

**MERSİN (*Myrtus communis* L.) BİTKİSİNİN FİTOKİMYASAL BİLEŞİMİ VE YARA
İYİLEŞTİRİCİ ANTİENFLAMATUVAR AKTİVİTE YÖNÜNDEN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

2013

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Güler ERBEY

**MERSİN (*Myrtus communis* L.) BİTKİSİNİN FİTOKİMYASAL BİLEŞİMİ VE YARA
İYİLEŞTİRİCİ ANTİENFLAMATUVAR AKTİVİTE YÖNÜNDEN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Güler ERBEY

**Bartın Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Orman Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalında
Yüksek Lisans Tezi
Olarak Hazırlanmıştır**

BARTIN

ARALIK 2013

KABUL:

Güler ERBEY tarafından hazırlanan "MERSİN (*Myrtus communis* L.) BİTKİSİNİN FİTOKİMYASAL BİLEŞİMİ VE YARA İYİLEŞTİRİCİ ANTIENFLAMATUVAR AKTİVİTE YÖNÜNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ" başlıklı bu çalışma jürimiz tarafından değerlendirilerek, Bartın Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak oybirliğiyle kabul edilmiştir. 16/12/2013

Başkan : Doç. Dr. İbrahim TÜMEN (BÜ)

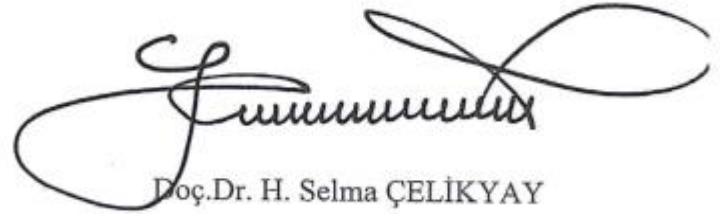
Üye : Prof.Dr. Esra KÜPELİ AKKOL (GÜ)

Üye : Doç.Dr.Hüseyin SİVRİKAYA (BÜ)



ONAY:

Yukarıdaki imzaların, adı geçen öğretim üyelerine ait olduğunu onaylarım. 13/01/2014



Doç.Dr. H. Selma ÇELİKAY
Fen Bilimleri Enstitüsü Müdürü

“Bu tezdeki tüm bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak elde edildiğini ve sunulduğunu; ayrıca bu kuralların ve ilkelerin gerektirdiği şekilde, bu çalışmadan kaynaklanmayan bütün atıfları yaptığımı beyan ederim.”

Güler ERBEY

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

MERSİN (*Myrtus communis* L.) BİTKİSİNİN FİTOKİMYASAL BİLEŞİMİ VE YARA İYİLEŞTİRİCİ ANTIENFLAMATUVAR AKTİVİTE YÖNÜNDEN DEĞERLENDİRİLMESİ

Güler ERBEY

Bartın Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Orman Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı

Tez Danışmanı:

Doç. Dr. İbrahim TÜMEN

Aralık 2013, 71 sayfa

Bu çalışmada, Türkiye’de doğal olarak yetişen Mersin (*Myrtus communis* L.) bitkisinin hidrodistilasyon ile elde edilen uçucu yağlarının verimi ve kimyasal bileşenleri araştırılmıştır. Aynı zamanda hekzan ekstraksiyonu ile elde edilen lipofilik ve aseton ekstraksiyonu ile elde edilen hidrofilik madde miktarı ve bileşenleri de araştırılmıştır. Diğer taraftan bu türlerin anatomik yapılarına da bakılmış, kozalak ve yaprak boyutları ölçülmüştür.

Yara iyileştirici aktivite *in vivo* ve *in vitro* deney modelleri kullanılarak araştırılmıştır. Histopatolojik değerlendirmeler ile deri dokularında ülserasyon, re-epitelizasyon, fibroblast artışı, mono/polimorfonükleer hücreler, damarlanma ve kollajen artışı kalitatif olarak (+, ++, +++ şeklinde) değerlendirilerek, test numunelerinin yara iyileşmesinin hangi fazında olduğu saptanmıştır.

ÖZET (devam ediyor)

Anti-enflamatuvar etkinin tespiti amacıyla farelerde akut yöntemlerden, kapiller permeabilitenin artışına dayanan inhibisyon yöntemi (Whittle yöntemi) uygulanmıştır.

Myrtus communis L. meyvelerinden elde edilen uçucu yağın çizgisel insizyon yara modelinde % 39.1 oranında yara gerilim kuvveti; dairesel eksizyon yara modelinde ise % 60.08 oranında kontraksiyon sağlayarak anlamlı derecede yara iyileştirici aktiviteye sahip olduğu tespit edilmiştir. *n*-hekzan ekstresinin dairesel eksizyon yara modelinde % 49.19 oranında anlamlı derecede aktivitesinin olduğu belirlenirken, aynı ekstre, yara gerilim kuvvetinde anlamlı bir artış sağlamamıştır. Asetik asit-nedenli kapiller permeabilitenin inhibisyonuna dayanan Whittle Yöntemi'nde anti-enflamatuvar etkileri değerlendirilen test numunelerinden, meyvelerinden elde edilen uçucu yağın % 28.5 oranında anlamlı derecede inhibisyon sağladığı tespit edilmiştir.

Sonuç olarak *M. communis* L. bitkisinin özellikle meyvelerinden elde edilen ekstrelerin anti-enflamatuvar olarak ve yara iyileştirici preparat olarak kullanılabileceği önerilmiştir.

Anahtar Sözcükler: *Myrtus communis* L.; Myrtaceae; Uçucu yağ; Lipofilikler; Hidrofilikler; Yara iyileştirici aktivite; Anti-enflamatuvar aktivite

Bilim Kodu : 502.06.01

ABSTRACT

M. Sc. Thesis

EVALUATION OF THE WOUND HEALING PHYTOCHEMICAL AND ANTIINFLAMMATORY ACTIVITIES OF THE MERSIN (*Myrtus communis* L.) PLANT

Güler ERBEY

Bartın University

Graduate School and Applied Science

Department of Forest Industrial Engineering

Thesis Advisor:

Assoc. Prof. Dr. İbrahim TÜMEN

December 2013, 71 pages

In this work, yield and chemical composition of the oils which have been obtained from the plant of Mersin ,naturally grown in Turkey, has been investigated.Also obtained by hexane extraction of lipophilic and hydrophilic substance obtained by acetone ekstraksiyo amount and components, were also investigated.On the other hand, anatomical structure of this species was also examined, pine cones and leaf sizes were measured.

Wound healing activity in vivo and in vitro was investigated using experimental models. Using histopathological evaluation ulcerations of the skin tissues, re-epithelization, fibroblast growth, mono/polymorphonuclear cells, vascularization and collagen increase qualitatively (+, + +, + + + form) are evaluated, the test samples of wound healing was determined to be in which phase.

ABSTRACT (continued)

In order to determine the anti-inflammatory effect in mice with acute methods carrageen carrageen-induced hind paw edema test, which is based on inhibition of the increase in vascular permeability method (Whittle method) was applied.

Volatile oil obtained from the *Myrtus communis* L. fruits wound tensile strength ratio of 39.1% on the linear incision wound model, by providing contraction rate of 60.08% in the model of the circular excision wound, were found to have significant wound healing activity. When it is found that the n-hexane extracts obtained from *Myrtus communis* L. berries has significant activity in the circular excision wound model in the ratio of 49.19%, the same extract, did not provide a significant increase in wound tensile strength. From the tested samples anti-inflammatory effects evaluated in Whittle Method that based on inhibition of permeability acetic acid-induced capillaries, the essential oil obtained from *Myrtus communis* L. fruit provided significant inhibition at the rate of 28.5% has been determined.

As a result it has been suggested that especially *Myrtus communis* L. fruit extracts can be used wound healing preparation and anti-inflammatory.

Key words: *Myrtus communis* L.; Myrtaceae; Essential oil; Lipophilics; Hydrophilics;
Wound healing activity; Anti-inflammatory activity

Science Code: 502.06.01

TEŞEKKÜR

Tez danışmanlığımı üstlenerek araştırma konusunun seçimi ve yürütülmesi sırasında, değerli bilimsel uyarı ve önerilerinden yararlandığım, çalışmamın her aşamasında deneyimi, tecrübesi engin bilgisi ve sabrıyla sonuna kadar beni destekleyen Sayın Hocam Doç. Dr. İbrahim TÜMEN'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmamın yürütülmesi aşamasında Biyolojik aktivite deneylerinde destek ve yardımlarıyla bilgi ve tecrübelerini benden esirgemeyen Sayın Prof. Dr. Esra AKKOL'a teşekkür etmeyi bir borç bilirim.

Yüksek lisans öğrenimim boyunca her zaman bilimsel desteklerinden faydalandığım Sayın Hocam Doç. Dr. Hüseyin SİVRİKAYA'ya teşekkür etmeyi bir borç bilirim.

Yaprak ve meyve Anatomik yapılarının belirlenmesinde yardımlarını esirgemeyen Doç.Dr. Barbaros YAMAN'a teşekkür etmeyi bir borç bilirim.

Tez çalışmamın yazımı sırasında yardımlarını gördüğüm Öğr. Gör. Ahmet BİLİCİ ve Öğr. Gör. Mehmet KURTÇA'ya ve laboratuvar çalışmalarında yardımlarından dolayı değerli kardeşim Yüksek Lisans Öğrencisi Emrah ŞAHİN'e teşekkürlerimi sunarım.

Bugünlere gelmemde destekleri olan ve bana güç veren aileme ve desteği, sabrı ve sevgisiyle sürekli yanımda olan değerli eşim Cumali ERBEY'e teşekkür ederim.

Güler ERBEY

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
KABUL.....	II
ÖZET.....	III
ABSTRACT.....	V
TEŞEKKÜR.....	VII
İÇİNDEKİLER.....	VIII
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	XI
TABLolar DİZİNİ.....	XIII
BÖLÜM 1 GENEL BİLGİLER.....	1
1.1 GİRİŞ.....	1
1.2 ÇALIŞMANIN AMACI.....	4
1.3 MYRTACEAE FAMILİYASI HAKKINDA GENEL BİLGİLER.....	4
1.4 MYRTUS COMMUNIS L.....	4
1.4.1 Myrtus communis L. Bitkisinin Botanik Özellikleri.....	5
1.4.2 Mersin (Myrtus communis L.) Bitkisinin Yayılış Alanları.....	9
1.5 MERSİN (Myrtus communis L.) BİTKİSİ İLE İLGİLİ LİTERATÜR BİLGİSİ.....	10
1.5.1 Mersin (Myrtus communis L.) Bitkisinin Geçmişten Günümüze Kullanım Alanları.....	10
1.5.2 Fitokimyasal ve Biyolojik Aktivite Çalışmaları.....	14
BÖLÜM 2 MATERYAL VE YÖNTEM.....	19
2.1 MATERYAL.....	19
2.2 YÖNTEM.....	19
2.2.1 Anatomik Özelliklerin Belirlenmesi.....	19
2.2.1.1 Meyve Anatomik Yapısı.....	19
2.2.1.1 Yaprak Anatomik Yapısı.....	19
2.2.2 Uçucu Bileşenler İçin Örnekler Hazırlanması.....	19
2.2.3 Rutubet Derecesi.....	20

İÇİNDEKİLER (devam ediyor)

	<u>Sayfa</u>
2.2.4 Hidrodistilasyon.....	20
2.2.5 Uçucu Yağ Verimleri.....	21
2.2.6 Kromatografik Yöntemler.....	21
2.2.6.1 Gaz Kromatografik Analizler.....	21
2.2.6.2 Gaz Kromatografi-Kütle Spektrometresi Analizleri (GC-MS).....	23
2.2.7 Lipofilik Ekstraktif Analizler.....	23
2.2.7.1 Hekzan Ekstraktının Sabunlaştırılması.....	26
2.2.7.2 GC-MC İçin Türevlerin Hazırlanması.....	26
2.2.8 Gaz Kromatografi-Kütle Spektrometresi Analizleri (GC-MS).....	28
2.2.9 Hidrofilik Ekstraktif Analizler-GC-MS İçin Türevlerin Hazırlanması.....	28
2.2.10 Gaz Kromatografi-Kütle Spektrometresi Analizleri (GC-MS).....	29
2.2.11 Biyolojik Aktivite Çalışmaları.....	29
2.2.11.1 Asetik Asit-Nedenli Kapiller Permeabilite Artışının İnhibisyonu.....	30
2.2.11.2 Yara oluşturma Modelleri.....	30
2.2.12 Histopatolojik İncelemeler.....	31
BÖLÜM 3 BULGULAR.....	33
3.1 ANATOMİK YAPILAR.....	33
3.1.1 Yaprak Anatomik Yapısı.....	33
3.1.2 Meyve Anatomik Yapısı.....	37
3.2 KİMYASAL BİLEŞEN VERİMLERİ.....	38
3.2.1 Rutubet Miktarları.....	38
3.2.2 Uçucu Yağ verimleri.....	38
3.2.3 Lipofilik ve Hidrofilik Bileşen Verimleri.....	39
3.3 UÇUCU YAĞ BİLEŞENLERİ.....	39
3.3.1 Meyve Uçucu Yağ Bileşenleri.....	39
3.3.2 Yaprak Uçucu Yağ Bileşenleri.....	43
3.4 LİPOFİLİK EKSRAKTİF ANALİZLER.....	46
3.4.1 Meyve Lipofilik Bileşenleri.....	46
3.5 HİDROFİLİK EKSRAKTİF ANALİZLER.....	49
3.5.1 Meyve Hidrofilik Bileşenleri.....	49

İÇİNDEKİLER (devam ediyor)

	<u>Sayfa</u>
3.5.2 Yaprak Hidrofilik Bileşenleri.....	49
3.6 BİYOLOJİK AKTİVİTE DENEY BULGULARI.....	53
3.6.1 Asetik Asit Whittle Yöntemi.....	53
3.6.2 Yara Oluşturma Modelleri Bulguları.....	53
3.6.2.1 Çizgisel insizyon yara modeli.....	53
3.6.2.2 Dairesel Eksizyon Yara Modeli.....	55
3.6.3 Histopatolojik Değerlendirmeler.....	57
BÖLÜM 4 TARTIŞMA VE SONUÇLAR.....	61
4.1 KİMYASAL ANALİZ SONUÇLARI.....	61
4.2 BİYOLOJİK AKTİVİTE SONUÇLARI.....	63
4.3 ÖNERİLER.....	63
KAYNAKLAR.....	65
ÖZGEÇMİŞ.....	71

ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
1.1 Hastalıkları iyileştirmede kullanılan bazı bitkiler.....	3
1.2 <i>Myrtus communis</i> L.bitkisinin genel görünümü.	5
1.3 <i>Myrtus communis</i> L.'nin bitki topluluğu olarak görünümü.	6
1.4 <i>Myrtus communis</i> L. çiçeği.	6
1.5 <i>Myrtus communis</i> L. olgunlaşmamış meyve.....	7
1.6 <i>Myrtus communis</i> L. olgunlaşmaya başlayan meyve (Fotoğraf F.Ülkümen).	8
1.7 <i>Myrtus communis</i> L. yaprak (Fotoğraf F.Ülkümen).	8
1.8 <i>Myrtus communis</i> L. meyve ve çiçeği (Tanker vd. 1993).....	9
1.9 Mersin bitkisinin ana bileşenlerine ait yapısal formüller. a: Limonen, b: (S)-(+)- Inalool ve (R)-(-)-linalool, c: α -pinen, d: Linalil Asetat.....	18
2.1 Lipofilik bileşikler içeren balon.	24
2.2 Döner buharlaştırıcıda çözücünün uzaklaştırılması.	25
2.3 Azot ortamında çözücünün buharlaştırılması.	25
2.4 Diazometan ile metilasyon işleminde kullanılan cam düzenek.	26
2.5 Sililendirme yapılan bölüm.	28
2.6 Hidrofilik ekstrat içeren tüpler.....	29
3.1 Yaprak alt yüzeyinde stoma ve epidermis hücreleri (a,b).....	33
3.2 Stoma ve epidermis hücreleri (a,b).....	34
3.3 Mezofil hücreleri.	35
3.4 Mezofil hücreleri ve bu hücrelerdeki kloroplastlar.....	35
3.5 Yaprak alt yüzeyi ve orta damar.	36
3.6 Yaprak alt yüzeyi kenarı.	36
3.7 Meyvenin mezokarp'ından ezme yöntemiyle çıkarılan hücreler.....	37
3.8 Birden çok meyvenin mezokarp'ından ezme yöntemiyle çıkarılan hücreler.....	37
3.9 <i>Myrtus communis</i> L. meyvesinin uçucu bileşenlerine ait GC kromatogramı.....	42
3.10 <i>Myrtus communis</i> L. yaprağının uçucu yağ bileşenlerine ait GC kromatogramı.....	45

ŞEKİLLER DİZİNİ(devam ediyor)

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
3.11 <i>Myrtus communis</i> L. bitkisinin meyvesinin lipofilik bileşenlerine ait GC kromatogramı	48
3.12 <i>Myrtus communis</i> L. yaprağının hidrofilik bileşenleri ait GC kromatogramı	52
3.13 Tensiometre.....	55
3.14 İnsizyon yarası.	57
3.15 Eksizyon yarası.	57
3.16 Test numuneleri ile tedavi edilen yara dokularının histopatoloji sonuçları	59

TABLULAR DİZİNİ

<u>No</u>	<u>Sayfa</u>
3.1 <i>Myrtus communis</i> L. meyve ve yapraktaki rutubet miktarları (%).....	38
3.2 <i>Myrtus communis</i> L. bitkisine ait meyve ve yaprakların gravimetrik ve volumetrik uçucu yağ verimleri.....	38
3.3 <i>Myrtus communis</i> L. bitkisine ait meyve ve yaprakların gravimetrik ve volumetrik Lipofilik ve Hidrofilik verimleri.....	39
3.4 <i>Myrtus communis</i> L. bitkisinin meyvesine ait uçucu yağ bileşenleri.....	39
3.5 <i>Myrtus communis</i> L bitkisinin yaprağının uçucu yağ bileşenleri.....	43
3.6 <i>Myrtus communis</i> L. bitkisinin meyvesinin lipofilik bileşenleri.....	46
3.7 <i>Myrtus communis</i> L. bitkisinin meyvesinin hidrofilik bileşenleri.....	49
3.8 <i>Myrtus communis</i> L. bitkisinin yaprağının hidrofilik bileşenleri.....	50
3.9 Test numunelerinin Whittle Yöntemi üzerindeki etkileri.....	53
3.10 Test numunelerinin çizgisel insizyon yara modeli üzerindeki etkileri.....	54
3.11 Test numunelerinin dairesel eksizyon yara modeli üzerindeki etkileri.....	56
3.12 Test numuneleri ile tedavi edilen dokular üzerinde yapılan histopatolojik analiz sonuçları.....	58

BÖLÜM I

GENEL BİLGİLER

1.1 GİRİŞ

Dünyada 500 bini tanımlanmış olup, 750 binle 1 milyon arasında bitki taksonunun bulunduğu bilim adamlarınca ileri sürülmektedir. Bunlardan doğada yetişen ve doğrudan doğruya gıda ya da tıbbi alanda kullanılan doğal bitkilerin sayısı 20 bin, gıda olarak yetiştirilen kültür bitkileri sayısı ise 3 bin civarındadır. Doğal kaynaklar bakımından önemli bir konumda bulunan ülkemiz bitki çeşitliliği bakımından oldukça zengin olup, bugün Türkiye'nin doğal flora sayısı 11 bin'e ulaşmıştır. Bunlardan ancak 500'ü tedavi amaçlı kullanılmakta olup, çoğu kez ihmal edilip yararlanmadığımız çok sayıda şifalı bitki taksonu da bulunmaktadır.

Öte yandan, yeşil bitkiler ekosistemin temeli olup, canlılığın kaynağını oluştururlar. Bu bağlamda, yaşamın sürdürülebilirliği; bitki örtüsünün sürekliliğine, artırılmasına, insanoğlunun bitkileri yakından tanıyarak önemini kavraması ve çoğaltılması yönündeki çabaları ile doğru orantılıdır. Bu aşamada, doğal bitki materyal kaynağı olan ormanlar başta olmak üzere savan, maki, step, çöl, tundra ve alpin çayırlar ile bataklıklarda yetişen bitkilerin işlevleri büyük önem kazanmıştır.

Bitkiler insanoğluna, doğrudan doğruya sağladığı gıda, barınma ve beslenme gibi binlerce somut yararlarının dışında, yeşil bitkilerin gerçekleştirdiği mucizevî olay olan fotosentez işlevi sonucu, yaşamın kaynağı olan soluduğumuz oksijeni üretmekte, erozyonun sigortası olmaktadır.

Türkiye'de orman, çayır ve meralarda doğal olarak yetişen, park ve bahçelerde egzotik olarak bulunan birçok ağaç, çalı ve otsu bitkilerin kabuk, yaprak, çiçek, meyve, tohum ve kökleri, değişik endüstriyel alanlarda ve gıda sektöründe değerlendirilmektedir.

Ülkemiz iklim, coğrafik yapı ve türlerin çokluğu ile Avrupa'nın en zengin florasına sahiptir. Buna rağmen ilaç sanayinin ihtiyacı olan hammaddelerin % 70'den daha fazlası ithal edilmektedir. Bu bitkilerin doğadan rastgele ve aşırı bir şekilde toplanması bitki türlerinin

nesillerinin devamını tehlikeye sokmaktadır. Ayrıca mevcut bitkilerden bu şekilde plansız ve kontrolsüz yararlanması büyük ekonomik kayıplara neden olmaktadır. Bu yüzden bitki türlerinin tanınması, yayılış alanlarının bilinmesi, kültüre alınabilme yöntemlerinin araştırılması bitkilerin toplanması, yetiştirilmesi ve pazarlanması ile ilgili usul ve esasların yasalarla güvence altına alınması gerekmektedir (Yaldız vd. 2010).

Aromatik bitkiler, baharat ve drog olarak kullanılan önemli hammaddelerdir. Doğal floradan kültüre alınan bu tür materyaller, başta uçucu yağ olmak üzere, pek çok etken maddeyi de ihtiva ederler (Heath 1981).

Türkiye'nin florası, aromatik bitkilerce çok zengindir (Baytop 1963; Davis 1975; Davis 1982).

Tedavi amaçlı bitkilerin kullanımları insanlık tarihiyle birlikte başlamıştır. İnsan binlerce yıl önce, bitkilerin tedavi edici gücünü tanımış ve sağlıklı yasayabilmek için ondan yararlanmıştır. Anadolu'da halk ilaçları; halk hekimliği uygulamalarına yaygın olarak rastlanan, uzun tecrübeler sonunda günümüze kadar gelmiş uygulamalardır. Modern tıpta kullanılan pek çok ilaç da bitkilerden elde edilmektedir. Ülkemizin; üç fitocoğrafik bölgenin kesiştiği bölgede bulunması, Güney Avrupa ile Güneybatı Asya florası arasında köprü olması, pek çok cins ve sekiyonun orijin ve farklılaşım merkezi olması bitkisel zenginliğini arttırmaktadır. 1926 yılından bu yana bitkilerin mikroorganizmaları öldürücü ve insan sağlığı için önemli olan özellikleri laboratuarlarda araştırılmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü (WHO) araştırmalarına göre tedavi amaçlı kullanılan tıbbi bitkilerin sayısı 20.000 civarındadır (Faydaoğlu ve Sürücüoğlu 2011).

Mitolojide bitkiler tanrıların insana verdiği en değerli armağan olarak ele alınmıştır. Tüm bitkiler insanın hizmetindedir ve insanın varoluşundan itibaren bitkilerle olan ilişkisi başlamıştır (Faydaoğlu ve Sürücüoğlu 2011; Gezgin 2006). İlk çağlardan kalan arkeolojik bulgulara göre insanlar, besin elde etmek ve sağlık sorunlarını gidermek için öncelikle bitkilerden faydalanmışlardır (Koçyiğit 2005; Faydaoğlu ve Sürücüoğlu 2011).

İnsanlık tarihi boyunca birçok hastalık (seker hastalığı, sarılık, nefes darlığı vb.) bitkiler kullanılarak tedavi edilmeye çalışılmış ve çalışılmaktadır. Dünya Sağlık Örgütü (WHO), dünyada yaklaşık 4 milyar insanın sağlık sorunlarını ilk etapta bitkisel droglarla gidermeye çalıştıklarını bildirmektedir (Farnsworth vd. 1985; Faydaoğlu ve Sürücüoğlu 2011).

1990'lı yıllardan sonra, doğal ürünlere olan talebin artması tıbbi ve aromatik bitkilerin yeni kullanım alanlarının bulunması; bu bitkilerin kullanım hacmini her geçen gün arttırmaktadır (Şekil 1.1) (Kumar 2009; Faydaoğlu ve Sürücüoğlu 2011).



Şekil 1.1 Hastalıkları iyileştirmede kullanılan bazı bitkiler.

Eski çağlardan beri yiyecek kaynağı, sağlığın iyileştirilmesi ve düşmanların uzaklaştırılması bakımından insan hayatında önemli yer tutan bitkilerin yapılan araştırmalar da hasta bakımı ve yara iyileşmesinde de büyük ölçüde faydalandığını doğrulamaktadır. Yara doku devamlılığının bozulması, dokuların kesintiye uğraması veya tahribatı olarak tanımlanabilir (Gökalp ve Özay 2009).

Yara iyileşmesi ve dokuların oksidatif hasardan korunması için antioksidan içeren bileşiklerin tropikal uygulanmasının faydalı olacağı yapılan çalışmalarla gösterilmiştir (Kumar 2007; Gökalp ve Özay 2009).

Günümüzde yaraların mümkün olduğu kadar iz ya da sekel bırakmadan, düşük maliyet ile hızla iyileşmesini, özellikle diyabetik ayak yaraları gibi güç kronik sorunların etkin bir şekilde tedavisini sağlayabilecek maddelere ihtiyaç duyulmaktadır. Bu amaçla gerek sentetik kaynaklı moleküllerden, gerekse de bitkisel ya da hayvansal kaynaklı ürünlerden yararlanmak üzere kapsamlı bilimsel araştırmalar yürütülmektedir.

Dünya sağlık örgütü (WHO) hasta olan insan popülasyonunun yaklaşık %80'nin bitkilere dayalı ilaçları kullandığını tahmin etmektedir. Bazı bitkiler taze yaraların tedavisinde kullanılırken, diğerleri de kronikleşenlerde kullanılır (Khail 2007; Gökalp ve Özay 2009).

Myrtaceae familyasından olan mersin (*Myrtus communis* L.) bitkisi de halk arasında haricen yara iyileştirici olarak kullanılmaktadır (Baytop 1982).

1.2 ÇALIŞMANIN AMACI

Ülkemizde Mersin (*Myrtus communis* L.) bitkisinin yaprakları ve meyvesi, özellikle yara iyi edici olarak kullanılmasına rağmen bu bitki üzerinde yapılmış herhangi bir yara iyi edici ve anti-enflamatuvar aktivite çalışmasına rastlanmamıştır. Bu nedenle Türkiye’de *Myrtus communis* L. geleneksel kullanımını dikkate alınarak planlanan bu çalışmada amaç bitkinin yapraklarından ve meyvesinden hazırlanan ekstratlar üzerinde yara iyi edici, anti-enflamatuvar etki çalışmaları yaparak bitkinin geleneksel kullanımını bilimsel verilerle destekleyebilecek sonuçlara ulaşmaktır.

1.3 MYRTACEAE FAMILİYASI HAKKINDA GENEL BİLGİLER

Myrtaceae, mersinler (Myrtales) takımından bir bitki familyasıdır. Türlerinin hepsi her zaman yeşil ağaçsı olup organik hidrosol bakımından zengindir. Familya 130 - 150 cins ve 5650 türden oluşur. Familyanın yaygın olarak en çok bilinen üyeleri arasında mersin (*Myrtus*), *Syzygium*, guava (*Psidium*), kaymak ağacı (*Acca* ya da *Feijoa*), yenibahar (*Pimenta*) ve ökaliptüs (*Eucalyptus*) sayılabilir.

Familya üyeleri biyocoğrafya açısından Neotropik eko bölgesiyle Avustralya, Asya ile Endonezya ve Filipinler'in dâhil olduğu Malezya eko bölgesinde yayılım gösterir (Bown 1995)

1.4 MYRTUS COMMUNIS L.

Mersin (*Myrtus communis* L.) bitkisi, ülkemizde genellikle “Mersin” adıyla bilinmesine karşın özellikle Güney sahillerinde “murt”, “hambeles” ve “adi mersin” adlarıyla da bilinmekte ve bazı yerlerde ise yaprağına “bahar” adı verilmektedir (Oğur 1994, Aydın ve Özcan 2007, Avcı ve Bayram 2008). Akdeniz Bölgesi’nin doğal bitkisi olan mersin ile yaban mersini olarak bilinen tür çoğu zaman karıştırılmaktadır. Ancak bunlar birbirinden tamamen farklı türlerdir. Gerçek yaban mersini, daha çok ülkemizde Doğu Karadeniz bölgesinde asit

topraklarda yabani olarak yetişen, yerel olarak yer likapası, çoban üzümü, gara girlik, yer liforu gibi isimler de verilen bir türdür. *M. communis* L. türünün doğada kendiliğinden yetişen yabani formlarına ise “yabani mersin” denilmektedir (URL-1, 2013).

Akdeniz maki formasyonunun sık rastlanan, önemli bir üyesi olan mersin bitkisi yurdumuzun hemen bütün kıyı bölgelerinde yoğun kümeler halinde bulunur (Şekil 1.2). İçerdiği uçucu yağlardan kaynaklanan hoş kokusuyla halk arasında tanınan bir bitkidir. Yıl boyunca yeşilliğini koruması çevresine ayrı bir güzellik katmakta ve her zaman devam eden bu tazeliği ve canlılığı ile yararlanmak isteyenlerin hizmetine yıl boyunca hazır olduğunu göstermektedir (Oğur 1994).



Şekil 1.2 *Myrtus communis* L. bitkisinin genel görünümü.

1.4.1 *Myrtus communis* L. Bitkisinin Botanik Özellikleri

Myrtus communis L. bitkisi Myrtaceae familyasından olup genellikle kısa boylu bazen de 1-3 m olabilen ağaççıklardır (Şekil 1.3) (Oğur 1994).



Şekil 1.3 *Myrtus communis* L.'nin bitki topluluğu olarak görünümü.

Geniş bir ekolojik değişkenlik gösteren mersin bitkisi farklı habitat (yetiştirme yeri-ortamı) şartlarında gelişebilmektedir. Makiliklerin daima dominant bir üyesidir. Ayrıca büyük bir üreme kapasitesine sahip olduğu da bilinmektedir.

Myrtus communis L. yapraklarını dökmeyen ağaç veya çalı formunda bir bitkidir. Yapraklar ovalanseolat derimsi, düz kenarlı, gövde üzerinde karşılıklı veya çapraz dizilişli olup stipulsuz ve aromatik glandular punktattır. Çiçekler yaprak koltuklarından tek tek çıkar. Beyaz renkli ve beş parçalıdır (Şekil 1.4). Erkek organlar çok sayıda, meyve nohut büyüklüğünde, siyahımsı mor renkli ve çok tohumludur (İçlim ve Dığrak 1998).



Şekil 1.4 *Myrtus communis* L. çiçeği.

Meyveleri mavimsiyerek, morumsu siyah bir renge sahip, az etli oval yalancı bir bakka olup, yaklaşık zeytin büyüklüğündedir. Tepesinde kaliks bakiyesi (çanak yapraklan artığı) taşır. Meyvelerinin üzeri özellikle arıların bitkiyi tanınmasını sağlayan hafif bir mumsu tabaka ile kaplıdır, bu da çok tohumlu meyveye mat bir görünüm verir. Yenilebilen bu meyvelerin hoş, kokusu vardır (Şekil 1.5) (Davis 1972; Karamanoğlu 1972; Baytop 1984; Oğur 1994).



Şekil 1.5 *Myrtus communis* L. olgunlaşmamış meyve.

Güzel kokulu ve beyaz olan çiçekleri uzun saplıdır. Yaprakların koltuklarında çiçekler tek tek veya nadiren de iki tanesi bir arada bulunur. Bazen de şemsiyemsi salkım şeklindedirler. Çiçek tablası, kadeh veya testi şeklindedir ve yumurtalığı tamamen sarmıştır, bu da çiçeğe gösterişli bir görüntü kazandırır. Çiçek beş parçalıdır ve erkek organlar çoğunluktadır.



Şekil 1.6 *Myrtus communis* L. olgunlaşmaya başlayan meyve (Fotoğraf: F.ÜLKÜMEN).

Yabani ya da Adi mersin (*M. communis* L.) adı verilen türün üst yüzeyinde pek çok saydam nokta (yağ bezeleri) bulunan yaprakları sert, meşinimsi, kenarları düz, küçük, üzeri koyu yeşil, altı daha açık yeşil ve tam ortası boydan boya çizgili olur. Mersinin yaz ortasından sonbahara kadar açan altın renkli erkek organlı beyaz çiçekleri ve yuvarlak kesitli, kırmızımsı renkte dalları vardır. Bitkinin ikinci yılında dalları bej renge dönüp odunsulaşır. Başlangıçta etli ve beyaz olan meyveleri, olgunlaştığında koyu mavi-siyah renge döner (Şekil 1.6). Mersin bitkisinin dal, yaprak, çiçek ve meyveleri hoş kokuludur. Bitki, döktüğü tohumlarla kendiliğinden çoğalır ya da gövde çelikleriyle üretilir.



Şekil 1.7 *Myrtus communis* L. yaprak (Fotoğraf: F. ÜLKÜMEN).

Yapraklar kısa saplı ve karşılıklı, yeşil renkli, derimsi, oval şekillidir ve üzerinde salgı bezleri bulunur. Yaprakları hoş kokuludur. Çiçekler beyaz, uzun saplı olup, tek olarak her bir yaprağın koltuğunda bulunur (Şekil 1.7). Mersinde murt, Adana - Hatay taraflarında hambelez, diğer yörelerde mersin denilen meyveleri nohut büyüklüğünde, beyaz üzerine morumsu siyah lekelidir. Meyvenin ortalarında çok miktarda incirinkinden biraz irice olan hafif kekremsi çekirdekleri murt yeme zevkini azaltır (URL-2, 2013).

Gövde ve dalları köşelidir. Kızıl renkli kabuğu pul pul kalkar ve hoş bir kokuya sahiptir. Gövde ve dalların üzerine çoğunlukla karşılıklı nadiren de üçlü çevreli dizilmiş olan derimsi sert yaprakları, tam kenarlı, kısa saplı, uzun oval şekilli, uçları sivri, üzeri şeffaf noktacıktır. Bu yapraklar aromatik bir kokuya sahiptir (Şekil 1.8) (Oğur 1994).



Şekil 1.8 *Myrtus communis* L. meyve ve çiçeği (Tanker vd. 1993).

1.4.2 Mersin (*Myrtus communis* L.) Bitkisinin Yayılış Alanları

Myrtaceae familyasından olan mersin (*Myrtus communis* L.) Kuzey Amerika'nın sıcak bölgeleri ve Avustralya'da, Akdeniz ülkelerinin büyük çoğunluğunda yayılan en önemli bitki türlerinden biridir. İran, İspanya, İtalya, Korsika ve Yugoslavya'da kültürü yapılmakta olup; Tunus, Fas, Türkiye, Fransa sahillerinde yabani olarak yetişmektedir. (Davis, 1982; Herrera,

1984; Boelens ve Jimenez 1991; Boelens ve Jimenez 1992; Akgül 1993; Aronne ve Wilcock 1994; Aronne ve Russo 1997; Bradesi ve ark. 1997; Deidda ve Mulas 1999; Asllani 2000; Özek vd. 2000; Cervelli 2002).

Geniş bir ekolojik değişkenlik gösteren mersin bitkisi (*Myrtus communis* L.) farklı habitat (yetiştirme yeri-ortamı) şartlarında gelişebilmektedir. Makiliklerin daima dominant bir üyesidir (Öztürk 1970; Oğur 1994).

Türkiye’de Mersin bitkisi çam ormanında ve nehir kenarlarında, özellikle deniz seviyesinden 500-600 metre yükseklikte Toros dağlarında yetiştiği bildirilmiştir (Aydın ve Özcan 2005; Uyar 2006).

Tek türe sahip olan mersin (*Myrtus communis* L.) bitkisi ülkemizde coğrafik sınırı denize komsu olan hemen hemen bütün illerimizde yayılış göstermektedir (Davis 1972; İlçim ve Dığrak 1995).

Akdeniz Bölgesinin doğal bitkilerinden olan mersin (*Myrtus communis* L.) bitkisi ülkemizde de Adana, Antalya, İçel, Çanakkale, İstanbul, Zonguldak, Sinop, Ordu, Trabzon, İzmir, Samsun, Muğla ve Hatay çevresinde yaygındır (Davis 1972; Oğur 1994).

Myrtus communis L. Doğu Akdeniz makisinin karakteristik elemanlarından olup Doğu Karadeniz’den Suriye sınırına kadar kıyı bölgelerinde yayılış gösterir ve yayılış alanlarında *Phillyrea latifolia* L., *Quercus ilex* L., *Arbutus unedo* L., *Erica arborea* L., *Ligustrum vulgare* L., *Quercus coccifera* L., *Cercis siliquastrum* L., *Styrax officinalis* L., *Pistacia palaestine* (Boiss) Engler gibi türlerle birlikte bulunur (Demiriz 1956; Özel vd. 2008).

1.5 MERSİN (*Myrtus communis* L.) BİTKİSİ İLE İLGİLİ LİTERATÜR BİLGİSİ

Mersin (*Myrtus communis* L.) bitkisi hakkında literatür bilgisi iki alt başlık olarak incelenmiştir.

1.5.1 Mersin (*Myrtus communis* L.) Bitkisinin Geçmişten Günümüze Kullanım Alanları

Antik çağlardan beri çeşitli toplumlarda mersin bitkisi kullanılmıştır. İbraniler’in "güzel kokulu bitki bahçeleri" adını verdikleri verimli topraklara sahip vadilerinde mersin bitkisi de bulunurdu. İbraniler mersin ağacının yapraklarını kullanırlardı. Antik Yunanistan'da mersin bitkisi mutfakta veya tıpta kullanılmadan evvel Yunanlılar tarafından mitolojik hikayelerini

zenginleştirmede kullanılmıştır. Yunanlılar mersini; aşk, bereket ve güzellik tanrıçası olarak kabul ettikleri Afrodit'e adanmışlardır. Yunanlılar ağır yemeklerden sonra sindirimi kolaylaştırmak amacıyla baharatlı şaraplar içmişler ve mersin bitkisinden yapılan şaraplar zayıf midelere önerilmiştir (Oğur 1994).

İslâm kültüründe de mersin ağacının önemli bir yeri vardır. Nuh peygamberin büyük tufan sona erdikten sonra gemiden inince önce mersin ağacı diktiği rivayet edilmiştir. Ayrıca, Adem Peygamberin de cennetten üç şeyi yanına alarak dünyaya indiği ve bunlardan birisinin dünya çiçeklerinin seyyidi (iyisi, güzeli) olan mersin ağacı olduğu rivayet edilmektedir (diğerleri buğday ve hurmadır) (Özçelik,1987; Oğur 1994).

Mersin yaprak ve meyveleri dahilen; kabız, idrar yolları hastalıkları ve göğüs hastalıklarında antiseptik olarak, haricen ise; yara iyileştirici olarak kullanılmaktadır. Mersin uçucu yağı taşıdığı terpenler nedeni ile gıda ve parfüm sanayinde, antiseptik, kan kesici ve yatıştırıcı etkileri nedeni ile de dahilen bronşit, verem ve şeker hastalığına karşı kullanılmaktadır. Yüksek miktarlarda tüketilmesi durumunda solunum sistemini tahriş eder ve gebelerde rahmin kasılması nedeniyle düşüklere sebep olduğu belirtilmektedir (Baytop 1999; Avcı ve Bayram 2008).

Oğur'a (1994) göre Mersin bitkisinin halk arasında iyileştirmek için kullanılan hastalıklar aşağıda belirtilmiştir.

Taze meyvesi kan tükürmeyi keser. Sirke ile yaprağı karıştırılıp başa sürüldüğünde burun kanamasına iyi gelir. Mide kanaması için suyu şekerle karıştırılıp içilir (Kan Durdurucu).

Mideyi kuvvetlendirir. Meyvesi ishali keser (Yaprakları kabızlık yapar). Bulantı ve kusmaya da iyi gelir. Gaz şikâyetini giderir. Karın ağrılarında kullanılır. Yaprakları iştah açıcıdır (Mide).

Yaprakları kalp çarpıntısında kullanılır, kalbi kuvvetlendirir. Yapraklarından demlenen çayı hipertansiyonda kullanılır (Kalp).

Yaprakları suda bekletilerek hazırlanan sıvı kullanılır. Ayrıca meyveleri ve yağı da kullanılır (Şeker Hastalığı).

Öksürük ve boğmacada meyveleri yenilir. Üzüm suyu ile yaprağının suyu birlikte içilirse balgam söktürücü etki gösterir. Bronşitte kullanılır. Fazlaca alındığında solunum sistemini tahriş eder (Solunum Sistemi).

Birçok enfeksiyonda; özellikle solunum sistemi enfeksiyonlarında, idrar yolu enfeksiyonlarında, dizanteride, dişeti iltihaplarında, çocuklardaki pamukçuk, ağız iltihapları ve anjinde, farenjitte ve bel soğukluğunda çeşitli şekillerde kullanılır (Enfeksiyonlarda).

Yaprağı kuru olarak dövülüp diş diplerine sürülürse dişleri kuvvetlendirir (Diş).

Suyu kulağa damlatılır (Kulak Akıntısı).

Sıcak etkisiyle oluşan pişiklere kuru yaprağı dövülülerek ekilir. Suyu ile yıkanırca cüzzam yarasına iyi gelir. Bakla suyu ile yoğrulan yaprakları yüzdeki lekeleri giderir. Yaprağının usaresi zeytinyağı veya gülyağı ile karıştırılarak sürülürse basura (hemoroit) iyi gelir (Dermatolojik).

Yaprakları yakılarak külü vücuda sürülürse vücuttan kaynaklanan kötü kokuları giderir. Dövmüş yaprağı koltuk altındaki kötü kokuyu giderir. Meyvesinin suyu veya yaprağının suyu içilirse terlemeyi önler. Mersinin yaprak ve meyveleri haşlanarak, balla oluşturulan karışım dökülen saçın yeniden çıkmasını sağlar. Saç ve sakalı çabuk çıkarır. Yağı saça sürülürse saçı siyahlaştırır. Saçlı derideki kepek, sivilce ve çıbanları iyileştirir. Meyvesi baş bitini giderir. Meyvelerinin ham olanı saç dökülmesini önler (Kozmetik).

İdrar söktürücü olarak kullanılır (Böbrekler).

Özsuyu gözleri kuvvetlendirir ve gözyaşını keser. Gözdeki şişliklerde yakı olarak kullanılır. Yaprağının suyu gözdeki beyaz ve sert fazlalığı (pterijium) giderir. Özellikle karanlıkta görmeyi arttırır (Göz).

Fransa'da Hava Harp Okulu'nda öğrencilerin tatlı ve reçellerine mersin karıştırılır.

Mersin bitkisi kadınlardaki jinekolojik sorunlara karşı kullanılmıştır (Hayatizade Mustafa Efendi 1641-1693; Karamanoğlu 1972; Messegue 1972; Baytop 1984; Özçelik 1987; Oğur 1994).

Mersin bitkisinin meyvesi lezzet verici madde olarak kullanmak için kurutulabilir. Olgunlaştığında aromatik bir lezzete sahip olduğundan taze olarak yenebilir. Yaprakları da

aynı şekilde kullanıma müsaittir. Kurutulmuş meyveleri ve çiçek tomurcukları sos ve şuruplara lezzet vermek için kullanılır. Çiçekleri hoş bir lezzete sahip olup İtalya'da salatalarda kullanılmaktadır (Genders 1994, Uyar 2006, Farah vd. 2006).

Mersin bitkisinden elde edilen uçucu yağ bileşiminde bulundurduğu komponentler sebebiyle tıpta ve ilaç sanayinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Mersin bitkisinin yaprakları ve meyveleri İtalya, Sardunya Adası'nda "Mirto Rosso" ve "Mirto Bianco" adında iki ünlü likörün yapımında kullanılır (Flamini vd. 2004; Avcı ve Bayram 2008). Halk ilaçlarında yaprak ve meyveler dekoksasyon ve infüzyon olarak kullanılmaktadır. Bu bitki karın ağrısı, kan şekerini düşürücü, öksürük, ağız yaraları, antimikrobiyal olarak, kabızlık, iştah açıcı, romatizmaya karşı iyileştirici, antihemoroidal ve harice yara iyileştirici olarak da kullanılmaktadır (Uyar 2006; Chiej 1982; Baytop 1984; Chopra vd. 1986; Duke 1988; Twaij vd. 1989; Bown 1995; Chevallier 1996; Özek vd. 2000).

Yaprakları mideyi kuvvetlendirir. İçerdiği mirtol maddesinin bu etkiye sahip olduğu sanılmaktadır (Karamanoğlu 1972; Oğur 1994).

Meyveleri uyarıcı etkinlik gösterir ve çok yendiğinde uykusuzluğa neden olur (Oğur 1994).

Mersin yaprak ve meyveleri dahilen; kabız, idrar yolları hastalıkları ve göğüs hastalıklarında antiseptik olarak, haricen ise; yara iyileştirici olarak kullanılmaktadır. Mersin uçucu yağı taşıdığı terpenler nedeni ile gıda ve parfüm sanayinde, antiseptik, kan kesici ve yatıştırıcı etkileri nedeni ile de dâhilen bronşit, verem ve şeker hastalığına karşı kullanılmaktadır. Yüksek miktarlarda tüketilmesi durumunda solunum sistemini tahriş eder ve gebelerde rahmin kasılması nedeniyle düşüklere sebep olduğu belirtilmektedir (Baytop 1999; Avcı ve Bayram 2008).

Yapraklardan elde edilen uçucu yağlar akciğer rahatsızlıklarında kullanılır (Bezanger-Bequese vd. 1975; Uyar 2006).

Aroma ve parfüm sanayinde meyvelerin buhar destilasyonu ile ekstraksiyona tabi tutulan uçucu yağlar kullanılmaktadır (Doğan 1978; Lawrence 1989).

Sardinya'da mersin meyveleri geçmiş yüzyıllara dayanan bir süredir likör yapımında kullanılmaktadır (Mulas vd. 2000; Alamanni ve Cossu 2004).

Çok yıllık bir bitki olan mersin eski zamanlardan beri tıp, gıda ve baharat amaçlı kullanılmıştır (Baytop 1999; Romani vd. 1999).

Mersin uçucu yağları nedeniyle uzun süredir parfümeri sanayinde kullanılmaktadır. Bu bitkinin uçucu yağı açık hava spreyleri ve natürel tip kolonyalar için tercih edilmektedir; aynı zamanda bergamot, lavanta, biberiye, adaçayı ve ıhlamur uçucu yağları ile çok iyi bir karışım sağlayabilmektedir. Cilt koruyucu özellikleri uzun süredir bilinmektedir. Mersin bitkisi on altıncı yüzyılın en popüler losyonunda (Angel's water) en önemli bileşendir (Jamoussi vd. 2005; Uyar 2006).

1.5.2 Fitokimyasal ve Biyolojik Aktivite Çalışmaları

Mersin bitkisi içeriğinden dolayı çok çeşitli alanlarda kullanılmaktadır. Araştırmacıların en çok dikkatini çeken konulardan birisi mersin bitkisinin meşhur uçucu yağıdır (Mersin Esansı; Oleum Myrti) (Oğur 1994).

Mersin yapraklarından elde edilen uçucu yağ (Myrti Oleum; MO) tip-2 diabetik rahatsızlıklarında kan glukoz seviyesini düşürmede kullanılmaktadır. Sepici ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada mersin uçucu yağının tavşanlarda oluşturulan alloxan-nedenli diabette serum insülin konsantrasyonunu değiştirmediği ancak serum trigliserit konsantrasyonunu % 14 oranında düşürdüğü tespit edilmiştir (Sepici vd. 2004; Uyar 2006).

Mersin bitkisi üzerine yapılan araştırmalara göre; materyalin toplanma zamanı, orijini ve ekstraktın çıkarılma metoduyla ekstraktın tipi bitkinin içeriğini önemli derecede etkilemektedir. Bazı yerlerde vazgeçilmez bir bileşik olarak kabul edilen maddeler, diğer araştırmacılar tarafından saptanamamıştır. (Oğur 1994).

Antalya, Balıkesir ve Sinop'da doğal olarak yetişen mersin (*Myrtus communis* L.) bitkisinin kuru yaprakları damıtılarak yapılan çalışmada uçucu yağ verimleri sırasıyla % 0.9, % 0.6 ve % 0.6 olarak bulunmuştur. Antalya örneğinde, uçucu yağın önemli bir kısmını (% 66,75) terpenik hidrokarbonlar oluşturmuştur. Antalya örneğinde uçucu yağ örneklerinin başlıca bileşenleri; % 40,01 limonen, % 26,31 α -pinen ve % 13,14 linalol; Balıkesir örneğinde, % 32,22 linalol, % 21,95 limonen, % 14,44 linalil asetat; Sinop örneğinde % 28,79 α -pinen, % 20,05 linalol ve % 10,26 limonen'dir. Sinop örneğinde mirtenol ve mirtenil asetat da belirlenmiştir. Bu sonuçlara göre limonen, linalol ve linalil asetat önemli miktarlarda

bulunmaktaysa da, Antalya örneğinde limonen, Balıkesir örneğinde linalol ve Sinop örneğinde α -pinen daha fazladır (Akgül ve Bayrak 1989).

Flamini vd. (1994), İtalya'dan toplanan *Myrtus communis* L. bitkisine ait örneklerin meyvelerinin ve yapraklarının uçucu yağ kompozisyonu üzerine toprak özelliklerinin etkisi üzerine yapılan çalışma incelenmiştir. Bu çalışma ile α -pinen ve limonen'in kalkerli topraklarda silisli topraklara göre daha yüksek oranlarda olduklarını tespit etmişler ve linalool, linalyl asetat ve trans-myrtanol asetatı ise silisli topraklarda daha yüksek oranlarda olduklarını saptamışlardır. Mersin bitkisinde trans-myrtanol asetat ilk defa Flamini ve ark. (1994) tarafından tespit edilmiştir (Uyar 2006).

Çakır (2004)'a göre mersinin mezokarp ve tohumlarında oleik asit, baskın yağ asidi olup miktarı % 64,1 ile % 72,1 arasında değişir. Mersinin başlıca yağ asitleri oleik (% 69,5), palmitik (% 17,8) ve stearik (% 6,4) asittir (Uyar 2006).

Yadav vd. (2004) yaptıkları çalışmada, 2000 yılı Kasım ile 2002 yılı Kasım ayları arasında mersin bitkisinin yapraklarından sabahın erken saatlerinde örnek almışlar ve su distilasyonu yöntemiyle ortalama % 0,28 oranında uçucu yağ elde etmişlerdir. 2000 yılının Mayıs ayında Tunus' ta yaptıkları bir araştırmada Bouzouita vd. (2003), mersin bitkilerinin yapraklarından su distilasyonu yöntemiyle ortalama % 0,5 oranında uçucu yağ elde etmişlerdir (Uyar 2006;Avcı ve Bayram 2008).

Yaptıkları çalışmalarda Aydın ve Özcan (2005), mersin meyvelerinin ham yağ, ham protein, ham lif, ham enerji, indirgen şeker, tanen, kül, suda çözünür ekstrakt içerikleri ve uçucu yağ verimlerini sırasıyla, % 2,37, % 4,17, % 17,41, 11,21 kcal/g, % 8,64, 76,11 mg/100 g, % 0,725, % 52,94 ve % 0,01 olarak tespit etmişler ve ortalama % 8,32 nem içeren Mersin meyvelerinin uzunluk, genişlik, kalınlık ve çaplarının ortalamalarını ise sırasıyla, 13,75 mm, 8,11 mm, 7,57 mm ve 10,53 mm olarak bildirmişlerdir (Uyar 2006).

Jamoussi ve ark. (2005), Tabarka bölgesinde (Kuzey – Batı Tunus) yetişen *Myrtus communis* L. bitkisinin yaprak uçucu yağlarının kompozisyon değişimleri ve verimlerini araştırmışlar ve uçucu yağ veriminin çiçeklenme zamanının başlarında zirveye ulaştığını (% 0,54) ve çiçeklenme periyodundan sonra minimum seviye (% 0,27) düştüğünü tespit etmişlerdir. Mersin yapraklarının temel uçucu yağını α -pinen olarak bulmuşlardır (Uyar 2006).

Farah ve ark. (2006) yaptıkları araştırmada Fas'dan topladıkları Mersin uçucu yağlarında ana bileşen olarak, α -pinen (% 10), 1,8-sineol (% 43) ve myrtenil asetat (% 25)'ı bildirmişlerdir.

Ayrıca, fraksiyon destilasyonu ile uçucu yağın kalitesinin arttığını belirlemişlerdir. Mersin yapraklarının uçucu yağlarının kehribar–sarı renkte ve % 0,3 ile % 0,4 (v/w) arasında değişen verime sahip olduğunu gözlemlemişlerdir (Uyar 2006).

Messaoud ve ark. (2005) Tunus'tan toplanan *Myrtus communis* L.'nin ana bileşeni olarak α -pinene (%19,20) ve 1.8-cineole (% 15,96) içerdiği bildirilmiştir. Elde edilen diğer önemli bileşenler ise linalool (% 7,66), α -terpineol (% 7,51) ve limonene (% 5,75)'dir (Uyar 2006).

Kloroform ekstresinde; pentasiklik triterpen asitleri oleanolik asit, krataegolik asit ve terminolikasit bulunmuştur(Erdoğan ve Erciyas 1984). Petrol eteri ekstresinde bulunan bileşikler ise; heksakosanoat, oktakosanol ve beta sitosterol'dur (Erdoğan 1984).

Bu bileşiklerden farklı olarak Mısır'da yapılan bir çalışmada terpin-4-ol formil ester, timol format, 4-terpinol ve beta-elemen bulunmuştur. Flavonoid bileşikler; galaktozil 3-mirisetin, ramnozil mirisetin, galaktozil 3-kuersetin, glukozil 3-kuersetin, patuletin, kamferol, kaffeik asit, mirisetin-3-ramnoglikozid, mirisetin 3,3'- digalaktozid, mirisetin 3'-glukozid, eskulin, eskuletin, kuersetin-3-beta (6'-0-galloilgalaktozid), gallik asit, ellajik asit, ellagitanninler, proantosiyanidinler'dir (El Sissi vd. 1967; Hınou 1989; Oğur 1994).

Çeşitli mersin ekstraktlarının bazı bakteri ve mantarlara karşı etkili olduğu bilinmektedir. Betatriketon türevlerinin anti bakteriyel etkisi saptanmıştır (Kashman ve vd 1974). Tanen, mirisetin, gallik asit türevleri ve ellajik asit türevlerinin hem gram (-) hem de gram (+) bakterilere karşı etkili olduğu bulunmuştur. Başka bir çalışmada da uçucu yağının *Escherichia coli*, *P. aeruginosa* ve *Candida lipolytica*'ya karşı belirgin bir antibakteriyel aktivite gösterdiği gözlenmiştir. Alkolik ekstraktında da antimikrobik aktivite saptanmıştır. Ayrıca mersin yağının antifungal etkisinin de olduğu bulunmuştur (Garg ve Dengre 1988).

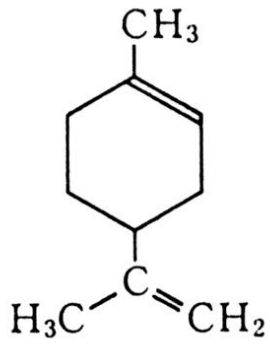
Ivorra ve arkadaşları tarafından 1989 yılında gerçekleştirilen bir çalışmada mersinin hidroalkolik ekstraktının, streptozotosinle farede oluşturulan hipergliseminin akut fazını önlediği gösterilmiştir. Kan şeker düzeyi normal olan deney hayvanlarına karşı herhangi bir etki göstermemiştir.

Başka bir çalışmada mersinin alkolik ekstraktının 0,5 mg/kg dozda ağızdan alınması farelerde hiperglisemiye yol açmıştır (Oğur 1994).

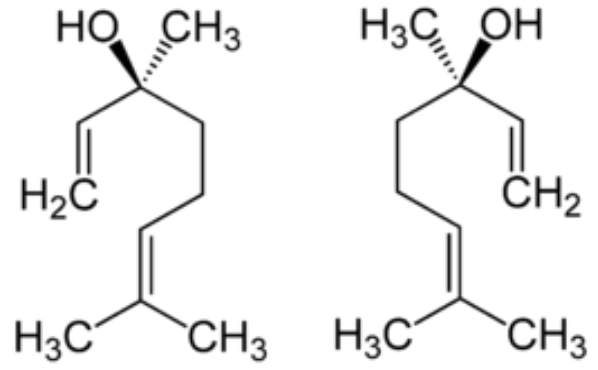
Meyvelerinde; antosiyanidin pigmentleri; delfinidin, petunidin, malvidin, peonidin, siyanidin-3-monoglukozid ve siyanidin-3,5-diglukozid bulunur. Tanenler en yüksek oranda yapraklarda %14-19 civarında bulunurken köklerde % 6,64-6,8'e düşmektedir (Erlaçin ve Erciyas 1984). Açılfloroglukinoller; mirtukommulon-A,B,C ve mirtukommulon D'dir (Kashman vd. 1974).

İçeriğinde ayrıca alkanlar, reçine, çeşitli vitaminler (A,B ve C vitaminleri), bol şeker ile malik ve sitrikasit de saptanmıştır (Oğur 1994).

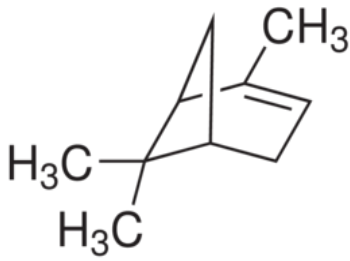
Myrtus communis L. bitkisine ait ana bileşenlerin yapısal formülleri Şekil 1.9'da verilmiştir.



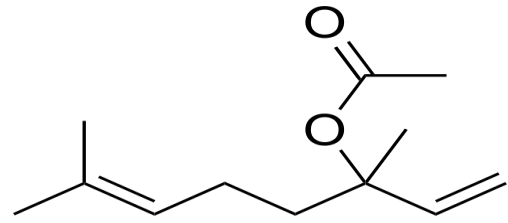
a.



b.



c.



d.

Şekil 1.9 Mersin bitkisinin ana bileşenlerine ait yapısal formüller. a: Limonen, b: (S)-(+)-linalool ve (R)-(-)-linalool, c: α -pinen, d: Linalil Asetat.

BÖLÜM II

MATERYAL VE YÖNTEM

2.1 MATERYAL

Bu çalışmada kullanılan mersin (*Myrtus communis* L.) bitkisi Mersin ili Silifke ilçesinde 2012 yılı Ağustos ayında toplanarak derin dondurucuda analiz yapılana kadar muhafaza edilmiştir.

2.2 YÖNTEM

2.2.1 Anatomik Özelliklerin Belirlenmesi

2.2.1.1 Meyve Anatomik Yapısı

Meyve örneklerinin anatomik yapılarını belirlemek için örneklerin ezme yöntemiyle alınmıştır. Alınan kesitlerde yapılan incelemeler Olympus Işık Mikroskobu-Foto Mikroskobu'nda yapılmış, bu mikroskoptan fotoğrafları çekilmiştir.

2.2.1.2 Yaprak Anatomik Yapısı

Yapraklarda ince kesitler yaprak alt yüzeyinden keskin bir jilet yardımıyla alınmıştır. Alınan kesitlerde yapılan incelemeler Foto Mikroskobunda yapılmış, bu mikroskoptan fotoğrafları çekilmiş ve stoma hücreleri, epidermis hücreleri, fotoğraflanmıştır. Ayrıca mezofil hücreleri içerisindeki kloroplast görüntülenmiştir.

2.2.2 Uçucu Bileşenler İçin Örnekler Hazırlanması

Uçucu yağ analizleri için deneylerde meyve ve yaprak örneklerinden 1000'er gram kullanılmıştır. Meyve uçucu yağ deneylerinde, olgun meyveler seçilecek olup, bu meyveler uçucu yağların kaybolmaması için buzlu kap içerisinde öğütülmüştür. Yaprak uçucu yağ deneylerinde ise yine materyaller buzlu kap içerisinde tek tek ayrılmıştır.

2.2.3 Rutubet Derecesi

Olgun meyve örneklerinin rutubet miktarını belirlemede homojeniteyi elde etmek için meyveler öğütülmüştür. Örneklerin rutubet miktarının belirlenmesi TS 2471'e göre yapılmıştır ve daha önceden sabit tartıma getirilmiş porselen krozeler kullanılmıştır. Sabit tartıma getirilen porselen krozelerin ağırlığı not edildikten sonra olgun meyvelerden, 5 g meyve deney numuneleri hassas terazide tartılarak ilk ağırlıkları (m_r) belirlenmiştir. 103 ± 2 °C sıcaklıktaki etüve yerleştirilen numune örnekleri 12 saat tam kuru ağırlığa ulaşincaya kadar 103 ± 2 °C olmak üzere kurutulmuştur. Etüvden çıkarılan örnekler desikatörde soğutulduktan sonra hassas terazide tartılarak tam kuru ağırlıkları (m_0) belirlenmiştir. Olgun meyve örneklerinin % rutubeti Eşitlik 2.1'den yararlanılarak hesaplanmıştır (Ay 1994; Tümen 2005).

$$r = \frac{m_r - m_0}{m_0} \times 100(\%) \quad (2.1)$$

r : Örneğin % rutubeti

m_r : Örneğin rutubetli (yaş) haldeki ağırlığı

m_0 : Örneğin tam kuru haldeki ağırlığı

Taze yaprak rutubet miktarını belirlemede ise yine daha önceden sabit tartıma getirilmiş porselen krozeler kullanılmıştır. Sabit tartıma getirilen porselen krozelerin ağırlığı not edildikten sonra taze yapraklardan, 5 g yaprak deney numuneleri hassas terazide tartılarak ilk ağırlıkları (m_r) belirlenmiştir. 103 ± 2 °C sıcaklıktaki etüve yerleştirilen numune örnekleri 12 saat tam kuru ağırlığa ulaşincaya kadar 103 ± 2 °C olmak üzere kurutulmuştur. Etüvden çıkarılan örnekler desikatörde soğutulduktan sonra hassas terazide tartılarak tam kuru ağırlıkları (m_0) belirlenmiştir. Yapılan bu işlemler meyve örneklerinde de uygulanmıştır (Tümen 2005; Ay 1994).

2.2.4 Hidrodistilasyon

Öğütülen meyvelerden 500 gr örnek alınarak 5000 ml'lik balona alınmış ve üzerine 3500 ml su ilave edilmiştir. İçine birkaç tane kaynama taşı atılmıştır. Bu balon elektrikli ısıtıcıya yerleştirilerek ağzına soğutucu bağlı Clevenger aparatı bağlanarak 4-5 saat süre ile ısıtılmıştır. Aynı işlem yaprak numunelerinde yapılarak meyve ve yaprak uçucu yağları elde edilmiştir.

2.2.5 Uçucu Yağ Verimleri

Uçucu yağ verimlerinin hesaplanmasında hem gravimetrik hem de volümetrik yöntem kullanılmıştır. Volumetrik yöntem daha hassas sonuçlar verdiği için daha kullanışlıdır. Distilasyon işlemi bittikten sonra cihaz kapatılıp sistem yaklaşık 40dk'lık bir süreyle soğumaya bırakılmıştır. Clevenger aparatının ölçekli bölümünde toplanan uçucu yağ miktarı ml cinsinden okunarak rutubet miktarı daha önceden tespit edilmiş örnekte, tam kuru madde miktarına göre uçucu yağ verimi % ml/100 gr üzerinden hesaplanmıştır (Kalafatçılar 2002; Tümen 2005).

Gravimetrik yöntemde; elde edilen uçucu yağ tüpe alınarak üzerine suyu tutmak amaçlı susuz sodyum sülfat(Na_2SO_4) ilave edilmiştir. Daha sonra uçucu yağ (suyu uzaklaştırılmış) darası alınan bir tüpe konularak ağırlığı hesaplanmıştır. Rutubet değerleri daha önceden tespit edilmiş örnekte, tam kuru madde miktarına göre uçucu yağ verimi % w/w üzerinden hesaplanmıştır (Kocakulak 1999; Tümen 2005).

2.2.6 Kromatografik Yöntemler

Clevenger düzeneğinde su distilasyonu ile elde edilen uçucu yağ örneklerinin bileşimi, Gaz Kromatografisi (GC) ve Gaz Kromatografisi-Kütle Spektroskopisi (GC-MS) yöntemiyle belirlenmiştir.

2.2.6.1 Gaz Kromatografik Analizler

Etiketli cam şişelerde bulunan uçucu yağlardan 1 mikro litre alınarak aşağıda belirtilen analiz şartlarında Gaz Kromatografisine analiz edilerek mersin bitkisinin yaprak ve meyvelerindeki uçucu bileşenlerin tutunma indeksleri ve miktarları belirlenmiştir.

Her bir uçucu bileşenin kromatogramdaki toplam uçucu bileşiklere oranları Eşitlik 2.2 kullanılarak hesaplanmıştır.

$$X\% = \frac{A_x \times 100}{A_t} \quad (2.2)$$

$X\%$: x maddesinin kromatogramdaki toplam uçucu bileşiklere oranları

A_x : x maddesinin kromatogramdaki pik alanı

A_t : Kromatogramdaki uçucu bileşiklerin toplam pik alanı

Yine her bir uçucu yağın tutunma indeksi (RI) ise Eşitlik 2.3'ten yararlanılarak hesaplanmıştır.

$$RI = 100 \times \left[N + \frac{\text{Log}t(U) - \text{Log}t(N)}{\text{Log}t(N+1) - \text{Log}t(N)} \right] \quad (2.3)$$

RI : Tutunma indeksi (Kovats indeksi)

N : Alkandaki Karbon Sayısı

$t(U)$: Bilinmeyen U'nun tutunma zamanı

$t(N)$: Bilinmeyen U'dan önceki Alkan

$t(N+1)$: Bilinmeyen U'dan sonraki Alkan

Analiz Şartları:

GC : 5890-A Hewlett Packard Kromatograf

Integratör : 3396 Series III Hewlett Packard

Dedektör : FID (Flame ionisation dedektör)

Kolon : SE-54, 30 m uzunluğunda, 0,25 mm iç çapı, 0,25 µm film kalınlığında eritilmiş silis kapiler kolon.

Taşıyıcı Gaz : Helyum

Akış Hızı : 1.5 ml/dak

Sıcaklık Programı : 60°C'den 260°C'ye her 5 dakikada 2°C artırılarak programlanmıştır

Enjektör Sıcaklığı : 250 °C

Split Oranı : 1:14

Enjeksiyon Miktarı : 1 µl

2.2.6.2 Gaz Kromatografi-Kütle Spektrometresi Analizleri (GC-MS)

Gaz Kromatografisi ile tutunma indeksleri ve miktarları belirlenen bileşiklerin tespiti Gaz Kromatografisi ve yüksek çözünürlüklü Kütle Spektrometresi (GC-MS) kullanılarak yapılmıştır. Analiz şartları:

GC	: 5890-A Hewlett Packard Kromatograf
Integratör	: 3396 Series III Hewlett Packard
Dedektör	: FID (Flame ionisation dedektör)
Kolon	:SE-54, 30 m uzunluğunda, 0,25 mm iç çapı, 0,25 µm film kalınlığında eritilmiş silis kapiler kolon.
Taşıyıcı Gaz	: Helyum
Akış Hızı	: 1,5 ml/dk
Sıcaklık Programı	: 60 °C'den 260 °C'ye 5 dakikada 2 °C artırılarak programlanmıştır.
Enjektör Sıcaklığı	: 250 °C
Split Oranı	: 1:10
Enjeksiyon Miktarı	: 1 µl
MS	: Finnigan Mat. 8200 Model kütle spektrometresi, MASPEC data sistemi ve NIST kütüphanesi ile çalışmaktadır.
İyonlaşma enerjisi	: 70 eV
Ölçme alanı	: 33-400, 1,2 sn/scan

2.2.7 Lipofilik Ekstraktif Analizler

Lipofilik ekstraktifleri izole edebilmek amacı ile meyve ve yaprak örnekleri heksan ile ekstrakte edilmiştir (Şekil 2.1). Bu işlem için, yaklaşık olarak 200'er g örnekler kullanılacak ve bu örnekler soxhlet cihazında 12-14 saat boyunca heksan ile ekstrakte edilmiştir. İşlem sonunda balonda toplanan lipofilik ekstraktifler ve çözücü karışımı önce döner

buharlaştırıcının (Şekil 2.2) balonuna aktararak 40 °C’de ve vakum altında daha sonra da su banyosunda azot gazı (Şekil 2.3) altında hekzan uzaklaştırılmıştır (Tümen 2005; Hafizoğlu vd. 1997). Çözücü uzaklaştırıldıktan sonra balonda kalan lipofilik ekstraktifler, eter ile çözülerek belirli bir hacme seyreltilmiştir. Ekstraktifleri içeren bu eterli çözeltinin (Şekil 2.1) bilinen bir kısmı, örneğin içerdiği lipofilik ekstraktiflerin miktarını belirlemek amacı ile pastör pipet yardımı ile darası bilinen bir porselen kroze aktarılmıştır. Krozedeki eter, bir su banyosunda uzaklaştırıldıktan sonra, içinde lipofilik ekstraktiflerin bulunduğu bu kroze 103±2 °C’deki etüvde sabit tartıma gelinceye kadar tutulmuştur. Bu işlem sonunda elde edilen verilerden yararlanılarak krozedeki ekstraktif madde miktarı belirlenecek ve toplam ekstraktif miktarına oranı bilindiğinden örneğin içerdiği toplam lipofilik ekstraktif madde miktarı (% lipofilik verimi) belirlenmiştir. Daha sonra, alınan örnek miktarı ve içerdiği rutubet miktarından yararlanılarak, toplam lipofilik ekstraktif madde miktarı, örneğin tam kuru ağırlığının % oranı şeklinde hesaplanmıştır. Bu işlem hem meyve hem de yaprak örnekleri için yapılmıştır.



Şekil 2.1 Lipofilik bileşikler içeren balon.



Şekil 2.2 Döner buharlaştırıcıda çözücünün uzaklaştırılması.



Şekil 2.3 Azot ortamında çözücünün buharlaştırılması.

2.2.7.1 Hekzan Ekstraktının Sabunlaştırılması

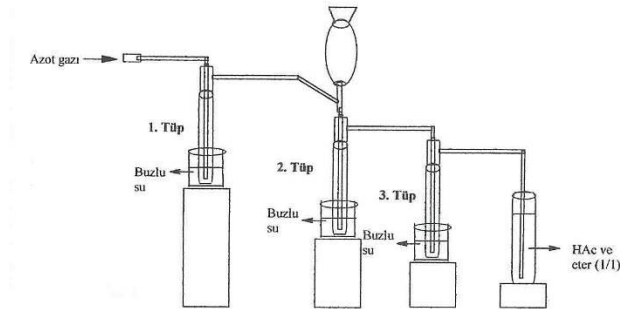
Sabunlaştırma işlemi 0,3 g ekstrakt, 100 ml' lik bir balona aktararak başlatılmıştır. Balondaki örneğin üzerine, 20ml 0,5 N alkollü KOH çözeltisi ilave edilmiş ve 70°C su banyosunda 4 saat tutulmuştur. Daha sonra su banyosundan alınan balona 20 ml distile su eklenmiş ve balondaki karışım ayırma hunisine aktararak 30ml'lik petrol eteri ile 3'er kez sıvı-sıvı ekstraksiyonuna tabi tutulmuştur. Bu işlem sırasında, ayırma hunisinden 3 kez eter fazı alınmıştır. Bunlar daha sonra başka bir ayırma hunisinde toplanarak 90 ml eter fazına yaklaşık 30 ml distile su ilave edilmiştir. Sabunlaşmayan bileşikler ise derin dondurucuda saklanmıştır (Eter fazı buharlaştırıldıktan sonra). Ayırma hunisinde eterli ekstraksiyon sonunda, sulu fazın üzerine 1,5 N HCl (8 ml) çözeltisi eklenerek yine eterle ekstraksiyona tabi tutulmuştur. Yine 90 ml eter fazına 30 ml su eklenerek üstte kalan eter fazı alınmıştır. Bu şekilde sabunlaşabilen bileşikler balonun ağzı kapatılarak derin dondurucuda saklanmıştır.

2.2.7.2. GC-MC İçin Türevlerin Hazırlanması

Sabunlaşan ve sabunlaşmayan fraksiyonlar GC-MC'de analiz edilebilmeleri için önce izole edilmiş daha sonra uçucu bileşenlerinin türevlerine dönüştürülmüştür. Bu dönüştürülme sonucunda oluşan türevler; sabunlaşan bileşenler için metilasyonla metil esteri türevi, sabunlaşmayanlar içinse sililasyonla Trimetil silil esteri türevidir.

Sabunlaşan Fraksiyonun Metilasyonu

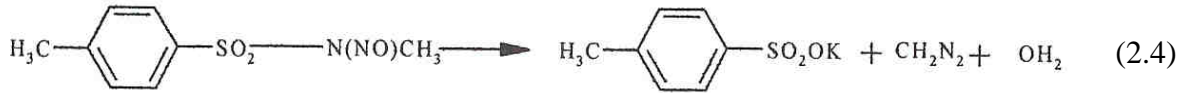
Sabunlaşan fraksiyonlara metilasyon işlemi diazometan ile yapılmıştır. Bu amaçla, üç farklı deney tüpü içeren Şekil 2.4'de şematik olarak gösterilen, özel bir düzenek kullanılmıştır. Diazometan patlayıcı ve zehirli bir madde olduğundan düzenek, deney süresinde tamamen kapalı tutulmuş ve reaksiyon sıcaklığını sabit tutmak amacı ile buzlu ortamda tutulmuştur.



Şekil 2.4 Diazometan ile metilasyon işleminde kullanılan cam düzenek.

Bu düzenekteki 1. tüp içine eter çözeltisi konulmuştur. 2. tüpte ise eter, etilen glikol ve potasyum hidroksit çözeltisinin (6 g KOH'ın 10 ml suda çözünmesi ile hazırlanmıştır), bire bir oranlardaki karışımı konulmuştur. Daha sonra, sabunlaşan fraksiyon, metanol-eter (1:9, v/v) karışımında çözülmüş ve elde edilen çözelti 3.tüpe aktarılmıştır. İşlem sırasında düzenekten çıkan, diazometanı parçalamak amacı ile 3.tüpün çıkışındaki cam boru, 1 hacim asetik asit ve 1 hacim eter karışımı bulunan, mezür içine daldırılmıştır. 2. tüpe bağlı damlatma hunisi içine, musluğu kapalı pozisyonda iken, 30-40 mg N-metil-N-nitrozo-p-toluen-sulfonamid'in 3-4 ml eterde çözünmesi ile hazırlanan çözelti konulduktan sonra, düzenekteki bağlantılar, kontrol edilerek, azot gazı geçişi başlatılmıştır. Düzenek çalıştırıldığında, damlatma hunisinin musluğu açılmış ve böylece hunideki karışım 2. tüpe aktarılmıştır. Yarım saat sonra, damlatma hunisinden, ikinci bir N-metil-N-nitrozo-p-toluen-sulfonamid ilavesi yapılmış ve reaksiyona yarım saat daha devam edilmiştir. Böylece toplam bir saat olan reaksiyon süresi sonunda, birinci ve ikinci tüp arasındaki bağlantı kesilmiş ve ikinci tüpteki metilenmiş örnek, 100 ml'lik bir balona aktarılmıştır. Balonun içindeki çözücü, döner buharlaştırıcıda uzaklaştırıldıktan sonra, kalıntı 2 ml metanol-eter (1:9, v/v) karışımında çözülmüş ve GC-MS analizinde kullanılmıştır.

Bu deneyde, metilasyonu gerçekleştirmek için gerekli olan diazometan metilasyondan hemen önce, düzenek içinde oluşturulur. Diazometanın oluşumu ikinci tüpte gerçekleşir (Hudlicky, 1980). N-metil-N-nitrozo-p-toluen-sulfonamid'in KOH ile reaksiyonu sonucu oluşan diazometan, 1. tüpte eter ile doyurulmuş olan azot gazı tarafından 3.tüpe taşınır. Diazometanın oluşum reaksiyonu Eşitlik 2.4'de gösterilmiştir.



Sabunlaşmayan (Nötral Fraksiyonun Sililasyonu)

Lipofilik Ekstraktiflerin sabunlaşmayan fraksiyonundaki bileşenlerin daha uçucu hale gelmeleri için, trimetil silil eterleri hazırlanmıştır. Bunun için reaktif olarak trimetil kloro silan (TMCS) ve N,O-bis (trimetil silil)-floro asetamid (BSTFA) karışımı kullanılmıştır. Piridin ise çözücü olarak kullanılmıştır (Şekil 2.5) (Ekman ve Holmbon 1989).



Şekil 2.5 Sililendirme yapılan bölüm.

2.2.8 Gaz Kromatografi-Kütle Spektrometresi Analizleri (GC-MS)

Sabunlaşan ve sabunlaşmayan fraksiyonların analizleri için, Gaz Kromatografi ile tutunma indeksleri ve miktarları belirlenen bileşiklerin tespiti GC-MS ile yapılmıştır.

2.2.9 Hidrofilik Ekstraktif Analizler-GC-MS İçin Türevlerin Hazırlanması

Heksan ile ekstrakte edilen ve lipofilik bileşenleri ayrılan (yaklaşık olarak 200'er g) örnekler soxhlet cihazında 12-14 saat boyunca aseton ile ekstrakte edilmiştir. İşlem sonunda balonda toplanan hidrofilik ekstraktifler ve çözücü karışımı önce döner buharlaştırıcının balonuna aktarılarak 40 °C'de ve vakum altında daha sonra da su banyosunda azot gazı altında aseton uzaklaştırılmıştır. Bu işlem hem meyve hem de yaprak örnekleri için yapılmıştır (Şekil 2.6).



Şekil 2.6 Hidrofilik ekstrat içeren tüpler

GC-MS İçin Türevlerin Hazırlanmasında lipofilik bileşenler için uygulanan işlemler tekrar edilmiştir.

2.2.10 Gaz Kromatografi-Kütle Spektrometresi Analizleri (GC-MS)

Sabunlaşan ve sabunlaşmayan fraksiyonların analizleri için, Gaz Kromatografi ile tutunma indeksleri ve miktarları belirlenen bileşiklerin tespiti GC-MS ile yapılmıştır.

2.2.11 Biyolojik Aktivite Çalışmaları

Mersin bitkisinin yaprağından ve meyvelerinden hazırlanan ekstraların ön aktivite çalışmaları Whittle yöntemi (asetik asit nedenli kapiller permeabilite artışı) ile tespit edilmiştir. Her fraksiyonun yara iyileştirici aktivitesi, sıçanların sırt kısımlarında oluşturulan eksizyon ve insizyon yara modelleri üzerinde denenmiştir.

2.2.11.1 Asetik Asit-Nedenli Kapiller Permeabilite Artışının İnhibisyonu

Asetik asit, kılcal damarların proteinlere olan permeabilitesinin artışına (WhittleYöntemi) neden olarak plazmanın kılcallardan vücut boşluklarına sızmasına yol açar. Bu durumda anti-enflamatuvar amaçla kullanılan test numunesinin eksudasyonu inhibe etmesi istenen bir durumdur. Whittle'in deney hayvanlarında uygulanmak üzere geliştirdiği modelde, asetik asit ile oluşturulan eksudasyonun tespit edilmesi amacıyla proteine bağlanma yeteneğine sahip Pontamine Sky Blue veya Evans Blue gibi boyar maddelerden yararlanılmaktadır. Toplanan abdominal eksudadan ekstre edilen boyar maddenin renk yoğunluğu spektrofotometrik yöntemle ölçülerek test numunesinin sağladığı inhibisyon anti-enflamatuvar aktivite olarak değerlendirilmektedir (Küpeli 2000).

Farelere test numuneleri ve referans olarak kullanılan indometasin (%0,5'lik sodyum karboksimetil selüloz (CMC) çözeltisi içerisinde) uygulandıktan 30 dakika sonra her farenin marjinal kuyruk venasına %4'lük Evans Blue çözeltisinden 0,1 ml enjekte edilmiştir. 10 dakika sonra %0,5'lik asetik asit çözeltisinden 0,4 ml intraperitoneal yolla uygulanmıştır. Hayvanlar 20 dakika sonra servikal dislokasyonla öldürülmüştür. Periton açılıp ve içeriği, distile su ile yıkanarak içinde 0,1 N NaOH bulunan 10 ml'lik balon jodelere aktarılmış ve distile su ile 10 ml' ye tamamlanmıştır. Boyanın absorbansı 590 nm'de Beckman Due Spektrofotometre kullanılarak ölçülmüştür. Boyar madde olarak kullanılan Evans Blue'nun değişik konsantrasyonlarda bir seri çözeltisi hazırlanarak Lambert-Beer kanunu esası ile 590 nm'de absorbansları ölçülmüştür ve bir kalibrasyon eğrisi oluşturulmuştur (Whittle 1964; Küpeli 2000; Süntar 2011).

2.2.11.2 Yara oluşturma Modelleri

a) Eksizyon Yara Modeli: Farelere intraperitoneal yolla 0,02 cc Ksilazin (%2 Alfazine®) ve 0,08 cc Ketamin (%10 Ketazol®) enjeksiyonu ile genel anestezi yapılmıştır. 5 mm çapında Biopsi punch ile dairesel eksizyon yarası oluşturulmuştur. 10 gün boyunca 0,5 g test numunesi içeren merhem formülasyonları yaralara haricen uygulanmıştır. Yara alanlarının her gün dijital fotoğraf makinesi ile resimleri çekilmiştir ve AutoCAD programı kullanılarak yara alanlarındaki küçülme hesaplanmıştır (Küpeli Akkol vd. 2011; Süntar 2011).

b) İnsizyon Yara Modeli: Çizgisel insizyon yara modelinde deney süresince uygulanan merhemlerin kolajen yapımı ve yara gerilimini arttırıcı etkisi Lodhi ve ark. ile Suguna ve ark.'nın yöntemi kullanılarak değerlendirilmiştir (Lodhi vd. 2006; Suguna vd. 2002).

Sıçanlara intraperitoneal yolla 0,05 cc Ksilazin (%2 Alfazine®) ve 0,15 cc Ketamin (%10 Ketamol®) enjeksiyonu ile genel anestezi yapılmıştır. Sırt kısımlarının orta hattından 2 cm uzaklıkta bistüri ile iki adet 5 cm uzunlukta tam kesi çizgisel insizyon yarası oluşturulmuştur. Cerrahi ipek iplikle eşit aralıklarla 3 adet dikiş atılmıştır. 9 gün boyunca günde bir defa 0.5 g test numunesi içeren %1'lik merhem formülasyonları [glikol sterarat: 1,2 propilen glikol: sıvı parafin (3:6:1)] haricen yaralara uygulanmıştır. 9. gün sonunda dikişler alınmıştır. 10. gün sakrifiye edilen hayvanların yaraları cerrahi makasla kesilmiştir. Yara örneklerinden biri histopatolojik incelemeler için ayrılırken, diğer yaranın gerilim kuvveti tensiometre ile ölçülmüştür (Süntar vd. 2011).

2.2.12 Histopatolojik İncelemeler

Histopatolojik incelemeler için derinin tüm katmanlarını içeren uygun büyüklükteki örnekler %10'luk tamponlu formaldehitte tespit edilerek rutin doku takibine alınmış ve parafinde bloklanmıştır. Parafin bloklardan alınan 5 µm kalınlığındaki kesitler lama transfer edilerek hematoksilin-eozin (HE) ve Van Gieson (VG) boya ile boyanmıştır. Işık mikroskobu (Olympus CX41 bağlı Kameram® Dijital Image Analiz Sistemi) altında incelenen dokularda epidermal ve dermal re-modelleme hafif (+), orta (++) ve şiddetli (+++) olmak üzere derecelendirilmiştir. Epidermis re-epitelization veya ülser; dermis ise fibroblast proliferasyonu, mononükleer ve/veya polimorfonükleer hücreler, neovaskülarizasyon ve kolajen birikimi yönünden incelendikten sonra epidermal ve/veya dermal re-modelleme evrelendirilmiştir. Van Gieson boyanmış kesitlerde kolajen birikimi ortaya konmuştur. Tüm bu incelemelerin ardından tüm gruplarda yara iyileşmesi ile ilgili bulgular birleştirilmiş ve iyileşme aşamalarından enflamasyon, proliferasyon ve re-modelleme yönünden evrelemeye gidilmiştir (Süntar 2011).

BÖLÜM III

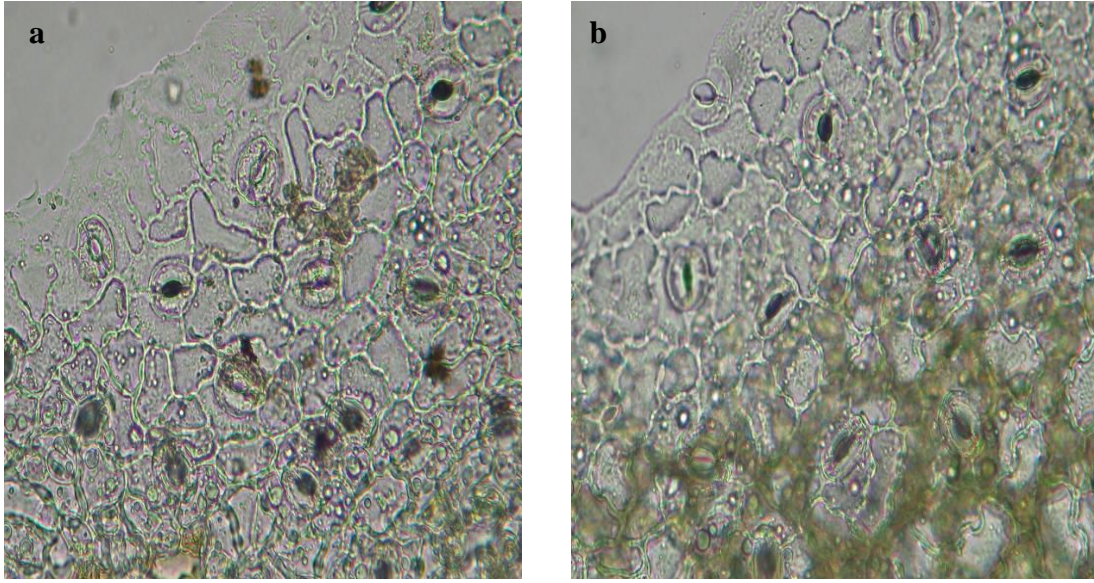
BULGULAR

3.1 ANATOMİK YAPILAR

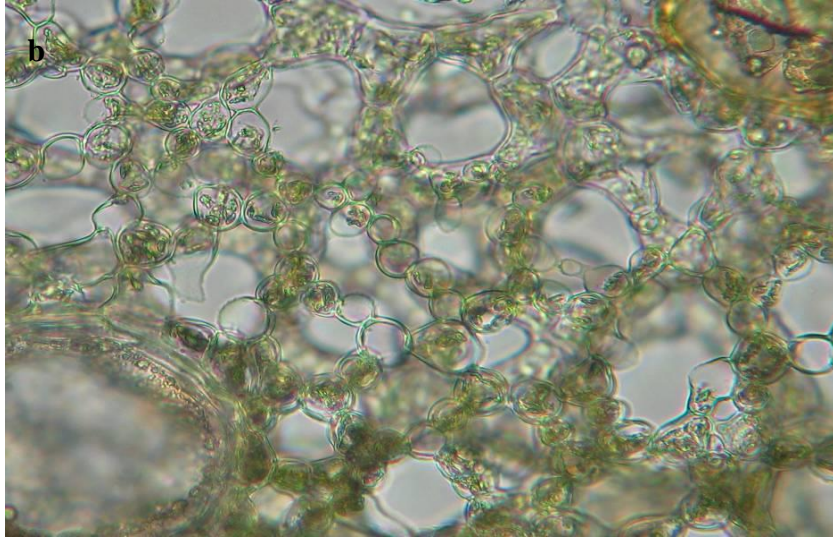
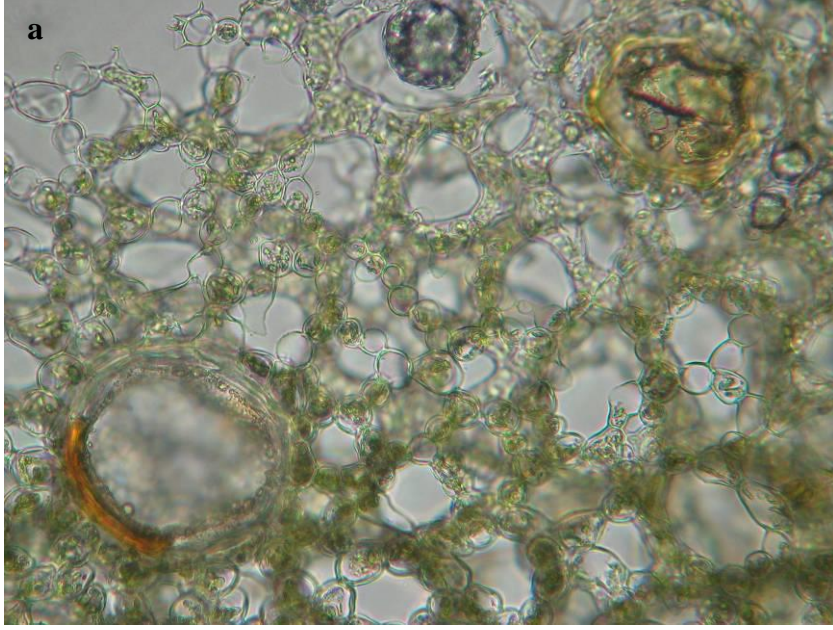
3.1.1 Yaprak Anatomik Yapısı

Jiletle yaprak alt yüzeyinden ince kesitler alınarak fotomikroskopta stoma hücreleri, epidermis hücreleri fotoğraflanmıştır. Ayrıca mezofil hücreleri içindeki kloroplastlar görüntülenmiştir.

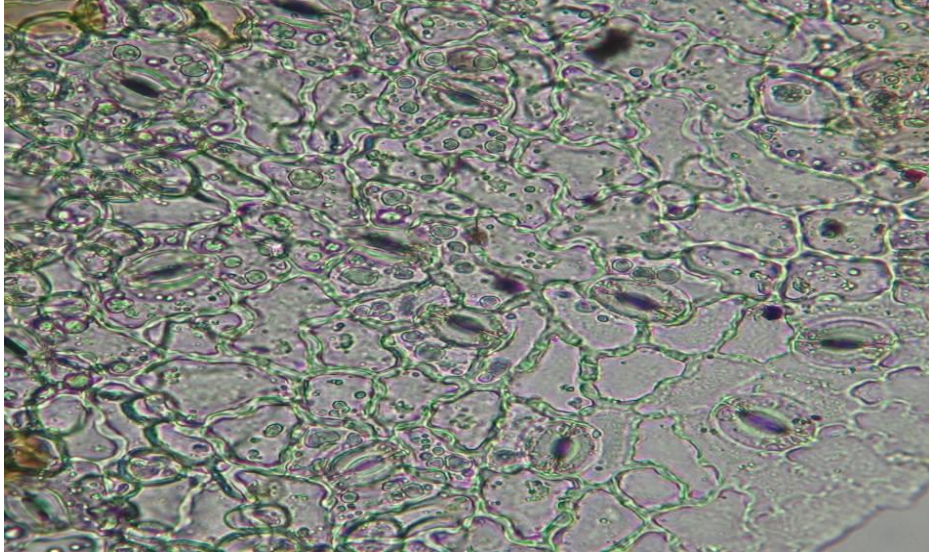
Yaprak üst yüzeyinin tüysü olmadığı görülmüştür (Şekil 3.1-6).



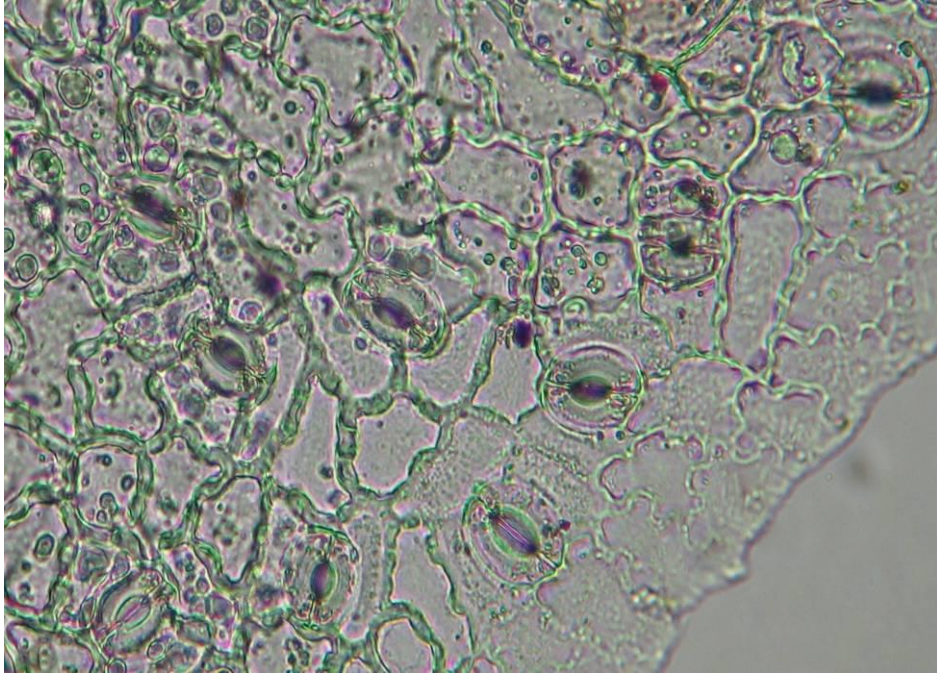
Şekil 3.1 Yaprak alt yüzeyinde stoma ve epidermis hücreleri (a,b).



Şekil 3.2 Stoma ve epidermis hücreleri (a,b).



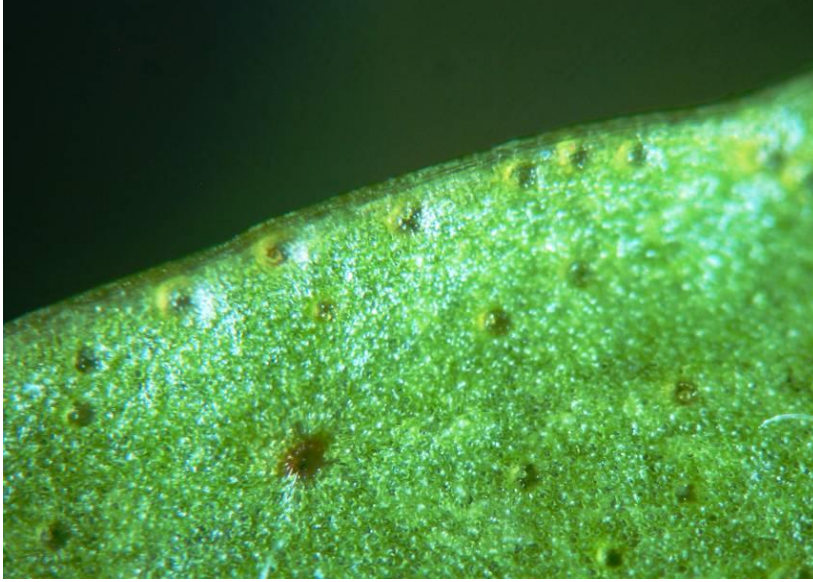
Şekil 3.3 Mezofil hücreleri.



Şekil 3.4 Mezofil hücreleri ve bu hücrelerdeki kloroplastlar.



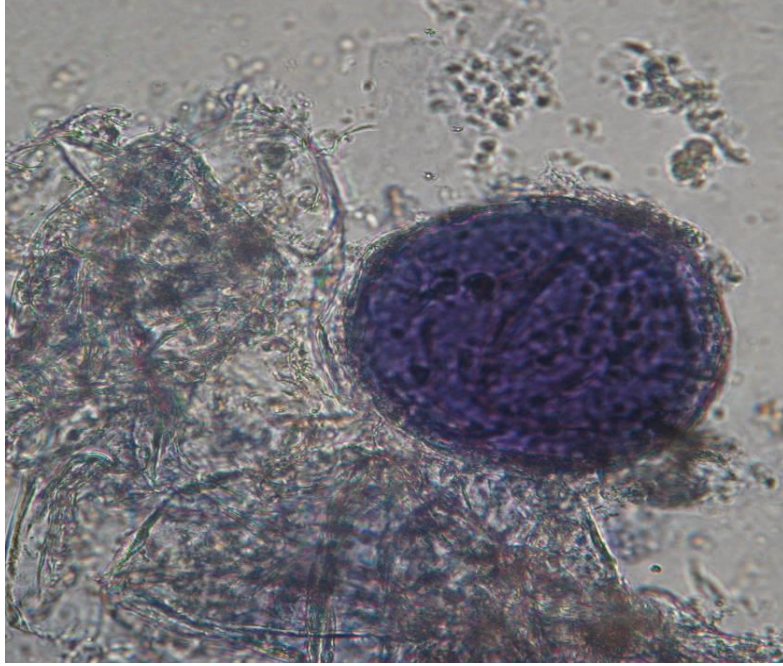
Şekil 3.5 Yaprak alt yüzeyi ve orta damar.



Şekil 3.6 Yaprak alt yüzeyi kenarı.

3.1.2 Meyve Anatomik Yapısı

Meyvenin mezokarp'ından ezme yöntemiyle çıkarılan hücreler aşağıdaki şekillerde görüldüğü gibi ışık-foto mikroskopuyla fotoğraflanmıştır (Şekil 3.7 ve Şekil 3.8).



Şekil 3.7 Meyvenin mezokarp'ından ezme yöntemiyle çıkarılan hücreler.



Şekil 3.8 Birden çok meyvenin mezokarp'ından ezme yöntemiyle çıkarılan hücreler.

3.2 KİMYASAL BİLEŞEN VERİMLERİ

3.2.1 Rutubet Miktarları

Myrtus communis L. bitkisine ait meyve ve yapraktaki rutubet miktarları Tablo 3.1 'de verilmiştir.

Tablo 3.1 *Myrtus communis* L. meyve ve yapraktaki rutubet miktarları (%).

Tür	Rutubet(%)	
	Meyve	Yaprak
<i>Myrtus communis</i> L.	19,23	24,15

3.2.2 Uçucu Yağ verimleri

Clevengerde hidrodestilasyonla elde edilen, meyve ve yaprak örneklerine ait, uçucu yağların verimleri meyve ve yaprakta hem gravimetrik % (w/w) hem de volumetrik olarak % (mL/100g) hesaplanmıştır. *Myrtus communis* L. bitkisine ait meyve ve yaprakların gravimetrik ve volumetrik uçucu yağ verimleri Tablo 3.2 'de verilmiştir.

Tablo 3.2 *Myrtus communis* L. bitkisine ait meyve ve yaprakların gravimetrik ve volumetrik uçucu yağ verimleri.

Tür	Alınan Yer	Uçucu Yağ verimi (%)			
		Meyve		Yaprak	
		w/w	mL/100g	w/w	mL/100g
<i>Myrtus communis</i> L.	Mersin	0,26	0,51	0,30	0,59

3.2.3 Lipofilik ve Hidrofilik Bileşen Verimleri

Myrtus communis L. bitkisine ait meyve ve yaprakların gravimetrik ve volumetrik lipofilik ve hidrofilik verimleri meyve ve yaprakta hem gravimetrik % (w/w) hem de volumetrik olarak % (mL/100 g) hesaplanmıştır. *Myrtus communis* L. bitkisine ait meyve ve yaprakların gravimetrik ve volumetrik lipofilik ve hidrofilik bileşen verimleri Tablo 3.3’de verilmiştir.

Tablo 3.3 *Myrtus communis* L. bitkisine ait meyve ve yaprakların gravimetrik ve volumetrik Lipofilik ve Hidrofilik verimleri

Tür	Alınan Yer	Lipofilik (%)		Hidrofilik (%)	
		Meyve	Yaprak	Meyve	Yaprak
<i>Myrtus communis</i> L.	Mersin	w/w	mL/100g	w/w	mL/100g
		0,25	0,81	10,79	6,49

3.3 UÇUCU YAĞ BİLEŞENLERİ

3.3.1 Meyve Uçucu Yağ Bileşenleri

Myrtus communis L. bitkisinin meyvesinde uçucu yağ bileşeni olarak toplam 50 madde belirlenmiştir. Bu maddelerden 13 tanesi teşhis edilememiştir. Tespit edilen bileşikler oranlarıyla birlikte sırasıyla şu şekildedir. % 15,70 1,8-cineol (ökaliptol), % 15,58 linalol-1, % 9,67 geranil asetat, % 7,95 α -terpineol, % 7,16 d-limonen, % 6,40 linalil asetat, % 5,22 α -terpinil asetat, % 4,94 α -humulen, % 4,26 α -pinen (Tablo 3.4).

Tablo 3.4 *Myrtus communis* L. bitkisinin meyvesine ait uçucu yağ bileşenleri.

No	RI	Bileşenler	%
1	936	α -pinen	4,26
2	978	β -pinen	0,11
3	989	β -myrecen	0,14
4	1005	α -phellandren	0,11
5	1010	Δ^3 -caren	0,58
6	1021	p-cymen	1,76

Tablo 3.4 (devam ediyor)

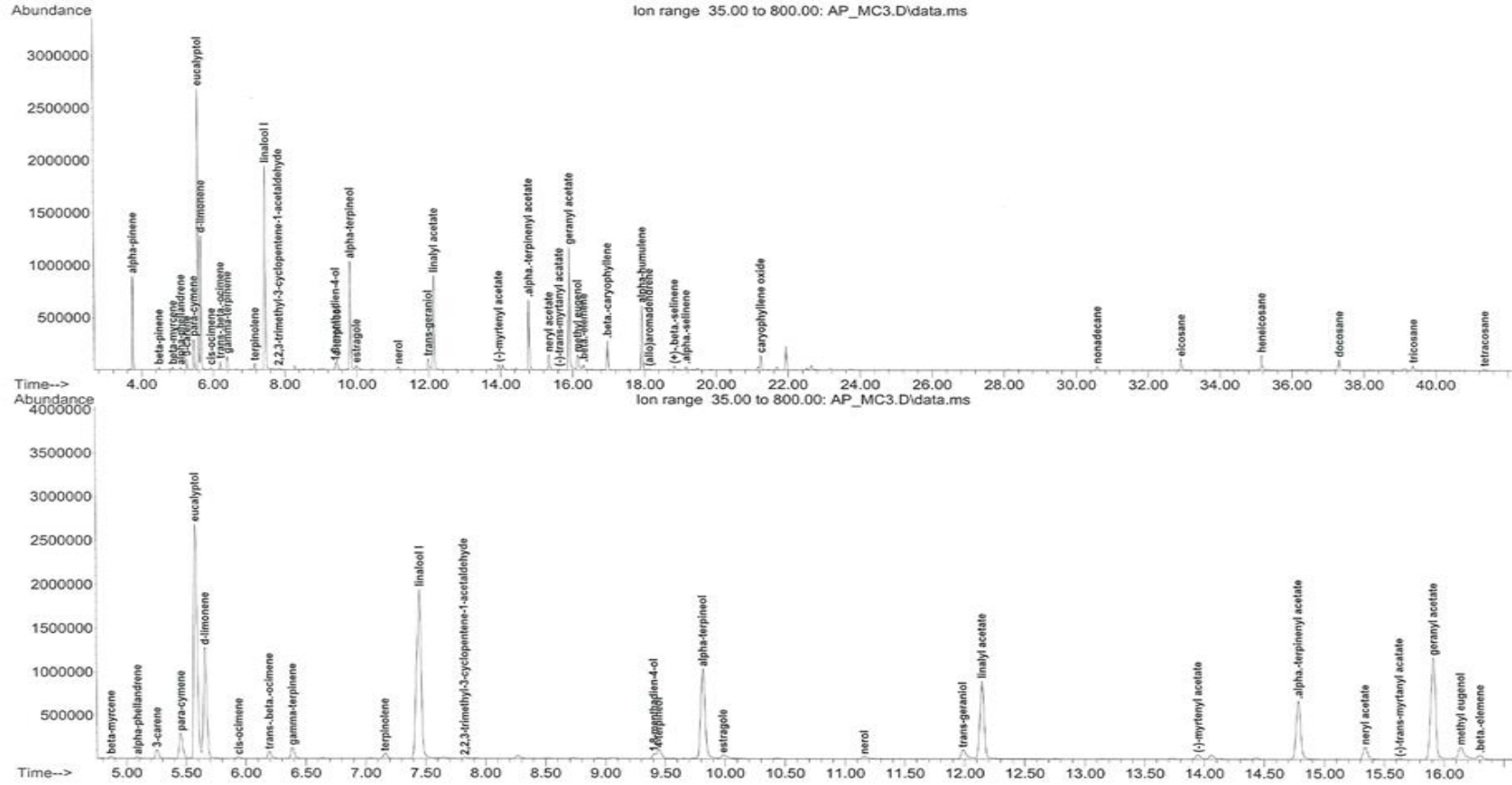
No	RI	Bileşenler	%
7	1032	Eucalyptol	15,70
8	1024	d-limonen	7,16
9	1037	cis-ocimen	0,11
10	1047	trans- β -ocimen	0,51
11	1057	γ -terpinene	0,77
12	1083	terpinolene	0,41
13	1099	linalool I	15,58
14		n.i (Rt:8.27)	0,27
15		n.i (Rt:9.06)	0,11
16	1167	1,8-menthadien-4-ol	0,31
17	1177	4-terpineol	0,82
18	1193	α -terpineol	7,95
19		estragole	0,35
20	1229	nerol	0,27
21	1256	trans-geraniol	1,00
22	1252	linalyl acetate	6,40
23	1323	(-)-myrtenyl acetate	0,42
24		n.i (Rt:14.06)	0,38
25		n.i (Rt:14.43)	0,12
26	1347	α -terpinenyl acetate	5,22
27	1363	neryl acetate	1,16
28	1381	geranyl acetate	9,67
29		n.i (Rt:16.07)	0,12
30	1403	methyl eugenol	1,54
31	1394	β -elemene	0,42
32	1423	β -caryophyllene	2,22
33	1441	α -humulene	4,94
34	1490	(+)- β -selinene	0,27
35	1499	α -selinene	0,24

Tablo 3.4 (devam ediyor)

No	RI	Bileşenler	%
36		n.i (Rt:19.48)	0,12
37		n.i (Rt:21.16)	0,27
38	1587	caryophyllene oxide	1,14
39		n.i (Rt:21.68)	0,23
40		n.i (Rt:21.94)	1,90
41		n.i (Rt:22.51)	0,14
42		n.i (Rt:22.63)	0,38
43		n.i (Rt:23.16)	0,14
44	1900	nonadecane	0,32
45	2000	Eicosane	0,91
46	2100	heneicosane	1,29
47	2200	Docosane	0,95
48		n.i (Rt:39.14)	0,17
49	2300	Tricosane	0,48
50	2400	tetracosane	0,17
Toplam:			100,00

Myrtus communis L. meyvesinin uçucu bileşenlerine ait GC kromatogramı Şekil 3.9 'da verilmiştir.

File : I:\Pub\Users\ansmeds\InBox\AP_MC3.D
 Acquired : 14 Jun 2013 10:49 using AcqMethod 50ESSOIL 5973 (1)
 Sample Name: myrtus berries, essential oils HP-1



Şekil 3.9 *Myrtus communis* L. meyvesinin uçucu bileşenlerine ait GC kromatogramı.

3.3.2 Yaprak Uçucu Yağ Bileşenleri

Myrtus communis L. bitkisinin yaprağında uçucu yağ bileşeni olarak toplam 31 madde belirlenmiştir. Bu maddelerden 4 tanesi teşhis edilememiştir. Tespit edilen bileşikler oranlarıyla birlikte sırasıyla şu şekildedir. % 28,07 1,8-sineol, % 27,72 alfa-pinen, % 20,43 linalol-1, % 6,07 d-limonen, % 5,85 (-)-alfa-terpinol, % 2,82 trans-geranil-asetat, % 2,82 linalil asetat (Tablo 3.5).

Tablo 3.5 *Myrtus communis* L bitkisinin yaprağının uçucu yağ bileşenleri.

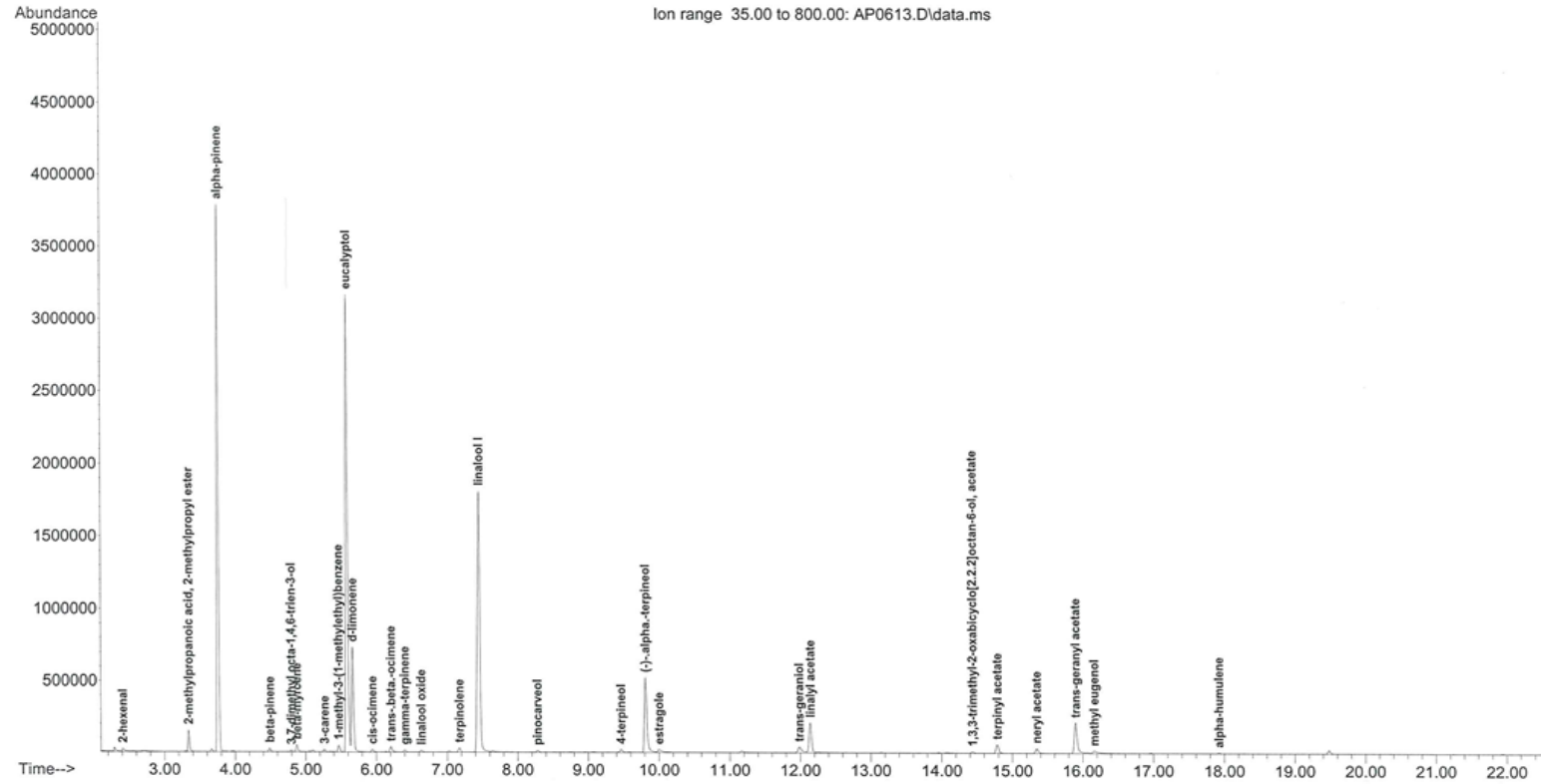
No	RI	Bileşenler	%
1		n.i (R.t:2.29)	0,19
2	801	2-hexenal	0,20
3		2-methylpropanoic acid2-methylpropyl ester	0,99
4		n.i (R.t:3.66)	0,13
5	936	α -pinene	27,72
6	978	β -pinene	0,19
7	989	β -myrcene	0,40
8	1010	3-carene	0,13
9		1-methyl-3-(1-methylethyl)benzene	0,41
10	1032	Eucalyptol	28,07
11	1024	d-limonene	6,07
12	1037	Cis-ocimene	0,15
13	1047	Trans- β -ocimene	0,36
14	1057	γ -terpinene	0,12
15	1072	Linalool oxide	0,11
16	1083	Terpinolene	0,28
17	1099	Linalool	20,43
18	1129	Pinocarveol	0,11
19	1177	4-terpineol	0,22
20	1193	(-)- α -terpineol	5,85
21		Estragole	0,23
22		n.i (R.t:11.16)	0,14

Tablo 3.5 (devam ediyor)

No	RI	Bileşenler	%
23	1256	Trans-geraniol	0,69
24	1252	Linalyl acetate	2,29
25		1,3,3-trimethyl-2-oxabicyclo(2.2.2)octan-6-ol,acetate	0,11
26	1347	Terpinyl acetate	0,75
27	1363	Neryl acetate	0,42
28	1381	Tarns-geranyl acetate	2,82
29	1403	Methyl eugenol	0,11
30		n.i (R.t:19.48)	0,29
Toplam:			100,00

Myrtus communis L. bitkisinin yaprağının uçucu yağ bileşenlerine ait GC kromatogramı Şekil 3.10 'da verilmiştir.

File : I:\Pub\Users\ansmeds\InBox\AP0613.D
Operator : AS
Acquired : 13 Jun 2013 14:43 using AcqMethod 50ESSOIL
Instrument : 5973 (1)
Sample Name : myrtus leaves, essential oils
Misc Info : HP-1
Vial Number : 1



Şekil 3.10 *Myrtus communis* L. yaprağının uçucu yağ bileşenlerine ait GC kromatogramı.

3.4 LİPOFİLİK EKSRAKTİF ANALİZLER

3.4.1 Meyve Lipofilik Bileşenleri

Myrtus communis L. bitkisinin meyvesinin lipofilik bileşeni olarak toplam 50 madde belirlenmiştir. Bu maddelerden 25 tanesi teşhis edilememiştir. Tespit edilen bileşiklerden öne çıkanlar oranlarıyla birlikte sırasıyla şu şekildedir. % 10,32 benzoik asit (Acid 28:0), % 7,66 1,30-triacontandiol, % 5,88 1-oktasanol, % 5,03 glukoz + 16:0, % 3,19 glukozdur. Toplam 4 bileşiminde solventten kaynaklandığı düşünülmüştür (Tablo 3.6 ve Şekil 3.11).

Tablo 3.6 *Myrtus communis* L. bitkisinin meyvesinin lipofilik bileşenleri.

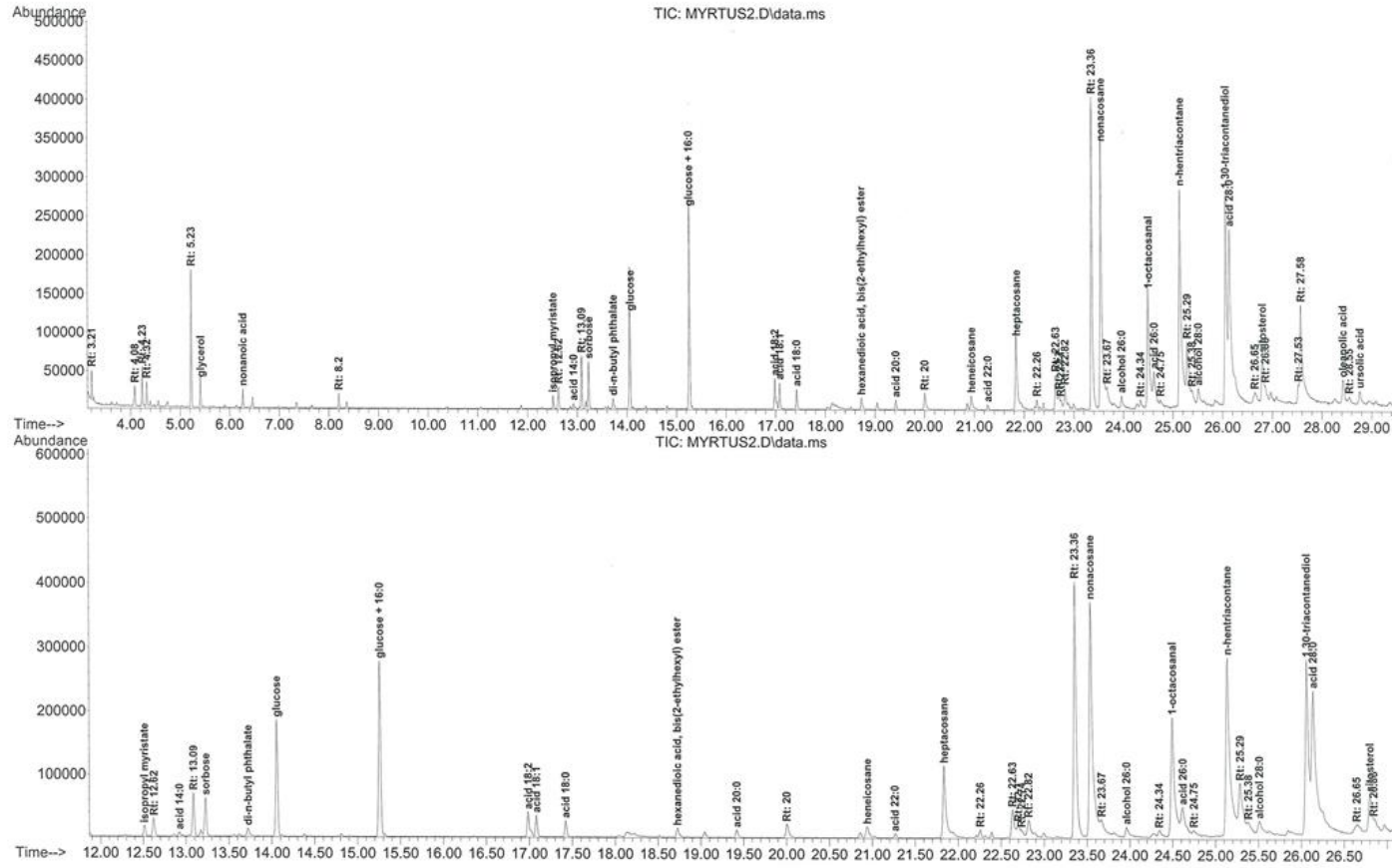
No	Bileşenler	%
1	n.i (Rt:3.21)	0,46
2	n.i (Rt:4.08)	0,46
3	n.i (Rt:4.23)	0,69
4	n.i (Rt:4.32)	0,47
5	n.i (Rt:5.23)	2,60
6	Glycerol	0,58
7	Nonaic acid	0,36
8	n.i (Rt:8.2)	0,32
9	İsopropyl myristate	0,30
10	n.i (Rt:12.62)	0,56
11	n.i (Rt:13.09)	1,11
12	Sorbose	1,03
13	di-n-butyl phthalate	0,31
14	Glucose	3,19
15	Glucose + 16:0	5,03
16	Linoleic acid (acid 18:2)	0,77
17	Oleic acid (acid 18:1)	0,60
18	Stearic acid (acid 18:0)	0,45
19	Hexanedioic acid, bis(2-ethylhexyl) ester	0,37
20	Arachidic acid(acid 20)	0,26
21	n.i (Rt:20)	0,53
22	Heneicosane (*)	0,54

Tablo 3.6 (devam ediyor)

No	Bileşenler	%
23	Heptacosane (*)	3,06
24	n.i (Rt:22.26)	0,26
25	n.i (Rt:22.63)	1,10
26	n.i (Rt:22.7)	0,65
27	n.i (Rt:22.74)	0,27
27	n.i (Rt:22.74)	0,27
28	n.i (Rt:22.82)	0,86
29	n.i (Rt:23.36)	9,13
30	Nonacosane (*)	10,45
31	n.i (Rt:23.67)	0,80
32	Alcohol 26:0	0,49
33	n.i (Rt:24.34)	0,42
34	1-octacosanal	5,88
35	Serotic acid(acid 26:0)	1,87
36	n.i (Rt:24.75)	0,34
37	n-hentriacontane (*)	9,98
38	n.i (Rt:25.29)	3,42
39	n.i (Rt:25.38)	0,80
40	Alcohol 28:0	1,04
41	1,30-triacontanediol	7,66
42	Benzoic acid(acid 28:0)	10,32
43	n.i (Rt:26.65)	0,73
44	Sitosterol	1,86
45	n.i (Rt:26.86)	0,37
46	n.i (Rt:27.53)	0,51
47	n.i (Rt:27.58)	4,90
48	Oleanolic acid	0,94
49	n.i (Rt:28.55)	0,30
50	Ursolic acid	0,60
Toplam:		100,00

Not: n.i (not identified)

File : I:\Pub\Users\ansmeds\InBox\MYRTUS2.D
Acquired : 14 Jun 2013 13:38 using AcqMethod SCN80 5973 (1)
Sample Name: myrtus berries, silyl. hexane extract HP-1



Şekil 3.11 *Myrtus communis* L. bitkisinin meyvesinin lipofilik bileşenlerine ait GC kromatogramı.

3.5 HİDROFİLİK EKSRAKTİF ANALİZLER

3.5.1 Meyve Hidrofilik Bileşenleri

Myrtus communis L. bitkisinin meyvesinin hidrofilik bileşeni olarak toplam 12 madde belirlenmiştir. Bu bileşiklerden öne çıkanlar oranlarıyla birlikte sırasıyla şu şekildedir. % 32,0 glukoz(1), % 24,2 glukoz(1), % 20,9 sorboz, % 13,1 fruktoz(1), % 7,9 fruktoz (2)'dir (Tablo 3.7).

Tablo 3.7 *Myrtus communis* L. bitkisinin meyvesinin hidrofilik bileşenleri.

No	Bileşenler	%
1	Malic acid	0,6
2	Shikimic acid	0,1
3	Fructose(1)	13.1
4	Fructose(2)	7,9
5	Sorbose	20,9
6	Arabinose	0,4
7	Galactose	0.3
8	Quinic acid	0,3
9	Glucose(1)	32,0
10	3,4,5-trihydroxybenzoic acid	0,2
11	Mannitol	0,0
12	Glucose(2)	24,2
Toplam:		100,00

3.5.2 Yaprak Hidrofilik Bileşenleri

Myrtus communis L. bitkisinin yaprağının hidrofilik bileşeni olarak toplam 50 madde belirlenmiştir. Bu maddelerden 28 tanesi teşhis edilememiştir. Tespit edilen bileşiklerden öne çıkanlar sırasıyla oranlarıyla beraber şu şekildedir. % 22,70 quinik asit (acid 28:0), % 21,36 glukoz (34. sıradaki bileşik), % 15,51 glukoz (39. sıradaki bileşik), % 16,97 sorboz, % 6,09 fruktoz (24. sıradaki bileşik), dur. % 4,33 fruktoz (25. sıradaki bileşik)'dur (Tablo 3.7).

Tablo 3.8 *Myrtus communis* L. bitkisinin yaprağının hidrofilik bileşenleri.

No	Bileşenler	%
1	n.i (Rt:3.2)	0,09
2	n.i (Rt:4.19)	0,12
3	n.i (Rt:4.23)	0,09
4	n.i (Rt:4.67)	0,29
5	n.i (Rt:5.22)	0,40
6	n.i (Rt:5.3)	0,16
7	Glycerol	0,52
8	Butanedioic acid	0,10
9	2,3-dihydroxpropanoic acid	0,15
10	2(3h)-furanone,dihydro-3,4-bis((trimethylsilyl)oxy)-cis-	0,11
11	n.i (Rt:7.39)	0,07
12	n.i (Rt:8.28)	0,20
13	Malic acid	1,86
14	n.i (Rt:9.55)	0,13
15	n.i (Rt:9.63)	0,07
16	n.i (Rt:10.65)	0,48
17	n.i (Rt:11.15)	0,11
18	n.i (Rt:11.61)	0,14
19	n.i (Rt:12.19)	0,11
20	n.i (Rt:12.24)	0,07
21	Shikimic acid	0,48
22	Citric acid	0,10
23	n.i (Rt:12.97)	0,45
24	fructose	6,09
25	Fructose	4,33
26	Sorbose	16,97
27	Arabinose	0,36
29	Sorbose	0,62
30	Quinic acid	22,70

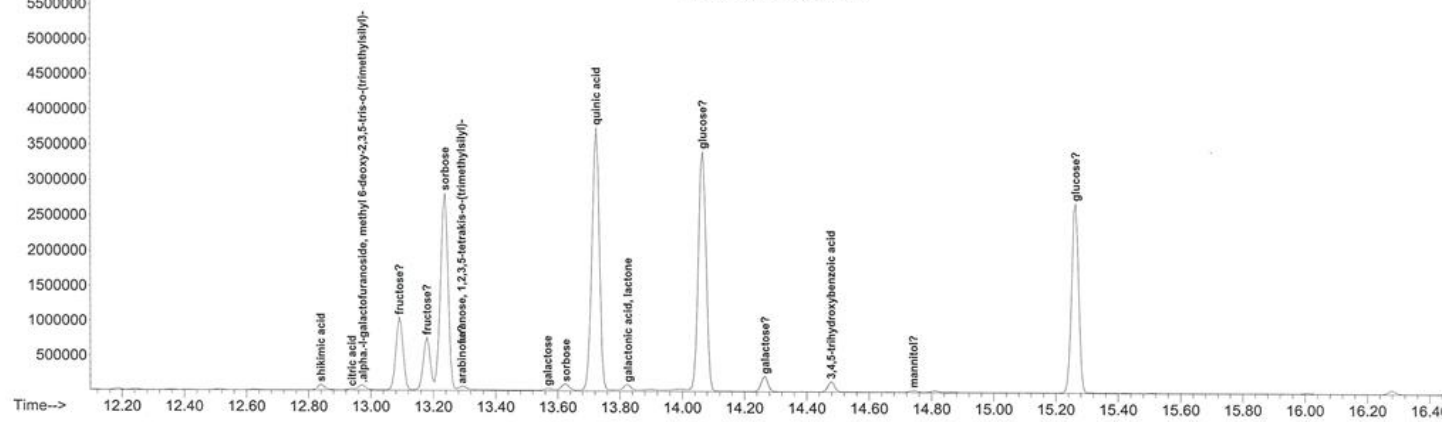
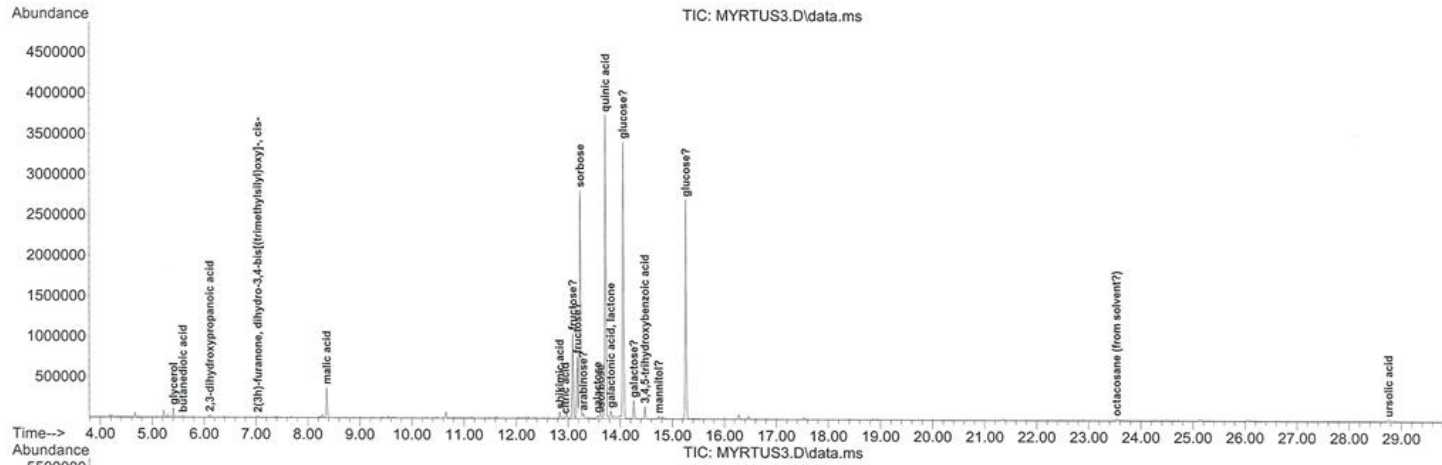
Tablo 3.8 (devam ediyor)

No	Bileşenler	%
31	Galactonic acid,lactone	0,66
32	n.i (Rt:13.9)	0,29
33	n.i (Rt:13.99)	0,40
34	Glucose	21,36
35	Galactose	1,22
36	3,4,5-trihydroxybenzoic acid	0,80
37	mannitol	0,18
38	n.i (Rt:14.81)	0,14
39	Glucose	15,51
40	n.i (Rt:16.28)	0,32
41	n.i (Rt:16.46)	0,22
42	n.i (Rt:17.53)	0,15
43	n.i (Rt:21.34)	0,15
44	Octacosane	0,18
45	n.i (Rt:23.58)	0,09
46	n.i (Rt:25.13)	0,19
47	n.i (Rt:26.05)	0,12
48	n.i (Rt:26.62)	0,09
49	Ursolic acid	0,24
50	n.i (Rt:32.03)	0,11
Toplam:		100,00

Not: n.i (not identified)

Myrtus communis L. yaprağının hidrofilik bileşenleri ait GC kromatogramı Şekil 3.12 'de verilmiştir.

File : I:\Pub\Users\ansmeds\InBox\MYRTUS3.D
 Acquired : 14 Jun 2013 14:30 using AcqMethod SCN80
 Sample Name: myrtus leaves, acet HP-1 5973 (1)



Şekil 3.12 *Myrtus communis* L. yaprağının hidrofilik bileşenleri ait GC kromatogramı.

3.6 BİYOLOJİK AKTİVİTE DENEY BULGULARI

3.6.1 Asetik Asit Whittle Yöntemi

Asetik asit-nedenli kapiller permeabilitenin inhibisyonuna dayanan Whittle Yöntemi'nde anti-enflamatuvar etkileri değerlendirilen test numunelerinden, *Myrtus communis* L. bitkisinin meyvelerinin heksandaki çözünürlüğüyle elde edilen lipofilik bileşiklerin inhibisyonun Tablo 3.9'da görüldüğü gibi, %13,6, asetondakidaki çözünürlüğüyle elde edilen hidrofilik bileşiklerin inhibisyonun Tablo 3.9'da görüldüğü gibi, %17,2, uçucu yağların ise %28,5 olduğu tespit edilmiştir.

Myrtus communis L. bitkisinin yapraklarının heksandaki çözünürlüğüyle elde edilen lipofilik bileşiklerin inhibisyonun Tablo 3.9'da görüldüğü gibi, %9,4, asetondakidaki çözünürlüğüyle elde edilen hidrofilik bileşiklerin inhibisyonun Tablo 3.9'da görüldüğü gibi, %15,3, uçucu yağların ise %18,9 olduğu tespit edilmiştir.

Tablo 3.9 Test numunelerinin Whittle Yöntemi üzerindeki etkileri.

Materyal	Doz (mg/kg)	Evans blue konsantrasyonu (µg/ml) ± O.S.H.	İnhibisyon (%)
Kontrol		12,28 ± 1,36	-
Myrtus-Meyve	<i>n</i> -Hekzan	100	10,61 ± 1,51
	Aseton	100	10,17 ± 1,24
	Uçucu yağ	100	28,5*
Myrtus-Yaprak	<i>n</i> -Hekzan	100	11,13 ± 1,29
	Aseton	100	10,40 ± 1,48
	Uçucu yağ	100	9,96 ± 1,19
Indometasin	10	7,17 ± 0,81	41,6***

* : p < 0,05; ** : p < 0,01; *** : p < 0,001; O.S.H.: Ortalama Standart Hata

3.6.2 Yara Oluşturma Modelleri Bulguları

3.6.2.1 Çizgisel insizyon yara modeli

Myrtus communis L. bitkisinin meyvelerinin heksandaki çözünürlüğüyle elde edilen lipofilik bileşiklerin çizgisel insizyon yara modelinde % 28,0 oranında yara gerilim kuvveti;

asetondaki çözünürlüğüyle elde edilen hidrofilik bileşiklerin çizgisel insizyon yara modelinde % 23,7 oranında yara gerilim kuvveti, uçucu yağların ise % 39,1 olduğu tespit edilmiştir.

Myrtus communis L. bitkisinin yapraklarının heksandaki çözünürlüğüyle elde edilen çizgisel insizyon yara modelinde % 20,2 oranında yara gerilim kuvveti; asetondaki çözünürlüğüyle elde edilen hidrofilik bileşiklerin çizgisel insizyon yara modelinde % 19,5 oranında yara gerilim kuvveti, uçucu yağların ise % 21,4 olduğu tespit edilmiştir (Tablo 3.10).

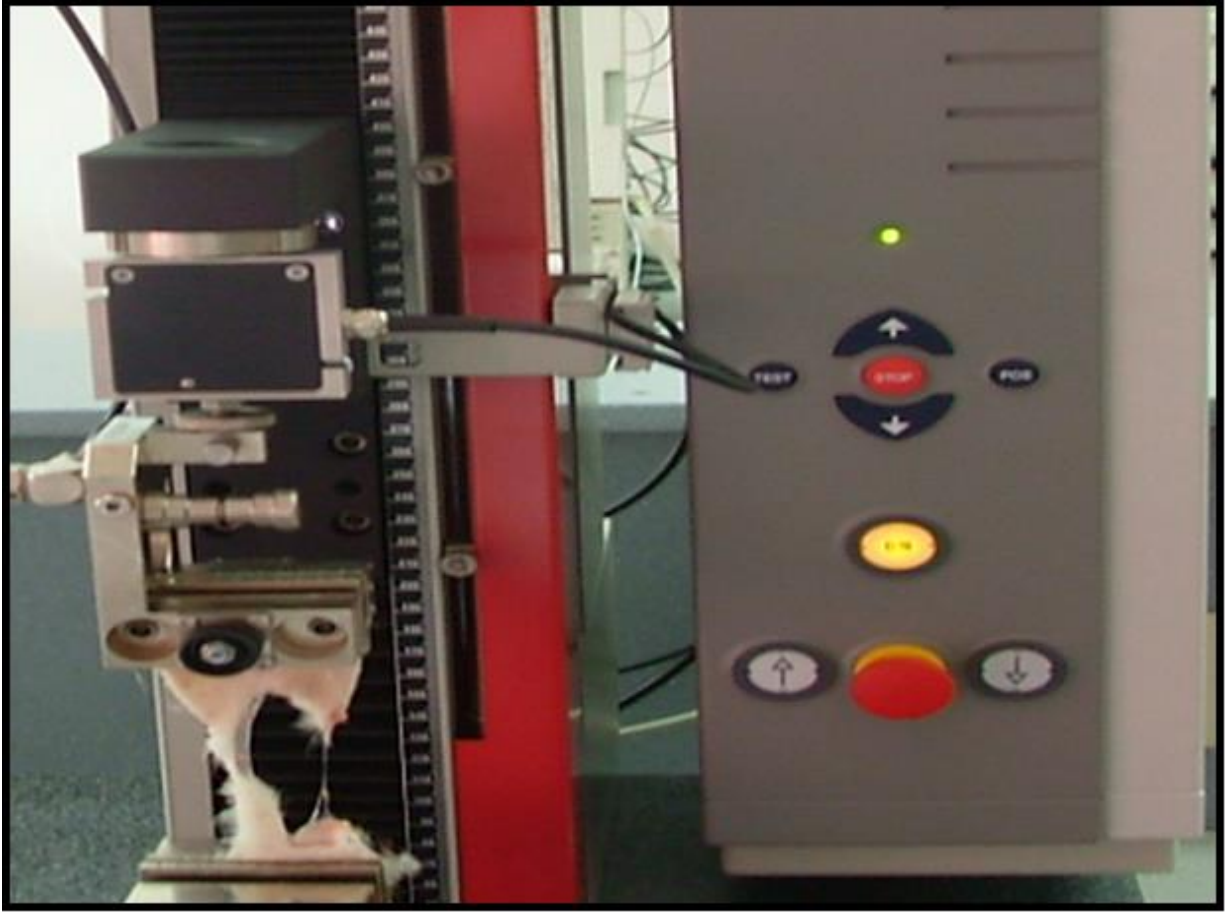
Tablo 3.10 Test numunelerinin çizgisel insizyon yara modeli üzerindeki etkileri.

Materyal	İstatistiksel ortalama \pm O.S.H.	% Yara gerilimi
Baz Merhem	10,13 \pm 1,91	8,2
Negatif Kontrol	11,04 \pm 2,17	-
<i>Myrtus</i> -Meyve	<i>n</i> -Hekzan	12,97 \pm 2,09
	Aseton	12,53 \pm 2,18
	Uçucu yağ	14,09 \pm 1,77
<i>Myrtus</i> -Yaprak	<i>n</i> -Hekzan	12,18 \pm 2,25
	Aseton	12,11 \pm 2,16
	Uçucu yağ	12,30 \pm 2,15
Madecassol [®]	15,23 \pm 1,45	50,3***

* : $p < 0.05$; ** : $p < 0.01$; *** : $p < 0.001$; O.S.H.: Ortalama Standart Hata

Yara gerilim kuvveti: Baz merhem grubu Negatif Kontrol grubu ile; Test numuneleri

Çizgisel insizyon yara modelinde yara gerilim kuvvetini ölçmek için kullanılan tensiometre cihazı Şekil 3.13'de verilmiştir.



Şekil 3.13 Tensiometre.

3.6.2.2 Dairesel Eksizyon Yara Modeli

Myrtus communis L. bitkisinin meyvelerinin hekzan daki çözünürlüğüyle elde edilen lipofilik bileşiklerin dairesel eksizyon yara modelinde yara gerilim kuvvetinin % 49,19 oranında; asetondaki çözünürlüğüyle elde edilen hidrofilik bileşiklerin % 19,96; uçucu yağların ise % 60,8 olduğu tespit edilmiştir (Tablo 3.11).

Myrtus communis L. bitkisinin yapraklarının hekzandaki çözünürlüğüyle elde edilen lipofilik bileşiklerin dairesel eksizyon yara modelinde yara gerilim kuvvetinin % 18,15 oranında olduğu; asetondaki çözünürlüğüyle elde edilen hidrofilik bileşiklerin % 6,45; uçucu yağların ise % 25,00 oranında aktivitesinin olduğu tespit edilmiştir (Tablo 3.11).

Tablo 3.11 Test numunelerinin dairesel eksizyon yara modeli üzerindeki etkileri.

Materyal	Yara alanı ± O.S.H. (Kontraksiyon %)							
	0. gün	2. gün	4. gün	6. gün	8. gün	10. gün		
Baz Merhem	21,03 ± 2,43	19,62 ± 2,43 -	15,82 ± 1,89 (0,57)	11,27 ± 1,74 (8,45)	7,39 ± 1,35 (7,86)	4,96 ± 0,49 (4,80)		
Negatif Kontrol	20,86 ± 2,29	19,35 ± 2,08	15,91 ± 1,93	12,31 ± 1,44	8,02 ± 1,55	5,21 ± 1,06		
Myrtus-Meyve	n-Hekzan	20,45 ± 2,35	18,49 ± 2,27 (5,76)	13,96 ± 2,05 (11,76)	9,06 ± 1,65 (19,61)	5,23 ± 1,48 (29,23)	2,52 ± 0,63 (49,19)*	
		Aseton	20,36 ± 2,49	18,45 ± 1,80 (5,96)	14,25 ± 1,95 (9,92)	9,23 ± 1,88 (18,10)	5,82 ± 1,74 (21,24)	3,97 ± 0,72 (19,96)
			Uçucu yağ	20,53 ± 2,27	17,48 ± 1,46 (10,91)	13,38 ± 1,74 (15,42)	8,97 ± 1,27 (20,41)	4,99 ± 1,18 (32,48)*
Myrtus-Yaprak	n-Hekzan	20,26 ± 2,50	19,75 ± 2,52 -	14,17 ± 2,14 (10,43)	9,89 ± 1,81 (12,24)	6,38 ± 1,46 (13,67)	4,06 ± 0,56 (18,15)	
		Aseton	20,37 ± 2,39	19,71 ± 2,43 -	15,09 ± 2,21 (4,61)	10,16 ± 1,68 (9,85)	6,73 ± 1,40 (8,93)	4,64 ± 0,33 (6,45)
			Uçucu yağ	20,19 ± 2,41	18,64 ± 2,16 (4,99)	14,07 ± 1,92 (11,06)	9,71 ± 1,81 (13,84)	5,74 ± 1,44 (22,33)
Madecassol®	20,49 ± 2,23	16,43 ± 1,28 (16,26)	10,21 ± 0,96 (35,46)*	4,02 ± 0,63 (64,33)**	1,50 ± 0,51 (79,70)***	0,00 ± 0,00 (100,00)***		

*: p < 0.05; **: p < 0.01; *** : p < 0.001; O.S.H.: Ortalama Standart Hata

Yara kontraksiyonu: Baz merhem grubu negatif kontrol grubu; test numuneleri baz merhem grubu ile karşılaştırılmıştır.

3.6.2 Biyolojik Aktivite Deney Fotoğrafları

Biyolojik aktivite deney fotoğrafları Şekil 3.10 ve Şekil 3.11'de verilmiştir.



Şekil 3.14 İnsizyon yarası.



Şekil 3.15 Eksizyon yarası.

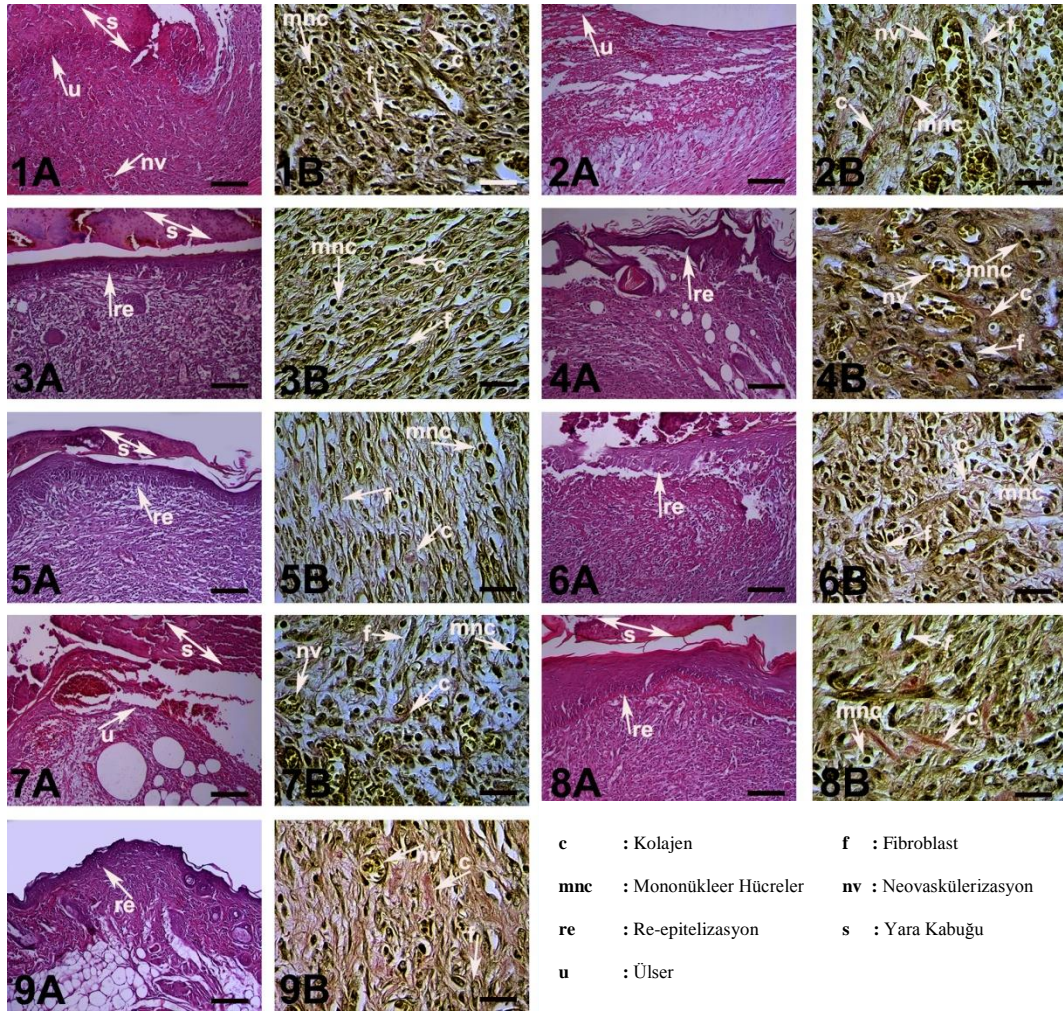
3.6.3 Histopatolojik Değerlendirmeler

Histopatolojik incelemelerde epidermal oluşum referans grubunu takiben sırayla *Myrtus communis* L. Meyve uçucu yağı, *n*-hekzan, aseton ekstraktları ile yaprak uçucu yağında gözlenmiştir. Yaprığın *n*-hekzan ekstresi ile tedavi edilen dokulardaki epidermal oluşumunun oldukça düşük oranda olduğu tespit edilmiştir. Negatif kontrol ve baz merhem ile tedavi edilen dokularda ise epitelizasyon oranı diğer gruplara kıyasla daha düşük olduğu gözlenerek, meyveden elde edilen uçucu yağ merhemi ile tedavi edilen dokuların re-modeling fazında olduğu tespit edilmiştir (Tablo 3.12).

Tablo 3.12 Test numuneleri ile tedavi edilen dokular üzerinde yapılan histopatolojik analiz sonuçları.

Gruplar	Yara iyileşme süreci								İyileşme fazları		
	S	U	RE	FP	CD	MN	PM	NV	EF	PF	RF
Baz Merhem	++/+++	+++	-	++/+++	++/+++	++/+++	+++	++/+++	++/+++	++/+++	-
Negatif Kontrol	+++	+++	-	++	++	++	+++	+++	++/+++	++	-
<i>n</i> -Hekzan	++	-/+	+/>++	++	++	++	+/>++	++	++	++	+/>++
<i>Myrtus</i> -Meyve											
Aseton	++	-/+	+/>++	++/+++	++	++	++	++	++	++/+++	+/>++
Uçucu yağ	++	-	+/>++	++	++	++	+/>++	++	++	++	+/>++
<i>n</i> -Hekzan	++/+++	+	-/+	+++	++/+++	++/+++	++/+++	++/+++	++/+++	++/+++	-/+
<i>Myrtus</i> -Yaprak											
Aseton	++/+++		-	++/+++	++	++/+++	++/+++	++	++/+++	++/+++	-
Uçucu yağ	++	+	+	++/+++	++/+++	++/+++	++/+++	++/+++	++	++/+++	+
Madecassol®	+	-	++	++	+/>++	+/>++	+	++	+	++	++

HE ve VG ile boyanan dokular hafif (+), orta (++) , şiddetli (+++) olmak üzere derecelendirildi. S: Yara kabuğu, U: Ülser, RE: Re-epitelizasyon, FP: Fibroblast proliferasyonu, CD: Kolajen Depolanması, MN: Mononükleer hücreler, PM: Polimorfonükleer hücreler, NV: Neovaskülerizasyon, EF: Enflamasyon fazı, PF: Proliferasyon fazı, RF: Re-modeling fazı.



Şekil 3.16 Test numuneleri ile tedavi edilen yara dokularının histopatoloji sonuçları. (1A-B; Baz Merhem, 2A-B: Negatif Kontrol, 3A-B: Myrtus-Meyve *n*-hekzan, 4A-B: Myrtus-Meyve aseton, 5A-B: Myrtus-Meyve uçucu yağ, 6A-B: Myrtus-Yaprak *n*-hekzan, 7A-B: Myrtus-Yaprak aseton, 8A-B: Myrtus-Yaprak uçucu yağ, 9A-B: Madecassol, A: Hematoksilen-eozin ile boyanmış epidermis ve dermis, B: Van Gieson ile boyanmış dermis.)

A kodlu resimlerin orijinal büyütmesi x 100 olup büyütme barı 120 µm, B kodlu resimlerin orijinal büyütmesi x 400 olup büyütme barı 40 µm. (Şekil 3.16)

BÖLÜM IV

TARTIŞMA VE SONUÇLAR

4.1 KİMYASAL ANALİZ SONUÇLARI

Myrtus communis L. bitkisinin meyvesinin ve yaprağının, lipofilik ve hidrofilik bileşen verimleri hem gravimetrik % (w/w) olarak hem de volumetrik % (mL/100 g) olarak hesaplanmıştır. Meyve ve yaprakta sırasıyla bu oranlar % 0,26, % 0,51, % 0,30, % 0,59 olarak belirlenmiştir.

Myrtus communis L. bitkisinin meyvesinin ve yaprağının uçucu yağ verimleri gravimetrik % (w/w) hem de volumetrik olarak % (mL/100 g) olarak hesaplanmış bu oranlar meyve ve yaprakta sırasıyla %0,25, %0,81, %10,79, %6,49 olarak bulunmuştur.

Sonuçlara bakıldığında meyve ekstresinin hem hidrofilik hem de lipofilik bileşen veriminin oranının daha yüksek olduğu görülmüştür.

Jamoussi vd. (2005), en yüksek uçucu yağ oranını tam çiçeklenme döneminde (Ağustos ayında) ortalama % 0,54 ve en düşük uçucu yağ oranını ise çiçeklenme dönemi sonunda (Eylül ayında) ortalama % 0,25 olarak belirlemişlerdir. Messaoud vd. (2005), taze mersin yapraklarından 12 saatlik *n*-hexan maserasyonu ile % 0,5 oranında uçucuyağ elde etmişlerdir. Yadav vd. (2004), Baytop (1999), mersin yapraklarının % 0,3-0,5 oranında uçucu yağ taşıdığını bildirmiştir. Akgül (1993), mersin yapraklarında % 0,3-1,0, meyvelerinde ise % 0,5 oranında uçucu yağ bulunduğunu belirtmişlerdir.

Myrtus communis L. bitkisinin meyvesinin uçucu yağ bileşenleri incelendiğinde % 15,70 1,8-sineol, % 15,58 linalol-1, % 9,67 geranil asetat, % 7,16 d-limonen, % 7,95 alfa-terpinol, % 6,40 linalil asetat, % 5,22 alfa-terpinenil asetat, % 4,94 alfa-humulen, % 4,26 alfa-pinen olduğu tespit edilmiştir. Yaprakının uçucu yağ bileşeni incelendiğinde ise % 28,07 1,8-sineol, % 27,72 alfa-pinen, % 20,43 linalol-1, % 6,07 d-limonen, % 5,85 (-)-alfa-terpineol, % 2,82 trans-geranil-asetat, % 2,82 linalil asetat olduğu tespit edilmiştir.

Bu sonuçlar karşılaştırıldığında dominant olan bileşiğin hem meyve hem de yaprak örneğinde 1,8 sineol (% 15,70-% 28,07) olduğu tespit edilmiştir. Meyve örneğinde linanol-1 yine yüksek miktarda iken (% 15,58),yaprak örneğinde bu bileşik yüksek miktarda olmasına rağmen (% 20,43) α -pinenden (% 27,72) sonra yer almaktadır. Linanil asetat miktarları karşılaştırıldığında ise meyve örneğinde (% 6,40) yaprak örneğine nazaran daha yüksek bir oran göze çarpmaktadır (% 2,82).

Boelens ve Jimenez (1992)'e göre, İspanya mersin yağlarının temel bileşeni olarak α - pinen (% 7-20) 1,8-sineol (% 16,5-61,5) ve myrtenil asetat (% 0,1 - 36)'tır.

Özcan ve Chalchat (2004)'a göre, mersin yaprağının temel bileşenleri olarak sırasıyla α -pinen (% 21,22, % 23,87, %18,56), 1,8-sineol (%22,34, %25,27 ve % 24,96), linalol (% 19,08, % 16,60 ve % 19,56) ve α -terpineol (% 6,93, % 7,05, % 8,23). Bu örnekler, haziran, temmuz ve ağustos aylarında toplanmıştır.

Flamini vd. (2004), meyve uçucu yağında % 25,4 1,8-sineol, % 21,4 α -pinen, % 6, linalol, % 6,0 *trans*-myrtenolasetat ve % 5,6 limonen'i belirlemişlerdir. Mersin yaprakları uçucu yağının temel bileşeni olarak %28,9 α -pinen, % 24,2 1,8-sineol, % 11,7 linalol, % 5,2 limonen, % 5,2 *trans*-myrtenol asetat ve %3,6 α -terpineol'ü tespit etmişlerdir.

Uyar (2006)'a göre siyah mersin yaprak örneğinden elde edilen uçucu yağın başlıca bileşenleri; p-simen tr+limonen t + 1,8-sineol (% 36,83), α -pinen (% 18,82), myrtenol (% 14,34) ve α -terpineol (% 5,83) olarak belirlenmiştir. Siyah mersin sap örneğinden elde edilen uçucu yağın başlıca bileşenleri; p-simen tr + limonen t + 1,8-sineol (% 30,30), α -pinen (% 8,55), myrtenol (% 7,64) ve linalol (% 6,08) olarak tespit edilmiştir. Siyah mersin meyve örneğinden elde edilen uçucu yağın başlıca bileşenleri; p-simen tr+limonen t + 1,8-sineol (% 28,41), α -pinen(% 25,02), myrtenol (% 15,35), linalol (% 6,08) ve α -terpinil asetat (% 4,75) oranında belirtirken, beyaz mersin yaprak örneğinden elde edilen uçucu yağın başlıca bileşenleri; p-simen tr+limonen t + 1,8-sineol- (% 30,30), α -pinen (% 8,55), linalol (% 23,63) ve α -terpineol (% 5,53), beyaz mersin sap örneğinden elde edilen uçucu yağın başlıca bileşenleri; p-simen t + limonen t + 1,8-sineol (% 25,03), karyofilen oksit (% 11,60) linalol (% 11,22) ve α -pinen (% 8,02), dir. Beyaz mersin meyve örneğinden elde edilen uçucuyağın başlıca bileşenleri; p-simen t+limonen t + 1,8-sineol- (% 24,18), α -pinen(% 23,53), linalol (% 10,81) ve geranil asetat (% 6,79) tır.

Yukarıdaki verilere göre literatür sonuçları incelenerek karşılaştırıldığında dominant olan uçucu bileşenlerin aynı olduğu tespit edilmiştir.

Mersin bitkisinin lipofilik bileşenleri incelendiğinde % 10,32 Benzoik Asit (Acid 28:0), % 7,66 1,3 *O*-triakontandiol, % 5,88 1-oktanol, % 5,03 glukoz + 16:0, % 3,19 glukoz olduğu görülmüştür.

Baytop (1999)'a göre Mersin bitkisinin meyvesi tanen, uçucu yağ ve şekerler ile organik asitler (malik vesitrik asit) taşımaktadır.

Mersin bitkisinin hidrofilik bileşenleri incelendiğinde meyve bileşenlerinin % 32,0 glukoz(1), % 24,2 glukoz(1), % 20,9 sorboz, % 13,1 fruktoz(1), % 7,9 fruktoz (2) olduğu, yaprak bileşenlerinin ise % 22,70 quinic asit (acid 28:0), % 21,36 glukoz , % 15,51 glukoz, % 16,97 sorboz, % 6,09 fruktozdur. % 4,33 fruktoz olduğu görülmüştür.

Tüm bu sonuçlara göre Mersin bitkisinin meyvesinin ve yaprağının yüksek oranda şeker içerdiği gözlenmiştir.

4.2 BİYOLOJİK AKTİVİTE SONUÇLARI

Myrtus communis L.meyvelerinden elde edilen uçucu yağın çizgisel insizyon yara modelinde % 39,1 oranında yara gerilim kuvveti; dairesel eksizyon yara modelinde ise % 60,08 oranında kontraksiyon sağlayarak anlamlı derecede yara iyileştirici aktiviteye sahip olduğu tespit edilmiştir. *Myrtus communis* L.meyvelerinden elde edilen *n*-hekzan ekstresinin dairesel eksizyon yara modelinde % 49,19 oranında anlamlı derecede aktivitesinin olduğu belirlenirken, aynı ekstre, yara gerilim kuvvetinde anlamlı bir artış sağlamamıştır. Asetik asit-nedenli kapiller permeabilitenin inhibisyonuna dayanan Whittle Yöntemi'nde anti-enflamatuvar etkileri değerlendirilen test numunelerinden, *Myrtus communis* L. meyvelerinden elde edilen uçucu yağın % 28,5 oranında anlamlı derecede inhibisyon sağladığı tespit edilmiştir.

4.3 ÖNERİLER

Myrtus communis L.meyvelerinden elde edilen uçucu yağın ve *n*-hekzan ekstresinin yara iyileştirici özelliğinin oranının yüksek olarak belirlenmesi ışığında, bu ekstrelerden elde edilen dominant bileşiklerin izole edilerek bitkinin yara iyileştirici ve anti-enflamatuvar olarak kullanılabileceği önerilmektedir.

KAYNAKLAR

- Akgül, A.** (1987) Erzurum'da Yetişen Aromatik Bitkilerin Uçucu Yağ Verimleri ile Bazılarında Ana Uçucu Bileşenlerin Araştırılması. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*. 18 (4/1):33-41.
- Akgül, A. ve Bayrak, A.** (1989) Essential oil content and composition of myrtle (*Myrtus communis* L.) leaves. *Doğa Türk Tarım ve Ormanlık Dergisi*, 13: 143–147.
- Akgül, A.** (1993) *Spice Science and Technology* (Publ. No. 15). Turkish Association of Food Technologists (in Turkish). Ankara, Türkiye.
- Alamanni, M.C. ve Cossu, M.** (2004) Radical scavenging activity and antioxidant activity of liquors of myrtle (*Myrtus communis* L.) berries and leaves. *Italian Journal of Food Science*, 16: 197–208.
- Aronne, G. ve Wilcock, C.C.** (1994) First evidence of myrmecochory in fleshyfruited shrubs of the Mediterranean region. *New Phytologist*, 127: 781–788.
- Aronne, G. ve Russo, D.** (1997) Carnivorous mammals as seed dispersers of *Myrtus communis* (Myrtaceae) in the Mediterranean shrublands. *Plant Biosystems*. 131: 189-195.
- Asllani, U.** (2000) Chemical composition of Albanian myrtle oil (*Myrtus communis* L.). *Journal of Essential Oil Research*, 12(2): 140–142.
- Avcı, A.B. ve Bayram, E.** (2008) Mersin bitkisi (*Myrtus communis* L.)'nde farklı hasat zamanlarının uçucu yağ oranlarına etkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 12(3),178-181.
- Ay, N.** (1994) Duglas (*Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco) Odununun Anatomik, Fiziksel ve Mekanik Özellikleri, Doktora Tezi, K.T.Ü. Fen Bilimleri Estitüsü, Orman Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı. Trabzon, 166s.
- Aydın, C. ve Özcan, M.M.** (2007) Determination of nutritional and physical properties of Myrtle (*Myrtus communis* L.) fruits growing wild in Turkey. *Journal of Food Engineering*, 79: 453-458.
- Baytop, T.** (1963) Türkiye'nin Tıbbi ve Zehirli Bitkileri. *İst. Üniv. Yay.* 1039, İstanbul, 499 s.
- Baytop, T.** (1984) *Treatment with plants in Turkey* (Publ. No. 3255). Istanbul, Turkey: Istanbul Univ (in Turkish), 305s.
- Baytop, T.** (1999) *Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi (Therapy with Medicinal Plants in Turkey, past and present)*, second ed. Nobel Tıp Kitapevi, İstanbul.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Bezanger-Bequese, L., Pinkas, M. ve Torch, A.** (1975) *Les plantes dans la th'erapeutique moderne*. Maloine, Paris, 529s.
- Boelens, M.H. ve Jimenez, R.** (1991) The chemical composition of Spanish myrtle leaf oils. Part I. *Journal of Essential Oil Research*, 3:173-177.
- Boelens, M.H. ve Jimenez, R.** (1992) The chemical composition of Spanish myrtle oils. *Journal of Essential Oil Research*, 4: 349–353.
- Bown, D.** (1995) *Encyclopaedia of Herbs and Their Uses*, Dorling Kindersley, London.
- Cervelli, C.** (2002) Variabilit  morfologica in strutture vegetative eriproduttivedi *Myrtus communis*. Atti VI Giornate Scientifiche SOI, Spoleto, 23–25. *Workshop*: 33–34.
- Chiej, R.** (1982) *Les Plantes Medicianeles*. Solar, Paris.
- Davis, P.H.** (1972) *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, Vol. 4., Edinburgh University Press, Edinburgh, 657s.
- Davis, P.H.** (1975) *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, Vol, 5., Edinburgh University Press, Edinburgh, 890s.
- Davis, P.H.** (1982) *Flora of Turkey and the East Aegean Islands*, Vol, 7., Edinburgh University Press, Edinburgh, 947s.
- Demiriz, H.** (1956) *Laurus nobilis* ile *Myrtus communis*'in Anadolu'nun kuzey ve güney kıyılarında bir arada bulunuşu üzerinde ekolojik müşahadeler. *İ.  . Fen Fak. Mec.*, Seri B. 21 (4). 237-266.
- Deidda, P. ve Mulas, M.** (1999) Due specie frutticole minori per una frutticoltura sostenibile: *Myrtus communis* L. e *Arbutus unedo* L. Risultati di alcune ricerche condotte in Sardegna (Italia) Actas del Congreso Europeo de Agricultura Sostenible en Ambientes Meditarreneos, Badajoz-Merida 22- 25 March 1999; 50-51.
- Doğan, A.** (1978) *Myrtus communis* L. mersin bitkisinin u ucu yağ verimi, yağın fiziksel-kimyasal özellikleri ve bileşimi üzerinde araştırmalar *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yay.* No: 678, Ankara.
- Duke, J.A.** (1988) *Handbook of Medicinal Herbs.*, FL: CRC Press. Boca Raton, 198–199.
- Ekman, R. ve Holmbom, B.** (1989) Analysis by gas chromatography of the wood extractives in pulp and water samples from mechanical pulping. *Journal of Nordic Pulp and Paper Research*, 1: 16-24.
- El Sissi, H.I., El Ansary, M.A.I.** (1967), Tannins and polyphenolics of the leaves of *Myrtus communis*. *Planla Medica*; 15: 41-51.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Erlaçin, S. ve Erciyas, E.** (1984) *Myrtus communis* L. yapraklarının pentasiklik triterpen asitleri. *Doğa Bilim Dergisi*, C;8(1): 31-35
- Erciyas, E.** (1984) *Myrtus communis* L. gövdesinin petrol eteri ekstreleri üzerinde fitokimyasal araştırmalar. *Doğa Bilim Dergisi*, C, 1984; 8 (3): 337-339
- Farah, A., Afifi, A., Fechtal, M., Chhen, A., Satrani, B., Talbi, M. ve Chaouch, A.** (2006) Fractional distillation effect on the chemical composition of Moroccan myrtle (*Myrtus communis* L.) essential oils. *Flavour and fragrance Journal* 21: 351–354.
- Farnsworth, N.R., Akerev, O. ve Bingel, A.S.** (1985) The Bulletin of WHO., 63: 9865-9871
- Faydaoğlu, E. ve Sürücüoğlu, M.S.** (2011) Geçmişten günümüze tıbbi ve aromatik bitkilerin kullanılması ve ekonomik önemi. *Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 11 (1): 52–67
- Flamini, G., Cioni, P.L., Morelli, I., Maccioni, S. ve Tomei, P.E.** (1994) Characterization of the volatile fraction of a *Sideritis romana* population from Montemarcello (Eastern Liguria). *Journal of Essential Oil Research*, 6: 239–242.
- Flamini, G., Cioni, P.L., Morelli, I., Maccioni, S. ve Baldini, R.** (2004) Phytochemical typologies in some populations of *Myrtus communis* L.on Caprione Promontory (East Liguria, Italy). *Food Chemistry* 85: 599-604
- Garg, S.C. ve Dengre, S.I.** (1988) Antifungal activity of ten essential oil of myrtus communis var. microphylla, *Herba Hungarica*, 27 (2/3): 123-125.
- Garg, S.C. ve Dengre, S.I.** (1988) Antifungal efficacy of some essential oils, *Pharmazie*, 43(2): 141-142.
- Genders, R.** (1994) *Scented Flora of the World*. Robert Hale, London.
- Gezgin, D.** (2006) *Bitki Mitosları*. Sel Yayıncılık, İstanbul, 144s.
- Gökalp, Özkorkmaz, E. ve Özey, Y.** (2009) Yara iyileşmesi ve yara iyileşmesinde kullanılan bazı bitkiler. *Türk Bilimsel Derlemeler Dergisi* 2(2): 63-67, ISSN:1308-0040.
- Hafızoğlu, H., Usta, M. ve Bilgin, Ö.** (1997) Wood and bark composition of *Picea orientalis* (L.) Link. *Holzforchung*, 51: 114-118.
- Hayatizade Mustafa Feyzi Efendi** (1641-1693) *Haza Fihristi Risale-i Feyziye Fi Lugat-ı Müfredat-ı Et-Tıbbiye* (Çev.: H. TUNCER)
- Heath, H.B.** (1981) *Souroo Book of Havors*, Avi, Westport, 863s.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Herrera, C.M.** (1984) A study of avian frugivores, bird dispersed plants, and their interaction in Mediterranean scrublands. *Ecological Monographs*, 54: 1–23.
- Hinou, J.** (1989) et al, Polyphenolic Compounds of *Myrtus communis* L. *Fitoterapia*; 60 (1): 94.
- İlçim, A. ve Dığrak, M.** (1998) Bazı bitki ekstraktlarının antimikrobiyal etkilerinin araştırılması. *Turkish Journal of Biology*, 22: 119-125.
- Jamoussi, B., Romdhane, M., Abderraba, A., Ben, Hassine, B. ve El Gadri, A.** (2005) Effect of Harvest Time on the Yield and Composition of Tunisianmyrtle Oils. *Flavour and Fragrance Journal*, 20: 274–277.
- Kalafatçılar, Ö.A.** (2002) *Laboratuar Tekniği ve Laboratuar Cihazları*, Manisa Celal Bayar Üniversitesi Yüksek Öğrenim Vakfı Yayınları, 68s.
- Kashman, Y., Rotstein, A. ve Lıfshitz, A.** (1974) Isolation and antibacterial activity of acylphloroglucinols from *Myrtus communis*, *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 6: 539-542.
- Khalil, E.A., Afif, F.U. ve Al-Hussainin, M.** (2007) Evaluation of the wound healing effect of some Jordanian traditional medicinal plants formulated in Pluronic F127 using mice (*Mus musculus*). *Journal of Ethnopharmacology* 109:104–112.
- Kocakulak, E.** (1999) *Juniperus oxycedrus* L. subsp. *macrocarpa* Sibth&Sm. Ball.'ın Uçucu Yağı Üzerinde Farmokognozık Araştırmalar. Yüksek Lisans Tezi, G.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 110s.
- Koçyiğit, M.** (2005) Yalova İlinde Etnobotanik Bir Araştırma. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Farmasotik Botanik Anabilim Dalı, İstanbul, 176s.
- Kumar, B., Vijayakumara, M., Govindarajana, R. ve Pushpangadanb, P.** (2007) Ethnopharmacological approaches to wound healing:Exploring medicinal plants of India. *Journal of Ethnopharmacology*, 114: 103–113.
- Kumar, S.A.** (2009) Plants-based MedicinesIndia. [http:// pib.nic.in/feature/ feyr2000/ fmay2000/ f240520006.html](http://pib.nic.in/feature/feyr2000/fmay2000/f240520006.html). Erisim Tarihi: 06.06.2010
- Küveli, E.** (2000) *Berberis Crataegina* DC. Bitkisinin Romatizma Tedavisindeki Etkisi Üzerinde Çalışmalar. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 187s.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Küpeli, Akkol, E., Süntar, I., Keleş, H. ve Yeşilada, E.** (2011) The potential role of female flowers inflorescence of *Typha domingensis* Pers. in wound management. *Journal of Ethnopharmacology*, 133: 1027-1032.
- Lawrence, B.M.** (1989) *Myrtle oil. Essential oils*, Allured Publishing Corporation, USA: 137s
- Lodhi, S., Pawar, R.S., Jain, A.P. ve Singhai, A.K.** (2006) Wound healing potential of *Tephrosia purpurea* (Linn.) Pers. in rats. *Journal of Ethnopharmacology*, 108: 204-210.
- Messegue, M.** (1972) *C'est La Nature Qui a Raison*, (Çev:S.M.YURDANUR, 1974), Paris, 247s
- Mulas, M., Spano, D., Biscaro, S. ve Parpinello, L.** (2000) Parametri di qualità dei frutti di mirto (*Myrtus communis* L.) destinati all'industria deiliquori. *Industrie delle Bevande*, 29: 494-498.
- Oğur, R.** (1994) Mersin Bitkisi Hakkında Bir İnceleme. *Çevre Dergisi*, 10: 21-25.
- Özçelik, H.** (1987) Akseki yöresinde doğal olarak yetişen bazı faydalı bitkilerin yerel adları ve kullanılışları. *Botanik Dergisi*, 11(3): 316-321.
- Özcan, M. ve Chalchat, J.C.** (2004) Effect of collection period on the flavourprofiles of the leaves of myrtle tree (*Myrtus communis* L.) growing wild in Turkey. *Research Journal of Chemistry and Environment*, 8(1): 70-73.
- Özek, T., Demirci, F. ve Başer, K.H.C.** (2009) Chemical composition of Turkish myrtle oil, *Journal of Essential Oil Research*, 12: 541-544.
- Özel, N., Akkaş, E., Akbin, G., Öner, H.H., Altun, N. ve Albayrak, Akbin, N.** (2008) Batı Anadolu'da Defne (*Laurus nobilis* L.) Yayılış Alanlarının Yetiştirme Ortamı Özelliklerinin Belirlenmesi, *T.C. Çevre ve Orman Bakanlığı Ege Ormancılık Araştırma Müdürlüğü*, İzmir, Bakanlık yayın no:329, Müdürlük yayın no:52.
- Öztürk, M.** (1970) İzmir Yöresindeki *Myrtus communis* L.'nin Eko-Fizyolojisi Hakkında Bir İnceleme. Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Fen Fakültesi Yayınları, İzmir.
- Romani, A., Pinelli, P., Mulinacci, N., Vincieri, F.F. ve Tattini, M.** (1999) Identification and quantification of polyphenols in leaves of *Myrtus communis*. *Chromatographia*, 49(1/2): 17-20.
- Sepici, A., Gürbüz, İ., Çevik, C. ve Yeşilada, E.** (2004) Hypoglycaemic effects of myrtle oil in normal and alloxan-diabetic rabbits. *Journal of Ethnopharmacology*, 93: 311-318.
- Suguna, L., Singh, S., Sivakumar, P., Sampath, P. ve Chandrakasan, G.** (2002) Influence of *Terminalia chebula* on dermal wound healing in rats. *Phytotherapy Research*, 16: 227-31.

KAYNAKLAR (devam ediyor)

- Suntar, I., Baldemir, A., Coskun, M., Keles, H. ve Kupeli, Akkol, E.** (2011) Wound healing acceleration effect of endemic *Ononis* species growing in Turkey. *J Ethnopharmacol*, 135: 63-70.
- Süntar, I.** (2011) Türkiye’de Halk Arasında Yara İyileştirici Amaçla Kullanılan Bazı Bitkilerin Aktiviteleri Üzerinde Araştırmalar. Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Farmakognozi Anabilim Dalı, Ankara, 229s.
- Tanker, N., Koyuncu, M. ve Coşkun, M.** (1993) *Farmosötik Botanik Ders Kitabı*. Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları. no:70.
- Tümen, İ.** (2005) Türkiye’de yetişen *Juniperus* ssp. Türlerinin İğne, Yaprak, Meyve ve Kozalaklarının Kimyasal Bileşimleri. Doktora Tezi. Zonguldak Karaelmas Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Orman Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalı, Bartın, 228s.
- Uyar, B.** (2006) Mersin Bitkisi (*Myrtus communis* L.)’nin Yaprak, Meyve Taze Dallarının Aroma Bileşenleri ve Yaprak Uçucu Yağ ve Ekstratlarının Antibakteriyel Etkisinin İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Konya, 41s.
- URL-1.** T.C. Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı Batem Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Ens.Araştırma Gündemi.www.batem.gov.tr/gundem/mersin.php, 22.08.2013.
- URL-2.** <http://en.wikipedia.org/wiki/Myrtus>, 22.08.2013.
- Whittle, B.A.** (1964) The use of changes in capillary permeability in mice to distinguish between narcotic and non-narcotic analgesics. *British Journal of Pharmacology*, 22: 246-253.
- Yaldız, G., Yüksek, T. ve Şekeroğlu, N.** (2010) Rize ili florasında bulunan tıbbi ve aromatik bitkiler ve kullanım alanları. *III Ulusal Karadeniz Ormancılık Kongresi Cilt: III* Sayfa: 1100-1114.

ÖZGEÇMİŞ

Güler ERBEY, 1973 yılında Bartın'da doğdu. İlk ve orta ve lise öğrenimini Bartın'da tamamladı. Üniversite eğitimini Ankara Üniversitesi Fen Fakültesi Kimya Bölümünde yaptı. 2011 yılında Bartın Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Endüstri Mühendisliği Anabilim Dalında Yüksek Lisans Eğitimine başladı ve halen aynı bölümde yüksek lisans öğrencisidir. Bartın Cumhuriyet Anadolu Lisesi'nde Kimya Öğretmeni olarak görev yapmaktadır. Cumali ERBEY ile evlidir.

ADRES BİLGİLERİ

Adres : Bartın Cumhuriyet Anadolu Lisesi, 74100 BARTIN

Tel : 0 (378) 228 83 38

e-mail : relugenan@hotmail.com