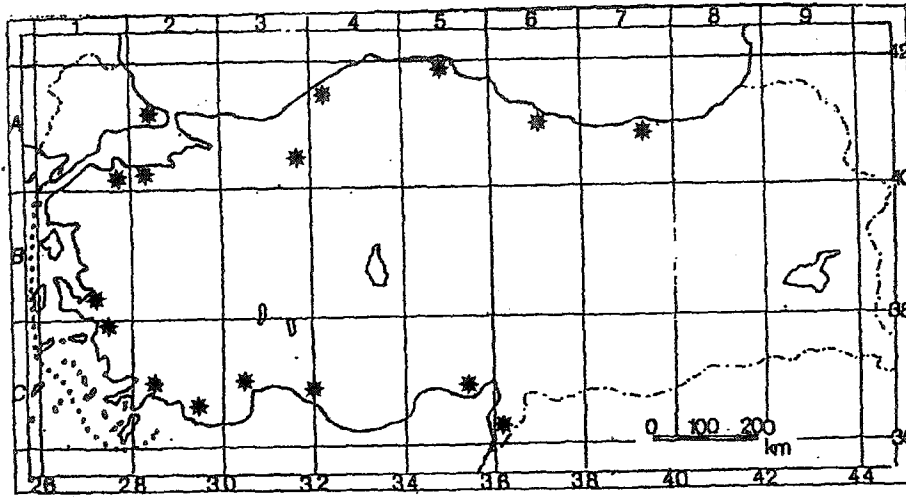


Harita 1.1. Ericaceae türlerinin dünyadaki yayılışı (Heywood, 1979)

1.3. *Erica* L. Cinsinin Genel Özellikleri

Her dem yeşil olan çalılardır. Yapraklar çevrel dizilişli, hemen hemen iğne şeklinde, alt yüzde oluklu ya da güçlüce alta doğru kıvrık, petiyol kısa. Çiçek durumu terminal veya yaprak koltuğundan çıkan umbella, rasemoz veya rasemoz benzeri panikula. Pedisel iki ya da daha çok brakteollü. Brakte ve brakteoller kalıcı ya da düşüçüdür. Çiçekler 4-5 parçalı, aktinomorf. Sepaller serbest, yeşil ya da pembemsi, korolladan daha kısa. Korolla kampanulat, urseolat ya da tubulat ve meyvada kalıcıdır. Stamenler 8-10 tane. Anterler ekli ya da eksiz; polen viscin ipliksiz. Ovaryum 4-5 gözlü, nektaryum belirgin, stigma genellikle geniştir. Meyva lokulisidal kapsül, kalıcı korolla ile örtülü; tohum yumurtamsı, testa hücreleri ise kalın çeperlidir. Sinonimi olan *Pentapera* Klotzsch. ile *Erica* arasındaki tek farklılık önceleri 5 loplu olan kaliks ve korollasının daha sonra 4 loplu forma dönüşmesidir. 5 loplu çiçek formu pek çok *Erica* türünde bulunur. Ve çiçeklerin parçalanma şeklindeki bu fark cins durumu için bir eksikliktir (Stevens, 1978). Dünyada 700'ün üzerinde türe sahiptir (Oliver ve Oliver, 2002a). Güney Afrika'da geniş bir dağılım gösterir. Bazıları da Akdeniz Bölgesi ile güney ve batı Avrupa'da dağılmıştır (Heywood, 1979). Türkiye'de ise 4 tür ile temsil edilmektedir.

Türlerinin bazıları süs bitkisi olarak kullanıldığı halde, bazıları da ormanların gençleşmesini önlediği için orman altı zararlıları florasındandır. Gök funda (*Erica cinerea* L.) adlı tür, evcil hayvanlar için altlık olarak kullanılır. Bazı türlerinin dalları ipek böcekçiliğinde askı olarak kullanılır. Cezayir'de yetişen bir türünün köklerinden dünyaca ünlü "Bruyere" pipoları yapılır. Dalları çalı süpürgesi yapımında, ayrıca yakacak olarak kullanılır (<http-3>).



Harita 1.2. *Erica* cinsinin Türkiye’de yayılışı (Davis, 1978).

IUCN Kırmızı Liste Kategorilerine göre *Erica sicula* Guss. subsp. *libanotica* (C. & W. Barbey) P. F. Stevens ve *Erica bocquetii* (Peşmen) P. F. Stevens (Endemik) türleri VU (zarar görebilir) kategorisinde değerlendirilmiştir. Yani tehlike altında oldukları belirtilmiştir (Ekim ve ark., 2000).

Erica bocquetii ilk olarak 1968 yılında Peşmen tarafından *Pentapera bocquetii* olarak betimlenmiştir. Bu tür ve en yakın akrabası olan *E. sicula*, *Erica* cinsinin diğer türlerinden kaliks ve korollasının beşer loplu, stamenlerinin 10 tane olmasıyla ayrılır. Bu farklılık nedeniyle daha önceleri ayrı bir cins (*Pentapera*) olarak kabul ediliyordu. Ancak artık bu farklılık cins ayrımı için yeterli görülmediğinden her iki tür de *Erica* cinsine aktarılmıştır. *Erica bocquetii*’nin bilinen yetişme alanı Antalya’nın Elmalı ilçesi dahilindeki Dokuzgöl çevresinde 1750 m yüksekliklerdedir (Peşmen, 1968).

Ancak daha sonra Antalya Sinekçibeli geçidinden Kaş’a doğru giderken 1200 m rakımda *E. bocquetii* bitkisine rastlanmıştır. Burada hem rakım düşük, hem sıcaklık daha yüksektir ve Dokuzgöl’deki katran ağaçları (*Cedrus libanii* A. Rich.) yerine burada başlıca ağaç kızılçam’dır (*Pinus brutia* Henry). Ancak buradaki *E. bocquetii*’lerin korollası daha açık renk olarak belirlenmiştir (Burton, 1995).

6831 sayılı orman kanunun 1. maddesinin j bendine göre orman ve toprak muhafaza karakteri taşıyan funda ve makilik alanlar devlet ormanı olarak sınırlandırılır. Bu kanunun 1. maddesi uyarınca orman tanımı kapsamına giren yerler için yapılan

açıklamalarda “ Funda; ağaç fundası (*Erica arborea*) ve pembe çiçekli funda (*Erica verticillata*: Syn. *E. manipuliflora*), *Erica* cinsi bitkilerdir ”şeklinde tanımlanmıştır. Orman ve toprak muhafaza karakteri ise “ Üzerindeki bitki formasyonu ile taşkınları, şiddetli yağış sonrası oluşan zararlı akışları, toprak erozyonunu, toprağın strüktür ve tekstürünün bozulmasını önleyici, su verimini arttırıcı etkisi bulunan ve eğimi % 12 den fazla olan yerlerdir ” şeklinde tanımlanmıştır ([http-4](#)).



1.4. *Erica* L. Cinsi Üzerinde Günümüze Kadar Yapılmış Çalışmalar

1.4.1. Botanik Çalışmalar

Erica cinsi Güney Afrika'da oldukça geniş bir dağılım göstermektedir (700'den fazla türü ile). Üzerinde E. G. H. ve I. M. Oliver tarafından çalışmalar devam etmekte ve her geçen gün yeni türlerin tanımlamaları eklenmektedir. Oliver'ların yaptıkları çalışmalarda 1991 yılında *Pseuderemia* bölümüne ait 3 yeni tür tanımlanmıştır. Bunlar *E. abbottii* E. G. H. Oliver (endemik), *E. swaziensis* E. G. H. Oliver (endemik), *E. ingeana* E. G. H. Oliver olarak adlandırılmıştır (Oliver ve Oliver, 1991). 1995 yılında 6 yeni tür tanımlamış: *E. alnea* E. G. H. Oliv., *E. hexensis* E. G. H. Oliv., *E. hispiduloides* E. G. H. Oliv., *E. tarantulae* E. G. H. Oliv., *E. hottentotica* E. G. H. Oliv., *E. magistrati* E. G. H. Oliv. olarak adlandırılmıştır (Oliver ve Oliver, 1995). *Erica* cinsine 1996 yılında 2 yeni tür daha eklenmiş: *E. roseoloba* E. G. H. Oliv. ve *E. saptouensis* E. G. H. Oliv. (Oliver ve Oliver, 1996). 22 yeni kombinasyon ve 14 yeni adlandırılan *Erica* türü Madagaskar ve Comoro adasında (Hint Okyanusu) tanımlanmıştır. Ek olarak 2 yeni tür *E. bosseri* Dorr ve *E. marojejensis* Dorr ve bir yeni alt tür *E. lecomtei* subsp. *ravinakely* Dorr Madagaskar'dan tanımlanmıştır (Dorr- Laurence ve Oliver, 1999). 2000 yılında 3 yeni tür *E. rusticula* E. G. H. Oliv., *E. humidicola* E. G. H. Oliv. (endemik), *E. rimarum* E. G. H. Oliv. olarak tanımlanmıştır (Oliver ve Oliver, 2000). 2001 yılında 4 yeni tür *E. richardii* E. G. H. Oliv., *E. anemodes* E. G. H. Oliv., *E. viminalis* E. G. H. Oliv., *E. limnophila* E. G. H. Oliv. olarak tanımlanmış ve bilim dünyasına tanıtılmıştır (Oliver ve Oliver, 2001a). 2001 yılında 5 yeni tür *E. dolfiana* E. G. H. Oliv., *E. taylorii* E. G. H. Oliv., *E. chionodes* E. G. H. Oliv., *E. oreotragus* E. G. H. Oliv. (syn. *E. esterhuyseniae* Compton var. *trimera* Compton), *E. blaerioides* E. G. H. Oliv. olarak tanımlanmıştır. 2002 yılında yapılan çalışmada ise 1 yeni tür *E. petrusiana* E. G. H. Oliv. & I. M. Oliv. ve 14 yeni alt tür tanımlanmış, 2 tür alt türe indirgenmiştir. Önemli özelliklerinin çizimi yapılmış ve değişiklikler belirtilmiştir. *E. coccinea* kompleksi (*E. coccinea* L. (subsp. *coccinea*, subsp. *uniflora* E. G. H. Oliv. & I. M. Oliv.), *E. melastoma* Andrews (subsp. *melastoma*, subsp. *minor* E. G. H. Oliv. & I. M. Oliv.), *E. intermedia* Klotzsch ex

melastoma, subsp. *minor* E. G. H. Oliv. & I. M. Oliv.) , *E. intermedia* Klotzsch ex Benth (subsp. *intermedia*, subsp. *albiflora* E. G. H. Oliv. & I. M. Oliv.) , *E. vestiflua* Salisb. (= *E. melastoma* Andrews subsp. *melastoma*), *E. monodelphia* Andrews , *Erica plukenetii* kompleksi (*E. lineata* Benth. (= *E. plukenetii* L. subsp. *lineata*), *E. breviflora* Dulfer (= *E. plukenetii* L. subsp. *breviflora*), *E. plukenetii* L. (subsp. *plukenetii*, subsp. *bredensis* E. G. H. Oliv. & I. M. Oliv., subsp. *penicellata* (Andrews) E. G. H. Oliv. & I. M. Oliv., subsp. *lineata* (Benth.) E. G. H. Oliv. & I. M. Oliv., subsp. *breviflora* (Dulfer) E. G. H. Oliv. & I. M. Oliv.), *E. monodelphia* Andrews, *E. banksii* Andrews (subsp. *banksii*, subsp. *puepurea* (Andrews) E. G. H. Oliv. & I. M. Oliv., subsp. *comptonii* (Salter) E. G. H. Oliv. & I. M. Oliv.), *E. primulina* Bolus (= *E. viridiflora* Andrews subsp. *primulina*), *E. leucosiphon* L., *E. viridiflora* Andrews (subsp. *viridiflora*, subsp. *primulina* (Bolus) E. G. H. Oliv. & I. M. Oliv., subsp. *redacta* E. G. H. Oliv. & I. M. Oliv.), *E. sphenanthera* Tausch, *E. cerviciflora* Salisb., *E. beatricis* Compton, *E. mammosa* L., *E. broadleyana* Andrews, *E. baurei* Andrews (subsp. *baueri*, subsp. *gouriquae* E. G. H. Oliv. & I. M. Oliv.), *E. gilva* J. C. Wendl., *E. sessiflora* L. f., *E. filipendula* Benth. (subsp. *filipendula*, subsp. *parva* E. G. H. Oliv. & I. M. Oliv.), *E. globulifera* Dulfer, *E. penduliflora* E. G. H. Oliv. & I. M. Oliv., *E. grandiflora* L. f. (= *E. abietina* L. subsp. *aurantica*), *E. exurgens* Andrews (= *E. abietina* L. subsp. *aurantica*), *E. longisepala* Guthrie & Bolus, *E. hippertii* Andrews, *E. thomae* L. Bolus, *E. porteri* Compton (= *E. thomae* L. Bolus), *E. phyllicifolia* Salisb. (= *E. abietina* L. subsp. *atrorosea*), *E. nevillei* L. Bolus, *E. quadrisulcata* L. Bolus, *E. abietina* L. (subsp. *abietina*, *atrorosea*, *diabolis*, *constantiana*, *aurantica*, *perfoliata*, *petraea* E. G. H. Oliv. & I. M. Oliv.), *E. coccinea* Lod. (= *E. abietina* L. subsp. *constantiana*), *E. pinea* Thunb., *E. hesseana* J. C. Wendl (= *E. abietina* L. subsp. *atrorosea*) , *E. annectens* Guthrie & Bolus, *E. regia* Bartl. (subsp. *regia*, *mariae* (Guthrie & Bolus) E. G. H. Oliv. & I. M. Oliv.), *E. casta* Guthrie & Bolus (= *E. regia* Bartl. subsp. *regia*) , *E. mariae* Guthrie & Bolus (= *E. regia* Bartl. subsp. *mariae*), *E. vestita* Thunb., *E. nematopylla* Guthrie & Bolus, *E. filemantosa* Andrews, *E. viscaria* L. (subsp. *viscaria*, *longifolia* (Bauer) E. G. H. Oliv. & I. M. Oliv., *macrocesepala* E. G. H. Oliv. & I. M. Oliv., *gallorum* (L. Bolus) E. G. H. Oliv. & I. M. Oliv., *pustulata* (H. A. Baker) E. G. H. Oliv. & I. M. Oliv., *pendula* E. G. H. Oliv. & I. M. Oliv.) *E.*

I. M. Oliv., *E. onosmiflora* Salisb. (= *E. viscaria* L. subsp. *macrosepala*) olarak tanımlamalar yapılmıştır (Oliver & Oliver, 2002a). 2002 yılında 6 yeni tür ve 1 alt tür tanımlanmış: *E. cavartica*, *E. amalopylla*, *E. schelpeorum*, *E. lithophila*, *E. umbratica*, *E. annalis* ve *E. cymosa* subsp. *grandiflora* (Oliver & Oliver, 2002b). 2004 yılında 2 yeni tür daha tanımlanmış: *E. jananthus* E. G. H. Oliv. & I. M. Oliv., *E. psittacina* E. G. H. Oliv. & I. M. Oliv. (Oliver ve Oliver, 2004) olarak adlandırılmıştır.

Cape floristik bölgesinde (Güney Afrika) tohum ve filizlenme aşamalarında bulunan *Erica* türlerinin biocoğrafyası incelenmiştir. Bu floristik bölgede *Erica* cinsi büyük çoğunluğu endemik olan 600'den fazla türüyle oldukça dikkate değer bir bitki örneğidir. Genişliği besin açısından fakir, asidik, kumlu topraklar tarafından sınırlanmıştır. Avrupa *Erica* türlerinin yaygın özelliği, yangından sonra odunsu yumruları filizlenmektedir. Cape floristik bölgesinde ise bu özellik yaygın değildir (% 10 dan daha az). Yangından sonra çoğu ölmekte, rejenerasyon görülmekte fakat bu yenilenme tohumlar tarafından gerçekleştirilmektedir (Ojeda, 1998).

Erica lusitanica Rud. kuzey, kuzey ve güney doğu İzlanda'da geniş bir dağılım gösteren çiçekli bir çalıdır. Bu çalı türü açık habitatlarda ve verimsiz tepelik arazilerdeki otlaklar ile yüksek yağış alan alanlarda da yaygındır. Büyükbaş hayvanlar tarafından lezzetsiz kabul edilirler. Bu bitkinin İzlanda'da yapılan bir çalışmada mevsimsel büyümesi ve fizyolojisi incelenmiştir. Bu çalışmada bitkinin büyüme ve fenolojisi, filizlenme ihtiyaçları, topraktaki tohum kümeleri ve pek çok topluluktaki populasyon yaşının yapısı tanımlanmıştır (Mather ve Williams, 1990).

Hollanda'da yapılan bir çalışmada birkaç otsu bitki ile baskın özellik gösteren *Calluna vulgaris* (L.) Hull., *Erica tetralix* L. ve *Molinea caerulea* (L.) Moench. bitkisinin toprağının kimyasal kompozisyonları karşılaştırılmıştır. Her iki tip toprak örneğinde pH (H₂O) , pH (NaCl) ve Al/Ca oranı analizleri sulu ekstratlarında yapılmıştır. Topraktaki asidifikasyon ve mineral dengesindeki değişikliklerin incelenen bitkilerin azalışından sorumlu olabileceği belirtilmiştir (Houdijk ve ark., 1993).

Erica tetralix ya da *Molinia caerulea* bitkilerinin baskın olduğu bitki kormunitelerinde farklı oranlardaki döküntülerin birikiminin topraktaki organik madde birikimi ve azot minerilizasyonu üzerine etkisi incelenmiştir. Öncelikle *Erica*'dan elde edilen döküntüler uzaklaştırılarak, *Molinia* getirilmiştir. Topraktaki organik madde birikimi azalmış fakat azot minerilizasyonu hızlanmıştır. *Molinia* uzaklaştırılıp *Erica* getirildiği zaman ise topraktaki organik madde miktarını artırıp azot minerilizasyonunu azalttığı ve böylece topraktaki azot miktarında artmış olduğu görülmüştür. Buradanda anlaşılabileceği gibi *Erica* sp. bulunduğu vejetasyonlarda bitkilerin büyümesi için kullanabilecek azot miktarı artmıştır (Van Vuuren ve Berendse, 1993).

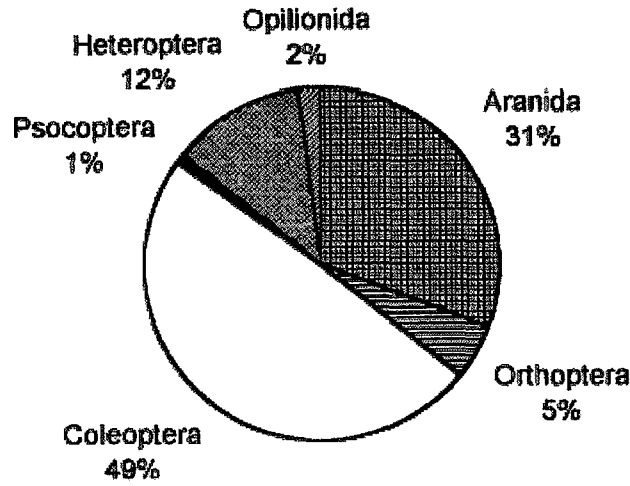
Balın botaniksel orijini onun niteliksel parametrelerinden biridir ve onun floral orijini fiyatını etkiler. Bazı monofloral ballar tat, koku ve aromatik özellikleri yada farmakolojik özelliklerinden dolayı daha değerlidir ve bunlar multifloral ballardan daha pahalıya satılırlar. Portekiz tüketicileri Ericaceae'den elde edilen balları tercih etmekte ve onlar yerel yada dünyanın diğer şehirlerindeki bal tiplerinden en iyisinin bu bal tipi olduğuna inanmaktadırlar. Portekizde Ericaceae (= heather) balı *Erica* türlerinden elde edilmektedir. İspanya ve Fransa'da ise Ericaceae balı olarak *Calluna* veya *Erica* türleri kastedilmektedir. Yeni Zellanda'da ise *Calluna* balları "heather balı" olarak adlandırılmaktadır. Bu bal güçlü tadı, kokusu ve koyu kahverengi rengi ile karakterize edilir. Portekizde popüler bal tipinin polen spektrumu ve fizikokimyasal analizleri yapılmıştır. 60 örnek üzerinde (3 farklı ürünün her birinden 20 tane olmak üzere) nem, elektriksel iletkenlik, hidroksimetilfurfural, diastaz aktivite, pH, asidite, formol sayısı, indirgenmiş şeker, açık sukroz, erimeyen materyal ve kül tayinleri yapılmıştır. Çalışılan 60 örnekde % 70 monofloral *Erica* sp. bal tipi, % 17 monofloral Ericaceae (*Erica* sp. ve *Calluna vulgaris*) ve % 13 multifloral *Erica* sp. bal tipi bulunmuştur (Andrade ve ark., 1999).

Akdeniz çevresinde doğal koşullar altında yetişen *Erica arborea*, *Juniperus communis* L. ve *Myrtus communis* L. türleri üzerinde bu bitkilerin dokularındaki mevsimsel su değişkenlikleri, yıl boyunca [CO₂] yükselişine karşı fonksiyondaki değişkenlikleri gözlenmiştir. *E. arborea* ve *M. communis* su fraksiyonu bahar

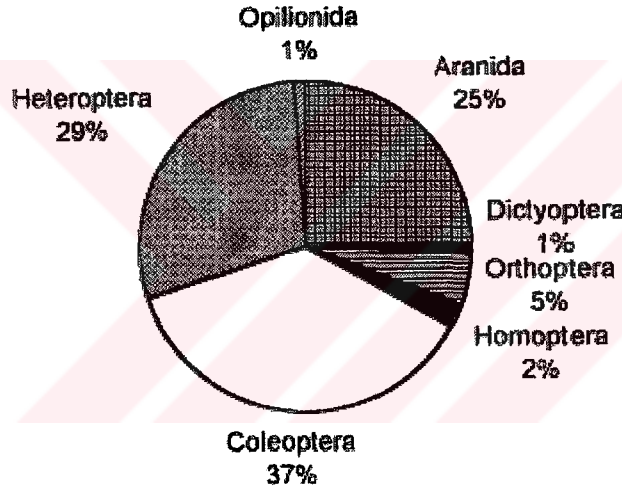
ortasında en yüksek seviyesinde iken yaz boyunca azalır. *J. communis*'de ise tam tersi gözlenir. Yaz ayları boyunca $[CO_2]$ yükseldiği koşullarda turgor basıncı artar. *E. arborea*'da kurak koşullarda $[CO_2]$ yükselişi karşısında osmotik potansiyel artar. *J. communis*'de ise tam tersi gözlenir. Özellikle kurak koşullar boyunca $[CO_2]$ yükselişine karşı bitkide bir tepki oluşmuş, su ilişkileri ile gaz değişimi ölçüleri yürütülmüştür. $[CO_2]$ yükselişine hücre ve doku seviyesinde bir tepki oluşmuştur. Akdeniz çalı türlerinde kurak koşullarda $[CO_2]$ yükselişi karşısındaki tolerans stratejileri üzerine su değişimindeki ilişkilerin yarar sağladığı belirtilmiştir (Tognetti ve ark., 2000).

Akdeniz çalı türlerinden olan *Erica arborea*, *Juniperus communis* ve *Myrtus communis* üzerinde mevsimsel değişiklikler sırasında kuraklığa karşı görülen farklı adaptasyonlardaki hidrolik özellikler ve doku elastikiyeti incelenmiş. 12 ay boyunca ekosistemdeki $[CO_2]$ değişikliği gözlenmiş ve yükselişinin stres koşullarına çalıların adaptasyon gösterme stratejisini geliştirdiği gözlenmiştir. $[CO_2]$ yükselişine karşı gövde hidrolik özelliklerinin gösterdiği farklı tepkiler su ve karbon ekonomisi stratejilerine yansımıştır (Tognetti ve ark., 2002).

E. arborea ve *E. scoparia* L. bitkilerinin eklembacaklılar ile ilişkileri incelenmiştir. Her iki *Erica* türünden toplanan 3 eklembacaklı türü dikkate alınmıştır. *Sitona lineatus* L.'in *E. arborea* üzerindeki varlığı her iki *Erica* türünün farklı yüksek tanen içeriğinden kaynaklanabilir. *Colaspidea oblonga* Blanchard'ın *Erica* türlerinde bulunuşu Chrysomelidae grubunun yaşam döngüsünden kaynaklanabilir. *Psallus crotchii* Scott'ın her iki *Erica* türünde aynı sahada bulunuşu ev sahibi bitkinin yıkımı, benzer nitrojen (azot) konsantrasyonu ve sup-socket adı verilen ağaç kakan kuşlarının sınırlı olmasından kaynaklanabilir (Anglade ve Bigot, 2001).



Şekil 1.1.a. *E. arborea* L. ile ortaklık kuran böcek populasyonlarını oluşturan arthropod familyalarının dağılımı



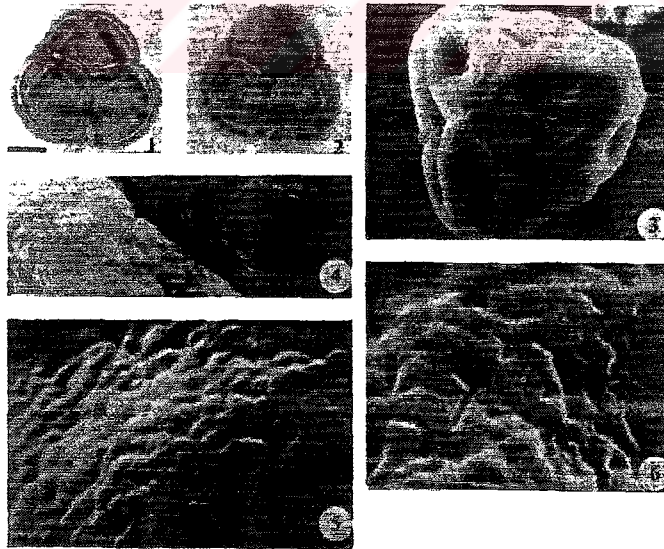
Şekil 1.1.b. *E. scoparia* L. ile ortaklık kuran böcek populasyonlarını oluşturan arthropod familyalarının dağılımı

Ericaceae familyasının yakın iki üyesi olan *Erica cinerea* L. ve *Vaccinium macrocarpon* Ait. üzerinde mikorizal kolonizasyonların büyüme ve beslenmesi incelenmiştir. *Hymenoscyphus ericae* tarafından oluşturulan ericoid mikorizal kolonizasyon kök sisteminde *E. cinerea* L.'de % 14-22, *V. macrocarpon*'da % 58-69 olarak bulunmuştur. *Plantago lanceolata*/*Glomus mosseae* varlığı her iki türde de Ericoid mikorizal kolonizasyonunu etkilemez. Non-mikorizal *Erica* *Plantago lanceolata* ile 6-9 hafta inkübasyondan sonra sürgün biyomasi ve nitrojen konsantrasyonu (azot) azalır fakat kök sisteminin kuru ağırlığı, boyu, nitrojen (azot)

ve fosfor konsantrasyonunda değişiklik görülmez. *V. macrocarpon*'da ise *Plantago lanceolata* ile 6-9 haftalık inkübasyondan sonra sürgün kuru ağırlığı, yaprak alanı ve sürgün nitrojen (azot) konsantrasyonu azalır fakat kök sisteminin kuru ağırlığı ve uzunluğu değişmez. *V. macrocarpon*'da maximum fotosentez mikorizal kolonizasyonda da aynıdır fakat kolonizasyonda transprasyon oranı ve stoma iletkenliği düşer ve nitrojen (azot), fosfor kullanımı artar. *H. ericae* bulunuşu *G. mosseae* etkisini her 2 üyede teskin eder. Ericoid mikorizal fungilerin varlığı Ericaceae bitkilerinin gelişimi, beslenmesi üzerine pekiştirici etki göstermez (Byrne ve Mitchell, 2004).

1.4.2. Polen Morfolojisi Üzerine Çalışmalar

Dörtlü yapıya sahip polenlerin analizleri sırasında karşılaşılan tayin problemlerinden dolayı Ericaceous türlerinin polen morfolojileri paleobotanistlerin ilgisini çekmektedir. Anadolu için endemik olan *Erica bocquetii*'in polen morfolojisi ışık ve taramalı elektron mikroskopları yardımıyla ortaya konulmuştur (Pınar ve Oybak, 1995).



Fotoğraf 1.1. *Erica bocquetii* poleni

1.4.3. Anatomik Çalışmalar

Güney Afrika'da Cape floristik bölgesinde yetişen tohumlu ve filizlenme aşamasındaki *Erica* türleri üzerinde kök ve sürgün nişasta konsantrasyonu ve nişasta deposu ile ilişkisi olan kök anatomisi ile ilgili özellikler incelenmiştir. Nişasta deposunun üstündeki ve altındaki yerlerin ve major ve minor ışınların genişliğine göre kökteki ksilem parankimasının anatomisi kategorize edilerek bir taslak hazırlanmıştır. Ve bunların ışığında Avustralya familyası olan Epacridaceae ile arasında bu açıdan benzerlik görülmüştür (Bell ve Ojeda, 1999).

Polonya'da yapılan bir çalışmada Ericaceae familyasının bazı üyelerinin kuru meyvalarının anatomik ve morfolojik yapısı incelenmiştir. *Rhododendron luteum* Sweet, *Ledum palustre* L., *Calluna vulgaris*, *Erica tetralix*, *Chamaedaphne calyculata* (L.) Moench ve *Andromeda polifolia* L. türlerinin kapsül tiplerinin teşhis edici özellikleri özellikle epiderm ve endokarp yapıları ortaya konmuştur (Szkudlarz, 1999).

1.4.4. Kimyasal Çalışmalar

1.4.4.1. İnorganik Maddeler Üzerinde Yapılan Çalışmalar

Güneybatı İngiltere'de Dartmoor'da birkaç bitkinin Uranyum konsantrasyonu incelenmiştir. Uranyum konsantrasyonu A horizonunda 2,8 µg/g alttaki granit kaya tabakasında ise 7,8 µg/g bulunmuştur. Burada yetişen *Erica tetralix*, *Ulex europaeus* L., *Ulex gallii* L., *Calluna vulgaris*, *Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn., *Sorbus aucuparia* L., *Abies alba* L., *Picea abies* (L.) Karst. , *Nardus stricta* L., *Molinia caerulea*, *Avena pubescens* (Huds.) Dumort.'dan örnekler alınmış ve analiz edilmiştir. *Erica tetralix* ve *Ulex* türlerinde Uranyum konsantrasyonu ortalama 0,14 µg/g ve 0,13 µg/g'dır. *Nardus stricta*, *Molinia caerulea*, *Avena pubescens* ve *Pteridium aquilinum*'da 0,2 µg/g'dan daha düşük seviyelerde gözlenmiştir. Bitkilerdeki U konsantrasyonları topraktakinden daha düşük bulunmuştur. *Ulex*

türleri ve *Erica tetralix*'in U konsantrasyonları ile toprak değerleri arasında yakın ilişki görülmüştür (Bouda, 1986).

Erica arborea, *Juniperus communis*, *Myrtus communis* bitkilerinin Akdeniz'de benzer toprak kimyasına sahip birbirine yakın kontrol yerlerinde yıl boyunca iki ayda bir doğal olarak $[CO_2]$ değişikliği koşullarında yaprak mineral konsantrasyonları (Makro elementler: N, P, S, K, Mg, Ca, Fe Mikro elementler: Mn, Zn, Cu, Mo, Ni, Co, B. Ağır metaller: Cd, Pb, Cr, Co gibi.) ölçülmüştür. $[CO_2]$ artışı karşısında elementler ve türler farklı tepkiler vermiştir. K, Ca, Mg, Mn, Al, Fe ve Ti yaprak konsantrasyonları ve C/N oranı üç türden en azından bir yada iki türde belirgin şekilde büyük değerler göstermiştir. S konsantrasyonu üç türde de yüksektir. N, Sr, Co ve B en azından bir yada iki türde düşük, C ve Ba üç türde de düşük konsantrasyonda gözlenmiştir. P, Na, Zn, Si, Cu, Ni, Cr, Pb, Mo, V ve Cd elementleri $[CO_2]$ yükselişine tepki göstermemiştir. Sonbahar-kış sezonunda elementlerin konsantrasyonları maksimum, ilkbahar sezonunda ise minimum olarak gözlenmiştir. Bahar sezonunda $[CO_2]$ açısından zenginleştirme üzerine yapılan deneylerde pek çok elementin konsantrasyonunun arttığı gözlenmiştir. *E. arborea*'da Ca, Co ve Sr en düşük, Mn, Al, Fe, Ti ve C elementleri ise en yüksek konsantrasyonda gözlenmiştir. *E. arborea*'da yüksek $[CO_2]$ koşullarında K (% 41,97), S (%182,27) ve P (%21,32) yüksek konsantrasyonlarda, C (%3,14), Ba (%31,25), Sr (%20), B (%29,11) düşük konsantrasyonlarda gözlenmiştir (Penuelas ve ark., 2001).

1.4.4.2. Organik Maddeler Üzerinde Yapılan Çalışmalar

50 *Erica* türünün nektarlarının şeker kompozisyonları HPLC ile analiz edilmiştir. Ayrıca nektarlardaki şeker oranları ile birlikte onların polinatörleri arasındaki ilişki de ortaya konmuştur. Örneğin polinatör ötücü tüneyen kuşlar ise glukoz ve fruktoz dominant nektarlar, sinek kuşu ise sukroz dominant nektarlar üretilmiştir (Barnes ve ark., 1995).

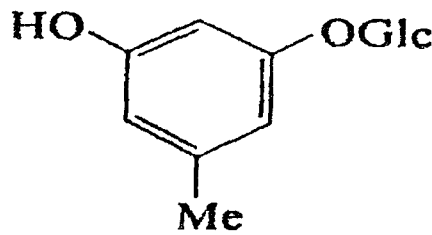
Tablo 1.1. *Erica*'nın 50 tür ve 12 bölümü üzerinden 61 örneğin nektar bileşimi

Bölüm	Tür	Polinatör	Fruktoz (%)	Glukoz (%)	Sukroz (%)
Gigandra	<i>E. coccinea</i> L.	Kuş	Eser	Eser	100
	<i>E. plukenetii</i> L.	Kuş	1	Eser	99
	<i>E. plukenetii</i> L.	Kuş	0	0	100
Didymanthera	<i>E. monadelpha</i> Andr.	Kuş	1	Eser	99
	<i>E. banksia</i> Andr.	Kuş	3	1	96
	<i>E. firidiflora</i> Andr.	(Kuş)	3	1	96
Pleurocallis	<i>E. mammosa</i> L.	Kuş	51	48	1
	<i>E. mammosa</i> L.	Kuş	55	45	0
	<i>E. mammosa</i> L.	Kuş	50	47	3
	<i>E. bauera</i> Andr.	(Kuş)	50	47	3
	<i>E. gilva</i> Wendl.	(Kuş)	46	47	7
	<i>E. sessiflora</i> L.	Kuş	49	46	5
	<i>E. grandiflora</i> L.	Kuş	Eser	Eser	100
	<i>E. grandiflora</i> L.	Kuş	Eser	Eser	100
	<i>E. grandiflora</i> L.	Kuş	Eser	Eser	100
	<i>E. grandiflora</i> L.	Kuş	3	1	96
	<i>E. grandiflora</i> L.	Kuş	Eser	Eser	100
	<i>E. thomae</i> L. Bol.	Kuş	9	7	84
	<i>E. parteri</i> Compton	Kuş	0	0	100
	<i>E. phyllicifolia</i> Salisb.	Kuş	Eser	Eser	100
	<i>E. phyllicifolia</i> Salisb.	Kuş	2	1	97
	<i>E. pinea</i> Thunb.	Kuş	6	2	92
	<i>E. regia</i> Bartl.	Kuş	16	7	77
	<i>E. vestita</i> Thunb.	Kuş	1	1	98
	<i>E. longifolia</i> Ait.	Kuş	3	2	95
Evanthe	<i>E. patersonia</i> Andr.	Kuş	Eser	Eser	100
	<i>E. foliacea</i> Andr.	Kuş	2	3	95
	<i>E. bibax</i> Salisb.	Kuş	3	4	93
	<i>E. curviflora</i> L.	Kuş	1	2	97
	<i>E. conspicua</i> Soland.	Kuş	7	3	90
	<i>E. densifolia</i> Willd.	(Kuş)	6	1	93
	<i>E. discolor</i> Abdr.	Kuş	1	2	97
	<i>E. leucotrachela</i> H. A. Bak.	Kuş	1	2	97
	<i>E. versicolor</i> andr.	Kuş	3	1	96
	<i>E. diaphana</i> Spreng.	(Kuş)	4	4	92
	<i>E. glandulosa</i> Thunb.	(Kuş)	47	45	8
	<i>E. fourcadei</i> L. Bol.	(Kuş)	10	11	79
	<i>E. perspicua</i> Wendl.	Kuş	5	8	87
	<i>E. colorans</i> Andr.	Kuş	3	3	94

Tablo 1.1. Devam. *Erica*'nın 50 tür ve 12 bölümü üzerinden 61 örneğin nektar bileşimi

	<i>E. verticillata</i> Berg.	Kuş	47	45	8
	<i>E. verticillata</i> Berg.	Kuş	52	43	5
	<i>E. brachialis</i> Salisb.	Kuş	54	46	0
Dasyanthes	<i>E. turnida</i> Kr-Gawl.	Kuş	50	50	Eser
	<i>E. cerinthoides</i> L.	Kuş	8	6	86
	<i>E. cerinthoides</i> L.	Kuş	5	1	94
Bactridium	<i>E. fascicularis</i> L.	Kuş	3	7	90
	<i>E. massonii</i> L.	Kuş	1	1	88
Euryfoma	<i>E. ampullacea</i> Curtis	Böcek	3	22	75
Ceramus	<i>E. incarnata</i> Thunb.	(Böcek)	51	49	0
Calista	<i>E. cyclindra</i> Thunb.	Böcek	24	24	52
	<i>E. fastigiata</i> L.	Böcek	Eser	13	87
Ephebus	<i>E. haematocodon</i> Salter	Böcek	50	34	16
	<i>E. perlata</i> Sincl.	Böcek	51	46	3
	<i>E. sphaeroidea</i> Dulfer	Böcek	49	44	7
Orophanes	<i>E. sitiens</i> Klotzsch	Böcek	37	32	31
	<i>E. blandfordia</i> Andr.	Böcek	2	2	95
	<i>E. veracunda</i> Salisb.	Böcek	53	47	0
Pachysa	<i>E. formosa</i> Thunb.	(Böcek)	50	46	4
	<i>E. giomiflora</i> Salisb.	Böcek	46	43	11
	<i>E. giomiflora</i> Salisb.	Böcek	49	48	3
	<i>E. urna-viridis</i> H. Bol.	Böcek	Eser	Eser	100

Orsinol (5-metilrezorsinol) yüksek bitkilerden ilk defa Ericaceae 'nin 10 türünde keşfedilmiştir. *E. arborea* L. var. *alpina* yapraklarında Orsinol glukozid bulunmuş ve bu baklada bulunan serbest orsinol ile karşılaştırılarak teşhis edilmiştir. *E. arborea* yanında orsinol *Phyllodoce* türlerinde, 2 *Pieris* türünde ve *Rhodododendron* türlerinde keşfedilmiştir. Nadir olan orsinol Ericaceae familyası içinde yaygındır (Harbone ve Williams, 1969).

**Orsinol glukozit**

Şekil 1.3. *E. arborea* L. var. *alpina*'dan izole edilen orsinol glukozit

İspanya'da yapılan bir çalışmada *E. cinerea* üzerinde fenolik ve kumarinik bileşikler araştırılmıştır. Burada tüm bitkinin metanollü ekstresi, gövde, yaprak ve çiçekler için ise bölgesel inhibitörler kullanılmıştır. Asit, alkol, nötral ve fenolik maddeler kromatografik fraksiyonlama ile ayrılmıştır. Bütün ekstrede orsinol ve 6-metoksi-7-hidroksikumarin teşhis edilmiştir. *E. cinerea* L.'in yetiştiği toprakta orsinol teşhis edilememiştir (Vieitez ve Ballester, 1972).

E. scoparia yapraklarından fenolik bileşikler olan 2-hidroksifenil asetik asit ve 2,4-dihidroksifenil asetonitril izole edilmiştir (Ballester ve ark., 1975).

İspanya'da yapılan bir çalışmada *Erica andevalensis* Cabezudo Ribera'nın metanol ekstresinden α -amirin ve ursolik asit izole edilmiştir (Ayuso Gonzales ve ark., 1991).

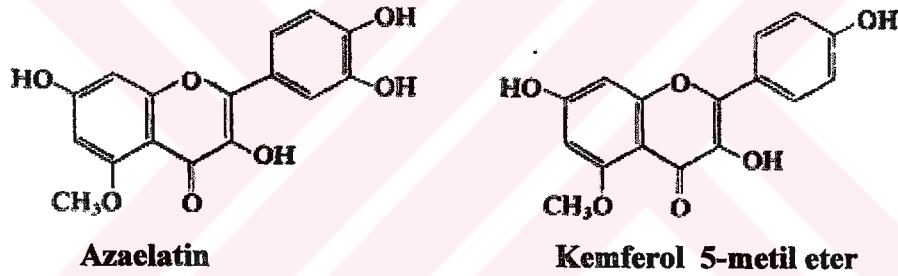
20 tane *Erica* türü ve 20 tane *Lavandula stoechas* L. (lavander) bitkisinin bal örneği üzerinde analitik tekniklerle fenolik asit analizi yapılmış ve 12 tane fenolik asit teşhis edilmiştir. Fenolik asit örnekleri ile balın botanik ilişkisi arasında yakın ilişki görülmüştür. *Erica* türlerine ait ballar elajik, p-hidroksibenzoik, sirinjik ve o-kumarik asit ile karakterize edilmiş, *Lavandula stoechas* ise gallik asit ile karakterize edilmiştir (Andrade ve ark., 1997).

Erica andevalensis Cabezudo-Ribera'nın çiçekli toprak üstü kısmı üzerinde yapılan çalışmada pek çok fitokimyasal bileşik; sterol (++) , triterpen (+), lakton (+), antosiyanin (+), lökoantosiyanin(+), tanen (+++), flavonoit (+++), kumarin (+), fenol asitleri (+++) görülmüştür. Karotenoid, kinon, alkoloid, saponin varlığına rastlanılmamıştır. Fenolik asitlerden p-kumarik, gentisik, p-hidroksibenzoik, protokateşik, sirinjik, vanillik asit izole edilmiş ve tanımlanmıştır (Toro Sainz ve ark., 1987).

İspanya'nın kuzey kesiminin dağlık alanlarındaki otlaklarda yetişen 8 çalı türünün (*Cytisus purgans* (L.) Boiss., *C. scoparius* (L.) Link, *Genista florida* L., *G. occidentalis* (Rouy.) Coste , *Calluna vulgaris*, *Erica arborea*, *E. australis* L. ve *Juniperus communis*) kondanse tanen içeriği analiz edilmiş ve besleyici değerlerin çeşitli indikatörleri ile aralarında bağlantı kurulmuştur. Kondanse tanen içeriği orta

derecede (% 2-4 DM) ise geviş getiren hayvanlarda protein metabolizması üzerine faydalı etki gösterir, geviş getiren hayvanların ağızlarında çiğnedikleri besinin proteinini azaltır ve ince bağırsaklardaki amino asit emilimi artırır. Yüksek kondanse tanen konsantrasyonu (% 6-12 DM) istemli olarak besin girişini, sindirimi ve hayvanın verimliliğini azaltır. Ericaceae türlerinde ve *Juniperus communis*'de yıl boyunca yüksek kondanse tanen (< 176 g quebracho tannin equivalent/kg DM) içeriği gözlenmiştir. Bu yüksek içerik türlerin çiçek ve meyvalarında gözlenmiştir. Ericaceae türleri ve *Juniperus communis* otçul hayvanlar için zarar verici bir potansiyele sahiptir (Frutos ve ark., 2002).

Rhododendron türleri, *Erica*, *Kalmiopsis* ve *Rhodothamnus* (bütün Ericaceae) *Tetracera* (Dilleniaceae) türlerinin çiçek veya yapraklarında Kemferol 5-metil eter bulunmuştur. *E. vagans* L. yaprağında azaelatin ve kemferol 5-metil etere rastlanılmıştır (Harborne, 1969).

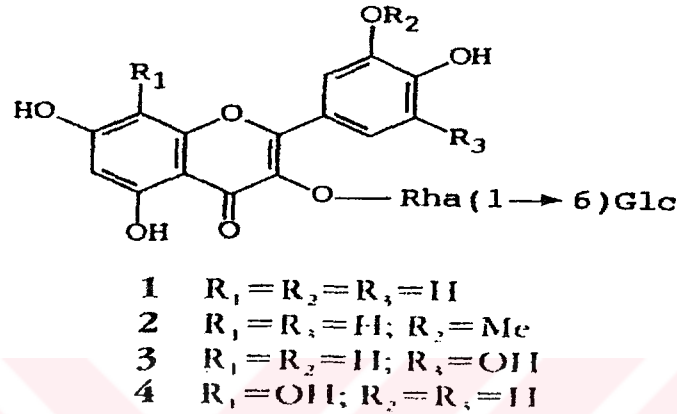


Şekil 1.3. *E. vagans*'tan izole edilen azaelatin ve kemferol 5-metil eter

Fransa'nın güneybatısından toplanan *E. cinerea* üzerinde yapılan kimyasal çalışmalarda taze çiçeklerinin aseton ekstratından yeni olarak bir flavonoit glikozidi olan limositrin 4'-glukozidi ile birlikte bilinen bileşikler olan apigenin, apigenin 7-glukozit, kersetin 3-glukozit ve 3-galaktozit, gossipetin 3-metileter 3-glukozit ve 3-galaktozit, limositrin 3-glukozit tanımlanmıştır (Bennini ve ark., 1992).

E. cinerea üzerinde kemotaksonomik yönden yapılan araştırmada taze çiçeklerinin aseton ekstratından yeni 2R, 3R-dihidrogossipetin 7,8-dimetil eter ile birlikte nadir bulunan 2R, 3R-dihidrokersetin ve dihidromirsetin izole edilmiştir. Yapıları ^1H ve ^{13}C NMR ile aydınlatılmıştır (Bennini ve ark., 1993).

Bennini ve ark. yaptığı diğer bir çalışmada *E. cinerea* taze çiçeklerinden kersetin 3-rutinozit (1), izoramnetin 3-rutinozit (2), mirsetin 3-rutinozit (3) ve yeni bir flavonol glikozit izole edilmiştir. Yeni flavonol glikozidin yapısı spektroskopik analiz ile gossipetin 3-[α -L-ramnopiranozil (1-6) β -D-glukopiranozit] (4) olarak tayin edilmiştir (Bennini ve ark., 1994).



Şekil 1.4. *Erica cinerea*'dan izole edilen flavonol glikozitleri

Yunanistan'da yapılan bir çalışmada *E. verticillata* Forsk. (Syn. *E. manipuli flora*) toprak üstü kısmından 3 yeni flavonol glikozit ve 2 tane de bilinen flavonoit izole edilmiştir. Yeni bileşiklerin yapısı spektroskopik ve kimyasal tekniklerle ortaya konulmuştur. Bunlar 3,5,7,3',4',5'-hekzahidroksi-8-metoksiflavon-3-O- α -L-ramnopiranozit; 3,5,7,3',4'-pentahidroksi-8,5'-dimetoksiflavon-3-O- α -L-ramnopiranozit; 3,5,7,3',4'-tetrahidroksi-8,3',5'-trimetoksiflavon-3-O- α -L-ramnopiranozit olarak tayin edilmiştir. Bilinen bileşikler ise kersetin ve mirsetin olarak teşhis edilmiştir (Gournelis, 1995).

E. cinerea çiçeklerinden yeni bileşik olarak gossipetin 7,8-dimetil eter 3, 3'-disülfat ve ender olan 3- β -D-(6-p-hidroksibenzoil)-galaktozit izole edilmiştir. Yeni bileşiğin yapısı spektroskopik metodlarla tayin edilmiştir (Chulia ve ark., 1995).

Bennini ve ark. *E. cinerea* taze çiçeklerinden elde edilen 2 flavonoit glikozidin yapısını tekrar gözden geçirmiş, limositrin 3- ve 4'-glukozit yerine gossipetin 7,8-dimetileter 3-glukozit ve gossipetin 7,8-dimetil eter 4'-glukozit olarak adlandırmışlardır (Bennini ve ark., 1995).

Ericaceae familyası üzerinde yapılan bir araştırmada *Erica* cinsinin 11 tür ve kültürü sadece siyanidin 3-glukozit içermektedir. *E. cinerea*'nın pigmentli yaprakları sadece siyanidin 3-glukozit içermektedir. Bununla birlikte bu türün diğer 5 kültürü siyanidin 3-glukozit ve siyanidin 3,5-diglukozit içermektedir. Ve bunların yaprakları hidroliz esnasında siyanidin ve delfinidin vermiştir. *Calluna vulgaris*'in 7 kültürünün yaprak ve çiçekleri siyanidin 3-glukozit içermektedir ve hidroliz esnasında siyanidin ve delfinidin verirler. *Oxydendrum arboreum* (L.) DC. sonbahardaki yaprakları siyanidin 3-arabinozit içerir. *Bruckenthalia spiculifolia* (Salisb.) Reichb. ve *Kalmia angustifolia* L.'nin çiçekleri ve genç *Pieris japonica* (Thunb.) D. Don pigmentli yapraklarında siyanidin 3-glukozit mevcuttur (Santamour ve Lucente, 1967).

Erica cinsi üzerine yapılan bir çalışmada 39 türünün çiçeklerindeki antosiyanozitler incelenmiştir. Çalışmada ana pigment olarak siyanidin, delfinidin, malvidin, peonidin, pelargonidin 3-glukozit, 3-galaktozit ve 3-arabinozit teşhis edilmiştir. Daha az sıklıkta düşük konsantrasyonlarda ise 3-biozit bulunmuştur. 39 türdeki antosiyanozit dağılımı tablo 1.2.a.'da gösterilmiştir (Crowden ve Jarman, 1976).

Tablo 1.2.a. *Erica* cinsinin çiçeklerinde antosiyanozitlerin bulunuşu

Türler	Dp		Cy		Mv	Pn		Pg		B
	G	A	G	A	G A	G	A	G	A	
<i>E. sparsa</i> Klotsch	+	+	+		+					
			+		+					
<i>E. polyantha</i> Kotzsch	+	+	+		+					
			+		+					
<i>E. obliqua</i> Ait.	+	+	+		+					
			+		+					
<i>E. hendriksii</i> H. A. Baker	+	+	+		+					
			+		+					
<i>E. aristata</i> Andr.	+	+	+		+	+				
			+		+					
<i>E. corifolia</i> L.	+	+	+							
			+							
<i>E. mauritanica</i> L.	+	+	+							
			+							
<i>E. porteri</i> Compton	+	+	+							
			+							
<i>E. axilliflora</i> Bartl.	+	+	+							
			+							
<i>E. x wilmorii</i> Knowles & Westc.	+	+	+		+					+
			+							
<i>E. glomiflora</i> Salisb.	+		+		+	+				+
			+		+					
<i>E. hispidula</i> L.	+		+		+					+
			+		+					
<i>E. dichrus</i> Spreng.	+		+		+					+
			+							
<i>E. cubica</i> L.	+		+		+	+	+			
			+		+					
<i>E. baccans</i> L.	+		+		+	+				
			+		+					
<i>E. capiosa</i> Wendl.	+		+		+					
			+		+					
<i>E. phyllicaefolia</i> Salisb.	+		+		+					
			+		+					
<i>E. imbricata</i> L.	+		+		+	?				
			+							
<i>E. bayera</i> Andr.	+		+							
			+							
<i>E. articularis</i> L.	+		+							
			+							
<i>E. macowanii</i> Cufino	+		+							
			+							

Tablo 1.2.a. Devam *Erica* cinsinin çiçeklerinde antosiyanozitlerin bulunuşu

<i>E. glauca</i> Andr.	+	+				
* <i>E. melanthera</i> L.		+	+	+		+
		+	+			
<i>E. multumbellifera</i> Berg.		+	+	+		
		+	+			
<i>E. quadrangularis</i> Salisb.		+	+			+
		+	+			
<i>E. vestita</i> Thunb.		+	+			
		+	+			
<i>E. discolor</i> Andr.		+	+			+
		+				
* <i>E. carnea</i> L.		+	+			+
		+				
* <i>E. mediterranea</i> L.		+	+			
		+				
<i>E. cinerea</i> L.		+	+			
		+				
<i>E. walkeria</i> Andr.		+	+	+	+	
		+				
<i>E. curviflora</i> Salisb.		+				
		+				
<i>E. versicolor</i> Andr.		+				
		+				
<i>E. plukenetii</i> Berg.		+				
		+				
<i>E. coccinea</i> L.		+		+		
		+				
<i>E. mammosa</i> L.		+		+		
		+				
<i>E. blenna</i> Salisb.		+			+	
		+				
<i>E. ardens</i> Andr.		+			+	
		+				
<i>E. regia</i> Bartl.		+			+	
		+			+	

Dp= Delfinidin, Cy= Siyanidin, Mv= Malvidin, Pn= Peonidin, Pg= Pelargonidin, G= glukoz (ve galaktoz), A= arabinoz, B= 3-biosid. * glukoz/ galaktoz ikisinde mevcut.

Epacridaceae familyasının çiçeklerindeki antosiyanozitler ile *Erica* arasında bir karşılaştırma yapılmış. Ve tablo 1.2.b. ile gösterilmiştir.

Tablo 1.2.b. *Erica* ile Epacridaceae'nin çiçeklerindeki antosiyanozitlerin karşılaştırılması

	<i>Erica</i>	Epacridaceae
İncelenen tür sayısı	39	54
Dp glc	23	6 (gal)
ara	11	4
Cy glc	41	52 (gal) 2 (glc)
ara	39	50
Mv glc	23	1 (gal)
ara	16	1
Pn glc	9	0
ara	1	0
Pg glc	4	1 (gal)
ara	1	2
Biozidin bulunuşu	8 (%21)	19 (% 28)
Metilli antosiyaninlerin bulunuşu	25	1

Dp= Delfinidin, Cy= Siyanidin, Mv= Malvidin, Pn= Peonidin, Pg= Pelargonidin

☒ Glc- glukoz gal-galaktoz ara-arabinoz

Glukoz, Epacridaceae'nin sadece 2 türünde bulunmuş (*Trochocarpa gunnii* Benth. ve *T. cunninghamii* (D.C.) W.M. Curtis). Metilli antosiyanozitler (peonidin ve malvidin) *Erica*'da nispeten bol Epacridaceae'de nadir bulunmuştur. 3-biozid her ikisinde de mevcut ancak Epacridaceae'de yaygın özellikle meyveli olan alt familyası *Styphelia*'da. Delfinidin *Erica*'da yaygın ancak Epacridaceae'de meyveyle sınırlanmıştır (Crowden ve Jarman, 1976).

E. arborea ve *Calluna vulgaris* bitkilerinden elde edilen balların uçucu yağları analiz edilmiştir. Flavour diklorometan solubilizasyonu ve onu takip eden Likens-Nickerson (eş zamanlı buhar distilasyonu/solvent ekstraksiyonu) metodu ile izole edilmiştir. Ekstratın keskin aroması floral orijini temsil eder. 400 bileşik gaz kromatografisi ve kütle spektroskopisi ile ayrılmıştır. Benzoik asit ve dekanoyik asit'in balda bulunuşu onun Ericaceae familyasına ait olduğunu gösterir. Fenilasetik asit, dihidrovomifoliol ve 4- (3-okso-1-butinil)-3, 5, 5-trimetilsikloheksen-2-en-1-on *Calluna* balı için spesifiktir. 4-metoksibenzaldehid, 4-metoksibenzoik asit ve metil vanillat *E. arborea* balı için spesifiktir (Guyot ve ark., 1999).

İspanya’da yapılan bir çalışmada Kuzeybatı İber yarımadası’nda kovanlarda balarılar tarafından bitki türlerinden alınan polenlerin eterik ekstratı, yağ asidi, protein ve şeker gibi bazı spesifik karakterleri analiz edilmiştir. Bu karakterler insan tüketiminde protein ve potansiyel enerji kaynağı olarak kullanılır. *Castanea sativa* Mill., *Erica*, *Eucalyptus*, *Halimium alyssoides* (Lam.) K. Koch., *Quercus robur* L., *Raphanus raphanistrum* L., *Rubus* L. ve *Cytisus scoparius* tipi bitkilerden alınan polenler üzerinde analizler yapılmıştır. Bütün kovanlardaki eterik ekstrat benzerdir. Doymuş ve doymamış yağ asiti yüzdeleri de benzer oranlardadır. Protein içeriği yüksektir. Fruktöz içeriği glukoz içeriğinden daha yüksektir. Tridekanoik asit ile *Cytisus scoparius* tipi, palmitoleik asit ile *Castanea sativa*, *Erica*, *Eucalyptus*, *Quercus robur*, behenik asit ile *Raphanus raphanistrum* ve *Rubus*, izopalmitik asit ile *Rubus* poleni ilişkilidir. Su içerikleride %10’un altında bulunmuştur. İnsan beslenmesi açısından gerekli olan yağ asitleri bakımından polenler zengindir (Saa-Otero ve Diaz-Losada, 2000).

1.4.5. HALK ARASINDA KULLANIMI

Funda yaprağının (*Erica arborea*) % 5’lik infüzyonu yemeklerden sonra 1 bardak içilerek zayıflamak için kullanılır (Başer ve ark., 1986).

Gönen’de (Türkiye) 73 yabani tür ve 11 kültür bitkisi üzerinde yapılan bir çalışmada *E. arborea* (Funda) bitkisinin çiçekli dallarının dekoksion şeklinde diüretik olarak kullanıldığı belirtilmiştir (Tuzlacı ve Eryaşar Aymaz, 2001).

Erica arborea (Funda, süpürge çalısı) bitkisinin çiçekli dal uçları idrar yolları taşlarına karşı, idrar söktürücü olarak dekoksion, infüzyon(%5) veya sulu hulasa halinde kullanılır (Baytop, 1999).

E. manipuliiflora bitkisinin çiçekli ve yapraklı dalları idrar yolları antiseptiği, idrar söktürücü ve kabız etkilerine sahip bulunmaktadır. Infüzyon (%5) halinde günde 2-3 bardak içilir. Mümkün olan hallerde taze drog kullanılmalıdır. Çünkü taze drogun etkisi daha fazladır (Baytop, 1999).

Erica türlerinin zeytinyağı ile hazırlanan merhemi çıban ve egzamada faydalıdır. Zayıflamak içinde kullanıldığı bilinmektedir (http-3).

1 litre suya 30 gr. *E. arborea* çiçeği eklenir. 15 dak. kaynatılarak dekoksasyon hazırlanır. Günde 2-3 fincan içilirse mesane iltihabına iyi gelir şeklinde İtalya'da kullanımı mevcuttur. Ayrıca 15 gr. *Juniperus* meyvası, 15 gr. *Erica* çiçeği ve 15 gr. taze *Asperula* 12 gün 1 litre şarapta masere edilir ve günde 2-3 bardak içilirse idrarı artırıcı olduğu belirtilmektedir (Antonone ve ark., 1988).

İspanya'da *E. multiflora* yara iyi edici olarak kullanılmaktadır (Rios ve ark., 1987).

1.4.6. Biyolojik Aktivite Çalışmaları

Arbutus, *Carduus*, *Castanea*, *Citrus*, *Erica*, *Eucalyptus*, *Hedysarum*, *Helianthus*, *Rhododendron*, *Robinia*, *Rosmarinus*, *Taraxacum*, *Thymus*, *Tilia*, *Abies* türlerinden elde edilen ve *Metcalfa pruinosa* tarafından üretilen 499 balın (27'si multifloral ve 472'si unifloral) invertaz aktivitesi tayin edilmiştir. Sonuçlara göre farklı bal tiplerinde invertaz aktivite önemli bir şekilde değişim göstermektedir (0,5- 30 IN (invertaz aktivite), 0,5 den daha az ve 30 dan fazla olabilir). *Robinia*, *Arbutus*, *Citrus*, *Erica*, *Rosmarinus*'da en düşük değerler görülmüştür (genellikle 10'dan daha az). *Abies*'den elde edilen ve *Metcalfa pruinosa* tarafından üretilen balda en yüksek değerler gözlenmiştir (18'den daha fazla). Örneklerdeki diastaz içeriğinde ölçülmüş, iki enzimin içeriği karşılaştırılmış ve karşılıklı bir ilişki gözlenmiştir. Bu ilişki doğrultusunda İnvertaz/Diastaz oranı 0,1-2 aralığında (0,1 den daha az ve 2 den daha fazla olabilir) olduğu belirlenmiştir (Oddo ve ark., 1999).

İspanya'da ticari olarak üretilen polifloral ve monofloral 147 bal örneğinin enzimatik aktivitesi araştırılmıştır. Balın kalitesiyle ilişkili invertaz aktiviteki değişiklikler ve peroksit birikimi ile ilgili objektif bilgiler keşfedilmiştir. Sukroz hidrolizi yüzde olarak 4,04 (*Robinia pseudoacacia* L.) – 25,61 g (*Castanea sativa*) arasında değişmektedir. Peroksit birikimi 11,31 (*Erica vagans*) – 45,25 µg (*Hedysarum coronarium* L.) arasında keşfedilmiştir. İnvertaz aktivite polifloral ballarda 10,57-46,2 SN (g⁻¹ h) aralığında saptanmıştır. *Erica* türlerinden elde edilen ballar farklı

invertaz aktivite göstermektedir. En yüksek aktivite *Erica cinerea*'da (18,3 SN) ve en düşük aktivite *Erica vagans*'da (8,36 SN) görülmektedir. İnvertaz aktivite balın kalitesinin belirlenmesinde kullanılmaktadır (Bonvehi ve ark., 2000).

Erica andevalensis Cabezudo-Ribera'nın çiçekli toprak üstü kısmı üzerinde yapılan çalışmada Gr (+): *Bacillus subtilis*, *B. megaterium*, *B. cereus*, *Staphylococcus epidermidis*, *S. aureus*; Gr(-): *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus mirabilis*, *P. morganii*, *Serratia marcescens*, *Escherichia coli* ve *Candida albicans* mikroorganizmaları kullanılarak antibakteriyal aktivite tayini yapılmıştır. Gr (+) bakterilere karşı belirgin şekilde antibakteriyal aktivite görülmüştür. Fenol asitlerinin varlığı buna yol açmıştır (Toro Sainz ve ark.,1987).

İspanya'da 38 familya ve 166 cinse ait 81 bitkiden sağlanan 162 ekstrenin antimikrobiyal aktivitesi agar dilüsyon yöntemiyle tayin edilmiştir. Çalışmada metanol ve kloroform ekstraktları kullanılmıştır. Çalışmada Gr (-): *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*; Gr(+): *Staphylococcus aureus* ve *Candida albicans*, *Mycobacterium phlei* mikroorganizmalarına karşı aktivite incelenmiştir. 30 ekstre bazı mikroorganizmalara karşı pozitif sonuç vermiştir. *E. multiflora* L.'nin metanol ekstresinde *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* *Candida albicans*, *Mycobacterium phlei* mikroorganizmalarına karşı etki gözlenmiştir. Aktiviteye fenolik bileşiklerin (flavonoit ve fenolik asitler) ve seskiterpen laktonların neden olduğu belirtilmiştir (Rios ve ark., 1987).

İspanya'da yapılan bir çalışmada *Erica andevalensis* Cabezudo-Ribera'dan flavon aglikon: kersetin ve mirsetin izole edilmiştir. Gr (+): *Bacillus subtilis*, *B. megaterium*, *B. cereus*, *S. aureus*; Gr(-): *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus vulgaris*, *Serratia marcescens*, *Escherichia coli* ve *Candida albicans* kullanılarak antimikrobiyal aktivite tayini yapılmıştır. Eter ekstresindeki antibakteriyal aktivitenin mirsetin içeriği ile bağlantılı olduğu belirtilmiştir (Aumente Rubio ve ark., 1988).

İspanya'da yapılan bir çalışmaya göre *Erica andevalensis* Cabezudo-Ribera metanollü ekstresi ve bu bitkinin metanol ekstresinden elde edilen α -amirin

antibakteriyel aktivite göstermektedir. Antifungal aktiviteye rastlanmamıştır (Ayuso Gonzales ve ark., 1991).

1996 yılında İspanya’da yapılan çalışmada *Erica andevalensis* Cabezudo-Ribera’ndan fraksiyonlanan antiülserojenik flavonoidin (etil asetat ekstresi) mide ülserini engellediği farklı deneysel modellerle ortaya konmuştur. Oral yolla stres altındaki sıçanlara verilen etil asetat ekstresi ve ana flavonoidin (mirsetin 3-O-D- galaktozit) mide ülserini engellediği bulunmuştur (Reyes ve ark., 1996).

İspanya’da yapılan bir çalışmada *Erica andevalensis* Cabezudo-Ribera’nın toprak üstü bölümünün metanol ekstresinden izole edilen ursolik asit ve α -amirin’i NCI (National Cancer Institute) TK-10 (Renal adenocarcinoma), MCF-7 (Breast adenocarcinoma) ve UACC-62 (Melanoma) kanser tiplerine karşı önermiştir (Martin-Cordero ve ark., 2001).

Japonya’da yapılan bir çalışmaya göre *Erica canaliculata* Andr. ve *Erica formosa* Thunb. ekstreleri kozmetik sanayinde ve gıda sanayinde (yiyeceklerin bozulmasını önlemek için) çeşitli bileşimlerin yapısına girmektedir (Tamura ve Fujii, 1993).

İltihaplanma mekanizması araşidonik asit metabolizmasına ait bir dizi kompleks olay içerir. 5- lipogenaz enzimi araşidonik asitin oksidasyonunun başlamasında önemli rol oynar. Yapılan bir çalışmada in vitro ortamda uçucu yağların, doğal güzel kokulu ekstraktların ve doğal yada doğala yakın kimyasalların 5-lipogenaz enzimi üzerine inhibisyonu incelenmiştir. Bu amaçla 32 uçucu yağ, 10 saf madde ve 26 kimyasal taranmıştır. Bu çalışmada *Erica multiflora* saf maddesinin düşük oranda enzim üzerine inhibisyonu gözlenmiştir (Baylac ve Racine, 2003).

2001 yılında İstanbul Üniversitesinde Ecz. Sevda Pırıldar tarafından “Aktarlarda satılan antidiyabetik etkili droglar üzerinde araştırmalar” adlı bir Yüksek Lisans Tez çalışması yapılmıştır. Bu çalışmada *E. arborea* bitkisi de yer almaktadır. Burada belirtildiğine göre aktar bu bitkinin çayından diyabete karşı her gün bir bardak içilmesini tavsiye etmiştir. Ancak çayın hazırlanış şekli belirtilmemiştir. Bitkinin antidiyabetik etkisinin olduğuna dair bir bilgi kayıtlı değildir. Bitki etken madde

grupları açısından değerlendirilmiş ve şu sonuçlara ulaşılmıştır (Tablo 1.3.a ve 1.3.b.).

Tablo 1.3.a. *E. arborea* fitokimyasal ön deneme sonuçları

Flavon	Antrasen	Saponin	Tanen	Alkoloit
-	-	-	+ ^K	-

Tablo 1.3.b. *E. arborea* miktar tayini sonuçları

Suda çözünen ekstre miktarı	% 7.6
Su miktar tayini	% 8.85
Kül miktar tayini	% 13.01

E. arborea L. bitkisinden elde edilen sonuçlar literatür bilgisi ile uyuşmakta yani bu bitkide antidiyabetik bir etki görülmemektedir (Pırıldar, 2001).

1.5. Amaç

Yapılan kaynak çalışması sırasında ülkemizde doğal olarak yetişen *Erica* türleri üzerinde fazla çalışmanın olmadığı belirlenmiştir. Cinsin, ülkemizde yetişen türlerinin (*E. arborea* ve *E. manipuliflora*) halk arasında değişik amaçlarla kullanılması (zayıflatıcı, diüretik, kabız) eczacılık açısından dikkat çekicidir. Ayrıca ülkemiz doğasında biri dar yayılış alanına sahip (*E. sicula* subsp. *libanotica*) birisi de endemik (*E. bocquetii*) olan 4 türe sahip olması ve bu türler üzerinde gerek sistematik gerekse kimyasal içerik açısından ayrıntılı çalışma yapılmamış olması nedeniyle *Erica* cinsinin ülkemizde yetişen türlerinin Farmasötik Botanik açısından incelenmesi uygun görülmüştür.

Erica cinsinin ülkemizde yetişen bu dört türünün “Flora of Turkey” de belirtilen özelliklerine göre teşhisleri yapılacak ve teşhise yardımcı olabilecek morfolojik özellikler çizim ve fotoğraflarla desteklenecektir.

Kaynak taraması sırasında *Erica* türleri üzerinde anatomik çalışmaların sınırlı olduğu görülmüştür. Bu nedenle türlerin yaprak ve gövdelerinden alınan kesitler ile anatomik özelliklerinin aydınlatılması ve karakteristik özelliklerinin belirlenmesi düşünülmüştür.

Son yıllarda canlı organizmaların gerçek fonksiyonları için zorunlu faktör olarak bazı eser elementlerin varlığına olan ilgi giderek artmaktadır. Bu elementler enzimleri ve onların aktivasyonunu kontrol altında tutarlar (Lozak ve ark., 2002). Hormon ve vitaminlerin yapısında yer alabilir veya hücre zarı geçirgenliğini, hücre içi ve hücreler arası su dengesini sağlamada rol oynarlar (Prasad, 1979). Son bilgilere göre, brom, krom, çinko, flor, iyot, kobalt, silikon, lityum, magnezyum, bakır, molibden, nikel, selenyum, vanadyum ve demir gibi bir grup element esansiyel olarak kabul edilmektedir. Esansiyel eser elementler vücutta farklı konsantrasyonlarda bulunurlar. Kalsiyum, demir, sodyum, potasyum gibi elementler yüksek konsantrasyonda bulunurken bakır, çinko, mangan, selenyum, krom ve kobalt gibi elementler eser miktarda bulunur (Newberne,1981). Bunların insan için temel kaynağı besin zinciridir. Toprakta insana eser elementlerin geçişinde önemli halka bitkilerdir. Bitkiler, suda çözünen ve iyonik şekilde bulunan bileşikleri kökleri

aracılığıyla alırlar. Ayrıca bu elementler yağışlarla, atmosferik tozlarla, bitki koruyucuları ve gübrelerden de yaprak ayası yoluyla adsorbe olurlar. Bitkisel ilaç hammaddeleri için metal içeriğinin ne olması gerektiği hakkında bir standart yoktur. WHO (Dünya Sağlık Örgütü) bitkisel ilaç hammaddelerinde sadece arsenik (1,0 mg/kg), kadmiyum (0,3 mg/kg) ve kurşun (10 mg/kg) için oranları belirlemiştir. Tedavi amaçlı kullanılacak bitkilerin hiçbir kirlilik kaynağı olmayan kırsal alanlardan toplanması gerekir. Bu bitkisel ham maddeler, WHO tarafından önerilen arsenik, kadmiyum ve kurşun miktarlarından daha fazla miktarlarda bu elementleri içermemelidir (Lozak ve ark., 2002). Bu bilgiler doğrultusunda çalışmayı uygun gördüğümüz *Erica* türlerinin doğrudan doğadan toplanması nedeniyle, inorganik madde içeriklerinin hem insan organizması için gerekli olan hem de sağlık açısından zararlı olanlar açısından incelenmesi düşünülmüştür. Bu düşünce ile bitkilerin kullanım şekillerinin daha çok infüzyon halinde olması nedeniyle hem ham bitkisel materyal ve hem de hazırlanan sulu ekstraktelerde bulunan inorganik madde miktarının tayin edilmesi planlanmıştır. Ayrıca bitkilerin taşıdığı kimyasal etken madde gruplarının belirlenmesi yine bu çalışmanın amaçlarından birisidir.

Erica türlerinin halk arasındaki kullanılışları ve kaynaklarda kayıtlı olan “idrar yolları antiseptiği” kullanımına bağlı olarak, özellikle idrar yolları hastalıklarına neden olduğu bilinen (Bilgehan, 1992; Willke Topçu ve ark., 1996) mikroorganizmalar seçilerek antimikrobiyal etki tayini yapılacaktır.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

2.1. Gereç

2.1.1. Materyal

Bu çalışmada bitkisel materyaller çiçeklenme döneminde toplandı. Bitkisel materyal olarak bitkilerin toprak üstü kısımlarından örnekler alındı. Toplama esnasında morfolojik ve anatomik çalışmalarda kullanılmak üzere gövde ve çiçek taşıyan yapraklı dallarından örnekler alınarak % 70'lik alkol içinde muhafaza edildi. Toplanan örneklerin bir kısmı kimyasal çalışmalar için gölgede ve oda sıcaklığında kurutuldu. Bir kısmından ise herbaryum örnekleri hazırlandı. Bu örnekler Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbaryumunda (AEF) muhafaza edilmektedir.

Tablo 2.1. Üzerinde çalışılan *Erica* türlerinin lokaliteleri

TÜR	LOKALİTE
<i>E. arborea</i> L.	A3 Bolu: Akçakoca, Altınçay köyü, Çengel dere mevkii, 300 m, 14.viii.2003, <i>G. Kendir</i> (AEF 23010!); A3 Bolu: Akçakoca, Altınçay köyü, Çengel dere mevkii, 350 m, 14. viii.2003, <i>G. Kendir</i> (AEF 23011!)
<i>E. manipuliiflora</i> Salisb.	C6 Hatay: Dört Yol, Topaktaş yaylası yolu üzeri, Sarı su mevkii, kayalık üzeri, kuzeybatı, 1100 m, 7.ix.2003, <i>G. Kendir</i> (AEF 23013!)
<i>E. sicula</i> Guss. subsp. <i>libanotica</i> (C. & W. Barbey) P. F. Stevens	C3 Antalya: Antalya-Kemer arası, Beldibi, Göynük deresi, vadi içi, kayalık üzeri, 42 m, 10.v.2003, <i>R. S. Göktürk, G. Kendir</i> (AEF 23009!)
<i>E.bocquetii</i> (Peşmen) P. F. Stevens	C2 Antalya: Elmalı, Çıglıkara, Tekke köyü çıkışı, Topbaş mevkii, <i>Cedrus libanii</i> altı kayalıklar, 1750 m, 19.vii.20003, <i>A ve U. Güvenç, R.S. Göktürk</i> (AEF 23016!)

2.1.2. Ekipman

2.1.2.1. Morfolojik Çalışmalar

Kullanılan Aletler

Nikon SMZ1000 Stereoscopic Zoom Mikroskobuna bağlı FX35 otomatik fotoğraf makinesi

Olympus BX 50 mikroskobuna bağlı otomatik fotoğraf makinesi

Leica ZOOM 2000 (Binoküler lup)

ausJENA 452454 DDR (Resim çizme aleti)

2.1.2.2. Anatomik Çalışmalar

Kullanılan Kimyasal Maddeler

Sartur Reaktifi

Kullanılan Aletler

Leitz Weitzlar (45°) resim çizme prizması WILD HEERBRUGG

Olympus BX 50 mikroskobuna bağlı otomatik fotoğraf makinesi

2.1.2.3. İnorganik Madde Tayini

Kullanılan Kimyasal Maddeler

Zn atomik absorbsiyon standart çözeltisi= Sigma, ABD

Cu atomik absorbsiyon standart çözeltisi= Sigma, ABD

Fe atomik absorbsiyon standart çözeltisi= Sigma, ABD

Ca atomik absorbsiyon standart çözeltisi= Sigma, ABD

Mg atomik absorbsiyon standart çözeltisi= Sigma, ABD

Pb atomik absorbsiyon standart çözeltisi= Sigma, ABD

Cd atomik absorbsiyon standart çözeltisi= Sigma, ABD

Mo atomik absorbsiyon standart çözeltisi= Sigma, ABD

Mn atomik absorpsiyon standart çözeltisi= Sigma, ABD

As atomik absorpsiyon standart çözeltisi= Sigma, ABD

Nitrik asit Merck, Almanya

Hidrojen peroksit Merck, Almanya

Argon ve Asetilen gazları

Kullanılan Aletler

Çift ışınlı, Deuterium Background düzeltmeli, bilgisayar kontrollü atomik absorpsiyon spektrofotometresi Varian, 30/40 model, Avustralya

Grafit tüp Atomizer ve buna bağlı 45 viyalli otomatik örnekleyici Varian, GTA-96, Avustralya

Alevli atomik absorpsiyon için 67 viyalli otomatik örnekleyici Varian, PSC-56, Avustralya

Bilgi işlem ünitesi Varian, DS-15, Avustralya

Bilgisayar yazıcısı Epson, LX-800, Avustralya

Vorteks Nüve, Türkiye

Otomatik pipetler Genex beta

Polipropilen tüpler Champlast

Virtis 10-145 MR-BA Freeze Mobile (Liyofilizatör)

Geri çeviren soğutucu

Dondurucu (General Elektrik)

2.1.2.4. Etken Madde Tarama Reaksiyonları

Kullanılan Kimyasal Maddeler

%70'lik etanol

%25'lik Na_2CO_3

%10'luk asetik asit

%3,5'luk glasiyal asetik asitli FeCl_3 çözeltisi

2 N HCl

Dilüe amonyak çözeltisi

Mg tozu

Dilüe H_2SO_4

Glasiyal asetik asit

Kurşun asetat çözeltisi

%5'lik $FeCl_3$ çözeltisi

%1'lik tuzlu jelatin çözeltisi

%25'lik NH_3 çözeltisi

Derişik H_2SO_4

Baljet Reaktifi

Stiasny Reaktifi

Dragendorf Reaktifi

Mayer Reaktifi

Sartur Reaktifi

Çini mürekkebi Reaktifi

Amil alkol

Pikrik asit emdirilmiş süzgeç kağıdı

Kullanılan Aletler

Küçük Değirmen (Bosch)

Ultrasonic LC 30

Geri çeviren soğutucu

UVP Model UVLS-28

2.1.2.4. Antimikrobiyal Aktivite Çalışmaları

Kullanılan Kimyasal Maddeler

Standart disk (Oxoid Blank Discs)

Tryptic Soy Broth (TSB) besiyeri

Metanol (Merck)

Kloroform (Merck)

Etilasetat (Merck)

n-butanol (Merck)

Kullanılan Aletler

Soxhelet apereyi

Geri çeviren soğutucu

Virtis 10-145 MR-BA Freeze Mobile (Liyofilizatör)

Ayırma hunisi

Rotavapor R-3000

Heraeus marka inkübatör

2.2. YÖNTEM

2.2.1. Botanik Çalışmalar

Toplanan bitki örneklerinin “Türkiye Florası” esas alınarak cins ve türleri tayin edilmiştir. Her türün morfolojik özelliklerini göstermek amacıyla genel görünüşü, çiçeğin genel görünüşü, çiçeğin kısımları binoküler lupa incelenerek şekilleri çizilmiş ve boyutlarının tayini için çok sayıda ölçümleri yapılmıştır. Yakın plan morfolojik fotoğrafların çekiminde Nikon SMZ1000 Stereoskopik Zoom mikroskobuna bağlı FX35 otomatik fotoğraf makinesi kullanılmıştır. Morfolojik incelemeler esnasında Avrupa (Tutin ve ark., 1972), Suriye-Filistin (Post, 1972), İtalyan Floraları’ndan (Pignatti ve ark., 1982) yararlanılmıştır. Ayrıca GAZI, HUB, ANK, AEF’de bulunan örnekler de incelenmiştir.

2.2.2. Anatomik Çalışmalar

Anatomik çalışmalar için bitki örneklerinin yaprak ve gövdelerinden el ile enine kesitler, yaprağın alt ve üst yüzeyinden ufak yüzeyel kesitler alınmıştır. Alınan bu kesitlerin Sartur Reaktifinde hafif ısı ile hazırlanan preparatları mikroskopta incelenmiştir. Anatomik çizimler Leitz Weitzlar (45°) resim çizme prizması yardımı ile yapılmış; fotoğraflar ise Olympus BX 50 mikroskobuna bağlı otomatik fotoğraf makinesi ile çekilmiştir.

2.2.3. Kimyasal Çalışmalar

2.2.3.1. İnorganik Madde Tayini Yöntemleri

İnorganik madde tayini *Erica* cinsinin Türkiye’de yetişen 4 türünün toprak üstü kısımlarından hazırlanan toz droglar ve bunların su ile geri çeviren soğutucuda yarım saat kaynatılmasıyla elde edilen ekstrenin buzdolabında dondurulup liyofilizasyon işlemine tabi tutulması sonucu oluşan ekstre üzerinde yapıldı (mikrobiyolojik çalışmalarda kullanılan liyofilize ekstre). Bitkinin tedavi amaçlı kullanılma şekli daha çok sulu ekstreler olduğu için sulu ekstreler hazırlanmış ve liyofilize edilmiştir.

Numune Hazırlanması

Numunelerin her birinden 0,5'er g. tartılarak tüplere aktarıldı, % 65'lik HNO_3 ve 0,5 ml % 30 H_2O_2 ilave edilerek mikrodalga fırınında 15 dakika süreyle yakma işlemi uygulandı. Bu işlemden sonra üzerleri distile su ile 5 ml hacme tamamlandı.

Element Tayinleri

Numunelerdeki Zn (Çinko), Cu (Bakır), Fe (Demir), Ca (Kalsiyum), Mg (Magnezyum) değerleri alevli atomik absorpsiyon spektrofotometri yöntemi ile ölçüm sınırları içerisine girdiği için ölçüldü. Zn, Cu, Fe ve Mg için hava-asetilen gaz karışımı yakıcı gaz olarak kullanıldı. Ca için azot oksit-asetilen karışımı yakıcı gaz olarak kullanıldı. Zn, Cu ve Fe için 2, 4 ve 6 $\mu\text{g/ml}$; Ca için 1, 2 ve 3 $\mu\text{g/ml}$; Mg için 0,2, 0,3 ve 0,4 $\mu\text{g/ml}$ standart çözeltileri ile kalibrasyon eğrisi çizdirildi. Her numune için iki kez ölçüm yapıldı ve buna göre numunelerdeki Zn, Cu, Fe, Ca, Mg değerleri ölçüldü. İki ölçüm arasındaki relatif standart sapma % 2'dir. Zn için 213,9 nm ; Cu için 324,7 nm; Fe için 248,3 nm; Ca için 422,7 nm; Mg için 282,2 nm dalga boyu kullanıldı.

Grafit fırınlı atomik absorpsiyon yöntemi kullanılarak numunelerdeki Pb (Kurşun), Cd (Kadmiyum), Mo (Molibden), Mn (Mangan), As (Arsenik) düzeyleri ölçüldü. Pb ve Mo için 10, 20 ve 30 ng/ml; Cd için 0,5, 1 ve 1,5 ng/ml; Mn için 1,25, 2,5 ve 5 ng/ml; As için 25, 50 ve 100 ng/ml standart çözeltileri ile kalibrasyon grafiği çizdirildi ve buna göre numunelerdeki Pb, Cd, Mo, Mn, As değerleri ölçüldü. Her ölçüm iki kez tekrarlandı. İki ölçüm arasındaki relatif standart sapma % 2'dir. Pb için 217 nm; Cd için 228,8 nm; Mo için 313,3 nm; Mn için 279,5 nm; As için 193,7 nm dalga boyu kullanıldı.

Tablo 2.2. Pb, Cd, Mo, Mn ve As elementleri için fırın parametreleri

Pb için

ADIM	SICAKLIK (°C)	ZAMAN (Sn)	GAZ AKIŞI (L/dk)	GAZ TİPİ	OKUMA
1.	75	5.0	3.0	NORMAL	Okuma yok
2.	90	60.0	3.0	NORMAL	Okuma yok
3.	120	10.0	3.0	NORMAL	Okuma yok
4.	120	2.0	3.0	NORMAL	Okuma yok
5.	400	10.0	3.0	NORMAL	Okuma yok
6.	400	10.0	3.0	NORMAL	Okuma yok
7.	400	10.0	0.0	NORMAL	Okuma yok
8.	2000	1.0	0.0	NORMAL	Oku
9.	2000	2.0	0.0	NORMAL	Oku
10.	2000	1.0	3.0	NORMAL	Okuma yok

Cd için

ADIM	SICAKLIK (°C)	ZAMAN (Sn)	GAZ AKIŞI (L/dk)	GAZ TİPİ	OKUMA
1.	75	5.0	3.0	NORMAL	Okuma yok
2.	90	60.0	3.0	NORMAL	Okuma yok
3.	120	10.0	3.0	NORMAL	Okuma yok
4.	120	2.0	3.0	NORMAL	Okuma yok
5.	300	15.0	3.0	NORMAL	Okuma yok
6.	300	10.0	3.0	NORMAL	Okuma yok
7.	300	5.0	0.0	NORMAL	Okuma yok
8.	1800	0.9	0.0	NORMAL	Oku
9.	1800	2.0	0.0	NORMAL	Oku
10.	1800	1.0	3.0	NORMAL	Okuma yok

Mo için

ADIM	SICAKLIK (°C)	ZAMAN (Sn)	GAZ AKIŞI (L/dk)	GAZ TİPİ	OKUMA
1.	75	5.0	3.0	NORMAL	Okuma yok
2.	90	60.0	3.0	NORMAL	Okuma yok
3.	120	10.0	3.0	NORMAL	Okuma yok
4.	120	2.0	3.0	NORMAL	Okuma yok
5.	1200	10.0	3.0	NORMAL	Okuma yok
6.	1200	5.0	3.0	NORMAL	Okuma yok
7.	1200	3.0	0.0	NORMAL	Okuma yok
8.	2650	1.3	0.0	NORMAL	Oku
9.	2650	2.0	0.0	NORMAL	Oku
10.	2650	2.0	3.0	NORMAL	Okuma yok

Mn için

ADIM	SICAKLIK (°C)	ZAMAN (Sn)	GAZ AKIŞI (L/dk)	GAZ TİPİ	OKUMA
1.	75	5.0	3.0	NORMAL	Okuma yok
2.	90	60.0	3.0	NORMAL	Okuma yok
3.	120	10.0	3.0	NORMAL	Okuma yok
4.	120	2.0	3.0	NORMAL	Okuma yok
5.	800	10.0	3.0	NORMAL	Okuma yok
6.	800	5.0	3.0	NORMAL	Okuma yok
7.	800	3.0	0.0	NORMAL	Okuma yok
8.	2400	1.2	0.0	NORMAL	Oku
9.	2400	2.0	0.0	NORMAL	Oku
10.	2400	1.0	3.0	NORMAL	Okuma yok

As için

ADIM	SICAKLIK (°C)	ZAMAN (Sn)	GAZ AKIŞI (L/dk)	GAZ TİPİ	OKUMA
1.	75	5.0	3.0	NORMAL	Okuma yok
2.	90	60.0	3.0	NORMAL	Okuma yok
3.	120	10.0	3.0	NORMAL	Okuma yok
4.	120	2.0	3.0	NORMAL	Okuma yok
5.	800	10.0	3.0	NORMAL	Okuma yok
6.	800	5.0	3.0	NORMAL	Okuma yok
7.	800	3.0	0.0	NORMAL	Okuma yok
8.	2300	1.1	0.0	NORMAL	Oku
9.	2300	2.0	0.0	NORMAL	Oku
10.	2300	2.0	3.0	NORMAL	Okuma yok

2.2.3.2. Etken Madde Tarama Yöntemleri

Kimyasal analizlerde bitki örneklerinin kurutulmuş toprak üstü kısımları küçük ölçekli bir değirmende toz haline getirildikten sonra kullanıldı. Toprak üstü kısımların tozları üzerinde kalitatif teşhis yapılmış, bitki örneklerinin hangi tip etken madde gruplarını taşıdığı araştırılmıştır.

Alkaloid Aranması

0,5 gr toz drog 10 ml % 6 H_2SO_4 içeren % 70'lik etanol çözeltisi ile 1 dakika bek alevinde kaynatıldı. Soğutuldu ve çökmeye bırakıldı. Daha sonra süzülür. Süzüntüler 3 tüpe ayrıldı. 1.tüpe Mayer, 2. tüpe Dragendorf reaktifi birkaç damla eklendi. Çökelek meydana gelip gelmediği gözlemlendi. 3. tüpteki süzöntü küçük bir ayırma hunisine alındı. 15 ml % 25'lik Na_2CO_3 çözeltisi ilave edilerek alkalileştirildi. 15 ml kloroformla çalkalandı. Tabakalar tamamen ayrıldıktan sonra kloroformlu faz alınarak bir ayırma hunisinde 15 ml % 10'luk asetik asit çözeltisiyle tüketildi. Asetik asitli faz 3 ayrı tüpe alındı. Bunlardan birine birkaç damla Dragendorf reaktifi, ikincisine birkaç damla Mayer reaktifi eklenirken, 3. tüp kontrol tüpü olarak kullanıldı. 1. ve 2. tüpte çökelek meydana gelip gelmediği gözlemlendi (Tanker ve ark., 1986, s.: 45).

Tanenin Aranması

1 gr toz drog 19 ml su ile % 5'lik dekoksiyon hazırlandı, soğutulup süzülür. Süzöntü 4 tüpe ayrıldı. Ve aşağıdaki incelemeler yapıldı:

- Birkaç damla bromlu su ilave edilerek oluşan çökelek,
- Birkaç damla % 5'lik $FeCl_3$ çözeltisi ile verdiği yeşil yada mavi-siyah renk,
- Birkaç damla % 1'lik tuzlu jelatin çözeltisi ile verdiği çökelek,

Birkaç damla Stiasny reaktifi (Formol + derişik HCL) ile meydana gelen çökelek gözlemlendi (Çubukçu, 1992, s.: 74).

Flavonoid Aranması

0,2 gr toz droga 9,8 ml su ilavesiyle % 2'lik dekoksiyon hazırlandı. Süzülür ve soğutulularak bu çözelti 3 tüpe ayrıldı. Aşağıdaki işlemler uygulandı:

- Çözeltiye birkaç damla % 10'luk amonyak çözeltisi eklenerek koyu sarı renk,
- Çözeltiye birkaç damla bazik kurşun asetat çözeltisi eklenerek sarı-turuncu çökelek,
- Çözeltiye sulu demirklorür (FeCl_3) damla damla eklenerek esmer yeşil renk oluşup oluşmadığı gözlemlendi .

Materyaldeki flavonoitlerin tipini belirlemek üzere Siyanidin reksiyonu uygulandı.

Siyanidin Reaksiyonu: 0,1 gr toz drog 5ml etanolle iyice çalkalanarak bek alevinde hafif ısıtılarak ekstre edildi, süzüldü. Ve süzüntüye 0,5 ml derişik HCl ve bir spatül ucu Mg tozu ilave edildi. Hidrojen gazı çıkışı ile birlikte çözeltinin rengi gözlemlendi. Turuncu ise flavon, kırmızı ise flavonol, pembe-mor ise flavanon varlığını göstereceği için oluşan renk gözlenerek flavonoit tipi yorumlandı (Tanker ve ark., 1986, s.: 24).

Siyanogenetik Heterozit Aranması

1 gr toz drog 100 ml'lik erlene alındı. Ve içerisine droğu ıslatacak kadar su ilave edildi. Pikrik asit emdirilmiş bir süzgeç kağıdı % 1' lik sodyum karbonat çözeltisiyle ıslatıldı. Ve bir mantarla erlenin boynuna sıkıştırılarak ıslatılmış droğun yakınına kadar sarkıtıldı. Erlen hafif ısıtıldı. Süzgeç kağıdının tuğla kırmızısı renk alıp almadığı gözlemlendi (Tanker ve ark., 1986, s.: 26).

Kumarin Aranması

1gr toz drog üzerine 10 ml 1 N H_2SO_4 ilave edildi. Geri çeviren soğutucu altında 10 dakika kaynatıldı. Ve sıcakken süzüldü. Süzüntü ayırma hunisinde 15 ml kloroformla çalkalandı. Kloroformlu faz alındı. Bunun 5 ml'si alınarak üzerine 5 ml % 25'lik NH_3 çözeltisi ilave edilerek çalkalandı. Çözelti 5 dakika bekletildikten sonra amonyaklı fazın UV_{365} nm'de mavimsi-yeşil floresans verip vermediği gözlemlendi (Tanker ve ark., 1983, s.: 75).

Kardiyoaktif Heterozit Aranması

2 gr toz drog 10 ml 70° lik etanolle 2 dakika kaynatıldı, süzöldü. Süzöntü iki misli su ile seyreltildi. 1 ml derişik kurşun subasetat çözeltili eklendi, süzöldü. Böylece klorofilden ve diğler pigmentlerden kurtarılmış oldu. Süzöntü 10 ml kloroformla ekstre edildi. Kloroformlu faz 3 ayrı kapsüle alındı ve aşğıdaki reaksiyonlar uygulandı (Tanker ve ark., 1986, s.: 24):

a) Keller Killiani Reaksiyonu: Kapsüle alınan çözeltili kuruluğa kadar uçuruldu. Üzerine 3 ml % 3.5' luk glasiyal asetik asitli $FeCl_3$ çözeltili ilave edilip 1 dakika bekletildi. Sonra bir deney tüpünde bulunan 2 ml derişik sülfirik asit üzerine bir tabaka yapacak şekilde dikkatle aktarıldı. Tabakaların ayrılma yüzeyinde esmer bir tabaka, asetik asitli üst tabakada, soluk yeşil bir renk oluşup oluşmadığı gözlemlendi.

b) Baljet Reaksiyonu: Kapsüle alınan çözeltili uçurulup, artık 1 ml etanolde çözüldükten sonra üzerine Baljet reaktifi damlatıldığında turuncu-kırmızı renk oluşup oluşmadığı gözlemlendi.

c) Liebermann-Buchard Reaksiyonu: Kapsüle alınan çözeltili uçurulup artık 1 ml glasiyal asetik asitte çözüldü. Tüpe alınan bu çözeltili 1-2 damla derişik H_2SO_4 ile tabakalandırıldı. Kloroform ve asetik anhidritli ortamda sülfirik asitle önce menekşe, mavi daha sonra yeşil renk verip vermediği gözlemlendi.

Antrasen Türevi Heterozitlerin Aranması

0,1 gr toz drog 5 ml % 5'lik H_2SO_4 ile 2 dakika kaynatıldı. Böylece heterozit hidroliz olup, aglikon serbest hale geçti. Aglikon sıcak suda eriyip, soğukta çöker. Bunun için hemen süzöldü. Süzöntü soğutuldu. Ve 5 ml benzen ile ekstre edildi (kuvvetli çalkalanmaz). Üstteki benzen tabakası alındı ve % 10'luk 10 ml amonyak çözeltili ile çalkalandı. Altteki amonyaklı tabakada gül pembesinden kiraz kırmızısına giden bir renk oluşup oluşmadığı gözlemlendi (Tanker ve ark., 1986, s.: 24).

Antosiyen Aranması

0,5 gr toz drog % 50'lik 20 ml etanol ile bek alevinde ekstre edildi. Süzüntü 4'e ayrıldı. Ve aşağıdaki işlemler uygulandı:

- % 5'lik H_2SO_4 ilavesiyle kırmızı renk,
- Kurşun asetat ilavesiyle yeşil çökelek,
- Birkaç damla amil alkol ilave edilip çalkalandıktan sonra amil alkol tabakası renksiz, sulu etanollü tabakada pembe-viole renk,
- % 5'lik H_2SO_4 ilave edilerek bek alevinde ısıtıldı. Soğutulduktan sonra amil alkolle çalkalandı. Amil alkol tabakasında açık pembe renk, sulu etanollü tabakada pembe renk oluşup oluşmadığı gözlemlendi (Tanker ve ark., 1986, s.: 26).

Saponozit Aranması

0,5 gr toz drog 10 ml sıcak su ile beraber bir deney tüpüne konup, soğuduktan sonra 10 saniye kadar kuvvetle çalkalandı. Saponozit varsa en az 10 dakika sabit kalan 1-10 cm yüksekliğinde ve üzerine 1-2 damla 2 N HCl damlatıldığında kaybolmayan bir köpük tabakasının meydana gelip gelmediği kontrol edildi (Çubukçu, 1992, s.: 44).

Müsilaj Aranması

Toz droglardan çini mürekkebi reaktifi ile preparatlar hazırlandı (Çini mürekkebi reaktifi= 1 ml siyah mürekkep 2 ml su ile karıştırılır). Mikroskopta koyu renkli preparatta açık renkli zonlar meydana gelip gelmediği gözlemlendi (Sakar ve Tanker, 1991).

Uçucu Yağ Aranması

Örneklerin toprak üstü kısımlarından hazırlanan toz droglar parmaklar arasında ovuşturularak bir koku oluşup oluşmadığı gözlemlendi (Tanker ve ark., 1983, s.: 73).

Örneklerin çiçeklerinden Sartur reaktifi ile preparat hazırlandı ve hafif ısı uygulandı. Mikroskopta salgı hücrelerinin olup olmadığı gözlemlendi.

2.2.4. Antimikrobiyal Aktivite Çalışmaları

Erica arborea, *Erica manipuliflora*, *Erica sicula* subsp. *libanotica*, *Erica bocquetii* türlerinin toprak üstü kısımlarından hazırlanan ekstrelerinin antibakteriyal ve antifungal aktivitelerini saptamak amacıyla disk difüzyon yöntemi kullanıldı.

2.2.4.1. Ekstrelerin Hazırlanması

Toz bitki numunelerinin her birinden öncelikle 10 g numune tartıldı ve 250 ml metanol ile 8 saat Soxhlet apercisinde ekstre edildi. Ekstre sıcakken süzgeç kağıdından süzüldü ve 45 °C'lik rotavaporda kuruluğa kadar uçuruldu (1. ekstre).

40 g toz numune yine 250 ml metanol ile 8 saat Soxhlet apercisinde ekstre edildi süre sonunda sıcakken süzgeç kağıdından süzüldü ve rotavaporda 45 °C kuruluğa kadar uçuruldu. Elde edilen katı faz Metanol: Su (1: 9) karışımında çözüldükten sonra ayırma hunisinde arka arkaya 3 kez 20 ml kloroform ile çalkalandı. Kloroform fazları birleştirilerek rotavaporda 40 °C'de kuruluğa kadar uçuruldu (2. ekstre). Sulu faz bu kez yine ayırma hunisinde etil asetat ile çalkalandı (3 x 20 ml). Etil asetat fazları birleştirildi ve rotavaporda 40 °C'de kuruluğa kadar uçuruldu (3. ekstre). Sulu faz n-butanol ile (3 x 20 ml) çalkalandı, birleştirildi ve rotavaporda 70 °C'de kuruluğa kadar uçuruldu (4. ekstre).

20 g. toz edilmiş toprak üstü örnekleri balonlara aktarıldı. Üzerine 100 ml distile su eklenerek geri çeviren soğutucuda yarım saat kaynatıldı, sıcakken süzgeç kağıdından süzüldü. Elde edilen eksteler soğuduktan sonra kavanozlara konularak derin dondurucuda donduruldu. Ve daha sonra bu ekstreler liyofilizasyon işlemine tabi tutuldu. Böylece yeni bir ekstre (Liyofilize sulu ekstre) daha hazırlanmış oldu (5. ekstre).

2.2.4.2. Mikrobiyolojik Çalışmalar

Deneylerde *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923), *Enterococcus faecalis* (ATCC 29212), *Streptococcus agalactia* (ATCC 12401), *Bacillus subtilis* (ATCC 6633), *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 27853), *Escherichia coli* (ATCC 25923) ve

Candida albicans (ATCC 10231) standart suşları ile hastalardan izole edilip tiplendirilen metisiline dirençli *Staphylococcus aureus* (MRSA), metisiline dirençli *Staphylococcus epidermidis* (MRSE) ve *Proteus mirabilis* (hasta suşu) mikroorganizmaları kullanılmıştır. Besiyeri olarak bakteriler için Mueller Hinton Agar (MHA), maya için ise Metilen mavili Mueller Hinton Agar kullanılmıştır. Standart madde olarak ise *S. aureus*, MRSA ve MRSE için Sefazolin (Cepha (KF 30)), *E. coli*, *Pr. mirabilis*, *St. agalactia*, *Ps. aeruginosa*, *Ent. faecalis*, *B. subtilis* için Siprofloksazin (CİP 5), *C. albicans* için Flukanozol kullanılmıştır.

Çalışmada; Liyofilize edilmiş sulu ekstreler, metanol, kloroform, etil asetat ve n-butanollü ekstreler 0,1-0,2 g. tartılarak tüpe aktarıldı. Ve bu ekstrelerin kendi çözücülerini ile % 10'luk dilusyonları hazırlandı.

Küçük şişelere 10'ar tane sıvı emme kapasitesi 0,02 ml olan 6 mm çapındaki standart diskler koyulmak suretiyle sterilize edildi. Ve bu şişelere ilgili solvandan 0,2 ml eklenerek her bir diske eşit şekilde emdirildi. Ayrıca metanol, kloroform, etilasetat ve n-butanol çözücülerinin her biri için birer kontrol şişesi ayarlanarak içine 10'ar tane disk aktarıldı. Ve 0,2 ml eşit şekilde disklerle emdirildi. Diskler petri kutularına yerleştirilmeden önce bir gece kurumaları için bekletildi. Standart suşların Tryptic Soy Agar'da (Difco) yapılan bir gecelik taze kültürlerinden 4-5 koloni alınarak Tryptic Soy Broth (TSB) besiyerine yapılan pasajları 3-4 saat 37°C sıcaklıkta inkübasyona bırakıldı. İnkübasyon için Heraeus marka inkübatör kullanıldı. Süre sonunda bulanıklıkları McFarland 0,5'e göre ayarlandı.

Petrilerdeki besiyerlerine steril eküvyonla yayılan mikroorganizma kültürleri üzerine hazırlanan numune diskleri ve standart maddeleri içeren diskler uygun aralıklarla hafifçe bastırılarak yerleştirildi. Bakteriler 35°C de 16-18 saat, maya ise 24 saat inkübe edildi. Ve süre sonunda disklerin etrafında oluşan inhibisyon zonlarının çapı mm cinsinden ölçülerek değerlendirildi.

3. BULGULAR

3.1.Türkiye’de Yetişen *Erica* L. Türlerine Ait Tayin Anahtarı

1. Çiçekler 4 parçalı; 2,5-4 mm; stamen 8; ovaryum 4 gözlü
 2. Yapraklar genellikle 3’lü gruplar halinde; anter tabanında uzantı mevcut
 1. arborea
 2. Yapraklar genellikle 4’lü gruplar halinde; anter tabanında uzantı mevcut değil
 2. manipuliflora
1. Çiçekler 5 parçalı; 6-9 mm; stamen 10; ovaryum 5 gözlü
 3. Yapraklar 8,5-13 mm; genellikle 4’lü gruplar halinde
 3. sicala
 3. Yapraklar 3-4 (-5) mm; genellikle 3’lü gruplar halinde
 4. bocquetii

3.2. Morfolojik Bulgular

3.2.1. *Erica arborea* L., Sp. Pl. 353 (1753). Ic: Hegi. III. Fl. Mittel-Eur. 5(3): f. 2699 (1926); Grossh., Fl. Kavk. ed. 2, 7: t. 13 (1967).

Dik çalı yada küçük ağaç, 3 m ye kadar uzanır. Gövde seyrek villose veya pubessent. Genç sürgünler yoğun villose veya pubessent . Yapraklar genellikle 3'lü gruplar halinde vertisillat dizilişindedir. Yaprak 4-7 (3) x 0,5-0,7 mm, linear, kenarları düz, yaprak ucu kütüdür, alt yüzde içe doğru kıvrık ve bu kıvrımların içi tüylüdür. Yaprak üst yüzü seyrek pubessent, petiyol 0,5-1 mm, çiçek durumu umbella, 2-3 çiçekli, genellikle genç sürgünlerin uçlarında, bazen genç sürgünlerin uçlarında yaprak koltuklarından çıkan tek çiçeklere rastlanıyor. Tirsus durumu da görülebiliyor (Foto. 3.1.a.-b.; Şekil 3.1.). Pedisel 3-5 (2,5) mm, seyrek pubessent. Brakte 0,5-1 mm, oldukça küçük, pediselin tabanına doğru 3 tane, seyrek pubessent. Çiçekler 4 parçalı. Kaliks 1- 1,5 mm, ovat, beyaz, seyrek pubessent. Korolla 3 (2,5) x 2 mm, kampanulat, loblar dik, beyaz veya pembe, tüysüz. Lob 0,5- 1,5 mm; çiçek boyu 2,5-3,5 mm. Stamen 8 tane. Filament 1-2 mm, tüysüz. Anter 0,8- 1,5 mm, tabana bağlı, seyrek pubessent. Anterdeki tekalar paralel ve porla açılıyor. Filamentin uç kısmında tekaların altında, tüysü, yassı, 2 tane kısa uzantı mevcut. Ovaryum 4 gözlü, tüysüz, ovaryum tabanında 8 tane nektaryum tablası yer alır. Stilus 2-2,5 mm, tüysüz, ovaryum içinde de devam ediyor. Ovaryum üst durumlu. Pistil 4-5 (5,5) mm. Stigma enlice baş şeklinde (Şekil 3.2.). Çiçeklenme 3-7. aylar. Yetiştirme alanı: Karışık orman açıklıkları, Kayın ve Meşe ormanı, *Pinus brutia* ve *Phillyrea media* L. altı, maki, kıyı, sarp kayalar. Yükseklik: 10-1600 m

Akdeniz (Kanarya ve Portekiz adaları dahil), Tibet dağları, Doğu Afrika ve Yemen'de dağılım gösterir.

Type: Described from Europe (Hb. Linn. 498/19).

İncelenen Örnekler: **A2(A) İstanbul:** Paşaköy, Ömerli Baraj gölü, 200 m, 2.vi.2001, E. Yurdakulol (ANK 3633!); **A5 Kastamonu:** Cide-Çayyaka, 75 m, 22.vi.1978, O. Ketenoğlu (ANK 1095!); **A3 Bolu:** Yedigöller Milli Parkı, Kuru göl, yol kenarı, 1200 m, 11.vii.1977, R. İlarslan (ANK 56!); **A5 Kastamonu:** Abana-Hacıveli, *P. brutia* toprakları, Anakaya kil taşı, 30 m, 28.iv.1990, E. Yurdakulol (

ANK 3003!); **A5 Kastamonu:** Kastamonu-Cide arası, 60 m, 15.vi.1977, Y. Akman (ANK 7127!); **A2 (A) İstanbul:** Heybeliada, 30 m, 24.iii.1957, Davis et Hedge (ANK 26229!); **B1 Bursa:** Mezit deresi, 23.vi.1976, Y. Akman, P. Quezel (ANK 6055!); **A3 Zonguldak:** Muslu köyü, 75 m, 23.v.1985, M. Demirörs (ANK 1377!); **A8 Rize:** Rize'den 33 km sonra yol kenarı, 29.vii.1956, K. Karamanoğlu (ANK 715!); **A2 Bursa:** Uludağ, 8.vii.1978, M. Koyuncu ve ark. (AEF 8813!); **A2 Bursa:** Uludağ, Sarı alan mevkii, 1600 m, 5.vii.1970, M. Koyuncu (AEF 4096!); **C1 Muğla:** Marmaris- Bozburun yolu, Marmaris-Bakırköyü arası, 400 m, M. Koyuncu 9032 (AEF 17083!); **A3 Bolu:** Düzce-Akçakoca arası, 550 m, 8.ix.1974, M. Çoşkun, M. Güneş (AEF 4500!); **C3 Burdur:** Dirmil yaylası, 1500 m, 3.v.1986, M. ve N. Tanker (AEF 15826!); **A3 Bolu:** Akçakoca, Altınçay köyü, Çengel dere mevkii, 300 m, 14.viii.2003, G. Kendir (AEF 23010!); **A3 Bolu:** Akçakoca, Altınçay köyü, Çengel dere mevkii, 350 m, 14.viii.2003, G. Kendir (AEF 23011!); **A3 Sakarya:** Geyve, Alifuat Paşa-Şerefiye, 100 m, 26.iv.1992, M. Vural (GAZI 5966!); **A7 Giresun:** Tirebolu, İnköy güney batısı, 10-50 m, 3.vii.1997, H. Duman (GAZI 6436!); **A2 (A) İstanbul:** Şile civarları, 50-100 m, 28.ii.1998, T. Ekim (GAZI 9455!); **A2 İstanbul:** Beykoz, Beykoz konakları, TED yolu, Maki, 100 m, 10.iv.1999, H. Şağban (HUB 3029!); **A2 İstanbul :** Beykoz, Kirazlı, yol kenarı, 100 m, 23.iv.2001, H. Altınözlü (HUB 3513!); **A2 İstanbul:** Durusu (Terkos), ağaçlandırma alanı, 30-70 m, 28.iv.1985, Ş. Yıldırım 7782 (HUB 08796!); **B1 Kazdağı:** Havran Hamas çakılı, maki, 1.vii.1965, A. Pamukçuoğlu (HUB 08797!); **A2 (E) İstanbul:** Subaşı, 110 m, 7.iii.1969, A. Baytop (HUB 08798!); **A8 Rize:** Ardeşen, Fırtına köprüsü, 50 m, 23.v.1981, A. Güner 3581 (HUB 08790!); **C4 Antalya:** Gazipaşa-Anamur arası, 350 m, 30.iii.1990, H. Sümbül 3453 (HUB 08791!); **A1 Çanakkale:** Gökçeada-Vuno tepesi doğusu, 200 m, 9.viii.1976, Ö. Şeçmen, E. Leblebici (2187) (HUB 08792!); **A3 Bolu:** Yedi göller Milli Parkı, Köy yeri , meşelik, 950 m, 6.iv.1977, R. İlarslan (HUB 08793!); **A4 Zonguldak:** Amasra, 14.iv.1985, Venter (HUB 08794!); **A2 Bursa:** İznik, İznik gölü güney kıyısı, 100 m, 27.iv.1974, H. Peşmen- S. Erik (HUB 08795!) (Harita 3.1.)



Fotoğraf 3.1.a. *E. arborea* genel görünüş (Foto. M. Koyuncu)



Fotoğraf 3.1.b. *E. arborea* genel görünüş (Foto. M. Koyuncu)



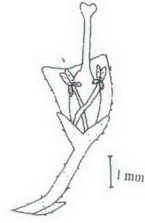
Şekil 3.1. *E. arborea* genel görünüş



A (x 20)



B



C



D



E (x 25)



F



G (x4)



H

Şekil 3.2. *E. arborea* çiçek **A-B** genel görünüş, **C**-boyuna kesit, **D**-sepal, **E**-dişi organ, **F**-dişi organın tabanında nektaryumlar, **G-H**-erkek organ

3.2.2. *Erica manipuliflora* Salisb. in Trans. Linn. Soc. London (Bot.) 6:344 (1802). Syn: *E. verticillata* Forsskal, Fl. Aeg.-Arab. 210 (1775) non Bergius (1767). Ic: Reichb. Ic. Fl. Germ. 17: t. 1166 (1855), as *E. verticillata*

4 m. ye kadar uzanan, dik veya sürünücü çalı. Gövde genellikle beyaz renkli, seyrek pubescent. Yapraklar genellikle 4'lü gruplar halinde vertisillat dizilişli, linear, yaprak ucu küt, kenarları düz, seyrek pubescent, alt yüzde içe doğru kıvrık ve bu kıvrımların içi tüylüdür. Yaprak 3,2-7 (8) x 0,4-0,8 mm; petiyol 1 mm. Çiçek durumu rasemus benzeri panikül, gevşek dizilişli. Çiçekler gövdeden çıkan yan sürgünler üzerinde, 4 parçalı (Foto. 3.2.; Şekil 3.3.). Pedisel 5-9 mm, ince, tüysüz. Brakte 0,5-1 mm, pediselin tabanına doğru 3 tane oldukça küçük, seyrek pubescent. Sepal 1-1,5 mm, ovat, beyaz, pubescent. Korolla 2-3,5 x 3 mm, kampanulat, pembe, tüysüz, lob 0,5-1,5 mm, dik. Çiçek boyu 2,5-4 mm. Stamen 8 tane, korolladan uzun. Filament 2,5-4 mm, tüysüz. 2 teka tamamen birbirinden ayrı. Anter 0,5-1 mm, pubescent. Anter tabanında uzantı yok. Ovaryum 4 gözlü, üst durumlu, seyrek pubescent, tabanında 8 tane nektaryum tablası bulunmaktadır. Stilis 3-7 mm, tüysüz, ortada çökük, oldukça uzun. Stigma baş şeklinde, pistil 4-7 mm (Şekil 3.4.) Çiçeklenme (5 -)7-11. aylar. Yetiştirme alanı: Açık yerler, maki, *Pinus brutia* altı, kireçli, serpantinli ve şistli kayalar. Yükseklik: 1-1250 m

Akdenizin doğusunda İtalya'dan Suriye'nin Lazkiye limanına kadar olan alan ve Lübnan'da dağılım gösterir.

Type: [Turkey A2(E) İstanbul] juxta Bujuchtar (Büyükdere ?), *Sibthorp* (OXF)

İncelenen Örnekler: **C6 Hatay:** Dört Yol, Kaplanlı mevkii, *Q. cerris*, *P. brutia* ormanı altı, 900 m, 20.ix.1967, Y. Akman (ANK 7500!); **C2 Antalya:** Alanya, Kızılkaya dibi, Kızıl alan, P.H. Davis (ANK 14451!); **A2 (A) İstanbul:** Heybeliada, 24.vii.1933, Krause (ANK 857!); **A2 (A) Bandırma:** Erdek, Tatlı su köyü, 21.v.1976, Y. Akman, Quezel (ANK 9246!); **C2 Alanya:** Akseki, Asfalttan 11 km *P. brutia* ormanı, 170 m, 5.v.1972, R. Çetik (ANK 3664!); **C5 Adana:** Fekke, Göksu-Himmetli, 700-800 m, P.H. Davis, R. Çetik (19854!); **A2 (E) İstanbul:** Karaburun tepeleri, 9.x.1967, A. Baytop (ANK 12224!); **C5 Adana:** Bahçe, Dildil dağı, Gökçayır, 600 m, 27.viii.1949, P.H. Davis (ANK 16414!); **C1 Datça:** Çiftlik yarımadası, 29.i.1993, N. Tanker (AEF 17355!); **C1 Muğla:** Datça, Aktur, Çiftlik yarımadası, doğu yamaç, sahil, 4.ii.1982, N. ve M. Tanker (AEF 10329!); **A2**

İstanbul: Şileye 50 km kala, 1.ix.1982, M. Çoşkun 679 (AEF 10389!); **C6 Hatay :** İskenderun Arsus arası, maki zonu, 200 m, 3.xi.1967, Y. Akman (AEF 22878!); **C3 Antalya:** Manavgat-Murt içi arası, 400 m, 24.x.1992, M. Koyuncu 9556, M. Çoşkun (AEF 16856!); **C3 Antalya:** Güver çukuru, 200 m, 20.v.1971, K. Karamanoğlu, K. Baykal, G. Sezik, M. Koyuncu (AEF 1642!); **C3 Antalya:** Güver çukuru kenarı, 18.v.1974, K. Karamanoğlu, M. Koyuncu, M. Çoşkun (AEF 4622!); **C3 Antalya:** Güver çukuru kenarı, 24.v.1969, K. Karamanoğlu, M. Koyuncu (AEF 4373!); **C2 Antalya:** Manavgat-Konya yolu, Taşkesiğini geçince, 28.xi.2003, A. Güvenç (AEF 23012!); **C6 Hatay:** Dört yol, Beşikgöl, Suyun gözü mevkii arkası yamaçlar, kayalık, güney batı, 300 m, G. Kendir (AEF 23008!); **C6 Hatay:** Dört yol, Beşikgöl yolu üzeri, derenin kuzey arkası yamaçlar, kayalık, güney doğu, 200 m, G. Kendir (AEF 23007!); **C3 Antalya:** Antalya-Kemer arası, Beldibi-Göynük deresi, dere yatağı kenarındaki kuru yamaçlar, 38 m, 12.iv.2003, O. Arıhan, G. Kendir (AEF 23014!); **C3 Antalya:** Antalya-Kemer arası, Phaselis, sık çalılık içi, eğimli yamaç, 48 m, 12.iv.2003, O. Arıhan, G. Kendir (AEF 23015!); **C6 Hatay:** Dört yol, Topaktaş yaylası yolu üzeri, Sarı su mevkii, kayalık üzeri, kuzeybatı, 1100 m, 7.ix.2003, G. Kendir (AEF 23013!); **C3 Antalya:** Akseki-Murt içi, yol kenarı, 15.x.1995, 550 m, A. Duran (GAZI 3326!); **C2 Muğla:** Köyceğiz, Beyobası köyü, Süpürgelik tepe, Makilik, metamorfik arazi, 130-180 m, 24.v.1991, A. Güner, M. Vural, H. Şağban (GAZI 9303!); **C4 Antalya:** Alanya, Hacımehmetli köyü, makilik alanlar, 100-150 m, 21.iv.1987, H. Duman (GAZI 2442!); **C2 Muğla:** Köyceğiz, Hamitköy, Domuz direği tepe, Frigana, 60-80 m, 15.iv.1991, M. Vural (GAZI 5735!); **C4 Antalya:** Alanya, Hadim yolu-Çay arası, Cırlavık mevkii, *Pinus nigra* altı, 1250 m, 10.ix.1998, H. Duman, Z. Aytaç (GAZI 6854!); **C4 Antalya:** Alanya, Şıh köyü, 1000 m, makilik, 9.x.1992, H. Duman, F. Karavelioğulları (GAZI 4671!); **A2 İstanbul:** Beykoz, Beykoz konakları, Yeni otoyol viyadük civarı, maki, 100 m, 5.x.1999, H. Şağban 3451 (HUB 38549!); **A3 Sakarya:** Sapanca yakını, 19.vi.1968, A. Pamukçuoğlu (HUB 08801!); **A2 (A) İstanbul:** Aydos, 2.x.1954, A. ve T. Baytop (HUB 08802!); **C3 Antalya:** Kemer, Sumak şehri deresi, kalkerli vadi, *P. nigra*, *C. sempervirens* ormanı, 500-700 m, 6.x.1977, H. Peşmen 3560 (HUB 08803!); **C2 Muğla:** Köyceğiz, Beyobası, Süpürgelik tepe, Serpantin anakaya, makilik, 15.vii.1991, A. Güner 9614, H. Şağban, H. Duman, Z. Aytaç (HUB 08804!); **C2**

Muğla: Köyceğiz, Beyobası köyü, Süpürgelik tepe, Şistik arazi, yangın alanı, 120 m, 18.ii.1991, A. Güner 8097, M. Vural, H. Duman, A. A. Dönmez (HUB 08805!); **C2 Muğla:** Köyceğiz, Hamitköy-Sultaniye, kızılçam ormanı, 140 m, 2.xi.1991, A. Güner 10304, M. Vural, H. Duman, A. A. Dönmez, H. Şağban (HUB 08806!); **C4 Konya:** Ermenek, Kazancı Nahiyesi, Yeşil köy, Göksu nehri boyunca, 700 m, 12.x.1982, H. Sümbül 2547 (HUB 08807!); **C3 Antalya:** Akseki, kalker kayalığı, 9.vi.1970, Pamukçuoğlu ve Quezel (HUB 08808!); **B1 İzmir:** Karaburun, Mordoğan, deniz kıyısı, maki formasyonu, 15.viii.1974, C. Cüceoğlu (HUB 08809!); **C3 Antalya:** Serik, Belek Turhan tesisleri, Fıstık çamı ormanı, kumullar, 1-10 m, 7.ix.1988, Ş. Yıldırım 11608 (HUB 08810!) (Harita 3.2.)



Fotoğraf 3.2. *E. manipuliflora* genel görüntüş (Foto. G. Kendir)



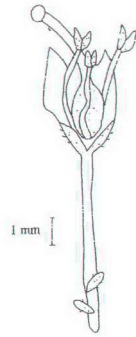
Şekil 3.3. *E. manipuliiflora* genel görüntü



A (x 20)



B



C



D



E (x 25)



F



G (x 4)



H

Şekil 3.4. *E. manipuliiflora* çiçek A-B genel görünüş, C-boyuna kesit, D-sepal, E-dişi organ, F-dişi organın tabanında nektaryumlar, G-H-erkek organ

3.2.3. *Erica sicula* Guss., Cat. Pl. Boccad. 74 (1821). Syn: *Pentapera sicula* (Guss.) Klotzsch in Linnaea 12:498 (1838).

subsp. *libanotica* (C. & W. Barbey) P.F. Stevens, comb. nov. Syn: *Pentapera sicula* (Guss.) Klotzsch var. *libanotica* C. & W. Barbey, Herbor. Lev. 144 (1882); *P. sicula* (Guss.) Klotzsch subsp. *libanotica* (C. & W. Barbey) Yalt. İn Notes R.B.G. Edinb. 28:13 (1967).

60 cm. ye kadar uzanabilen bodur ağaçlar. Dallar dik veya yatık. Gövde seyrek kanessent, genellikle yükselici, bazen de dik. Genç sürgünler yoğun kanessent. Yapraklar 4'lü gruplar halinde vertisillat dizilişli. Yaprak 6-10 x 1 mm, yaprak kenarı alt yüzde içe doğru kıvrık, linear, ucu küt, yoğun pubessent. Petiyol 1-1,5 mm. Çiçek durumu terminal umbella, 3-6 çiçekli. Çiçekler 5 parçalı, yapraklar çiçeklere göre küçük (Foto. 3.3.; Şekil 3.5.). Pedisel 7-15 mm, yoğun pubessent. Brakte 3,5-6 mm, yoğun pubessent, pediselin ortasında 3 tane brakte var. Kaliks 4-7 mm, lanseolat, pembemsi, yoğun pubessent, kenarlarında salgı tüyleri mevcut (Şekil 3.7.). Korolla 7-9 x 5 mm, yoğun pubessent, pembe, urseolat, loblar geriye kıvrık. Korollasında salgı cebi görülmüştür (Foto. 3.4.). Lob 1-2 mm; çiçek boyu (6,5) 7-8,5 (9) mm. Stamen 10 tane. Filament 3-4 mm, tüysüz. Anter 2-2,7 mm, tabana bağlı, porla açılıyor, pubessent, tekalar birbirine paralel, uzantısız. Ovaryum 5 gözlü, üst durumlu, yoğun pubessent, tabanında 10 tane nektaryum tablası yer alıyor. Stilus (3,5) 4,5-5 mm, pubessent, çökük. Stigma baş şeklinde. Pistil (6,5) 7-8 mm (Şekil 3.6.). Çiçeklenme 4-5. aylar.Yetişme alanı: Gölgele kireçli kayalar, çoğu zaman *Globularia davisiana* O. Schwarz ile birlikte. Yükseklik 20-1300 m.

Kıbrıs ve Lübnan'da dağılım gösterir. Doğu Akdeniz elementidir.

Type: [Lebanon] in Libano inter Billaas et Afka, 1100 m, 4 vi 1880, *Lorteto*.

İncelenen Örnekler: **C3 Antalya:** Kemer, Yangın kulesi arkası, Serpantin ve kalker arazi, 50-300 m, 27.ii.1980, H. Peşmen, A. Güner (ANK 4747!); **C3 Antalya:** Kemer, maki, 2.iv.1984, Y. Akman (ANK 13610!); **C3 Antalya:** Gönük, 100 m, 14.v.1974, P. H. Davis (ANK 15017!); **C3 Antalya:** Kemer yolu, Konya altını geçince, yolun üstündeki yamaçlar, 20 m, 19.ii.1982, M. Koyuncu 3367, B. Yıldız (AEF 10200!); **C3 Antalya:** Antalya-Kemer arası, Beldibi, Göynük deresi, vadi içi, kayalık üzeri, 42 m, 10.v.2003, R. S. Göktürk, G. Kendir (AEF 23009!); **C3 Antalya:** Beldibi, kalker, uçurum kayalıklar, 20-30 m, 27.viii.1993, H. Duman, Z.

Aytaç, A. Dönmez (GAZI 5396!); **C3 Antalya:** Kemer-Yangın kulesi arası, Serpantin ve kalker arazi, 50-300 m, 27.ii.1980, H. Peşmen 4747, A. Güner (HUB 08799!); **C3 Antalya:** Çakırlar, Hisarçandır-Karlık tepe arası, *P. brutia-Cedrus libani* ormanı, 800-1300 m, 11.v.1978, H. Peşmen 3834 (HUB 08811!); **C3 Antalya:** Kemer, Phaselis kuyu ve çevresi, *P. brutia* ormanı, 100 m, 21.iii.1979, H. Peşmen 4174, A. Güner (HUB 08812!) (Harita 3.3.)



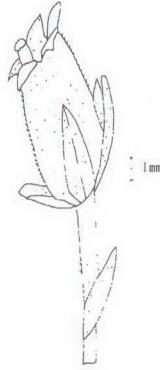
Fotoğraf 3.3. *E. sicula* subsp. *libanotica* genel görünüş (Foto. R.S. Göktürk)



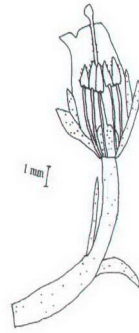
Şekil 3.5. *E. sicula* subsp. *libanotica* genel görünüş



A (x 20)



B



C



D



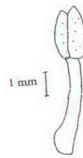
E (x 25)



F

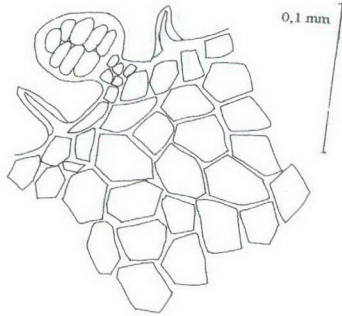


G (x 4)



H

Şekil 3.6. *E. sicula* subsp. *libanotica* çiçek A-B genel görünüş, C-boyuna kesit, D-sepal, E-dişi organ, F-dişi organın tabanında nektaryumlar, G-H-erkek organ



Şekil 3.7. *E. sicula* subsp. *libanotica* kalikte örtü tüyleri ile birlikte salgı tüyü



Fotoğraf 3.4. *E. sicula* subsp. *libanotica* korollasında salgı cebi (x40)

3.2.4. *Erica bocquetii* (Peşmen) P.F. Stevens, comb. nov. Syn: *Pentapera bocquetii* Peşmen in Candollea 23:271, f. 3a (1968)!

Düzensiz dallanmış, 25-30 cm'ye kadar uzanabilen sürünücü, yatık kümeler halinde. Gövde seyrek kanessent. Genç sürgünler yoğun kanessent. Yapraklar genellikle 3'lü gruplar halinde vertisillat dizilişli. Yaprak, 3-4 (-5) x 0,6-1 mm, linear, ucu küt, kenarları düz, alt yüzde içe doğru kıvrık, kıvrım boyunca tüylü, grimsi beyaz görünüşte sık tüylü. Petiyol 1 (1,5) mm. Çiçek durumu terminal konumlu umbella, 1-4 çiçekli, çiçekler yapraklara göre büyük (Foto 3.5.a.-b.; Şekil 3.8.). Pedisel 8-13 (19) mm, yoğun grimsi beyaz tüylü. Brakte 1,3-3 mm, yoğun pubessent, pediselin ortasına doğru 3 tane. Çiçekler 5 parçalı. Kaliks 2,5-4 mm, lanseolat, açık pembe, seyrek pubessent, kenarlarında salgı tüyü var (Foto 3.6.-7.; Şekil 3.10.). Korolla 5-6 (-8) x 3,2-4 mm, urseolat, morumsu pembe, yoğun pubessent. Lob 1-1,5 mm, kıvrık. Çiçek boyu 6-7,5 (8,5) mm. Stamen 10 tane, filament 2,4-4 mm, seyrek pubessent; anter (1) 1,5-2,5 mm, tabana bağlı, tekalar paralel ve porla açılıyor, pubessent, uzantısız. Ovaryum 5 gözlü, yoğun pubessent, üst durumlu, tabanında 10 tane nektaryum tablası bulunmaktadır. Stilus 3,5-5 mm, pubescent, çökük. Pistil (6) 8-8,5 mm, stigma topuz şeklinde (Şekil 3.9.). Çiçeklenme 7. ay. Yetiştirme alanı: *Cedrus libani* ormanı açıklıkları, kalkerli kayalar. Yükseklik: 1650-1750 m. Endemik.

Type: Turkey **C2 Antalya:** d. Elmalı, Taurus occidental, Çıglıkara, Dokuzgöl Mevkii, 1750 m, 15 vii 1968, S. Parlakdağ (Peşmen 2158) (holo. EGE .iso. G, ZT, fragm. E!).

İncelenen Örnekler: **C2 Antalya:** Elmalı, Çıglıkara sedir ormanı, 16.vi.1976, Y. Akman, P. Quezel (ANK 6046!); **C2 Antalya:** Elmalı, Çıglıkara sedir ormanı, misafirhane civarı, 29.vi.1974, R. Çetik (ANK 1948!); **C2 Antalya:** Elmalı, Çıglıkara sedir ormanı, misafirhane önündeki don çukuru hat ucundaki zemine yakın taşlı sırtlar, 1750 m, 1.vii.1974, R. Çetik (ANK 1949!); **C2 Antalya:** Elmalı, Çıglıkara, Tekke köyü çıkışı, topbaş mevkii, *Cedrus libani* altı kayalıklar, 1750 m, 19.vii.20003, A ve U. Güvenç, R.S. Göktürk (AEF 23016!); **C2 Antalya:** Elmalı, Çıglıkara, Tekke gediği, Dokuz göl arası, katran ormanı, kalkerli arazi, 1750 m, 11.ix.1992, A. Güner 11027, A. Dönmez, H. Sağban (GAZI 11027!); **C2 Antalya:** Elmalı, Çıglıkara, Don çukuru, 1650 m, 25.vi.1985, B. Şarer (GAZI V.3398!); **C2 Antalya:** Elmalı, Çıglıkara, Dokuzgöl, 3.ix.1968, F. Mutlu (HUB 600!) (Harita 3.4.)



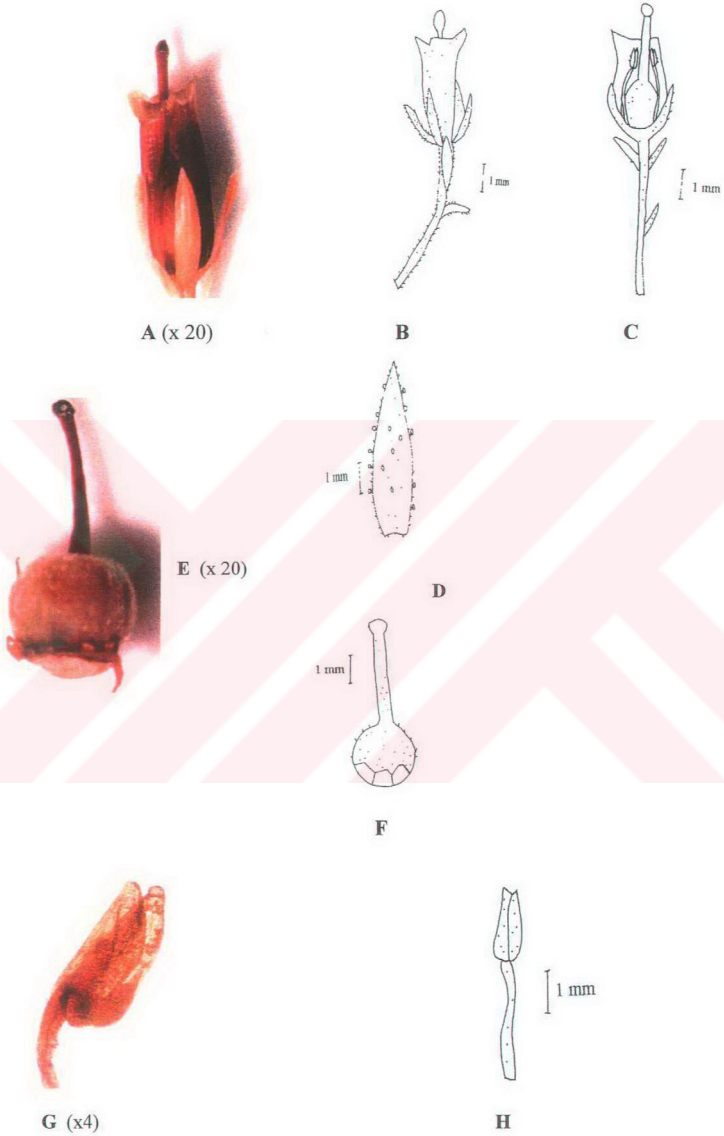
Fotoğraf 3.5.a. *E. bocquetii* genel görünüş (Foto. R.S. Göktürk)



Fotoğraf 3.5.b. *E. bocquetii* çiçek (Foto. R.S. Göktürk)



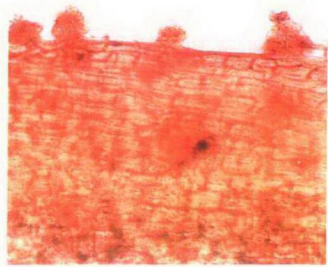
Şekil 3.8. *E. bocquetii* genel görünüş



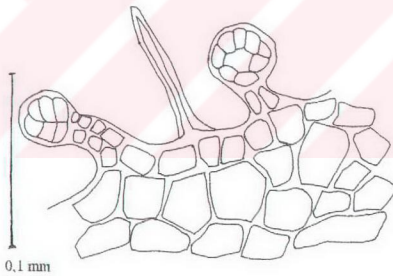
Şekil 3.9. *E. bocquetii* çiçek. **A-B** genel görünüş, **C**-boyuna kesit, **D**-sepal, **E**-dişi organ, **F**-dişi organın tabanında nektaryumlar, **G-H**-erkek organ



Fotoğraf 3.6 *E. bocquetii* kalikste örtü tüyü ile birlikte salgı tüyü (x40)

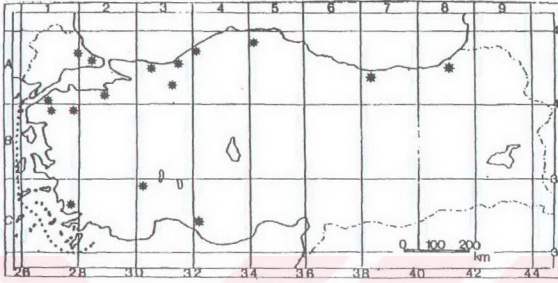


Fotoğraf 3.7. *E. bocquetii* kalikste salgı tüyleri (x20)

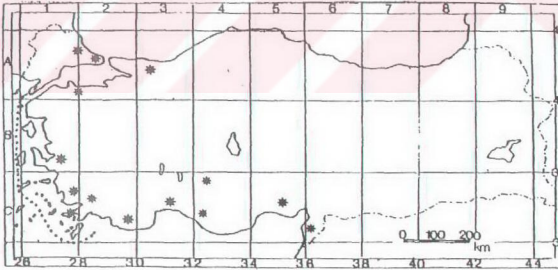


Şekil 3.10. *E. bocquetii* kalikste örtü tüyü ile birlikte salgı tüyü

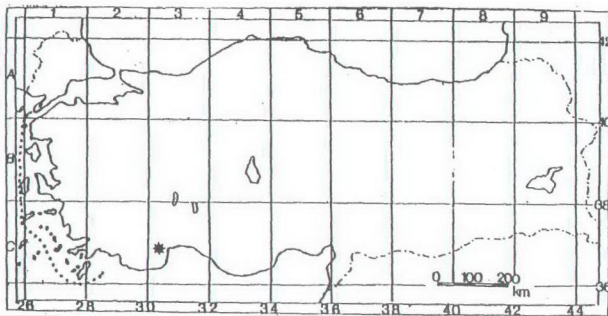
3.2.5. *Erica* Türlerinin Türkiye'deki Yayılışı



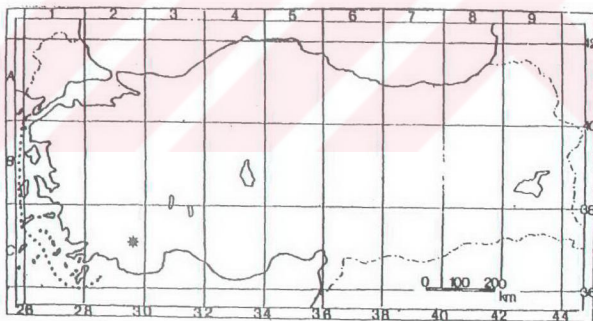
Harita 3.1. *E. arborea*'nın Türkiye'deki yayılış alanları



Harita 3.2. *E. manipuliflora*'nın Türkiye'deki yayılış alanları



Harita 3.3. *E. sicula* subsp. *libanotica*'nın Türkiye'deki yayılış alanları



Harita 3.4. *E. bocquetii*'nin Türkiye'deki yayılış alanları

3.3. Anatomik Bulgular

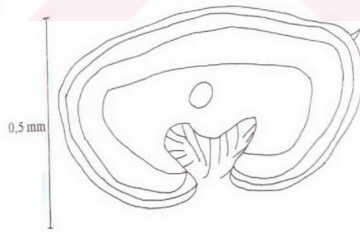
3.3.1. Yaprak Anatomisi

3.3.1. 1. *Erica arborea*

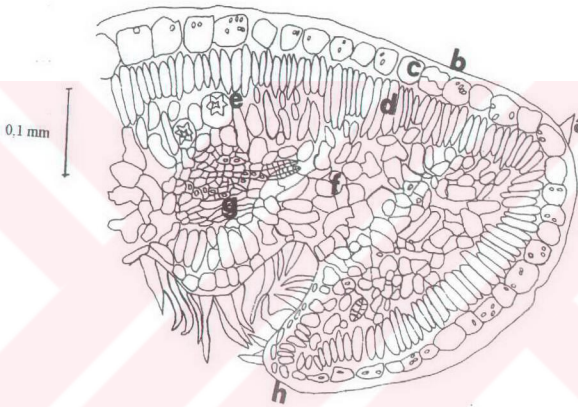
Yaprak monofasiyaldir. Üst epiderma genellikle dikdörtgen şekilli, hücre arası boşluk taşımayan, bir sıra hücreden oluşmuştur. Bu hücreler içerisinde ergastik madde birikimine rastlanır. Epiderma kütikula tabakası ile kaplıdır. Tek hücreli basit örtü tüylerine rastlanır. Yaprığın alt yüzde orta damara doğru yaptığı kıvrımda yoğun tek hücreli basit örtü tüyleri mevcuttur. Mezofil palizat ve sünger parankimasından oluşmuştur. Palizat parankiması bir sıra, hücre arası boşlukları bulunmayan, uzun, silindirik hücrelerden oluşmuştur. Bol nişasta taşırlar. Sünger parankiması düzensiz şekilli, gevşek dizilişli, hücrelerden oluşmuştur. Bu hücreler içinde druzlara rastlanır. Sünger parankimasında iletim demeti hücreleri yer alır. Ayrıca sekonder iletim demetlerine de rastlanır. Alt epiderma da üst epiderma gibidir. Orta damarın olduğu yerdeki alt kıvrım dışında örtü tüyüne rastlanmaz (Foto. 3.3.1.-3.3.3. ; Şekil 3.3.1.-3.3.2.).



Fotoğraf 3.3.1. *E. arborea* yaprak enine kesiti (x10)

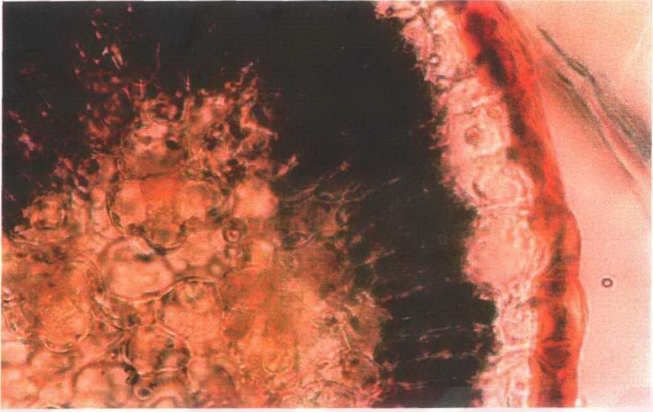


Şekil 3.3.1. *E. arborea* yaprak enine kesiti şematik gösterimi

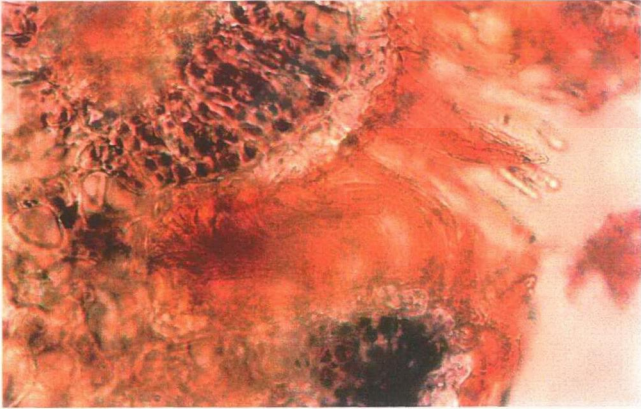


Şekil 3.3.2. *E. arborea* yaprak enine kesiti anatomik çizim

a-örtü tüyü, b-kütikula, c-epiderma, d- palizat parenkiması, e-druz, f-sünger parenkiması, g-iletim demeti, h-alt epiderma



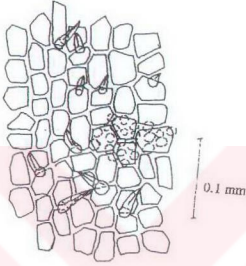
Fotoğraf 3.3. 2. *E. arborea* yaprak enine kesiti (x40)



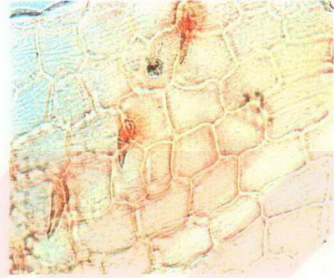
Fotoğraf 3.3.3. *E. arborea* yaprak alt epidermasının orta damara doğru yaptığı kıvrım (x40)

a) Üst Epiderma yüzeyel Kesit

Genellikle düzensiz şekilli, 4-6 köşeli hücreden oluşmuştur. Epiderma yüzeyinde belirgin şekilde kutikula kırışıklıklarına rastlanır. Tek hücreli basit örtü tüyleri gözlenir. Yer yer ergastik madde birikimine rastlanır. Her epiderma hücresinin altında genellikle yuvarlak şekilli, 5-6 palizat hücresi görülür. Stomaya rastlanmamıştır (Şekil 3.3.3., Foto. 3.3.4.).



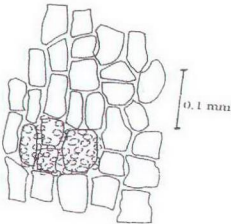
Şekil 3.3.3. *E. arborea*
üst epiderma yüzeyel kesit



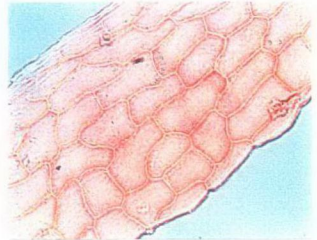
Fotoğraf 3.3.4. *E. arborea*
üst epiderma yüzeyel kesit (x40)

b) Alt Epiderma Yüzeyel Kesit

Genellikle düzensiz şekilli, 4-6 köşeli hücrelerden oluşmuştur. Üst epidermadan farklı olarak çeperler hafif girintili çıkıntılıdır. Epiderma yüzeyinde kutikula kırışıklığına rastlanır. Epiderma yüzeyinde örtü tüyleri görülmemiştir. Ancak içe kıvrılmış kısımda yoğun tek hücreli örtü tüyü gözlenir. Yer yer ergastik madde birikimi vardır. Her epiderma hücresinin altında genellikle yuvarlak şekilli 6-12 palizat hücresine rastlanır. Palizat hücrelerinde bol nişasta gözlenmiştir (Şekil 3.3.4., Foto. 3.3.5.).



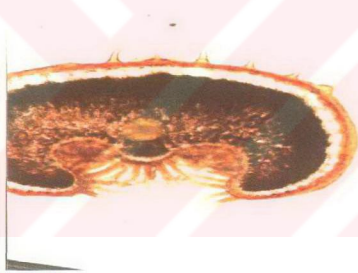
Şekil 3.3.4. *E. arborea*
alt epiderma yüzeyel kesit



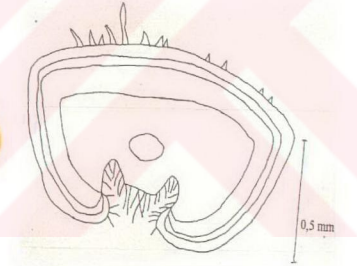
Fotoğraf 3.3.5. *E. arborea*
alt epiderma yüzeyel kesit (x40)

3.3.1.2. *Erica manipuliiflora*

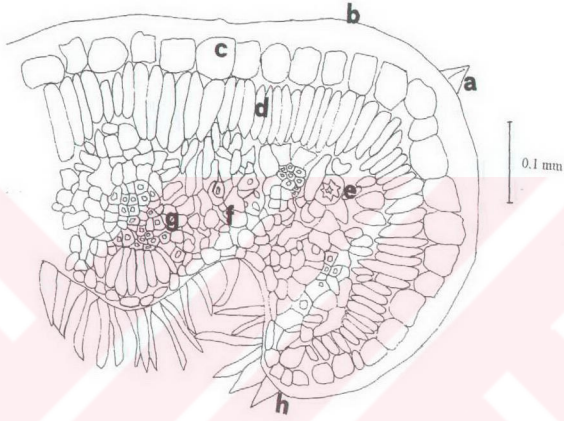
Yaprak monofasiyalidir. Üst epiderma daha çok kare şekilli, hücre arası boşluk taşımayan, bir sıra hücreden oluşmuştur. Bu hücreler içerisinde yer yer ergastik madde birikimine rastlanır. Epiderma kütikula tabakası ile kaplıdır. Tek hücreli, basit örtü tüyleri gözlenir. Yaprığın alt yüzde orta damara doğru yaptığı kıvrımda, yoğun, tek hücreli, basit örtü tüyleri mevcuttur. Mezofil, palizat ve sünger parankimasından oluşmuştur. Palizat parankiması bir sıra, hücre arası boşlukları bulunmayan, uzun, silindirik hücrelerden meydana gelmiştir. Nişasta bakımından zengindir. Sünger parankiması düzensiz şekilli, gevşek dizilişli hücrelerden oluşmuştur. Bu hücreler içinde druzlara rastlanır. İletim demeti sünger parenkiması içinde yerleşmiştir. Alt epiderma da üst epiderma gibidir. Örtü tüyüne rastlanmaz (Foto. 3.3.6.-3.3.8. ; Şekil 3.3.5-3.3.6.).



Fotoğraf 3.3.6. *E. manipuliiflora* yaprak enine kesiti (x10)

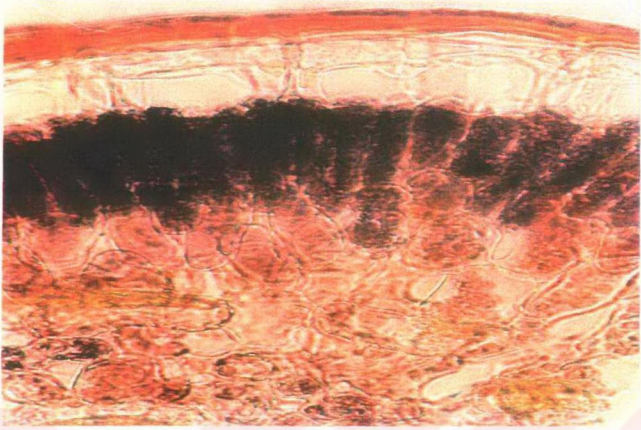


Şekil 3.3.5. *E. manipuliiflora* yaprak enine kesiti şematik gösterimi



Şekil 3.3.6. *E. manipuliiflora* yaprak enine kesiti anatomik çizim

a-örtü tüyü, b-kütikula, c-epiderma, d- palizat parenkiması, e-druz, f-
 sünger parenkiması, g-iletim demeti, h-alt epiderma



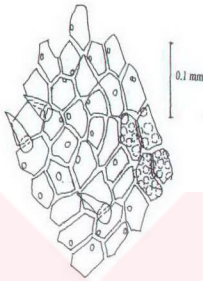
Fotoğraf 3.3.7. *E. manipuliiflora* yaprak enine kesiti (x40)



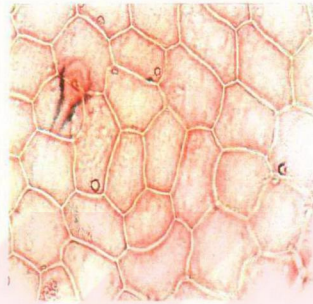
Fotoğraf 3.3. 8. *E. manipuliiflora* Yaprak enine kesiti alt epidermanın orta damarda içeri doğru yaptığı kıvrım ve örtü tüyleri (x40)

a) Üst Epiderma Yüzeyel Kesit

Genellikle 5-6 köşeli hücrelerden meydana gelmiştir. Yüzeyde kutikula kırışıkları belirgin değildir. Tek hücreli, basit örtü tüyleri gözlenir. Yer yer ergastik madde birikimi gözlenmiştir. Her epiderma hücresi altında genellikle yuvarlak şekilli, 6-10 palizat hücresi görülür. Stoma gözlenmemiştir (Şekil 3.3.7., Foto. 3.3.9.).



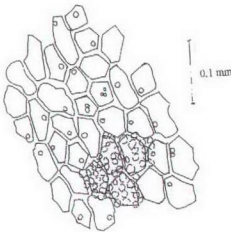
Şekil 3.3.7. *E. manipuliiflora*
üst epiderma yüzeyel kesit



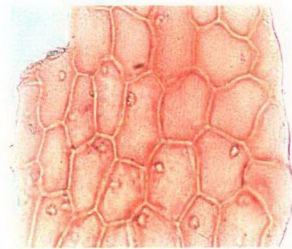
Fotoğraf 3.3.9. *E. manipuliiflora*
üst epiderma yüzeyel kesit (x40)

b) Alt Epiderma Yüzeyel Kesit

Genellikle düzensiz şekilli, 5-6 köşeli hücrelerden meydana gelmiştir. Epiderma yüzeyinde kutikula kırışıklıkları belirgindir. Epiderma yüzeyinde örtü tüyleri görülmemiştir. Ancak içe kıvrılmış kısımda yoğun, tek hücreli örtü tüyü görülür. Yer yer ergastik madde birikimine rastlanmıştır. Her epiderma hücresinin altında 8-10 yuvarlak şekilli palizat hücresine rastlanır. Palizat hücrelerinde bol nişasta görülmüştür (Şekil 3.3.8., Foto. 3.3.10.).



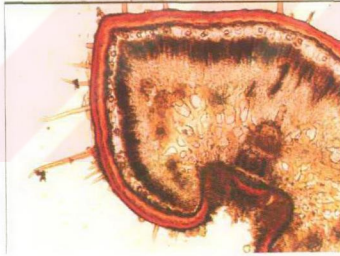
Şekil 3.3.8. *E. manipuliiflora*
alt epiderma yüzeyel kesit



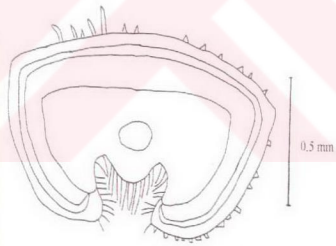
Fotoğraf 3.3.10. *E. manipuliiflora*
alt epiderma yüzeyel kesit (x40)

3.3.1.3. *Erica sicula* subsp. *libanotica*

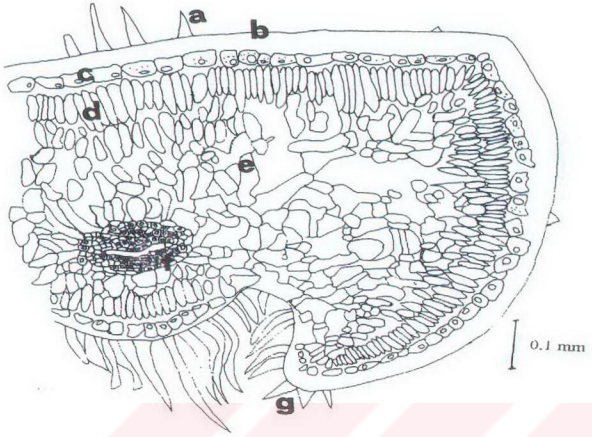
Yaprak monofasiyaldir. Üst epiderma genellikle düzensiz şekilli, bazen yuvarlağımsı hücre arası boşluk taşımayan bir sıra hücreden meydana gelmiştir. Bu hücreler içerisinde bol miktarda ergastik madde birikimi gözlenir. Epiderma kalın kütikula tabakası ile kaplıdır. Bol miktarda tek hücreli basit örtü tüyleri gözlenir. Yaprığın alt yüzde orta damara doğru yaptığı kıvrımda yoğun, tek hücreli, basit örtü tüyleri mevcuttur. Mezofil, palizat ve sünger parankimasından oluşmuştur. Palizat parankiması bir sıra, hücre arası boşlukları bulunmayan, uzun, hemen hemen aynı boyda olan, silindirik hücrelerden meydana gelmiştir. Nişasta bakımından zengindir. Sünger parankiması düzensiz şekilli, gevşek dizilişli hücrelerden oluşmuştur. Hücre arası boşlukları geniştir. İletim demeti sünger parenkiması içinde yerleşmiştir. Mezofilde drüza rastlanmamıştır. Alt epiderma da üst epiderma gibidir. Tek hücreli basit örtü tüyleri gözlenir (Foto. 3.3.11.-3.3.14. ; Şekil 3.3.9-3.3.10.).



Fotoğraf 3.3.11. *E. sicula* subsp. *libanotica* yaprak enine kesiti (x10)

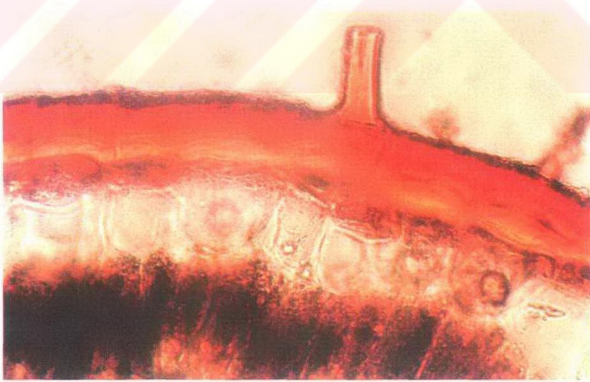


Şekil 3.3.9. *E. sicula* subsp. *libanotica* yaprak enine kesiti şematik gösterimi

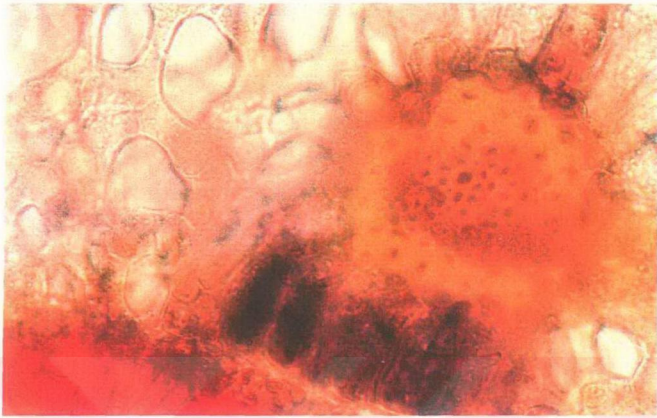


Şekil 3.3.10. *E. sicula* subsp. *libanotica* yaprak enine kesit anatomik çizim

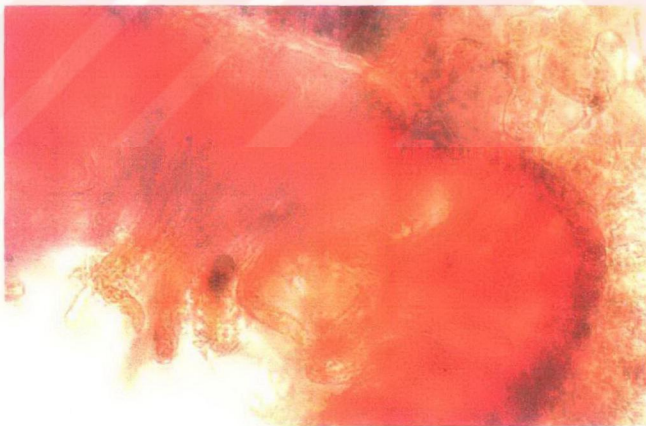
a-örtü tüyü, b-kütikula, c-epiderma, d- palizat parenkiması, e-sünger parenkiması, f-iletim demeti, g-alt epiderma



Fotoğraf 3.3.12. *E. sicula* subsp. *libanotica* yaprak enine kesiti, kütikula ve epiderma (x40)



Fotoğraf 3.3.13. *E. sicula* subsp. *libanotica* iletim demeti (x40)



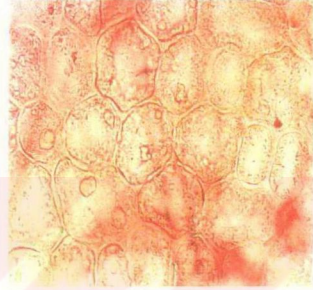
Fotoğraf 3.3.14. *E. sicula* subsp. *libanotica* yaprak alt yüzünde yaprak kenarının orta damara doğru yaptığı kıvrımdaki örtü tüyleri (x40)

a) Üst Epiderma Yüzeyel Kesit

Genellikle düzensiz şekilli, 5-6 köşeli bazen hemen hemen yuvarlak hücrelerden meydana gelmiştir. Epiderma yüzeyinde kutikula kırışıklığına rastlanır. Bol miktarda tek hücreli basit örtü tüyü mevcuttur. Ergastik madde birikimine çok fazla rastlanır. Her epiderma hücresinin altında gevşek dizilişli, 6-10 yuvarlak şekilli palizat hücresine rastlanır. Stoma görülmemiştir (Şekil 3.3.11., Foto. 3.3.15.)



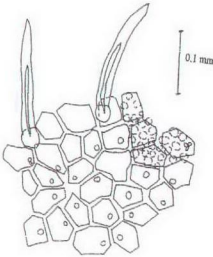
Şekil 3.3.11. *E. sicula* subsp. *libanotica* üst epiderma yüzeyel kesit



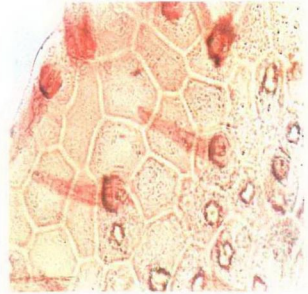
Fotoğraf 3.3.15. *E. sicula* subsp. *libanotica* üst epiderma yüzeyel kesit (x40)

b) Alt Epiderma Yüzeyel Kesit

Genellikle düzensiz şekilli, 5-6 köşeli hücrelerden meydana gelmiştir. Bol miktarda tek hücreli basit örtü tüyü gözlenir. Ergastik madde birikimi fazladır. Her epiderma hücresinin altında 6-8 yuvarlak şekilli palizat hücresi yer alır (Şekil 3.3.12., Foto. 3.3.16.)



Şekil 3.3.12. *E. sicula* subsp. *libanotica* alt epiderma yüzeyel kesit



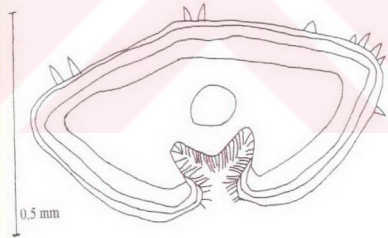
Fotoğraf 3.3.16. *E. sicula* subsp. *libanotica* alt epiderma yüzeyel kesit (x40)

3.3.1.4. *Erica bocquetii*

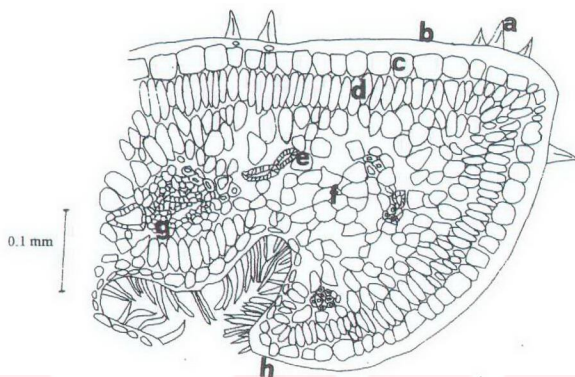
Yaprak monofasiyaldir. Üst epiderma genellikle kare, bazen dikdörtgen şekilli, hücre arası boşluk taşımayan, bir sıra hücreden meydana gelmiştir. Epiderma kütikula tabakası ile kaplıdır. Kutikula tabakası *E. sicula* subsp. *libanotica* 'ya göre daha incedir. Tek hücreli, basit örtü tüyleri gözlenir. Yaprığın alt yüzde orta damara doğru yaptığı kıvrımda, yoğun, tek hücreli, basit örtü tüyleri mevcuttur. Mezofil, palizat ve sünger parankimasından oluşmuştur. Palizat parankiması bir sıra, hücre arası boşlukları bulunmayan, uzun, silindirik hücrelerden oluşmuştur. Sünger parankiması düzensiz şekilli, gevşek dizilişli hücrelerden meydana gelmiştir. Sünger parankiması içerisinde taş hücrelerine rastlanır. Sünger parankimasında iletim demeti hücreleri yer alır. Alt epiderma da üst epiderma gibidir. Örtü tüyüne ve drüza rastlanmaz (Foto. 3.3.17.-3.3.20. ; Şekil 3.3.13-3.3.14.).



Fotoğraf 3.3.17. *E. bocquetii* yaprak enine kesiti (x10)

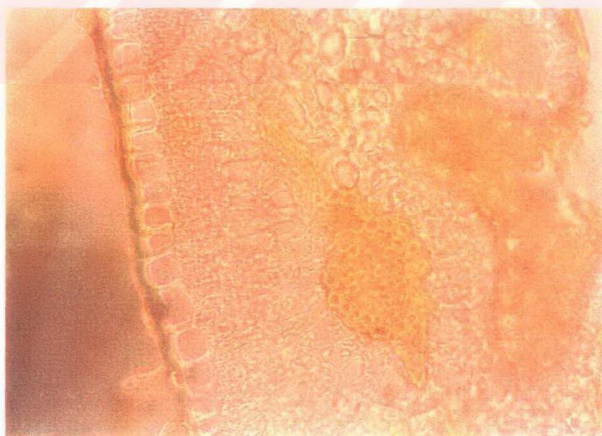


Şekil 3.3.13. *E. bocquetii* yaprak enine kesiti şematik gösterimi

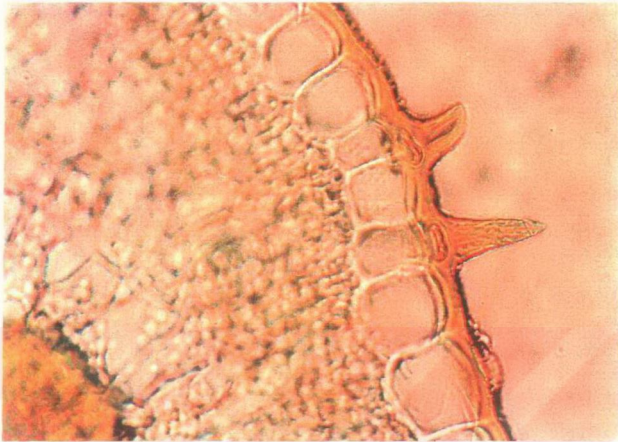


Şekil 3.3.14. *E. bocquetii* yaprak enine kesit anatomik çizim

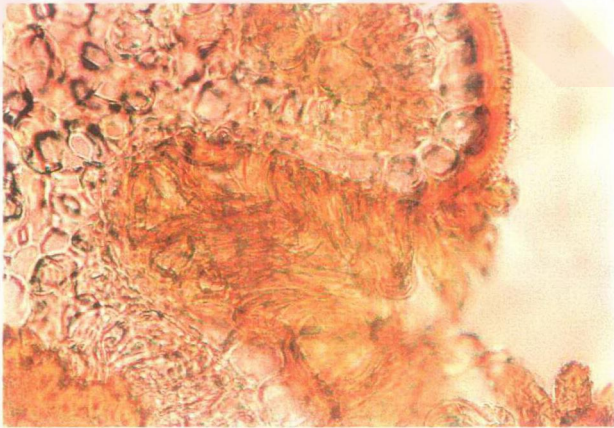
a-örtü tüyü, b-kütikula, c-epiderma, d- palizat parenkiması, e-taş hücresi, f-sünger parenkiması, g-iletim demeti, h-alt epiderma



Fotoğraf 3.3.18. *E. bocquetii* yaprak enine kesiti (x20)



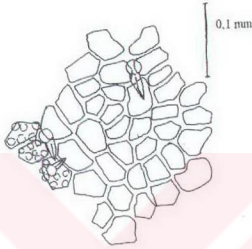
Fotoğraf 3.3.19. *E. bocquetii* yaprak enine kesiti, epiderma ve örtü tüyü (x40)



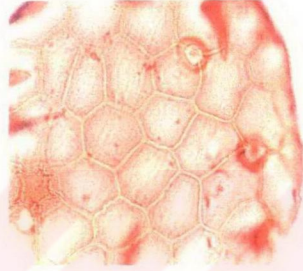
Fotoğraf 3.3.20. *E. bocquetii* yaprağın alt yüzde orta damara doğru yaptığı kıvrım ve örtü tüyleri (x40)

a) Üst Epiderma Yüzeyel Kesit

Düzensiz dizilmiş, çok köşeli hücrelerden meydana gelmiştir. Yüzeyde kutikula kırışıklıkları çok belirgin değil. Yer yer tek hücreli basit örtü tüylerine rastlanır. Kopmuş tüylerin taban kısımları epiderma üzerinde belirgindir. Her epiderma hücresinin altında 6-10 yuvarlak şekilli palizat hücresi görülür. Stomaya rastlanmamıştır (Şekil 3.3.15., Foto. 3.3.21.).



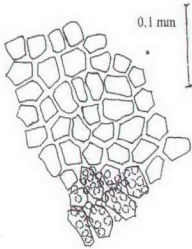
Şekil 3.3.15. *E. bocquetii*
üst epiderma yüzeyel kesit



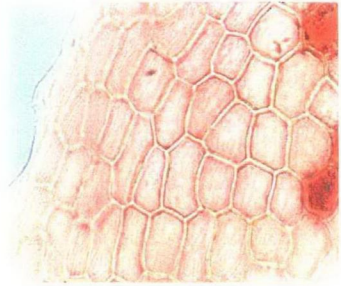
Fotoğraf 3.3.21. *E. bocquetii*
üst epiderma yüzeyel kesit (x40)

b) Alt Epiderma Yüzeyel Kesit

Düzensiz dizilmiş, çok köşeli hücrelerden meydana gelmiştir. Epiderma yüzeyinde kutikula kırışıklıkları belirgindir. Epiderma yüzeyinde stoma ve örtü tüyüne rastlanmamıştır. Ancak yaprağın alt yüzde orta damara doğru yaptığı kıvrımda yoğun tek hücreli örtü tüyleri görülmüştür. Her epiderma hücresinin altında 6-10 yuvarlak şekilli palizat hücresi gözlenir (Şekil 3.3.16., Foto. 3.3.22.).



Şekil 3.3.16. *E. bocquetii*
alt epiderma yüzeyel kesit

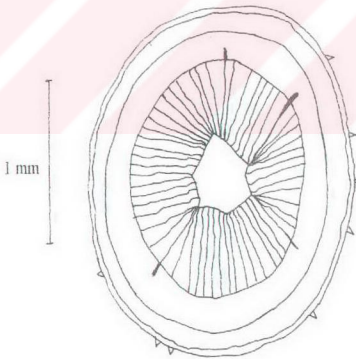


Fotoğraf 3.3.22. *E. bocquetii*
alt epiderma yüzeyel kesit (x40)

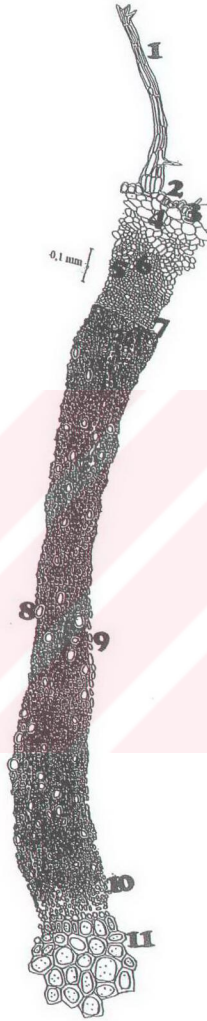
3.3.2. Dal Anatomisi

3.3.2.1. *E. arborea*

Genç dallardan alınan enine kesitler yuvarlak görünüşlüdür. Öz hemen hemen yıldız şekline benzer (Şekil 3.3.17.). Epiderma tek sıralı, kalın çeperli dikdörtgen şeklinde hücrelerden meydana gelmiştir. Üzeri kütikula ile örtülüdür. Tek hücreli basit örtü tüyleri bulunur, çok hücreli dallanmış örtü tüylerine de rastlanır. Korteks parenkiması düzensiz şekilli hücre arası boşlukları az, birkaç sıra hücreden meydana gelmiştir. Endoderma belirgin değildir. Bu tabakanın altında başlayan floem içinde yoğun bir şekilde sklerenkima demetleri dağılmıştır. Floem küçük, ince çeperli, renksiz hücrelerden meydana gelmiştir. Kambiyum ince, yassı ve iki sıralıdır. Ksilem merkezi silindirde çok geniş bir alan kaplar, trake, trakeit ve ksilem parenkiması rahatlıkla görülür, tek sıralı öz kolları tarafından bölünmüştür. Öz kolları bazen kabukta da devam eder, nişasta taşır. Öz yuvarlak, parenkimatik hücrelerden oluşmuştur. Nişasta görülmüş, drüza rastlanılmamıştır (Foto. 3.3.23.-3.3.24. ; Şekil 3.3.18.).



Şekil 3.3.17. *E. arborea* genç dal şematik gösterimi

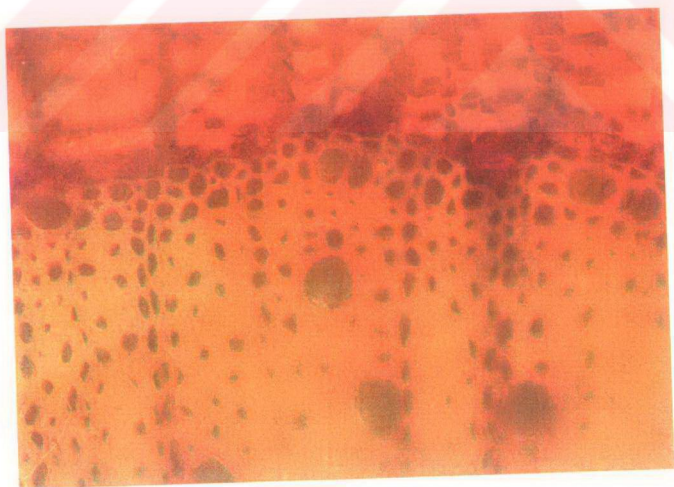


Şekil 3.3.18. *E. arborea* genç dal enine kesiti anatomik çizim

1-epidermal tüy, 2-kutikula, 3-epiderma, 4-kabuk parenkiması, 5-sklerenkima, 6-floem, 7- kambiyum, 8- ksilem, 9- öz kolu, 10-ksilem parenkiması, 11-öz



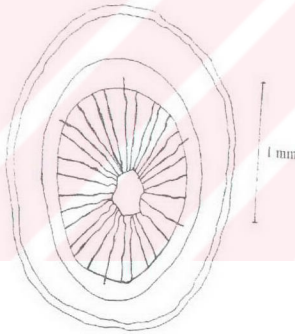
Fotoğraf 3.3.23. *E. arborea* dal enine kesiti (x10)



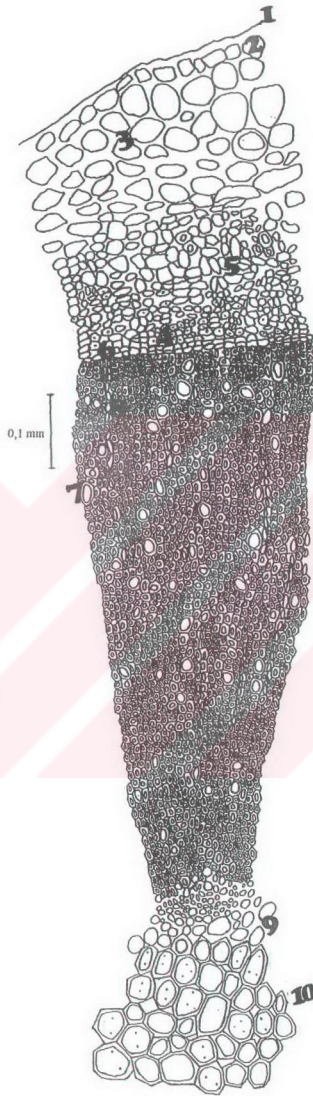
Fotoğraf 3.3.24. *E. arborea* dal enine kesiti (x40)

3.3.2.2. *E. manipuliflora*

Genç dallardan alınan enine kesitler yuvarlak görünümlüdür. Öz dar bir alan kaplar ve yıldız şekline benzer (Şekil 3.3.19.). Epiderma genellikle dikdörtgen şekilli tek sıra hücreden oluşmuştur. Üzeri kütikula ile örtülüdür. Korteks parenkiması yassı, birkaç sıralı hücrelerden oluşmuştur. Bu tabaka altında tek sıralı endoderma hücreleri yer yer görülür. Sklerenkima lifleri floem içinde tek veya demetler halinde dağılmıştır. Floem renksiz, belirgin şekli olmayan, ince çeperli hücrelerden meydana gelmiştir. Kambiyumu oluşturan hücreler ise ince, yassı ve 2 sıralıdır. Ksilem oldukça geniştir, yer yer tek sıralı öz kolları tarafından bölünür. Bazen öz kolları kabukta da devam eder. Öz kolları nişasta taşıdıkları için koyu renkte görünürler. Öz yuvarlak, parenkimatik hücrelerden oluşmuştur. Bol miktarda nişata taşırlar. Druz görülmemiştir (Foto. 3.3.25.-3.3.26. ; Şekil 3.3.20.).

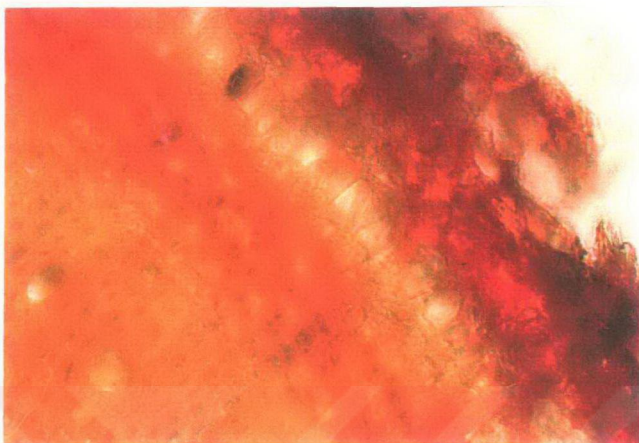


Şekil 3.3.19. *E. manipuliflora* genç dal şematik gösterimi

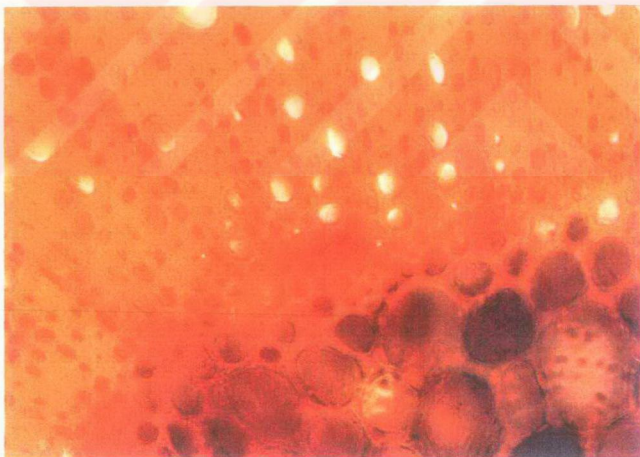


Şekil 3.3.20 *E. manipuliiflora* genç dal enine kesiti anatomik çizim

1-kutikula, 2-epiderma, 3-kabuk parenkiması, 4-sklerenkima, 5-floem, 6- kambiyum, 7- ksilem, 8- öz kolu, 9-ksilem parenkiması, 10-öz



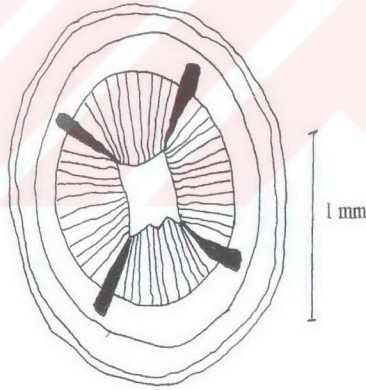
Fotoğraf 3.3.25. *E. manipuliflora* genç dal enine kesiti (x40)



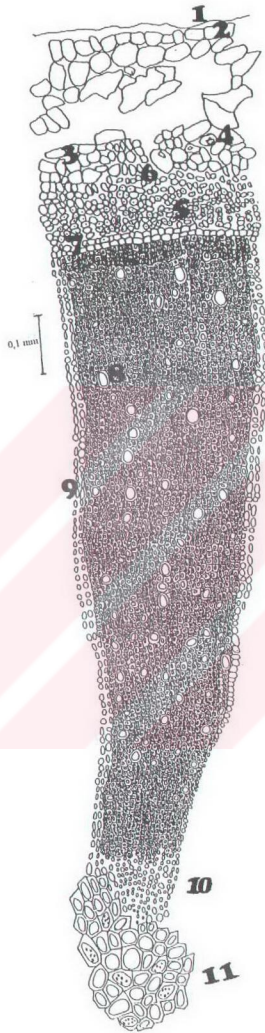
Fotoğraf 3.3.26. *E. manipuliflora* dal enine kesiti, öz (x40)

3.3.2.3. *Erica sicula* subsp. *libanotica*

Genç dallardan alınan enine kesitler yuvarlak görünümlüdür. Özün şekli hemen hemen yıldız şekline yakındır (Şekil 3.3.21.). Epiderma tek sıralı genellikle dikdörtgen şekilli hücrelerden meydana gelmiştir. Üzeri kütikula ile örtülüdür. . Korteks parenkiması parçalanmıştır. Düzensiz şekilli birkaç sıralı hücrelerden meydana gelmiştir. Bu tabakada druza rastlanır. Bu tabakanın altında yer alan endoderma çok belirgin değildir. Floem içinde sklerenkima demetleri yoğun olarak görülür. Floem küçük, ince çeperli, belirgin şekli olmayan, renksiz hücrelerden meydana gelmiştir. Floemin altında yer alan kambiyum hücreleri ince, yassı ve iki sıralıdır. Ksilem oldukça geniştir, 1-2 sıralı öz kolları tarafından bölünür. Floeme doğru öz kolları genişler. Genişleyen bu öz kolları kabukta da devam etmiş ve gövdeyi 4 parçaya ayırmıştır. Öz yuvarlak, renksiz, parenkimatik hücrelerden oluşmuştur. Druz görülmemiş, bol miktarda nişasta gözlenmiştir (Foto. 3.3.27.-3.3.28. ; Şekil 3.3.22.).

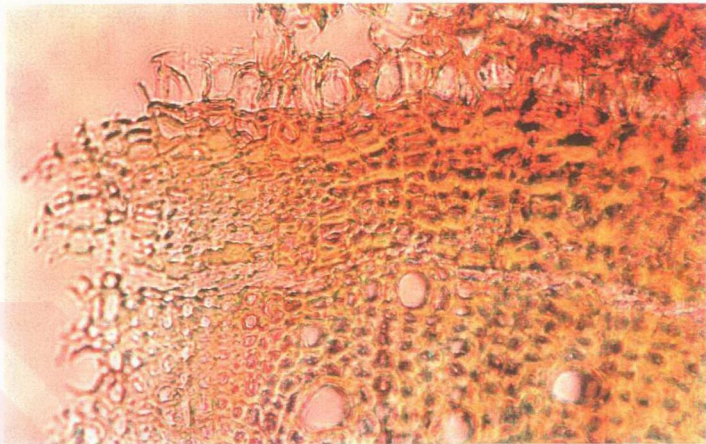


Şekil 3.3.21. *E. sicula* subsp. *libanotica* genç dal şematik gösterimi

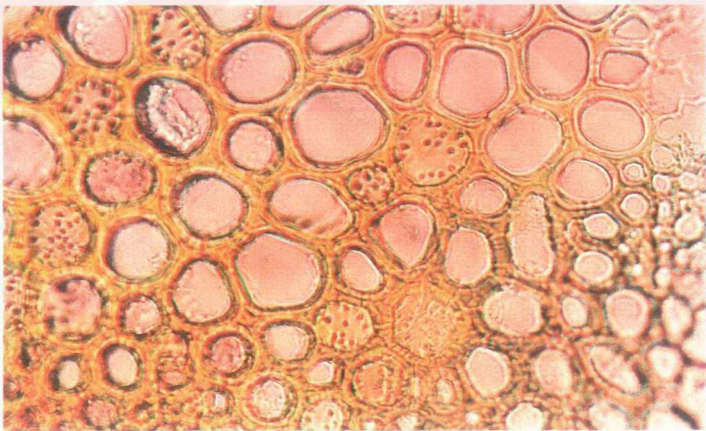


Şekil 3.3.22. *E. sicula* subsp. *libanotica* genç dal enine kesiti anatomik çizim

1-kutikula, 2-epiderma, 3-kabuk parenkiması, 4-druz, 5-sklerenkima, 6-floem, 7-kambiyum, 8- ksilem, 9- öz kolu, 10-ksilem parenkiması, 11-öz



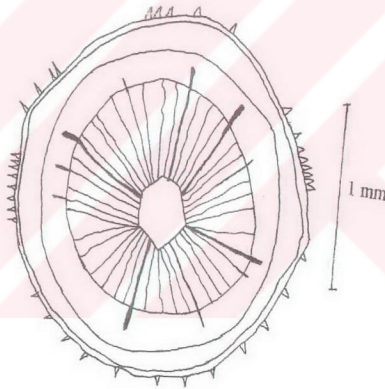
Fotoğraf 3.3.27. *E. sicula* subsp. *libanotica* dal enine kesiti, kambiyum (x40)



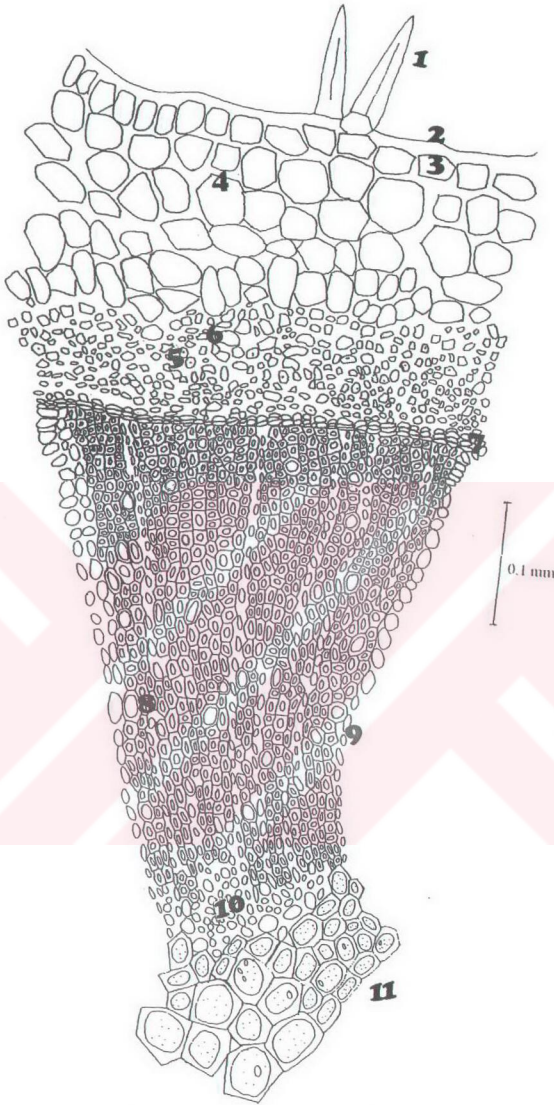
Fotoğraf 3.3.28. *E. sicula* subsp. *libanotica* dal enine kesiti, öz (x40)

3.3.2.4. *Erica bocquetii*

Genç dallardan alınan enine kesitler yuvarlak görünümlüdür. Öz çok köşeli olarak görülür (Şekil 3.3.23.). Epiderma bir sıralı ince çeperli genellikle dikdörtgen şekilli hücrelerden oluşmuştur. Tek hücreli basit örtü tüyleri görülür. Korteks parenkiması düzensiz şekilli birkaç sıralı hücreden meydana gelmiştir. Yer yer belirgin olmayan endoderma altında yer alan floemde sklerenkima lifleri dağınık olarak bulunur, sklerenkima seyrek. Floem ise belirgin şekli olmayan, ince çeperli, hücrelerden oluşmuştur. İnce, yassı kambiyum hücreleri 3-5 sıralıdır. Ksilem, genellikle tek sıralı, büyük, belirgin öz kolları tarafından bölünmüştür. Öz kolları bazen kabukta da devam eder, bol nişasta taşır. Öz yuvarlak, parenkimatik hücrelerden oluşmuştur. Nişastaya rastlanır. Druz görülmemiştir (Foto. 3.3.29.-3.3.31. ; Şekil 3.3.24.).

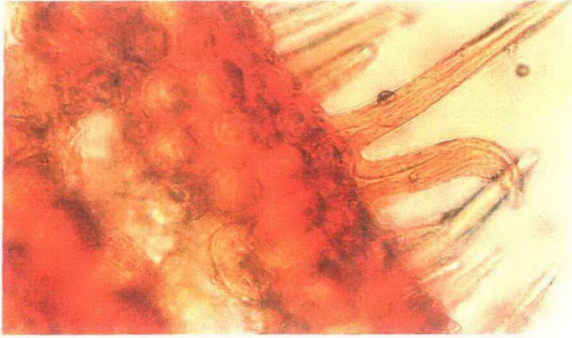


Şekil 3.3.23. *E. bocquetii* gövde şematik gösterimi

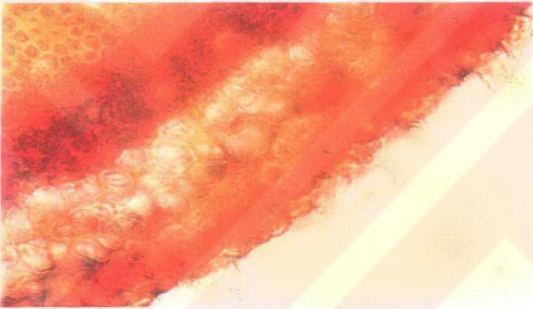


Şekil 3.3.24. *E. bocquetii* genç dal enine kesiti anatomik çizim

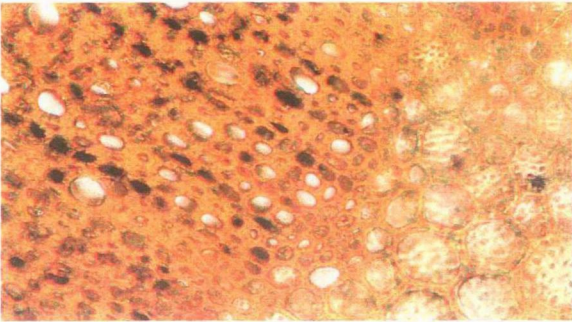
1-epidermal tüy, 2-kutiküla, 3-epiderma, 4-kabuk parenkiması, 5-sklerenkima, 6-floem, 7- kambiyum, 8- ksilem, 9- öz kolu, 10-ksilem parenkiması, 11-öz



Fotoğraf 3.3.29. *E. bocquetii* dal enine kesiti, epiderma ve tüy (x40)



Fotoğraf 3.3.30. *E. bocquetii* dal enine kesiti, kabuk (x40)



Fotoğraf 3.3.31. *E. bocquetii* dal enine kesiti, ksilem ve öz (x40)

3.4. Kimyasal Bulgular

3.4.1. İnorganik Madde Tayini Bulguları

Türkiye’de yetişen 4 *Erica* türünün toprak üstü kısımlarından hazırlanan toz droglar ve liyofilize sulu ekstreleri üzerinde Zn, Cu, Fe, Ca, Mg, Pb, Cd, As, Mo ve Mn elementlerinin düzeyleri analiz edilmiştir. Sonuçlar tablo 3.1. ile gösterilmiştir.

3.4.2. Etken Madde Tarama Reaksiyonları Bulguları

Erica türlerinin toprak üstü kısımlarında bulunan etken madde gruplarının tespiti ve karşılaştırılması için teşhis reaksiyonları uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlar Tablo 3.2.’de verilmiştir.

Tablo 3.2. *Erica* türleri üzerindeki etken madde tarama reaksiyonlarının bulguları

MADDE GRUBU	<i>E. arborea</i>	<i>E.manipuliflora</i>	<i>E. sicula</i> subsp. <i>libanotica</i>	<i>E. bocquetii</i>
Alkaloit	-	-	-	-
Tanen	+	+	+	+
Flavonoit	+	+	+	+
	(flavanon)	(flavanon)	(flavon)	(flavanon)
Siyanogenetik Heterozit	-	-	-	-
Kumarin	-	+	+	+
Kardiyoaktif Heterozit	-	-	-	-
Antrasen Türevi Heterozitler	-	-	-	-
Antosiyen	+	-	-	-
Saponozit	+	+	+	-
Musilaj	-	-	-	-
Uçucu Yağ	-	-	+	+

Tablo 3.1. Türkiye’de yetişen *Erica* türleri üzerinde yapılan inorganik madde tayini bulguları

Bitki adı	Zn (µg/g)	Cu (µg/g)	Fe (µg/g)	Ca (µg/g)	Mg (µg/g)	Pb (µg/g)	Cd (µg/g)	Mo (µg/g)	Mn (µg/g)	As (µg/g)
<i>Erica arborea</i>	12,2	4,70	49,02	2317	1937	0,657	0,0399	0,429	23,559	0,412
<i>Erica bocquetii</i>	9,2	1,63	42,58	8457	1096	0,492	0,0441	1,007	15,394	0,275
<i>Erica manipuliiflora</i>	15,2	4,17	57,06	4036	2024	0,959	0,0661	3,067	31,667	0,371
<i>Erica sicula</i> subsp. <i>libanotica</i>	7,5	3,19	36,73	11287	3105	0,629	0,0619	1,232	12,139	0,483
Liyofilize sulu ekstreler										
<i>Erica arborea</i>	26,3	2,54	135,8	9620	4114	0,196	0,0154	0,67	63,432	0,44
<i>Erica bocquetii</i>	27,5	3,81	76,1	6930	4252	0,515	0,0476	1,390	466,645	0,787
<i>Erica manipuliiflora</i>	32,2	5,76	142,6	7115	6507	1,031	0,0207	1,440	39,620	0,101
<i>Erica sicula</i> subsp. <i>libanotica</i>	23,6	4,36	39,3	12248	4882	0,75	0,0756	2,140	35,727	0,295

Tablo 3.7. Türkiye’de yetişen *Erica* türlerinin butanol ekstraktlarının antimikrobiyal aktivitesi

Ekstre	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
<i>E. arborea</i> (17)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>E. bocquetii</i> (18)	10 mm	-	-	-	-	9 mm	-	-	-	8 mm
<i>E. manipuliiflora</i> (19)	10 mm	-	-	-	-	9 mm	-	-	-	9,5 mm
<i>E. sicula</i> subsp. <i>libanotica</i> (20)	9 mm	-	-	8 mm	-	-	-	-	-	-
BuOH	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tablo 3.8. Standart antibiyotiklerin inhibisyon zonları

Standart	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Sefazolin	29 mm	-	-	-	-	7 mm	-	-	24 mm	-
Siprofloksazin	-	29 mm	25 mm	22 mm	-	-	26 mm	22 mm	-	24 mm
Flukanozol	-	-	-	-	22 mm	-	-	-	-	-

A: *Staphylococcus aureus* ATCC 25923: Gr(+)

B: *Escherichia coli* ATCC 25922: Gr(-)

C: *Proteus mirabilis* (Hasta suşu): Gr(-)

D: *Enterococcus faecalis* ATCC 29212: Gr(+)

E: *Candida albicans* ATCC 10231: Maya

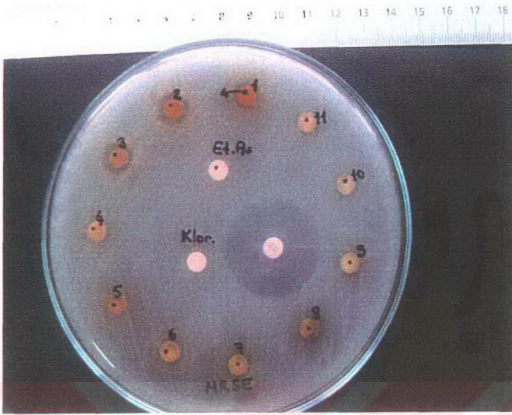
F: Metisiline dirençli *S. aureus* (MRSA): Gr(+)

G: *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853: Gr(-)

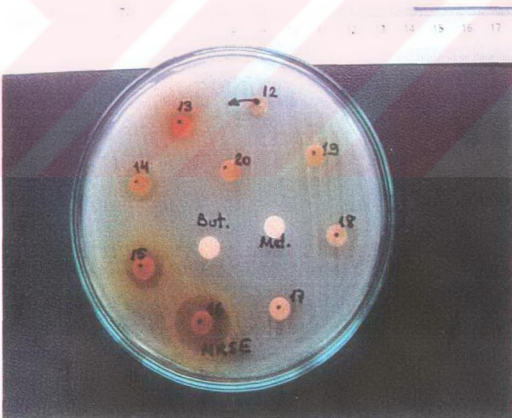
H: *Streptococcus agalactia* ATCC 12401: Gr(+)

I: Metisiline dirençli *S. epidermidis* (MRSE): Gr(+)

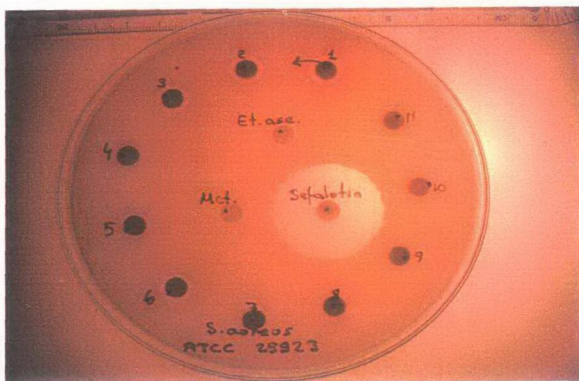
J: *Bacillus subtilis* ATCC 6663: Gr(+)



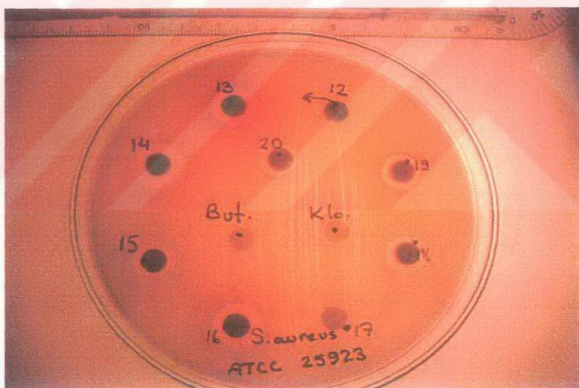
Fotoğraf 3.4.1.a. Ekstrelerin MRSE'ye etkisi



Fotoğraf 3.4.1.b. Ekstrelerin MRSE'ye etkisi



Fotoğraf 3.4.2.a. Ekstrelerin *S. aureus*'a etkisi



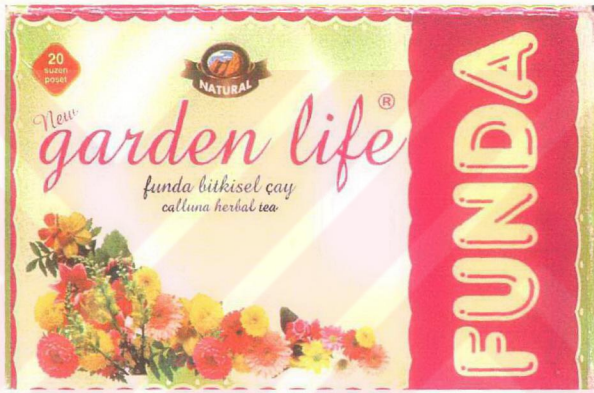
Fotoğraf 3.4.2.b. Ekstrelerin *S. aureus*'a etkisi

4. TARTIŞMA

Ericaceae familyası içerisinde yer alan *Erica* cinsinin biri endemik olmak üzere dört türü Türkiye’de doğal olarak yetişmektedir. Bu cinsin üyeleri Güney Afrika’da geniş bir dağılım göstermekte, ülkemizde de hemen hemen bütün sahil yörelerinde rastlanmaktadır.

Literatür çalışması sonucunda bu cinsin üyelerinin tıbbi açıdan İtalya ve İspanya dışında dünyada pek fazla kullanım alanına rastlanılmamıştır. Ülkemizde ise bu cinsin üyeleri özellikle idrar yolları antiseptiği, idrar söktürücü ve kabız edici olarak kullanılmaktadır. Piyasada satılan çeşitli bitkisel çayların bileşimine girmekte, yapraklarından hazırlanan numunesi ise zayıflama çayı (Fotoğraf 4.1.) olarak önerilmektedir.

Bu çalışmada *Erica arborea*, *Erica manipuliflora*, *Erica sicula* subsp. *libanotica* ve *Erica bocquetii* (Endemik) türlerinin öncelikle morfolojik özellikleri detaylı bir şekilde çalışılmıştır. Bu amaçla bitkilerin genel görünüşü, çiçeğin genel görünüşü ve çiçeğin kısımları incelenmiş ve çizimleri yapılmış, ayrıca bitki kısımlarının boyutlarının belirlenmesi için çok sayıda ölçümü yapılmıştır. Tespit edilen bulgular literatür bulgularıyla karşılaştırılmıştır. Bazı istisnalar dışında literatür bulgularıyla aynı veriler elde edilmiştir. Bitki gövdelerinde seyrek tüylenme görülmüştür. Türlerde brakteol varlığı gözlenmemiştir. *E. sicula* subsp. *libanotica* bitkisinde literatürden farklı olarak (Davis, 1978, s.: 97), sadece kaliksinde salgı tüyü gözlenmiş (Şekil 3.7.), gövdede salgı tüyü ve anter tabanında uzantıya rastlanılmamıştır. Korolla tabanında salgı cebi görülmüştür. Literatürde belirtilmediği halde *E. bocquetii* bitkisinin kaliksinde salgı tüyü görülmüştür (Şekil 3.10.).



Fotoğraf 4.1. Piyasada satılan Funda çayı

Tablo 4.1. Türkiye’de yetişen *Erica* türlerinin morfolojik özelliklerinin Türkiye florası bilgileri ile karşılaştırılması

	<i>E. arborea</i>		<i>E. manipuliflora</i>		<i>E. sicula</i> subsp. <i>libanotica</i>	<i>E. bocquetii</i>	
	Bulgular	Türkiye florası	Bulgular	Türkiye florası	Bulgular	Türkiye florası	Türkiye florası
GÖVDE	Seyrek villose yada pubescent	Yoğun pubescent	Seyrek pubescent	Seyrek pubescent	Kanessent	Kanessent	Canescent
YAPRAK	3'lü gruplar halinde 4-7(3) x 0,5-0,7 mm Petiyol 0,5-1 mm	3'lü gruplar halinde 4-7 x 0,5-0,7 mm	4'lü gruplar halinde 3,2-7(8) x 0,4-0,8 mm Petiyol 1 mm	4'lü gruplar halinde 3,2-7 x 0,4-0,8 mm	4'lü gruplar halinde 6-10 x 1 mm Petiyol 1-1,5 mm	3'lü gruplar halinde 3-4(-5) x 0,6-1 mm Petiyol 1(1,5) mm	3'lü gruplar halinde 3-4(-5) x 0,8-1 mm
ÇİÇEK	4 parçalı Çiçek durumu terminal umbella 2-3 çiçekli Boy 2,5-3,5 mm Pedisel 3-5(2,5) mm Brakte 0,5-1 mm	4 parçalı Çiçek durumu terminal umbella 1-5 çiçekli Pedisel 5 mm	4 parçalı Çiçek durumu rasemus benzeri panikül 1-5 çiçekli Boy 2,5-4 mm Pedisel 5-9 mm Brakte 0,5-1 mm	4 parçalı Çiçek durumu rasemus benzeri panikül 1-5 çiçekli Pedisel 9 mm Brakte ve brakteol 0,7 mm	5 parçalı Çiçek durumu terminal umbella 3-6 çiçekli Boy (6,5)7-8,5(9) mm Pedisel 7-15 mm Brakte 3,5-6 mm	5 parçalı Çiçek durumu terminal umbella 1-4 çiçekli Boy 6-7,5 (8,5) mm Pedisel 8-13 (19) mm Brakte 1,3-3 mm	5 parçalı Çiçek durumu terminal umbella 1-4 çiçekli Pedisel 8-13 mm Brakte ve brakteol 1,3-2 mm

Tablo 4.2. Türkiye’de yetişen *Erica* türlerinin çiçek organlarının Türkiye florası bilgileri ile karşılaştırılması

	<i>E. arborea</i>		<i>E. manipuliiflora</i>		<i>E. sicula subsp. libanotica</i>		<i>E. bocquetii</i>	
	Bulgular	Türkiye florası	Bulgular	Türkiye florası	Bulgular	Türkiye florası	Bulgular	Türkiye florası
KALİKS	1 - 1,5 mm ovat beyaz	1,3 mm	1-1,5 mm ovat beyaz	1,3 mm	4-7 mm, lanseolat pembemsi salgı tüyü var	6,5 mm pembemsi	2,5-4 mm lanseolat açık pembe salgı tüyü var	3-4 mm
KOROLLA	3(2,5) x 2 mm kampanulat beyaz pembe tüysüz Lob 0,5- 1,5 mm, dik	3 x 2,2 mm kampanulat beyaz yada açık pembe tüysüz	2-3,5 x 3 mm kampanulat pembe tüysüz Lob 0,5-1,5 mm, dik	3,3 x 3 mm kampanulat beyaz yada pembe tüysüz Lob 1,3 mm	7-9 x 5 mm urseolat pembe tüylü loblar geriye kıvrık Lob 1-2 mm	7,5-9 x 5-5,5 mm urseolat pembe tüylü Lob 1,2 mm	5-6(-8) x 3,2-4 mm urseolat morumsu pembe tüylü Lob 1-1,5 mm, kıvrık	5-6(-8) x 3,2-4 mm urseolat açık mor tüylü Lob 1,1 mm

Tablo 4.2. DevamTürkiye’de yetişen *Erica* türlerinin çiçek organlarının Türkiye florası bilgileri ile karşılaştırılması

	<i>E. arborea</i>		<i>E. manipuliiflora</i>		<i>E. sicula subsp. libanotica</i>		<i>E. bocquetii</i>	
	Bulgular	Türkiye florası	Bulgular	Türkiye florası	Bulgular	Türkiye florası	Bulgular	Türkiye florası
STAMEN	8 tane Filament 1-2 mm Anter 0,8- 1,5 mm tabanında uzantılı	8 tane Filament 1 mm Anter 0,8 mm tabanında uzantılı	8 tane Filament 2,5-4 mm Stamenler korolladan uzun 2 teka tamamen birbirinden ayrı Anter 0,5-1 mm uzantısız	8 tane Filament 3,6 mm Anter 0,9 mm uzantısız	10 tane Filament 3-4 mm eğik Anter 2-2,7 mm uzantısız	10 tane Filament 3-3,5 mm Eğik Anter 2,7 mm tabanında küçük uzantılar var	10 tane Filament 2,4-4 mm eğik Anter (1)1,5-2,5 mm uzantısız	10 tane Filament 2,4-4 mm eğik Anter 2-2,5 mm uzantısız
PİSTİL	Ovaryum 4 gözlü tüysüz tabanında 8 tane nektaryum tablası mevcut Stilus 2-2,5 mm tüysüz Stilus ovaryum içinde de devam ediyor. Pistil 4-5(5,5) mm Stigma enlice baş şeklinde	Ovaryum 4 gözlü tüysüz Stilus 1,2 mm Stilus ovaryum içinde de devam ediyor Pistil 4-5(5,5) mm Stigma enlice baş şeklinde	4 gözlü tüylü tabanında 8 tane nektaryum tablası mevcut Stilus 3-7 mm tüysüz Ortada çökük oldukça uzun Pistil 4-7 mm Stigma baş şeklinde	4 gözlü tüysüz Stilus 3-7 mm çökük	5 gözlü yoğun tüylü tabanında 10 tane nektaryum tablası mevcut Stilus (3,5) 4,5-5 mm Çökük tüylü Pistil (6,5)7-8 mm Stigma baş şeklinde	5 gözlü tüylü Stilus 5,5 mm çökük	5 gözlü yoğun tüylü tabanında 10 tane nektaryum tablası mevcut Stilus 3,5-5 mm Çökük tüylü Pistil (6)8-8,5 mm Stigma topuz şeklinde	5 gözlü tüylü Stilus 3,5-4 mm çökük

Türkiye’de doğal olarak yetişen 4 *Erica* türünün yapraklarından ve gövdelerinden enine, ayrıca yaprakların üst ve alt yüzeyinden yüzeyeyel kesitler alınarak mikroskopta incelenmiş, çizim ve fotoğraflar ile anatomik yapıları aydınlatılmıştır. Bu çalışma türlerin anatomisi üzerinde yapılmış ilk çalışmadır.

Türlerin yaprak enine kesitleri incelendiği zaman yaprağın monofasiyal, epidermanın tek sıralı ve kütikula ile örtülü olduğu, tek hücreli basit örtü tüylerinin bulunduğu, alt yüzde orta damara doğru yaptığı kıvrımda yoğun tek hücreli basit örtü tüylerinin bulunduğu, palizat parenkimasının tek sıra halinde hücre arası boşlukları bulunmayan uzun silindirik hücrelerden oluştuğu ve genelde bol nişasta taşıdıkları, sünger parenkimasının düzensiz şekilli gevşek dizilişli hücrelerden oluştuğu ve bu parenkimada iletim demeti hücrelerinin yer aldığı saptanmıştır. *E. arborea* ve *E. manipuliflora* türlerinde druz, *E. bocquetii*’de ise taş hücresi görülmüştür. Ayrıca *E. arborea*’nın sünger parenkimasında sekonder iletim demeti hücreleri de gözlenmiştir. Yaprakların alt ve üst yüzeylerinden alınan yüzeyel kesitler incelendiğinde ise epidermanın genellikle düzensiz şekilli, köşe sayısı 4-6 arasında değişen hücrelerden meydana geldiği, kütikula kırışıklarına rastlandığı, ergastik madde birikiminin olduğu, alt epidermada genelde örtü tüylerinin bulunmadığı, üst epiderma hücreleri altında 6-12 arasında yuvarlak şekilli palizat hücresinin bulunduğu gözlenmiştir. Ancak her iki yüzeyde de stoma görülmemiştir. *E. sicula* subsp. *libanotica*’nın alt ve üst epidermasında bol miktarda tek hücreli basit örtü tüyü görülmüştür. *E. bocquetii*’de epidermanın düzensiz dizilmiş çok köşeli hücrelerden meydana geldiği ve üst epidermada kopmuş tüylerin taban kısımlarının belirgin olduğu gözlenmiş ve ergastik madde birikimi her iki yüzeyde de görülmemiştir. Elde edilen bulgular literatür bulgularıyla benzerlik göstermektedir. Ancak literatürde epiderma hücrelerinin iç duvarlarının bol musilaj taşıdığı ve alt epiderma ile üst epidermanın papilli olduğu, stomanın ise Ericaceae üyelerinde genellikle alt yüzde olduğu, kıvrılmış yapraklı türlerde alt yüzde olukların içinde olduğu belirtilmiştir (Metcalf ve Chalk, 1965). Bizim yaptığımız anatomik incelemede yaprakların kıvrımlarından yüzeyel kesit alamadığımız için stoma gözlenememiştir. Literatür bulgularında yer alan musilaj varlığı ve papiller görülmemiştir.

Erica türlerinin gövdelerinden alınan enine kesitler anatomik olarak incelendiğinde kesitlerin yuvarlak görünüşlü olduğu, özün şeklinin yıldız şekline benzer olduğu saptanmıştır. Epiderma tek sıralı ve genelde dikdörtgen şekilli hücrelerden oluşmaktadır. Kollenkima mevcut değildir. Epiderma altında yer alan korteks parenkiması düzensiz şekilli birkaç sıralı hücrelerden meydana gelmektedir. Floem sklerenkiması tek veya demetler halindedir. Floem renksiz, belirgin şekli olmayan, küçük hücrelerden oluşmuştur. Kambiyumu oluşturan hücreler ince, yassı ve genelde 2 sıralıdır. Ksilem tek sıralı öz kolları tarafından bölünmüştür. Öz kolları nişasta taşır. Öz yuvarlak, parenkimatik hücrelerden meydana gelmiştir. Bütün türlerin özünde nişasta gözlenmiştir. *E. arborea*'da çok hücreli dallanmış örtü tüyü görülmüştür. *E. sicula* subsp. *libanotica* korteks parenkimasında druz görülmüştür. *E. bocquetii*'de sklerenkima lifleri seyrek ve kambiyum 3-5 sıralı olarak gözlenmiştir. *E. sicula* subsp. *libanotica*'da bazı öz kolları kalınlaşarak kabukta da devam etmiş ve gövdeyi 4 parçaya ayırmıştır. Bu bulguların literatür bulguları ile karşılaştırıldığı zaman farklılık göstermediği bulunmuştur (Metcalf ve Chalk, 1965).

Yurdumuzun çeşitli yerlerinden toplanan *Erica* türlerinin toprak üstü kısımlarının toz drogları ve bitkilerin halk arasında kullanımı çay şeklinde olduğu için bunların liyofilize sulu ekstraları üzerinde de Zn, Cu, Fe, Ca, Mg, Pb, Cd, Mo, Mn ve As elementlerinin miktarı ilk kez çalışılmıştır. Analiz sonucunda en yüksek element içerikleri *E. manipuliiflora* ve *E. sicula* subsp. *libanotica* bitkilerinin hem toz drog örneklerinde hem de liyofilize ekstralarında saptanmıştır. Ca içeriği en yüksek *E. sicula* subsp. *libanotica*'nın hem toz drog örneğinde hemde liyofilize ekstresinde saptanmıştır. Cu içeriği toz drogda en çok *E. arborea*'da, liyofilize ekstrede *E. manipuliiflora*'da saptanmıştır. Mg içeriği toz drogda en yüksek *E. sicula* subsp. *libanotica*'da, liyofilize ekstrede *E. manipuliiflora*'da saptanmıştır. Mn içeriği toz drogda en yüksek *E. manipuliiflora*'da, liyofilize ekstrede *E. bocquetii*'de saptanmıştır. Penuelas ve ark. tarafından 2001 yılında yapılan bir çalışmada *E. arborea*'da Ca en düşük, Mn, Fe, elementleri ise en yüksek konsantrasyonda gözlenmiştir. Bizim bulgularımızda bu verilerle uyumaktadır. WHO (Dünya Sağlık Örgütü) bitkisel ilaç hammaddelerinden arsenik (1,0 mg/kg), kadmiyum (0,1

mg/kg) ve kurşun (10 mg/kg) için sınırlar belirlemiştir (Lozak ve ark., 2002). Bizim bulgularımızda da bu elementler için belirtilen sınırların aşılmadığı görülmektedir. *Erica* türlerinden elde edilen mineral element bulguları ile piyasada satılan vitamin ve mineral tabletleri olan Centrum, Materna ve Supradyn'in mineral element içerikleri karşılaştırılmış ve tablo 4.3.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.3. *Erica* türlerinin inorganik madde içeriğinin piyasada satılan mineral-vitamin tabletlerinin mineral element içerikleri ile karşılaştırılması

	Zn	Cu	Fe	Ca	Mg	Mn	Mo
<i>Erica arborea</i>	0,0122 mg/g	0,0047 mg/g	0,04902 mg/g	2,317 mg/g	1,937 mg/g	0,023559 mg/g	0,000429 mg/g
<i>Erica bocquetii</i>	0,0092 mg/g	0,00163 mg/g	0,04258 mg/g	8,457 mg/g	1,096 mg/g	0,015394 mg/g	0,001007 mg/g
<i>Erica manipuliiflora</i>	0,0152 mg/g	0,00417 mg/g	0,05706 mg/g	4,036 mg/g	2,024 mg/g	0,031667 mg/g	0,003067 mg/g
<i>Erica sicula</i> subsp. <i>libanotica</i>	0,0075 mg/g	0,00319 mg/g	0,03673 mg/g	11,287 mg/g	3,105 mg/g	0,012139 mg/g	0,001232 mg/g
Liyofilize sulu ekstraktlar							
<i>Erica arborea</i>	0,0263 mg/g	0,00254 mg/g	0,1358 mg/g	9,62 mg/g	4,114 mg/g	0,063432 mg/g	0,00067 mg/g
<i>Erica bocquetii</i>	0,0275 mg/g	0,00381 mg/g	0,0761 mg/g	6,93 mg/g	4,252 mg/g	0,466645 mg/g	0,00139 mg/g
<i>Erica manipuliiflora</i>	0,0322 mg/g	0,00576 mg/g	0,1426 mg/g	7,115 mg/g	6,507 mg/g	0,03962 mg/g	0,00144 mg/g
<i>Erica sicula</i> subsp. <i>libanotica</i>	0,0236 mg/g	0,00436 mg/g	0,0393 mg/g	12,248 mg/g	4,882 mg/g	0,035727 mg/g	0,00214 mg/g
Centrum	15 mg	2 mg	18 mg	162 mg	100 mg	2,5 mg	0,025 mg
Materna	25 mg	2 mg	60 mg	250 mg	50 mg	5 mg	0,025 mg
Supradyn	0,5 mg	1 mg	10 mg	51,3 mg	21,2 mg	0,5 mg	0,1 mg

İnsanın günlük çinko gereksinmesi 10 mg civarındadır. Vücudun günlük bakır ihtiyacı 2 mg kadardır. Ortalama günlük Fe gereksinimi, erkekler için 10, bayanlar için ise 20 mg'dır. Yetişkin bir insanın günde 500-600 mg Ca alması gerekir. Çocuklar ve yaşlılar ise 800 mg kadar Ca almalıdırlar. Yetişkin bir insanın günlük magnezyum ihtiyacı 300 mg kadardır (Baysal, 1989). Vücudun günlük mangan ihtiyacı 2-5 mg kadardır. Yetişkin bir insanın günlük molibden ihtiyacı ise 75-250 µg'dır (Aksoy, 2000). Bu türlerin çay şeklinde kullanımı insanın günlük mineral ihtiyacına destek sağlayabilir. Özellikle *E. bocquetii*'nin liyofilize sulu ekstresinin Mn içeriğinin Supradyn'in Mn içeriği ile aynı olduğu görülmektedir.

E. arborea, *E. bocquetii*, *E. sicula* subsp. *libanotica* ve *E. manipuliflora* türlerinin toprak üstü kısımlarının toz drogları üzerinde yapılan etken madde tarama reaksiyonlarının sonuçlarına göre bütün türlerde tanen ve flavonoit varlığı saptanmıştır. Kumarin sadece *E. arborea*'da, saponozit ise sadece *E. bocquetii*'de gözlenmemiştir. Uçucu yağ varlığı *E. sicula* subsp. *libanotica* ve *E. bocquetii*'de gözlenmiştir. Antosiyanozit varlığı sadece *E. arborea*'da görülmüştür. Alkaloid , siyanogenetik heterozit, kardiyoaktif heterozit , antresen türevi heterozitler, musilaj varlığı hiçbir türde saptanamamıştır. Yapılan literatür çalışmasında *Erica* türlerinde flavonoit, antosiyan, fenolik ve kumarinik bileşiklerin bulunduğu görülmüştür. Frutos ve ark. 2002 yılında yaptıkları bir çalışmada *E. arborea* ve *E. australis*'te yüksek kondanase tanen içeriği gözlemlemiştir. *E. arborea* dışında diğer türlerde antosiyan gözleyemedik bunun nedeni toprak üstü kısımlarının toz droğu içerisinde çiçek organlarının az bulunmasından kaynaklanabilir.

Tablo 4.4. Literatür bulgularıyla etken madde tarama reaksiyonu bulgularının karşılaştırılması

Kimyasal Bileşikler	<i>E. arborea</i>	<i>E. manipuliflora</i>	<i>E. sicula</i> subsp. <i>libanotica</i>	<i>E. bocquetii</i>	Kaynak 1 : Toro Sainz ve ark.,1987(<i>E. andevalansis</i>)	Kaynak 2: Pırıldar, 2001 (<i>E. arborea</i>)
Flavonoit	+	+	+	+	+	-
Antosiyanin	+	-	-	-	+	İncelenmemiş
Alkaloid	-	-	-	-	-	-
Tanen	+	+	+	+	+	+
Kumarin	-	+	+	+	+	İncelenmemiş
Antrasen	-	-	-	-	İncelenmemiş	-
Saponozit	+	+	+	-	-	-
Siyanogenetik Heterozit	-	-	-	-	İncelenmemiş	İncelenmemiş
Kardiyoaktif Heterozit	-	-	-	-	İncelenmemiş	İncelenmemiş
Musilaj	-	-	-	-	İncelenmemiş	İncelenmemiş
Uçucu yağ	-	-	+	+	İncelenmemiş	İncelenmemiş

Erica türlerinin toprak üstü kısımlarının toz droglarından hazırlanan liyofilize, metanol, kloroform, etilasetat ve butanollü ekstralarının *Stapylococcus aureus*, *Enterococcus faecalis*, *Streptococcus agalactia*, *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Candida albicans* standart suşları ile hastalardan izole edilip tiplendirilen metisiline dirençli *Staphylococcus aureus* (MRSA), metilisine dirençli *Staphylococcus epidermidis* (MRSE) ve *Proteus mirabilis* (hasta suşu) üzerine antibakteriyal ve antifungal aktivitesi disk difüzyon metodu kullanılarak saptanmıştır. Bu aktivite sonuçlarına göre *E. arborea*, *E. bocquetii* ve *E. manipuliiflora*'nın liyofilize ekstralarının *S. aureus*'un her iki tipine de etki gösterdiği belirlenmiştir. Ayrıca *E. bocquetii* ve *E. manipuliiflora*'nın yine liyofilize ekstralarının *St. agalactia*, *Bacillus subtilis* ve MRSE'ye karşı etkili olduğu belirlenmiştir. *E. sicula* subsp. *libanotica*'dan hazırlanan liyofilize ekstre herhangi bir mikroorganizmaya karşı etkili bulunmamıştır. Bütün türlerin etil asetat ile hazırlanan ekstralarının *E. faecalis*, *E. coli*, *C. albicans* ve *P. aeruginosa* dışında incelenen türlere karşı etkili olduğu belirlenmiştir. *E. sicula* subsp. *libanotica*'nın etil asetat ekstresinin MRSE'ye karşı çok yüksek aktivite gösterdiği görülmüştür. Gr (+) bakteriler üzerine etki gözlenmiştir. Toro Sainz ve ark. tarafından 1987 yılında *Erica andevalensis* üzerine yapılan çalışmada Gr (+) bakterilere karşı belirgin şekilde antibakteriyal aktivite görülmüştür. Bizim çalışmamızla uyumlu sonuçların olduğu görülmüştür. Rios ve ark. 1987 yılında yaptıkları bir çalışmada *E. multiflora*'da *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Candida albicans*, *Mycobacterium phlei* mikroorganizmalarına karşı etki gözlenmiştir. Ancak bizim çalıştığımız türlerde *E. coli* ve *C. albicans*'a karşı herhangi bir etki görülmemiştir.

Erica türlerinin halk arasında tedavi amaçlı kullanımı genellikle çiçekli ve yapraklı dallarının % 5'lik infüzyon veya dekoksasyonu şeklindedir (Baytop, 1999). Bu kullanıma bağlı olarak hazırlanan *E. manipuliiflora* ve *E. bocquetii*'nin sulu ekstralarının idrar yolları enfeksiyonlarına neden olduğu bilinen (Willke Topçu ve ark., 1996) *S. aureus*, *S. agalactia*, *B. subtilis* ve *S. epidermidis* üzerine etkili olduğu belirlenmiş, ayrıca idrar yolları enfeksiyonlarına neden olan *E. faecalis* üzerine sadece *E. manipuliiflora*'nın sulu ekstresi etki göstermiştir. Bu sonuçlar özellikle bu iki türün toprak üstü kısımlarından hazırlanacak ekstraların kullanılmasının amaca uygun sonuç vereceğini göstermiştir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Türkiye’de doğal olarak yetişen *Erica* türleri üzerinde yapılan morfolojik inceleme bulguları birbirleriyle ve literatür bulgularıyla karşılaştırılmıştır. Flora of Turkey’e ek olarak tayin anahtarında çiçek halka sayısı, gövde tüylenmesi, yaprakların halka sayısı, yaprak uzunluğu, anterin uzantılı olup olmadığı gibi özelliklerin yanı sıra stamen sayısı ve ovaryumun göz sayısında kullanabileceği gözlenmiştir . Literatür bulgularına ek olarak yaprakla ilgili, petiyol boyu, brakte ve çiçekle ilgili, sepal, anter, filament, pistil boyu, nektaryum tabla sayısı ve stilus ile ilgili bazı özellikler verilmiştir.

Yapılan anatomik incelemede türlerin yaprak enine kesitlerinin ve alt ve üst yüzeylerinden alınan yüzeyel kesitlerin incelenmesinden elde edilen bulgular birbiriyle karşılaştırılmış, türler arasında bazı özelliklerin dışında önemli farklılıklara rastlanmamıştır. Bizim bulgularımızda literatürden farklı olarak stoma, mülaj varlığı ve epidermada papillere rastlanmamıştır. Gövde enine kesitleri incelendiği zamanda elde edilen bulgularda türler arasında farklılıklar çok az gözlenmiştir. Türlerde kollenkima tabakası gözlenememiş, *E. sicula* subsp. *libanotica* kabuk parenkimasında druz görülmüştür.

Türlerin toprak üstü kısımlarının toz drogları ve liyofilize sulu ekstraktları üzerinde yapılan inorganik madde tayininde insan vücudu için gerekli olan Fe elementi en çok *E. manipuliiflora*, Ca elementi ise en yüksek seviyede *E. sicula* subsp. *libanotica*’da saptanmıştır. Vücut için zehirli etkiye sahip olan Pb, As, Cd oranları WHO tarafından belirlenen sınırlar içindedir. Bu nedenle bu elementler açısından Türkiye’de yetişen *Erica* türleri herhangi bir zehirli etkiye sahip değildir. Diğer esansiyel elementler açısından değerlendirildiği zaman *Erica* türlerinden hazırlanacak çayların destekleyici olabileceği düşünülebilir.

Yapılan etken madde tarama reaksiyonları sonucunda kaynak bulgularıyla uygun olarak bütün türlerde tanen ve flavonoit varlığı saptanmıştır. Ancak kaynak bulgularında bulunmayan saponozit varlığı gözlenmiş, bulunması gereken

antosiyanozit varlığı bir tür dışında gözlenememiştir. Bunun nedeni türlerin toprak üstü kısımlarının toz drog örneklerinde çiçeklerin az bulunması olabilir.

Antibakteriyal ve antifungal aktivite çalışmalarından elde edilen bulgular *Erica* türlerinin halk arasında tedavi amaçlı olarak kullanımına uygun sonuç vermiştir.

Bu çalışma ile Türkiye’de doğal olarak yetişen *Erica* türlerinin morfolojik özellikleri, yaprak ve gövdelerinin anatomik yapıları ile birlikte toprak üstü kısımlarının toz drogları ve liyofilize sulu ekstrelerinin inorganik madde tayini analizleri, etken maddeleri, toprak üstü kısımlarının ve bunların liyofilize sulu ekstrelerinin antibakteriyal ve antifungal aktivitesi ortaya konulmuştur.

Elde ettiğimiz bulgular ışığında *E. manipuliflora* ve *E. bocquetii* türlerini idrar yolları hastalıklarının tedavisinde çay olarak, ayrıca Cd, As ve Pb değerlerinin düşük olması ve diğer esansiyel mineraller açısından destekleyici nitelikte olması nedeniyle önerebiliriz. Ancak *E. bocquetii* türü endemik ve dar yayılış alanına sahip bir bitki olduğu için bu amaçla kullanımı yok olmasına neden olabilir. *E. bocquetii* özellikle kaya bahçelerinin hazırlanmasında peyzaj amaçlı olarak önerebileceğimiz güzel bir bitkidir.

ÖZET

Türkiye’de Yetişen *Erica* Türleri Üzerinde Farmasötik Botanik Yönünden

Araştırmalar

Bu çalışmada Türkiye’de doğal olarak yetişen *Erica* türleri (*E. arborea* L., *E. manipuliflora* Salisb., *E. sicala* Guss. subsp. *libanotica* (C. & W. Barbey) P.F. Stevens, *E. bocquetii* (Peşmen) P. F. Stevens) morfolojik, anatomik, kimyasal ve mikrobiyolojik özellikler açısından incelenmiştir.

Morfolojik özelliklerinin tespiti için, her tür tanımlanmış ve taksonomik karakterleri çizim ve fotoğraflarla ortaya konmuştur. Her türün Flora of Turkey’deki lokaliteleri ile herbaryum kayıtlarından alınan lokaliteleri karşılaştırılarak Türkiye’deki dağılımları gösterilmiştir.

Anatomik özellikler, yaprak ve genç dallarından alınan enine kesitlerin çizimleri ve fotoğrafları yardımıyla belirlenmiştir.

Kimyasal çalışmalar organik ve inorganik bileşikler üzerinde yapılmıştır. Her türün toprak üstü kısmının toz drog örneği ile birlikte bunların sulu ekstraktlarının inorganik madde (Zn, Cu, Fe, Ca, Mg, Pb, Cd, Mo, Mn, As) içerikleri analiz edilmiştir. *E. arborea*, *E. manipuliflora*, *E. sicala* subsp. *libanotica*, *E. bocquetii* türlerinin toprak üstü kısımlarında bulunan alkaloid, tanen, flavonoid, siyanogenetik heterozit, kumarin, kardiyolojik heterozit, antrasen, antosiyanin, saponozit, musilaj, uçucu yağ varlığı araştırılmıştır. Bütün türlerde tanen ve flavonoid varlığı görülmüştür.

Erica türlerinin toprak üstü kısımlarından hazırlanan liyofilize, metanol, kloroform, etil asetat ve butanol ekstraktlarının disk difüzyon metodu ile özellikle idrar yolları enfeksiyonlarına neden olan mikroorganizmalara karşı etkisi incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Anatomi, Antimikrobiyal, *Erica*, Ericaceae, Morfoloji

SUMMARY

Studies on *Erica* Species (Ericaceae) Native to Turkey From the View of Pharmaceutical Botany

This study was conducted on the species of *Erica* (*E. arborea* L., *E. manipuliflora* Salisb., *E. sicula* Guss. subsp. *libanotica* (C. & W. Barbey) P.F. Stevens and *E. bocquetii* (Peşmen) P. F. Stevens). Morphological, anatomical, chemical and microbiological features of these four species were studied.

In the morphological studies; each species was described and the taxonomic characters of the species were explained by original photographs and drawings. In addition; the maps showing the distribution of each species in Turkey were prepared by using the records in the herbarium and the localities stated in Flora of Turkey.

Anatomicals features of leaves and young branches were studied from cross sections by the help of these drawings and photographs.

The chemical works were realised under the two main titles; inorganic studies (elements) and organic studies (main active compounds). Zn, Cu, Fe, Ca, As, Mg, Pb, Cd, Mo, Mn contents of aerial parts of these four species have been determined. Aerial parts of *Erica* species were screened for anthroquinones, tannins, coumarins, alkaloids, flavonoids, anthocyanins, saponins, cyanogenetic glycosides, cardioactive glycosides, volatile oils and musilage. All species gave positive results for flavonoids and tannins.

In vitro antimicrobial activity of water, methanol, chloroform, ethyl acetate and buthanol extracts, prepared from dried and powdered aerial parts of the four *Erica* species were investigated by Disc Diffusion Method against microorganisms which cause urinary system infections especially.

Key Words : Anatomy, Antimicrobial, *Erica*, Ericaceae, Morphology

KAYNAKLAR

- AKSOY, M. (2000). Beslenme Biyokimyası. Hatipoğlu Yayınevi. Ankara. p.: 536, 559
- ANDRADE, P. B., AMARAL, M. T., ISABEL, P., CARVALHO, J. C. M. F. , SEABRA, R. M., PROENÇA DA CUNHA, A. (1999). Physicochemical attributies and pollen spectrum of Portuguese heather honeys. *Food Chem.*, **66**: 503-510
- ANDRADE, P., FERRERES, F., AMARAL, M.T. (1997). Analysis of honey phenolic acids by HPLC, its application to honey botanical characterization. *J. Liq. Chromatogr. Relat. Technol.*, **20**(14): 2281-2288
- ANGLADE, J., BIGOT, L. (2001). First determination of arthropod assemblages associated with *Erica arborea* L. and *Erica scoparia*. L..C. r. *Acad.Sci. Paris. Sciences de la vie/ life Sciences*, **324**:235-243
- ANTONONE, R., SIMONE, F., MORRICA, P., RAMUNDO, E. (1988). Traditional phytotherapy in the roccamonfina volcanic group, campania, southern Italy. *J. Ethnopharm.*, **22**: 295-306
- AUMENTE R., M. D., AYUSO GONZALEZ, M. J., GAECIA GIMENEZ, M. D., TORO SAINZ, M.V. (1988). Flavonols isolated from *Erica andevalensis* Cabezudo-Ribera: antimicrobial activity of the species . *Plant. Med.Phytother*, **222**: 113-18
- AYUSO GONZALEZ ,M. J., REYES RUİZ, M., TORO SAINZ, M.V. (1991). Antimicrobial activity of isolated triterpenic compound from *Erica andevalensis* Cabezudo-Ribera. *An. R. Acad. Farm.*, **57**(3): 419-23
- AYUSO GONZALEZ, M. J. (1996). Antiulcerogenicity of the flavonoid fraction from *Erica andevalensis* Cabezudo-Rivera . *Z. Naturforsch., C: Biosci.*, **5**(7/8):563-69
- BALLESTER, A., VERWEY, A., OVBREEM, J. C. (1975). 2-hydroxyphenyl acetic acid and 2, 4-dihydroxyphenyl acetone from *Erica scoparia*. *Phytochem.*, **14**:1667-68
- BARNES, K., NICOLSON, S. W., VAN WYK, B. (1995). Nectar sugar composition in *Erica*. *Biochem. Syst. Ecol.*, **23**(4): 419-423
- BAŞER, K.H.C., HONDA, G., MIKI, W. (1986). Herb drugs and herbalists in Turkey. Institute for the study of languages and cultures of Asia and Africa. Tokyo. p.: 92
- BAYLAC, S., RACINE, P. (2003). Inhibition of 5-lipoxygenase by essential oils and other natural fragrant extracts. *Int. J. Aromatherapy*, **13**(2/3): 138-142
- BAYSAL, A. (1989). Genel Beslenme Bilgisi. Hacettepe Üniv. Beslenme ve Diyetetik Bölümü. Hatipoğlu Yayınevi, Ankara. p.: 40-46

- BAYTOP, T. (1999). Türkiye’de Bitkiler İle Tedavi. Geçmişte ve Bugün (İlaveli ikinci baskı). Nobel Tıp Kitabevleri. p.: 208
- BELL, T. L., OJEDA, F. (1999). Underground starch storage in *Erica* species of the Cape floristic Region differences between seeders and resprouters. *New Phytol.*, **144**: 143-152
- BENNINI, B., CHULIA, A. J., KAOUADJI, M., THOMASSON, F. (1992). Phytochemistry of the Ericaceae. Part 2. Flavonoid glycosides from *Erica cinerea*. *Phytochem.*, **31**(7): 2483-6
- BENNINI, B., CHULIA, A. J., KAOUADJI, M., DELAGE, C. (1993). Phytochemistry of the Ericaceae 4. (2R, 3R)-Dihydroflavonol aglycone and glycosides from *Erica cinerea*. *Phytochem.*, **33**(5): 1233-6
- BENNINI, B., CHULIA, A. J., KAOUADJI, M. (1994). Phytochemistry of the Ericaceae. 6. Flavonol glycosides from *Erica cinerea*. *J. Nat. Prod.*, **57**(1): 178-80
- BENNINI, B., CHULIA, A. J., KAOUADJI, M. (1995). The revised structure of two flavonol 3’- and 4’-monoglucosides from *Erica cinerea*. *Phytochem.*, **38**(1): 259-61
- BİLGEHAN, H. (1992). Klinik Mikrobiyoloji. Özel Bakteriyoloji ve Bakteri Enfeksiyonları. Barış Yayınları. İzmir. p.: 147
- BONVEHI, J. S., TORRENTO, M.S., RAICH, J. M. (2000). Invertase activity in fresh and processed honeys. *J. Sci. Food. Agric.*, **80**(4): 507-12
- BOUDA, S. (1986). Uranium in Dartmoor plants of southwest England. *J. Geochem. Explor.*, **26**: 145-150
- BRUNETON, J. (1999). Toxic Plants Dangerous to Humans and Animals. University of Angers (France). p.: 249
- BURTON, R. M. (1995). A new locality of *Erica bocquetii*. *The Karaca Arboretum Magazine*, **3**(1): 27-29
- BYRNE, K., MITCHELL, D. T. (2004). Responses of mycorrhizal and non-mycorrhizal *E. cinerea* and *Vaccinium macrocarpon* to *Glomus mosseae*. *Mycorrhiza*, **14**:31-36
- CHULIA, A. J., BENNINI, B., KAOUADJI, M., ALLAIS, D. P. , DELAGE, C. (1995). Phytochemistry of the Ericaceae. 8. Two flavonol conjugates from *Erica cinerea*. *J.Nat. Prod.*, **58**(4): 560-3
- CROWDEN, R. K., JARMAN, J.R. (1976). Anthocyanins in the genus *Erica*. *Phytochem.*, **15**: 1796-1797

- ÇUBUKÇU, B.(1992). Analitik Farmakognozi (Bitkisel Drogların Kalitatif Fitokimyasal Analizleri). Üniversite yayın no: 3710, Fakülte yayın no: 62, Cilt I, II. Baskı, İstanbul, İ. Ü. Basımevi ve Film merkezi.
- DAVIS, P.H. (1978). Flora of Turkey and the East Aegean Islands Volume 6. University press, Edinburgh. p.: 89
- DORR-LAURENCE, J., OLIVER, E.G.H. (1999). New taxa, names, and combinations in *Erica* (Ericaceae-Ericoideae) from Madagascar and the Comoro Islands. *Adansonia-Paris*, 21 (1): 75-91.
- EKİM, T., KOYUNCU, M., VURAL, M., DUMAN, H., AYTAÇ, Z., ADIGÜZEL, N. (2000). Türkiye Bitkileri Kırmızı Kitabı (Eğrelti ve Tohumlu Bitkiler). Ankara. p.: 87, 165
- FRUTOS, P., HERVAS, G., RAMOS, G., GIRALDEZ, F. J., MANTECON, A. R. (2002). Condensed tannin content of several shrub species from a mountain area in northern Spain, and its relationship to various indicators of nutritive value. *Anim. Feed Sci. Technol.*, 95: 215-226
- GOURNELIS D. C. (1995). Flavonoids of *Erica verticillata*. *J.Nat. Prod.*, 58(7): 1065-9
- GUYOT, C., SCHEIRMAN, V., SONIA, C. (1999). Floral origin markers of heather honeys: *Calluna vulgaris* and *Erica arborea*. *Food Chem.*, 64: 3-11
- HARBORNE, J. B. (1969). Occurrence of flavonol 5-methyl ethers in higher plants and their systematic significance. *Phytochem.*, 8: 419-423
- HARBORNE, J. B., WILLIAMS, C. H. (1969). Identification of orsinol in higher plants in the family Ericaceae. *Phytochem.*, 8(11):2223-6
- HEYWOOD, V. H. (1979). Flowering Plants Of The World. Oxford University Pres. p.: 124-127
- HOUDIJK, A. L. F. M., VERBEEK, P. J. M., VAN DIJK, H. F. G., ROELOFS, J. G. M. (1993). Distribution and decline of endangered herbaceous heathland species in relation to chemical composition of the soil. *Plant Soil*, 148: 137-143
- LOZAK, A., SOLTY, K., OSTAPCZUK, P., FILAJEK, Z. (2002). Determination of selected trace elements in herbs and their infusions. *Science Total Environ.* 289(1-3): 33-40
- MARTIN- CORDERO, C., REYES, M., AYUSO, M. J., TORO, M. V. (2001). Cytotoxic triterpenoids from *Erica andevalensis*. *Z. Naturforsch. C: J. Biosci.*, 56(1/2): 45-48
- MATHER, L. J., WILLIAMS, P. A. (1990). Phenology, seed ecology and age structure of Spanish heath (*Erica lusitanica*) in Canterbury, New Zealand. *New Zealand J. Bot.* 28: 207-215

- MENDEZ, J. (1978). Isofraxidin in *Erica* flowers. *Phytochem.*, **17**: 820
- METCALFE, C. R., CHALK, L. (1965). Anatomy of the Dicotyledons. Oxford University Press. p.: 827-831
- NEWBERNE, P. M. (1981) Disease states and tissue mineral elements in man. *Fed. Proc.*, **40**: 2138-39
- ODDO, L. P., PIAZZA, M. G., PULCINI, P. (1999). Invertase activity in honey. *Apidologie*, **30**: 57-65
- OJEDA, F. (1998). Biogeography of seeder and resprouter *Erica* species in the Cape Floristic Region: Where are the resprouters? *Biol. J. Linn. Soc.*, **63**(3): 331-347
- OLIVER, E.G.H., OLIVER, I.M. (1991). Studies in the Ericoideae (Ericaceae). 8. New species in *Erica*, section Pseuderemia, from southern Africa. *Bothalia*, **21**(2): 137-142
- OLIVER, E.G.H., OLIVER, I.M. (1995). Studies in the Ericoideae (Ericaceae). 16.6 new species of *Erica* from the western Cape, South Africa. *Bothalia*, **25**(1): 87-95
- OLIVER, E.G.H., OLIVER, I.M. (1996). Studies in the Ericaceae (Ericoideae). XIX. Two new species of *Erica* from southern Africa.. *Feddes Report.* , **107**(5-6): 305-310
- OLIVER, E.G.H., OLIVER, I.M. (2000). Three new species of *Erica* (Ericaceae) from Western Cape, South Africa. *Bothalia*, **30**(2): 147-153
- OLIVER, E.G.H., OLIVER, I.M. (2001a). Four new species of *Erica* (Ericaceae) from Western Cape, South Africa. *Bothalia*, **31**(1): 1-8
- OLIVER, E.G.H., OLIVER, I.M. (2001b). Five new species of *Erica* (Ericaceae) from the Swartberg Range , Western Cape, South Africa and note on *E-esterhuyseniae*. *Bothalia*, **31**(2): 155-165
- OLIVER, E.G.H., OLIVER, I.M. (2002a). The genus *Erica* (Ericaceae) in southern Africa: taxonomic notes 1. *Bothalia*, **32**(1): 37-61.
- OLIVER, E.G.H., OLIVER, I.M. (2002b). Six new species and one new subspecies of *Erica* (Ericaceae) from Western Cape, South Africa. *Bothalia*, **32**(2): 167-180.
- OLIVER, E.G.H., OLIVER, I.M. (2004). Two new species of *Erica* (Ericaceae); one from Western Cape and one from KwaZulu-Natal, South Africa. *Bothalia*, **34**(1): 11-15.
- PENUELAS, J., FILELLA, I., TOGNETTI, R. (2001). Leaf mineral concentrations of *Erica arborea*, *Juniperus communis* and *Myrtus communis* growing in the proximity of a natural CO₂ spring. *Global Change Biol.*, **7**: 291-301

- PEŞMEN, H. (1968). Apportationes ad floram turcicam 1-2. *Candollea*, **23**: 267-273
- PIGNATTI, S., ANZALONE B., BECHERER, A., EHRENDORFER, F., MERXMÜLLER H., METLESICS, H., MONTELUCCI, G., RASETTI, F., REICHSTEIN T., SEGELBERG J. (1982). Flora D'Italia. Vol II. p.: 256-259
- PINAR, M., OYBAK, E. (1995). A short note on the pollen morphology of *Erica bocquetii* (Peşmen) P. F. Stevens (Ericaceae). *Tr. J. Of Botany*, **19**: 561-563
- PIRILDAR, S. (2001). Aktarlarda Satılan Antidiyabetik Droglar Üzerinde Araştırmalar. Yüksek Lisans tezi. Danışman: N. Sütülpınar. İst. Ün. Sağlık Bil. Enst., İstanbul. p.: 66-67
- PRASAD, A. S. (1979). Trace elements: Biochemical and clinical effects of zinc and copper. *Am. J. Hematology*. **6**: 77-78
- POST, G. E. (1972). Flora of Syria, Palestine and Sinai, Vol II, American University of Beirut. p.: 173
- REYES, M., MARTIN, C., ALARCON DE LA LASTRA, C., TRUJILLO, J., TORO, M. V., AYUSO, M. J. (1996). Antiulcerogenicity of the flavonoid fraction from *Erica andevalensis* Cabezudo-Rivera. *Z. Naturforsch., C: Biosci.*, **5**(7/8): 563-69
- RIOS, J. L., RECIO, M. C., VILLAR, A. (1987). Antimicrobial activity of selected plants employed in the Spanish mediterranean area. *J. Ethnopharm.*, **21**: 139-152
- SAA-OTERO, M. P., DIAZ-LOSADA, E. (2000). Analysis of fatty acids, proteins and ethereal extract in honeybee pollen. *Grana*, **39**: 175-181
- SAKAR, M. K., TANKER, M. (1991). Fitokimyasal Analizler (Tanım, Miktar Tayini ve İzolasyon) Ankara Üniv. Eczacılık Fak. Yayınları, Yayın No. 67, Ankara. p.: 29-31
- SANTAMOUR JR., F. S., LUCENTE, R. A. (1967). Anthocyanins in the Ericaceae. *Morris Arbor. Bull.*, **18**(1): 12-13
- STEVENS, P.F. (1978). *Erica* L., p.: 95-97-In: DAVIS, P.H (ed.). Flora of Turkey and the East Aegean Islands. Vol 6. University press, Edinburg.
- SZKUDLARZ, P. (1999). The morphological and anatomical structure of dry fruits in the family Ericaceae. *Biol. Bull. Poznan*, **36** (1): 27-41.
- TAMURA, K., FUJII, A. Extraction of tyrosinase inhibitors from guajava and *Erica* as 06, cosmetic whitening agents and discoloring-preventing agents. Jpn. Kokai Tokkyo Koho JP 305, 978 [94, 305, 978] Ref: 01 Nov 1994, Appl. 931116, 578, 21 Apr 1993; 4pp.

- TANKER, N., KOYUNCU, M., ÇOŞKUN, M., İLİSULU, F., SEZİK, G. (1983). Ermenek-Mut-Gülnar Yöresinin Tıbbi Bitkileri ve bunların ana etken maddelerinin saptanması. Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma kurumu, Temel Bilimler grubu Proje no: TBAG-496. Ankara
- TANKER, M., ŞARER, E., ATASÜ, E., YENEN, M., ÖZKAL, N., KURUCU, S. (1986). Farmakognozi Uygulama örnekleri. Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.
- TOGNETTI, R., RASCHI, A., JONES, M. B. (2000). Seasonal patterns of tissue water relations in three Mediterranean shrubs co-occurring at a natural CO₂ spring. *Plant, Cell and Environ.*, **23**: 1341-1351
- TOGNETTI, R., RASCHI, A., JONES, M. B. (2002). Seasonal changes in tissue elasticity and water transport efficiency in three co-occurring Mediterranean shrubs under natural long-term [CO₂] enrichment. *Funct. Plant Biol.*, **29**: 1097-1106
- TORO SAINZ, M. V., GARCIA GIMENEZ, M. D., PASCUAL MARTINEZ, M. (1987). Isolation and identification of phenol acids from *Erica andevalensis* Cabezudo-Ribera: Their contribution to an antibacterial activity. *Ann. Pharm. Fr.*, **45**: 401-407
- TUTIN, T. G., HEYWOOD, V. H., BURGESS, N. A., MOORE, D. M., VALENTINE, D. H., WALTERS, S. M., WEBB, D. A. (1972). *Flora Europaea*. Vol 3. University press, Cambridge. p.: 5-8
- TUZLACI, E., ERYAŞAR AYMAZ, P. (2001). Turkish folk medicinal plants, Part IV: Gönen (Balıkesir). *Fitoterapia*, **72**, 323-343
- VAN VUUREN, M. M. I., BERENDSE, F. (1993). Changes in soil organic matter and net nitrogen mineralization in heathland soils, after removal, addition or replacement of litter from *Erica tetralix* or *Molinia caerulea*. *Biol. Fertil. Soils*, **15**: 268-274
- VIEITEZ, E., BALLESTER, A. (1972). Phenolic and coumaric components in *Erica cinerea*. *An. Inst. Bot. A. J. Cavanilles*, **29**: 129-42
- WILLKE TOPÇU, A., SÖYLETİR, G., DOĞANAY, M. (1996). İnfeksiyon Hastalıkları . Nobel Tıp Kitabevleri. Ankara. p.: 921-931
- ZEYBEK, N., ZEYBEK, U. (1994). Farmasötik Botanik. Ege Üniversitesi Basımevi, İzmir. p.: 221
- http-1: www.crescentbloom.com/Plants/Genus/E/r/Erica Erişim tarihi: 22.12.2004
- http- 2: <http://biodiversity.uno.edu/delta/angio/www/epacrida.htm> Erişim tarihi: 30.12.2004
- http-3: <http://naturem.com.tr/bitkif.html> Erişim tarihi: 25.12.2004

[http 4: www.hkmo.org.tr/data/taslaklar/ kadaastro%20yont%20taslak.doc](http://www.hkmo.org.tr/data/taslaklar/kadastro%20yont%20taslak.doc) 6831 sayılı

orman kanununa göre orman kadaastro ve aynı kanunun 2/B maddesinin

uygulanması hakkında yönetmelik taslağı (14.1.2004) Erişim tarihi: 20.12.2004



ÖZGEÇMİŞ

I. Bireysel Bilgiler

Adı: Gülsen

Soyadı: Kendir

Doğum yeri ve tarihi: Dört Yol-1980

Uyruğu: T.C.

Medeni durumu: Bekar

İletişim adresi ve telefon: Sanayi M. Fulya S. No: 31 Dört Yol-Hatay

Cep: 05366470399

II. Eğitim

2001 Çukurova Üniversitesi Fen- Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü

1997 Dört Yol Atatürk Lisesi

1994 Dört Yol Karahasan Paşa Ortaokulu

1991 Dört Yol Gazi İlkokulu

Yabancı dil: İngilizce

III- Ünvanları

Biyolog

IV- Mesleki Deneyimi

1999-2000 Yaz Dönemi Okul Stajı

V-Bilimsel Etkinlikler

SEM Kolon Semineri

Çeşitli Fakülte Seminerleri

VII-Diğer Bilgiler

Ankara Üniversitesi Enformatik Bölümü Bilgisayar Sertifikası

Ankara Üniversitesi Yabancı Diller Yüksek Okulu Yabancı Dil Belgesi

Üye olduğum dernek: TEMA