

**T.C.  
KILIS 7 ARALIK ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**LAVANTANIN ÇİÇEK VERİMİ VE UÇUCU YAĞ BİLEŞNELERİNE  
MALÇ UYGULAMASININ ETKİSİ**

**Gülfer ÇİMEN**

**DANIŞMAN: Prof. Dr. Nazım ŞEKEROĞLU**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ  
BİYOLOJİ ANABİLİM DALI**

**EYLÜL - 2016**

## TEZ ONAYI

Prof. Dr. Nazım ŞEKEROĞLU danışmalığında, Gülfer ÇİMEN tarafından hazırlanan “**Lavantanın Çiçek Verimi ve Uçucu Yağ Bileşenlerine Malç Uygulamasının Etkisi**” adlı tez çalışması 06 / 09 / 2016 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Kilis 7 Aralık Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü **Biyoloji Anabilim Dalı**’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Jüri Üyeleri	Unvanı, Adı Soyadı (Kurumu)	İmza
Başkan	Prof.Dr. Nazım ŞEKEROĞLU	
Üye	Yrd.Doç.Dr. Hakan ÇETİNKAYA	
Üye	Yrd.Doç.Dr. Emel DIRAZ	

Bu tezin kabulü,Fen bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunun ...../...../2016 tarih ve ...../..... sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Tez No: .....

Bu tez çalışması, Kilis 7 Aralık Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından 2014/02/LTP/03 proje nosu ile desteklemiştir.

Yrd.Doç.Dr. Nail İLHAN  
Enstitü Müdürü

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

### LAVANTANIN ÇİÇEK VERİMİ VE UÇUCU YAĞ BİLEŞNELERİNE MALÇ UYGULAMASININ ETKİSİ

Gülfer ÇİMEN

Kilis 7 Aralık Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Nazım ŞEKEROĞLU

YIL: 2016, Sayfa: 32

Lavanta (*Lavandula officinallis* L.) bitkisinin çiçek verimi ve uçucu yağ bileşenlerine malç uygulamasının etkisinin araştırıldığı bu çalışma 2014 – 2015 yıllarında Kilis 7 Aralık Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi (TUAM) deneme alanlarında yürütülmüştür. Lavanta bitkisinin teknolojik özelliklerine ilişkin analizler Meslek Yüksekokulu Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü Tıbbi ve Aromatik Bitkiler laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir. Çalışmada, geleneksel açıkta yetiştirme ile plastik siyah naylon örtü üzerinde yetiştirme teknikleri denenmiştir. Araştırma süresi boyunca tüm parseller damla sulama sistemi ile haftada üç kez olmak üzere sulanmış, diğer bakım işlemleri iki yıl boyunca devam etmiştir. Araştırmada; lavantada, saplı taze çiçek verimi, saplı kuru çiçek verimi, sapsız kuru çiçek verimi gibi tarımsal özellikler ile sapsız kuru çiçeklerde uçucu yağ oranı ve GC-MS ile uçucu yağın bileşenleri ortaya çıkartılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, deneme yıllarına göre gelişme gösteren bitkilerde ele alınan özelliklerin istatistiksel anlamda önemli bir şekilde değiştiği, malç uygulamasının incelenen özellikler üzerine etkisinin de istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Çalışma sonucunda; taze saplı çiçek verimi; 33,95-168,22 kg/da; kuru saplı çiçek verimi 10,62- 60,87 kg/da, kuru sapsız çiçek verimi 4,15-49,17 kg/da arasında değişmiştir. Kuru sapsız lavanta çiçeklerinden elde edilen uçucu yağ oranı % 4,37 ile % 8,53 arasında değişim göstermiştir. GC-MS analizlerine göre; 40 farklı bileşen tespit edilmiş olup, ana bileşenler; eucalyptol, ethyl 2-(5-methyl-5-vinyltetrahydrofuran-2-yl)propan-2-yl carbonate, linalool, camphor, borneol, 4-terpineol,  $\alpha$ -terpineol, linalyl acetate, lavandulol acetate,  $\beta$ -Farnesene ve butanoic acid 22-methyl-, 3,7-dimethyl-2,6-octadienyl ester şeklinde ortaya çıkmıştır.

**Anahtar kelimeler:** GC-MS, kalite, lavanta, plastik malç, verim

## ABSTRACT

MSc. Thesis

### EFFECT OF MULCHING ON THE FLOWER YIELD AND ESSENTIAL OIL COMPOSITION

Gülfer ÇİMEN

Kilis 7 Aralık University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Biology

Supervisor: Prof. Dr. Nazım ŞEKEROĞLU

Year: 2016, Page: 32

**Abstract:** This study was carried out to determine the effect of mulching on the flower yield and essential oil composition of lavender (*Lavandula officinallis* L.) at experimental fields of Agricultural Practice and Research Center of Kilis 7 Aralık University in 2014 – 2015. Laboratory analysis of lavender plants' technological properties were made in the laboratories of Kilis Vocational School Medicinal and Aromatic Plants Programme. In the present study, a conventional growing technique of lavender was compared by plants growing on plastic black mulch. During the field studies, all the experimental plots were irrigated by drop irrigation system three times a week and all the agricultural practices were made. In this work, agricultural properties like fresh stem flower yield, dry stem flower yield, dry stemless flower yield of lavender; technological properties such as essential oil content in dry stemless lavender flowers and its essential oil composition by GC-MS were determined. According to results, investigated agricultural and technological properties of lavender changed by experimental year and different growing media, and plastic black mulch application gave the better results. Differences between investigated properties were statistically significant. In conclusion, fresh stem flower yields were in the range of 33,95-168,22 kg/da; dry stem flower yields were found between 10,62 kg/da and 60,87 kg/da. Dry stemless flower yield of lavender varied from 4,15 kg/da to 49,17 kg/da. Essential oil content in dry stemless lavender flowers was found in the range of 4,37 - 8,53 %. According to GC-MS results, forty different component were determined in the essential oil, and the main components of the lavender essential oil were eucalyptol, ethyl 2-(5-methyl-5-vinyltetrahydrofuran-2-yl)propan-2-yl carbonate, linalool, camphor, borneol, 4-terpineol,  $\alpha$ -terpineol, linalyl acetate, lavandulol acetate,  $\beta$ -Farnesene ve butanoic acid 22-methyl-, 3,7-dimethyl-2,6-octadienyl ester.

**Key words:** GC-MS, Lavender, plastic mulch, quality, yield

## TEŞEKKÜR

Bilimsel kariyerimin başlangıcı olan yüksek lisans eğitimimin her aşamasında yardımlarını sabrını ve maddi manevi desteğini hiçbir zaman esirgemeyen ayrıca tez konumun belirlenmesinde ve araştırmamın her aşamasında önerilerinden yararlandığım değerli danışman hocam Sayın Prof. Dr. Nazım ŞEKEROĞLU'na,

Bana her konuda yardımcı olan Fen Edebiyat Fakültesi Biyoloji Bölümü Öğretim Üyelerine, Deneysel çalışmalarında ve araştırmalarında hiçbir zaman desteğini esirgemeyen Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü Arş. Gör. Muhittin KULAK'a,

Arazi çalışmalarında destek ve yardımcı olan Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Meslek Yüksekokulu öğretim üyesi Sayın Doç. Dr. Selahattin ÇINAR'a, Laboratuvar çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen Kilis 7 Aralık Üniversitesi Kimya Bölümü Arş. Gör. Evrim BARAN'a ve Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü yüksek lisans öğrencileri Ayşe YAYLACI ve Burcu ÖZTAŞ'a,

Manevi desteğini esirgemeyen arkadaşlarım Emine DEMİR, Fatma YAYLACI, Bayram BAYRAMOĞLU, Kadir UĞURLU ve Hatice SÖNMEZ'e,

Eğitim hayatımın her aşamasında ve tezim esnasında herkesten daha fazla sabır, ilgi ve alakasını ayrıca maddi manevi desteğini esirgemeyen en büyük varlığım AİLEM'e sonsuz teşekkür ederim.

## İÇİNDEKİLER

<b>ÖZET</b> .....	iii
<b>ABSTRACT</b> .....	iv
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	v
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	vi
<b>SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ</b> .....	vii
<b>ŞEKİLLER DİZİNİ</b> .....	viii
<b>FOTOĞRAFLAR DİZİNİ</b> .....	ix
<b>ÇİZELGELER DİZİNİ</b> .....	x
<b>1.GİRİŞ</b> .....	1
<b>2.MATERYAL YÖNTEM</b> .....	7
2.1. Materyal .....	7
2.2.Yöntem.....	9
2.2.1. Arazi Çalışmaları .....	9
2.2.2. Deneme yerinin toprak özellikleri.....	11
2.2.3. Deneme yerinin iklim özellikleri .....	11
2.2.4. İncelenen özellikler ve yöntemleri .....	13
2.2.4.1. Tarımsal özellikler .....	13
2.2.4.2. Teknolojik (Kalite) Özellikler.....	14
2.5. Verilerin İstatistiksel olarak seçerlendirilmesi .....	16
<b>3. BULGULARI VE TARTIŞMA</b> .....	17
3.1. Taze sapsız çiçek verimi .....	17
3.2. Kuru sapsız çiçek verimi .....	18
3.3. Kuru sapsız çiçek verimi .....	20
3.4. Uçucu yağ oranı .....	21
3.5. Uçucu yağ bileşenleri.....	22
3.6. Uçucu Yağ Bileşenlerinin korelasyonu.....	26
<b>4.SONUÇ VE ÖNERİLER</b> .....	28
<b>5.KAYNAKLAR</b> .....	30
<b>6.ÖZGEÇMİŞ</b> .....	32

## SİMGELER VE KISALTMALAR

### **1. Simgeler**

°C	: Santigrat derece
%	: Yüzde
ppm	: Milyonda bir kısım
g	: Gram
m	: Metre
cm	: Santimetre
nm	: Nanometre
ml	: Mililitre
mg	: Miligram
mg/l	: Milligram/litre
mg/g	: Milligram/gram
mg/kg	: Milligram/kilogram
kg/da	: Kilogram/dekar

### **2. Kısaltmalar**

GC/GCMS	: Gaz Kromatografisi Kütle Spektrofotometresi
---------	---

## ŞEKİLLER DİZİNİ

<b>Şekil.2.1.</b> Kilis ili 2014, 2015 ve uzun yıllar yağış miktarının değişimi.....	13
<b>Şekil.2.2</b> Kilis ili 2014, 2015 ve uzun yıllar ortalama sıcaklık değerlerinin değişimi.	13
<b>Şekil 2.3.</b> Lavantada uçucu yağın bileşenlerinin GC-MS kromatogramı.....	15
<b>Şekil:3.1</b> Farklı yetiştirme ortamlarına göre lavantada taze saplı çiçek veriminin değişimi.....	17
<b>Şekil:3.2.</b> Farklı yetiştirme ortamlarına göre lavantada kuru saplı çiçek veriminin değişimi. ....	18
<b>Şekil:3.3</b> Farklı yetiştirme ortamlarına göre lavantada kuru sapsız çiçek veriminin değişimi.....	19
<b>Şekil.3.4</b> : Farklı yetiştirme ortamlarına göre lavantada uçucu yağ oranının değişimi.....	20
<b>Şekil:3.5</b> Farklı yetiştirme ortamlarına göre lavantada uçucu yağ ana bileşenlerinin değişimi.....	22
<b>Şekil:3.6</b> Farklı yetiştirme ortamlarına göre lavantada uçucu yağın linalylacetat oranı değişimi.....	23



## FOTOĞRAFLAR DİZİNİ

<b>Fotoğraf 2.1.</b> Lavanta bitkilerinin çiçeklenme döneminde arazideki görünüşleri.....	7
<b>Fotoğraf 2.2.</b> Farklı yetiştirme ortamlarına ait arazi çalışmasından görünümeler.....	9
<b>Fotoğraf 2.3.</b> Lavanta çiçeklerinin tel eleklerde kurutulmasından bazı görünümeler...	10
<b>Fotoğraf 2.4.</b> Clevenger cihazı ile lavanta sapsız çiçek örneklerinde uçucu yağ analizi.....	14
<b>Fotoğraf 2.5.</b> 7890A (Agilent Technologies) model GC-FID ve GC-MS cihazı.....	15



## ÇİZELGELER DİZİNİ

<b>Çizelge 2.1.</b> Deneme toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri.....	11
<b>Çizelge 2.2.</b> Kilis iline ait Denemenin Yürütüldüğü 2014, 2015 ve uzun yıllar Ortalamasına Ait İklim Verileri.....	12
<b>Çizelge 2.3:</b> Farklı yetiştirme ortamlarına göre lavanta da verim ve verim öğelerinin değişimi.....	17
<b>Çizelge 3.1</b> Farklı yetiştirme ortamlarına göre lavanta da uçucu yağ bileşenleri.....	21
<b>Çizelge 3.2.</b> Farklı yetiştirme ortamlarına göre lavanta da uçucu yağ bileşenleri.....	23
<b>Çizelge 3.3 :</b> Uçucu yağ bileşenlerinin korelasyonu.....	24



## 1.GİRİŞ

Ekonomik olarak önemi artan ve doğadaki rezervleri talebi karşılamayan tıbbi ve aromatik bitkilerin tarımı tüm dünyada ve ülkemizde giderek artmaktadır. Çoğunlukla gıda ve ilaç sanayinde doğrudan kullanılan bu grup bitkilerin üretiminde özel üretim yöntemlerinin uygulanması gerekmektedir. Geleneksel ürünlerde verim arttırıcı, ürünü hastalık ve zararlılara karşı koruyucu olarak kullanılan, özellikle kimyasal kaynaklı girdilerin kullanımı tıbbi ve aromatik bitkilerde arzu edilmemekte, daha çok ekolojik ve organik üretim yöntemleri tercih edilmektedir. Bu kapsamda özellikle çok yıllık tıbbi ve aromatik bitkilerde üretim maliyetleri artmaktadır. Sulama, gübreleme, yabancı ot kontrolü ile hastalık ve zararlıların mücadelesinde kimyasalların kısıtlanması, kaliteli ürün üretimine olanak sağlamakla birlikte verim artışını sınırlandırmaktadır.

Son yıllarda özellikle gelişmiş ülkelerde yoğunlukla kullanılan malç uygulamasında toprağın üzeri organik ve inorganik kökenli malzemelerle örtülmekte; kullanılan örtü malzemelerinden, geri dönüşümlü ve çevre dostu olmaları nedeniyle, organik malçlar daha çok tercih edilmektedirler (**Görcelioğlu, 1998; Sevgican, 1999; Küçükyumuk ve Kelen, 2006**). Özellikle organik tarım sistemlerinde tercih edilen malç uygulamasında, çevreci olmaları ve kolaylıkla temin edilebilmelerinden dolayı, saman, kuru ot, yapraklar, ot kırpıntıları, testere talaşı, odun kırpıntıları, ufalanmış ağaç kabukları ve kurutulmuş bataklık yosunları gibi organik malç materyalleri kullanılmaktadır. Bu materyaller daha sonra toprağa karışmakta ve toprağın organik madde bakımından zenginleşmesini sağlamaktadırlar. İnorganik malç materyalleri olarak ise daha çok polietilen ve polivinilklorür (PVC) gibi çeşitli plastik materyaller ile treillis (kumaş, yün vb. dokunmuş zemin örtüsü) kullanılmaktadır. Farklı renklerdeki (siyah, beyaz, şeffaf, kırmızı vb.) plastik malç materyalleri kullanım süreleri dolduğunda kaldırılmakta ve araziden uzaklaştırılmaktadırlar (**Küçükyumuk ve Kelen, 2006**).

Lavanta (*Lavandula officinalis* L.), biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.), tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.), mercanköşk (*Majorana hortensis* Moench.), zahter (*Thymbra spicata* var. *spicata* L.), ve nane (*Mentha spicata* var. *spicata* L.) ticari değere sahip ve belli miktarlarda tarımsal üretimi yapılan çok yıllık aromatik bitkilerdendir. Bu bitkilerin tarımsal üretiminde karşılaşılan en büyük sorun ve üretim maliyetlerini

arttıran faktörlerden başta geleni yabancı ot mücadelesidir (**Şekeroğlu, 2014**). Çok yıllık karaktere sahip olan bu bitkilerde, iklim koşullarına bağlı olarak, yıllara göre verimde büyük dalgalanmalar da meydana gelebilmektedir. Ekonomik verimleri 3 – 5 yıl arasında değişen bu bitkilerde üretim periyodu boyunca maksimum verimi almak ve maliyetleri düşürmek öncelikler arasında yer almaktadır. Yukarıda bahsedildiği üzere, yabancı ot kontrolünde kolaylık sağlaması, üründe erkencilik ve üretkenlik süresinin arttırılması gibi avantajlarından dolayı çok yıllık aromatik bitkilerde malç uygulamaları giderek yaygınlaşmaktadır (**Şekeroğlu, 2014**).

Kilis ili coğrafik konumu itibariyle, Akdeniz iklimi ile karasal iklim özelliklerinin bir arada görüldüğü ender yörelerimizdendir. Yörede doğal olarak birçok aromatik bitki yetişmekle birlikte, son yıllarda özellikle park ve bahçelerde biberiye, lavanta, adaçayı, defne, gül gibi çok yıllık aromatik bitkilerin yoğun bir şekilde kullanıldığı dikkati çekmektedir. Uzun yıllar boyunca yörede hayatini devam ettiren bitkilerin, kış soğuklarından etkilenmediği ve yıl boyunca çiçekli olduğu da görülmektedir (**Şekeroğlu, 2014**).

Bu çalışma kapsamında, Kilis ve çevresinde daha çok peyzaj amaçlı kullanılan lavanta, biberiye, tıbbi adaçayı gibi bitkilerin yanısıra yörede tarımı yapılan nane ve doğal ortamda bolca bulunan nane gibi çok yıllık aromatik bitkilerin drog elde etmek amacıyla ekonomik anlamda üretimi araştırılacaktır. Bu kapsamda, yukarıda bahsedilen avantajlarından dolayı da plastik malç uygulaması da araştırma kapsamına alınarak, geleneksel üretim ile malç uygulaması yapılan bitkilerin verim ve kalite özelliklerinin kıyaslanması da sağlanacaktır.

**Ricotta ve Masiunas (1991)**, küçük ölçekli tıbbi ve aromatik bitkiler üretim alanlarında siyah polietilen kullanarak yabancı ot kontrolünü araştırmışlardır. Yapılan çalışmanın her iki yılında da (1988 – 1989) siyah polietilen malç uygulamasının fesleğen (*Ocimum basilicum* L.) ve biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.)’de hem taze hem de kuru verimleri arttırdığını, ancak maydanozda (*Petroselinum crispum* Nym.) herhangi bir etkisinin olmadığını tespit etmişlerdir. Hasat öncesi kimyasal yabancı ot ilacı (napropamide: N,N-diethyl-2(1-naphthalenoxy)-pro-panamide) uygulamasının, yabancı otları iki hafta

önlediği ancak sonrasında özellikle semizotu (*Portulaca oleracea* L.)'na karşı etkisiz kaldığı belirlenmiştir. Çalışma sonucunda; çapalama ile yabancı ot kontrolü yapılan ve glyphosate (N- phosphonomethyl glycine) uygulanan parsellerde (hem açıkta üretim hem de mal uygulanan) eşdeğer verimler alındığı bildirilmektedir.

**Özgüven ve ark. (2002)**, Çukurova koşullarında lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.)'da en uygun dikim zamanı ve azotlu gübre uygulamasının belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada, iki farklı dikim zamanı (27 Aralık ve 19 şubat) ile dört farklı azotlu gübre dozununu (0, 2, 4 ve 6 kg/da) ele almışlardır. Çalışma sonucunda farklı dikim zamanlarının incelenen özellikler üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuş olup, artan gübre dozları ile verim ve verim özellikleri olumlu yönde değişmiştir. Elde edilen sonuçlara göre; en yüksek bitki boyu 52.11 cm, taze saplı çiçek verimi (205.01 kg/da), kuru sapsız çiçek verimi (52.71 kg/da) ve uçucu yağ oranı (% 2.41) en yüksek azot dozu olan 6 kg N/da uygulamasından elde edilmiştir.

**Arabacı ve Bayram (2005)**, Aydın ekolojik koşullarında dört yıl süre ile yürüttükleri çalışmada, lavantada (*Lavandula angustifolia* Mill.) üç farklı bitki sıklığı (20x20, 40x20,60x20 ve 80x20 cm) ve iki farklı azotlu gübre (0 kg/da ve 10 kg/da) uygulamasının bazı agronomik ve kalite özellikleri üzerine etkisini araştırmışlardır. Çalışma sonucunda, drog çiçek veriminin ilk yıl 134 kg/da, ikinci yıl 216 kg/da ve üçüncü yılda ise 443 kg/da olarak tespit etmişlerdir. Deneme yıllarına göre ortalama uçucu yağ oranı %1.54 ile %2.34 arasında değişmiş olup, uçucu yağın en önemli bileşenlerinden olan linalol asetat oranı yıllara göre % 25.82 - 54.76 arasında değişim göstermiştir.

**Mendonça ve ark. (2005)**, yaptıkları çalışmada melisa (*Melissa officinalis* L.) üretiminde mal uygulamasını verimlilik, kalite ve üretim alanındaki böcek faunası üzerine etkisini araştırmışlardır. Mal olarak siyah plastik örtü kullanılan çalışmada kıyaslama için mal uygulanmayan parseller de oluşturulmuştur. Brezilya'da 2003 yılında yapılan çalışmada, bitkilerde bitki boyu, yaprak verimi, uçucu yağ oranı ve verimi ile vejetasyon dönemi boyunca tespit edilen böcek sayısı ölçülmüştür. Toplanan böcekler takım ve familyalarına göre sınıflandırılmıştır. Çalışmada ele alınan özellikler açısından mal uygulanan parseller daha yüksek değerlere ulaşmıştır. Sonuç olarak

siyah plastik malç uygulamasının melisa üretiminde bitki gelişimini olumlu yönde etkilediği ve biyokütleverimini arttırdığı tespit edilmiştir. Melisada uçucu yağ oranı üzerine olumlu etkisi olan siyah plastik malç uygulamasının yabancı ot temizleme işçiliğini azaltarak üretim maliyetlerini düşürdüğü bildirilmiştir.

**Ekinci ve Dursun (2006)**, üretim ve kalite artışı talebine paralel olarak sebze yetiştiriciliğinde malç uygulamasının öneminin gittikçe arttığını bildirmektedirler. Toprak yüzeyinin organik veya inorganik materyaller ile örtülmesi olarak adlandırılan malçlamanın; topraktaki nemin muhafaza edilmesi, yabancı ot kontrolü, toprak sıcaklığında değişiklik, iş gücü gereksiniminin azalması, toprak yapısının korunması ve gelişmesi, su ve besin maddesi kaybının azalması, daha temiz meyve elde edilmesi, hastalık ve zararlıların kontrolü ve ürün maliyetinin azalması gibi avantajlarının olduğunu vurgulamaktadırlar.

**Özgüven ve ark. (2007)**, *L. officinalis*, *O. syriacum* ve *T. spicata*'da farklı kurutma yöntemlerinin (güneşte, gölgede ve solar tünel kurutucu) uçucu yağ oranı ve bileşimi üzerine etkisini araştırmışlardır. Kontrol uygulaması olarak elektrikli kabin tipi kurutucuda 40 °C'de kurutma dikkate alınmıştır. Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre; *T. spicata*'da en yüksek uçucu yağ oranı gölgede kurutmadan elde edilirken, *L. officinalis* ve *O. syriacum* bitkilerinde en yüksek uçucu yağ oranı solar tünel kurutucuda kurutulan bitkilerden elde edilmiştir.

**Şekeroğlu ve ark. (2008)**, lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.)'da yüksek verim ve kalite açısından en uygun fosforlu gübre dozu uygulamasının tespit etmek amacıyla yaptıkları çalışmayı Çukurova koşullarında gerçekleştirmişlerdir. Bu araştırmada, dört farklı fosforlu gübre dozu (0, 5, 10 ve 15 kg/da) uygulayarak, lavantada bitki boyu, taze ve kuru saplı çiçek verimi ile kuru sapsız çiçek verimi ve uçucu yağ oranlarının değişimini incelemiştir. Araştırma sonuçlarına göre; fosforlu gübre dozunun artmasıyla birlikte çiçek verimi ve uçucu yağ oranı artmış, en yüksek değerler fosforlu gübre uygulamasından elde edilmiştir.

**Kara ve Baydar (2011)**, geleneksel olarak lavanta (*Lavandula x intermedia* var. Super A) tarımının yapıldığı Isparta ili Kuyucak köyünde üretilen lavantalardan damıtılan

lavandin uçucu yağlarının özelliklerini tespit etmişlerdir. Yöreiy en iyi şekilde temsil eden dört farklı lavanta tarlasından tam çiçeklenme döneminde biçilen saplı lavanta çiçekleri araştırma materyalini oluşturmuştur. Farklı tarlalardan hasat edilen çiçeklerde uçucu yağ oranları arasında istatistiksel olarak önemli farklılık tespit edilmiştir. Taze saplı çiçek ve kuru sapsız çiçek uçucu yağ oranları iki nolu tarlada en yüksek (sırasıyla % 2.35 ve % 8.60) ve dört nolu tarlada (sırasıyla % 2.24 ve % 7.50) ise en düşük olarak belirlenmiştir. Linalool (% 34.3 - 54.6), linalil asetat (% 24.0 - 29.0), borneol (% 1.6 - 6.7) ve kafur (% 1.2 - 6.0) incelenen lavanta yağlarındaki en önemli uçucu yağ bileşenleri olarak ortaya çıkmıştır. Araştırma sonucunda; Isparta ili Kuyucak yöresi lavantalarının yüksek oranlarda uçucu yağ içerdiği, ancak kafur maddesini bakımından Avrupa Farmakopesi'ne göre üst sınır olan % 1.2'yi geçmesinden dolayı kalite açısından düşük olduğu belirlenmiştir.

**Lafmajani ve Tabaei-Aghdaei (2012)**, İran'da yağ gülü (*Rosa damascena* Mill.)'nün farklı varyetelerini kurak ve sulanan koşullarda yetiştirmişler, kurak koşullardaki bitkileri ayrıca malç üzerinde yetiştirmişlerdir. Sulama sistemi olarak damla sulama kullanılmış, plastik malç uygulanan parsellerde ise sadece yağmur suyundan yararlanılmıştır. Üç farklı yetiştirme tekniğinin uygulandığı denemelerde yağ gülünün uçucu yağ içeriği belirlenmiştir. Çalışma sonucunda; en yüksek uçucu yağ içeriği tüm yağ gülü genotiplerinde sulanmaksızın ve malç uygulaması ile yetiştirilen bitkilerden elde edilmiştir. Bu durum, malç uygulanan parsellerde yetiştirme sezonu boyunca yağmur suyunun daha fazla muhafaza edilmesi ve yetiştirme sezonu boyunca bitkiler için daha yararlı olmasına bağlanmıştır.

**Faradonbeh ve ark. (2013)**, İran'da 2010-2011 yıllarında dört farklı malç uygulamasının (saman, hayvan gübresi, polietilen örtü ve malçsız) farklı sarımsak (*Allium sativum* L.) populasyonunun (Dezful, Ramhormoz, Baghmalek and Hamedan) verim ve kalite üzerine etkisini araştırmışlardır. Çalışmada taze bitki ağırlığı, sürgün kuru madde oranı, sarımsak ağırlığı, sarımsaktaki soğancık (bölme) sayısı, klorofil indeksi, sarımsak protein oranı ve sarımsak verimi ele alınmıştır. Araştırma sonuçlarına göre malç uygulamasının taze bitki ağırlığı ve sürgün kuru madde oranı üzerine önemli derecede etkili olduğu ancak klorofil indeksi ve incelenen diğer özellikler üzerine herhangi bir etkisinin olmadığı bulunmuştur. En yüksek ve en düşük soğan verimleri

buğday samanı ile oluşturulan malç uygulamasından ancak farklı sarımsak popülasyonlarından elde edilmiştir. Sonuç olarak, hayvan gübresi ile oluşturulacak malç uygulamasının sarımsak gibi tıbbi bitkilerin sürdürülebilir üretiminde uygulanabileceği bildirilmiştir.

**Kara ve Baydar (2013)**, Lavender ve lavantin çeşitlerinin tarımsal ve teknolojik özelliklerini araştırdıkları iki yıllık çalışmada; en yüksek taze saplı çiçek verimini, deneme yıllarında sırasıyla 546,7 ve 820,4 kg/da ile Dutch çeşidinden elde etmişlerdir. En yüksek kuru sapsız çiçek verimi ise deneme yıllarında 108,3 ve 146,3 kg/da ile Super A çeşidinde tespit edilmiştir. En yüksek uçucu yağ oranları, taze saplı çiçek (% 2.00 – 1,90) ve kuru sapsız çiçekte (% 9,62 – 8,87) Silver çeşidinde belirlenmiştir. Linalool, linalyl acetate ve camphor uçucu yağın ana bileşenleri olarak tespit edilmiştir. En yüksek linalool ilk yıl içeriği Dutch (% 43,3) çeşidinin taze saplı çiçeklerinde, ikinci yıl ise Vera (% 43,9) çeşidinde tespit edilmiştir. En yüksek linalyl acetate içeriği Super A (% 42.5 ve 19.8) çeşidinde, camphor ise ilk yıl Super A (% 19.8), ikinci yıl ise Dutch (% 10.0 %) çeşidinde belirlenmiştir. Sapsız çiçeklerde; her iki yılda da en yüksek linalool oranı Dutch (% 46.5 ve 47.0) ve linalyl acetate içeriği Super A (% 32.8 ve 29.5)'da tespit edilmiştir. Camphor içerikleri ise ilk yıl Silver (% 12.6), ikinci yılda ise Dutch (% 10.9) çeşidinden elde edilmiştir.

**Silva ve ark. (2014)**, *Pelargonium graveolens* L'H. bitkisinde gübreleme ve farklı renklerdeki malç uygulamasının toplam verim ve uçucu yağ oranı üzerine etkisini araştırmışlardır. Denemelerde üç farklı renkte (siyah, beyaz ve gümüş) plastik malç kullanılmış, kontrol uygulamasında ise plastik malç kullanılmamıştır. Gübre olarak ise hayvan gübresi ve kimyasal gübre (NPK-3) deneme faktörü olarak uygulanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, malç uygulanmayan parsellerdeki bitkiler daha zayıf gelişme gösterirken, malç uygulanan parsellerdeki bitkilerde daha fazla toplam verim ortaya çıkmıştır. Beyaz ve siyah plastik malç uygulanan ve hayvan gübresi ile kimyasal gübrenin birlikte olduğu uygulamalarda en yüksek oranda uçucu yağ elde edilmiştir.



## 2. MATERYAL VE YÖNTEM

### 2.1. Materyal

Kilis 7 Aralık Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi (TUAM)'nden temin edilen bir yıllık tüplü lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.) fideleri bu çalışmanın materyalini oluşturmaktadır.

#### **Lavanta (*Lavandula officinalis* L., Lamiaceae)**

Lavanta bitkisi ballıbabagiller (Lamiaceae) familyasında yer alan ve sekonder madde olarak uçucu yağ içeren çok yıllık aromatik bitkilerdendir (Fotoğraf 2.1.). Akdeniz orijinli olup, park ve bahçelerde süs bitkisi olarak değerlendirilen ve parfümeri sanayinin önemli bitkilerinden olan İngiliz lavantası - lavender (*Lavandula officinalis* syn. *L. angustifolia* syn. *L. vera*) ekonomik olarak önemli tıbbi ve aromatik bitkilerdendir. Ülkemizde doğal olarak yetişmeyen ancak kuru çiçek, uçucu yağ üretimi ve dekoratif anlamda üretimi yapılan bu bitki aynı zamanda arıcılık açısından da önemli bir kaynaktır.



**Fotoğraf 2.1.** Lavanta bitkilerinin çiçeklenme döneminde arazideki görünüşleri

Bitkinin kültürü daha çok, Fransa, Bulgaristan, İspanya, İtalya, Yunanistan başta olmak üzere Akdeniz çevresindeki ülkelerde yapılmaktadır. Lavanta bitkisinin ekonomik anlamda kullanılan kısımları çiçekleri ve çiçeklerinden distilasyon yöntemiyle elde edilen uçucu yağdır. Bunların dışında, distilasyon sırasında elde edilen yağ altı suyu

(Lavanta suyu), farklı çözücüler ve yöntemlerle elde edilen ve kozmetik sanayinde kullanılan lavanta absölütü ve konkriti gibi farklı ürünlerde bulunmaktadır (**Baydar, 2013**).

Uçucu yağ, lavanta bitkisinin çiçeklerinden elde edilen, kozmetik, eczacılık, parfümeri ve diğer birçok sektörün kullandığı önemli bitkisel kaynaklı fitokimyasallardandır. Uçucu yağın oranı ve bileşimi sanayi açısından oldukça önemli olup, bitkinin yetiştirme koşulları ve çevre şartlarına göre oldukça geniş bir varyasyon gösterebilmektedir. Lavanta uçucu yağının, taze çiçeklerde % 1-3, kurutulmuş çiçeklerde ise % 1,7 – 7,3 arasında değiştiği bildirilmektedir. Lavanta uçucu yağında yüzden fazla terpenoit yapıda bileşen bulunmakta olup, uçucu yağın kalitesine etki eden bileşenler; linalil asetat, linalol, 1-8 sineol ve kâfur'dur. İngiliz lavantası yağındaki linalil asetat miktarının diğer türlere oranla yüksek olması, bu türün ticari değerini arttırmaktadır (**Baydar, 2013**).

Parfümeri sanayinin önemli hammaddelerinden olan lavanta uçucu yağı ve günlük hayatımızın birçok alanında kullanım yeri bulan lavanta çiçeklerinin sağlık açısından da önemli etkileri bulunmaktadır. Merkezi sinir sistemi üzerine etkili olan lavanta uçucu yağı, uyku verici, yatıştırıcı, sakinleştirici, stresi azaltıcı gibi etkileri bu yağın aromaterapide yaygın olarak kullanılmasını sağlamaktadır. Antiseptik ve antimikrobiyal özellikleri de lavantanın sağlık sektöründen önemini arttırmaktadır. Lavanta çiçeklerinden yapılan bitkisel çayların insan sağlığı üzerine olumlu etkileri bulunmakta olup, lavanta çiçek tomurcuklarından yapılan yastıklar uyku kalitesini arttırmaktadır (**Baydar, 2013**).

**Plastik Siyah Malç:** Bu çalışmada, farklı yetiştirme ortamı olarak kullanılan siyah malç naylonu toprak örtü materyali olarak kullanılmıştır. Çilek, karpuz, domates ve sebze tarımında yaygın olarak kullanılan bu örtünün genel özellikleri şu şekildedir: 0,20 mikron kalınlıkta, bir kilogramı 5-6 metre uzunlukta olup, dekara yaklaşık olarak 80-90 kg kullanılmaktadır. Siyah renkli ve UV katkılı olup, toprak yüzeyine yabancı otların çıkmasını engeller, toprak ısını korur, dayanma ömrü yaklaşık 36 ay kadardır (**URL, 2016**).

## 2.2. Yöntem

### 2.2.1. Arazi Çalışmaları

Farklı yetiştirme ortamlarının lavantanın tarımsal ve teknolojik özellikleri üzerine etkisinin araştırıldığı bu çalışmanın arazi denemeleri, Kilis 7 Aralık Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi (TUAM) deneme alanlarında 2014 – 2015 yıllarında yürütülmüştür. Çalışmada elde edilen bitkisel materyallerin kalite analizleri Kilis 7 Aralık Üniversitesi Toprak ve Bitki Analiz Laboratuvarı ile Meslek Yüksekokulu Tıbbi ve Aromatik Bitkiler laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir.

Denemeler Tesadüf Parselleri Deneme Desenine göre üç tekrarlamalı olarak kurumuş olup, malç uygulanan ve uygulanmayan parseller deneme alanı içinde tesadüfi olarak dağıtılmıştır. Parsellerde bitkiler sıra arası 100 cm, sıra üzeri ise 50 cm aralıklarla dikilmiştir. Parsellerdeki 32 bitkiden kenar tesirleri çıkarıldıktan sonra çiçeklenme başlangıcında 12 bitkinin hasadı yapılmıştır. Hem malç uygulanan hem de uygulanmayan parsellerin tamamı damla sulama sistemi ile haftanın üç gün olmak üzere vejetasyon dönemi boyunca sulanmıştır. Parseller otlandıkça temizlenmiş, malç uygulanmayan parseller ve parsel aralarındaki yabancı otlar elle temizlenmiştir.





**Fotoğraf 2.2.** Farklı yetiştirme ortamlarına ait arazi çalışmasından görünüm

Denemedeki bitkiler çiçeklenme durumuna göre vejetasyon süresi boyunca hasta edilmiş, hasat öncesinde bitkilerde arazide bitki boyu ölçümü yapılmıştır. Hasat edilen bitkilerde taze ağırlıkla ilgili ölçümler yapıldıktan sonra laboratuvarında gölgede kurutma eleklerinde kurtulmuştur (Fotoğraf 2.3).



**Fotoğraf 2.3.** Lavanta çiçeklerinin tel eleklerde kurutulmasından bazı görünüm

Kuru ağırlıkla ilgili ölçümlerden sonra laboratuvar analizleri için plastik torbalar içerisinde muhafaza edilmiştir. Denemede ele alınacak tarımsal özellikler ile kalite analizleri ve uygulanacak yöntemler aşağıdaki gibidir.

### 2.2.2. Deneme yerinin toprak özellikleri

Denemelerin kurulduğu Kilis 7 Aralık Üniversitesi Tarımsal Uygulama ve Araştırma Merkezi (TUAM) arazisi topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerine ait toprak analiz sonuçları Çizelge 2.1.'de verilmiştir.

**Çizelge 2.1.** Deneme toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri\*

Yapılan analizler	Birimler	Metotlar	Analiz sonucu	Değer sınıfı
pH		saturasyonda	8, 15	Alkali
Su ile doymuşluk		saturasyonda	56	Killi-Tınlı
Kireç analizi	%	Kalsimetre	47,49	Çok kireçli
Toplam tuz	%	saturasyonda	0, 016	Tuzsuz
Fosfor (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	kg/da	Olsen	4,12	Az
Potasyum (K <sub>2</sub> O)	kg/da	Flame(Amonyum asetat)	136	Çok yüksek
Organik madde	%	Walkle- Black	2,11	Orta

\*Analizler Kilis 7 Aralık Üniversitesi TUAM Toprak Bitki Analiz Laboratuvarında yapılmıştır.

### 2.2.3. Deneme yerinin iklim özellikleri

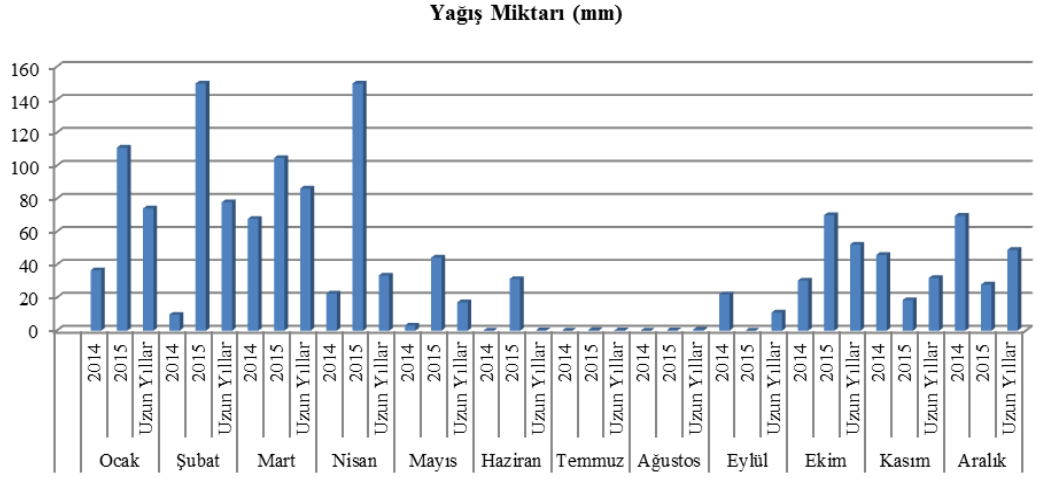
Tarla denemelerinin kurulduğu ve yürütüldüğü Kilis iline ait 2014, 2015 ve uzun yıllar iklim verilerinden, ortalama sıcaklık (°C), nisbi nem (%) ve yıllık yağış miktarı (mm) değerleri Çizelge 2.2.'de verilmiştir.

**Çizelge 2.2.** Kilis iline ait Denemenin Yürütüldüğü 2014, 2015 ve uzun yıllar Ortalamasına Ait İklim Verileri

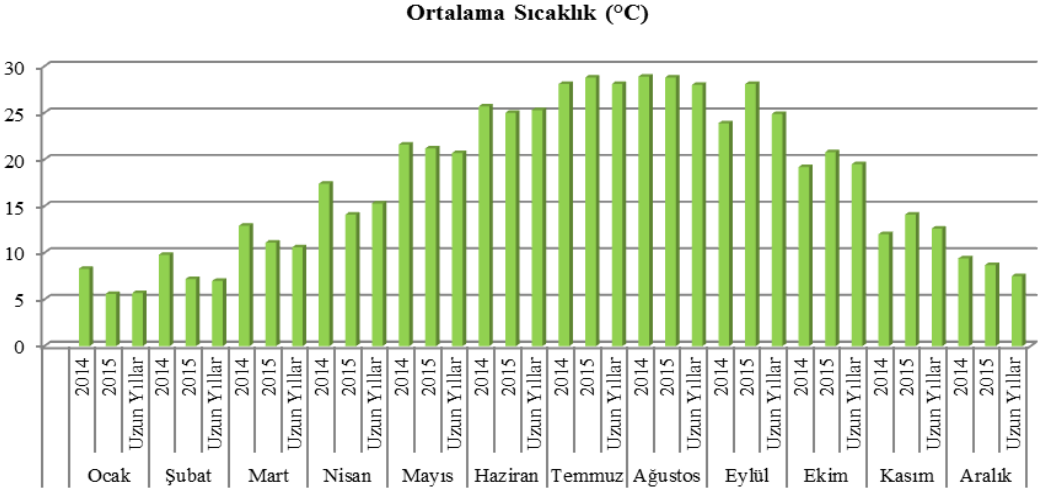
Aylar	Yıllar	Sıcaklık (°C)*			Yağış Miktarı (mm)	Nisbi Nem (%)
		Min.	Max.	Ort.		
Ocak	2014	-0,9	16,4	8,3	36,6	75,5
	2015	-4,5	15,5	5,6	111,0	-
	Uzun Yıllar	<b>2,2</b>	<b>9,7</b>	<b>5,7</b>	<b>74,1</b>	<b>73,8</b>
Şubat	2014	-1,6	22,7	9,8	9,7	47,3
	2015	-1,1	17,4	7,2	149,8	-
	Uzun Yıllar	<b>3,0</b>	<b>11,5</b>	<b>7,0</b>	<b>77,9</b>	<b>59,0</b>
Mart	2014	1,0	24,1	12,9	67,8	52,8
	2015	1,8	22,4	11,1	104,7	60,4
	Uzun Yıllar	<b>5,8</b>	<b>16,0</b>	<b>10,6</b>	<b>86,2</b>	<b>56,7</b>
Nisan	2014	5,0	30,5	17,4	22,5	47,8
	2015	4,7	29,5	14,1	149,8	57,0
	Uzun Yıllar	<b>9,8</b>	<b>21,4</b>	<b>15,3</b>	<b>33,4</b>	<b>52,5</b>
Mayıs	2014	10,0	37,3	21,6	3,1	40,1
	2015	11,0	35,8	21,2	44,3	43,3
	Uzun Yıllar	<b>14,1</b>	<b>27,5</b>	<b>20,7</b>	<b>17,2</b>	<b>41,6</b>
Haziran	2014	15,0	40,7	25,7	0,1	35,7
	2015	-	-	-	31,3	-
	Uzun Yıllar	<b>18,2</b>	<b>32,8</b>	<b>25,3</b>	<b>0,3</b>	<b>39,2</b>
Temmuz	2014	19,2	40,2	28,1	-	44,2
	2015	18,8	41,4	28,8	0,4	39,9
	Uzun Yıllar	<b>21,0</b>	<b>36,2</b>	<b>28,1</b>	<b>0,2</b>	<b>42,1</b>
Ağustos	2014	17,4	41,6	28,9	-	45,7
	2015	18,3	42,0	28,8	0,3	41,3
	Uzun Yıllar	<b>21,1</b>	<b>36,2</b>	<b>28,0</b>	<b>0,6</b>	<b>43,5</b>
Eylül	2014	14,9	38,2	23,9	22,0	53,7
	2015	18,5	39,5	28,1	-	36,6
	Uzun Yıllar	<b>18,4</b>	<b>32,7</b>	<b>24,9</b>	<b>11,0</b>	<b>45,0</b>
Ekim	2014	10,0	31,4	19,2	30,4	50,5
	2015	12,7	32,3	20,8	70,0	54,3
	Uzun Yıllar	<b>14,0</b>	<b>26,3</b>	<b>19,5</b>	<b>52,2</b>	<b>52,5</b>
Kasım	2014	4,7	22,1	12,0	45,9	52,9
	2015	6,7	23,2	14,1	18,5	42,2
	Uzun Yıllar	<b>8,1</b>	<b>18,2</b>	<b>12,6</b>	<b>31,9</b>	<b>47,3</b>
Aralık	2014	3,2	16,0	9,4	69,7	81,4
	2015	0,4	18,2	8,7	28,0	47,7
	Uzun Yıllar	<b>3,9</b>	<b>11,6</b>	<b>7,5</b>	<b>48,9</b>	<b>62,8</b>
Toplam Yağış (mm)	2014	307,8				
	2015	708,1				
	Uzun Yıllar	<b>433,9</b>				

**Kaynak:** Kilis iline ilişkin iklimsel veriler Kilis Meteoroloji Müdürlüğü'nden alınmıştır.

\*Uzun yıllar sıcaklık değerleri: <http://www.mgm.gov.tr/veridegerlendirme/il-ve-ilceler-istatistik.aspx?m=KILIS>



**Şekil 2.1.** Kilis ili 2014, 2015 ve uzun yıllar yağış miktarının değişimi



**Şekil 2.2.** Kilis ili 2014, 2015 ve uzun yıllar ortalama sıcaklık değerlerinin değişimi

## 2.2.4. İncelenen Özellikler ve Yöntemleri

### 2.2.4.1. Tarımsal Özellikler

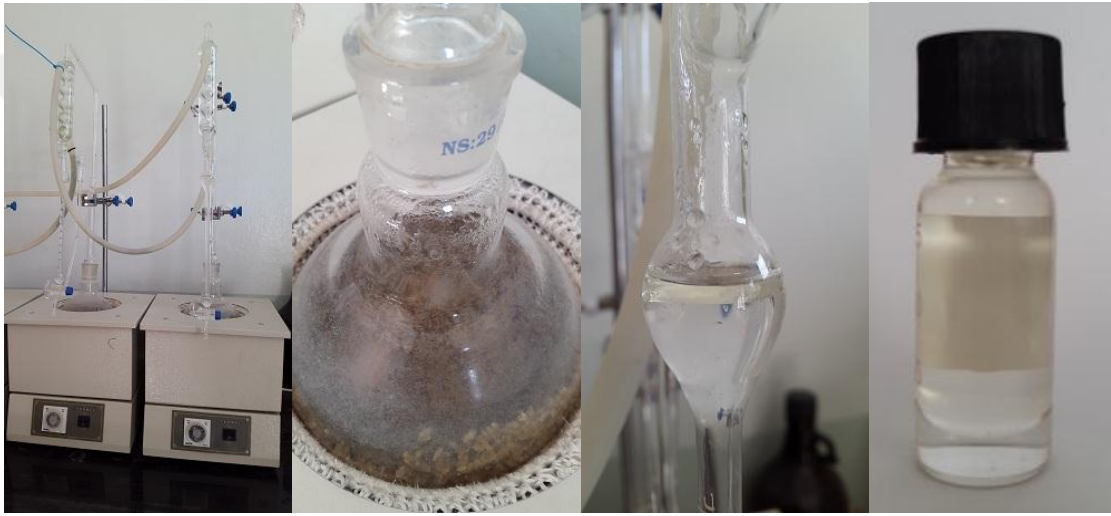
**Taze Saplı Çiçek Verimi:** Biçim yapıldıktan sonra, parsellerden elde edilen saplı çiçeklerin tartımından taze saplı çiçek verimleri (kg/da) hesaplanmıştır.

**Kuru Saplı Çiçek Verimi:** Biçim yapıldıktan sonra, parsellerden elde edilen saplı çiçeklerin laboratuvar ortamında, gölgede tel eleklerde kurutulduktan sonra tartımından kuru saplı çiçek verimleri (kg/da) hesaplanmıştır.

**Kuru Sapsız (Drog) Çiçek Verimi:** Biçim yapıldıktan sonra, parsellerden elde edilen saplı çiçekler gölgede havadar bir ortamda kurutma eleklerinde kurutulup, çiçek sap ayırımı yapıldıktan sonra, saf çiçeklerin tartılması ile kuru sapsız çiçek verimleri (kg/da) hesaplanmıştır.

#### 2.2.4.2. Teknolojik (Kalite) Özellikler

**Uçucu Yağ Oranı:** Elde edilen kuru sapsız lavanta çiçek örneklerinden laboratuvarında su buharı distilasyonu yöntemi ve Clevenger Cihazı ile analizlerinin yapılması sonucu % uçucu yağ oranları tespit edilmiştir.



**Fotoğraf 2.4.** Clevenger cihazı ile lavanta sapsız çiçek örneklerinde uçucu yağ analizi

**Uçucu Yağ Bileşenleri:** Elde edilen uçucu yağın 1/100 oranında aseton ile seyreltilmesi sonucu gaz kromatografisi yöntemi uygulanarak uçucu yağ bileşenleri saptanmıştır.

#### **Gaz Kromatografisi Çalışma Koşulları**

Lavanta uçucu yağının bileşenlerinin tespitinde; HP-5 MS kapiler kolon (30 m x 0.25 µm x 250 µm) ve 5975C (Agilent Technologies) inert mass selektif dedektore sahip 7890A (Agilent Technologies) model GC-FID ve GC-MS (Gaz Kromatografisi-Kütle Spektrometresi) cihazı kullanılmıştır. GC-MS tespitinde, 70 eV iyonizasyon enerjiye sahip elektron iyonizasyon sistemi kullanılmış, taşıyıcı gaz olarak helyum (He) gazından yararlanılmış ve akış oranı 1 mL/dk olarak belirlenmiştir.

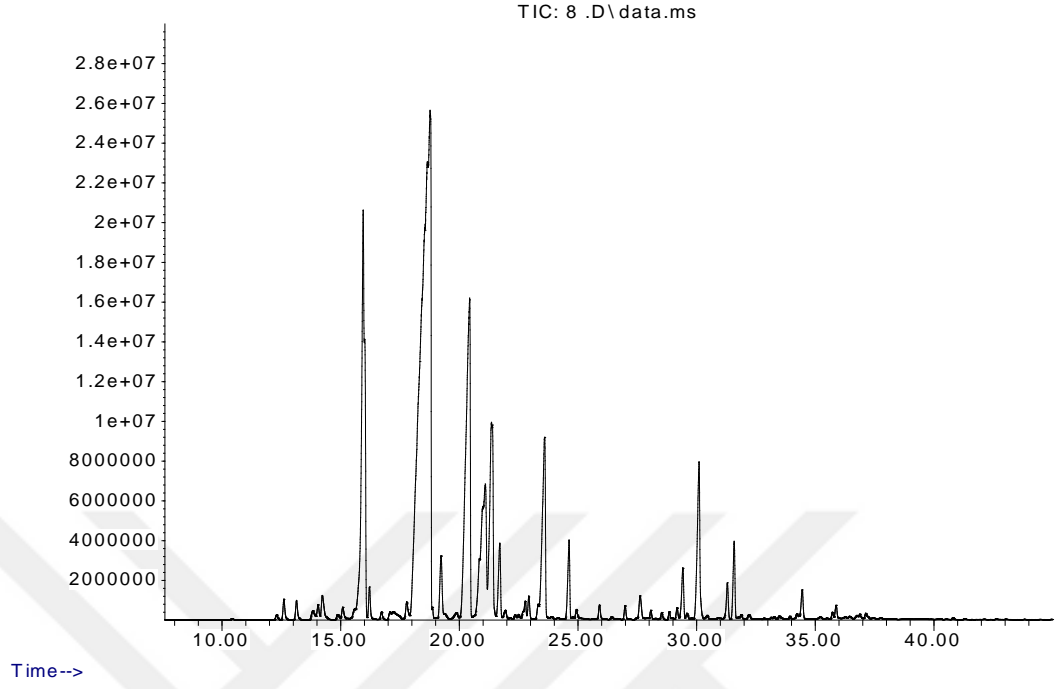




**Fotoğraf 2.5.** 7890A (Agilent Technologies) model GC-FID ve GC-MS cihazı

MS transfer sıcaklığı ise 250°C'ye ayarlanmış, kolon sıcaklığı ilk 60°C'ye, ardından 5°C/dk'lık artışla 200°C'ye artırılmış ve bu sıcaklıkta 5 dk tutulduktan sonra 10°C/dk'lık artışla 250°C'ye yükseltilmiştir. Split (50:1) oranında 1.0 µL seyreltilmiş örnekler (1/100 aseton, v/v) otomatik olarak enjekte edilmiştir. Uçucu yağlardaki bileşenlerin karakterizasyonu elektronik kütüphaneler (W8N08, Wiley7n ve Flavor2) kullanılarak yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda elde edilen kromatogramlardan bir örnek aşağıda verilmiştir (Şekil 2.3).

Abundance



**Şekil 2.3.** Lavantada uçucu yağın bileşenlerinin GC-MS kromatogramı

## 2.5. Verilerin İstatistiksel Olarak Değerlendirilmesi

Denemelerden elde edilen verilerin istatistik analizleri, MSTATC istatistik paket programında; ortalamalar arasındaki farkların önemlilik kontrolleri ve gruplandırılmaları, EGF (En Küçük Güvenilir Fark)' ye göre yapılmıştır.

### 3. BULGULARI VE TARTIŞMA

Farklı yetiştirme ortamlarına göre deneme yıllarında lavanta bitkilerinden elde edilen verim ve verim ögelerine ait ortalama değerler Çizelge 2’de verilmiştir. Çizelgeden de görüleceği üzere deneme yılları ve farklı yetiştirme ortamlarının lavantada verim ve incelenen verim özellikleri üzerine etkileri önemli düzeyde değişiklik göstermiştir.

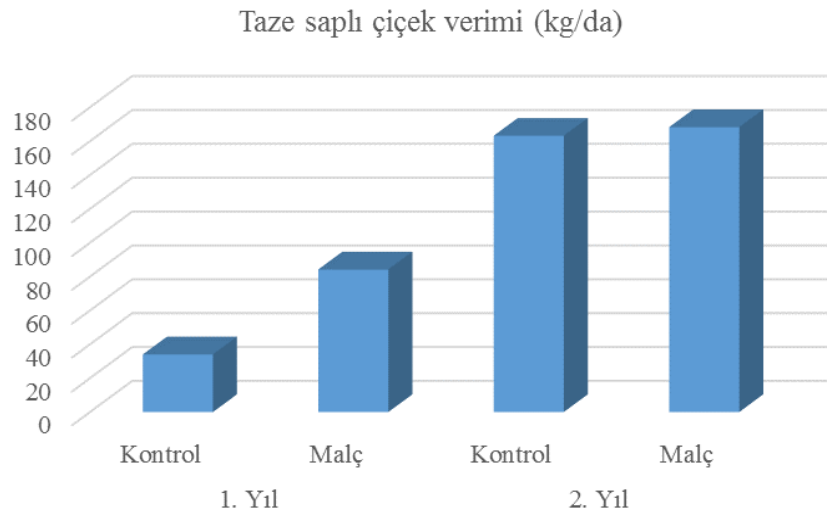
**Çizelge 3.1.** Farklı yetiştirme ortamlarına göre lavanta da verim ve verim ögelerinin değişimi

	Kontrol		Malç	
	1. Yıl	2. Yıl	1. Yıl	2. Yıl
<b>Taze sapsız çiçek verimi (kg/da)</b>	33,95 c	163,11 a	84,14 b	168,22 a
<b>Kuru sapsız çiçek verimi (kg/da)</b>	10,62 b	55,40 a	23,53 b	60,87 a
<b>Kuru sapsız çiçek verimi (kg/da)</b>	4,15 b	48,95 a	11,4 b	49,17 a
<b>Uçucu yağ oranı (%)</b>	4,37 c	7,5 b	4,53 c	8,53 a

\*Aynı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılık % seviyesinde istatistiki olarak önemli değildir.

#### 3.1. Taze sapsız çiçek verimi

Deneme yılları ve yetiştirme ortamlarına göre taze sapsız çiçek verimi; 33,95 ile 168,22 kg/da arasında değişmiştir (Çizelge 3.1).



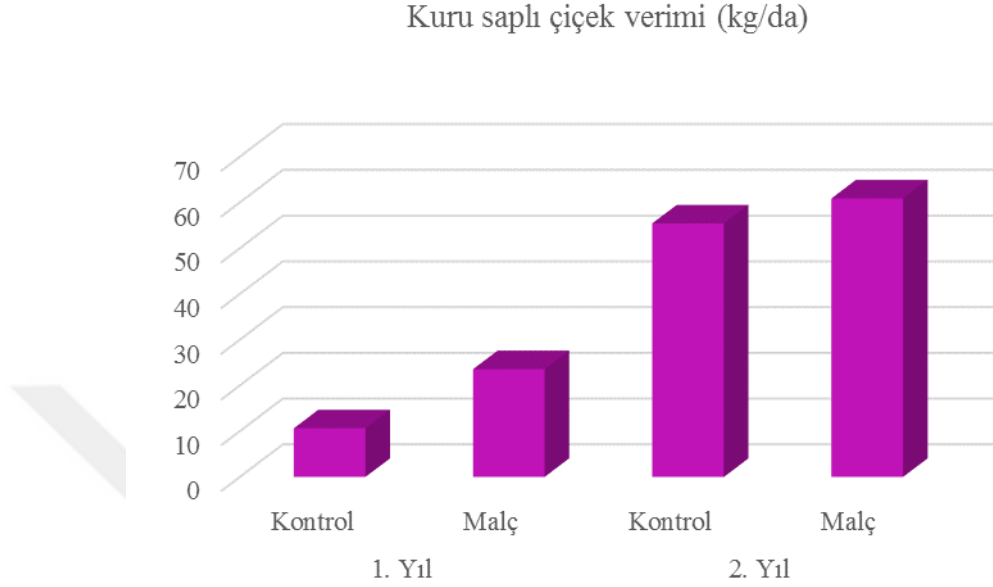
**Şekil 3.1.** Farklı yetiştirme ortamlarına göre lavantada taze sapsız çiçek veriminin değişimi

Denemenin her iki yılında da malç uygulamasından elde edilen taze saplı çiçek verimi daha yüksek bulunmuştur. İkinci yılda bitkilerin kök sisteminin de gelişimine bağlı olarak verimler ilk yıla oranla belirgin bir artış göstermiştir (Şekil 3.1). Deneme yeri iklim verilerinden de anlaşılacağı üzere 2015 yılında yağış miktarı bir önceki yıla göre neredeyse iki kat artmış olup (Şekil 2.1), bu durum bitkilerin gelişmesi üzerine de olumlu olarak yansımıştır. Ancak denemenin ilk yılında malç uygulamasının etkisi açıkça ortaya çıkmış olup, ilk yıl taze saplı çiçek verimleri arasında kontrol ile malç uygulaması arasında iki katın üzerinde bir farklılık ortaya çıkmıştır (Şekil 3.3). Lavanta bitkisi ile yapılan farklı çalışmalarda taze saplı çiçek verimleri 205.01 ile 820.40 kg/da arasında değiştiği bildirilmiştir (Özgüven ve ark., 2002; Kara ve Baydar, 2012). Lavanta çok yıllık bir bitki olup, ekonomik olarak 8-10 yıl kadar verim verebilmektedir. Ekonomik olarak verim çağı üçüncü yılda başlamakta, bu yıla kadar verimler düşük olmaktadır. Bu çalışmada elde edilen verimlerin araştırmacıların verimlerinden düşük olmasının nedeninin ilk iki yıldaki verimlerin alınmış olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Malç uygulaması konusunda yapılan çalışmalarda, Ricotta ve Masiunas (1991), siyah polietilen malç uygulamasının fesleğen (*Ocimum basilicum* L.) ve biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.)’de hem taze hem de kuru verimleri arttırdığını; Mendonça ve ark. (2005), yaptıkları çalışmada melisa (*Melissa officinalis* L.) üretiminde malç uygulamasının bitki gelişimini olumlu yönde etkilediği ve biomas verimini arttırdığını; Faradonbeh ve ark. (2013), sarımsakta malç uygulamasının taze bitki ağırlığı ve sürgün kuru madde oranı üzerine önemli derecede etkili olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada; plastik siyah malç uygulamasının yetiştirme ortamında yabancı otların gelişimini engelleyip, su kaybını azaltarak ve gelişmenin erken dönemlerinde toprak sıcaklığını artırarak verim ve kalite üzerine olumlu etkilerde bulunduğu tespit edilmiştir.

### **3.2. Kuru saplı çiçek verimi**

Lavantada kuru saplı çiçek verimi deneme yıllarında farklı yetiştirme ortamlarına göre değişiklik göstermiştir. Taze saplı çiçek veriminde olduğu üzere, kuru saplı çiçek verimi malç uygulanan parsellerde kontrol uygulamalarına göre daha yüksek olmuştur. Ancak, kuru saplı çiçek verimleri arasındaki bu farklılık istatistiksel olarak önemsiz

bulunmuştur. Deneme yılları ve farklı yetiştirme ortamlarına göre kuru saplı çiçek verimleri 10,62 ile 60,87 arasında değişmiştir (Çizelge 3.1).



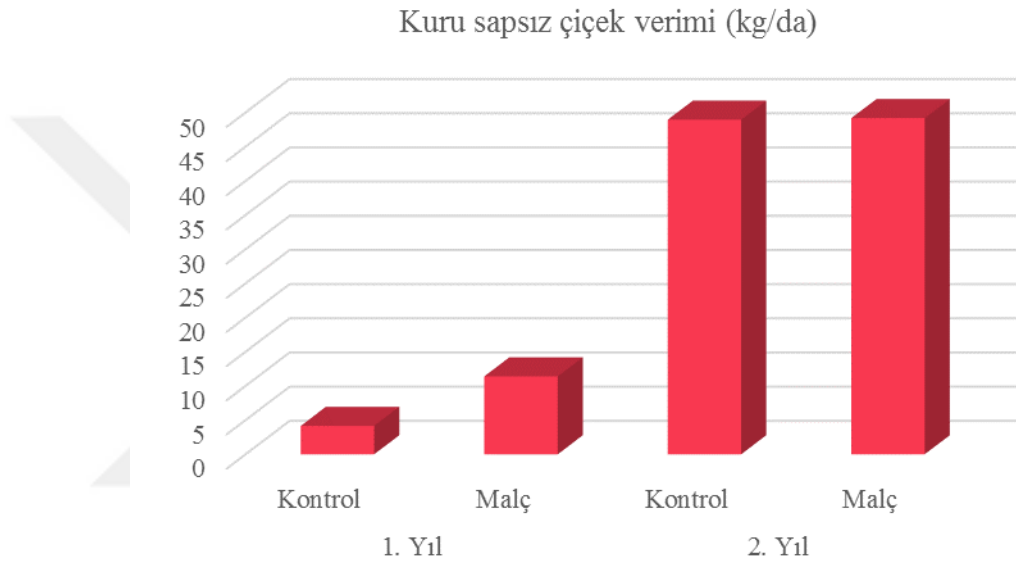
**Şekil 3.2.** Farklı yetiştirme ortamlarına göre lavantada kuru saplı çiçek veriminin değişimi

Şekil 3.2’den de görüldüğü üzere denemenin birinci ve ikinci yılında farklı yetiştirme uygulamalarına göre elde edilen kuru saplı çiçek verimleri arasında belirgin bir farklılık görülmektedir. Özellikle denemenin ilk yılında genç bitkilerin malç örtüsü uygulamasına tepkisinin olumlu olduğu dikkati çekmiştir. İkinci yılda kök sistemi gelişen ve olgunlaşan bitkilerde farklı yetiştirme ortamlarına göre kuru saplı çiçek verimleri arasındaki fark azalmıştır. Kuru saplı çiçek verimi, taze verimle doğrudan bağlantılı olup taze saplı çiçek verimindeki değişimler kuru saplı çiçek verimi üzerine de etkili olmaktadır. Lavanta bitkisinde yapılan çalışmalarda kuru saplı çiçek verimi değerleri; 134 kg/da ile 443 kg/da arasında değişmiştir (Arabacı ve Bayram, 2005; Kara ve Baydar, 2012). Araştırmacıların elde ettikleri kuru saplı çiçek verimleri ile bu çalışmada elde edilen verim değerleri arasındaki farklılık bitkilerin yaşları ile ilgili olup, üçüncü yıldan sonra elde edilen verimlerin belirgin şekilde artmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Malç uygulamasının verim ve kalite üzerine olumlu etkisi ise taze saplı çiçek veriminde belirtildiği üzere diğer tıbbi ve aromatik bitkilerde

de ispatlanmıştır (Ricotta ve Masiunas 1991; Mendonça ve ark. 2005; Faradonbeh ve ark. 2013),

### 3.3. Kuru sapsız çiçek verimi

Lavanta bitkileri farklı yetiştirme ortamlarında kuru sapsız çiçek verimleri bakımından farklı tepkiler göstermiş olup, en yüksek kuru sapsız çiçek verimi 49,17 kg/da ile denemenin ikinci yılında malç uygulanan parsellerden, en düşük değer ise denemenin ilk yılındaki kontrol uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 3.1).



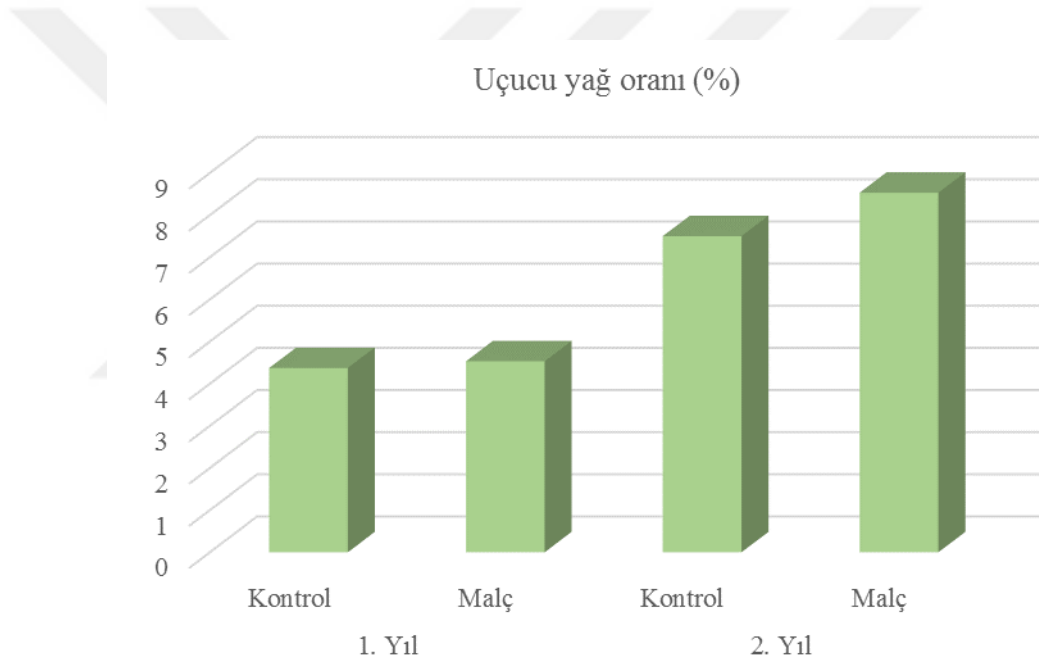
**Şekil 3.3.** Farklı yetiştirme ortamlarına göre lavantada kuru sapsız çiçek veriminin değişimi

Farklı yetiştirme ortamlarından elde edilen taze ve kuru saplı çiçek verimlerine bağlı olarak kuru sapsız çiçek verimleri de özellikle denemenin ilk yılında kontrol ve malç uygulanan parsellerde belirgin şekilde değişim göstermiştir (Şekil 3.3). İkinci deneme yılında farklı yetiştirme uygulamaları arasında kuru sapsız çiçek verimi bakımından neredeyse herhangi bir farklılık ortaya çıkmamıştır. Kuru sapsız çiçek verimi, lavanta bitkisinde daha önce yapılan çalışmalarda 52,71 – 146,3 kg/arasında bulunmuştur (Özgüven ve ark., 2002; Kara ve Baydar, 2012). Bu çalışmada elde edilen kuru sapsız çiçek verimi Özgüven ve ark. (2002)'nin bulduğu değere yakın olup, diğer araştırmacılarınkinden düşüktür. Kuru sapsız çiçek verimi taze ve kuru saplı çiçek verimleri ile bağlantılı olup, bitkinin yaşı, yağış, sulama ve çevre koşullarından da

etkilenmektedir. Malç uygulamasının kuru sapsız çiçek verimine etkisi ise yine toplam verimlerle bağlantılı olup, bu durum taze ve kuru saplı çiçek verimleri kısmında açıklanmıştır.

### 3.4. Uçucu Yağ Oranı

Kuru sapsız lavanta çiçeklerinden elde edilen uçucu yağ oranları deneme yılları arasında belirgin bir şekilde artış gösterirken, farklı yetiştirme ortamlarına göre özellikle denemenin ikinci yılında malç uygulamasında daha yüksek değerlere ulaşılmıştır. Deneme yılları ve farklı yetiştirme uygulamalarına göre kuru sapsız lavanta çiçeklerinden elde edilen uçucu yağ oranları % 4,37 ile % 8,53 arasında değişim göstermiştir (Çizelge 3.1).



**Şekil 3.4.** Farklı yetiştirme ortamlarına göre lavantada uçucu yağ oranının değişimi

Lavanta bitkilerinin farklı yetiştirme ortamlarında yetiştirilmeleri ile elde edilen kuru çiçeklerdeki uçucu yağ oranının bitki yaşına göre değişimi Şekil 3.4'te açıkça görülmektedir. Malç uygulamasının lavantada uçucu yağ oranı üzerine olumlu etkisinin ortaya çıktığı, malç uygulanan parseller ile uygulanmayan parsellerden elde edilen uçucu yağ oranları arasındaki farklılığın istatistiksel olarak ta önemli olduğu belirlenmiştir. Lavantada yıllara göre uçucu yağ oranının artışı destekleyen bilimsel çalışma sonuçları bulunmaktadır. Bu çalışmalarda lavantada uçucu yağ oranının oldukça

geniş bir varyasyon gösterdiği ve % 1,54 ile % 9,62 arasında değiştiği bildirilmektedir (Özgülven ve ark., 2002; Arabacı ve Bayram, 2005; Kara ve Baydar, 2012). Uçucu yağ oranı üzerine malç uygulamasının yağ gülü, oğulotu, ıtır ve lavanta gibi farklı aromatik bitkilerde olumlu yönde etki ettiğini belirten çalışmalar bulunmaktadır (Ricotta ve Masiunas, 1991, Mendonça ve ark., 2005; Lafmajani ve Tabaei-Aghdaei, 2012; Silva ve ark., 2014).

### **3.5. Uçucu Yağ Bileşenleri**

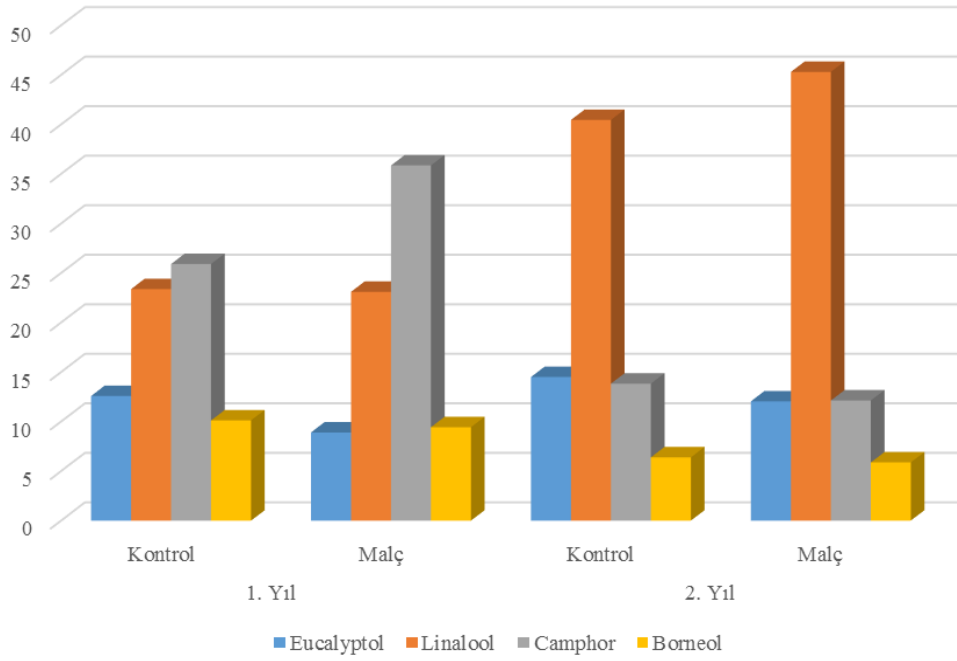
Deneme yılları ve farklı yetiştirme ortamlarına göre lavanta uçucu yağının bileşimi ve tespit edilen bileşenlerin oranları Çizelge 3.2’de görülmektedir. Uygulamalardan elde edilen uçucu yağların GC-MS analizleri sonucunda 40 farklı bileşen tespit edilmiştir. Deneme yılları ve uygulamalar birlikte değerlendirildiğinde tespit edilen ana bileşenler; eucalyptol, ethyl 2-(5-methyl-5-vinyltetrahydrofuran-2-yl)propan-2-yl carbonate, linalool, camphor, borneol, 4-terpineol,  $\alpha$ -terpineol, linalyl acetate, lavandulol acetate,  $\beta$ -Farnesene ve butanoic acid 22-methyl-, 3,7-dimethyl-2,6-octadienyl ester şeklinde ortaya çıkmıştır.

Bu çalışmada, farklı uygulamalardan elde edilen lavanta uçucu yağlarının kromatografik analiz sonuçlarına göre ana bileşenlerden olan eucalyptol oranı % 8,9 ile 14,50 arasında değişmiştir (Çizelge 3.2). Deneme yıllarına göre lavanta uçucu yağı eucalyptol oranındaki değişim istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Farklı yetiştirme ortamlarına göre eucalyptol oranı belirgin bir şekilde değişmiş olup, bu değişim denemenin ilk yılında istatistiksel olarak önemli olmuştur. Genel olarak değerlendirildiğinde malç uygulanan parsellerde eucalyptol oranının daha düşük olduğu dikkati çekmektedir (Şekil 3.5).



**Çizelge 3.2.** Farklı yetiştirme ortamlarına göre lavanta da uçucu yağ bileşenleri

No	Bileşen	RT(dak)	RI	Kontrol		Malç	
				1. Yıl	2. Yıl	1. Yıl	2. Yıl
1	$\beta$ -Thujene	12,308	925,95	nd	0,15	nd	nd
2	$\alpha$ -Pinene	12,608	935,91	nd	0,81	nd	0,15
3	Camphene	13,14	953,01	nd	0,58	nd	0,15
4	$\beta$ -Pinene	13,841	974,52	nd	0,52	nd	0,2
5	3-Carene	15,087	1011,70	nd	0,27	nd	nd
6	o-Cymene	15,546	1025,93	nd	0,31	nd	0,16
7	<b>Eucalyptol</b>	<b>15,869</b>	<b>1035,69</b>	<b>12,58 a</b>	<b>14,50 a</b>	<b>8,9 b</b>	<b>12,04 a</b>
8	$\beta$ -Ocimene	16,215	1045,94	nd	0,49	nd	0,22
9	$\gamma$ -Terpinene	16,701	1059,96	nd	0,23	nd	nd
10	p-2-Menthen-1-ol	17,047	1069,70	nd	nd	0,55	nd
11	Bicyclo[3.1.0]hexane,	17,057	1069,98	nd	0,52	nd	nd
12	<b>Ethyl 2-(5-methyl-5-vinylnetr</b>	<b>17,183</b>	<b>1073,48</b>	<b>4,07 a</b>	<b>nd</b>	<b>3,71 b</b>	<b>nd</b>
13	Linalool oxide	17,211	1074,25	nd	nd	nd	0,56
14	6-Methyl-2-(2-oxiranyl)-5-hept	17,725	1088,22	3,72 a	nd	3,52 b	nd
15	1,6-Dihydrocarveol	17,768	1089,37	nd	0,52	nd	0,31
16	<b>Linalool</b>	<b>18,769</b>	<b>1118,46</b>	<b>23,37 c</b>	<b>40,45 b</b>	<b>23,1 c</b>	<b>45,30 a</b>
17	Neo-allo-ocimene	19,228	1132,21	nd	0,69	nd	0,71
18	2,6,6-Trimethylbicyclo[3.1.1]	19,725	1146,74	nd	nd	0,5	nd
19	<b>Camphor</b>	<b>20,023</b>	<b>1155,27</b>	<b>25,91 ab</b>	<b>13,83 b</b>	<b>35,86 a</b>	<b>12,13 b</b>
20	Lavandulol	20,421	1166,47	nd	0,76	0,81	0,84
21	<b>Borneol</b>	<b>20,701</b>	<b>1174,23</b>	<b>10,12 a</b>	<b>6,39 c</b>	<b>9,43 b</b>	<b>5,88 d</b>
22	<b>4-Terpineol</b>	<b>21,362</b>	<b>1192,11</b>	<b>6,64 b</b>	<b>7,31 b</b>	<b>11,7 a</b>	<b>6,45 b</b>
23	<b><math>\alpha</math>-Terpineol</b>	<b>21,7</b>	<b>1201,27</b>	<b>2,59 a</b>	<b>1,30 c</b>	<b>2,58 a</b>	<b>1,50 b</b>
24	Eucarvone	22,199	1216,86	nd	nd	0,34	nd
25	Hexyl 2-methylbutyrate	22,777	1234,49	nd	0,38	nd	0,24
26	Isobornyl formate	22,83	1236,08	nd	0,34	nd	0,21
27	Cumaldehyde	23,268	1249,11	nd	nd	nd	0,13
28	<b>Linalyl acetate</b>	<b>23,359</b>	<b>1251,79</b>	<b>nd</b>	<b>3,28 b</b>	<b>nd</b>	<b>5,08 a</b>
29	<b>Lavandulol acetate</b>	<b>24,497</b>	<b>1284,42</b>	<b>nd</b>	<b>1,00 a</b>	<b>nd</b>	<b>1,32 a</b>
30	Hexyl-2-methylbut-2-enoate	25,907	1327,26	nd	0,25	nd	0,15
31	Nerol acetate	26,986	1360,72	nd	0,21	nd	0,17
32	2,6-Dimethyl-2,6-octadien-8-yl acetate	27,621	1379,79	nd	0,52	nd	0,26
33	$\alpha$ -Bergamotene	28,07	1393,02	nd	0,2	nd	nd
34	Santalene	29,175	1428,96	nd	0,18	nd	nd
35	Caryophyllene	29,42	1437,01	nd	0,65	nd	0,78
36	<b><math>\beta</math>-Farnesene</b>	<b>30,098</b>	<b>1458,94</b>	<b>nd</b>	<b>2,34 a</b>	<b>nd</b>	<b>2,68 a</b>
37	$\beta$ -Cubebene	31,296	1496,50	nd	0,45	nd	0,6
38	<b>Butanoic acid, 2-methyl-,</b>	<b>31,581</b>	<b>1506,07</b>	<b>nd</b>	<b>1,17 a</b>	<b>nd</b>	<b>1,17 a</b>
39	Caryophyllene oxide	34,448	1603,64	nd	0,53	nd	0,4
40	tau-Cadinol	35,878	1655,54	nd	0,22	nd	nd



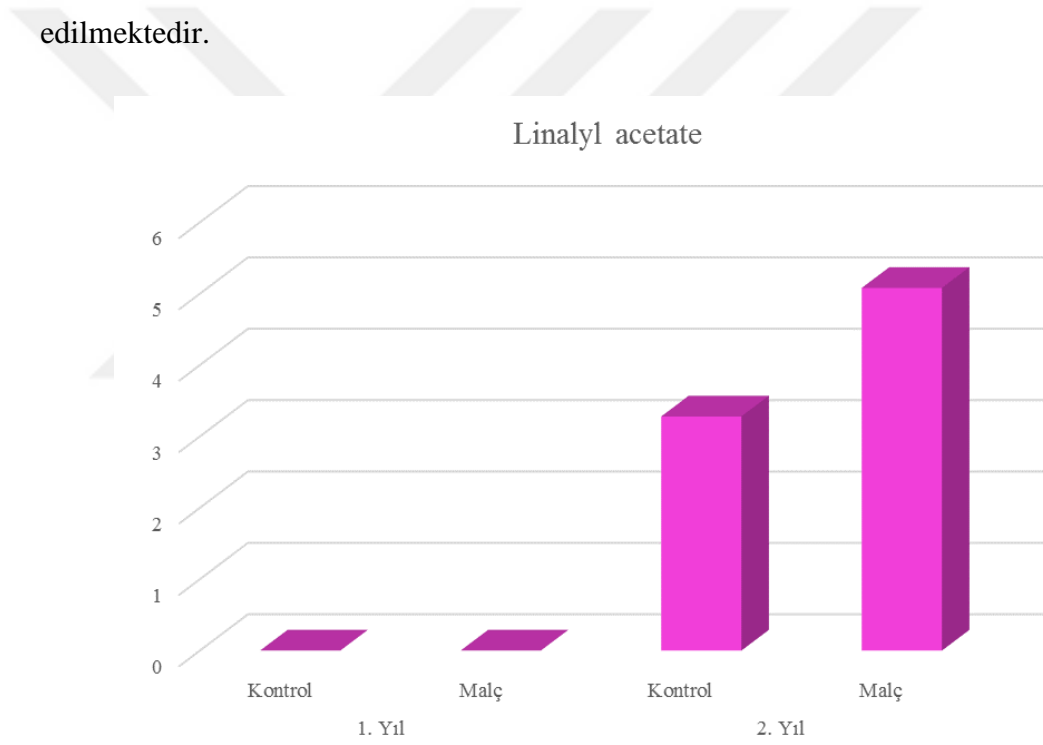
**Şekil 3.5.** Farklı yetiştirme ortamlarına göre lavantada uçucu yağ ana bileşenlerinin değişimi

Lavantada farklı yetiştirme ortamlarının uçucu yağdaki linalool oranına etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Bitkilerin gelişmesi ile birlikte uçucu yağdaki linalool oranı artış göstermiştir. Farklı yetiştirme ortamı uygulaması dikkate alındığında ise malç uygulamasının özellikle denemenin ikinci yılında uçucu yağdaki linalool oranına etkisinin istatistiksel olarak ta önemli şekilde değiştiği görülmüştür. Deneme yılları ve farklı yetiştirme ortamı uygulamalarına göre uçucu yağdaki linalool oranı % 23,10 ile % 45,30 arasında varyasyon göstermiştir (Çizelge 3.2).

Camphor lavanta uçucu yağının kalite kriterlerinden olup, yüksek oranda camphor içeriği kaliteyi düşürmektedir. Deneme yılları ve farklı yetiştirme uygulamalarına lavanta uçucu yağındaki camphor içeriği % 12,13 ile 35,86 arasında değişim göstermiştir (Çizelge 3.2). Denemenin ilk yılında uçucu yağdaki camphor içeriği yüksek olmakla birlikte, ikinci yıl alınan örnekler de düşüş yaşanmıştır. Bu düşüşün bitkilerin gelişmesine bağlı olarak gerçekleşebileceği kanaati oluşmuştur. Farklı yetiştirme uygulamalarına göre, camphor oranının ilk yılda malç uygulanan parsellerden alınan örneklerde daha yüksek olduğu dikkati çekerken, denemenin ikinci yılında herhangi bir farklılık ortaya çıkmamıştır (Şekil 3.5).

Deneme yılları ve farklı yetiştirme uygulamalarına göre lavanta uçucu yağındaki borneol oranı % 5,88 ile 10,12 arasında değişmiştir (Çizelge 3.2). Çizelgeden de görüleceği üzere uçucu yağdaki borneol içeriğinin bitki gelişimi ve farklı yetiştirme uygulamalarına göre değişimi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Borneol oranı denemenin ilk yılında ikinci yıla oranla daha düşük olmuş, farklı yetiştirme ortamları dikkate alındığında ise en yüksek değerler malç uygulanmayan geleneksel yetiştirme sisteminde elde edilmiştir. Borneol oranının bitki gelişimine bağlı olarak düşme eğiliminde olduğu dikkati çekmiştir (Şekil 3.5).

Linalyl acetat lavanta yağının parfümeri sanayi açısından oldukça önemli olan bir uçucu yağ bileşeni olup, yüksek linalyl acetat içeriği kalitenin göstergesi olarak kabul edilmektedir.



**Şekil 3.6.** Farklı yetiştirme ortamlarına göre lavantada uçucu yağın linalyl acetatın değişimi

Yapılan bu çalışmada elde edilen bulgular denemenin ilk yılındaki bitkilerden elde edilen lavanta çiçeklerinin uçucu yağında linalyl acetata rastlanmadığını, ancak ikinci deneme yılından itibaren uçucu yağda linalyl acetat formasyonunun başladığını göstermektedir (Şekil 3.6). Malç uygulamasının geleneksel yöntemle yetiştirilen bitkilere göre linalyl acetat formasyonunu teşvik ettiği elde edilen bulgulara göre söylenebilir.

Lavanta bitkisinde daha önce yapılan bilimsel çalışmalardan elde edilen sonuçlara göre, lavanta bitkisinden elde edilen uçucu yağın ana bileşenleri linalool, linalyl acetat, camphor ve borneol olarak tespit edilmiştir (Arabacı ve Bayram, 2005; Kara ve Baydar, 2011; Kara ve Baydar, 2012). Bu çalışmada da lavanta bitkisinin sapsız kuru çiçeklerinin damıtılması sonucunda elde edilen uçucu yağın ana bileşenlerinin benzerlik gösterdiği görülmektedir. Bu bileşenlerin uçucu yağ içerisindeki oranları, bitkinin genetik yapısı, bitkinin yaşı, uçucu yağ damıtılan kısmı, taze ve yaş çiçek materyali, iklim, toprak ve çevre koşulları ile uygulanan tarımsal yöntemler ve kurutma tekniklerinden doğrudan etkilenmektedir.

### 3.6. Uçucu Yağ Bileşenlerinin Korelasyonu

Lavanta uçucu yağının GC-MS analizleri sonucu elde edilen bileşenlerin birbirleri ile ilişkilerini gösteren korelasyon çizelgesi (Çizelge 3.3) verilmiştir. Çizelgeden de görüleceği üzere, lavanta uçucu yağındaki bileşenlerin birbirleri ile pozitif veya negatif bir ilişki içerisindeyler. Özellikle lavanta uçucu yağının ana bileşenleri dikkate alındığında; Eucalyptol bileşiğinin 4-Terpineol ile linalool bileşiğinin ise Ethyl 2-(5-methyl-5-vinyltetrahydrofuran-2-yl) propan-2-yl carbonate ile 6-Methyl-2-(2-oxiranyl)-5-hepten-2-ol arasında güçlü negatif bir ilişkinin olduğu dikkati çekmektedir.

**Çizelge 3.3.** Uçucu yağ bileşenlerinin korelasyonu

Bileşen	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	1											
2	-0,52	1										
3	-0,54	1,00	1									
4	0,52	-0,97	-0,97	1								
5	-0,58	0,70	0,71	-0,71	1							
6	-0,44	0,99	0,99	-0,96	0,68	1						
7	-0,82	0,46	0,48	-0,54	0,62	0,42	1					
8	-0,58	0,99	0,99	-0,95	0,71	0,95	0,48	1				
9	0,26	-0,91	-0,91	0,90	-0,65	-0,92	-0,42	-0,87	1			
10	0,35	-0,95	-0,95	0,94	-0,68	-0,95	-0,45	-0,93	0,99	1		
11	0,64	-0,92	-0,92	0,92	-0,69	-0,93	-0,59	-0,88	0,75	0,81	1	
12	0,58	-0,98	-0,98	0,98	-0,72	-0,98	-0,56	-0,95	0,87	0,92	0,97	1

**1:** Eucalyptol; **2:** Ethyl 2-(5-methyl-5-vinyltetrahydrofuran-2-yl) propan-2-yl carbonate; **3:** 6-Methyl-2-(2-oxiranyl)-5-hepten-2-ol **4:** Linalool; **5:** Camphor; **6:** Borneol; **7:** 4-Terpineol; **8:**  $\alpha$ -Terpineol; **9:** Linalyl acetate; **10:** Lavandulyl acetate; **11:**  $\beta$ -Farnesene; **12:** Butanoic acid, 2-methyl-, 3,7-dimethyl-2,6-octadienyl ester

Camphor maddesi lavanta uçucu yağının önemli bileşenlerinden olup, Ethyl 2-(5-methyl-5-vinyltetrahydrofuran-2-yl) propan-2-yl carbonate ve 3: 6-Methyl-2-(2-oxiranyl)-5-hepten-2-ol ile pozitif; linalool bileşiği ile ise negatif yönde bir ilişki içerisinde olduğu dikkati çekmektedir. Lavanta uçucu yağının önemli bileşenlerinden Borneol maddesinin de Camphor maddesine benzer şekilde, Ethyl 2-(5-methyl-5-vinyltetrahydrofuran-2-yl) propan-2-yl carbonate ve 3: 6-Methyl-2-(2-oxiranyl)-5-hepten-2-ol ile pozitif; linalool bileşiği ile ise negatif yönde bir ilişki içerisinde olduğu görülmektedir.

Lavanta uçucu yağının kalitesini gösteren Linalyl acetate bileşeni, Ethyl 2-(5-methyl-5-vinyltetrahydrofuran-2-yl) propan-2-yl carbonate ve 3: 6-Methyl-2-(2-oxiranyl)-5-hepten-2-ol, Borneol ve  $\alpha$ -Terpineol ile negatif bir ilişki içerisinde iken, Linalool maddesi ile pozitif bir ilişki içerisinde dir. Yapılan korelasyon analizlerine göre; lavanta uçucu yağının kalitesini olumsuz yönde etkileyen Camphor maddesi ile yağın kalitesine değer katan Linalool ve Linalyl acetate bileşenleri arasında negatif bir ilişki olduğu ve buradan yağdaki Camphor içeriğinin azalması ile yağ kalitesinin artış gösterebileceği ortaya çıkmaktadır.

#### 4. SONUÇ ve ÖNERİLER

Lavanta (*Lavandula officinallis* L.) bitkisinde farklı yetiştirme ortamlarının, bitkinin tarımsal ve teknolojik özellikleri üzerine etkisinin araştırıldığı bu çalışma 2014 – 2015 yılları arasında Kilis 7 Aralık Üniversitesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Merkezi (TUAM) deneme alanlarında yürütülmüştür. Lavanta bitkisinin teknolojik özelliklerine ilişkin uygulama ve analizler ise Meslek Yüksekokulu Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü Tıbbi ve Aromatik Bitkiler laboratuvarlarında gerçekleştirilmiştir. Farklı yetiştirme ortamı olarak geleneksel açıkta yetiştirme ile plastik siyah polietilen örtü üzerinde yetiştirme teknikleri denenmiştir. Araştırma süresi boyunca tüm parseller damla sulama sistemi ile haftada üç kez olmak üzere sulanmış, diğer tarımsal bakım işlemleri iki yıl boyunca kesintisiz olarak devam etmiştir. Araştırmada tarımsal özellikler olarak; saplı taze çiçek verimi, saplı kuru çiçek verimi, sapsız kuru çiçek verimi gibi özellikler incelenirken; teknolojik özellikler olarak sapsız kuru çiçeklerde uçucu yağ oranı ve GC-MS ile uçucu yağın bileşenleri ortaya çıkartılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, deneme yıllarına göre gelişme gösteren bitkilerde ele alınan özelliklerin istatistiksel anlamda önemli bir şekilde değiştiği, farklı yetiştirme ortamlarının incelenen özellikler üzerine etkisinin de istatistiksel olarak önemli olduğu sonucuna varılmıştır. Malç uygulamasının toprak sıcaklığını kontrol etmesi ve yabancı ot çıkışını engelleyerek bitki gelişmesine katkı sağlaması yönünden olumlu olduğu, verim ve uçucu yağ üzerine de etkilerinin ortaya çıktığı görülmüştür.

Deneme yılları ve farklı yetiştirme ortamlarına göre bu çalışmada elde edilen bulgular şu şekildedir: taze saplı çiçek verimi; 33,95 ile 168,22 kg/da; kuru saplı çiçek verimleri 10,62 ile 60,87 kg/da, kuru sapsız çiçek verimi 4,15 ile 49,17 kg/da arasında değişmiştir. Deneme yılları ve farklı yetiştirme uygulamalarına göre kuru sapsız lavanta çiçeklerinden elde edilen uçucu yağ oranları % 4,37 ile % 8,53 arasında değişim göstermiştir. Uygulamalardan elde edilen uçucu yağların GC-MS analizleri sonucunda 40 farklı bileşen tespit edilmiştir. Deneme yılları ve uygulamalar birlikte değerlendirildiğinde tespit edilen ana bileşenler; eucalyptol, ethyl 2-(5-methyl-5-vinyltetrahydrofuran-2-yl)propan-2-yl carbonate, linalool, camphor, borneol, 4-terpineol,  $\alpha$ -terpineol, linalyl acetate, lavandulol acetate,  $\beta$ -Farnesene ve butanoic acid 22-methyl-, 3,7-dimethyl-2,6-octadienyl ester şeklinde ortaya çıkmıştır.

Lavanta sapsız çiçeklerinden elde edilen uçucu yağ oluşturulan bileşenlerin birbirleri ile aralarındaki ilişkiler korelasyon analizi ile tespit edilmiştir. Lavanta uçucu yağının kalitesini gösteren Linalyl acetate bileşeni, Ethyl 2-(5-methyl-5-vinyltetrahydrofuran-2-yl) propan-2-yl carbonate ve 3: 6-Methyl-2-(2-oxiranyl)-5-hepten-2-ol, Borneol ve  $\alpha$ -Terpineol ile negatif bir ilişki içerisinde iken, Linalool maddesi ile pozitif bir ilişki içerisinde dir. Yapılan korelasyon analizlerine göre; lavanta uçucu yağının kalitesini olumsuz yönde etkileyen Camphor maddesi ile yağın kalitesine değer katan Linalool ve Linalyl acetate bileşenleri arasında negatif bir ilişki olduğu ve buradan yağdaki Camphor içeriğinin azalması ile yağ kalitesinin artış gösterebileceği ortaya çıkmaktadır.

**Sonuç olarak;** deneme yılları ve uygulanan farklı yetiştirme ortamlarına göre lavanta bitkisinde incelenen verim ve kalite özellikleri arasında istatistiksel olarak farklılıklar tespit edilmiştir. Yıllar arasındaki farklılıkların, bitkinin yaşı ve yağış miktarındaki değişimden; aynı yıl içerisinde ise malç uygulanan parsellerde yabancı ot baskısının daha az olması, malç ile kaplı toprağın gün içerisinde ve vejetasyon boyunca daha erken ısınması ve daha geç soğumasından ve de topraktan daha az su kaybı olması ile bitkinin gerek yağmur suyu gerekse sulama suyundan daha fazla yararlanmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Lavanta bitkisi çok yıllık bir bitki olup, ekonomik anlamda verim bitkilerin dikiminden sonraki üçüncü yıldan itibaren alınmaktadır. Bu çalışmada, lavantada ilk iki yıllık çiçek verimleri alınmış olup, sonraki yıllarda malç uygulamasının daha belirgin bir şekilde ortaya çıkacağı kanaatine varılmıştır. Malç uygulaması sebze ve meyve üretiminde uzun zamandır kullanılan bir yöntem olup, son yıllarda tıbbi ve aromatik bitkilerde de uygulama alanı bulmaktadır. Tıbbi ve aromatik bitkilerde en yüksek maliyetlerin yabancı ot temizliği için kullanılan işçilik olduğu dikkate alındığında, malç uygulamasının ekonomik anlamda yararlı olacağı açıktır. Ayrıca, toprak sıcaklığı ve yarayışlı suyun korunması da dikkate alındığında daha erken dönemde gelişmeye başlayacak bitkilerden, uzun vejetasyon döneminde, daha fazla verim alınabileceği söylenebilir. Bu çalışmada, elde edilen bulgular, malç uygulamasının tıbbi ve aromatik bitkilerde uçucu yağ oranı ve bileşiminin de olumlu yönde etkilediğini göstermektedir. Yapılan bu araştırmada; tıbbi ve aromatik bitkilerde farklı malç materyallerinin araştırılmasının, bu bitkilerin ülkemizdeki tarımının gelişmesine yardımcı olacağı, verim ve kalite artışına katkı sağlayacağı sonucuna varılmıştır.

## 5. KAYNAKLAR

- Arabacı, O. ve Bayram, E. (2005). Aydın ekolojik koşullarında lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.)'nın bazı agronomik ve kalite özellikleri üzerine bitki sıklığı ve azotlu gübrenin etkisi. ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi. 2(2): 13-19.
- Baydar, H., 2013. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bilimi ve Teknolojisi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Ziraat Fakültesi. Genişletilmiş 4. Baskı. Yayın no: 51. Sayfa: 244-247.
- Ekinci, M. ve Dursun, A., 2006. Sebze Yetiştiriciliğinde Malç Kullanımı. Derim, 23(1): 20-27.
- Faradonbeh, M.M., Mashhadi, A.A., Bakhshandeh, A., Jalal-abadi, A.L., 2013. Evaluation of the effects of different mulch material on quantity and quality yield of garlic populations (*Allium sativum* L.). Intl J Agri Crop Sci. 5(22):2660-2665.
- Kara, N. ve H. Baydar, 2011. Türkiye'de Lavanta Üretim Merkezi Olan Isparta İli Kuyucak Yöresi Lavantalarının (*Lavandula x intermedia* Emeric ex Loisel.) Uçucu Yağ Özellikleri. Selçuk Üniversitesi, Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi. 25 (4): 42-46. ISSN:1309-0550
- Kara, N. ve Baydar, H., 2013. Determination of lavender and lavandin cultivars (*Lavandula sp.*) containing high quality essential oil in Isparta, Turkey. Turkish Journal of Field Crops, 18(1), 58-65.
- Kırpık, M., 2005. Çukurova Bölgesi kıraç ve taban arazi koşullarında yetiştirilen biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.) çeşitlerinin verim ve kalitesi üzerine araştırmalar. Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü tarla Bitkileri Ana Bilim dalı. Doktora tezi.
- Küçükyumuk, C., Kelen, M., 2006. Organik Tarımda Malç Kullanımı. Türkiye III. Organik Tarım Sempozyumu, 1-4 Kasım 2006.
- Lafmajani, Z. N. ve Tabaei-Aghdaei, S. R., 2012. Studying the essential oil of some damask rose genotypes under dry farming and irrigated conditions. Annals of Biological Research, 3(6):3037-3042.



- Mendonça, M.C., Santos, M.F., Simões, R.A., Silva-Mann, R., Blank, A.F., 2005. Production and entomofauna associated to lemon balm (*Melissa officinalis* L.) cultivated with synthetic mulch. Rev. Bras. Pl. Med., Botucatu, 8(1):63-67.
- Özgüven, M., M. Kırpık and N. Şekeroğlu, 2002. Determination of the Optimal Sowing Time and Nitrogen Fertilization for Lavender (*Lavandula angustifolia* Mill.) in the Çukurova Conditions. Proceedings of the Workshop on Agricultural and Quality Aspects of Medicinal and Aromatic Plants. P: 217-223.
- Özgüven, M., Bux, M., Koller, W.D., Sekeroglu, N., Kirpik, M., Müller, J., 2007. Influence of fluctuating drying conditions during shade-, sun- and solar-drying on the quality of *Lavandula officinalis* L., *Origanum syriacum* L. und *Thymbra spicata* L. Zeitschrift für Arznei- und Gewürzpflanzen - Journal of Medical and Spice Plants. Vol: 2.
- Ricotta, J.A. ve Masiunas, J.B., 1991. The Effects of Black Plastic Mulch and Weed Control Strategies on Herb Yield. Hortscience, 26(5):539-541.
- Silva, A.C., Blank, A.F., Melo dos Santos, W., Prata, P.S., Alves, P.B., Arrigoni-Blank, M.F., 2014. Fertilization and Colors of Plastic Mulch Affect Biomass and Essential Oil of Sweet-Scented Geranium. Hindawi Publishing Corporation The Scientific World Journal Vol. 2014, Article ID 828259, 7 pages. <http://dx.doi.org/10.1155/2014/828259>
- Şekeroğlu, N ve Özgüven, M. 2008. Determination of Optimum Phosphorus Doses for High Flower Yield and Essential Oil Content in Common Lavender (*Lavandula angustifolia* Mill.). Proceedings of Fifth Conference on Medicinal and Aromatic Plants of Southeast European Countries (5th CMAPSEEC). 2-5.09.2008. Published by Mendel University of Agriculture and Forestry, Brno. ISBN 978-80-7375-209-5.
- Şekeroğlu, N., 2014. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Ders Notları. Kilis 7 Aralık Üniversitesi. Meslek Yüksekokulu. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Programı
- URL, 2016. <http://birplastik.com/malc-naylonu-cilek-ortusu.html>

## 6. ÖZGEÇMİŞ

**Adı Soyadı** : Gülfer ÇİMEN  
**Doğum Yeri** : Kilis  
**Doğum Tarihi** : 01.01.1991  
**E - Posta** : [gulfercimen79@gmail.com](mailto:gulfercimen79@gmail.com)  
**Yabancı Dili** : İngilizce

### Eğitim Durumu

**Orta Öğretim** : Ekrem Çetin Lisesi, Kilis  
**Lisans** : Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Fen-Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bl.  
**Yüksek Lisans** : Kilis 7 Aralık Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Kilis