



T.C.  
OSMANIYE KORKUT ATA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Cercis Salih DEMİRCİ**

**AMANOS DAĞLARINDA YETİŞEN**

*Tanacetum cilicicum ve Calamintha nepeta*

**TÜRLERİNİN UÇUCU YAĞ KOMPOZİSYONLARI**

**VE BİYOLOJİK AKTİVİTELERİNİN**

**ARASTIRILMASI**

**BİYOLOJİ ANA BİLİM DALI**

**OSMANIYE – 2015**

**T.C.  
OSMANIYE KORKUT ATA ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**AMANOS DAĞLARINDA YETİŞEN *Tanacetum cilicicum*  
VE *Calamintha nepeta* TÜRLERİNİN UÇUCU YAĞ  
KOMPOZİSYONLARI VE BİYOLOJİK  
AKTİVİTELERİNİN ARAŞTIRILMASI**

**Cercis Salih DEMİRCİ**

**BIYOLOJİ  
ANA BİLİM DALI**

**OSMANIYE  
HAZİRAN-2015**

## TEZ ONAYI

### AMANOS DAĞLARINDA YETİŞEN *Tanacetum cilicicum* VE *Calamintha nepeta* TÜRLERİNİN UÇUCU YAĞ KOMPOZİSYONLARI VE BİYOLOJİK AKTİVİTELERİNİN ARAŞTIRILMASI

Cercis Salih DEMİRCİ tarafından Prof. Dr. Zeynep ULUKANLI danışmanlığında Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Biyoloji** Ana Bilim Dalı'nda hazırlanan bu çalışma aşağıda imzaları bulunan jüri üyeleri tarafından oy birliği/çokluğu ile **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

**Danışman:** Prof. Dr. Zeynep ULUKANLI  
Biyoloji Ana Bilim Dalı, OKÜ

.....

.....

**Üye:** Doç. Dr. Ashabil AYGAN  
Biyoloji Ana Bilim Dalı, KSÜ

.....

**Üye:** Yrd. Doç. Dr. Menderes ÇENET  
Biyoloji Ana Bilim Dalı, OKÜ

Yukarıdaki jüri kararı Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun ...../...../..... tarih ve ..... /..... sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Ali GÜRTEN  
Enstitü Müdürü, **Fen Bilimleri Enstitüsü**

.....

Bu Çalışma OKÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi Tarafından Desteklenmiştir.  
Proje No: OKÜ.BAP.2013-PT3-017

*Bu tezde kullanılan özgün bilgiler, şekil, çizelge ve fotoğraflardan kaynak göstermeden alıntı yapmak 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunu hükümlerine tabidir.*

## **TEZ BİLDİRİMİ**

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, bu çalışma sonucunda elde edilmeyen her türlü bilgi ve ifade için ilgili kaynağa eksiksiz atıf yapıldığını ve bu tezin Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlandığını bildiririm.

Cercis Salih DEMİRCİ

## ÖZET

### AMANOS DAĞLARINDA YETİŞEN *Tanacetum cilicicum* VE *Calamintha nepeta* TÜRLERİNİN UÇUCU YAĞ KOMPOZİSYONLARI VE BİYOLOJİK AKTİVİTELERİNİN ARAŞTIRILMASI

Cercis Salih DEMİRCİ  
Yüksek Lisans, Biyoloji Ana Bilim Dalı  
Danışman: Prof. Dr. Zeynep ULUKANLI

Haziran 2015, 149 sayfa

GC/MS analizine göre *C. nepeta* bitkisinin toprak üstü kısımlarından elde edilen uçucu yağın bileşenlerinin (%), pulegone (43,02) ve menthone (28,09) olduğu, *T. cilicicum* bitkisinin ise  $\alpha$ -pinene (2,95), limonene (3,17), eucalyptol (5,08), camphor (3,53), linalool (7,01),  $\alpha$ -terpineol (3,13), borneol (4,21), spathulanol (2,98), sesquisabinene hydrate (6,88), nerolidol (4,90) ve  $\alpha$ -muurolol (4,57) olduğu tespit edilmiştir. Uçucu yağ verimi, *C. nepeta* için % 1, *T. cilicicum* için % 0,4 olarak bulunmuştur. Antimikrobiyal denemelerde, disk difüzyon testi ile her iki türün uçucu yağları test mikroorganizmalarına, farklı düzeylerde inhibitör etkinlik göstermiştir. *C. nepeta* ve *T. cilicicum* uçucu yağlarının Minimal İnhibisyon Konsantrasyon ve Minimal Bakterisidal/Fungisidal Konsantrasyon değerleri ( $\mu$ l/ml) ise sırasıyla şu şekilde olduğu saptanmıştır; *B. subtilis* (0,39/0,78;0,39/0,78), *B. cereus* (1,56/50,0;0,78/1,56), *S. aureus* BAA (5,20/25,0;5,20/6,25), *S. aureus* 29213 (6,25/6,25;6,25/6,25), *E. casseliflavus* (5,20/6,25;6,25/12,50), *E. faecalis* (5,20/12,5;6,25/12,50), *E. hormaechei* (3,12/6,25;6,25/25,00), *E. coli* (3,12/3,12;6,25/6,25), *P. aeruginosa* (6,25/12,5;12,5/50,00), *K. pneumoniae* (6,25/25,0;10,41/50,00), *C. albicans* (0,19/0,78;1,56/6,25), *C. parapsilosis* (0,78/0,78;3,12/12,5). *C. nepeta* uçucu yağı *Lactuca sativa* tohumunun çimlenmesi, kök ve gövde gelişimini 0,5 mg/ml'de, *Lepidium sativum* ve *Portulaca oleracea* tohumlarını ise 1,0 ve 2,0 mg/ml'de tamamen engellemiştir. *T. cilicicum* uçucu yağı *L. sativa*, *L. sativum* ve *P. oleracea* tohumunun kök ve gövde gelişimini 1,0 ve 2,0 mg/ml'de tamamen inhibe etmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Uçucu yağ, Antimikrobiyal, Fitotoksisite, *Calamintha nepeta*, *Tanacetum cilicicum*

## ABSTRACT

### RESEARCH ON THE ESSENTIAL OIL COMPOSITION AND BIOLOGICAL ACTIVITIES OF *Tanacetum cilicicum* AND *Calamintha nepeta* AMANOS MOUNTAINS

Cercis Salih DEMİRÇİ  
PhD / M.Sc., Department of Biology  
Supervisor: Prof.Dr. Zeynep ULUKANLI

June. 2015, 149 pages

GC/MS analyses indicated that the essential oils of the aerial parts of *C. nepeta* had the following major compounds (%); pulegone (43,02), and menthone (28,09), and those of *T. cilicicum* were mainly  $\alpha$ -pinene (2,95), limonene (3,17), eucalyptol (5,08), camphor (3,53), linalool (7,01),  $\alpha$ -terpineol (3,13), borneol (4,21), spathulanol (2,98), sesquisabinene hydrate (6,88), nerolidol (4,90),  $\alpha$ -muurolol (4,57). Essential oil yield was 1% for *C. nepeta* and 0,4 % for *T. cilicicum*. In the antimicrobial assay, the essential oils of both species revealed inhibitory activities on test microorganisms when using the disc diffusion assay. Minimal Inhibitory Concentration and Minimal Bactericidal/ Fungicidal Concentration ( $\mu$ l/ml) values of *C. nepeta* and *T. cilicicum*' essential oils were as follows; *B. subtilis* (0,39/0,78;0,39/0,78), *B. cereus* (1,56/50,0;0,78/1,56), *S. aureus* BAA (5,20/25,0;5,20/ 6,25), *S. aureus* 29213 (6,25/6,25;6,25/6,25), *E. casseliflavus* (5,20/6,25;6,25/12,50), *E. faecalis* (5,20/12,5;6,25/12,50), *E. hormaechei* (3,12/6,25;6,25/ 25,00), *E. coli* (3,12/3,12;6,25/6,25), *P. aeruginosa* (6,25/12,5;12,5/50,00), *K. pneumoniae* (6,25/25,0;10,41/50,00), *C. albicans* (0,19/0,78;1,56/6,25), *C. parapsilosis* (0,78/0,78;3,12/12,5), respectively. *C. nepeta*' essential oil completely inhibited the seed germination, radicle and plumule growth of *Lactuca sativa* at 0,5 mg/ml and on *Lepidium sativum* and *Portulaca oleracea* at 1,0 ve 2,0 mg/ml. The oil of *T. cilicicum*' inhibited the growth of radicle and plumule of *L. sativa*, *L. sativum* and *P. oleracea* at 1,0 ve 2,0 mg/ml.

**Key Words:** Essential oil, Antimicrobial, Phytotoxicity, *Calamintha nepeta*, *Tanacetum cilicicum*

Sevgili Babama...

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim boyunca ilminden faydalandığım, sahip olduğu tecrübeleri aktararak hem meslek hayatımda, hemde özel yaşamımda daha donanımlı bir birey olmamı sağlayan, gösterdiği emek ve sabrından ötürü değerli hocam Sayın Prof. Dr. Zeynep ULUKANLI'ya teşekkür ederim. Bitki teşhislerinde yardımcı olan Sayın Yrd. Doç. Dr. Menderes ÇENET ve Araş. Gör. Fuat BOZOK'a, Uçucu yağ analizi ve değerlendirmesini yapan, Sayın Yrd. Doç. Dr. Murat YILMAZTEKİN'e ve ayrıca Gıda Mühendisliği öğretim üyesi Yrd. Doç. Dr. Adnan BOZDOĞAN'a, ve Biyoloji Bölümü öğretim üyeleri Sayın Yrd. Doç. Dr. Bahri Devrim ÖZCAN, Doç. Dr. Hüsniye Aka SAĞLIKER ve Araş. Gör. Gökhan SEZER'e, arazi çalışmalarında beni yalnız bırakmayan değerli dostlarım Cemil ÇETİNKAYA, Ozan ÇAĞLAR ve Hurşit ÇAĞLAR'a, yardımlarından ötürü Bilgehan CANSIZ'a, Sağlık Yüksekokulu personeli Mehmet ÇİÇEK'e, Mikrobiyoloji çalışmalarında desteğini esirgemeyen İsmail ÇAKMAZ'a, distilasyon çalışmalarında yardımcı olan Mehmet BALCILAR'a, tez çalışmasına birlikte başladığımız arkadaşım Hüseyin İNCE'ye, beni büyük fedakarlıklarla bu günlere getiren Babam ve Annem'e, tez çalışmam süresince desteğini esirgemeyen kıymetli eşim Aycan'a, çocuklarım Özüm ve Utku'ya, son olarak bu tez çalışmasına zaman ayırmamda bana olanak sağlayan değerli mesai arkadaşlarım ve şeflerime teşekkürlerimi sunarım.



## İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI

TEZ BİLDİRİMİ

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
İTHAF SAYFASI.....	iii
TEŞEKKÜRLER.....	iv
İÇİNDEKİLER.....	v
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	x
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	xi
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Metabolizma.....	7
1.2. Uçucu Yağlar.....	10
1.2.1. Uçucu Yağları Elde Etme Yöntemleri.....	14
1.2.2. Uçucu Yağların Kullanımı.....	15
1.2.3. Antimikrobiyal Özellikleri.....	15
1.3. Allelopati.....	16
1.4. Tezin Amacı.....	18
1.5. Lamiaceae Familyanın Karakteristik Özellikleri.....	18
1.6. Calamintha Genus'unun Genel Özellikleri.....	19
1.7. Türkiye'de Yetişen Calamintha Genus'unda Bulunan Türler ve Lokaliteleri.....	19
1.8. Lamiaceae Familyasında Gruplandırılan Calamintha Cinsi'nin Genel Olarak Değerlendirilmesi.....	22
1.9. Calamintha Genusunda Bulunan Türlerin Halk Arasında Tıbbi ve Diğer Amaçlarla Kullanımları.....	22
1.10. Asteraceae Familyasının Genel Özellikleri.....	30
1.11. Tanacetum Genusunun Genel Özellikleri.....	31
1.12. Tanacetum Genusunun Karakteristik Özellikleri.....	31
1.13. Tanacetum Türlerinin Etnobotanide Kullanımları.....	37
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	41

3. MALZEME VE YÖNTEM.....	76
3.1. Araştırma Materyali Olan Bitki Örnekleri .....	76
3.2. <i>Calamintha nepeta</i> 'nın Genel Özellikleri .....	76
3.3. <i>Tanacetum cilicicum</i> 'un Genel Özellikleri .....	78
3.4. Bitki Örneklerinin Toplanması ve Teşhisi .....	80
3.5. Bitki Örneklerinden Uçucu Yağların Hazırlanışı ve Karakterizasyonları .....	85
3.6. Uçucu Yağların Bileşenlerinin Gaz Kromatografisi-Kütle Spektrometresi (GC/MS) ile Tespit Edilmesi .....	85
3.7. Antimikrobiyal Aktivite Testleri.....	86
3.8. Kullanılan Besiyerleri ve Bileşenleri .....	87
3.8.1. Nutrient Agar .....	87
3.8.2. Mueller Hinton Broth.....	87
3.8.3. Mueller Hinton Agar .....	87
3.8.4. Sabouraud Dextrose Broth .....	87
3.8.5. Sabouraud 4% Dextrose Agar .....	88
3.9. Antimikrobiyal Aktivite Testlerinde Kullanılan Standart Antibiyotikler ve Solüsyonlarının Hazırlanması .....	88
3.10. Disk Difüzyon Yöntemi .....	89
3.11. Makrobroth Dilüsyon Yöntemi .....	90
3.11.1 Uçucu Yağların Stok Solüsyonlarının Hazırlanışı .....	90
3.12. Fitotoksisite Deneyi .....	92
3.12.1. Fitotoksisite Deneyinde Kullanılacak <i>C. nepeta</i> ve <i>T. cilicicum</i> Uçucu Yağlarının Farklı Konsantrasyonlarının Hazırlanması .....	93
3.12.2. Trifluralin Solüsyonunun Hazırlanışı.....	94
3.12.3. Glyphosate (N-phosphonomethyl) Glycine Solüsyonunun Hazırlanışı .....	95
3.13. İstatistik Analiz .....	94
4. BULGULAR VE TARTIŞMA .....	96
4.1. <i>C. nepeta</i> Bitkisinin Uçucu Yağ Bileşenleri .....	96
4.2. <i>T. cilicicum</i> Bitkisinin Uçucu Yağ Bileşenleri.....	100
4.3. <i>C. nepeta</i> Uçucu Yağının Antimikrobiyal Aktivite Sonuçları .....	105
4.4. <i>C. nepeta</i> Uçucu Yağı ve Standart Antimikrobiyal Maddelerin Disk Difüzyon Sonuçları .....	105

4.5. <i>C. nepeta</i> Uçucu Yağının Makrobroth Dilüsyon Yöntemi ile Etkisinin Değerlendirilmesi .....	107
4.6. <i>T. cilicicum</i> Uçucu Yağı ve Standart Antimikrobiyal Maddelerin Disk Difüzyon Sonuçları .....	110
4.7. <i>T. cilicicum</i> Uçucu Yağının Makrobroth Dilüsyon Yöntemi ile Etkisinin Değerlendirilmesi.....	111
4.8. <i>C. nepeta</i> Uçucu Yağı'nın ve Trifluralin (Herbisid)'in Fitotoksisite Sonuçları .....	114
4.9. <i>C. nepeta</i> Uçucu Yağı ve Herbisid'in <i>Lactuca sativa</i> (Marul), <i>Lepidium sativum</i> (Tere) ve <i>Portulaca oleracea</i> (Semizotu) Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkileri .....	114
4.10. <i>C. nepeta</i> Uçucu Yağı ve Herbisid'in Marul'un Kök ve Gövde Gelişimleri Üzerine Etkileri .....	114
4.11. <i>C. nepeta</i> Uçucu Yağı ve Herbisid'in Tere'nin Kök ve Gövde Gelişimleri Üzerine Etkileri .....	115
4.12. <i>C. nepeta</i> Uçucu Yağı ve Herbisid'in Semizotu'nun Kök ve Gövde Gelişimleri Üzerine Etkileri .....	115
4.13. <i>T. cilicicum</i> Uçucu Yağı ve Glyphosate (N-(phosphonomethyl) Glycine (Herbisid)'in Fitotoksisite Sonuçları.....	119
4.14. <i>T. cilicicum</i> Uçucu Yağı ve Herbisid'in <i>L. sativa</i> (Marul), <i>L. sativum</i> (Tere) ve <i>P. Oleracea</i> (Semizotu) Tohum Çimlenmesi Üzerine Etkileri .....	119
4.15. <i>T. cilicicum</i> Uçucu Yağı ve Herbisid'in Marul'un Kök ve Gövde Gelişimleri Üzerine Etkileri .....	120
4.16. <i>T. cilicicum</i> Uçucu Yağı ve Herbisid'in Tere'nin Kök ve Gövde Gelişimleri Üzerine Etkileri .....	120
4.17. <i>T. cilicicum</i> Uçucu Yağı ve Herbisid'in Semizotu'nun Kök ve Gövde Gelişimleri Üzerine Etkileri .....	120
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER .....	136
KAYNAKLAR .....	137
ÖZGEÇMİŞ .....	149

## ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1. Milattan Önce yaşamış ve fitoterapi bilim dalına katkıda bulunan bazı bilim adamları .....	2
Çizelge 1.2. Milattan Sonra yaşamış ve fitoterapi bilim dalına katkıda bulunan bazı bilim adamları .....	3
Çizelge 1.3. Bitkisel kaynaklı drogların hazırlanma aşamaları.....	5
Çizelge 1.4. Bitkisel kaynaklı hamaddeden fitofarmaka haline gelinceye kadar olan aşamalar.....	6
Çizelge 1.5. Primer (Birincil) metabolitlerin önemli özellikleri .....	8
Çizelge 1.6. Sekonder (İkincil) metabolitlerin önemli özellikleri.....	9
Çizelge 1.7. Organizmaları etkileyen biyotik ve abiyotik faktörler.....	11
Çizelge 1.8. Uçucu yağlarda bulunan terpenler ve diğer bileşenler.....	12
Çizelge 1.9. Terpenler veya seskiterpenlerce, aldehit ve keton bakımından zengin uçucu yağlar .....	13
Çizelge 1.10. Fenoller ve eterlerce zengin uçucu yağlar .....	14
Çizelge 1.11. Calamintha genusunda bulunan türlerin genel karşılaştırılması .....	21
Çizelge 1.12. Endemik olmayan Tanacetum taxalarının genel karşılaştırılması .....	33
Çizelge 1.13. Endemik olan Tanacetum türleri.....	35
Çizelge 3.1. <i>C. nepeta</i> subsp. <i>nepeta</i> 'nın sistematikteki yeri .....	76
Çizelge 3.2. <i>T. cilicicum</i> 'un sistematikteki yeri.....	78
Çizelge 3.3. <i>C. nepeta</i> bitkisine ait morfometrik özellikler ve referans ile karşılaştırılması .....	83
Çizelge 3.4. <i>T. cilicium</i> bitkisine ait morfometrik özelliklerin referans ile karşılaştırılması .....	84
Çizelge 3.5. Antimikrobiyal aktivitelerin tayin edilmesinde kullanılan mikroorganizmalar .....	86
Çizelge 3.6. Disk difüzyonda kullanılan antibiyotikler .....	88
Çizelge 4.1. <i>C. nepeta</i> 'nın uçucu yağ bileşenleri.....	97
Çizelge 4.2. <i>T. cilicicum</i> 'un uçucu yağ bileşenleri .....	101
Çizelge 4.3. <i>C. nepeta</i> uçucu yağının disk difüzyon yöntemine	

göre antimikrobiyal aktiviteleri.....	108
Çizelge 4.4. <i>C. nepeta</i> uçucu yağının makrobroth dilüsyon yöntemine göre antibakteriyel (MİK/MBK) ve antifungal (MİK/MFK) aktiviteleri.....	109
Çizelge 4.5. <i>T. cilicicum</i> uçucu yağının disk difüzyon yöntemine göre antibakteriyel ve antifungal aktiviteleri .....	112
Çizelge 4.6. <i>T. cilicicum</i> uçucu yağının makrobroth dilüsyon yöntemine göre antibakteriyel (MİK/MBK) ve antifungal (MİK/MFK) aktiviteleri.....	113
Çizelge 4.7. <i>C. nepeta</i> uçucu yağının marul tohumunun çimlenme (%), kök ve gövde uzunluğu (mm) üzerine fitotoksik etkisi .....	116
Çizelge 4.8. <i>C. nepeta</i> uçucu yağının tere tohumunun çimlenme (%), kök ve gövde uzunluğu (mm) üzerine fitotoksik etkisi .....	117
Çizelge 4.9. <i>C. nepeta</i> uçucu yağının semizotu tohumunun çimlenme (%), kök ve gövde uzunluğu (mm) üzerine fitotoksik etkisi .....	118
Çizelge 4.10. <i>T. cilicicum</i> uçucu yağının marul tohumunun çimlenme (%), kök ve gövde uzunluğu (mm) üzerine fitotoksik etkisi .....	122
Çizelge 4.11. <i>T. cilicicum</i> uçucu yağının tere tohumunun çimlenme (%), kök ve gövde uzunluğu (mm) üzerine fitotoksik etkisi .....	123
Çizelge 4.12. <i>T. cilicicum</i> uçucu yağının semizotu tohumunun çimlenme (%), kök ve gövde uzunluğu (mm) üzerine fitotoksik etkisi .....	124

## ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1. Calamintha türlerinin genel dağılımı .....	20
Şekil 3.1. <i>C. nepeta</i> subsp. <i>nepeta</i> 'nın Türkiye'deki yayılış gösterdiği lokaliteler .	77
Şekil 3.2. <i>C. nepeta</i> subsp. <i>nepeta</i> 'nın Türkiye'deki yayılış gösterdiği gridler .....	77
Şekil 3.3. <i>T. cilicicum</i> 'un Türkiye'deki yayılış gösterdiği lokaliteler.....	79
Şekil 3.4. <i>T. cilicicum</i> 'un Türkiye'deki yayılış gösterdiği gridler .....	79
şekil 3.5. Amanos Dağları.....	81
Şekil 3.6. Amanos Dağları .....	82
Şekil 3.7. <i>C. nepeta</i> bitkisinin Hatay-İskenderun Amanos Dağları Bağlıca yaylasın'dan toplanan çiçekli bir örneği .....	83
Şekil 3.8. <i>T. cilicicum</i> bitkisinin Hatay-İskenderun Amanos Dağları Bağlıca yaylasın'dan toplanan çiçekli bir örneği .....	84
Şekil 4.1. <i>C. nepata</i> uçucu yağının GC/MS kromatogramı .....	99
Şekil 4.2. <i>T. cilicium</i> uçucu yağının GC/MS kromatogramı.....	104

## SİMGELER VE KISALTMALAR

<b>AMP</b> : Amfisilin	<b>K.Y.</b> : Kayalık
<b>ATCC</b> : American Type Culture Collection	<b>m<sup>2</sup></b> : Metre Kare
<b>B.</b> : Batı	<b>m</b> : Metre
<b>B.Z.</b> : Bozkır	<b>MBK</b> : Minimum Bakteriyosidal Konsantrasyon
<b>cfu/ml.</b> : Mililitredeki Canlı Hücrelerin Sayısı	<b>MFK</b> : Minimum Fungisidal Konsantrasyonu
<b>CLO.</b> : Clotrimazol	<b>MHA</b> : Mueller Hinton Agar
<b>Cm.</b> : Santimetre	<b>MHB</b> : Mueller Hinton Broth
<b>°C</b> : Santigrat Derece	<b>MİK</b> : Minimum İnhibitor Konsantrasyon
<b>CO<sub>2</sub></b> : Karbondioksit	<b>ml</b> : Mililitre
<b>CT25</b> : Colistin Sulphate	<b>mg</b> : Miligram
<b>Ç</b> : Çalı	<b>mm</b> : Milimetre
<b>Ç.Y</b> : Çok yıllık	<b>mg/ml</b> : Miligram/Mililitre
<b>DMSO</b> : Dimetil sülfoksit	<b>M.Ö</b> : Milattan Önce
<b>DNA</b> : Deoksiribonükleik Asit	<b>M.S</b> : Milattan Sonra
<b>E</b> : Endemik	<b>NA</b> : Nutrient Agar
<b>E.D.</b> : Endemik değil	<b>NB</b> : Nutrient Broth
<b>EI</b> : Elektron-Etki	<b>PDA</b> : Potato Dextrose Agar
<b>Ev</b> : Elektron Volt	<b>pH</b> : Asitlik-Bazlık
<b>G.</b> : Güney	<b>SDA</b> : Sabaroud Dextrose Agar
<b>g</b> : Gram	<b>SDB</b> : Saboraud Dextrose Broth
<b>G.B.</b> : Güney Batı	<b>S.Y.</b> : Sel Yatakları,
<b>GK.</b> : Gaz Kromatografisi	<b>SXT5</b> : Trimethoprim /Sulfametoksazol
<b>GK-KS.</b> : Gaz Kromatografisi-Kütle Spektrometresi	<b>TE30</b> : Tetracycline
<b>K.</b> : Kuzey	<b>W5</b> : Trimethoprim
<b>K+</b> : Potasyum	<b>WHO</b> : Dünya Sağlık Örgütü
<b>K.B.</b> : Kuzey Batı	<b>µg</b> : Mikrogram
<b>km</b> : Kilometre	
<b>K.T.</b> : Kireç Taşı	

**Subsp. :** Alt tür

**var. :** Varyete

**VA30 :** Vankomisin

**TEC30 :** Teicoplanin

**$\mu$ l :** Mikrolitre

**v/w :** Hacim/Ağırlık

**yy. :** Yüzyıl

**N.K. :** Nehir Kenarı

**NS 100 IU :** Nistatin

**O :** Orta

**RNA :** Ribonükleik Asit



## 1.GİRİŞ

Tarih öncesi, tıbbi bitkilerin insanoğlu tarafından kullanıldığı konusunda çeşitli kayıtlar bulunmaktadır. Arkeobotanik ve Paleobotanik alışmalar sonucu, elde edilen yazıtlar, fosiller gibi çeşitli kaynaklar, geçmiş tarihten günümüze bilgilerin aktarılmasını sağlamaktadır. Canlıların yaşamlarını devam ettirebilmeleri temel olarak besin ve suya bağlıdır. İlkel insan, çevresinde bulunan doğal kaynakların kullanılıp kullanılmayacağını deneme yanılma yöntemleriyle keşfetmişlerdir. Hangi materyallerin hangi noktalarda yaşamlarını daha kolaylaştırdığı ve hangilerinin kendilerine daha faydalı olduğunu tespit etmişlerdir. Ve bu bilgiler çeşitli yöntemlerle günümüze kadar biriken bir bilgi hazinesine dönüşmüştür. Doğada, bitkiler ve hayvanlar, temel tüketilen gıda materyalleri arasında hiç kuşkusuz ki, en büyük payı oluşturmaktadır. İnsanoğlu bu süreç içerisinde tıbbi ve aromatik bitkilerin önemini de keşfetmeye başlamış ve hastalıkların tedavisinde de kullanmaya başlamışlardır (Anonim, 2015a).

Bir kültür merkezi olan Anadolu'da, halkın çeşitli yaşam ihtiyaçları için, çevresinde doğal olarak yetişen bitkilerin faydaları ve zararları konusunda yapmış oldukları denemelerden edindikleri tecrübeye dayanarak ya da geçmişten edinmiş oldukları bilgiler ışığında, bitkileri çeşitli amaçlarla kullanmaya başladıkları tespit edilmiştir (Anonim, 2015a).

Çizelge 1.1.'de görüldüğü gibi geçmiş'ten günümüze, insanoğlu tarafından bitkilerin kullanılması ve bu alanda oluşan birikimlerin, çalışmaların günümüze kadar ulaşmasında, farklı kıtalarda, farklı coğrafyalarda ve farklı uygarlıklarda yaşayan pek çok bilim insanının önemli katkılarının olduğu tespit edilmiştir (Anonim, 2015a).

Çizelge 1.1. Milattan Önce yaşamış ve fitoterapi bilim dalına katkıda bulunan bazı bilim adamları (Anonim, 2015a, Anonim, 2015b)

50.000	Şanidar Mağarası (Anadolu ve Mezopotamya)	Neanderthal iskeletleri Farklı bitkilerin polenleri
Yaklaşık 30.000	Chauvet Mağarası (Fransa) Diğer mağaralar Arkeolojik veriler ve kalıntılar (Paleolitik Çağ)	Halen kullanılmakta olan bazı tıbbi bitkilere ait fosiller
10.000		Tarımın yapıldığını gösteren ilk Arkeolojik kaynaklı botanik bulgular
3.300	“ <b>Buz adamı Ötzi</b> -Bakırçağ Dönemi (Alp Dağları-Avusturya)’na ait bilgiler Çeşitli koruyucu ve tıbbi bitkiler	
3.500-3.000	<b>Sümerlere</b> ait bitkisel kaynakları kullanımı ile ilgili yazılı metinlerden birisi	Kil tabletlerde, Çivi yazısı ile yazılmış, tarıma ve tedavi amaçlı kullanılan tıbbi reçetelere ait bilgiler
3.000-2.700	Çin’li <b>Shennong</b> ’a (İmparator) ait bilgiler Shennong -Sencaojing adlı eserinin bitkisel ilaçların klasiği olarak kabul edilmektedir.	Tıbbi bitkiler/tarıma ait bilgileri
1.700	<b>Hammurabi</b> ’nin (Babil kralı) hazırlattığı Taş Yazıt	Tıbbi/aromatik bitkiler ve sağlığa ait kanunlarla (kodeks) ilgili bilgiler yer almaktadır. En eski eczacılık kitabı olarak bilinmektedir.
Yaklaşık 1.500	<b>Ebers papirüsleri</b> (yazıldığı dönemden geçmişe en az 1000 ya da 1500 yıl öncesi bilgileri içerdiği tahmin edilmektedir)	Tıbbi/aromatik bitkiler hakkındaki en eski ve en önemli yazılı kaynak olarak değerlendirilmektedir.
2.000	Hindistan’da, geleneksel Ayurveda eğitimini içeren <b>Charaka Samhita ve Sushruta Samhita</b> isimli eserler (yaklaşık M.Ö. 100)	Tıbbi/aromatik bitkilerin kullanımları hakkında bilgi vermektedir.
460-377	<b>Hipokrat</b> (Hellenistik dönem)	Tıbbi bitkiler hakkında çeşitli eserler ve bilgiler
384-322	<b>Aristoteles ve Theophrastus</b> (M.Ö. 370-287)	Bitkiler ve sınıflandırılması konusundaki yazmış olduğu eserler

Çizelge 1.2. Milattan Sonra yaşamış ve fitoterapi bilim dalına katkıda bulunan bazı bilim adamları (Anonim 2015 a, Anonim 2015b, Anonim 2015c, Anonim 2015ç, Anonim 2015d, Anonim 2015e, Anonim 2015f, Anonim 2015g)

40-90	<b>Pedanius Dioskorides</b> (Adana- Kozan yakınları –Anavarza) de <i>Materia Medica</i> (tıbbi ve aromatik bitkiler ve kullanımları konulu) adlı eseri yazıldığı tarihten günümüze kadar halen çok önemli bir referans kitabı olarak kullanılmaktadır.
131-201	Eczacılığın kurucusu ve Babası olarak kabul edilen ve eczacılık bilimine çok önemli katkıları bulunan <b>Galenos'un</b> (Bergama-İzmir) yapmış olduğu çalışmalar ve eserlere dayanarak çeşitli bilim adamları tarafından 1964-1965 tarihleri arasında 20 ciltlik eseri yayınlanmıştır.
37	<b>Pliny'nin</b> tıbbi konularda <i>Naturalis Historiae</i> adlı eseri bulunmaktadır.
820-895	<b>Ebu Hanife Ahmed bin Davud Dinaveri</b> isimli bilim adamı 8 ciltlik <i>Kitab el-Nebati</i> adlı eseri yazmıştır.
980- 1037	Batı'da <b>Avicenna</b> olarak bilinen <b>İbn Sina</b> , <i>Abu Ali El Kanun-Fıt –Tıbb</i> eserinin 5. bölümü "Akrabadin" adıyla yayınlanmış ilk eczacılık kitabı olup, eser ilk kodeks olarak da tanımlanmaktadır.
973- 1051	İslam tarihinde Eczacılığın Babası olarak tanımlanan <b>Abu Reyhan Biruni</b> , Şifalı otlar ve birtakım ilaçlar üzerine yazdığı "Kitabu's Saydane" 1050'de eserini yazmıştır. Bu kitapta üç bin kadar bitkinin neye yaradığını ve nasıl kullanıldığını ve ilçaların farklı dillerde adlandırılmasında bahsedilmiştir
	<b>Paracelsus</b> , Modern farmakolojinin'de kurucusu olarak kabul edilmektedir.
	<b>Lokman Hekim</b> , İslam dünyasında, eczacılığın piri olarak adlandırılmıştır

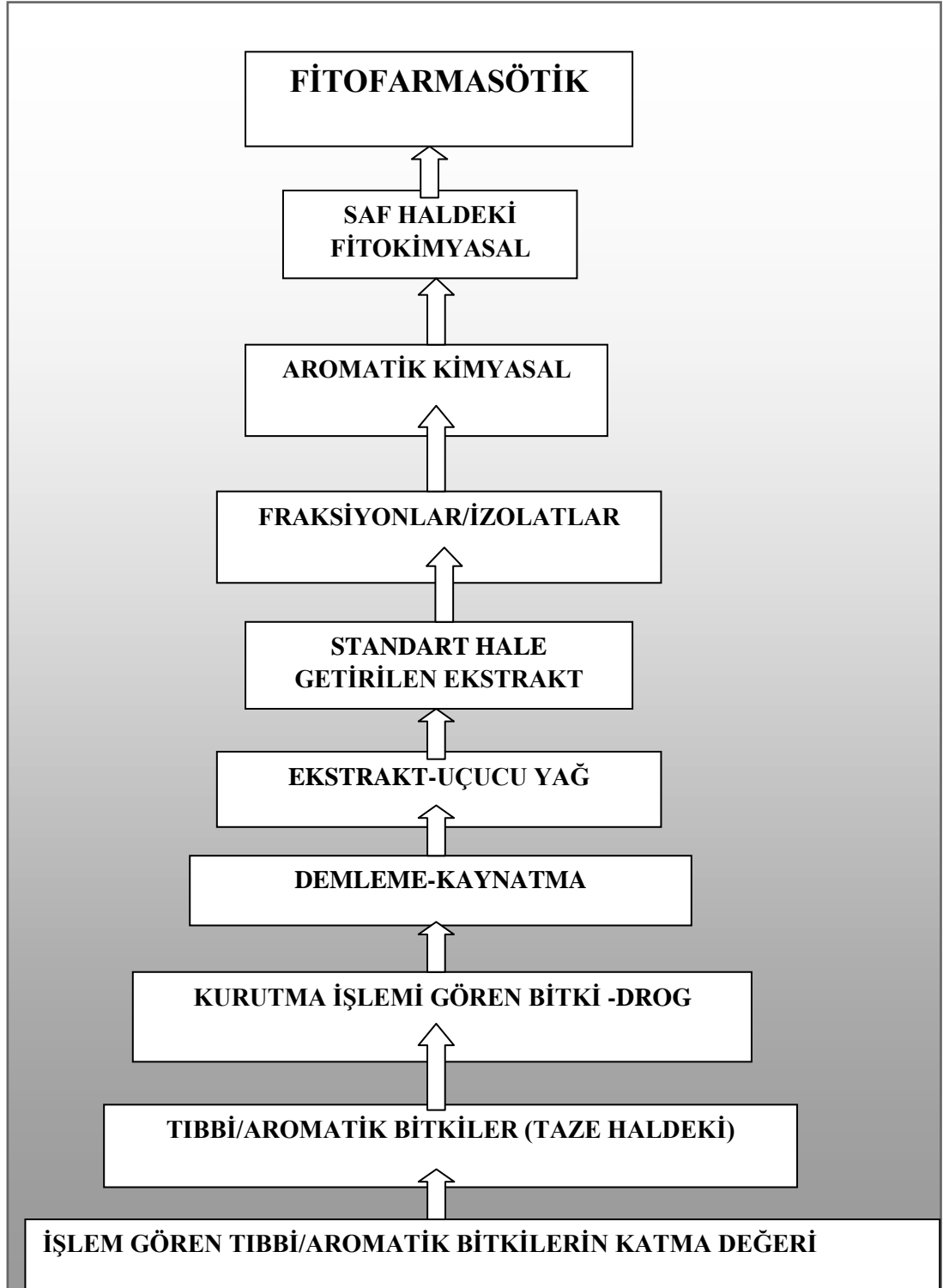
Ekonomik gelişmişlik bakımından, geri kalmış ya da gelişme durumunda olan ülkelerde, temin edilmesinin kolay olması ve fiyat bakımından daha ucuz olması gibi çeşitli faktörler, bitki kökenli materyallerin kullanımını daha yaygın hale getirmiştir. Bu materyallerin, tedavide kullanılma durumuna göre toprak altı ve toprak üstü kısımları hatta çeşitli salgılarında kullanıldığı bildirilmektedir (Anonim 2015a). İnsanlar, hastalıkların tedavisinde, çevrelerindeki bitkilerin çeşitli kısımlarını kaynatmayla, yağda bekletmeyle, lapa şeklinde veya balla karıştırmak suretiyle hazırlamış oldukları ilaçları kullanmışlardır. Bitki çeşitliliği ve tedavi amacıyla kullanılan droglar, kaynakları itibariyle birbirlerinden farklı özelliklere sahiptirler.

Bitki kaynaklı bir drogun tedavi amacıyla kullanılabilmesi için standart bir ürün şekline getirilmesi gereklidir. Getirilmediği durumda ise sadece ham bitki şeklinde kullanılır ve tedavi edici etkisinin ise az ya da hiç görülmediği belirtilmektedir (Anonim, 2015a). Bilim ve Teknolojinin gelişimi ile ham bitkisel materyallerden, bitkisel tedavi edici maddeler ve bitki ilaçları ham maddelerine geçiş süreci, bitkisel kaynaklı etken maddelerin terapotik olarak daha etkin kullanımını ivmelendirdiği bildirilmektedir (Anonim, 2015a). Bir bitkinin bütünü yerine, bitkiden elde edilen ekstrakt, tentür ve uçucu yağların yaygın bir şekilde kullanıldığı görülmektedir. Bitkilerden distilasyon ya da başka yöntemlerle elde edilen ekstrakt, tentür ve distilat kullanılarak hazırlanan ilaçlara fitoterapötika veya fitofarmaka diğer bir adla fitofarmasötik veya fitofarmakon adı verilmektedir (Meriçli, 2015). Bitkisel orijinli ham maddelerin, günümüz ilaçlarının sentezi için kaynak oluşturması, bu doğal kaynakların önemini daha fazla ortaya çıkarmaktadır (Anonim, 2015a). Günümüzde, bitkisel kaynaklı materyallerden elde edilen ürünler Çizelge 1.3. ve ilaç hammaddesindeki çeşitli geçiş basamakları Çizelge 1.4.'de gösterilmiştir.

Çizelge 1.3. Bitkisel kaynaklı drogların hazırlanma aşamaları (Anonim, 2015a)

1	Fermentasyonla	Tıbbi Şaraplar			
2	Sıkma	Bitki Özsu			
3	Uygun Sıvıyağlar/Preparasyonlar	Eksternal Balsam Merhem Losyon Tonik Sabun Şampuan			
4	Parçalama Öğütme	Tıbbi Çay			
5	Sıkma Lipofilik Çözücülerle Ekstraksiyon	Sabit Yağ			
6	Distilasyon	Uçucu Yağlar	Ilık su	Aroma Terapi	
		Uçucu Yağlar	Yağ	Aromatik Yağ	
		Geride Kalan Kısım		Aromatik Su	
			Alkol	Aromatik İspirto	
7	Lipofilik Çözücülerle Ekstraksiyon	Lipofilik Ekstre			
8	Kuru Distilasyon	Katran			
9	Alkol ile Ekstraksiyon	Ekstreler	Kuru/Sıvı Yumuşak	Şurup	Pastil
		Tentürler			
10	Su ile Ekstraksiyon				Pastil
		Soğuk Maserat			
		İnfüzyon			
		Dekoksiyon			
		Su Ekstresi			Liyofilize Ürün
11	Öğütme (standart hale getirilmiş toz formundaki drog)				Pastil

Çizelge 1.4. Bitkisel kaynaklı hammaddeden fitofarmaka haline gelinceye kadar olan aşamalar  
(Anonim, 2015a)



## 1.1 Metabolizma

Metabolizma, Yunanca orijinli metabole=değişim kelimesinden köken almıştır. Bir canlı organizmada bulunan hücre, yaşamının ve neslinin devamı için yaşadığı ortamdan enerji alması gereklidir. Hücre, bulunduğu ortamdan enerjiyi temin ettikten sonra, ihtiyaç duyacağı metabolizma ürünlerinin sentezini, kullanımını ve parçalanmasını gerçekleştirmektedir. Metabolik süreçlerde meydana gelen kimyasal reaksiyonlar sonucu oluşan ürünlere metabolit veya metabolitler (madde ya da öncül molekülleri oluşturan ara ürün) olarak adlandırılmaktadır. Bu ürünler, primer (birincil) ve sekonder (ikincil) metabolitler olmak üzere 2 grupta sınıflandırılmaktadır (Anonim, 2015h, Anonim, 2015ı, Anonim, 2015i).

Bütün canlılarda primer metabolizmanın işleyişi ve oluşturulan ürünler ve bu metabolizma sonucunda kullanılan primer metabolitler aynıdır. Bitkilerde primer metabolizma, fotosentez, solunum vb. gibi basamakları içermekte, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, ve NH<sub>3</sub> gibi başlangıç maddeleri sentez işlemleri için kullanılmakta ve sentezlenen ürünler glikoz, amino asitler, nükleik asitler vb. gibi diğer ürünlerin farklı türlerde bile aynı olduğu kanıtlanmıştır. Primer metabolik işleyişte, temel bileşenlerin ve yapısal elementlerin biyolojik olarak sentezi, kullanımı ve parçalanması gibi çeşitli işlemler gerçekleşmektedir (Anonim, 2015h, Anonim, 2015ı, Anonim, 2015i).

Sekonder metabolizma, primer metabolizmadan farklılık göstermekte ve bu tip metabolizmada, hücresel düzey'de daha küçük moleküllerin sentezi, kullanımı ve parçalanması işlemleri de gerçekleşmektedir. Bu süreçler sonucu oluşturulan sekonder metabolitler, familya ve türler gibi çeşitli düzeylerde bulunan taksonlara ait spesifik özellikler göstermektedir (Anonim, 2015h, Anonim, 2015ı, Anonim, 2015i). Bu nedenlerle, sekonder metabolitler canlıların sınıflandırılmasında, önemli kemotaksonomik parametreler olarak değerlendirilmektedir. Birbirlerine yakın olan taksonların, metabolit çeşitliliği bakımından büyük benzerlik gösterdiği bildirilmiştir (Anonim, 2015h, Anonim, 2015ı, Anonim, 2015i). Primer ve sekonder metabolitlerin genel özellikleri Çizelge 1.5. ve 1.6.'da verilmiştir.

Çizelge 1.5. Primer (Birincil) metabolitlerin önemli özellikleri (Anonim, 2015j)

<b>Genetik Kod</b>	<b>Metabolit Dizilişi</b>	<b>Yaşam İçin Bulunuşu ve Kullanılışı</b>	<b>Bilinen Metabolit Sayısı</b>	<b>Enerji Kullanımı Depolanması Taşınması</b>
*Bütün canlılarda benzer	*Farklı	*Zorunlu *Direk sentez *Büyüme *Gelişme	*1000	*Reaksiyonların yönlendirilmesi *Fosfatlar ve ATP
<b>Reaksiyonların Yönlendirilmesi</b>		<b>Primer Metabolitler</b>	<b>Mutasyon</b>	<b>Evolüsyon</b>
*Enzimler		*Organik Bileşikler *Nükleik Asitler *Proteinler *Lipidler *Karbonhidratlar *Tiamin *Nikotinik asit amid *Pantotenik	*Etkisiz	*Etkisiz



Çizelge 1.6. Sekonder (İkincil) metabolitlerin genel özellikleri (Anonim, 2015j)

Cins	Tür	Taksona bağlı kimyasal çeşitlilik	Yapısı ve çeşitliliği	Bilinen Metabolit Sayısı	Metabolik süreçte oluşum miktarı ve oranı ve fonksiyonu	Bitkide bulunduğu kısım/özelleşmiş yerler	Mutasyon	Mutasyona bağlı kimyasal varyasyon
*Özgül	*Özgül	*Sınırlı	*Zengin *Organik Bileşikler *Türevleri bulunur *Stereozomerleri bulunur	>215.000	*Belirlidir. Biyosentezinin gerçekleştiği yerin dışında depolanmaktadır. *Hücrede sentez veya enerji ihtiyacı durumunda kullanılmaktadır.	*Organlar *Salgı tüyü/*Salgı cebi * Salgı kanalları/* Salgı hücreleri/*Epiderma hücreleri ( <i>Rosa</i> türleri) *Parenkima hücreleri (Piperaceae ve <i>Rosa</i> türleri) *Glikozit şeklinde *Zamk ve reçinelerle birlikte	*Metabolit oluşabilir	*Beklenebilir
<b>Bazı Önemli Sekonder Metabolitlerin Üretim Yolları ve Ürünleri</b>							<b>Canlılarda Temel Görevler</b>	
	<b>I-Deoksi-ksiluloz</b>		Hemiterpen/Monoterpen Di terpen/Tetraterpen				Depo/Taşıma/Savunma İletişim/Üreme	
	<b>Mevalonat</b>		Sesqiterpenler/Triterpenler/Steroidler					
	<b>Asetil koenzim-A</b>		Poliketitler/Poliasetilenler Flavonoitler/Stilbenler			<b>Yaşam İçin Bulunması</b>	<b>Diğer Metabolitlerden Farklılığı</b>	
	<b>Sinnamik asit ve türevleri</b>		Fenilpropanoitler/Fenolkarbonik asitler /Kumarinler			Zorunlu değil	Koku/Tat/Renk	
	<b>Amino asitler</b>		Alkoitler /Siyanojenik glikozitler/ Glukosiolatlar					

## 1.2 Uçucu Yağlar

Sekonder metabolit olarak gruplandırılan uçucu yağlar bitkilerin çiçek, yaprak, kök, gövde vb. çeşitli organlarında bulunduğu gibi salgı için farklılaşma gösteren tüy, cep, kanal, hücre gibi yapılarda, zambak ya da reçine ile birlikte ya da glikozit şeklinde bulunduğu tespit edilmiştir (Anonim, 2015j). Uçucu yağlar, oda koşullarında sıvı özellikte, kristal yapı haline gelebilen, taksonun içerdiği kimyasal bileşene göre renksiz ya da farklı renkte ve kokuya sahip olduğu rapor edilmiştir (Anonim, 2015j). Çözünürlük bakımından değişim göstermesine rağmen, çözünürlüğün en fazla yağlarda, organik solventlerde, etil alkol ve suda olduğu bildirilmektedir. Uçucu yağlar suda hafif ve sudan ağır olmak üzere 2 şekilde sınıflandırılmaktadır (Anonim, 2015j). Genellikle sudan hafif bir özellik göstermesine rağmen karanfil ve tarçın gibi aromatik bitkilerin uçucu yağlarının sudan ağır olduğu bildirilmiştir (Anonim, 2015j). Hidrokarbonlar ve oksijenli hidrokarbonlar ve türevleri uçucu yağların bileşimlerinin oluştururlar. Terpenler (mono, di- ve sesquiterpenler) ve oksijen içeren terpenoidler, uçucu yağların en fazla olan bileşenlerdir. Hidroliz yolu ile glikozitlerden açığa çıkan uçucu yağların (acı badem ve hardal) olduğu ve bu yağların günümüzde tüketim ve diğer amaçlarla kullanıldığı bildirilmiştir (Anonim, 2015j). Uçucu yağlar bileşenlerine göre monoterpence zengin, oksijenli ve oksijensiz olduğu rapor edilmiştir. Uçucu yağların karakteristik kokularının oksijen içeren bileşiklerden kaynaklandığı bildirilmektedir (Anonim, 2015j). Bazı uçucu yağlarda terpenik bileşiklerin aromatik yapıdaki hidrokarbon bileşenleri ile karışık şekilde bulunduğu, bazılarında orijin olarak terpenoid yapıda olmasına rağmen aromatik yapıda olduğu, bazılarında glikozit ya da galaktozid yapılar halinde bulunduğu rapor edilmiştir (Anonim, 2015h). Terpenlerin, mono- ve sesqui- olan tipleri diterpenlere benzer şekilde uçucu özelliğe sahiptirler. Ve bu bileşenler yağda erimiş şekilde bulunduğu tespit edilmiştir. Terpenlerin, tri- ve pol- olanlarının uçucu özelliği taşımadığı bildirilmiştir (Anonim, 2015h). Bitkiden elde edilen uçucu yağda bulunan biyoaktif maddeler bitkinin hangi kısmından elde edildiğine, bitkinin hayat devresine ve bitkinin toplanma zamanına göre değişim göstermektedir (Evren ve Tekgüler, 2011, Batı vd., 2015, Anonim, 2015j). Bunların yanında bitkinin çevre koşullarına, hangi teknikle yetiştirildiğine ve toplandıktan sonra maruz kaldığı çeşitli

işlemlerin uçucu yağların miktar ve kalitesi üzerinede etki gösterdiği rapor edilmiştir (Evren ve Tekgüler, 2011, Batı vd., 2015, Anonim, 2015k).

Ekosistemde mevcut olan organizmalar, hayatlarını devam ettirebilmek ve neslinin sürdürebilmek için bulunduğu çevrede çeşitli ekolojik faktörler ile devamlı etkileşim içerisinde. Bu faktörler temel olarak abiyotik (fiziksel, kimyasal) ve biyotik (biyolojik) olmak üzere 2 grupta sınıflandırılmaktadır. Ekolojik çalışmalarda, bu gruplandırmalar ayrı ayrı ele alınmayıp bütünüyle değerlendirilmektedir (Anonim, 2015k). Çizelge 1.7.'de ekolojik faktörlerin sınıflandırılması ve bu sınıflandırmada incelenen parametreler verilmiştir.

Çizelge 1.7. Organizmaları etkileyen biyotik ve abiyotik faktörler (Anonim, 2015k)

<b>Ekolojik Faktörler</b>			
<b>Abiyotikler</b>			<b>Biyotikler</b>
Klimatik	Fizyografik	Edafik	Bitkiler
Işık	Enlem,	Toprak özellikleri	Hayvanlar
Sıcaklık	Boylam		İnsanlar
Basınç	Yükselti		Mikroorganizmalar
Rüzgar	Yeryüzü şekli		
Nem			
Yağış			

Çizelge 1.8. Uçucu yağlarda bulunan terpenler ve diğer bileşenler (Anonim, 2015j)

				Yapılarına göre		Örnek bileşenler	
<b>TEMEL BİLEŞENLER</b>	<b>A</b>	Terpenler	<b>a) MONOTERPENLER</b>		<b>a)</b>	Asiklik veya linear	Sitral, Geraniol
					<b>b)</b>	Monosiklik	Mentol, Limonen
					<b>c)</b>	Bisiklik	$\alpha$ -pinen
			<b>b)</b>	<b>DİTERPENLER</b>			
			<b>c)</b>	<b>SESQUİTERPENLER</b>			
	<b>B</b>	Oksijenli Terpenoidler					
<b>DİĞER BİLEŞENLER</b>	Alkol/ Asit/ Ester/ Aldehit/ Keton/ Amin/ Kükürt içerenler/ Fenil/ Propanoit/ Yağ asitleri ve esterleri/ Kumarinler/ Ftalitler/Parafin						

Çizelge1.9.Terpenler veya seskiterpenlerce, aldehit ve keton bakımından zengin uçucu yağlar (Anonim, 2015j)

<b>Terpen ve Seskiterpen</b>	<i>Pinus sp.</i>	Terementi Esansı (Terebinthinae oleum)	Alkol Yapısında Monoterpenler	<b>Aldehit</b>	<i>Cinnamomum seylanicum</i> <i>Cinnamomum cassia</i>	Kabuk (Seylan Tarçın) Kabuk (Çin Tarçın)	Uçucu Yağ	Sinnamik aldehit
	<i>Juniperus communis</i>	Ardıç Uçucu Yağı	Monoterpenler (pinen, kamfen) Seskiterpenler (kadinen)		<i>Citrus limonum</i>	Limon	Uçucu Yağ	Sitral Limonen
	<i>Juniperus oxycedrus</i>	Ardıç Katranı (Cadinum oleum)	Seskiterpenler (kadinen) Fenollerce (gayakol, krezol)		<i>Cymbopogon türleri</i>	Limonotu	Uçucu Yağ	Sitral Sitronellal
	<i>Coriandrum sativum</i>	Kişiş Meyvesi	(+)-Linalool		<i>Eucalyptus citriodora</i>	Limon kokulu Ökalyptus	Uçucu Yağ	Sitronellal
	<i>Rosa damascena</i>	Petallerinden Gül Yağı						
	<i>Rosmarinus officinalis</i>	Biberiye Esansı	Borneol, Linalol Bornil asetat	<b>Ketonlar</b>	<i>Mentha spicata</i>	Bahçe Nanesi	Uçucu Yağ	l-karvon Limonen
	<i>Mentha piperita</i>	Tıbbi Nane Esansı	Mentol (% 45) Mentil asetat		<i>Carum carvi</i>	Karaman Kimyonu	Uçucu Yağ	Keraviye
	<i>Pelargonium sp.</i>	Geranium-İtr Esansı	Geraniol, Sitronellol ve esterleri		<i>Anethum graveolens</i>	Dere Otu	Uçucu Yağ	d-Karvon Limonen
	<i>Lavandula intermedia</i> <i>Lavandula officinalis</i>		Lavanta esansları linalol ve linalil asetatı					

Çizelge 1.10. Fenoller ve eterlerce zengin uçucu yağlar (Anonim, 2015j)

<b>Fenoller</b>	<i>Cinnamomum ceylanicum</i>	Seylan Tarçın-yaprak	Uçucu Yağ	
	<i>Eugenia caryophyllus</i> ( <i>Syzygium aromaticum</i> )	Karanfil	Uçucu Yağ	Öjenol
	<i>Thymus vulgaris</i>	Kekik	Uçucu Yağ	Timol
<b>Eterler</b>	<i>Pimpinella anisum</i>		Uçucu Yağ	
	<i>Peucedanum soja</i>		Uçucu Yağ	Apiol (dimetoksi safrol)
	<i>Illicium verum</i>		Uçucu Yağ	<i>trans</i> -anetol,
	<i>Foeniculum vulgare</i>		Uçucu Yağ	<i>trans</i> -anetol,
	<i>Myristica fragrans</i>		Uçucu Yağ	Miristisin (metoksi safrol)
	<i>Cinnamomum camphora</i>		Uçucu Yağ	d-kamfor,
	<i>Eucalyptus globulus</i>		Uçucu Yağ	1,8-sineol (ökaliptol)
	<i>Petroselinum sativum</i>		Uçucu Yağ	Apiol (dimetoksi safrol)

### 1.2.1 Uçucu Yağları Elde Etme Yöntemleri

Distilasyon, damıtma olarak bilinen en eski ayırma işlemidir. Bu işlemde, bir karışımdaki farklı kaynama noktasına sahip bir veya birden fazla bileşenin ısıya bağlı olarak fiziksel olarak ayrılmasını sağlar. Distilasyon işleminde, karışım halindeki maddelerden kaynama noktası en düşük olan bileşen buharlaşır ve buharlar farklı şekildeki soğutuculardan (kondansatör) geçirilerek birbirinden ayrılır. Elde edilen ürüne *distilat*, geri kalan kısma da *kalıntı* adı verilir. Kalıntıdan distileye madde kaçıışı soğutucuların boyu ve tasarımı değiştirilerek önlenildiği bildirilmiştir (Anonim, 2015a).

Uçucu yağın eldesi için, kazanılan verim, ısı bakımından stabilitesi, içeriğinde bulunan kimyasal yapılar, suda çözünme gösterip göstermediği göz önünde tutularak farklı metotlar kullanılmasına rağmen, damıtma yolu yaygın olarak tercih edilmektedir. Kullanılan metotlar temel itibariyle 3 grup (ekstraksiyon, sıkma ve distilasyon) içerisinde kategorize edilmektedir. Distilasyon yöntemi farklı şekillerde de (su, buhar, su-buhar, kuru, hidrodifüzyon, mikrodalga, mikro Likens-Nickerson sürekli ve ekstraksiyon) yapılabilmektedir (Anonim, 2015a, Anonim, 2015j).

### **1.2.2 Uçucu Yağların Kullanımı**

Uçucu yağlar, bitkilerin çeşitli organlarından distilasyon ve presleme yöntemleriyle elde edilebilen kompleks yapılu karışımlardır. Açıkta ve oda sıcaklığında dahi buharlaşabildikleri için "uçucu yağlar", eter gibi uçtukları için "eterik yağlar" genelde güzel kokmaları ve parfüm endüstrinde kullanıldıkları içinde "esans" gibi adlarla anılmaktadırlar (Çalikoğlu, vd., 2006). Uçucu yağlar, eski çağlardan beri, antimikrobiyal, antioksidan, anti-inflamatuvar, karminatif, antispazmik, simulatif etkileri olduğu tespit edilmiştir (Erdoğan, 2012). Günümüzde uçucu yağlar, bakterisidal, virusidal, fungusidal, antiparasidal, insektisidal olarak ilaç ve kozmetik sanayinde kullanılmaktadır. Son zamanlarda ise ilaç, gıda ve temizlik endüstrilerinde geniş bir kullanım alanı bulmuştur (Erdoğan, 2012). Uçucu yağların gıda maddelerinde, parfümlerde ve ilaçlarda kullanılması mutajen maddelere karşı antimutajen etki gösterebileceği fikri öne sürülmüştür (Erdoğan, 2012). Antimutajenik etkinin mutajen madde ile uçucu yağ arasında meydana gelen etkileşimden, bakteri hücre membranı üzerinde meydana gelen değişimlerden ya da DNA onarım sistemini etkilemesinden kaynaklanabileceğine dair çeşitli görüşler bulunmaktadır. Uçucu yağların kalıtsal veya kalıtsal olmayan hastalıkların tedavisinde umut verici bileşenler olduğu bildirilmiştir (Erdoğan, 2012).

### **1.2.3 Antimikrobiyal Özellikleri**

Uçucu yağlar, bakteri, küf mantarları ve mayalar üzerinde antiseptik özellik göstermektedir. En yüksek antiseptik özelliği gösteren yağların, tarçın, kekik, geyikotu, karanfil, okalıptus ve lavanta olduğu bildirilmektedir. Kekik yağında

bulunan timolun, fenolden 20 kat daha fazla antiseptik özellik gösterdiği yapılan araştırmalarda tespit edilmiştir (Evren ve Tekgüler, 2011).

Uçucu yağların antimikrobiyal etkisi, stoplazma zarının yapısal ve fonksiyonel değişikliğe uğratarak, seçici geçirgen özelliğini bozması ve hücrenin ölümüne yol açması şeklinde olduğu görüşü öne sürülmüştür. Hücre zarının yapısal değişimi K<sup>+</sup> iyonunun dış ortama geçişi ve bunu stoplazmanın dışarı doğru akmasının izlediği bildirilmektedir. Zar işlevinin kaybedilmesi yanında hücrede iyon taşınması ve enerji üretiminde engellendiği bildirilmektedir. Yapılan çalışmalarda, uçucu yağların antimikrobiyal özelliğinin Gram pozitif bakterilerde daha fazla olduğu görülmüştür. Gram negatif bakterilerin hücre duvarının bakteriye direnç sağladığı bildirilmektedir (Evren ve Tekgüler, 2011).

Antimikrobiyal aktivitenin belirlenmesinde genel olarak agar difüzyon, disk difüzyon ve broth dilüsyon yöntemlerinden yararlanılmaktadır (Evren ve Tekgüler, 2011). Uçucu yağların antimikrobiyal özellikleri bazı deterjanlar ve çözücü maddelerle azalabilmektedir. Bunun yanında doğal ortamlardaki bazı maddelerle etkileşimin vitro çalışmalarda elde edilen sonuçlarla aynı olmadığı belirlenmiştir. Deneysel olarak uçucu yağın etkili dozunun yarım yağlı sütte 2 kat, yumuşak peynirde ise 25-100 kat gibi değerlere ulaştığı rapor edilmiştir. Bu durumun, gıda maddesinin besiyerinden daha besleyici olması ve gıda maddesinin zarar gören bakteri hücrelerinin onarımını sağladığı görüşüne varılmıştır (Evren ve Tekgüler, 2011).

### **1.3 Allelopati**

Doğada bitkiler arasında var olan rekabette, bitkilerin çeşitli organlarından salgılanan sekonder metabolitler vasıtasıyla diğer bitkilerin büyümesinin durdurulması veya önlemesine allelopati denilmektedir (Gürsoy, vd., 2015). Allelopati hakkında ilk gözlemler çok eski yıllarda yapılmış olup M.Ö. 3. ve 5. yy.'larda Democrit ve Theophrastus adlı filozoflar bu konuya değinmişlerdir (Gürsoy, vd., 2013). Modern bilimde bu konuya ilk kez Avustralyalı bilim adamı Profesör Dr. Hans Molisch (1937) Allelopathie ya da Bitkilerin Birbirlerine Olan Etkileri adını verdiği kitabında açıklık getirmiştir (Gürsoy, vd., 2013). Bitkilerdeki allelopati, autotoksidite (aynı



türler arası toksidite) ve heterotoksidite (farklı türler arası toksidite) olarak iki şekilde gruplandırılmaktadır (Temel ve Tan, 2003). Autotoksidite, tür içi allelopati olup, bir bitki türünün salgılarıyla aynı türdeki başka bir bitkinin çimlenmesini engellemesi ve geciktirmesi veya büyümesi üzerine olumsuz etkiler göstermesi, heterotoksidite ise bu etkiyi kendi türünden olmayan bitkilere göstermesidir şeklinde tanımlanmıştır (Temel ve Tan, 2003). Her ne kadar Allelopati bitkiler arasında olduğu düşünülse de bitkilerin ürettiği kimyasalların bakteri, mantar ve bazı omurgasızlar ve omurgalılar üzerinede olumsuz etkilerinin olduğu rapor edilmiştir (Gülsoy vd., 2008). Allelopati etki miktarının, gelişen olumsuz çevre koşullarıyla iki katına çıktığı bildirilmiştir (Temel ve Tan, 2003).

Allelopatik potansiyelin tespiti, laboratuvarlarda veya seralarda yapılan denemelerle tespit edilebilmektedir. Allelopatik maddeler suda çözünerek bitkilerin çeşitli kısımlarından toprağa karışırlar (Gülsoy, vd., 2008). Allelopatik maddeleri salgılayan bitkiler ve bu maddeleri alan diğer bitkilerin yanında, iklim ve toprak koşulları gibi çeşitli abiyotik faktörlerinde allelopatik etkileşimler üzerinde etkili olduğu rapor edilmiştir (Yarnia, vd., 2015). Yapılan çalışmalar bitkilerin yaprak, tohum, çiçek, polen ve meyvelerinin çok, köklerin ise en az allelopatik etkiye sahip bitkisel yapılar oldukları rapor edilmiştir (Yarnia, vd., 2015). Allepatik maddeler, kimyasal herbisitlere alternatif olarak düşünüldüğünde, allelopatik bir bitkinin ortama salgıladığı fitotoksik maddeler diğer bitkilerde çimlenme ve fide gelişmesini olumsuz yönde etkilediği için diğer bitkilerin o habitata yerleşmesini zorlaştırdığı ya da engellediği rapor edilmiştir. Son yıllarda yapılan araştırmalar incelendiğinde ise tarımsal ekosistemlerde allelopatik çalışmaların hızla artış gösterdiği görülmektedir (Bağdat ve Karık, 2015).

Ülkemiz, bitkisel çeşitlilik yönünden oldukça zengin bir flora'ya sahiptir. Bu zenginliğin kaynağı, üç fitocoğrafik bölgenin kesişim noktasında bulunması, Güney Avrupa ile Güney Batı Asya arasında köprü oluşturması, birçok cins ve seksiyonun gen merkezi olmasından ileri gelmektedir. Ayrıca ekolojik ve fitocoğrafik farklılıkları nedeniyle tür endemizminin fazla olması da önemli diğer bir faktördür. Ülkemizde doğal olarak yetişen çok sayıda tıbbi aromatik özellik taşıyan bitkiler

bulunmaktadır. Bu bitkilerin büyük çoğunluğu halk tarafından gıda ve tedavi amacıyla kullanılmaktadır (Engez ve Arıtürk, 2012).

#### **1.4 Tezin Amacı**

Fitocoğrafik bakımından önemli bir bölge olan Amanos Dağlarında doğal olarak yetişen ve tıbbi öneme sahip *Calamintha nepeta* (Lamiaceae) ve *Tanacetum cilicicum* (Asteraceae) türlerinin uçucu yağlarının elde edilmesi, uçucu yağların kimyasal bileşenlerinin karakterize edilmesi ve biyoaktivitelerinin tespit edilmesi tezin amaçları arasındadır.

#### **1.5 Lamiaceae Familyasının Karakteristik Özellikleri**

Lamiaceae familyası genellikle salgı tüylü ve aromatik ot veya çalılar içermektedir. Gövde dört köşeli veya değildir. Yapraklar stipulasız, basit, bazen pennat, daima karşılıklıdır. Çiçek durumu Brakteler ya da üst yaprakların koltuğundan çıkan vertisillat şeklindedir. Vertisilastrumlar spika, rasemus veya simoz durumlar şeklinde düzenlenebilir. Çiçekler hermafrodit veya ginodioik bitkilerde erkek organlar steril (işlevsel olarak dişi çiçek)'dir. Brakteler yapraklara benzer veya belirgin şekilde farklıdır. Brakteoller bulunur ya da bulunmaz. Kaliks genellikle 3 dişli üst lop ve 2 dişli alt lop olmak üzere 5 lopludur. Nadiren loplar (=dişler) 1:1 yada 1:4 oranda yada kaliks ışımsal simetrlili 5-20 damarlıdır (Davis, 1982).

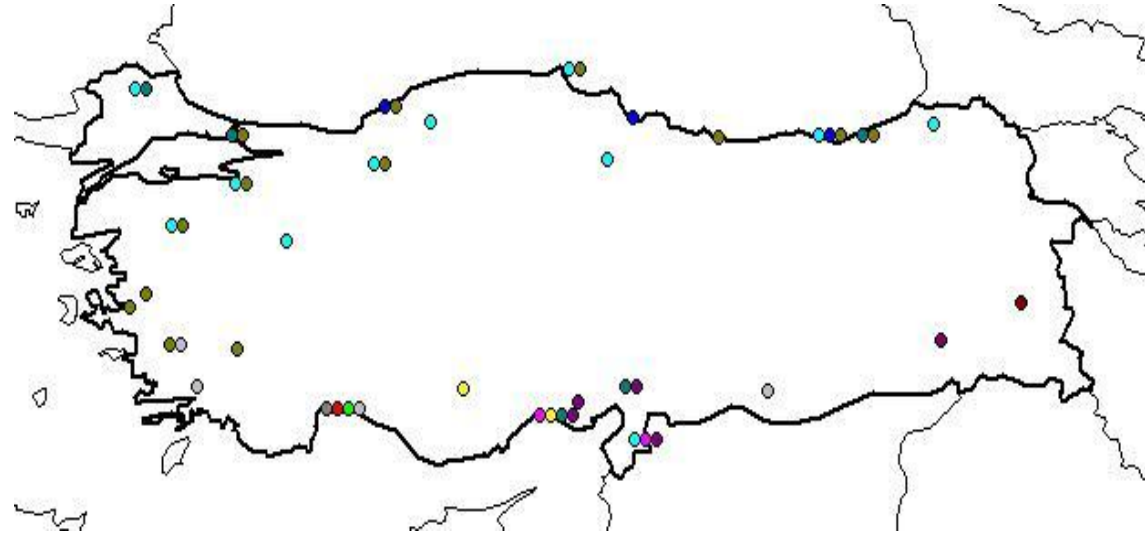
Korollanın petalleri birleşik, zigomorfik ve iki dudaklı, Genellikle üst dudak belirsiz 2 loplulu, dik ya da falkat, ya da az çok konkavdır. Alt dudak ise 3 loplulu, nadiren üst dudak indirgenmiş ve alt dudak 5 loplulu, ya da üstte 1 ve altta 4 loplulu olup korolla aktinomorfik yani ışımsal simetrlidir. Stamenler, korollaya bağlı, 4 (2'si uzun 2'si kısa stamenler) ya da 2 tanedir. Üstteki çift genellikle alttaki çiftten daha kısadır. Anter tekaları 2 ya da 1 gözlü, paralel ya da dışa doğru yönelmiş, nadiren anterdeki 2 tekayı birbirine bağlayan dokuların uzaması ile birbirinden ayrılmıştır. Ovaryum üst durumlulu, 4 loplulu, 2 karpelli ve 4 ovüllü, Stilus ginobazik, nadiren değil, yukarıda kısa bir şekilde 2'ye ayrılmıştır. Meyve ise 4 nutlet (findıkçık) şeklindedir (Davis, 1982).

## 1.6 Calamintha Genus'unun Genel Özellikleri

Çok yıllık otsular, basit tüylü, salgı tüylü ya da salgı tüsüzdür. Yapraklar petiolat (saplı), eliptikten ovata (yumurtanın boyuna kesiti şeklinde) kadar ya da dairemsi (nadiren üç köşeli), krenat (oymalı), testere dişli ya da düz, yassı düz, pinnat damarlıdır. Çiçek durumu, floral yaprakların ya da braktelerin koltuklarındaki yalancı çevrel dizilişli, simoz yoğun ya da gevşek, az ya da çok çiçekli ve genellikle pedunkulat (saplı) şeklindedir. Brakteoller, dar ve kısadır. Kaliks iki dudaklı, düz tüp (kamburlu değil) glandular tüylü, 11-13 damarlıdır. Kaliks tüpü boğazda tüylü, alt dudaklar üsttekilerden daha uzun ve her zaman siliatdır (kirpikli). Korolla pembeden menekşe rengine kadar, üst dudak emerginat (çentikli) alt dudak 3 lopludur. Stamenler, 4 adet olup, ikisi uzun ikisi kısa, anterler üst dudağın altında, teka genellikle divergentdir (dışa doğru yönelmiş). Stillusun dalları eşit olmayıp silindir şeklindedir. Nutletler (fındıkçık meyve) geniş bir yumurta şeklinde ve tüsüzdür. Bazı bitkiler dişi çiçekli bazıları hermafrodittir (= Ginodioiok) (Davis, 1982).

## 1.7 Türkiye'de Yetişen Calamintha Genus'unda Bulunan Türler ve Lokaliteleri

Calamintha Miller genusu, Avrupa, Orta Asya, Akdeniz bölgesi, Kuzey Afrika ve Amerika'da yayılış göstermektedir. Türkiye'de Calamintha genusuna ait kayıtlı 9 tür bulunmaktadır. Bunlardan 6'sı Türkiye'ye endemik olan türlerdir. Endemizm oranı % 45'den fazladır. Calamintha genusu ile ilgili ilk sistematik çalışma Flora Orientalis adlı kitap'ta yer almıştır. Türkiye'de bulunan Calamintha genusu hakkında en detaylı bilgi Flora of Turkey'de yer almaktadır. Ülkemizde Calamintha "Güzel Nane, Dağ Nanesi, Miskotu, Tıbbi Miskotu, Yabani Oğulotu" gibi isimlerle adlandırılmaktadır (Alan ve Ocak, 2013). Ülkemizde kayıtlı bulunan Calamintha türleri ile ilgili bilgiler Çizelge 1.11.'de belirtilmiştir.



Şekil 1.1. Calamintha türlerinin genel dağılım (Anonim, 2015)

- *Calamintha grandiflora* ● *Calamintha betulifolia* ● *Calamintha tauricola*
- *Calamintha pamphylica* alttür *pamphylica* ● *Calamintha pamphylica* alttür *davisii*
- *Calamintha piperelloides* ● *Calamintha sylvatica* alttür *sylvatica*
- *Calamintha sylvatica* alttür *ascendens* ● *Calamintha nepeta* alttür *nepeta*
- *Calamintha nepeta* alttür *glandulosa* ● *Calamintha incana*
- *Calamintha caroli-henricana*

Çizelge 1.11. Calamintha genusunda bulunan türlerin genel karşılaştırılması (Alan, vd., 2007, Anonim, 2015m),

	Ömür	Yapı	Çiçeklenme	Habitat	Yükseklik	Endemik	Element	Türkiye Dağılımı	Genel Dağılımı
<i>C. grandiflora</i>	Ç.Y.	O.	Ha.-Ek.	I.ve K.T.	300-2450	E.D.		KB. T ve K. A. G. A. (Amanoslar)	G. ve O. Av., Kaf., Kr, KB. İr.
<i>C. betulifolia</i>	Ç.Y.	O.	Ni.-Te.	K.T. Ü., K.Y.	150-1300	E.D.		D. Ak. G. A.	Lk.
<i>C. tauricola</i>	Ç.Y.	O.	Ha.-Ey.	K.T., K.Y. Ü.	940-1900	E		D. Ak. G. A.	Tr
<i>C. pamphylica</i> alttür <i>pamphylica</i>	Ç.Y.	O.	-	-	-	E		D. Ak. GB. A.	Tr
<i>C. pamphylica</i> alttür <i>davisii</i>	Ç.Y.	O.	Ma.-Ey	K.T., K.Y, sık sık Pinus brutia-cupressus sempervirens or.	50-500	E		D. Ak. GB. A.	Tr
<i>C. piperelloides</i>	Ç.Y.	O.	My	-	-	E		D. Ak.; GB. A.	Tr
<i>C. sylvatica</i> alttür <i>sylvatica</i>	Ç.Y.	O.	Te.-Ek.	Or. ve S.Y	0-2000	E.D	A.S.	K. A.	B., G. ve O. Av., Kr, Kaf, Lb, K. İr.
<i>C. sylvatica</i> alttür <i>ascendens</i>	Ç.Y.	O.	Ağ.-Ey	Ç, Kyl.	0-900	E.D.		KB. Tr., KD. ve G. A.	Av., KB. Af., Kaf., K. İr.
<i>C. nepeta</i> alttür <i>nepeta</i>	Ç.Y.	O.	Ağ.-Ey.	Kr. NK., Fr., Çm., Çğ., AB.	300-2100	E.D.		Ak. G. ve D. A.	G. ve O. Av., KB. Af.
<i>C. nepeta</i> alttür <i>glandulosa</i>	Ç.Y.	O.	Ha.-Ek.	F-C.OR., KM ve K.Y. K.T. YM., Ta ve N.K	0-1200	E.D.		K. Tr., B. A.	G. ve O. Av., Kr., Kaf.
<i>C. incana</i>	Ç.Y.	O.	Ha.-Ağ.	K.Y. KLY., B.Z.	25-400	E.D.		D. Ak. GB., G. ve D. A.	Yn, EA., K., B. Sr
<i>C. caroli-henricana</i>	T.Y.	O.	Te.	Lv. KY. Ykn. K.T. OM.	2400-2700	E	İ.T.	D. An.	Tr.
<i>C. pamphylica</i> subsp. <i>alanyensis</i>	Ç.Y	O.	Ha.-Ağ.	K.K.K., K.Y., YM.	50-1300	E		AK.	Tr.

**Kısaltmalar:** **Ömür** ( Ç.Y:Çok Yıllık), **Çiçeklenme** (Ma: Mart, Ni: Nisan, My: Mayıs, Ha: Haziran, Te: Temmuz, Ağ: Ağustos, Ey: Eylül, Ek: Ekim), **Habitat** (AB: Açık Bölgeler, I: Islak, Ü.: Üzerinde, Kyl.: Kıyıları, Fr: Frigna, OM: Omuzarı, Or: Orman, KLY: Kalkerli Yerler, K.T.: Kireç Taşı, F-C.Or.: Fagus-Castanea Or, YM.: Yamaç, KM: Kumlu, K.Y.: Kayalık, S.Y. Sel Yatakları, Çğ: Çağılık, Ç: Çalı, Çm: Çimenlik, Kr: Kuru, N.K.: Nehir Kenarı, B.Z.: Bozkır, KKK: Kuru Kalkerli Kaya, Lv: Lav, Ta: Tarla, Ykn: Yakınında), **Endemik** (E: Endemik, E.D: Endemik değil), **Element** (A.S.: Avrupa-Sibirya, İ.T.: İran-Turan), **Türkiye Dağılımı** (K.B.: Kuzey Batı, K.: Kuzey, G.: Güney, G.B.: Güney Batı, D.An: Doğu Anadolu, D.Ak: Doğu Akdeniz, K.Tr: Kuzey Türkiye, Ak: Akdeniz, ), **Genel Dağılımı** (Av: Avrupa, Kaf: Kafkaslar, Kr.: Kıbrıs, Tr.: Türkiye, Yn: Yunanistan, Sr.: Suriye, Af.: Afrika, İr.: İran, Lk: Laktanya, Lb.: Lübnan, B: Batı, G: Güney, O: Orta, K.B.: Kuzey Batı, EA: Ege Adaları, K: Kıbrıs)

## 1.8 Lamiaceae Familyasında Gruplandırılan Calamintha Cinsi'nin Genel Olarak Değerlendirilmesi

Lamiaceae familyasında bulunan Nane grubu baharatları içeren taxonların, p-menthane bileşenlerince zengin, uçucu yağları içerdiği bildirilmiştir. Nanelerin uçucu yağ kompozisyonlarının kemotiplere bağlı olarak oldukça değişkenlik gösterdiği bilinmektedir. Bunun sonucu olarak, tek bir tür veya hibrid'in belirgin bir şekilde farklı bir kokuya sahip olduğu bilinmesine rağmen, aynı kemotipe ait farklı taxaların benzer kokuya sahip olduğu bildirilmektedir. Antik çağlardan beri, nanelerin gıdalara lezzet verici amacıyla kullanıldığı, çay olarak tüketildiği ve tıbbi ilaç kaynağı olarak kullanıldığı hem eski hem de yeni dünya'da en fazla kullanılan aromatik bitki gruplarından birisi olarak kabul edilmektedir. Çok sayıda efsane'de, hikaye ve atasözlerinde naneye farklı özelliklerle atf edilmekte ve bunun sebeplerinin ise bu grup bitkilerin farklı kokulara sahip olmasından dolayı olduğu bildirilmektedir (Karousou, vd., 2007). Kalaminthi kelimesi, orijin olarak iyi (=kali) ve nane (=minthi) anlamına gelmektedir. Dioscurides'e göre naneler, keskin bir kokuya sahip farklı otlar olarak da adlandırılmıştır. Kalaminthi tanımı, herhangi bir taksonu belirtmediğinden dolayı, pulegone, menthone ve isomenthone gibi keskin kokulu bileşenlere sahip uçucu yağca zengin, bir grup taxa olarak adlandırılmaktadır. Bu taxa, Mentha generusu içinde sınıflandırılan *Mentha spicata* türü, Calamintha generusu içinde sınıflandırılan *C. nepeta* ve *C. sylvatica* türleri ve Acinos generusu içinde sınıflandırılan, *Acinos suaveolens* ve *Acinos alpinus* gibi pulegone'ca zengin üyeleri kapsadığı belirtilmektedir (Karousou, vd., 2007).

## 1.9 Calamintha Genusunda Bulunan Türlerin Halk Arasında Tıbbi ve Diğer Amaçlarla Kullanımları

1,200'den fazla bitki türünün diyabet tedavisinde kullanıldığı, bu etkilere sahip bitkilerle yapılan araştırmalarda, hipoglisemik aktivite'ye sahip olan bitkilerin aktif bileşenleri, etki mekanizmaları, hipoglisemik maddelerin biyolojik deneme yöntemleri, potansiyel toksik etkileri, ve antidiyabetik bitkilerle yapılacak çalışmalar için önemli bilgiler vermesi açısından yapılmış olan bir derleme makalesinde, *C. macrostema* bitkisinin kök ve gövde kısmının antidiyabetik aktiviteye sahip olduğu

ve bu bitkinin intraperitoneal olarak diyabet tedavisinde kullanılabileceği ve tedavide etken maddenin ursolik asit olduğu bildirilmiştir. Araştırmacılar, diğer bir Calamintha türü olan *C. umbrosa* bitkisinin tüm kısımlarında, antidiyabetik etkiye sahip olduğunu ve per os olarak alınabileceğini bildirmiştir. Ve bu bitkinin'de diyabet tedavisinde aktif bileşenin ursolik asit olduğu ve kandaki şekeri düşürücü özelliği olduğunda rapor edilmiştir (Marles ve Farnsworth, 1995).

Güney, Merkez ve Kuzey Amerika'nın farklı lokalitelerinde doğal olarak yayılış gösteren 10 familya'ya ait toplam 118 bitkinin diklorometan, etanol, metanol, kloroform, su, hekzan, aseton, petrol eter, etil eter gibi çeşitli organik solventler kullanarak ekstraktları hazırlanmış ve *Mycobacterium tuberculosis* ve *Mycobacterium avium* suşlarına karşı radiorespirometrik yöntemi ile test edilmiştir. Araştırma materyali olarak kullanılan bitkilerden birisi olan *C. ashei*'nin toprak üstü kısımlarının dikolorometan ekstraktlarının 1 mg/ml'sinin *M. tuberculosis* popülasyonunun % 100'nü inhibe ettiği tespit edilmiştir. Diğer bir test organizması olan *M. avium* popülasyonunun ise % 90'nın inhibe edildiği bildirilmiştir. Aynı bitkinin metanol ekstraktının ise 1 mg/ml'de *M. tuberculosis* popülasyonunun % 38'ni, *M. avium* popülasyonunun % 55'ni inhibe edildiği rapor edilmiştir. Aynı çalışma'da, diğer bir Calamintha türü olan *C. coccinea*'nin toprak üstü kısımlarından hazırlanan diklorometan ekstraktlarını 1 mg/ml ve 0,1 mg/ml dozları, *M. tuberculosis*'a karşı test edildiğinde, bu maddenin denenen dozlarda sırasıyla, bakteri popülasyonunu % 100 ve % 76 oranında inhibe ettiğini, ancak *M. avium* bakteri popülasyonunu ise % 0 ve % 9 oranında inhibe ettiği bildirilmiştir (Cantrell, vd., 1998).

Fas'ın kuzeybatısında yer alan Ksar Lakbir bölgesinde, 61 familyaya ait 186 bitkinin yöre halkı tarafından tıbbi amaçlarla kullanıldığı tespit edilmiştir. Bu çalışmada, yöresel olarak Manta olarak bilinen *Calamintha officinalis*'in çiçek durumlarının genel soğuk algınlığı, sütte hazırlanan infüzyon halinin ise içerek tüketildiği bildirilmiştir (Merzouki, vd., 2000).

20. yüzyılın sonuna doğru İsrail'de geleneksel olarak kullanılan ve tıbbi amaçla satışa sunulan bazı bitkilerin etnofarmakolojik araştırmasında, çeşitli din ve etnik

gruplara ait marketlerde tıbbi amaçla satıŖa sunulan eŖitli materyaller incelenmiŖtir. Bu kapsamda hem satıcılar hem de bu materyalleri alan kiŖilerle, alınan materyallerin kullanımları ve iyileŖtirici özellikleri konusunda görüşmeler yapılmıŖtır. AraŖtırmacılar tarafından 310 eŖit bitki teŖhis edilmiŖtir. Bu alıŖma da, 264 bitki türünün (% 85,1), 20 eŖit hayvan türünün (% 6,5), 19 eŖit mineralin (% 6,5) ve 7 farklı veya karıŖık orijinli materyallerin (% 2,3) yaygın olarak kullanıldığı bildirilmiŖtir. Mevcut olan bu materyallerin % 51,5'nun yerel kaynaklı olduğu, diğerlerinin ise farklı ülkelerden ithal edildiği rapor edilmiŖtir. AraŖtırma kapsamında, İngilizcede reyhan olarak adlandırılan *Calamintha incana* (Lamiaceae) türü'nn yapraklarının, barsaklardaki solucanları dŖrmede ve mide rahatsızlıklarında tedavi amaçlarla kullanıldığı rapor edilmiŖtir (Lev ve Amar, 2000).

Ürdün'de, 2 yıl boyunca 107 herbalist ile yapılan görüşmelerde, tıbbi ürünlerin satıŖı, kullanımlarının tavsiye edilmesi ve bu bitkilerin kullanım Ŗekilleri konusunda, bir alıŖma yapılmıŖtır. Bu alıŖma'da, *C. incana*'nın yöresel olarak Zeitman olarak adlandırıldığı ve yapraklarının herbalistler tarafından karın ağrılarında ve genel olarak Ŗikyet edilen halsizliklerde tedavi amaçıyla kullanılmasının tavsiye edildiği rapor edilmiŖtir (Afifi ve Abu-Irmaileh, 2000).

1997-1998 yılları arasında İtalya'nın merkezinde, Abruzzo bölgesindeki Chieti kasabasında yapılan bir etnobotanik alıŖmada, incelenen bölgede doğan ve bu bölgede halen yaŖamını sürdüren insanlarla yapılan röportajlarda, 43 familyaya ait yaklaŖık 80 bitki türünün hem insan hemde hayvan hastalıklarının tedavisinde kullanıldığı bildirilmiŖtir. Bu alıŖma'da *C. nepeta*'nın yöresel olarak Mentu`ccia olarak adlandırıldığı, yemekten sonra yaprakların infüze edilip içilmesinin sindirim sistemi rahatsızlıklarını giderdiği, infüzyon halinde hazırlanan ieeğin ise palpasyonları orta düzeyde yatıŖtırıcı olduğu, yatmadan öncede içilmesinin ise uykusuzluk sorununu giderdiği rapor edilmiŖtir (Leporatti ve Corradi, 2001).

Kuzey Fas'ta yaŖayan Taounate topluluğunun kullanmıŖ oldukları bitkiler üzerine yapılan bir etnobotanik alıŖmada, bu topluluk tarafından, 48 familyaya ait 102 eŖit bitkinin tıbbi amaçla kullanıldığı tespit edilmiŖtir. Bitkilerin bilimsel adları, yerel isimleri, yaygın olarak kullanılan bitkilerin eŖitleri, bitkinin hangi kısmının



kullanıldığı ve kullanım şekilleri rapor edilmiştir. Yerel farmakopelerde, tedavi amacıyla kullanılan bitkilerin % 5,8'nin kalp-damar, % 24,9'nun mide-barsak, % 9,8'nin bronşlara ve akciğerlere ait olan organlarla ilgili, % 12,2'sinin idrar ve üreme ile ilgili sistemlerin, % 9,2'sinin deri rahatsızlıklarının tedavisinde ve diğer bazı bitkilerin büyü ile oluştuğu düşünülen çeşitli rahatsızlıkların tedavisinde kullanıldığı bildirilmiştir. Bu bitkilerin % 61'nin yabani olarak yetiştiği, % 37 nin üretildiği ve % 1,9'lık kısmının ise kültüre alındığı bildirilmiştir. Bu bitkilerden yöresel adı manta olarak bilinen *Calamintha officinalis*'in süt ve zeytin'de gıda koruyucusu olarak kullanıldığı rapor edilmiştir. Ayrıca bu bitkinin yaprak ve gövdesinin infüzyonunun hazırlanıp, ağız yoluyla alınması sonucu ateş, öksürük ve soğuk algınlığı gibi çeşitli hastalıkların tedavisinde kullanıldığıda bildirilmiştir (El-Hilaly, vd., 2003).

20. yüzyılda İtalya'da veterinerlik'te kullanılan bitki kaynaklı tedavileri üzerine yapılan bir araştırma'da kaynak olarak yayınlanmamış bilgiler ve bu alanda diğer araştırmacıların yayınladığı eserlere dayanarak yapılan bir araştırmada, *C.nepeta* türünün toprak üstü kısımlarının veterinerlik'te iyileştirici ve koruyucu kullanımlarının olduğu saptanmıştır. Ayrıca insanlar tarafından, gastrointesinal rahatsızlıklarda tedavi amacıyla kullanıldığı, anti-parazitik olarak'da solucan düşürücü ve böceklere karşı'da repellent (kovucu) olarak'da kullanıldığı bildirilmiştir (Viegi, vd., 2003).

1996 yılında Nisan ve Haziran ayları arasında, Filistin Bölgesindeki Ramallah ve Jerusalem'in farklı yerlerinden toplanan 15 çeşit tıbbi bitkinin organik ve su ekstraktları hazırlanmıştır. Ekstraktlar, *Bacillus subtilis*, 2 *Escherichia coli* türü, *Staphylococcus aureus* (metisiline dirençli), 2 *S. aureus* (metisilin duyarlı) türü, *Pseudomonas aeruginosa* ve *Enterococcus faecalis* gibi çeşitli bakterilere karşı test edilmiştir. *Salvia officinalis*, *Teucrium polium*, *Majorana syriaca*, *Thymus origanum*, *Thymus vulgaris*, *Commiphora opobalsamum*, *Foeniculum vulgare* ve *Rosmarinus officinalis* (toprak üstü kısımları) gibi bitkilerin ekstraktlarının antibakteriyel etki gösterdiği bildirilmesine rağmen, *Calamintha incana*, *Inula viscosa*, *Artemisia herba*, *Matricaria chamomile*, *Malva sylvestris* (toprak üstü kısımları), *Pimpinella anisum*, *Nigella sativa* ve *Foeniculum vulgare* (tohumları)

ekstraktlarının antibakteriyel etkiye sahip olmadığı bildirilmiştir (Essawi ve Srour, 2003).

1979-2000 yılları arasında İtalya'nın merkezinde bulunan Marche, Latium ve Abruzzo bölgelerinde tıbbi amaçla tüketilen ve daha az tüketilen yabancı bitkiler ile ilgili bir çalışma yapılmıştır. Yöresel olarak Mentuccia olarak bilinen *Calamintha nepeta* türünün yapraklarının enginar, omlet ve salyangoz gibi gıdalara lezzet verme amacıyla kullanıldığı ve bundan başka ekmek, yağ ve salatalarda'da aroma verici olarak kullanıldığı bildirilmiştir. Terapotik (=tedavi edici) olarak, uyarıcı (=stimulant), antiseptik, sindirimi kolaylaştırıcı ve safra söktürücü ilaç olarak halk arasında kullanıldığı' da rapor edilmiştir (Guarrera, 2003).

2002-2003 yıllarında İtalya'nın merkezinde (Viterbo, Latium) Acquapendente bölgesinde yapılan bir etnotıp araştırmasında *C. nepeta* (Mentuccia)'nın toprak üstü kısımlarının, böcek sokmalarına karşı korunmak için deri üzerine ovularak sürüldüğü ve böcekleri uzaklaştırıcı olarak kullanıldığı bildirilmiştir. Veteriner hekimlikte, *C. nepeta*'nın sarımsak ile birlikte, hindi ve civcivlere verilerek, içlerindeki parazitlerin (kurtçukların) düşmesini sağlamak için kullanıldığını' da rapor edilmiştir (Guarrera vd., 2005a).

2002-2003 yılları arasında, Güney İtalya'nın Brasilicata bölgesinin Tyrrhenian kısmında, halk arasında fitoterapotik bitkilerin kullanılması konusunda yapılan bir çalışmada, 29 familya'ya ait 56 bitki türü toplanmıştır. Toplanan bu bitkiler arasında 47'sinin insanların tedavisinde, 6'sının böcek kovucu, 15'nin veteriner hekimlikte, 1'nin balıklara toksik özelliklerinden dolayı kullanıldığı ve diğer 3'nün ise büyü ile tedavi gibi çeşitli amaçlarla kullanıldığı bildirilmiştir. Yerel olarak Nepeta olarak bilinen *C. nepeta*'nın gövde ve yapraklarının, yörede yaşayan çobanların, bu bitkinin çeşitli kısımlarını, dişlerinin arasında koyarak göz ve boğaz gibi organlardaki mukoz membranlar üzerine yumurtalarını bırakarak bu dokulara zarar veren Diptera, Cuterebridae takımındaki botflies'ları uzaklaştırmak için böcek kovucu olarak kullanıldığı bildirilmiştir. *C. nepeta*'nın toprak üstü kısımlarının *Salix alba* ile ezildiğinde ise genel veteriner rahatsızlıkların tedavisinde kullanıldığında ayrıca bildirilmiştir (Guarrera vd., 2005b).

İspanya’da 2005 yılından 25 yıl öncesine kadar yapılan botanik, etnobotanik ve etnofarmakolojik çalışmaları kapsayan bir çalışma yapılmıştır. Yöresel olarak te, te de Granada, te de huerta, te de vega ve te del campo olarak bilinen *C. nepeta* bitkisinin sindirim sistemini kolaylaştırıcı, terlemeyi azaltıcı (antisudoral) ve nezleye karşı (anticatarrhal) etkilerinden dolayı İspanya’nın Güneyin’de yer alan Grana’da bölgesinde oldukça yaygın bir şekilde kullanıldığı bildirilmiştir. İspanya’nın Castellon, Jaen ve Badajoz bölgelerinde ise bu bitkinin poleo, menta ya da anota olarak adlandırıldığı ve vücutta oluşan ateşin düşürülmesinde, solunum ve sindirim düzensizliklerinin tedavisinde kullanıldığı rapor edilmiştir (Santayana, vd., 2005).

Güney İtalya’da Cilento National Park’da Monte Vesole and Ascea bölgesinde, geleneksel olarak kullanılan bitki türleriyle ilgili bir çalışma yapılmıştır. Bu çalışmada, *C. nepeta* türünün yöresel olarak Nepeta, repeta, nepete gibi çeşitli isimlerle adlandırıldığı ve bu bitkinin yapraklarının, vücutta böcek sokmaları sonucu oluşan bölgelere ovularak sürüldüğü bildirilmiştir. Ve ayrıca kıyafetlerde parfüm olarak da kullanıldığıda rapor edilmiştir (Scherrer, vd., 2005).

Bahçe ve Hasanbeyli (Osmaniye) ilçelerinde, yerel halkın kullandığı bitkilerin etnobotanik yönden incelenmesi konusunda yapılan bir araştırma’da *Calamintha sylvatica* Bromf. subsp. *ascendens* (Jordan) P.W. Ball bitkisinin, toprak üstü kısımlarının kaynatılıp, çay olarak tüketildiği bildirilmiştir (Mart, 2006).

Geleneksel olarak tıbbi amaçla kullanılan bitki türleri ve bunların nasıl kullanılacağı başlıklı proje Avrupa birliği RUBIA (ICA3-2002-10023) tarafından desteklenmiş ve bu projeye bazı Akdeniz ülkeleri (Arnavutluk, Cezayir, Kıbrıs, Mısır, İtalya, Fas ve İspanya) dahil olmuştur. Bu projede, 985 bitki türünün kayıt altına alındığı ve 406’nın tıbbi amaçlarla kullanıldığı rapor edilmiştir. Yapılan bu çalışma kapsamında tespit edilen bitkilerden birisi olan *C. incana*’nın deri, *C. officinalis*’in solunum ve *C. nepeta*’nın sindirim sisteminde oluşan rahatsızların tedavilerinde kullanıldığı bildirilmiştir (Gonzalez-Tejero, vd., 2007).

İtalya'da *Ruta graveolens* bitkisinin yapraklarının tentür olarak ayrıca *Ruta graveolens* yaprakları, hardal tohumu, ceviz içi ve *C. nepeta* (L.) Savi'nin kuru yapraklarının alkol içinde masera (=ıslatılarak yumuşatılması) edilmesiyle hazırlanan karışımın, romatizma tedavisinde kullanıldığı bildirilmiştir (Pollio, vd., 2008).

Portekiz'in kuzeyinde Montalegre ve Chaves eyaletlerin de yer alan Laroucu ve Brunheiro dağlarının etekleri ve çevresindeki köyleri kapsayan alanda etnofarmakolojik bir çalışma yapılmıştır. Çalışma kapsamındaki alanda, *C. nepeta* (L.) türünün halk tarafından çeşitli amaçlarda kullanıldığı ve bu türün yöresel olarak Neveda ya da Branca olarak adlandırıldığı bildirilmiştir. Halk arasında, toprak üstü kısımlarının, sindirim ve mide rahatsızlıklarında, spazm (kas veya kas grubunda istem dışı ani olarak gelişen ani kasılma) ve hıçkırıkta, tonik (organları uyaran ve güçlendiren ilaç) ve ekspektorant (balgam söktürücü), soporifik (uyku verici), menstruasyon oluşumunun başlatılmasında, artrit (eklem romatizması) ve ateş gibi çeşitli rahatsızlıklarda yaygın olarak kullanıldığı bildirilmiştir. Tedavi amacıyla, anti-arthritic (eklem romatizmasına karşı), anti-asthenia (kuvvetsizliği engelleyici), anti-catarrhal, antipiretik (ateş düşürücü), diaphoretic (terletici), emmenagogue (adet kanamasını neden olan madde), gastro protector (mide'yi koruyucu), stomachic (midneyi kuvvetlendirici ilaç) olarak kullanıldığı rapor edilmiştir (Neves, vd., 2009).

16. ve 17. yüzyıllarda Avrupa'da *C. nepeta*'nın dahili ve harici olarak romatizma tedavisinde kullanıldığını bildirilmiştir (Adams, vd., 2009).

İtalya'da, Ligurian kıyısında (aynı zamanda Riviera spezzina olarak da bilinen (RS) ve doğu Liguria olarak da adlandırılan bölgede, geleneksel olarak kullanılan bitkiler üzerine bir çalışma yapılmıştır. Yörede yaşayan insanlarla yapılan görüşmelerden elde edilen bilgilere göre 120 botanik taxa'nın tespit edildiği ve bu bitkilerin % 40,4'nün tıbbi, % 46,5'nun beslenme, % 4,6'sının veterinerlik, % 4,3'nün ev işleri ve kozmetik, % 1,8'nin sihir, dini ayin ve merasimler ve % 2,4'de diğer amaçlar için kullanıldığı bildirilmiştir. Yerel olarak mentha ya da mentuccia olarak bilinen *C. nepeta* türünün yapraklarının dekoksasyon veya infüzyon halinde sindirim sistemi rahatsızlıklarında ya da bebekler'de gastrointestinal rahatsızlıkları gidermede

kullanıldığı bildirilmiştir. Ayrıca, bu bitki türünün yaprak lapasının, çıbanları tedavi amacıyla da kullanıldığı rapor edilmiştir (Cornara, vd., 2009).

*Allium sativum* L., *Achillea millefolium* L., *Armoracia rusticana* Gaertn., *Artemisia absinthium* L., *Artemisia dracunculoides* L., *Artemisia vulgaris* L., *Calamintha nepeta*, *Foeniculum vulgare*, *Hypericum perforatum* L., *Hyssopus officinalis* L., *Lavandula angustifolia* Mill., *Mentha x piperita* L., *Mentha x villosa* Huds., *Nepeta grandiflora* Benth., *Nepeta x faassenii*, *Ocimum basilicum* var. *Grant verte* L., *Ocimum basilicum* var. *purple*, *Origanum majorana* L., *Origanum vulgare*, *Perovskia atriplicifolia*, *Ruta montana* Mill., *Salvia officinalis* L., *Satureja montana* L., *Thymus pulegioides* L., *Thymus serpyllum* L., *Thymus vulgaris* L. olmak üzere toplam 27 çeşit bitkiden elde edilen uçucu yağlar, buhar disk volatilizasyon yöntemi ile *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella enteritidis*, ve *Staphylococcus aureus* gibi çeşitli bakterilere karşı test edilmiştir. Yapılan bu çalışma'da en fazla aktivitenin *Armoracia rusticana*'ya ait olduğu bunu takiben *Allium sativum* > *Origanum vulgare* > *Thymus vulgaris* > *Satureja montana*, *Thymus pulegioides* > *Thymus serpyllum* > *Origanum majorana* > *Caryopteris x clandonensis*, *Hyssopus officinalis*, *Mentha villosa*, *Nepeta faassenii*, ve *Ocimum basilicum* var. *Grant verte*.'ye karşı olduğu saptanmıştır. Yapılan bu çalışma'da *Calamintha nepeta* türünün buhar fazında test edilen mikroorganizmaların hiç birisine karşı aktif olmadığı bildirilmiştir (Nederostova, vd., 2009).

Sırbistan'nın Prokletije Dağlarında (Montenegro) yapılan bir etnobotani çalışmasında, *C. officinalis* L.'in yerel olarak gorska metvica, verem trava olarak isimlendirildiği ve bu türün toprak üstü kısımlarının halk arasında orta düzeyde yatıştırıcı, tonik, ve sindirim sistemi ile ilgili rahatsızlıklarda tedavi amacıyla kullanıldığı, ve haricen uygulandığı zamanda yara iyileştirici özelliklere sahip olduğu bildirilmiştir (Menkovic, vd., 2011).

Güney İtalya'nın Amalfi Kıyısının'da yer alan Campania bölgesinde yetişen ve halk arasında tıbbi amaçlarla kullanılan bitkilerle ilgili yapılan bir araştırmada, *C. nepeta*'nın yaprak ve dallarının diş ağrıları ve çürüklerinin tedavisinde çiğnenerek kullanıldığı bildirilmiştir (Savo, vd., 2011).

Doğal habitatlarda yetişen ve yabancı oğulotu olarak tanımlanan *C. officinalis* bitkisinin geleneksel olarak hastalıkların tedavisinde kullanıldığı gibi gıda amacıyla da tüketildiği ve çeşitli endüstrilerde (kozmetik ve ilaç) doğal antimikrobiyal kaynağı olarak değerlendirildiği bildirilmiştir (Birteksöz Tan ve Tüysüz, 2013).

### 1.10 Asteraceae Familyasının Genel Özellikleri

Asteracea veya Compositae familyası, sistematik'te; Plantae (Bitkiler) Kingdomun'da, Tracheobionta (Vasküler bitkiler) Subkingdom'da, Spermatophyta (Tohumlu Bitkiler) Superdivision'da Magnoliophyta (Çiçekli Bitkiler) Division'da, Magnoliopsida (Dotiledonlar) Class'ında, Asteridae Subclass'da, Asterales Order'ında olduğu bilinmektedir. Bu familya, genellikle aster, papatya veya ayçiçeği olarak da isimlendirilmektedir. Oldukça zengin bir çeşitliliğe sahip olan bu familya, vasküler bitkilerin en yaygın familyası olarakta bilinmektedir. Bu grup günümüzde kabul edilen 1,620 genera ve 12 subfamily 'de bulunan 22,750'den fazla türü içermektedir. Asteraceae'nin pek çok üyesi otsu olmasına rağmen, önemli sayıda çalı formları, sarılıcı formları ve ayrıca ağaçsı formlarıda bulunmaktadır. Bu familyanın üyelerinin, dünyada geniş bir dağılıma sahip olduğu ve en fazla subtropikal ve daha düşük ılıman bölgelerin kurak ve yarı kurak yerlerinde yetiştiği bildirilmektedir (Kumar ve Tyagi, 2013).

Asteracea familyasının üyeleri, tek yıllık, iki yıllık ya da çok yıllık otlar veya bazen çalılar şeklinde bulunurlar. Dokuları lateks (süt) içerir ya da içermezler. Yapraklar alternat (almaşlı), bazen karşılıklı (opozit), stipulsuz, (nadiren stipuloid), düz, dişli loplu ya da çeşitli parçalara ayrılmıştır. Bireysel çiçekler çok sayıda (nadiren sadece 1), sesil (sapsız) ve bir den fazla seriden oluşan koruyucu involukrumla çevrelenen bir kapitulumda (başcık çiçek) kümeleşmiştir, nadiren birleşmiştir. Kapitulumlar bazen ikinci bir kapitulum benzeri başcığa kümeleşmiştir. Reseptakulum (çiçek tablası) çıplak veya pullu, uzun tüylü yada setalı (=kıl)'dır. Çiçekler epigin ya da tamamı hermafrodittir. Erkek organlar dişi organlardan daha önce olgunlaşır. Çiçekler dişi, erkek ya da sterildir. Kaliks, tüy, seta, pul ve arista (kılçık) gibi yapılardan oluşan oluşan papus haline indirgenmiştir. Papus, bazen bulunmadığı bildirilmiştir. Korolla petalleri birleşik, tüpsü (huni şeklinde ya da dar bir şekilde

tabanda silindirik ve yukarıda çan şeklindedir), ipliksi, dilsiz, ya da nadiren 2 dudaklı, genellikle 3 ya da 5 dişli, nadiren yoktur. Stamenler (4) 5, petallere bağlı, filamentleri genelde serbest, anterler silindir bir stilusun çevresinde lateral olarak birleşmiştir, nadiren serbest, içe doğru bakar. Ovaryum alt durumlu, bir gözlü, anotrop ovül, stilus genellikle yukarıda 2 parçaya ayrılmış, disk çiçeklerin stilusu genellikle anterlerden polenleri toplayan tüylere sahiptir. Meyve aken (sipsela), sesil ya da bir çıkıntı üzerinde bulunan devamlı ya da dökülen papusları bulunmaktadır (Davis, 1975).

### **1.11 Tanacetum Genusunun Genel Özellikleri**

Tanacetum genusu, Asteracea (Compositae) familyasında bulunan, bir grup tıbbi bitkiler topluluğudur. Tanacetum genusu, Batı Asya ve Avrupa boyunca dağılım gösteren 200'den fazla türü içermektedir. Bu genus'un kuvvetli kokuya sahip olan birkaç tane yıllık ve çok yıllık türleri bulunmaktadır. Tanacetum genusu, Kuzey Amerika, Asya ve Avrupa'nın pek çok ülkesinde de yaygın bir şekilde bulunur. Bu genus, 200 m'lik yükseklikteki rakımlarda da büyüebilmektedir. Tanacetum genusunda bulunan türlerle yapılan araştırmalar incelendiğinde günümüzde giderek artan ve ilgi odağı haline gelen bir genus olduğu görülmektedir (Kumar ve Tyagi, 2013).

### **1.12 Tanacetum Genusunun Karakteristik Özellikleri**

Küçük, orta büyüklükte ya da uzun çok yıllık otsular, sıklıkla rizomlu, bazen yarı çalimsıdır. Tüy örtüsü seyrekten yoğunu kadar iki çatalı ya da basit tüylerle kısa yumuşak tüylü ya da birbiri ile az çok karışmış sık yumuşak tüylü ve sıklıkla araya karışmış glandular tüylü, ya da bitkiler bazen tüysüzdür. Gövde genellikle dik ya da yükselici, genellikle yapraklı ve dallanmıştır. Yapraklar düz, dişli, pinnatifid ya da 1-3 pinnatisekt, ilk segmentler genellikle uzak (genç bitkiler hariç) bazen aralıksız ya da birbirine çok yakındır. Kapitulumdaki bütün çiçeklerde farklı eşeyden ya da aynı eşeyden çiçekler var, tek çiçekli ya da sıklıkla seyrek ya da yoğun korimbozlarda çok çiçeklidir. İnvolutrum (Braktelerin teşkil ettiği topluluk) yarı küresel ya da kampanulat (çan şekilli), fillariler (involukrumu teşkil eden braktelerin her biri) kiremit gibi birbirini örter, 3-4 seride, mızraksı, oblong (köşeleri yuvarlakça bir

dikdörtgen şeklinde), kenarları ve onları sıklıkla zarımsıdır. Reseptakulum (çiçek tablası) yassı ve çıplaktır. Dişi çiçekler genellikle var, yassı, az çok belirgin beyaz, sarı ya da pembe dilsî, 3 loplu dilsî çiçekler belli belirsiz involukrumdan daha uzun, dişi çiçekler bazen tamamen yoktur. Disk çiçekler tüpsü, uçta 3 loplu ve sarıdır. Akenler silindirik ya da çomaksı (tepeye doğru şişkin), 5-10 damarlı, sıklıkla glandular, bazende tüsüzdür. Korolla (taç) kısa ya da bulunmamaktadır. Genellikle düzensiz dişli ya da loplu, bazen tek tabakalı, sadece arka taraf üzerinde gelişmiştir (Davis, 1975).



Çizelge 1.12. Endemik olmayan Tanacetum taxalarının genel karşılaştırılması (Anonim, 2015ş)

	Ömür	Yapı	Çiçeklenme	Habitat	Yükseklik	Element	Türkiye Dağılımı	Genel Dağılım
<i>T. macrophyllum</i>	Ç.Y.	Ot	Ağ-Ağ	G. AK. KN., M.	800-2300	AS.	KD. A	O. Av, G.Rs., Kaf.
<i>T. cilicicum</i>	Ç.Y.	Ot	Ha-Ağ	Quercus OR., G.KN., MV.	550-1800		D. A, G. A, D. A	Lüb.
<i>T. sorbifolium</i>	Ç.Y.	Ot	Ağ-Ey	AK., Abies OR. VL. YM. Picea-Rhododendron ÇL., ÇES.	1400-1900		KrD., KD. A	Gür.
<i>T. corymbosum alttür corymbosum</i>	Ç.Y.	Ot	Ha-Ağ	OA., ÇL., KT. A.	400-2000		O. A	G. ve GO. Av., Kaf.
<i>T. corymbosum alttür cinereum</i>	Ç.Y.	Ot	Ha-Ağ	OA., ÇL., KT. A.	400-2000	AS.	KB. Tr	Bal.
<i>T. poterifolium</i>	Ç.Y.	Ot	Ma-Ağ	PN. OR. , ÇL., kil veya asitli TP. UÇ. TRF.	20-1500		KrD., K. A, O. A, G. A (Amanoslar)	Kaf., K.Lak.
<i>T. balsamita alttür balsamita</i>	Ç.Y.	Ot	Te-Ağ	NA., EK.	1100-2050		O. A, D. A	Av., Kaf., K.İr., O.As.
<i>T. balsami alttür balsamitoides</i>	Ç.Y.	Ot	Te-Ağ	NA., EK.	1525-3000		KD. A, D. A	Er., KB. İr.
<i>T. parthenium</i>	Ç.Y.	Ot	My-Ey	DU., BŞY., DK., GO.ve KY. ÇK.	0-2438		Try., Dş. A	Eski ve Yeni Dünya
<i>T. parthenifolium</i>	Ç.Y.	Ot	My-Ağ	KUT. YM, KR. KM. YM.	1100-2225	İ.T.	D. A	Kır., Er., K.İr.
<i>T. nivale</i>	Ç.Y.	Ot	Te-Ağ	KB., UÇ. KZ. TRF.NM. KN.	1890-3050	İ.T.	GD. A	K. İk, K.İr.
<i>T. punctatum</i>	Ç.Y.	Ot	Te-Ağ	SÇ,BT. A.	1800-2440		Karadeniz D. A	Gür., Az., Er.
<i>T. sericeum</i>	Ç.Y.	Ot	Ma-Te	-	1-1		KD. A	Er.,Gür.,Az.
<i>T. sipikorensis</i>	Ç.Y.	Ot	Ha-Te	KY. YM.	1525-0	İ.T.	D. A	Er.
<i>T. aucheranum</i>	Ç.Y.	Ot	Te-Te	KT. ÇĞ.	1900-2375	İ.T.	KD. A	Er.
<i>T. coccineum alttür chamaemelifolium</i>	Ç.Y.	Ot	Ha-Ağ	KY. KLZ. YM.	2000-2500		KrD. (Dağ) KD.A	Gür.
<i>T. armenum</i>	Ç.Y.	Ot	Te-Ağ	KT.YK., KG. KY, bazan S. KO.	1000-2900		K. A, KAA, G. A	Gür.
<i>T. kotschyi</i>	Ç.Y.	Ot	Te-Ağ	KY.KT.YM., KT. Ç., KT. ÇĞ.	1450-3580	İ.T.	GD.A, KD. A, G. A (Anti-Toroslar)	KB. İr., K.İk
<i>T. flavovirens alttür tamrutense</i>	Ç.Y.	Ot	Ha-Ha	-	-1--1	İ.T.	D. A	Er., Az., KB. İr.

Çizelge 1.12. Endemik olmayan Tanacetum taxalarının genel karşılaştırılması..devamı.. (Anonim, 2015ş)

	Ömür	Yapı	Çiçeklenme	Habitat	Yükseklik	Element	Türkiye Dağılımı	Genel Dağılım
<i>T. chiliophyllum var.chiliophyllum</i>	Ç.Y.	Ot	Mt-Te	VL. KY. YM., KT.UÇ., ÇP. shaly YM.	1670-3050	İ.T.	D. A	D.Kaf., Az., Er., K. İk
<i>T. chiliophyllum sar.oligocephalum</i>	Ç.Y.	Ot	My-Te	VL. KY.YM, KT.,UÇ, ÇP. shaly YM.	1850-1850	İ.T.	D. A	Er.
<i>T. chiliophyllum var.monocephalum</i>	Ç.Y.	Ot	Ha-Ağ	VL. KY.YM., KT.UÇ., ÇP shaly YM.	1750-2250	İ.T.	GD. A	KB. İr.
<i>T. chiliophyllum var.heimerlei</i>	Ç.Y.	Ot	Ha-Ağ	VL.KY. YM, KT. U., ÇP. shaly YM.	2200-3200	İ.T.	GD. A	KB. İr.
<i>T. uniflorum</i>	Ç.Y.	Ot	My-hA	ST., KY.,YM.	1700-2440	İ.T.	GD. A	KB. İr.
<i>T. vulgare</i>	Ç.Y.	Ot	Ha-Ağ	YK., ÇY., Quercus ÇL.	1000-2200		KB. Tr., .KA A	Av., Ilıman As.
<i>T. canescens</i>	Ç.Y.	Ot	My-Ha	ST.,AŞ. shaly TP. YM.	1900-2130	İ.T.	GD. A	Er., KB. İr.
<i>T. tabrisianum</i>	Ç.Y.	O	Te-Te	D. ST.	2800-2800	İ.T.	GD. A	KB. İr.
<i>T. argyrophyllum varyete argyrophyllum</i>	Ç.Y.	O	Ha-Ağ	AK., KY.,YM, ÇĞ.	1100-2100	İ.T.	KD. A, KA. A	Er., Az., K. İr.
<i>T. argyrophyllum varyete subvirescens</i>	Ç.Y.	O	Ha-Ağ	AK., KY.YM, ÇĞ.	1630-2000	İ.T.	D. A	K. ve KB. İr.
<i>T. argyrophyllum varyete polycephalum</i>	Ç.Y.	O	Ha-Ağ	AK., KY.YM. ,ÇĞ.	760-760	İ.T.	GDA	İk, KB. İr.
<i>T. abrotanifolium</i>	Ç.Y.	O	Te-Ağ	KI., KY.VL. YM., bazan quercusu KO.	1630-2300	İ.T.	D. A	Er., Az., K. ve KB. İr.
<i>T. aucheri</i>	Ç.Y.	O	Ha-Te	PN. OR., TK.	1060-1600		D. A, G. A	Filistin, Lüb., Anti- Lüb.
<i>T. argenteum alttür canum var. canum</i>	Ç.Y.	O	Ha-Ağ	KT.,YK.,KT. K., ÇĞ. YM.	900-2500		K. A, G. A, D. A	Gür., Lüb.

Çizelge1.13. Endemik olan Tanacetum türleri (Anonim, 2015ş)

	Ömür	Yapı	Çiçeklenme	Habitat	Yükseklik	Element	Türkiye Dağılımı	Genel Dağılım
<i>T. albipannosum</i>	Ç.Y.	O	Ha-Te	K.Y.ÇT., K.Y. ,YM.	1550-1700	İ.T.	KD. A, D. A	Tr.
<i>T. mucroniferum</i>	Ç.Y.	O	Te-Ağ	AK., K.T.,YM. GR. YM.	1830-1900	Bilinmiyor	KD. A., D.A	Tr.
<i>T. munzurdaghensis</i>	Ç.Y.	YÇL.	Te-Te	-	1500-2500	İ.T.	Tnc.	Tr.
<i>T. praeteritum alttür praeteritum</i>	Ç.Y.	ÇLS.	Te-Te	KY., KT, YM.	1200-2200		D.Ak. GB. A	Tr.
<i>T. praeteritum alttür massicyticum</i>	Ç.Y.	ÇLS.	Te-Ağ	KT.,KT.	1600-2200		D. Ak. (Dağ) G. A	Tr.
<i>T. zahlbruckneri</i>	Ç.Y.	O	My-Te	TŞ. YM.	1300-3000	İ.T.	D. A	Tr.
<i>T. heterotomum</i>	Ç.Y.	O	My-Ha	-	1800-1800	İ.T.	D. A	Tr.
<i>T. oxystegium</i>	Ç.Y.	O	My-Ha	KKT.YM.	-1--1	İ.T.	KD. A	Tr.
<i>T. alyssifolium</i>	Ç.Y.	ÇL.	Ha-Te	KT.U., KY.	-1--1	İ.T.	D. A	Tr.
<i>T. cappadocicum</i>	Ç.Y.	O	Te-Te	KT.ÇK., YM.	2000-2800	İ.T.	D. A	Tr.
<i>T. nitens</i>	Ç.Y.	O	Ha-Te	O, KO., KT.ÇK.	1640-2900	Bilinmiyor	G. A D. A	Tr.
<i>T. eginense</i>	Ç.Y.	O	Ha-Te	KT.,YM.	2400-2800	İ.T.	D. A	Tr.
<i>T. oltense</i>	Ç.Y.	O	Te-Te	PN. OK.	-1--1	Bilinmiyor	D. A	Tr.
<i>T. germanicopolitanum</i>	Ç.Y.	O	Ha-Ha	DB., TB. TP., ST.	800-850	İ.T.	O. A	Tr.
<i>T. haussknechtii</i>	Ç.Y.	O	Ha-Ha	KY. YM.	1700-1800	İ.T.	O. A	Tr.
<i>T. cadmeum alttür cadmeum</i>	Ç.Y.	O	Ha-Ağ	Juniperus-Cedrus OR., O. KL. YM., TK.	1100-2200	Bilinmiyor	GB. A ve komşu G. ve O. A	Tr.

Çizelge1.13. Endemik olan Tanacetum türleri devamı...(Anonim, 2015ş)

	Ömür	Yapı	Çiçeklenme	Habitat	Yükseklik	Element	Türkiye Dağılımı	Genel Dağılım
<i>T. cadmeum alttür orientale</i>	Ç.Y.	O	Ha-Ağ	M, TŞ, YM, ÇU, DR, VD, KT,ÇĞ	1400-2000	İ.T.	K. A	Tr.
<i>T. densum alttür amani</i>	Ç.Y.	YÇ.	Ha-Ağ	KT.KY. ÇĞ.	1500-2300	İ.T.	G. A, D. A	Tr.
<i>T. densum alttür eginense</i>	Ç.Y.	YÇ.	Ha-Ağ	KT. KY. ÇĞ.	1700-1900	İ.T.	G. A, D. A	Tr.
<i>T. densum alttür laxum</i>	Ç.Y.	YÇ.	Ha-Ağ	KT., KY, ÇĞ.	1800-1800	İ.T.	O. A	Tr.
<i>T. densum alttür sivasicum</i>	Ç.Y.	YÇ.	Ha-Ağ	KT.KY., ÇĞ	1525-1800	İ.T.	O. A	Tr.
<i>T. argenteum alttü rargenteum</i>	Ç.Y.	O	Ha-Ağ	DR. VD., UÇ.	1200-2250	İ.T.	G. A,KAA.	Tr.
<i>T. argenteum alttürflabellifolium</i>	Ç.Y.	O	Ha-Ağ.	KT. UÇ. BŞ., G. KY.arası	1220-2100		D. Ak, G. A	Tr.
<i>T. depauperatum</i>	Ç.Y.	O	Aa-Ey	D.	1220-1980		D. Ak.,G. A	Tr.
<i>T. haradjanii</i>	Ç.Y.	O	Ağ.-Ağ	KT.,KY.	1150-2000		D. A,G. A (K. Amanoslar)	Tr.
<i>T. argenteum alttür lanum var. pumilum</i>	Ç.Y.	O	Ha-Ağ.	-	1900-2100	İ.T.	G. A	Tr.

Grafikler için kısaltmalar: **Ömür** (Ç.Y: Çok Yıllık) , **Yapı**(O:Ot, YÇ:Yarıçalı, ÇL:Çalı, ÇLS:Çalımsı), **Çiçeklenme** (Ma:Mart, Ni:Nisan, My:Mayıs, Ha:Haziran, Te:Temmuz, Ağ:Ağustos, Ey:Eylül, Ek:Ekim), **Habitat** (A:Alan, AK.:Akarsu Kenarı, AŞ:Aşınmış, BŞ:Boşlukları, BT:Bataklik, BŞY:Boşyerler, ÇES:Çay Ekim Sahası, ÇL:Çalılık, ÇP:Çıplak, ÇK:Çıkıntıları, ÇT:Çatlakları, ÇY:Çayır, ÇĞ:Çağılık,D:dağ, DB:Derelik Bağ, DR:Derin, D: Duvarlar, DK:Dere Kıyıları, EK: Ekili Alan, G:Gölgeli, GO:Gölgeli Ormanlar, Gr:Granit, LZ:Kalkersiz, KT.:Kireçtaşı, ST.:Step, KG:Kongomera, KKT:Kurak Killi Tepe, KO:Konifer Ormanı, KL:Kalkerli, KI:Kıyıları, KO:Koruluğu, K:Kenarları, KY.:Kaya, KB:Kaya Boşlukları, KZ:Kuzey, KM:Kumlu, KN:Kenarları, KUT:Kurak Taşlık, KR:Kurak, MKY:Metemorfik Kaya, M:Mera, NA:Nemli Alan, NM:Nemli, O:Otlak, OA:Orman Açıklığı, OK:Orman Kenarı, PN:Pinus, SÇ:Sulak Çayır, S:Seyrek, T:Tepe, TB:Tebeşirli., TK.:Tarla Kenarı, TŞ:Taşlık, TP:Topraklar, TRF:Tarafında, UÇ:Uçurum, VD:Vadiler, VL:Volkanik, YM:Yamaç, YK:Yarıkları), **Element** (İ.T:İran-Turan, A.S:Avrupa-Sibirya), **Türkiye Dağılımı** (G.A:Güney Anadolu, DA:Doğu Anadolu,D.AK:Doğu Akdeniz,KAA.:Karasal Anadolu, OA:Orta Anadolu, KrD.:Karadeniz, Tr:Türkiye, Tnc:Tunceli, Try:Trakya, Dş.A:Dış Anadolu), **Genel Dağılım** (Tr:Türkiye, Kır:Kırım, Gür:Gürcistan, As:Asya, Az:Azerbaycan, Er:Ermenistan, İr:İran, İk:Irak, Kaf:Kafkasya, Av:Avrupa, Lüb:Lübnan, O:Orta, G:Güney, Rs:Rusya, Bal:Balkanlar, Lak:Laktanya).

### 1.13 Tanacetum Türlerinin Etnobotanide Kullanımları

Tanacetum türleri, farklı toplumlarda, halk arasında çeşitli hastalıkların tedavisinde kullanıldığı bildirilmiştir. Yunanistan'ın kuzeybatı bölgesinde Epirus'da bulunan Vikos-Aoos Ulusal Parkı çevresi ve Zagori'ye bağlı köylerde tedavi amacıyla tıbbi bitki kullanımının çok yaygın olduğu bildirilmiştir. Ayrıca, bu konu ile uğraşan kişilerin 'vikoyiatri' ya da 'komboyiannites' olarak hem Yunanistan hem de diğer ülkelerde meşhur oldukları da rapor edilmiştir. Bu bölgede yapılan çalışmada *Tanacetum parthenium* (L.) Schultz bitkisinin yerel olarak, tonik ve stimulant, sindirim sistemi rahatsızlıklarında, aşırı terlemeyi engelleyici (=diaphoretic), ağrı kesici (=analjezik), sedative ve antispasmodik özelliklere sahip olduğu ve bunların yanında romatizma ve artrit gibi diğer hastalıkların tedavisinde de kullanıldığı bildirilmiştir (Vokou, vd., 1993).

Batı Pirene-Navarra bölgesinde, *Tanacetum parthenium*'un gastrointestinal rahatsızlıkların tedavisinde kullanıldığı tespit edilmiştir (Akerreta, vd., 2007).

Bulgaristan'da *T. vulgare*'nin kuru yaprakları ve çiçekleri spazmodik, antiseptik ve kepeklenmeyi engelleyici olarak kullanıldığı, *T. parthenium*'un yapraklarının ise, Britanya'nın geleneksel bitki kaynaklı terapilerde migrenin önlenmesinde kullanıldığı bildirilmiştir (Kumar ve Tyagi, 2013).

Orta Anadolu bölgesinde, Aksaray ilinin güneydoğu bölgesine yaklaşık 25 km uzaklıkta bulunan Kızılkaya köyü civarı ve Aksaray iline 1 km uzaklıkta Neolitik döneme ait Aşıklı yerleşkesine yakın bir yerde yapılan etnobotanik çalışmada, *Tanacetum aff. parthenium* (L.) Schultz Bip.'in yerel olarak saçlı ot ve *Tanacetum argyrophyllum* (C. Koch) var. *argyrophyllum* Tuzel. bitkisi'nin ise yavşan otu olarak bilindiği ve her 2 bitkinin tüm kısımlarının hayvan yemi olarak kullanıldığı bildirilmiştir (Ertuğ, 2000).

Amasya ili Gümüşhacıköy ilçesine bağlı Ovabası-Akpınar-Güllüce ve Köşeler köylerinde, yapılmış olan bir etnobotanik çalışma'da, yerel halkın *Tanacetum*

*vulgare* L. bitkisinin çiçeklerinin, çay yapılarak içildiği bildirilmiştir (Cansaran, vd., 2007).

Halk arasında Gümüştüğme adıyla bilinen ve Compositae familyasında bulunan *Tanacetum parthenium* L. adlı bitkinin Doğu Karadeniz’de yetiştiğini, bu bölgede bu türden başka bu cinse ait diğer 3 türünde bulunduğu (*Tanacetum balsamita* L. subsp. *balsamitoides* SCHULTZ, *Tanacetum coccineum* (WILLD.) GRIERSON, *Tanacetum macrophyllum*) bildirilmiştir. Toprak üstü kısımları’nın (çiçek ve yaprak) infüzyon, tentür, toz, sıvı ekstre ve destile su halinde kullanıldığı, mide kramplarına karşı kullanıldığı, sakinleştirici ve adet söktürücü etkilere sahip olduğu, ekstrelerinin, esans, likör ve parfüm endüstrisinde; alkolde bekletilmiş eriğinin ise haricen ezik çürük ve mantarlara karşı kullanıldığı rapor edilmiştir. Ayrıca, aroma verici özelliğe sahip olmaları nedeniyle yemeklerde de kullanıldığı rapor edilmiştir (Birinci, 2008).

Doğu Anadolu bölgesinde, Ağrı, Ardahan, Bingöl, Bitlis, Elazığ, Erzincan, Erzurum, Hakkari, Iğdır, Kars, Malatya, Muş, Tunceli ve Van illerini kapsayan bir etnobotanik çalışmada, yerel olarak Çeren olarak bilinen *Tanacetum argyrophyllum* (C. Koch) Tvetz. var. *argyrophyllum* bitkisinin, uyuz hastalığının tedavisinde kaynatılarak içilebileceği (dekoksilyon) gibi haricende kullanılabileceği bildirilmiştir. Kapitulumun (=papatya ve ayçiçeğinde olduğu gibi, sapın yassılaştırmış ve genişlemiş ucu üzerinde çiçeklerin yan yana toplanması biçimindeki çiçek durumu) çay gibi demlenerek içilmesi durumunda, akciğer ile ilgili rahatsızlıklarda, soğuk algınlığında, ateş düşürücü, ve antiinflamatuar özelliklere sahip olduğu bildirilmiştir. Yerel olarak Marsuvan otu olarak adlandırılan *Tanacetum balsamita* L. bitkisinin demlenerek içilmesi durumunda, tonik, uyarıcı (=stimulant), ateş düşürücü, ağrı kesici, idrar söktürücü, mideyi kuvvetlendirici, idrar torbası ile ilgili rahatsızlıklarda, yara iyileştirici, çıbanı iyileştirici gibi çeşitli özelliklere sahip olduğu tespit edilmiştir. Yerel olarak Çeren diye bilinen, *Tanacetum chiliophyllum* (Fisch. & Meyer) Schultz var. *chiliophyllum* bitkisinin baş çiçeklerinin (kapitulum) kaynatılarak içilmesi durumunda, akciğer ile ilgili rahatsızlıklarda, soğuk algınlığında, böbrek taşlarında, ateş düşürücü olarak kullanıldığı bildirilmiştir. *Tanacetum parthenium* (L.) Schultz bitkisi ise yerel olarak Marsuvan otu olarak bilindiği, bu otun kaynatılarak içilmesi durumunda ise tonik, uyarıcı, ağrı kesici,

idrar arttırıcı, mide kasılmalarını tedavi edici, böbrek taşlarına karşı kullanıldığı bildirilmiştir. *Tanacetum punctatum* (Desr.) Grierson ise yerel olarak Sendel olarak adlandırıldığı, bu bitkinin ise demlenerek içilmesi durumunda adet düzenleyicisi ve antiinflammatuar olarak kullanıldığı bildirilmiştir (Altundag ve Ozturk, 2011).

Kars ve çevresindeki köylerde, bitkilerin halk arasındaki kullanımlarını saptamak amacıyla yapılan bir çalışma'da, yöre halkı ile yüz yüze röportajlar yapılmıştır. Yapılan arazi çalışmaları sonucu 32 familyaya ait, tıbbi kullanımı olan toplam 95 takson kaydedilmiştir. Bitkilerin kullanımları, ilaç, gıda ve diğer kullanımlar olmak üzere 3 kategoride toplanmıştır. Tespit edilen türler arasında 3 *Tanacetum* türünün tıbbi etkinliklerinden bahsedilmiştir. Bronşit otu olarak adlandırılan *Tanacetum chiliophyllum* (Fisch. et C. A. Mey) Sch. Bip. bitkisinin tüm kısımlarının dekoksasyon halinde hazırlanıp, her sabah ve akşamleyin 1 bardak içilmesinin akciğer rahatsızlıklarında, burun akıntılarında, soğuk algınlığında ve bronşit'in tedavisinde kullanıldığı bildirilmiştir. Kılıç otu veya bozboz otu olarak bilinen *Tanacetum balsamita* L. bitkisinin taze yaprak ve gövdeleri dekoksasyon halinde, derin yaraların tedavisinde kullanıldığı, kurutulmuş bitkinin yağda hazırlanmış bir karışımının ise krem şeklinde romatizma ve yaraların tedavisinde kullanıldığı ve ayrıca bu bitkinin menstruasyon düzenleyicisi olarak da kullanıldığı bildirilmiştir. Sendel olarak bilinen *Tanacetum coccineum* (Willd.) Grierson subsp. *chamaemelifolium* (Somm. et Lev.) Grierson. bitkisi'nin taze yaprak ve gövdelerinde dekoksasyon halinde, kadınlarda kısırlık tedavisinde kullanıldığı bildirilmiştir (Güneş ve Özhatay, 2011).

*Tanacetum zahlbruckneri* (Nab.) Grierson bitkisi'nin toprak üstü kısımları, astım hastalığının tedavisinde, çay olarak tüketildiği rapor edilmiştir (Melikoğlu, vd., 2015).

Kastamonu-Ilgaz'dan toplanan *Tanacetum partheneum* (L.) Schultz Bip. ve *Tanacetum vulgare* L. bitkilerinin çiçek kısımlarının etanol ekstraktları 30 µl oranında antibiyotik disklerine emdirilmiş ve 7 bakteriye karşı test edilmiştir. Disk difüzyon sonucuna göre inhibisyon zonu 8 mm ve üzeri olan bitkilerin ekstraktlarının Minimum İnhibitör Konsantrasyonu'nu tespit etmek amacıyla makro dilüsyon yöntemi uygulanmıştır. Ekstraktın 4,0-0,015 mg/ml arasında değişen dozları, besin

ortamlarına aktarılmış ve hazırlanan besiyerlerine bakterilerin ekimleri yapılmıştır. Disk difüzyon testinde, *Tanacetum partheneum*'un etanol ekstraktına karşı *Klebsiella pneumoniae* (ATCC 13883)'nin 8 mm'lik inhibisyon zonu oluşturduğu bulunurken, *Staphylococcus aureus* (Cowan I suşu)'un ise 14 mm zon verdiği bulunmuştur. *T. vulgare* bitkisi ise sadece *Klebsiella pneumoniae*'ya (ATCC 13883) karşı inhibitör özelliğe sahip olduğu belirlenmiştir. Bu bakteriye karşı bulunan inhibisyon zonunun 14 mm olduğu bildirilmiştir. 4 mg/ml'da test edilen *T. partheneum*'un MİK değerleri ise *Klebsiella pneumoniae* için 4 mg/ml, *Staphylococcus aureus* (Cowan I suşu) için 1 mg/ml, *Salmonella gallinarum* (ATCC 9184) için 2 mg/ml olarak bulunmuştur. *Tanacetum vulgare*'nin MİK değerleri ise *S. aureus* (Cowan I suşu) için 1 mg/ml, *Salmonella gallinarum* (ATCC 9184) için 2 mg/ml olarak bildirilmiştir. Ancak, her 2 bitkinin ekstraktının, her iki test yönteminde, *Escherichia coli* (ATCC 25922), *Pseudomonas aeruginosa* (ATCC 9027), *Streptococcus agalactia* (ATCC 7077), *Salmonella enteritidis* (ATCC 13076)'e karşı hiçbir etki göstermediği tespit edilmiştir (Keles, vd., 2001).

*Tanacetum sorbifolium*'un bitkisinin toprak üstü kısımlarından hazırlanan etanol ekstraktının disk difüzyon testinde, 40 mg/ml stok solüsyonu hazırlanmış ve 10 µl'lik hacim her bir diske transfer edilmiş ve agar dilüsyon testiyle (MİK değerlerinin belirlenmesi için) 4 bakteri ve 2 küf türüne karşı test edilmiştir. DD (mm) ve MİK (mg/ml) değerleri, sırasıyla *Escherichia coli* ATCC 25922 için 10/2, *Pseudomas aeruginosa* için 7,67/8, *Bacillus subtilis* ATCC 6633 için 1,33/8, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 için 10,33/2, *Candida albicans* ATCC 60192 için 2,33/2, *Aspergillus niger* ATCC 9642 için 8,33/4 olduğu bulunmuştur (Ertürk, 2010).



## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Türkiye’de çeşitli bölgelerde ve illerde *Calamintha* genusu’na ait türlerden edilen uçucu yağ analizleri ve bu yağların biyolojik potansiyelleri konusunda literatür araştırmaları incelendiğinde, özellikle Anadolu Üniversitesi Eczacılık Fakültesi öğretim üyeleri tarafından yoğun çalışılan bir bitki genusu olduğu görülmektedir.

**Kirimer, vd. (1992)**, çiçeklenme döneminde olan *Calamintha nepeta* subsp. *glandulosa* bitkisini, Bilecik’ten toplamışlardır (1987-Ağustos). Çiçek ve toprak üstü kısımları su ile distile edildiğinde, uçucu yağ verimi % 0,45 olarak bulmuşlardır. Uçucu yağ, GC ve GC/MS ile analiz edildiğinde, toplam 45 bileşenin mevcut olduğu ve bu bileşenlerinde, incelenen yağın % 91,65’ni teşkil ettiği saptamışlardır. Uçucu yağda bulunan ana bileşenlerin (%) ise; piperitenone oxide (43,80) trans piperitone oxide (25,23), limonene (13,03), 6-methyl-3-heptanol (1,68) ve trans sabinenehydrate (1,38) olduğunu tespit etmişlerdir.

**Baser ve Ozek (1993)**, *Calamintha grandiflora*’nın toprak üstü kısımlarını, Kütahya ili Domaniç-Daritepe’den (1275 rakım), Ağustos, 1992 yılında toplamışlardır. *C. grandiflora*’nın taze yapraklarından hidrodistilasyon ile elde etmiş oldukları uçucu yağ verimini kuru ağırlık bazına göre hesaplamışlar ve verimin % 0,55 olduğunu bildirmişlerdir. Analiz edilen uçucu yağ’da toplam 49 bileşenin tanımlandığı ve bu bileşenlerin ise incelenen yağın % 92,96’sını teşkil ettiği belirlenmiştir. Uçucu yağda’ki temel bileşenlerin (%) ise isopinocampone (52,59),  $\beta$ -pinene (9,96),  $\alpha$ -terpineol (8,40), limonene (3,67), sabinene (3,10), terpinen-4-ol (2,73), myrtenal (2,06), myrtenol (1,69), piperitone oxide II (1,45) ve myrcene (1,22) olduğunu tespit etmişlerdir.

**Tümen, vd. (1995)**, *Calamintha incana* (Sm.) (Boiss)’nin toprak üstü kısımlarını, Antalya Düden Şelalesi bölgesinden (Ağustos, 1993) toplanmışlardır. Çiçekli toprak üstü kısımları, su ile distile edilmiş ve yağ veriminin % 1,5 olduğunu rapor etmişlerdir. Uçucu yağda tespit edilen 31 bileşenin, karakterize edilen yağın % 94,75’lik kısmını teşkil ettiği bildirmişlerdir. Uçucu yağ’da bulunan ana bileşenlerin (%) ise limonene (6,22), 6-methyl-3-heptanol (1,42),  $\beta$ -caryophyllene (1,61), pulegone (1,69),  $\alpha$ -terpinyl acetate (1,37), piperitenone oxide (5,91),

bicyclogermacrene (2,07), isopiperitenone (1,03), piperitenone (1,95), piperitenone oxide (66,60), ve spathulenol (1,87) olduğunu tespit etmişlerdir.

**Baser, vd. (1997)**, *Calamintha pamphylica* Boiss. et Heldr. subsp. *pamphylica* bitkisini Antalya: Alanya, Yerköprü ile Türbelinaz (yaklaşık 1200-1300 m rakım, 1994) ve *Calamintha pamphylica* Boiss. et Heldr. subsp. *davisii* (Quezel et Contandr) Davis bitkisini ise Antalya: Kemer, Kesme Boğazı (80 m rakım, 1995) bölgelerinden toplamışlardır. Oda koşullarında kurutulan bitkilerin toprak üstü kısımları, Clevengerde su ile 3 saat distile edilmiş ve elde edilen uçucu yağlar, GC/GC MS ile karakterize edilmiştir. *C. pamphylica* subsp. *pamphylica* bitkisinin uçucu yağ verimi % 0,9 olarak hesaplanmıştır. Uçucu yağ'da 45'den fazla bileşenin mevcut olduğu ve bunlarında analiz edilen yağın % 98,4'nü teşkil ettiğini bulmuşlardır. *C. pamphylica* subsp. *davisii* bitkisinin yağ verimini ise % 0,3 olarak tespit etmişlerdir. Bu bitkinin uçucu yağın'da 60'den fazla bileşenin mevcut olduğu ve bu bileşenlerinde karakterize edilen yağın % 98,3'nü teşkil ettiğini rapor etmişlerdir. *C. pamphylica* subsp. *pamphylica* ve *C. pamphylica* subsp. *davisii*'in uçucu yağların'da en fazla bulunan bileşenlerin (%) ise sırasıyla;  $\alpha$ -pinene (0,46, 2,50),  $\beta$ -pinene (0,53, 3,97), limonene (2,0, 0,8), menthone (6,44, 9,78), menthyl acetate (27,70, 9,33), myrcenyl acetate (1,04, 0,0),  $\beta$ -caryophyllene (1,07, 4,07), menthol (8,99, 9,97), pulegone (36,16, 38,21), germacrene D (3,14, 1,70), bicyclogeramcrene (2,18, 3,69), caryophyllene oxide (0,22, 1,05), ve dimyrecene 1b (0,81, 4,40) olduğunu belirlemişlerdir.

**Schulz, vd. (2003)**, Lamiaceae familyasında bulunan bazı tıbbi bitkilere ait yapmış oldukları bir çalışmada, Origanum, Satureja, Salvia, Sideritis, Thymus, Calamintha, Lavandula, Ziziphora ve Thymbra genuslarının uçucu yağlarını izole etmişler ve ATR/FT-IR and NIR-FT-Raman spectroscopy olarak bilinen iki yöntem kullanarak uçucu yağların tanımlamalarını yapmışlardır. *Calamintha nepeta* türünün uçucu yağının % 76,5 pulegone ve % 6,1 piperitone bakımından zengin olduğu saptamışlardır.

**Kürkçüoğlu, vd. (2007)**, *Calamintha betulifolia* Boiss. et Bal., İçel-Gözne, İçel-Namrun (Camli Yayla, Guzeldere Vadisi) ve İçel-Daripinari köyü (Guzeldere vadisi)

lokalitelerinden toplamışlar ve toplanan bitkinin, toprak üstü kısımlarını 3 saat süre boyunca Clevenger’de hidrodistile etmişlerdir. İçel-Gözne, İçel-Namrun ve İçel-Daripinari köyü’den toplamış oldukları *Calamintha betulifolia*’nın, uçucu yağ verimlerini sırasıyla % 0,4, % 0,4 ve % 0,8 olduğunu bulmuşlardır. Uçucu yağların % 80,6-93,0’nı GC ve GC/MS ile karakterize etmişlerdir. İçel-Gözne, İçel-Namrun (Camli Yayla, Guzeldere Vadisi) ve İçel-Daripinari köyü (Guzeldere vadisi) lokalitelerinden toplanan bitkinin uçucu yağların bileşenlerinin sırasıyla  $\alpha$ -pinene (1,5, 0,5, trace),  $\beta$ -pinene (1,1, 0,6, 0,1), limonene (7,0, 2,1, 0,5), menthone (2,2, 7,9, 7,2), isomenthone (2,6 1,0 0,6), menthyl acetate (4,3, 0,6, 11,2), *cis*-isopulegone (1,4, 0,6, trace), neomenthol (trace, 0,1, 1,7), menthol (6,1, 28,3, 5,2), pulegone (54,1, 36,6, 25,6), pulegone epoxide (0,3, 0,4, 1,9), *trans*-p-menthan-8-methylthio-3-one (0,7, 1,0, 2,6), *cis*-p-menthan-8-methylthio-3-one (0,2, 0,5, 1,5), caryophyllene oxide (1,2, 1,5, 3,3), spathulenol (2,4, 4,0, 6,4), manoyl oxide (0,4, 0,6, 1,6), ve hexadecanoic acid (0,0, 0,6, 3,9) olduğunu tespit etmişlerdir.

**Kürkçüoğlu, vd. (2007)**, *C. betulifolia* Boiss. et Bal. uçucu yağını antimikrobiyal çalışmasını mikrodilüsyon yöntemi ile test etmişlerdir. İçel-Gözne, İçel-Namrun ve İçel-Daripinari köyü lokalitelerinden toplanan bitkilerin uçucu yağlarının MİK sonuçları sırasıyla *Escherichia coli* NRRL B-3008 için >0,5, 0,125, 0,062 mg/ml, metisiline dirençli *Staphylococcus aureus* (MRSA) (klinik izolat) için >0,5, >0,5, 0,125 mg/ml, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 için >0,5, >0,5, 0,015 mg/mL, *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 için >0,5, >0,5, 0,015 mg/ml, *Enterobacter aerogenes* NRRL 3567 için >0,5, >0,5, 0,125 mg/ml, *Salmonella typhimurium* NRRL B-4420 için 0,25, >0,5, 0,031 mg/ml, ve *Candida albicans* (klinik izolat) için 0,25, >0,5, 0,062 mg/ml düzeyinde olduğunu bildirmişlerdir.

**Alan, vd. (2009)**, çiçeklenme dönemin’de bulunan *Calamintha tauricola* P.H. Davis bitkisi, Icel: Mut-Gulnar (770 m rakım) ve Icel: Silifke, Uzuncaburç (950 m rakım) bölgesinden 2003-Temmuz’da toplamışlar ve bitkilerin, toprak üstü kısımlarını, Clevenger cihazında 3 saat süre ile hidrodistile etmişlerdir. Uçucu yağ verimi, Icel: Mut-Gulnar’dan toplanan bitki için % 0,2, Icel: Silifke, Uzuncaburç bölgesinden toplanan bitkinin % verimi ise eser olarak tespit etmişlerdir. Icel: Mut-Gulnarda yetişen *C. tauricola* bitkisinin uçucu yağı, GC and GC/MS ile analiz edildiğinde ise

toplam 61 bileşenin tayin edildiği ve analiz edilen yağın % 98’ni teşkil ettiği, İcel: Silifke, Uzuncaburç bölgesinden toplanan bitkinin uçucu yağında ise 83 bileşenin tayin edildiği ve analiz edilen yağın % 96’sını oluşturduğu saptamışlardır. İcel: Mut-Gulnar ve İcel: Silifke, Uzuncaburç bölgesinden toplanan bitkilerinin uçucu yağlarının temel bileşenlerinin (%) ise sırasıyla *trans*-pinocarvyl acetate (1,0, 0,0), pulegone (0,0, 1,1), myrtenyl acetate (7,1, 2,0), ar curcumene (1,0, 3,6), myrtenol (0,9, 2,8), caryophyllene oxide (0,8, 6,2), viridiflorol (0,7, 1,7), spathulenol (2,1, 0,5), T-cadinol (0,0, 2,5), tricosane (0,0, 1,4), caryophylla-2(12),6-dien-5β-ol (=caryophyllenol II) (trace, 1,2), pentacosane (0,0, 2,8), manool (75,4, 33,9), heptacosane (0,0, 3,9), xanthorrhizol (0,0, 1,0), nonacosane (0,0, 3,5), ve hexadecanoic acid (1,7, 13,1) olduğunu belirlemişlerdir.

**Alan, vd. (2011)**, Antalya: Alanya, Cebellis Dağı, Dim mağarası (230 m rakım) ve Antalya: Alanya, Dim Çayı etrafından topladıkları *Calamintha pamphylica* subsp. *pamphylica* bitkisinin uçucu yağ verimlerini sırasıyla % 0,4 ve % 0,9 olduğunu belirlemişlerdir. Antalya: Kemer, Kesme boğazı, Tahtalı Dağı (557 m rakım) ve Antalya: Kemer, Tekirova, Yarıkceme arkası (50 m rakım) bölgelerinden toplanan *Calamintha pamphylica* subsp. *davisii* bitkisinin uçucu yağ verimlerinin ise her 2 lokasyon’da % 0,3 olduğunu ve bu türün, Antalya: Kemer Kesme Boğazı, Tahtalı Dağı (77 m rakım) bölgesinden toplanan uçucu yağ veriminin ise % 0,1 olduğunu saptamışlardır. Antalya: Alanya, Kargı Çayı bölgesinden toplanan *Calamintha pamphylica* subsp. *alanyense* türü’nün uçucu yağ veriminin ise % 0,1’den daha az olduğunu rapor etmişlerdir.

**Alan, vd. (2011)**, Antalya: Alanya, Cebellis Dağı ve Antalya: Alanya, Dim Çayı etrafından topladıkları *C. pamphylica* subsp. *pamphylica* bitkisinin uçucu yağlarında en fazla bulunan bileşenlerin (%) ise sırasıyla 1-octenyl acetate (1,3-1,2), menthone (7,58-6,0), isomenthone (1,7-1,3), neomenthyl acetate (2,2-0,5), menthyl acetate (26,2-40,7), isopulegol (2,3-1,4), isomenthyl acetate (1,9-1,4), p-menth-3-en-8-ol (1,0-0,0), menthol (13,5-18,7), pulegone (13,0-7,7), caryophyllene oxide (3,1-0,5), spathulenol (2,9-2,2), thymol (0,9-3,3), ve hexadecanoic acid (0,3-1,8) olduğunu bildirmişlerdir.

**Alan, vd. (2011)**, Antalya: Kemer, Kesme boğazı, Tahtalı Dağı ve Antalya: Kemer, Tekirova, Yarıkceme bölgelerinden topladıkları *C. pamphylica* subsp. *davisii*'nin uçucu yağlarında en fazla bulunan bileşenlerin ise (%) sırasıyla  $\beta$ -pinene (0,1-1,0-0,0), 1-octenyl acetate (1,2-0,6-0,7), menthone (21,7-9,7-14,7), isomenthone (4,3-13,4-2,0), menthyl acetate (9,8-13,0-20,9), isomenthyl acetate (0,4-16,7-0,8), trans-isopulegone (1,0-0,0-0,8),  $\beta$ -caryophyllene (2,1-4,3-1,2), neoisomenthol (0,0-7,8-0,3), menthol (7,4-7,6-15,4), pulegone (19,7-5,6-13,0),  $\alpha$ -terpinyl acetate (0,0-1,2-0,0), piperitone (1,1-0,0-0,4), bicyclogermacrene (0,0-2,4-0,0), caryophyllene oxide (5,1-3,5-4,3), spathulenol (7,4-2,2-6,7), 9-geranyl-p-cymene (2,0-0,4-2,6), ve manoyl oxide (2,0-0,2-5,8) olduğunu rapor etmişlerdir.

**Alan, vd. (2011)**, Antalya: Alanya, Kargı çayı bölgesinden topladıkları *C. pamphylica* subsp. *alanyense*'nin uçucu yağın'da en fazla bulunan bileşenlerin ise (%) sırasıyla limonene (1,2), 1,8-cineole (5,6), p-cymene (1,5), camphor (2,8), menthyl acetate (9,3), pulegone (1,0),  $\alpha$ -terpinyl acetate (1,4), elemol (1,0), hexahydrofarnesyl acetone (7,3), 1-tetradecanol (1,2), 9-geranyl-p-cymene (6,4), ethyl hexadecanoate (1,4), tetradecanoic acid (=myristic acid) (3,8), ve hexadecanoic acid (30,1) olduğunu rapor etmişlerdir.

**Demirci, vd. (2011)**, *Calamintha nepeta* (L.) Savi subsp. *glandulosa* (Req.) P.W. Ball'ın toprak üstü kısımlarını, İstanbul-Kayışdağı bölgesinden (Kuzeybatı Anadolu) toplamışlardır. Toprak üstü kısımları, oda koşullarında kuruttuktan sonra hidrodistile yöntemi ile uçucu yağını elde etmişler ve uçucu yağın bileşenlerini Gaz Kromatografisi-Kütle spektroskopisi ile belirlemişlerdir. *C. nepeta* subsp. *glandulosa* bitkisinin uçucu yağ bileşenlerinin başlıca (%); limonene (5,7), 3-octanol (1,23), menthone (16,23), isomenthone (1,77), *cis*-isopulegone (1,03), menthol (1,70), pulegone (53,93), *cis*-piperitone oxide (1,07), *trans*-piperitone oxide (4,83), piperitenone (1,50), piperitenone oxide (5,43) içerdiğini belirlemişlerdir. Bu çalışmada ayrıca, uçucu yağ ve temel bileşeninin radikal temizleyici etkinliği ve lipoksijenaz enzimi üzerindeki etkilerininide araştırmışlardır. Uçucu yağ ve uçucu yağın ana bileşeni olan pulegon'un (>0,5 mg/ml), radikal temizleyici özelliği sahip olmadığını tespit etmişlerdir. Uçucu yağ'ın lipoksijenaz aktivitesi üzerinde inhibe

edici özelliğe sahip olduğu ve bu aktiviteninde, uçucu yağın ana bileşeninden dolayı değilde, diğer bileşenlerden kaynaklandığını rapor etmişlerdir.

Türkiye dışında, *Calamintha* genusuna ait türlerle ilgili yapılan çalışmaları incelediğimizde ise, bu türün yoğun olarak Akdeniz Bölgesi çevresinde yer alan farklı ülkelerdeki diğer araştırmacılar tarafından yapılmakta olduğu görülmektedir.

**Ortiz de Urbina, vd. (1988)**, İspanya'nın Cáceres iline bağlı Montehormoso bölgesinde doğal olarak yetişen ve çiçeklenme döneminde bulunan *Calamintha sylvatica* subsp. *ascendens*'in toprak üstü kısımları toplamışlardır. Kurutulan toprak üstü kısımlarından çıkarılan uçucu yağı GC/MS ile karakterize etmişler ve uçucu yağın (%),  $\beta$ -pinene (1,07), 1,8-cineole (12,61), isomenthone (15,16), menthofuran (1,57), menthol (10,53), pulegone (54,55) bakımından zengin içeriğe sahip olduğunu saptamışlardır. Elde edilen uçucu yağ, oyuk agar yöntemi ile gram pozitif ve negatif bakterilere (*Bacillus subtilis* ve *Escherichia coli*), bir ipliksi mantar türüne (*Aspergillus niger*) ve 2 maya türüne (*Candida albicans* ve *Saccharomyces cerevisiae*) karşı test etmişlerdir. İçerisinde mikroorganizmaların üremesi için gerekli besin ortamları bulunan petri kutuları, test edilecek bakteri ile inoküle edildikten sonra, her birine 4 mm çaplı oyuklar açılmış ve bu oyuklara *C. sylvatica*'nın 3 farklı dozdaki uçucu yağı (5, 10 ve 15  $\mu$ l) aseptik olarak transfer edilmiştir. İşlem görülen petri kutuları inkübasyona bırakılmıştır. Bu süre sonunda, test mikroorganizmalarının, doz artışına bağlı olarak inhibisyon zonlarında artış gösterdiğini gözlemlemişlerdir. Gözlemlenen inhibisyon zonları, *B. subtilis* (30, 50 ve 60 mm), *E. coli* (80, 90 ve 95 mm), *A. niger* (30, 40 ve 50 mm), *C. albicans* (120, 130 ve 130 mm) ve *S. cerevisiae* (70, 80 ve 85 mm) olarak bildirilmiştir.

**Panizzi, vd. (1993)**, 1990 yılında Temmuz ayında Molina di Quosa (300 m rakım) bölgesinden *Calamintha nepeta* (L.) Savi'nin çiçek kısımları toplamış ve kuruttuktan sonra distile etmişlerdir. Elde edilen uçucu yağ verimini % 0.60 olarak saptamışlardır. Uçucu yağ'daki temel bileşenlerin ise (%), d-limonene (6,40), p-cymene (1,11), menthone (9,82),  $\beta$ -caryophyllene (2,24), menthol (4,82), pulegone (46,0), piperitone oxide (2,29), piperitenone (2,0), ve piperitenone oxide (2,53) bakımından zengin olduğunu belirlemişlerdir. MİK/MBK ( $\mu$ g/ml) değerleri,

*Staphylococcus aureus* ATCC 25923 için 5/5; *Escherichia coli* ATCC 25922 için 10/10, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 14207 için 20/20, *Bacillus subtilis* BGA için 2/2, *Saccharomyces cerevisiae* ISS MC 40 için 5/5, *Candida albicans* (klinik materyal) için 5/5 olduğunu saptamışlardır.

**Flamini, vd. (1999)**, İtalya'da Molina di Quosa (Pisa, 300 m rakım) bölgesinden *Calamintha nepeta* (L.) Savi'nin çiçek kısımlarını toplamışlardır. Taze olarak toplanan çiçekli kısımları 2 saat su ile distile etmişlerdir. % 88,9'u karakterize edilen uçucu yağın temel bileşenlerinin ise limonene (7,0), menthone (9,4),  $\beta$ -caryophyllene (2,2), menthol (4,6), pulegone (49,6), piperitone oxide (3,9), piperitenone (3,4), ve piperitenone oxide (4,6) olduğunu tayin etmişlerdir. Araştırmacılar tarafından, uçucu yağ, 10  $\mu$ lt oranlarında antibiyotik disklerine transfer edildikten sonra 5 bakteri ve 4 küf mikroorganizmalarına karşı test etmişlerdir. İnhibisyon zonları, *Listeria monocytogenes* için 10,67 mm, *Bacillus cereus* için 11,00 mm, *Salmonella veneziana* için 20,00 mm, *Salmonella paratyphimurium* için 16,33 mm, *Fusarium moniliforme* için 10,33 mm, *Botrytis cinerea* için 11,33 mm, *Aspergillus niger* için 12,33 mm, ve *Pyricularia oryzae* için 14,62 mm olduğunu bildirmişlerdir.

**Baldovini, vd. (2000)**, Eylül ayı ortasından Kasım ayının ortalarına doğru, Korsika'nın farklı lokalitelerinde, doğal olarak yetişen *C. nepeta* bitkisinin kimyasal değişikliklerini tespit etmek için yapmış oldukları bir çalışmada, çiçeklenme döneminde, bu bitkiye ait toplam 40 adet örnek toplamışlardır. Taze haldeki toprak üstü kısımları, Clevenger'de hidrodistilasyona (2 saat) tabii tutulduktan sonra, elde edilen uçucu yağların verimlerinin % 0,4 ile 1,2 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Uçucu yağlarda kimyasal değişiklikleri tespit etmek için analiz edilen yağların ortalama değerleri cluster analizi ile değerlendirilmiş ve örnekler, kimyasal bileşenlerine göre grup 1 (16 örnek), grup 2 (11 örnek) ve grup 3 (13 örnek) olmak üzere üç kısma ayrılmıştır. Grup 1, 2 ve 3'teki bitkilerin bileşenleri, ortalama olarak sırasıyla şu şekilde bildirilmiştir:  $\alpha$ -pinene (3,2, 1,0, 0,7), 3-octanol 1,1, 1,6, 1,1), limonene (5,2, 12,8, 6,0), menthone 43,4, 9,3, 20,0), isomenthone (3,2, 0,2, 2,0), neo-menthol (1,6, 0,7, 0,4), pulegone (18,9, 12,4, 55,6), piperitone oxide I (0,6, 2,5, 0,3), piperitone oxide II (8,3, 30,5, 1,2), piperitone (3,3, 0,8, 0,4), dihydrocarvyl acetate (1,8, 2,1, 1,2), piperitenone (1,5, 1,0, 2,1), piperitenone oxide (0,8, 12,5, 0,6).

**Bouchra, vd. (2003)**, *Calamintha officinalis*'in toprak üstü kısımlarını Fas'dan toplanmıştır. Oda koşullarında kuruttukları bitkilerin uçucu yağını hidrodistilasyon ile elde etmişler ve uçucu yağın verimini % 1,5 olarak bildirmişlerdir. Uçucu yağın, GC/MS ile karakterizasyonunda, ana bileşenlerinin  $\alpha$ -pinene (2,2), sabinene (4,1),  $\beta$ -pinene (5,1), myrcene (3,2), 1,8-cineole (36,6), limonene (9,2), menthone (6,5),  $\delta$ -terpineol (1,4), pulegone (17,9) olduğunu bulmuşlardır. Elde edilen uçucu yağı 0,10, 10,00 50,00 100,00, 150,00, 200,00 ve 250,00 ppm gibi farklı dozlarda, Potato Dextrose Agar besiyerine ilave ettikten sonra besiyerlerini *Botrytis cinerea*'nın miselleri ile aşlamışlardır. Uygulanan 0,1, 10, 00, 50,00 ve 100,00 ppm dozlarının, test edilen mantarın misel gelişimleri üzerine hiçbir etki göstermediği, fakat daha yüksek olan dozlar olan 150 ppm'de % 0,7, 200,00 ppm'de % 3,70 ppm, ve 250,00 ppm'de % 16,30 düzeyinde mantarın misel gelişimini engellediğini rapor etmişlerdir.

**Formisano, vd. (2007)**, Lübnan'da Oyouun Ouyghanch bölgesinde (2,200 m rakımda), doğal olarak yetişen ve çiçeklenme dönemindeki *Calamintha origanifolia* Boiss. (*Lamiaceae*) bitkisinin toprak üstü kısımları toplamışlar ve oda koşullarında kuruttuktan sonra hidrodistile etmişlerdir. Uçucu yağ, GC ve GC-MS ile analiz edildiğinde, % 92,2'lık kısmını teşkil eden 49 bileşenin mevcut olduğunu saptamışlardır. Nane kokusunda ve sarı renkte olan uçucu yağ veriminin % 0,13 (w/w) olarak belirlemişlerdir. Uçucu yağda, menthone (7,7), *cis*-verbenol (1,9), isomenthone (12,2), isopulegone (5,8), pulegone (22,5), carvone (1,5), carvacrol (1,1), piperitenone (9,6), piperitone (6,9), caryophyllene (1,9),  $\tau$ -cadinol (4,0),  $\alpha$ -cadinol (1,2), hexahydrofarnesylacetone (1,6), hexadecanoic acid (1,4), heptacosane (1,0), octacosane (0,1), ve nonacosane (1,3) gibi bileşenleri içerdiğini tespit etmişlerdir. Araştırmacılar tarafından yapılan, uçucu yağın, antimikrobiyal etkinlik çalışmasında ise Minimum İnhibisyon Konsantrasyonu ve Minimum Bakterisidal Konsantrasyonunu, broth dilüsyon yöntemi ile gram pozitif ve gram negatif bakterilere karşı test etmişlerdir. MİK/MBK ( $\mu\text{g/ml}$ ) değerleri, *Bacillus subtilis* ATCC 6633 için (50/100); *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 için 100 (>100), *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 için 25 (50), *Streptococcus faecalis* ATCC 29212 için 100, *Escherichia coli* ATCC 25922 için 50 (100), *Klebsiella*



*pneumoniae* ATCC 10031 için (100), *Proteus vulgaris* ATCC 13315 için 100 (>100), ve *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 için >100 olarak bildirilmiştir.

**Riela, vd. (2008)**, 2006 yılı Kasım ayında, Sicilya'da Castelbuono bölgesinden *Calamintha nepeta* (L.) Savi bitkisini toplamışlardır. Bitki toplandıktan hemen sonra solvent bulunmayan Mikrodalga ekstraksiyon (SFME) ve klasik hidrodistilasyon (HD) yöntemleri ile uçucu yağları ekstrakte etmişlerdir. SFME yöntemi ile 38 bileşenin mevcut olduğu ve analiz edilen yağın % 97,6'sını teşkil ettiğini, HD yöntemi ile 46 bileşenin mevcut olduğunu ve analiz edilen yağın % 95,4'nü teşkil ettiğini tespit etmişlerdir. SFME ve HD yöntemleri ile elde edilen bitkinin uçucu yağlarında ana bileşenlerin sırasıyla  $\alpha$ -pinene (0,6, 1,7), sabinene (1,0, 1,1), limonene (2,1, 2,8), chrysanthenone (4,1, 0,4), piperitenone (12,3, 16,4), isopulegone (2,3, 14,1), pulegone (25,2, 21,4), piperitone (13,1, 6,4), cis-sabinene hydrate (5,7, 0,3), menthone (11,6, 19,8), isomenthone (12,0, 2,1), terpinen-4-ol (1,7, 1,4), caryophyllene (1,2, 0,9), ve octan-3-ol (1,1, 0,5) olduğu bildirmişlerdir.

**Marongiu, vd. (2010)**, çiçeklenme döneminde, *C. nepeta* (L.) Savi subsp. *nepeta*'nın toprak üstü kısımlarını, Vilarinho de Baixo (Coimbra, Portekiz) ve Baunei (Sardinia, İtalya) bölgesinden toplamışlardır. Toprak üstü kısımları, taze olarak önce blenderda parçalanmış ve daha sonra 40 °C'de kurutulmuştur. Toplanan örneklerin uçucu yağları 2 farklı yöntemle elde edilmiştir: hidrodistilasyon (Clevenger'de 3 saat) ve superkritik ekstraksiyon. Portekiz örneğinden Hidrodistilasyon ve Superkritik Ekstraksiyon ve İtalya örneğinden Hidrodistilasyon ve Superkritik Ekstraksiyon yöntemleri ile elde edilen uçucu yağın bileşenleri GC ve GC/MS yöntemi ile aydınlatıldığında sırasıyla;  $\alpha$ -pinene (1,1, 0,6; 0,7, 0,0), sabinene (1,4, 1,1; 0,3, 0,0),  $\beta$ -pinene (2,3, 1,5; 0,7, 0,0, 3-octanol (0,2, 0,2; 2,2, 1,9), myrcene (1,2, 0,5; 0,1, 0,0), 1,8-cineole (21,1, 21,4; 0,3, 0,4), limonene (1,6, 1,1; 4,8, 2,8), isomenthone (35,8, 51,3; 1,9, 2,0), cis-isopulegone (1,4, 0,6; 0,4, 0,3), trans-isopulegone (7,8, 6,0; 0,5, 0,5),  $\delta$ -terpineol (0,8, 1,1; 0,0, 0,0), neo-iso-isopulegol (4,1, 1,4; 0,0, 0,0), neo-iso-menthol (3,1, 3,9; 0,0, 0,0), isomenthol (2,7, 2,4; 64,4, 39,9), piperitenone (0,0, 0,0; 6,4, 7,7), ve piperitenone oxide (0,0, 0,0, 2,5, 19,1) olduğunu belirlemişlerdir. Portekiz ve İtalya'dan toplanan örneklerin uçucu yağların MİK/MBK ( $\mu$ l/ml) değerleri ise sırasıyla şu şekilde bildirilmiştir: *Candida albicans* ATCC 10231

(2,5/2,5 ve 1,25/1,25), *Candida tropicalis* ATCC 13803 (2,5/2,5 ve 1,25/1,25), *Candida krusei* H9 (2,5/2,5 ve 1,25/1,25), *Candida guilliermondii* (2,5/2,5 ve 1,25/1,25), *Candida parapsilosis* ATCC 90018 (2,5/5,0 ve 1,25/1,25), *Cryptococcus neoformans* CECT 1078 (1,25/1,25 ve 0,32-0,64/1,25), *Trichophyton mentagrophytes* FF7 (5/5, 0,64/1,25), *Microsporum canis* FF1 (2,5/2,5 ve 0,64/0,64), *Trichophyton rubrum* CECT 2905 için (2,5-5/2,5-5 ve 0,64/1,25), *Microsporum gypseum* CECT 2905 (5/5, 1,25/1,25), *Epidermophyton floccosum* FF9 (2,5/2,5 ve 0,64/0,64), *Aspergillus niger* ATCC 16404 (5-10/>20 ve 0,32/5), *Aspergillus fumigatus* ATCC 46645 (5/10 ve 0,64/2,5), *Aspergillus flavus* F44 (10/20 ve 1,25/2,5).

**Dobravalskyte, vd. (2012)**, Fransa'nın güney-batısı Midi-Pyrenees bölgesinden, geniş çiçekli *Calamintha grandiflora* L.'nin yapraklarını toplanmışlar ve oda koşullarında kuruttukları yaprakları, Clevenger cihazında hidrodistile etmişlerdir. Elde edilen uçucu yağı GC/MS yöntemi ile karakterize ettiklerinde, uçucu yağın ana bileşenlerinin (%), myrcene (30,09), menthone (4,40), isomenthone (34,07), isomenthol (7,65), neo-isomenthol (19,83), pulegone (19,54), piperitone (1,28),  $\beta$ -caryophyllene (1,99), germacrene-D (3,55), ve bicyclogermacrene (1,78) bakımından zengin olduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca *C. grandiflora*'nın uçucu yağının orta düzeyde antioksidant aktivite gösterdiğini bildirmişlerdir. *C. grandiflora*'nın aroma maddeleri ve biyolojik olarak aktif kıymetli bileşenleri içermesi sebebiyle, uçucu yağının, antioksidan olarak kullanılabilceğini, gıda katkı maddelerinin formülasyonunda ve üretiminde, fonksiyonel gıda komponentleri ve sağlık alanında da bir takviye olarak kullanılabilceği sonucuna ulaşmışlardır.

**Faria, vd. (2013)**, Portekiz'de Castelo Branco bölgesinden, çiçeklenme döneminde bulunan *Calamintha nepeta*'nin toprak üstü kısımları toplamış ve taze halde hidrodistile etmişlerdir. Uçucu yağın verimini ise % 1,43 (v/w) olarak tespit etmişlerdir. Uçucu yağın, isomenthone (% 52), isomenthol (% 19) ve 1,8-cineole (% 11) gibi bileşenlerince zengin olduğunu belirlemişlerdir. Biyolojik aktivitenin tespit edilmesi kapsamında ise, uçucu yağın, çam wilt (=solgunluk) hastalığına sebep olan çam ağacı nematodu olan *Bursaphelenchus xylophilus*'a karşı zayıf bir etki gösterdiğini belirlemişlerdir.

**Formisano, vd. (2014)**, *Calamintha origanifolia*'nın çiçeklenme döneminde, toprak üstü kısımlarını, Lübnan'ın QanatBakish (Mont-Liban) bölgesinden toplamış ve oda koşullarında kuruttukları kısımları, Clevenger cihazında 3 saat hidrodistile etmişlerdir. Elde ettikleri uçucu yağın verimini % 0,31 olarak bulmuşlar ve bu yağın % 90,8'ini karakterize etmişlerdir. Uçucu yağda bulunan temel kimyasal grupların ise monoterpen hidrokarbonlar (0,7), oxygenated monoterpenler (45,1), sesquiterpen hidrokarbonlar (5,5), oxygenated sesquiterpenler (11,8), fenolik bileşikler (4,4), yağ asitleri ve türevleri (7,3), carbonylic bileşikler (7,2), hidrokarbonlar (7), ve diğer kimyasal grupların (1,8) olduğunu bildirmişlerdir. Uçucu yağda bulunan ana bileşenlerin ise trans-p-menth-2-en-1-ol (1,3), chrysanthenone (2,3), menthone (8,0), isomenthone (15,1), isopulegone (3,6), menthol (1,8), pulegone (7,4),  $\alpha$ -terpenyl acetate (1,6), piperitone oxide (1,6),  $\alpha$ -cubebene (5,5),  $\beta$ -cubebene (1,5),  $\delta$ -cadinene (2,3),  $\alpha$ -eudesmol (3,9),  $\alpha$ -bisabolol (6,4), thymol (1,9), 4-vinylguaiaicol (1,2), eugenol (1,3), pentadecanoic acid (1,9), hexadecanoic acid (4,8), mint furanone (2,2), (E)- $\beta$ -Ionone (1,7), hexahydrofarnesyl acetone (3,2), pentacosane (2,3), heptacosane (1,7), nonacosane (2,6), ve trans-totarol (1,6) olduğunu saptamışlardır.

## 2.2 Tanacetum Türlerinin Uçucu Yağları ve Biyolojik Aktiviteleri

Tanacetum türlerinin uçucu yağlarının farklı kimyasal bileşenleri içerdiği yapılmış olan diğer çalışmalar incelendiğinde görülmektedir. İncelenen türlerde kimyasal olarak farklılıkların hem tür hem de tür altı düzeylerde bulunduğu tespit edilmiştir.

**Barrero, vd. (1992)**, *T. annuum*'un çiçeklerini, İspanya-Granada Alfacar bölgesinden toplandıktan sonra buharla distile etmişler ve distilasyon sonucunda elde edilen yağın mavi renkli olduğu ve uçucu yağ veriminin ise % 0,4 olduğunu rapor etmişlerdir. Uçucu yağda en fazla bulunan bileşenlerin;  $\alpha$ -pinene (2,70),  $\beta$ -pinene (7,5), sabinene (5,5), myrcene+ $\alpha$ -phellandrene (18,0), limonene (1,10), p-cymene+octanal (3,80), camphor (10,0),  $\beta$ -caryophyllene (1,80), terpinen-4-ol (1,40), germacrene D (1,70),  $\beta$ -sesquiphellandrene (1,60), dihydrochamazulene (1) (5,60), dihydrochamazulene(2) (4,0), dihydrochamazulene(3) (6,10), homoditerpene (10) (1,70), homoditerpene (11) (0,20), ve chamazulene (11,0) olduğunu belirlemişlerdir.

**Collin, vd. (1993)**, Kanada'da Ağustos ve Eylül aylarında, Chicoutimi'nin eteklerinde 3 farklı gün ve 3 farklı lokasyonlarda, *Tanacetum vulgare* L.'nin çiçeklerini toplamışlardır. *T. vulgare*'nin çiçeklerinden elde edilen uçucu yağları D5 kolon ve Supelcowax 10M'kolonları ile incelediklerinde, toplam 40 adet bileşenin mevcut olduğunu tespit etmişler ve % olarak değerlerini rapor etmişlerdir. *T. vulgare*'nin gövde+dallarından elde edilen uçucu yağlarda ise toplam 31 adet bileşenin mevcut olduğunu tespit etmişler ve % olarak değerlerini bildirmişlerdir. Aynı araştırmacılar, *T. vulgare*'nin çiçekleri, Mekanik (A) ve Mikrodalga (B) ile ekstrakte etmişler ve elde edilen uçucu yağların bileşenlerini rapor etmişlerdir.

**Collin, vd. (1993)**, *T. vulgare*'nin çiçeklerinden elde edilen uçucu yağları D5 kolon ve Supelcowax 10M'kolonları ile incelediklerinde, toplam 40 adet bileşenin olduğunu tespit etmişler ve % olarak değerlerini ise sırasıyla şu şekilde rapor etmişlerdir; tricyclene (0,21, 0,21),  $\alpha$ -pinene (1,34, 1,35), camphene (3,31, 3,34), sabinene (2,67, 2,68),  $\beta$ -pinene (0,97, 1,03),  $\alpha$ -terpinene (0,23, 0,22), limonene+  $\beta$ -phellandrene + 1,8-cineole (13,31, 0,07),  $\gamma$ -terpinene (0,37, 0,40), cis-p-menth-2-en-1-ol (0,0, 0,0),  $\alpha$ -p-dimethylstyrene (0,0, 0,0), trans-p-menth-2-en-1-ol (0,0, 0,0), linalool (0,26, 0,18),  $\beta$ -thujone (11,64, 11,51), chrysanthenone (4,04, 3,75), pinocarveol (0,57, 0,65), camphor (9,14, 9,02), pinocarvone (0,83, 0,84), lyratol (0,19, 0,0), borneol (12,49, 13,72), umbellulone (1,86, 0,0), terpinen-4-ol (1,03, 1,02),  $\alpha$ -,  $\beta$ -terpineol (0,39, 0,0), cis-dihydrocarvone (3,88, 3,43), trans-dihydrocarvone (22,49, 21,44), iso-dihydrocarveol + nerol (0,44, 0,53), carvone (0,84, 0,80), chrysanthenylacetate (0,20, 0,13), bornyl acetate (3,52, 3,40),  $\alpha$ -copaene (0,10, trace), germacrene-D (0,94, 1,18)

**Collin, vd. (1993)**, *T. vulgare*'nin gövde+dallarından elde edilen uçucu yağları D5 kolon ve Supelcowax 10M'kolonları ile incelediklerinde, toplam 31 adet bileşenin bulunduğunu tespit etmişler ve % değerlerini ise sırasıyla şu şekilde vermişlerdir; tricyclene (0,09, 0,12),  $\alpha$ -pinene (1,24, 1,23), camphene (2,07, 2,08), sabinene (2,77, 2,65),  $\beta$ -pinene (0,85, 0,70),  $\alpha$ -terpinene (0,19, 0,7), limonene+  $\beta$ -phellandrene + 1,8-cineole,  $\gamma$ -terpinene (0,39, 0,34), cis-p-menth-2-en-1-ol (1,05, 1,20), trans-p-menth-2-en-1-ol (0,86, 0,92), linalool (0,06, trace),  $\beta$ -thujone (10,94, 10,51),

chrysanthenone (2,37, 2,24), pinocarveol (0,66, 0,69), camphor (1,49, 1,31), pinocarvone (0,58, 0,66), borneol (10,08, 10,07), umbellulone (0,84, 0,0), terpinen-4-ol (0,93, 0,93),  $\alpha$ -,  $\beta$ -terpineol (0,42, 0,0), cis-dihydrocarvone (2,37, 1,97), trans-dihydrocarvone (21,38, 20,94), iso-dihydrocarveol (0,61, 0,78), carvone (0,93, 1,0), chrysanthenylacetate (0,23, 0,20), bornyl acetate (3,81, 3,92),  $\alpha$ -copaene (0,04, trace), germacrene-D (2,43, 3,26).

**Collin, vd. (1993)**, Çalışmada 3 farklı lokaliteden toplanan *T. vulgare*'nin çiçekleri, Mekanik (A) ve Mikrodalga (B) ile ekstrakte edilmiş ve elde edilen uçucu yağların sırasıyla şu bileşenleri (%) içerdiği bulunmuştur;  $\alpha$ -pinene (3,20, 3,88/ 0,79, 0,65/ 2,65, 3,25), camphene (0,12, 0,20/1,28, 0,3/4,62, 5,78), sabinene (0,14, 0,32/0,0, 0,0/0,67, 0,96),  $\beta$ -pinene (2,85, 3,78/0,0, 0,0/1,61, 1,96), p-cymene (0,72, 1,36/0,59, 0,74/0,73, 1,21), chrysanthenone (58,81, 73,83/0,0, 0,0/11,78, 11,80), camphor (0,0, 0,0/2,95, 2,81/30,07, 29,34), borneol (1,31, 1,57/5,56, 4,28/13,06, 13,57), trans-dihydrocarvone (0,0, 0,0/ 57,01, 59,10/0,12, 0,12), bornyl acetate (0,0, 0,0/1,19, 1,34/12,41, 12,27), germacrene-D (13,99, 0,61/5,34, 0,26/7,84, 0,48).

**Keskitalo, vd. (2001)**, Finlandiya'da 20 farklı bölgesinden *Tanacetum vulgare* L. genotiplerini toplamışlar ve çiçek kısımlarından elde ettikleri uçucu yağları GC-MS ile karakterize etmişlerdir. Bölgelere göre çiçekleri 6 grupta sınıflandırmışlardır. Grup I (Lohjanharju, Tampere, Porvoo, Koylio) bölgesinden toplanan *T. vulgare* L. uçucu yağlarının % 85,54, % 95,85, % 95,61, % 98,05'i karakterize edilmiştir. Grup II bölgesinden (Lisalmi, Koli, Kangasniemi ve Alavus) toplanan *T. vulgare* L. uçucu yağlarının % 98,70, % 98,55, % 97,76, % 98,89'i karakterize edilmiştir. Grup III bölgesinden (Eno, Helsinki, Kangasniemi ve Tervakoski) toplanan *T. vulgare* L. uçucu yağlarının % 97,00, % 98,64, % 98,91, % 99,37'i karakterize edilmiştir. Grup IV bölgesinden (Saaksmaki, Sipoo, Hameenlinna, Tervakoski) toplanan *T. vulgare* uçucu yağlarının % 99,29, % 98,68, % 99,33, % 99,11'i karakterize edilmiştir. Grup V bölgesinden (Hanko, Hailuoto) toplanan *T. vulgare* L. uçucu yağlarının % 97,79, % 96,84'i karakterize edilmiştir. Grup VI bölgesinden (Lemu ve Lieto) toplanan *T. vulgare* L. uçucu yağlarının % 97,94, % 97,39'u karakterize edilmiştir.

**Keskitalo, vd. (2001)**, Grup I'de *T. vulgare* L. için tanımlamış oldukları bileşenler; tricyclene (0,0, 26,84, 16,96, 0,83),  $\alpha$ -pinene (0,0, 0,46, 0,08, 0,0), camphene (0,0, 2,4, 0,0, 0,0), sabinene (0,0, 0,0, 0,10, 0,04), artemiseole (0,0, 0,0, 0,10, 0,04), myrcene (0,0, 39,39, 20,92, 1,13), p-cymene (1,43, 1,22, 2,04, 0,04), limonene (0,0, 0,75, 1,95, 0,0), 1,8-cineole (5,14, 1,56, 6,61, 4,71), artemisia ketone (0,0, 0,0, 0,0, 67,32),  $\gamma$ -terpinene (0,0, 0,31, 1,39, 0,0), terpinolene (1,56, 0,88, 1,53, 0,27), artemisia alcohol (0,0, 0,06, 0,13, 4,27), chrysanthenone (0,12, 0,93, 0,09, 0,83), trans thujone (0,43, 0,07, 0,91, 0,0), camphor (1,40, 7,15, 1,35, 0,06), chrysanthenol (0,0, 0,69, 3,07, 2,00), umbellulone (0,0, 12,18, 0,0, 0,0), artemisyl acetate (0,0, 4,35, 15,26, 2,45), cis pinocamphone (0,0, 0,0, 0,0, 0,04), verbenone (3,4, 0,0, 0,0, 0,0), nerol (0,17, 0,0, 0,0, 0,0), trans chrysanthenyl acetate (0,0, 0,87, 0,10, 0,0), cis chrysanthenyl acetate (0,0, 0,89, 4,39, 11,97), bornyl acetate (0,0, 0,67, 0,0, 0,54), thymol (0,0, 0,0, 0,58, 0,0),  $\beta$ -elemene (2,25, 0,0, 0,15, 0,0), (E) caryophyllene (0,90, 1,36, 2,05, 0,0), germacrene D (1,58, 2,54, 0,75, 1,56), bicycloelemene (0,0, 0,0, 1,32, 0,0), artedouglasia oxide C (1,18, 0,0, 0,0, 0,0), nerolidol (0,0, 2,22, 0,0, 0,0), spathulenol (0,0, 0,0, 0,22, 0,0), caryophyllene oxide (0,0, 0,0, 0,55, 0,0), davadone D (65,51, 0,0, 0,0, 0,0)

**Keskitalo, vd. (2001)**, Grup II'de *T. vulgare* L. için tanımlamış oldukları bileşenler; tricyclene (0,0, 0,0, 0,0, 2,15),  $\alpha$ -thujene (0,04, 0,36, 0,54, 0,34),  $\alpha$ -pinene (0,32, 5,72, 0,70, 0,67), camphene (0,64, 2,42, 6,03, 7,27), sabinene (2,14, 1,62, 0,03, 0,28), artemiseole (0,0, 0,6, 0,0, 0,0),  $\beta$ -pinene (0,0, 0,08, 0,85, 0,0), myrcene (0,0, 0,0, 0,0, 3,93), p-cymene (1,61, 2,91, 3,42, 1,77), limonene (0,06, 1,36, 0,16, 0,0), 1,8-cineole (3,21, 11,43, 0,15, 0,41),  $\gamma$ -terpinene (0,54, 1,24, 1,18, 0,41), cis sabinene hydrate (0,02, 0,0, 0,0, 0,0), terpinolene (0,78, 0,82, 0,65, 0,24), artemisia alcohol (0,12, 0,0, 0,0, 0,0), cis thujone (0,86, 0,07, 0,0, 0,0), trans thujone (81,87, 2,12, 0,25, 0,0), camphor (3,70, 19,43, 69,37, 72,16), umbellulone (0,15, 4,94, 2,65, 2,76), artemisyl acetate (0,0, 1,73, 3,45, 3,01),  $\alpha$ -terpineol (0,0, 0,30, 0,0, 0,0), verbenone (0,0, 0,0, 0,57, 0,21), carvone (0,0, 0,0, 0,97, 0,65), cis chrysanthenyl acetate (0,0, 24,88, 0,0, 0,0), bornyl acetate (0,43, 5,16, 0,81, 0,11), thymol (0,0, 1,3, 0,0, 0,0),  $\beta$ -cubebene (0,0, 0,0, 0,0, 0,07),  $\beta$ -elemene (0,19, 0,0, 0,07, 0,13), (E) caryophyllene (0,77, 1,43, 0,96, 0,23), germacrene D (0,66, 2,18, 2,66, 1,14), bicycloelemene (0,0, 0,0, 0,0,

0,06),  $\gamma$ -cadinene (0,0, 2,64, 1,87, 0,86), germacrene alcohol (0,0, 0,0, 0,0, 0,20), davadone D (0,55, 1,81, 0,0, 0,0)

**Keskitalo, vd. (2001)**, Grup III'de *T. vulgare* L. için tanımlamış oldukları bileşenler; tricyclene (0,16, 0,16, 0,05, 0,27),  $\alpha$ -thujene (0,0, 0,17, 0,39, 0,28),  $\alpha$ -pinene (0,78, 2,27, 2,90, 2,07), camphene (0,61, 5,15, 7,76, 8,66), sabinene (0,22, 2,95, 0,85, 0,03),  $\beta$ -pinene (0,0, 2,01, 1,03, 1,46), p-cymene (0,22, 1,32, 1,96, 1,02), limonene (0,0, 0,34, 2,53, 0,38), 1,8-cineole (2,60, 47,12, 8,21, 9,92),  $\gamma$ -terpinene (0,0, 0,31, 0,78, 0,21), cis sabinene hydrate (0,75, 0,0, 0,0, 0,0), terpinolene (0,18, 0,14, 0,69, 0,0), trans sabinenehydrate (0,14, 0,07, 0,0, 0,0), camphor (70,71, 29,43, 50,07, 73,02), umbellulone (1,01, 0,56, 0,12, 0,65), artemisyl acetate (5,81, 0,11, 1,39, 0,60),  $\alpha$ -terpineol (1,16, 1,11, 0,07, 0,16), cis chrysanthenyl acetate (0,0, 0,0, 0,05, 0,0), bornyl acetate (11,55, 0,04, 17,80, 0,0),  $\beta$ -elemene (0,58, 0,52, 0,14, 0,07), (E) caryophyllene (1,27, 0,04, 1,32, 0,53), germacrene D (0,0, 0,82, 0,79, 0,0),  $\gamma$ -cadinene (0,0, 2,92, 0,0, 0,0), nerolidol (0,0, 0,37, 0,0, 0,04),

**Keskitalo, vd. (2001)**, Grup IV'de *T. vulgare* L. için tanımlamış oldukları bileşenler; tricyclene (0,04, 0,11, 0,09, 0,33),  $\alpha$ -thujene (0,56, 0,30, 0,73, 0,53),  $\alpha$ -pinene (4,44, 0,61, 4,69, 0,57), camphene (12,60, 4,57, 11,62, 5,06), sabinene (0,29, 0,40, 1,61, 0,72),  $\beta$ -pinene (2,57, 0,60, 2,91, 0,40), p-cymene (4,00, 1,22, 2,05, 1,39), limonene (1,20, 0,0, 0,81, 0,0), 1,8-cineole (4,79, 6,62, 20,23, 7,55),  $\gamma$ -terpinene (0,76, 0,45, 0,70, 0,40), cis sabinene hydrate (0,0, 0,34, 0,55, 0,19), terpinolene (0,58, 0,0, 0,18, 0,19), chrysanthenone (0,03, 0,0, 0,0, 0,0), trans thujone (0,06, 0,04, 0,0, 0,04), camphor (50,78, 68,79, 48,15, 65,23), umbellulone (0,03, 3,95, 0,39, 3,73), terpinen-4-ol (0,66, 0,0, 0,0, 0,0), artemisyl acetate (0,0, 4,17, 0,0, 5,01), borneol (0,0, 0,0, 0,81, 0,0), pinocamphone (0,0, 0,03, 0,04, 0,03),  $\alpha$ -terpineol (4,27, 0,65, 1,01, 0,62), verbenone (0,0, 0,94, 0,0, 0,0), trans chrysanthenyl acetate (0,0, 0,0, 0,02, 0,0), carvone (0,0, 0,81, 0,0, 0,90), bornyl acetate (1,16, 0,0, 0,31, 1,35), isobornyl acetate (0,0, 0,0, 0,0, 0,06), carvacrol (0,0, 0,0, 0,0, 0,06),  $\beta$ -elemene (0,11, 0,86, 0,03, 1,38), (E)-caryophyllene (0,88, 0,43, 0,43, 0,59), germacrene D (5,08, 1,08, 0,03, 0,99), bicycloelemene (0,60, 0,05, 0,0, 0,0),  $\gamma$ -cadinene (0,39, 0,0, 0,0, 1,13), nerolidol (3,11, 1,27, 1,74, 0,0), germacrene alcohol (0,0, 0,07, 0,0, 0,0), spathulenol (0,0, 0,24, 0,0, 0,0), caryophyllene oxide (0,17, 0,0, 0,19, 0,13).

**Keskitalo, vd. (2001)**, Grup V'de *T. vulgare* L. için tanımlamış oldukları bileşenler; tricyclene (0,10, 0,25),  $\alpha$ -thujene (0,0, 0,45),  $\alpha$ -pinene (5,78, 2,71), camphene (2,24, 7,83), sabinene (0,64, 1,12), artemiseole (0,0, 0,0),  $\beta$ -pinene (1,27, 0,80), p-cymene (1,71, 1,57), limonene (0,37, 0,0), 1,8-cineole (13,73, 4,68),  $\gamma$ -terpinene (0,86, 0,64), cis sabinene hydrate (0,08, 0,0), terpinolene (1,24, 0,39), trans thujone (0,07, 0,0), tamphor (18,54, 35,71), chrysanthenol (0,0, 1,12), pinocarvone (0,0, 4,38), umbellulone (0,0, 2,46), artemisyl acetate (0,0, 1,58), borneol (3,87, 5,08), pinocamphone (19,10, 0,0), verbenone (0,36, 0,0), nerol (0,0, 0,0), trans chrysanthenyl acetate (1,02, 0,0), carvone (0,0, 0,81), cis chrysanthenyl acetate (0,0, 1,42), bornyl acetate (5,72, 16,72), isobornyl acetate (12,04, 7,48), carvacrol (0,0, 2,67), thymol (0,86, 0,0),  $\beta$ -cubebene (0,0, 0,26), (E) caryophyllene (1,31, 0,0), germacrene D (1,47, 0,44), caryophyllene oxide (0,41, 0,0).

**Keskitalo, vd. (2001)**, Grup VI'de *T. vulgare* L. için tanımlamış oldukları bileşenler; tricyclene (0,36, 0,23),  $\alpha$ -thujene (0,0, 0,07),  $\alpha$ -pinene (3,87, 0,0), camphene (0,60, 0,42),  $\beta$ -pinene (1,46, 0,04), yomogi alcohol (2,74, 1,69), p-cymene (0,68, 0,43), 1,8-cineole (1,59, 1,80), artemisia ketone (55,08, 81,36), terpinolene (0,67, 0,28), artemisia alcohol (9,31, 3,78), camphor (5,98, 0,42), pinocarvone (0,0, 1,06), umbellulone (0,0, 1,53), terpinen-4-ol (0,0, 0,99), borneol (0,34, 0,0),  $\alpha$ -terpineol (0,33, 0,48), myrtenol (10,69, 0,0), verbenone (0,0, 0,21), bornyl acetate (0,0, 0,74),  $\delta$ -elemene (0,65, 0,66),  $\beta$ -cubebene (0,40, 0,0),  $\beta$ -elemene (0,09, 0,28), (E) caryophyllene (1,32, 0,86), germacrene D (1,12, 0,12),  $\gamma$ -cadinene (0,0, 1,03), nerolidol (0,0, 0,26), caryophyllene oxide (0,25, 0,16).

**El-Shazly, vd. (2002)**, *Tanacetum santolinoides* (DC.) Feinbr. and Fertig [synonyms: *Pyrethrum santolinoides* DC., *T. sinaicum* Del. ex DC., *Chrysanthemum sinaicum* (Del.)] çiçeklenme döneminde, Mısır'da 2000-Nisan ayında, St. Catherine, Sinai Peninsulada Wadi Elarbaeen bölgesinin kayalıklı dağlık alanlarında toplamışlardır. Toprak üstü kısımlarını kuruttuktan sonra Clevenger'de 5 saat hidrodistile etmişlerdir. Elde edilen uçucu yağın verimi, kuru ağırlığa göre % 0,62 olduğunu belirlemişlerdir. Uçucu yağ'da 29 bileşenin mevcut olduğu ve bu bileşenlerin, analiz edilen yağın % 96,69'nu teşkil ettiğini saptamışlardır. Uçucu yağ'da temel kimyasal grupların ise monoterpene hidrokarbonlar (4,90), oxygenated



monoterpenler (86,29), sesquiterpene hidrokarbonlar (0,54), ve oxygenated sesquiterpenlerin (4,96) olduğunu belirlemiştir.

**El-Shazly, vd. (2002),** *Tanacetum santolinoides* bitkisinin uçucu yağ kompozisyonunda bulunan bileşenlerin, santolina triene (0,3),  $\alpha$ -thujene (0,5),  $\alpha$ -pinene (1,5), camphene (0,14),  $\beta$ -pinene (1,35), 1,8-cineole dehydro (1,16), yomogi alcohol (0,6),  $\alpha$ -terpinene (0,65), *p*-cymene (0,46), 1,8-cineole (4,65), artemisia ketone (3,2), *cis*-sabinene hydrate (0,21), *cis*-linalool oxide (0,51), *cis*-thujone (1,04), *trans*-thujone (17,51), chrysanthenone (1,52), *trans*-limonene oxide (0,41), *trans*-pinocarveol (0,36), umbellulone (9,74), *cis*-pinocamphone/ isopinocampheol (trace), terpin-4-ol (1,86),  $\alpha$ -terpineol (2,17), *trans*-chrysanthenyl acetate (13,23), *cis*-chrysanthenyl acetate (9,23), thymol (17,96), *cis*-carvyl acetate (0,93),  $\gamma$ -muurolene (0,54), davanone (2,51),  $\beta$ -eudesmol (2,45) olduğunu rapor etmişlerdir.

**Kitchlu, vd. (2006),** *Tanacetum gracile* bitkisinin topraküstü kısımlarını, çiçeklenme döneminde, Himalaya'nın Ganglas, Ladakh (3,500 m rakım) bölgesinden, toplamışlar ve yapmış oldukları su distilasyonu (6 saat) ile mavi renkli uçucu yağ elde etmişlerdir. Uçucu yağın % verimi'nin kuru ağırlık esasına göre 0,46 olduğunu belirlemiştir. Uçucu yağın yaklaşık 40 bileşen içerdiği ve başlıca (%) bileşenlerinin ise;  $\alpha$ -thujene (3,9),  $\alpha$ -pinene (11,2), camphene (0,1), sabinene (0,2),  $\beta$ -pinene (1,6), myrcene (0,3), 3-carene (trace),  $\alpha$ -terpinene (1,0), *p*-cymene (3,8), limonene (5,1), 1,8-cineole (15,2), *cis*- $\beta$ -ocimene (6,4), *trans*- $\beta$ -ocimene (2,3),  $\gamma$ -terpinene (3,2), artemisia ketone (3,0), artemisia alcohol (0,8), linalool (trace), thujone (1,0), isothujone (2,7), camphor (0,3), borneol (6,1), lavandulol (21,5), (*Z*)- $\beta$ -terpineol (0,2), 4-terpineol (0,4), *cis*-carveol (0,6), geraniol (0,4), lavandulyl acetate (1,7), bornyl acetate (1,3), *cis*-carvyl acetate (0,8),  $\beta$ -caryophyllene (trace), aromadendrene (0,2), germacrene-D (0,7),  $\alpha$ -bisabolene (0,3), (*E*)- $\beta$ -farnesene (0,1), spathulenol (0,3),  $\beta$ -caryophyllene oxide (1,7), elemol (0,6),  $\beta$ -eudesmol (0,2) ve chamazulene (3,7) olduğunu saptamışlardır.

**Özer, vd. (2006),** *Tanacetum sorbifolium* (Boiss.) Grierson bitkisini, 2003 yılı Ağustos ayında, Gümüşhane-Köse bölgesinden toplamışlardır. Bu bitkiyi, Clevenger cihazında 3 saat süre ile distile ettikten sonra uçucu yağ verimini % 0,85 olarak

bildirmişlerdir. Uçucu yağ'da 29 bileşen tayin edilmiş ve bu bileşenlerinde uçucu yağın % 91,0'ni teşkil ettiğini rapor etmişlerdir. Uçucu yağ'da bulunan ana bileşenlerin ise camphene (3,4),  $\beta$ -pinene (2,8), p-cymene (1,2), 1,8-cineole (1,4), chrysanthenone (4,7), camphor (54,3), pinocamphone (2,5), pinocarvone (5,1), 4-terpineol (1,2), ve bornyl acetate (3,9) olduğunu belirlemişlerdir.

**Tabanca, vd. (2007)**, *Tanacetum argenteum* subsp. *flabellifolium* bitkisi, çiçeklenme döneminde, toprak üstü kısımlarını, Hadim-Beyreli yolun'dan (1,840 m rakım) toplamışlardır. Uçucu yağ verimini % 0,36 (v/w) olarak bildirmişlerdir. Uçucu yağın toplam 95,7'si karakterize etmişler ve temel kimyasal grupların (%), monoterpene hidrokarbonlar (33,4), oxygenated monoterpenerler (31,0), sesquiterpene hidrokarbonlar (4,8), oxygenated sesquiterpenler (22,5), ve diğer grupları (3,9) içerdiğini rapor etmişlerdir. Uçucu yağ'da bulunan ana bileşenlerin ise  $\alpha$ -pinene (29,1), camphene (1,1),  $\beta$ -pinene (1,3), camphor (14,0), terpinen-4-ol (3,1),  $\beta$ -caryophyllene (3,1), *trans*-pinocarveol (2,2), *trans*-verbenol (2,0), germacrene D (1,3), ), (*E*)-lavandulyl acetate (4,9), (*E*)-sesquilavandulol (15,9), carvacrol (1,8), *cis*- $\alpha$ -*trans*-bergamotol acetate (1,5), ve decanoic acid (1,1) olduğunu bildirmişlerdir. *T. argenteum* subsp. *flabellifolium* uçucu yağının, antimikrobiyal aktivite değerleri (MİK,  $\mu$ g/ml) ise, şu şekilde bildirilmiştir: *Escherichia coli* ATCC 25922 (250), *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 (125), *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 (125), *Enterobacter aerogenes* NRRL 3567 (125), *Proteus vulgaris* NRRL 123 (MIC: 125), *Salmonella typhimurium* NRRL 4420 (250), *Candida albicans* O.G.U (125).

**Salamcı, vd. (2007)**, çiçeklenme döneminde bulunan *T. aucheranum* türünün toprak üstü kısımlarını Erzurum Palandöken Dağı (Kuzeydoğu Türkiye) bölgesinden toplamış ve oda koşullarında kurutmuşlardır. Hidrodistilasyon ile elde ettikleri uçucu yağ verimini % 0,15 olarak bulmuş ve uçucu yağın % 88,7'si GC/MS ile tanımlanmış etmişlerdir. Uçucu yağın başlıca şu temel kimyasal gruplardan (%) meydana geldiği rapor etmişlerdir: monoterpene hidrokarbonlar (4,0), oxygenated monoterpenerler (70,9), sesquiterpene hidrokarbonlar (4,0), oxygenated sesquiterpenler ( 7,7) ve diğer kimyasal gruplar (2,1) (Salamcı, vd., 2007).  $\beta$ -pinene (1,0), p-cymene (1,3), 1,8-cineole (23,8), artemisia ketone (3,0), linalool (1,9), (*E*)-thujone (3,2), (*Z*)-p-menth-

2-en-1-ol (1,3), iso-3-thujanol (2,1), camphor (11,6), pinocarvone (1,2), borneol (3,8), terpinen-4-ol (7,2), naphthalene (1,2),  $\alpha$ -terpineol (6,5), (E)-chrysanthenyl acetate (1,0),  $\delta$ -cadinene (1,6), spathulenol (1,0), caryophyllene oxide (1,5), epi- $\alpha$ -cadinol (3,1) ve  $\beta$ -eudesmol (2,1)'un ise *T. aucheranum* uçucu yağının temel bileşenleri olduğunu tespit etmişlerdir.

**Salamcı, vd. (2007)**, çiçeklenme döneminde *T. chiliophyllum* türünün toprak üstü kısımlarını, Erzurum Palandöken Dağın'dan (Kuzeydoğu Türkiye) toplamışlardır. Oda koşullarında kurutulup hidrodistile edilen bitkinin uçucu yağ verimini % 0,22 olarak bulmuşlardır. % 91,4'si identifiye edilen uçucu yağın başlıca % bileşenlerinin ise, monoterpene hidrokarbonlar (1,1), oxygenated monoterenler (82), sesquiterpene hidrokarbonlar (0,9), oxygenated sesquiterpenler (6,2) ve diğer kimyasal grupları (1,2) içerdiği rapor etmişlerdir. *T. chiliophyllum*, uçucu yağında en fazla bulunan bileşenlerin 1,8-cineole (16,6),  $\gamma$ -terpinene (0,3), (Z)-thujone (1,1), (E)-pinocarveol (1,2), camphor (17,9), pinocarvone (2,1), borneol (15,4),  $\alpha$ -terpineol (2,0), bornyl acetate (1,8), dihydro- $\alpha$ -cyclogeranyl propanoate (1,2), dihydro- $\alpha$ -cyclogeranyl butanoate (2,1), spathulenol (2,0), dihydro-  $\alpha$  -cyclogeranyl pentanoate (3,0), bornyl tiglitate (1,0),  $\beta$ -eudesmol (2,6), junicedranone (1,4), ve dihydro- $\alpha$ -cyclogeranyl hexanoate (10,1) olduğunu bildirmişlerdir.

**Salamcı, vd. (2007)**, antifungal aktivite kapsamında, *T. aucheranum* ve *T. chiliophyllum* uçucu yağlarının test edilen mantarların misel gelişimlerinin % inhibisyon değerleri ise, sırasıyla şu şekilde bildirilmiştir: *Alternaria alternata* (58,1, 70,3), *Alternaria solani* (42,2, 58,8), *Botrytis* sp. (78,4, 83,0), *Colletotrichum* sp. (49,0, 70,3), *Drechslera* sp. (78,0, 82,1), *Fusarium acuminatum* (62,5, 77,9), *Fusarium chlamyosporum* (66,7, 75,2), *Fusarium culmorum* (67,0, 78,0), *Fusarium equiseti* (65,5, 67,3), *Fusarium graminearum* (73,2, 80,6), *Fusarium incarnatum* (35,0, 54,8), *Fusarium nivale* (83,1, 83,1), *Fusarium oxysporum* (53,4, 71,1), *Fusarium proliferatum* (64,2, 75,3), *Fusarium sambucinum* (77,5, 84,4), *Fusarium scirpi* (50,9, 63,0), *Fusarium semitectum* (84,1, 86,4), *Fusarium solani* (34,3 40,3), *Fusarium tabacinum* (56,7, 68,3), *Fusarium verticillioides* (58,3, 67,9), *Nigrospora* sp. (33,9, 52,3), *Phoma* sp. (57,1, 72,8), *Pythium ultimum* (90,5, 93,5), *Phytophthora capsici* (53,5, 65,6), *Rhizoctonia solani* (90,7, 91,2), *Sclerotinia minor* (85,9, 85,2),

*Sclerotinia sclerotiorum* (68,8, 91,5), *Sclerotinia* sp. (87,0, 87,0), *Trichothecium* sp. (82,5, 83,1), *Verticillium dahliae* (54,5, 59,1).

**Salamcı, vd. (2007)**, antibakteriyel etkinliği tespit etme kapsamında ise, *T. aucheranum* ve *T. chiliophyllum* uçucu yağlarının *Erwinia amylovora*, *Pseudomonas cichorii*, *Xanthomonas axanopodis* pv. *vesicatoria*, *Xanthomonas hortorum* pv. *pelargonii*, *Streptococcus pyogenes* ATCC 176, *Bacillus subtilis* ATCC 6633, *Leclercia adecarboxylata* ve *Vibrio hollisae*'ya karşı hiçbir aktivite göstermediği tespit edilirken, *Clavibacter michiganense* (21,0 mm, 166,7), (16,8 mm, 166,7), *Agrobacterium tumefaciens* (16,8 mm, 166,7), (12,3 mm, 166,7), *Erwinia caratovora* (17,7 mm, 55,4), (16,3 mm, 55,4), *Erwinia chrysanthemi* (15,3 mm, 500,0), (12,5 mm, 500,0), *Erwinia rhapontici* (17,8 mm, 500,0), (19,8 mm, 500,0), *Pseudomonas chlororaphis* (13,5 mm, 166,7) (13,3 mm, 500,0), *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* (7,8 mm, 500,0), (7,5 mm, 500,0), *Xanthomonas axanopodis* pv. *malvecearum* (18,8 mm, 55,4), (19,3 mm, 166,7), *Bacillus coagulans* (11,8 mm, 166,7), (10,2 mm, 166,7), *Citrobacter freundii* (9,8 mm, 166,7) (8,8 mm, 166,7), *Enterococcus faecalis* ATCC 29122 (9,0 mm, 1000,0), (0,0, 0,0), *Staphylococcus aureus* ATCC 29213 (9,5 mm, 1000,0), (11,5 mm, 1000,0), *Acinetobacter johnsonii* (11,0 mm, 166,7), (14,3 mm, 166,7), *Acinetobacter calcoaceticus* (12,7 mm, 166,7), (12,5 mm, 54,4), *Enterobacter intermedius* (10,7 mm, 166,7), (10,2 mm, 54,4), *Escherichia coli* (9,8 mm, 166,7), (8,8 mm, 500,0), *Hafnia alvei* (9,2 mm, 55,4), (11,3 mm, 500,0), *Kocuria rosea* (14,5 mm, 166,7), (12,5 mm, 55,4), *Neisseria subflava* (12,0 mm, 55,4), (11,3 mm, 500,0), *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27859 (19,8 mm, 166,7), (16,5 mm, 500,0), *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 9027 (11,0 mm, 1000,0), (12,0 mm, 1000,0), *Salmonella enteritidis* ATCC 13076 (13,3 mm, 500,0), (19,8 mm, 500,0), *Serratia grimesii* (10,3 mm, 166,7), (11,8 mm, 500,0), ve *Klebsiella trevisanii* (9,3 mm, 500,0), (8,2 mm, 166,7)'ya karşı hem disk difüzyon ile hem de MİK yöntemiyle ( $\mu\text{l/ml}$ ) mikroorganizmalara karşı çeşitli düzeylerde aktivite gösterdiği bildirilmiştir.

**Salamcı, vd. (2007)**, biyoherbisidal aktivite denemelerinde ise *A. retroflexus*, *C. album* ve *R. crispus*'ait toplam 50 tohumu, petri kutularına transfer etmiş ve daha sonra her bir petriyeye 30  $\mu\text{l}$  uçucu yağ aktarmışlardır. Gerekli inkübasyondan sonra

test edilen her 2 bitkinin uçucu yağlarının hem çimlenmeyi hem de radikül ve plumul gelişimini tamamen engellediğini tespit etmişlerdir.

**Habibi, vd. (2007)**, İranda yetişen *Tanacetum tabrisianum*'un uçucu yağ komponentlerinin (%) caryophyllene oxide (12,0), spathulenol (10,3), 1,8-cineole (9,1), cis-carveol (6,7), trans-isolongifolanone (6,1), carvone (5,3), ve camphor (5,2) gibi temel bileşenlerce zengin olduğunu bildirmişlerdir.

**Kandemir, vd. (2008)**, *Tanacetum alyssifolium* (Bomm.) Grierson bitkisini, Erzincan'dan toplamış ve toprak üstü kısımlarından elde etmiş oldukları uçucu yağda toplam 14 bileşenin bulunduğunu belirlemişlerdir. Bu bileşenlerin, uçucu yağın % 99,8'ni teşkil ettiğini rapor etmişlerdir. Uçucu yağda temel kimyasal grupların monoterpen hidrokarbon ve sesquiterpen hidrokarbonlar'ı içermediği, fakat oxygenated monoterpenler (87,9), aromatik monoterpenler (4,1), ve oxygenated sesquiterpenler (7,8) bakımından zengin olduğunu tespit etmişlerdir. Uçucu yağda tayin edilen ana bileşenlerin ise 1,8-cineole (4,8), (Z)-sabinene hydrate (1,1),  $\alpha$ -thujone (24,6),  $\beta$ -thujone (3,3), (E)-pinocarveol (1,1), camphor (12,4), (Z)-chrysanthenol (1,9), borneol (35,2), myrtenal (1,7), thymol (4,1), ve  $\beta$ -eudesmol (6,1) içerdiğini rapor etmişlerdir.

**Bagci, vd. (2008)**, *Tanacetum balsamita* subsp. *balsamita* ve *T. chiliophyllum* var. *chiliophyllum*, Elazığ-Haroğlu Dağın'dan (1,800 m rakım) toplamışlardır. Oda koşullarında kuruttukları bitki örneklerini hidrodistile etmişlerdir. *T. balsamita* bitkisinin uçucu yağının % 81'ni karakterize etmişler ve tanımlanan bileşenler arasında en fazla 1,8-cineole (2,7), linalool oxide (11,5), 2H-pyran-3(4H)-one (9,7), trans-chrysanthenol (22,3), camphor (7,5), chrysanthenyl acetate (19,7) ve  $\alpha$ -cadinol (1,5) olduğunu rapor etmişlerdir. *T. chiliophyllum*'un uçucu yağının % 84,4'i karakterize etmişler ve tanımlanan ana bileşenlerinin ise başlıca  $\alpha$ -pinene (1,7), camphene (7,1),  $\beta$ -pinene (1,2), benzene-1-methyl-2 (2,9), 1,8-cineole (17,1), trans-p-mentha-2,8-dienol (1,0), camphor (28,5), pinocarvone (1,5), isobornyl propionate (5,4), 3-cyclohexen-1-ol (1,5), carveol (4,5), chrysanthenyl acetate (1,0) ve spathulenol (1,5) olduğu belirlemişlerdir.

**Bagci, vd. (2008),** *Tanacetum balsamita* subsp. *balsamita* ve *T. chiliophyllum* var. *chiliophyllum* uçucu yağlarının farklı düzeylerde antimikrobiyal etkinlik gösterdiğini saptamışlardır. Disk difüzyonu ile elde edilen inhibisyon zonlarının moderate düzeyde olduğunu rapor etmişlerdir. *T. balsamita* subsp. *balsamita* ve *T. chiliophyllum* var. *chiliophyllum* uçucu yağlarının etkinlik düzeyinin sırasıyla *Bacillus subtilis* ATCC 6633 için 13 mm ve 13 mm, *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 P için 17 mm ve 15 mm, *Escherichia coli* ATCC 25922 için 15 mm ve 16 mm, *Salmonella typhimurium* NRRLB 4420 için 13 mm ve 16 mm, *Candida glabrata* ATCC 66032 için 15 mm ve 18 mm, ve *Candida tropicalis* ATCC 13803 14 mm ve 17 mm olduğunu bildirmişlerdir.

**El Haddat, vd. (2008),** çiçeklenme döneminde, *T. annuum* bitkisi, Fasın kuzeybatısında bulunan Larache bölgesinden toplamışlar ve uçucu yağını, endüstriyel ekstraksiyon sisteminde hidrodistilasyon ile (150 dakika) elde etmişlerdir. Uçucu yağın temel bileşenlerinin,  $\alpha$ -thujene (0,7),  $\alpha$ -pinene (4,9), camphene (1,8), sabinene (22,3),  $\beta$ -pinene (10,1), myrcene (6,0),  $\alpha$ -phellandrene (7,6),  $\alpha$ -terpinene (0,9), p-cymene (8,9), limonene (4,2),  $\gamma$ -terpinene (1,5),  $\beta$ -elemene (0,2),  $\beta$ -caryophyllene (1,7), (Z)- $\beta$ -farnesene (0,8), valencene (1,1), 3,6-dihydrochamazulene (1,8), 5,6-dihydrochamazulene (trace), 7,12-dehydro-5,6,7,8-tetrahydrochamazulene (trace), chamazulene (2,8), 9-(15,16-dihydro-15-methylene geranyl)-p-cymene (0,5), 1,8-cineole (0,3), borneol (2,7), terpinene-4-ol (1,3),  $\alpha$ -terpineol (trace), thymol (0,8), caryophyllene oxide (0,8),  $\beta$ -eudesmol (0,3), ve camphor (13,2) içerdiğini tayin etmişlerdir.

**Esmaceli, vd. (2009),** İran'ın Lorestan eyaletinin Khoramabad bölgesinden, *Tanacetum pinnatum* türünü çiçeklenme döneminde toplamışlardır. Hidrodistile edilen uçucu yağın % veriminin 0,5 (w/w) olduğunu belirlemişler ve uçucu yağda tespit edilen 25 bileşeninin, toplam yağın % 98,7'lik kısmını teşkil ettiğini bildirmişlerdir. Uçucu yağın (%);  $\alpha$ -thujene (0,6),  $\alpha$ -pinene (8,5), camphene (7,7),  $\beta$ -pinene (1,1), p-cymene (4,2), 1,8-cineole (7,3),  $\gamma$ -terpinene (0,5), linalool (4,5), 2,6-dimethyl phenol (1,1), ocimene (4,6), camphor (23,2), borneol (4,6), terpin-4-ol (1,2), cis-pinocarveol (1,8), dihydro carveol (0,6), myrtenol (1,8), methyl chavicol (1,0), dihydro myrcenol acetate (2,6), sabinene hydrate acetate (0,7), cis-carveol

(1,3), caryophyllene oxide (5,6), hexadecanoic acid (1,8), carvacrol (3,4),  $\alpha$ -muurolol (3,2) ve  $\beta$ -eudesmol (5,8) gibi çeşitli bileşenlerden oluştuğunu bildirmişlerdir.

**Haziri, vd. (2009)**, Kosova'nın doğusunda Kamenica bölgesinde yetişen ve çiçeklenme döneminde bulunan *Tanacetum parthenium* (L.) bitkisinin toprak üstü kısımları toplamışlar ve oda koşullarında kurutmuşlardır. Toplanan bitki materyali daha sonra 4 saat boyunca buhar distilasyonuna maruz bırakmışlardır. Araştırmacılar tarafından elde edilen uçucu yağ verimi, % 0,51 (v/w) olarak tespit edilmiştir. Uçucu yağın % 88'ni teşkil eden, toplam 22 bileşen tanımlanmıştır. Uçucu yağda tanımlanan bileşenlerin tricyclene (0,4),  $\alpha$ -thujene (0,3),  $\alpha$ -pinene (0,5), camphene (9,6),  $\beta$ -pinene (0,9),  $\alpha$ -phellandrene (0,6),  $\alpha$ -terpinene (0,3), p-cymene (3,3),  $\gamma$ -terpinene (0,4), chrysanthenone (1,3), camphor (63), pinacarvone (0,1), borneol (0,3), terpinen-4-ol (0,9), p-cymen-8-ol (0,8),  $\alpha$ -terpineol (0,6), myrtenal (0,5), bornyl acetate (3,0), eugenol (0,5), trans-myrtanolacetate (0,3), isobornyl-2-methylbutanoate (0,3), ve caryophyllene oxide (0,1) olduğunu bildirmişlerdir.

**Mikulášová ve Vaverková (2009)**, Slovakia'da *Tanacetum vulgare* L. nin çiçekli kısımları topladıktan sonra kurutmuşlar ve 3,5 saat süre ile Clevenger'de hidrodistile etmişlerdir. GC/MS analizine göre uçucu yağda tespit edilen 16 bileşenin, analiz edilen yağın % 82,1'ini teşkil ettiğini bulmuşlardır. Uçucu yağ'da bulunan bileşenler ise  $\alpha$ -pinene, camphene, sabinene,  $\beta$ -pinene, myrcene, 1,8-cineole, artemisia ketone,  $\beta$ -tujone, camphor, borneol, umbellulone, D-carvone, chrysanthenyl-acetate, bornyl-acetate, thymol, germacrene ve carvacrol olduğunu rapor etmişlerdir.

**Izadi, vd. (2010)**, İran-Hamedan bölgesinde doğal olarak yetişen *Tanacetum parthenium*'un toprak üstü kısımları, gövde ve yapraklar, çiçek, olgunlaşmamış tohumlar, olgun tohum'larının uçucu yağlarını hidrodistile yöntemi ile elde etmişler ve yağ verimlerini (%) sırasıyla 98,06, 92,98, 69,87, 67,09 ve 71,43 olarak bildirmişlerdir. Araştırmacılar tarafından, uçucu yağların karakterizasyonları ise GC/GC-MS yöntemi ile yapılmıştır. *T. parthenium*'un toprak üstü kısımları, gövde ve yapraklar, çiçek, olgunlaşmamış tohum ve olgun tohumlardan elde edilen uçucu yağların sırasıyla başlıca şu bileşenlerden (%) oluştuğu bildirilmiştir:  $\alpha$ -thujene (0,53, 0,43, 0,34, 0,0, 0,07),  $\alpha$ -pinene (2,04, 2,55, 0,10, 0,0, 0,0), camphene (9,84,

10,45, 5,11, 6,45, 4,45), sabinene (0,25, 0,35, 0,0, 0,24, 0,21),  $\beta$ -pinene (0,0, 0,0, 1,24, 1,03, 0,98), myrcene (0,0, 0,0, 0,0, 36,04, 42,07),  $\alpha$ -phellandrene (0,0, 0,27, 0,20, 0,18, 0,21),  $\alpha$ -terpinene (0,16, 0,15, 0,58, 0,48, 0,0), p-cymene (4,15, 4,23, 4,18, 2,36, 3,10), limonene (0,86, 1,05, 0,89, 0,91, 0,96),  $\gamma$ -terpinene (0,0, 0,0, 0,23, 0,0, 0,0), camphor (53,39, 47,90, 11,61, 12,30, 11,40), pinocarvone (0,39, 0,25, 0,32, 0,44, 0,38), borneol (0,23, 0,22, 0,34, 0,0, 0,29), terpinene-4-ol (0,42, 0,68, 0,0, 0,0, 0,0),  $\alpha$ -terpineol (0,14, 0,12, 0,15, 0,0, 0,0), myrtenal (0,0, 0,09, 0,16, 0,10, 0,20), chrysanthenyl acetate (22,54, 21,15, 8,85, 6,29, 6,23), bornyl acetate (1,70, 2,05, 0,48, 0,08, 0,36), thymol (0,0, 0,0, 0,0, 0,08, 0,02), carvacrol (0,17, 0,0, 0,10, 0,0, 0,08),  $\beta$ -caryophyllene (0,36, 0,33, 0,25, 0,0, 0,23), (E)-  $\beta$ -farnesene (0,64, 0,53, 0,40, 0,11, 0,15), valencene (0,0, 0,0, 34,26, 0,0, 0,02),  $\beta$ -bisabolene (0,20, 0,15, 0,08, 0,0, 0,02). Hamedan bölgesinde yetişen bu bitkini, uçucu yağları toplam 10 mikroorganizmaya karşı disk difüzyon yöntemi ile test edilmiştir. Toprak üstü kısımları, gövde ve yapraklar, çiçek, olgunlaşmamış tohumlar ve olgun tohumlarından elde edilen uçucu yağ test edilen mikroorganizmalara karşı farklı düzeyde aktivite gösterdiği bulunmuştur. Toprak üstü kısımları, gövde ve yapraklar, çiçek, olgunlaşmamış tohumlar ve olgun tohumlarından elde edilen uçucu yağlar sırasıyla, disk difüzyonu ile denendiği zaman mikroorganizmalara çeşitli düzeylerde aktivite gösterdiği tespit edilmiştir: *Pseudomonas aeruginosa* PTCC 1430 'ya (10,5, 7,5, 6,5, 8,5 ve 9,5), *Yersinia enterocolitica* PTCC 1151 (0, 11, 0, 10 ve 0), *Bacillus cereus* PTCC 1247 (32,5, 27,5, 25, 27,5 ve 18,5), *Micrococcus luteus* PTCC 1169 (8,5, 9,5, 10, 10,5, 9,5), *Bacillus subtilis* PTCC 1023 (0, 9, 10, 0 ve 8), *Staphylococcus aureus* PTCC 1431 (18, 13,5, 11,0, 10 ve 11), *Candida albicans* PTCC 5027 (15, 10, 0, 0 ve 0 mm) karşı çeşitli düzeylerde aktivite gösterdiğini tespit etmişlerdir. Fakat *Klebsiella oxytoca* PTCC 1402, *Serratia marcescens* PTCC 1407 ve *Escherichia coli* PTCC 1399'karşı hiçbir etkinlik göstermediğini saptamışlardır.

**Izadi, vd. (2010)**, İran-Tehran bölgesinde doğal olarak yetişen *T. parthenium*'un toprak üstü kısımları, gövde ve yapraklar, çiçek, olgunlaşmamış tohumlar ve olgun tohumları Clevenger cihazında hidrodistile etmişlerdir. Bu yöntem ile elde edilen uçucu yağ verimini (%) sırasıyla 89,53, 87,54, 73,54, 71,95, ve 72,32 olarak hesaplamışlardır. Elde edilen uçucu yağlardaki bileşenlerin (%) sırasıyla  $\alpha$ -thujene (0,61, 0,39, 0,25, 0,0, 0,03), camphene (10,25, 10,26, 5,46, 5,38, 4,16), benzaldehyde



(0,06, 0,01, 0,0, 0,0, 0,0), sabinene (0,3, 0,34, 0,0, 0,0, 0,19),  $\beta$ -pinene (0,0, 0,0, 1,20, 1,1, 0,0), myrcene (0,0, 0,0, 0,0, 45,02, 50,12),  $\alpha$ -phellandrene (0,02, 0,48, 0,29, 0,16, 0,29),  $\alpha$ -terpinene (0,23, 0,19, 0,68, 0,0, 0,02), limonene (0,89, 0,95, 1,04, 1,16, 1,23),  $\gamma$ -terpinene (0,0, 0,0, 0,34, 0,0, 0,0), camphor (52,98, 49,64, 11,52, 12,41, 10,35), pinocarvone (0,23, 0,22, 0,34, 0,29, 0,39), terpinene-4-ol (0,64, 0,34, 0,39, 0,0, 0,44),  $\alpha$ -terpineol (0,13, 0,16, 0,22, 0,0, 0,0), myrtenal (0,01, 0,16, 0,19, 0,18, 0,21), chrysanthenyl acetate (2,12, 22,28, 7,63, 5,12, 4,32), thymol (0,0, 0,0, 0,0, 0,04, 0,05), carvacrol (0,0, 0,0, 0,13, 0,0, 0,12),  $\beta$ -caryophyllene (0,31, 0,37, 0,23, 0,0, 0,12), E- $\beta$ -farnesene (0,91, 0,87, 0,49, 0,09, 0,13), valencene (0,0, 0,0, 42,96, 0,0, 0,0), ve  $\beta$ -bisabolene (0,33, 0,13, 0,18, 0,0, 0,08) olduğunu rapor etmişlerdir. Tehran bölgesinde topladıkları bölgeden elde ettikleri, uçucu yağları toplam 10 mikroorganizmaya karşı disk difüzyon yöntemi ile test etmişlerdir. Toprak üstü kısımları, gövde ve yapraklar, çiçek, olgunlaşmamış tohumlar ve olgun tohumlarından elde edilen uçucu yağların, test edilen mikroorganizmalara karşı farklı düzeyde aktivite gösterdiğini saptamışlardır. Toprak üstü kısımları, gövde ve yapraklar, çiçek, olgunlaşmamış tohumlar ve olgun tohumlarından elde edilen uçucu yağları, disk difüzyonu ile denendiği zaman, mikroorganizmaların değişik düzeylerde inhibisyon zonları (mm) verdiği tespit edilmiştir: *Pseudomonas aeruginosa* PTCC 1430 'ya (10, 7, 9,5, 0 ve 0), *Yersinia enterocolitica* PTCC 1151 (7, 8, 0, 10 ve 10), *Bacillus cereus* PTCC 1247 (19, 17,5, 12,5, 12,5, 10), *Micrococcus luteus* PTCC 1169 (10, 8, 12,5, 9, 0), *Staphylococcus aureus* PTCC 1431 (12, 8,5, 11,5, 8,5, 3), ve *Candida albicans* PTCC 5027 (14, 13, 12, 15, 8) karşı çeşitli düzeylerde aktivite gösterdiğini belirlemişlerdir. Bitkinin çeşitli kısımlarından elde edilen uçucu yağların hiçbirisinin *Klebsiella oxytoca* PTCC 1402, *Serratia marcescens* PTCC 1407, *Escherichia coli* PTCC 1399 ve *Bacillus subtilis* PTCC 1023 bakterilerine karşı antibakteriyel etkinlik göstermediğini saptamışlardır.

**Bagci ve Kocak (2010)**, *Tanacetum nitens* (Boiss.&Noe) Grierson ve *T. argenteum* (Lam.) Willd. subsp. *argenteum* türleri Elazığ-Baskil ve Elazığ-Harpur'un doğal habitatlarından toplamışlardır. Oda koşullarında *Tanacetum nitens*'in toprak üstü kısımları kurutulduktan sonra, hidrodistile etmişler ve elde etmiş oldukları uçucu yağ'da toplam 42 komponentin bulunduğunu ve bu komponentlerinde karakterize edilen yağın % 87,97'ni oluşturduğunu belirlemişlerdir. *Tanacetum nitens*'in uçucu

yağında ana bileşenlerin,  $\alpha$ -pinene (4,62),  $\beta$ -pinene (1,18), benzene, 1-methyl-2 (2,75), 1,8-cineole (27,57),  $\gamma$ -terpinene (1,14), trans-sabinenhydrate (2,36), cis-sabinenhydrate (2,33), trans-chrysanthenol (1,91), trans-pinocarveol (4,13), trans-verbenol (4,34), camphor (1,56), pinocarvon (2,33), borneol (1,38), 3-cyclohexan-1-ol (3,81),  $\alpha$ -terpineol (3,68),  $\delta$ -cubebene (1,55), spathulenol (4,14), caryophyllene oxide (3,23) ve oplophenon (3,01) olduğunu saptamışlardır.

**Bagci ve Kocak (2010)**, *T. argenteum subsp. argenteum* uçucu yağında toplam 48 bileşen tanımlanmış ve bu bileşenlerin karakterize edilen yağın % 88,10'nunu oluşturduğu belirlenmiştir. Uçucu yağ'da, en fazla bulunan bileşenlerin, santolinatriene (8,82),  $\alpha$ -pinene (27,86),  $\beta$ -pinene (3,16), 1,8-cineole (6,82), cis-sabinenhydrate (2,66), chrysanthenone (3,83), trans-pinocarveol (2,40), trans-verbenol (2,52), borneol (2,68),  $\alpha$ -terpineol (2,41), endobornylacetate (1,14),  $\delta$ -cadinen (1,04), spathulenol (2,83), cadina-1,4-dien (3,52), epibicyclosesquiphellandrene (1,62), ve  $\alpha$ -cadinol (1,67) olduğunu rapor etmişlerdir.

**Polatoglu, vd. (2011)**, Van-Bahçesaray, 2,594 m rakımda yetişen *Tanacetum tabrisianum* ve *Tanacetum zahlbruckneri* türlerini çiçeklenme döneminde topladıktan sonra, Clevenger cihazında 4 saat boyunca hidrodistile etmiş ve elde edilen uçucu yağları GC-MS ile karakterize etmişlerdir. Her 2 türden elde edilen uçucu yağın sarı renkli olduğu ve yağ veriminin ise sırasıyla % 0,16 ve % 0,10 olduğunu belirlenmiştir.

**Polatoglu, vd. (2011)**, *T. tabrisianum*'un çiçeklerinden elde edilen uçucu yağda en fazla bulunan bileşenlerin (%), 1,8-cineole (17,6), camphor (1,4), trans-linalooloxide acetate (5,3), borneol (6,9), decanoic acid (5,8), ve hexadecanoic acid (10,3) olduğunu saptamışlardır.

**Polatoglu, vd. (2011)**, *T. zahlbruckneri*'nin gövde uçucu yağında tanımlanan ve en fazla bulunan bileşenlerin ise (%), 1,8-cineole (22,5), trans-linalooloxide acetate (4,0), borneol (3,0) ve hexadecanoic acid (8,0) olduğunu rapor etmişlerdir.

**Kazemi, vd. (2012)**, İranın batısından toplamış oldukları *T. parthenium* bitkisinin uçucu yağ verimini % 4,18 olarak rapor etmişlerdir. Uçucu yağ'ın (%),  $\alpha$ -pinene (4,15), camphene (10,12), p-cymene (0,87), camphor (33,23), borneol (0,31), terpinene-4-ol (0,25),  $\alpha$ -terpineol (0,25), bornyl acetate (0,79), thymol (8,16), benzaldehyde (0,02), sabinene (0,12),  $\alpha$ -terpinene (0,14), limonene (0,12), pinocarvone (0,32), chrysanthenyl acetate (1,32), carvacrol (5,56), ve  $\beta$ -caryophyllene (0,34) gibi çeşitli bileşenleri içerdiğini ve analiz edilen yağın % 66,07'lik kısmını oluşturduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar, uçucu yağ, mikroorganizmalara karşı disk difüzyon yöntemi ile test etmiştir. Uçucu yağ 1  $\mu$ l (=1mg) oranında her bir antibiyotik diskine transfer edilmiştir. Broth dilüsyon yöntemleri ile uçucu yağların ( $\mu$ g/mL) test edilen bakterilere karşı MİK ve MBK'lerine test etmişlerdir. Araştırmacılar, disk difüzyon ve MİK/MBK testleri sonucunda uçucu yağın test edilen bakterilere antimikrobiyal etkinlik gösterdiklerini bildirmişlerdir. Disk difüzyon ve MİK/MBK ( $\mu$ g/ml) sonuçları sırasıyla; *Staphylococcus aureus* (35 mm, 1/0,5), *Bacillus cereus* (30 mm, MİK/MBK test edilmemiş), *Bacillus megaterium* (34 mm, 2/2), *Bacillus subtilis* (32 mm, 1,5/0,5), *Sarcina lutea* (30 mm, 0,5/1,5), *Streptococcus*  $\beta$  haemolyticus (30 mm, 5/1), *Salmonella thyphi* (26 mm, 2/1), *Salmonella dysenteriae* (26 mm, 1,5/2,5), *Salmonella shiga* (22 mm, 3/4), *Salmonella sonnei* (21 mm, 2/1), *Salmonella boydii* (21 mm, 5/2), *Escherichia coli* (20 mm, 4/5), *Klebsiella* sp. (20 mm, 6/0,5), *Pseudomonas aeruginosa* (25 mm, 0,5/0,5), *Proteus* sp. (25 mm, MİK/MBK test edilmemiş), olarak bildirmişlerdir.

**Polatoglu, vd. (2012a)**, *Tanacetum chiliophyllum* (Fisch. & Mey.) Schultz Bip. var. *chiliophyllum* kemotiplerinin uçucu yağları ve biyolojik aktiviteleri konusunda yapmış oldukları çalışmada, *T. chiliophyllum* var. *chiliophyllum* kemotiplerini Van-Muradiye'nin 2 farklı bölgesinden (2,494 m rakım) ve Van-Güzeldere (2,805 m rakım) bölgesinden toplamışlardır. Bu bitkilerin, çiçek ve gövdeleri ayrı ayrı Clevenger cihazında 4 saat boyunca hidrodistile etmişlerdir. Van-Muradiye'den toplanan bitkilerin çiçek ve gövdelerinden elde ettikleri mavi renkli uçucu yağın verimini sırasıyla % 0,1 ve % 0,2 olarak belirlemişlerdir. Van-Güzeldere'den toplanan kemotipin uçucu yağının ise sarı renkli olduğu ve uçucu yağ veriminin çiçek ve gövde'de sırasıyla % 0,6 ve % 0,1 olduğunu bildirmişlerdir.

**Polatoglu, vd. (2012a)**, Van-Muradiye'nin birinci lokalitesinden toplanan *T. chiliophyllum* var. *chiliophyllum*'un çiçek ve gövde kısmından elde edilen uçucu yağların sırasıyla % 83,5 ve 91,1'ini karakterize etmişlerdir. Tanımlanan ana kimyasal grupların % olarak başlıca monoterpen hidrokarbonlar (1,6, 3,2), oxygenated monoterpenler (65,8, 59,3), sesquiterpen hidrokarbonlar (1,0, 0,9), oxygenated sesquiterpenler (14,6, 16,2), ve diğerleri (0,8, 0,2) olarak rapor etmişlerdir.

**Polatoglu, vd. (2012a)**, Van-Muradiye'nin birinci lokalitesinden toplanan *T. chiliophyllum* var. *chiliophyllum*'un bitkisinin çiçek ve gövdesinden elde edilen uçucu yağların ana bileşenlerinin (%), camphene (0,1, 2,2), 1,8-cineole (1,6, 16,1), p-cymene (0,1, 1,9), camphor (32,5, 36,2), pinocarvone (3,2, 2,4), terpinen-4-ol (1,4, 2,2), hotrienol (2,7, 0,3), trans-p-mentha-2,8-diene-1-ol (1,0, 0,6), chrysanthenyl isobutyrate (0,9, 2,2), trans-pinocarveol (2,5, 1,2), borneol (2,7, 2,8), chrysanthenyl isovalerate I (2,0, 3,0), chrysanthenyl isovalerate II (2,1, 2,8),  $\beta$ -eudesmol (4,7, 1,1), chamazulene (9,2, 2,9), ve hexadecanoic acid (1,6, 1,1) olduğunu tespit etmişlerdir.

**Polatoglu, vd. (2012a)**, Van-Muradiye'nin birinci lokalitesinden topladıkları *T. chiliophyllum* var. *chiliophyllum*'un çiçek ve gövdesinden elde ettikleri uçucu yağların MİK ( $\mu\text{g/ml}$ ) değerlerini ise sırasıyla şu şekilde bildirmişlerdir: *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 (250/500), metisiline dirençli *S. aureus* (klinik izolat) (500/125), *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 (250/250), *Bacillus cereus* NRRL B-3711 (250/125), *Bacillus subtilis* NRRL B-4378 (500/125), *Escherichia coli* NRRL B-3008 (>500/62.5), *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 (500/250), *Enterobacter aerogenes* NRRL 3567 (500/500), *Proteus vulgaris* NRRL B-123 (250/250), *Salmonella thyphimurium* ATCC 13311 (500/250).

**Polatoglu, vd. (2012a)**, Van Muradiye'nin ikinci lokalitesinden topladıkları *T. chiliophyllum* var. *chiliophyllum*'un çiçek ve gövde kısmından elde ettikleri uçucu yağları sırasıyla % 77,6 ve 76,5 düzeyinde karakterize ettiklerini bildirmişlerdir. Uçucu yağ'ın temel kimyasal gruplarının % olarak başlıca monoterpen hidrokarbonlar (0,0, 6,5), oxygenated monoterpenler (15,8, 80,1), sesquiterpen hidrokarbonlar (3,5, 0,0), oxygenated sesquiterpenler (34,7, 0,4), ve diğer kimyasal

grupları (7,3, 1,6) içerdiği bildirmişlerdir. Uçucu yağların ana bileşenlerinin (%) ise 1,8-cineole (12, 18,4),  $\alpha$ -thujone (3,0, 1,2), trans-chrysanthenyl acetate (3,5, 2,8), cis-sabinene hydrate (0,0, 2,3), trans-p-menth-2-ene-1-ol (0,6, 1,1), pinocarvone (1,2, 2,1), terpinen-4-ol (10,3, 9,0), 4-terpinenyl acetate (0,0, 1,0), trans-pinocarveol (1,2, 1,7), trans-verbenol (0,0, 1,0), borneol (1,8, 0,9), (E)-sesquilandulyl acetate (1,1, 0,5), (E)-sesquilandulol (5,8, 1,6),  $\alpha$ -bisabolol (2,5, 2,1),  $\alpha$ -eudesmol (3,4, 1,4), intermedol (1,0, 0,7), guaia-6,10(14)-diene-4  $\beta$ -ol (2,0, 0,0), tricosane (1,6, 0,4), pentacosane (1,5, 0,7), tetradecanoic acid (1,3, 1,1), ve hexadecanoic acid (4,2, 7,6) olduğu tespit etmişlerdir.

**Polatoglu, vd. (2012a)**, Muradiye'nin ikinci lokalitesinden toplanan *T. chiliophyllum* var. *chiliophyllum*'un bitkisinin çiçek ve gövdesinden elde edilen uçucu yağların MİK ( $\mu\text{g/ml}$ ) değerleri ise sırasıyla; *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 (150/500), metisiline dirençli *S. aureus* (klinik izolat) (750/500), *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 (150/500), *Bacillus cereus* NRRL B-3711 ((150/500), *Bacillus subtilis* NRRL B-4378 (375/500), *Escherichia coli* NRRL B-3008 (>150/500), *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 (150/500), *Enterobacter aerogenes* NRRL 3567 (>150/>500), *Proteus vulgaris* NRRL B-123 (>150/>500), *Salmonella thyphimurium* ATCC 13311 (>150/500) olduğunu bildirmişlerdir.

**Polatoglu, vd. (2012a)**, Van-Güzeldere bölgesinde yetişen *T. chiliophyllum* var. *chiliophyllum*'un çiçek ve gövde kısmından elde ettikleri uçucu yağların % 72,9 ve 78,3'nü karakterize etmişlerdir. Tanımlanan ana kimyasal grupların % olarak başlıca monoterpene hidrokarbonlar (3,4, 0,0) oxygenated monoterpener (76,9, 8,3) sesquiterpene hidrokarbonlar (0,2, 4,8), oxygenated sesquiterpener (3,0, 16,0) ve diğer gruplar (0,5, 25,3) olduğunu bulmuşlardır. Uçucu yağların ana bileşenlerinin (%) ise  $\alpha$ -pinene (5,3, 1,5),  $\beta$ -pinene (1,9, 1,0), 1,8-cineole (22,1, 28,9), p-cymene (4,2, 4,3), trans-chrysanthenyl acetate (3,7, 2,0), cis-sabinene hydrate (0,0, 1,5), cis-chrysanthenyl acetate (1,4, 0,0), pinocarvone (1,8, 2,8), terpinen-4-ol (6,5, 5,6), umbellulone (2,4, 2,6), trans-pinocarveol (1,5, 1,7), trans-verbenol (0,2, 1,1), borneol (2,1, 1,1), (E)-sesquilandulol (3,6, 0,0),  $\alpha$ -bisabolol (0,4, 1,3) ve hexadecanoic acid (1,7, 2,3) olduğunu rapor etmişlerdir.

**Polatoglu, vd. (2012a)**, Van-Güzeldere bölgesinde yetişen *T. chiliophyllum* var. *chiliophyllum*'un çiçek ve gövdesinden elde ettikleri uçucu yağların MİK ( $\mu\text{g/ml}$ ) değerlerini sırasıyla; *Staphylococcus aureus* ATCC 6538 (250/>500), Meticillin resistant *Staphylococcus aureus* (klinik izolat) (250/250), *Staphylococcus epidermidis* ATCC 12228 (500/31,2), *Bacillus cereus* NRRL B-3711 (>500/125), *Bacillus subtilis* NRRL B-4378 (500/62,5), *Escherichia coli* NRRL B-3008 (>500/62,5), *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 (500/31,25), *Enterobacter aerogenes* NRRL 3567 (>500/62,5), *Proteus vulgaris* NRRL B-123 (>500/>62,5), *Salmonella thyphimurium* ATCC 13311 (>500/125) olarak rapor etmişlerdir.

**Polatoglu, vd. (2012b)**, Van ili'nin güneydoğu bölgesinde 2,954 m rakımda yetişen *T. chiliophyllum* var. *monocephalum* bitkisini toplamışlardır. Oda koşullarında kuruttukları çiçek, gövde ve kök kısımları, ayrı ayrı, Clevenger ile 4 saat boyunca hidrodistile etmişlerdir. Distilasyon sonucunda, bitkilerin farklı kısımlarından, sarı renkli yağ elde etmişlerdir. Çiçek ve gövde kısımlarından elde edilen uçucu yağ verimini ise sırasıyla % 0,06 ve % 0,05 (v/w) olarak bildirmişlerdir. Clevengerde, kök kısmından n-hexan ile elde edilen uçucu yağ verimini ise <% 0,01 olarak tespit etmişlerdir.

**Polatoglu, vd. (2012b)**, *T. chiliophyllum* var. *monocephalum* un çiçek kısmından elde ettikleri uçucu yağın % 57,5'lik kısmını karakterize etmişlerdir. Uçucu yağın, monoterpene hidrokarbonlar (7,4), oxygenated monoterpener (37,8), sesquiterpene hidrokarbonlar (0,7), oxygenated sesquiterpener (4,7), ve diğer kimyasallar (6,9) olmak üzere 5 temel grubu içerdiği bildirmişlerdir. Uçucu yağ'da tanımlanan ana bileşenlerin ise santolinatriene (1,6), camphene (3,4), 1,8-cineole (8,3), camphor (17,3), pinocarvone (1,4), terpinene-4-ol (1,3), *trans*-pinocarveol (1,1), borneol (2,9), (*E*)- $\beta$ -ionone unknown I (6,6), cubenol unknown III (5,2), marsupellol (1,4), marsupellol unknown IV (3,0), pentacosane (1,0) ve hexadecanoic acid (2,5) olduğunu rapor etmişlerdir.

**Polatoglu, vd. (2012b)**, *T. chiliophyllum* var. *monocephalum* un gövde kısmından elde etmiş oldukları uçucu yağın % 44,5'lük kısmını karakterize etmişler ve başlıca şu temel grupları içerdiğini bulmuşlardır: monoterpene hidrokarbonlar (0,9),

oxygenated monoterpenler (23,4), sesquiterpene hidrokarbonlar (1,8), oxygenated sesquiterpenler (9,7), ve diğerkimyasal gruplar (8,7). Uçucu yağın bileşenlerinin ise 1,8-cineole (2,5), camphor (10,4), pinocarvone (1,3), borneol (1,2), (*E*)- $\beta$ -Ionone unknown I (10,4), (*E*)-nerolidol (3,2), cubenol unknown II (9,2), hexahydrofarnesyl acetone (1,3), marsupellol (1,0), marsupellol unknown IV (7,4),  $\alpha$ -bisabolol (1,0), phytol (2,8), ve hexadecanoic acid (3,5) olduğunu tespit etmişlerdir.

**Polatoglu, vd. (2012b)**, *T. chiliophyllum* var. *monocephalum* un kök kısmından elde edilen uçucu yağın % 63,6'lık kısmını karakterize etmişler ve başlıca şu temel grupların bulunduğunu saptamışlardır: monoterpene hidrokarbonlar (0,0), oxygenated monoterpenler (6,6), sesquiterpene hidrokarbonlar (2,1), oxygenated sesquiterpenler (13,6), ve diğerkimyasal gruplar (41,3). Uçucu yağın bileşenlerinin ise  $\beta$ -bisabolene (1,7), geranyl isovalerate (5,3), (*E*)- $\beta$ -ionone unknown I (2,6), (*E*)-nerolidol (3,3), cubenol unknown II (2,2), cubenol unknown III (8,7), spathulenol (1,4), marsupellol unknown IV (3,1), alismol (6,3), nonacosane (2,1), hexadecanoic acid (37,5) olduğunu bildirmişlerdir.

**Polatoglu, vd. (2012b)**, *T. chiliophyllum* var. *monocephalum*'un çiçek ve gövde kısmından elde edilen uçucu yağın antibakteriyel aktivite (MİK:  $\mu\text{g/ml}$ ) sonuçlarını şu şekilde bildirmişlerdir: *S. aureus* ATCC 6538 (>500, 1000), metisiline dirençli *S. aureus* (125, 500>), *S. epidermidis* ATCC 12228 (125, 1000), *B. cereus* NRRL B-3711 (62,5, 1000), *B. subtilis* NRRL B-4378 (250, 1000>), *E. coli* NRRL B-3008 (>500, >1000), *P. aeruginosa* ATCC 27853 (500, 1000), *E. aerogenes* NRRL 3567 (500>, 1000>), *P. vulgaris* NRRL B-123 (500>, 1000>), *S. thyphimurium* ATCC 13311 (>500, >1000).

**Joshi ve Bisht (2012)**, *Tanacetum longifolium*'un toprak üstü kısımlarını, Batı Himalaya'da bulunan Milam glacier'inden toplandıktan sonra, taze bitki materyalinin uçucu yağını, buhar distilasyonu ile elde etmişlerdir. Uçucu yağın, disk difüzyonu (her bir antibiyotik diskinin 10  $\mu\text{l}$  uçucu yağı yüklenmiş) ve MİK denemesinde, *Salmonella typhi*'ye (klinik izolat) karşı aktif olmadığı, fakat test edilen diğerkimyasal bakterilere değişik düzeyde aktivite gösterdiği bildirmiştir. Disk difüzyon ve MİK testlerinin diğerkimyasal bakterilere olan etkileri; *Klebsiella pneumoniae* (MTCC 109) (11

mm, 9,42 µl/ml); *E. coli* (MTCC 1610), (22 mm, 3,54 µl/ml); *Staphylococcus aureus* (MTCC 96) (9 mm, 7,20 µl/ml); *Streptococcus mutans* (MTCC 890) (14 mm, 3,20 µl/ml) ve *Bacillus subtilis* (MTCC 121) (9 mm, 7,50 µl/ml) şeklinde olduğunu rapor etmiştir.

**Joshi (2013)**, Uttrakhand'ın Batı Himalaya bölgesinde-Milam glacier (3,600 m) ve Munsyari (2,700 m) bölgelerinden topladığı *Tanacetum longifolium*'un toprak üstü kısımlarından uçucu yağı, buhar distilasyonu ile elde etmiştir. Uçucu yağlarda 42 bileşenin bulunduğu ve analiz ettiği yağın sırasıyla % 93,5 ve 91,7'lik kısmını teşkil ettiği bildirmiştir. Uçucu yağların içerikleri GC-FID ve GC/MS ile incelendiğinde ise, bileşenlerin tricyclene (0,3, 0,0),  $\alpha$ -pinene 81,4, 2,4), sabinene (0,1, 0,4),  $\beta$ -pinene (0,2, 0,8),  $\alpha$ -terpinene (0,2, 2,2),  $\beta$ -phellamdrone (0,1, 0,0), 1,8-cineole (3,2, 1,2), (E)-  $\beta$ -ocimene (0,2, 0,8), cis-sabinene hydrate (0,7, 1,6), linalool (0,8, 1,9), trans-p-mentha-2-enol (0,3, 0,0), borneol (0,3, 0,9), terpinene-4-ol (1,2, 0,7), methyl chavicol (0,3, 1,3), geraniol (1,5, 1,9), bornyl acetate (0,2, 0,0), thymol (0,3, 0,0),  $\alpha$ -terpinyl acetate (0,2, 0,8), isoboronyl propanoate (9,4, 3,6),  $\alpha$ -gurjunene (0,4, 1,0),  $\beta$ -caryophyllene (3,3, 1,2),  $\alpha$ -humulene (0,4, 2,9), (E)- $\beta$ -farnesene (6,8, 2,7),  $\gamma$ -muurolene (0,3, 0,0), germacrene D (1,3, 2,9),  $\beta$ -selinene (0,5, 1,6), bicyclogermacrene (0,2, 0,0),  $\delta$ -cadinene (0,3, 2,1), cadina-1,4-diene (15,0, 8,0), germacrene D-4-ol (0,6, 1,8), spathulenol (0,1, 0,0), (E)-sesquisabinene hydrate (0,1, 0,0), guaial (0,9, 2,7),  $\gamma$ -eudesmol (3,7, 6,9),  $\beta$ -eudesmol (24,8, 10,8), selin-11-en-4  $\alpha$ -ol (2,7, 1,9),  $\alpha$ -bisabolol (7,4, 14,4), aristolone (0,5, 2,9), (E)-spiroketalenol-ether polyene (trace, 0), (Z)- spiroketalenol-ether polyene (trace, 0), (E)-spiroketalenol-ether polyene(M+214) (2,1, 4,0), ve (Z)- spiroketalenol-ether polyene (M+ 214) (1,3, 7,7) olduğunu rapor etmiştir.

**Kılıç (2014)**, Bingöl'ün Dikme köyünün kuzeyinden 1,550-1,600 m rakımda yetişen *Tanacetum heterotomum* (Bornm.) Grierson, ve yine Bingölün Dikme köyünün kuzeyinde yer alan 1,450-1,500 m rakımda bulunan Yelesen köyünde yetişen *T. zahlbruckneri* (Nab.) Grierson isimli 2 endemik taxa'yı toplamışlardır. *Tanacetum* L. (Asteraceae) genusuna ait diğer endemik taxalardan birisi olan *T. densum* (Lab.) Schultz Bip. subsp. *amani* Heywood bitkisini, Elazığ'da bulunan Mandıra bölgesinin batı kısmından (1,200-1,300 m rakım) ve *T. cadmeum* (Boiss.) Heywood subsp.



*orientale* bitkisini ise Elazığ Aslankaşı köyü (960-1,000 m rakım) civarından toplamışlardır. Bitkilerin uçucu yağları HS-SPME/GC-MS teknikleri ile karakterize etmişlerdir.

**Kılıç (2014)**, *T. heterotomum* uçucu yağında 36 bileşenin mevcut olduğunu tayin etmişler ve analiz edilen yağın % 88,9'unu teşkil ettiğini bildirmişlerdir.  $\alpha$ -pinene (3,4), camphene (1,2),  $\beta$ -pinene (4,5), 1,8-cineole (17,9),  $\alpha$ -terpinolene (1,2), cis-sabinenehydrate (1,7), camphor (22,4), pinocarvone (1,2), borneol (18,8),  $\alpha$ -terpineol (1,3),  $\alpha$ -copaene (1,3),  $\beta$ -selinene (1,4), caryophyllene oxide (1,1) ve hexadecanoic acid'in (1,6) bu yağda en fazla bulunan ana bileşenler olduğunu rapor etmişlerdir.

**Kılıç (2014)**, *T. zahlbrucknei* uçucu yağın'da ise toplam 39 bileşenin mevcut olduğunu ve tayin edilen yağın % 90,1'lik kısmını teşkil ettiğini bildirmişlerdir. Uçucu yağın,  $\alpha$ -thujene (1,2),  $\alpha$ -pinene (1,0), camphene (2,3), 1,8-cineole (1,3), bicyclo (3,1,0) hexan-3-one (2,1), trans-chrysanthemol (1,7), camphor (3,8), borneol (21,3), 3-cyclohexen-1-ol (2,4),  $\alpha$ -terpineol (1,9), bicyclo (2,2,1) heptan-2-ol (1,1), thymol (2,7), germacrene D (21,4), spathulenol (16,2), ve aromadendrene (1,2) bakımından zengin olduğunu rapor etmişlerdir.

**Kılıç (2014)**, *T. densum* subsp. *amani* uçucu yağın'da toplam 40 bileşenin bulunduğunu tespit etmişler ve karakterize edilen yağın % 90,8'lik kısmını teşkil ettiği bildirmişlerdir. Uçucu yağın,  $\alpha$ -pinene (6,7), camphene (1,5),  $\beta$ -pinene (8,9), 1,8-cineole (16,7), cyclohexene (1,2), cis-sabinenehydrate (1,3), 4-acetyl-1-methylcyclohexan (1,2), camphor (26,8), pinocarvone (2,4), cis-chrysanthemol (1,3), borneol (3,8),  $\alpha$ -copaene (2,6),  $\beta$ -bourbenene (1,4), trans- $\beta$ -farnesene (1,2), germacrene D (3,9), spathulenol (1,4), ve  $\beta$ -bisabolene'nun (1,1) içerdiğini rapor etmişlerdir.

**Kılıç (2014)**, *T. cadmeum* subsp. *orientale* uçucu yağın'da toplam 45 bileşen tanımlamışlar ve karakterize etmiş oldukları yağın % 91,5'luk kısmını oluşturduğunu rapor etmişlerdir.  $\alpha$ -pinene (7,6), camphene (5,4),  $\beta$ -pinene (1,8),  $\alpha$ -phellandrene (1,1), limonene (1,2), 1,8-cineole (19,6), trans-chrysanthemol (3,1), camphor (17,2), pinocarvone (1,8), 2-cyclohexen-1-ol (1,7), borneol (5,3),  $\alpha$ -copaene (2,8),  $\beta$ -

elemene (1,9),  $\beta$ -cubebene (1,3), isodene (1,5), muurolene (1,6), epibicyclosesquiphellandrene (1,7),  $\alpha$ -cadinol (1,3), ve aromadendrene'nin (1,3) uçucu yağda en fazla bulunan bileşenler olduğunu tespit etmişlerdir.

**Abbas, vd. (2014)**, *T. argenteum* subsp. *argenteum* bitkisi, Kayseri, Sariz, Yesilkent, Binboga Dağından (2,000 m rakım) ve *T. argenteum* susp. *canum* ise Adana: Saimbeyli-Obruk Şelalesi yolu 1'den (150 m rakım) toplamışlardır. Oda koşullarında kuruttukları bitkileri hidrodistile etmişler ve % yağ verimleri hesaplamışlardır. *T. argenteum* subsp. *argenteum* türünün yağ verimi % 0,32, *T. argenteum* susp. *canum* türünün yağ verimi ise % 0,35 olarak tespit etmişlerdir. *T. argenteum* subsp. *argenteum* bitkisi'nin uçucu yağında belirlenen 27 bileşenin toplam yağın % 97,2'ni teşkil ettiğini bildirmişlerdir. Ve bu bitki'de en fazla bulunan bileşenlerin ise  $\alpha$ -pinene (67,9),  $\beta$ -pinene (4,8),  $\alpha$ -phellandrene (2,8), limonene (2,0), 1,8-cineole (2,2), *p*-cymene (2,1),  $\beta$ -caryophyllene (1,5), germacrene D (2,2),  $\delta$ -cadinene (1,6), caryophyllene oxide (1,1), T-cadinol (1,4), ve  $\alpha$ -cadinol (1,6) olduğunu belirtmişlerdir.

**Abbas, vd. (2014)**, *T. argenteum* subsp. *canum* bitkisinin ise uçucu yağında ise tespit ettikleri 32 bileşenin, analiz ettikleri yağın % 98,7'sini teşkil ettiğini saptamışlardır.  $\alpha$ -pinene (53,6),  $\alpha$ -thujene (1,1), camphene (1,1),  $\beta$ -pinene (1,0),  $\alpha$ -phellandrene (2,5), 1,8-cineole (14,8), *p*-cymene (2,1), *trans*-sabinene hydrate (2,9), camphor (4,7), terpinen-4-ol (2,1), *trans*-pinocarveol (1,2), *trans*-verbenol (1,0),  $\alpha$ -terpineol (1,2) ve spathulenol'un (1,2) uçucu yağda en fazla bulunan ana bileşenler olarak rapor etmişlerdir.

**Abbas, vd. (2014)**, *T. argenteum* subsp. *argenteum* ve *T. argenteum* subsp. *canum* uçucu yağlarının insektisidal potansiyellerinin belirlenmesi kapsamında ise *T. argenteum* subsp. *canum* uçucu yağının, *Ae. Aegypti* sineğinin dişilerine karşı standart kimyasal olarak kullanılan DEET ile benzer biting deterrent aktivite gösterdiğini belirlemişlerdir. *Ae. Aegypti* sineğinin larvalarının, *T. argenteum* subsp. *argenteum* uçucu yağına hassas olduğu tespit edilmesine rağmen, test edilen bu uçucu yağın toksik düzeyinin düşük olduğunu rapor etmişlerdir.

**Godinho, vd. (2014)**, *T. vulgare* L.'nin toprak üstü kısımlarını Brezilya-Horto Medicinal da Faculdade de F'armacia, in Juiz de Fora, MG'den toplamışlardır. Clevegerde 4 saat süre ile hidrodistile ettikleri bitkinin uçucu yağ verimini % 0,05 (w/w) olarak tespit etmişlerdir. Uçucu yağın bileşenlerinin (%) ise 1,8-cineole (0,55),  $\alpha$ -thujone (1,64),  $\beta$ -thujone (84,13),  $\alpha$ -pinene (1,04), *p*-cymene (0,68), terpinen-4-ol (1,54), germacrene-D (6,81) olduğunu rapor etmişlerdir. Uçucu yağın *Schistosoma mansoni*'nin ergin larvalarına karşı etkili olduğu ve iyi bir antiparazitik ilaç kaynağı olabileceğini belirlemişlerdir.

### 3. MALZEME VE YÖNTEM

#### 3.1 Araştırma Materyali Olan Bitki Örnekleri

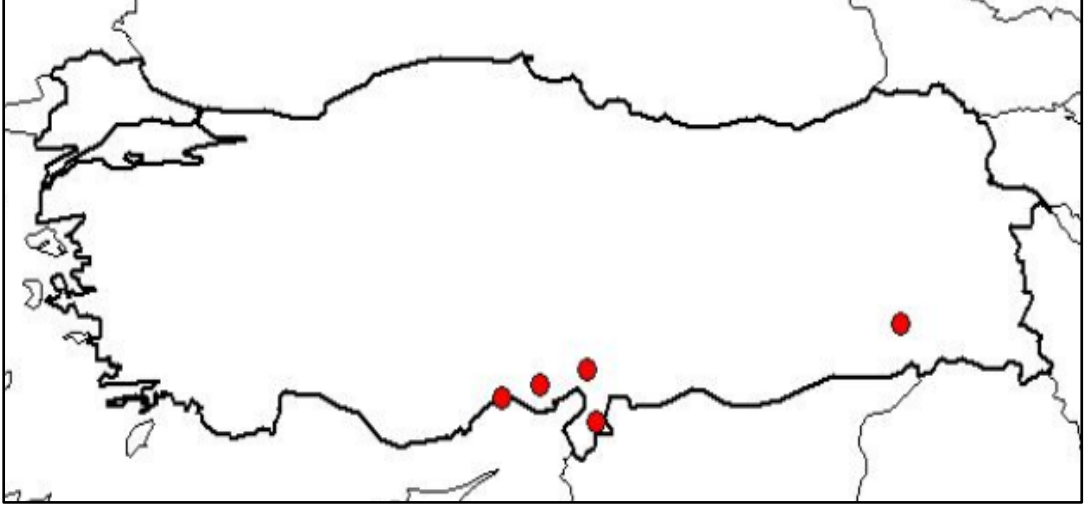
Bu çalışmada, *Tanacetum cilicicum* ve *Calamintha nepeta* subsp. *nepeta* bitkileri çalışma materyali olarak kullanılmıştır.

#### 3.2 *Calamintha nepeta*'nın Genel Özellikleri

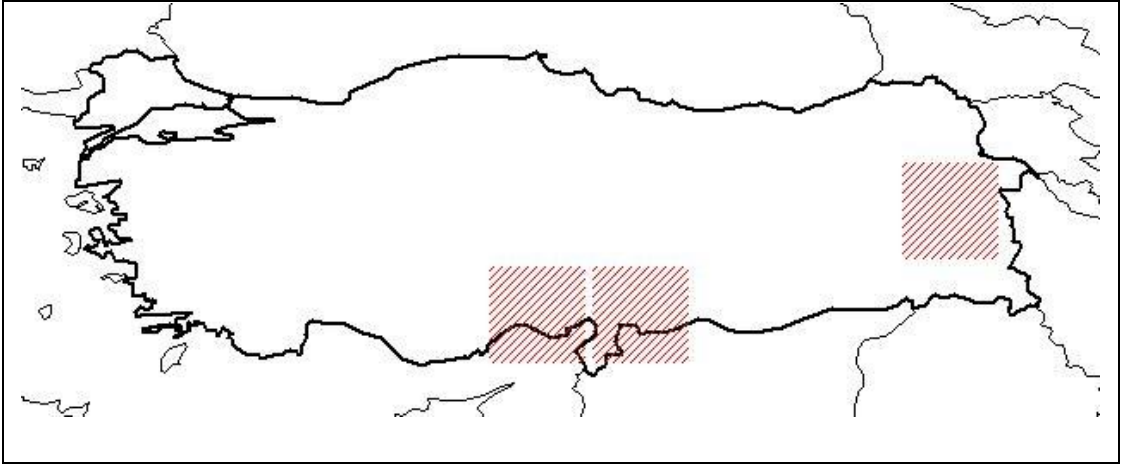
Gövde 20-75 cm, tabanda meyilli yükseliciden dik'e kadar, sıklıkla az yoğun dan çok yoğun tüylü, az çok düz uzun tüylü, kıvrışık tüylü ya da kısa havlı tüylüdür. Yapraklar ovat, 8-35 (43) X 6-20 (-25) mm uzunluğunda, glandular (salgı tüylü) uzun ve kısa düz tüylü ya da kıvrışıktan kısa havlı tüylüye kadar, kıvrık pennat, hafiften dişliden belirgin bir şekilde dişliye kadar değiştiği ve nadiren düz olduğu bildirilmiştir. Çiçek durumu (2-) 5-15 çiçekli, pedunkul (çiçek sapı) 0-13 mm, ikinci dalları 0-9 mm'dir. Brakteler sivri uzantılı, (1,5-4) mm'dir. Kaliks glandular, az çok kıvrışık, seyrek kısa ve uzun tüylü, boğazdaki tüyler seyrek ve kaliksin boyunu aşmış, 13 damarlı ve 3,5-5,5 mm'dir. Korolla pembeden açık mor renge kadar, 6,5-12 mm'dir. Ginodioik'dir.

Çizelge 3.1. *C. nepeta* subsp. *nepeta*'nın sistematikteki yeri (Anonim, 2015n)

<b>Kingdom:</b> Plantae
<b>Subkingdom:</b> Tracheobionta
<b>Superdivision:</b> Spermatophyta
<b>Division:</b> Magnoliophyta
<b>Class:</b> Magnoliopsida
<b>Subclass:</b> Asteridae
<b>Order:</b> Lamiales
<b>Family:</b> Lamiaceae
<b>Genus:</b> <i>Calamintha</i> Mill.
<b>Species:</b> <i>Calamintha nepeta</i> (L.) Savi
<b>Subspecies:</b> <i>Calamintha nepeta</i> (L.) Savi subsp. <i>nepeta</i> (L.) SAVI



Şekil 3.1. *C. nepeta* subsp. *nepeta*'nın Türkiye'deki yayılış gösterdiği lokaliteler (Anonim, 2015o)



Şekil 3.2. *C. nepeta* subsp. *nepeta*'nın Türkiye'deki yayılış gösterdiği gridler (B9, C5, C6) (Anonim, 2015ö)

### 3.3 *Tanacetum cilicicum*'un Genel Özellikleri

*Tanacetum* türlerinin uzunlukları 60-70 (100) cm'dir. Bazal yaprakların 30 cm'ye kadar ulaştığı, gövde ve yaprakların grimsi, (5-15 cm), kabaca pinnatisekt, oblong-oblanseolat, kabaca testere dişli, her iki yüzünde glandular ve kısa yumuşak tüylü, segmentler oblong, 4-7 çift, 1-3,5 X 0,4-1 cm, uçta genişçe akut ya da obtus (sivri ile yuvarlak arası)'dur. Kapitula terminal korimbozlarda çok sayıdadır. İnvolukrum 4-5 cm genişliğinde, fillariler lineardan oblanseolata kadar, 2,5-4 X 0,5-1 mm, kısa yumuşak tüylü, solgun kenarlı, içtekiler akut, zarımsıdır. Dilsî çiçekler beyaz 2 X 1,5 mm, ovat, düz, ya da uçta sığ lopludur. Disk çiçekler 2 mm'dir. Akenler kahverengimsi, 1-1,5 mm, 4-5 damarlı, korona biraz düzensiz kenarlıdır.

Çizelge 3.2. *T. cilicicum*'un sistematikteki yeri (Anonim, 2015p)

**Kingdom:** Plantae

**Subkingdom:** Tracheobionta

**Superdivision:** Spermatophyta

**Division:** Magnoliophyta

**Class:** Magnoliopsida

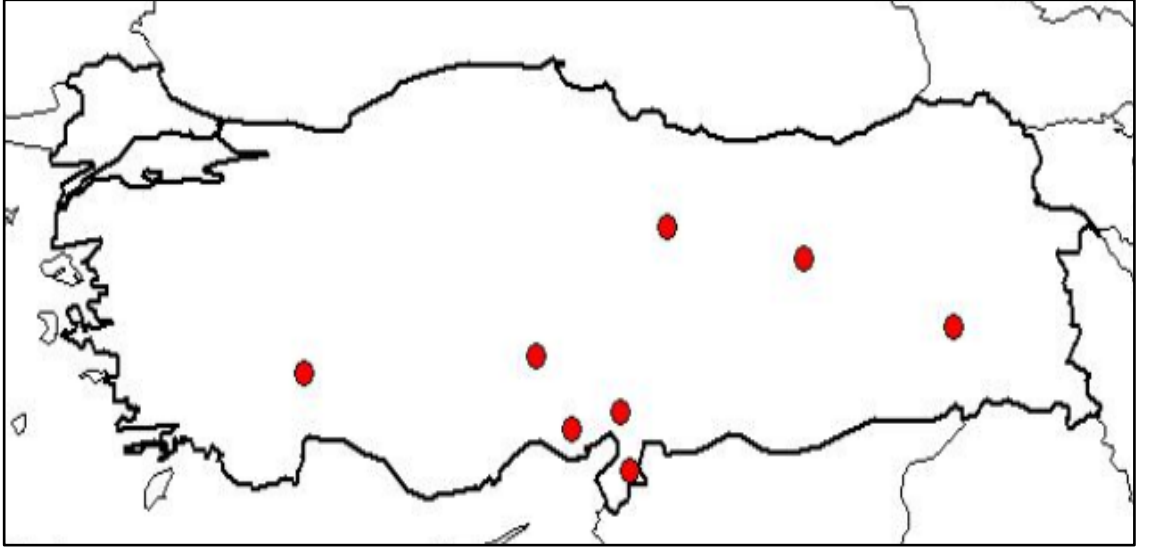
**Subclass:** Asteridae

**Order:** Asterales

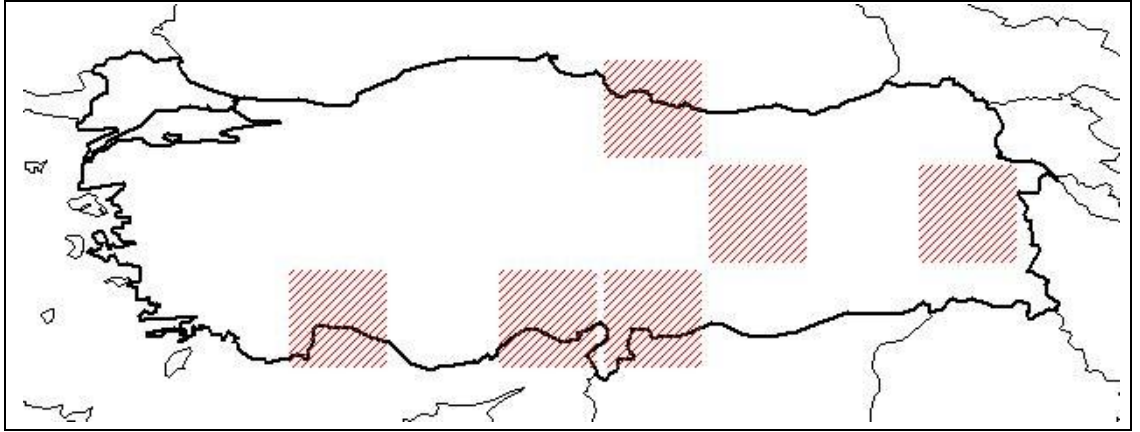
**Family:** Asteraceae

**Genus:** *Tanacetum*

**Species:** *Tanacetum cilicicum* (BOIS.) GRIERSON



Şekil 3.3 *Tanacetum cilicicum*'un Türkiye'deki yayılış gösterdiği lokaliteler  
(Anonim, 2015r)



Şekil 3.4. *T. cilicicum*'un Türkiye'deki yayılış gösterdiği gridler (A6, B7, B9, C3, C5, C6)  
(Anonim, 2015s)

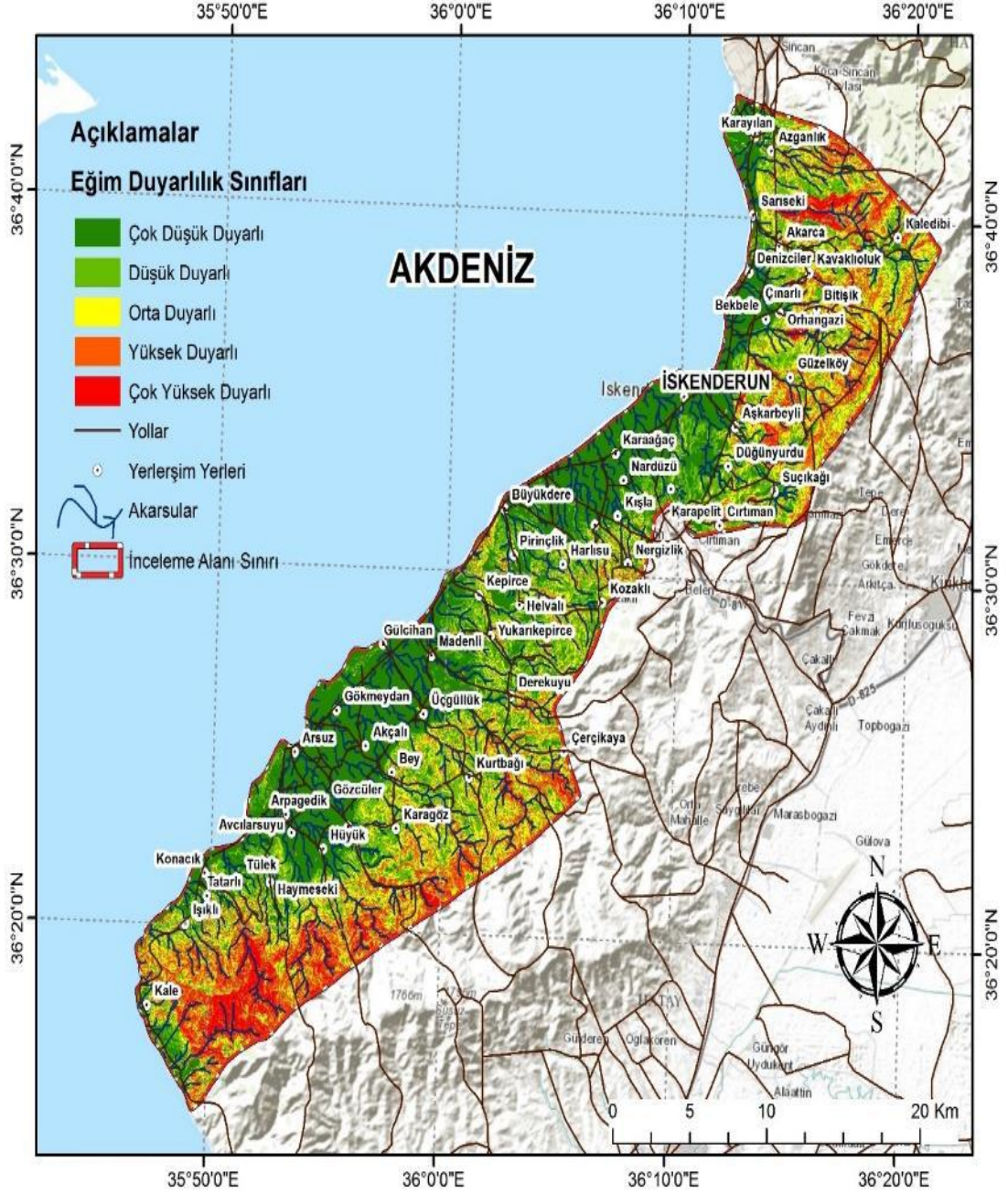
### 3.4 Bitki Örneklerinin Toplanması ve Teşhisi

Çiçeklenme döneminde, *C. nepeta* bitkisinin toprak üstü kısımları Hatay-İskenderun Amanos Dağları Bağlıca Yaylasın'dan (36°36'46,43" K, 36°14'12,94"D) toplanmıştır. *T. cilicicum* bitkisi ise Hatay-İskenderun Amanos Dağları Bağlıca Yaylasının farklı bir lokalitesinden (36°34'48,52"K, 36°16'05,87"D) toplanmıştır. Laboratuvara getirilen bitkiler, Yrd. Doç. Dr. Menderes ÇENET ve Arş. Gör. Fuat BOZOK tarafından teşhis edilmiştir. Teşhis'den sonra bitkilerin herbaryum örnekleri hazırlanmış ve Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi Biyoloji Bölümü herbaryumunda muhafaza edilmektedir. Amanos Dağlarının coğrafik olarak konumu Şekil 3.6., İskenderun'un coğrafik haritası ise Şekil 3.5.'de gösterilmiştir. *C. nepeta* bitkisinin Hatay-İskenderun Amanos Dağları Bağlıca Yaylasın'dan toplanan çiçekli bir örneğin fotoğrafı Şekil 3.7 ve *T. cilicicum* bitkisinin araziden çekilen fotoğrafı Şekil 3.8'de gösterilmiştir. *C. nepeta* subsp. *nepeta* ve *T. cilicicum* türlerine ait morfometrik özellikler Çizelge 3.3 ve Çizelge 3.4'te verilmiştir.





Şekil 3.5. Amanos Dağları (Değerliyurt, 2014)



Şekil 3.6. Amanos Dağları (Değerliyurt, 2014)



Şekil 3.7. *C. nepeta* bitkisinin Hatay-İskenderun Amanos Dağları Bağlıca yaylasın'dan toplanan çiçekli bir örneği

Çizelge 3.3. *C. nepeta* bitkisine ait morfometrik özellikler ve referans ile karşılaştırılması

	Referans ölçüm değerleri (Davis, 1982)	Bu çalışmada tespit edilen ölçüm (Ortalama)
<b>Boy (cm)</b>	20-75	35,1
<b>Gövde yaprak (cm)</b>	8-35 (-43)	18,8
<b>Yaprak segment boyu (cm)</b>	6-20 (-25)	12,1
<b>Yaprak segment en (cm)</b>	0-13	6,2
<b>Involucre (mm)</b>	0-9	4,6
<b>Akenler (mm)</b>	1,5-4	2,55
<b>Çiçek tablası çapı (mm)</b>	3,5-4,5	4,15



Şekil 3.8. *T. cilicicum* bitkisinin Hatay-İskenderun Amanos Dağları Bağlıca yaylasın'dan toplanan çiçekli bir örneği

Çizelge 3.4. *T. cilicium* bitkisine ait morfometrik özelliklerin referans ile karşılaştırılması

	Referans ölçüm değerleri (Davis, 1975)	Bu çalışmada tespit edilen ölçüm (ortalama)
<b>Boy (cm)</b>	60-70 (-100)	70,4
<b>Gövde yaprak (cm)</b>	5-15	6,9
<b>Yaprak segment boyu (cm)</b>	1-3,5	2,07
<b>Yaprak segment en (cm)</b>	0,4-1	0,54
<b>Involucre (mm)</b>	4-5	4,55
<b>Akenler (mm)</b>	1-1,5	1,25
<b>Çiçek tablası çapı (mm)</b>	?	3,0

### 3.5 Bitki Örneklerinden Uçucu Yağların Hazırlanışı ve Karakterizasyonları

Arazi çalışmasında, araştırma materyali olarak toplanan bitkiler, laboratuvara getirildikten sonra, güneş ışığından uzak ve hava sirkülasyonu olan bir ortamda yaklaşık olarak 3 hafta süreyle kurutulmuştur. Uçucu yağın elde edilmesinde su distilasyon yöntemi uygulanmıştır. Hidrodistilasyon yönteminde, su ile kaynatılan materyalin ihtiva ettiği uçucu yağın su buharı ile hareket etmesi ve sistemin başka bir yerinde soğutucuda yoğunlaştırılarak sıvı faza geçirilmesi ve yoğunluk farkından yararlanılarak sudan ayrıştırılması esasına dayanmaktadır (Kılıç, 2008).

Kurutulmuş bitkisel materyallerden 100 g tartıldıktan sonra şilifli balonlara aktarılmış ve üzerine 2 lt'ye tamamlayacak şekilde distile su ilave edilmiştir. Daha sonra, Clevenger cihazında 3 saat süreyle hidrodistilasyona tabi tutulmuş ve elde edilen uçucu yağların % verimleri hacim/ağırlık esasına göre hesaplanmıştır. *C. nepeta* subsp. *nepeta*'nın uçucu yağının sarı renkli olduğu, *T. cilicicum*'un ise mavi renkli olduğu görülmüştür. Hidrodistilasyon sonucu elde edilen uçucu yağlar, susuz sodyum sülfat üzerinde kurutulmuştur. Uçucu yağlar ışık ve oksijen varlığında reçineleşebildikleri için ağzı kapalı ve koyu renkli şişelerde saklanması önerilmektedir (Kılıç, 2008). Bu nedenle elde edilen distilatlar, amber renkli şişelerde +4 °C'de muhafaza edilmiştir.

### 3.6 Uçucu Yağların Bileşenlerinin Gaz Kromatografisi-Kütle Spektrometresi (GC/MS) ile Tespit Edilmesi

Uçucu yağların bileşimleri Gaz Kromatografisi/Kütle Spektrometresi tekniği ile karakterize edilmiştir. **Sistem:** Shimadzu QP 2010 Plus (Shimadzu, Kyoto, Japan) GC; **Kolon:** TRB-Wax (Teknokroma, Barcelona, Spain) fused silica kapiller kolon (60 m × 0.25 mm i.d. ve film kalınlığı 0.25 µm); **Sıcaklık Programı:** 40 °C/ 5 dk, 3 °C/ 1 dk, 240 °C/15 dk; **Enjektör:** AOC-20i/20s autosampler; **Taşıyıcı Gaz:** Helium (akış hızı, 1 mL/dk); **Dedektör:** MS-QP 2010 series mass-selective detector; **Split Oranı:** 1/50; **Elektron enerjisi:** 70 eV; **Kütle aralığı:** 35-450 m/z; **Scanning rate:** 1 scan/s.

Analiz edilecek uçucu yağ, hekzan içerisine alındıktan sonra, enjeksiyonları AOC-20i/20s tipi otomatik enjektör kullanılarak yapılmıştır. 40 °C/ 5 dk, 3 °C/ 1 dk, 240 °C/15 dk şeklinde sıcaklık program takip edilerek, toplam 86 dakika’da örneğin analizi tamamlanmıştır. Her bir bileşenin lineer retention indeksini (Kovat indeksi, I) hesaplamak için, yukarıda belirtilen koşullarda, n-alkanların karışımı, otomatik olarak enjekte edilmiştir. GC/MS analizi yapılan uçucu yağlara ait bileşenlerin kütle spektrumları, tanımlanan uçucu yağ bileşenleri ile oluşturulan NIST (National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, MD, USA) ve Wiley kütüphanesinde bulunan veriler ile karşılaştırılarak yapılmıştır. Ayrıca, bileşenlerin tentative identifikasyonları ise deneylerde elde edilen retention indisler, NIST Standard Reference Database (NIST 2013) database’da bulunan teorik bilgilerle karşılaştırılmıştır. Uçucu yağ bileşeninin (% alan) kantitatif analizi ise pik alan normalizasyon ölçümü ile yapılmıştır.

### 3.7 Antimikrobiyal Aktivite Testleri

Antimikrobiyal aktivitelerin tayin edilmesinde, kalitatif analiz olan disk difüzyonu ve kantitatif olan makrobroth dilüsyon yöntemi kullanılmıştır. Bu çalışma’da 6 gram pozitif, 4 farklı gram negatif bakteri, 2 farklı maya türü test mikroorganizmaları kullanılmıştır.

Çizelge 3.5. Antimikrobiyal aktivitelere kullanılan mikroorganizmalar

No	Mikroorganizmalar	Kaynak
1	<i>Bacillus subtilis</i>	ATCC 6633
2	<i>Bacillus cereus</i>	EU
3	<i>Enterococcus faecalis</i>	ATCC 29212
4	<i>Enterococcus casseliflavus</i>	ATCC 700327
5	<i>Staphylococcus aureus</i>	ATCC 29213
6	<i>Staphylococcus aureus</i>	ATCC BAA 977
7	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	ATCC 700603
8	<i>Enterobacter hormaechei</i>	ATCC 700323
9	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	ATCC 27853
10	<i>Escherichia coli</i>	ATCC 25922
11	<i>Candida parapsilosis</i>	ATCC 22019
12	<i>Candida albicans</i>	ATCC 14053

### **3.8 Kullanılan Besiyerleri ve Bileşenleri**

#### **3.8.1 Nutrient Agar (Merck, 1.05443.0500)**

**Bileşenleri (g/lit):** peptone from meat (5,0), meat extract (3,0), agar-agar (12,0)

**Hazırlanışı:** 12 g besiyeri tartılmış ve 1 lt oluncaya kadar distile su konulmuştur. Otoklavda 121 °C’de 15 dakika sterilize edilmiştir. Besiyerinin 25 °C’de pH’sı  $7,0 \pm 0,2$ ’dir.

#### **3.8.2 Mueller Hinton Broth (Merck, 1.10293.0500)**

**Bileşenleri (g/lit):** infusion from meat (2,0), casein hydrolysate (17,5), starch (1,5).

**Hazırlanışı:** 21 g besiyeri tartılmış ve 1 lt oluncaya kadar distile su konulmuştur. Otoklavda 121 °C’de 15 dakika sterilize edilmiştir. Besiyerinin 25 °C’de pH’sı  $7.4 \pm 0.2$ ’dir.

#### **3.8.3 Mueller Hinton Agar (Merck, 1.05437.0500)**

**Bileşenleri (g/lit):** infusion from meat (2,0), casein hydrolysate (17,5), starch (1,5), agar-agar (13,0)

**Hazırlanışı:** 34 g besiyeri tartılmış ve 1 lt oluncaya kadar distile su konulmuştur. Besiyerinin bileşenleri çözülünceye kadar kaynayan suda bekletildikten sonra Otoklavda 121 °C’de 15 dakika sterilize edilmiştir. Otoklavdan sonra, besiyerinin sıcaklığı, 50 °C’ye ulaşınca petri kutularına aseptik olarak aktarılmıştır. Besiyerinin 25 °C’de pH’sı  $7,4 \pm 0,2$ ’dir.

#### **3.8.4 Sabouraud Dextrose Broth (Fluka S3306)**

**Bileşenleri (g/lit):** mycological peptone (10), dextrose (20).

**Hazırlanışı:** 30 g besiyeri tartılmış ve üzerine 1lt oluncaya kadar distile su ilave edilmiştir. Besiyeri kaynayan suda, çözülünceye kadar tutulduktan sonra Otoklav’da 121 °C’de 15 dakika sterilize edilmiştir. Besiyerinin 25 °C’de pH’sı  $5.6 \pm 0.2$ ’dir.

### 3.8.5 Sabouraud 4% Dextrose Agar (Merck 1.05438.0500)

**Bileşenleri** (g/lt): peptone from casein (10), peptone from meat (5,0), D (+) Glucose (40), Agar-agar (15).

**Hazırlanışı:** 65 g besiyeri tartılmış ve üzerine 1 lt oluncaya kadar distile su ilave edilmiştir. Besiyeri, kaynayan suda, çözülünceye kadar tutulduktan sonra Otoklav'da 121 °C'de 15 dakika sterilize edilmiştir. Besiyerinin 25 °C'de pH'sı 5,6 ± 0,2'dir.

### 3.9 Antimikrobiyal Aktivite Teslerinde Kullanılan Standart Antibiyotikler ve Solüsyonlarının Hazırlanması

Disk difüzyonda kullanılan standart antibiyotikler ile ilgili bilgiler Çizelge 3.6'da verilmiştir

Çizelge 3.6 Disk difüzyonda kullanılan antibiyotikler

Antibiyotik	Sembol	Dozu (µg)	Kaynağı	Antibiyotik Sınıfı	Organizma	Test Edilen Besiyeri
Kanamisin	K30	30	Oxoid	Aminoglikozit grubu	Bakteri	MHA
Colistin Sulphate	CT25	25	Oxoid	Polimixin	Bakteri	MHA
Tetracycline	TE30	30	Oxoid	Makrolid/Tetrasiklinler	Bakteri	MHA
Trimethoprim	W5	5	Oxoid	Sulfonamid türevi	Bakteri	MHA
Trimetoprim/ sulfametoksazol	SXT5	5	Oxoid	Sulfonamid türevi	Bakteri	MHA
Vankomisin	VA30	5	Oxoid	Glikopeptid	Bakteri	MHA
Teicoplanin	TEC30	30	Oxoid	Glikopeptid	Bakteri	MHA
Nistatin	100 IU	100	Oxoid	Polyene	Maya	SDA

Not: MHA: Mueller Hinton Agar; SDA: Sabaroud Dextrose Agar

### Makrobroth Dilüsyonda Kullanılan Antibiyotikler

Antimikrobiyal deneylerde, broth dilüsyon'da, saf halde satın alınan standart Amfisilin (Penisilin grubu bir antibiyotik) ve Streptomisin antibiyotikleri (Aminoglikozit grubu antibiyotik) bakterilere karşı, Fluconazole (Azol grubu) ve Clotrimazole (İmidazol türevi) ise mayalara karşı test edilmiştir.



### **Amfisilin Solüsyonu**

Stok solüsyon: 0,06 g (A6140, Sigma; suda çözülebilir şekli: 50 mg/ml) tartıldıktan sonra 30 ml distile suda çözülmüştür. Homojen hale getirilen solüsyon şırınga tipindeki filtre ile sterilize edilmiştir. Çift kuvvet hazırlanan MHB besin ortamına aseptik olarak aktarılmıştır.

### **Streptomisin Solüsyonu**

Stok solüsyon: 0,06 g Streptomisin sülfat (S6501, Sigma; suda çözülebilir şekli: 50 mg/ml) tartıldıktan sonra 30 ml distile suda çözülmüştür. Homojen hale getirilen solüsyon şırınga tipindeki filtre ile sterilize edilmiştir. Çift kuvvet hazırlanan MHB besin ortamına aseptik olarak aktarılmıştır.

### **Flukanozol Solüsyonu**

Stok solüsyon: 0,018 g Fluconazole (F8929 Sigma, DMSO: soluble 5 mg/ml) tartıldıktan sonra distile su + DMSO (27:3, v/v) solüsyonunda çözülmüştür. Homojen hale getirilen solüsyon şırınga tipindeki filtre ile sterilize edilmiştir. Çift kuvvet hazırlanan SDB besiyerine aseptik olarak aktarılmıştır.

### **Clotrimazole Solüsyonu**

0,018 g Clotrimazole (CG019, Sigma) tartıldıktan sonra distile su + DMSO (27:3, v/v) solüsyonunda çözülmüştür. Homojen hale getirilen solüsyon şırınga tipindeki filtre ile sterilize edilmiştir. Çift kuvvet hazırlanan SDB besiyerine aseptik olarak aktarılmıştır.

### **3.10 Disk Difüzyon Yöntemi**

Disk difüzyonu yöntemini uygulamadan önce test edilecek uçucu yağın mikroorganizmalar tarafından kontamine olup olmadığının tespiti için sterilite kontrolü yapılmıştır. Nutrient, Mueller Hinton, Potato Dextrose ve Sabaroud

Dextrose Agar besiyerlerine swab ve damla plak yöntemleri ile ekimleri yapılmış ve aerobik ve anaerobik koşullarda inkübe edilmiştir. Test edilen uçucu yağlarda herhangi bir kontaminasyonun olmadığı belirlendikten sonra disk difüzyon yöntemi uygulanmıştır.

Nutrient Agar besiyerinde 37 °C’de 24 saat boyunca üretilen taze kültürler, Mueller Hinton Broth’a ekimleri yapılmış ve aynı koşullarda inkübe edilmiştir. Kültürden alınan bakteri kolonisi, fizyolojik tuzlu suda, bulanıklığı Mc Farland Standardı (0,5)’na göre ayarlanmıştır. Hazırlanan süspansiyondan 10<sup>6</sup> cfu/ml düzeyinde olacak şekilde, Mueller Hinton Agar besiyerine aktarılmış ve drigalski spatula ile besiyeri üzerinde iyice yayılmıştır. Her bir besiyeri içeren petri kutusuna bir adet 6 mm çaplı boş steril antibiyotik diski (Oxoid) yerleştirilmiştir. Otomatik pipet ile alınan uçucu yağ disk üzerine aktarılmıştır. Uçucu yağın dışarıya çıkmasının engellenmesi için, petri kutularının etrafı parafilm ile çevrelenmiştir.

Kontrol olarak ekim yapılmamış besiyeri, besiyeri + uçucu yağ içeren antibiyotik diski deneylerde, yapılan uygulamalara paralel olarak inkübasyona tabii tutulmuşlardır. Kontrol olarak ayrıca standart antibiyotikler olarak ticari firmalardan temin edilen antibiyotik diskler kullanılmıştır. Çizelge 3.6.’da disk difüzyon testinde kullanılan antibiyotik diskleri, içerikleri, kaynakları ve kullanılan organizma tipi ve besiyeri gösterilmiştir.

Kontrol gruplarında dahil uygulama yapılan bütün petriler 37 °C’de 24 saat süre ile inkübe edilmiştir. Her bir diskin etrafında görülen şeffaf zonlar (diskin çapıda dahil olmak üzere) milimetrik cetvel ile ölçülmüştür.

### **3.11 Makrobroth Dilüsyon Yöntemi**

Uçucu yağların Minimum İnhibisyon Konsantrasyonu (MİK) makrobroth dilüsyon yöntemiyle test edilmiştir.

#### **3.11.1 Uçucu Yağların Stok Solüsyonlarının Hazırlanışı**

Vida kapaklı bir tüpe, uçucu yağ (8,4 ml) + Tween 80 (0,42 ml) + distile su (33,18 ml) aktarılmıştır. Hazırlanan solüsyon şırınga tipi filtre ile sterilize edilmiştir. Ana

stok solüsyonu (toplam 42 ml) ile bakteriler için çift kuvvet hazırlanan steril Mueller Hinton Broth ile 1:1 (v/v) oranda karıştırılmıştır. Aynı şekilde, mayalar için hazırlanan ana stok solüsyonuda çift kuvvet Sabaroud Dextrose Broth besiyeri’de 1:1 oranda karıştırılmıştır.

Besiyeri+uçucu yağ + Tween 80 içeren solüsyonundan seyreltme yapılması için tek kuvvet olacak şekilde hazırlanan steril Mueller Hinton Broth + % 0,5 Tween 80 bakteriler için ve Sabaroud Dextrose Broth + % 0,5 Tween 80 mayalar için hazırlanmıştır. Hazırlanan original ana stok solüsyonu, yukarıda hazırlanan seyreltme sıvısı ile 1/2, 1/4, 1/8, 1/16, 1/32, 1/64, 1/128, 1/256, 1/512, 1/1024, 1/2048, 1/4096 olacak şekilde dilüsyonları yapılmıştır.

Dilüsyon sonrası her bir test tüpü,  $10^6$  cfu/ml olacak şekilde mikroorganizma ile inoküle edilmiştir. Denemeler boyunca her çalışma’da MHB + Tween 80 + Uçucu yağ test konsantrasyon serileri, MHB + Tween 80 + test suşu, ve MHB + Tween 80, ve Sadece MHB içeren tüpler karşılaştırma amacıyla kullanılmıştır. Bütün uygulamalar ve kontrol grupları 37 °C’de 24 saat süre ile inkübe edilmiştir. Her bir deney en az 3 kez tekrarlanmıştır. Çalışmada test edilen bakteri ve/veya maya türlerinin MİK değerlerinin tespiti için tüm deney tüpleri gözlemlenmiştir. Üremenin görülmediği, en düşük madde konsantrasyonuna sahip olan tüp’deki değer, MİK değeri olarak alınmıştır.

Bu çalışmaya paralel olarak, uçucu yağların MİK değerinin tespit etmede agar dilüsyon yöntemi uygulanmıştır. İçerisinde % 0.5 Tween 80 bulunan MHA/SDA besiyerlerinin her ml’sine yukarıda belirtilen dozlarda uçucu yağ aktarılmış ve besiyerinin katılması için beklenmiştir. Besiyeri katıldıktan sonra farklı konsantrasyonda hazırlanan bütün petrilere bakteriler swab yöntemi ile ekimleri yapılmıştır. İnkübasyondan sonra her bir mikroorganizmanın MİK değeri tespit edilmiştir.

Minimum Bakterisidal/Fungisidal Konsantrasyonları (MBK/MFK) tespit etmek amacıyla, üremenin görülmediği ilk tüp (veya agar besiyeri) ve bundan sonra üreme görülmeyen tüm tüp serilerinden, otomatik pipet ile 20 µl oranında alınıp, damla plak

yöntemi ile besiyerlerine ekimleri yapılmıştır. Ayrıca, her bir tüpten swab ile katı besiyerlerinede ekimler yapılmıştır. Üreme görülmeyen tüp'ün bir alt konsantrasyonu, steril besiyeri ve sadece bakteri ekilen besiyeri karşılaştırma amacıyla kullanılmıştır. Denemelerde, tüm tüp serilerinde üremenin olup olmadığı mikroskopik olarak kontrol edilmiş ve şüpheli durumlarda tüp'ten alınan örneğin preparatları metilen mavisi ile boyanıp mikroskopta incelenmiş ve değerlendirilmiştir.

### 3.12 Fitotoksisite Deneyi

Uçucu yağların fitotoksik etkileri direk temas yöntemi ile test edilmiştir (Kordali, vd., 2008, Amri, vd., 2012). Bu çalışma'da *Lactuca sativa* (marul), *Lepidium sativum* (tere) ve *Raphanus sativus* (turp) tohumları kullanılmıştır. Tohumlar, görünüm ve boyutları bakımından kontrol edilmiş ve standart olan tohumlar seçilmiştir. Ayrıca, tohumların bakteri, mantar vb gibi diğer olası kontamine edici materyaller ile enfekte olup olmadığı, görsel olarak incelenmiş ve enfekte olduğu şüpheli tohumlar seçilerek atılmıştır.

İçi boş ve çürük olan tohumları tespit etmek amacıyla, tohumlar, çeşme suyunda yüzdürme yöntemi ile test edilmiş ve sıvı yüzeyine çıkan tohumlar deney kapsamı dışına bırakılmıştır. Bu aşamayı takip eden süreçte ise, tohumların normal koşullarda çimlenme durumları gözlemlenmiştir. Çimlenme bakımından iyi sonuç verilen tohumlar deney kapsamına alınmıştır.

Denemelerin başlangıcında, filtre ile sterilize edilen Tween 80 + distile su solüsyonu (0,5/99,5 v/v), ve otoklav ile sterilize edilen distile su kontrol amacıyla kullanılmıştır. Tohumların çimlenme durumları, 7 günlük inkübasyon süresi boyunca takip edilmiştir. Tohum'dan radikül'ün belirgin bir şekilde dışarı çıkması, tohumun çimlenme özelliğine sahip olduğunun bir göstergesi olarak kabul edilmiştir. Çalışma'da stok solüsyonlar ve seyreltmede kullanılan Tween 80 + su solüsyonunun ve distile suyun, tohumların çimlenmeleri üzerine önemli bir şekilde etki göstermediği tespit edilmiş ve bu durumun bir sonucu olarak, deneylerde sadece su kontrol amacıyla kullanılmıştır.

İçerisinde 2 adet üst üste yerleştirilmiş filtre kağıtları içeren cam petri kutuları (90 mm çapında), otoklavda 121 °C'de 15 dakika süreyle sterilize edilmiştir. Deneylerde, kullanılan cam pipet, otomatik pipet ucu ve diğer cam malzemelerde, otoklavda 121 °C de 15 dakika süre ile sterilize edilmiştir.

Tohumlar, % 1,5 (v/v) sodyum hipoklorit ile 10 dakika yüzey tipi sterilizasyona maruz bırakılmıştır. Bu işlemi takiben, tohumlarda hipoklorit kokusu kalmayınca kadar otoklavda steril edilen ve soğutulan distile su ile en az 10 kez yıkanmıştır. Tohumlar daha sonra, laminar flow'da steril filtre kağıtları üzerinde, kurumaya bırakılmıştır. Steril edilen her bir petri kutusuna, *L. sativa*, *L. sativum* ve *R. sativus* tohumları ayrı ayrı aseptik olarak pens aracılığıyla belirli aralıklarla filtre kağıdı üzerinde yerleştirilmiştir.

### **3.12.1 Fitotoksisite Deneyinde Kullanılacak *C. nepeta* ve *T. cilicicum* Uçucu Yağının Farklı Konsantrasyonlarının Hazırlanması**

*C. nepeta*, bitkisinden elde edilen uçucu yağ (0,4518 ml=400 mg), distile su (198,5482 ml) ve 1 ml Tween 80 ilk şişeye konulmuştur. İçlerinde 100 ml seyreltme sıvısı (0,5 ml Tween 80 + 99,5 ml distile su) bulunan 5 şişe daha hazırlanmıştır. Ana stoktan 100 ml alınıp 2. şişeye aktarılmıştır. İkinci şişede bulunan çözelti iyice karıştırıldıktan sonra, bu şişeden 100 ml alınıp 3. şişeye aktarılmıştır. Seyreltme en son şişeye gelinceye kadar devam etmiştir. Seyreltme için en son şişeye aktarıldıktan sonra iyice çalkalanmış ve şişedeki toplam hacim 200 ml olmuştur ve şişenin 100 ml' si kullanılmamak üzere diğer bir behere aktarılmıştır.

*T. cilicicum* ana stok şişesine 1 ml Tween 80, (0,420 ml) (=400 mg) uçucu yağ ve 198,58 ml distile su ilave edilmiştir. İçerisinde 99,5 ml distile su ve 0,5 ml Tween 80 bulunan şişelerde seyreltmeler 1/2, 1/4, 1/8, 1/16, 1/32, 1/64 olacak şekilde yapılmıştır. Çalışmada hazırlanan solüsyonların hepsi filtre tipi (0,22 µm çaplı) sterilizasyona tabii tutulmuştur.

Her bir seyreltmeden 10 ml pipetle alınıp petri kutusunda bulunan filtre kağıtlarının altına dikkatli bir şekilde aktarılmıştır. İçerisinde, sadece distile su (10 ml) bulunan

petri kutuları, kontrol amacıyla kullanılmıştır. Uçucu yağın dışarı çıkmasını engellemek amacıyla, uçucu yağ uygulaması yapılan bütün petri kutuları, parafilm ile sıkıca kapatılmıştır. Benzer şekilde kontrol amacıyla su aktarılan petriyelerde, parafilm ile kapatılmıştır. Gerek kontrol gerekse uygulama yapılan bütün petriyeler 24 °C, 12/12 h, 1,500 lux ışık/karanlık periyodunda ve yaklaşık % 80 relatif humidite bulunan oda koşullarında 7 gün süre ile inkübe edilmiştir. Tohumların çimlenmesi günlük olarak takip edilmiş ve sayımları yapılmıştır. Çimlenme %' leri hesaplanmıştır. İnkübasyonun 7. gününde, çimlenen tohumların sayımı, radikül uzunluğu ve plumul uzunluğu milimetrik cetvel ile ölçülmüştür. Her bir deney en az 3 kez tekrarlanmıştır. Karşılaştırma amacıyla, ticari herbisit olarak satılan Trifluralin (=2,6-Dinitro-N,N-dipropyl-4-(trifluoromethyl) aniline) ve Glyphosate (N-(phosphonomethyl) glycine)'in hazır solüsyonları kullanılmıştır.

### **3.12.2 Trifluralin Solüsyonun Hazırlanışı**

Ticari olarak satılan sıvı Trifluralin solüsyonundan (480 g/l), 0,834 ml (=400 mg) pipetle alınıp içerisinde steril distile su bulunan (199,146 ml) vida kapaklı şişeye aktarılmıştır. Hazırlanan bu ana stok solüsyon, 1/2, 1/4, 1/8, 1/16, 1/32, 1/64 olacak şekilde distile su ile seyreltilmiştir. Farklı dozlarda hazırlanan bu solüsyonlardan 10'ar ml alınıp petri kutularına aktarılmıştır.

### **3.12.3 Glyphosate (N-(phosphonomethyl) Glycine Solüsyonun Hazırlanışı**

Ticari olarak satılan sıvı Glyphosate (N-(phosphonomethyl) glycine solüsyonundan (480 g/l), 0,834 ml (=400 mg) pipetle alınıp, içerisinde steril distile su bulunan (199,146 ml) vida kapaklı şişeye aktarılmıştır. Hazırlanan bu stok solüsyon, 1/2, 1/4, 1/8, 1/16, 1/32, ve 1/64, olacak şekilde distile su ile seyreltilmiştir. Farklı dozlarda hazırlanan bu solüsyonlardan 10'ar ml alınıp petri kutularına aktarılmıştır.

### **3.13 İstatistik Analiz**

Deneyler sonucu, elde edilen verilerin değerlendirilmesinde SPSS 17 istatistik paket programı kullanılarak yapılmıştır. Elde edilen sonuçların varyans analizleri

(ANOVA) yapılmıştır. Test parametreleri arasındaki farklılıkları tespit etmek amacıyla Tukey çoklu karşılaştırma testi yapılmıştır. Sonuçların ortalamaları ve standart sapmaları hesaplanmıştır ve istatistiksel farklılıkları, tespit edilen ortalama değerler üzerinde gösterilmiştir. Bu tez çalışmasında her bir deney en az 3 defa tekrarlanmıştır.

## 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

### 4.1 *C. nepeta* Bitkisinin Uçucu Yağ Bileşenleri

*C. nepeta* bitkisinin toprak üstü kısımlarından hidrodistilasyon ile elde edilen uçucu yağ, Gaz Kromatografisi-Kütle Spektrometresi ile analiz edilmiş ve uçucu yağın bileşenleri, kolondan ayrılış zamanına göre listelenmiştir. Bu bileşenlere ait, retention time (alıkonma zamanı), retention indeks (alıkonma indeksi) ve % alanları Çizelge 4.1’de verilmiştir.

GC-MS analizi sonuçlarına göre *C. nepeta* bitkisinin toprak üstü kısımlarından elde edilen uçucu yağda ana bileşenlerin (%) başlıca; pulegone (43,02), menthone (28,09), piperitone (3,12), verbenone (3,12), limonene (2,71), isomenthone (2,55),  $\alpha$ -terpinyl acetate (2,3), 3-octanol (2,16), (-)-caryophyllene oxide (1,96), caryophyllene (1,58), piperitone oxide (1,47), ve isopulegone (1,12) olduğu belirlenmiştir.

*C. nepeta* bitkisinden elde edilen uçucu yağın ortalama verimi % 1 olarak tespit edilmiştir. Uçucu yağın verim hesabı, hacim/ağırlık (v/w) esasına dayanarak yapılmıştır.

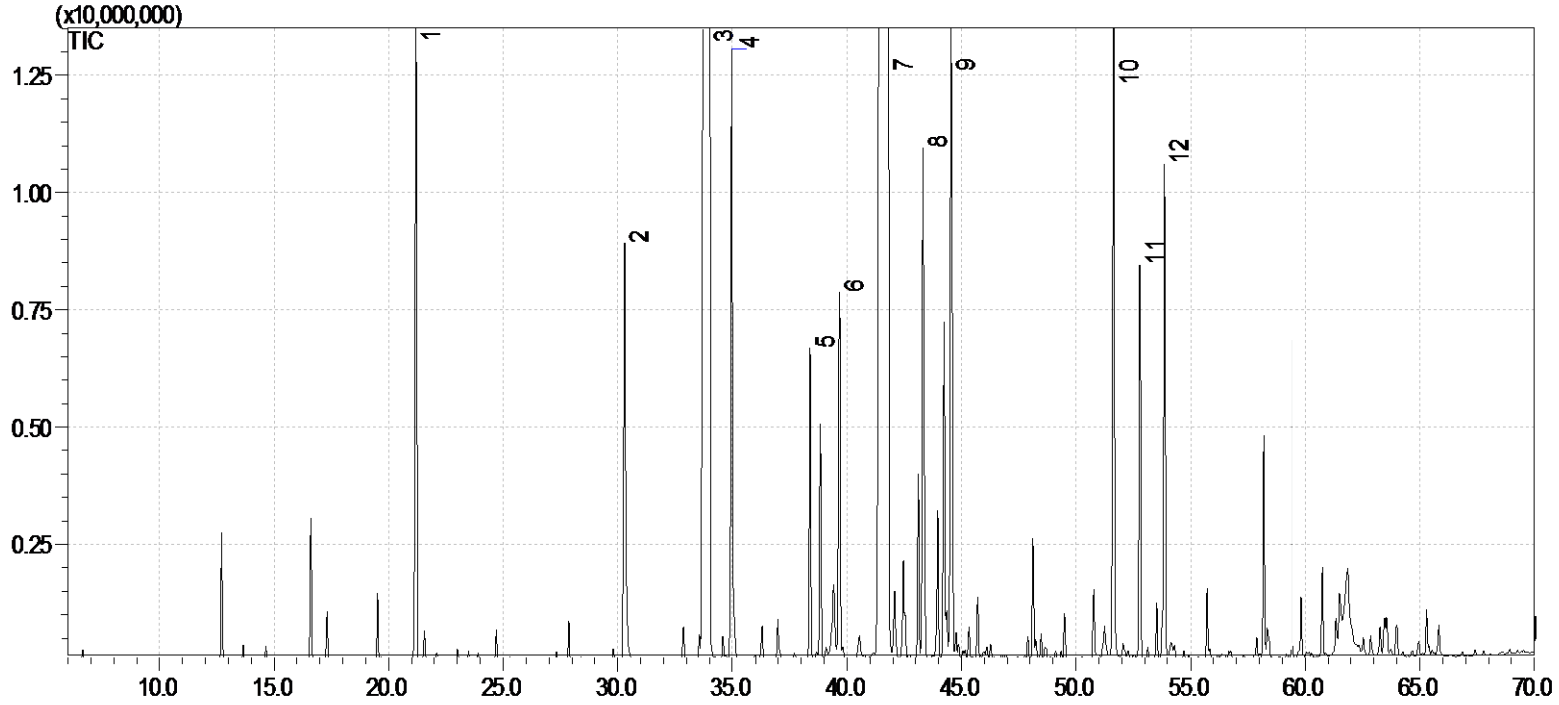


Çizelge 4.1. *C. nepeta* uçucu yağ bileşenleri

Sıra no	Bileşen	Retention Time	Retention Index	Alan	%
1	$\alpha$ -Pinene	12,711	1097	11056810	0,41
2	2,5-Diethyltetrahydrofuran	13,650	1128	1309333	0,05
3	Camphene	14,644	1160	1312367	0,05
4	$\beta$ -Pinene	16,602	1223	12525322	0,46
5	Sabinene	17,311	1246	4310274	0,16
6	$\beta$ -Myrcene	19,517	1318	5561821	0,21
7	Limonene	21,196	1375	73053381	2,71
8	Eucalyptol	21,558	1387	3090249	0,11
9	para-Cymene	24,696	1497	2709468	0,10
10	3-Octanol	30,293	1711	58137471	2,16
11	1-Octen-3-ol	32,861	1819	3486936	0,13
12	trans-Sabinene hydrate	33,558	1848	2041332	0,08
13	Menthone	33,992	1867	757101475	28,08
14	Menthofuran	34,592	1892	2366131	0,09
15	Isomenthone	34,972	1909	68801317	2,55
16	$\beta$ -Bourbonene	36,296	1969	3549744	0,13
17	Linalool	36,982	2000	4610082	0,17
18	Isopulegone	38,390	2012	30062904	1,12
19	4-Terpineol	39,419	2020	14598691	0,54
20	Caryophyllene	39,677	2023	42725872	1,58
21	Dihydrocarvone	39,833	2024	1357433	0,05
22	Mentha-2,8-dien-1-ol	40,546	2030	3325835	0,12
23	Pulegone	41,792	2040	1160022270	43,02
24	$\beta$ -Farnesene	42,089	2043	8782249	0,33
25	$\alpha$ -Humulene	42,460	2046	13271373	0,49
26	$\alpha$ -Terpineol	43,117	2051	16641392	0,62
27	$\alpha$ -Terpinyl acetate	43,325	2053	62330764	2,31

Çizelge 4. 1. *C. nepeta* uçucu yağ bileşenleri..devamı

Sıra	Bileşik	Retention Time	Retention Index	Alan	%
<b>28</b>	Germacrene	43,965	2058	15150490	0,56
<b>29</b>	Piperitone	44,549	2063	84250724	3,12
<b>30</b>	L (-)-Carvone	44,760	2065	2552873	0,09
<b>31</b>	Carveol	48,240	2094	1970887	0,07
<b>32</b>	Isopiperitenone	48,651	2097	2028603	0,08
<b>33</b>	Verbenone	51,643	2122	84110746	3,12
<b>34</b>	Piperitone oxide	52,791	2132	39568164	1,47
<b>35</b>	(-)-Caryophyllene oxide	53,867	2141	52763249	1,96
<b>36</b>	Humulene oxide	55,720	2156	6978454	0,26
<b>37</b>	Spathulenol	58,196	2177	20697602	0,77
<b>38</b>	Eugenol	59,433	2187	1035840	0,04
<b>39</b>	Thymol	59,824	2190	4909604	0,18
<b>40</b>	Carvacrol	60,749	2198	8121603	0,30
<b>41</b>	Menthylactone	63,994	2303	3888917	0,14
			Toplam	2696170052	100,00



Şekil 4.1. *C. nepata* uçucu yağının GC/MS kromatogramı. Kromatogram'da görülen pikler, uçucu yağın kimyasal kompozisyonunun % 1'den fazla olan ana bileşenlerini göstermektedir. 1) Limonene, 2) 3-Octanol, 3) Menthone, 4) Isomenthone, 5) Isopulegone, 6) Caryophyllene, 7) Pulegone, 8)  $\alpha$ -Terpinyl acetate, 9) Piperitone, 10) Verbenone, 11) Piperitone oxide, 12) (-)-Caryophyllene oxide

#### 4.2 *T. cilicicum* Bitkisinin Uçucu Yağ Bileşenleri

*T. cilicicum* bitkisinin toprak üstü kısımlarından hidrodistilasyon yöntemiyle elde edilen uçucu yağın analizi, GC-MS ile yapılmıştır. Kolondan akış zamanına göre, uçucu yağ bileşenlerinin listelenmesi, retention time, retention indeks ve % alanları Tablo 2'de gösterilmiştir. GC/MS sonuçlarına göre, *T. cilicicum* bitkisinin uçucu yağın'ın ana bileşenlerinin (%) başlıca;  $\alpha$ -pinene (2,95),  $\beta$ -pinene (1,89), sabinene (2,32), limonene (3,17), eucalyptol (5,08),  $\alpha$ -copaene (1,24), camphor (3,53), linalool (7,01), 4-terpineol (1,45), alloaromadendrene (2,0), verbenol (2,06),  $\alpha$ -terpineol (3,13), borneol (4,21), germacrene D (1,26),  $\Delta$ -cadinene (2,48), spathulanol (2,98), sesquisabinene hydrate (6,88), (-)-caryophyllene oxide (2,64), nerolidol (4,90), cis-caryophyllene (1,58),  $\alpha$ -cedrene (1,21), elemol (1,0), 8-hydroxylinalool (2,62), spathulenol (1,21),  $\alpha$ -muurolol (4,57),  $\alpha$ -cadinol (1,51), viridiflorol (1,58) ve juniper camphor (2,68) olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.2. *T. cilicicum*'un uçucu yağ bileşenleri

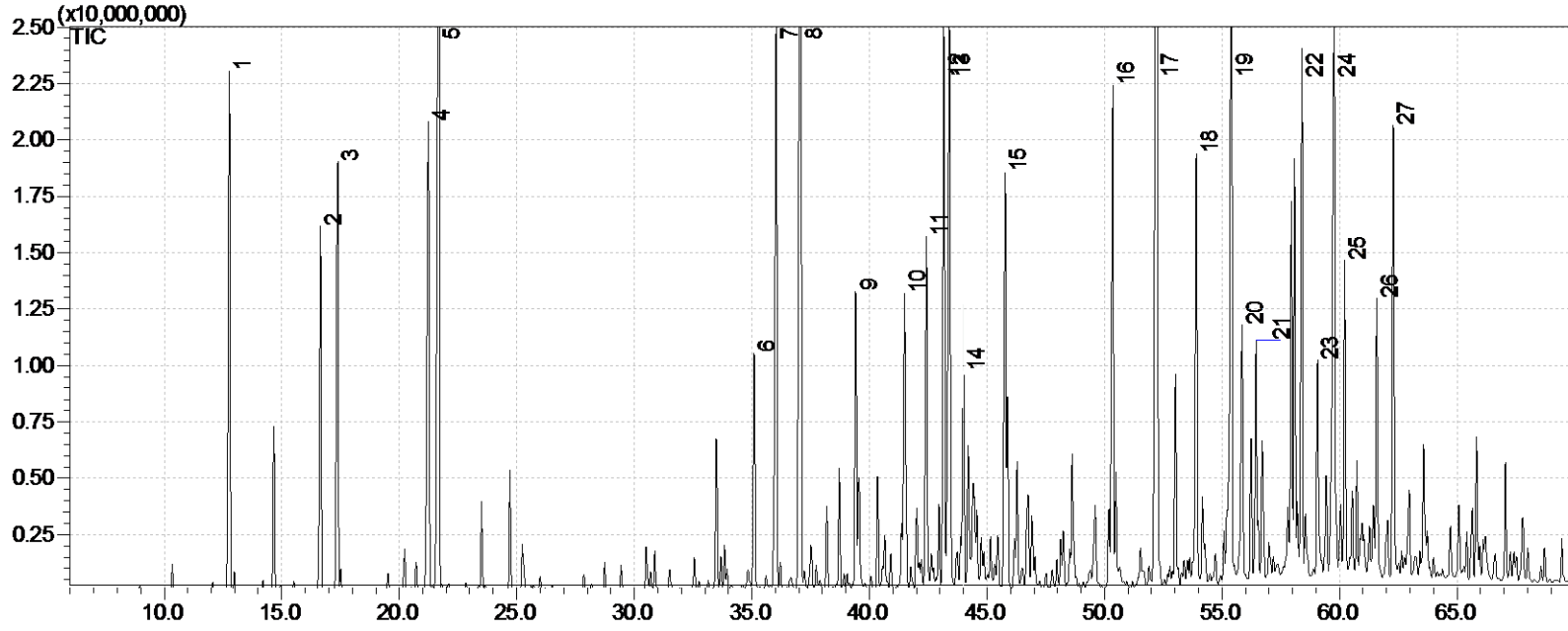
Sıra	Bileşik	Retention Time	Retention Index	Alan	%
1	$\alpha$ -Pinene	12,775	1100	125466612	2,95
2	$\alpha$ -Phellandrene	12,978	1106	3369684	0,08
3	Camphene	14,664	1161	30935944	0,73
4	$\beta$ -Pinene	16,650	1225	80418193	1,89
5	Sabinene	17,376	1249	98893954	2,32
6	Verbenene	17,503	1252	3427019	0,08
7	$\beta$ -Myrcene	19,519	1318	3151702	0,07
8	$\alpha$ -Terpinene	20,223	1342	8252916	0,19
9	Limonene	21,239	1376	134810506	3,17
10	Eucalyptol	21,677	1391	216346398	5,08
11	$\gamma$ -Terpinene	23,500	1455	15522575	0,36
12	para-Cymene	24,709	1498	22962620	0,54
13	Amyl isovalerate	25,989	1545	2617909	0,06
14	3-Methyl-3-butenyl isovalerate	28,739	1650	4602016	0,11
15	Nonanal	30,507	1720	9924166	0,23
16	trans-Linalool oxide	32,553	1805	5230621	0,12
17	trans-Sabinene hydrate	33,491	1845	34223298	0,80
18	Menthone	33,678	1854	6729241	0,16
19	$\alpha$ -Copaene	35,101	1915	52589985	1,24
20	Camphor	36,033	1957	150479984	3,53
21	Benzaldehyde	36,206	1965	5727958	0,13
22	Linalool	37,077	2001	298500976	7,01
23	4-acetyl-1-methyl-1-cyclohexene	37,520	2005	12445298	0,29
24	trans-p-Mentha-2-en-1-ol	37,737	2006	5457428	0,13
25	Pinocavone	38,187	2010	16899241	0,40
26	Bornyl acetate	38,720	2015	22146184	0,52
27	4-Terpineol	39,422	2020	61559033	1,45
28	Terpendiol I	39,550	2021	27294335	0,64
29	trans-p-Mentha-2,8-dien-1-ol	40,350	2028	22028930	0,52

Çizelge 4.2. *T. cilicicum*'un uçucu yağ bileşenleri

Sıra	Bileşik	Retention Time	Retention Index	Alan	%
30	Myrtenal	40,651	2031	10806309	0,25
31	Pulegone	41,369	2037	13933367	0,33
32	Alloaromadendrene	41,495	2038	85364795	2,00
33	Cadinene	42,010	2042	20247268	0,48
34	Verbenol	42,425	2046	87787158	2,06
35	Z-Citral	42,636	2047	7459156	0,18
36	$\alpha$ -Terpineol	43,171	2052	133377884	3,13
37	Borneol	43,403	2054	179427135	4,21
38	Germacrene D	44,005	2059	53835518	1,26
39	Hexadec-6-enoic acid <16-hydroxy->omega lactone	44,408	2062	40191626	0,94
40	Carvone	44,757	2065	12073073	0,28
41	Bicyclogermacrene	44,871	2066	8460160	0,20
42	Verbenol	45,152	2068	8736824	0,21
43	Neryl acetate	45,466	2071	12848628	0,30
44	$\Delta$ -Cadinene	45,776	2073	105638966	2,48
45	$\gamma$ -Cadinene	45,875	2074	34623263	0,81
46	1,7,7-Trimethylbicyclo[2.2.1]hept-5-en-2-ol	46,171	2077	11375729	0,27
47	Curcumene	46,281	2078	25972803	0,61
48	Myrtenol	46755	2081	32460648	0,76
49	Isocarveol	46,913	2083	18039150	0,42
50	Carveol	48,245	2094	13740405	0,32
51	cis-Calamenene	48,523	2096	5656308	0,13
52	Geraniol	48,625	2097	35777005	0,84
53	Benzyl isovalerate	49,609	2105	24355292	0,57
54	trans-p-Mentha-1(7),8-dien-2-ol	50,183	2110	15368351	0,36
55	Spathulanol	50,354	2112	126692812	2,98
56	benzyl-Isovalerate	50,486	2113	22325257	0,52
57	$\alpha$ -Calacorene	51,531	2121	9391354	0,22
58	Palustrol	51,899	2124	5695379	0,13
59	Sesquisabinene hydrate	52,213	2127	293009880	6,88

Çizelge 4.2. *T. cilicicum*'un uçucu yağ bileşenleri

Sıra	Bileşik	Retention Time	Retention Index	Alan	%
60	(-)-Caryophyllene oxide	53,909	2141	112419949	2,64
61	Benzyl tiglate	54,168	2143	21633337	0,51
62	Tridecanal	55,200	2152	16337748	0,38
63	Nerolidol	55,397	2154	208798820	4,90
64	cis-Caryophyllene	55,850	2157	67324844	1,58
65	$\alpha$ -Muurolol	56,238	2161	29747771	0,70
66	$\alpha$ -Cedrene	56,451	2162	51594119	1,21
67	Elemol	56,710	2165	42587976	1,00
68	8-Hydroxylinalool	58,398	2179	111699166	2,62
69	Spathulenol	59,062	2184	51316778	1,21
70	Eugenol	59,438	2187	23168235	0,54
71	$\alpha$ -Muurolol	59,767	2190	194522403	4,57
72	Cubenol	60,045	2192	14999902	0,35
73	$\alpha$ -Cadinol	60,219	2194	64179507	1,51
74	p-Menthane-2,3-dibromo-8-phenyl-	60,738	2198	20033098	0,47
75	Viridiflorol	61,586	2221	67353890	1,58
76	Juniper camphor	62,289	2245	114025335	2,68
77	Tetracyclo[6.3.2.0E2,5.0E1,8] Tridecan-9-ol, 4,4-Dimethyl-	63,578	2289	29177064	0,69
78	Tricosane	63,735	2294	5409102	0,13
79	$\alpha$ -Santalol	64,714	2327	14280053	0,34
80	Nerolidol	67,059	2407	23798039	0,56
81	Pentacosane	69,456	2494	8748473	0,21
82	1-Octadecanol	71,557	2570	20003375	0,47
83	Phytol	72,291	2597	8197424	0,19
			Toplam	4258042637	100,00



Şekil.4.2. *T. cilicium* uçucu yağının GC/MS kromatogramı. Kromatogram’da görülen pikler, uçucu yağın kimyasal kompozisyonunun %1’den fazla olan ana bileşenlerdir. 1)  $\alpha$ -Pinene, 2)  $\beta$ -Pinene, 3) Sabinene, 4) Limonene, 5) Eucalyptol, 6)  $\alpha$ -Copaene, 7) Camphor, 8) Linalool, 9) 4-Terpineol, 10) Alloaromadendrene, 11) Verbenol, 12)  $\alpha$ -Terpineol, 13) Borneol, 14) Germacrene D, 15)  $\Delta$ -Cadinene, 16) Spathulanol, 17) Sesquisabinene hydrate, 18) (-)-Caryophyllene oxide, 19) Nerolidol, 20) cis-Caryophyllene, 21)  $\alpha$ -Cedrene, 22) 8-Hydroxylinalool, 23) Aromadendreneepoxide, 24)  $\alpha$ -Muurolol, 25)  $\alpha$ -Cadinol, 26) Viridiflorol, 27) Juniper camphor.



### 4.3 *C. nepeta* Uçucu Yağının Antimikrobiyal Aktivite Sonuçları

*C. nepeta* bitkisinden elde edilen uçucu yağın antimikrobiyal etkinliğini belirlemek amacıyla Disk difüzyon ve Makrobroth dilüsyon yöntemleri kullanılmıştır. Disk difüzyon ve Makrodilüsyon sonuçları Çizelge 4.3. ve Çizelge 4.4.'de verilmiştir.

### 4.4 *C. nepeta* Uçucu Yağı ve Standart Antimikrobiyal Maddelerin Disk Difüzyon Sonuçları

Disk difüzyon yöntemiyle yapılan antimikrobiyal aktivite deneyinde *C. nepeta* uçucu yağının ile birlikte standart antibakteriyel (K30: Kanamisin), CT25: Colistin sulphate), TE30: Tetracycline, W5: Trimetoprim) ve antifungal antibiyotikler (NS 100 IU: Nistatin) mikroorganizmalara karşı test edilmiş ve deney sonucunda mikroorganizmaların bu maddelere karşı göstermiş oldukları inhibisyon zon çapları milimetrik cetvel ile ölçülmüştür.

Disk difüzyon testinde, *C. nepeta* uçucu yağının test edilen mikroorganizmalar üzerine etkinliği incelendiğinde, gram pozitif bir bakteri olan *B. subtilis*'e karşı en fazla aktivite gösterdiği tespit edilmiştir. Bu bakteriden sonra en fazla aktivite analizde kullanılan diğer 4 gram pozitif, 2 gram negatif, 1 gram pozitif ve 2 gram negatif bakteriye karşı olduğu görülmüştür. En yüksek aktivite'den en düşüğe doğru bu bakteriler sırasıyla *S. aureus* 29213 > *B. cereus* > *S. aureus* BAA > *E. faecalis* > *E. coli* > *E. hormaechei* = *E. casseliflavus* > *K. pneumoniae* > *P. aeruginosa* olduğu belirlenmiştir.

Disk difüzyon testinde, *C. nepeta* uçucu yağının test edilen mayalar üzerine etkinliği incelendiğinde, en fazla aktivitenin *C. parapsilosis* ve daha sonra *C. albicans* olduğu tespit edilmiştir.

Disk difüzyon testinde, *C. nepeta* uçucu yağı ve standart antibiotiklerin etki düzeyleri karşılaştırıldığında, *B. subtilis*'in en yüksek hassasiyeti, Uçucu Yağ ve TE30'a karşı verdiği bulunmuştur. Bu bakterinin, uçucu yağ ve TE30'a karşı oluşturduğu inhibisyon zonu ile K30'a karşı verdiği inhibisyon zonu karşılaştırıldığında ise,

K30'a karşı hassasiyetinin daha düşük düzeyde olduğu saptanmıştır. Test edilen CT25 ve W5 antibiyotiklerinin ise *B. subtilis*'e karşı herhangi bir etkinlik göstermediği tespit edilmiştir. Yapılan denemelerde, *B. cereus*'un en fazla hassasiyeti, T30 > Uçucu Yağ > K30'a karşı verdiği bulunmuştur. Deneyde kullanılan CT25 ve W5 antibiyotiklerinin ise *B. cereus*'a karşı hiçbir etki göstermediği saptanmıştır.

Uçucu yağ ve antibiyotiklerin etkinlikleri *E. faecalis*'e karşı test edildiğinde, bu bakteriye en fazla etki gösteren maddelerin sırasıyla W5 > Uçucu Yağ > T30 = K30'a karşı olduğu tespit edilmiştir. CT25 antibiyotiğinin ise *E. faecalis*'in gelişimi üzerine hiçbir engelleyici etki göstermediği saptanmıştır. *E. casseliflavus* bakterisi ise en fazla hassasiyeti sırasıyla Uçucu Yağ > W5 > T30 > K30 vermesine rağmen, CT25 antibiyotiğine karşı hassas olmadığı tespit edilmiştir. *S. aureus* 29213'a karşı en etkin maddelerin sırasıyla Uçucu Yağ > TE30 > W5 = K30 olduğu bulunmuştur. CT25'in ise bu bakteriye karşı inaktif olduğu saptanmıştır. CT25 antibiyotiği, *S. aureus* BAA'ya karşı inhibe edici özellik göstermemesine rağmen, bu bakteriye en etkin maddelerin sırasıyla TE30 > Uçucu Yağ > W5 > K30 olarak bulunmuştur. *K. pneumoniae*'ye aktivite bakımından en etkili maddelerin sırasıyla, W5 > CT25 > Uçucu Yağ = TE30 > K30 olduğu tespit edilmiştir. *E. hormaechei*'ye karşı en aktif maddelerin sırasıyla K30 > W5 > TE30 = Uçucu Yağ > CT25 olduğu bulunmuştur. CT25 ve Uçucu Yağ'ın *P. aeruginosa*'nın gelişimini engelleyici en aktif 2 madde olmasına rağmen diğer W5, K30 ve TE30 antibiyotiklerinin ise bu bakteriye karşı hiçbir şekilde inhibe edici etki göstermediği tespit edilmiştir. *E. coli*'ye karşı en fazla aktivite gösteren antibiyotiğin W5 olduğu tespit edilirken, bunu takip eden diğer aktif maddelerin sırasıyla K30 > TE30 > Uçucu Yağ > CT25 olduğu belirlenmiştir.

Mayalar üzerinde yapılan antifungal disk difüzyon testinde ise *C. nepeta* uçucu yağının, *C. albicans* ve *C. parapsilosis*'e karşı standart antifungal madde olan Nistadin'e göre daha fazla aktif olduğu belirlenmiştir.

#### 4.5 *C. nepeta* Uçucu Yağının Makrobroth Dilüsyon Yöntemi ile Etkisinin Değerlendirilmesi

*C. nepeta* uçucu yağının ve standart antimikrobiyal maddelerin (Streptomisin ve Flukanazol) Minimal İnhibitör Konsantrasyon'larının belirlenmesi (MİK) makrobroth dilüsyon yöntemiyle test edilmiştir. Bu aşamayı takiben Minimal Bakterisidal/Fungisidal Konsantrasyon (MBK/MFK) değerleri tespit edilmiştir.

*C. nepeta* uçucu yağının MİK (µl/ml) değerleri incelendiğinde, uçucu yağa karşı en fazla hassas olan bakterinin sırasıyla *B. subtilis* ve *B. cereus* olduğu bulunmuştur. En fazla hassasiyet gösteren diğer bakteriler ise *E. hormaechei* = *E. coli* > *E. faecalis* = *E. casseliflavus* = *S. aureus* BAA > *S. aureus* 29213 = *K. pneumoniae* = *P. aeruginosa* olduğu tespit edilmiştir. Mayalar üzerine *C. nepeta* uçucu yağının MİK (µl/ml) değerleri incelendiğinde, uçucu yağa karşı en fazla hassas olan mayanın *C. albicans* > *C. parapsilosis* olduğu saptanmıştır.

Minimal Bakterisidal Konsantrasyon (MBK) ve Minimum Fungisidal Konsantrasyon (MFK) değerlerini belirleme amacıyla yapılan testler sonucunda ise *C. nepeta* uçucu yağının en fazla sidal etkiyi *B. subtilis*'a karşı gösterdiği tespit edilmiştir. Bu bakteriyi takip eden diğer bakterilerin ise sırasıyla *E. coli* > *E. hormaechei* = *S. aureus* 29213 = *E. casseliflavus* > *P. aeruginosa* = *E. faecalis* > *S. aureus* BAA = *K. pneumoniae* > *B. cereus* şeklinde olduğu saptanmıştır. Minimum Fungisidal Konsantrasyon testinde ise uçucu yağın test edilen hem *C. parapsilosis* hemde *C. albicans*'a aynı düzeyde sidal etki gösterdiği tespit edilmiştir.

Çizelge 4.3. *C. nepeta* uçucu yağının disk difüzyon yöntemine göre antimikrobiyal aktiviteleri. Ortalamalarda\* ile gösterilen küçük harfler her bir sütundaki, ve\*\* ile gösterilen büyük harfler ise her bir sıradaki istatistiksel farklılığı göstermektedir (p<0.05). – işareti test edilmediğini göstermektedir. CT 25 Colistin Sulphate; W5: Trimethoprim; K30: Kanamisin; TE30: Tetracycline; NS 100 IU: Nistatin.

<i>C. nepeta</i>	Disk Difüzyon	İnhibisyon zonu (mm)					
Mikroorganizma	Kaynak	Uçucu Yağ (15 µl)	CT25	W5	K30	TE30	NS 100 IU
<i>B. subtilis</i>	ATCC 6633	25,33±0,57 <sup>aA</sup>	0,00±0,00 <sup>dC</sup>	0,00±0,00 <sup>eC</sup>	22,33±0,57 <sup>aB</sup>	24,66±0,57 <sup>aA</sup>	-
<i>B. cereus</i>	EU	21,66±0,57 <sup>cB</sup>	0,00±0,00 <sup>dD</sup>	0,00±0,00 <sup>eD</sup>	20,00±0,00 <sup>bC</sup>	23,33±0,57 <sup>abA</sup>	-
<i>E. faecalis</i>	ATCC 29212	21,00±0,00 <sup>cdeB</sup>	0,00±0,00 <sup>dD</sup>	23,66±1,15 <sup>bA</sup>	09,66±0,57 <sup>cC</sup>	11,33±0,57 <sup>gC</sup>	-
<i>E. casseliflavus</i>	ATCC 700327	20,00±0,00 <sup>eA</sup>	0,00±0,00 <sup>dD</sup>	20,00±1,00 <sup>cA</sup>	09,33±0,57 <sup>cC</sup>	17,66±0,57 <sup>eB</sup>	-
<i>S. aureus</i>	ATCC 29213	23,66±0,57 <sup>bA</sup>	0,00±0,00 <sup>dD</sup>	20,66±0,57 <sup>cC</sup>	20,00±0,00 <sup>bC</sup>	22,33±0,57 <sup>bcB</sup>	-
<i>S. aureus</i>	ATCC BAA 977	21,33±0,57 <sup>cdAB</sup>	0,00±0,00 <sup>dD</sup>	20,33±0,57 <sup>cBC</sup>	19,66±0,57 <sup>bC</sup>	22,66±0,57 <sup>bcA</sup>	-
<i>K. pneumoniae</i>	ATCC 700603	14,00±0,00 <sup>fB</sup>	14,66±0,57 <sup>bAB</sup>	16,00±1,00 <sup>dA</sup>	10,66±0,57 <sup>cC</sup>	13,66±0,57 <sup>fB</sup>	-
<i>E. hormaechei</i>	ATCC 700323	20,00±0,00 <sup>eB</sup>	14,66±0,57 <sup>bc</sup>	24,66±0,57 <sup>abA</sup>	23,66±0,57 <sup>aA</sup>	20,00±0,00 <sup>dB</sup>	-
<i>P. aeruginosa</i>	ATCC 27853	12,33±0,57 <sup>gB</sup>	13,33±0,57 <sup>cA</sup>	0,00±0,00 <sup>eC</sup>	0,00±0,00 <sup>dC</sup>	0,00±0,00 <sup>hC</sup>	-
<i>E. coli</i>	ATCC 25922	20,33±0,57 <sup>deC</sup>	18,00±0,00 <sup>aD</sup>	26,33±0,57 <sup>aA</sup>	22,66±0,57 <sup>aB</sup>	21,33±1,15 <sup>cdBC</sup>	-
<i>C. parapsilosis</i>	ATCC 22019	65,00±1,00 <sup>aA</sup>	-	-	-	-	16,33±0,57 <sup>bB</sup>
<i>C. albicans</i>	ATCC 14053	41,00±1,00 <sup>bA</sup>	-	-	-	-	19,66±1,52 <sup>aB</sup>

Çizelge 4.4 *C. nepeta* uçucu yağının makrobroth dilüsyon yöntemine göre antibakteriyel ve antifungal aktiviteleri. Her bir sütunda, ortalamalarda\* ile gösterilen küçük harfler istatistiksel farklılığı göstermektedir (p<0.05). – işareti test edilmediğini göstermektedir. MİK: Minimum İnhibitör Konsantrasyonu; MFK: Minimum Fungisidal Konsantrasyonu; Strep: Streptomisin; Flu: Flukonazol.

Mikroorganizma	Kaynak	Uçucu Yağ (µl/ml) <i>C.nep</i>		Strep (µg/ml)		Flu (µg/ml)	
		MİK	MBK/MFK	MİK	MBK	MİK	MFK
<i>B. subtilis</i>	ATCC 6633	0,39±0,00 <sup>a</sup>	0,78±0,00 <sup>a</sup>	31,25±0,00 <sup>a</sup>	31,25±0,00 <sup>a</sup>	-	-
<i>B. cereus</i>	EU	1,56±0,00 <sup>ab</sup>	50,0±0,00 <sup>f</sup>	5,20±0,00 <sup>a</sup>	31,25±0,00 <sup>a</sup>	-	-
<i>E. faecalis</i>	ATCC 29212	5,20±1,80 <sup>cd</sup>	12,5±0,00 <sup>d</sup>	125,0±0,00 <sup>b</sup>	250±0,00 <sup>ab</sup>	-	-
<i>E. casseliflavus</i>	ATCC 700327	5,20±1,80 <sup>cd</sup>	6,25±0,00 <sup>c</sup>	31,25±0,00 <sup>a</sup>	500.00±0,00 <sup>b</sup>	-	-
<i>S. aureus</i>	ATCC 29213	6,25±0,00 <sup>d</sup>	6,25±0,00 <sup>c</sup>	15,62±0,00 <sup>a</sup>	62,5±0,00 <sup>a</sup>	-	-
<i>S. aureus</i>	ATCC BAA 977	5,20±1,80 <sup>cd</sup>	25,0±0,00 <sup>e</sup>	15,62±0,00 <sup>a</sup>	62,5±0,00 <sup>a</sup>	-	-
<i>K. pneumoniae</i>	ATCC 700603	6,25±0,00 <sup>d</sup>	25,0±0,00 <sup>e</sup>	3,90±0,00 <sup>a</sup>	31,25±0,00 <sup>a</sup>	-	-
<i>E. hormaechei</i>	ATCC 700323	3,12±0,00 <sup>bc</sup>	6,25±0,00 <sup>c</sup>	15,62±0,00 <sup>a</sup>	26,04±9,02 <sup>a</sup>	-	-
<i>P. aeruginosa</i>	ATCC 27853	6,25±0,00 <sup>d</sup>	12,5±0,00 <sup>d</sup>	104,16±36,08 <sup>b</sup>	500,00±00 <sup>b</sup>	-	-
<i>E. coli</i>	ATCC 25922	3,12±0,00 <sup>bc</sup>	3,12±0,00 <sup>b</sup>	07,81±0,00 <sup>a</sup>	13,02±4,51 <sup>a</sup>	-	-
<i>C. parapsilosis</i>	ATCC 22019	0,78±0,00 <sup>ab</sup>	0,78±0,00 <sup>a</sup>	-	-	37,5±0,00 <sup>a</sup>	75±0,00 <sup>a</sup>
<i>C. albicans</i>	ATCC 14053	0,19±0,00 <sup>a</sup>	0,78±0,00 <sup>a</sup>	-	-	>300±0,00 <sup>b</sup>	>300±0,00 <sup>b</sup>

#### 4.6 *T. cilicicum* Uçucu Yağı ve Standart Antimikrobiyal Maddelerin Disk Difüzyon Sonuçları

*T. cilicicum* uçucu yağı disk difüzyon yöntemiyle mikroorganizmalara karşı test edilmiştir. Çalışma'da ayrıca karşılaştırma amacıyla standart antibiyotiklerde kullanılmıştır. Disk difüzyon deneyleri sonucunda, *T. cilicicum* uçucu yağına karşı en fazla hassasiyet gösteren bakterilerin *B. subtilis* ve *S. aureus* 29213 olduğu bulunmuştur. Hassasiyet bakımından en yüksek olan diğer bakteriler ise sırasıyla, *B. cereus* = *S. aureus* BAA > *E. faecalis* > *E. casseliflavus* > *E. hormaechei* > *E. coli* > *K. pneumoniae* = *P. aeruginosa* olduğu tespit edilmiştir.

Uçucu yağ ve test edilen diğer antibiyotiklerin sonuçları karşılaştırıldığında; *B. subtilis*'in en hassas olduğu maddelerin SXT5 > Uçucu yağ = VA30 > TEC30 olduğu tespit edilmiştir. *B. cereus* en fazla duyarlılık gösterdiği test maddeleri ise sırasıyla > SXT5 = TEC 30 > VA30 > Uçucu yağ olduğu belirlenmiştir. *E. faecalis*'in en fazla duyarlılık gösterdiği test maddeleri ise sırasıyla SXT5 > VA30 > TEC30 olduğu bulunmuştur. Duyarlılık açısından *E. casseliflavus* ise en fazla hassasiyeti ise sırasıyla SXT5 > VA30 > TEC30 > UY karşı göstermiştir. *S. aureus* 29213, SXT5 > VA30 > TEC30 = Uçucu yağa, *S. aureus* BAA'da SXT5 > VA30 > TEC30 > Uçucu Yağa karşı hassas olduğu belirlenmiştir. *K. pneumoniae* ve *E. hormaechei* SXT5 > UY Uçucu Yağ'a karşı duyarlı olduğu belirlenirken diğer antibiyotikler olan VA30 ve TEC30'a karşı duyarlı olmadığı tespit edilmiştir. *P. aeruginosa* da uçucu yağ'a karşı duyarlı olduğu tespit diğer antibiyotiklere (SXT5, VA30, TEC30) dirençli olduğu bulunmuştur. *E. coli* ise en fazla duyarlılığı SXT5 antibiyotikğine göstermiş olduğu tespit edilmiştir. Bu antibiyotikten sonra bu bakteriye en aktif maddenin uçucu yağ olduğu tespit edilmiştir. *E. coli*'nin VA30 ve TEC30 antibiyotikğine karşı duyarlılık göstermediği saptanmıştır.

Deneyleerde test edilen *C. parapsilosis*'in *T. cilicicum* uçucu yağına karşı diğer bir maya türü olan *C. albicans*'a göre, daha hassas olduğu saptanmıştır.

#### 4.7 *T. cilicicum* Uçucu Yağının Makrobroth Dilüsyon Yöntemi ile Etkisinin Değerlendirilmesi

*T. cilicicum* uçucu yağının test edilen mikroorganizmalara karşı MİK değerleri makrobroth dilüsyon yöntemi ile test edilmiştir. MİK değerleri tespit edildikten sonra mikroorganizmaların MBK/MFK değerleri bulunmuştur. Standart antibiyotikler karşılaştırma amacıyla kullanılmıştır. Bakterilere karşı Ampisilin, mayalara karşı Klotrimazol test edilmiştir.

*T. cilicicum* uçucu yağının test mikroorganizmalarına olan MİK değerleri Çizelge 4.6'da verilmiştir. Çizelge 4.6'da görüldüğü gibi uçucu yağın *B. subtilis* ve *B. cereus*'a karşı çok düşük düzeylerde etkinlik gösterdiği tespit edilmiştir. *T. cilicicum* uçucu yağına en fazla hassas olan diğer bakteriler ise sırasıyla *S. aureus* BAA = *E. casseliflavus* = *S. aureus* 29213 = *E. hormaechei* = *E. coli* = *E. faecalis* > *K. pneumoniae* = *P. aeruginosa* olduğu tespit edilmiştir.

MBK/MFK değerleri incelendiğinde en fazla sidal etkinin *B. subtilis* ve *B. cereus*'a karşı olduğu ve bunları takip eden diğer mikroorganizmaların ise *S. aureus* 29213 = *S. aureus* BAA = *E. coli* > *E. faecalis* = *E. casseliflavus* > *E. hormaechei* > *K. pneumoniae* = *P. aeruginosa* olduğu saptanmıştır.

*T. cilicicum* uçucu yağının mayalar üzerindeki MİK değerleri incelendiğinde *C. albicans*'a karşı engelleyici etkisinin *C. parapsilosis*'ten daha fazla olduğu tespit edilmiştir. *T. cilicicum* uçucu yağının *C. albicans*'a karşı sidal etkisinin *C. parapsilosis*'ten daha düşük düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.5. *T. cilicicum* uçucu yağının disk difüzyon yöntemine göre antibakteriyel ve antifungal aktiviteleri. Ortalamalarda\* ile gösterilen küçük harfler her bir sütunda ve\*\* ile gösterilen büyük harfler ise her bir sıradaki istatistiksel farklılığı göstermektedir (p<0.05). – işareti test edilmediğini göstermektedir. SXT5: Trimethoprin/Sulfametoksazol; VA30: Vankomisin; TEC30: Teicoplanin; NS 100 IU: Nistatin.

<i>T. cilicicum</i>	Disk Difüzyonu		İnhibisyon zonu (mm)			
	Kaynak	Uçucu Yağ (15 µl)	SXT5	VA30	TEC30	NS 100 IU
<b>Mikroorganizma</b>						
<i>B. subtilis</i>	ATCC 6633	19,33±0,57 <sup>aB</sup>	34,66±0,57 <sup>aA</sup>	19,33±0,57 <sup>cB</sup>	15,33±0,57 <sup>cC</sup>	-
<i>B. cereus</i>	EU	16,00±0,00 <sup>bC</sup>	23,33±1,15 <sup>eA</sup>	20,00±0,00 <sup>bcB</sup>	22,33±0,57 <sup>aA</sup>	-
<i>E. faecalis</i>	ATCC 29212	15,67±0,57 <sup>bcC</sup>	25,00±1,00 <sup>deA</sup>	21,00±1,00 <sup>bcB</sup>	17,66±0,57 <sup>dC</sup>	-
<i>E. casseliflavus</i>	ATCC 700327	14,33±0,57 <sup>cD</sup>	26,66±0,57 <sup>dA</sup>	24,66±0,57 <sup>aB</sup>	21,00±1,00 <sup>abC</sup>	-
<i>S. aureus</i>	ATCC 29213	19,66±0,57 <sup>aB</sup>	32,00±0,00 <sup>bA</sup>	21,66±1,52 <sup>bB</sup>	20,00±1,00 <sup>bcB</sup>	-
<i>S. aureus</i>	ATCC BAA977	16,33±0,57 <sup>bD</sup>	33,00±0,00 <sup>abA</sup>	20,00±0,00 <sup>bcB</sup>	18,66±0,57 <sup>cdC</sup>	-
<i>K. pneumoniae</i>	ATCC 700603	10,33±0,57 <sup>eB</sup>	18,00±1,00 <sup>fA</sup>	0,00±0,00 <sup>dC</sup>	0,00±0,00 <sup>fC</sup>	-
<i>E. hormaechei</i>	ATCC 700323	12,00±0,00 <sup>dB</sup>	26,00±0,00 <sup>dA</sup>	0,00±0,00 <sup>dC</sup>	0,00±0,00 <sup>fC</sup>	-
<i>P. aeruginosa</i>	ATCC 27853	10,00±0,00 <sup>eA</sup>	0,00±0,00 <sup>gB</sup>	0,00±0,00 <sup>dB</sup>	0,00±0,00 <sup>fB</sup>	-
<i>E. coli</i>	ATCC 25922	10,66±0,57 <sup>deB</sup>	28,66±0,57 <sup>cA</sup>	0,00±0,00 <sup>dC</sup>	0,00±0,00 <sup>fC</sup>	-
<i>C. parapsilosis</i>	ATCC 22019	29,00±0,00 <sup>aA</sup>	-	-	-	16,00±1,00 <sup>bB</sup>
<i>C. albicans</i>	ATCC 14053	16,33±0,57 <sup>bB</sup>	-	-	-	19,66±1,15 <sup>aA</sup>



Çizelge 4.6. *T. cilicicum* uçucu yağının makrobroth dilüsyon metoduna göre antibakteriyel (MİK/MBK) ve antifungal (MİK/MFK) aktiviteleri. Her bir sütunda, ortalamalarda\* ile gösterilen küçük harfler istatistiksel farklılığı göstermektedir (p<0.05). – işareti test edilmediğini göstermektedir. MİK: Minimum İnhibitör Konsantrasyonu; MFK: Minimum Fungisidal Konsantrasyonu; AMP: Amfisilin; CLO: Clotrimazol.

<i>T. cilicicum</i>							
Mikroorganizma	Kaynak	Uçucu Yağ (µl/mL)		AMP (µg/mL)		CLO (µg/mL)	
		MİK	MBK/MFK	MİK	MBK	MİK	MFK
<i>B. subtilis</i>	ATCC 6633	0,39±0,0 <sup>a</sup>	0,78±0,00 <sup>a</sup>	15,62±0,00 <sup>d</sup>	31,25±0,00 <sup>a</sup>	-	-
<i>B. cereus</i>	EU	0,78±0,00 <sup>a</sup>	1,56±0,00 <sup>a</sup>	1000±0,00 <sup>g</sup>	>1000±0,00 <sup>d</sup>	-	-
<i>E. faecalis</i>	ATCC 29212	6,25±0,00 <sup>b</sup>	12,50±0,00 <sup>c</sup>	0,48±0,00 <sup>a</sup>	125,0±0,00 <sup>b</sup>	-	-
<i>E. casseliflavus</i>	ATCC 700327	6,25±0,00 <sup>b</sup>	12,50±0,00 <sup>c</sup>	0,48±0,00 <sup>a</sup>	31,25±0,00 <sup>a</sup>	-	-
<i>S. aureus</i>	ATCC 29213	6,25±0,00 <sup>b</sup>	6,25±0,00 <sup>b</sup>	31,25±0,00 <sup>e</sup>	250,0±0,00 <sup>c</sup>	-	-
<i>S. aureus</i>	ATCC BAA977	5,20±1,80 <sup>b</sup>	6,25±0,00 <sup>b</sup>	125,0±0,00 <sup>f</sup>	250,0±0,00 <sup>c</sup>	-	-
<i>K. pneumoniae</i>	ATCC 700603	10,41±3,60 <sup>c</sup>	50,00±0,00 <sup>e</sup>	>1000±0,00 <sup>g</sup>	>1000±0,00 <sup>d</sup>	-	-
<i>E. hormaechei</i>	ATCC 700323	6,25±0,00 <sup>b</sup>	25,00±0,00 <sup>d</sup>	7,81±0,00 <sup>c</sup>	41,66±8,04 <sup>a</sup>	-	-
<i>P. aeruginosa</i>	ATCC 27853	12,5±0,00 <sup>c</sup>	50,00±0,00 <sup>e</sup>	>1000±0,00 <sup>g</sup>	>1000±0,00 <sup>d</sup>	-	-
<i>E. coli</i>	ATCC 25922	6,25±0,00 <sup>b</sup>	6,25±0,00 <sup>b</sup>	3,90±0,00 <sup>b</sup>	125,0±0,00 <sup>b</sup>	-	-
<i>C. parapsilosis</i>	ATCC 22019	3,12±0,00 <sup>ab</sup>	12,5±0,00 <sup>c</sup>	-	-	300±0,00 <sup>a</sup>	>300±0,00 <sup>a</sup>
<i>C. albicans</i>	ATCC 14053	1,56±0,00 <sup>a</sup>	6,25±0,00 <sup>b</sup>	-	-	>300±0,00 <sup>a</sup>	>300±0,00 <sup>a</sup>

#### **4.8 *C. nepeta* Uçucu Yağı'nın ve Trifluralin (Herbisid)'in Fitotoksisite Sonuçları**

*C. nepeta* bitkisinin toprak üstü kısımlarından elde edilen uçucu yağların ve herbisit (trifluralin) farklı dozları (0,0625-2,0 mg/ml) marul, tere ve semizotu tohumlarına karşı test edilmiş ve elde edilen sonuçlar, Tablo 7, 8 ve 9'da gösterilmiştir. Yapılan bu çalışma'da *C. nepeta* bitkisinin uçucu yağının, test bitkilerinin tohumlarına uygulandığı zaman, fitotoksik etkilerinin olduğu tespit edilmiş ve bu etkinin doz artışına bağlı olarak artış gösterdiği belirlenmiştir.

#### **4.9 *C. nepeta* Uçucu Yağı ve Herbisid'in *Lactuca sativa* (Marul), *Lepidium sativum* (Tere) ve *Portulaca oleracea* (Semizotu) Tohumlarının Çimlenmesi Üzerine Etkileri**

*C. nepeta* bitkisinin uçucu yağı'nın 0,5, 1,0 ve 2,0 mg /ml'lik uygulanan dozlarının, marul tohumlarının çimlenmesini tamamen inhibe ettiği belirlenmiştir. *C. nepeta* uçucu yağı'nın 0,5 mg/ml doz'da uygulandığı zaman semizotu ve tere tohumlarının çimlenmesini sırasıyla % 96,67 ve % 73 düzeyinde engellediği ve daha uygulanan daha yüksek dozlarda (1 mg/ml ve 2,0 mg/ml) ise semizotu ve tere tohumlarının çimlenmesini tamamen inhibe ettiği tespit edilmiştir. Kontrol ile karşılaştırıldığında, test edilen herbisidin uygulanan 3 farklı dozunun (0,5, 1,0 ve 2,0 mg/ml) sırasıyla marul tohumunun çimlenmesini % 8, 12 ve 21, tere tohumlarının çimlenmesini % 27, 31 ve 66 ve semizotu tohumlarının çimlenmesini ise % 17, 23 ve 33 düzeyinde inhibe ettiği belirlenmiştir.

#### **4.10 *C. nepeta* Uçucu Yağı ve Herbisid'in Marul'un Kök ve Gövde Gelişimleri Üzerine Etkileri**

*C. nepeta* bitkisi uçucu yağı'nın 0,0625-0,25 mg/ml dozlarında, marulun kök gelişimlerini sırasıyla % 20, 21 ve 22 oranlarında inhibe ettiği bulunmasına rağmen, marulun gövde gelişimlerini daha fazla inhibe ettiği ve bu oranların % 29, 29 ve 41 düzeylerinde olduğu tespit edilmiştir. *C. nepeta* bitkisi uçucu yağı'nın, 0,5 mg/ml ve daha yüksek dozlarının ise, tohumların çimlenmesini tamamen inhibe etmelerinden dolayı, kök ve gövde uzunlukları ölçülemediği. Test edilen herbisit'in fitotoksik

etkisi ise marulun kök ve gövde gelişimine, uçucu yağ kadar etkili olmadığı gözlemlenmiştir. 0,0625-2,0 mg/ml dozlarda test edilen herbisidin, sırasıyla kök gelişimini % 60, 78, 83, 86, 93 ve 94 düzeyinde inhibe ettiği bulunurken, gövde gelişimlerini ise % 31, 48, 56, 75, 76 ve 81 düzeylerinde inhibe ettiği görülmüştür.

#### **4.11. *C. nepeta* Uçucu Yağı ve Herbisid'in Tere'nin Kök ve Gövde Gelişimleri Üzerine Etkileri**

Tere tohumlarına uygulanan *C. nepeta* uçucu yağının (0,0625-0,5 mg/ml) sırasıyla kök gelişimlerini % 8, 25, 70, ve 91 düzeyinde inhibe ettiği belirlenirken, test edilen aynı konsantrasyonların, tere tohumlarının gövde gelişimlerini ise sırasıyla % 28, 46, 66 ve 93 düzeylerinde inhibe ettiği bulunmuştur. *C. nepeta* uçucu yağı 1,0 ve 2,0 mg/ml dozlarda tere tohumlarının kök ve gövde gelişimlerini tamamen inhibe ettiği tespit edilmiştir. Bundan dolayı ne kök ne de gövde uzunlukları ölçülemedi. Aynı dozlarda (0,0625-2,0 mg/ml) test edilen herbisidin ise tere tohumlarının kök gelişimlerini sırasıyla % 90, 92, 92, 94 ve 96 düzeyinde inhibe ettiği, gövde gelişimlerini ise % 73, 78, 78, 80, 91 ve 96 düzeyinde engellediği saptanmıştır.

#### **4.12 *C. nepeta* Uçucu Yağı ve Herbisid'in Semizotu'nun Kök ve Gövde Gelişimleri Üzerine Etkileri**

*C. nepeta* uçucu yağı 0,0625-0,5 mg/ml dozlarının semizotu tohumlarına uygulandığı zaman, kök gelişimlerini sırasıyla % 6, 11, 46 ve 98 düzeyinde engellediği bulunurken gövde gelişimlerini ise % 27, 39, 70 düzeyinde azalttığı bulunmuştur. *C. nepeta* uçucu yağının 2 farklı dozunun (1,0 ve 2,0 mg/ml) semizotu tohumlarının kök ve gövde gelişimlerini tamamen inhibe ettiği bulunmuştur. Elde edilen bu sonuçlara bağlı olarak kök ve gövde uzunlukları ölçülemedi. Test edilen herbisidin 0,0625-2,0 mg/ml dozları, semizotu tohumlarına karşı test edildiği zaman kök gelişimini % 80, 85, 87, 91, 92 ve 94 düzeyinde engellediği ve gövde gelişimini ise % 67, 70, 75, 81, 92 ve 94 düzeylerinde inhibe ettiği tespit edilmiştir.

Çizelge 4.7. *C. nepeta* uçucu yağının marul tohumunun çimlenme (%), kök ve gövde uzunluğu (mm) üzerine fitotoksik etkisi

<i>Lactuca sativa</i>	Tohum Çimlenmesi (%)	Kök Uzunluğu (mm) (Ortalama±SD)	Gövde Uzunluğu (mm) (Ortalama±SD)
(mg/ml)			
<b>7. gün</b>			
<b>Kontrol</b>	94,43±1,52 <sup>a</sup>	32,74±1,86 <sup>a</sup>	24,26±1,64 <sup>a</sup>
<b><i>C. nepeta</i> uçucu yağı</b>			
<b>0,062</b>	93,33±2,46 <sup>a</sup>	26,16±1,86 <sup>b</sup>	17,20±1,38 <sup>b</sup>
<b>0,125</b>	57,76±2,51 <sup>b</sup>	25,82±1,63 <sup>b</sup>	17,00±1,30 <sup>b</sup>
<b>0,25</b>	28,86±0,57 <sup>c</sup>	25,27±1,73 <sup>b</sup>	14,18±1,91 <sup>b</sup>
<b>0,50</b>	00,00±0,00 <sup>d</sup>	00,00±0,00 <sup>c</sup>	00,00±0,00 <sup>c</sup>
<b>1,00</b>	00,00±0,00 <sup>d</sup>	00,00±0,00 <sup>c</sup>	00,00±0,00 <sup>c</sup>
<b>2,00</b>	00,00±0,00 <sup>d</sup>	00,00±0,00 <sup>c</sup>	00,00±0,00 <sup>c</sup>
<b>Trifluralin</b>			
<b>0,062</b>	91,10±2,61 <sup>ab</sup>	12,84±1,84 <sup>b</sup>	16,65±1,49 <sup>b</sup>
<b>0,125</b>	90,00±2,35 <sup>ab</sup>	06,88±1,27 <sup>c</sup>	12,50±1,53 <sup>c</sup>
<b>0,25</b>	90,00±2,61 <sup>ab</sup>	05,37±1,75 <sup>cd</sup>	10,64±1,43 <sup>c</sup>
<b>0,50</b>	86,66±1,00 <sup>bc</sup>	04,36±0,76 <sup>cd</sup>	06,03±0,74 <sup>d</sup>
<b>1,00</b>	82,20±0,57 <sup>c</sup>	02,23±0,43 <sup>d</sup>	05,70±0,53 <sup>d</sup>
<b>2,00</b>	74,43±1,52 <sup>d</sup>	01,95±0,47 <sup>d</sup>	04,45±0,73 <sup>d</sup>

SD: Standart sapma, \*Aynı sütundaki, ortalamalarda gösterilen farklı harfler, uygulanan dozlar arasındaki farkların istatistiksel olarak önemli olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.8. *C. nepeta* uçucu yağının tere tohumunun çimlenme (%), kök ve gövde uzunluğu (mm) üzerine fitotoksik etkisi.

<i>Lepidium sativum</i>	Tohum Çimlenmesi (%)	Kök Uzunluğu (mm) (Ortalama±SD)	Gövde Uzunluğu (mm) (Ortalama±SD)
<b>(mg/ml)</b>			
<b>7. gün</b>			
<b>Kontrol</b>	100,0±0,00 <sup>a</sup>	40,63±3,59 <sup>a</sup>	24,86±1,87 <sup>a</sup>
<b><i>C. nepeta</i> uçucu yağı</b>			
<b>0,062</b>	100,0±0,00 <sup>a</sup>	37,13±2,74 <sup>a</sup>	17,86±2,90 <sup>b</sup>
<b>0,125</b>	100,0±0,00 <sup>a</sup>	30,63±2,64 <sup>b</sup>	13,33±1,82 <sup>c</sup>
<b>0,25</b>	100,0±0,00 <sup>a</sup>	12,06±0,38 <sup>c</sup>	08,50±1,00 <sup>d</sup>
<b>0,50</b>	27,00±3,60 <sup>b</sup>	03,50±0,85 <sup>d</sup>	01,70±0,67 <sup>e</sup>
<b>1,00</b>	00,00±0,00 <sup>c</sup>	00,00±0,00 <sup>d</sup>	00,00±0,00 <sup>e</sup>
<b>2,00</b>	00,00±0,00 <sup>c</sup>	00,00±0,00 <sup>d</sup>	00,00±0,00 <sup>e</sup>
<b>Trifluralin</b>			
<b>0,062</b>	100,0±0,00 <sup>a</sup>	04,02±0,71 <sup>b</sup>	06,83±0,17 <sup>b</sup>
<b>0,125</b>	100,0±0,00 <sup>a</sup>	04,00±0,50 <sup>b</sup>	05,53±0,62 <sup>b</sup>
<b>0,25</b>	100,0±0,00 <sup>a</sup>	03,31±0,65 <sup>b</sup>	05,36±0,65 <sup>b</sup>
<b>0,50</b>	73,33±2,30 <sup>b</sup>	03,13±0,63 <sup>b</sup>	05,00±0,52 <sup>b</sup>
<b>1,00</b>	68,86±3,73 <sup>b</sup>	02,58±0,45 <sup>b</sup>	02,22±0,44 <sup>c</sup>
<b>2,00</b>	34,43±2,78 <sup>c</sup>	01,76±0,59 <sup>b</sup>	01,00±0,50 <sup>c</sup>

SD: Standart sapma, \*Aynı sütundaki, ortalamalarda gösterilen farklı harfler, uygulanan dozlar arasındaki farkların istatistiksel olarak önemli olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.9. *C. nepeta* uçucu yağının semizotu tohumunun çimlenme (%), kök ve gövde uzunluğu (mm) üzerine fitotoksik etkisi.

<i>Portulaca oleracea</i>	Tohum Çimlenmesi (%)	Kök Uzunluğu (mm) (Ortalama±SD)	Gövde Uzunluğu (mm) (Ortalama±SD)
<b>(mg/ml)</b>			
<b>7. gün</b>			
<b>Kontrol</b>	100,0±0,00 <sup>a</sup>	53,83±3,04 <sup>a</sup>	42,06±1,61 <sup>a</sup>
<b><i>C. nepeta</i> uçucu yağı</b>			
<b>0,062</b>	100,0±0,00 <sup>a</sup>	50,56±1,91 <sup>ab</sup>	30,50±2,05 <sup>b</sup>
<b>0,125</b>	100,0±0,00 <sup>a</sup>	48,16±1,81 <sup>b</sup>	25,83±1,42 <sup>c</sup>
<b>0,25</b>	20,00±2,00 <sup>b</sup>	28,80±3,25 <sup>c</sup>	12,43±1,91 <sup>d</sup>
<b>0,50</b>	03,33±0,57 <sup>c</sup>	01,00±0,00 <sup>d</sup>	00,00±0,00 <sup>e</sup>
<b>1,00</b>	00,00±0,00 <sup>d</sup>	00,00±0,00 <sup>d</sup>	00,00±0,00 <sup>e</sup>
<b>2,00</b>	00,00±0,00 <sup>d</sup>	00,00±0,00 <sup>d</sup>	00,00±0,00 <sup>e</sup>
<b>Trifluralin</b>			
<b>0,062</b>	100,0±0,00 <sup>a</sup>	10,96±1,54 <sup>b</sup>	13,50±2,55 <sup>b</sup>
<b>0,125</b>	100,0±0,00 <sup>a</sup>	08,19±1,32 <sup>bc</sup>	12,45±1,84 <sup>bc</sup>
<b>0,25</b>	100,0±0,00 <sup>a</sup>	06,86±2,47 <sup>bc</sup>	10,39±1,70 <sup>bc</sup>
<b>0,50</b>	83,33±1,00 <sup>b</sup>	05,09±1,44 <sup>c</sup>	07,89±1,41 <sup>cd</sup>
<b>1,00</b>	76,66±1,00 <sup>c</sup>	04,13±0,62 <sup>c</sup>	03,54±0,80 <sup>de</sup>
<b>2,00</b>	66,66±1,00 <sup>d</sup>	03,09±1,47 <sup>c</sup>	02,71±0,99 <sup>e</sup>

SD: Standart sapma, \*Aynı sütunda, ortalamalarda gösterilen farklı harfler, uygulanan dozlar arasındaki farkların istatistiksel olarak önemli olduğunu göstermektedir.

#### **4.13 *T. cilicicum* Uçucu Yağı ve Glyphosate (N-(phosphonomethyl) Glycine)'in Fitotoksikite Sonuçları**

*T. cilicicum* bitkisinin toprak üstü kısımlarından elde edilen uçucu yağların ve herbisit farklı dozları (0,0625-2,0 mg/ml) marul, tere ve semizotu tohumlarına karşı fitotoksik etkileri araştırılmıştır. Uçucu yağın, doz artışına bağlı olarak test bitkilerinin tohumlarına karşı fitotoksik etki gösterdiği bulunmuştur (Çizelge 4.10, 4.11 ve 4.12).

#### **4.14 *T. cilicicum* Uçucu Yağı ve Herbisid'in *Lactuca sativa* (Marul), *Lepidium sativum* (Tere) ve *Portulaca oleracea* Tohum Çimlenmesi Üzerine Etkileri**

*T. cilicicum* uçucu yağının farklı dozları 0,062, 0,125 ve 0,25 mg/ml test edildiği zaman, bu çalışmada kullanılan test bitkilerinin tohumları üzerine hiçbir inhibitör etki göstermediği tespit edilmiştir. Fakat doz artışına bağlı olarak inhibe edici etkinin marul, tere ve semizotu tohumlarının çimlenmeleri üzerinde etkileri gözlemlenmiştir. 0,5, 1,0 ve 2,0 mg/ml dozlarında test edilen *T. cilicicum* uçucu yağ uygulamalarının sonuçları kontrol ile karşılaştırıldığında marul tohumlarının çimlenmesini sırasıyla % 87, 97 ve 100 düzeyinde, tere tohumlarının çimlenmesini ise sırasıyla % 55, 86 ve 92, semizotu tohumlarının çimlenmesini ise sırasıyla % 19, 50 ve 89 düzeyinde engellediği bulunmuştur.

Herbisitin 0,062, 0,125 ve 0,25 mg/ml dozlarının marul ve tere tohumlarının çimlenmelerine karşı hiçbir engelleyici özellik göstermemiştir. Herbisitin 3 farklı dozunun (0,5, 1,0 ve 2,0 mg/ml) marul tohumlarının çimlenmesini sırasıyla % 10, 10 ve 20 oranlarında inhibe ettiği bulunurken, tere tohumlarının çimlenmesini ise % 13, 13, ve 13 düzeylerinde engellediği tespit edilmiştir. Bu çalışmada test edilen bütün herbisit dozlarının semizotu tohumlarının çimlenmesi üzerine engelleyici etkiye sahip olmadığı belirlenmiştir.

#### **4.15 *T. cilicicum* Uçucu Yağı ve Herbisid'in Marul'un Kök ve Gövde Gelişimleri Üzerine Etkileri**

*T. cilicicum* uçucu yağının fitotoksik test sonuçları, kontrol ile karşılaştırıldığında, uçucu yağın 0,0625 mg/ml dozunda, marul tohumunun kök gelişimini inhibe etmediği gözlemlenirken, uçucu yağın doz artışına (0,125-2,0 mg/ml) bağlı olarak inhibitör etkisinin gözlemlendiği ve bu etkinin sırasıyla % 18, 28, 74, 95, ve 100 düzeylerinde olduğu bulunmuştur. Uçucu yağın 0,0625-2,0 mg/ml arasında değişen tüm dozlarında, marul tohumunun gövde gelişimini sırasıyla % 26, 35, 48, 85, 100 ve 100 düzeylerinde engellediği tespit edilmiştir. Herbisit'in ise 0,0625-2,0 mg/ml arasında değişen tüm dozlarda ise, marul tohumunun kök gelişimini sırasıyla % 82, 86, 88, 88, 90 ve 91 düzeyinde inhibe ettiği bulunurken gövde gelişimlerini ise % 4, 11, 26, 61, 69 ve 80 düzeyinde engellediği bulunmuştur.

#### **4.16 *T. cilicicum* Uçucu Yağı ve Herbisid'in Tere'nin Kök ve Gövde Gelişimleri Üzerine Etkileri**

*T. cilicicum* uçucu yağı, tere tohumuna uygulandığı zaman, kök gelişimini sırasıyla % 2, 22, 33, 85, 96 ve 98 düzeylerinde inhibe ettiği bulunurken, gövde gelişimini ise % 21, 38, 45, 76, 100 ve 100 düzeylerinde engellediği tespit edilmiştir. Herbisidin ise tere tohumuna uygulandığında, terenin kök gelişimini sırasıyla % 36, 43, 48, 87, 88 ve 90 düzeylerinde, gövde gelişimini ise % 44, 48, 52, 88, 90 ve 91 düzeylerinde inhibe ettiği bulunmuştur.

#### **4.17 *T. cilicicum* Uçucu Yağı ve Herbisid'in Semizotu'nun Kök ve Gövde Gelişimleri Üzerine Etkileri**

*T. cilicicum* uçucu yağı, 0,0625 mg/ml dozunda, semizotunun kök gelişimini % 23, 0,125 mg/ml'de % 28, 0,25 mg/ml'de % 53, 0,5 mg/ml'de % 95, 1,0 mg/ml'de % 97 ve 2,0 mg/ml'de % 99 düzeyinde inhibe ettiği tespit edilirken, gövde gelişimini ise 0,0625 mg/ml dozda % 20, 0,125 mg/ml'de % 22, 0,25 mg/ml'de % 42, ve 0,5 mg/ml'de % 94 düzeyinde engellediği bulunmuştur. En yüksek iki dozun gövde gelişimini tamamen engellediği saptanmıştır.



Herbisitin test edilen hiç bir konsantrasyonu'nun, semizotu tohumunun ne kök ne de gövde gelişimine tamamen inhibe edici etkisinin olmadığı gözlemlenmiştir. Herbisit'in semizotu bitkisinin kök gelişimini, 0,0625 mg/ml'de % 75, 0,125 mg/ml'de % 82, 0,25 mg/ml'de % 83, 0,5 mg/ml'de % 87, 1,0 mg/ml'de % 90, 2,0 mg/ml'de % 91 ve gövde gelişimini de 0,0625 mg/ml'de % 27, 0,125 mg/ml'de % 48, 0,25 mg/ml'de % 60, 0,5 mg/ml'de % 62, 1,0 mg/ml'de % 75, ve 2,0 mg/ml'de % 81 oranlarında inhibe ettiği belirlenmiştir.

Çizelge 4.10. *T. cilicicum* uçucu yağının marul tohumunun çimlenme (%), kök ve gövde uzunluğu (mm) üzerine fitotoksik etkisi

<i>Lactuca sativa</i> (mg/ml)	Tohum Çimlenmesi (%)	Kök Uzunluğu (mm) (Ortalama±SD)	Gövde Uzunluğu (mm) (Ortalama±SD)
<b>7. gün</b>			
<b>Kontrol</b>	100,0±0,00 <sup>a*</sup>	40,73±1,04 <sup>a</sup>	27,33±1,77 <sup>a</sup>
<b><i>T. cilicicum</i> uçucu yağı</b>			
<b>0,062</b>	100,0±0,00 <sup>a</sup>	40,70±1,16 <sup>a</sup>	20,33±1,30 <sup>b</sup>
<b>0,125</b>	100,0±0,00 <sup>a</sup>	33,30±1,63 <sup>b</sup>	17,83±1,27 <sup>b</sup>
<b>0,25</b>	100,0±0,00 <sup>a</sup>	29,16±1,86 <sup>c</sup>	14,16±1,49 <sup>c</sup>
<b>0,50</b>	13,33±2,00 <sup>b</sup>	10,75±1,59 <sup>d</sup>	04,00±0,81 <sup>d</sup>
<b>1,00</b>	03,00±0,00 <sup>c</sup>	02,00±0,00 <sup>e</sup>	00,00±0,00 <sup>e</sup>
<b>2,00</b>	00,00±0,00 <sup>d</sup>	00,00±0,00 <sup>e</sup>	00,00±0,00 <sup>e</sup>
<b>Glyphosate (N-(phosphonomethyl) glycine)</b>			
<b>0,062</b>	100,0±0,00 <sup>a</sup>	07,23±1,40 <sup>b</sup>	26,13±1,25 <sup>a</sup>
<b>0,125</b>	100,0±0,00 <sup>a</sup>	05,56±1,04 <sup>bc</sup>	24,36±1,55 <sup>ab</sup>
<b>0,25</b>	100,0±0,00 <sup>a</sup>	04,80±0,84 <sup>c</sup>	20,10±1,96 <sup>b</sup>
<b>0,50</b>	90,00±0,57 <sup>a</sup>	04,74±0,81 <sup>c</sup>	10,59±2,76 <sup>c</sup>
<b>1,00</b>	90,00±1,52 <sup>a</sup>	04,20±0,95 <sup>c</sup>	08,37±1,84 <sup>cd</sup>
<b>2,00</b>	80,00±2,04 <sup>b</sup>	03,85±0,74 <sup>c</sup>	05,35±1,53 <sup>d</sup>

SD: Standart sapma, \*Aynı sütundaki, ortalamalarda gösterilen farklı harfler, uygulanan dozlar arasındaki farkların istatistiksel olarak önemli olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.11. *T. cilicicum* uçucu yağının tere tohumunun çimlenme (%), kök ve gövde uzunluğu (mm) üzerine fitotoksik etkisi

<i>Lepidium sativum</i>	Tohum Çimlenmesi (%)	Kök Uzunluğu (mm) (Ortalama±SD)	Gövde Uzunluğu (mm) (Ortalama±SD)
(mg/ml)			
<b>7. gün</b>			
<b>Kontrol</b>	100,0±0,00 <sup>a</sup>	50,86±3,14 <sup>a</sup>	39,33±1,54 <sup>a</sup>
<i>T. cilicicum</i> uçucu yağı			
<b>0,062</b>	100,0±0,00 <sup>a</sup>	49,73±2,31 <sup>a</sup>	30,90±2,80 <sup>b</sup>
<b>0,125</b>	100,0±0,00 <sup>a</sup>	39,73±1,08 <sup>b</sup>	24,23±1,90 <sup>c</sup>
<b>0,25</b>	100,0±0,00 <sup>a</sup>	34,16±1,52 <sup>c</sup>	21,73±2,36 <sup>c</sup>
<b>0,50</b>	45,53±1,15 <sup>b</sup>	07,44±1,82 <sup>d</sup>	09,61±2,00 <sup>d</sup>
<b>1,00</b>	14,43±2,88 <sup>c</sup>	02,00±0,74 <sup>e</sup>	00,00±0,00 <sup>e</sup>
<b>2,00</b>	07,76±0,57 <sup>d</sup>	01,00±0,00 <sup>e</sup>	00,00±0,00 <sup>e</sup>
<b>Glyphosate</b>			
<b>(N-(phosphonomethyl) glycine)</b>			
<b>0,062</b>	100,0±5,01 <sup>a</sup>	33,33±1,14 <sup>b</sup>	22,00±1,57 <sup>b</sup>
<b>0,125</b>	100,0±4,35 <sup>a</sup>	29,06±1,06 <sup>bc</sup>	20,53±1,52 <sup>b</sup>
<b>0,25</b>	100,0±1,52 <sup>a</sup>	26,20±2,63 <sup>c</sup>	18,88±1,99 <sup>b</sup>
<b>0,50</b>	86,66±1,52 <sup>b</sup>	06,85±1,26 <sup>d</sup>	04,83±1,62 <sup>c</sup>
<b>1,00</b>	86,66±1,52 <sup>b</sup>	05,86±0,89 <sup>d</sup>	04,00±0,90 <sup>c</sup>
<b>2,00</b>	86,66±0,57 <sup>b</sup>	05,00±1,08 <sup>d</sup>	03,63±1,21 <sup>c</sup>

SD: Standart sapma, \*Aynı sütunda, ortalamalarda gösterilen farklı harfler, uygulanan dozlar arasındaki farkların istatistiksel olarak önemli olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.12. *T. cilicicum* uçucu yağının semizotu tohumunun çimlenme (%), kök ve gövde uzunluğu (mm) üzerine fitotoksik etkisi

<i>Portulaca oleracea</i>	Tohum Çimlenmesi (%)	Kök Uzunluğu (mm) (Ortalama±SD)	Gövde Uzunluğu (mm) (Ortalama±SD)
<b>(mg/ml)</b>			
<b>7. gün</b>			
<b>Kontrol</b>	100,0±0,00 <sup>a</sup>	43,36±1,20 <sup>a</sup>	20,13±1,88 <sup>a</sup>
<i>T. cilicicum</i> uçucu yağı			
<b>0,062</b>	100,0±0,00 <sup>a</sup>	33,36±1,64 <sup>b</sup>	16,20±3,10 <sup>ab</sup>
<b>0,125</b>	100,0±0,00 <sup>a</sup>	31,40±1,58 <sup>b</sup>	15,63±2,64 <sup>ab</sup>
<b>0,25</b>	100,0±0,00 <sup>a</sup>	20,33±2,59 <sup>c</sup>	11,76±2,52 <sup>b</sup>
<b>0,50</b>	81,10±1,65 <sup>b</sup>	02,33±0,84 <sup>d</sup>	01,25±0,44 <sup>c</sup>
<b>1,00</b>	50,00±3,56 <sup>c</sup>	01,09±0,29 <sup>d</sup>	00,00±0,00 <sup>c</sup>
<b>2,00</b>	11,10±1,73 <sup>d</sup>	01,00±0,00 <sup>d</sup>	00,00±0,00 <sup>c</sup>
<b>Glyphosate</b>			
<b>(N-(phosphonomethyl) glycine)</b>			
<b>0,062</b>	100,0±0,00 <sup>a</sup>	11,00±2,82 <sup>b</sup>	14,63±1,80 <sup>b</sup>
<b>0,125</b>	100,0±0,00 <sup>a</sup>	07,96±1,71 <sup>c</sup>	10,50±1,35 <sup>c</sup>
<b>0,25</b>	100,0±0,00 <sup>a</sup>	07,26±1,30 <sup>c</sup>	08,11±0,96 <sup>cd</sup>
<b>0,50</b>	100,0±0,00 <sup>a</sup>	05,60±1,29 <sup>cd</sup>	07,70±1,27 <sup>cd</sup>
<b>1,00</b>	100,0±0,00 <sup>a</sup>	04,28±0,71 <sup>d</sup>	05,05±1,25 <sup>de</sup>
<b>2,00</b>	100,0±0,00 <sup>a</sup>	04,00±0,69 <sup>d</sup>	03,73±0,73 <sup>e</sup>

SD: Standart sapma, \*Aynı sütunda, ortalamalarda gösterilen farklı harfler, uygulanan dozlar arasındaki farkların istatistiksel olarak önemli olduğunu göstermektedir

Bu tez çalışmasında, *C. nepeta* bitkisinden elde edilen uçucu yağın ortalama verimi % 1,0 olarak tespit edilmiştir. Yapılan bu çalışma ile önceki çalışmaları karşılaştırdığımızda daha düşük ya da daha yüksek uçucu yağ verimlerinin rapor edildiği diğer çalışmalar incelendiğinde görülmektedir. Örneğin, uçucu yağ verimleri, *C. nepeta* subsp. *glandulosa*'da % 0,45 (Kirimer, vd., 1992), *C. nepeta* 'da % 0,60 (Panizzi, vd. 1993), % 0,40-1,2 arasında (Baldovini, vd., 2000) ve % 1,43 olduğu rapor edilmiştir (Faria, vd., 2013).

Bu tez çalışmasında, GC-MS analizi sonuçlarına göre *C. nepeta* bitkisinin toprak üstü kısımlarından elde edilen uçucu yağda ana bileşenlerin (%) başlıca; pulegone (43,02), menthone (28,09), piperitone (3,12), verbenone (3,12), limonene (2,71), isomenthone (2,55),  $\alpha$ -terpinyl acetate (2,3), 3-octanol (2,16), (-)-caryophyllene oxide (1,96), caryophyllene (1,58), piperitone oxide (1,47), ve isopulegone (1,12) olduğu belirlenmiştir.

Uçucu yağ kompozisyonu ve % oranları diğer çalışmalar ile karşılaştırdığımızda gerek kompozisyon gerekse % oranları bakımından diğer çalışmalardan farklı olduğu görülmektedir. Örneğin, *C. nepeta* subsp. *glandulosa* bitkisinin uçucu yağında bulunan ana bileşenlerinin (%) piperitenone oxide (43,80) trans piperitone oxide (25,23), limonene (13,03), 6-methyl-3-heptanol (1,68) ve trans sabinenehydrate (1,38) bakımından zengin olduğu rapor edilmiştir (Kirimer, vd., 1992). *C. nepeta* uçucu yağının % 76,5 pulegone ve % 6,1 piperitone gibi bileşenlerin bol miktarda olduğu bildirilmiştir (Schulz, vd., 2003). *C. nepeta* subsp. *glandulosa* bitkisinin başlıca uçucu yağ bileşenleri (%); limonene (5,7), menthone (16,23), pulegone (53,93), *trans*-piperitone oxide (4,83), piperitenone oxide (5,43) olduğu bildirilmiştir (Demirci, vd., 2011). Farklı lokalitelerden toplanan *C. nepeta* bitkisi, Grup 1, 2 ve 3 şeklinde gruplandırılmış ve bu grupta % bileşenlerin sırasıyla şu şekilde bildirilmiştir:  $\alpha$ -pinene (3,2, 1,0, 0,7), limonene (5,2, 12,8, 6,0), menthone 43,4, 9,3, 20,0), isomenthone (3,2, 0,2, 2,0), pulegone (18,9, 12,4, 55,6), piperitone oxide II (8,3, 30,5, 1,2), piperitone (3,3, 0,8, 0,4), piperitenone oxide (0,8, 12,5, 0,6) (Baldovini, vd., 2000). *C. nepeta* bitkisinin Mikrodalga ekstraksiyon (SFME) ve klasik hidrodistilasyon (HD) ile uçucu yağı elde edilmiş ve uçucu yağlarında ana

bileşenlerin sırasıyla chrysanthenone (4,1, 0,4), piperitenone (12,3, 16,4), isopulegone (2,3, 14,1), pulegone (25,2, 21,4), piperitone (13,1, 6,4), cis-sabinene hydrate (5,7, 0,3), menthone (11,6, 19,8), isomenthone (12,0, 2,1) içeriğine sahip olduğu bildirilmiştir (Riela, vd., 2008). *C. nepeta*'nın uçucu yağının, isomenthone (% 52), isomenthol (% 19) ve 1,8-cineole (% 11) gibi bileşenler bakımından zengin olduğu rapor edilmiştir (Faria, vd., 2013). Yapılan diğer bir çalışmada, çiçeklenme döneminde, *C. nepeta* subsp. *nepeta*'nın toprak üstü kısımları, Portekiz örneğinden Hidrodistilasyon ve Superkritik Ekstraksiyon ve İtalya örneğinden Hidrodistilasyon ve Superkritik Ekstraksiyon yöntemleri ile elde edilen uçucu yağın bileşenleri GC ve GC/MS yöntemi ile aydınlatıldığında sırasıyla; 1,8-cineole (21,1, 21,4; 0,3, 0,4), limonene (1,6, 1,1; 4,8, 2,8), isomenthone (35,8, 51,3; 1,9, 2,0), trans-isopulegone (7,8, 6,0; 0,5, 0,5), neo-iso-isopulegol (4,1, 1,4; 0,0, 0,0), neo-iso-menthol (3,1, 3,9; 0,0, 0,0), isomenthol (2,7, 2,4; 64,4, 39,9), piperitenone (0,0, 0,0; 6,4, 7,7), ve piperitenone oxide (0,0, 0,0; 2,5, 19,1) bakımından zengin olduğu bildirilmiştir (Marongiu, vd.,2010). *C. nepeta* uçucu yağın'daki temel bileşenlerin (%), d-limonene (6,40), menthone (9,82), menthol (4,82), pulegone (46,0)'ca zengin olduğunu rapor etmiştir (Panizzi, vd., 1993). *C. nepeta* uçucu yağın temel bileşenlerinin limonene (7,0), menthone (9,4), menthol (4,6), pulegone (49,6), piperitone oxide (3,9), piperitenone (3,4), ve piperitenone oxide (4,6) gibi ana bileşenlerin bulunduğu bildirilmiştir (Flamini, vd., 1999)

Bu tez çalışması ve önceki çalışmaları karşılaştırdığımızda, gerek elde edilen yağ verimi ve gerekse uçucu yağlardaki ana bileşenler ve miktarları, bitkinin türü/alt türü, kullanılan bitki kısmı, vejetasyon dönemine, toplandığı coğrafyanın özelliklerine, distilasyon yöntemine ve bağlı olarak değişiklik göstermesinden kaynaklandığı görüşüne varılabilir.

Disk difüzyon testinde; *C. nepeta* uçucu yağının (15 µl/disk), en yüksek aktivite'den en düşüğe doğru bu bakteriler sırasıyla *B. subtilis* (25,33±0,57<sup>a</sup>) > *S. aureus* 29213 (23,66±0,57<sup>b</sup>) > *B. cereus* (21,66±0,57<sup>c</sup>) > *S. aureus* BAA 977 (21,33±0,57<sup>cd</sup>) > *E. faecalis* (21,00±0,00<sup>cde</sup>) > *E. coli* (20,33±0,57<sup>de</sup>) > *E. casseliflavus* (20,00±0,00<sup>e</sup>) = *E. hormaechei* (20,00±0,00<sup>e</sup>) > *K. pneumoniae* (14,00±0,00<sup>f</sup>) > *P. aeruginosa* (12,33±0,57<sup>s</sup>) olduğu belirlenmiştir. Disk difüzyon testinde, *C. nepeta* uçucu yağının

test edilen mayalar üzerine etkinliği incelendiğinde, en fazla aktivitenin sırasıyla *C. parapsilosis* ve *C. albicans*'a karşı olduğu (*C. parapsilosis* (65,00±1,00<sup>a</sup>) > *C. albicans* (41,00±1,00<sup>b</sup>) saptanmıştır.

*C. nepeta* uçucu yağının MİK değerleri (µl/ml) şu şekilde tespit edilmiştir: *B. subtilis* (0,39±0,00<sup>a</sup>) > *B. cereus* (1,56±0,00<sup>ab</sup>) > *E. hormaechei* (3,12±0,00<sup>bc</sup>) = *E. coli* (3,12±0,00<sup>bc</sup>) > *E. faecalis* (5,20±1,80<sup>cd</sup>) = *E. casseliflavus* (5,20±1,80<sup>cd</sup>) = *S. aureus* BAA 977 (5,20±1,80<sup>cd</sup>) > *P. aeruginosa* (6,25±0,00<sup>d</sup>) = *K. pneumoniae* (6,25±0,00<sup>d</sup>) = *S. aureus* 29213 (6,25±0,00<sup>d</sup>).

*C. nepeta* uçucu yağının MBK değerleri ise sırasıyla *B. subtilis* (0,78±0,00<sup>a</sup>) > *E. coli* (3,12±0,00<sup>b</sup>) > *E. hormaechei* (6,25±0,00<sup>c</sup>) = *E. casseliflavus* (6,25±0,00<sup>c</sup>) = *S. aureus* 29213 (6,25±0,00<sup>c</sup>) > *E. faecalis* (12,5±0,00<sup>d</sup>) = *P. aeruginosa* (12,5±0,00<sup>d</sup>) > *S. aureus* BAA 977 (25,0±0,00<sup>e</sup>) = *K. pneumoniae* (25,0±0,00<sup>e</sup>) > *B. cereus* (50,0±0,00<sup>f</sup>) olduğu bulunmuştur.

*C. nepeta* uçucu yağının maya türleri üzerine test edildiği zaman MİK değerleri (µl/ml) mayalar için *C. albicans* (0,19±0,00<sup>a</sup>) > *C. parapsilosis* (0,78±0,00<sup>ab</sup>) MFK değerleri ise *C. parapsilosis* (0,78±0,00<sup>a</sup>) = *C. albicans* (0,78±0,00<sup>a</sup>) şeklinde bulunmuştur.

Önceki yapılan çalışmalarda, *C. nepeta* uçucu yağının MİK/MBK (µg/ml) değerleri *S. aureus* ATCC 25923 için 5/5; *E. coli* ATCC 25922 için 10/10, *P. aeruginosa* ATCC 14207 için 20/20, *B. subtilis* BGA için 2/2, *C. albicans* (klinik materyal) 5/5 olarak bildirilmiştir (Panizzi, vd., 1993). *C. nepeta* uçucu yağ, 10 µl oranlarında antibiyotik disklerine transfer edildiğinde, inhibisyon zonları, *B. cereus* un 11.00 mm zonluk hassasiyet verdiğini bildirmişlerdir (Flamini, vd., 1999). 3 ayrı yerden toplanan *C. betulifolia* Boiss. et Bal. uçucu yağlarının antimikrobiyal çalışması mikro dilüsyon yöntemi ile elde edilen MİK sonuçları sırasıyla *E. coli* NRRL B-3008 için > 0,5, 0,125, 0,062 mg/ml, metisiline dirençli *S. aureus* (MRSA) (klinik izolat) için >0,5, > 0,5, 0,125 mg/ml, *S. aureus* ATCC 6538 için > 0,5, > 0,5, 0,015 mg/ml, *E. aerogenes* NRRL 3567 için >0,5, > 0,5, 0,125 mg/ml, ve *C. albicans* (klinik izolat) için 0,25, > 0,5, 0,062 mg/ml düzeyinde olduğu bildirilmiştir (Kürkçüoğlu,

vd., 2007). *C. sylvatica* subsp. *ascendens*'in uçucu yağı, oyuk agar yöntemi ile 3 farklı konsantrasyon'da (5, 10 ve 15 µl), *B. subtilis* (30, 50 ve 60 mm), *E. coli* (80, 90 ve 95 mm), ve *C. albicans* (120, 130 ve 130 mm)'e karşı aktif olduğu rapor edilmiştir (Ortiz de Urbina, vd., 1988). *C. origanifolia* uçucu yağı'nın, MİK/MBK (µg/ml) değerleri: *B. subtilis* ATCC 6633 için (50/100); *S. aureus* ATCC 25923 için 100 (>100); *E. coli* ATCC 25922 için 50 (100); *K. pneumoniae* ATCC 10031 için (100); *P. aeruginosa* ATCC 27853 için >100 ve >100 olduğu bildirilmiştir (Formisano, vd., 2007). *C. nepeta*'nın Portekiz ve İtalya'dan toplanan örneklerle ait uçucu yağlarının MİK/MFK (µl/ml) değerleri, ise sırasıyla *C. albicans* ATCC 10231 (2,5/2,5 ve 1,25/1,25), *C. parapsilosis* ATCC 90018 (2,5/5,0 ve 1,25/1,25) olarak bildirilmiştir (Marongiu, vd., 2010).

Sonuç olarak, *C. nepeta* uçucu yağının antimikrobiyal sonuçları hem disk difüzyon hem de MİK ve MBK/MFK değerleri *B. subtilis*, *S. aureus*, *E. coli*, *K. pneumoniae*, *P. aeruginosa* için tespit edilen değerler diğer 5 araştırmacının bulduğu değerlerden daha yüksek olduğu bulunmuştur (Ortiz de Urbina, vd., 1988, Panizzi, vd., 1993, Flamini, vd., 1999, Kürkçüoğlu, vd., 2007, Formisano, vd., 2007). Fakat, bu çalışmada, maya türleri için elde edilen değerlerin (Marongiu, vd., 2010)'un bulduğu değerlerden daha düşük düzeyde olduğu tespit edilmiştir.

Fitotoksisite deneylerinde ise, *C. nepeta* uçucu yağı marul tohumunun çimlenmesi, kök ve gövde gelişimini % 100 düzeyinde engellemiştir. Aynı dozlarda uygulanan herbisidin ise çimlenme üzerine etkisinin çok düşük düzeylerde olduğu bulunmuştur. Ayrıca, herbisidin, marul tohumunun kök gelişimini, gövdeye göre daha fazla engellediği bulunmuştur. *C. nepeta* uçucu yağı, 1,0 ve 2,0 mg/ml dozlarında, tere tohumlarının çimlenmesini, kök ve gövde gelişimlerini % 100 engellemesine rağmen herbisidin ise aynı dozlarda sırasıyla tere tohumlarının çimlenmesinin % 31 ve % 66 düzeyinde engellediği tespit edilmiştir. Herbisidin tere tohumunun kök ve gövde gelişimini 2 mg/ml'de % 96 düzeyinde engellediği bulunmasına rağmen bu etkinin uçucu yağ kadar olmadığı görülmüştür. *C. nepeta* uçucu yağının 0,5 mg/ml'de semizotu tohumunun çimlenmesi, kök ve gelişimini sırasıyla % 97, 98 ve 100 düzeyinde engellediği bulunmuştur. *C. nepeta* uçucu yağının 1,0 ve 2,0 mg/ml dozlarında ise semizotu tohumlarının gelişimini % 100 düzeyinde engellediği tespit



edilmiştir. Herbisidin çimlenmeye olan etkisi 2 mg/ml'de % 33,34 düzeyinde olduğu tespit edilmiştir. Herbisidin uygulanan 0,5, 1,0 ve 2,0 mg/ml dozlarında ise, marul tohumunun kök ve gövde gelişimi üzerine engelleyici etkisinin benzerlik gösterdiği fakat uçucu yağ kadar aktif olmadığı belirlenmiştir.

İtalyada yapılan diğer bir çalışmada *C. nepeta* uçucu yağının marul ve turp tohumları üzerinde çimlenme ve kök gelişimi üzerine olan etkileri araştırılmıştır. Sonuçlarda 0,125 µl/ml uçucu yağın marul tohumları'nın çimlenmesini % 40 oranında engellediği 0,25 ve 0,5 µl/ml de ise tamamen engellediği, kök gelişimlerini ise 0,125, 0,25 ve 0,5 µl/ml'de sırasıyla % 89, 83 ve 89 düzeyinde engellediğini rapor edilmiştir. Aynı deneyde turp tohumlarının çimlenmesini 0,125, 0,25 ve 0,5 µl/ml'de sırasıyla % 46,7, % 93,3 ve % 97 düzeyinde engellediği, kök gelişimlerini ise 0,25 ve 0,50 µl/ml'de % 94 ve % 97 oranında engellediği rapor edilmiştir (Araniti, vd., 2012).

Yapılan bu çalışma ile diğer çalışmalar bakımından farklılıklar, uçucu yağlar arasındaki ana bileşenler ve % oranlarının farklı olmasından kaynaklandığı söylenebilir.

*T. cilicicum* bitkisinden elde edilen uçucu yağın ortalama verimi % 0,4 ml olarak tespit edilmiştir. Önceki çalışmalarda, uçucu yağ verimi, *T. sorbifolium*'da % 0,85 (Özer, vd., 2006), *T. argenteum* subsp. *flabellifolium*'da % 0,36 (Tabanca, vd., 2007), *T. aucheranum*'da % 0,15 (Salamcı, vd., 2007), *T. chiliophyllum*'da % 0,22 (Salamcı, vd., 2007), *T. tabrisianum*'da % 0,16 ve *T. zahlbruckneri*'da % 0,10 (Polatoglu, vd., 2011), *T. chiliophyllum* var. *chiliophyllum* bitkisinin 2 farklı kemotipi'nde çiçek ve gövdelerinden elde edilen uçucu yağ veriminin sırasıyla % 0,1 ve % 0,2 (Polatoglu, vd., 2012a), *T. chiliophyllum* var. *chiliophyllum* uçucu yağ veriminin çiçek ve gövde'de sırasıyla % 0,6 ve % 0,1 (Polatoglu, vd., 2012a), *T. chiliophyllum* var. *monocephalum* bitkisinin çiçek, gövde ve kök kısımlarından elde edilen uçucu yağ veriminin sırasıyla % 0,06 ve % 0,05 ve < % 0,01 olduğu bildirilmiştir (Polatoglu, vd., 2012b).

Bu tez çalışmasında GC/MS sonuçlarına göre, *T. cilicicum* bitkisinin uçucu yağın'ın ana bileşenlerinin (%) başlıca;  $\alpha$ -pinene (2,95),  $\beta$ -pinene (1,89), sabinene (2,32), limonene (3,17), eucalyptol (5,08),  $\alpha$ -copaene (1,24), camphor (3,53), linalool (7,01), 4-terpineol (1,45), alloaromadendrene (2,0), verbenol (2,06),  $\alpha$ -terpineol (3,13), borneol (4,21), germacrene D (1,26),  $\Delta$ -cadinene (2,48), spathulanol (2,98), sesquisabinene hydrate (6,88), (-)-caryophyllene oxide (2,64), nerolidol (4,90), cis-caryophyllene (1,58),  $\alpha$ -cedrene (1,21), elemol (1,0), 8-hydroxylinalool (2,62), spathulenol (1,21),  $\alpha$ -muurolol (4,57),  $\alpha$ -cadinol (1,51), viridiflorol (1,58) ve juniper camphor (2,68) olduğu belirlenmiştir.

Elde edilen bulgulara dayanarak, *T. cilicicum* uçucu yağının diğer Tanacetum türlerinden farklılık gösterdiği önceki yapılan çalışmalar incelendiğindedir. Bu farklılığın temel olarak tür düzeyinde olduğu, açıkça görülmektedir. Önceki yapılan çalışmalarda, *T. sorbifolium* uçucu yağın'da bulunan ana bileşenlerin, camphene (3,4),  $\beta$ -pinene (2,8), chrysanthenone (4,7), camphor (54,3), pinocarvone (5,1) ve bornyl acetate (3,9) olduğu rapor edilmiştir (Özer, vd., 2006). *T. argenteum* uçucu yağın'da  $\alpha$ -pinene (29,1), camphor (14,0), terpinen-4-ol (3,1),  $\beta$ -caryophyllene (3,1), (*E*)-lavandulyl acetate (4,9), ve (*E*)-sesquilandulol (15,9)'un başlıca bulunan ana bileşenlerin olduğu bildirilmiştir (Tabanca, vd., 2007). *T. aucheranum* uçucu yağın'ın temel bileşenlerinin ise 1,8-cineole (23,8), artemisia ketone (3,0), (*E*)-thujone (3,2), camphor (11,6), borneol (3,8), terpinen-4-ol (7,2),  $\alpha$ -terpineol (6,5), epi- $\alpha$ -cadinol (3,1) olduğu saptanmıştır (Salamcı, vd. 2007). *T. chiliophyllum*, uçucu yağında en fazla bulunan bileşenlerin 1,8-cineole (16,6), camphor (17,9), borneol (15,4), dihydro- $\alpha$ -cyclogeranyl pentanoate (3,0), dihydro- $\alpha$ -cyclogeranyl hexanoate (10,1) olduğu tespit edilmiştir (Salamcı, vd., 2007). *T. alyssifolium* bitkisinin uçucu yağında tayin edilen ana bileşenlerin ise 1,8-cineole (4,8),  $\alpha$ -thujone (24,6),  $\beta$ -thujone (3,3), camphor (12,4), borneol (35,2), thymol (4,1), ve  $\beta$ -eudesmol (6,1) olduğu bildirilmiştir (Kandemir, vd., 2008). *T. balsamita* subsp. *balsamita* uçucu yağın'ın karakterize edilen temel bileşenlerinin 1,8-cineole (2,7), linalool oxide (11,5), 2H-pyran-3(4H)-one (9,7), trans-chrysanthenol (22,3), camphor (7,5), chrysanthenyl acetate (19,7) olduğu rapor edilmiştir (Bacı, vd., 2008). *T. chiliophyllum* var. *chiliophyllum* uçucu yağın'ın, camphene (7,1), benzene, 1-methyl-2 (2,9), 1,8-cineole (17,1), camphor (28,5), isobornyl propionate (5,4) ve carveol

(4,5) bileşenlerince zengin olduğu bulunmuştur (Bagci, vd., 2008). *T. nitens* uçucu yağının  $\alpha$ -pinene (4,62), benzene, 1-methyl-2 (2,75), 1,8-cineole (27,57), trans-pinocarveol (4,13), trans-verbenol (4,34), 3-cyclohexan-1-ol (3,81),  $\alpha$ -terpineol (3,68),  $\delta$ -cubebene (1,55), spathulenol (4,14), caryophyllene oxide (3,23) ve oplophenon (3,01) bakımından zengin olduğu bildirilmiştir (Bagci ve Koçak, 2010). *T. argenteum subsp. argenteum* uçucu yağının, santolinatriene (8,82),  $\alpha$ -pinene (27,86),  $\beta$ -pinene (3,16), 1,8-cineole (6,82), cis-sabinenehydrate (2,66), chrysanthenone (3,83), trans-pinocarveol (2,40), trans-verbenol (2,52), borneol (2,68),  $\alpha$ -terpineol (2,41), spathulenol (2,83) ve cadina-1,4-dien'in (3,52) bileşenlerince zengin olduğu bildirilmiştir (Polatoğlu, vd.,2011). *T. tabrisianum*'un çiçeğinde elde edilen uçucu yağda en fazla bulunan bileşenlerin (%), 1,8-cineole (17,6), trans-linalooloxide acetate (5,3), borneol (6,9), decanoic acid (5,8), ve hexadecanoic acid (10,3) olduğu bildirilmiştir (Polatoğlu, vd., 2011). *T. zahlbruckneri*'nin gövde uçucu yağında tanımlanan ve en fazla bulunan bileşenlerin ise (%), 1,8-cineole (22,5), trans-linalooloxide acetate (4,0), borneol (3,0) ve hexadecanoic acid (8,0) olduğu rapor edilmiştir (Polatoğlu, vd., 2011). *T. chiliophyllum* var. *monocephalum* un çiçek kısmından elde edilen uçucu yağın camphene (3,4), 1,8-cineole (8,3), camphor (17,3), borneol (2,9), (*E*)- $\beta$ -ionone unknown I (6,6), cubenol unknown III (5,2), marsupellol unknown IV (3,0) bakımından zengin olduğu bildirilmiştir (Polatoğlu, vd., 2012b). *T. chiliophyllum* var. *monocephalum* un gövde kısmından elde edilen uçucu yağın camphor (10,4), (*E*)- $\beta$ -Ionone unknown I (10,4), (*E*)-nerolidol (3,2), cubenol unknown II (9,2), marsupellol unknown IV (7,4), phytol (2,8), ve hexadecanoic acid (3,5) bileşenleri açısından zengin olduğu tespit edilmiştir (Polatoğlu, vd., 2012b). *T. chiliophyllum* var. *monocephalum* un kök kısmından elde edilen uçucu yağın bileşenlerinin ise geranyl isovalerate (5,3), (*E*)- $\beta$ -ionone unknown I (2,6), (*E*)-nerolidol (3,3),cubenol unknown III (8,7), marsupellol unknown IV (3,1), alismol (6,3), ve hexadecanoic acid (37,5) olduğu rapor edilmiştir (Polatoğlu, vd., 2012b). Farklı lokaliteler'de yapılan bir araştırma'da ilk lokalite'den toplanan *T. chiliophyllum* var. *chiliophyllum*'un çiçek ve gövdesinden elde edilen uçucu yağların ana bileşenlerinin (%), 1,8-cineole (1,6, 16,1), camphor (32,5, 36,2), pinocarvone (3,2, 2,4), hotrienol (2,7, 0,3), borneol (2,7, 2,8), chrysanthenyl isovalerate I (2,0, 3,0), chrysanthenyl isovalerate II (2,1, 2,8),  $\beta$ -eudesmol (4,7, 1,1), chamazulene (9,2, 2,9), içerdiği

belirlenmiştir (Polatoğlu, vd., 2012a). İkinci lokalite'den toplanan *T. chiliophyllum* var. *chiliophyllum*'un çiçek ve gövde kısmından elde edilen 1,8-cineole (12, 18,4),  $\alpha$ -thujone (3,0, 1,2), trans-chrysanthenyl acetate (3,5, 2,8), terpinen-4-ol (10,3, 9,0), (E)-sesquilavandulol (5,8, 1,6)  $\alpha$ -eudesmol (3,4, 1,4), hexadecanoic acid (4.2, 7.6) olduğu tespit edilmiştir (Polatoğlu, vd., 2012a). Üçüncü lokalite'de yetişen *T. chiliophyllum* var. *chiliophyllum*'un çiçek ve gövde kısmından elde edilen bileşenlerin sırasıyla  $\alpha$ -pinene (5,3, 1,5), 1,8-cineole (22,1, 28,9), p-cymene (4,2, 4,3), trans-chrysanthenyl acetate (3,7, 2,0), pinocarvone (1.8, 2.8), terpinen-4-ol (6,5, 5,6), (E)-sesquilavandulol (3,6, 0,0) olduğu rapor edilmiştir (Polatoğlu, vd., 2012a).

Bu tez çalışmasında, disk difüzyon deneyleri sonucunda, *T. cilicicum* uçucu yağına karşı en fazla hassasiyet gösteren bakterilerin *B. subtilis* (19,33±0,57<sup>a</sup>) ve *S. aureus* 29213 (19,66±0,57<sup>a</sup>) olduğu bulunmuştur. En fazla hassasiyet gösteren diğer bakteriler ise sırasıyla, *B. cereus* (16,00±0,00<sup>b</sup>) = *S. aureus* BAA (16,33±0,57<sup>b</sup>) > *E. faecalis* (15,67±0,57<sup>bc</sup>) > *E. casseliflavus* (14,33±0,57<sup>c</sup>) > *E. hormaechei* (12,00±0,00<sup>d</sup>) > *E. coli* (10,66±0,57<sup>dc</sup>) > *K. pneumoniae* (10,33±0,57<sup>c</sup>) = *P. aeruginosa* (10,00±0,00<sup>e</sup>) olduğu tespit edilmiştir. Buna ilave olarak, disk difüzyon deneyleri sonucunda, *T. cilicicum* uçucu yağına karşı *C. parapsilosis* (29,00±0,00<sup>a</sup>)'in *C. albicans* (16,33±0,57<sup>b</sup>)'a göre, daha hassas olduğu saptanmıştır.

*T. cilicicum* uçucu yağının Minimum İnhibitör Konsantrasyon ( $\mu$ l/ml) sonuçları incelendiğinde, *T. cilicicum* uçucu yağının *B. subtilis* (0,39±0,0<sup>a</sup>) ve *B. cereus*'a (0,78±0,00<sup>a</sup>) karşı çok düşük dozlarda etkinlik gösterdiği tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlar bakımından hassas olan diğer bakteriler ise, sırasıyla *S. aureus* BAA (5,20±1,80<sup>b</sup>) = *E. casseliflavus* (6,25±0,00<sup>b</sup>) = *S. aureus* 29213 (6,25±0,00<sup>b</sup>) = *E. hormaechei* (6,25±0,00<sup>b</sup>) = *E. coli* (6,25±0,00<sup>b</sup>) = *E. faecalis* (6,25±0,00<sup>b</sup>) > *K. pneumoniae* (10,41±3,60<sup>c</sup>) = *P. aeruginosa* (12,5±0,00<sup>c</sup>) olduğu tespit edilmiştir.

*T. cilicicum* uçucu yağının en fazla bakterisidal (MBK) etkisinin *B. subtilis* (0,78±0,00<sup>a</sup>) ve *B. cereus*'a (1,56±0,00<sup>a</sup>) karşı olduğu ve bunları takip eden diğer mikroorganizmaların ise *S. aureus* 29213 (6,25±0,00<sup>b</sup>) = *S. aureus* BAA (6,25±0,00<sup>b</sup>) = *E. coli* (6,25±0,00<sup>b</sup>) > *E. faecalis* (12.50±0.00<sup>c</sup>) = *E. casseliflavus*

(12.50±0.00<sup>c</sup>) > *E. hormaechei* (25,00±0,00<sup>d</sup>) > *K. pneumoniae* (50,00±0,00<sup>e</sup>) = *P. aeruginosa* (50,00±0,00<sup>e</sup>) olduğu saptanmıştır.

*T. cilicicum* uçucu yağının mayalar üzerine Minimum İnhibitör Konsantrasyonun (µl/ml) sonuçları incelendiğinde *T. cilicicum* uçucu yağının *C. albicans*'a (1,56±0,00<sup>a</sup>) karşı engelleyici etkisinin *C. parapsilosis*'ten (3,12±0,00<sup>ab</sup>) daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Benzer şekilde *T. cilicicum* uçucu yağının *C. albicans*'a (6,25±0,00<sup>b</sup>) karşı sidal etkisinin *C. parapsilosis*'ten (12,5±0,00<sup>c</sup>) daha düşük dozda olduğu tespit edilmiştir.

Önceki yapılan çalışmalar'da antimikrobiyal etkinlik bakımından *T. balsamita* subsp. *balsamita* ve *T. chiliophyllum* var. *chiliophyllum* uçucu yağları test edilmiş ve inhibisyon zonları sırasıyla: *B. subtilis* ATCC 6633 için 13-13 mm, *S. aureus* ATCC 6538 P için 17-15 mm, *E. coli* ATCC 25922 için 15-16 mm, *C. globrata* ATCC 66032 için 15-18 mm, ve *C. tropicalis* ATCC 13803 14-17 mm olduğu bildirilmiştir (Bagci, 2008). Farklı 3 lokalite'den toplanan *T. chiliophyllum* var. *chiliophyllum*'un uçucu yağlarının antimikrobiyal etkinliğinin belirlenmesinde, birinci lokaliteden toplanan *T. chiliophyllum* var. *chiliophyllum*'un çiçek ve gövdesinden elde edilen uçucu yağlarının MİK (µg/ml) değerleri sırasıyla; *S. aureus* ATCC 6538 (250/500), Meticillin resistant *S. aureus* (klinik izolat) (500/125), *S. epidermidis* ATCC 12228 (250/250), *B. cereus* NRRL B-3711 (250/125), *B. subtilis* NRRL B-4378 (500/125), *E. coli* NRRL B-3008 (>500/62,5), *P. aeruginosa* ATCC 27853 (500/250), *E. aerogenes* NRRL 3567 (500/500) için rapor edilmiştir. İkinci lokalite'den toplanan *T. chiliophyllum* var. *chiliophyllum*'un bitkisinin çiçek ve gövdesinden elde edilen uçucu yağların MİK (µg/ml) değerleri sırasıyla; *S. aureus* ATCC 6538 (150/500), metisiline dirençli *S. aureus* (klinik izolat) (750/500), *S. epidermidis* ATCC 12228 (150/500), *B. cereus* NRRL B-3711 (150/500), *B. subtilis* NRRL B-4378 (375/500), *E. coli* NRRL B-3008 (>150/500), *P. aeruginosa* ATCC 27853 (150/500), *E. aerogenes* NRRL 3567 (>150/>500) için rapor edilmiştir. Üçüncü lokaliteden toplanan *T. chiliophyllum* var. *chiliophyllum*'un çiçek ve gövdesinden elde edilen uçucu yağların MİK (µg/ml) değerleri sırasıyla; *S. aureus* ATCC 6538 (250/>500), Meticillin dirençli *S. aureus* (klinik izolat) (250/250), *S. epidermidis* ATCC 12228 (500/31,2), *B. cereus* NRRL B-3711 (>500/125), *B. subtilis* NRRL B-4378

(500/62,5), *E. coli* NRRL B-3008 (>500/62,5), *P.aeruginosa* ATCC 27853 (500/31,25), *E. aerogenes* NRRL 3567 (>500/62,5) için rapor edilmiştir (Polatoğlu et al 2012a). *T. chiliophyllum* var. *monocephalum*'un çiçek ve gövde kısmından elde edilen uçucu yağın antibakteriyel aktivitesinin belirlenmesi çalışmasında ise (MİK: µg/ml) sonuçları şu şekilde bulunmuştur: *S. aureus* ATCC 6538 (>500, 1000), metisiline dirençli *S. aureus* (125, 500>), *B. cereus* NRRL B-3711 (62,5, 1000), *B. subtilis* NRRL B-4378 (250, 1000>), *E. coli* NRRL B-3008 (>500, >1000), *P. aeruginosa* ATCC 27853 (500, 1000), *E. aerogenes* NRRL 3567 (500>, 1000>) (Polatoğlu, vd., 2012b). *T. argenteum* subsp. *flabellifolium* uçucu yağı, antimikrobiyal aktivite değerleri (MİK, µg/ml) ise, şu şekilde bildirilmiştir: *E. coli* ATCC 25922 (250), *S. aureus* ATCC 6538 (125), *P. aeruginosa* ATCC 27853 (125), *E. aerogenes* NRRL 3567 (125), *C. albicans* O.G.U (125) (Tabanca, vd., 2007). Antibakteriyel etkinliği tespit etme kapsamında diğer bir çalışma'da ise, *T. aucheranum* ve *T. chiliophyllum* uçucu yağları'nın *P. cichorii*, *B. subtilis* ATCC 6633, karşı hiçbir aktivite göstermediği tespit edilirken, *P. chlororaphis* (13,5 mm, 166,7) (13,3 mm, 500,0 ), *P. syringae* pv. *syringae* (7,8 mm, 500,0), (7,5 mm, 500,0), *B. coagulans* (11,8 mm, 166,7), (10,2 mm, 166,7), *E. faecalis* ATCC 29122 (9,0 mm, 1000,0), (0,0, 0,0), *S. aureus* ATCC 29213 (9,5 mm, 1000,0), (11,5 mm, 1000,0), *E. intermedius* (10,7 mm, 166,7), (10,2 mm, 54,4), *E. coli* (9,8 mm, 166,7), (8,8 mm, 500,0), *P. aeruginosa* ATCC 27859 (19,8 mm, 166,7), (16.5 mm, 500,0), *P. aeruginosa* ATCC 9027 (11,0 mm, 1000,0), (12,0 mm, 1000,0), ve *K. trevisanii* (9,3 mm, 500,0), (8,2 mm, 166,7)'ya karşı hem disk difüzyon ile hem de MİK deneyinde (µl/ml) çeşitli düzeylerde aktivite gösterdiği bildirilmiştir (Salamcı, vd., 2007).

*T. cilicicum* uçucu yağı ile herbisidin marul tohumunun çimlenmesi üzerine etkisi karşılaştırıldığında, uçucu yağın 1,0 ve 2,0 mg/ml'de marul tohumların çimlenmesini % 97 ve % 100 düzeyinde inhibe ettiği fakat aynı dozlarda uygulanan herbisidin ise engelleyici etkisi % 10 ve 20 olduğu saptanmıştır. Uçucu yağın uygulanan en yüksek dozunda, marul tohumunun hem kök hem de gövde gelişimini tamamen engellediği belirlenmiştir. Herbisidin marulun kök üzerine etkisi gövde ile karşılaştırıldığında, kök üzerine daha etkili olduğu görülmüştür. Fakat bu etkinin uçucu yağ kadar aktif olmadığı saptanmıştır.

*T. cilicicum* uçucu yağı tere tohumlarının çimlenmesine üzerine etkisi herbisit ile karşılaştırıldığında, uçucu yağın çok daha etkin olduğu bulunmuştur. En yüksek doz uygulamasında (2,0 mg/ml), engelleyici etkinin herbiside göre yaklaşık olarak 9 kat daha fazla olduğu görülmüştür. Uçucu yağın 1,0 ve 2,0 mg/ml dozlarda gövde gelişimini tamamen engellediği tespit edilmiştir. Bu dozların kök gelişimlerine engelleyici etkisi ise sırasıyla % 96 ve % 98 düzeyinde olduğu saptanmıştır. Herbisidin ise doz artışına bağlı olarak engelleyici etki gösterdiği tespit edilmiş olmakla birlikte test edilen aynı dozlarda bile uçucu yağ kadar inhibitör özellik göstermediği saptanmıştır.

*T. cilicicum* uçucu yağının semizotu çimlenmesi üzerine inhibitör etkisi en yüksek doz olan 2,0 mg/ml'de % 89 düzeyinde tespit edilmesine karşın, herbisidin ise semizotu tohumlarının çimlenmesine hiçbir engelleyici etki göstermediği saptanmıştır. *T. cilicicum* uçucu yağının 1,0 ve 2,0 mg/ml dozlarında herbiside göre çok daha aktif olduğu ve semizotu tohumunun gövde üzerine engelleyici etkisinin köke göre daha fazla olduğu tespit edilmiştir. Herbisidin ise test edilen her 2 dozda kök üzerine engelleyici etkisinin gövdeye göre daha fazla olduğu bulunmuştur. Sonuç olarak *T. cilicicum* uçucu yağının semizotu tohumunun çimlenmesi, kök ve gövde gelişimine engelleyici etkisi herbisit ile karşılaştırıldığında daha yüksek düzeyde etkili olduğu tespit edilmiştir.

Önceki yapılan bir çalışmada, biyoherbisidal aktivite denemelerinde ise *A. retroflexus*, *C. album* ve *R. crispus*'ait toplam 50 tohum petri kutularına aktarılmış ve her bir petriyede 30 µl uçucu yağ aktarılmıştır. Gerekli inkübasyondan sonra test edilen *T. aucheranum* ve *T. chiliophyllum* uçucu yağlarının hem çimlenmeyi hemde radikül ve plumul gelişimini tamamen engellediği bildirilmiştir (Salamcı, vd., 2007).

*T. cilicicum* uçucu yağının, gerek antimikrobiyal gerekse fitotoksik deneylerde elde edilen sonuçları diğer çalışmalar ile karşılaştırıldığında, farklılıkların temel olarak tür düzeyinde olduğu ve doğal olarak ana bileşen ve miktarlarındaki farklılıklardan kaynaklandığı görülmektedir.

## 5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu tez çalışması, Amanos dağlarında doğal olarak yetişen *C. nepeta* ve *T. cilicicum* türlerinin uçucu yağları ve biyolojik etkinliklerinin tespit edilmesi konusunda yapılmış olan ilk çalışmadır. Çalışmada kullanılan bitki türlerinin teşhisleri yapılmış, uçucu yağları elde edilmiş, uçucu yağların verimleri ve bileşenleri tespit edilmiştir. Gerek uçucu yağ verimleri gerekse bileşen bakımından incelendiğinde uçucu yağların tıbbi, kozmetik, endüstri, gıda sanayisinde kullanılabilmesi açısından önemli ve aktif bileşenlere sahip olduğu sonucuna varılmıştır. Çalışma'da antimikrobiyal ve fitotoksik etkinlikleri tespit edilen bitkiler, gerek klinik gerekse diğer endüstriyel araştırmalar bakımından ileride yapılacak çalışmalar için önemli bir alt yapı oluşturacağı sonucunu ortaya koymaktadır.

Fitocoğrafik bakımından önemli bir zenginliğe sahip olan Amanos Dağları bitkisel üretim ve bitkisel ilaç kaynağı bakımından zengin bir bölge olduğu ve bu alanda yapılacak olan araştırmaların daha kapsamlı ve tıbbi öneme sahip olan türlerin biyoaktif bileşenlerinin elde edilmesi, etkinliklerinin test edilmesi ve ilaç kaynaklarına dönüştürülmesi, bölge potansiyelinin tıbbi bitkilerin üretimine yönelmesinde fizibilite çalışmalarının yapılması ve/veya artırılması, değerlendirilmesi ve ekonomik girdi ve çıktılarının gerek bölge gerekse ülke potansiyeli açısından daha etkin bir şekilde değerlendirilmesi sonucunda ortaya koymaktadır.

Bitkilerden izole edilen biyoaktif bileşenlerin saflaştırılma işlemlerine tabii tutulduktan sonra bileşenin biyoaktifliği, diğer bileşenler ile sinerjistik ve antogonistik etkilerinin tespit edilmesi, bileşenlerin toksik etkisinin saptanması, biyoaktif bileşenler ile semi sentetik ilaç kaynaklarının elde edilmesi, biyoaktif bileşenlerin çeşitli endüstrilerde kullanılmasına, yeni ilaçların üretimine doğru kaynak maddeler olarak değerlendirilmesi tezin önerileri arasındadır.



## 6. KAYNAKLAR

- Abbas, A., Tabanca, N., Kurkcuoglu, M., Duran, A., Blythe, E.K., Khan, I.A., Baser, K.H.C., Chemical composition, larvicidal, and biting deterrent activity of essential oils of two subspecies of *Tanacetum argenteum* (Asterales: Asteraceae) and individual constituents against *Aedes aegypti* (Diptera: Culicidae), *Journal of Medical Entomology*, 51(4), 824-830, 2014.
- Adams, M., Berset, C., Kessler, M., Hamburger, M., Review: Medicinal herbs for the treatment of rheumatic disorders-A survey of European herbals from the 16th and 17th century, *Journal of Ethnopharmacology*, 121, 343–359, 2009.
- Afifi, F. U., Abu-Irmaileh, B., Herbal medicine in Jordan with special emphasis on less commonly used medicinal herbs, *Journal of Ethnopharmacology*, 72, 101–110, 2000.
- Akerreta, S., Cavero, R.Y. Calvo, M.I., First comprehensive contribution to medical ethnobotany of Western Pyrenees, *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 3 (26), 1-13, 2007.
- Alan, S., Kurkcuoglu, M., Ozek, T., Baser, K.H.C., Composition of the essential oils of *Calamintha tauricola* P.H. Davis, *Journal of Essential Oil Research*, 21, 143-145, 2009.
- Alan, S., Kurkcuoglu, M., Baser, K.H.C., The composition of the essential oils of *Calamintha pamphylica* subspecies, *Turkish Journal of Biology*, 35, 259-265, 2011.
- Alan, S., Ocak, A., Taxonomical and morphological studies on the genus *Calamintha* Miller (Lamiaceae) in Turkey, *Biological Diversity and Conservation BioDiCon*, 2 (2), 125-143, 2013.
- Alan, S., Ocak, A., Duman, H., *Calamintha pamphylica* subsp. *alanyense* (Lamiaceae) a new subspecies from South Anatolia, Turkey, *Finnish Zoological and Botanical Publishing Board*, 44, 309-314, 2013.
- Altundag, E., Ozturk, M., Ethnomedicinal studies on the plant resources of east Anatolia, Turkey. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 19, 756–777, 2011.

- Amri I., Gargour, S., Hamrouni, L., Hanana, M., Fezzani, T., Jamoussi, B.,  
Chemical composition, phytotoxic and antifungal activities of *Pinus pinea*  
essential oil, Journal of Pest Science, 85 (2),199–207, 2012.
- (Anonim, 2015a): “Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Kullanım Alanları” Erişim adresi:  
<http://ue.anadolu.edu.tr/eKitap/TAB204U.pdf>sayfa, Erişim  
Tarihi:01.06.2015.
- (Anonim, 2015b): “Eczacılığın tarihi ‘Al bu kökü ye’ sözüyle başladı ” Erişim  
adresi: [http://www.medimagazin.com.tr/eczaci/universiteler/tr-eczaciligin-](http://www.medimagazin.com.tr/eczaci/universiteler/tr-eczaciligin-Tarihi-al-bu-koku-ye-sozuyle-basladi-4-37-24957.html)  
Tarihi-al-bu-koku-ye-sozuyle-basladi-4-37-24957.html, Erişim Tarihi:  
01.06.2015.
- (Anonim, 2015c): “Pliny’s pharmacopoeia or the Roman treat ” Erişim adresi:  
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2442893/>Erişim Tarihi:  
01.06.2015.
- (Anonim, 2015ç): “Ebu\_Hanife\_el-Dinaveri” Erişim adresi:  
[http://tr.wikipedia.org/wiki/Ebu\\_Hanife\\_el-Dinaveri](http://tr.wikipedia.org/wiki/Ebu_Hanife_el-Dinaveri), Erişim Tarihi:  
01.06.2015.
- (Anonim, 2015d): “Eczacılık” Erişim adresi:  
<http://www.tolgaacar.com.tr/Eczacilik.pdf>, Erişim Tarihi: 01.06.2015.
- (Anonim, 2015e): “Eczacılığı Tarihi” Erişim adresi:  
<http://www.angelfire.com/rnb/esraeczanesi/tarihce.html>, Erişim Tarihi:  
01.06.2015.
- (Anonim, 2015f): “Biruni” Erişim adresi:  
<http://tr.wikipedia.org/wiki/Bir%C3%BBni>, Erişim Tarihi: 01.06.2015.
- (Anonim, 2015g): “Paracelsus” Erişim adresi:  
<http://tr.wikipedia.org/wiki/Paracelsus>, Erişim Tarihi: 01.06.2015.
- (Anonim, 2015h): “Pharmacognosy General Study of Formation of Secondary  
Metabolites ” Erişim adresi: <http://www.nsdlniscair.res.in/jspui/handle/123456789/71>, Erişim Tarihi: 01.06.2015.
- (Anonim, 2015ı): “Introduction to Natural Products and Medicinal Chemistry ”  
Erişim adresi: [https://www.jsps.go.jp/.../e.../Dr\\_Lemin.pdf](https://www.jsps.go.jp/.../e.../Dr_Lemin.pdf). 2005/10/25,  
Erişim Tarihi: 01.06.2015.
- (Anonim, 2015i): “The Building Blocks and Construction Mechanisms - Wiley ”  
Erişim adresi:

- <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/0470846275.ch2/summary>, Erişim Tarihi: 01.06.2015.
- (Anonim, 2015j): “Bitki Kimyası ve Analiz Yöntemleri II KIM 206U. Sayfa 8-11.” Erişim adresi: <http://ue.anadolu.edu.tr/eKitap/KIM206U.pdf> , Erişim Tarihi: 01.06.2015.
- (Anonim, 2015k): “Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin YetiştiriciliğiTAB201U-Sayfa 3-4” Erişim adresi: <http://ue.anadolu.edu.tr/eKitap/TAB201U.pdf>, Erişim Tarihi: 01.06.2015.
- (Anonim, 2015l): “*Calamintha* türlerinin genel dağılımı ”Erişim adresi: [www.tubives.com](http://www.tubives.com), Erişim Tarihi:02.06.2015.
- (Anonim, 2015m): “*Calamintha* genusunda bulunan türlerin genel karşılaştırılması ” Erişim adresi: <http://www.tubives.com/index.php?sayfa=karsilastir>, Erişim Tarihi: 02.06.2015.
- (Anonim, 2015n): “*Calamintha nepeta* subsp. *nepeta*’ nın Sistematikteki Yeri” Erişim adresi: [http://www.tubives.com/index.php?sayfa=1&tax\\_id=7910](http://www.tubives.com/index.php?sayfa=1&tax_id=7910), Erişim Tarihi: 02.06.2015.
- (Anonim, 2015o): “*Calamintha nepeta* subsp. *nepeta*’nın Türkiye’deki Yayılış Gösterdiği Lokaliteler ” Erişim adresi: [http://www.tubives.com/index.php?sayfa=1&tax\\_id=7910](http://www.tubives.com/index.php?sayfa=1&tax_id=7910), Erişim Tarihi : 02.06.2015.
- (Anonim, 2015ö): “*Calamintha nepeta* subsp. *nepeta*’nın Türkiye’deki Yayılış Gösterdiği Gridler ” Erişim adresi: [http://www.tubives.com/index.php?sayfa=1&tax\\_id=7910](http://www.tubives.com/index.php?sayfa=1&tax_id=7910), Erişim Tarihi : 02.06.2015.
- (Anonim, 2015p): “*Tanacetum cilicicum* un Sistematikteki Yeri”Erişim adresi: [http://www.tubives.com/index.php?sayfa=1&tax\\_id=5025](http://www.tubives.com/index.php?sayfa=1&tax_id=5025), Erişim Tarihi : 02.06.2015.
- (Anonim, 2015r): “*Tanacetum cilicicum*’un Türkiye’deki Yayılış Gösterdiği Lokaliteler”, Erişim adresi: [http://www.tubives.com/index.php?sayfa=1&tax\\_id=5025](http://www.tubives.com/index.php?sayfa=1&tax_id=5025), Erişim Tarihi:02.06.2015.
- (Anonim, 2015s): “*Tanacetum cilicicum*’un Türkiye’deki Yayılış Gösterdiği Lokaliteler ” , Erişim adresi: [http://www.tubives.com/index.php?sayfa=1&tax\\_id=5025](http://www.tubives.com/index.php?sayfa=1&tax_id=5025), Erişim Tarihi:02.06.2015.

- (Anonim, 2015ş): “Tanacetum genusunda bulunan türlerin genel karşılaştırması-  
Taxa comparison”, Erişim  
adresi:<http://www.tubives.com/index.php?sayfa=karsilastir>, Erişim Tarihi:  
02.06.2015.
- Araniti, F., Lupini, A., Sorgona, A., Statti, G. A., Abenavoli, M. R., Phytotoxic  
activity of foliar volatiles and essential oils of *Calamintha nepeta* (L.) Savi,  
Natural Product Research, 1-6, 2012.
- Bagci, E., Kursat, M., Kocak, A., Gur, S., Composition and antimicrobial activity of  
the assential oils of *Tanacetum balsamita* L. subsp. *balsamita* and *T.*  
*chiliophyllum* (Fisch. et Mey.) Schultz Bip. var. *chiliophyllum* (Asteraceae)  
from Turkey, Journal of Essential Oil Bearing Plants, 11 (5), 476-484, 2008.
- Bagci, E., Kocak, A., Essential oil composition of two endemic *Tanacetum* (*T. nitens*  
(Boiss.&Noe) Grierson and *T. argenteum* (Lam.) Willd. subsp. *argenteum*)  
(Asteraceae) taxa, growing wild in Turkey, Industrial Crops and Products, 31,  
542–545, 2010.
- Baldovini, N., Ristorcelli, D., Tomi, F., Casanova, J., Intraspecific variability of the  
essential oil of *Calamintha nepeta* from Corsica (France), Flavour and  
Fragrance Journal, 15, 50-54, 2000.
- Barrero, A.F., Sanchez, J.F., Altarejos, J., Zafra, M.J., Homoditerpenes from the  
essential oil of *Tanacetum annuum*, Phytochemistry, 31 (5), 1727 –1730, 1992.
- Baser, K.H.C., Ozek, T., Composition of the essential oil of *Calamintha grandiflora*,  
Planta Medica, 59, 390, 1993
- Baser, K.H.C., Özek, T., Kürkçüoğlu, M., Tümen, G., Duman, H., *Calamintha*  
*pamphylica* Boiss. et Heldr. subsp. *pamphylica* and subsp. *davisii* (Quezel et  
Contandr) Davis, Journal of Essential Oil Research, 9, 371-373, 1997.
- Baser, K.H.C., Aromatic biodiversity among the flowering plant taxa of Turkey,  
Pure and Applied Chemistry, 74 (4), 527–545, 2002.
- Batı, E., Kara, Ş.M., Uyanık, M., Bazı bitkisel drogların uçucu yağ bileşenlerinin  
belirlenmesi, [http://www.agri.ankara.edu.tr/fcrops/10067\\_1380309080.pdf](http://www.agri.ankara.edu.tr/fcrops/10067_1380309080.pdf),  
2015.
- Birinci, S., Doğu Karadeniz bölgesinde doğal olarak bulunan faydalı bitkiler ve  
kullanım alanlarının araştırılması. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi.  
Fen Bilimleri Enstitüsü. Tarla Bitkileri Anabilim Dalı. p. 83-84. 2008.

- Birteksöz Tan, A.S., Tüysüz, M., Kozmetik ürünlerde koruyucu madde kullanımı ve koruyucu etkinlik testleri. ANKEM Dergisi, 27 (2), 83-91, 2013.
- Bouchra, C., Achouri, M., Hassani, L.M. I., Hmamouchi, M., Chemical composition and antifungal activity of essential oils of seven Moroccan Labiatae against *Botrytis cinerea* Pers: Fr, Journal of Ethnopharmacology, 89, 165-169, 2003.
- Cansaran, A., Kaya, Ö.F., Yıldırım, C. Ovabası, Akpınar, Güllüce ve Köşeler köyleri (Gümüşhacıköy/Amasya) arasında kalan bölgede etnobotanik bir araştırma, Fırat Üniversitesi Fen ve Mühendislik Bilimleri Dergisi, 19 (3), 243-257, 2007.
- Cantrell, C. L., Fischer, N. H., Urbatsch, L., McGuire, M. S., Franzblau, S. G., Antimycobacterial crude plant extracts from South, Central, and North America, Phytomedicine, 5 (2), 137-145, 1998.
- Carrick, J., Studies in Australian Lamiaceae 2. Eichlerago, a new genus allied to prostanthera, Journal of the Adelaide Botanic Gardens, 1 (2), 115-122, 1977.
- Cornara, L., La Rocca, A., Marsili, S., Mariotti, M.G., Traditional uses of plants in the Eastern Riviera (Liguria, Italy), Journal of Ethnopharmacology, 125, 16–30, 2009.
- Collin, G.J., Deslauriers, I., Pageau, N., Gagnon, M., Essential oil of Tansy (*Tanacetum vulgare* L.) of Canadian origin. Journal of Essential Oil Research, 5, 629-638, 1993.
- Değerliyurt, M., İskenderun-Arsuz ilçelerinin (Hatay) cbs tabanlı zemin hareketleri duyarlılık analizi. Turkish Studies-International Periodical For The Languages, Literature and History of Turkish or Turkic, 9 (5), 655-678, 2014.
- Davis, P. H., Flora of Turkey and the East Aegean Island, University Press, Edinburg, Vol 5, p. 261, 1975.
- Davis, P. H., Flora of Turkey and the East Aegean Island, University Press, Edinburg, Vol 7, p. 327, 1982.
- Demirci, B., Temel, H.E., Portakal, T., Kırmızıbekmez, H., Demirci, F., Başer, K.H.C., Inhibitory effect of *Calamintha nepeta* subsp. *glandulosa* essential oil on lipoxygenase, Turkish Journal of Biochemistry, 36(4), 290–295, 2011.
- De Santayana, M.P., Blanco, E., Morales, R., Plants known as *t'e* in Spain: An ethno-pharmaco-botanical review, Journal of Ethnopharmacology, 98, 1-19, 2005.

- Dobravalskyte, D., Petras Rimantas Venskutonis, P.R., Thierry Talou, T., Antioxidant properties and essential oil composition of *Calamintha grandiflora* L, Food Chemistry, 135,1539–1546, 2012.
- El Haddar, S., Greche, H., Bakri, Y., Benjouad, A., Chemical composition and anti-proliferative properties of the essential oil of *Tanacetum annuum* L, Moroccan Journal of Biology, 4(5), 17-23, 2008.
- El-Hilaly, J., Hmammouchi, M., Lyoussi, B., Ethnobotanical studies and economic evaluation of medicinal plants in Taounate province (Northern Morocco), Journal of Ethnopharmacology, 86, 149-158, 2003.
- El-Shazly, A., Dorai, G., Wink, M., Composition and antimicrobial activity of essential oil and hexane-ether extract of *Tanacetum santolinoides* (DC.) Feinbr. and Fertig, Zeitschrift für Naturforschung, 57, 620-623, 2002.
- Ertuğ, F., An ethnobotanical study in Central Anatolia (Turkey), Economic Botany, 54 (2), 155-182, 2000.
- Esmaeili, A., Amiri, H., Rezazadeh, S.H., The essential oils of *Tanacetum pinnatum* Boiss. a composite herbs growing wild in Iran, Journal of Medicinal Plants, 8 (31), 44-49, 2009.
- Essawi, T., Srour, M., Screening of some Palestinian medicinal plants for antibacterial activity, Journal of Ethnopharmacology, 70, 343–349, 2003.
- Ertürk, Ö., Antibacterial and antifungal effects of alcoholic extracts of 41 medicinal plants growing in Turkey, Czech Journal of Food Sciences, 28 (1), 53–60, 2010.
- Evren, M., Tekgüler, B., Uçucu yağların Antimikrobiyel Özellikleri, Elektronik Mikrobiyoloji Dergisi TR (Eski adı: OrLab On-Line Mikrobiyoloji Dergisi), 9 (3), 28-40, 2011.
- Faria, J.M.S., Barbosa, P., Bennett, R.N., Mota, M., Figueiredo, A.C., Bioactivity against *Bursaphelenchus xylophilus*: Nematotoxics from essential oils, essential oils fractions and decoction waters, Phytochemistry, 94, 220-228, 2013.
- Flamini, G., Cioni, P.L., Puleio, R., Morelli, I., Panizzi, L., Antimicrobial activity of the essential oil of *Calamintha nepeta* and its constituent pulegone against bacteria and fungi, Phytotherapy Research, 13, 349–351, 1999.

- Formisano, C., Rigano, D., Napolitano, F., Senatore, F., Arnold, N.A., Piozzi, F., Rosselli, S., Volatile constituents of *Calamintha organifolia* Boiss. growing wild in Lebanon, *Natural Product Communications*, 2, 1253-1256, 2007.
- Formisano, C., Oliviero, F., Rigano, D., Saab, A.M., Senatore, F., Chemical composition of essential oils and in vitro antioxidant properties of extracts and essential oils of *Calamintha organifolia* and *Micromeria myrtifolia*, two Lamiaceae from the Lebanon flora, *Industrial Crops and Products*, 62, 405–411, 2014.
- Godinho, L.S., de Carvalho, L.S.A., de Castro, C.C.B., Dias, M.M., Pinto, P.F., Crotti, A.E.M., Pinto, P.L.S., de Moraes, J., Filho, A.D.S., Anthelmintic activity of crude extract and essential oil of *Tanacetum vulgare* (Asteraceae) against adult worms of *Schistosoma mansoni*. *Scientific World Journal*. Article number: 460342 <http://dx.doi.org/10.1155/2014/460342>, 2014.
- Gonzalez-Tejero, M.R., Casares-Porcel, M., Sanchez-Rojas, C.P., Ramiro-Gutierrez, J.M., Molero-Mesa, J., Pieroni, A., Giusti, M.E., Censorii, E., de Pasquale, C., Della, A., Paraskeva-Hadijchambi, D., Hadjichambis, A., Houmanie, Z., El-Demerdash, M., El-Zayat, M., Hmamouchig, M., El Johrig, S., Medicinal plants in the Mediterranean area: Synthesis of the results of the project Rubia, *Journal of Ethnopharmacology*, 116, 341–357, 2008.
- Guarrera, P.M., Review: Food medicine and minor nourishment in the folk traditions of Central Italy (Marche, Abruzzo and Latium), *Fitoterapia*, 74, 515–544, 2003.
- Guarrera, P.M., Forti, G., Marignoli, S., Ethnobotanical and ethnomedicinal uses of plants in the district of Acquapendente (Latium, Central Italy), *Journal of Ethnopharmacology*, 96, 429-444, 2005a.
- Guarrera, P.M., Salerno, G., Caneva, G., Folk phytotherapeutical plants from Maratea area (Basilicata, Italy), *Journal of Ethnopharmacology*, 99, 367–378, 2005b.
- Gülsoy, S., Özkan, K., Mert, A., Eser, Y., Chemical compounds of volatile oil obtained from fruit of Crimean Juniper (*Juniperus excelsa*) and leaves of Turkish plateau oregano (*Origanum minutiflorum*) and allelopathic effects on germination of Anatolian Black Pine (*Pinus nigra* subsp. *pallasiana*), *Journal of Biological Diversity and Conservation*, 1-2, 105-114, 2008.

- Güneş, F., Özhatay, N., An ethnobotanical study from Kars (Eastern) Turkey. *Journal of Biological Diversity and Conservation*, 30-41, 2011.
- Gürsoy, M., Balkan, A., Ulukan, H., Bitkisel üretimde allelopati, *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 27, 2, 115-122, 2013.
- Habibi, Z., Biniyaz, T., Ghodrati, T., Volatile constituents of *Tanacetum paradoxum* Bornm. and *Tanacetum tabrisianum* (Boiss.) Sosn. et Takht., from Iran. *Journal of Essential Oil Research*, 19, 11–13, 2007.
- Haziri, A., Govori-Odai, S., Ismaili, M., Faiku, F., Haziri, I., Essential oil of *Tanacetum parthenium* (L.) from East Part of Kosova, *American Journal of Biochemistry and Biotechnology*, 5 (4), 226-228. 2009.
- Hidalgo, P.J., Ubera, J.L., Santos, J.A., LaFont, F. Castellanos, C., Palomino, A., Roman, M., Essential oils in *Calamintha sylvatica* Bromf. Spp. *ascenden* (Jordan) P.W. Ball: Wild and cultivated productions and antifungal activity, *Journal of Essential Oil Research*, 14, 68-71, 2002.
- Izadi, Z., Esna-Ashari, M., Piri, K., Davoodi, P., Chemical composition and antimicrobial activity of feverfew (*Tanacetum parthenium*) essential Oil, *International Journal of Agriculture and Biology*, 12 (5), 759-763, 2010.
- Joshi, R.K., Bisht, B.S., Antibacterial activity of volatile oil of *Tanacetum longifolium* from western Himalayan region of Utrakhand, *Indian Journal of Natural Products and Plant Resources*, 2 (6), 721-724, 2012.
- Joshi, R.K., Comparison of chemical composition of essential oil of *Tanacetum longifolium* from two different altitudes of Western Himalaya of Utrakhand, India, *International Journal of Herbal Medicine*, 1(1), 42-45, 2013.
- Kandemir, A., Ozer, H., Kilic, H., Cakir, A., Demir, Y., Essential oil composition of *Tanacetum alyssifolium*, an endemic species from Turkey, *Chemistry of Natural Compounds*, 44 (4), 530-531, 2008.
- Karousou, R., Balta, M., Hanlidou, E., Kokkini, S., “Mints”, smells and traditional uses in Thessaloniki (Greece) and other Mediterranean countries, *Journal of Ethnopharmacology*, 109, 248–257, 2007.
- Kazemi, M., Mousavi, E., Bandrez, N., Chemical composition and antibacterial activity of the essential oil of *Thymus vulgaris* and *Tanacetum parthenium*. *Research Journal of Soil Biology*. ISSN 1819-3498/DOI: 10.3923/rsjb.2012, Academic Journals Inc. 2012.



- Keles, O., Ak, S., Bakirel, T., Alpinar, K., Türkiyede yetişen bazı bitkilerin antibakteriyel etkisinin incelenmesi, *Turkish Journal of Veterinary and Animal Sciences*, 25, 559-565, 2001.
- Keskitalo, M., Pehu, E., Simon, J.E. Variation in volatile compounds from tansy (*Tanacetum vulgare* L.) related to genetic and morphological differences of genotypes, *Biochemical Systematics and Ecology*, 29, 267-285, 2001.
- Kiliç, Ö., Essential oil composition of four endemic *Tanacetum* L. (Asteraceae) taxa from Turkey and a chemotaxonomic approach, *Journal of Agricultural Science and Technology A*, 4, 197-202, 2014.
- Kirimer, N., Baser, K.H.C., Ozek, T., Kurkcuoglu, M., Composition of the essential oil of *Calamintha nepeta* subsp. *glandulosa*, *Journal of Essential Oil Research*, 4, 189-190, 1992.
- Kitchlu, S., Bakshi, S. K., Kaul, M. K., Bhan, M. K., Thapa, R. K., Agarwal, S. G., *Tanacetum gracile* Hook. & T. a new source of lavandulol from Ladakh Himalaya (India), *Flavour and Fragrance Journal*, 21, 690–692, 2006.
- Kordalı, S., Cakır, A., Ozer, H., Cakmakçı, R., Kesdek, M., Mete, E., Antifungal, phytotoxic and insecticidal properties of essential oil isolated from Turkish *Origanum acutidens* and its three components, carvacrol, thymol and p-cymene, *Bioresource Technology*, 99 (18), 8788-8795, 2008.
- Kumar, V., Tyagi, D., Chemical composition and biological activities of essential oils of genus *Tanacetum*-a review, *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 2 (3), 159-163, 2013.
- Kürkçüoğlu, M., Iscan, G., Ozek, T., Baser, K.H.C., Composition and antimicrobial activity of the essential oils of *Calamintha betulifolia* Boiss. et Bal, *Journal of Essential Oil Research*, 19, 285–287, 2007.
- Leonti, M., Cabras, S., Weckerle, C.S., Solinas, M.N., Casu, L., The causal dependence of present plant knowledge on herbals-Contemporary medicinal plant use in Campania (Italy) compared to Matthioli (1568), *Journal of Ethnopharmacology*, 130, 379–391, 2010.
- Leporatti, M.L., Corradi, L., Ethnopharmacobotanical remarks on the province of Chieti town (Abruzzo, Central Italy), *Journal of Ethnopharmacology*, 74, 17–40, 2001.

- Lev, E., Amar, Z., Ethnopharmacological survey of traditional drugs sold in Israel at the end of the 20th century, *Journal of Ethnopharmacology*, 72, 191–205, 2000.
- Marle, R.J., Farnsworth, N.R., Antidiabetic plants and their active constituents, *Phytomedicine*, 2(2), 137-189, 1995.
- Marongiu, B., Piras, A., Porcedda, S., Falconieri, D., Maxia, A., Gonçalves, M.J., Cavaleiro, C., Salgueiro, L., Chemical composition and biological assays of essential oils of *Calamintha nepeta* (L.) Savi subsp. *nepeta* (Lamiaceae), *Natural Product Research*, 24, 1734–1742, 2010.
- Mart, S., Bahçe ve Hasanbeyli (Osmaniye) halkının kullandığı doğal bitkilerin etnobotanik yönden araştırılması. Biyoloji Anabilim Dalı. Yüksek Lisans Tezi. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü. Adana. sayfa 24, 32, 2006.
- Melikoğlu, G., Kurtoğlu, S., Kültür, Ş., Türkiye’de Astım tedavisinde geleneksel olarak kullanılan bitkiler, *Marmara Pharmaceutical Journal*, 19, 1-11, 2015.
- Menkovic, N., Savikin, K., Tasic, S., Zdunic, G., Stesevic, D., Milosavljevic, S., Vincek, D., Ethnobotanical study on traditional uses of wild medicinal plants in Prokletije Mountains (Montenegro), *Journal of Ethnopharmacology*, 133, 97–107, 2011.
- Meriçli, F., Eczacılıkta Bitkilerden Yararlanma Şekilleri, İ.Ü. Ecacılık Fakültesi, Farmakognozi Ana Bilim Dalı, 3445252, İstanbul Üniversitesi, 2015.
- Merzouki, A., Ed-Derfoufi, U, F., Molero Mesa, J., Contribution to the knowledge of Rifian traditional medicine. II: Folk medicine in Ksar Lakbir district. NW Morocco, *Fitoterapia*, 71, 278-307, 2000.
- Mikulášová, M., Vaverková, S., Antimicrobial effects of essential oils from *Tanacetum vulgare* L. and *Salvia officinalis* L., growing in Slovakia, *Nova Biotechnologica*, 9 (2), 161-166, 2009.
- Nedorostova, L., Kloucek, P., Kokoska, L., Stolcova, M., Pulkrabek, J., Antimicrobial properties of selected essential oils in vapour phase against foodborne bacteria, *Food Control*, 20, 157-160, 2009.
- Neves, J.M., Matosa, C., Moutinho, C., Queiroz, G., Gomes, L.R., Ethnopharmacological notes about ancient uses of medicinal plants in Tras-os-Montes (Northern of Portugal), *Journal of Ethnopharmacology*, 124, 270–283, 2009.

- Ortiz de Urbina, A.V., Martin, M.L., Montero, M.J., Carron, R., San Roman, L., Pharmacologic screening and antimicrobial activity of the essential oil of *Calamintha sylvatica* subsp. *ascendens*, *Journal of Ethnopharmacology*, 23, 323-328, 1988.
- Ozer, H., Kilic, H., Güllüce, M., Şahin, F., Essential oil composition of *Tanacetum sorbifolium* (Boiss.) Grierson from Turkey, *Flavour and Fragrance Journal*, 21, 543–545, 2006.
- Panizzi, L., Flamini, G., Cioni, P.L., Morelli, I., Composition and antimicrobial properties of essential oils of four Mediterranean Lamiaceae, *Journal of Ethnopharmacology*, 39, 167- 170, 1993.
- Polatoglu, K., Demirci, F., Demirci, B., Gören, N., Baser, K.H.C., Essential oil composition of endemic *Tanacetum zahlbruckneri* (Nab.) and *Tanacetum tabrisianum* (Boiss.) Sosn. And Takht. From Turkey, *Natural Product Research*, 25(6), 576-584, 2011.
- Polatoğlu, K., Demirci, B., Demirci, F., Gören, N., Başer, K.H.C., Biological activity and essential oil composition of two new *Tanacetum chiliophyllum* (Fisch. & Mey.) Schultz Bip. var. *chiliophyllum* chemotypes from Turkey, *Industrial Crops and Products*, 39, 97-105, 2012a.
- Polatoglu, K., Demirci, F., Demirci, B., Gören, N., Baser, K.H.C., Essential oil composition and antimicrobial activities of *Tanacetum chiliophyllum* (Fisch. & Mey.) Schultz Bip. var. *monocephalum* Grierson from Turkey, *Records of Natural Products*, 6(2), 184-188, 2012b.
- Pollio, A., De Natale, A., Appetiti, E., Aliotta, G., Touwaide, A., Continuity and change in the Mediterranean medical tradition: *Ruta* spp. (Rutaceae) in Hippocratic medicine and present practices, *Journal of Ethnopharmacology*, 116, 469–482, 2008.
- Riela, S., Bruno, M., Formisano, C., Rigano, D., Rosselli, S., Saladino, M.L., Senatore, F., Effects of solvent-free microwave extraction on the chemical composition of essential oil of *Calamintha nepeta* (L.) Savi compared with the conventional production method, *Journal of Separation Science*, 31(6-7), 1110-1117, 2008.
- Salamcı, E., Kordali, S., Kotan, R., Cakir, A., Kaya, Y., Chemical compositions, antimicrobial and herbicidal effects of essential oils isolated from Turkish

- Tanacetum aucheranum* and *Tanacetum chiliophyllum* var. *chiliophyllum*, *Biochemical Systematics and Ecology*, 35, 569-581, 2007.
- Savo, V., Giulia, C., Maria, G.P., David, R., Folk phytotherapy of the Amalfi Coast (Campania, Southern Italy), *Journal of Ethnopharmacology*, 135, 376–392, 2011.
- Scherrer, A.M., Motti, R., Weckerle, C.S., Traditional plant use in the areas of Monte Vesole and Ascea, Cilento National Park (Campania, Southern Italy), *Journal of Ethnopharmacology*, 97, 129-143, 2005.
- Schulz, H., Ozkan, G., Baranska, M., Kruger, H., Ozcan, M., Characterisation of essential oil plants from Turkey by IR and Raman spectroscopy, *Vibrational Spectroscopy*, 39, 249–256, 2005.
- Tabanca, N., Demirci, F., Demirci, B., Wedge, D.E., Baser, K.H.C., Composition, enantiomeric distribution and antimicrobial activity of *Tanacetum argenteum* subsp. *flabellifolium* essential oil, *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, 45(5),714-719, 2007.
- Temel, S., Tan, M., Yem bitkilerinde allelopatik özellikler ve tarımsal ekosistemler üzerine etkileri, *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, Erzurum, 35 (I-2), W5-109, 2004.
- Tumen, G., Baser, K.H.C., Kurkcuoglu, M., Demircakmak, B., Composition of the essential oil of *Calamintha incana* (Sm.) Boiss. from Turkey, *Journal of Essential Oil Research*, 7, 679–680, 1995.
- Venkateshappa, S.M., Sreenath, K.P., Potential medicinal plants of Lamiaceae. *American International Journal of Research in Formal, Applied & Natural Sciences*. ISSN (Print): 2328-3777, ISSN (Online): 2328-3785, ISSN (CD-ROM): 2328-3793 p. 82-86, 2013.
- Viegi, L., Pieroni, A., Guarrera, P.M., Vangelisti, R., A review of plants used in folk veterinary medicine in Italy as basis for a databank, *Journal of Ethnopharmacology*, 89, 221–244, 2003.
- Vokou, D., Katradi, K., Kokkini, S., Ethnobotanical survey of Zagori (Epirus, Greece), a renowned centre of folk medicine in the past, *Journal of Ethnopharmacology*, 39, 187- 196, 1993.

## ÖZGEÇMİŞ

**Adı Soyadı** : Cercis Salih DEMİRCİ  
**Doğum Tarihi** : 23.03.1980  
**Ünvanı** : Biyolog  
**Öğrenim Durumu** : Lisans  
**e-mail** : salihdemirci79@hotmail.com

Derece	Bölüm/Program	Okul Adı	Bitirme Yılı
Lise	Fen Bilimleri	İskenderun Demirçelik Lisesi	1997
Lisans	Biyoloji	Adnan Menderes Üniversitesi	2005

### İş Tecrübesi:

Görev Unvanı	Görev Yeri	Yıl
Biyolog	Osmaniye Devlet Hastanesi	2010-2015