



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



**TÜRKİYE'DE DOĞAL OLARAK YETİŞEN
COTONEASTER MEDİK. (ROSACEAE)
TÜRLERİ ÜZERİNDE FARMASÖTİK BOTANİK YÖNÜNDEN
ARAŞTIRMALAR**

Muhammed Mesud HÜRKUL

**FARMASÖTİK BOTANİK ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Ayşegül KÖROĞLU**

**ANKARA
2017**

TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**TÜRKİYE'DE DOĞAL OLARAK YETİŞEN
COTONEASTER MEDİK. (ROSACEAE)
TÜRLERİ ÜZERİNDE FARMASÖTİK BOTANİK YÖNÜNDEN
ARAŞTIRMALAR**

Muhammed Mesud HÜRKUL

**FARMASÖTİK BOTANİK ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Ayşegül KÖROĞLU**

**Bu araştırma Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Müdürlüğü'nün 13L3336010
proje numarası ile desteklenmiştir**

**ANKARA
2017**

Etik Beyan

Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne,

Doktora tezi olarak hazırlayıp sunduğum “**Türkiye’de Doğal Olarak Yetişen *Cotoneaster Medik. (Rosaceae)* Türleri Üzerinde Farmasötik Botanik Yönünden Araştırmalar**” başlıklı tez; bilimsel ahlak ve değerlere uygun olarak tarafımdan yazılmıştır. Tezimin fikir/hipotezi tümüyle tez danışmanım ve bana aittir. Tezde yer alan deneysel çalışma/araştırma tarafımdan yapılmış olup, tüm cümleler, yorumlar bana aittir. Yukarıda belirtilen hususların doğruluğunu beyan ederim.

Öğrencinin Adı Soyadı: Muhammed Mesud HÜRKUL

Tarih: 08/09/2017

İmza: 

Kabul ve Onay

Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Farmasötik Botanik Anabilim Dalında

Muhammed Mesud HÜRKUL tarafından hazırlanan “**Türkiye’de Doğal Olarak Yetişen *Cotoneaster Medik. (Rosaceae)* Türleri Üzerinde Farmasötik Botanik Yönünden Araştırmalar**” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından DOKTORA TEZİ olarak OY BİRLİĞİ ile kabul edilmiştir.

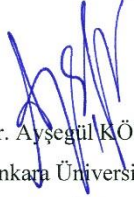
Tez Savunma Tarihi: 08/09/2017



Prof. Dr. Maksut COŞKUN

Ankara Üniversitesi

Jüri Başkanı



Prof. Dr. Ayşegül KÖROĞLU

Ankara Üniversitesi

Üye



Prof. Dr. Yalçın DUYDU

Ankara Üniversitesi

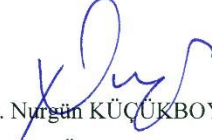
Üye



Prof. Dr. Şükran KÜLTÜR

İstanbul Üniversitesi

Üye



Prof. Dr. Nurgün KÜÇÜKBOYACI

Gazi Üniversitesi

Üye

Tez hakkında alınan jüri kararı, Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu tarafından onaylanmıştır.

İÇİNDEKİLER

Etik Beyan	ii
Kabul ve Onay	iii
İçindekiler	iv
Önsöz	viii
Simgeler ve Kısaltmalar	ix
Şekiller	x
Çizelgeler	xiii
1. GİRİŞ	1
1.1. Rosaceae Familyasının Sistematikteki Yeri ve Genel Özellikleri	3
1.2. Rosaceae Familyasının “Türkiye Florası ve Batı Ege Adaları”ndaki Cins Tayin Anahtarı	9
1.3. <i>Cotoneaster</i> Medik. Cinsinin Sitematikteki Yeri ve Genel Özellikleri	15
1.4. <i>Cotoneaster</i> Cinsinin “Türkiye Florası ve Batı Ege Adaları”ndaki Tür Tayin Anahtarı	16
1.5. Rosaceae Familyası Üzerinde Günümüze Kadar Yapılmış Çalışmalar	17
1.5.1. <i>Amygdaloideae</i> Alt Familyasında Yer Alan Cinsler Üzerinde Yapılmış Botanik Çalışmalar	17
1.5.2. <i>Amygdaloideae</i> Alt Familyasında Yer Alan Cinslerin Halk Arasında Kullanımı	18
1.5.2.1. Amerika Kıtası	18
1.5.2.2. Avrupa Kıtası	19
1.5.2.3. Asya Kıtası	21
1.5.2.4. Afrika Kıtası	24
1.5.2.5. Türkiye’de Kullanımı	25
1.5.2.6. <i>Cotoneaster</i> Cinsinin Halk Arasında Kullanımı	30
1.5.3. <i>Amygdaloideae</i> Alt Familyasında Yer Alan Cinsler Üzerinde Yapılmış Kimyasal Çalışmalar	31
1.5.3.1. Fenolik Bileşikler	31
1.5.3.2. Proantosiyanidinler	35
1.5.3.3. Antrasenozitler	36
1.5.3.4. Terpenik Bileşikler	36
1.5.3.5. Azotlu Bileşikler	39
1.5.3.6. <i>Cotoneaster</i> Cinsi Üzerinde Yapılan Kimyasal Çalışmalar	40
1.5.4. <i>Amygdaloideae</i> Alt Familyasında Yer Alan Cinsler Üzerinde Yapılmış Biyolojik Etki Çalışmaları	42
1.5.4.1. <i>In vitro</i> Çalışmalar	42
1.5.4.1.1. Antimikrobiyal Etki	42
1.5.4.1.2. Antioksidan Kapasite	44
1.5.4.1.3. Antienflamatuvar Etki	46
1.5.4.1.4. Asetilkolinesteraz İnhibe Edici Etki	47
1.5.4.1.5. Sitotoksik Etki	47
1.5.4.1.6. Tirozinaz Etki	48
1.5.4.1.7. Antiproliferatif Etki	48
1.5.4.2. <i>In vivo</i> Çalışmalar	48

1.5.4.2.1. Antihiperglisemik Etki	48
1.5.4.2.2. Antiinflamatuvar Etki	49
1.5.4.2.3. Antinosiseptif Etki	49
1.5.4.2.4. Hepatoprotektif Etki	50
1.5.5. <i>Cotoneaster</i> Cinsi Üzerinde Yapılan Biyolojik Etki Çalışmaları	50
1.5.5.1. <i>In vitro</i> Çalışmalar	50
1.5.5.1.1. Antioksidan Etki	50
1.5.5.1.2. Asetilkolinesteraz ve Bütirilkolinesteraz İnhibe Edici Etki	51
1.6. Amaç	51
2. GEREÇ VE YÖNTEM	54
2.1. Bitki Materyalleri	54
2.2. Morfolojik Çalışma	55
2.3. Anatomik Çalışmalar	55
2.4. Etnobotanik Çalışma	55
2.5. Fitokimyasal Çalışmalar	55
2.5.1. Bazı Ana Etken Madde Gruplarının Genel Teşhis Reaksiyonları	56
2.5.1.1. Bazı Ana Etken Madde Gruplarının Teşhis Reaksiyonlarında Kullanılan Kimyasallar	56
2.5.1.2. Alkaloid Teşhisi	56
2.5.1.3. Kardiyoaktif Heterozit Teşhisi	57
2.5.1.4. Saponozit Teşhisi	57
2.5.1.5. Flavonozit Teşhisi	58
2.5.1.6. Antosiyanozit Teşhisi	59
2.5.1.7. Siyanogenetik Heterozit Teşhisi	59
2.5.1.8. Tanen Teşhisi	59
2.5.1.9. Antrasenozit Teşhisi	60
2.5.1.10. Kumarin Teşhisi	60
2.5.1.11. Uçucu Yağ Teşhisi	60
2.5.1.12. Müsilaj Teşhisi	61
2.5.2. Ekstrelerin Hazırlanması	61
2.6. Total Fenolik Madde Miktar Tayini	62
2.6.1. Gallik Asit Kalibrasyonu	62
2.6.2. Total Fenolik Madde Tayin Yöntemi	63
2.7. Yüksek Performans Sıvı Kromatografisi (YPSK) Çalışmaları	64
2.7.1. Yüksek Performans Sıvı Kromatografisi (YPSK) Analiz koşulları	64
2.7.2. Eksternal Standart Yöntemi ile Klorojenik Asit Miktar Tayini	65
2.7.2.1. Klorojenik Asite Ait Kalibrasyon Eğrisinin Çizilmesi ve Doğru Denkleminin Hesaplanması	65
2.7.3. LOD ve LOQ Değerlerinin Hesaplanması	65
2.8. <i>In vitro</i> Antioksidan Kapasite Tayini	66
2.8.1. <i>In vitro</i> Antioksidan Kapasite Yöntemlerinde Kullanılan Kimyasallar	66
2.8.2. Kalitatif DPPH• Testi	66
2.8.3. Kantitatif DPPH• Testi	66
2.8.4. Tiyoarbutürik Asit (TBA) Testi	67
2.9. Genotoksisite Çalışması	68
2.9.1. Çözeltilerin Hazırlanması	68
2.9.2. V79 Hücrelerinin Pasaj işlemi	70
2.9.3. Komet Testinin Prensipleri	70

2.9.4. Komet Testinin Yapılışı	71
2.9.4.1. Hücreleri Agara Alma	71
2.9.4.2. Lising	71
2.9.4.3. Alkali Uygulaması ve Elektroforez	71
2.9.4.4. Nötralizasyon	71
2.9.4.5. Boyama ve Mikroskopta Değerlendirme	72
3. BULGULAR	73
3.1. Arazi Çalışmaları Bulguları	73
3.2. Morfolojik Bulgular	74
3.2.1. <i>Cotoneaster integerrimus</i> Medik.	75
3.2.2. <i>C. tomentosus</i> (Aiton) Lindl.	78
3.2.3. <i>C. melanocarpus</i> (Bunge) Fischer	81
3.2.4. <i>C. morulus</i> Pojark.	83
3.2.5. <i>C. nummularia</i> Fisch. & Mey.	85
3.2.6. Türkiyede Yetişen <i>Cotoneaster</i> Medik. Türlerine Ait Tayin Anahtarı	92
3.3. Anatomik Bulgular	93
3.3.1. Yaprak Anatomisi	93
3.3.1.1. <i>Cotoneaster integerrimus</i>	93
3.3.1.1.1. Yaprak Ayası Enine Kesiti	93
3.3.1.1.2. Yaprak Ayası Üst Epiderma Yüzeyel Kesiti	95
3.3.1.1.3. Yaprak Ayası Alt Epiderma Yüzeyel Kesiti	95
3.3.1.1.4. Yaprak Orta Damar Enine Kesiti	96
3.3.1.2. <i>C. tomentosus</i>	98
3.3.1.2.1. Yaprak Ayası Enine Kesiti	98
3.3.1.2.2. Yaprak Ayası Üst Epiderma Yüzeyel Kesiti	100
3.3.1.2.3. Yaprak Ayası Alt Epiderma Yüzeyel Kesiti	100
3.3.1.2.4. Yaprak Orta Damar Enine Kesiti	101
3.3.1.3. <i>C. melanocarpus</i>	103
3.3.1.3.1. Yaprak Ayası Enine Kesiti	103
3.3.1.3.2. Yaprak Ayası Üst Epiderma Yüzeyel Kesiti	105
3.3.1.3.3. Yaprak Ayası Alt Epiderma Yüzeyel Kesiti	105
3.3.1.3.4. Yaprak Orta Damar Enine Kesiti	106
3.3.1.4. <i>C. morulus</i>	108
3.3.1.4.1. Yaprak Ayası Enine Kesiti	108
3.3.1.4.2. Yaprak Ayası Üst Epiderma Yüzeyel Kesiti	110
3.3.1.4.3. Yaprak Ayası Alt Epiderma Yüzeyel Kesiti	110
3.3.1.4.4. Yaprak Orta Damar Enine Kesiti	111
3.3.1.5. <i>C. nummularia</i>	113
3.3.1.5.1. Yaprak Ayası Enine Kesiti	113
3.3.1.5.2. Yaprak Ayası Üst Epiderma Yüzeyel Kesiti	115
3.3.1.5.3. Yaprak Ayası Alt Epiderma Yüzeyel Kesiti	115
3.3.1.5.4. Yaprak Orta Damar Enine Kesiti	116
3.3.1.6. Anatomik Bulguların Karşılaştırılması	118
3.3.2. Dal Anatomisi	119
3.3.2.1. <i>Cotoneaster integerrimus</i> Dal Enine Kesit	119
3.3.2.2. <i>C. tomentosus</i> Dal Enine Kesit	121
3.3.2.3. <i>C. melanocarpus</i> Dal Enine Kesit	123
3.3.2.4. <i>C. morulus</i> Dal Enine Kesit	125

3.3.2.5. <i>C. nummularia</i> Dal Enine Kesit	127
3.4.3. <i>Cotoneaster</i> Türlerine Ait Yaprak Anatomisi Verilerine Göre Düzenlenmiş Teşhis Anahtarı	131
3.5. Halk Arasında Kullanımına Ait Bulgular	132
3.6. Kimyasal Bulgular	132
3.6.1. Ana Etken Madde Gruplarının Teşhis Reaksiyonlarının Sonuçları	132
3.6.2. Hazırlanan Ekstrelerin Yüzde (%) Verimleri	134
3.6.3. Total Fenolik Madde Miktar Tayini Bulguları	135
3.6.4. Yüksek Performans Sıvı Kromatografisi (YPSK) Bulguları	136
3.6.4.1. Klorojenik Asite Ait Kalibrasyon Eğrisi ve Doğru Denklemi	136
3.6.4.2. <i>Cotoneaster</i> Türlerine Ait Ekstrelerin Klorojenik Asit Miktar Tayini Bulguları	137
3.6.4.3. <i>Cotoneaster</i> Türlerine Ait Ekstrelerin Klorojenik Asit Miktar Tayininde Elde Edilen YPSK Kromatogramları	138
3.6.5. <i>In vitro</i> Antioksidan Kapasite Bulguları	149
3.6.5.1. Kalitatif DPPH Bulguları	149
3.6.5.2. Kantitatif DPPH Bulguları	150
3.6.5.3. Tiyobarbitürik Asit (TBA) Testi Bulguları	151
3.6.6. Genotoksisite Testi Bulguları	152
4. TARTIŞMA	153
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	160
ÖZET	162
SUMMARY	163
KAYNAKLAR	164
ÖZGEÇMİŞ	175

ÖNSÖZ

Bu tez çalışması Türkiye’de doğal olarak yetişen *Cotoneaster Medik.* türleri üzerinde Farmasötik Botanik yönünden araştırmaları içerir. Türler üzerinde yapılan çalışmanın kapsamını morfolojik ve anatomik çalışmalar, fitokimyasal çalışmalar, antioksidan kapasite ve genotoksik etki testleri oluşturur.

Tez çalışmalarım sırasında bilgi ve tecrübelerinden faydalandığım danışman hocam sayın Prof. Dr. Ayşegül KÖROĞLU’na saygılarımla teşekkür ediyorum.

Farmasötik Botanik Anabilim Dalı Başkanı sayın Prof. Dr. Maksut COŞKUN’a, öğretim üyelerinden sayın Prof. Dr. Ayşe Mine ÖZKAN ve Doç. Dr. Ceyda Sibel KILIÇ’a; çalışma arkadaşlarım Derya ÇİÇEK POLAT, Burak BIYIK, Safa GÜMÜŞOK’a teşekkür ederim.

Genotoksisite testi çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen sayın Prof. Dr. Yalçın DUYDU ve sayın Doç. Dr. Aylin ÜSTÜNDAĞ’a, YPSK çalışmalarında hertürlü desteği veren sayın Yrd. Doç. Dr. Alper GÖKBULUT’a teşekkür ederim.

SİMGELER VE KISALTMALAR

α	Alfa
β	Beta
BHT	Bütillenmiş hidroksi toluen
DMEM	Dulbecco's Modified Eagle's medium
DPPH	2,2-difenil-1-pikrilhidrazil
FCS	Fetal Calf Serum
m	Metre
M	Molar
Mg	Miligram
μ g	Mikrogram
mL	Mililitre
μ L	Mikrolitre
SC ₅₀	Yarım maksimal tarama konsantrasyonu
TBA	Tiyobarbütürik asit
UV	Ultraviyole

ŞEKİLLER

Şekil 1.1. Rosaceae familyasının dünya üzerinde yayılışı	1
Şekil 1.2. <i>Cotoneaster</i> türlerinin Türkiye Florası eserine göre yayılış alanları	16
Şekil 1.3. Pinnatifinosit A-D	32
Şekil 1.4. 1,4,8-dimetoksi-7-hidroksi-2-okso-2H-1-benzopiran-5,6-dikarboksilik asit, 2. 2-(4-karboksi-3-metoksistiril)-2-metoksisukinik asit	33
Şekil 1.5. 1. Rubantron A, 2. Rubantron B, 3. Rubantron C	36
Şekil 1.6. Ödesmanolit (1 β ,9 α -dihidroksiödezm-3-en-5 β ,6 α ,7 α ,11 α H-12,6-olit)	37
Şekil 1.7. 1: Spirimin A, 2: Spirimin B, 3: Spiramilakton F, 4: Spiramilakton G, 5: Spiramin C, 6: Spiratin B, 7: Spiramin Z, 8: Spiramilakton, 9: Spiramin A/B, 10: Spiramin C/D, 11: Spiradin F, 12: Spiramin P, 13: Spiramin F, 14: Triol	38
Şekil 1.8. 1: 3,7-dimetil-7-metoksi-3-okten-5-one-1-O- β -D-glukopiranozit, 2: 3,7-dimetil-7-metoksi-3(Z)-okten-5-one-1-O- β -D-glukopiranozit, 3: 3,7-dimetil-3-hidroksi-6-okten-5-one-1-O- β -D-glukopiranozit	39
Şekil 1.9. 1: Sulterlandin epoksit, 2: Dihidroosmaronin	39
Şekil 3.1. Arazi çalışmalarımıza göre <i>Cotoneaster</i> türlerinin yayılış alanları	74
Şekil 3.2. <i>C. integerrimus</i> : Genel görünüş	75
Şekil 3.3. <i>C. integerrimus</i> : Yaprak üst yüzeyi	75
Şekil 3.4. <i>C. integerrimus</i> : Yaprak alt yüzeyi	75
Şekil 3.5. <i>C. integerrimus</i> : Çiçek	76
Şekil 3.6. <i>C. integerrimus</i> : Kaliks	76
Şekil 3.7. <i>C. integerrimus</i> : Meyve	76
Şekil 3.8. <i>C. integerrimus</i> : Çekirdek	76
Şekil 3.9. <i>C. integerrimus</i> : Tohum	76
Şekil 3.10. <i>C. tomentosus</i> : Genel görünüş	78
Şekil 3.11. <i>C. tomentosus</i> : Yaprak üst yüzeyi	79
Şekil 3.12. <i>C. tomentosus</i> : Yaprak alt yüzeyi	79
Şekil 3.13. <i>C. tomentosus</i> : Pedisel	79
Şekil 3.14. <i>C. tomentosus</i> : Çiçek	79
Şekil 3.15. <i>C. tomentosus</i> : Meyve	80
Şekil 3.16. <i>C. tomentosus</i> : Çekirdek	80
Şekil 3.17. <i>C. tomentosus</i> : Tohum	80
Şekil 3.18. <i>C. melanocarpus</i> : Genel görünüş	81
Şekil 3.19. <i>C. melanocarpus</i> : Yaprak üst yüzeyi	81
Şekil 3.20. <i>C. melanocarpus</i> : Yaprak alt yüzeyi	81
Şekil 3.21. <i>C. melanocarpus</i> : Meyve	82
Şekil 3.22. <i>C. melanocarpus</i> : Çekirdek	82
Şekil 3.23. <i>C. melanocarpus</i> : Tohum	82
Şekil 3.24. <i>C. morulus</i> : Genel Görünüş	83

Şekil 3.25. <i>C. morulus</i> : Yaprak üst yüzeyi	84
Şekil 3.26. <i>C. morulus</i> : Yaprak alt yüzeyi	84
Şekil 3.27. <i>C. morulus</i> : Çiçek	84
Şekil 3.28. <i>C. morulus</i> : Meyve	84
Şekil 3.29. <i>C. morulus</i> : Çekirdek	84
Şekil 3.30. <i>C. morulus</i> : Tohum	84
Şekil 3.31. <i>C. nummularia</i> : Genel Görünüş	85
Şekil 3.32. <i>C. nummularia</i> : Yaprak üst yüzeyi	86
Şekil 3.33. <i>C. nummularia</i> : Yaprak alt yüzeyi	86
Şekil 3.34. <i>C. nummularia</i> : Çiçek	86
Şekil 3.35. <i>C. nummularia</i> : Meyve	86
Şekil 3.36. <i>C. nummularia</i> : Çekirdek	86
Şekil 3.37. <i>C. nummularia</i> : Tohum	86
Şekil 3.38. <i>C. integerrimus</i> yaprak ayası anatomik yapısı	94
Şekil 3.39. <i>C. integerrimus</i> yaprak üst epiderma yüzeyel kesit	95
Şekil 3.40. <i>C. integerrimus</i> yaprak alt epiderma yüzeyel kesit	95
Şekil 3.41. <i>C. integerrimus</i> yaprak orta damarı anatomik yapısı	97
Şekil 3.42. <i>C. tomentosus</i> yaprak ayası anatomik yapısı	99
Şekil 3.43. <i>C. tomentosus</i> yaprak üst epiderma yüzeyel kesit	100
Şekil 3.44. <i>C. tomentosus</i> yaprak alt epiderma yüzeyel kesit	100
Şekil 3.45. <i>C. tomentosus</i> yaprak orta damarı anatomik yapısı	102
Şekil 3.46. <i>C. melanocarpus</i> yaprak ayası anatomik yapısı	104
Şekil 3.47. <i>C. melanocarpus</i> yaprak üst epiderma yüzeyel kesit	105
Şekil 3.48. <i>C. melanocarpus</i> yaprak alt epiderma yüzeyel kesit	105
Şekil 3.49. <i>C. melanocarpus</i> yaprak orta damarı anatomik yapısı	107
Şekil 3.50. <i>C. morulus</i> yaprak ayası anatomik yapısı	109
Şekil 3.51. <i>C. morulus</i> yaprak üst epiderma yüzeyel kesit	110
Şekil 3.52. <i>C. morulus</i> yaprak alt epiderma yüzeyel kesit	110
Şekil 3.53. <i>C. morulus</i> yaprak orta damarı anatomik yapısı	112
Şekil 3.54. <i>C. nummularia</i> yaprak ayası anatomik yapısı	114
Şekil 3.55. <i>C. nummularia</i> yaprak üst epiderma yüzeyel kesit	115
Şekil 3.56. <i>C. nummularia</i> yaprak alt epiderma yüzeyel kesit	115
Şekil 3.57. <i>C. nummularia</i> yaprak orta damarı anatomik yapısı	117
Şekil 3.58. <i>C. integerrimus</i> dal anatomik yapısı	120
Şekil 3.59. <i>C. tomentosus</i> dal anatomik yapısı	122
Şekil 3.60. <i>C. melanocarpus</i> dal anatomik yapısı	124
Şekil 3.61. <i>C. morulus</i> dal anatomik yapısı	126
Şekil 3.62. <i>C. nummularia</i> dal anatomik yapısı	128
Şekil 3.63. Klorojenik asite ait kalibrasyon eğrisi	136
Şekil 3.64. Klorojenik asite ait YPSK kromatogramı	138
Şekil 3.65. <i>C. integerrimus</i> türünün yaprak (A), dal (B), meyve (C) metanol ekstraktlarının YPSK (330 nm) kromatogramları	139
Şekil 3.66. <i>C. integerrimus</i> türünün yaprak (A), dal (B), meyve (C) su ekstraktlarının YPSK (330 nm) kromatogramları	140
Şekil 3.67. <i>C. tomentosus</i> türünün yaprak (A), dal (B), meyve (C) metanol ekstraktlarının YPSK (330 nm) kromatogramları	141
Şekil 3.68. <i>C. tomentosus</i> türünün yaprak (A), dal (B), meyve (C) su ekstraktlarının YPSK (330 nm) kromatogramları	142

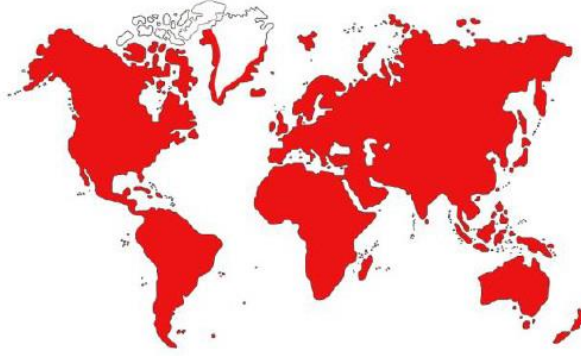
Şekil 3.69. <i>C. melanocarpus</i> türünün yaprak (A), dal (B), meyve (C) metanol ekstrelerinin YPSK (330 nm) kromatogramları	143
Şekil 3.70. <i>C. melanocarpus</i> türünün yaprak (A), dal (B), meyve (C) su ekstrelerinin YPSK (330 nm) kromatogramları	144
Şekil 3.71. <i>C. morulus</i> türünün yaprak (A), dal (B), meyve (C) metanol ekstrelerinin YPSK (330 nm) kromatogramları	145
Şekil 3.72. <i>C. morulus</i> türünün yaprak (A), dal (B), meyve (C) su ekstrelerinin YPSK (330 nm) kromatogramları	146
Şekil 3.73. <i>C. nummularia</i> türünün yaprak (A), dal (B), meyve (C) metanol ekstrelerinin YPSK (330 nm) kromatogramları	147
Şekil 3.74. <i>C. nummularia</i> türünün yaprak (A), dal (B), meyve (C) su ekstrelerinin YPSK (330 nm) kromatogramları	148
Şekil 3.75. <i>Cotoneaster</i> türlerinin yaprak metanol ekstrelerinin DPPH ile reaksiyonları	149
Şekil 3.76. <i>Cotoneaster</i> türlerinin dal metanol ekstrelerinin DPPH ile reaksiyonları	149
Şekil 3.77. <i>Cotoneaster</i> türlerinin meyve metanol ekstrelerinin DPPH ile reaksiyonları	149
Şekil 3.78. <i>Cotoneaster</i> türlerinin yaprak su ekstrelerinin DPPH ile reaksiyonları	149
Şekil 3.79. <i>Cotoneaster</i> türlerinin dal su ekstrelerinin DPPH ile reaksiyonları	150
Şekil 3.80. <i>Cotoneaster</i> türlerinin meyve su ekstrelerinin DPPH ile reaksiyonları	150
Şekil 4.1. <i>Cotoneaster</i> türlerinin Türkiye’de yayılış alanları	153
Şekil 4.2. <i>Cotoneaster integerrimus</i> olarak teşhis edilmiş bir herbaryum örneği. <i>Amelanchier rotundifolia</i> subsp. <i>integrifolia</i> (ANK 108)	154

ÇİZELGELER

Çizelge 1.1. <i>R. chamaemorus</i> 'un yapraklarının <i>n</i> -butanol fraksiyonunun ve elajik asitin MIC ve MBC değerleri	43
Çizelge 2.1. Örneklerin toplandığı lokaliteler	54
Çizelge 2.2. Metanollü ekstre hazırlanırken kullanılan bitki miktarı ve solvan hacmi	61
Çizelge 2.3. Sulu ekstre hazırlanırken kullanılan bitki miktarı ve solvan hacmi	62
Çizelge 2.4. Kalibrasyon eğrisinin hazırlanmasında kullanılan gallik asit konsantrasyonları ve absorpsiyon değerleri	63
Çizelge 2.5. Gallik Asit Kalibrasyon Grafiği	63
Çizelge 3.1. Çalışma süresince yapılan arazi çalışmaları tarihleri ve yerleri	73
Çizelge 3.2. Türkiye’de doğal olarak yetişen bazı <i>Cotoneaster</i> türlerinin morfolojik özelliklerinin karşılaştırılması	90
Çizelge 3.3. <i>Cotoneaster</i> türlerinin yaprak anatomik bulgularının karşılaştırılması	118
Çizelge 3.4. <i>Cotoneaster</i> türlerinin dal anatomik bulgularının karşılaştırılması	129
Çizelge 3.5. <i>Cotoneaster</i> türlerine ait genel biyokimyasal etken madde gruplarının teşhis reaksiyonları sonuçları	133
Çizelge 3.6. <i>Cotoneaster</i> türlerine ait metanollü ekstre miktarları ve yüzde (%) verimleri	134
Çizelge 3.7. <i>Cotoneaster</i> türlerine ait sulu ekstre miktarları ve yüzde (%) verimleri	134
Çizelge 3.8. <i>Cotoneaster</i> türlerinden hazırlanan farklı ekstrelerin total fenolik madde miktarları	135
Çizelge 3.9. Klorojenik asite ait konsantrasyon ve pik alanı ortalama değerleri	136
Çizelge 3.10. Klorojenik asite ait doğru denklemi, R^2 , LOD ve LOQ değerleri	136
Çizelge 3.11. <i>Cotoneaster</i> türlerinin Klorojenik asit (K_a) içeriği	137
Çizelge 3.12. <i>Cotoneaster</i> türlerinden hazırlanan farklı ekstrelerin kantitatif DPPH• radikal temizleyici aktivite değerleri	150
Çizelge 3.13. <i>Cotoneaster</i> türlerinden hazırlanan farklı ekstrelerin TBA testi değerleri	151
Çizelge 3.14. <i>Cotoneaster</i> türlerinden hazırlanan farklı ekstrelerin Komet testi sonuçları	152

1. GİRİŞ

Rosaceae Jussieu familyası odunsu ağaçlar, çalılar, tırmanıcı ve otsu bitkilerden oluşan büyük bir familyadır. Familya üyeleri dünyanın her yerine yayılmıştır, fakat en fazla gelişmeyi kuzey yarım kürenin ılıman bölgelerinden subtropikal bölgeye kadar olan alanda gösterir (Şekil 1.1.). Rosaceae familyası dünya genelinde 100 cins ve 2000 civarında tür içerir (Evans, 2002; Heywood, 2007). Türkiye’de 37 cins, 297 tür barındıran Rosaceae familyası 58 endemik tür ile % 24’lük endemizm oranına sahiptir. Ayrıca odunlu türler bakımından 218 takson ile ülkemizdeki en zengin familyadır (Erik ve Tarıkahya, 2004).



Şekil 1.1. Rosaceae familyasının dünya üzerinde yayılışı (Heywood, 2007).

Rosaceae familyasının sinonimleri, Alchemillaceae Martinov, Cercocarpaceae J. Agardh, Amygdalaceae (Juss.) D. Don, Cliffortiaceae Mart., Coleogynaceae J. Agardh, Dryadaceae Gray, Quillajaceae D. Don, Fragariaceae Rich. ex Nestl., Lindleyaceae J. Agardh, Malaceae Small ex Britton, Neilliaceae Miq., Potentillaceae (Juss.) Wilbr., Prunaceae Bercht. & J. Presl, Rhodotypaceae J. Agardh, Sanguisorbaceae Durande, Spiraeaceae Bertuch, Agrimoniaceae Gray, Ulmariaceae Gray olarak bilinir (Hummer ve Janick, 2009).

Rosaceae familyası *Dryadoideae* Juel, *Rosoideae* Arnott ve *Amygdaloideae* Arnott olmak üzere üç alt familyaya ayrılır (APG III, 2009; Stevens, 2001). Familya

siyanogenetik heterozitler, polifenoller, triterpenler, uçucu yağ ve organik asitler gibi sekonder metabolitler yönünden zengindir (Hegnauer, 1973).

Cotoneaster Medik cinsi *Amygdaloideae* alt familyasına ait *Maleae* Small tribusunda yer alır (APG III, 2009; Stevens, 2001) ve Avrupa, Kuzey Afrika ve Asya'da dağılmış yaprak döken veya her zaman yeşil olan çalılar ve nadiren küçük ağaçlardan oluşmuş 260 tür içerir. Bu cins Himalaya ve batı Çin'de belirgin bir yoğunlaşma sergilemektedir (Saez ve Rossello, 2012; Stevens, 2001). *Cotoneaster* cinsinin ülkemizde Türkiye Florası'nda kayıtlı 8 doğal türü yetişmektedir (*Cotoneaster integerrimus* Medik., *C. tomentosus* (Aiton) Lindl., *C. melanocarpus* (Bunge) Fischer, *C. multiflorus* Bunge, *C. meyeri* Pojark., *C. nummularia* Fisch. & Mey., *C. transcaasicus* Pojark., *C. morulus* Pojark.) (Browicz 1972; Zielinski, 1991). *C. integerrimus* Güney Marmara bölümü; Batı ve Doğu Karadeniz bölümü; Yukarı Sakarya, Orta ve Yukarı Kızılırmak bölümleri; Yukarı Fırat, Erzurum-Kars ve Yukarı Murat-Van bölümlerinde, *C. tomentosus* Batı Karadeniz bölümünde, *C. melanocarpus* Erzurum-Kars ve Yukarı Murat-Van bölümlerinde, *C. multiflorus* Erzurum-Kars, Yukarı Murat-Van ve Hakkari bölümlerinde, *C. meyeri* Yukarı Murat-Van bölümü, *C. nummularia* Güney Marmara bölümü; Karadeniz bölgesi; İç Batı Anadolu bölümü; Yukarı Sakarya, Orta ve Yukarı Kızılırmak bölümleri; Doğu Anadolu bölgesi; Akdeniz bölgesi; Orta Fırat bölümünde, *C. transcaasicus* Erzurum-Kars bölümünde yayılış gösterir (Güner, 2012).

Cotoneaster cinsi içerdiği etken madde gruplarına bağlı olarak birçok farmakolojik etkiye de sahiptir. Genellikle çevre düzenlemesi ve bahçecilikte yaygın olarak kullanılan süs bitkilerini de içerir. Cinse ait farklı türler dünyada ve ülkemizde halk arasında çeşitli hastalıkların tedavisinde geleneksel olarak kullanılmasına rağmen üzerinde yeterince fitokimyasal ve biyolojik aktivite çalışmaları yapılmamıştır. Ülkemizde 8 doğal takson ile temsil edilen ve yapılan kaynak taraması sırasında sistematik, fitokimyasal ve biyolojik etki açısından eksiklikleri olduğu belirlenen *Cotoneaster* cinsi, tarafımızdan üzerinde çalışılmaya değer bir cins olarak değerlendirilmiştir.

1.1. Rosaceae Familyasının Sistematikteki Yeri ve Genel Özellikleri

Moleküler filogenetiğin gelişimine kadarki süreçte familyayı oluşturan cinslerin biraraya gelmesinde cinslerin birbirinden kolaylıkla ayırımını sağlayacak morfolojik benzerlikler ortaya koyulmamıştı. Daha önceki çalışmalarda hipantiyum varlığı ve endospermin olmaması ya da indirgenmiş olması Rosales ordosu için ortak bir özellik olarak görülüyordu. Aynı şekilde Rosaceae familyası için çok sayıda stamenin varlığı familyayı oluşturan üyeler için ortak özellik olarak kullanılmaktaydı. Kesin ayırımların yapılmasında moleküler filogenetik çalışmalar Rosaceae familyasının sistematığının düzenlenmesinde güçlü destek sağlamıştır (Potter ve ark., 2007). Moleküler filogenetik çalışmaların da desteğiyle familyaya ait oluşturulan sistematik alt ve üst kategoriler şu şekildedir (APG III, 2009; Stevens, 2001):

Bölüm : Spermatophyta

Alt Bölüm : Angiospermae

Sınıf : Equisetopsida C. Aghard

Alt Sınıf : Magnoliidae Novák ex Takhtajan

Süperordo : Rosanae Takhtajan

Ordo : Rosales Lindley

Familya : Rosaceae Jussieu

Alt Familya : Dryadoideae Juel

Cins : *Dryas* Linnaeus

Cins : *Purshia* de Candolle ex Poirét

Alt Familya : Rosoideae Arnott

Tribus: Colurieae Rydberg

Cins : *Geum* Linnaeus

Tribus: Potentilleae Sweet

Cins : *Alchemilla* Linnaeus

Cins : *Aphanes* Linnaeus

Cins : *Chamaerhodos* Bunge

Cins : *Comarum* Linnaeus

Cins : *Dasiphora* Rafinesque

Cins : *Drymocallis* Fourreau ex Rydberg

Cins : *Fragaria* Linnaeus

Cins : *Potentilla* Linnaeus

Cins : *Sibbaldia* Linnaeus

Tribus: Roseae Lamarck & de Candolle

Cins : *Rosa* Linnaeus

Tribus: Rubeae Dumortier

Cins : *Rubus* Linnaeus

Tribus: Sanguisorbeae de Candolle

Cins : *Agrimonia* Linnaeus

Cins : *Poteridium* Spach

Cins : *Poterium* Linnaeus

Cins : *Sanguisorba* Linnaeus

Tribus: Ulmarieae Lamarck & de Candolle

Cins : *Filipendula* Miller

Alt Familya : Amygdaloideae Arnott

Tribus: Amygdaleae de Candolle

Cins : *Prunus* Linnaeus

Tribus: Exochordeae Schulze-Menz ex Reveal

Cins : *Exochorda* Lindley

Tribus: Gillenieae Maximowicz

Cins : *Gillenia* Moench

Tribus: Kerrieae Focke, Engler & Prantl

Cins : *Kerria* de Candolle

Cins : *Rhodotypos* Siebold & Zuccarini

Tribus: Maleae Small

Cins : *Amelanchier* Medikus

Cins : *Aronia* Medikus

Cins : *Chaenomeles* Lindley

Cins : *Cotoneaster* Medikus

Cins : *Crataegus* Linnaeus

Cins : *Cydonia* Miller

Cins : *Malus* Miller

Cins : *Pyracantha* M. Roemer

Cins : *Pyrus* Linnaeus

Cins : *Sorbus* Linnaeus

Cins : $\times$ *Sorbaronia* C.K. Schneider

Tribus: Neillieae Maximowicz

Cins : *Physocarpus* (Cambessèdes) Rafinesque

Tribus: Osmaronieae Rydberg

Cins : *Oemleria* Reichenbach

Tribus: Sorbarieae Rydberg

Cins : *Sorbaria* (Seringe) A. Braun

Tribus: Spiraeae de Candolle

Cins : *Aruncus* Linnaeus

Cins : *Holodiscus* (K. Koch) Maximowicz

Cins : *Luetkea* Bongard

Cins : *Spiraea* Linnaeus

Familya, yaprak döken ya da her dem yeşil ağaçlar, çalılar, çalımsılar ya da çoğunlukla çok yıllık otsu bitkileri içerir. Az miktarda tırmanıcı tür de vardır fakat sucul bitki hiç yoktur. *Crataegus* L., *Prunus* L. ve diğer cinslerin dalları dikenlidir, *Rosa* L. ve *Rubus* L. Cinslerinde ise dikenli emergensler bulunur. Yapraklar alternat

(nadiren opposit), basit ya da parçalı (pennat ya da palmat); stipula ince dallarda ya da yaprak sapı tabanında bulunur (fakat her zaman belirgin olmayabilir), bazı cinslerde bulunmaz (*Exochorda* Lindl., *Spiraea* L.), kalıcı ya da düşüçüdür; salgı yaygın olarak bulunur, çoğunlukla petiolün tepesinde çift halledir. Çiçek durumları uçta ya da koltuklarda, rasem, simoz, panikula ya da tekdir. Çiçekler aktinomorf, genellikle çift eşeyli, nadiren tek eşeyli (bitki dioik), çoğu kez büyük ve gösterişli (hayvanlar ile tozlaşır), nadiren küçük ve rüzgar ile tozlaşır; genellikle (4-) 5- parçalı, hipoginden perigine oradan da epigine kadar bir dizi gösterir. *Rosa* cinsinde karpeller bağımsızdır ve buna karşın çiçek epigin görünmesine rağmen, aslında perigindir. Epikaliks genellikle ikinci, 5 sepal benzeri küçük bir halka olarak aşağı kısımda bulunur. Sepaller ve petaller (3-) 5 (-10) sayıdadır, nadiren yoktur (*Acaena* L.), buna karşın süslemede kullanılmak için kültüre alınanlarda petal sayısı arttırılmıştır (*Kerria* DC., *Prunus*, *Rosa* gibi). Petalin rengi çok çeşitlidir fakat mavi renkli petal görülmez. Stamen çok sayıdadır, petaller gibi 2, 3 ya da çok sayıda halka üzerinde dizilmişlerdir. Anterler 2 gözlüdür, boyuna açılır. Meyveler çok çeşitlidir; etli drupa (*Prunus*), pom (alt durumlu ovaryum ve karpel dışındaki parçalardan, genellikle floral tüpden oluşan etli bir yalancı meyve) (Yentürk, 1995) (*Malus* Mill., *Crataegus*), küçük drupa (*Rubus*) ve kuru kapsül veya folikül, açılan ya da açılmayan meyve; tohumlar 1'den çok sayıya kadar değişir, testa sıkı, endosperm genellikle bulunmaz, kotiledonlar düz. Rosaceae'nin odunsu üyelerinde vejetatif üreme kök sürgünleri ile yapılabilir (*Rubus*). Stolonlar bazı otsu cinsler için karakteristiktir (*Fragaria* L.). Rosaceae çiçekleri çoğunlukla basit ve fazla özelleşmemiştir, çok sayıda polen üretimi ile büyük ve küçük birçok hayvanı geniş alanlardan kendisine çeker. Bazı cinsler (*Rosa* gibi) sadece polen üretir, fakat diğerlerinin çoğu karpelleri çevreleyen diskten nektar salgılar (Davis, 1972; Heywood, 2007).

Rosaceae familyası *Dryadoideae* Juel, *Rosoideae* Arnott ve *Amygdaloideae* Arnott olmak üzere üç alt familyaya ayrılır. *Dryadoideae* alt familyası üyelerinin genellikle yaprakları basit, bir ya da daha fazla ovaryuma sahip, övülleri düz, stilusları kalıcı ve tüylüdür. *Rosoideae* alt familyası, yaprakları genellikle birleşik, epikaliks taşıyan, çok karpelli, ovülleri düz, aken ya da küçük drupa tipi meyve taşıyan otsu ya da çalılardan meydana gelir. *Amygdaloideae* alt familyası ise,

yaprakları basit bazen birleşik, ovaryum sayısı beşten az, sepalleri ya da petalleri oppozit, stıgması genellikle ıslak, her karpelde iki ovül taşıyan folikül bir meyveye sahip odunsu bitkilerden oluşur (APG III, 2009; Stevens, 2001).

Familya, çalı ve ağaç cinslerinden elde edilen meyveler açısından ve bahçe süslemede kullanılan cinsler açısından önemlidir. Ekonomik açıdan önemli cinsler: *Malus*, *Prunus*, *Eriobotrya* Lindl., *Mespilus* L., *Pyrus* L., *Cydonia* Mill., *Fragaria*, *Alchemilla* L., *Geum* L., *Filipendula* Mill., *Potentilla* L., *Amelanchier* Medik., *Chaenomeles* Lindl., *Cotoneaster* Medik., *Exochorda*, *Sorbus* L., *Photinia* Lindl., *Pyracantha* M. J. Roemer, *Rosa* L. (Heywood, 2007; Simpson ve Ogorzaly, 2001).

1.2. Rosaceae Familyasının “Türkiye Florası ve Batı Ege Adaları”ndaki Cins Tayin Anahtarı

1. Yapraklar basit, ara sıra $\pm$ derinden loblu ya da parçalanmış
2. Tek yıllık ya da çok yıllık otsular; çiçekler petalsız; epikaliks mevcut
3. Stamenler 1(-2); küçük, tek yıllık, karşılıklı yoğun yapraklı simoz

22. *Aphanes*

3. Stamenler 4(-10); çok yıllık, simoz korimboz ya da panikula

21. *Alchemilla*

2. Çalılar ya da ağaçlar; çiçekler petalli; epikaliks yok
4. Ovaryum superiyor; meyve tek çekirdekli bir drupa (bazen açılan), ya da bir kaç folikülden oluşmuş
5. Karpeller 5; meyve birkaç folikülden oluşmuş; stipulasız

1. *Spiraea*

5. Karpel 1; meyve bir drupa; stipulalı, bazen düşücü (*Prunus* grubunda)

6. Çiçekler tek, fasikülat, umbellat ya da az çiçekli (12 tane çiçeğe kadar) gevşek rasem

7. Meyve açılan; perikarp zamanla kurur **9. *Amygdalus***

7. Meyve açılmayan; perikarp etli ve sulu

8. Drupalar tüysüz, ya da bazen puberulent ya da yaklaşık 1 cm çapından küçükler kısa yumuşak tüylü

9. Drupalar mavimsi beyaz bir mum tabakası ile kaplı; yapraklar tomurcukta içe kıvrık **5. *Prunus***

9. Drupalar çiçeksiz; yapraklar tomurcukta iç içe katlı

6. *Cerasus*

8. Drupalar kadifemsi ya da tomentoz, ya da istisna olarak 2 cm çapından büyüklerde tüysüz

10. Tohum düz yüzeyli; yapraklar tomurcukken kenarları içe doğru kıvrık, genişçe ovat, çoğunlukla 1½ x genişliği kadar uzunlukta

7. *Armeniaca*

10. Tohum yüzeyi belirgin çukurluklu; yapraklar tomurcukken iç içe katlı, eliptik-lanseolattan, oblong-lanseolata kadar, yaklaşık 3 x genişliği kadar uzunlukta

8. *Persica*

6. Çiçekler 15 ya da daha fazla, uzamış kompakt raşem

11. Yapraklar düşücü; rasem tabanında yapraklar taşır

3. *Padus*

11. Yapraklar herdem yeşil; rasem tabanında yapraklar taşımaz, brakte taşır **4. *Laurocerasus***

4. Ovaryum ± inferiyör; meyve bir pom

12. Çiçekler tek

13. Çiçeklerin çapı 1 cm'den az; meyve kırmızı ya da siyah

25. *Cotoneaster*

13. Çiçeklerin çapı 1 cm'den fazla; meyve kahverenkli, yeşilimsi ya da sarı

14. Dallar dikensiz; meyve 5 cm'den uzun, karpel derimsi bir duvara sahip

30. *Cydonia*

14. Dallar genelde dikenli; meyve 5 cm'den kısa, karpel kemiksi bir duvara sahip

24. *Mespilus*

12. Çiçekler 2 tane ya da çok çiçekli çiçek durumunda

15. En azından bazı yapraklar loblu (bazen bütün yapraklar önce loblu başlar sonra derin dişli olup kuneat şeklinde sonlanır)

16. Çiçekler bileşik korimboz

28. *Sorbus*

16. Çiçekler korimboz ya da umbella

17. Sıklıkla dikenli; meyvenin karpel duvarları odunsu hale gelir

27. *Crataegus*

17. Dikensiz; meyvenin karpel duvarları kıkırdakımsı hale gelir

18. Yapraklar üç loblu; sepaller meyvede kalıcı

33. *Eriolobus*

18. Yapraklar üçten fazla loblu; sepaller meyvede düşücü

32. x *Malosorbus*

15. Yapraklar lobsuz

19. Yaprak kenarı düz

20. Petaller 5 mm ya da daha kısa, yuvarlak; meyvenin karpel duvarları odunsu hale gelir **25. *Cotoneaster***

20. Petaller 10-15 mm, uzamış; meyvenin karpel duvarları kıkırdakımsı hale gelir **35. *Amelanchier***

19. Yaprak kenarı serrat ya da dentat

21. Çiçek durumu birleşik korimboz ya da panikula

22. Yapraklar 25 cm'ye kadar uzunlukta; çiçek durumu panikula; meyve sarı, armut ya da elips şeklinde, 20-30(-100) mm

29. *Eriobotrya*

22. Yapraklar 11 cm'ye kadar uzunlukta; çiçek durumu birleşik korimboz; meyve kırmızı, küremsi, 9-16 mm çapında

23. Çalı, genellikle dikenli; herdem yeşil yapraklar; karpeller tamamen birleşik **26. *Pyracantha***

23. Dikensiz ağaç; yapraklar düşücü; karpeller kısmen ayrı

28. *Sorbus*

21. Çiçek durumu korimboz, umbella ya da rasem

24. Çiçek durumu rasem; ovaryum ve meyve 4-10 gözlü, her gözde 1 ovül taşır **35. *Amelanchier***

24. Çiçek durumu umbella ya da korimboz; ovaryum ve meyve 2-5 gözlü, her gözde 2 ovül taşır

25. Meyve küremsi ya da armut şeklinde, çok sayıda taş hücresi taşır; stiluslar bağımsız **34. *Pyrus***

25. Meyve küremsi ya da çukurlu bir şeklinde, az sayıda taş hücresi taşır ya da hiç taşımaz; stiluslar tabanda birleşmiş

31. *Malus*

1. Yapraklar bileşik, ayrılmış yaprakçıklı

26. Küçük ağaç, dikensiz; ovaryum inferiyör; meyve bir pom

28. Sorbus

26. Çalı, bazen diken taşır ya da otsu; ovaryum superiyör; meyve bir pom değildir

27. Dikenli çalılar

28. Çiçek durumu yoğun, başak; petaller yok; dal boyunca yoğun dikenli

19. Sarcopoterium

28. Çiçek durumu gevşek, panikula ya da korimboz; petaller mevcut; dal boyunca seyrek dikenli

29. Meyve dışbükey bir reseptakulumun taşıdığı birkaç, etli küçük drupadan meydana gelir

11. Rubus

29. Meyve derin, etli, testi şeklinde hipantiyuma yerleşmiş bir kaç uzamış akenden oluşur

23. Rosa

27. Otsu ya da dikensiz çalılar

30. Bütün yapraklar ternat ya da palmat

31. Epikaliks yok; meyve birkaç etli küçük drupadan oluşur

11. Rubus

31. Epikaliks mevcut; meyve kuru akendir

32. Petaller yok

21. Alchemilla

32. Petaller mevcut

33. Petaller 1-2 mm; stamen sayısı 5(-10)

14. Sibbaldia

33. Petaller 2 mm'den uzun; stamenlerin sayısı 10'dan fazla

34. Yapraklar ternat; çiçekler beyaz; meyvede reseptakulum çok genişlemiş ve etli

13. *Fragaria*

34. Yapraklar palmat ya da ternat; çiçekler beyaz, sarı ya da kırmızımsı; meyvede reseptakulum ne genişlemiş ne de etlidir

12. *Potentilla*

30. En azından taban yaprakları 1-2-pennat

35. Çiçek ve meyve 10 parçalı bir involukrum ile çevrilidir

18. *Aremonia*

35. İnvolukrum bulunmaz

36. Epikaliks bulunur

37. Stilus uzun, meyvede stilus kalıntıları kalır

38. Stilusun uç kısımları düşücü; korolla kaliksten kısa; meyve 50-250 akenli

15. *Geum*

38. Stilusun uç kısımları kalıcı; korolla kaliksten uzun; meyve 5-15 akenli

16. *Orthurus*

37. Stilus kısa, meyvede stilus kalıntısı kalmaz

12. *Potentilla*

36. Epikaliks bulunmaz

39. Petaller bulunmaz; çiçek durumu yoğun bir baş şeklinde başak

20. *Sanguisorba*

39. Petaller mevcut; çiçek durumu gevşek rasem, panikula benzeri simoz, panikula ya da uzamış başak

40. Çiçek durumu gevşek başak ya da rasem; reseptakulum çengelli dikenlerden oluşmuş

17. *Agrimonia*

40. Çiçek durumu panikula ya da panikula benzeri simoz;
reseptakulum dikensiz

41. Stipula var; yapraklar 1-pinnat; meyve bir grup aken

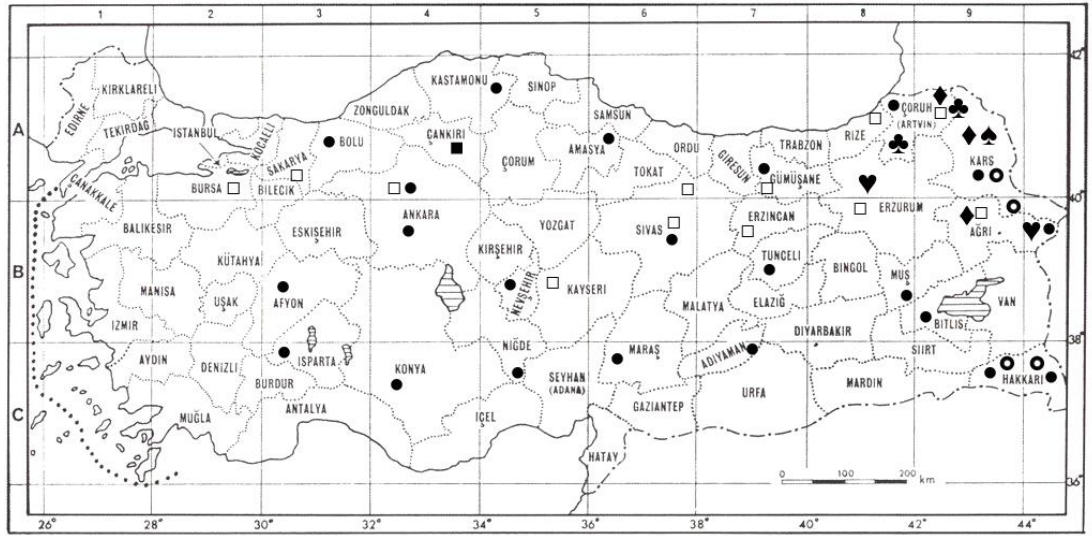
10. *Filipendula*

41. Stipula yok; yapraklar 2-pinnat; meyve 3(-5) kıkırdakımsı
folikülden oluşmuş

2. *Aruncus*

1.3. *Cotoneaster* Medik. Cinsinin Sitematikteki Yeri ve Genel Özellikleri

Cotoneaster cinsi Rosaceae familyasının *Amygdaloideae* Arnott alt familyasının *Maleae* Small tribusunda yer alır (APG III, 2009; Stevens, 2001). Cinsin üyeleri dikensiz çalılar ya da küçük ağaçlardır. Yapraklar düşücü (Türkiye’de), derimsi, basittir. Çiçekler yalnız başına ya da simoz ya da korimboz, beyaz ya da kırmızı; petaller hemen hemen dairemsi; stamenler yaklaşık 20 tane; ovaryum semi-inferiör, karpeller 2-5, $\pm$ bağımsız, her lokulusta 2 ovül yer alır. Meyve küremsi ya da ters koni biçiminde, unsu etli; meyve çekirdeği 2-5 tane, kemiksidir. *Cotoneaster* cinsi Türkiye’de 8 tür (*Cotoneaster integerrimus* Medik., *C. tomentosus* (Aiton) Lindl., *C. melanocarpus* (Bunge) Fischer, *C. multiflorus* Bunge, *C. meyeri* Pojark., *C. nummularia* Fisch. & Mey., *C. transcaucasicus* Pojark., *C. morulus* Pojark.) ile temsil edilmektedir (Browicz 1972; Zielinski, 1991; Zielinski, 2000).



Şekil 1.2. *Cotoneaster* türlerinin Türkiye Florası eserine göre yayılış alanları. □ *C. integerrimus*, ■ *C. tomentosus*, ♦ *C. melanocarpus*, ● *C. multiflorus*, ♥ *C. meyeri*, ● *C. nummularia*, ▲ *C. transcaucasicus*, ▲ *C. morulus*

1.4. *Cotoneaster* Cinsinin “Türkiye Florası ve Batı Ege Adaları”ndaki Tür Tayin Anahtarı

Davis’in “Türkiye Florası ve Batı Ege Adaları” adlı eserinin 4. cildinde Browicz tarafından betimlenen *Cotoneaster* tür tayin anahtarı 7 tür için yapılmıştır (Browicz 1972). Bu anahtarda Zielinski tarafından Türkiye florası için yeni bir kayıt olarak betimlenen *C. tomentosus* türü yer almamaktadır (Zielinski, 1991; Zielinski, 2000).

1. Petaller pembe ya da kırmızı, dik

2. Meyve kırmızı; simoz kısa, 1-4 çiçekli

1. *integerrimus*

2. Meyve siyah, mavimsi beyaz bir mum tabakası ile kaplı; simoz ± uzamış 3-15 çiçekli

2. *melanocarpus*

1. Petaller beyaz, yayık

3. Olgun yapraklar tüysüz ya da alt tarafı seyrek tüylü

4. Meyve kırmızı; yapraklar çoğunlukla obtus

3. multiflorus

4. Meyve siyahımsı-mor; yapraklar çoğunlukla akut

4. meyeri

3. Olgun yaprakların alt tarafı tomentoz

5. Meyve siyahımsı-mor; yaprak uzunluğu 2 cm ye kadar

7. morulus

5. Meyve parlak kırmızı; yaprak uzunluğu 4 cm ye kadar

6. Yaprakların şekli çoğunlukla orbikular dan genişçe ovata kadar

5. nummularia

6. Yaprakların şekli çoğunlukla obovat

6. transcaucasicus

1.5. Rosaceae Familyası Üzerinde Günümüze Kadar Yapılmış Çalışmalar

Bu bölümde incelenen botanik, kimyasal ve biyolojik aktivite çalışmaları, *Cotoneaster* cinsinin bulunduğu *Amygdaloideae* alt familyasında (APG III, 2009; Stevens, 2001) yer alan bitkiler dikkate alınarak derlenmiştir.

1.5.1. Amygdaloideae Alt Familyasında Yer Alan Cinsler Üzerinde Yapılmış Botanik Çalışmalar

Aronia melanocarpa Ell., *Cotoneaster horizontalis* Decne, *C. praecox* Vilm.-Andr., *C. lucida* Schlecht., *Crataegus monogyna* Jacq., *C. coccinea* L., *C. crus-galli* L., *Sorbus aucuparia* L., *S. intermedia* Pers. türlerinin nektar salgılayan çiçeklerinden alınan boyuna kesitler anatomik olarak incelenmiştir. Tüm türlerde nektar salgılayan dokuda stomanın varlığı tespit edilmiştir. Stoma *Aronia* ve *Sorbus* türlerinde epidermis hücreleri ile aynı seviyede, *Cotoneaster* türlerinde hafif aşağı seviyede, *Crataegus* türlerinde ise oldukça derinde olduğu belirtilmiştir. Salgı dokusunun kalınlığı tüm türlerde yaklaşık olarak aynı olduğu tespit edilmiştir fakat *Sorbus intermedia* türü ile *Crataegus* türlerinin birbirinden salgı dokusunun kalınlığı

ile ayırt edilebileceği belirtilmiştir. *Crataegus crus-galli* ve *Sorbus* türlerinde subglandular dokudaki taş hücrelerinin yoğunluğunun aynı olduğu tespit edilmiştir. İletim demetlerinin nektar salgılayan dokuyu tamamen sardığı, ksilem ve floemin belirgin olarak gözlendiği belirtilmiştir. Fakat *Aronia*, *Cotoneaster praecox* ve *C. lucida* da sadece floemin belirgin olduğu tespit edilmiştir (Weryszko-Chmielewska ve Konarska, 1996).

Cotoneaster lucidus Schlecht. ve *C. nanshan* Mottet. türlerinin nektar salgılayan dokularının stoma sayısı ve salgıladıkları nektarın şeker oranları karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Her türden 10 çiçek ile yapılan çalışmada, ışık ve elektron (SEM) mikroskopları kullanılmıştır. Buna göre her mm²'ye düşen stoma sayısının *C. lucidus*'da (110), *C. nanshan*'a (80) göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Buna karşılık *C. nanshan*'ın çiçeklerinin salgıladığı nektarın şeker oranının (% 23-31,5), *C. lucidus*'a (% 10,5-16,5) göre daha yüksek olduğu belirtilmiştir (Weryszko-Chmielewska ve ark., 2004).

İstanbul ve çevresinde park, bahçe ve fidanlıklarda peyzaj için talep edilen ve kullanılan *Cotoneaster* türlerinin tespiti için yapılan bir çalışmada, 6 kültüre alınmış ithal *Cotoneaster* türünün (*C. coriaceus* Franch., *C. dammeri* C.K.Schneid., *C. franchetii* Bois, *C. horizontalis* Decne., *C. microphyllus* Diels, *C. salicifolius* Franch.) kullanıldığı tespit edilmiştir (Ulus, 2008).

1.5.2. Amygdaloideae Alt Familyasında Yer Alan Cinslerin Halk Arasında Kullanımı

1.5.2.1. Amerika Kıtası

Polylepis racemosa Ruiz & Pav. bitkisinin kabukları Peru'nun kuzeyinde rahim kanseri tedavisinde kaynatılıp içilerek kullanılır (Hammond ve ark., 1998).

Kuzey batı Arjantin’de yapılan bir etnobotanik çalışmaya göre, yerel halk *Cydonia oblonga* Mill. meyvelerini infüzyon şeklinde ateş düşürücü olarak, migren tedavisinde ve bulantı giderici olarak; *Prunus persica* (L.) Batsch. çiçekleri ve çekilmiş tohumlarını karıştırarak dekoksiyon şeklinde ishale karşı ve sindirim yolu şişkinliklerinde, *Rosa multiflora* Rusby petallerini dekoksiyon şeklinde göz kapaklarını yıkamak ve göze damlatmak suretiyle göz rahatsızlıklarında kullanmaktadır (Hilgert, 2001).

1.5.2.2. Avrupa Kıtası

Kuzey batı Katalonya’da yapılan etnobotanik çalışma sonucunda, halkın geleneksel olarak *Rubus ulmifolius* Schott türünün yapraklarını yara üstüne sararak yara iyileştirici olarak; *Agrimonia eupatoria* L.’nin herbasını infüzyon şeklinde oral yolla bronşit tedavisinde; *Cydonia oblonga* Mill. meyvelerini şurup şeklinde sindirimi rahatlatmak amacıyla; *Prunus avium* L. meyvelerini doğrudan yutarak hiperürisemide kullandığı; *P. spinosa* L’nin herbasını ise infüzyon şeklinde analjezik olarak kullandığı belirtilmiştir (Bonet ve ark., 1999).

İtalya’nın Lucca ilinde yapılan etnobotanik bir çalışmada, yerel halkın Rosaceae familyasına ait birçok türü geleneksel olarak kullandığı tespit edilmiştir. Bu çalışmanın verilerine göre *Cydonia oblonga*, *Mespilus germanica* L., *Prunus spinosa*, *P. communis* L., *Sorbus domestica* L. türlerinin meyveleri ishalde ham olarak yenir; *P. cerasus* var. *acida* (Ehrh.) Willd.’nin meyvelerinden sindirim düzenleyici olarak yararlanılır; başağrısı tedavisinde *P. lauroceasus* L.’un meyveleri kullanılır; *Rubus idaeus* L.’un yaprakları ise yara iyileştirici olarak kullanılır (Pieroni, 2000).

İtalya’nın Sarrabus bölgesinde Palmese ve arkadaşlarının yapmış olduğu bir etnobotanik çalışmaya göre, yerel halk *Cydonia oblonga* yapraklarını dekoksiyon

şeklinde hiperglisemide; *Prunus dulcis* Mill. tohum yağını egzama ve güneş döküntüsünde; *Rosa sempervirens* L. meyvelerini ise laksatif olarak kullandığı tespit edilmiştir (Palmese ve ark., 2001).

Portekiz’de yapılan bir etnobotanik çalışmaya göre, *Cydonia oblonga* yaprakları dekoksion şeklinde hipertansiyonda; *Fragaria vesca* L. yaprakları dekoksion şeklinde hipertansiyonda, aynı bitkinin yaprak ve kökleri dekoksion şeklinde üriner sistem rahatsızlıklarında ve romatizmada; *Potentilla erecta* (L.) Raeuschel türünün kök, herba, yaprak ve çiçekleri dekoksion şeklinde yara iyileştirici olarak; *Prunus avium* ssp. *juliana* (DC.) Rechb. meyve sapları dekoksion şeklinde diüretik etkisi nedeniyle üriner sistem rahatsızlıklarında; *Rubus ulmifolius* Schott türünün genç yaprakları dekoksion şeklinde hipertansiyonda; *Sanguisorba minor* Scop.’un herbası ise dekoksion şeklinde ateş düşürücü olarak yerel halk tarafından geleneksel olarak kullanılmaktadır (Camejo-Rodrigues ve ark., 2003).

İtalya’nın Basilicata bölgesinde yerel halk geleneksel olarak *Fragaria vesca* L. yapraklarını dekoksion şeklinde ishale karşı; *Malus domestica* Borkh. meyvelerini dekoksion şeklinde soğuk algınlığı ve öksürüğe karşı; *Rubus ulmifolius* Schott yaprak dekoksionunu ya da yaprakları sararak yaraların tedavisinde ve ağrıların giderilmesinde kullanmaktadır (Guarrera ve ark., 2005).

Arnavutluk’un kuzeyinde yapılan bir çalışma, halkın Rosaceae familyasına ait bir çok türü geleneksel olarak kullandığını göstermiştir. Bu çalışmaya göre, *Prunus avium* yaprak sapı dekoksion şeklinde böbrek taşı düşürmede; *P. domestica* L. meyveleri yenerek ateş ve çocuklarda baş ağrısı tedavisinde; *Rosa canina* L. meyveleri dekoksion şeklinde mide rahatsızlıklarında, grip, romatizma ve egzamada; *Rubus ulmifolius* Schott yaprakları taze olarak koparıldıktan sonra yara üzerine sarılarak kanama durdurucu olarak kullanılır (Pieroni ve ark., 2005).

İspanya'nın Katalonya bölgesinde yapılan etnobotanik bir çalışma verilerine göre halk, *Cydonia oblonga* Mill. meyvelerinin şurubunu ve *Prunus avium*'un meyvelerinin alkollü maserasyonunu karın ağrısı için geleneksel olarak kullanmaktadır (Parada ve ark., 2009).

İspanya'nın Navarra bölgesinde *Rosa agrestis* Savi çiçeklerinin infüzyon ya da dekoksasyonu, haricen konjoktivit ve görme problemlerinde geleneksel olarak kullanılmaktadır (Calvo ve Caverro, 2016).

1.5.2.3. Asya Kıtası

Filistin'de 2000 yılında yapılan bir etnobotanik çalışma verilerine göre, *Amygdalus communis* L. deri rahatsızlıklarında; *Crataegus aronia* L. sindirim sistemi, üriner sistem ve deri rahatsızlıklarının yanında romatizma ve diyabette geleneksel olarak kullanılır. Ayrıca sindirim sistemi rahatsızlıklarında *Sarcopoterium spinosum* L. türünün de kullanıldığı belirtilmiştir (Ali-Shtayeh ve ark., 2000).

Batı Azerbaycan (İran)'da *Prunus mahaleb* L. tohumları yenerek analjezik olarak, *Rosa canina* meyveleri ise infüzyon şeklinde üriner sistem rahatsızlıklarında diüretik etkisi nedeniyle kullanıldığı bilinmektedir (Miraldi ve ark., 2001).

İsrail'de halk geleneksel olarak *Alchemilla vulgaris* L. yapraklarını dekoksasyon şeklinde zayıflamak için, mide ve bağırsak rahatsızlıklarında ve ateş düşürücü olarak kullanılmaktadır. Ayrıca *Amygdalus communis* L. meyveleri yağı çıkarılarak saç dökülmesine karşı saç diplerine sürülerek kullanılmaktadır. *Crataegus azarolus* L. meyve ve çiçekleri dekoksasyon şeklinde kardiyovasküler sistem rahatsızlıklarında, kanser tedavisinde, şeker hastalığı tedavisinde ve cinsel gücü arttırmak için kullanılmaktadır. Yine bu çalışmanın verilerine göre, halk *Cydonia vulgaris* Pers. yaprak, meyve ve tohumlarını infüzyon şeklinde öksürüğe karşı ve akciğer

iltihaplanmasını tedavi için; *Eriobotria japonica* L. yaprakları dekoksasyon şeklinde böbrek taşı düşürmek, diş eti iltihaplanmasını gidermek, kolesterol düşürücü ve zayıflamak için kullanılmaktadır. *Sanguisorba minor* Scop. bitkinin tamamı dekoksasyon şeklinde oral yolla dahilen ülser tedavisinde, deriye sürerek haricen ise kanamaların durdurulması ve deri rahatsızlıklarında kullanılmaktadır. *Sarcopoterium spinosum* (L.) Spach yaprak, tohum ve kökleri dekoksasyon şeklinde oral yolla alınarak diyabet tedavisinde kullanılmaktadır (Said ve ark., 2002).

Nepal'in Dolakha bölgesinde yapılan bir etnobotanik çalışmaya göre, halk geleneksel olarak *Fragaria nubicola* (Lindl. ex Hook. f.) Lacaita türünün köklerini infüzyon şeklinde boğaz ağrısında; *Prunus cerasoides* Buch.-Ham. ex D. Don köklerinden elde edilen macunu burulan ve kırılan yere sararak tedavide kullanılmaktadır. Ayrıca *Pyrus pashia* Buch.-Ham. ex D. Don çiçeklerini infüzyon şeklinde dizanteride; *Rubus ellipticus* Sm. kök dekoksasyonunu içerek mide rahatsızlıklarında ve tifo tedavisinde geleneksel olarak kullanılmaktadır (Shrestha ve Dhillon, 2003).

Çin'in Yunnan eyaletinde yapılan etnobotanik bir çalışmada, halkın *Fragaria nilgerrensis* Schlecht.'i tüm bitki olarak dekoksasyon şeklinde öksürük ve ishale karşı; *Potentilla kleiniana* Wight. türünü tüm bitki olarak dekoksasyon şeklinde grip, öksürük ve ülser tedavisinde; *Rubus ellipticus* var. *obcordatus* (Franch.) Focke bitkisinin köklerini ise dekoksasyon şeklinde kadın hastalıklarının tedavisinde geleneksel olarak kullandığı tespit edilmiştir (Long ve Li, 2004).

Özbekistan'ın Taşkent, Djizzax ve Samara kentlerinde yapılan bir etnobotanik çalışmaya göre, yerel halk geleneksel olarak *Amygdalus communis* L. var. *amara* tohumlarını yiyerek kurt düşürücü olarak, baş ağrısı tedavisinde, hipertansiyonda ve böbrek taşı düşürmede; *Cydonia oblonga* yaprak dekoksasyonunu ishale karşı; *Persica vulgaris* Mill. tohumundan elde edilen yağı sürerek basur tedavisinde; *Rosa canina*

meyvelerini dekoksiyon şeklinde soğuk algınlığında kullanmaktadır (Sezik ve ark., 2004).

Ürdün'ün Badia bölgesinde halk geleneksel olarak *Cydonia vulgaris* Pers. bitkisinin yaprak, meyve ve tohumunu buğu yaparak öksürük ve bronşit tedavisinde kullanmaktadır (Alzweiri ve ark., 2011).

Pakistan'ın Wana bölgesinde yapılan bir çalışmaya göre yerel halk *Duchesnea indica* (Andrews) Focke yapraklarını gargara şeklinde boğaz ağrısı tedavisinde, meyvelerini yiyerek ishale karşı; *Rosa webbiana* Wall. meyve, tohum ve çiçeklerini ise dekoksiyon şeklinde astım tedavisinde geleneksel olarak kullanmaktadır (Ullah ve ark., 2013).

Pakistan'da halk geleneksel olarak *Fragaria nubicola* (Hooh.f.) Lindl. herbasını toz halde yiyerek; *Rosa brunonii* Lindl. meyvelerini dekoksiyon şeklinde içerek hipertansiyona karşı kullanmaktadır (Ahmad ve ark., 2015).

Pakistan'ın kuzeyinde yerel halk, *Duchesnea indica* yapraklarını dekoksiyon şeklinde öksürük ve boğaz ağrısında; *Fragaria nubicola* Lindl. yapraklarını dekoksiyon şeklinde ishale ve mide ülserine karşı, meyve, çiçek ve köklerini ise ezerek haricen antiseptik ve cilt beyazlatmada; *Malus pumila* Mill. meyvelerini yiyerek balgam sökücü, demir kaynağı, müshil olarak ve kalp rahatsızlıklarının tedavisinde; *Prunus armeniaca* L. meyve ve tohumlarını taze yiyerek ya da dekoksiyon şeklinde müshil olarak; *Prunus domestica* L. meyvelerini yiyerek mide yanmasına karşı, kabızlıkta ve sarılık tedavisinde; *Prunus persica* yapraklarını toz ederek haricen yara iyileştirici olarak ve mantarlı deri tedavisinde; *Pyrus communis* L. meyvelerini taze yiyerek sindirim yolu rahatsızlıklarında geleneksel olarak kullanır (Khan ve ark., 2015).

Pakistanda yapılan bir etnobotanik çalışmaya göre yerel halk *Duchesnea indica* türünün meyvelerini ishale karşı ve sinirlilik durumunun giderilmesi için; *Pyrus pashia* Buch.-Ham. ex D.Don meyvelerini ise kolon kanseri tedavisinde, konjunktivitte ve ishale karşı geleneksel olarak kullanmaktadır (Ijaz ve ark., 2016).

1.5.2.4. Afrika Kıtası

Güney Uganda'da yapılan bir etnobotanik çalışma verilerine göre *Eriobotrya japonica* türü anemi tedavisinde kullanılmaktadır. Bu bitkinin yapraklarının infüzyon ya da dekoksiyon şeklinde oral yolla alınarak kullanıldığı belirtilmiştir (Hamill ve ark., 2000).

Etiyopya'da halk geleneksel olarak *Hagenia abyssinica* (Bruce ex Steud.) J.F.Gmel. türünün çiçeklerini infüzyon şeklinde ya da bal ile karıştırarak kurt düşürücü olarak kullanmaktadır (Gedif ve Hahn, 2003).

Gail ve arkadaşlarının Güney Afrika'da yapmış olduğu bir etnobotanik çalışmaya göre, yerel halk *Prunus africana* (Hook.f.) Kalkman kabuklarını toz halde HIV tedavisinde, tüberküloz ve göğüs rahatsızlıklarında geleneksel olarak kullanmaktadır (Gail ve ark., 2015).

Kenya'da halk *Prunus africana* yaprak ve kabuklarını dekoksiyon şeklinde diyabet tedavisinde kullanmaktadır (Kamau ve ark., 2016).

Cezayir'in kuzey doğusunda halk *Crataegus oxyacantha* L. bitkisinin çiçek ve yapraklarını infüzyon şeklinde kalp damar rahatsızlıklarında, vertigo tedavisinde, kolesterol düzenleyici olarak, uykusuzluk tedavisinde ve diüretik olarak geleneksel olarak kullanmaktadır (Ouelbani ve ark., 2016).

Agrimonia eupatoria L. bitkisinin yapraklarından hazırlanan infüzyon Fas'ta halk tarafından geleneksel olarak sindirim yolu rahatsızlıklarında kullanılmaktadır (Teixidor-Toneu ve ark., 2016).

Cezayir'in Chtouka Ait Baha ve Tiznit bölgelerinde yaşayan yerel halk *Prunus dulcis* (Mill.) D.A. Webb tohumlarını yiyerek diyabet tedavisinde geleneksel olarak kullandığı bilinmektedir (Barkaoui ve ark., 2017).

1.5.2.5. Türkiye'de Kullanımı

Türkiye'nin batı Karadeniz bölgesinde yapılan bir etnobotanik çalışmada, *Cydonia oblonga* türünün meyvelerinin ishale karşı, yapraklarının ise infüzyon şeklinde hazırlanarak soğuk algınlığı, grip ve ishale karşı kullanıldığı belirtilmiştir. Ayrıca *Laurocerasus officinalis* M.Roem. yaprağının taze olarak koparıldıktan sonra alın üzerine konarak ateş düşürücü olarak, infüzyonunun karın ağrısı ve basur tedavisinde, boğaz ağrılarında ise taze yaprağın boğaza sarılması ile tedavide kullanıldığı tespit edilmiştir. *L. officinalis*'in tohumlarının oral yolla alınarak mide düşüklüğü (descensus ventriculi) rahatsızlığında kullanıldığı da belirtilmiştir. Yine bu çalışmaya göre *Mespilus germanica* L. kabuklarının karın ağrısı tedavisinde haşlanarak oral yolla alındığı, infüzyonunun ise içilerek öksürük ve basur tedavisinde kullanıldığı belirtilmiştir. Ayrıca *M. germanica* kökünün ve yapraklarının dekoksiyon şeklinde tüberkülozda, yapraklarının dövülerek deri üzerine kapatılmasıyla egzama tedavisinde geleneksel olarak kullanıldığı tespit edilmiştir. Yine bu bölgede *Prunus domestica*'nın kabızlıkta; *P. persica* yapraklarının dekoksiyon şeklinde içilerek egzama tedavisinde kullanıldığı; *Rosa canina* meyvelerinin dekoksiyonunun böbrek taşı düşürmede, diyabet tedavisinde, basur ve bronşitte, meyvelerinin yenerek mide rahatsızlıkları ve ülserde kullanıldığı belirtilmiştir. *Rubus canescens* DC. kökünün kaynatılıp içilerek kısırlık tedavisinde ve mide rahatsızlıklarında kullanıldığı, meyvesinin tonik olarak kullanıldığı, genç sürgünlerinin dekoksiyon şeklinde basur ve soğuk algınlığında kullanıldığı, yapraklarının ise kanamayı durdurmak amacıyla yara üzerine kapalı olarak kullanıldığı

tespit edilmiştir. Yine bu bölgede halkın geleneksel olarak *R. discolor* Boiss. türünün köklerini dekoksasyon şeklinde içerek basur kanamalarını tedavi etmek amacıyla kullandığı; *R. sanctus* Schreber bitkisinin köklerini infüzyon şeklinde göğüs kanseri, mide rahatsızlıkları, basur tedavisinde, yapraklarını yara iyileştirici ve kanama durdurucu olarak, taze sürgünlerini ise dekoksasyon şeklinde soğuk algınlığında kullandığı belirtilmiştir. Yapılan bu çalışmaya göre *Sorbus domestica* L.'nin meyveleri yenerek ishale karşı, yapraklarının ise dekoksasyon şeklinde mide rahatsızlıklarında kullanıldığı belirtilmiştir (Yeşilada ve ark., 1999).

Kırklareli ilinde yapılan etnobotanik bir çalışmaya göre yerel halk, *Amygdalus communis* L. meyvelerini yağ içinde bekletip 3 gün boyunca günde 2 kez içerek karın ağrılarında; *Agrimonia eupatoria* L. çiçek ve dallarını dekoksasyon şeklinde guatr tedavisinde, *Cerasus avium* (L.) Moench. yaprak saplarını dekoksasyon şeklinde nefrit ve böbrek taşlarını düşürmede, *C. vulgaris* Miller yapraklarının dekokdiyionunu karın ağrılarında; *Crataegus monogyna* Jacq. subsp. *monogyna* dikenlerini yılan sokmalarında, çiçeklerini de dekoksasyon şeklinde öksürük, bronşit, mide ağrıları, astım, kalp hastalıklarında, *C. pentagyna* Waldst. & Kit. çiçeklerini dekoksasyon şeklinde soğuk algınlığı, grip, nefrit, astım, öksürük, kalp rahatsızlıklarında; *Cydonia oblonga* Miller yapraklarının dekoksasyonunu böbrek taşlarını düşürmede, öksürük, astım, baş ağrısı tedavisinde, infüzyonunu soğuk algınlığı, grip, öksürük, bronşit tedavisinde, tohumlarının dekoksasyonunu ishalde, meyve perikarpını dekoksasyon şeklinde öksürük tedavisinde, çiçeklerini ve dallarını dekoksasyon şeklinde bronşit tedavisinde; *Malus sylvestris* Miller subsp. *orientalis* (A. Uglitzkich) Browicz var. *orientalis*'in meyvelerinin suyunu kulağa damlatarak kulak ağrılarında, dekoksasyonunu diyabette, yapraklarının dekoksasyonunu kan temizleyici, yara iyi edici ve diyabet tedavisinde kullanmaktadır; *Mespilus germanica* L. yapraklarını dekoksasyon şeklinde öksürük, ateş ve grip tedavisinde, taze meyvelerini ishale karşı; *Persica vulgaris* Miller yapraklarını dekoksasyon şeklinde ishalde; *Prunus spinosa* L. subsp. *dasyphylla* (Schur) Domin meyvelerinin dekoksasyonunu kalp rahatsızlıklarında, *P. divaricata* Ledeb. subsp. *ursina* (Kotschy) Browicz meyvelerinin dekoksasyonunu şeker hastalığı, soğuk algınlığı, grip, astım, nefritte; *Pyrus elaeagnifolia* Pallas subsp. *elaeagnifolia* meyvelerini yiyerek diyabet ve nefrit

tedavisinde; *Rosa canina* L. petallerinin infüzyonunu nefritte, meyvelerinin dekoksionunu soğuk algnlığı, grip, öksürük, bronşit ve astım tedavisinde, yapraklarının dekoksionunu öksürük, grip, ateş ve egzemada, yaprak ve meyvelerinin dekoksionunu safra kesesi hastalıkları, nefritte, *R. gallica* L. çiçeklerinin dekoksionunu ishalde; *Rubus hirtus* Waldst. & Kit. köklerinin dekoksionunu nefrit ve prostat tedavisinde, *R. discolor* Weihe & Nees meyvelerinin suyunu nefritte, köklerini dekoksion şeklinde nefrit, prostat ve kısırlıkta, yapraklarını dekoksion şeklinde nefritte, ishalde ve yara iyileştirici olarak, *R. canescens* D.C. var. *glabratus* (Godron) Davis & Meikle yapraklarının dekoksionunu immünotonik olarak, *R. canescens* D.C. var. *canescens* köklerinin dekoksionunu kalp rahatsızlıklarında; *Sorbus aucuparia* L. yapraklarını dekoksion şeklinde prostat ve kanser tedavisinde, meyvelerini yiyerek basur tedavisinde, *S. domestica* L. yapraklarının dekoksionunu prostat, diyabet, nefrit, safra kesesi rahatsızlıkları, böbrek taşları düşürmede, yapraklarının infüzyonunu nefritte, meyvelerini taze yiyerek ishalde, *S. torminalis* (L.) Crantz var. *torminalis* yapraklarının dekoksionunu diyabet tedavisinde ve karın ağrılarında kullanmaktadır (Kültür, 2007).

Elazığ'ın Sivrice ilçesinde yerel halk *Agrimonia eupatoria* L. herba ya da yapraklarını infüzyon şeklinde içerek boğaz ağrısında; *Amygdalus communis* L. tohumlarını toz edip yiyerek; *Cerasus mahaleb* (L.) Miller var. *mahaleb*'in ise meyvelerini infüzyon şeklinde idrar yolları iltihaplanmasında; *Crataegus orientalis* Pallas ex Bieb. var. *orientalis* çiçek ve meyvelerini infüzyon şeklinde hazırlayarak vazodilatör olarak; *Geum urbanum* L. rizom ve köklerinin infüzyonunu kabızlıkta; *Potentilla reptans* L. çiçek ve yapraklarını infüzyon şeklinde ateş düşürücü olarak; *Rubus discolor* Weihe & Wees'un kök ve yaprakları ve *Pyrus communis* L. subsp. *caucasica* (Fed.) Browicz meyvelerinin dekoksionunu diyabet tedavisinde; *Rubus sanctus* Schreber yaprak ve meyvelerinin infüzyonunu diüretik olarak; *Rosa canina* meyvelerinin dekoksionunu içerek diyabette ve gripte, haricen ise antiseptik olarak kullanmaktadır (Çakılcıoğlu ve Türkoğlu, 2010).

Elazığ'ın Maden ilçesinde yapılan bir etnobotanik çalışma verilerine göre halk, *Amygdalus communis* L. tohumlarını toz edip yiyerek yüksek kolesterolde; *Cerasus mahaleb* var. *mahaleb* meyvelerini infüzyon şeklinde diyabette; *Crataegus monogyna* Jacq. subsp. *monogyna* çiçek ya da olgun meyvelerini infüzyon şeklinde kalp rahatsızlıklarında; *Fragaria vesca* meyvelerini yiyerek; *Rubus sanctus* meyve ve yapraklarını infüzyon şeklinde diüretik olarak ve kabızlıkta; *Rosa canina* olgun meyvelerini dekoksion ya da infüzyon şeklinde grip, soğuk algınlığı, diyabet tedavisinde, haricen ise antiseptik olarak; *Pyrus communis* L. subsp. *caucasica* (Fed.) Browicz olgun meyvelerini yiyerek diyabet tedavisinde ve kabızlıkta geleneksel olarak kullanmaktadır (Çakılcıoğlu ve ark., 2011).

Akmağdeni ve Şarkışla arasında yapılan bir etnobotanik çalışmaya göre, yerel halk *Crataegus tanacetifolia* (Lam.) Pers. bitkisinin genç sürgünlerini dekoksion şeklinde hazırlayarak diyabet tedavisinde; *Fragaria vesca* köklerinin dekoksionunu basur tedavisinde; *Rosa canina* meyvelerini soğuk algınlığına karşı dekoksion şeklinde ve *Rubus umbellata* (Desf.) Fritsch meyvelerini yiyerek nefes darlığı ve öksürük için geleneksel olarak kullanmaktadır (Özüdoğru ve ark., 2011).

Balıkesir'in Edremit körfezinde yapılan bir etnobotanik çalışmaya göre halk, *Amygdalus communis* L. meyvelerinden elde edilen yağı haricen yara iyileştirici olarak; *Crataegus monogyna* meyvelerini dekoksion şeklinde kalp damar rahatsızlıklarında; *Cydonia oblonga* yapraklarını dekoksion şeklinde diyabette ve karın ağrısında, meyvelerini ise infüzyon şeklinde bademcik iltihaplanmasında; *Pyrus divaricata* Ledeb. meyvelerini yiyerek yüksek tansiyon tedavisinde; *Rosa canina* meyvelerini dekoksion şeklinde grip, soğuk algınlığı, öksürük, diyabet tedavisinde ve iştah açıcı olarak; *Rosa phoenicea* Boiss. meyvelerini dekoksion şeklinde diyabet ve grip tedavisinde ayrıca ateş düşürücü olarak; *Rubus canescens* DC. ya da *R. sanctus* köklerini *Urtica urens* L. kökleri ile birlikte dekoksion şeklinde zatürre tedavisinde ve iştah açıcı olarak, *Juglans regia* L. yapraklarıyla birlikte ise dekoksion şeklinde hazırlayarak prostat tedavisinde; *Sorbus aucuparia*

meyvelerini ise yiyerek yüksek tansiyon tedavisinde geleneksel olarak kullanmaktadır (Polat ve Satıl, 2012).

Muğla'nın Marmaris ilçesinde yerel halk geleneksel olarak, *Amygdalus communis* tohumlarını yiyerek diyabet tedavisinde; *Crataegus aronia* L. meyvelerini toz halde yiyerek baş ağrısını gidermede ve kalp damar rahatsızlıklarına karşı, çiçeklerini infüzyon şeklinde kalp rahatsızlıklarında; *Rubus sanctus* yapraklarını da infüzyon şeklinde karın ağrısı için kullanmaktadır (Gürdal ve Kültür, 2013).

Bingöl'ün Solhan ilçesinde yapılan bir etnobotanik çalışmaya göre, halk *Crataegus astrosanguinea* Pojark. meyvelerini infüzyon şeklinde kalp damar rahatsızlıklarında; *Crataegus aronia* (L.) Bosc. ex DC. var. *aronia* (L.) Bosc. çiçek ve meyvelerini dekoksiyon ya da infüzyon şeklinde romatizma, ülser tedavisinde, uykusuzlukta, stres ve eklem ağrılarında; *Crataegus szovitsii* Pojark. meyve ve çiçeklerini dekoksiyon ya da infüzyon şeklinde astım ve kalp rahatsızlıklarında; *Crataegus orientalis* (Mill.) M. Bieb çiçek, meyve ve yapraklarını infüzyon şeklinde kalp rahatsızlıkları ve karın ağrısı şikayetlerinde; *Cydonia oblonga* yapraklarını dekoksiyon şeklinde diyabet ve solunum yolu rahatsızlıklarında; *Prunus kurdica* Fenzl ex. Fritsch meyvelerinin infüzyonunu anemide; *Rosa canina* ve *Rosa dumalis* Bechst. meyvelerini infüzyon ya da dekoksiyon şeklinde soğuk algınlığı, grip, bronşit tedavisinde geleneksel olarak kullanmaktadır (Polat ve ark., 2013).

Malatya'da halk *Agrimonia eupatoria* L. bitkisinin herba ve kökünü birlikte infüzyon şeklinde prostat tedavisinde ve ödemde; *Armeniaca vulgaris* Lam. meyve ve tohumlarını infüzyon ya da dekoksiyon şeklinde diyabette, böbrek taşı düşürmede, kabızlıkta ve cilt toniği olarak; *Cerasus avium* yaprak saplarını infüzyon şeklinde karın ağrısında; *Crataegus aronia* (L.) Bosc. ex DC. var. *aronia* (L.) Bosc. çiçek ya da olgun meyvelerini dekoksiyon ya da infüzyon şeklinde kalp damar rahatsızlıklarında, uykusuzluk, romatizma, stres ve eklem ağrılarında; *Crataegus meyeri* Pojark. çiçeklerini infüzyon şeklinde astım, haricen de basur tedavisinde;

Cydonia oblonga yapraklarının dekoksionunu öksürük kesici, ateş düşürücü olarak ve solunum yolu rahatsızlıklarında; *Prunus divaricata* Ledeb. subsp. *divaricata* Ledeb., *Rosa canina* çiçek ve meyvelerini infüzyon şeklinde soğuk algınlığı ve gripte geleneksel olarak kullanılmaktadır (Tetik ve ark., 2013).

Manisa'nın Turgutlu ilçesinde yapılmış bir etnobotanik çalışmaya göre, yerel halk *Prunus dulcis* (Miller) DA Webb meyvelerini yiyerek; *P. laurocerasus* L.'un yaprak, meyve ve gövde kabuğunu infüzyon şeklinde öksürüğe karşı; *Mespilus germanica* meyvelerini yiyerek; *Rosa damascena* Mill. çiçeklerinin infüzyonunu ishale karşı; *Cydonia oblonga* meyve ve yapraklarını dekoksion şeklinde grip ve öksürük tedavisinde; *Rosa canina* meyve ve çiçeklerini dekoksion şeklinde diüretik olarak; *Prunus domestica* meyvelerini yiyerek romatizma tedavisinde; *Pyrus eleagrifolia* L. yaprak ve meyvelerini ise toz edip yiyerek ishale karşı, tozunu haricen zehirli hayvan sokmalarında yaraya kapatarak geleneksel olarak kullanılmaktadır (Güler ve ark., 2015).

Mersin'in Bozyazı ilçesinde yapılan bir etnobotanik çalışmaya göre, halk *Crataegus azarolus* var. *aronia* L., *C. monogyna* Jacq. ve *C. orientalis* Pall. Ex. M.Bieb.'in yaprak, meyve ve çiçeklerini infüzyon, dekoksion ya da yiyerek kalp damar rahatsızlıklarında ve böbrek taşı düşürmede; *Cydonia oblonga* meyve, yaprak ve kabuğunu infüzyon, dekoksion ya da yiyerek ishale karşı, kan şekerini düzenlemek için; *Eriobotrya japonica* yapraklarını infüzyon ya da dekoksion şeklinde diyabette ve bağışıklık sistemini güçlendirmede; *Prunus avium* , *P. divaricata* Ledeb. ssp. *divaricata*, *P. dulcis* meyve, tohum ya da petallerini obezite, böbrek taşı rahatsızlıklarında, hipertansiyonda, yüksek kolesterolde; *Rosa canina* meyve, kök ve tohumlarını dekoksion şeklinde basur, anemi, böbrek taşı tedavisinde, menstrual rahatsızlıklarda; *Rubus canescens* DC., *R. sanctus* Schreb., *R. saxatilis* L. kök ve meyvelerini dekoksion şeklinde ya da yiyerek prostat, böbrek taşı, anemi rahatsızlıklarında geleneksel olarak kullanılmaktadır (Sargin, 2015).

1.5.2.6. Cotoneaster Cinsinin Halk Arasında Kullanımı

Pakistan’da halk geleneksel olarak *Cotoneaster acuminatus* Lindl. kökünü toz halde yiyerek veya dekoksion şeklinde içerek hipertansiyona karşı kullanmaktadır (Ahmad ve ark., 2015). Pakistan’ın kuzeyinde yerel halk *Cotoneaster nummularia* meyvelerini yiyerek sindirim rahatsızlıklarında geleneksel olarak kullanır (Khan ve ark., 2015). Pakistan’da yerel halk *Cotoneaster microphyllus* Wall. ex Lindl. meyvelerini deri enfeksiyonlarında, ishal ve öksürüğe karşı, sıtma tedavisinde, mide rahatsızlıklarında geleneksel olarak kullanmaktadır (Ijaz ve ark., 2016). Yine Pakistan’da yapılan bir etnobotanik çalışmaya göre *Cotoneaster microphylla* Wall. Ex Lindl. türünün kökleri dekoksion şeklinde karın ağrısı tedavisinde geleneksel olarak kullanılmaktadır (Shah ve ark., 2016).

Elazığ’ın Sivrice ilçesinde yerel halk *Cotoneaster nummularia* Fisch. & Mey. meyvelerini infüzyon şeklinde balgam sökücü olarak kullanmaktadır (Çakılcıoğlu ve Türkoğlu, 2010). Elazığ’ın Maden ilçesinde yapılan bir etnobotanik çalışma verilerine göre halk, *C. nummularia* olgun meyvelerini infüzyon şeklinde balgam sökücü olarak kullanmaktadır (Çakılcıoğlu ve ark., 2011). Akmağdeni ve Şarkışla arasında yapılan bir etnobotanik çalışmaya göre yerel halk *C. nummularia* meyvelerini dekoksion şeklinde diyabet tedavisinde geleneksel olarak kullanmaktadır (Özüdoğru ve ark., 2011). Bingöl’ün Solhan ilçesinde yapılan bir etnobotanik çalışmaya göre, halk *C. nummularia* Fisch. & Mey. meyvelerini yiyerek diyabette geleneksel olarak kullanmaktadır (Polat ve ark., 2013).

1.5.3. *Amygdaloideae* Alt Familyasında Yer Alan Cinsler Üzerinde Yapılmış Kimyasal Çalışmalar

1.5.3.1. Fenolik Bileşikler

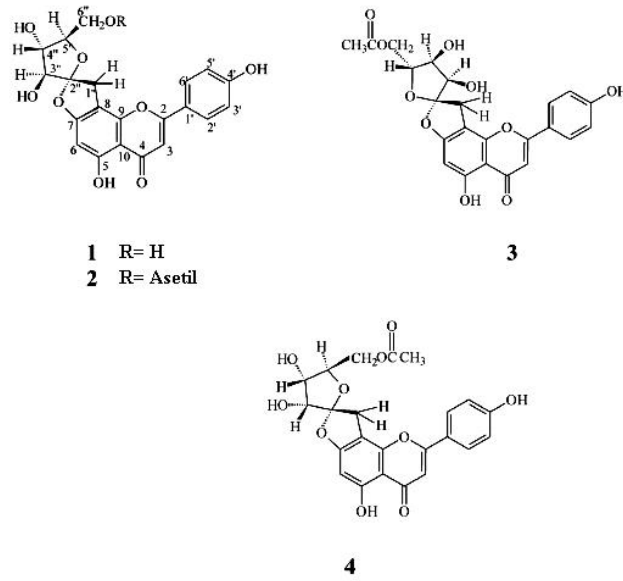
Prunus amygdalus Batsch gövde kabuğunun etanol ekstresinden yeni bir flavanon glikozit persikogenin 3'-glukozit (5,3'-dihidroksi-7,4'-dimetiloksiflavanon

3'-glukozit) izole edilmiş ve spektrometrik yöntemlerle yapısı aydınlatılmıştır (Rawat ve ark., 1995).

Alchemilla xanthochlora Rothm. herbasından bir flavonoit olan kersetin 3-O- α -L-arabinopiranozit izole edilip yapısı aydınlatılmıştır (Fraisie ve ark., 2000).

Coleogyne ramosissima Torr. herbasından flavonol glikozitlerden izorahmnetin 3-O-2^G-ramnopiranozilrutinozit-7-O- α -ramopiranozit ve limositrin 3-O-rutinozit-7-O- β -glukopiranozit izole edilmiştir (Ito ve ark., 2000).

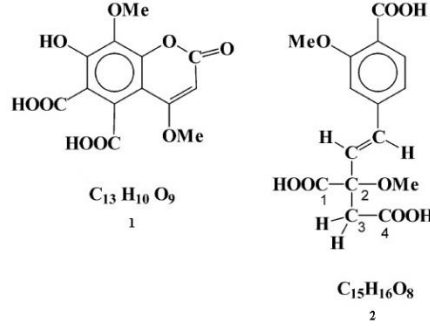
Crateagus pinnatifida Bge. var. *major* N.E.Br. yapraklarının etanol ekstresinden dört flavonoit; pinnatifinozit A-D (Şekil 1.3.) izole edilmiş ve yapıları spektroskopik analizler (UV, IR, MS ve 1D, 2D NMR) ve kimyasal analizlerle aydınlatılmıştır (Zhang ve Xu, 2001).



Şekil 1.3. Pinnatifinosit A-D: 1. Pinnatifinosit A, 2. Pinnatifinosit B, 3. Pinnatifinosit C, 4. Pinnatifinosit D

Sanguisorba minor Scop. bitkisinin tüm kısımları kullanılarak hazırlanan % 75'lik etanol ekstresinden iki fenolik karboksilik asit izole edilmiştir. Spektroskopik yöntemler ile (NMR ve ESI-MS) yapısı aydınlatılan bu bileşikler, 4,8-dimetoksi-7-

hidroksi-2-okso-2H-1-benzopiran-5,6-dikarboksilik asit ve 2-(4-karboksi-3-metoksistiril)-2-metoksisukinik asit olarak belirtilmiştir (Şekil. 1.4.) (Ayoub, 2003).



Şekil 1.4. 1. 4,8-dimetoksi-7-hidroksi-2-okso-2H-1-benzopiran-5,6-dikarboksilik asit, 2. 2-(4-karboksi-3-metoksistiril)-2-metoksisukinik asit

Agrimonia pilosa Ledeb. herbasından hazırlanan metanol ekstresinden (-)-aromadendrin 3-O-β-D-glukopiranozit, desmetilagrimonolit 6-O-β-D-glukopiranozit, ve 5,7-dihidroksi-2-propilkromon 7-O-β-D- glukopiranozit ilk olarak izole edilip yapısı spektroskopik ve kimyasal yöntemlerle aydınlatılmıştır. Bunların yanında daha önceden bilinen agrimonolit 6-O-glukozit, takanekromon C, astragalin, afzelin, tilirozit, luteolin, kersetin, izokersitrin, ve kersitrin de izole edilmiştir (Kato ve ark., 2010).

Rosa agrestis Savi türünün yaprak etanol ekstresi ve bu ekstreten elde edilen benzen, kloroform ve etilasetat fraksiyonlarından 7 flavonoit (diosmetin, kemferol, kersetin, kemferol 3-glukozit, kersetin 3-ramnozit, kersetin 3-ksilozit, kersetin 3-galaktozit) izole edilip yapısı aydınlatılmıştır. Bu bileşiklerden diosmetin, *Rosa* türlerinden ilk olarak bu türden izole edilmiştir (Bitiş ve ark., 2010).

Laurocerasus officinalis Roem.'in yapraklarından hazırlanan etanol ekstresinin etilasetat fraksiyonundan 2-O-β-D-glukopiranozil-2-hidroksifenil-asetik asit, kemferol-3-O-β-D-ksilopiranozil-(1→2)-O-β-D-glukopiranozit ve (+)-kateşin izole edilip yapısı spektral metotlarla (1D ve 2D NMR, ESIMS) aydınlatılmıştır (Küpeli Akkol ve ark., 2012).

Potentilla fulgens Diels'in köklerinden hazırlanan metanol ekstresi ve bundan hazırlanan farklı polaritedeki fraksiyonları üzerinde yapılan izolasyon çalışmasında epikateşin, kateşin, *p*-hidroksibenzaldehit, gallik asit izole edilip yapısı aydınlatılmıştır (Choudhary ve ark., 2013).

Rosa sericea Wall. ex Lindl. yapraklarından elde edilen metanol ekstresinden üç yeni fenolik bileşik kersetin-3-*O*- β -D-ksilopiranozil-(1 $\rightarrow$ 2)- α -D-ribopiranozit; kemferol-3-*O*- β -D-ksilopiranozil-(1 $\rightarrow$ 2)- α -D-ribopiranozit; gallisin-*p*-*O*-(6'-*O*-kafeoyil)- β -D-glukozit izole edilmiş ve yapıları bir ve iki boyutlu NMR spektroskopisi ile aydınlatılmıştır (Li ve ark., 2013).

Rosa damascena Mill. var. *trigintipetala* Dieck'in çiçeklerinden su buharı distilasyonu ile elde edilen atık sudan, fenolik içerik bakımından zengin olan fraksiyonların YPSK analizinde feniletıl-glukopiranozit, rutin, kemferol 3-*O*-rutinozit, multiflorin B, multiflorin A, isokersetin, kemferol 3-*O*-galaktozit, astragalin, kemferol 3-*O*-ramnozit, hiperozit, kersitrin, kemferol 3-*O*-ksilozit, kemferol 3-*O*-arabinozit, elajik asit, kemferol ve kersetin varlığı tespit edilmiştir (Solimine ve ark., 2016).

Rosa sempervirens L. yapraklarının etanol ekstresinden dört flavonoit (kersetin, kersitrin, kersetin 3-ksilozit, kersetin 3-galaktozit) izole edilmiş ve yapısı aydınlatılmıştır (Bitiş ve ark., 2017).

Cydonia oblonga'ın meyve kabuğu ve pulpasından elde edilen metanol ve aseton ekstrelerinden altı farklı hidroksisinnamik asit türevi bileşik tespit edilmiştir. Bunlar, 3-*O*-kafeoil kinik asit, 4-*p*-kumaroil kinik asit, 4-*O*-kafeoil kinik asit, 5-*O*-kafeoil kinik asit, *p*-kumaroil kinik asit ve 3,5-dikafeoil kinik asit'tir (Stojanovic ve ark., 2017).

Amelanchier alnifolia Sarg., *Sorbus aucuparia* Poir., *Crataegus grayana* Eggl. meyveleri ve *C. grayana* ile *Rubus idaeus* Blanco'un yapraklarından hazırlanan

etanol:su:asetik asit ekstralarının total fenol içeriğine bakılmıştır. *A. alnifolia* meyvelerinin total fenolik içeriğinin % 50'sini fenolik asitlerin % 40'ını antosiyaninlerin oluşturduğu belirtilmiştir. Fenolik asitlerden kafeoil gliserik asit 129 mg / 100 g, 3-O-kafeoil kinik asit 113 mg / 100 g miktarında olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmanın verilerine göre siyanidin glikozitleri (3-O-galaktozit, 3-O-glukozit, 3-O-arabinozit, 3-O-ksilozit) ana antosiyaninlerdir (222 mg / 100 g). Flavonol glikozitlerinin total fenol içeriğinin % 10'unu oluşturduğu (56 mg / 100 g) ve en yüksek miktarda kersetin 3-O-galaktozit bileşiğinin bulunduğu belirtilmiştir. *S. aucuparia* meyvesinde total fenol içeriğinin % 80'den fazlasını kafeoil kinik asit isomerlerinin oluşturduğu belirtilmiştir. Ana izomerlerin 3-O-kafeoil kinik asit ve 5-O-kafeoil kinik asit olduğu tespit edilmiştir. Flavonol içeriğinin % 50'sinden fazlasını kersetin 3-O-(6"-malonil)-glukozit'in teşkil ettiği ve (-)-epikateşin'in en az bulunan bileşik olduğu belirtilmiştir. *C. grayana* meyvesinin total fenolik içeriğinin %75'ini flavan-3-ol'ler ve prosiyanidinlerden oluştuğunu belirten Tian ve arkadaşları, (-)-epikateşin'in 125 mg / 100 g miktarda bulunduğunu ve ikinci baskın grubun fenolik asitler (5-O-kafeoil kinik asit, 3-O-kafeoil kinik asit, 4-O-kafeoil kinik asit) olduğunu tespit etmişlerdir. Bunun yanında flavonol glikozitleri ve antosiyaninlerin %10'dan az olduğu tespit edilmiştir. Ana antosiyaninlerin siyanidin 3-O-galaktozit (16 mg / 100 g) ve peonidin 3-O-galaktozit (2 mg / 100 g) olduğu belirtilmiştir. *C. grayana* yaprağının total fenolik içeriğinin ise %39 miktarını flavonollerin oluşturduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmaya göre flavonol glikozitlerden en yüksek oranda kersetin 3-O-galaktozit (184 mg / 100 g) ve kersetin 3-O-arabinofuranozit (116 mg / 100 g) bulunur. Flavon C-glikozitlerden en yüksek oranda bulunanların, luteolin 8-C-glukozit (40 mg / 100 g), luteolin 8-C-glukuronit (68 mg / 100 g), apigenin 8-C-glukozit (30 mg / 100 g) ve apigenin-metoksiheksozit (24 mg / 100 g) olduğu belirtilmiştir. Yine bu çalışmaya göre *R. idaeus*'un yaprak ekstresinin total fenol içeriğinin %70 eleagnitanenlerden oluştuğu belirtilmiştir. Bunun yanında kersetin %20, kemferol %10 miktarında bulunduğu tespit edilmiştir (Tian ve ark., 2017).

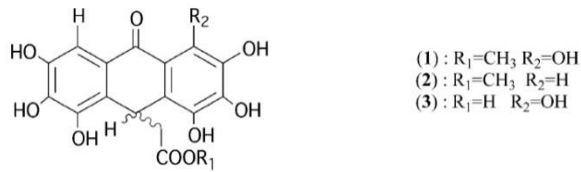
1.5.3.2. Proantosiyanidinler

Prunus armeniaca'nın köklerinden hazırlanan etanol ekstresinin etilasetat fraksiyonundan üç izomerik proantosiyonidin *ent*-epiafzelekin-(4 α →8; 2 α →O→7)-epiafzelekin (mahuannin A), *ent*-epiafzelekin-(4 α →8; 2 α →O→7)-(+)-afzelekin ve *ent*-epiafzelekin-(4 α →8; 2 α →O→7)-(-)-afzelekin izole edilip, yapısı aydınlatılmıştır (Rawat ve ark., 1999).

Prunus armeniaca L.'nin köklerinden hazırlanan etanol ekstresinin etilasetat fraksiyonundan iki yeni proantosiyonidin *ent*-epiafzelekin-(4 α →8,2 α →O→7)-(-)-epikateşin ve onun izomeri olan *ent*-epiafzelekin-(4 α →8',2 α →O→7')-kateşin izole edilip, yapısı aydınlatılmıştır. Bunlarla birlikte ayrıca daha önce bilinen kemferol 7-O-metileter, β -sitosterol glukozit ve metil-4-hidroksibenzen de izole edilmiştir (Prasad, 2000).

1.5.3.3. Antrasenozitler

Rubus ulmifolius Schott herbasının metanol ekstresinden ilk olarak rubantron A-C izole edilmiş ve yapıları 1D, 2D NMR ile aydınlatılmıştır (Şekil 1.5.) (Flamini ve ark., 2002).

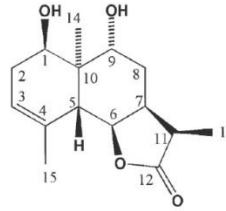


Şekil 1.5. 1. Rubantron A, 2. Rubantron B, 3. Rubantron C

1.5.3.4. Terpenik Bileşikler

Prunus africana (Hook.f.) Kalkman'nın gövde kabuğundan hazırlanan kloroform ekstresinden bir triterpenik asit (24-O-trans-ferulil-2 α ,3 α -dihidroksi-urs-12-en-28-oik asit) izole edilmiş, yapısı kimyasal ve spektral yöntemler ile aydınlatılmıştır (Fourneau ve ark., 1996).

Crataegus flava Sol. meyvesinden hazırlanan diklorometan : metanol (1:1) ekstresinden yeni bir ödesmanolit ($1\beta,9\alpha$ -dihidroksiödesm-3-en- $5\beta,6\alpha,7\alpha,11\alpha$ H-12,6-olid) izole edilmiş ve spektroskopik olarak yapısı aydınlatılmıştır (Şekil 1.6.) (Ahmed ve ark., 2001).

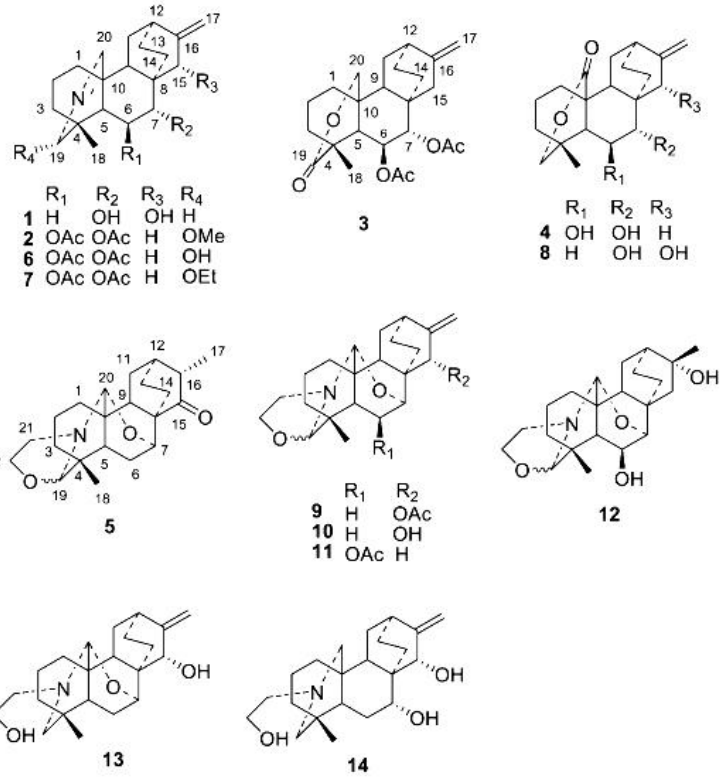


Şekil 1.6. Ödesmanolit ($1\beta,9\alpha$ -dihidroksiödesm-3-en- $5\beta,6\alpha,7\alpha,11\alpha$ H-12,6-olit)

Potentilla fulgens Diels'in köklerinden hazırlanan metanol ekstresi ve bundan hazırlanan farklı polaritedeki fraksiyonları üzerinde yapılan izolasyon çalışmasında, ursolik asit, öskapik asit, korosolik asit ve iki tane de yeni, stereoizomerik triterpen olan fulgik asit A ve fulgik asit B izole edilip yapısı aydınlatılmıştır (Choudhary ve ark., 2013).

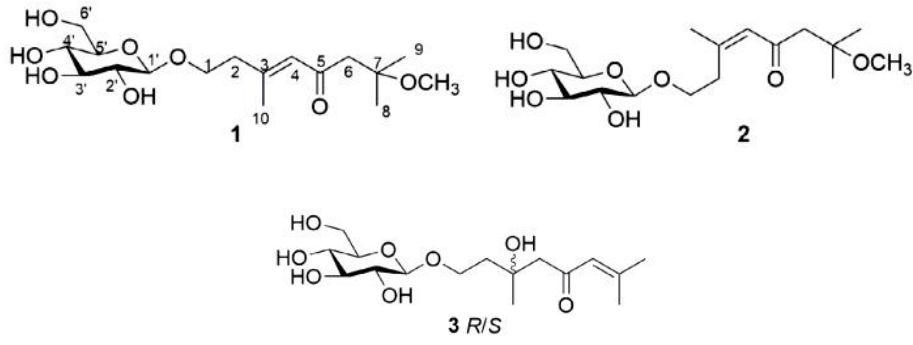
Rubus chingii Hu meyvesinden elde edilen etanol ekstresi ve bu ekstrenin petrol eteri, etilasetat, *n*-butanol fraksiyonlarından üç yeni labdan tipi diterpen glikozit ($15,18$ -di- O - β -D-glukopiranozil- $13(E)$ -ent-labda- $7(8),13(14)$ -dien- $3\beta,15,18$ -triol; $15,18$ -di- O - β -D-glukopiranozil- $13(E)$ -ent-labda- $8(9),13(14)$ -dien- $3\beta,15,18$ -triol; $15-O$ - β -D-apiyofuranozil-($1\rightarrow 2$)- β -D-glukopiranozil- $18-O$ - β -D-glukopiranozil- $13(E)$ -ent-labda- $8(9),13(14)$ -dien- $3\beta,15,18$ -triol) izole edilmiş ve yapıları spektroskopik yöntemler ile aydınlatılmıştır (Zhong ve ark., 2015).

Spiraea japonica L.f. var. *acuminata* Franch. bitkisinin toprak üstü ve toprak altı kısmı birlikte kullanılarak elde edilen etanol ekstresinden iki tane atisin tip diterpen alkaloit (**1** ve **2**), iki tane atisan tip diterpen (**3** ve **4**) ve bir tane de ilk kez bulunan spiramine C2 (**5**) olmak üzere beş tane yeni diterpen alkaloit ile birlikte dokuz tane de bilinen diterpen alkaloit (**6-14**) izole edilmiş ve yapıları ayrıntılı bir şekilde aydınlatılmıştır (Şekil 1.7.) (Ma ve ark., 2016).



Şekil 1.7. 1: Spirimin A, 2: Spirimin B, 3: Spiramilakton F, 4: Spiramilakton G, 5: Spiramin C, 6: Spiratin B, 7: Spiramin Z, 8: Spiramilakton, 9: Spiramin A/B, 10: Spiramin C/D, 11: Spiradin F, 12: Spiramin P, 13: Spiramin F, 14: Triol

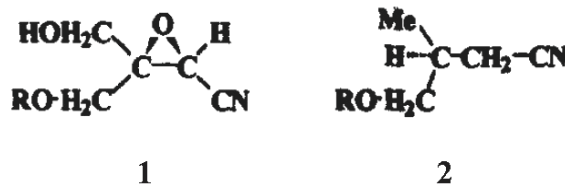
Sibiraea laevigata (L.) Maxim'in yaprak ve dallarından hazırlanan etanol ekstresinden 3 yeni monoterpen glikozit (3,7-dimetil-7-metoksi-3-okten-5-on-1-*O*- β -D-glukopiranozit, 3,7-dimetil-7-metoksi-3(*Z*)-okten-5-on-1-*O*- β -D-glukopiranozit, 3,7-dimetil-3-hidroksi-6-okten-5-on-1-*O*- β -D-glukopiranozit) izole edip yapısını spektroskopik yöntemler ile aydınlatmışlardır (Şekil 1.8.) (Zhao ve ark., 2017).



Şekil 1.8. 1: 3,7-dimetil-7-metoksi-3-okten-5-on-1-O-β-D-glukopiranozit, 2: 3,7-dimetil-7-metoksi-3(Z)-okten-5-on-1-O-β-D-glukopiranozit, 3: 3,7-dimetil-3-hidroksi-6-okten-5-on-1-O-β-D-glukopiranozit

1.5.3.5. Azotlu Bileşikler

Osmaronia cerasiformis (Torr. & A.Gray ex Hook. & Arn.) Greene yaprak ve çiçeklerinden, *Prinsepia uniflora* Batal., *Exochorda serratifolia* S. Moore, *E. giraldii* Hesse, *Rhodotypos scandens* (Thunb.) Makino, *Neviusia alabamensis* A.Gray ve *Kerria japonica* (L.) DC. yapraklarından hazırlanan metanol ekstratlarından altı nitril glukozit ve bir tane de siyanogenetik glukozit (epiheterodendrin) izole edilmiştir. Bunlardan iki tanesi, 4-β-D-glukopiranoziloksi-2R,3R-epoksi-3-hidroksimetil-butironitril (sulterlandin epoksit) ve 4-β-D-glukopiranoziloksi-3S-metil-butironitril (dihidroosmaronin) ilk kez izole edilip yapısı aydınlatılmıştır (Şekil 1.9.). İzole edilen diğer bileşiklerin osmaronin, osmaronin epoksit, sulterlandin ve epidermin olduğu belirtilmiştir. Bu maddelerden sulterlandin epoksit *O. cerasiformis*, *P. uniflora*, *N. alabamensis* ve *K. japonica*'da bulunmadığı, osmaronin epoksit'in ise *N. alabamensis* ve *K. japonica*'da bulunmadığı belirtilmiştir (Lechtenberg ve ark., 1996).



Şekil 1.9. 1: Sulterlandin epoksit, 2: Dihidroosmaronin

Prunus armeniaca L.'nin köklerinden hazırlanan etanol ekstresinin etilasetat fraksiyonundan yeni bir aromatik glikozit olan 4-*O*-glikoziloksi-2-hidroksi-6-metoksiasetofenon izole edilip, yapısı aydınlatılmıştır (Prasad, 1999).

Coleogyne ramosissima Torr. herbasından bir benzofenon glukozit olan iriflofenon 2-*O*- β -glukopiranozit) izole edilmiştir (Ito ve ark., 2000).

Sorbaria sorbifolia (L) A. Braun herbasının etanol ekstresinden hazırlanan etilasetat fraksiyonundan altı tane yeni siyanoglukozit olan 2*S*-kardiyospermin-5-benzoat, 2*R*-kardiyospermin-5-*p*-hidroksibenzoat, 2*S*-kardiyospermin-5-*cis-p*-kumarat, izokardiyospermin-5-*p*-hidroksibenzoat, suterlandin-5-*p*-hidroksibenzoat, suterlandin-5-*cis-p*-kumarat izole edilip yapısı aydınlatılmıştır (Qu ve ark., 2016).

1.5.3.6. *Cotoneaster* Cinsi Üzerinde Yapılan Kimyasal Çalışmalar

Antifungal bir bileşik olan kotonefuran, fungal enfekte olmuş *Cotoneaster lactea* W.W.Sm.'nin nekrotik odunundan izole edilmiştir. Spektroskopik analizler, kotonefuranın 3,4,6-trimetil dibenzofuran-2,7-diol olduğu göstermiştir. Bileşik sağlıklı odunlarda bulunamamıştır, bundan dolayı muhtemelen bir fitoaleksinin olarak düşünülmüştür (Burden ve ark., 1984).

C-glikozit olan viteksin-2''-*O*- α -D-arabinofuranozit *Cotoneaster thymaefolia* Hort. yapraklarından izole edilmiştir. Bunun yanında viteksin, viteksin-2''-*O*-ramnozit, rutin, kersetin 3-ramnozit, 5,7,2',5'-tetrahidroksiflavanon ve onun 7-glukoziti izole edilip yapısı spektroskopik yöntemlerle aydınlatılmıştır (Palme ve ark., 1994).

Cotoneaster simonsii Hort. ex Baker yapraklarından elde edilen *n*-hekzan, kloroform, kloroform: metanol (9:1) ekstratlarından bir yeni flavonol (kemferol 7-metileter-4'-glukozit) ve bir de yeni izoflavon (genistein 5-metileter-4'-glukozit) izole edilip yapısı spektrometrik yöntemler ile aydınlatılmıştır. Bunların yanında

daha önce bilinen ursolik asit, tormentik asit, öskapik asit, arbutin, genistein 5-metileter, kateşin, klorojenik asit, benzil alkol glukozit'in de izole edildiği belirtilmiştir (Palme ve ark., 1996).

Cotoneaster orbicularis Schlecht. yapraklı dallarından hazırlanan etanol : su (3 : 1) ekstresinden 6,8-di-C- β -sellobiyozilapigenin yeni madde olarak izole edilmiş ve yapısı ^1H - ve ^{13}C -NMR ile aydınlatılmıştır. Ayrıca daha önceden bilinen protokateşik, anisik, kafeik, *p*-kumarik asitler, kateşin, epikateşin, 20-O- α -ramnopiranozilviteksin, viteksin, rutin, izokersitrin, hiperin ve naringenin de izole edilmiştir (El-Mousallamy ve ark., 2000).

Cotoneaster integerrimus Medik.'un dal ve meyvelerinden hazırlanan metanol ve sulu ekstrelerinin total fenolik madde ve total flavonoit içeriği analiz edilmiştir. Total fenolik madde (115,15 mg(GAE)/g ekstre) ve total flavonoit (16,29 mg(GAE)/g ekstre) içeriği açısından en zengin ekstrenin dal metanol ekstresi olduğu belirtilmiştir. Ekstrelerin YPSK analizinde (-)-epikateşin'in yanında ferulik asit, klorojenik asit, (+)-kateşin ve *p*-hidroksibenzoik asitin ana bileşikler olduğu belirtilmiştir (Uysal ve ark., 2016).

Cotoneaster meyeri Pojark. türünün yaprak etanol ekstresi ile yapılan YPSK analizinde bitki ekstresinde klorojenik asit (149,10 mg/100 g kuru ağırlık), kafeik asit (0,7 mg/100 g kuru ağırlık), ferulik asit (0,24 mg/100 g kuru ağırlık) ve rutin (73,25 mg/100 g kuru ağırlık) tespit edilmiştir (Ekin ve ark., 2016).

Cotoneaster integerrimus, *C. tomentosus*, *C. melanocarpus*, *C. lucidus*, *C. divaricus*, *C. horizontalis*, *C. nanshan*, *C. hjelmqvistii*, *C. dielsianus*, *C. splendens*, *C. bullatus* ve *C. zabelii* türlerinin yapraklarının metanol ekstresiyle yapılan çalışmada türlerin total fenolik, total proantosiyanidin ve total flavonoit içeriğine (kersetin ve kemferol miktarlarına) bakılmıştır. Ayrıca ekstrelerdeki klorojenik asit miktarı da YPSK ile analiz edilmiştir. Çalışılan türler arasında *C. bullatus* total fenolik madde miktarı (% 15,43) ve total proantosiyanidin madde miktarı (% 14,98) en yüksek tür olarak tespit edilmiştir. Kersetin miktarı *C. integerrimus*'ta (% 1,32) ve

kemferol miktarı ise *C. dielsianus* türünde (% 0,259) en yüksek miktarda belirlenmiştir. Klorojenik asit miktar tayininde ise en yüksek oran *C. hjelmqvistii* türünde (% 2,70) tespit edilmiştir (Kicel ve ark., 2016).

1.5.4. Amygdaloideae Alt Familyasında Yer Alan Cinsler Üzerinde Yapılmış Biyolojik Etki Çalışmaları

1.5.4.1. In vitro Çalışmalar

1.5.4.1.1. Antimikrobiyal Etki

Prunus padus L. ve *P. spinosa* L.'nin tohumlarının *n*-hekzan, diklorometan ve metanol ekstrakterinin antibakteriyel aktiviteleri ile ilgili karşılaştırmalı çalışmalar yapılmıştır. Ekstrelerin antibakteriyel aktiviteleri, 17 patojen bakteri suşuna karşı değerlendirilmiştir (*Bacillus cereus* NCTC 9680, *Bacillus subtilis* NCTC 7861, *C. freundii* NCTC 9750, *Enterococcus faecalis* NCIB 775, *Escherichia coli* NCTC 8110, *E. coli* NCTC 11954, *Micrococcus luteus* NCTC 9278, *P. mirabilis* NCIB 60, *Pseudomonas aeruginosa* NCTC 6750, *Salmonella goldcoast* NCTC 13175, *Serratia marcescens* NCTC 1377, *S. aureus* ACTC 10788, *S. aureus* (MRSA) NCTC 11940, *Staphylococcus epidermidis* NCIB 8558, *S. hominis* NCTC 11320, *Klebsiella aerogenes* NCTC 9528, *L. plantarum* NCTC 6376,). Her iki türün MeOH ekstrakterinin, *Lactobacillus plantarum* 6376 ve *Staphylococcus aureus* 10788'e karşı aktif olduğu belirtilmiştir. Ayrıca, metisiline dirençli *S. aureus* 11940, *S. hominis* 11320 ve *Proteus mirabilis* 60'a karşı antibakteriyel aktivite *P. padus*'un MeOH ekstresi tarafından sergilenirken, *P. spinosa*'nın MeOH ekstresi *Citrobacter freundii* 9750'ye karşı aktivite göstermiştir (Kumarasamy ve ark., 2004).

Rubus chamaemorus L.'un yaprak metanol ekstresinin *n*-butanol fraksiyonunun ve elajik asitin antibakteriyel aktivitesi bazı Gram-pozitif ve Gram-negatif bakterilere

karşı (*Staphylococcus aureus* ATCC 9538, *S. epidermidis* NCTC, *Micrococcus luteus* NCTC 9341, *Escherichia coli* NCTC 8196, *Bacillus subtilis* ATCC 6633) değerlendirilmiştir. Antimikotik çalışma *Candida albicans*'a karşı test edilmiştir. MIC ve MBC değerleri besiyer seyreltme testi ve disk difüzyon yöntemi ile belirlenmiştir. *R. chamaemorus*'un yapraklarının *n*-butanol fraksiyonunun bazı Gram pozitif bakterilere karşı aktif olduğu belirtilmiştir (Çizelge 1.1.) (Thiem ve Goslinska, 2004).

Çizelge 1.1. *R. chamaemorus*' un yapraklarının *n*-butanol fraksiyonunun ve elajik asitin MIC ve MBC değerleri (Thiem ve Goslinska, 2004).

Mikroorganizma	BuOH		Elajik asit	
	MIC	MBC	MIC	MBC
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 9538	0.58	2.33	0.63	2.50
<i>Staphylococcus epidermidis</i> NCTC 11047	0.58	0.58	0.31	0.63
<i>Micrococcus luteus</i> NCTC 9341	0.58	0.58	0.31	0.63
<i>Escherichia coli</i> NCTC 8196	2.33	4.66	2.50	>2.50
<i>Bacillus subtilis</i> ATCC 6633	0.58	0.58	0.63	0.63
<i>Candida albicans</i> ATCC 10231	1.17	2.33	1.25	2.50

Potentilla argentea L., *P. erecta* L., *P. fruticosa* L., *P. grandiflora* L., *P. recta* L., *P. rupestris* L., *P. thuringiaca* Bernh. ex Link herba, *P. anserina* L., *P. nepalensis* Hook. yaprak ve çiçeklerinden hazırlanan sulu ekstratlarla yapılan antibakteriyel ve antifungal çalışmada *Helicobacter pylori* ATCC 43504, *Micrococcus luteus* ATCC 9341, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538, *Bacillus subtilis* ATCC 6633, *Escherichia coli* ATCC 25922, *E. coli* ATCC 35218, *Klebsiella pneumoniae* ATCC 700603, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 bakterileri ve *Candida albicans* ATCC10231 mantarı kullanılmıştır. Seçilen *Potentilla* türlerinin hepsi *H. pylori*'ye karşı güçlü antimikrobiyal etki göstermiştir (MIC: 0,1 – 0,5 mg / mL). Ekstreler 12,5 ile 100 mg / mL konsantrasyonlarda *M. luteus*, *S. aureus*, *B. subtilis*'in çoğalmasını engellemiştir (Tomczyk ve ark., 2008).

Rosa sempervirens L. yapraklarının etanol ekstresi ve bu ekstreden elde edilen benzen, kloroform ve etilasetat fraksiyonları ile yapılan çalışmada, *Staphylococcus aureus* ATCC6538, *S. epidermidis* ATCC 12228, *Escherichia coli* ATCC 25922,

Klebsiella pneumoniae ATCC 4352, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Proteus mirabilis* ATCC14153, *Candida albicans* ATCC10231 mikroorganizmaları kullanılmıştır. Sadece etilasetat ve benzen fraksiyonları *C. albicans* üzerinde güçlü etki göstermiştir. Bununla birlikte tüm ekstre ve fraksiyonların bakteriler üzerinde etkili olmadığı belirtilmiştir (Bitiş ve ark., 2017).

1.5.4.1.2. Antioksidan Kapasite

Prunus padus L. ve *P. spinosa*'nın tohumlarının *n*-hekzan, diklorometan ve metanol ekstralarının antioksidan aktiviteleri DPPH radikal süpürücü test ile çalışılmıştır. Tüm ekstralar, İTK' ya dayalı kalitatif DPPH testinde düşük ila orta derecede serbest radikal süpürme aktivitesi göstermiştir. Kantitatif DPPH testinde ise kersetin' e oranla (IC₅₀: 0,029 mg / mL) *P. padus* diklorometan ekstresi IC₅₀: 0,025 mg / mL ve metanol ekstresi IC₅₀: 0,064 mg / mL, *P. spinosa* diklorometan ekstresi IC₅₀: 0,050 mg / mL ve metanol ekstresi IC₅₀: 0,048 mg / mL değerlerinde hesaplanmıştır (Kumarasamy ve ark., 2004).

Filipendula hexapetala Gilib. çiçeklerinden hazırlanan metanol ekstresi ve bu ekstreten izole edilen spiraeozit ile yapılan antioksidan kapasite çalışmasında demir indirgeme etkisi (FRAP), serbest radikal süpürücü etki (DPPH) ve lipit peroksidasyon etkisine (LP) bakılmıştır. Buna göre en yüksek aktivite kersetine oranla, FRAP (7,20 mmol Fe⁺² / mg) ve DPPH (IC₅₀: 8,25 µg / mL) testlerinde metanol ekstresinde, LP testinde ise spiraeozitte (IC₅₀: 6,00 µg / mL) bulunmuştur (Maksimovic ve ark., 2007).

Rosa agrestis Savi türünün yaprak etanol ekstresinden elde edilen etilasetat fraksiyonunun antioksidan kapasitesi demir indirgeme etkisi (FRAP), serbest radikal süpürücü etki (DPPH), β-karoten linoleik asit modeli yöntemleri ile değerlendirilmiştir. Ekstre FRAP testinde askorbik asit (1,96 ± 0,017 mM)'e oranla 1,91 ± 0,03 mM , DPPH testinde askorbik asit (42,96 ± 0,65 µg mL⁻¹)'e oranla 47,43

$\pm 0,33 \mu\text{g mL}^{-1}$, β -karoten linoleik asit modeli yönteminde gallik asit ($\% 44,24 \pm 2,64$)'e oranla $\% 63,30 \pm 2,27$ aktif bulunmuştur (Bitiş ve ark., 2010).

Rosa horrida Fischer yaprak ve çiçeklerinden hazırlanan etanol ekstreleri ile yapılan çalışmada lipozom peroksidasyon, DPPH, ABTS, süperoksit radikal süpürücü etki, demir (II) iyonlarını şelatlama kapasitesi ve indirgeme güç yöntemleri ile antioksidan kapasitesi çalışılmıştır. Sadece lipozom peroksidasyon testinde çiçek ($3,51 \pm 0,14 \text{ mg/mL}$) ve yaprak ($2,99 \pm 0,050 \text{ mg/mL}$) ekstreleri, kersetin ($0,035 \pm 0,0025 \text{ mg/mL}$) ve bütildihidroksianizol ($0,016 \pm 0,0017 \text{ mg/mL}$)'e kıyasla güçlü antioksidan kapasite göstermiştir (Özsoy ve ark., 2013).

Potentilla recta L. herbasından elde edilen su ve $\%50$ 'lik etanol ekstresi ve bu ekstrelerden elde edilen dietileter, etilasetat ve *n*-butanol fraksiyonları ile yine bu ekstrelerden izole edilen agrimonin ile yapılan DPPH, O_2^- (süperoksidin), HClO (hipokloröz asit) ve H_2O_2 (hidrojen peroksit) radikal süpürücü etki çalışmasında, etilasetat fraksiyonunun DPPH (SC_{50} : $25,39 \mu\text{g / mL}$), H_2O_2 (SC_{50} : $1,79 \mu\text{g / mL}$) ve HClO (SC_{50} : $8,52 \mu\text{g / mL}$) da en yüksek, dietileter fraksiyonunun O_2^- 'de (SC_{50} : $6,59 \mu\text{g / mL}$) en yüksek radikal süpürücü etki, agrimonin'in ise H_2O_2 'de (SC_{50} : $0,20 \mu\text{M}$) en yüksek aktiviteyi gösterdiği belirtilmiştir (Bazylko ve ark., 2013).

Potentilla fulgens Diels'in köklerinden hazırlanan sulu ekstre ile metanol ekstresinden fraksiyonlanan hekzan, etilasetat, *n*-butanol fraksiyonları ve etilasetat fraksiyonundan izole edilen ursolik asit, öskapik asit, korosolik asit, fulgik asit A ve fulgik asit B ile yapılan antioksidan kapasite çalışmasında DPPH ve ABTS testleri uygulanmıştır. DPPH radikal süpürücü testinde trolox (IC_{50} : $3,2 \mu\text{M}$) ve askorbik asite (IC_{50} : $3,6 \mu\text{M}$) oranla, en yüksek radikal sürücü kapasiteyi etilasetat fraksiyonu (IC_{50} : $5,8 \mu\text{g / mL}$) ve ursolik asit (IC_{50} : $5,3 \mu\text{M}$) göstermiştir. ABTS testinde trolox (IC_{50} : $5,9 \mu\text{M}$) ve askorbik asite (IC_{50} : $6,2 \mu\text{M}$) oranla, yine etilasetat fraksiyonu (IC_{50} : $12,5 \mu\text{g / mL}$) ve ursolik asit (IC_{50} : $7,8 \mu\text{M}$) en yüksek kapasiteye sahip olduğu belirtilmiştir (Choudhary ve ark., 2013).

Amelanchier, *Pyrus*, *Sorbus* türlerinin yaprak etanol ekstreleri ile yapılan çalışmada metal iyonlarını şelatlama kapasitesi, demir iyonu indirgeyici güç (FRAP) ve *N,N*-dimetil-*p*-fenilendiamin (DMPD) radikal süpürücü etki testleri uygulanmıştır. Metal iyonlarını şelatlama kapasitesi testinde en güçlü etki *Sorbus kusnetzovii* Zinserl. ($27,13 \pm 2,01$)’de, *S. subfusca* Boiss. ise FRAP ($1,618 \pm 0,09$) ve DMPD ($31,05 \pm 0,01$) testinde en güçlü etkiyi göstermiştir (Ekin ve ark., 2016).

Crataegus microphylla C. Koch yapraklarının metanol ekstresi üzerinde yapılan antioksidan kapasite çalışmalarında, demir indirgeme etkisi (FRAP), serbest radikal süpürücü etki (DPPH), ABTS ve lipid peroksidasyon testleri uygulanmıştır. DPPH ($0,207 \pm 0,009$ mg/mL), ABTS ($0,756 \pm 0,048$ mg/mL) ve lipid peroksidasyon ($0,766 \pm 0,026$ mg/mL) testlerinde bitki ekstresinin antioksidan kapasiteye sahip olduğu tespit edilmiştir (Aksoy-Sağırlı ve ark., 2017).

Rosa sempervirens L. yapraklarından elde edilen etanol ekstresi ve bu ekstreden elde edilen benzen, kloroform ve etilasetat fraksiyonlarıyla yapılan antioksidan kapasite testleri ile ekstrelerin antioksidan kapasiteleri incelenmiştir. Etilasetat fraksiyonu ($3,96 \pm 0,45$ µg/mL) DPPH testinde askorbik asit ($2,48 \pm 0,24$ µg/mL)’e oranla güçlü bir etki göstermiştir. ABTS testinde de yine etilasetat fraksiyonu ($2,92 \pm 0,05$ µg/mL), troloks ($3,17 \pm 0,03$ µg/mL)’a oranla güçlü kapasiteye sahip olduğu belirtilmiştir (Bitiş ve ark., 2017).

1.5.4.1.3. Antienflamatuvar Etki

Potentilla recta herbasından elde edilen su ve % 50’lik etanol ekstresi ve bu ekstreden elde edilen dietileter, etilasetat ve *n*-butanol fraksiyonları ile yine bu ekstreden izole edilen agrimonin ile yapılan antienflamatuvar etki çalışmasında, lipoksidaz aktivite (LOX) inhibisyonu spektrofotometrik yöntem ile linoleik asit kullanılarak, anti-hiyaluronidaz aktivite (HYAL) ise turbidimetrik metot ile çalışılmıştır. HYAL’de en yüksek aktivite etilasetat fraksiyonunda (IC_{50} : $12,99$ µg /

mL), LOX'da ise yine en yüksek bu fraksiyonda (IC₅₀: 86,31 µg / mL) bulunmuştur. Agrimonin'in ise her iki testte de belirgin bir şekilde aktivite gösterdiği (HYAL-IC₅₀: 36,47 µM, LOX-IC₅₀: 2,65 µM) belirtilmiştir (Bazylko ve ark., 2013).

1.5.4.1.4. Asetilkolinesteraz İnhibe Edici Etki

Amelanchier, *Pyrus*, *Sorbus* türlerinin yaprak etanol ekstreleri ile yapılan çalışmada farklı iki yerden toplanan *Sorbus umbellata* (Desf.) Fritseh'nın (IC₅₀= 182,1 µg/mL ve IC₅₀= 177,8 µg/mL) asetilkolinesteraz inhibe edici potansiyeli olduğu belirtilmiştir (Ekin ve ark., 2016).

Crataegus microphylla C. Koch yapraklarının metanol ekstresi üzerinde yapılan çalışmada, bitki ekstresinin (4,94 ± 0,29 mg/mL), galantamin (0,01 ± 0,002 mg/mL)'le değerlendirildiğinde, asetilkolinesteraz inhibe edici potansiyelinin olduğu tespit edilmiştir (Aksoy-Sağırlı ve ark., 2017).

1.5.4.1.5. Sitotoksik Etki

Rubus chingii Hu meyvesinden elde edilen etanol ekstresi ve bu ekstrenin petrol eteri, etilasetat, *n*-butanol fraksiyonlarından üç yeni labdan tipi diterpen glikozit izole edilip yapısı aydınlatılmıştır ve sitotoksik aktivite çalışması yapılmıştır. Sitotoksik aktivite HCT-8 (insan kolon kanseri hücre hattı), Bel-7402 (insan hepatoma kanser hücre hattı), BGC-823 (insan gastrik kanser hücre hattı), A549 (insan akciğer kanser hücre hattı) ve A2780 (insan ovaryum kanser hücre hattı)'de test edilmiştir. Bu çalışma verilerine göre sitotoksik aktiviteyi sadece 15-*O*-β-D-apiofuranosil-(1→2)-β-D-glukopiranosil-18-*O*-β-D-glukopiranosil-13(*E*)-*ent*-labda-8(9),13(14)-diyen-3β,15,18-triol bileşiği (IC₅₀: 2,32 µM), A549 hücre serisine karşı göstermiştir (Zhong ve ark., 2015).

1.5.4.1.6. Tirozinaz Etki

Rosa damascena var. *trigintipetala* Dieck'ın çiçeklerinden su buharı distilasyonu ile elde edilen fenolik içerik bakımından zengin olan fraksiyon (RF20-SP207) atık sudan elde edilmiş ve bu fraksiyondan elde edilen diğer fraksiyonların (F1, F2, F3, F4) tirozinaz enzim aktivitesi yönünden incelenmiştir. Ayrıca F4'den izole edilen kersetin, kemferol ve elajik asitin etkisi de test edilmiştir. Pozitif kontrol olarak kojik asit kullanılmıştır. RF20-SP207 fraksiyonu (IC_{50} : 0,41 μ g / mL), kojik asite (IC_{50} : 7,97 μ g / mL) oranla güçlü tirozinaz inhibisyon aktivitesi göstermiştir. Yine kersetin (IC_{50} : 1,27 μ g / mL), kemferol (IC_{50} : 1,58 μ g / mL) ve elajik asit (IC_{50} : 1,58 μ g / mL) de pozitif kontrole oranla yüksek aktivite göstermiştir (Solimine ve ark., 2016).

1.5.4.1.7. Antiproliferatif Etki

Rosa agrestis Savi'in (yapraklar, çiçekler) etanol ekstresi ve bu ekstreden elde edilen kloroform, benzen ve etilasetat fraksiyonları ile insan endometriyum hücre hattında yapılan anti-kanser etki çalışmasında, tüm ekstrelerin, konsantrasyon ve zamana bağlı olarak artan apoptotik indeksi düşürdüğü belirtilmiştir. Çiçeklerin verimliliği yapraklarla karşılaştırıldığında, çiçeklerin bir anti-kanser ajanı olarak etkili olduğu açıkça görüldüğü belirtilmiştir (Ergüven ve ark., 2015).

1.5.4.2. *In vivo* Çalışmalar

1.5.4.2.1. Antihiperglisemik Etki

Potentilla discolor Bunge'un tüm bitki kullanılarak dekoksasyon şeklinde hazırlanan sulu ekstresi ile Ob-db fareleri üzerinde antihiperglisemik aktivite çalışması yapılmıştır. Dört haftalık *P. discolor* ekstresi tedavisi, Ob-db farelerinde

hiperfaji ve polidipsiye bağılı hiperlipidemi, lipid peroksidasyon ve hiperglisemi gelişimini iyileştirdiği, Ob-db farelerindeki kan şekeri ve kolesterol düzeylerindeki artışı önemli ölçüde zayıflattığı görülmüştür. Bu bulgular *P. discolor* ekstresinin anti hiperglisemik potansiyeli olduğunu göstermiştir (Song ve ark., 2012).

1.5.4.2.2. Antienflamatuvar Etki

Laurocerasus officinalis Roem.'in yapraklarından hazırlanan sulu ve etanollü ekstre ve etanol ekstresinin *n*-hekzan, kloroform, etilasetat, *n*-butanol fraksiyonları ile etilasetat fraksiyonunun alt fraksiyonları (Fr.1; Fr. 2-3; Fr. 4-7; Fr. 8-17; Fr. 18-20; Fr. 21-35) üzerinde antienflamatuvar etki çalışılmıştır. Antienflamatuvar etki için, karragen ile tetiklenen arka pençe ödemi ve asetik asit nedenli kapiller permeabilite artışı kullanılmıştır. İndometazine ($30,5 \pm 3,11$) oranla, sulu ekstre ve etanol ekstresinin *n*-hekzan, kloroform, etilasetat, *n*-butanol fraksiyonlarının aktif olmadığı buna karşılık etanol ekstresinin ($37,6 \pm 3,69$) aktivite gösterdiği belirtilmiştir. Etilasetat fraksiyonunun alt fraksiyonlarından ise Fr. 8-17 ($38,7 \pm 2,96$) indometazine ($33,1 \pm 2,98$) oranla az bir etki göstermiştir. Aktif olan bu alt fraksiyon ile yapılan izolasyon çalışmasında 2-*O*- β -D-glukopiranozil-2-hidoksifenil-asetik asit, (+)-kateşin izole edilip yapısı aydınlatılmıştır (Küpeli Akkol ve ark., 2012).

1.5.4.2.3. Antinosiseptif Etki

Farelerde *p*-benzokinon nedenli abdominal ağrı testi uygulanarak *Laurocerasus officinalis* Roem.'in yapraklarından hazırlanan sulu ve etanollü ekstre ve etanol ekstresinin *n*-hekzan, kloroform, etilasetat, *n*-butanol fraksiyonları ile etilasetat fraksiyonunun alt fraksiyonları (Fr.1; Fr. 2-3; Fr. 4-7; Fr. 8-17; Fr. 18-20; Fr. 21-35) üzerinde antinosiseptif etki çalışılmıştır. Asetilsalisilik asit ($22,6 \pm 1,77$)'e kıyasla, sulu ekstre zayıf bir etki göstermiştir. Etanol ekstresi ($19,2 \pm 1,76$) ise güçlü bir etki göstermiştir. Etanol ekstresinin *n*-hekzan, kloroform, etilasetat, *n*-butanol fraksiyonlarından asetilsalisilik asit ($22,3 \pm 2,28$)'e oranla en anlamlı sonuç etilasetat

fraksiyonu ($27,3 \pm 2,29$)'ndan alınmıştır. Etilasetat fraksiyonunun alt fraksiyonlarından Fr. 8-17 ($35,1 \pm 1,57$) ile Fr. 18-20 ($27,1 \pm 1,42$) asetilsalisilik asite ($25,1 \pm 1,13$) kıyasla belirgin bir etki göstermiştir. Aktif olan bu alt fraksiyonlar ile yapılan izolasyon çalışmasında Fr. 8-17'den 2-O- β -D-glukopiranozil-2-hidoksifenil-asetik asit, (+)-kateşin, Fr. 18-20'den ise kemferol 3-O- β -D-ksilopiranozil-(1 $\rightarrow$ 2)-O- β -D-glukopiranozit izole edilip yapısı aydınlatılmıştır (Küpeli Akkol ve ark., 2012).

1.5.4.2.4. Hepatoprotektif Etki

Alchemilla mollis (Buser) Rothm herba ve köklerinin metanol : su (4:1) ekstreleri, alloksana bağlı diyabetik farelerde karbon tetraklorürle tetiklenen hepatotoksisite ve hipoglisemik aktivitede, hepatoprotektif etkinliği açısından değerlendirilen çalışmada, test edilen ekstrelerden hiçbiri kan şekeri seviyesi üzerinde herhangi bir etki göstermemiştir. Bununla birlikte, hepatoprotektif aktivite sonuçları, serum ALT düzeylerinin 100 mg / kg ve 200 mg / kg dozlarında hem herba ekstresinin hem de kök ekstresinin önemli ölçüde düşürdüğünü ortaya koymuştur. Histopatolojik incelemede, *A. mollis*'in herba kısımlarının ve köklerinin hücrel hasarda önemli derecede iyileşme sağladığını göstermiştir; Karbon tetraklorür grubu ile karşılaştırıldığında, en önemli aktivite *A. mollis* herba kısım ekstrelerinde 200 mg / kg dozunda gözlenmiştir (Özbek ve ark., 2017).

1.5.5. *Cotoneaster* Cinsi Üzerinde Yapılan Biyolojik Etki Çalışmaları

1.5.5.1. *In vitro* Çalışmalar

1.5.5.1.1. Antioksidan Etki

Cotoneaster melanocarpus türünün genç sürgün, dal ve yapraklarından hazırlanan su, metanol, etilasetat, diklorometan ve hekzan ekstraktları ile yapılan DPPH radikal süpürücü etki çalışmasında en yüksek aktiviteyi rutin'e (IC₅₀: 13,26 µg/mL) kıyasla, genç dalların metanol ekstresi (IC₅₀: 30,91 µg/mL) göstermiştir (Holzer ve ark., 2013).

Cotoneaster integerrimus, *C. tomentosus*, *C. melanocarpus*, *C. lucidus*, *C. divaricus*, *C. horizontalis*, *C. nanshan*, *C. hjelmqvistii*, *C. dielsianus*, *C. splendens*, *C. bullatus* ve *C. zabelii* türlerinin yapraklarının metanol ekstresiyle yapılan antioksidan etki çalışmasında DPPH radikal süpürücü etki *C. divaricatus*'ta, demir indirgeyici etki *C. bullatus*, *C. zabelii* ve *C. hjelmqvistii* türlerinde, hidrojen peroksit süpürücü etki *C. bullatus*, *C. divaricatus* ve *C. hjelmqvistii* türlerinde, süperoksit anyon radikal süpürücü etki ise *C. lucidus*, *C. integerrimus* ve *C. hjelmqvistii* türlerinde en yüksek çıkmıştır (Kicel ve ark., 2016).

1.5.5.1.2. Asetilkolinesteraz ve Bütirilkolinesteraz İnhibe Edici Etki

Cotoneaster meyeri Pojark., *C. morulus* Pojark., *C. numullaria* Fisch. & Mey. türlerinin yaprak etanol ekstraktları ile yapılan çalışmada *C. meyeri* türü (IC₅₀= 206,5 µg/mL) bütirilkolinesteraz inhibe edici potansiyeli göstermiştir (Ekin ve ark., 2016).

1.6. Amaç

Cotoneaster türleri genel olarak Türkiye'de halk arasında "dağ muşmulası" adıyla bilinir (Güner ve ark., 2012). *Cotoneaster* türleri gösterişli ve her dem yeşil olmaları nedeniyle dış mekan peyzajında da kullanılan türlere sahiptir. Bahçe süslemeciliğinde kullanılan bu türlerin ayrıca halk arasında diyabet tedavisinde, hipertansiyon, sıtma, mide rahatsızlıkları, ishal, deri enfeksiyonlarında geleneksel olarak kullanıldığı da bilinmektedir (Ahmad ve ark., 2015, Khan ve ark., 2015, Ijaz

ve ark., 2016, Shah ve ark., 2016, Çakılcıoğlu ve Türkoğlu, 2010, Çakılcıoğlu ve ark., 2011, Özüdoğru ve ark., 2011, Polat ve ark., 2013).

Derlenen kaynak çalışmalarında da görüldüğü gibi değişik kültürlerde halk arasında farklı türleri değişik amaçlarla kullanılan *Cotoneaster* cinsi, flavonol türevleri, fenolik asitler ve benzofuran türevi olan sekonder metabolitleri taşımaktadır (Burden ve ark., 1984; El-Mousallamy ve ark., 2000; Palme ve ark., 1994; Palme ve ark., 1996).

Halk arasında kullanımı olmasına ve fenolik bileşikler bakımından zengin olmasına karşın cinsin türleri üzerinde yapılmış kapsamlı biyolojik etki çalışmasına rastlanmamıştır. Ayrıca *Cotoneaster* cinsinin teşhisi oldukça zordur. *Cotoneaster* türlerinin teşhisi (çoğunlukla *Amelanchier* cinsine ait taksonlar ile) bazen yaprak kenarları iyi incelenmediğinden zorlaşır. Ayrıca bitki toplama sırasında yaprak, çiçek, meyve kısımlarının eksik toplanması nedeniyle herbaryum örneklerinin de yanlış teşhis edilme olasılığı yüksektir. Halk arasında kullanıldığı gibi, peyzajda da değerlendirilen taksonları taşıyan *Cotoneaster* cinsi, ülkemizde Türkiye Florası kayıtlarına göre doğal olarak yetişen 8 taksonla (*Cotoneaster integerrimus* Medik., *C. tomentosus* (Aiton) Lindl., *C. melanocarpus* (Bunge) Fischer, *C. multiflorus* Bunge, *C. meyeri* Pojark., *C. nummularia* Fisch. & Mey., *C. transcaucasicus* Pojark., *C. morulus* Pojark.) temsil edilmektedir (Browicz 1972; Zielinski, 1991; Zielinski, 2000). Bu çalışmada tarafımızdan toplanan 5 tür üzerinde sistematik, kimyasal ve biyoaktivite incelemeleri yürütülmüştür. Ancak bu cins üzerinde yapılan çalışmalarda da görüldüğü gibi, ülkemiz florası incelendiğinde, *Cotoneaster* cinsi kimyasal içerik ve biyolojik etki açısından gözden kaçmış bir cins olarak görülmektedir. Bu nedenle toplanan 5 türün hem morfolojik ve anatomik özelliklerini belirlemek hem de fenolik bileşimi ve biyolojik etki değerinin ortaya çıkarılması amaçlanmıştır. Bu amaçla çalışmamızda morfolojik veriler yanında anatomik olarak da türlerin ayırt edilmesini kolaylaştırmak amacıyla dal ve yaprak anatomisi çalışılmıştır. Ayrıca cinsin toplanan türleri fenolik madde içeriği ile antioksidan kapasite ve genotoksik etki açısından değerlendirilmiştir.

Cotoneaster türlerinin halk arasında tıbbi kullanımına dayalı olarak yaprak, meyve ve dallardan hazırlanacak metanol ve sulu ekstralarının öncelikle klasik tarama yöntemleriyle taşıdığı ana kimyasal madde grupları taranmıştır. Çalışmamızın biyolojik etki taraması kısmında ise *in vitro* olarak serbest radikal süpürme kapasiteleri kalitatif ve kantitatif DPPH yöntemi ile, lipozom lipid peroksidasyonu ise TBA yöntemleri ile incelenmiştir. Bu çalışmadan elde edilen verilere göre en yüksek antioksidan kapasite gösteren tür/türler seçilerek genotoksik etki açısından taranmıştır. Daha sonra toplanan türlerin yaprak, meyve ve dallarından hazırlanan metanol ve sulu ekstraların total fenolik madde içeriği Folin-Ciocalteu reaktifi kullanılarak belirlenmiş ve YPSK (yüksek performans sıvı kromatografisi) ile klorojenik asit miktarları tayin edilmiştir.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

2.1. Bitki Materyalleri

Morfolojik, anatomik, kimyasal ve biyolojik etki çalışmalarında kullanılacak olan bitki materyalleri için bitkinin yetiştiği doğal lokasyonlarına gidilip örnekler toplandı. *Cotoneaster* türlerine ait doğal lokasyonlar Davis'in editörlüğünü üstlendiği "Türkiye Florası ve Batı Ege Adaları" adlı Türkiye florasını içeren eserde yer alan lokaliteler (Browicz, 1972; Zielinski, 2000) ve herbaryumlarda (AEF, ANK, GAZİ, HUB, İSTE, VANF) kayıtlı olan örneklerin lokasyonları dikkate alınarak belirlendi.

Toplanan bu bitki örneklerinden hazırlanan herbaryum örnekleri "Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbaryumu (AEF)"nda saklandı (Çizelge 2.1.)

Çizelge 2.1. Örneklerin toplandığı lokaliteler

Bitkinin adı	Lokalite	Saklandığı yer
<i>C. integerrimus</i>	A4, Çankırı: Kayı köyü girişi, 1200 m, kalkerli arazi, 05.06.2016 M.M. Hürkul	AEF 26916
<i>C. tomentosus</i>	A4, Çankırı: Yeşildumlupınar'ın batısı, 1200 m, 05.06.2016 M.M. Hürkul	AEF 26917
<i>C. melanocarpus</i>	A8, Artvin: Hatila vadisi, 05.11.2016 M.M. Hürkul	AEF 26918
<i>C. morulus</i>	A6, Sivas: Suşehri, Kelkit vadisi, kayalık yamaçlar, 800 m, 21.09.2014 M.M. Hürkul	AEF 26542
<i>C. nummularia</i>	B4, Ankara: Bala, Beynam ormanı, 1200 m, 12.09.2014 M.M. Hürkul	AEF 26541

Anatomik çalışmalar için kullanılacak materyal, bütün bir bitkiyi temsil edecek şekilde örnekler alınarak % 70'lik alkol içinde muhafaza edildi.

Kimyasal ve biyolojik etki çalışmalarında kullanılacak materyal oda sıcaklığında, gölgede ve havadar bir ortamda kurutuldu.

2.2. Morfolojik Çalışma

Morfolojik çalışmada öncelikle, türlerin genel görünüşlerinin ve organlarının fotoğrafları araziden toplanırken doğal habitatlarında Nikon D5200 marka fotoğraf makinasıyla çekildi. Herbaryum ve alkol örneklerinin makroskobik fotoğrafları ise Leica Zoom 2000 marka stereomikroskoptan, Panasonic DMC-FX33 marka fotoğraf makinası yardımıyla ayrıntılı bir şekilde çekildi. Ayrıca morfolojik bazı ayrıntıları fotoğraflayabilmek için Epson Perfection V850 Pro marka tarayıcı kullanıldı.

2.3. Anatomik Çalışmalar

Anatomik çalışmalarda kullanılmak üzere, bütün bitkiyi temsil edecek şekilde bitki örneklerinden bir kısım % 70'lik alkol içine alındı. Yaprak laminasından alınan enine ve yüzeyel kesitlerden ve bitkinin dal ucundan itibaren 8-15 cm içerden alınan enine kesitlerden Sartur reaktifi (Çelebioğlu ve Baytop, 1949) ile preparatlar hazırlandı. En az 50 preparat hazırlanmış ve her bir preparatta yer alan kesitler ışık mikroskobu ile incelenmiştir. İncelenen bu örneklerde türlere özgü karakteristik yapılar belirlenmiştir. Daha sonra Olympus U-DA 2K 17149 çizim tüpünün bağlı olduğu Olympus BX50 mikroskobu ile anatomik yapıları çizilip; Leica DM 4000 B mikroskobuna bağlı otomatik fotoğraf makinesi ile de fotoğrafları çekilerek ayrıntılı yapıları görsel olarak verilmiştir.

2.4. Etnobotanik Çalışma

Arazi çalışmalarının yapıldığı yerlerde yerleşik halk ile yüzyüze görüşülerek bitki kullanımlarıyla ilgili bilgiler derlenmeye çalışılmıştır.

2.5. Fitokimyasal Çalışmalar

2.5.1. Bazı Ana Etken Madde Gruplarının Genel Teşhis Reaksiyonları

Kimyasal analizlerde, bitki örneklerinin kurutulmuş yaprak, dal ve meyve kısımları değirmende toz haline getirildikten sonra kullanıldı. Yaprak, dal ve meyve kısımlarının üzerinde kalitatif teşhis yapılarak, bitki örneklerinin hangi tip etken madde gruplarını taşıdığı araştırıldı.

2.5.1.1. Bazı Ana Etken Madde Gruplarının Teşhis Reaksiyonlarında Kullanılan Kimyasallar

Etanol (Merck), Sülfürik asit (Merck), Sodyum karbonat (Merck), Glasiyal asetik asit (Merck), Kurşun asetat (Horosan Kimya), Kloroform (Merck), Demir 3 klorür (Panreac), Mg tozu (Riedle), Amonyak (Ak Kimya), Hidroklorik asit (Birpa), Sodyum hidroksit (Carlo Erba), Amil alkol (Merck), Pikrik asit (Panreac), Bromlu su, Benzen (Merck), Tuzlu jelatin çözeltisi, Dragendorff Reaktifi, Mayer Reaktifi, Baljet Reaktifi, Stiasny Reaktifi.

2.5.1.2. Alkaloit Teşhisi

0.5 g toz drog, 10 mL % 6 H_2SO_4 'li % 70'lik etanol çözeltisi ile 1 dakika süresince bek alevinde kaynatıldıktan sonra soğutuldu ve çökmeye bırakıldı, daha sonra süzüldü. Süzüntüler 3 tüpe ayrıldı. 1. tüpe Mayer, 2. tüpe Dragendorff reaktifi birkaç damla eklendi. Çökelek meydana gelip gelmediği gözlemlendi. 3. tüpteki süzöntü ayırma hunisine alındı. 15 mL % 25'lik Na_2CO_3 çözeltisi eklenerek alkalileştirildi. 15 mL hacimdeki kloroform ile çalkalandı. Tabakalar tamamen ayrıldıktan sonra kloroformlu faz alınarak bir ayırma hunisinde 15 mL hacminde % 10'luk asetik asit çözeltisiyle tüketildi. Asetik asitli faz 3 farklı tüpe aktarıldı. Bunlardan birine birkaç damla Dragendorff 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).

2.5.1.3. Kardiyoaktif Heterozit Teşhisi

2 g toz drog 10 mL 70°'lik etanol ile 2 dakika kaynatıldıktan sonra süzüldü. İki misli su ile seyreltilen süzüntü üzerine, 1 mL hacminde derişik kurşun subasetat çözeltisi eklendi ve süzüldü. Böylece klorofilden ve diğer pigmentlerden kurtarılmış oldu. Süzüntü 10 mL kloroform ile ekstre edildikten sonra, 3 ayrı kapsüle aktarılan kloroformlu faza aşağıdaki reaksiyonlar uygulandı (Tanker ve ark., 1986).

- a) Keller Killiani Reaksiyonu: Kapsüldeki çözelti kuruyuncaya kadar uçuruldu. 3 mL % 3.5'luk glasiyal asetik asitli $FeCl_3$ çözeltisi ilave edildi. 1 dakika süresince bekletildi. Daha sonra içinde 2 mL derişik sülfirik asit bulunan bir tüpe, üzerine tabaka yapacak şekilde aktarıldı. Tabakaların ayrılma yüzeyinde esmer bir tabaka, asetik asitli üst tabakada, soluk yeşil bir renk oluşup oluşmadığına bakıldı.
- b) Baljet Reaksiyonu: Kapsüle alınan çözelti uçurulduktan sonra geriye kalan artık 1 mL etanolde çözüldü. Çözelti üzerine Baljet reaktifi damlatıldı. Turuncu-kırmızı renk oluşup oluşmadığına bakıldı.
- c) Liebermann-Burchard Reaksiyonu: Kapsüle alınan çözelti uçurulup artık 1 mL glasiyal asetik asitte çözüldü. Tüpe alınan bu çözelti 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.

2.5.1.4. Saponozit Teşhisi

0.5 g toz drog bir deney tüpüne aktarıldı. Üzerine 10 mL sıcak su eklendi. Soğuduktan sonra 10 saniye boyunca kuvvetli çalkalandı. 10 dakika boyunca sabit

1-10 cm yüksekliğinde kaybolmayan bir köpük gözlemlendi. Sonra 1-2 damla 2N HCl damlatıldı köpük tabakasının var olup olmadığına bakıldı (Çubukçu, 1992).

2.5.1.5. Flavonozit Teşhisi

0.2 g toz droğa 9.8 mL su ilavesiyle % 2'lik dekoksiyon hazırlandı. Süzüldü ve soğutulurak bu çözelti 3 tüpe ayrıldı. Aşağıdaki işlemler uygulandı (Tanker ve ark., 1986).

- 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 flavonoidlerin tipini belirlemek üzere Siyanidin reaksiyonu uygulandı.

Siyanidin Reaksiyonu: 0.1 g toz drog 5 mL etanolle iyice çalkalanarak bek alevinde hafif ısıtıldı, elde edilen ekstre süzüldü. Ekstreye 0.5 mL derişik HCl ve bir miktar Mg tozu ilave edildi. Hidrojen gazının çıkıp çıkmadığı ve çözeltinin rengi gözlemlendi. Turuncu ise flavon, kırmızı ise flavonol, pembe-mor ise flavanon varlığını göstereceği için oluşan renk gözlenerek flavonoid tipi yorumlandı (Tanker ve ark., 1986).

2.5.1.6. Antosiyanozit Teşhisi

Toz edilmiş bitki kısımları düşük sıcaklık uygulanarak % 50'lik etanolde ekstre edildi. Süzülen ekstre beş kısma ayrıldı ve sırasıyla şu reaksiyonlar uygulandı (Tanker ve ark., 1986).

- a) Dilüe H_2SO_4 eklenerek oluşan renke bakıldı.
- b) İlk olarak NaOH çözeltisi ilave edildi. Sonra HCl yardımıyla asitlendirildi ve meydana gelen renkler gözlemlendi.
- c) Kurşun asetat (% 10'luk) çözeltisi ile meydana gelen çökeltiye bakıldı.
- d) Biraz amil alkol ilave edilerek çalkalandı. Tabakalarda oluşan renklenme gözlemlendi.
- e) Dilüe H_2SO_4 ile düşük sıcaklıkta ısıtıldı, soğutulduktan sonra amil alkol eklenerek çalkalandı. Amil alkollü tabakada oluşacak renk gözlemlendi.

2.5.1.7. Siyanogenetik Heterozit Teşhisi

1 g toz drog 100 mL'lik erlene alındı. Toz drog üzerine daha sonra onu ıslatacak kadar su eklendi. Pikrik asitin emdirildiği 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).

2.5.1.8. Tanen Teşhisi

Bitki örneklerinin toz edilmiş kısımlarından infüzyon (% 5) hazırlandı. Hazırlanan infüzyon ile aşağıdaki işlemler yapıldı (Çubukçu, 1992).

- a) Ağır metal tuzları ile verdiği çökelek verip vermediğine bakıldı.
- b) % 5' lik FeCl_3 çözeltisi ile verdiği renk izlendi.
- c) Tuzlu jelatin çözeltisi (% 1) ile verdiği çökeleğe bakıldı.
- d) Bromlu su eklendi ve meydana gelen çökeleğe bakıldı.
- e) Formol ve derişik HCl'ten meydana gelen Stiasny reaktifi ile meydana gelen çökelek incelendi.

2.5.1.9. Antrasenozit Teşhisi

Bitkilerin toz edilmiş kısımlarından 0.1 g alınarak 5 mL dilüe H_2SO_4 ile 2 dakika süresince kaynatıldı. Hidroliz ürünü soğumadan süzöldü. Süzöntü soğutulduktan sonra bir miktar benzen ya da toluen yardımıyla ekstre edildi. Üstteki benzen katmanı alındı ve amonyak (% 10) ile çalkalandı. Alt kısımda yer alan amonyak katmanının rengi izlendi. Kırmızı-pembe rengin meydana gelmesi, bitkide antrasen türevi bileşiklerin varlığını gösterir (Tanker ve ark., 1986).

2.5.1.10. Kumarin Teşhisi

Toz haldeki bitki kısımlarından 1 g alındı, bunun üzerine 10 mL 1N H_2SO_4 eklendi. Geri çeviren soğutucuda 10 dakika boyunca kaynatıldı ve sıcak halde iken süzöldü. Süzöntü, ayırma hunisi yardımıyla 15 mL kloroform eklenerek çalkalandı. Kloroformlu faz alındı, alınan bu fazın 5 mL'lik kısmı üzerine, 5 mL amonyak çözeltisi (% 10) eklenerek çalkalandı. 5 dakika bekletildikten sonra UV366 nm'de floresans özelliğine bakıldı (Wagner ve ark., 1984).

2.5.1.11. Uçucu Yağ Teşhisi

Örneklerden hazırlanan toz droglar parmaklar arasında ovuşturularak bir koku oluşup oluşmadığı gözlemlendi (Tanker ve ark., 1983). Bitkinin yaprak, dal ve meyvelerinden alınan enine kesitler Sartur reaktifi içinde incelendi.

2.5.1.12. Müsilaj Teşhisi

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).

2.5.2. Ekstrelerin Hazırlanması

Kimyasal ve biyolojik etki çalışmalarında kullanılacak olan bitki ekstrelerini hazırlamak için önce beş türün yaprak, dal ve meyvelerinden metanollü ekstreler hazırlandı. Bunun için türlerin kurutulmuş yaprak, dal ve meyve kısımları toz edilerek 50 °C’de metanol ilave edilerek 8 saat süre ile rotavaporda hareketli maserasyona tabi tutularak ekstre edildi. Daha sonra süzüldü ve vakum altında kuruluğa kadar uçuruldu. İşlem üç kez tekrar edildi (Güvenç ve ark., 2012). Metanollü ekstreler hazırlanırken kullanılan bitki miktarı ve çözücü hacmi Çizelge 2.2.’de belirtilmiştir.

Çizelge 2.2. Metanollü ekstre hazırlanırken kullanılan bitki miktarı ve solvan hacmi.

Tür	Yaprak		Dal		Meyve	
	Bitki miktarı (g)	Solvan hacmi (mL)	Bitki miktarı (g)	Solvan hacmi (mL)	Bitki miktarı (g)	Solvan hacmi (mL)
<i>C. integerrimus</i>	10	50	40	200	2	10
<i>C. tomentosus</i>	40	200	40	200	5	25
<i>C. melanocarpus</i>	40	200	40	200	5	25
<i>C. morulus</i>	10	50	40	200	5	25
<i>C. nummularia</i>	5	25	40	200	5	25

Sulu ekstreler için beş türün yaprak, dal ve meyveleri toz edilip su ile bek alevinde düşük sıcaklıkta geri çeviren soğutucu ile 30 dakika kaynamaya bırakıldı. Sıcak iken süzüldü. Soğuduktan sonra derin dondurucuda donduruldu ve liyofilize

edildi (Güvenç ve ark., 2012). Sulu ekstreler hazırlanırken kullanılan bitki miktarı ve su hacmi Çizelge 2.3.'de belirtilmiştir.

Çizelge 2.3. Sulu ekstre hazırlanırken kullanılan bitki miktarı ve solvan hacmi.

Tür	Yaprak		Dal		Meyve	
	Bitki miktarı (g)	Solvan hacmi (mL)	Bitki miktarı (g)	Solvan hacmi (mL)	Bitki miktarı (g)	Solvan hacmi (mL)
<i>C. integerrimus</i>	10	50	40	200	2	10
<i>C. tomentosus</i>	40	200	40	200	5	25
<i>C. melanocarpus</i>	40	200	40	200	5	25
<i>C. morulus</i>	10	50	40	200	5	25
<i>C. nummularia</i>	5	25	40	200	5	25

2.6. Total Fenolik Madde Miktar Tayini

Bitkilerin antioksidan etkileri büyük oranda sahip oldukları polifenolik bileşiklerden kaynaklanır. Antioksidan kapasite tayini ile birlikte bitkinin sahip olduğu total fenolik madde miktarının da hesaplanması gerekmektedir (Brand-Williams ve ark., 1995; Javanmardi ve ark., 2003; Kumazawa ve ark., 2004; Ahmed ve ark., 2011). Total fenolik madde tayini Folin-Ciocalteu reaktifi kullanılarak yapılmıştır. Renk oluşumuna dayalı olan bu yöntemde ekstrelerin sahip olduğu toplam fenoller gallik asit eşdeğeri olarak hesaplanmıştır (Slinkard ve Singleton, 1977).

2.6.1. Gallik Asit Kalibrasyonu

Gallik asit (Sigma) (0,5 g) ultrasonik banyo aracılığı ile etanolde (10 mL) çözüldü. Daha sonra etanol ile 100 mL'ye tamamlanarak stok çözelti oluşturuldu.

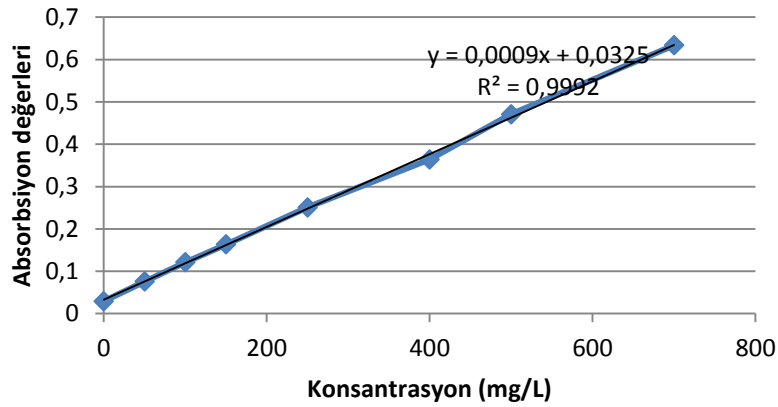
Stok çözeltilerden alınan ve farklı dilüsyonlar olarak hazırlanan bu çözeltiler dört tekrar şeklinde çalışıldı. Okunan absorbans değerleri Çizelge 2.4.'de verilmiştir. Absorbans değerlerine karşı gallik asit konsantrasyonlarının grafiğe aktarılması ile

gallik asit kalibrasyon grafiği elde edilmiştir (Çizelge 2.5.) (Slinkard ve Singleton, 1977).

Çizelge 2.4. Kalibrasyon eğrisinin hazırlanmasında kullanılan gallik asit konsantrasyonları ve absorbands değeri

Konsantrasyon (mg/L)	1. ölçüm	2. ölçüm	3. ölçüm	4. ölçüm
0	0,031	0,028	0,026	0,032
50	0,074	0,077	0,076	0,076
100	0,121	0,120	0,124	0,120
150	0,159	0,175	0,159	0,161
250	0,252	0,247	0,250	0,254
400	0,365	0,369	0,362	0,360
500	0,468	0,472	0,471	0,472
700	0,630	0,634	0,631	0,639

Çizelge 2.5. Gallik Asit Kalibrasyon Grafiği



2.6.2. Total Fenolik Madde Miktarı Tayin Yöntemi

20 µL numune üzerine 1580 µL distile su ve 100 µL Folin-*Ciocalteu* reaktifi eklendi. 2 dakika bekledikten sonra, 300 µL % 20'lik sulu Na₂CO₃ ilave edildi. Hazırlanan bu karışım vorteks yardımıyla karıştırıldı. Bitki ekstresi içermeyen reaktif karışımı kontrol olarak kullanıldı. 25 °C'de 2 saat boyunca inkübe edildi. Daha sonra 765 nm'de absorbans değerleri ölçüldü. Üç tekrarlı olarak deney yapılmış ve sonuçlar ortalama değer olarak (mg gallik asit / g ekstre) hesaplanmıştır (Slinkard ve Singleton, 1977).

2.7. Yüksek Performans Sıvı Kromatografisi (YPSK) Çalışmaları

Üzerinde çalışma yaptığımız *Cotoneaster* türlerinin yaprak, dal ve meyvelerinin metanol ve sulu ekstraktlarının taşıdığı klorojenik asit bileşiğinin kalitatif ve kantitatif analizi yapılmıştır.

2.7.1. Yüksek Performans Sıvı Kromatografisi (YPSK) Analiz koşulları

HP Agilent 1100 series 4 (quaternary pump) LC pompa, DAD dedektörü, Phenomenex Luna C18 (5 µm, 250 mm X 4,6 mm) kolon ve HP Agilent 1100 series Autosampler enjeksiyon ünitesine sahip HP Agilent 1100 series LC sistemli YPSK cihazı ile çalışılmıştır. Akış hızı 0,8 mL/dk, enjeksiyon miktarı 10 µL, kolon sıcaklığı 30 °C (kontrollü) olarak belirlenmiştir. Bu çalışmada 3 farklı çözücü sistemiyle çalışılmıştır: Çözücü A: % 0,1 trifloroasetik asit içeren su; çözücü B: % 0,1 trifloroasetik asit içeren metanol; çözücü C: % 0,1 trifloroasetik asit içeren asetonitril. Bir kromatografik çalışma süresi 45 dakika olarak belirlenmiştir. Gradyent bileşimi (A:B:C) şu şekildedir: 0. dakikada 80:12:8; 8. dakikada 75:15:10; 16. dakikada 70:18:12; 24. dakikada 65:20:15; 32. dakikada 50:35:15; 40. dakikada 25:60:15; 45. dakikada 80:12:8. İki enjeksiyon arasında 2 dakikalık bir bekleme süresi mevcuttur (Gökbulut, 2015).

2.7.2. Eksternal Standart Yöntemi ile Klorojenik Asit Miktar Tayini

Uygun dalga boyunda enjeksiyonlar yapıp, doğru denklemi elde edildikten sonra ekstreler üçer kez sisteme verilmiştir. Konsantrasyon değerleri, elde edilen alan değerlerinin doğru denkleminde yerine yazılmasıyla hesap edilmiştir. Elde edilen konsantrasyon değeri ile bitkilerin yaprak, dal ve meyvelerinde klorojenik asitin % miktarları hesaplanmıştır (Gökbulut, 2015).

2.7.2.1. Klorojenik Asite Ait Kalibrasyon Eğrisinin Çizilmesi ve Doğru Denkleminin Hesaplanması

Klorojenik asit (Sigma)'in farklı konsantrasyonlarda çözeltileri hazırlandı. Herbirinden üçer kez 10 µL miktarda sisteme verildi. Her bir konsantrasyona (x) karşılık gelen pik alanlarının ortalaması (y) alındı ve kalibrasyon eğrisi oluşturuldu. Böylece klorojenik asit için bir doğru denklemi ($y = mx + n$) ve r^2 değeri oluşturuldu. Bu doğru denkleminin aracılığı ile klorojenik asit miktarı hesaplandı. Analizlerde Klorojenik asit için 330 nm optimum dalga boyu olarak belirlendi (Gökbulut, 2015).

2.7.3. LOD ve LOQ Değerlerinin Hesaplanması

Teşhis sınırı (LOD) hesaplanırken sinyal/gürültü oranı (S/N) 3 olarak belirlendi. Tayin sınırı (LOQ) hesaplanırken S/N oranı 10 olarak hesaplandı. Referans bileşik LOQ konsantrasyonlarında dokuz kez enjekte edilerek kontrol edildi (Gökbulut, 2015).

2.8. *In vitro* Antioksidan Kapasite Tayini

Beş türün yaprak, dal ve meyvelerine ait metanollü ve sulu ekstralarının serbest radikal süpürme kapasiteleri DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) kullanılarak kalitatif ve kantitatif olarak hesaplandı. Ayrıca ekstraların Tiyobarbitürük asit (TBA) testi ile de lipozom lipid peroksidasyonu önleme kapasitesi tespit edilmiştir.

2.8.1. *In vitro* Antioksidan Kapasite Yöntemlerinde Kullanılan Kimyasallar

Metanol (Merck), DPPH (Sigma), Etanol, beyin ekstresi (Sigma), fosfat tamponu (Sigma), FeCl₃ (Sigma), Askorbik asit (Aldrich), Tiyobarbutürik Asit (Sigma), Bütilenmiş hidroksitoluen (Sigma), Propil gallat (Aldrich).

2.8.2. Kalitatif DPPH• Testi

Metanollü ve sulu ekstralardan 1 mg / mL konsantrasyonunda hazırlandı. Wiretrol II mikropipetler ile silika jel kaplanmış İTK plaklarına her bir noktaya 2 µL uygulandı. Etanol ile DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil)'in % 2'lik çözeltisi hazırlandı. DPPH çözeltisi plak üzerine püskürtüldü ve oda sıcaklığında 30 dakika boyunca beklendi. Eflatun zemin üzerinde meydana gelen sarı lekeler gözlemlendi (Conforti ve ark., 2002; Güvenç ve ark., 2005).

2.8.3. Kantitatif DPPH• Testi

Yedi farklı konsantrasyonda (10 mg / mL, 5 mg / mL, 2,5 mg / mL, 1,25 mg / mL, 0,625 mg / mL, 0,3125 mg / mL, 0,15625 mg / mL) hazırlanan metanollü ve sulu ekstralardan 0,1 mL alındı. 10⁻⁴ M'lık DPPH çözeltisinden 2,9 mL eklendi. Tüpler su banyosunda 30 dakika boyunca 30 °C'de bekletildi. Pozitif kontrol olarak propil

gallat kullanıldı. Absorbans değerleri 517 nm’de ölçüldü (Brand-Williams ve ark., 1995).

% inhibisyon aşağıdaki formül ile hesaplandı:

$$\% \text{ İnhibisyon} = [(A_{\text{DPPH}} - A_{\text{Numune}}) / A_{\text{DPPH}}] \times 100$$

IC₅₀ değerleri lineer regresyon analizi ile hesaplandı.

2.8.4. Tiyoarbitürik Asit (TBA) Testi

Lipozomlarda meydana gelen lipid peroksidasyona karşı bitki ekstraterindeki bileşiklerin koruyucu etkisinin belirlenmesi için tiyoarbitürik asit (TBA) testi uygulanır. Malonaldehit (MDA) oluşturan peroksidasyon birçok zar sisteminde meydana gelebilir. MDA ve TBA asitli bir ortamda reaksiyona girer ve renk oluşturur. 532 nm’de ışığı absorbe eden bu renkli bileşik organik solvanlarla rahatlıkla ekstre edilebilir. Bu renkli bileşiğin konsantrasyonu MDA konsantrasyonu ile doğru orantılıdır. Antioksidanlar ortamda bulunduğu zaman renk oluşumu azalır (Conforti ve ark., 2002; Güvenç ve ark., 2005).

Metanol ve sulu ekstraterden yedi farklı derişim (10 mg / mL, 5 mg / mL, 2,5 mg / mL, 1,25 mg / mL, 0,625 mg / mL, 0,3125 mg / mL, 0,15625 mg/ mL) hazırlandı. 5 mg / mL fosfat tamponunun olduğu ortamda her bir ekstreya 0,05 mg / mL beyin ekstresi ilave edildi. Peroksidasyon FeCl₃ (1 mM) ve askorbik asit (1 mM) ile sağlandı. TBA testi boyunca lipid peroksidasyonu engellemek için bütillenmiş hidroksitoluen (BHT) eklendi. Pozitif kontrol olarak propil gallat kullanıldı. Absorbans değerleri 532 nm’de ölçüldü. Lipid peroksidasyonunun % inhibisyonu aşağıdaki şekilde hesaplandı:

$$\% \text{ İnhibisyon} = 100 \times [(FRM-B) - (ET-B-EA)] / (FRM-B)$$

FRM: Karışımının absorbansı (demir kaynağı, lipozom, test maddesinin olmadığı çözücü)

B: Körün (sadece lipozomun olduğu) absorbansı

ET: Test maddesinin içinde olduğu karışımın absorbansı

EA: Sadece ekstrenin olduğu karışımın absorbansı

2.9. Genotoksisite Çalışması

DNA hasara duyarlı bir molekül olduğu için farklı reaktif moleküllerin hedefindedir. Kanser gibi hastalıkların temelinde oksidatif stres yatar. Antioksidan maddeler farklı mekanizmalarla oksidatif hasarı önlemekte ya da hasarı azaltabilmektedir. Komet yöntemi antioksidan özelliği bilinen çeşitli maddelerin kullanımına yönelik çalışmalarda sıklıkla kullanılan bir yöntemdir (Dinçer ve Kankaya, 2010; Kahraman ve ark., 2002).

2.9.1. Çözeltilerin Hazırlanması

V79 hücrelerinin pasajlama çalışmalarında ve komet testinde kullanılan çözeltilerin hazırlanma prosedürleri aşağıda açıklanmıştır (Behm ve ark., 2009; DiVirgilio ve ark., 2004; Singh ve ark., 1988; Üstündağ ve ark., 2014).

DMEM medyum: (4,5 g / L glukoz, glutamin, 3,7 g / L NaHCO₃) DMEM çözeltilisine % 10 FCS (Fötal calf serum) ve % 1 Penisilin / Streptomisin Çözeltisi (P / S) ilave edilerek hazırlandı. % 5 hazırlanan DMEM medyumda ise bu oranlar % 5 FCS, % 1 P / S şeklindedir.

Stop Medyum: (4,5 g / L glukoz, glutamin, 3,7 g / L NaHCO₃) DMEM çözeltilisi içerisine % 40 FCS ilave edildi.

Saklama Çözeltisi: % 90 FKS ve % 10 DMSO karıştırılarak hazırlandı.

Lizing Stok Çözeltisi: 2,5 M NaCl, 100 mM Na₂EDTA, 10 mM Tris, bir miktar NaOH ile çözülür ve pH 10'a ayarlanır. Kullanmadan önce taze olarak % 10 DMSO ve % 1 Tritonx-100 ilave edilir.

10 N NaOH: 200 g NaOH tartılır, 500 mL suda çözülür.

200 mM EDTA: 14,89 g EDTA tartılır, 200 mL suda çözülür. pH 10'a ayarlanır.

Elektroforez Çözeltisi:

Alkali: 1930 mL soğuk su, 60 mL 10 N NaOH, 10 mL 200 mM EDTA karıştırılır (Elektroforezin hacmi göz önüne alınarak, lamalar dizildiğinde lamaların 0,5 - 1 cm üzerine çıkacak kadar çözelti hazırlanmalıdır). Bu çözelti deneyin yapılacağı gün hazırlanmalı (pH:13) ve soğuması için buzdolabında bekletilmelidir.

Nötralle Lizing Çözeltisi: 48,5 g Tris tartılır. 750 mL suda çözülür. pH 7,5'e ayarlanır. Su ile 1000 mL'ye tamamlanır. Oda sıcaklığında saklanır.

Ethidium Bromür çözeltisi: 10 mg tartılır. 50 mL distile suda çözülür (200 µg / mL). Bu stok çözeltiden boyama sırasında 1 mL alınır, 9 mL distile su ilave edilir (20 µg / mL). Oda sıcaklığında saklanır.

NMA Çözeltisi: %1'lik çözeltisi hazırlanır. Bu çözelti buzdolabında saklanır. Lamalar kullanılmadan önce bu çözelti ısıtılarak lamalar içine daldırılır ve kuruması beklenir.

LMPA Çözeltisi: PBS ile çözerek % 0,75'lik çözeltisi hazırlanır. Buzdolabında saklanır. Deney sırasında kullanılırken 37°C'ye getirilmelidir.

2.9.2. V79 Hücrelerinin Pasaj işlemi

- Flasktaki DMEM medyum aspire edildi.
- 2 mL steril PBS (37°C) ile yıkandıktan sonra, PBS aspire edildi
- 2 mL tripsin (37°C) konulduktan sonra ve 37°C’de 3 dakika bekletildi
- 2 mL STOP medyum ilave edildi ve hafifçe çalkalandı (tripsinin çalışmasını durdurmak için).
- Bu 4 mL’lik hücre suspansiyonu pastör pipet ile 15 mL’lik tüpe aktarıldı.
- 1000 rpm oda sıcaklığında 6-7 dakika santrifüj edildi.
- Tüpün dibinde görünen pellete dokunmadan üst fazı pastör pipet ile atıldı.
- Pelletin üzerine bir miktar (yaklaşık 2 mL) DMEM medyum ilave edildi.
- Pastör pipet ile çek-bırak şeklinde karıştırıldı ve hücre sayımı yapıldı.
- Yeni pasaj için 5 mL DMEM medyum içerisinde 300.000 hücre olacak şekilde flaska konuldu (Behm ve ark., 2009; DiVirgilio ve ark., 2004; Singh ve ark., 1988; Üstündağ ve ark., 2014).

2.9.3. Komet Testinin Prensibi

Alkali komet testi (pH >13)’nde alkali işaretli bölgeler, tek ve çift zincir kırılmaları, oksidatif DNA hasarı, DNA-DNA / DNA-protein / DNA-ilaç çapraz geçişleri tespit edilebilir ve DNA onarımı belirlenebilir. Çekirdekdeki matriks proteinleri ile organize bir yapıda bulunan hasarsız bir DNA’da hasar meydana geldiğinde bu yapı bozulur ve gevşer. Elektroforezde negatif yüklü DNA akım uygulandığı zaman anota doğru harekete geçer. Hasarlı DNA bu hareket esnasında parçalanarak küçük bölgelerini geride bırakarak ilerler, bu şekilde kuyruk oluşturur (Mcart ve ark., 2009). Bu durumda kuyruk miktarı hasarın da büyüklüğünü belirtir.

2.9.4. Komet Testinin Yapılışı

2.9.4.1. Hücreleri Agara Alma

Flasklarda çoğalan V79 hücreleri sayıldı. Uygun hacimlerde plakalara ekildi. İnkübatörde çoğalmaları için bekletildi. Kimyasal maddeye uygun konsantrasyonlarda maruz bırakıldı. Pozitif kontrol olarak 50 µg / mL H₂O₂ kullanıldı. Hücreler plakalardan tüplere alındı. Lamlar NMPA çözeltisine daldırılıp agar ile kaplandı. 50 µL hücre süspansiyonu 100 µL LMPA (% 0,5) ile karıştırıldı. Her bir lam 10.000 ile 20.000 arasında hücre içerek şekilde lamlara yayıldı. Beş dakika süresince buzlu metal yüzeyde bekletilen lamlarda agarın katılaşması sağlandı (Behm ve ark., 2009; DiVirgilio ve ark., 2004; Singh ve ark., 1988; Üstündağ ve ark., 2014).

2.9.4.2. Lising

Daha önceden hazırlanan lising çözeltisibuzdolabında bekletildi. Lamlar bu çözeltiye batırılıp en az bir saat süre boyunca buzdolabında bekletildi.

2.9.4.3. Alkali Uygulaması ve Elektroforez

Lamların üzerini 1 mm örtecek kadar miktarda soğuk elektroforez çözeltisi elektroforez tankına dolduruldu. Lising çözeltisinden lamlar çıkarıldı, agar yayılan kısımları üste gelecek biçimde tanka konuldu. Yirmi dakika bu tankın içinde bekletildikten sonra 25 V, 300 mA akım 20 dakika boyunca uygulandı (Behm ve ark., 2009; DiVirgilio ve ark., 2004; Singh ve ark., 1988; Üstündağ ve ark., 2014).

2.9.4.4. Nötralizasyon

Elektroforez tankından lamalar çıkarıldı. Nötralizasyon çözeltisi ile üç kez lamalar yıkandı. Okuma yapılncaya kadar nemli ortamda kalması gereken lamalar hücreleri fikse etmek için alkol içerisinde bekletildi.

2.9.4.5. Boyama ve Mikroskopta Değerlendirme

20 µg / mL olarak hazırlanan etidyum bromür çözeltisinden 60 µL hacminde lamaların üzerine eklendi. On dakikadan az olmaycak şekilde bekletildi. Floresan miroskobu ile her lamda yüz tane hücre değerlendirildi. Hücre sayımında Comet assay IV programı kullanıldı.

3. BULGULAR

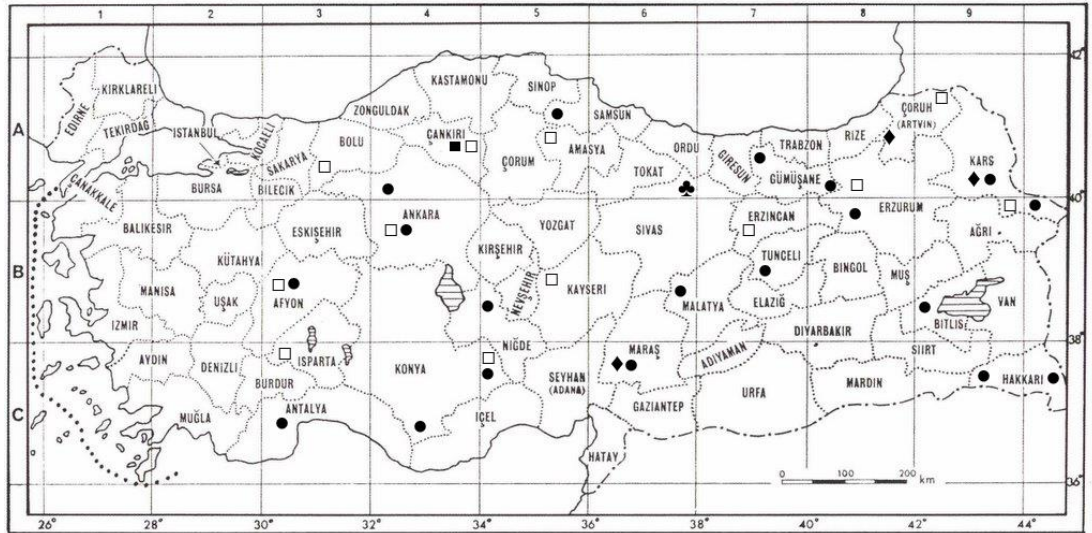
3.1. Arazi Çalışmaları Bulguları

Türkiye Florası kayıtları ve herbaryum (AEF, ANK, GAZİ, HUB, İSTE, VANF) kayıtları dikkate alınarak arazi çalışmaları planlanmış ve haziran 2014-haziran 2017 yılları arasında 21 kez arazi çalışması yapılmıştır (Çizelge 3.1.).

Çizelge 3.1. Çalışma süresince yapılan arazi çalışmaları tarihleri ve yerleri

Arazi No.	Tarih	Yer	Arazi çalışması sonucu
1.	07.06.2014	Kızılcahamam / Ankara	<i>C. integerrimus</i> , <i>C. nummularia</i> toplanamadı
2.	08.06.2014	Bala / Ankara	<i>C. integerrimus</i> , <i>C. nummularia</i> toplanamadı
3.	13-16.06.2014	Hakkari, Ağrı, Kars	<i>C. melanocarpus</i> , <i>C. meyeri</i> , <i>C. transcaucasicus</i> , <i>C. multiflorus</i> toplanamadı.
4.	28-29.06.2014	Çankırı, Samsun	<i>C. tomentosus</i> , <i>C. nummularia</i> toplanamadı
5.	16-17.08.2014	Kahramanmaraş	<i>C. nummularia</i> toplanamadı
6.	23-24.08.2014	Çankırı, Samsun	<i>C. tomentosus</i> , <i>C. nummularia</i> toplanamadı
7.	12.09.2014	Bala / Ankara	<i>C. integerrimus</i> , <i>C. nummularia</i> toplandı
8.	14.09.2014	Çankırı	<i>C. tomentosus</i> toplanamadı
9.	20-21.09.2014	Sivas	<i>C. morulus</i> toplandı
10.	15-23.11.2014	Hakkari, Ağrı, Kars	<i>C. melanocarpus</i> , <i>C. meyeri</i> , <i>C. transcaucasicus</i> , <i>C. multiflorus</i> toplanamadı.
11.	10.05.2015	Çankırı, Samsun	<i>C. tomentosus</i> , <i>C. nummularia</i> toplanamadı
12.	16-17.05.2015	Sivas	<i>C. morulus</i> , <i>C. nummularia</i> toplandı
13.	23-25.05.2015	Hakkari, Ağrı, Kars	<i>C. melanocarpus</i> , <i>C. meyeri</i> , <i>C. transcaucasicus</i> , <i>C. multiflorus</i> toplanamadı.
14.	23.08.2015	Çankırı	<i>C. tomentosus</i> toplandı
15.	06.09.2015	Çankırı	<i>C. nummularia</i> toplandı
16.	21.05.2016	Ankara/Bala	<i>C. integerrimus</i> toplandı
17.	22.05.2016	Çankırı	
18.	05.06.2016	Çankırı	<i>C. integerrimus</i> , <i>C. tomentosus</i> , <i>C. nummularia</i> toplandı
19.	17-18.07.2016	Ağrı/Doğubeyazıt	
20.	04-06.11.2016	Artvin, Erzurum, Kars	<i>C. melanocarpus</i> toplandı, <i>C. meyeri</i> , <i>C. transcaucasicus</i> , <i>C. multiflorus</i> toplanamadı.
21.	24-27.06.2017	Erzurum, Kars, Ağrı, Hakkari	<i>C. meyeri</i> , <i>C. transcaucasicus</i> , <i>C. multiflorus</i> toplanamadı.

Türkiye’de doğal olarak yetişen *Cotoneaster* türleri üzerinde yapmış olduğumuz bu çalışmada herbaryum kayıtları ve arazi çalışmalarımızın sonuçlarına göre türlerin yayılış alanları güncellenmiştir (Şekil 3.1.). *C. integerrimus*, *C. tomentosus*, *C. melanocarpus*, *C. morulus* ve *C. nummularia* türleri arazi çalışmalarımız sonucunda toplanmıştır. Fakat *C. meyeri*, *C. transcaucasicus* ve *C. multiflorus* türleri toplanamamıştır. Bu türlere ait Türkiye herbaryumlarında örnek bulunamadığından, Davis’in “Türkiye Florası ve Batı Ege Adaları” adlı eserindeki kayıtlara dayanarak arazi çalışması yapılmıştır. Fakat bu kayıtların gösterdiği yerlerde bu üç türe rastlanmamıştır.



Şekil 3.1. Arazi çalışmalarımıza göre *Cotoneaster* türlerinin yayılış alanları. □ *C. integerrimus*, ■ *C. tomentosus*, ◆ *C. melanocarpus*, ● *C. nummularia*, ▲ *C. morulus*

3.2. Morfolojik Bulgular

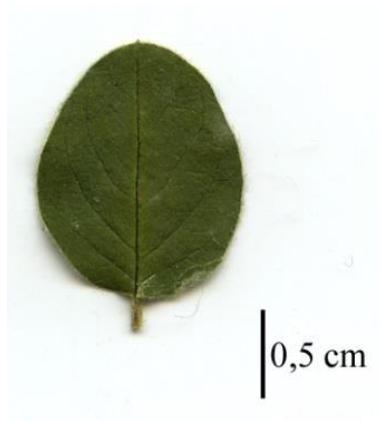
Haziran 2014 – Haziran 2017 arasında çıktığımız arazi çalışmaları sonucu topladığımız bitki örnekleri ve herbaryum kayıtlarına göre bitki tanımlamalarında “Türkiye Florası” eserinden farklı olarak elde ettiğimiz bulgular **koyu** olarak yazılmıştır.

3.2.1. *Cotoneaster integerrimus* Medik.



Şekil 3.2. *C. integerrimus*: Genel görünüş

2 m'ye kadar boylanan, dik gür çalı ya da bazen toprak yüzeyine yatık olarak gelişen bitki (Şekil 3.2.). Yapraklar orbikulardan ovata kadar farklı şekillerde, **1,2**-(4-5) x **0,9**-3 cm, kısa sürgünlerde yaprak uçları obtus ya da mukrolu, uzun sürgünlerde yaprak uçları akut, tabanda dairemsi, yaprak üst yüzeyi donuk yeşil ve tüysüz ya da birkaç dağınık tüylü, alt yüzey grimsi-tomentoz; petiyol 2-4 mm (Şekil 3.3.; Şekil 3.4.).



Şekil 3.3. *C. integerrimus*: Yaprak üst yüzeyi



Şekil 3.4. *C. integerrimus*: Yaprak alt yüzeyi

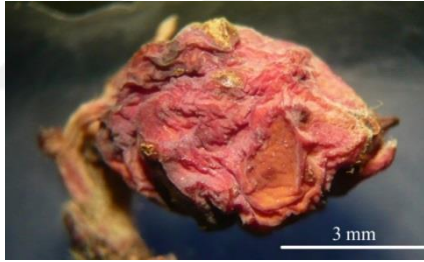
Çiçek durumu kısa simoz, (1-)2-3(-4)- çiçek taşır. Petal pembe, dik (Şekil 3.5.). Pedisel ve kaliks tüysüz ya da hemen hemen tüysüz (Şekil 3.6.). Meyve **bir pom**, kırmızı, hemen hemen küresel, 6-8 mm çapında, tüysüz (Şekil 3.7.); meyve çekirdeği 2-(3-4) tane (Şekil 3.8.). **Her çekirdek 1 tohum taşır. Tohum 3-4 x 1,5-2 mm, açık kahverengi, yüzeyi pürüzlü, yanlardan basık, ovat, tepesi akut** (Şekil 3.9.).



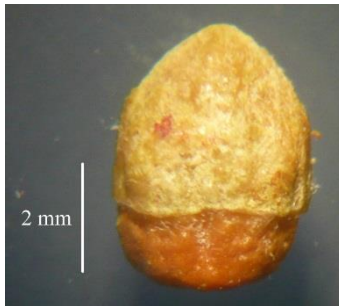
Şekil 3.5. *C. integerrimus*: Çiçek



Şekil 3.6. *C. integerrimus*: Kaliks



Şekil 3.7. *C. integerrimus*: Meyve



Şekil 3.8. *C. integerrimus*: Çekirdek



Şekil 3.9. *C. integerrimus*: Tohum

Çiçeklenme 6. Kuru kayalık yamaçlar, çalılık alanlar ya da orman açıklarında, (600-) 1600-3400 m.

C. integerrimus'a ait "Türkiye Florası ve Batı Ege Adaları"nda yer alan lokalite kayıtları (Browicz, 1972): **A2** Bursa: N. side of Mt. Olympus (Ulu Da.), 1500 m, *Pichler*. **A3** Bolu: Ala Da., on Kartal Kaya Tepe, 2100-2200 m, *D.* 37364. **A4** Ankara: Karagöl, 65 km N. of Ankara, 1600 m, *Coode & Jones* 2169. **A6** Sivas: Yıldız Da., Sariyer, 1800 m, *Tobey* 2370. **A7** Gümüşhane: Karagöl Da., *Sint.* 1894: 7122. **A8** Rize: Verçinin Tepe, 3400 m, *D.* 21166a. **A9** Çoruh: d. Ardanuç, Kordevan Da., 2800 m, *D.* 30374. **B5** Kayseri: Erciyas Da., 1700 m, *Sorger* 65-25-71. **B6** Sivas: Bey Da., S. of Zara, 600 m, *Stn. & Hend.* 5295. **B7** Erzincan: Sipikör Da., Pirinbahçe, *Sint.* 1890: 3164. **B8** Erzurum: nr. Mecretli, *Schischkin*. **B9** Ağrı: 15 km from Eleskirt to Horasan, E. of Tahir pass, 2200 m, *D.* 47118

C. integerrimus'a ait herbaryum kayıtları: **A3** Bolu: Kıbrısçık; Deveören köyü üstü, 1200 m, 15.07.1980, *M. Coşkun* 530 (AEF 7053!). **A4 Çankırı: Kayı köyü girişi, 1200 m, kalkerli arazi, 22.05.2016 M.M. Hürkul (AEF 26987!); Çankırı: Kayı köyü girişi, 1200 m, kalkerli arazi, 05.06.2016 M.M. Hürkul (AEF 26916!); Çankırı: Yeşildumlupınar'ın batısı, kalkerli arazi, 1200 m, 13.09.2014 M.M. Hürkul (AEF 26543!);** Kastamonu: Araç, Tuzaklı köyü çevresi, 09.08.1972, 1000 m, Eskici mah., *P. nigra* orman açıklığı, *S. Erik* (HUB!). **A5** Amasya: Tekirdere sırtları, kalenin kuzeybatısı, 400-700 m, 27.05.1993, çakıllık, *M. Vural* 6538, *F. Karavelioğulları* (GAZİ!). **A8** Erzurum: Erzurum'un 65 km KB'sı, Serçeme deresi, 2100 m, 18.07.1977, *A. Tatlı* 5804a, *K. Browicz* 1977 (HUB!); Erzurum: Erzurum-Tortum arası, Akdağ köyü arkasındaki tepeler, 17.07.1988, *T. Baytop* (İSTE 59364a!); Rize: Çamlıhemşin, Amlakıt yaylası, Arkovit çevresi, 2600 m, kayalıklar, 12.08.1984, *A. Güner* 6127 (HUB!); Trabzon: Uzungöl, Çaykara, Lustra-Kalestel yaylası arası, 2000-2250 m, 28.07.1994, *N. Tanker, M. Koyuncu, M. Coşkun, S. Kurucu, G. Yıldız* (AEF 19018!). **A9** Çoruh (Artvin): Ardanuç, Kordevan dağ (Yalnızçam Dağları), ca: 2800 m, *Davis et. Hedge* (ANK 30374!); Kars: Kars Ani arası, Yalınkaya köyü, Yahşıtepe mevki, 1980 m, 20.07.1988, *T. Baytop* (İSTE 59396!). **B3** Afyon: Kumalar Dağı, Sandıklı-Şubat yolu 16. km, kayalık, 1650 m, 23.09.2000, *E. Akçiçek* 3358 (GAZİ!). **B4** Ankara: **Beynam ormanı, 1200 m, orman açıklığı, 21.05.2016 M.M. Hürkul (AEF26988!);** Ankara: Beynam, 06.06.1969, *Ö. İncoğlu* (HUB!); Ankara: Bala, Beynam ormanı, 05.06.1969, *A. Pamukçuoğlu, Quezel* (HUB!). **B5** Kayseri: Sultan sazlığı, Kayseri-Develi karayolu,

deri fabrikası çevresi, taşlık alan, step, 1071 m, 3.9.1994, *M. Öztekin* 1929 (HUB!). **B7** Erzincan: Kemaliye; Aşağı Umutlar köyü üstü, 1400-1650 m, 28.09.1984, *M. Coşkun, N. Tanker* (AEF 14693!). **B9** Iğdır: Tuzluca, Çiçekli köyü, meşelik, 1887 m, 20.07.2008, *E. Altundağ* 906 (İSTE 85731!). **C3** Isparta: Eğridir, Anamas, Yaka köyü, Melikler mezarlığı, Karagöl, alpin step, kalkerli ve metamorfik K. ve D. yamacı, 1670-2450 m, 08.08.1974, *H. Peşmen, A. Güner* 1971, *Browich*, (HUB!). **C5** Konya: Ereğli, Aydar dağı, Yazıgöl yaylası çıkışı, 2200 m, *Abies, J. excelsa* orm., 16.07.1981, *S. Erik* 3283 (HUB!).

3.2.2. *C. tomentosus* (Aiton) Lindl.



Şekil 3.10. *C. tomentosus*: Genel görünüş

1-2(-3) m. uzunluğunda dik çalı (Şekil 3.10.). Yapraklar 2,5-(6-7) x 1,6-3,2 cm, genişçe eliptikten suborbikulara kadar ya da genişçe ovata kadar değişen şekillerde, tepesi obtus, yuvarlak, **mukrolu** ya da hafif emerginat. Tabanı genişçe kuneat, yuvarlak ya da nadiren subkordat, üst yüzeyi ince tomentoz, az çok çıplaklaşan ya da **çok seyrek dağınık tüylü**, alt yüzeyi yoğun grimsi-beyaz ya da

hafif sarımsı, genellikle biraz buruşuk, belirgin şekilde çıkıntı yapmış damarlı. Petiyol 3-5(-7) mm. uzunluğunda, tomentoz (Şekil 3.11.; Şekil 3.12.).



Şekil 3.11. *C. tomentosus*: Yaprak üst yüzeyi



Şekil 3.12. *C. tomentosus*: Yaprak alt yüzeyi

Çiçek durumu (2-)3-12 çiçekli, uçta ya da koltuklarda, sarkık simoz. Pedunkul, pedisel ve hipantiyum yoğun tomentoz (Şekil 3.13.). Petaller dik, pembe (Şekil 3.14.). Meyve **bir pom**, 6-8 mm. uzunluğunda, küremsi, olgunlukta kırmızı, tepesi ilk zamanlarda tomentoz, sonra seyrek kısa yumuşak tüylü (Şekil 3.15.). Çekirdek 2-(3-5) tane (Şekil 3.16.). **Her çekirdek 1 tohum taşır. Tohum 4-5 x 2-3 mm, açık kahverengi, yüzeyi pürüzlü, eliptik, tepesi hafif akut** (Şekil 3.17.).



Şekil 3.13. *C. tomentosus*: Pedisel



Şekil 3.14. *C. tomentosus*: Çiçek



Şekil 3.15. *C. tomentosus*: Meyve



Şekil 3.16. *C. tomentosus*: Çekirdek



Şekil 3.17. *C. tomentosus*: Tohum

Çiçeklenme (4-)5-6. Meyvelenme 7-8. Kalkerli yamaçlar, 1000-1500 m.

***C. tomentosus*'a ait "Türkiye Florası ve Batı Ege Adaları"nda yer alan lokalite kayıtları (Zielinski, 2000):** A4 Çankırı: W of Yeşildumlupınar, 12 km NE of Kurşunlu, calcareous slope, 1000-1500 m, *Boratynski, Browicz, Tomlik & Zielinski* 6091.

***C. tomentosus*'a ait herbaryum kayıtları:** A4 Çankırı: Yeşildumlupınar'ın batısı, 1200 m, 23.08.2015 *M.M. Hürkul* (AEF 26989!); Çankırı: Yeşildumlupınar'ın batısı, 1200 m, 05.06.2016 *M.M. Hürkul* (AEF 26917!).

3.2.3. *C. melanocarpus* (Bunge) Fischer



Şekil 3.18. *C. melanocarpus*: Genel görünüş

2-5 m.'ye kadar boylanan çalı (Şekil 3.18.). Yapraklar genişçe ovattan, ovat-oblonga kadar farklı şekillerde, 1-4(-5) x **0,7-2,8 cm.**, obtus ya da emerginat, bazen uzun sürgünlerde subakut ve mukrolu, koyu yeşil ve üst yüzey seyrek kısa yumuşak tüylü, alt yüzey beyazımsı-tomentoz; **petiyol 3-5 mm.** (Şekil 3.19.; Şekil 3.20.).



Şekil 3.19. *C. melanocarpus*: Yaprak üst yüzeyi



Şekil 3.20. *C. melanocarpus*: Yaprak alt yüzeyi

Simoz 3-8(-15) çiçekli, sarkık, kısa yumuşak tüylü ya da tüysüz. Petaller kırmızımsı ya da pembemsi, özellikle kenara yakın kısımları dik. Reseptakulum tüysüz ya da hafif kısa yumuşak tüylü. Meyve kahverengimsi-kırmızı, olgunlukta siyah **bir pom** (Şekil 3.21.), 5-9 x 3-4 mm., mavimsi beyaz bir mum tabakası ile kaplı; 2-(3) çekirdekli (Şekil 3.22.). **Her çekirdek 1 tohum taşır. Tohum 4-5 x 2-2,5 mm, açık kahverengi, yüzeyi pürüzlü, ovat, tepesi akut** (Şekil 3.23.).



Şekil 3.21. *C. melanocarpus*: Meyve



Şekil 3.22. *C. melanocarpus*: Çekirdek



Şekil 3.23. *C. melanocarpus*: Tohum

Çiçeklenme 6. *Spiraea* çalılıklarında, kuzeye bakan yamaçlarda, 1650 m.

C. melanocarpus'a ait "Türkiye Florası ve Batı Ege Adaları"nda yer alan lokalite kayıtları (Browicz, 1972): **A9** Kars: Mt. E. of Kağızman, 8 km from Akçay to Cumaçay, 1650 m, D. 46753. **B10** Ağrı: d. Surmalin, 'Mons Ararat minor' (Küçük Ağrı Da.), Grossheim.

C. melanocarpus'a ait herbaryum kayıtları: A8 Artvin: Hatila vadisi, 05.11.2016 M.M. Hürkul (AEF 26918!). A9 Kars: Göle, Karkyazı-Sürügüden köyü arası, Harabahive deresi, 08.07.1981, Demirkuş 1047 (HUB!). C6 Kahramanmaraş: Göksun, Tekir köyü, *Pinus* orman altı, 800 m, 15.05.1978, B. Yıldız 1770 (HUB!).

3.2.4. *C. morulus* Pojark.

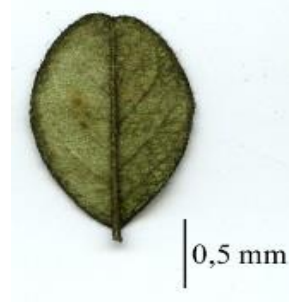


Şekil 3.24. *C. morulus*: Genel Görünüş

50-125 cm. uzunluğunda çalı şeklinde bitki (Şekil 3.24.). Yapraklar oblong-eliptikten obovata kadar farklı şekillerde, (0·6-) 0·7- 2·2 (-2·6) x (0·4-) 0·5-1·4 (-1·9) cm., obtus, emerginat ya da nadiren subakut, tabanı dar kuneat; açık yeşil, tüysüz ya da orta damar üstünde birkaç tüy bulundurur; **Petiyol 1-5 mm** (Şekil 3.25.; Şekil 3.26.).



Şekil 3.25. *C. morulus*: Yaprak üst yüzeyi



Şekil 3.26. *C. morulus*: Yaprak alt yüzeyi

Simoz dik, sıkı, 3-6(-8) çiçekli. Çiçekler 6-8 mm. çapında; petaller beyaz, 2-5 mm. (Şekil 3.27.); pedisel ve hipantiyum tomentoloz, nadiren az çok çıplaklaşan tüylü. Meyve **bir pom**, pembemsi-siyah, obovoid, 5-7 x 3-6 mm., mavimsi beyaz bir mum tabakası ile kaplı (Şekil 3.28.); 2 çekirdekli (Şekil 3.29.). **Her çekirdek 1 tohum taşır. Tohum 3-4 x 1-2 mm, açık kahverengi, yüzeyi pürüzlü, ovat, tepesi akut** (Şekil 3.30.).



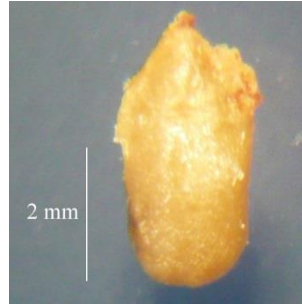
Şekil 3.27. *C. morulus*: Çiçek



Şekil 3.28. *C. morulus*: Meyve



Şekil 3.29. *C. morulus*: Çekirdek



Şekil 3.30. *C. morulus*: Tohum

Çiçeklenme 5. Kayalık magmatik yamaçlar, 450-950 m.

***C. morulus*'a ait "Türkiye Florası ve Batı Ege Adaları"nda yer alan lokalite kayıtları (Browicz, 1972): A8 Çoruh: nr. Tolghom, Woronow 1595. Ordshoch, above Çoruh, Turkiewicz 758. A9 Çoruh: Ardanuç, 450 m, Aydın (ISTO 4309) d. Yusufeli, between Sarıgöl and Barhal, 900-950 m, D. 47668.**

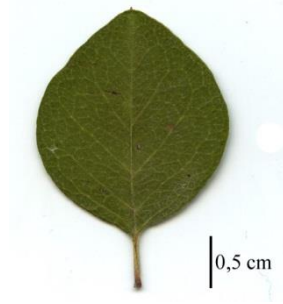
***C. morulus*'a ait herbaryum kayıtları: A6 Sivas: Suşehri, Kelkit vadisi, 700-800 m, 29.05.1986, B. Yıldız 7433 (INU!); Sivas: Suşehri, Kelkit vadisi, kayalık yamaçlar, 800 m, 21.09.2014 M.M. Hürkul (AEF 26542!).**

3.2.5. *C. nummularia* Fisch. & Mey.

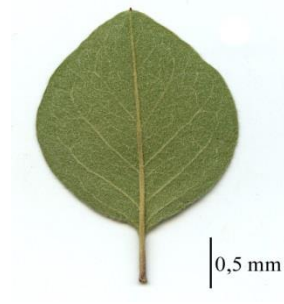


Şekil 3.31. *C. nummularia*: Genel Görünüş

2-5 m ya da daha fazla boylanabilen çalı veya alçak ve yayık çalılar (Şekil 3.31.). Yapraklar genişçe eliptik-orbikular, **0,9-2,5-(4) x 0,5-2,5-(3-5) cm.** (Genellikle 2 cm'den daha uzun değil), kısa sürgünlerde yapraklar mukronat, bazen emerginat, uzun sürgünlerde yapraklar akut, yaprağın üst yüzeyi genç iken seyrek tüylü, sonra tüysüz, alt yüzey gri-tomentoz ya da ara sıra hemen hemen tüysüz; petiyol 2-4 mm, uzun sürgünlerde bazen daha uzun (Şekil 3.32.; Şekil 3.33.).



Şekil 3.32. *C. nummularia*: Yaprak üst yüzeyi

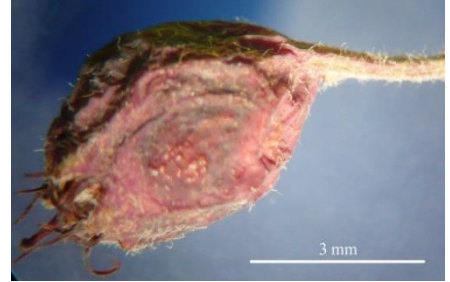


Şekil 3.33. *C. nummularia*: Yaprak alt yüzeyi

Çiçek durumu sıkı, 3-7 çiçekli. Petaller beyaz, yayık (Şekil 3.34.). Pedisel, reseptakulum ve sepal beyaz-tomentoz. Meyve **bir pom**, kırmızı, ters koni ya da küremsi, 5-8 x 4-5 mm, gençken kısa yumuşak tüylü; sonra olgunlaşınca tüysüz (Şekil 3.35.); meyve 2 çekirdekli (Şekil 3.36.). **Her çekirdek 1 tohum taşır. Tohum 3,5-4 x 1-2 mm, koyu kahverengi, yüzeyi pürüzlü, ovat, tepesi akut** (Şekil 3.37.).



Şekil 3.34. *C. nummularia*: Çiçek



Şekil 3.35. *C. nummularia*: Meyve



Şekil 3.36. *C. nummularia*: Çekirdek



Şekil 3.37. *C. nummularia*: Tohum

Çiçeklenme 4-6. Kireçtaşlı kayalık yamaçlar ve gölgeli yamaçlar, step ile açık çalılık ya da bodur ağaçlar arasında, (300-) 800-2300 (-3100) m.

C. nummularia'a ait "Türkiye Florası ve Batı Ege Adaları"nda yer alan lokalite kayıtları (Browicz, 1972): **A2** Bilecik: Kara-su valley, 300-400 m, *Bornm.* 1929: 13409. **A3 Bolu:** Karaköy, N.W. of Beypazari, *Kühne* 370. **A4 Ankara:** nr. Karagöl, 1000 m, *Guichhard* 37. **A5** Kastamonu: N. of Kastamonu, 800 m, *D.* 38520. **A6** Amasya: Erbaa (Çatalan), 900m, *Tobey* 655. **A7** Gümüşhane: Stadodopi, *Sint.* 1894: 5691. **A8** Çoruh: 5 km N.W. of Artvin, 300 m, *Zohary & Plitm.* 2562-11. **A9** Kars: 'in jugo Karakola', c. 2000 m, *Schischkin.* **B3** Afyon: Afyonkarahisar, *Baytop* 9368. **B4** Ankara: Elma Da., 1800 m, *Kotte.* **B5** Nevşehir: Göreme, c. 10 km W. of Ürgüp, c. 1000 m, *McNeill* 400. **B6** Sivas: Ulaş, between Sivas and Malatya, *Reese.* **B7** Tunceli: Munzur Da., above Ovacik, 2100 m, *D.* 31317. **B8** Muş: 14 km from Varto to Hınıs, E. side of Bingöl Da., 2050, *D.* 46216. **B9** Bitlis: Tatvan, 1900 m, *Tong* 28. **B10** Ağrı: Mt. Ararat (Ağrı Da.), *Tchihatcheff.* **C3** Isparta: Kara Tepe, c. 1300 m, *Sorger* 66-44-29. **C4** Konya: Yemsurdaba Da., nr. Ermenek, *Périonin.* **C5** Niğde: Ala Da., Arpalik Cave, 2190 m, *Parry* 165. **C6** Maraş: Ahir Da., 1850-2150 m., *Haradj.* 1644. **C7** Adıyaman: Karatschor to Kumik, N. of Kahta, *Hand.-Mazz.* **C9** Hakkari: Cilo Da., in Diz deresi at Sua, 2000 m, *D.* 23960. **C10** Hakkari: 8 km from Şemdinli to Yüksekova, 1700 m, *D.* 44973.

C. nummularia'a ait herbaryum kayıtları: **A4** Ankara: Beypazari-Nallıhan, Baraj yolu ayrımı, 650 m, 09.09.1979 *M. Coşkun* (AEF 6764!); Ankara: Hasanoğlu, İdris dağı, Hasanoğlu üstü, 1400-1700 m, 27.06.1989 *N. Tanker, M. Coşkun, M. Koyuncu, A. Köroğlu* (AEF 16323!); Ankara: Hasanoğlu üstü, 1450 m, 27.06.1990 *M. Coşkun* 8816, *K. Suskun* (AEF 16462!); Ankara: Kalecik yolu Hasayaz yol ayrımının 900 m batısı, ca. 1120 m, 17.08.1976, *K.P. Buttler* (ANK 21557!); Ankara: Kızılcahamam, Kargasekmez 08.09.1979 *M. Coşkun* (AEF 6762!); Ankara: Kızılcahamam, Soğuksu Milli Parkı, Göl deresi civarı, 1300-1350 m, 11.06.1990, *Ö. Eyüboğlu* (GAZİ 1600!); Ankara: Beynam ormanı, 27.05.1968, *T. Baytop* (İSTE 19724!); Çankırı: Atkaracalar, Dumanlı Dağı, Hoşisamlar mevki, 1300-1400 m, taşlı step, 25.06.1991, *Ahmet Duran* (GAZİ 1104!); **Çankırı: Kayı köyü girişi, 1200**

m, kalkerli arazi, 05.06.2016 M.M. Hürkul (AEF 26991!); Çankırı: Kayı köyü girişi, 1200 m, kalkerli arazi, 06.09.2015 M.M. Hürkul (AEF 26990!); Kastamonu: Ilgaz dağı, Küçük Hacet dağı, alpin kat 3 yamaç, A.k. kalker, ca. 2400 m, 29.07.1982, *Y. Akman, E. Yurdakul, M. Demirörs* (ANK 12502!). **A5** Samsun: Ladik, Değirmen mevkii, doğu vadi, yamaç, sulak yer, c. 900 m, 21.08.1978, *Ş. Yıldırım* 1152 (HUB!). **A7** Gümüşhane, 30.09.1938, *Gassner* (ANK 1231!). **A8** Bayburt: Çoruh vadisi, Darıca köyü, 1720-1850 m, bozkır, 26.07.1991, *A. Güner, T. Ekim, M. Koyuncu, H. Karaca* (GAZİ 9714!); Erzurum: Erzurum Tortum arası, Akdağ köyü arkasındaki tepeler, 17.07.1988, *T. Baytop* (İSTE 59364!); Erzurum: Uzundere, Dikyar köyü, 30.06.2004 *Ufuk Özgen* (AEF 23593!); Rize: Çamlıhemşin, Yukarı Kavrun-Dornag- Arçavit arası, alpinik step, granit arazi, 2200-3000 m, 10.08.1980, *A. Güner* 3017 (HUB!). **A9** Kars: Arpaçay, H.çavuş deresi, 1730 m, Spireae çalılığı, 26.06.1984, *H. Ocakverdi* 2150 (GAZİ!). **B3** Afyon: Bayat, Çubukiçi mevkii, Karunkuzu tepesinin kuzeyi, ca. 1230 m, 20.09.1974, *M. Vural* (ANK!); Afyon: Dinar, Akçaköy, Kumalar Dağı, güney yamaçlar, step, 1000 m, 16.05.1999, *E. Akçiçek* 2333 (GAZİ!); Konya: Akşehir, Sultandağları, Vahapgazi (Kesikbaş) civarı, 1050 m, *G. Dökmeci* (İSTE 32779!). **B4** Ankara: Bala, Beynam ormanı, 1200 m, 12.09.2014 *M.M. Hürkul* (AEF 26541!); Ankara: Beynam ormanı, 19.05.1960, *K. Karamanoğlu* (ANK!). **B5** Aksaray: Demirci kasabası, Uzunkaya mev., c. 1250 m, 19.09.1994, *Fusun Ertuğ* 212 (GAZİ!); Kayseri: Develi-Kayseri, Erciyes Da.-kayalık sırtları, 1900 m, 08.06.1988, *N. ve E. Özhatay* (İSTE 59199!); Kayseri: Hisarcık-Kayak evi, 17.07.1973, *R. Çetik* (ANK 4042!); Nevşehir: Ortahisar, Pancarlık kilisesi civarı, 1200 m, volkanik tüf, kaya dipleri, 18.08.1989, *M. Vural, Ö. Eyüboğlu* (GAZİ 5573!); Nevşehir: Nevşehir-Ortahisar, 1450 m, *Festuca* stepi, 18.06.1989, *M. Vural ve ark.*, (GAZİ 5220!); Nevşehir: Göreme, 1130 m, volkanik tüf, bağ kenarları, 17.06.1989, *M. Vural, Ü. Kol, N. Adıgüzel* (GAZİ 5163!); Nevşehir: Göreme, Arılıburun dere, volkanik tüf, nemli vadi, 1100-1250 m, 19.05.1989, *M. Vural ve ark.* (GAZİ 4731!); Niğde: Ihlara vadisi, 1220 m, *N. Tanker, M. Tanker, M. Koyuncu* (AEF 14557!); Yozgat: milli Park, ağaçlandırma sahası, ca. 1600 m, 28.07.1979, *Birant Sayın* (ANK 18!). **B6** Malatya: Doğanşehir, Dedeyagı k., Keşiş da., 1800-2200 m, 28.07.1971, *H. Peşmen* 2549 (HUB!); Sivas: Şarkışla, Diğnendim tepe, 1600-1900 m, *P. Sylvestris* ormanı, 20.08.2007, *B. Özudoğlu* 1544 (HUB!). **B7**

Tunceli: Ovacık, Karagöl vadisi, 1350-1500 m, 08.09.1979, *Ş. Yıldırım* 2436 (HUB!). **B8** Erzurum-Tortum çevresi, Ziraat binası batısı, 1500 m, 17.07.1990, *Z. Aytaç* (GAZİ A3150!). **B9** Bitlis: Başan Köyü, step ve nemli yerler, ca. 1800 m, 23.06.1989, *T. Ekim* (GAZİ 7563!); Van: Gevaş Altınsaç- İnköy arası, 1750 m, 24.05.1999, *M. Koyuncu, Ş. Alp* (VanF!). **B10** Kars: Iğdır, Ağrı Dağı, Süveren köyü, Korhan mah. üstü, 2000 m, 28.09.1984 *T. Ekim, M. Koyuncu, B. Yıldız, M. Vural* (AEF 14673!). **C3** Antalya: Akseki, Çukurköy yaylası, Tekeagrağı mevki, kayalık, 1900 m, 16.08.1995, *Ahmet Duran* 3129 (GAZİ!); Antalya: Elmalı, Çıglıkara, kabakçılar mevkinin 5 km batısı, molozlu derin top., orman açıklığı, ca. 1760 m, 26.06.1975 *R. Çetik* (ANK 1763!); Burdur: Ağlasun, Taşkapı köyü, 1380 m, 29.05.1997, *NA* 2809 (GAZİ!). **C4** Konya: Ermenek, Üçbölük Köyü Olukpınar arası, taşlı yamaçlar 1400 m, 28.05.1981 *M. Koyuncu, G. Sezik, F. İzgü* (AEF 11571!); Konya: Ermenek-Karaman yolu, Kamışderesi, 1750 m, 20.07.1983 *M. Koyuncu* 6609, *M. Coşkun* (AEF 12241!); Konya: Ermenek, Yassıkaya (Keben) üstü tepeler, 1150-1600 m, 15.06.1982 *N. Tanker, M. Koyuncu* 5414, *F. İlisulu, T. Özcan* (AEF 12017!). **C5** Konya: Ereğli, Aydos dağı, Kayasaray, Katranlık, kalker anakaya, 1800 m, 27.06.1976, *S. Erik* 1685 (HUB!); Mersin: Tekir, ağaçlandırma sahası, 1300 m, 17.09.1971, *F. Yaltırık* (ANK 360!). **C6** Kahramanmaraş: Ahır Dağı, Ulucak tepe çevresi, 1700-1800 m, taşlık alanlar, 25.07.1992, *Z. Aytaç, H. Duman* (GAZİ 4792!); Kahramanmaraş: Engizek Dağı, Aksu Mahallesi çevresi, c. 1000 m, tarla kenarı, 10.06.1987, *H. Duman* (GAZİ 3028!). **C9** Hakkari, Cilo dağına doğru, Kırıkdağ köyü, Dikmen çevresi, Diz deresi, çerşak, 1450 m, 14.10.2009, *Ş. Yıldırım* 36011 (İSTE 101918!). **C10** Hakkari: Yüksekova-Şemdinli, Sapata geçidine giriş, *Quercus* ormanı açıklığı, c. 1600 m, 24.06.1983, *T. Ekim* (GAZİ 7957!).

Çizelge 3.2. Türkiye’de doğal olarak yetişen bazı *Cotoneaster* türlerinin morfolojik özelliklerinin karşılaştırılması (Türkiye Florası’ndan farklı bulgular **koyu** şekilde gösterilmiştir)

	<i>C. integerrimus</i>	<i>C. tomentosus</i>	<i>C. melanocarpus</i>	<i>C. morulus</i>	<i>C. nummularia</i>
Gövde	2 m’ye kadar boylanan, dik gür çalı ya da bazen toprak yüzeyine yatık olarak gelişen bitki.	1-2(-3) m. uzunluğunda dik çalı.	2-5 m.’ye kadar boylanan çalı.	50-125 cm. uzunluğunda çalı şeklinde bitki.	2-5 m ya da daha fazla boylanabilen çalı veya alçak ve yayık çalılar.
Yaprak	Yapraklar orbikulardan ovata kadar farklı şekillerde, 1,2-(4-5) x 0,9-3 cm, kısa sürgünlerde yaprak uçları obtus ya da mukrolu, uzun sürgünlerde yaprak uçları akut, tabanda dairemsi, yaprak üst yüzeyi donuk yeşil ve tüysüz ya da birkaç dağınık tüylü, alt yüzey grimsi-tomentoz; petiyol 2-4 mm	Yapraklar 2,5-(6-7) x 1,6-3,2 cm, genişçe eliptikten suborbikulara kadar ya da genişçe ovata kadar değişen şekillerde, tepesi obtus, yuvarlak, mukrolu ya da hafif emerginat. Tabanı genişçe kuneat, yuvarlak ya da nadiren subkordat, üst yüzeyi ince tomentoz, az çok çıplaklaşan ya da çok seyrek dağınık tüylü , alt yüzeyi yoğun grimsi-beyaz ya da hafif sarımsı, genellikle biraz buruşuk, belirgin şekilde çıkıntı yapmış damarlı. Petiyol 3-5(-7) mm. uzunluğunda, tomentoz.	Yapraklar genişçe ovattan, ovat-oblonga kadar farklı şekillerde, 1-4(-5) x 0,7-2,8 cm., obtus ya da emerginat, bazen uzun sürgünlerde subakut ve mukrolu, koyu yeşil ve üst yüzey seyrek kısa yumuşak tüylü, alt yüzey beyazımsı-tomentoz; petiyol 3-5 mm.	Yapraklar oblong-eliptikten obovata kadar farklı şekillerde, (0-6-) 0-7-2-2 (-2-6) x (0-4-) 0-5-1-4 (-1-9) cm., obtus, emerginat ya da nadiren subakut, tabanı dar kuneat; açık yeşil, tüysüz ya da orta damar üstünde birkaç tüy bulundurur; Petiyol 1-5 mm	Yapraklar genişçe eliptik-orbikular, 0,9-2,5-(4) x 0,5-2,5-(3-5) cm. (Genellikle 2 cm’den daha uzun değil), kısa sürgünlerde yapraklar mukronat, bazen emerginat, uzun sürgünlerde yapraklar akut, yaprağın üst yüzeyi genç iken seyrek tüylü, sonra tüysüz, alt yüzey gri-tomentoz ya da ara sıra hemen hemen tüysüz; petiyol 2-4 mm, uzun sürgünlerde bazen daha uzun.
Çiçek durumu	Çiçek durumu kısa simoz, (1-)2-3(-4)- çiçek taşır.	Çiçek durumu (2-)3-12 çiçekli, uçta ya da koltuklarda, sarkık simoz. Pedunkul, pedisel ve hipantiyum yoğun tomentoz.	Simoz 3-8(-15) çiçekli, sarkık, kısa yumuşak tüylü ya da tüysüz.	Simoz dik, sıkı, 3-6(-8) çiçekli. Çiçekler 6-8 mm. çapında.	Çiçek durumu sıkı, 3-7 çiçekli.
Çiçek	Petal pembe, dik. Pedisel ve kaliks tüysüz ya da hemen hemen tüysüz.	Petaller dik, pembe.	Petaller kırmızımsı ya da pembemsi, özellikle kenara yakın kısımları dik. Reseptakulum tüysüz ya da hafif kısa yumuşak tüylü.	petaller beyaz, 2-5 mm.; pedisel ve hipantiyum tomentoloz, nadiren az çok çıplaklaşan tüylü.	Petaller beyaz, yayık. Pedisel, reseptakulum ve sepal beyaz-tomentoz.

Çizelge 3.2. Devam. Türkiye’de doğal olarak yetişen bazı *Cotoneaster* türlerinin morfolojik özelliklerinin karşılaştırılması (Türkiye Florası’ndan farklı bulgular **koyu** şekilde gösterilmiştir)

	<i>C. integerrimus</i>	<i>C. tomentosus</i>	<i>C. melanocarpus</i>	<i>C. morulus</i>	<i>C. nummularia</i>
Meyve	Meyve bir pom , kırmızı, hemen hemen küremsi, 6-8 mm çapında, tüysüz; meyve çekirdeği 2-(3-4) tane. Her çekirdek 1 tohum taşır.	Meyve bir pom , 6-8 mm. uzunluğunda, küremsi, olgunlukta kırmızı, tepesi ilk zamanlarda tomentoz, sonra seyrek kısa yumuşak tüylü. Çekirdek 2-(3-5) tane. Her çekirdek 1 tohum taşır.	Meyve kahverengimsi-kırmızı, olgunlukta siyah bir pom, 5-9 x 3-4 mm. , mavimsi beyaz bir mum tabakası ile kaplı; 2-(3) çekirdekli. Her çekirdek 1 tohum taşır.	Meyve bir pom , pembemsi-siyah, obovoid, 5-7 x 3-6 mm., mavimsi beyaz bir mum tabakası ile kaplı; 2 çekirdekli. Her çekirdek 1 tohum taşır.	Meyve bir pom , kırmızı, ters koni ya da küremsi, 5-8 x 4-5 mm, gençken kısa yumuşak tüylü; sonra olgunlaşınca tüysüz; meyve 2 çekirdekli. Her çekirdek 1 tohum taşır.
Tohum	Tohum 3-4 x 1,5-2 mm, açık kahverengi, yüzeyi pürüzlü, yanlardan basık, ovat, tepesi akut	Tohum 4-5 x 2-3 mm, açık kahverengi, yüzeyi pürüzlü, eliptik, tepesi hafif akut	Tohum 4-5 x 2-2,5 mm, açık kahverengi, yüzeyi pürüzlü, ovat, tepesi akut	Tohum 3-4 x 1-2 mm, açık kahverengi, yüzeyi pürüzlü, ovat, tepesi akut	Tohum 3,5-4 x 1-2 mm, koyu kahverengi, yüzeyi pürüzlü, ovat, tepesi akut

3.2.6. Türkiyede Yetişen *Cotoneaster* Medik. Türlerine Ait Tayin Anahtarı

1. Petaller pembe ya da kırmızımsı, dik

2. Meyve kırmızı

3. Meyve kırmızı; tüysüz; simoz kısa, 1-4 çiçekli ***integerrimus***

3. Meyve kırmızı; tepesi ilk zamanlarda tomentoz, sonra seyrek kısa yumuşak tüylü ***tomentosus***

2. Meyve siyah, tüysüz, mavimsi beyaz bir mum tabakası ile kaplı; simoz $\pm$ uzamış, 3-15 çiçekli ***melanocarpus***

1. Petaller beyaz, yayık

4. Olgun yapraklar tüysüz ya da alt tarafı seyrek tüylü

5. Meyve kırmızı; yapraklar çoğunlukla obtus ***multiflorus***

5. Meyve siyahımsı-mor; yapraklar çoğunlukla akut ***meyeri***

4. Olgun yaprakların alt tarafı tomentoz

6. Meyve siyahımsı-mor; tomentoloz yaprak uzunluğu 2 cm ye kadar ***morulus***

6. Meyve parlak kırmızı; yaprak uzunluğu 4 cm ye kadar

7. Olgun meyve tüysüz; yaprakların şekli çoğunlukla orbikular dan genişçe ovata kadar ***nummularia***

7. Yaprakların şekli çoğunlukla obovat ***transcaucasicus***

Cotoneaster cinsine ait tür teşhis anahtarı Türkiye Florası'nda 7 tür ile verilmiştir. Türkiye florasına yeni kayıt olarak sonradan giren *C. tomentosus* bu teşhis anahtarında yer almamaktadır. Ayrıca *C. integerrimus*, *C. melanocarpus*, *C.*

morulus ve *C. nummularia* türlerinin meyvelerine ait tüylenme özellikleri bu teşhis anahtarında eksiklik olarak tarafımızca görülmüş ve anahtara eklenmiştir.

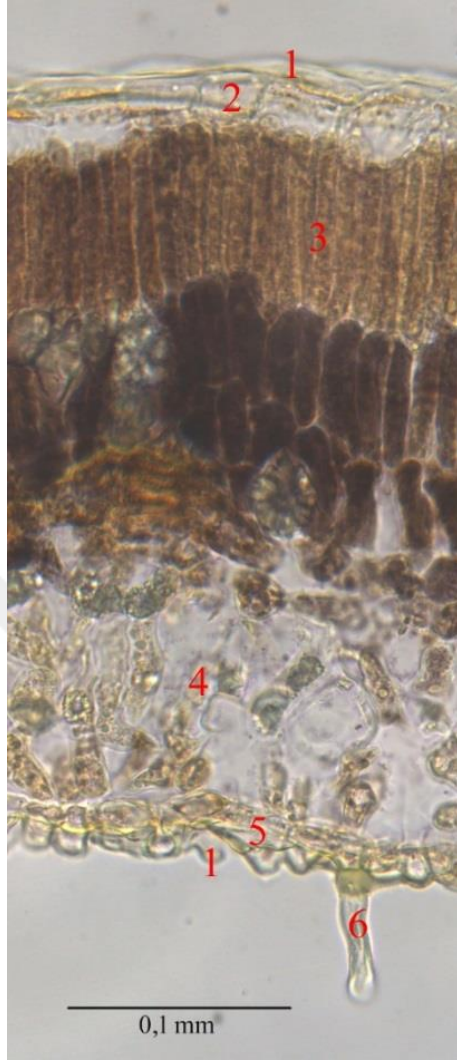
3.3. Anatomik Bulgular

3.3.1. Yaprak Anatomisi

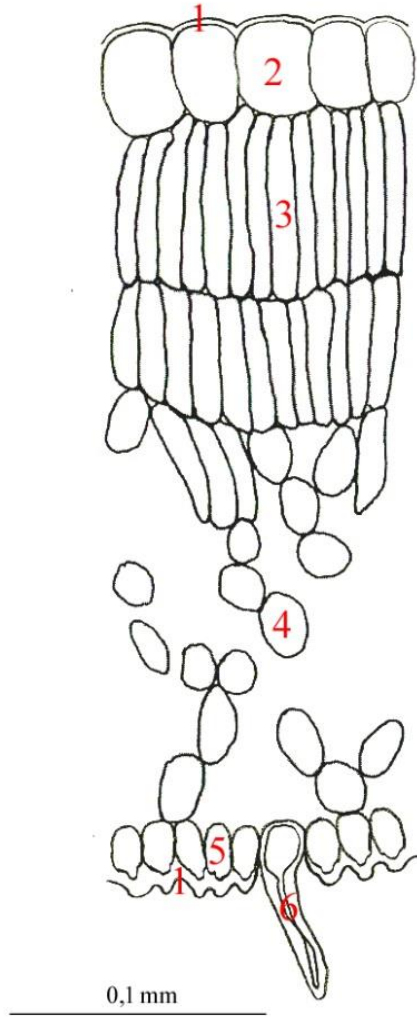
3.3.1.1. *Cotoneaster integerrimus*

3.3.1.1.1. Yaprak Ayası Enine Kesiti

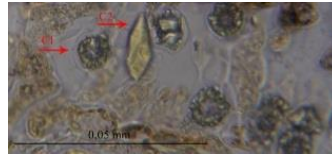
Yaprak bifasiyaldır. Üst epiderma ince bir kütikula tabakası ile örtülü olan, tek sıra, ince çeperli, kare-dikdörtgen şekilli hücrelerden meydana gelmiştir. Üst epidermanın altında, 2-3 sıralı silindirik hücrelerden oluşmuş palizat parenkiması yer alır; 1. sırada yer alan palizat hücreleri 2. ve 3. sıradaki hücrelere göre daha ince ve uzundur. Palizat parenkimasının hemen altında geniş hücre arası boşluğa sahip, düzensiz dizilişli sünger parenkiması görülür. Sünger parenkimasının altında yer alan alt epiderma hücreleri tek sıralı, ince çeperli, oval şekilli, papilli, üst epidermaya göre daha küçük hücrelerdir. Kütikula tabakası da üst epidermaya göre daha kalın ve papilli görünümlüdür. Yaprak laminasının mezofilinde yoğun nişasta, yer yer basit billur ve yoğun druz görülmüştür. Yaprığın alt yüzeyinde yoğun, basit, tek hücreli örtü tüyleri ve stoma bulunur (Şekil 3.38.).



A



B

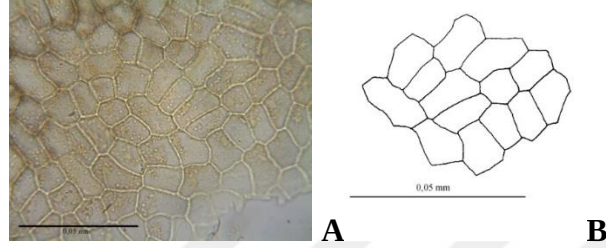


C

Şekil 3.38. *C. integerrimus* yaprak ayası anatomik yapısı. A. Enine kesit (Foto), B. Enine kesit (Çizim), C. Druz (C1) ve basit billur (C2) 1. Kütikula, 2. Üst epiderma, 3. Palizat parenkiması, 4. Sünger parenkiması, 5. Alt epiderma, 6. Örtü tüyü

3.3.1.1.2. Yaprak Ayası Üst Epiderma Yüzeyel Kesiti

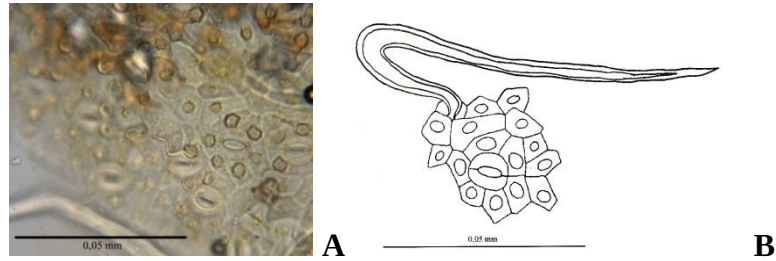
Genellikle düzensiz şekilli, 3-5 köşeli hücrelerden oluşmuştur. Örtü tüyü ve stomaya rastlanmamıştır (Şekil 3.39.).



Şekil 3.39. *C. integerrimus* yaprak üst epiderma yüzeyel kesit. A. Yüzeyel kesit (Foto), B. Yüzeyel kesit (Çizim)

3.3.1.1.3. Yaprak Ayası Alt Epiderma Yüzeyel Kesiti

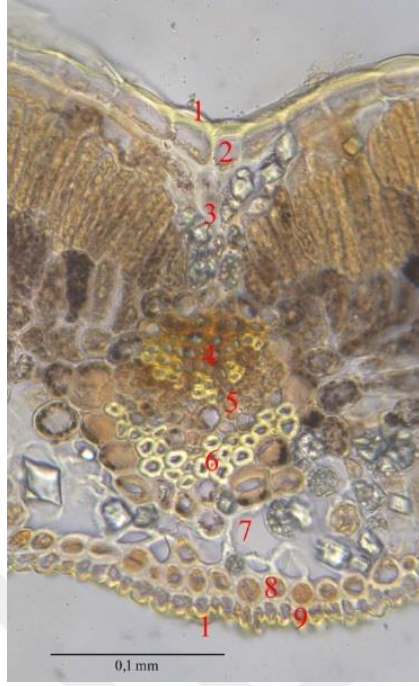
Genellikle düzensiz şekilli, 3-5 köşeli, papilli epiderma hücrelerinden meydana gelmiştir. Tek hücreli basit örtü tüyleri taşır. Stoma tüm alt yüzeyde bulunur ve anomostik tiptedir. Stoma komşu hücrelerinin sayısı 6'dır (Şekil 3.40.).



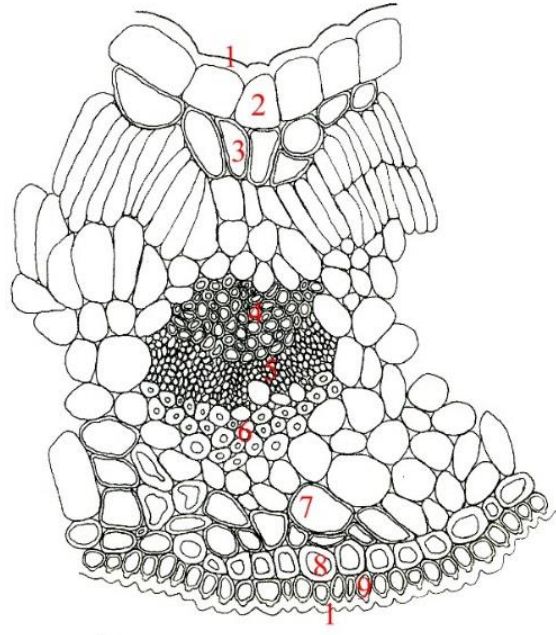
Şekil 3.40. *C. integerrimus* yaprak alt epiderma yüzeyel kesit. A. Yüzeyel kesit (Foto), B. Yüzeyel kesit (Çizim), Papilli epiderma hücreleri ile stoma ve stoma komşu hücreleri.

3.3.1.1.4. Yaprak Orta Damar Enine Kesiti

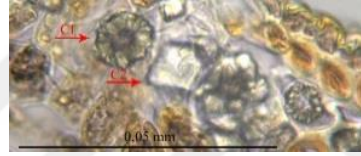
Yaprak orta damarından alınan enine kesitte kalın bir kütikula tabakası ile örtülü olan üst epiderma, tek sıralı, ince çeperli, kare-dikdörtgen şekilli hücrelerden meydana gelmiştir. Üst epidermanın hemen altında 1-3 sıralı, birkaç hücre kalınlığında, dar, kalın çeperli, köşeli hücrelerden oluşan kollenkima yer alır. Palizat bu kısımda kesilmiş, orta damar bu bölgede içe doğru hafifçe “V” şeklinde girinti yapmıştır. Bu girintide dar kollenkima yerleşmiştir. Ksilem 2-6 sıralı olup, hemen altında, küçük, ince çeperli, düzensiz dizilişli hücrelerden oluşan floem yer alır. Floemin hemen altında ise 1-3 sıralı sklerenkima demeti, floemi altından hilal şeklinde çok darca kuşatmıştır. Demet kını belirgindir ve ksilem ve floemi bir halka şeklinde sarmıştır. Orta damarın alt epidermaya bakan kısmında gevşek dizilişli sünger parenkiması 1-3 sıralı olarak devam eder. Bu parenkimatik yapı kalın çeperli, köşeli hücrelerden oluşan 1 sıralı kollenkima ile dıştan genişçe kuşatılmıştır. Orta damar bu kısımda, belli-belirsiz biçimde dışa doğru hafif çıkıntı yapmıştır. Alt epiderma hücreleri kalın çeperli, üst epidermaya oranla oldukça küçük, tek sıralı ve dışa doğru çıkıntı yapmış papilli, oval hücrelerden meydana gelmiştir. Alt epiderma kalın bir kütikula tabakası ile kaplıdır. Alt epidermada tek hücreli, basit örtü tüyleri yer alır. Yaprak orta damarında yoğun basit billur ve druz kristallerine rastlanmıştır (Şekil 3.41.).



A



B



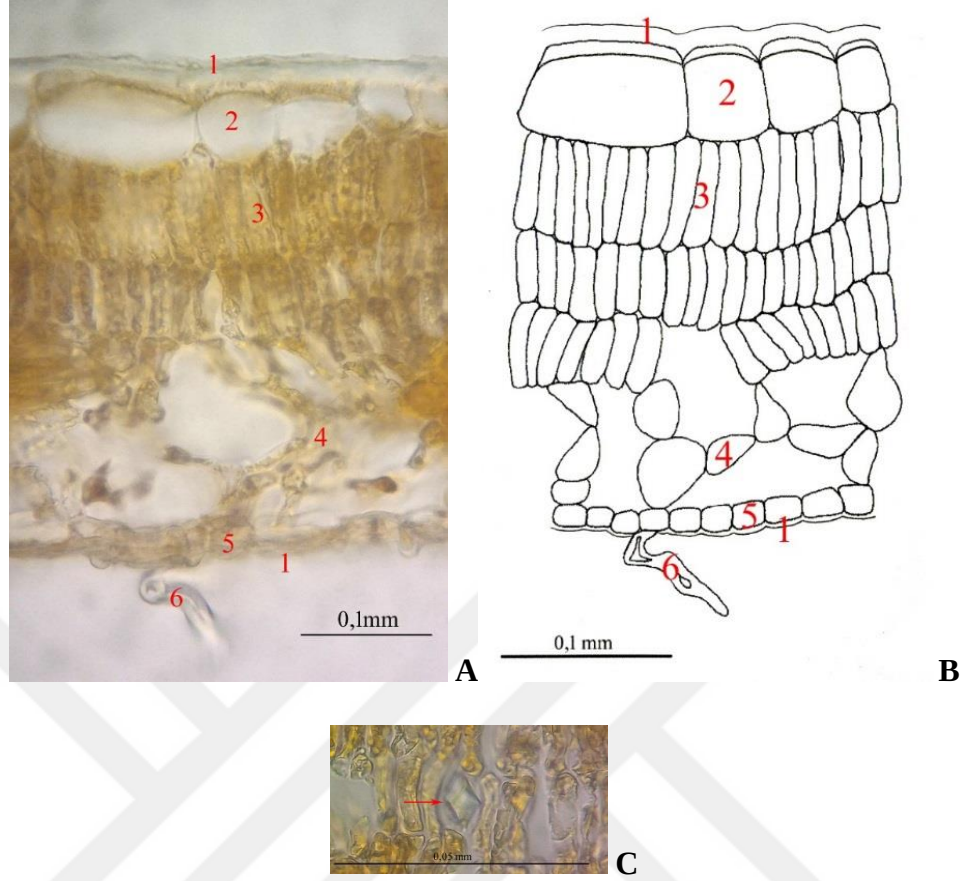
C

Şekil 3.41. *C. integerrimus* yaprak orta damarı anatomik yapısı. A. Enine kesit (Foto), B. Enine kesit (Çizim), C. Druz (C1) ve basit billur (C2), 1. Kütikula, 2. Üst epiderma, 3. Kollenkima, 4. Ksilem, 5. Floem, 6. Sklerenkima, 7. Sünger parenkiması, 8. Kollenkima, 9. Alt epiderma

3.3.1.2. *C. tomentosus*

3.3.1.2.1. Yaprak Ayası Enine Kesiti

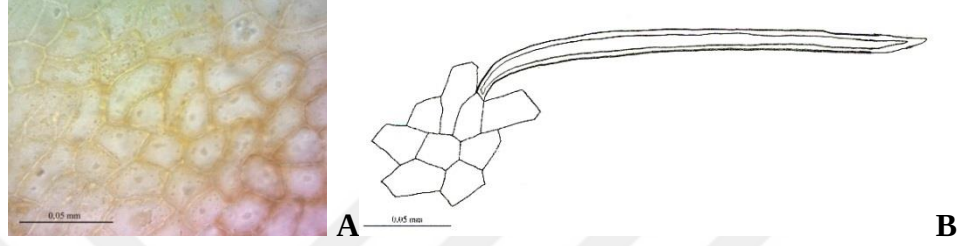
Yaprak bifasiyalıdır. Üst epiderma kalınca kütikula tabakası ile kaplıdır. Üst epiderma hücreleri, tek sıralı, dışa bakan yüzeyleri kalınlaşmış, diğer üç çeperi ince, kare-dikdörtgen şekilli, büyüklü-küçüklü hücrelerden meydana gelmiştir. Palizat parenkiması 2-3 sıralı, silindirik hücrelerden oluşmuştur. 1. sıradaki hücreler diğer sıradaki hücrelere göre daha uzundur. 3. sıra hücreler 1. ve 2. sıra palizat parenkiması hücrelerine göre daha gevşek dizilmiştir. Palizat parenkimasının altında geniş hücreler arası boşluğa sahip, düzensiz dizilişli sünger parenkiması yer alır; mezofilde palizat parenkimasına göre daha dar bir alan kaplamaktadır. Alt epiderma hücreleri sünger parenkimasının hemen altında yer alır. Alt epiderma hücreleri, üst epiderma hücrelerine oranla daha ince bir kütikula ile kaplı ve daha küçük, kare-dikdörtgen şekilli, tek sıralı hücrelerdir. Yaprak laminasının mezofilinde nişasta ve yer yer, seyrek halde büyüklü küçüklü basit billur kristalleri yer alır. Laminanın alt yüzeyinde seyrek, tek hücreli, basit örtü tüyleri ve stoma görülmüştür (Şekil 3.42.).



Şekil 3.42. *C. tomentosus* yaprak ayası anatomik yapısı. A. Enine kesit (Foto), B. Enine kesit (Çizim), C. Basit billur, 1. Kütikula, 2. Üst epiderma, 3. Palizat parenkiması, 4. Sünger parenkiması, 5. Alt epiderma, 6. Örtü tüyü

3.3.1.2.2. Yaprak Ayası Üst Epiderma Yüzeyel Kesiti

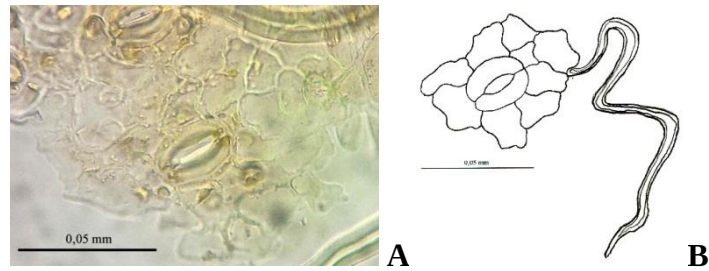
Genellikle düzensiz şekilli, 3-5 köşeli hücrelerden oluşmuştur. Çok seyrek olarak tek hücreli, basit örtü tüylerine rastlanır. Üst epiderma stoma taşımaz (Şekil 3.43.).



Şekil 3.43. *C. tomentosus* yaprak üst epiderma yüzeyel kesit. A. Yüzeyel kesit (Foto), B. Yüzeyel kesit (Çizim)

3.3.1.2.3. Yaprak Ayası Alt Epiderma Yüzeyel Kesiti

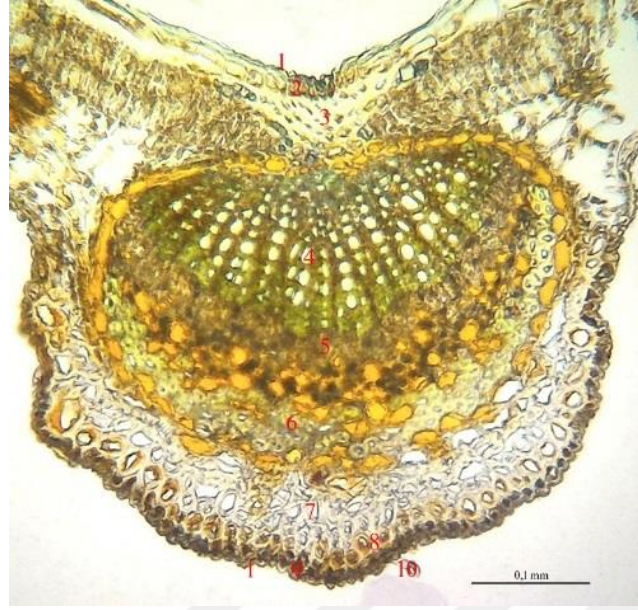
Alt epiderma hücreleri düzensiz şekilli, çeperi hafif girintili çıkıntılı hücrelerden meydana gelmiştir. Tek hücreli, basit örtü tüyleri bulunur. Anomostik tipte stoma taşır ve stoma komşu hücrelerinin sayısı 7 tanedir (Şekil 3.44.).



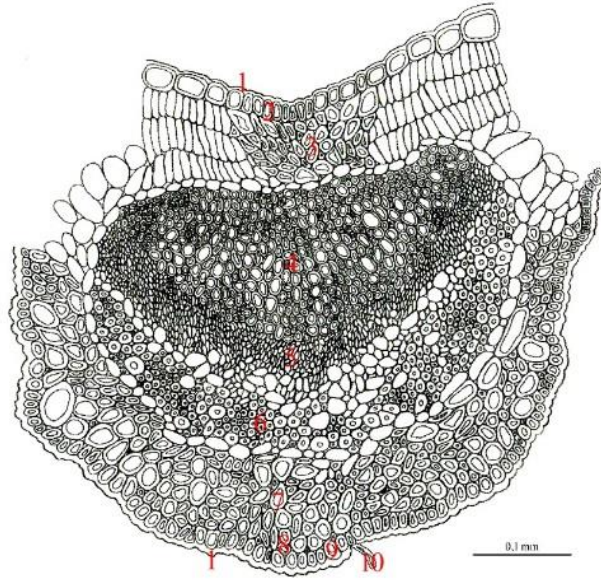
Şekil 3.44. *C. tomentosus* yaprak alt epiderma yüzeyel kesit. A. Yüzeyel kesit (Foto), B. Yüzeyel kesit (Çizim)

3.3.1.2.4. Yaprak Orta Damar Enine Kesiti

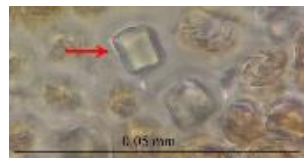
Yaprak orta damarından alınan enine kesitte ince bir kütikula tabakası ile örtülü olan üst epiderma, tek sıralı, kalın çeperli, küçük, kare-dikdörtgen şekilli hücrelerden meydana gelmiştir. Üst epidermanın hemen altında iletim demetlerinin orta kısmında yer alacak şekilde palizat parenkiması her iki tarafta da kesilmiş burada 1-4 sıralı, kalın çeperli, köşeli hücrelerden oluşan kollenkima yerleşmiştir. Orta damar bu bölgede içe doğru hafifçe “V” şeklinde girinti yapmıştır. Ksilem 3-15 sıralı olup, hemen altında küçük, ince çeperli, düzensiz dizilişli hücrelerden oluşan floem yer alır. Floemin hemen altında hilal şeklinde yer alan 1-15 sıralı sklerenkima demeti bulunur. Ksilem ve floem demet kını tarafından sarılmıştır; demet kını tek sıralı hücrelerden oluşmuş ve tüm iletim demetini tamamen kuşatmıştır. Orta damarın alt epidermaya bakan kısmında sünger parenkiması kaybolmuş yerini gevşek dizilişli düzensiz hücre şekilli parenkima hücreleri almıştır. Bu parenkimatik yapı orta damar boyunca dıştan 1 sıralı kollenkima ile sarılmıştır. Orta damarın bu kısmı dışa doğru çıkıntı yapmıştır. Alt epiderma hücreleri kalın çeperli, küçük, tek sıralı ve dışa doğru çıkıntı yapmış oval hücrelerden meydana gelmiştir. Alt epiderma üst epidermaya oranla daha kalın bir kütikula tabakası ile kaplıdır. Alt epidermada yer yer tek hücreli, basit örtü tüyleri yer alır. Yaprak orta damarında seyrek halde basit billurlar bulunur (Şekil 3.45.).



A



B



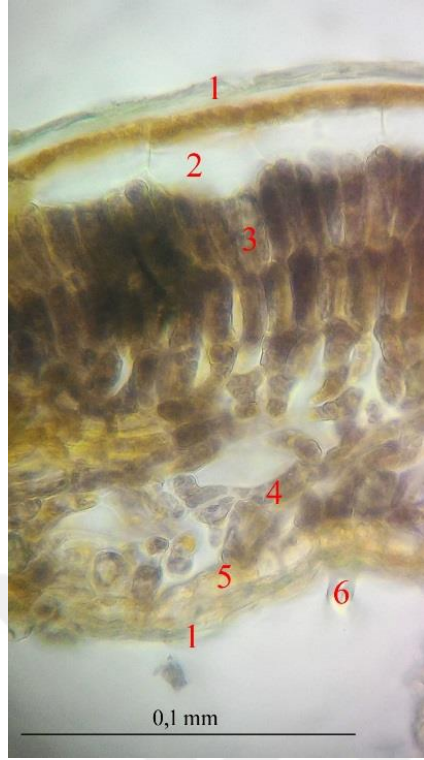
C

Şekil 3.45. *C. tomentosus* yaprak orta damarı anatomik yapısı. A. Enine kesit (Foto), B. Enine kesit (Çizim), C. Basit billur 1. Kütikula, 2. Üst epiderma, 3. Kollenkima, 4. Ksilem, 5. Floem, 6. Sklerenkima, 7. Parenkima, 8. Kollenkima, 9. Alt epiderma, 10. Örtü tüyü

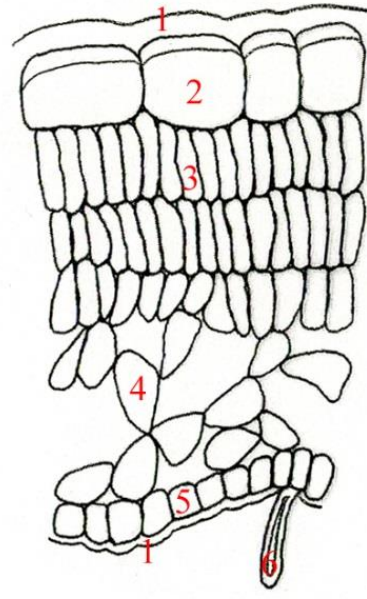
3.3.1.3. *C. melanocarpus*

3.3.1.3.1. Yaprak Ayası Enine Kesiti

Yaprak bifasiyaldır. Üst epiderma kalın bir kütikula tabakası ile kaplıdır. Üst epiderma tek sıralı, dışa bakan yüzeyleri kalınlaşmış diğer yüzeyleri ince çeperli, kare-dikdörtgen şekilli hücrelerden meydana gelmiştir. Palizat parenkiması 3 sıralı olup 1. ve 2. sıradaki hücreler eşit uzunlukta ve 3. sıradaki hücrelere göre daha uzun, silindirik şekilli hücrelerden oluşmuştur. Palizat parenkimasının altında geniş hücreler arası boşluğa sahip, düzensiz dizilişli sünger parenkiması yer alır. Mezofilde palizat ve sünger parenkiması eşit oranda yerleşmiştir. Alt epiderma, üst epiderma hücrelerine göre daha küçük, kare şekilli, tek sıralı, ince çeperli hücrelerden oluşmuştur. Mezofil tabakasında yoğun halde nişastanın yanında basit billur ve druz kristalleri de bulunur. Laminanın alt yüzeyinde stoma ve yoğun tek hücreli, basit yapılı örtü tüyleri yer alır (Şekil 3.46.).

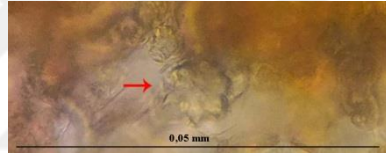


A

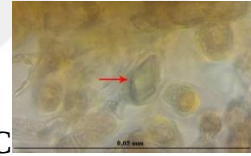


0,1 mm

B



C

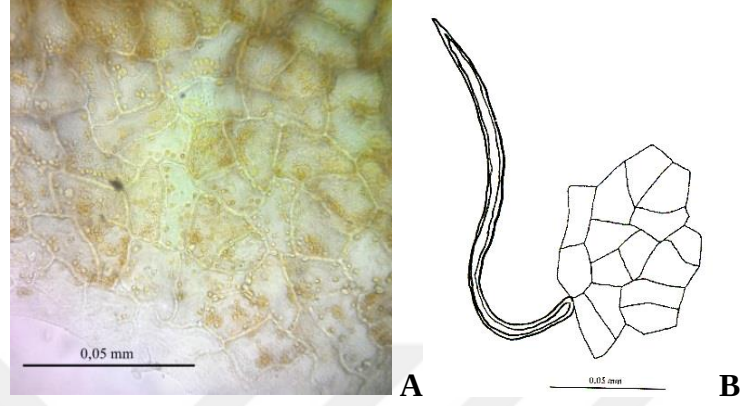


D

Şekil 3.46. *C. melanocarpus* yaprak ayası anatomik yapısı. A. Enine kesit (Foto), B. Enine kesit (Çizim), C. Druz, D. Basit billur, 1. Kütikula, 2. Üst epiderma, 3. Palizat parenkiması, 4. Sünger parenkiması, 5. Alt epiderma, 6. Örtü tüyü

3.3.1.3.2. Yaprak Ayası Üst Epiderma Yüzeyel Kesiti

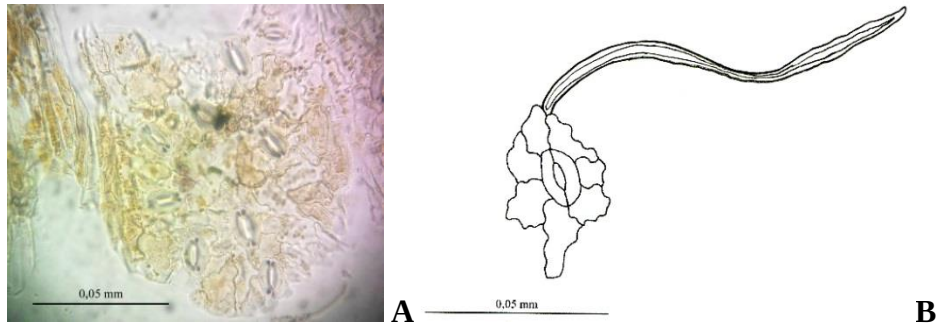
Genellikle düzensiz şekilli, 3-5 köşeli hücrelerden oluşmuştur. Çok seyrek olarak tek hücreli, basit örtü tüylerine rastlanır. Stoma taşımaz (Şekil 3.47.).



Şekil 3.47. *C. melanocarpus* yaprak üst epiderma yüzeyel kesit. A. Yüzeyel kesit (Foto), B. Yüzeyel kesit (Çizim)

3.3.1.3.3. Yaprak Ayası Alt Epiderma Yüzeyel Kesiti

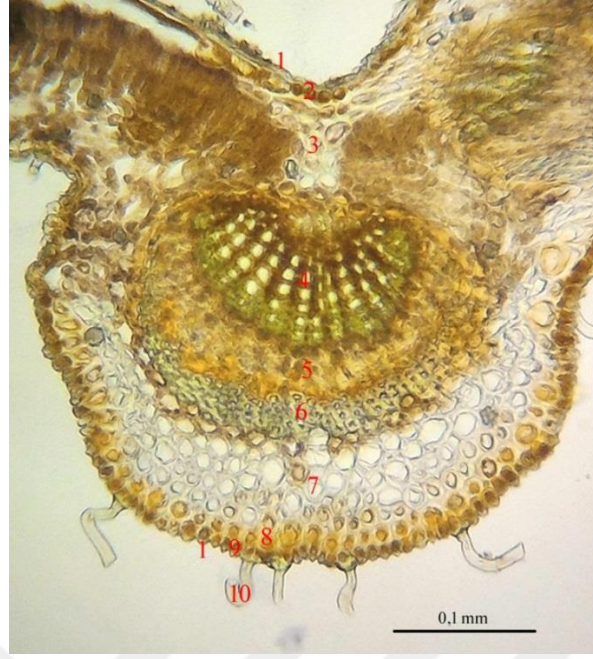
Düzensiz şekilli, çeperi yoğun girintili çıkıntılı olan hücrelerden meydana gelmiştir. Tek hücreli, basit örtü tüyleri bulunur. Anomostik tipte stoma bütün alt yüzeyde görülür. Stoma komşu hücrelerinin sayısı 7'dir (Şekil 3.48.).



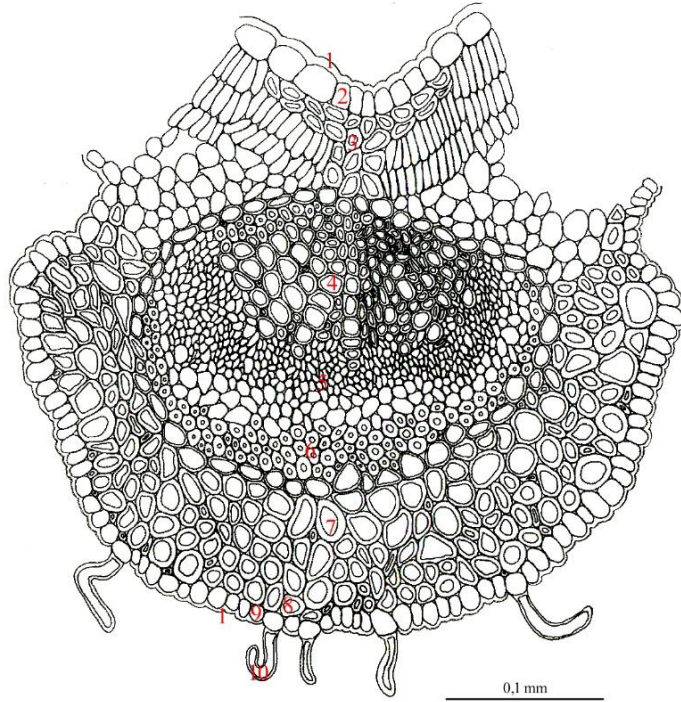
Şekil 3.48. *C. melanocarpus* yaprak alt epiderma yüzeyel kesit. A. Yüzeyel kesit (Foto), B. Yüzeyel kesit (Çizim)

3.3.1.3.4. Yaprak Orta Damar Enine Kesiti

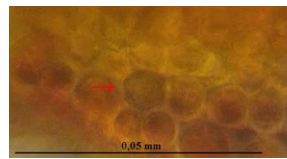
Yaprak orta damarından alınan enine kesitte kalın bir kütikula tabakası ile örtülü olan üst epiderma, tek sıralı, ince çeperli, küçük, kare-dikdörtgen şekilli hücrelerden meydana gelmiştir. Üst epidermanın hemen altında 1. sıra palizat parenkimasını bölecek şekilde 1-2 sıra halinde 10-12 hücre genişliğinde kollenkima tabakası yerleşmiştir. Bu kollenkima tabakası 2.ve 3. palizat parenkimasını 2-3 hücre genişliğinde orta damar boyunca bölmüştür (Şekil 3.). Palizat parenkiması burada her iki tarafta da kesilmiştir. Orta damar bu bölgede içe doğru “V” şeklinde girinti yapmıştır. Ksilem 3-10 sıralı olarak dizilmiş hücrelerden oluşur. Ksilemin altında küçük, ince çeperli düzensiz dizilişli hücrelerden meydana gelen floem yer alır. Floemin altında 1-5 sıralı sklerenkima demeti floemi dıştan hilal şeklinde kuşatmıştır. Ksilem ve floem bir hücreli demet kını ile çevrilmiştir. Alt epidermaya bakan kısım dışa doğru çıkıntı yapmıştır ve bu bölgede parenkima hücreleri 1 sıralı kollenkima tarafından sarılmıştır. Alt epiderma hücreleri ince çeperli, küçük, oval, tek sıralı ve dışa doğru çıkıntı yapmış hücrelerden meydana gelmiştir. Alt epiderma hücreleri, üst epidermaya göre daha ince bir kütikula tabakası ile kaplıdır. Alt epiderma yoğun şekilde basit, tek hücreli örtü tüyleri ile kaplıdır. Yaprak orta damarında yoğun druz ve seyrek halde basit billur bulunur (Şekil 3.49.).



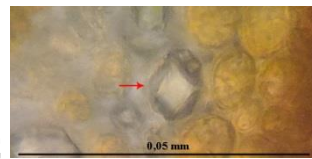
A



B



C



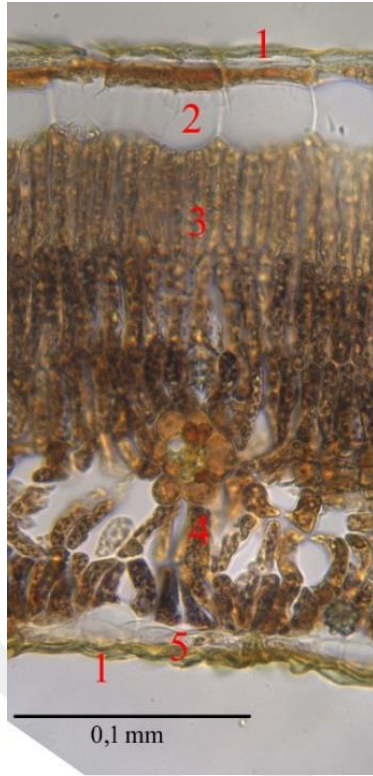
D

Şekil 3.49. *C. melanocarpus* yaprak orta damarı anatomik yapısı. A. Enine kesit (Foto), B. Enine kesit (Çizim), 1. Kütikula, 2. Üst epiderma, 3. Kollenkima, 4. Ksilem, 5. Floem, 6. Sklerenkima, 7. Parenkima, 8. Kollenkima, 9. Alt epiderma, 10. Örtü tüyü

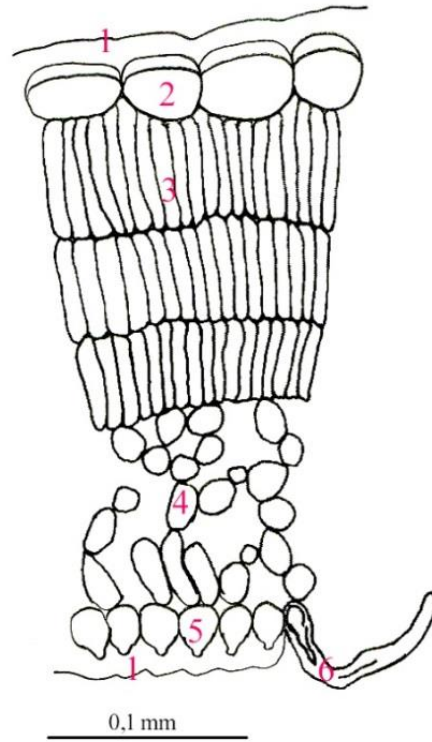
3.3.1.4. *C. morulus*

3.3.1.4.1. Yaprak Ayası Enine Kesiti

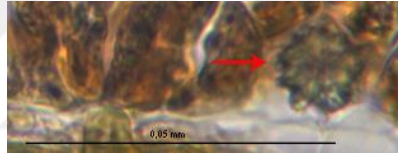
Yaprak bifasiyaldır. Üst epiderma kalın bir kütikula tabakası ile kaplıdır. Üst epiderma tek sıralı, dış tarafa bakan çeperi kalınlaşmış diğer çeperleri ince, kare-dikdörtgen şekilli hücrelerden meydana gelmiştir. Palizat parenkiması 3 sıralı, silindirik şekilli hücrelerden oluşmuştur. Palizat parenkimasını oluşturan 1. ve 2. sıradaki hücreler eşit uzunlukta olup 3. Sıradaki hücrelerden daha uzun yapıdadır. Palizat parenkimasının altında geniş hücreler arası boşluğa sahip, düzensiz dizilişli sünger parenkiması yer alır. Mezofilde sünger parenkiması palizata oranla daha az alan kapsamaktadır. Alt epiderma, üst epiderma hücrelerine oranla daha küçük, papilli, oval şekilli, ince çeperli, tek sıralı hücrelerden oluşmuştur ve kalın bir kütikula ile örtülüdür. Mezofil tabakasında nişasta ve druz kristalleri yoğun halde, seyrek halde ise basit billur bulunur. Laminanın alt yüzeyinde stoma ve seyrek halde tek hücreli, basit yapılı örtü tüyleri yer alır (Şekil 3.50.).



A



B

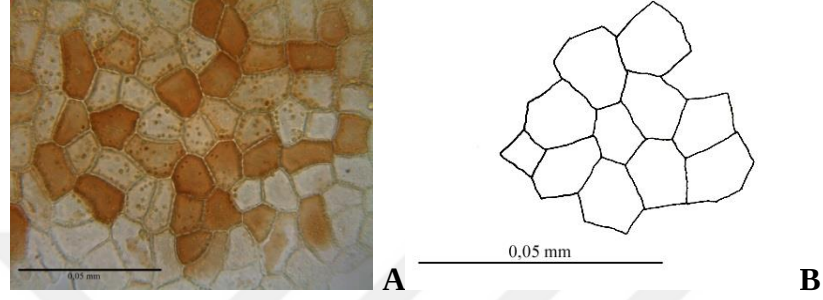


C

Şekil 3.50. *C. morulus* yaprak ayası anatomik yapısı. A. Enine kesit (Foto), B. Enine kesit (Çizim), C. Druz, 1. Kütikula, 2. Üst epiderma, 3. Palizat parenkiması, 4. Sünger parenkiması, 5. Alt epiderma, 6. Örtü tüyü

3.3.1.4.2. Yaprak Ayası Üst Epiderma Yüzeyel Kesiti

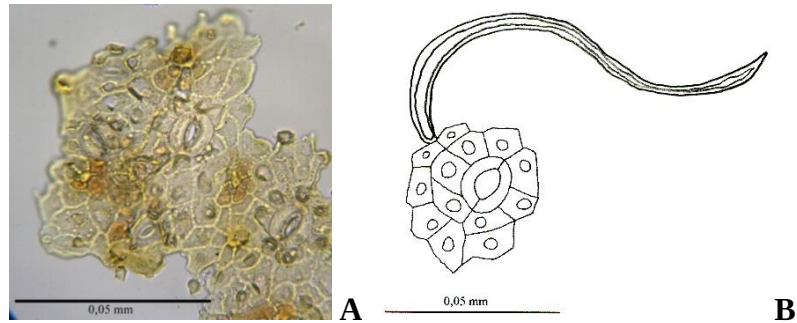
Genellikle düzensiz şekilli, 3-5 köşeli hücrelerden meydana gelen üst epidermada örtü tüyü ve stomaya rastlanmamıştır (Şekil 3.51.).



Şekil 3.51. *C. morulus* yaprak üst epiderma yüzeyel kesit. A. Yüzeyel kesit (Foto), B. Yüzeyel kesit (Çizim)

3.3.1.4.3. Yaprak Ayası Alt Epiderma Yüzeyel Kesiti

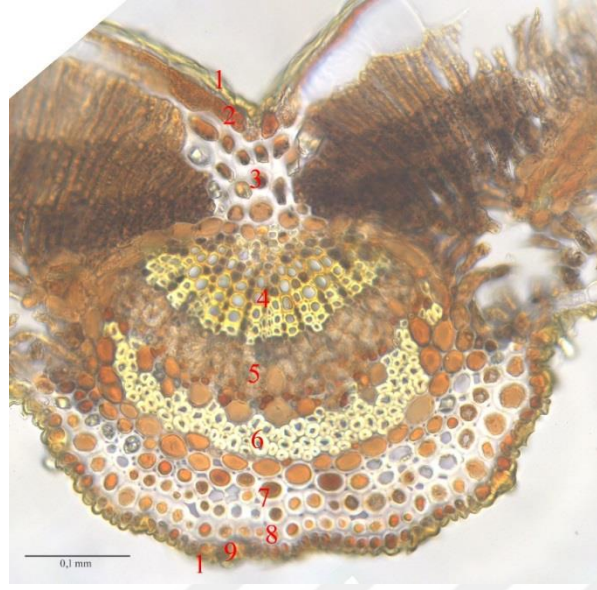
Alt epiderma düzensiz şekilli, 3-7 köşeli, papilli hücrelerden meydana gelmiştir. Tek hücreli, basit örtü tüyleri taşır. Anomostik tipte stoma bütün alt yüzeyde bulunur ve komşu hücre sayısı 7 tanedir (Şekil 3.52.).



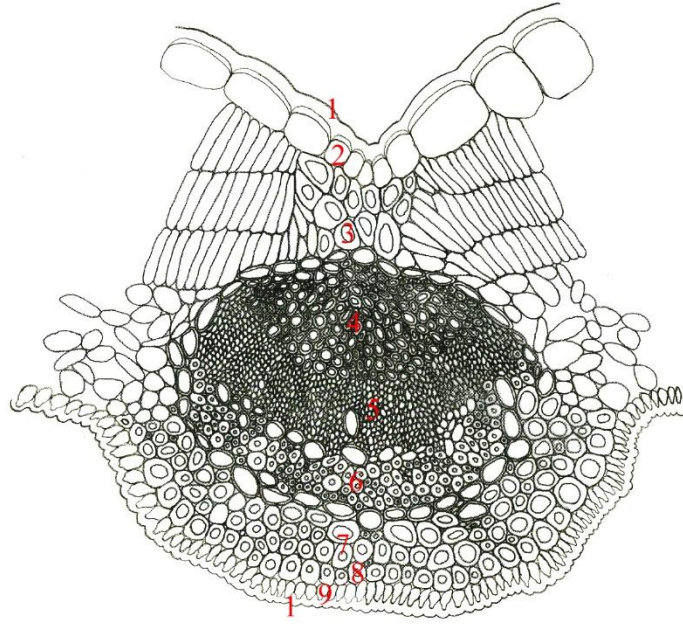
Şekil 3.52. *C. morulus* yaprak alt epiderma yüzeyel kesit. A. Yüzeyel kesit (Foto), B. Yüzeyel kesit (Çizim)

3.3.1.4.4. Yaprak Orta Damar Enine Kesiti

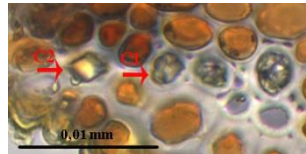
Yaprak orta damarında üst epiderma kalın bir kütikula tabakası ile örtülüdür. Üst epiderma hücreleri kare-dikdörtgen şekilli, dışa bakan çeperi kalınlaşmış, diğer çeperleri ince, tek sıralı, hücrelerden oluşur. Üst epidermanın altında içeri doğru “V” şeklinde girinti yapmış, 1-3 sıralı, kalın çeperli, köşeli hücrelerden oluşan kollenkima bulunur. Palizat burada kesintiye uğramıştır. Ksilem düzenli dizilişli, 3-10 sıralı hücrelerden oluşur. Ksilemin altında yer alan floem düzensiz dizilişli, ince çeperli, küçük hücrelerden meydana gelmiştir. Sklerenkima demeti 1-4 sıralı hücrelerden meydana gelir ve floemi hilal şeklinde alttan kuşatır. Ksilem ve floem demet kını tarafından bir halka şeklinde çevrilmiştir. Orta damarın alt epidermaya bakan kısmında 2-5 sıralı, parenkima yer alır. Orta damar burada dışarı doğru çıkıntı yapmıştır. Orta damar boyunca parenkimayı burada 1 sıralı, kalın çeperli, köşeli hücrelerden oluşan kollenkima sarar. Alt epiderma hücreleri, oval, küçük, tek sıralı, dışarı doğru çıkıntı yapmış, papilli hücrelerden oluşur. Alt epiderma kalın bir kütikula tabakası ile kaplıdır. Alt epidermada tek hücreli, basit örtü tüyleri yer alır. Orta damarda druz ve basit billurlara rastlanmıştır (Şekil 3.53.).



A



B



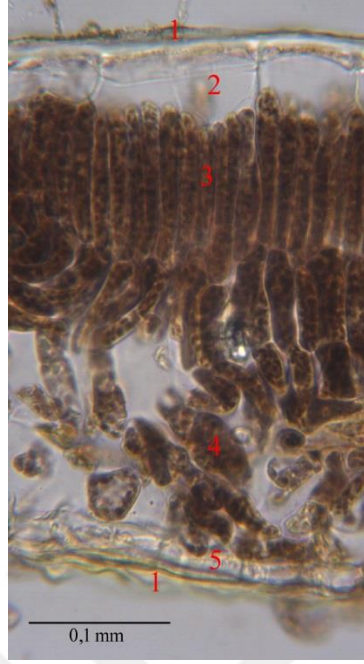
C

Şekil 3.53. *C. morulus* yaprak orta damarı anatomik yapısı. A. Enine kesit (Foto), B. Enine kesit (Çizim), C. Druz (C1) ve basit billur (C2), 1. Kütikula, 2. Üst epiderma, 3. Kollenkima, 4. Ksilem, 5. Floem, 6. Sklerenkima, 7. Parenkima, 8. Kollenkima, 9. Alt epiderma

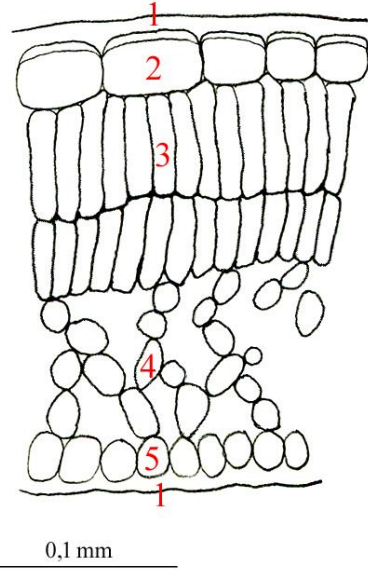
3.3.1.5. *C. nummularia*

3.3.1.5.1. Yaprak Ayası Enine Kesiti

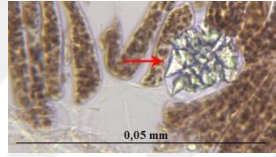
Yaprak bifasiyaldır. Üst epiderma kalın bir kütikula tabakası ile kaplıdır. Üst epiderma tek sıralı, dışa bakan çeperi kalınlaşmış diğer çeperleri ince, kare-dikdörtgen şekilli hücrelerden meydana gelmiştir. Palizat parenkiması 2 sıralı, farklı uzunlukta, silindirik şekilli hücrelerden oluşmuştur. 2. sırada yer alan hücreler gevşek dizilişlidir. Palizat parenkimasının altında geniş hücreler arası boşluğa sahip, düzensiz dizilişli, hemen hemen palizat ile aynı oranda mezofili oluşturan sünger parenkiması yer alır. Alt epiderma, üst epiderma hücrelerine oranla daha küçük, kare-dikdörtgen-oval şekilli, tek sıralı hücrelerden oluşmuştur ve kalın bir kütikula tabakası ile örtülüdür. Mezofil tabakasında seyrek halde druz, yoğun halde ise nişasta ve basit billur yer alır. Laminanın alt yüzeyinde stoma ve tek hücreli, basit yapılı örtü tüyleri yoğun olarak yer alır (Şekil 3.54.).



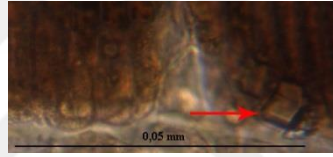
A



B



C

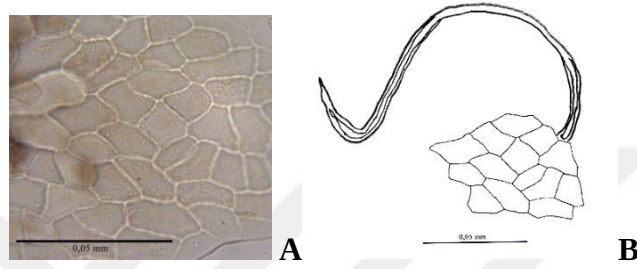


D

Şekil 3.54. *C. nummularia* yaprak ayası anatomik yapısı. A. Enine kesit (Foto), B. Enine kesit (Çizim), C. Druz, D. Basit billur, 1. Kütikula, 2. Üst epiderma, 3. Palizat parenkiması, 4. Sünger parenkiması, 5. Alt epiderma

3.3.1.5.2. Yaprak Ayası Üst Epiderma Yüzeyel Kesiti

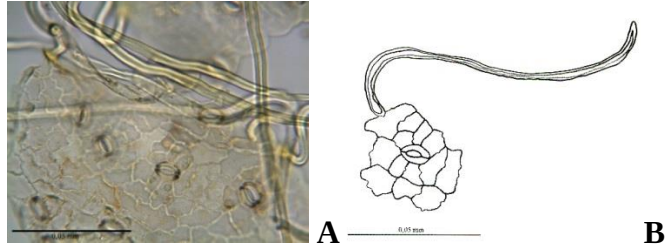
Üst epiderma düzensiz şekilli, 3-6 köşeli hücrelerden meydana gelir. Çok nadir tek hücreli, basit örtü tüylerine rastlanmıştır. Üst epidermada stoma bulunmaz (Şekil 3.55.).



Şekil 3.55. *C. nummularia* yaprak üst epiderma yüzeyel kesit. A. Yüzeyel kesit (Foto), B. Yüzeyel kesit (Çizim)

3.3.1.5.3. Yaprak Ayası Alt Epiderma Yüzeyel Kesiti

Düzensiz şekilli, çeperi girintili çıkıntılı olan hücrelerden meydana gelmiştir. Tek hücreli, basit örtü tüyleri yoğun olarak bulunur. Anomostik tipte stoma bütün alt yüzeyde görülür. Stoma komşu hücrelerinin sayısı 7 tanedir (Şekil 3.56.).



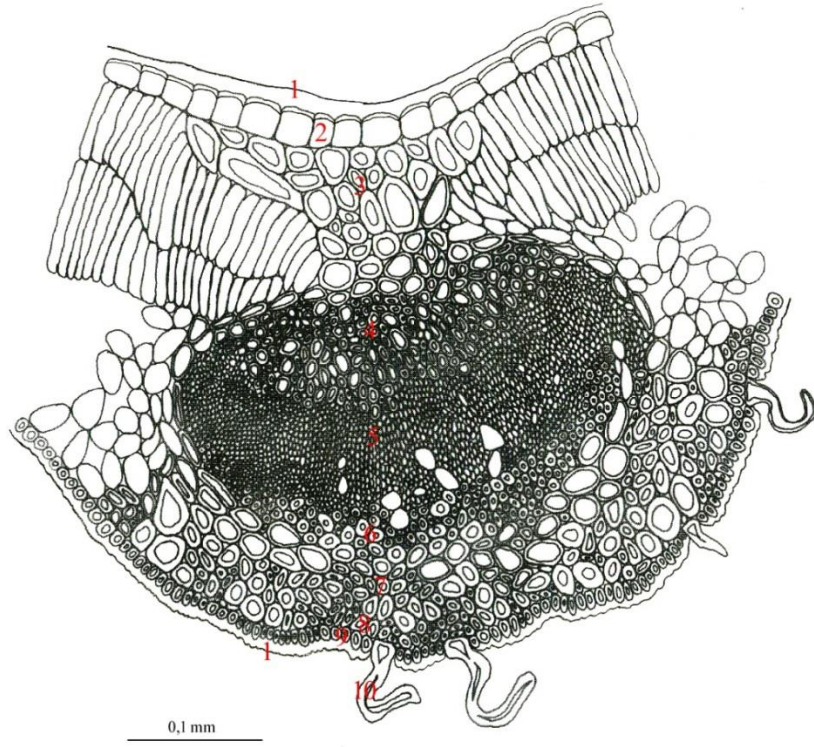
Şekil 3.56. *C. nummularia* yaprak alt epiderma yüzeyel kesit. A. Yüzeyel kesit (Foto), B. Yüzeyel kesit (Çizim)

3.3.1.5.4. Yaprak Orta Damar Enine Kesiti

Yaprak orta damarı üst epiderması, kalın bir kütikula tabakası ile kaplıdır. Üst epiderma tek sıralı, dışa bakan çeperi kalınlaşmış diğer çeperleri ince, kare-dikdörtgen şekilli hücrelerden meydana gelmiştir. Üst epidermanın altında, palizat parenkimasını ikiye bölerek içe doğru “V” şeklinde hafif bir biçimde girinti yapmış olan kollenkima 1-5 sıralı, kalın çeperli, köşeli hücrelerden meydana gelir. Ksilem 4-9 sıralı, düzenli dizilişli hücrelerden oluşur. Hemen altında yer alan floem ise ince çeperli, düzensiz dizilişli hücrelerden oluşmuştur. Floemin altında yer alan sklerenkima demeti, düzenli dizilişli 2-4 sıralı hücrelerden oluşur ve floemi alttan hilal şeklinde kuşatır. Ksilem ve floem demet kını tarafından halka şeklinde çevrelenmiştir. Orta damarın alt epidermaya bakan kısmında 3-6 sıralı parenkima yer alır. Bu parenkima yapısını kalın çeperli, köşeli hücrelerden oluşan, bir sıralı kollenkima sarmıştır. Burada parenkima dışarı doğru çıkıntı yapmıştır. Alt epiderma hücreleri tek sıralı, oval şekilli, üst epidermaya göre daha küçük, dışa doğru çıkıntı yapmış hücrelerden meydana gelmiştir. Alt epidermayı kalın bir kütikula tabakası sarmıştır. Alt epidermada basit, tek hücreli örtü tüyleri bulunur. Orta damarda basit billura rastlanmıştır (Şekil 3.57.).



A



B



C

Şekil 3.57. *C. nummularia* yaprak orta damarı anatomik yapısı. A. Enine kesit (Foto), B. Enine kesit (Çizim), C. Basit billur, 1. Üst epiderma, 2. Kollenkima, 3. Ksilem, 4. Floem, 5. Sklerenkima, 6. Alt epiderma, 7. Örtü tüyü

3.3.1.6. Anatomik Bulguların Karşılaştırılması

Çizelge. 3.3. Cotoneaster türlerinin yaprak anatomik bulgularının karşılaştırılması

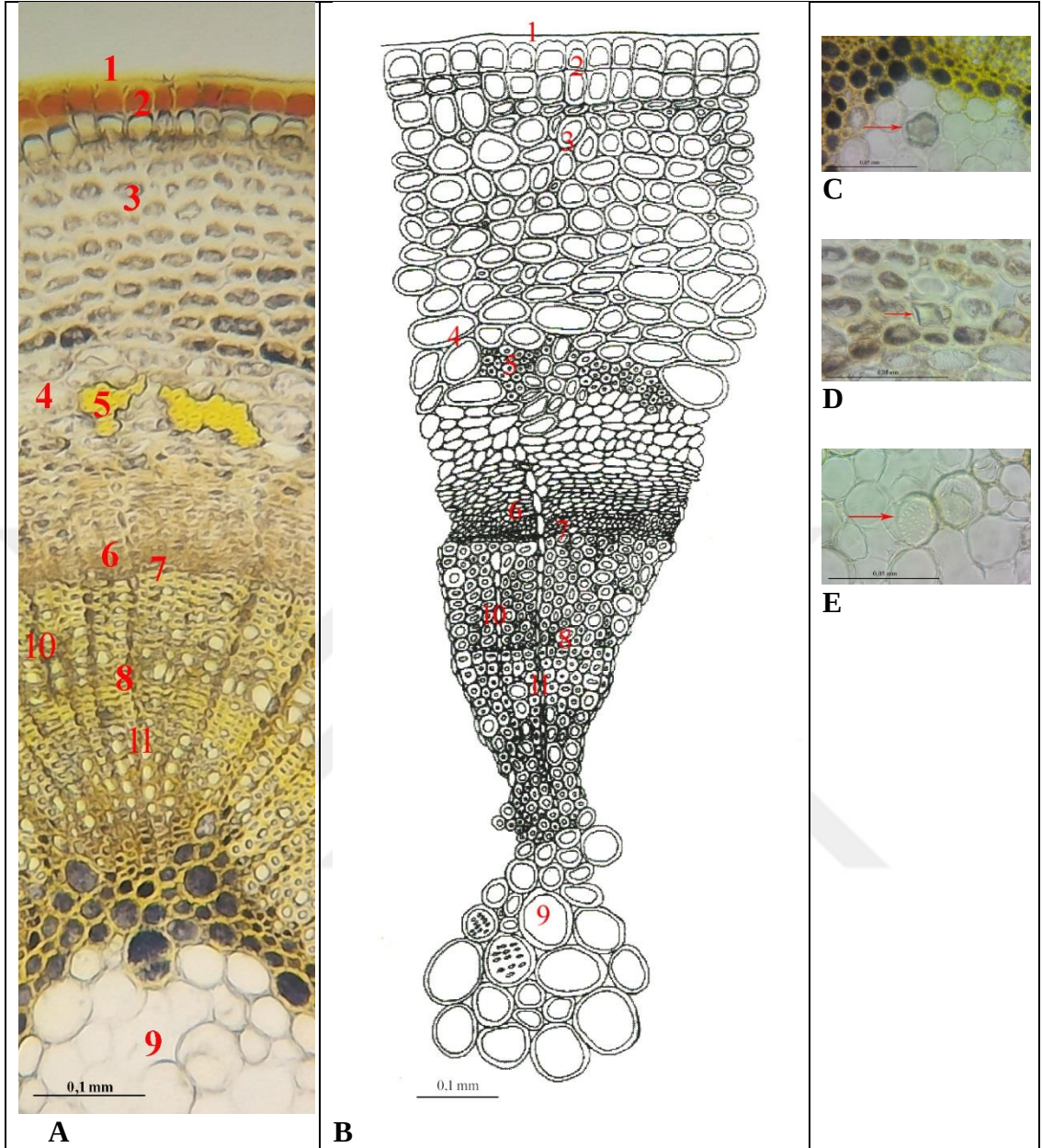
Tür	Epiderma		Tüy	Palizat parenkiması	Orta damar	Ergastik madde	İletim demeti
	Üst epiderma	Alt epiderma					
<i>C. integerrimus</i>	kare-dikdörtgen	Oval, papilli, üst epidermaya göre daha küçük	alt yüzeyinde basit, tek hücreli örtü tüyleri	2-3 sıralı, 1. sırada yer alan hücreler 2. ve 3. sıradaki hücelere göre daha ince ve uzun	Üst epiderma tarafında “V” şeklinde girintili, alt epiderma tarafında belli belirsiz çıkıntılı	Nişasta, seyrek basit billur, yoğun druz.	Sklerenkima floemi alttan çok darca kuşatmış
<i>C. tomentosus</i>	kare-dikdörtgen	kare-dikdörtgen, üst epidermaya göre çok daha küçük	Alt ve üst yüzeyde basit, tek hücreli örtü tüyü	2-3 sıralı, 1. sırada yer alan hücreler 2. ve 3. sıradaki hücelere göre daha uzun	Üst epiderma tarafında “V” şeklinde girintili, alt epiderma tarafında çıkıntılı	Nişasta, seyrek basit billur	Sklerenkima floemi alttan hilal şeklinde kuşatmış
<i>C. melanocarpus</i>	kare-dikdörtgen	kare, üst epidermaya göre daha küçük	Alt ve üst yüzeyde basit, tek hücreli örtü tüyü	3 sıralı, 1. ve 2. sırada yer alan hücreler 3. sıradaki hücelere göre daha uzun	Üst epiderma tarafında “V” şeklinde girintili, alt epiderma tarafında çıkıntılı	Nişasta, druz, seyrek basit billur	Sklerenkima floemi alttan hilal şeklinde kuşatmış
<i>C. morulus</i>	Kare-dikdörtgen	Oval, papilli, üst epidermaya göre daha küçük	Alt yüzeyde basit, tek hücreli örtü tüyü	3 sıralı, 1. ve 2. sırada yer alan hücreler 3. sıradaki hücelere göre daha uzun	Üst epiderma tarafında “V” şeklinde girintili, alt epiderma tarafında çıkıntılı	Nişasta, çok seyrek basit billur ve yoğun druz	Sklerenkima floemi alttan hilal şeklinde kuşatmış
<i>C. nummularia</i>	Kare-dikdörtgen	Kare-dikdörtgen-oval, üst epidermaya göre daha küçük	Alt ve üst yüzeyde basit, tek hücreli örtü tüyü	Farklı boyda, 2 sıralı, 2. sıra gevşek dizilişli	Üst epiderma tarafında çok hafif girintili, alt epiderma tarafında genişçe çıkıntılı	Nişasta, yoğun basit billur dizileri, seyrek druz	Sklerenkima floemi alttan hilal şeklinde kuşatmış

3.3.2. Dal Anatomisi

Genellikle 2-3 yıllık dallardan alınan enine kesitlerde türlere göre özel olmak üzere belirtilen anatomik özellikler gözlenmiştir.

3.3.2.1. *Cotoneaster integerrimus* Dal Enine Kesiti

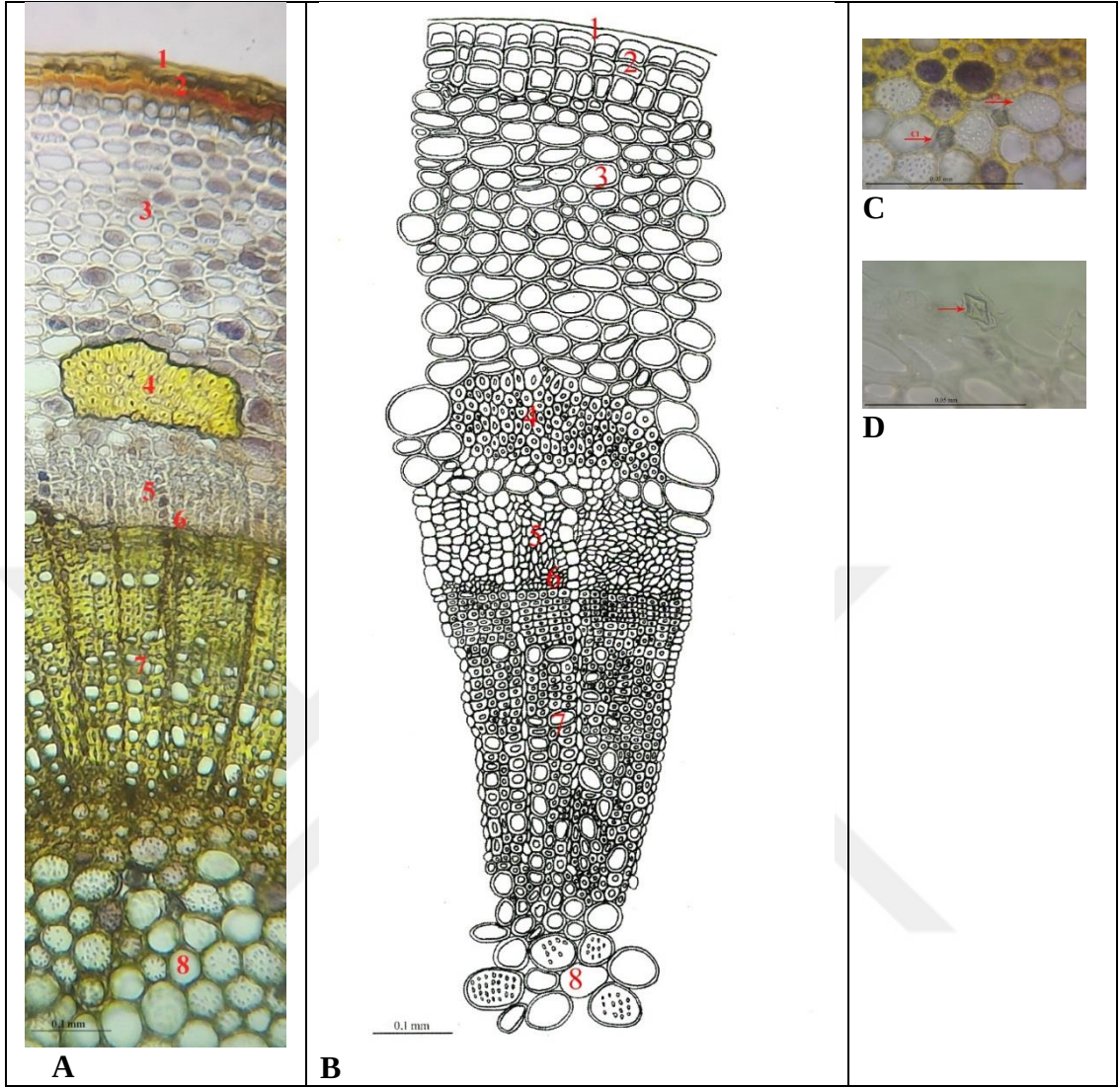
Dalın enine kesiti daire şeklindedir. En dışta bir sıra, süberinleşmiş üzeri kütikula ile kaplı 2-3 sıralı, kare-dikdörtgen şekilli hücrelerden oluşan periderm yer alır. Peridermin hemen altında çeperi düzensiz kalınlaşmış hücrelerden oluşan kollenkima görülmektedir. Korteks parenkiması kollenkimanın hemen altındadır ve kollenkimayla iç içe geçmiştir. Bu parenkimanın hücreleri oval şekilli ve kalın çeperlidir. Kollenkimaya yakın olanlar büyük, floemin hemen üstündekiler ise küçük hücreler şeklindedir. Korteks parenkimasında yer yer sıklerenkima demetleri bulunur. Korteks parenkimasının altında ince çeperli, irili ufaklı, düzensiz dizilişli hücrelerden oluşan floem vardır. Floemin altında kambiyum, kambiyumun altında ise ksilem görülür. Ksilemin altında hücreler arası boşluk taşıyan, yer yer geçitli hücrelerden oluşan öz bölgesi bulunur. Enine kesitte korteks ve öz parenkimasında yoğun olarak druz kristallerine rastlanır. Seyrek olarak basit billur kristalleri de gözlenmiştir. Öz parenkimasının ksilemden sonra başlayan hücreleri merkezdekilerden daha küçüktür ve bu hücreler merkezdeki öz hücrelerinden farklı olarak nişasta taşır (Şekil 3.58.).



Şekil 3.58. *C. integerrimus* dal anatomik yapısı. A. Enine kesit (Foto), B. Enine kesit (Çizim), C. Öz bölgesinde druz, D. Kabuk parenkimasında basit billur, E. Öz bölgesinde geçitli hücre, 1. Kütikula, 2. Periderm, 3. Kollenkima, 4. Korteks parenkiması, 5. Sklerenkima demeti, 6. Floem, 7. Kambiyum, 8. Ksilem, 9. Öz, 10. Sekonder öz kolu, 11. Primer öz kolu

3.3.2.2. *C. tomentosus* Dal Enine Kesiti

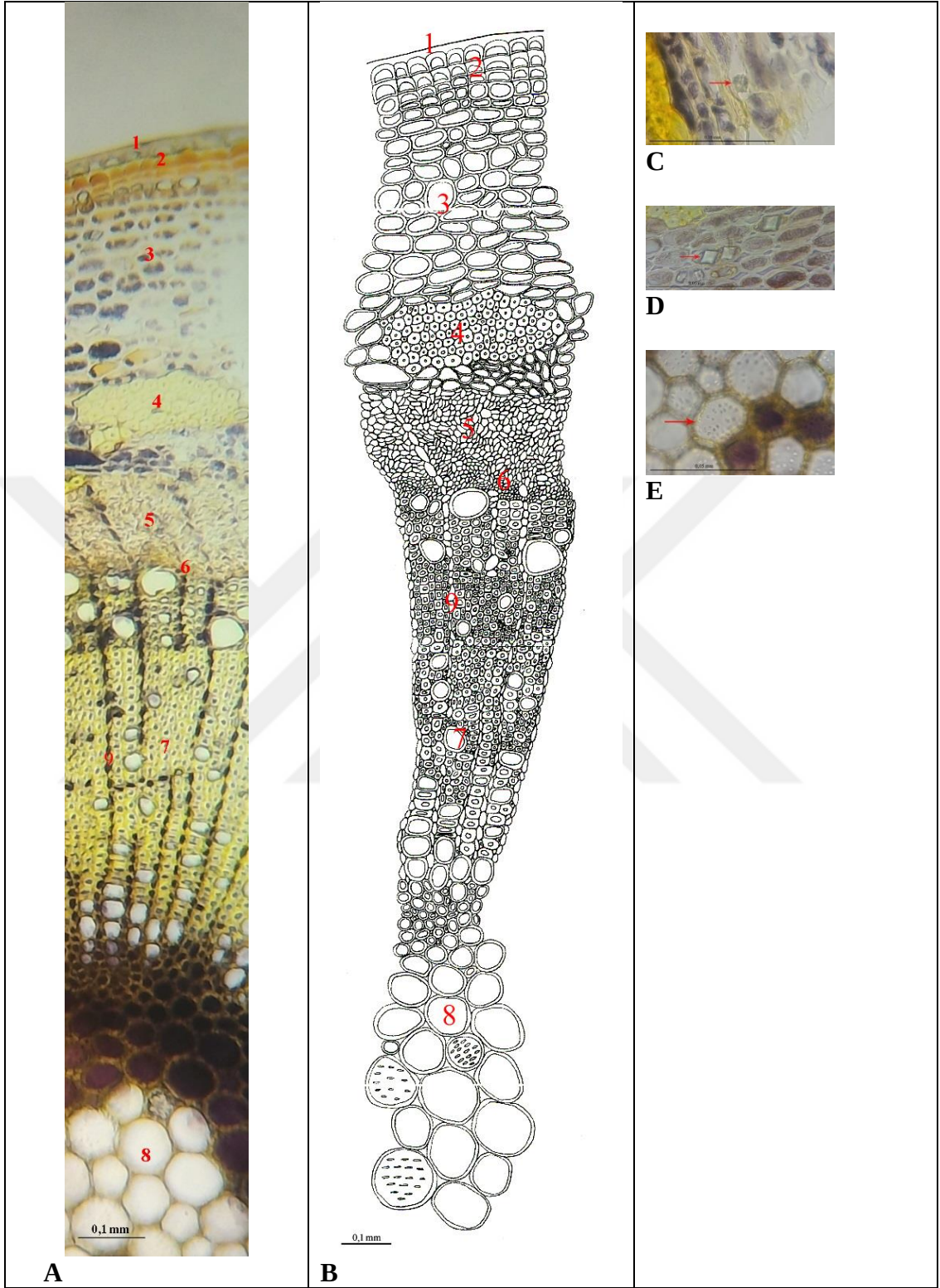
Enine kesiti daire görünümündedir. Dalın anatomik yapısında en dış tabaka 3-4 sıralı, kare-dikdörtgen şekilli hücrelerden oluşmuş, dıştan kütikula ile örtülü periderm yer alır. Peridermin ilk iki sırası süberinleşmiş, içteki 1-2 sıralı hücre tabakası ise süberinleşmemiştir (fellogen, felloderm). Peridermin altında düzenli dizilişli hücrelerden oluşan korteks parenkiması yer alır. Korteks parenkiması belirgin iki tabaka halindedir; dış tabaka 5-6 sıralı, düzensiz kalınlaşmış çeperli oval hücrelerden, içteki tabaka ise hücrelerarası boşlukları olan daha yuvarlak ve daha ince çeperli hücrelerden meydana gelmiştir. Sklerenkima demetleri burada kümeler halinde yer alır. Sıklerenkima kümeleri floemle sınır oluşturacak şekilde parenkima içinde yerleşmiştir. Floem ince çeperli, irili ufaklı hücrelerden oluşur ve parenkimanın hemen altında yer alır. Floem tabakasının altında kambiyum bulunur. Ksilemin devamında öz bölgesi yer alır. Öz hücreleri ksilemin bitiminde küçük, merkezde ise daha büyüktür. Merkezdeki öz hücrelerinde geçitler belirgindir. Dalın enine kesitinde druz ve basit billur kristalleri çok seyrek görülmüştür (Şekil 3.59.).



Şekil 3.59. *C. tomentosus* dal anatomik yapısı. A. Enine kesit (Foto), B. Enine kesit (Çizim), C. Öz bölgesinde druz (C1) ve Geçitli hücreler (C2) D. Kabuk parenkimasında basit billur, 1. Kütikula, 2. Periderm, 3. Korteks parenkiması, 4. Sıklerenkima demeti, 5. Floem, 6. Kambiyum, 7. Ksilem, 8. Öz

3.3.2.3. *C. melanocarpus* Dal Enine Kesit

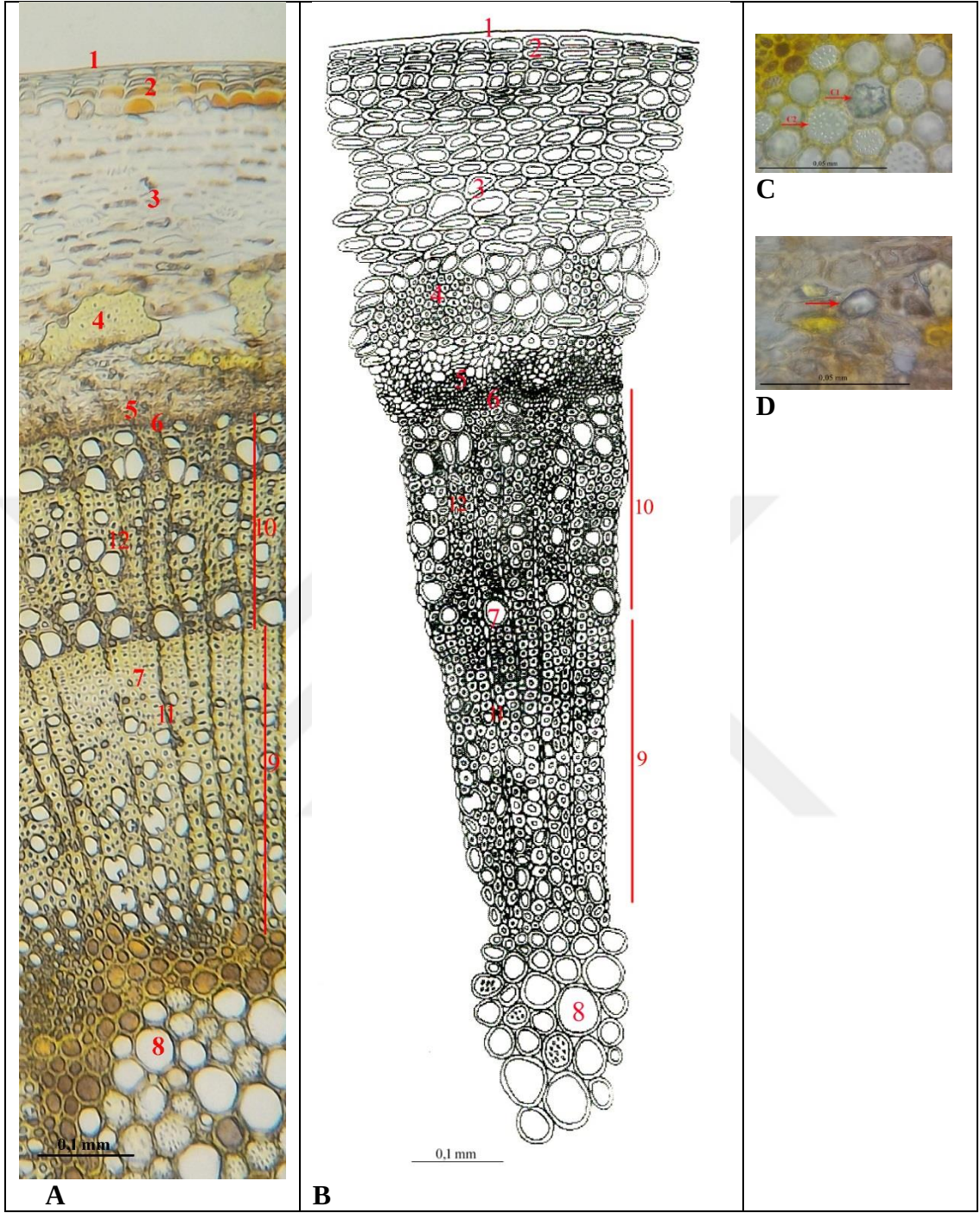
Daire şeklinde olan dalın enine kesitinde, en dış tabakayı periderm oluşturur. Kütikula ile örtülü olan periderm 4-5 sıralı, kare-dikdörtgen şekilli hücrelerden oluşmuştur; peridermin ilk sırasında yer alan hücrelerin dışarı bakan çeperleri daha kalındır. Periderm tabakasının altında yer alan korteks parenkiması hücreleri, oval şekilli ve kalınlaşmış çeperlidir. Korteks parenkimasında sıklerenkima demetleri, kümeler halinde bütün gövdeyi kuşatmıştır. İrili-ufaklı, ince çeperli hücrelerden meydana gelen floem, korteks parenkimasının hemen altında yer alır. Floemin altında belirgin olarak kambiyum gözlenir. Kambiyumun devamında yer alan ksilemin altında bulunan öz bölgesi hücreleri, yer yer geçitli hücrelerden oluşmuştur. Korteks ve öz parenkimasında özellikle ksilemden sonra görülen merkezdeki öz parenkiması hücrelerinden daha küçük parenkima hücrelerinde nişasta görülmüştür. Basit billur çok yoğun olmakla birlikte drüza nadir olarak rastlanmıştır (Şekil 3.60.).



Şekil 3.60. *C. melanocarpus* dal anatomik yapısı. A. Enine kesit (Foto), B. Enine kesit (Çizim), C. Kabuk parenkimasında druz, D. Kabuk parenkimasında basit billur, E. Geçitli hücreler ve nişasta taşıyan öz parenkiması hücreleri, 1. Kütikula, 2. Periderm, 3. Korteks parenkiması, 4. Sıklerenkima demeti, 5. Floem, 6. Kambiyum, 7. Ksillem, 8. Öz, 9. Öz kolu

3.3.2.4. *C. morulus* Dal Enine Kesit

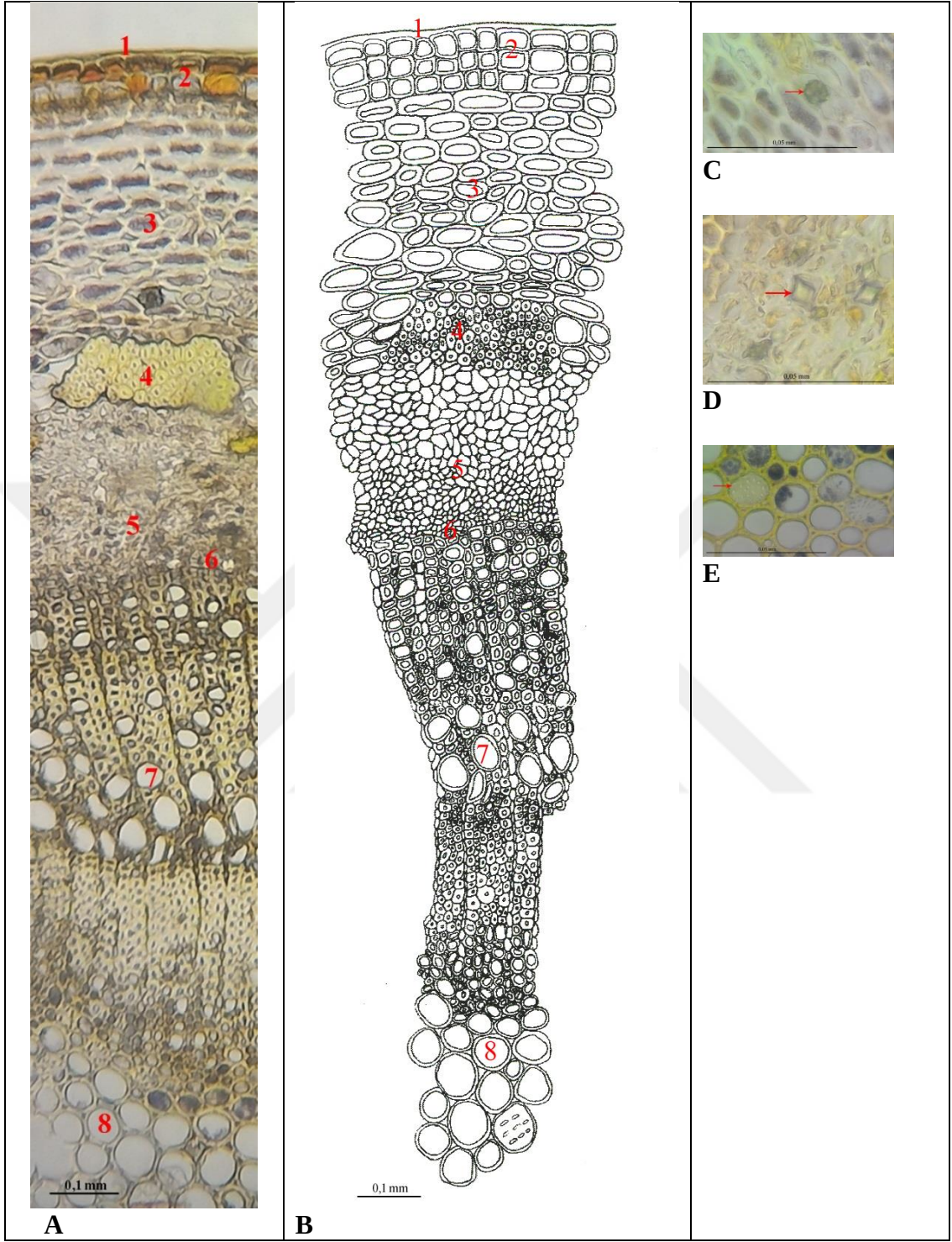
Dalın enine kesiti daire şeklindedir. En dışta 4-5 sıralı, kare-dikdörtgen şekilli diğer türlere göre daha ince hücrelerden oluşmuş, kütikula ile kaplı periderm yer alır. Peridermin altında iki farklı hücre yapısından oluşmuş korteks parenkiması görülür. Birinci tip hücreler düzenli dizilmiş, basılmış oval şekilli, kalın çeperli; ikinci tip korteks parenkiması hücreleri ise daha geniş hücreler arası boşlukları belirgin hücreler şeklindedir. Bu geniş hücreli kortekste floem ile sınır oluşturacak şekilde sıklerenkima demetleri kümeler halinde yerleşmiştir. Floem ince çeperli, irili ufaklı, düzensiz dizilişli hücrelerden oluşur. Floemin altında kambiyum, onun hemen sınırında da ksilem yer alır. İki yıllık olan ksilemin hemen içinde hücreler arası boşluk taşıyan, yer yer geçitli hücrelerden oluşan öz bölgesi bulunur. Öz hücrelerinin ksileme komşu olan birkaç sırası küçük ve içinde nişasta taşıyan hücrelerdir. Daha merkezde olanlar ise belirgin şekilde büyük ve geçitli parenkima hücreleridir. Korteks parenkiması ve öz bölgesinde druz ve basit billur kristalleri seyrek halde bulunur (şekil 3.61.).



Şekil 3.61. *C. morulus* dal anatomik yapısı. **A.** Enine kesit (Foto), **B.** Enine kesit (Çizim), **C.** Öz bölgesinde druz (C1) ve geçitli parenkima hücreleri (C2), **D.** Korteks parenkimasında basit billur, **1.** Kütikula, **2.** Periderm, **3.** Korteks parenkiması, **4.** Sıklerenkima demeti, **5.** Floem, **6.** Kambiyum, **7.** Ksilem, **8.** Öz

3.3.2.5. *C. nummularia* Dal Enine Kesit

Dal enine kesiti daire şeklindedir. İlk sırada yer alan, kütikula ile kaplı periderm 2-3 sıralı, kare-dikdörtgen şekilli hücrelerden oluşur. Peridermi oluşturan ilk sıradaki hücreler süberinleşmiştir. Hemen altında korteks parenkiması hücreleri oval şekilli, kalın çeperlidir. Sıklerenkima demetleri kümeler halinde korteks parenkimasında yer alır. Korteks parenkimasını takip eden floem hücreleri düzensiz dizilişli, ince çeperli, irili ufaklı hücrelerden oluşmuştur. Floemin altında kambiyum yer alır. Kambiyumun altında ksilem bulunur. Ksilemin altında hücreler arası boşluk taşıyan, yer yer geçitli hücelere sahip öz bölgesi bulunur. Öz hücrelerinin ksileme komşu olan birkaç sırası küçük ve içinde nişasta taşıyan hücrelerdir. Daha merkezde olanlar ise belirgin olarak büyük ve geçitli parenkima hücreleridir. Korteks parenkiması ve öz bölgesinde basit billur ve druzla yoğun olarak rastlanır (Şekil 3.62.).



Şekil 3.62. *C. nummularia* dal anatomik yapısı. A. Enine kesit (Foto), B. Enine kesit (Çizim), C. Korteks parenkimasında druz, D. Korteks parenkimasında basit billur, E. Öz bölgesinde geçitli hücreler ve nişasta, 1. Kütikula, 2. Periderm, 3. Korteks parenkiması, 4. Sıklerenkima demeti, 5. Floem, 6. Kambiyum, 7. Ksilem, 8. Öz

Çizelge. 3.4. Cotoneaster türlerinin dal anatomik bulgularının karşılaştırılması

Tür	Periderm	Korteks	Vaskular Doku	Öz	Ergastik Madde
<i>C. integerrimus</i>	2-3 sıralı, kare-dikdörtgen şekilli hücreler.	Çeperi düzensiz kalınlaşmış kollenkima peridermin hemen altında görülmekte, Kollenkimanın altında oval şekilli, kalın çeperli korteks parenkiması yer alır. Kollenkimaya yakın olanlar büyük, floemin hemen üstündekiler ise küçük hücreler şeklindedir. Yer yer sıklerenkima demetleri bulunur.	Korteks parenkimasının altında ince çeperli, irili ufaklı, düzensiz dizilişli hücrelerden oluşan floem vardır. Floemin altında kambiyum, kambiyumun altında ise ksilem görülür.	Hücreler arası boşluk taşıyan, yer yer geçitli hücrelerden oluşur. Öz parenkimasının ksilemden sonra başlayan hücreleri merkezdekilerden daha küçüktür.	Korteks ve öz parenkimasında yoğun olarak druz kristallerine rastlanır. Seyrek olarak basit billur kristalleri de gözlenmiştir. Öz parenkimasının ksilemden sonra başlayan hücreleri merkezdeki öz hücrelerinden farklı olarak nişasta taşır.
<i>C. tomentosus</i>	3-4 sıralı, kare-dikdörtgen şekilli hücreler. Peridermin ilk iki sırası süberinleşmiş, içteki 1-2 sıralı hücre tabakası ise süberinleşmemiştir.	Korteks parenkiması belirgin iki tabaka halindedir; dış tabaka 5-6 sıralı, düzensiz kalınlaşmış çeperli oval hücrelerden, içteki tabaka ise hücrelerarası boşlukları olan daha ince çeperli hücrelerden meydana gelmiştir. Sklerenkima demetleri burada kümeler halinde yer alır. Sıklerenkima kümeleri floemle sınır oluşturacak şekilde parenkima içinde yerleşmiştir.	Floem ince çeperli, irili ufaklı hücrelerden oluşur ve parenkimanın hemen altında yer alır. Floem tabakasının altında kambiyum bulunur. Kambiyumdan sonra ksilem yer alır.	Öz hücreleri ksilemin bitiminde küçük, merkezde ise daha büyüktür. Merkezdeki öz hücrelerinde geçitler belirgindir.	Dalın enine kesitinde druz ve basit billur kristalleri çok seyrek görülmüştür.
<i>C. melanocarpus</i>	Periderm 4-5 sıralı, kare-dikdörtgen şekilli hücrelerden oluşmuştur. Peridermin ilk sırasında yer alan hücrelerin dışarı bakan çeperleri daha kalındır.	Korteks parenkiması hücreleri, oval şekilli ve kalınlaşmış çeperlidir. Korteks parenkimasında sıklerenkima demetleri, kümeler halinde bütün gövdeyi kuşatmıştır.	İrili-ufaklı, ince çeperli hücrelerden meydana gelen floem, korteks parenkimasının hemen altında yer alır. Floemin altında belirgin olarak kambiyum gözlenir. Kambiyumun devamında ksilem bulunur.	Öz bölgesi hücreleri, yer yer geçitli hücrelerden oluşmuştur.	Korteks ve öz parenkimasında özellikle ksilemden sonra görülen merkezdeki öz parenkiması hücrelerinden daha küçük parenkima hücrelerinde nişasta görülmüştür. Basit billur çok yoğun olmakla birlikte druz nadir olarak rastlanmıştır

C. morulus	4-5 sıralı, kare-dikdörtgen şekilli diğer türlere göre daha ince hücrelerden oluşmuş.	Peridermin altında iki farklı hücre yapısından oluşmuş korteks parenkiması görülür. Birinci tip hücreler düzenli dizilmiş, basılmış oval şekilli, kalın çeperli; ikinci tip korteks parenkiması hücreleri ise daha geniş hücreler arası boşlukları belirgin hücreler şeklindedir. Bu geniş hücreli kortekste floem ile sınır oluşturacak şekilde sıkı renkima demetleri kümeler halinde yerleşmiştir.	Floem ince çeperli, irili ufaklı, düzensiz dizilişli hücrelerden oluşur. Floemin altında kambiyum, onun hemen sınırında da ksilem yer alır.	İki yıllık olan ksilemin hemen içinde hücreler arası boşluk taşıyan, yer yer geçitli hücrelerden oluşan öz bölgesi bulunur. Öz hücrelerinin ksileme komşu olan birkaç sırası küçük hücrelerdir. Daha merkezde olanlar ise belirgin şekilde büyük ve geçitli parenkima hücreleridir.	Korteks parenkiması ve öz bölgesinde druz ve basit billur kristalleri seyrek halde bulunur. Öz hücrelerinin ksileme komşu olan birkaç sırası içinde nişasta taşıyan hücrelerdir.
C. nummularia	Periderm 2-3 sıralı, kare-dikdörtgen şekilli hücrelerden oluşur. Peridermi oluşturan ilk sıradaki hücreler süberinleşmiştir.	Korteks parenkiması hücreleri oval şekilli, kalın çeperlidir. Sıkı renkima demetleri kümeler halinde korteks parenkimasında yer alır.	Korteks parenkimasını takip eden floem hücreleri düzensiz dizilişli, ince çeperli, irili ufaklı hücrelerden oluşmuştur. Floemin altında kambiyum yer alır. Kambiyumun altında ksilem bulunur.	Ksilemin altında hücreler arası boşluk taşıyan, yer yer geçitli hücrelere sahip öz bölgesi bulunur. Öz hücrelerinin ksileme komşu olan birkaç sırası küçük hücrelerdir. Daha merkezde olanlar ise belirgin olarak büyük ve geçitli parenkima hücreleridir.	Korteks parenkiması ve öz bölgesinde basit billur ve druz yoğun olarak rastlanır. Öz hücrelerinin ksileme komşu olan birkaç sırası içinde nişasta taşıyan hücrelerdir.

3.4.3. *Cotoneaster* Türlerine Ait Yaprak Anatomisi Verilerine Göre Düzenlenmiş Teşhis Anahtarı

1. Stoma komşu hücre sayısı 6

C. integerrimus

1. Stoma komşu hücre sayısı 7

2. Alt epiderma papilli

C. morulus

2. Alt epidermada papil yok

3. Palizat parenkiması 2 sıralı

C. nummularia

3. Palizat parenkiması 3 sıralı

4. Alt epidermada yoğun tek hücreli,

basit örtü tüyü bulunur

C. melanocarpus

4. Alt epidermada seyrek tek hücreli,

basit örtü tüyü bulunur

C. tomentosus

3.5. Halk Arasında Kullanımına Ait Bulgular

Yaptığımız arazi çalışmaları sırasında, *C. nummularia* türünün meyvelerinin halk arasında yendiği, Sivas’da halkın *Cotoneaster nummularia* türünün dallarını dekoksiyon şeklinde içerek kalp rahatsızlıklarında, Artvin’de halkın *C. melanocarpus*’un dallarından süpürge yapımında yararlandıklarını gözlemledik.

3.6. Kimyasal Bulgular

3.6.1. Ana Etken Madde Gruplarının Teşhis Reaksiyonlarının Sonuçları

Kalitatif ana etken madde tarama reaksiyonları uygulanarak örneklerde alkaloit, kardiyookatif heterozit, saponozit, flavonozit, antosiyanozit, siyanogenetik heterozit, tanen, antrasenozit ve kumarin taraması yapılmıştır. Sonuçlar Çizelge 3.4.’de karşılaştırmalı olarak verilmiştir.

Çizelge 3.5. *Cotoneaster* türlerine ait genel biyokimyasal etken madde gruplarının teşhis reaksiyonları sonuçları

Kimyasal Grup	<i>C. integerrimus</i>			<i>C. tomentosus</i>			<i>C. melanocarpus</i>			<i>C. morulus</i>			<i>C. nummularia</i>		
	Yaprak	Dal	Meyve	Yaprak	Dal	Meyve	Yaprak	Dal	Meyve	Yaprak	Dal	Meyve	Yaprak	Dal	Meyve
Alkaloit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kardiyoaktif heterozit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Saponozit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Flavonozit	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
antosiyanozit	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+
Siyanogenetik heterozit	+	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+	-
Tanen	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Antrasenozit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kumarin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Uçucu yağ	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Müsilaj	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

+: var, -: yok

3.6.2. Hazırlanan Ekstrelerin Yüzde (%) Verimleri

Total fenolik madde tayini, YPSK, antioksidan ve genotoksisite test çalışmalarını yapabilmek için türlerin yaprak, dal ve meyvelerinden ayrı ayrı hazırlanan metanollü ve sulu ekstrelerinin yüzde (%) verimleri Çizelge 3.5. ve 3.6.'de verilmiştir.

Çizelge 3.6. *Cotoneaster* türlerine ait metanollü ekstre miktarları ve yüzde (%) verimleri

Tür adı	Bitki kısmı	Numune miktarı (g)	Metanollü ekstre miktarı (g)	% verim
<i>C. integerrimus</i>	Yaprak	10	3,82	37,96
	Dal	40	6,29	15,73
	Meyve	2	0,37	18,45
<i>C. tomentosus</i>	Yaprak	40	9,66	24,15
	Dal	40	5,60	13,99
	Meyve	5	0,82	16,40
<i>C. melanocarpus</i>	Yaprak	40	4,07	10,17
	Dal	40	5,13	12,81
	Meyve	5	0,46	9,28
<i>C. morulus</i>	Yaprak	10	3,18	31,55
	Dal	40	4,46	11,15
	Meyve	5	0,63	12,57
<i>C. nummularia</i>	Yaprak	5	2,10	41,89
	Dal	40	4,59	11,48
	Meyve	5	0,58	11,68

Çizelge 3.7. *Cotoneaster* türlerine ait sulu ekstre miktarları ve yüzde (%) verimleri

Tür adı	Bitki kısmı	Numune miktarı (g)	Sulu ekstre miktarı (g)	% verim
<i>C. integerrimus</i>	Yaprak	10	2,39	23,85
	Dal	40	7,05	17,62
	Meyve	2	0,31	15,45
<i>C. tomentosus</i>	Yaprak	40	5,24	13,09
	Dal	40	2,75	6,88
	Meyve	5	0,59	11,79
<i>C. melanocarpus</i>	Yaprak	40	2,03	5,06
	Dal	40	2,03	5,07
	Meyve	5	0,32	6,39
<i>C. morulus</i>	Yaprak	10	1,87	18,59
	Dal	40	2,77	6,92
	Meyve	5	0,38	7,65
<i>C. nummularia</i>	Yaprak	5	1,17	23,42
	Dal	40	1,63	4,07
	Meyve	5	0,50	10,06

3.6.3. Total Fenolik Madde Miktar Tayini Bulguları

Ekstrelerin total fenol miktarları Folin-Ciocalteu yöntemi ile kolorimetrik olarak tayin edilmiş olup, en yüksek total fenol miktarı türlerin dal ekstralarında bulunmuştur (Çizelge 3.7.)

Çizelge 3.8. *Cotoneaster* türlerinden hazırlanan farklı ekstraların total fenolik madde miktarları.

Tür	Bitki kısmı	Total Fenolik Madde Miktarı (mg gallik asit/g ekstre)±SS*	
		MeOH	Su
<i>C. integerrimus</i>	Yaprak	306,11 ± 1,57	339,44 ± 6,29
	Dal	645,56 ± 2,36	750,00 ± 5,50
	Meyve	432,22 ± 2,36	437,78 ± 3,93
<i>C. tomentosus</i>	Yaprak	415,00 ± 4,71	339,44 ± 2,36
	Dal	695,00 ± 0,79	661,11 ± 2,36
	Meyve	225,00 ± 1,53	292,22 ± 3,93
<i>C. melanocarpus</i>	Yaprak	406,11 ± 6,29	417,78 ± 2,36
	Dal	590,00 ± 2,36	478,89 ± 0,79
	Meyve	297,78 ± 0,79	413,33 ± 7,07
<i>C. morulus</i>	Yaprak	306,11 ± 1,57	357,22 ± 1,57
	Dal	737,78 ± 3,93	646,67 ± 0,79
	Meyve	247,22 ± 1,57	407,78 ± 0,79
<i>C. nummularia</i>	Yaprak	208,33 ± 1,57	231,67 ± 4,71
	Dal	695,00 ± 0,79	576,67 ± 2,36
	Meyve	101,11 ± 2,36	191,11 ± 0,79

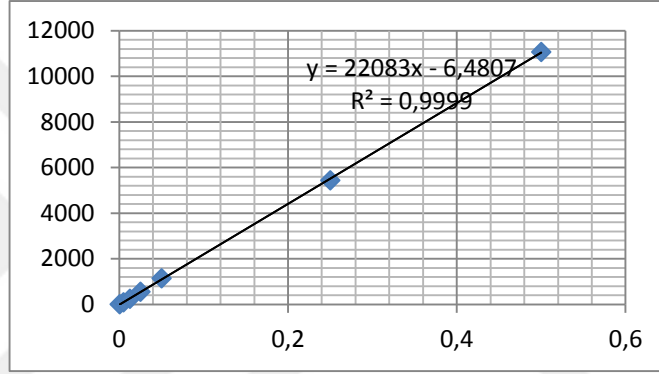
* SS= Standart sapma

En yüksek total fenol miktarı metanol ekstralarında *C. morulus* (737.78 ± 3.93 mg(GAE)/g) dal ekstresinde, sulu ekstralarda ise *C. integerrimus* (750.00 ± 5.50 mg(GAE)/g) dal ekstresinde tespit edilmiştir.

3.6.4. Yüksek Performans Sıvı Kromatografisi (YPSK) Bulguları

3.6.4.1. Klorojenik Asite Ait Kalibrasyon Eğrisi ve Doğru Denklemi

Klorojenik asite ait kalibrasyon eğrisi Şekil 3.63'te, konsantrasyon ve pik alanı ortalama değerleri Çizelge 3.8'de, doğru denklemi, r^2 , LOD ve LOQ değerleri Çizelge 3.9'da verilmiştir.



Şekil 3.63. Klorojenik asite ait kalibrasyon eğrisi

Çizelge 3.9. Klorojenik asite ait konsantrasyon ve pik alanı ortalama değerleri

x (konsantrasyon mg/mL)	y (pik alanı ortalaması, n=3)
0,00037	7,35
0,005	97,67
0,0125	248,59
0,025	557,12
0,05	1146,62
0,25	5446,42
0,5	11064,33

Çizelge 3.10. Klorojenik asite ait doğru denklemi, R^2 , LOD ve LOQ değerleri

Bileşik	Doğru Denklemi	r^2	LOD (mg/mL)	LOQ (mg/mL)
Klorojenik asit	$y = 22083x - 6,4807$	0,9999	0,00011	0,00037

3.6.4.2. *Cotoneaster* Türlerine Ait Ekstrelerin Klorojenik Asit Miktar Tayini Bulguları

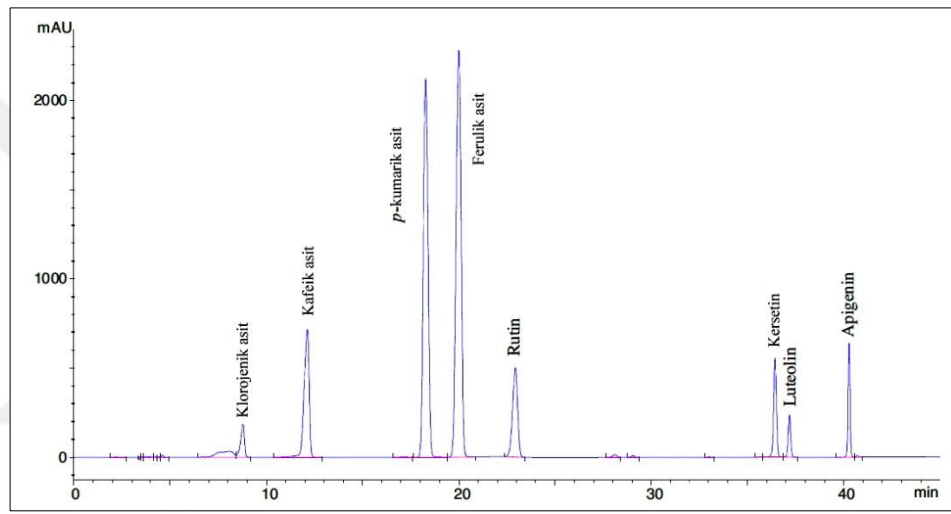
Çizelge 3.11. *Cotoneaster* türlerinin Klorojenik asit (Ka) içeriği

Tür	Bitki kısmı	Klorojenik asit miktarı			
		(mg Ka / mg Ekstre) $\pm$ SS*		(mg Ka / 100 g kuru bitki) $\pm$ SS*	
		MeOH	Su	MeOH	Su
<i>C. integerrimus</i>	Yaprak	0,0208 $\pm$ 0,0056	0,0179 $\pm$ 0,0132	789,09 $\pm$ 2,14	429,36 $\pm$ 3,17
	Dal	0,0050 $\pm$ 0,0122	0,0080 $\pm$ 0,0019	78,16 $\pm$ 1,92	141,70 $\pm$ 0,33
	Meyve	0,0036 $\pm$ 0,0793	0,0089 $\pm$ 0,0009	66,12 $\pm$ 1,47	137,44 $\pm$ 0,14
<i>C. tomentosus</i>	Yaprak	0,0433 $\pm$ 0,0114	0,0396 $\pm$ 0,0778	1044,63 $\pm$ 2,77	519,32 $\pm$ 1,19
	Dal	0,0099 $\pm$ 0,0167	0,0134 $\pm$ 0,0075	138,15 $\pm$ 2,34	91,86 $\pm$ 0,52
	Meyve	0,0025 $\pm$ 0,0031	0,0050 $\pm$ 0,0017	40,90 $\pm$ 0,52	70,29 $\pm$ 0,21
<i>C. melanocarpus</i>	Yaprak	0,0209 $\pm$ 0,0927	0,0215 $\pm$ 0,0379	212,96 $\pm$ 9,44	108,98 $\pm$ 1,92
	Dal	0,0074 $\pm$ 0,0179	0,0095 $\pm$ 0,0013	94,68 $\pm$ 2,29	48,20 $\pm$ 0,07
	Meyve	0,0095 $\pm$ 0,0172	0,0101 $\pm$ 0,0014	86,92 $\pm$ 1,58	64,75 $\pm$ 0,09
<i>C. morulus</i>	Yaprak	0,0256 $\pm$ 0,0062	0,0317 $\pm$ 0,0107	807,40 $\pm$ 1,96	589,89 $\pm$ 1,99
	Dal	0,0084 $\pm$ 0,0193	0,0181 $\pm$ 0,1818	93,81 $\pm$ 2,15	125,45 $\pm$ 1,26
	Meyve	0,0027 $\pm$ 0,0119	0,0072 $\pm$ 0,0005	33,48 $\pm$ 1,50	54,93 $\pm$ 0,04
<i>C. nummularia</i>	Yaprak	0,0106 $\pm$ 0,0008	0,0142 $\pm$ 0,0016	441,92 $\pm$ 0,33	332,97 $\pm$ 0,36
	Dal	0,0106 $\pm$ 0,0211	0,0169 $\pm$ 0,0045	121,87 $\pm$ 2,42	68,84 $\pm$ 0,18
	Meyve	0,0008 $\pm$ 0,0004	0,0021 $\pm$ 0,0003	9,54 $\pm$ 0,05	20,69 $\pm$ 0,03

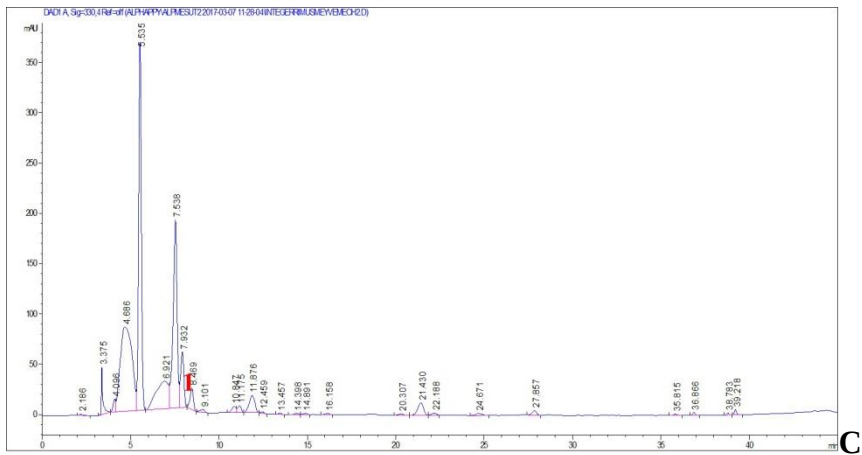
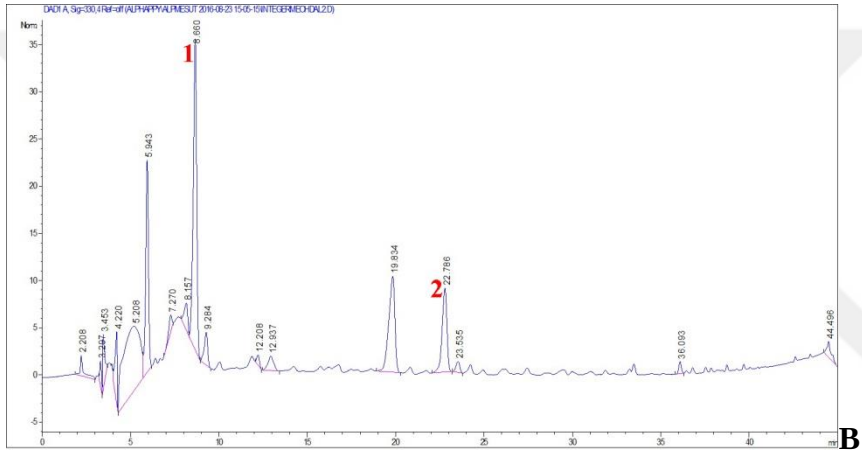
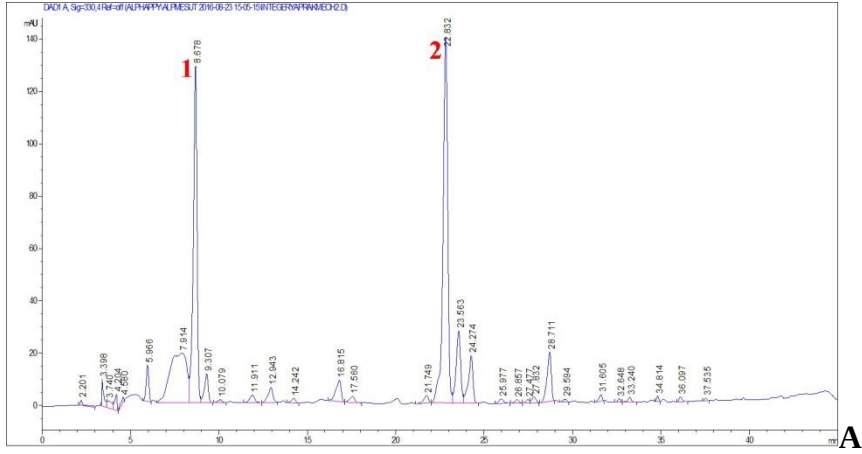
* Standart sapma

3.6.4.3. *Cotoneaster* Türlerine Ait Ekstrelerin Klorojenik Asit Miktar Tayininde Elde Edilen YPSK Kromatogramları

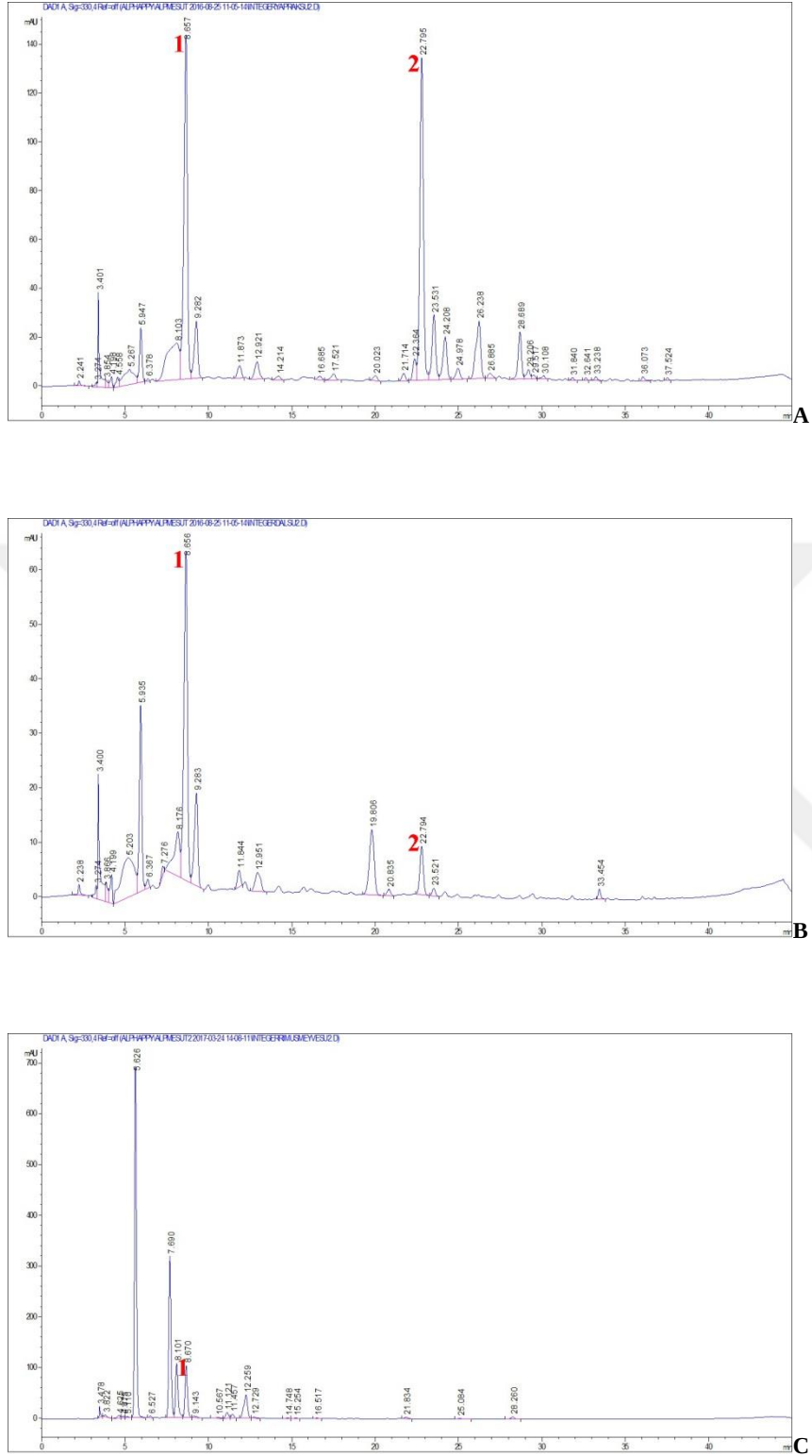
Yaptığımız bu çalışmada ekstrelerde aşağıda kullandığımız standart maddelerden klorojenik asit, rutin ve apigenin'in varlığı tespit edilmiştir. Fakat çalıştığımız türlerde rutin ve apigenin'in miktarının düşük olması nedeniyle sadece klorojenik asit miktar tayini yapılmıştır.



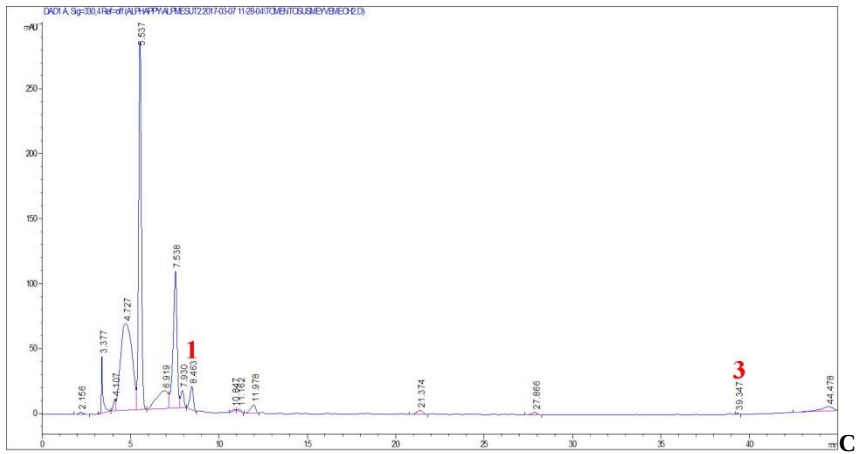
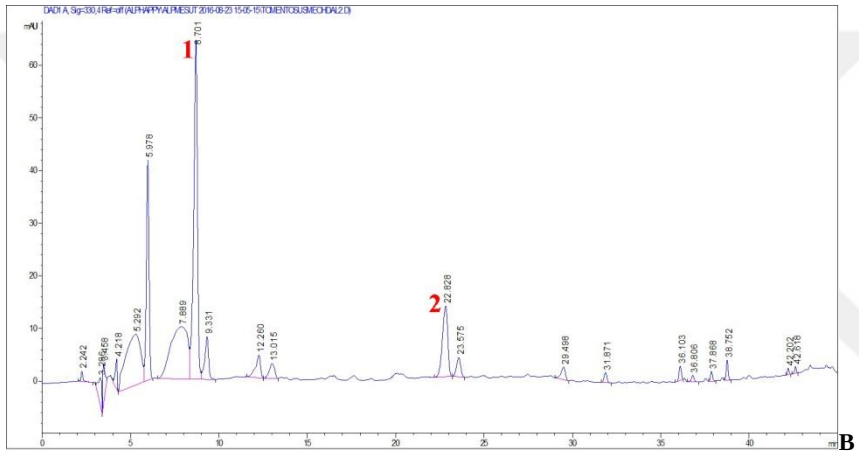
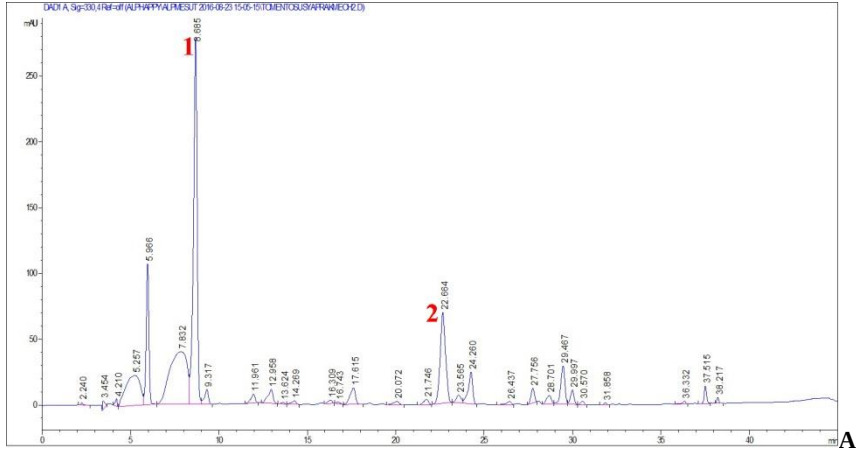
Şekil 3.64. Klorojenik asite ait YPSK kromatogramı



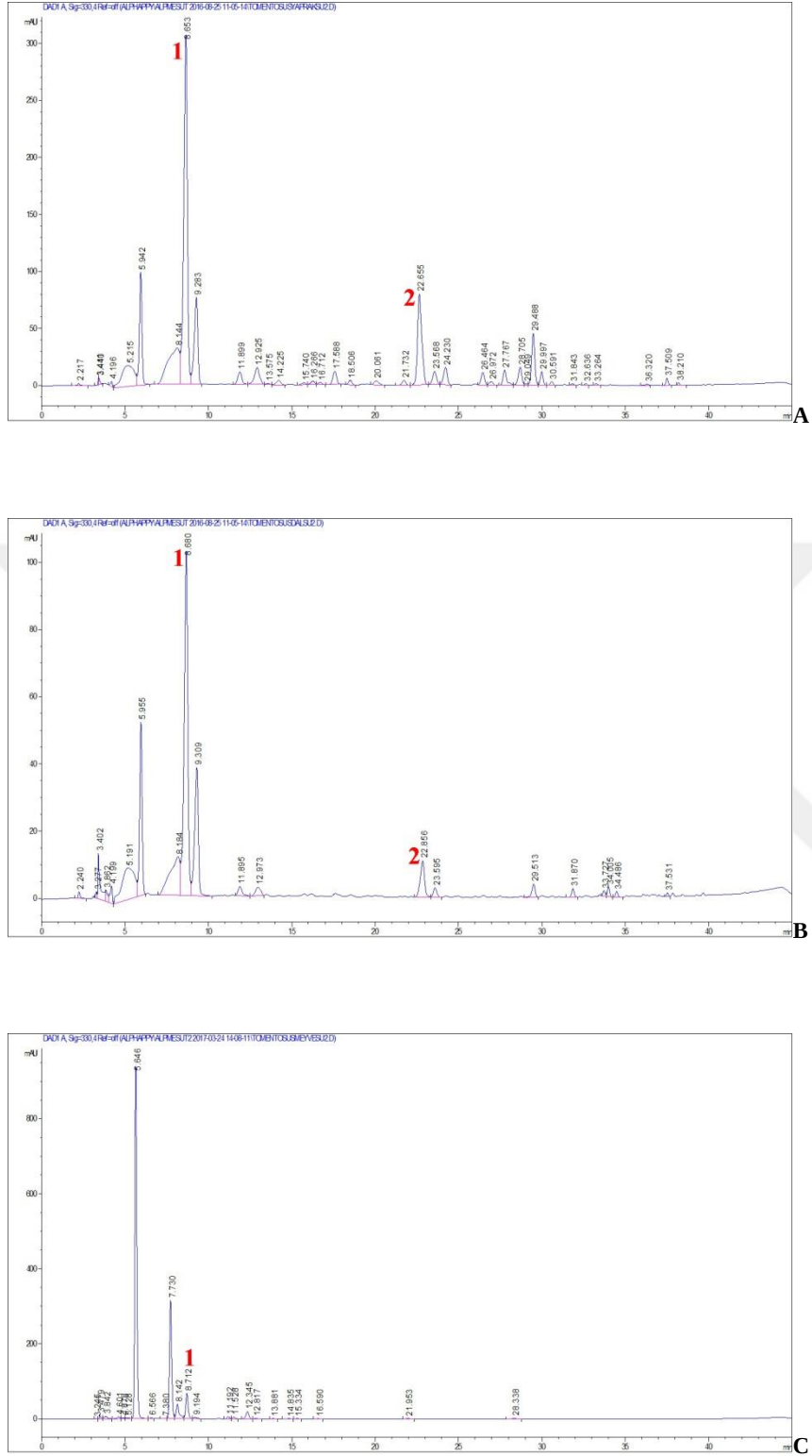
Şekil 3.65. *C. integerrimus* türünün yaprak (A), dal (B), meyve (C) metanol ekstralarının YPSK (330 nm) kromatogramları (1: Klorojenik asit, 2: Rutin).



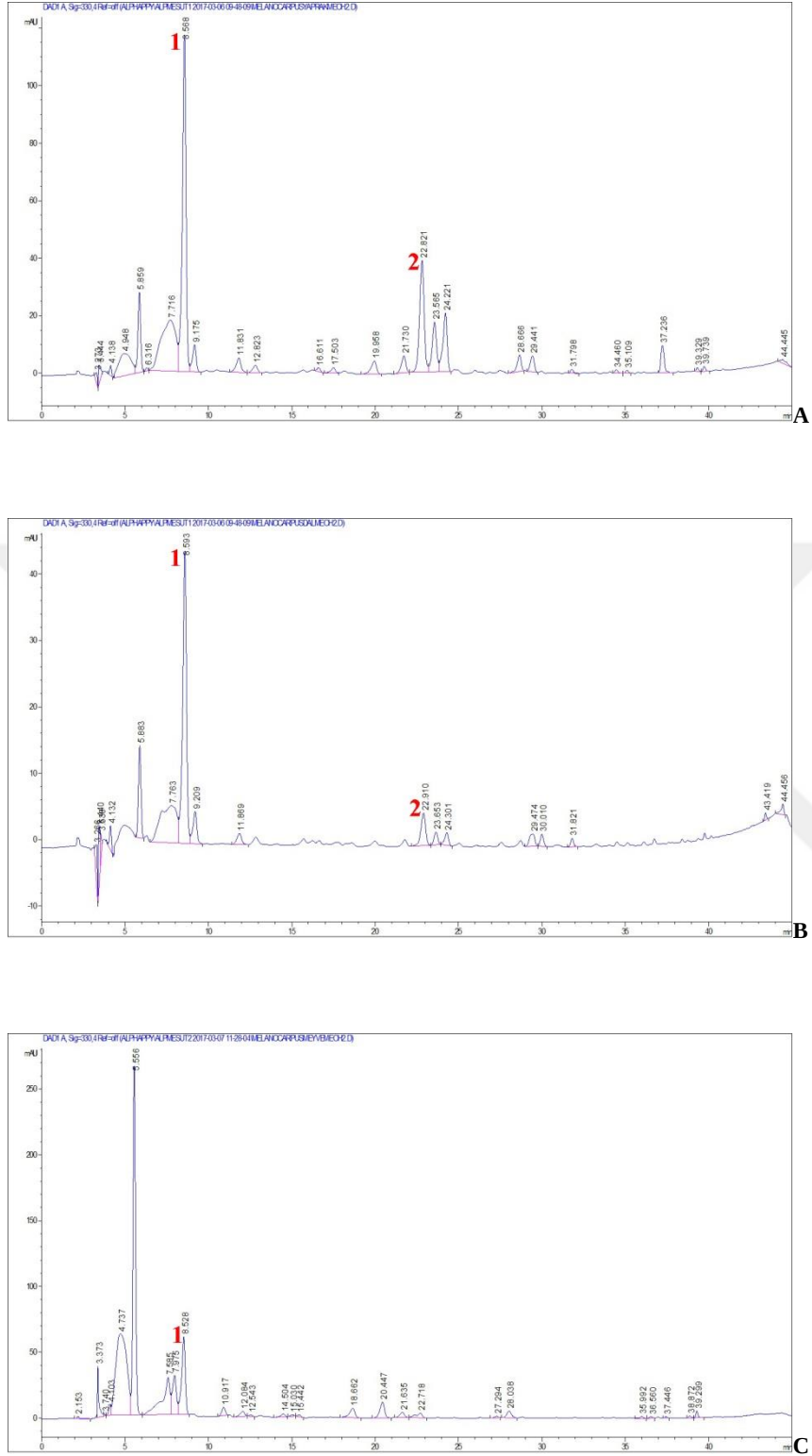
Şekil 3.66. *C. integerrimus* türünün yaprak (A), dal (B), meyve (C) su ekstratlarının YPSK (330 nm) kromatogramları (1: Klorojenik asit, 2: Rutin).



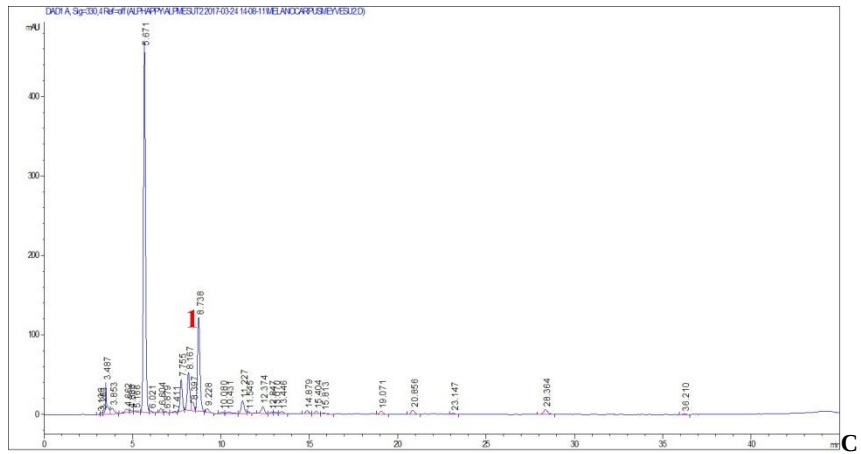
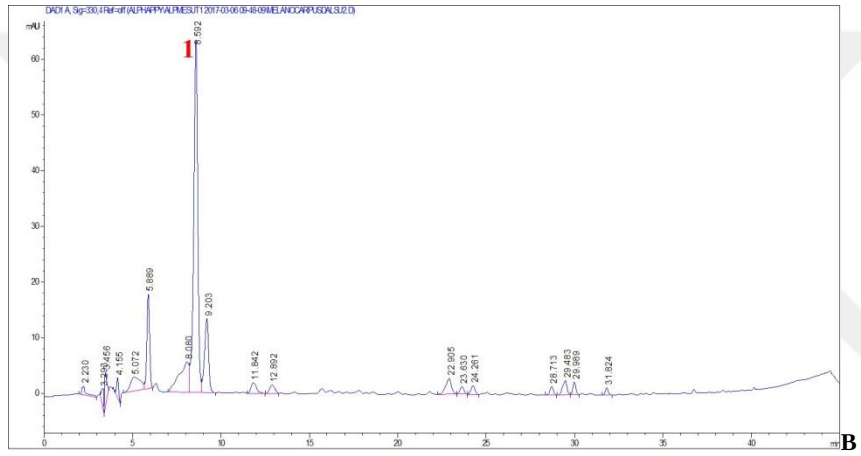
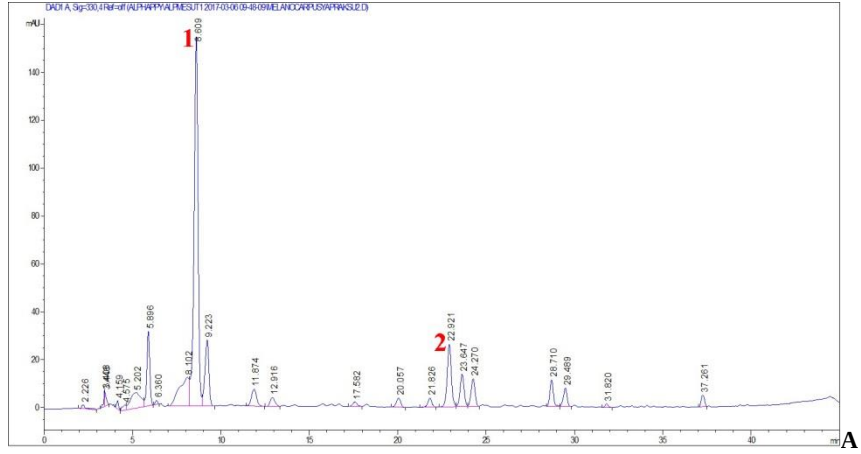
Şekil 3.67. *C. tomentosus* türünün yaprak (A), dal (B), meyve (C) metanol ekstraktlarının YPSK (330 nm) kromatogramları (1: Klorojenik asit, 2: Rutin, 3: Apigenin).



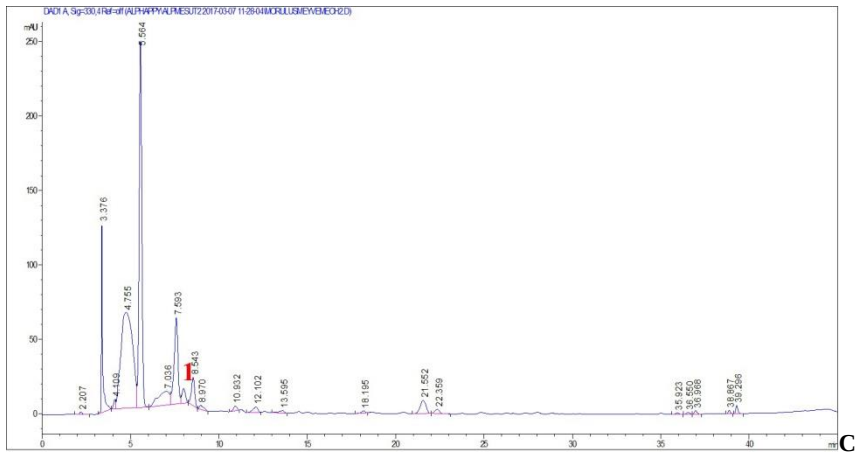
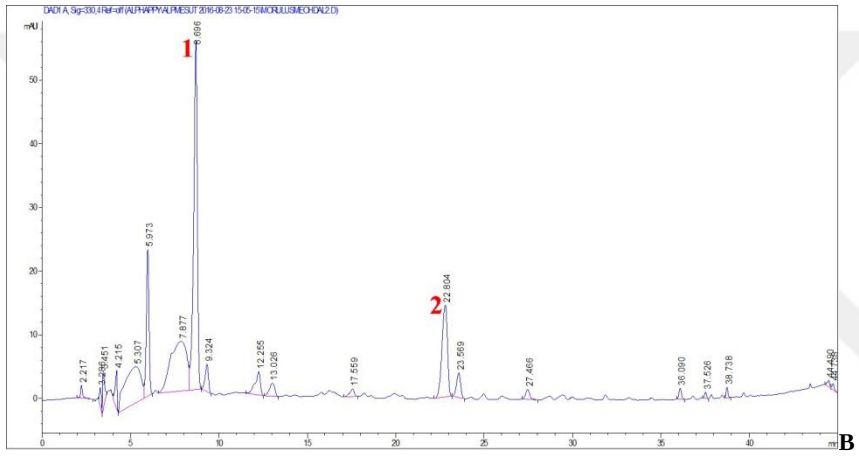
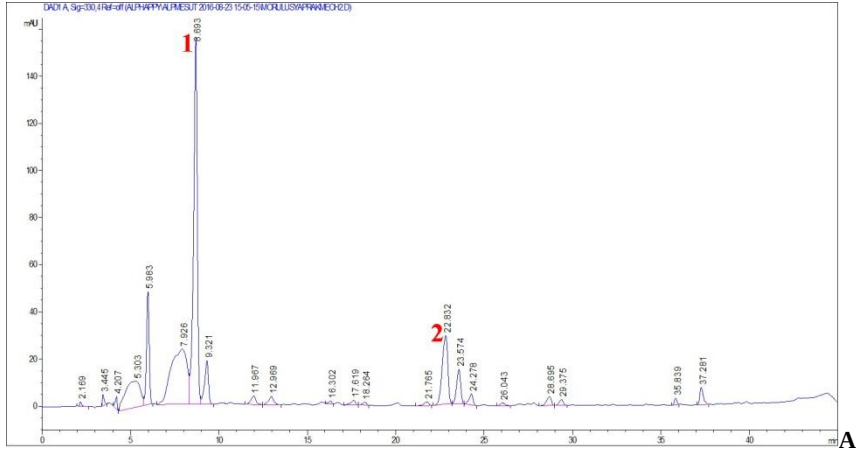
Şekil 3.68. *C. tomentosus* türünün yaprak (A), dal (B), meyve (C) su ekstraktlarının YPSK (330 nm) kromatogramları (1: Klorojenik asit, 2: Rutin).



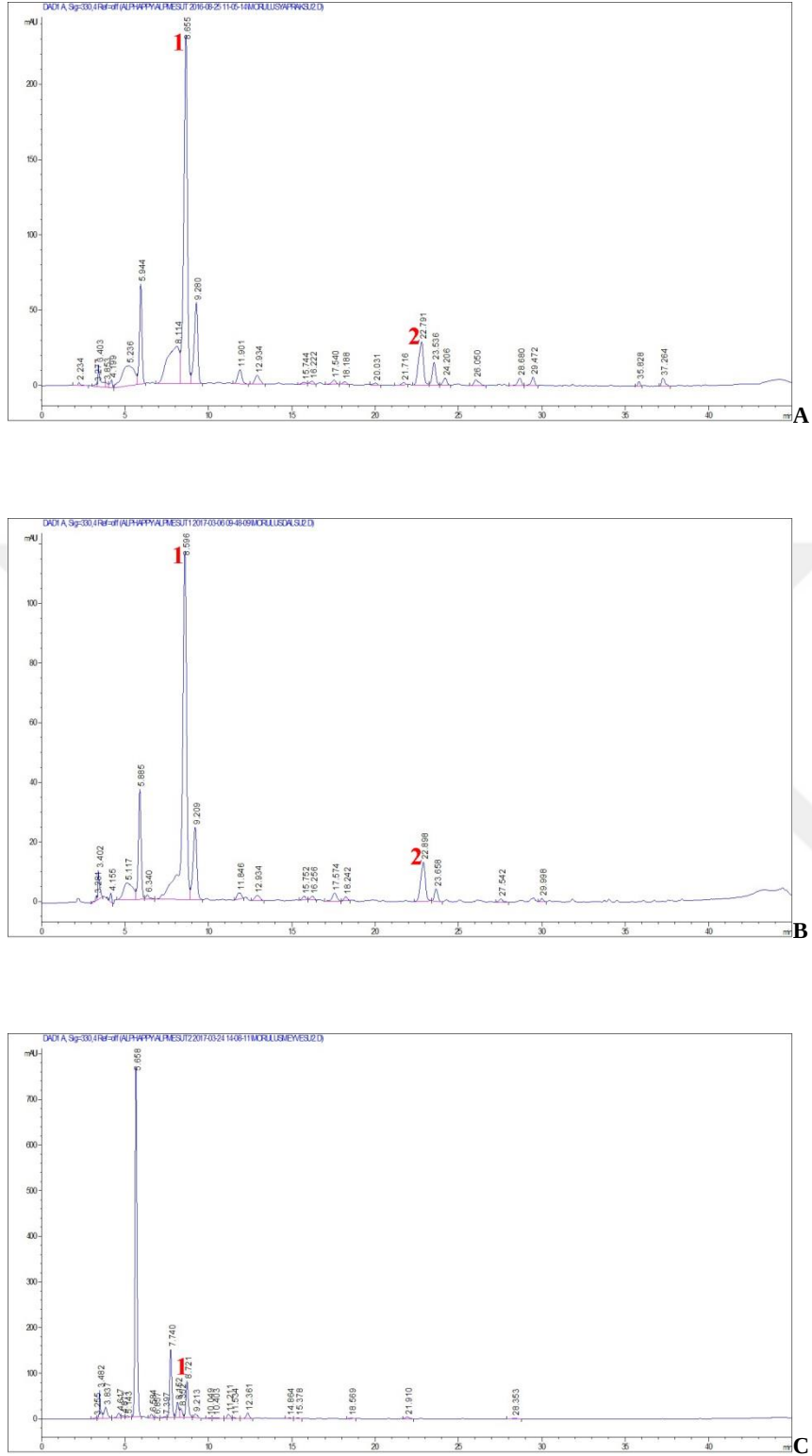
Şekil 3.69. *C. melanocarpus* türünün yaprak (A), dal (B), meyve (C) metanol ekstraktlarının YPSK (330 nm) kromatogramları (1: Klorojenik asit, 2: Rutin).



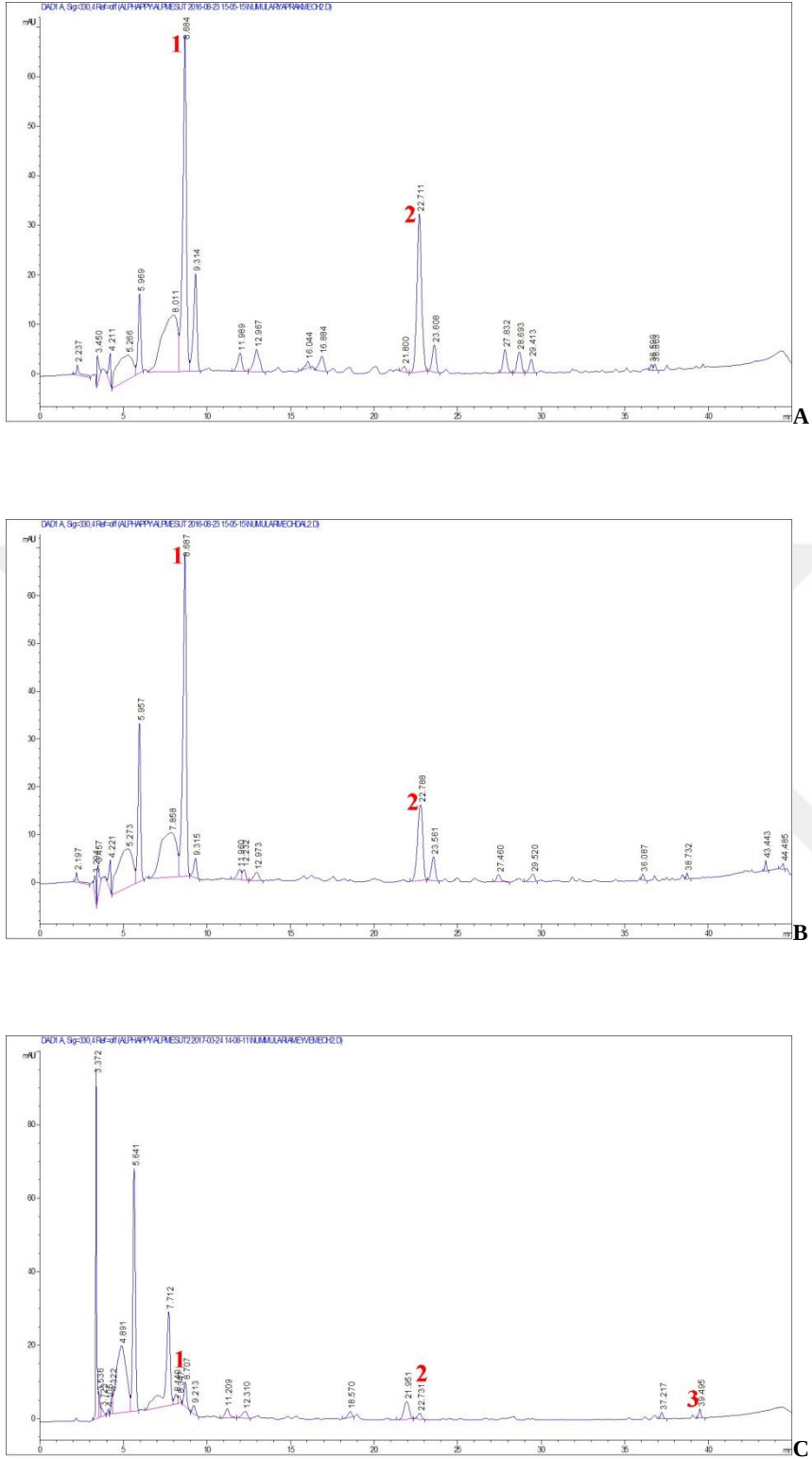
Şekil 3.70. *C. melanocarpus* türünün yaprak (A), dal (B), meyve (C) su ekstratlarının YPSK (330 nm) kromatogramları (1: Klorojenik asit, 2: Rutin).



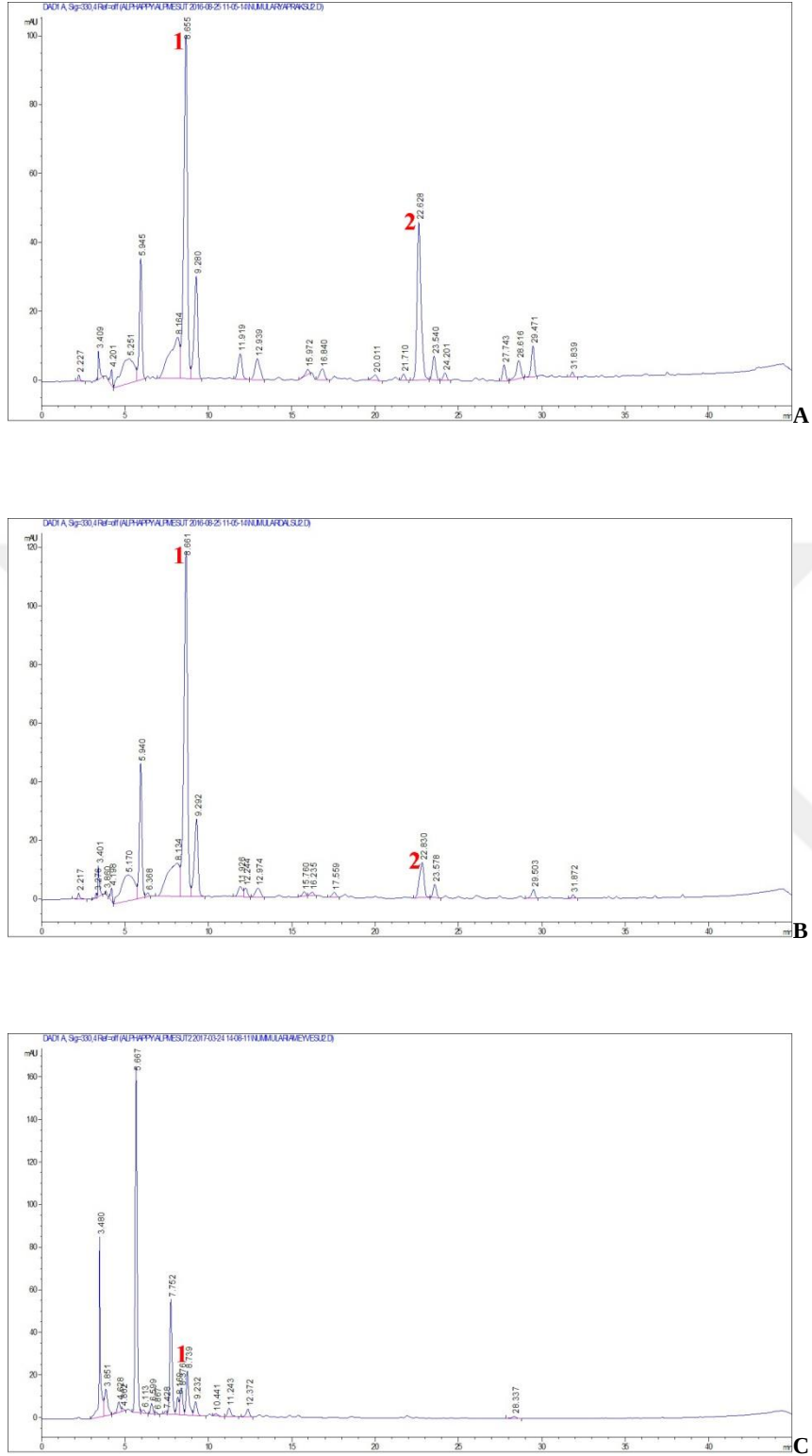
Şekil 3.71. *C. morulus* türünün yaprak (A), dal (B), meyve (C) metanol ekstraktlarının YPSK (330 nm) kromatogramları (1: Klorojenik asit, 2: Rutin).



Şekil 3.72. *C. morulus* türünün yaprak (A), dal (B), meyve (C) su ekstraktlarının YPSK (330 nm) kromatogramları (1: Klorojenik asit, 2: Rutin).



Şekil 3.73. *C. nummularia* türünün yaprak (A), dal (B), meyve (C) metanol ekstraktlarının YPSK (330 nm) kromatogramları (1: Klorojenik asit, 2: Rutin, 3: Apigenin).

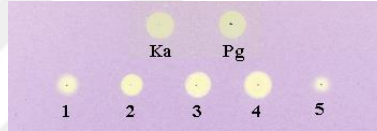


Şekil 3.74. *C. nummularia* türünün yaprak (A), dal (B), meyve (C) su ekstratlarının YPSK (330 nm) kromatogramları (1: Klorojenik asit, 2: Rutin).

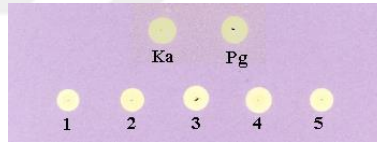
YPSK analizinde 1 mg ekstredeki klorojenik asit miktarı hesaplandığında en yüksek değerler *C. tomentosus* yapraklarının metanol ($0,0433 \pm 0,0114$ mg) ve sulu ekstralarında ($0,0396 \pm 0,0778$ mg) tespit edilmiştir.

3.6.5. *In vitro* Antioksidan Kapasite Bulguları

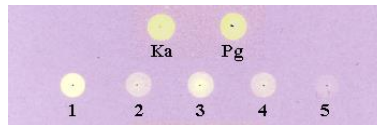
3.6.5.1. Kalitatif DPPH Bulguları



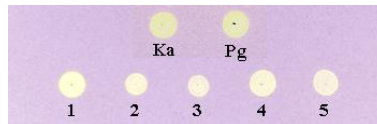
Şekil 3.75. Cotoneaster türlerinin yaprak metanol ekstralarının DPPH ile reaksiyonları. **Ka:** Klorojenik asit, **Pg:** Propil gallat, **1:** *C. integerrimus*, **2:** *C. tomentosus*, **3:** *C. melanocarpus*, **4:** *C. morulus*, **5:** *C. nummularia*.



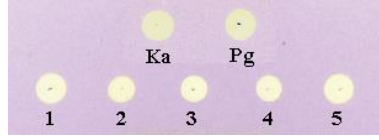
Şekil 3.76. Cotoneaster türlerinin dal metanol ekstralarının DPPH ile reaksiyonları. **Ka:** Klorojenik asit, **Pg:** Propil gallat, **1:** *C. integerrimus*, **2:** *C. tomentosus*, **3:** *C. melanocarpus*, **4:** *C. morulus*, **5:** *C. nummularia*.



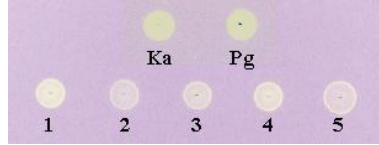
Şekil 3.77. Cotoneaster türlerinin meyve metanol ekstralarının DPPH ile reaksiyonları. **Ka:** Klorojenik asit, **Pg:** Propil gallat, **1:** *C. integerrimus*, **2:** *C. tomentosus*, **3:** *C. melanocarpus*, **4:** *C. morulus*, **5:** *C. nummularia*.



Şekil 3.78. Cotoneaster türlerinin yaprak su ekstralarının DPPH ile reaksiyonları. **Ka:** Klorojenik asit, **Pg:** Propil gallat, **1:** *C. integerrimus*, **2:** *C. tomentosus*, **3:** *C. melanocarpus*, **4:** *C. morulus*, **5:** *C. nummularia*.



Şekil 3.79. Cotoneaster türlerinin dal su ekstraktlarının DPPH ile reaksiyonları. **Ka:** Klorojenik asit, **Pg:** Propil gallat, **1:** *C. integerrimus*, **2:** *C. tomentosus*, **3:** *C. melanocarpus*, **4:** *C. morulus*, **5:** *C. nummularia*.



Şekil 3.80. Cotoneaster türlerinin meyve su ekstraktlarının DPPH ile reaksiyonları. **Ka:** Klorojenik asit, **Pg:** Propil gallat, **1:** *C. integerrimus*, **2:** *C. tomentosus*, **3:** *C. melanocarpus*, **4:** *C. morulus*, **5:** *C. nummularia*.

Kalitatif DPPH testi bulgularında en yüksek radikal süpürücü kapasite dal metanol ve sulu ekstraktlarında gözlenmiştir.

3.6.5.2. Kantitatif DPPH Bulguları

Çizelge 3.12. Cotoneaster türlerinden hazırlanan farklı ekstraktların kantitatif DPPH* radikal temizleyici aktivite değerleri

Tür	Bitki kısmı	IC ₅₀ değeri (10 mg/mL) ± SS*	
		MeOH	Su
<i>C. integerrimus</i>	Yaprak	0,030 ± 2,95	0,028 ± 2,82
	Dal	0,023 ± 2,32	0,025 ± 4,46
	Meyve	0,026 ± 2,55	0,028 ± 2,83
<i>C. tomentosus</i>	Yaprak	0,027 ± 2,72	0,028 ± 2,78
	Dal	0,025 ± 2,45	0,025 ± 2,55
	Meyve	0,048 ± 4,82	0,034 ± 3,37
<i>C. melanocarpus</i>	Yaprak	0,027 ± 2,73	0,030 ± 2,96
	Dal	0,025 ± 2,49	0,029 ± 2,95
	Meyve	0,031 ± 3,11	0,029 ± 2,86
<i>C. morulus</i>	Yaprak	0,026 ± 2,65	0,030 ± 3,01
	Dal	0,024 ± 2,41	0,023 ± 2,26
	Meyve	0,037 ± 3,70	0,028 ± 2,82
<i>C. nummularia</i>	Yaprak	0,037 ± 3,69	0,039 ± 3,93
	Dal	0,024 ± 2,41	0,026 ± 2,61
	Meyve	0,055 ± 5,48	0,041 ± 4,14
Klorojenik asit		0,013 ± 1,33	
Propil gallat		0,017 ± 1,73	

* SS= Standart sapma

IC₅₀: % 50 inhibisyon gösteren doz

Kantitatif DPPH radikal süpürücü etki çalışmasında en güçlü radikal süpürücü potansiyel propil gallat (IC₅₀: 0,017 ± 1,73 mg/mL)'a oranla, *C. integerrimus* dal ekstresi (IC₅₀: 0,023 ± 2,32 mg/mL) ve sulu ekstrelerde *C. morulus* dal ekstresinde (IC₅₀: 0,023 ± 2,26 mg/mL) tespit edilmiştir.

3.6.5.3. Tiyobarbitürik Asit (TBA) Testi Bulguları

Çizelge 3.13. *Cotoneaster* türlerinden hazırlanan farklı ekstrelerin TBA testi değerleri

Tür	Bitki kısmı	IC ₅₀ değeri (µg/mL) ± SS*	
		MeOH	Su
<i>C. integerrimus</i>	Yaprak	15,22 ± 0,45	30,37 ± 1,23
	Dal	1,51 ± 0,57	1,20 ± 0,66
	Meyve	5,55 ± 0,41	4,74 ± 1,09
<i>C. tomentosus</i>	Yaprak	7,74 ± 0,9	45,52 ± 4,46
	Dal	0,77 ± 0,13	0,27 ± 0,31
	Meyve	103,17 ± 6,94	25,75 ± 2,47
<i>C. melanocarpus</i>	Yaprak	2,85 ± 0,12	8,21 ± 0,28
	Dal	1,33 ± 1,16	1,004 ± 0,18
	Meyve	11,06 ± 2,09	12,57 ± 0,77
<i>C. morulus</i>	Yaprak	5,69 ± 0,62	5,34 ± 0,56
	Dal	2,91 ± 1,02	0,0013 ± 0,37
	Meyve	18,51 ± 1,65	74,25 ± 8,31
<i>C. nummularia</i>	Yaprak	14,86 ± 1,42	34,24 ± 3,33
	Dal	0,65 ± 0,29	3,40 ± 0,58
	Meyve	68,30 ± 2,52	34,95 ± 3,38
Klorojenik asit		0,79 ± 0,41	
Propil gallat		0,025 ± 0,11	

* SS= Standart sapma

IC₅₀: % 50 inhibisyon gösteren doz

TBA yönteminde ise en anlamlı sonuçlar propil gallat (IC₅₀: 0,025 ± 0,11 µg/mL)'a oranla, *C. nummularia* dal ekstresi (IC₅₀: 0,65 ± 0,29 µg/mL)'nde tespit edilmiştir. *C. morulus* dal sulu ekstresinde ise en yüksek antioksidan potansiyel belirlenmiştir (IC₅₀: 0,0013 ± 0,37 µg/mL).

3.6.6. Genotoksisite Testi Bulguları

Ekstreler sahip oldukları antioksidan kapasiteleri oranınca oksidatif hasarı önlemede aktivite gösterirler, bundan dolayı yapmış olduğumuz *in vitro* antioksidan kapasite test sonuçlarında antioksidan kapasitesi yüksek olan ekstreler genotoksisite testinde çalışılmıştır.

Komet testi sonuçlarına göre 2 µg/mL derişimde hazırlanan, metanol ekstrelerinden *C. integerrimus* , *C.tomentosus* , *C. melanocarpus*, *C. morulus* ve *C. nummularia* meyve ekstreleri ile sulu ekstrelerden *C. integerrimus* , *C.tomentosus* , *C. melanocarpus* meyve ve *C. melanocarpus*, *C. morulus* yaprak ekstreleri negatif kontrol (%1 DMSO) ile kıyaslandığında DNA hasarını anlamlı şekilde azalttığı; metanol ekstrelerinden *C. melanocarpus* ve *C. morulus* yaprak, *C. tomentosus* ve *C. morulus* dal ekstreleri ile sulu ekstrelerden *C. tomentosus* ve *C. morulus* dal, *C. morulus* ve *C. nummularia* meyve ekstrelerinin pozitif kontrol (50 µM H₂O₂) ile kıyaslandığında DNA hasarı oluşturduğu görülmüştür (p<0,05) (Çizelge 3.13).

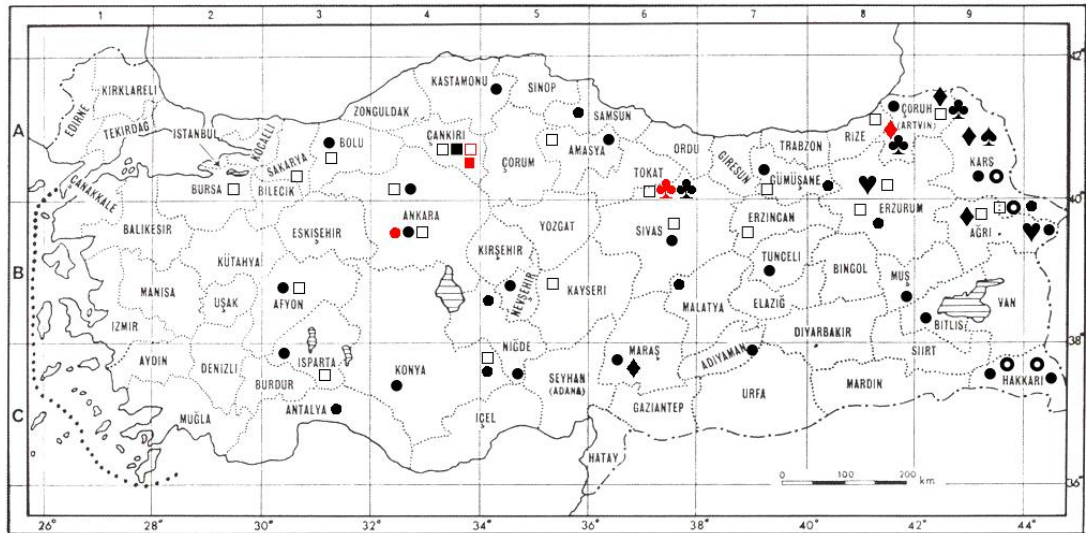
Çizelge 3.14. *Cotoneaster* türlerinden hazırlanan farklı ekstrelerin Komet testi sonuçları.

Tür	Bitki kısmı	Ortalama Kuyruk Yoğunluğu ± SS*	
		MeOH	Su
<i>C. integerrimus</i>	Yaprak	çalışılmadı	çalışılmadı
	Dal	çalışılmadı	çalışılmadı
	Meyve	16,42 ± 23,45	17,48 ± 21,46
<i>C. tomentosus</i>	Yaprak	çalışılmadı	çalışılmadı
	Dal	32,68 ± 22,76	32,49 ± 24,39
	Meyve	9,12 ± 15,62	10,08 ± 11,93
<i>C. melanocarpus</i>	Yaprak	25,22 ± 22,00	11,57 ± 19,20
	Dal	çalışılmadı	çalışılmadı
	Meyve	11,71 ± 18,19	13,16 ± 18,12
<i>C. morulus</i>	Yaprak	23,02 ± 20,86	10,30 ± 19,97
	Dal	30,42 ± 20,33	32,21 ± 18,46
	Meyve	14,33 ± 16,54	18,09 ± 25,51
<i>C. nummularia</i>	Yaprak	çalışılmadı	çalışılmadı
	Dal	çalışılmadı	çalışılmadı
	Meyve	12,93 ± 21,04	20,86 ± 20,39
Kontrol		12,31 ± 24,42	
Solvan Kontrol		17,89 ± 18,65	
Hidrojen peroksit		42,03 ± 14,65	

* SS= Standart sapma

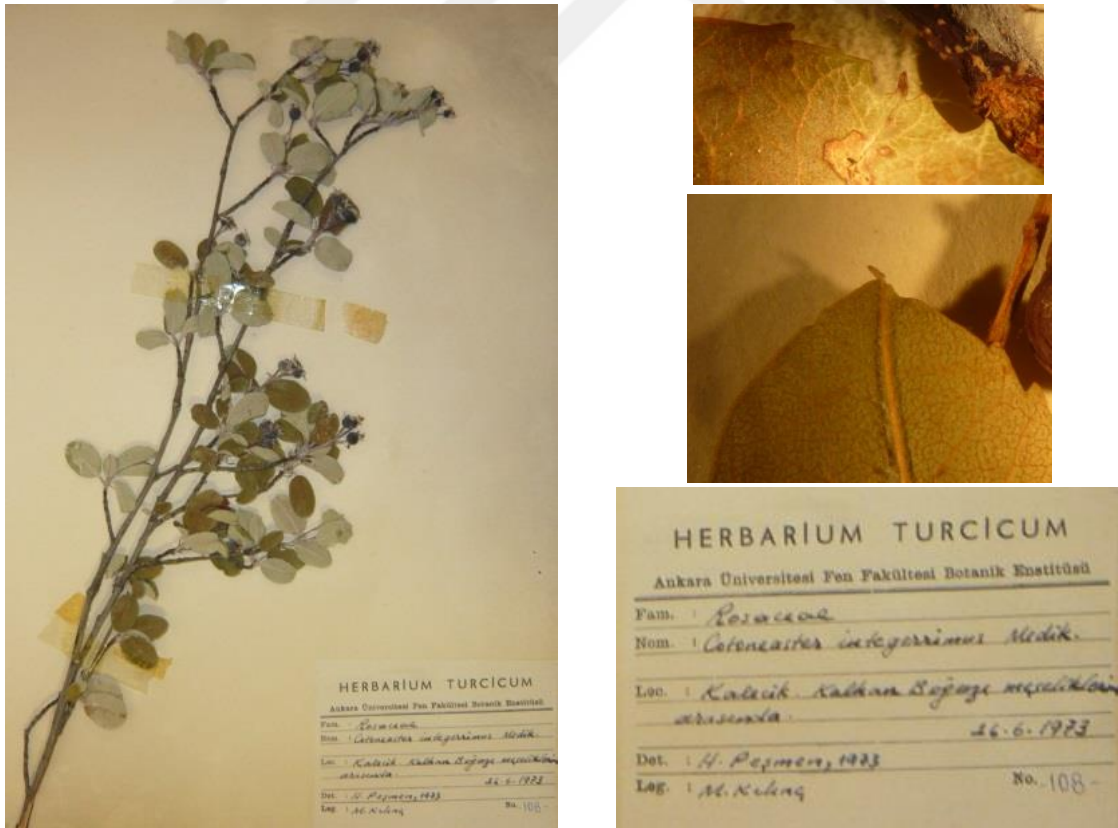
4. TARTIŞMA

Rosaceae familyasının *Amygdaloideae* Arnott alt familyasının *Maleae* Small tribusunda yer alan *Cotoneaster* cinsinin (APG III, 2009; Stevens, 2001), Türkiye’de şimdiye kadarki flora kayıtlarına göre (Browicz 1972; Zielinski, 1991; Zielinski, 2000) 8 tür (*Cotoneaster integerrimus* Medik., *C. tomentosus* (Aiton) Lindl., *C. melanocarpus* (Bunge) Fischer, *C. multiflorus* Bunge, *C. meyeri* Pojark., *C. nummularia* Fisch. & Mey., *C. transcaucasicus* Pojark., *C. morulus* Pojark.) ile temsil edildiği bilinmektedir. Fakat Türkiye’nin önemli herbaryumlarında (AEF, ANK, GAZİ, HUB, İSTE, VanF) ise sadece *C. integerrimus*, *C. melanocarpus*, *C. nummularia*, *C. morulus* türlerine ait örnekler bulunmaktadır. 2014-2017 yılları arasında farklı tarihlerde yapmış olduğumuz 21 arazi çalışması sırasında *C. integerrimus*, *C. tomentosus*, *C. melanocarpus*, *C. morulus* ve *C. nummularia* türlerine ulaşılabilmektedir. Türkiye Florası kayıtları ve herbaryum örneklerini incelememiz sonucunda elde ettiğimiz verilere göre, *Cotoneaster* cinsinin ülkemizdeki yayılış haritası hazırlanmıştır (Çizelge 2.1.; Şekil 4.1.).



Şekil 4.1. *Cotoneaster* türlerinin Türkiye’de yayılış alanları. □ *C. integerrimus*, ■ *C. tomentosus*, ◆ *C. melanocarpus*, ● *C. multiflorus*, ♥ *C. meyeri*, • *C. nummularia*, ♠ *C. transcaucasicus*, ♣ *C. morulus* (Tarafımızdan toplanan türler kırmızı renkli olarak gösterilmiştir).

Türkiye Florası'nda *Cotoneaster* cinsi 25. cins olarak yer almaktadır. Kendisinden önce *Mespilus* (24. cins) sonra ise *Pyracantha* (26. cins) gelmektedir. *Cotoneaster* cinsi Türkiye Florası'na göre *Mespilus* cinsinden çiçeklerinin 1 cm çapından az olması ve meyvelerinin kırmızı ya da siyah olmasından ayrılır. *Mespilus* cinsinin ise çiçekleri 1 cm çapından büyük, meyve renkleri kahverenkli, yeşilimsi ve sarıdır. Cins *Pyracantha* cinsinden ise yaprak kenarlarının düz olmasından ayrılır. *Pyracantha* cinsinde ise yapraklar serrat ya da dentattır. *Cotoneaster* cinsinin bitki teşhisi sırasında Türkiye Florası'nda 35. cins olarak yer alan *Amelanchier* cinsi ile karıştırılmasının nedeni *Amelanchier* türlerinin yapraklarının kenarlarının düz olmasıdır. Ancak bu cinsin yaprakları tabana yakın serrat ya da bazen tepede dişlidir (Davis, 1972). Bu özellik, kurutulmuş örneklerde her zaman net olarak görülemediği için yaprak kenarlarının düz olması özelliğine bakılarak yanlış teşhis yapılması mümkündür. Herbaryum çalışmalarımız sırasında herbaryum örneklerinin kayıtlarında, teşhis edilen *Cotoneaster* türlerinin bazılarının başka türler ile ve zaman zaman da *Amelanchier* türleri ile karıştırıldığı tespit edilmiştir (Şekil 4.2.).



Şekil 4.2. *Cotoneaster integerrimus* olarak teşhis edilmiş bir herbaryum örneği. *Amelanchier rotundifolia* subsp. *integrifolia* (ANK 108)

Yaptığımız bu çalışmada, topladığımız türlerin morfolojik özellikleri yaprak, meyve ve tohumları ayrıntılı olarak incelenerek tanımlanmıştır. Çok sayıda ölçüm alınıp, fotoğraflarla desteklenmiştir. Florada türlere ait deskripsiyonlarda eksik bilgiler tamamlanmaya çalışılmıştır. Ayrıca Türkiye florasına sonradan yeni kayıt olarak kazandırılan *C. tomentosus* türü (Zielinski, 1999) de teşhis anahtarına eklenerek elde ettiğimiz bütün bulgularla birlikte yeni bir teşhis anahtarı düzenlenmiştir.

Cotoneaster türlerinin dünya genelinde yaygın olarak bahçe süslemede süs bitkisi olarak kullanılmalarının yanında, halk arasında geleneksel kullanımı da azımsanmayacak derecede yaygındır. Ülkemizde ve dünya genelinde yapılan etnobotanik çalışmaların derlenmesi sonucu, *Cotoneaster* türlerinin geleneksel olarak halk arasında diyabet tedavisinde, hipertansiyon, sıtma, mide rahatsızlıkları, ishal, deri enfeksiyonlarında, kalp damar rahatsızlıklarında kullanıldığı tespit edilmiştir (Ahmad ve ark., 2015, Baytop, 1999, Ertuğ, 2000, Khan ve ark., 2015, Ijaz ve ark., 2016, Shah ve ark., 2016, Çakılcıoğlu ve Türkoğlu, 2010, Çakılcıoğlu ve ark., 2011, Özüdoğru ve ark., 2011, Polat ve ark., 2013). Yapmış olduğumuz arazi çalışmalarında da halkın *Cotoneaster* türlerinin meyvelerini yediğini ve Sivas çevresinde dallarını kaynatıp içerek kalp rahatsızlıklarında kullandıklarını belirledik. Dalların kalp rahatsızlıklarında kullanılması bulgusu kaynak verilerden farklıdır. Ayrıca Artvin’de bitkilerin dallarından süpürge yapımında yararlanıldığını gözlemledik.

Cotoneaster türlerinin yapraklarının lamina enine ve yüzeyel kesitleri, orta damar enine kesitleri ile dallarının enine kesitleri üzerinde anatomik çalışmalar gerçekleştirilmiştir. Anatomik yapıları ayrıntıları çizimler ve mikrofotoğraflar ile aydınlatılmıştır. Türlerin lamina anatomisinde yaprakların bifasiyal özellikte olduğu; genelde kütikula ile kaplı bir sıra hücreden oluşan üst epiderma, hemen altında 2-3 sıralı, silindirik, uzun şekilli palizat parenkiması, hücreler arası boşluk taşıyan sünger parenkiması ve onun hemen altında yine tek sıralı ve kütikula ile kaplı alt epiderma gözlenmiştir. Yaprak alt ve üst epiderma yüzeyel kesitlerinde ise hiç bir türde üst epidermada stomaya rastlanmamıştır. Alt epiderma da ise tüm türlerde 6-7 stoma

komşu hücrelerine sahip anomostik tip stoma tespit edilmiştir. Yaprakta ayrıca tek hücreli örtü tüyleri yer alır. Mezofilde nişasta, druz ve basit billur varlığı gözlenmiştir. Yaprak orta damarında ise kütikula ile kaplı tek sıralı hücrelerden meydana gelen epidermanın hemen altında kollenkima, devamında ksilem ve floemin bulunduğu, floemin hemen altında sklerenkima demetlerinin hilal şeklinde yer aldığı, sklerenkimadan sonra parenkima hücrelerinin bulunduğu ve parenkima hücrelerini alttan kollenkimanın sardığı belirlenmiştir. Alt epidermanın tek sıralı ve kütikula ile kaplı olduğu görülmüştür. Yaprak orta damarında basit billur ve druz kristallerine rastlanmıştır. *Cotoneaster* türlerinin dal anatomilerinde genel olarak kütikula ile kaplı periderm tabakasının hemen altında korteks parenkiması, sklerenkima demetlerinin kümeler halinde bulunduğu, korteks parenkimasının devamında kambiyumun bulunduğu tespit edilmiştir. Kambiyumun hemen altında floem, devamında ise ksilemin yer aldığı belirlenmiştir. Ksilemden hemen sonra öz bölgesinin bulunduğu gözlenmiştir. Dal enine kesitinde druz ve basit billur kristalleri ile nişasta varlığı tespit edilmiştir. Yaprak ve dal anatomisinin daha önce Metcalfe ve Chalk (1965) tarafından Rosaceae familyası ve *Cotoneaster* cinsi için tanımlanan özelliklerle uyumlu olduğu görülmüştür. Kaynak değerlendirmelerimize göre, ülkemiz türleri üzerinde yapılmış ilk anatomik çalışma olduğunu söyleyebiliriz.

Cotoneaster cinsinin flavonol türevleri ve fenolik asitler gibi sekonder metabolitleri taşıdığı bilinmektedir (Burden ve ark., 1984; El-Mousallamy ve ark., 2000; Palme ve ark., 1994; Palme ve ark., 1996). Rosaceae familyasında yer alan *Crataegus* türlerinin halk arasında kalp rahatsızlıklarında geleneksel olarak kullanıldığı bilinmektedir (Çakılcıoğlu ve ark., 2011; Gürdal ve Kültür, 2013; Kültür, 2007; Ouelbani ve ark., 2016; Polat ve ark., 2013; Polat ve Satıl, 2012; Sargin, 2015; Tetik ve ark., 2013). *Crataegus laevigata* (Poir.) DC.'nın meyve, çiçek, yaprak-meyve ekstreleri "Hawthorn" ticari adı altında kardiyovasküler etkisinden dolayı kullanılmaktadır ve ekstre hiperozit (% 0,28), rutin (% 0,17), viteksin (% 0,02), viteksin-2"-O- α -L-ramnozit (% 0,53) içermektedir (PDR, 2004). Halk arasında geleneksel kullanımı olan bu cins üzerinde yapmış olduğumuz etken madde tarama testlerinde, tüm türlerin yapraklarında flavonozit, siyanogenetik heterozit ve tanen;

dallarında flavonozit, siyanogenetik heterozit ve tanen; meyvelerinde ise flavonozit, antosiyanozit ve tanen tespit edilmiştir.

Çalıştığımız türlerin yaprak, dal ve meyvelerinin metanol ve sulu ekstralarının Folin-Ciocalteu yöntemi ile en yüksek total fenol miktarı metanol ekstralarında *C. morulus* (737.78 ± 3.93 mg(GAE)/g) dal ekstresinde, sulu ekstralarda ise *C. integerrimus* (750.00 ± 5.50 mg(GAE)/g) dal ekstresinde tespit edilmiştir. Yaptığımız çalışmada ayrıca *C. integerrimus*'un dal metanol ekstresinde $645,56 \pm 2,36$ mg(GAE)/g, meyve metanol ekstresinde $432,22 \pm 2,36$ mg(GAE)/g, meyve sulu ekstresinde ise $437,78 \pm 3,93$ mg(GAE)/g total fenolik madde içeriği tarafımızca tespit edilmiştir. Uysal ve arkadaşları (2016) tarafından *C. integerrimus* türünün dal ve meyveleri üzerinde daha önceden yapmış olan çalışmada, *C. integerrimus*'un dal metanol ekstresinde $115.15 \pm 1,39$ mg(GAE)/g, dal sulu ekstresinde $96,98 \pm 0,97$ mg(GAE)/g; meyve metanol ekstresinde $38,47 \pm 0,57$ mg(GAE)/g, meyve sulu ekstresinde ise $42,70 \pm 0,61$ mg(GAE)/g total fenolik madde içerdiği belirlenmiştir. Bulgularımız yapılan bu çalışma ile karşılaştırıldığında, elde ettiğimiz total fenolik madde içeriğinin *C. integerrimus* türünde çok daha yüksek bulunmuştur. Total fenolik madde içeriğinin bu kadar farklı olmasına, bitkinin toplandığı bölgenin yükseltisi, iklim özellikleri ve toplanma zamanı gibi etkenlerin yol açabileceği düşünülmektedir.

YPSK ile çalıştığımız 5 farklı türün üç farklı kısmında (dal, yaprak ve meyve) iki ayrı çözücü ile hazırladığımız (su ve metanol) ekstralarda klorojenik asit ana bileşik olarak belirlenmiştir. Bütün ekstralarda rutin tespit edilmiştir. Apigenin, *C. tomentosus* ve *C. nummularia* türlerinin meyvelerinden metanol ile hazırlanan ekstralarda belirlenmiştir.

YPSK analizinde 1 mg ekstradaki klorojenik asit miktarı hesaplandığında en yüksek değerler *C. tomentosus* yapraklarının metanol ($0,0433 \pm 0,0114$ mg) ve sulu ekstralarında ($0,0396 \pm 0,0778$ mg) tespit edilmiştir. Yapmış olduğumuz bu çalışmada ayrıca *C. integerrimus* (% 2,08), *C. tomentosus* (% 4,33) ve *C. melanocarpus* (% 2,09) yaprak metanol ekstradaki klorojenik asit % oranları

Kicel ve arkadaşları (2016) tarafından yapılan YPSK analizlerinde *C. integerrimus* (% 1,76), *C. tomentosus* (% 0,79) ve *C. melanocarpus* (% 0,76) yapraklarının metanol ekstrelerindeki klorojenik asit % oranları ile karşılaştırıldığında, bizim yapmış olduğumuz çalışmadaki ekstrelerin daha yüksek oranda klorojenik asit içerdiği görülmektedir. Bu farklı oranların elde edilmiş olmasında yine bitkinin toplandığı bölgenin yükseltisi, iklim özellikleri ve toplanma zamanı gibi etkenlerin yol açabileceği düşünülmektedir.

Kalitatif DPPH çalışmasında türlerin dal metanol ve sulu ekstrelerinin güçlü radikal süpürücü etkiye sahip oldukları görülmüştür. Kantitatif DPPH radikal süpürücü etki çalışmasında en güçlü radikal süpürücü potansiyel propil gallat (IC_{50} : $0,017 \pm 1,73$ mg/mL)'a oranla, *C. integerrimus* dal metanol ekstresi (IC_{50} : $0,023 \pm 2,32$ mg/mL) ve *C. morulus* dal sulu ekstresinde (IC_{50} : $0,023 \pm 2,26$ mg/mL) tespit edilmiştir. TBA yönteminde ise en anlamlı sonuçlar propil gallat (IC_{50} : $0,025 \pm 0,11$ µg/mL)'a oranla, *C. nummularia* dal metanol ekstresi (IC_{50} : $0,65 \pm 0,29$ µg/mL)'nde tespit edilmiştir. *C. morulus* dal sulu ekstresinde ise en yüksek antioksidan potansiyel belirlenmiştir (IC_{50} : $0,0013 \pm 0,37$ µg/mL). Yaprak, dal ve meyvelerinin metanol ve sulu ekstrelerinin total fenolik madde miktarı tayininde, en yüksek total fenol miktarı dal metanol ve dal sulu ekstrelerinde tespit edilmiştir. Dal ekstrelerinde antioksidan kapasitenin yaprak ve meyve ekstrelerine göre yüksek çıkması, dal ekstrelerinin sahip olduğu fenolik madde içeriğinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Komet testi sonuçlarına göre 2 µg/mL derişimde hazırlanan, metanol ekstrelerinden *C. integerrimus* , *C.tomentosus* , *C. melanocarpus*, *C. morulus* ve *C. nummularia* meyve ekstreleri ile sulu ekstrelerden *C. integerrimus* , *C.tomentosus* , *C. melanocarpus* meyve ve *C. melanocarpus*, *C. morulus* yaprak ekstreleri negatif kontrol (%1 DMSO) ile kıyaslandığında DNA hasarını anlamlı şekilde azalttığı; metanol ekstrelerinden *C. melanocarpus* ve *C. morulus* yaprak, *C. tomentosus* ve *C. morulus* dal ekstreleri ile sulu ekstrelerden *C. tomentosus* ve *C. morulus* dal, *C. morulus* ve *C. nummularia* meyve ekstrelerinin pozitif kontrol (50 µM H₂O₂) ile kıyaslandığında DNA hasarı oluşturduğu görülmüştür ($p<0,05$) (Çizelge 3.13). Bu

alışmamamız türlerden elde edilen farklı kısım ve farklı ekstreler üzerinde yürütölmüş ilk genotoksisite çalışmasıdır. Bu konudaki çalışmalarımız sonraki adımlarda ilerletilecektir.



5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Cotoneaster türlerinin tıbbi amaçlı olarak halk arasında, geleneksel kullanımı olduğu bulgusunun yanısıra, dünya genelinde süs bitkisi olarak bilinip ticaretinin yapıldığı da görülmüştür. Bu açıdan bu türlerin Farmasötik Botanik bakımdan önemli olduğu anlaşılmaktadır.

Cotoneaster türlerinin eczacılık açısından değerlendirilebilmesi için öncelikle doğru teşhisinin yapılması gerekmektedir. Bu cinsin üyelerinin teşhisinin zor olduğu ve özellikle yaprak yapısı nedeniyle *Amelanchier* türleri ile karıştırıldığı bilinmektedir. Bitki teşhisinde morfolojik özellikler yanında anatomik özellikler de kolaylaştırıcı bir rol oynayabilmektedir. Yaptığımız çalışmada bu amaçla yaprak ve dal anatomisi verileri ile bir anatomik teşhis anahtarı düzenlenmiştir. Fakat eksik materyalden dolayı teşhisin zor olduğu ya da yapılamadığı durumlara, çözüm olarak, filogenetik çalışmaların da yapılması ileriye dönük çalışmalarımızın ilk hedeflerinden olacaktır.

Cotoneaster türlerinin özellikle de *C. nummularia* türünün meyvelerinin halk tarafından tüketilmesine bağlı olarak bu türün meyveleri üzerinde diyabet çalışmaları yürütülmesi düşünülmektedir. Yine bu türün dallarının halk arasında kalp rahatsızlıklarında kullanılmasına bağlı olarak da kalp damar rahatsızlıklarının çözümüne yönelik çalışmalar ile test edilmesi planlanmaktadır.

Total fenolik madde miktar tayini ve YPSK çalışmalarından elde ettiğimiz sonuçlar, fenolik içeriğin zenginliğine bağlı olarak ekstrelerde antioksidan etki ve genotoksik etki çalışmalarının uyumlu yürüdüğünü göstermiştir. YPSK analizinde 1 mg ekstredeki klorojenik asit miktarı hesaplandığında *C. tomentosus* yapraklarının metanol ($0,0433 \pm 0,0114$ mg) ve sulu ekstrelerinde ($0,0396 \pm 0,0778$) yüksek oranda çıktığı görülmüştür.

Komet testi sonuçlarına göre 2 µg/mL derişimde hazırlanan, metanol ekstrelerinden *C. integerrimus* , *C.tomentosus* , *C. melanocarpus*, *C. morulus* ve *C. nummularia* meyve ekstreleri ile sulu ekstrelerden *C. integerrimus* , *C.tomentosus* , *C. melanocarpus* meyve ve *C. melanocarpus*, *C. morulus* yaprak ekstreleri negatif kontrol (%1 DMSO) ile kıyaslandığında DNA hasarını anlamlı şekilde azalttığı; metanol ekstrelerinden *C. melanocarpus* ve *C. morulus* yaprak, *C. tomentosus* ve *C. morulus* dal ekstreleri ile sulu ekstrelerden *C. tomentosus* ve *C. morulus* dal, *C. morulus* ve *C. nummularia* meyve ekstrelerinin pozitif kontrol (50 µM H₂O₂) ile kıyaslandığında DNA hasarı oluşturduğu görölmüştür (p<0,05) (Çizelge 3.13).



ÖZET

Türkiye’de Doğal Olarak Yetişen *Cotoneaster* Medik. (Rosaceae) Türleri Üzerinde Farmasötik Botanik Yönünden Araştırmalar

Bu çalışmada Türkiye’de doğal olarak yetişen *Cotoneaster* türleri morfolojik, anatomik, fitokimyasal, antioksidan kapasite ve genotoksik etkisi açısından incelenmiştir.

Morfolojik çalışmada her türün özellikleri belirlenmiş ve ayrıntıları fotoğraflarla görselleştirilmiştir. Türlerin Türkiye’deki dağılımları yazılı kaynaklara ve herbaryum kayıtlarına göre derlenmiş ve harita oluşturulmuştur.

Anatomik çalışmada yaprak laminasının enine ve yüzeyel kesitleri, orta damar enine kesitleri ve dallardan alınan enine kesitler incelenmiştir. Mikrofotoğraflar ve çizimler ile anatomik yapıları aydınlatılmıştır.

Türlerin yaprak, dal ve meyvelerinin etken made içeriği alkaloit, kardiyooktif heterozit, saponozit, flavonozit, antosiyanozit, siyanogenetik heterozit, tanen, antrasenozit, kumarin, uçucu yağ ve müsilağ varlığı açısından incelenmiştir.

Türlerin yaprak, dal ve meyvelerinden hazırlanan metanol ve sulu ekstralarında total fenolik madde içeriği spektrofotometrik olarak belirlenmiştir. Total fenolik madde içeriği en yüksek dal ekstralarında tespit edilmiştir. Yine bu ekstralarda YPSK ile klorojenik asit miktar tayini yapılmıştır. Klorojenik asit miktarı en yüksek yaprak metanol ve sulu ekstralarında tespit edilmiştir.

Türlerin yaprak, dal ve meyvelerinden hazırlanan metanol ve sulu ekstralarının antioksidan potansiyellerine *in vitro* kalitatif DPPH, kantitatif DPPH ve TBA yöntemleri ile bakılmıştır. Genotoksik etki çalışması antioksidan potansiyeli olan ekstralardan seçilerek Komet yöntemi uygulanarak tespit edilmiştir.

Anahtar sözcükler: Antioksidan kapasite, *Cotoneaster*, Genotoksik etki, Sistematik, YPSK

SUMMARY

Studies on *Cotoneaster* Medik. (Rosaceae) Species Native to Turkey From the view of Pharmaceutical Botany

In this study, naturally grown *Cotoneaster* species in Turkey were examined in terms of morphological, anatomic, phytochemical, antioxidant capacity and genotoxic effect.

In morphological study, all species were determined and details were given in photographs. The distributions of species in Turkey were compiled and plotted according to written sources and herbarium records.

In the anatomical study, transverse and surface cross sections of leaf lamina, cross section of midrib and branches were investigated. Micro photographs were taken and drawn.

Leaves, branches and fruit of species were screened for anthroquinones, tannins, coumarins, alkaloids, flavonoids, anthocyanins, saponins, cyanogenetic glycosides, cardioactive glycosides, volatile oils and musilage.

Methanol and water extracts prepared from leaves, branches and fruits of the species and total phenolic content were screened. Branch extracts have the highest total phenolic content. The content of chlorogenic acid was calculated by HPLC. The highest level of chlorogenic acid was detected in leaf methanol and aqueous extracts.

Antioxidant potentials of methanol and aqueous extracts prepared from leaves, branches and fruits of the species were examined by *in vitro* qualitative DPPH, quantitative DPPH and TBA tests. The genotoxic effect study was carried out by selecting from the antioxidant potential extracts and applying the Comet assay.

Key words: Antioxidant capacity, *Cotoneaster*, Genotoxic effect, HPLC, Systematic

KAYNAKLAR

- AHMED AA, KHATTAB AM, GRACE MH, SAHL MM (2001). A new eudesmanolide from *Crataegus flava* fruits. *Fitoterapia*, **72**: 756-759.
- AHMED J, GÜVENÇ A, ERDEMOĞLU N, BALDEMİR A, COŞKUN M (2011). Total phenolic contents and antioxidant activities of *Prangos* Lindl. (Umbelliferae) species growing in Konya province (Turkey). *Turkish Journal of Biology*, **35**: 353-360.
- AHMAD L, SEMOTIUK A, ZAFAR M, AHMAD M, SULTANA S, LIU Q-R, ZADA MP, ABIDIN SZU, YASEEN G (2015). Ethnopharmacological documentation of medicinal plants used for hypertension among the local communities of DIR Lower, Pakistan. *Journal of Ethnopharmacology*, **175**: 138-146.
- AKSOY-SAĞIRLI P, YILMAZ-ÖZDEN T, ÖZSOY N, ÖZBEK ÇELİK B, KÜLTÜR Ş, MELİKOĞLU G (2017). *In vitro* biological effects of *Crataegus microphylla* C. Koch. *Indian Journal of Traditional Knowledge*, **16(2)**: 189-196.
- ALI-SHTAYEH MS, YANIV Z, MAHAJNA J (2000). Ethnobotanical survey in the Palestinian area: a classification of the healing potential of medicinal plants. *Journal of Ethnopharmacology*, **73**: 221-232.
- ALZWEIRI M, AL SARHAN A, MANSI K, HUDAİB M, ABURJAI T (2011). Ethnopharmacological survey of medicinal herbs in Jordan, the Northern Badia region. *Journal of Ethnopharmacology*, **137**: 27-35.
- APG III (2009). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society*, **161**: 105-121.
- AYOUB NA (2003). Unique phenolic carboxylic acids from *Sanguisorba minor*. *Phytochemistry*, **63**: 433-436.
- BARKAOUI M, KATIRI A, BOUBAKER H, MSANDA F (2017). Ethnobotanical survey of medicinal plants used in the traditional treatment of diabetes in Chtouka Ait Baha and Tiznit (Western Anti-Atlas), Morocco. *Journal of Ethnopharmacology*, **198**: 338-350.
- BAZYLKO A, PIWOWARSKI JP, FILIPEK A, BONAREWICZ J, TOMCZYK (2013). *In vitro* antioxidant and anti-inflammatory activities of extracts from *Potentilla recta* and its main ellagitannin, agrimoniin. *Journal of Ethnopharmacology*, **149**: 222-227.
- BAYTOP T (1999). Türkiye’de bitkiler ile tedavi, geçmişte ve bugün. Nobel tıp kitabevleri, İstanbul.

- BEHM C, DEGEN GH, FÖLLMANN W (2009). The Fusarium toxin enniatin B exerts no genotoxic activity, but pronounced cytotoxicity *in vitro*. *Molecular Nutrition & Food Research*, **53** (4): 423-430.
- BİTİŞ L, KÜLTÜR Ş, MELİKOĞLU G, ÖZSOY N, CAN A (2010). Flavonoids and antioxidant activity of *Rosa agrestis* leaves. *Natural Product Research*, **24**(6): 580-589.
- BİTİŞ L, ŞEN A, ÖZSOY N, BİRTEKSÖZ-TAN S, KÜLTÜR Ş, MELİKOĞLU G (2017). Flavonoids and biological activities of various extracts from *Rosa sempervirens* leaves. *Biotechnology & Biotechnological Equipment*, DOI: 10.1080/13102818.2016.1277956.
- BONET MA, PARADA M, SELGA A, VALLES J (1999). Studies on pharmaceutical ethnobotany in the regions of L'Alt Emporda` and Les Guilleries (Catalonia, Iberian Peninsula). *Journal of Ethnopharmacology*, **68**: 145-168.
- BRAND-WILLIAMS W, CUVELIER ME, BERSET C (1995). Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. *Food Science and Technology*, **28**: 25-30.
- BROWICZ K (1972). *Cotoneaster*. In: Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Ed.: Davis, P.H., University Press, Edinburg, **Vol. 4**: 129-132.
- BURDEN RS, KEMP MS, WILTSHIRE CW, OWEN JD (1984). Isolation and structure determination of cotonefuran, an induced antifungal dibenzofuran from *Cotoneaster lactea* W.W.Sm. *Journal of the Chemical Society, Perkin Transactions 1*, 1445-1448.
- CALVO MI, CAVERO RY (2016). Medicinal plants used for ophthalmological problems in Navarra (Spain). *Journal of Ethnopharmacology*, **190**: 212-218.
- CAMEJO-RODRİGUES J, ASCENSAO L, BONET MA, VALLES J (2003). An ethnobotanical study of medicinal and aromatic plants in the Natural Park of "Serra de São Mamede" (Portugal). *Journal of Ethnopharmacology*, **89**: 199-209.
- CHOUDHARY A, MITTAL AK, RADHIKA M, TRIPATHY, CHATTERJEE A, BENERJEE UC, SINGH IP (2013). Two new stereoisomeric antioxidant triterpenes from *Potentilla fulgens*. *Fitoterapia*, **91**: 290-297.
- CONFORTI F, STATTI GA, TUNDIS R, MENICHINI F, HOUGHTON P (2002). Antioxidant activity of methanolic extract of *Hypericum triquetrifolium* Tura. aerial part. *Fitoterapia*, **73**: 479-483.
- ÇAKILCIOĞLU U, KHATUN S, TÜRKOĞLU I, HAYTA S (2011). Ethnopharmacological survey of medicinal plants in Maden (Elazığ-Turkey). *Journal of Ethnopharmacology*, **137**: 469-486.
- ÇAKILCIOĞLU U, TÜRKOĞLU I (2010). An ethnobotanical survey of medicinal plants in Sivrice (Elazığ-Turkey). *Journal of Ethnopharmacology*, **132**: 165-175.

- ÇELEBİOĞLU S, BAYTOP T (1949). Bitkisel tozların tetkiki için yeni bir reaktif, Farmakognozi Enstitüsü Yayınları, No.: 10. *Farmakolog*, **19**: 301.
- ÇUBUKÇU B (1992). Analitik Farmakognozi (Bitkisel Droğların Kalitatif Fitokimyasal Analizleri). II. Baskı, İ. Ü. Basımevi ve Film merkezi, İstanbul, Üniversite yayın no: 3710, Fakülte yayın no: 62, Cilt I.
- DAVIS PH (1972). *Rosaceae*. In: Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Ed.: Davis, P.H., University Press, Edingburg, **Vol. 4**: 1-4.
- DI VIRGILIO AL, IWAMI K, WAETJEN W, KAHL R, DEGEN GH (2004). Genotoxicity of the isoflavones genistein, daidzein and equol in V79 cells. *Toxicology Letters*, **151 (1)**: 151-162.
- DİNÇER Y, KANKAYA S (2010). DNA hasarının belirlenmesinde Comet assay. *Türkiye Klinikleri*, **30 (4)**: 1365-1373.
- EKİN HN, GÖKBULUT A, AYDIN ZU, DÖNMEZ AA, ERDOĞAN ORHAN İ (2016). Insight into anticholinesterase and antioxidant potential of thirty-four Rosaceae samples and phenolic characterization of the active extractsby HPLC. *Industrial Crops and Products*, **91**: 104-113.
- EL-MOUSALLAMY AMD, HUSSEIN SAM, MERFORT I, NAWWAR MAM (2000). Unusual phenolic glycosides from *Cotoneaster orbicularis*. *Phytochemistry*, **53**: 699-704.
- ERGÜVEN M, KÜLTÜR Ş, ÖZSOY N (2015). Anti-proliferative effect of *Rosa agrestis* on endometrium cancer cells in vitro. *International Journal of Food Engineering Research*, **1(1)**: 17-23.
- ERİK S, TARIKAHYA B (2004). Türkiye florası üzerine. *Kebikeç*, **17**: 139-163.
- ERTUĞ, F (2000). An ethnobotanical study in Central Anatolia (Turkey). *Economic Botany*, **54(2)**: 155-182.
- EVANS WC (2002). Pharmacognosy. 5th edition, Saunders. 25-26.
- FLAMINI G, CATALANO S, CAPONI C, PANIZZI L, MORELLI I (2002). Three anthrones from *Rubus ulmifolius*. *Phytochemistry*, **59**: 873-876.
- FOURNEAU C, HOCQUEMILLER R, CAVE A (1996). Triterpenes from *Prunus africana* bark. *Phytochemistry*, **42(5)**: 1387-1389.
- FRAISSE D, HEITZ A, CARNAT A, CARNAT A-P, LAMAISSON J-L (2000). Quercetin 3-arabinopyranoside, a major flavonoid compound from *Alchemilla xanthochlora*. *Fitoterapia*, **71**: 463-464.

- GAIL H, TARRYN B, OLUWASEYI A, DENVER D, OLUCHI M, CHARLOTTE VK, JOOP DJ, DIANA G (2015). An ethnobotanical survey of medicinal plants used by traditional health practitioners to manage HIV and its related opportunistic infections in Mpoza, Eastern Cape Province, South Africa. *Journal of Ethnopharmacology*, **171**: 109-115.
- GEDIF T, HAHN H-J (2003). The use of medicinal plants in self-care in rural central Ethiopia. *Journal of Ethnopharmacology*, **87**: 155-161.
- GÖKBULUT A (2015). Validated RP-HPLC method for quantification of phenolic compounds in methanol extracts of aerial parts and roots of *Thymus sipyleus* and evaluation of antioxidant potential. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, **14(10)**: 1871-1877.
- GUARRERA PM, SALERNO G, CANEVA G (2005). Folk phytotherapeutical plants from Maratea area (Basilicata, Italy). *Journal of Ethnopharmacology*, **99**: 367-378.
- GÜLER B, KÜMÜŞTEKİN G, UĞURLU E (2015). Contribution to the traditional uses of medicinal plants of Turgutlu (Manisa – Turkey). *Journal of Ethnopharmacology*, **176**: 102-108.
- GÜNER A, ASLAN S, EKİM T, VURAL M, BABAÇ MT (2012). Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler), Ed.: Güner, A., Nezehat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını, İstanbul.
- GÜRDAL B, KÜLTÜR Ş (2013). An ethnobotanical study of medicinal plants in Marmaris (Muğla, Turkey). *Journal of Ethnopharmacology*, **146**: 113-126.
- GÜVENÇ A, HOUGHTON PJ, DUMAN H, COŞKUN M, ŞAHİN P (2005). Antioxidant activity studies on selected *Sideritis* species native to Turkey. *Pharmaceutical Biology*, **43(2)**: 173-177.
- GÜVENÇ A, KÜPELİ AKKOL E, HÜRKUL MM, SÜNTAR İ, KELEŞ H (2012). Wound healing and anti-inflammatory activities of the *Michauxia* L'Hérit (Campanulaceae) species native to Turkey. *Journal of Ethnopharmacology*, **139**: 401-408.
- HAMILL FA, APIO S, MUBIRU NK, MOSANGO M, BUKENYA-ZIRABA R, MAGANYI OW, SOEJARTO DD (2000). Traditional herbal drugs of southern Uganda, I. *Journal of Ethnopharmacology*, **70**: 281-300.
- HAMMOND GB, FERNANDEZ ID, VILLEGAS LF, VAISBERG AJ (1998). A survey of traditional medicinal plants from the Callejo'n de Huaylas, Department of Ancash, Peru. *Journal of Ethnopharmacology*, **61**: 17-30.
- HEGNAUER R (1973). Chemotaxonomie der pflanzen, Band 6, Birkhaeuser Verlag, Basel und Stuttgart. 84-130.

- HEYWOOD VH, BRUMMIT RK, CULHAM A, SEBERG O (2007). Flowering Plants Families of The World, Firefly Books Ltd., New York. 280-283.
- HILGERT NI (2001). Plants used in home medicine in the Zenta River basin, Northwest Argentina. *Journal of Ethnopharmacology*, **76**: 11-34.
- HOLZER VMD, LOWER-NEDZA AD, NANDINTSETSEG M, BATKHUU J, BRANTNER AH (2013). Antioxidant constituents of *Cotoneaster melanocarpus* Lodd. *Antioxidants*, **2(4)**: 265-272.
- HUMMER KE, JANICK J (2009). Rosaceae: Taxonomy, Economic Importance, Genomics. In: Genetics and Genomics of Rosaceae, Ed.: Foltá, K.M., Gardiner, S.E., Springer, New York. 1-17.
- IJAZ F, IQBAL Z, RAHMAN IU, ALAM J, KHAN SM, SHAH GM, KHAN K, AFZAL A (2016). Investigation of traditional medicinal floral knowledge of Sarban Hills, Abbottabad, KP, Pakistan. *Journal of Ethnopharmacology*, **179**: 208-233.
- ITO H, NISHITANI E, KONOSHIMA T, TAKASAKI M, KOZUKA M, YOSHIDA T (2000). Flavonoid and benzophenone glycosides from *Coleogyne ramosissima*. *Phytochemistry*, **54**: 695-700.
- JAVANMARDI J, STUSHNOFF C, LOCKE E, VIVANCO JM (2003). Antioxidant activity and total phenolic content of Iranian *Ocimum* accessions. *Food Chemistry*, **83(4)**: 547-550.
- KAHRAMAN A, SERTESER M, KÖKEN T (2002). Flavonoidler. *Kocatepe Tıp Dergisi*, **3**: 1-8.
- KAMAU LN, MBAABU MP, MBARIA JM, KARURI GP, KIAMA SG (2016). Knowledge and demand for medicinal plants used in the treatment and management of diabetes in Nyeri County, Kenya. *Journal of Ethnopharmacology*, **189**: 218-229.
- KATO H, LI W, KOIKE M, WANG Y, KOIKE K (2010). Phenolic glycosides from *Agrimonia pilosa*. *Phytochemistry*, **71**: 1925-1929.
- KHAN MPZ, AHMAD M, ZAFAR M, SULTANA S, ALI MI, SUN H (2015). Ethnomedicinal uses of Edible Wild Fruits (EWFs) in Swat Valley, Northern Pakistan. *Journal of Ethnopharmacology*, **173**: 191-203.
- KICEL A, MICHEL P, OWCZAREK A, MARCHELAK A, ZYZELEWICZ D, BUDRYN G, ORACZ J, OLSZEWSKA MA (2016). Phenolic profile and antioxidant potential of leaves from selected *Cotoneaster* Medik. Species. *Molecules*, doi:10.3390, **21**: 688.
- KUMARASAMY Y, COX PJ, JASPARS M, NAHAR L, SARKER SD (2004). Comparative studies on biological activities of *Prunus padus* and *P. spinose*. *Fitoterapia*, **75**: 77-80.

- KUMAZAWA S, HAMASAKA T, NAKAYAMA T (2004). Antioxidant activity of propolis of various geographic origins, *Food Chemistry*, **84**: 329-339.
- KÜLTÜR Ş (2007). Medicinal plants used in Kırklareli Province (Turkey). *Journal of Ethnopharmacology*, **111**: 341-364.
- KÜPELİ AKKOL E, KIRMIZİBEKMEZ H, KÜÇÜKBOYACI N, GÖREN AC, YEŞİLADA E (2012). Isolation of active constituents from cherry laurel (*Laurocerasus officinalis* Roem.) leaves through bioassay-guided procedures. *Journal of Ethnopharmacology*, **139**: 527-532.
- LECHTENBERG M, NAHRSTEDT A, FRONCZEK FR (1996). Leucine-derived nitrile glucosides in the Rosaceae and their systematic significance. *Phytochemistry*, **41(3)**: 779-785.
- LI J-R, LI J, HE D-H, XU H-X, DING L-S, BAO W-K, ZHOU Z-Q, ZHOU Y (2013). Three new phenolic compounds from the leaves of *Rosa sericea*. *Fitoterapia*, **84**: 332-337.
- LONG C-L, LI R (2004). Ethnobotanical studies on medicinal plants used by the Red-headed Yao People in Jinping, Yunnan Province, China. *Journal of Ethnopharmacology*, **90**: 389-395.
- MA Y, MAO X-Y, HUANG L-J, FAN Y-M, GU W, YAN C, HUANG T, ZHANG J-X, YUAN C-M, HAO X-J (2016). Diterpene alkaloids and diterpenes from *Spiraea japonica* and their anti-tobacco mosaic virus activity. *Fitoterapia*, **109**: 8-13.
- MAKSIMOVIC Z, PETROVIC S, PAVLOVIC M, KOVACEVIC N, KUKIC J (2007). Antioxidant activity of *Filipendula hexapetala* flowers. *Fitoterapia*, **78**: 265-267.
- M CART DG, MCKERR G, HOWARD CV, SAETZLER K, WASSON GR (2009). Modelling the comet assay. *Biochemical Society Transactions*, **37**: 914-917.
- METCALFE CR, CHALK L (1965). Anatomy of The Dicotyledons. Vol. I. Oxford Press.
- MIRALDI E, FERRI S, MOSTAGHIMI V (2001). Botanical drugs and preparations in the traditional medicine of West Azerbaijan (Iran). *Journal of Ethnopharmacology*, **75**: 77-87.
- OUELBANI R, BENSARI S, MOUAS TN, KHELIFI D (2016). Ethnobotanical investigations on plants used in folk medicine in the regions of Constantine and Mila (North-East of Algeria). *Journal of Ethnopharmacology*, **194**: 196-218.
- ÖZBEK H, BAHADIR ACIKARA O, KESKİN I, KIRMIZI Nİ, ÖZBİLGİN S, ERGENE ÖZ B, KURTUL E, ÖZRENK BC, TEKİN M, SALTAN G (2017). Evaluation of hepatoprotective and antidiabetic activity of *Alchemilla mollis*. *Biomedicine & Pharmacotherapy*, **86**: 172-176.

- ÖZSOY N, KÜLTÜR Ş, MELİKOĞLU G, CAN A (2013). Screening of the antioxidant potential of the leaves and flowers from *Rosa horrida* Fischer. *Journal of Medicinal Plants Research*, **7**(10): 573-578.
- ÖZÜDOĞRU B, AKAYDIN G, ERİK S, YEŞİLADA E (2011). Inferences from an ethnobotanical field expedition in the selected locations of Sivas and Yozgat provinces (Turkey). *Journal of Ethnopharmacology*, **137**: 85-98.
- PALME E, BILIA AR, DE FEO V, MORELLI I (1994). Flavonoid glycosides from *Cotoneaster thymaefolia*. *Phytochemistry*, **35** (5): 1381-1382.
- PALME E, BILIA AR, MORELLI I (1996). Flavonols and isoflavones from *Cotoneaster simonsii*. *Phytochemistry*, **42** (3): 903-905.
- PALMESE MT, MANGANELLI REU, TOMEI PE (2001). An ethno-pharmacobotanical survey in the Sarrabus district (south-east Sardinia). *Fitoterapia*, **72**: 619-643.
- PARADA M, CARRIO E, BONET MA, VALLES J (2009). Ethnobotany of the Alt Empordà region (Catalonia, Iberian Peninsula) plants used in human traditional medicine. *Journal of Ethnopharmacology*, **124**: 609-618.
- PDR (2014). PDR for Herbal Medicines. Third edition, M.D. Medical Economics Co., Montvale.
- PIERONI A (2000). Medicinal plants and food medicines in the folk traditions of the upper Lucca Province, Italy. *Journal of Ethnopharmacology*, **70**: 235-273.
- PIERONI A, DIBRA B, GRISHAJ G, GRISHAJ I, MAÇAI SG (2005). Traditional phytotherapy of the Albanians of Lepushe, Northern Albanian Alps. *Fitoterapia*, **76**: 379-399.
- POLAT R, ÇAKILCIOĞLU U, SATIL F (2013). Traditional uses of medicinal plants in Solhan (Bingöl-Turkey). *Journal of Ethnopharmacology*, **148**: 951-963.
- POLAT R, SATIL F (2012). An ethnobotanical survey of medicinal plants in Edremit Gulf (Balıkesir-Turkey). *Journal of Ethnopharmacology*, **139**: 626-641.
- POTTER D, ERIKSSON T, EVANS RC, OH S, SMEDMARK JEE, MORGAN DR, KERR M, ROBERTSON KR, ARSENAULT M, DICKINSON TA, CAMPBELL CS (2007). Phylogeny and classification of Rosaceae. *Plant Systematics and Evolution*, **266**: 5-43.
- PRASAD D (1999). A new aromatic glycoside from the roots of *Prunus armeniaca*. *Fitoterapia*, **70**: 266-268.
- PRASAD D (2000). Two A-type proanthocyanidins from *Prunus armeniaca* roots. *Fitoterapia*, **71**: 245-253.

- QU G-W, WU C-J, GONG S-Z, XIE Z-P, LV C-J (2016). Leucine-derived cyanoglucosides from the aerial parts of *Sorbaria sorbifolia* (L.) A. Braun. *Fitoterapia*, **111**: 102-108.
- RAWAT MSM, PANT G, KUKRETI R, SAKAKIBARA J, NAGATSU A (1995). A persicogenin 3'-glucoside from the stem bark of *Prunus amygdalus*. *Phytochemistry*, **38(6)**: 1519-1520.
- RAWAT MSM, PRASAD D, JOSHI RK, PANT G (1999). Proanthocyanidins from *Prunus armeniaca* roots. *Phytochemistry*, **50**: 321-324.
- SAEZ L, ROSSELLO JA (2012). *Cotoneaster majoricensis* L. Sáez & Rosselló (Rosaceae), a new species from Majorca (Balearic Islands, Spain). *Candollea*, **67**: 243-253.
- SAID O, KHALIL K, FULDER S, AZAÏZEH H (2002). Ethnopharmacological survey of medicinal herbs in Israel, the Golan Heights and the West Bank region. *Journal of Ethnopharmacology*, **83**: 251-265.
- SAKAR MK, TANKER M (1991). Fitokimyasal Analizler (tanım, miktar tayini ve izolasyon). Ankara üniversitesi eczacılık fakültesi yayınları, Yayın No. 67, Ankara, 29-31.
- SARGIN SA (2015). Ethnobotanical survey of medicinal plants in Bozyazı district of Mersin,Turkey. *Journal of Ethnopharmacology*, **173**: 105-126.
- SEZİK E, YEŞİLADA E, SHADIDOYATOV H, KULIVEY Z, NIGMATULLAEV AM, ARIPOV HN, TAKAISHI Y, TAKEDA Y, HONDA G (2004). Folk medicine in Uzbekistan I. Toshkent, Djizzax, and Samarqand provinces. *Journal of Ethnopharmacology*, **92**: 197-207.
- SHAH SA, SHAH NA, ULLAH S, ALAM MM, BADSHAH H, ULLAH S, MUMTAZ AS (2016). Documenting the indigenous knowledge on medicinal flora from communities residing near Swat River (Suvastu) and in high mountainous areas in Swat-Pakistan. *Journal of ethnopharmacology*. **182**: 67-69.
- SHRESTHA PM, DHILLION SS (2003). Medicinal plant diversity and use in the highlands of Dolakha district, Nepal. *Journal of Ethnopharmacology*. **86**: 81-96.
- SIMPSON BB, OGORZALY MC (2001). Economic Botany: plants in our world, 3rd edition, Mc graw hill company, New York. 57-66.
- SING NP, MCCOY MT, TICE RR, SCHNEIDER EL (1988). A simple technique for quantitation of low levels of DNA damage in individual cells. *Experimental Cell Research*, **175 (1)**: 184-191.
- SLINKARD K, SINGLETON VL (1977). Total phenols analysis: Automation and comparison with manual methods. *American Journal of Enology and Viticulture*. **28**: 49-55.

- SOLIMINE J, GARO E, WEDLER J, RUSANOV K, FERTIG O, HAMBURGER M, ATANASSOV I, BUTTERWECK V (2016). Tyrosinase inhibitory constituents from a polyphenol enriched fraction of rose oil distillation wastewater. *Journal of Ethnopharmacology*, **108**: 13-19.
- SONG C, HUANG L, RONG L, ZHOU Z, PENG X, YU S, FANG N (2012). Anti-hyperglycemic effect of *Potentilla discolor* decoction on obese-diabetic (Ob-db) mice and its chemical composition. *Fitoterapia*, **83**: 1474-1483.
- STEVENS PF (2001). Angiosperm phylogeny website, version 12, july 2012. Erişim Adresi: [http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb/]. Erişim Tarihi: 18/07/2017.
- STOJANOVIC BT, MITIC SS, STOJANOVIC GS, MITIC MN, KOSTIC DA, PAUNOVIC DD, ARSIC BB, PAVLOVIC AN (2017). Phenolic profiles and metal ions analyses of pulp and peel of fruits and seeds of quince (*Cydonia oblonga* Mill.). *Food Chemistry*, **232**: 466-475.
- SYTAR O, HEMMERICH I, ZIVCAK M, RAUH C, BRESTIC M (2016). Comparative analysis of bioactive phenolic compounds composition from 26 medicinal plants. *Saudi Journal of Biological Sciences*.
- TANKER M, şARER E, ATASU E, YENEN M, şZKAL N, KURUCU S (1986). Farmakognozi Uygulama şrnekleri. Ankara şniversitesi Basımevi, Ankara.
- TANKER N, KOYUNCU M, şOşKUN M, ILISULU F, SEZİK G (1983). Ermenek-Mut-Gölünar yöresinin tıbbi bitkileri ve bunların ana etken maddelerinin saptanması. Türkiye Bilimsel ve Teknik Araştırma kurumu, Temel Bilimler grubu Proje no: TBAG-496, Ankara.
- TEIXIDOR-TONEU I, MARTIN GJ, OUHAMMOU A, PURI RK, HAWKINS JA (2016). An ethnomedicinal survey of a Tashelhit-speaking community in the High Atlas, Morocco. *Journal of Ethnopharmacology*, **188**: 96-110.
- TETİK F, CİVELEK ř, şAKILCIOğLU U (2013). Traditional uses of some medicinal plants in Malatya (Turkey). *Journal of Ethnopharmacology*, **146**: 331-346.
- THIEM B, GOSLINSKA O (2004). Antimicrobial activity of *Rubus chamaemorus* leaves. *Fitoterapia*, **75**: 93-95.
- TIAN YE, LIIMATAINEN J, ALANNE A-L, LINDSTEDT A, LIU P, SINKKONEN J, KALLIO H, YANG B (2017). Phenolic compounds extracted by acidic aqueous ethanol from berries and leaves of different berry plants. *Food Chemistry*, **220**: 266-281.
- TOMCZYK M, LESZCZYNSKA K, JAKONIUK P (2008). Antimicrobial activity of *Potentilla* species. *Fitoterapia*, **79**: 592-594.

- ULLAH M, KHAN MU, MAHMOOD A, MALIK RN, HUSSAIN M, WAZIR SM, DAUD M, SHINWARI ZK (2013). An ethnobotanical survey of indigenous medicinal plants in Wana district south Waziristan agency, Pakistan. *Journal of Ethnopharmacology*, **150**: 918-924.
- ULUS A (2008). İstanbul ve çevresinde peyzaj düzenlemelerinde kullanılan bazı dağmuşmulası (*Cotoneaster medik.*) taksonları. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, **58 (1)**: 9-24.
- UYSAI A, ZENGİN G, MOLLICA A, GÜNEŞ E, LOCATELLI M, YILMAZ T, AKTÜMSEK A (2016). Chemical and biological insights on *Cotoneaster integerrimus*: A new (-)- epicatechin source for food and medicinal applications. *Phytomedicine*, **23**: 979-988.
- ÜSTÜNDAĞ A, BEHM C, FÖLLMAN W, DUYDU Y, DEGEN GH (2014). Protective effect of boric acid on lead- and cadmium-induced genotoxicity in V79 cells. *Archives of Toxicology*, **88 (6)**: 1281-1289.
- WAGNER H, BLADT S, ZGAINSK I (1984). Plant drug analysis. Springer-Verlag, Berlin. 145-146.
- WERYSZKO-CHMIELEWSKA E, CHWIL M, KONARSKA A (2004). Anatomical traits of nectaries and nectar secretion by the flowers of *Cotoneaster lucidus* Schlecht. and *C. nanshan* Mottet. *Journal of Apicultural Science*, **48(1)**: 55-62.
- WERYSZKO-CHMIELEWSKA E, KONARSKA A (1996). Anatomia nektarników kwiatowych dziewiğciu gatunków z podrodziny *Pomoideae* (*Rosaceae*). *Acta Agrobotanica*, **49(1-2)**: 95-105.
- YENTÜR S (1995). Bitki anatomisi. İstanbul Üniversitesi, yayınları. İstanbul, 1995.
- YEŞİLADA E, SEZİK E, HONDA G, TAKAISHI Y, TAKEDA Y, TANAKA T (1999). Traditional medicine in Turkey IX: Folk medicine in north-west Anatolia. *Journal of Ethnopharmacology*, **64**: 195-210.
- ZHANG P-C, XU S-X (2001). Flavonoid ketohexosefuranosides from the leaves of *Crataegus pinnatifida* Bge. var. *major* N.E.Br. *Phytochemistry*, **57**: 1249-1253.
- ZHAO J-Q, WANG Y-M, WANG Q-L, SHAO Y, SHI Y-P, MEI L-J, TAO Y-D (2017). Three new monoterpene glycosides from *Sibiraea laevigata* (L.) Maxim. *Phytochemistry Letters*, **19**: 176-180.
- ZHONG R, GUO Q, ZHOU G, FU H, WAN K (2015). Three new labdane-type diterpene glycosides from fruits of *Rubus chingii* and their cytotoxic activities against five tumor cell lines. *Fitoterapia*, **102**: 23-26.

ZIELINSKI J (1991). *Cotoneaster tomentosus* (Rosaceae) - A new species for the flora of Turkey. *Karaca Arboretum*, **1(2)**: 49-52.

ZIELINSKI J (2000). *Cotoneaster*. In: Flora of Turkey and the East Aegean Islands, Ed.: Güner, A., Özhatay, N., Ekim, T., Başer, K.H.C., University Press, Edingburg, **Vol. 11**: 114.



ÖZGEÇMİŞ

DÜZENLEME TARİHİ

: 01.07.2017

ADI SOYADI

: Muhammed Mesud HÜRKUL

YAZIŞMA ADRESİ

: Ankara Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi,
Farmasötik Botanik Anabilim Dalı, 06100,
Tandoğan, ANKARA

DOĞUM TARİHİ ve YERİ

: 1980-Van

TEL.

: (312) 203 31 11

E-POSTA

: huerkulmm@gmail.com

EĞİTİM BİLGİLERİ:

2007-2011 Yüksek Lisans

Ankara Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü,
Farmasötik Botanik Anabilim Dalı.

2000-2006 Lisans

Hacettepe Üniversitesi, OFMA Biyoloji Eğitimi

MESLEKİ DENEYİMİ:

2008-Devam ediyor

Araştırma Görevlisi

Ankara Üniversitesi

BİLİMSEL İLGİ ALANLARI:

Yayınlar

1. Küçükboyacı N, Hürkul MM, Köroğlu A, Vural M. (2014). A preliminary study on the antioxidant activity of *Origanum haussknechtii* Boiss. *Turkish Journal of Pharmaceutical Sciences*, **11(3)**: 355-360.
2. Güvenç A, Küpeli Akkol E, Hürkul MM, Süntar İ, Keleş H. (2012). Wound healing and anti-inflammatory activities of the *Michauxia* L'Hérit (Campanulaceae) species native to Turkey. *Journal of Ethnopharmacology*, **139**: 401-408.
3. Köroğlu A, Hürkul MM, Özbay Ö. (2012). Antioxidant capacity and total phenol contents of *Bifora radians* bieb. *Fabad Journal of Pharmaceutical Sciences*, **37(3)**: 123-127.
4. Taviano MF, Marino A, Trovato A, Bellinghieri V, La Barbera TM, Güvenç A, Hürkul MM, De Pasquale R, Miceli N. (2011). Antioxidant and antimicrobial activities of branches extract of five *Juniperus* species from Turkey. *Pharmaceutical Biology*, **49(10)**: 1014-1022.

5. Güvenç A, Hürkul MM, Erdem A (2011). The leaf anatomy of naturally distributed *Juniperus* L.(Cupressaceae) species in Turkey. *Turkish Journal of Botany*, 35: 251-260.
6. Hürkul MM, Güvenç A. (2010). Çeşitli illerimizde aktarlarda satılan zeytin yaprağı (Olive leaf) üzerinde morfolojik ve anatomik çalışmalar. *Mersin üniversitesi sağlık bilimleri dergisi*, 3(3): 21-29.
7. Hürkul MM, İlhan M, Köroğlu A. (2010). Aktarlarda satılan huş ağacı yaprağı (Betulae folium): etnobotanik veriler; morfolojik ve anatomik çalışmalar. *Journal of Faculty of Pharmacy of Ankara University*, 39(4): 275-290.
8. Kaya GÖ, Küçükboyacı N, Ayaz F, Hürkul MM, Uzunhisarcıklı ME, Köroğlu A. (2010). Ankara ve Adana’da aktarlarda “hatmi” adı altında satılan drogların Avrupa Farmakopesi’ne uygunluğunun değerlendirilmesi. *Journal of Faculty of Pharmacy of Ankara University*, 39(4): 291-316.
9. Şaşkara C, Hürkul MM, Güvenç A. (2010). Aktarlarda satılan *Melissa officinalis* L. (Oğulotu, Melisa) üzerinde morfolojik ve anatomik çalışmalar. *Journal of Faculty of Pharmacy of Ankara University*, 39(2): 123-143.

Sözlü Bildiriler

1. Hürkul MM, Köroğlu A. Türkiye’de doğal olarak yetişen *Michauxia* L’Hérit. (Campanulaceae) türlerinin anatomik olarak incelenmesi. III. Ulusal Botanik Kongresi, 23-26 Aralık 2016, Konya, Türkiye.
2. Hürkul MM, Yeşilyurt EB, Erik S, Akaydın G, Köroğlu A. Türkiye’de doğal olarak yetişen *Helianthemum* Mill. türlerinin total fenolik madde miktarları ve antioksidan kapasitelerinin incelenmesi. 22. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, 31 Ağustos-05 Eylül 2016, Trabzon, Türkiye.
3. Foto E, Ziliftar F, Hürkul MM, Güvenç A, Diril N. Türkiye’de doğal olarak yetişen *Michauxia* L’Hérit. türlerinin ökaryotik DNA Topoizomeraz I inhibisyon aktivitelerinin araştırılması. 22. Ulusal Biyoloji Kongresi, 23-27 Haziran 2014, Eskişehir, Türkiye.
4. Güvenç A, Erdemoğlu N, Hürkul MM. Türkiye’de yetişen *Erica* L. türlerinin antioksidan etkilerinin tayini. 18. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, 16-18 Ekim 2008, İstanbul, Türkiye.

Poster Bildirileri

1. Köroğlu A, Dinç E, Ertekin ZC, Hürkul MM. Three-way resolution of poor chromatographic separation for the quantification of caffeic acid and chlorogenic acid in *Crithmum maritimum* L. 3rd International Conference on New Trends in Chemometrics and Applications, 25-28 May 2016, Side-Antalya, Turkey.
2. Hürkul MM, Köroğlu A. *Althaea officinalis* L. (Malvaceae)’in total fenolik madde miktarı ve antioksidan aktivitesi. II. Ulusal Botanik Kongresi, 25-28 Ağustos 2015, Afyonkarahisar, Türkiye.
3. Sönmez B, Hürkul MM, Köroğlu A. *Daucus carota* L. (Havuç) bitkisi ve anatomik özellikleri. II. Ulusal Botanik Kongresi, 25-28 Ağustos 2015, Afyonkarahisar, Türkiye.
4. Foto E, Ziliftar F, Hürkul MM, Köroğlu A, Diril N. Inhibitory effects of endemic species of genus *Michauxia* L’Hérit., native to Turkey, on eucaryotic DNA Topoisomerase I, 11th International Symposium on Pharmaceutical Sciences, 09-12 June 2015, Ankara, Turkey.

5. Ziliftar F, Foto E, Diril N, Hürkul MM, Köroğlu A. Mutagenic and antimutagenic effects of some extracts of the endemic plant, *Michauxia thyrsoidea* Boiss. & Heldr., indigenous to Turkey. 11th International Symposium on Pharmaceutical Sciences, 09-12 June 2015, Ankara, Turkey.
6. Hürkul MM, Köroğlu A. Türkiye’de doğal olarak yetişen bazı *Cotoneaster* (Rosaceae) türlerinin yaprak anatomisi. 1. Ulusal Bitki Biyolojisi Kongresi, 2-4 Eylül 2015, Bolu, Türkiye.
7. Foto E, Ziliftar F, Hürkul MM, Güvenç A, Diril N. Türkiye’de doğal olarak yetişen bazı *Michauxia* L’Hérit (Campanulaceae) türlerinin mutajenik ve antimutajenik etkilerinin araştırılması. 21. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, 28 Mayıs-1 Haziran 2014, Ürgüp-Nevşehir, Türkiye.
8. Özel Kaya G, Küçükboyacı N, Ayaz F, Hürkul MM, Uzunhisarcıklı ME, Köroğlu A. Ankara ve Adana’da aktarlarda “Hatmi”adı altında satılan drogların Avrupa Farmakopesi’ne uygunluğunun değerlendirilmesi. 21. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, 28 Mayıs-1 Haziran 2014, Ürgüp-Nevşehir, Türkiye.
9. Bıyık B, Hürkul MM, Güvenç A. *Morus nigra* L. ve *M. alba* L. yapraklarının anatomik incelenmesi ve aktar örneklerinin analizi. 21. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, 28 Mayıs-1 Haziran 2014, Ürgüp-Nevşehir, Türkiye.
10. Hürkul MM, İlhan M, Güvenç A. Aktarlarda satılan Huş Ağacı yaprağı (*Betulae folium*) üzerinde morfolojik ve anatomik çalışmalar. 20. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, 10-13 Ekim 2012, Çolaklı-Antalya, Türkiye.
11. Hürkul MM, Güvenç A. Ankara’da aktarlarda satılan Hayıt Meyvesi (*Fructus Agni-Casti*) üzerinde morfolojik ve anatomik çalışmalar. 20. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, 10-13 Ekim 2012, Çolaklı-Antalya, Türkiye.
12. Sarı N, Güvenç A, Hürkul M, Olgun A. The effect of snail extract on thermotolerance of *Caenorhabditis elegans* and *in vitro* lipid peroxidation. 10th International Symposium on Pharmaceutical Sciences, 26-29 June 2012, Ankara, Turkey.
13. Güvenç A, Küpeli Akkol E, Hürkul MM, Süntar İ, Özbay Ö, Keleş H. Wound healing and anti-inflammatory activities of the *Abutilon theophrasti* Medic. (Malvaceae). 10th International Symposium on Pharmaceutical Sciences, 26-29 June 2012, Ankara, Turkey.
14. Dinç E, Halisçelik O, Hürkul MM, Baleanu D. Simultaneous spectrophotometric determination of hydrochlorothiazide and moexipril hydrochloride by continuous wavelet transforms. 1st International Conference on New Trends in Chemometrics and Applications, 08-11 October 2011, Side-Antalya, Turkey.
15. Özbay Ö, Hürkul MM, Güvenç A. (2011). Antioxidant capacity of *Bifora radians* Bieb. 59th International Congress and Annual Meeting of The Society for Medicinal Plant and Natural Product Research, 4-9 September 2011, Antalya, Turkey. *Planta Medica*, 77(12): 1428.
16. Hürkul MM, Güvenç A. (2011). Total phenolic contents and antioxidant activities of *Michauxia* L’Hérit (Campanulaceae) species growing in Turkey. 59th International Congress and Annual Meeting of The Society for Medicinal Plant and Natural Product Research, 4-9 September 2011, Antalya, Turkey. *Planta medica*, 77(12): 1429.
17. Akkol EK, Hürkul MM, Süntar İP, Keleş H, Güvenç A. (2011). Wound healing and anti-inflammatory activities of the *Michauxia* L’Hérit (Campanulaceae) species native to Turkey. 59th International Congress and Annual Meeting of The Society for Medicinal Plant and Natural Product Research, 4-9 September 2011, Antalya, Turkey. *Planta Medica*, 77(12): 1435.
18. Miceli N, Taviano MF, Trovato A, De Pasquale R, Maimone P, Melchini A, Bellinghieri V, Marino A, Hürkul MM, Güvenç A. (2011). Biological properties of the berries of five *Juniperus* species in *Juniperus* section from Turkey. 59th

International Congress and Annual Meeting of The Society for Medicinal Plant and Natural Product Research, 4-9 September 2011, Antalya, Turkey. *Planta Medica*, 77(12): 1456.

19. Özbay Ö, Hürkul MM, Güvenç A. *Abutilon theophrasti* Medic'in antioksidan etkisi üzerine çalışmalar. Uluslararası Katılımlı XII. Ulusal Spektroskopi Kongresi, 18-22 Mayıs 2011, Side-Antalya, Türkiye.
20. Güvenç A, Hürkul MM. Bazı biyolojik aktivite çalışmalarında kullanılan spektrofotometrik yöntemler. Uluslararası Katılımlı XII. Ulusal Spektroskopi Kongresi, 18-22 Mayıs 2011, Side-Antalya, Türkiye.
21. Küçükboyacı N, Erdoğan-Orhan İ, Hürkul MM, Güvenç A. Assessment of antioxidant and acetyl cholinesterase inhibitory activities of *Origanum haussknechtii* Boiss. The 2nd International Symposium on Medicinal Plants, Their Cultivation and Aspects of Uses. 03-04 November 2010, Petra, Jordan.
22. Küçükboyacı N, Hacıbaloğlu E, Güvenç A, Hürkul MM, Dinç E, Adıgüzel N, Bani B. Bazı *Trifolium* türlerinin izoflavonları ve antioksidan aktiviteleri açısından incelenmesi. 19. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, 27-30 Ekim 2010, Mersin, Türkiye.
23. Hürkul MM, Güvenç A. Çeşitli illerimizde aktarlarda satılan zeytin yaprağı (Olive leaf) üzerinde morfolojik ve anatomik çalışmalar. 18. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, 16-18 Ekim 2008, İstanbul, Türkiye.
24. Hürkul MM, Erdem A, Güvenç A. *Juniperus* seksiyonu'nda yer alan türlerin yaprak anatomisi. 17. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı, 26-29 Ekim 2007, Kuşadası-İzmir, Türkiye.

BİLİMSEL ETKİNLİKLER:

Projeler

2015-Devan ediyor

Elmadağ'ı Bitkilerinin Sistematiği Botanik ve Farmasötik Botanik Bilim Alanları Açısından İncelenmesi, Ankara Üniversitesi BAP (Yardımcı araştırmacı).

2013-2016

Türkiye'de Doğal Olarak Yetişen *Cotoneaster* Medik. (Rosaceae) Türleri Üzerinde Farmasötik Botanik Yönünden Araştırmalar, Ankara Üniversitesi BAP (Yardımcı araştırmacı).