



**TÜRKİYE'DE KÜLTÜRÜ YAPILAN**  
***Lavandula angustifolia* MILLER (TIBBİ LAVANTA)'NIN**  
**FARMASÖTİK BOTANİK VE**  
**FİTOKİMYASAL YÖNDEN ARAŞTIRILMASI**

**Yüksek Lisans Tezi**

**Esra ÇETİNTAŞ**  
**Eskişehir 2019**

**TÜRKİYE’DE KÜLTÜRÜ YAPILAN *Lavandula angustifolia*  
MILLER (TIBBİ LAVANTA)’IN FARMASÖTİK BOTANİK VE  
FİTOKİMYASAL YÖNDEN ARAŞTIRILMASI**

**Esra ÇETİNTAŞ**



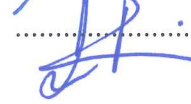


**YÜKSEK LİSANS TEZİ**  
**Farmasötik Botanik Anabilim Dalı**  
**Danışman: Doç. Dr. Sevim KÜÇÜK**

**Eskişehir**  
**Anadolu Üniversitesi**  
**Sağlık Bilimleri Enstitüsü**  
**Haziran 2019**

## JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI

Esra ÇETİNTAŞ'ın "Türkiye'de Kültürü Yapılan *Lavandula angustifolia* türlerinin morfolojik ve fitokimyasal olarak İncelenmesi başlıklı tezi 10/06/2019 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından değerlendirilerek "Anadolu Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği"nin ilgili maddeleri uyarınca, Farmasötik Botanik Anabilim dalında Yüksek Lisans tezi olarak kabul edilmiştir.

	Unvanı Adı Soyadı	İmza:
Üye (Tez Danışmanı)	: Doç.Dr. Sevim KÜÇÜK	
Üye	: Prof.Dr. Mine KÜRKÇÜOĞLU	
Üye	: Doç.Dr. Şüra BAYKAN	

Prof. Dr. Nalan GÜNDOĞDU-KARABURUN

Enstitü Müdürü

## ÖZET

### “TÜRKİYE’DE KÜLTÜRÜ YAPILAN *Lavandula angustifolia* MILL. (TIBBİ LAVANTA)’NİN FARMASÖTİK BOTANİK VE FİTOKİMYASAL YÖNDEN ARAŞTIRILMASI

Esra ÇETİNTAŞ

Fatmasötik Botanik Anabilim Dalı

Anadolu Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Haziran 2019

Danışman: Doç.Dr. Sevim KÜÇÜK

Anadolu’da “Tıbbi Lavanta” olarak bilinen *L. angustifolia* Mill. (Lamiaceae) türü, ülkemizde Akdeniz fitocoğrafik bölgesinde yetişir fakat ülkemizin birçok yerinde kültürü yapılmaktadır. 6 farklı kültür popülasyonundan toplanan *L. angustifolia* türünün kültürlerinin morfolojik, morfometrik özellikleri, fitokimyasal bileşenleri ve oranları, mikrobiyolojik aktivitesi ve anatomik yapısı ilk kez bu çalışmada araştırılmıştır. Uçucu yağların mikrobiyolojik ve fitokimyasal analizi yapılırken piyasadan temin edilen lavanta yağı ile karşılaştırma da yapılmıştır. Bu çalışma ile beraber toprak yapısı, rakım, nem gibi faktörlerin tür üzerindeki değişken yapıların bitki yapısı ve uçucu yağ üzerine etkisi araştırılmıştır. Elde edilen bulgular Davis'in "Flora of Turkey" adlı eserindeki betimlemesi ile karşılaştırılmış ve tablo haline getirilmiştir. Ayrıca türün morfolojik ve anatomik yapısı fotoğraf ve çizimlerle desteklenmiştir.

**Anahtar Sözcükler:** Lamiaceae, *Lavandula angustifolia*, Morfo-anatomik, Tıbbi, Aromatik ve Kültür Bitkiler, Uçucu Yağ.

## ABSTRACT

PHARMACEUTICALLY BOTANICAL AND PHYTOCHEMICAL STUDIES ON  
*Lavandula angustifolia* MILL. (LAMIACEAE) SPECIES CULTURED IN TURKEY

Esra ÇETİNTAŞ

Department of Pharmaceutical Botany

Anadolu University, Graduate School of Health Sciences, June 2019

Supervisor Assoc. Prof. Sevim KÜÇÜK

*L. angustifolia* Mill. (Lamiaceae), which is called the Medical Lavender in Anatolia, grows mostly in the Mediterranean region in our country but it is cultivated in many parts of our country. *L. angustifolia* Mill. morphological, morphometric properties, phytochemical components and ratios, microbiological activities and anatomical structures of the cultures of the species were given for the first time in this study. Microbiological and phytochemical analysis of essential oils were made and a comparison was made with the commercially available lavender oil. In this study, the effects of soil structure, altitude and humidity on the plant structure and volatile oil of the variable structures on the species were investigated. The findings are compared with the description of Davis in "Flora of Turkey". In addition, morphological and anatomical structure of the species was supported with photographs and drawings.

**Keywords:** Lamiaceae, *Lavandula angustifolia*, Morpho-anatomical, Medicinal, Aromatic and Cultural Plants, Essential Oil.

## TEŞEKKÜR

Lisans, yüksek lisans ders ve tez dönemi boyunca bana her konuda yardımcı olan, tecrübelerinden yararlanırken göstermiş olduğu hoşgörü ve sabırdan dolayı ve ayrıca insani ve ahlaki değerleriyle de örnek aldığım danışman hocam Sayın Doç. Dr. Sevim KÜÇÜK'e teşekkür ederim.

Bitki örneklerinin sağlanmasında çeşitli illerden toplamama yardımcı olan aynı zamanda Tüm bu çalışmaları yaparken beni hiç yalnız bırakmayan desteğini esirgemeyen değerli annem ve babam Semiha & Mustafa ÇETİNTAŞ'a teşekkür ederim. Çalışırken bir yandan yüksek lisansa devam etmemi sağlayan bana her zaman destek olan arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Esra ÇETİNTAŞ  
ESKİŞEHİR-2019

10/06/2019

## ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ

Bu tezin bana ait, özgün bir çalışma olduğunu; çalışmamın hazırlık, veri toplama, analiz ve bilgilerin sunumu olmak üzere tüm aşamalarında bilimsel etik ilke ve kurallara uygun davrandığımı; bu çalışma kapsamında elde edilen tüm veri ve bilgiler için kaynak gösterdiğimi ve bu kaynaklara kaynakçada yer verdiğimi; bu çalışmamın Anadolu Üniversitesi tarafından kullanılan “bilimsel intihal tespit programı”yla tarandığını ve hiçbir şekilde “intihal içermediğini” beyan ederim. Herhangi bir zamanda, çalışmamla ilgili yaptığım bu beyana aykırı bir durumun saptanması durumunda, ortaya çıkacak tüm ahlaki ve hukuki sonuçları kabul ettiğimi bildiririm.



# İÇİNDEKİLER

## Sayfa

JÜRİ VE ENSTİTÜ ONAYI .....	III
ÖZET .....	IV
ABSTRACT .....	V
TEŞEKKÜR .....	VI
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANNAMESİ .....	VII
İÇİNDEKİLER .....	VIII
GÖRSELLER DİZİNİ.....	XI
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ .....	XIII
1. GENEL BİLGİLER.....	1
1.1. Giriş.....	1
1.2. <i>Lavandula</i> Cinsine Ait Genel Bilgiler .....	2
1.3. Bu Konu Hakkında Yapılmış Önceki Çalışmalar .....	5
1.4. Kullanım Alanları .....	14
2. MATERYAL VE METOD.....	18
2.1. Bitkisel materyal .....	18
2.1.1. Edirne .....	18
2.1.2. Yalova-Tarla .....	18
2.1.3. Yalova-Sera.....	19
2.1.4. Burdur-1.....	19
2.1.5. Burdur-2.....	20
2.1.6. Isparta-Kuyucak Köyü .....	20
2.2. Morfolojik Metod.....	20
2.3. Anatomik Metod .....	21
2.4. Kimyasal Metod .....	22
2.4.1. Su distilasyonu .....	22
2.4.2. Uçucu yağın izolasyonu .....	23
2.4.2.1. <i>GC and GC-MS koşulları</i> .....	23
2.4.2.2. <i>GS-MS analizi</i> .....	23
2.4.2.3. <i>GC analizi</i> .....	23
2.4.2.4. <i>Bileşiklerin tanımlanması</i> .....	23



2.5. Mikrobiyolojik Çalışma Metodu .....	24
2.5.1. Buhar difüzyon yöntemi .....	24
2.5.2. Agar difüzyon yöntemi.....	24
2.5.3. Minimum inhibitör konsantrasyonu yöntemi.....	24
2.5.4. Brine shrimp letalite testi.....	25
3. BULGULAR .....	26
3.1. Morfolojik Bulgular .....	26
3.2. Anatomik Bulgular .....	32
3.2.1. Kök .....	32
3.2.2. Gövde.....	33
3.2.3. Yaprak.....	34
3.2.4. Anatomik bulguların kamera görüntüleri .....	35
3.3. Fitokimyasal Bulgular .....	51
3.4. Antimikrobiyal Bulgular .....	55
3.4.1. Buhar difüzyon yöntemi .....	55
3.4.2. Agar difüzyon yöntemi.....	56
3.4.3. Minimum inhibitör konsantrasyonu testi .....	56
3.4.4. Brine shrimp letalite testi.....	57
4. SONUÇLAR VE TARTIŞMA .....	58
4.1. Morfolojik Çalışma .....	58
4.2. Anatomik Çalışma.....	58
4.3. Kimyasal Çalışma .....	59
4.4. Antimikrobiyal Çalışma .....	61
5. ÖNERİLER .....	62
6. KAYNAKLAR .....	63
ÖZGEÇMİŞ.....	72

## TABLULAR DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
<b>Tablo 1.1.</b> ISO 3515:2002 lavander yağı kalitesi standartları.....	5
<b>Tablo 1.2.</b> L. Angustifolia'nın ülkelere göre ana bileşen oranları.....	13
<b>Tablo 2.1.</b> Örneklerin Yağ Verimleri.....	22
<b>Tablo 3.2.</b> Örneklerin Morfolojik Özellikleri.....	27
<b>Tablo 3.3.</b> Lavandula angustifolia Mill'in Uçucu Yağlarının Kompozisyonu.....	49
<b>Tablo 3.4.</b> Buhar Difüzyon Sonuçları.....	53
<b>Tablo 3.5.</b> Agar difüzyon sonuçları.....	53
<b>Tablo 3.6.</b> MİK testi sonuçları.....	53
<b>Tablo 3.7.</b> Brine Shrimp Letalite Testi .....	54

## GÖRSELLER DİZİNİ

### Sayfa

<b>Görsel 2.1.</b> Edirne Örneğinin Arazisi.....	18
<b>Görsel 2.2.</b> Yalova Tarla Örneğinin Arazisi.....	18
<b>Görsel 2.3.</b> Yalova Sera Örneğinin Arazisi.....	19
<b>Görsel 2.4.</b> Burdur-1 Örneğinin Arazisi.....	19
<b>Görsel 2.5.</b> Burdur-2 Örneğinin Arazisi.....	20
<b>Görsel 2.6.</b> Kuyucak Köyü Örneğinin Arazisi.....	20
<b>Görsel 2.7.</b> Görsel Harita.....	21
<b>Görsel 2.8.</b> Clevenger apareyi.....	22
<b>Görsel 3.1.</b> L. angustifolia (ESSE 15421) .....	27
<b>Görsel 3.2.</b> 1. Bölge kök x4.....	34
<b>Görsel 3.3.</b> 1. Bölge kök x10.....	35
<b>Görsel 3.4.</b> 1. Bölge odunsu gövde x4.....	35
<b>Görsel 3.5.</b> 1. Bölge odunsu gövde x10.....	35
<b>Görsel 3.6.</b> 1. Bölge otsu gövde x4.....	36
<b>Görsel 3.7.</b> 1. Bölge otsu gövde x10.....	36
<b>Görsel 3.8.</b> 1. Bölge yaprak enine x4.....	36
<b>Görsel 3.9.</b> 1. Bölge yaprak enine x10.....	37
<b>Görsel 3.10.</b> 2. Bölge Kök X4 tarla.....	37
<b>Görsel 3.11.</b> 2. Bölge kök X10.....	37
<b>Görsel 3.12.</b> 2. bölge odunsu gövde x 4.....	38
<b>Görsel 3.13.</b> 2. bölge odunsu gövde x 10.....	38
<b>Görsel 3.14.</b> 2. Bölge otsu gövde tarla x4.....	38
<b>Görsel 3.15.</b> 2.Bölge otsu gövde tarla x10.....	39
<b>Görsel 3.16.</b> 2. Bölge Tarla enine yaprak x4.....	39
<b>Görsel 3.17.</b> 2. Bölge Tarla enine yaprak X10.....	39
<b>Görsel 3.18.</b> 3. Bölge kök sera x4.....	40
<b>Görsel 3.19.</b> 3. Bölge kök sera x10.....	40
<b>Görsel 3.20.</b> 3. Bölge gövde odunsu x4.....	40

<b>Görsel 3.21.</b> 3. Bölge gövde odunsu x10.....	41
<b>Görsel 3.22.</b> 3. Bölge gövde otsu x4 .....	41
<b>Görsel 3.23.</b> 3. Bölge gövde otsu x10.....	41
<b>Görsel 3.24.</b> 3. Bölge yaprak enine x4.....	42
<b>Görsel 3.25.</b> 3. Bölge yaprak enine x10.....	42
<b>Görsel 3.26.</b> 4. Bölge kök x4.....	42
<b>Görsel 3.27.</b> 4. Bölge kök x10.....	43
<b>Görsel 3.28.</b> 4. Bölge gövde odunsu x4.....	43
<b>Görsel 3.29.</b> 4. Bölge gövde odunsu x10.....	43
<b>Görsel 3.30.</b> 4. Bölge gövde otsu x4 .....	44
<b>Görsel 3.31.</b> 4. Bölge gövde otsu x10.....	44
<b>Görsel 3.32.</b> 4. Bölge yaprak enine x4.....	44
<b>Görsel 3.33.</b> 4. Bölge yaprak enine x10.....	45
<b>Görsel 3.34.</b> 5. Bölge kök x4.....	45
<b>Görsel 3.35.</b> 5. Bölge kök x10.....	45
<b>Görsel 3.36.</b> 5. Bölge kök odunsu gövde x4.....	46
<b>Görsel 3.37.</b> 5. Bölge kök odunsu gövde x10.....	46
<b>Görsel 3.38.</b> 5. Bölge otsu gövde x4 .....	46
<b>Görsel 3.39.</b> 5. Bölge otsu gövde x10.....	47
<b>Görsel 3.40.</b> 5. bölge yaprak enine x4.....	47
<b>Görsel 3.41.</b> 5. bölge yaprak enine x10.....	47
<b>Görsel 3.42.</b> 6. Bölge kök x4.....	48
<b>Görsel 3.43.</b> 6 Bölge kök x10.....	48
<b>Görsel 3.44.</b> 6. Bölge gövde odunsux4.....	48
<b>Görsel 3.45.</b> 6. Bölge gövde odunsux10.....	49
<b>Görsel 3.46.</b> 6. Bölge gövde otsux4.....	49
<b>Görsel 3.47.</b> 6. Bölge gövde otsux10.....	49
<b>Görsel 3.48.</b> 6. Bölge yaprak enine x4.....	50
<b>Görsel 3.49.</b> 6. Bölge yaprak enine x10.....	50

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ae	: alt epidermis
ATCC	: American Type Culture Collection
cAMP	: Halkasal Adenozin Monofosfat
CCMAI	: Cohen-Mansfield Agitasyon Envanteri
CFVR	: koroner akım hız rezervi
CNPI	: Nöropsikiyatrik Envanter
en	: endodermi
ep	: epidermis
EP	: European Pharmacopoeia
ESSE	: Anadolu Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbaryumu
eV	: elektronvolt
fe	: felloderma
FID	: Alev iyonizasyon dedektörleri
Fl	: floem
GK	: Gaz kromatografisi
HIV	: Human Immunodeficiency Virus
HPLC	: High Performance Liquid Chromatography
id	: iletim demeti
bb	: kambiyum
kid	: küçük iletim demeti
kl	: kollenkima
ko	: korteks
kp	: korteks parankimasi
ks	: ksilem
KS	: Kütle spektrometrisi
Ku	: kütikula
L.	: Linneaus
M	: mezofil
m/z	: kütle/yük
max	: maksimum
MHA	: Mueller-Hinton agar
MİK	: Minimum İnhibitör Konsantrasyonu

min	: minimum
md	: mantar doku
od	: orta damar
p	: parankima
pd	: periderm
ph	: parankima hücreleri
pp	: palizat parankiması
PUKİ	: Pittsburg Uyku Kalitesi İndeksi
RRI	: Renal Resisitif İndeks
sf	: sekonder floem
sh	: salgı hücreleri
sk	: sekonder ksilem
skl	: sklerenkima
sp	: sünger parankiması
stm	: stoma
stb	: stoma boşluğu
subsp.	: subspecies
syn.	: sinonim
TGF- $\beta$	: transforme edici büyüme faktörü- $\beta$
TTDE	: Doppler ekokardiyografi
Üe	: üst epidermis

## 1. GENEL BİLGİLER

### 1.1. Giriş

Lamiaceae ailesi dünyanın tüm bölgelerinde özellikle Akdeniz bölgesinde yayılış göstermektedir. Dünyada yaklaşık 224 cins ve 5600 tür ile en büyük bitki ailelerinden biridir (Hickey ve King, 1997). 45 cins, 565 tür ve 735 taksonu ile de Türkiye'nin önemli ailelerden biri sayılmaktadır (Guner vd, 2000). *Lavandula* L. (Lamiaceae) cinsi Türkiye'de 3 takson (*Lavandula angustifolia* Mill. subsp. *angustifolia*, *L. pedunculata* (Mill.) subsp. *cariensis* (Boiss.), *L. stoechas* L. subsp. *cariensis* (Boiss.), *L. stoechas* L. subsp. *carecens*) ile temsil edilmektedir. *L. angustifolia* yerel olarak "lavanta", *L. pedunculata* subsp. *cariensis* yerel olarak "karan", *L. stoechas* subsp. *stoechas*. yerel olarak "karabaş" olarak bilinir (Davis,1982; Dirmenci, 2012). Dünyada bu cinsin tıbbi lavanta olarak da bilinen *Lavandula angustifolia* Mill. gibi pek çok tıbbi türü bulunmaktadır,. Dünyanın birçok yerinde kültür ve araştırma çalışmaları yürütülmektedir. Lavanta kurak alanda çok iyi büyür, bu sebeple bu bitki ekonomik bir türdür. "İngiliz lavantası" veya *L. officinalis* olarak da bilinir. Lavanta aromaterapide sıklıkla kullanılır. Solunmasıyla oluşan doğal yatıştırıcı özelliği hem hayvanlarda hem de insanlarda yapılan deneylerde kanıtlanmıştır. Bu çalışmalarda ayrıca yatıştırıcı etkisinin linalol ve linalil asetatın ileri geldiği gösterilmiştir. Lavanta çiçeklerinde bulunan tanenlerin antidiaretik etkisi olduğu bildirilmiştir. Lavanta esansiyel yağı, çeşitli cilt hastalıklarında ve yara iyileştirilmesinde kullanılır. Lavanta esansiyel yağı uykuya dalma süresini kısaltır, uyku süresini uzatır. Ayrıca, antimikrobiyal, antiinflamatuvar, mantar öldürücü, böcek öldürücü ve akarisit edici etkileri de bulunmaktadır. (Zeybek ve Haksel, 2010).

"Tıbbi Lavanta" olarak bilinen *Lavandula angustifolia* Miller, Türkiye'de doğal olarak yetişmemekte ancak bazı yörelerimizde kültürü yapılmaktadır. *Lavandula* cinsi zengin tür sayısının yanında, endemik, tıbbi ve aromatik türleri içerisinde barındırmasıyla da önemlidir. Öte yandan türleri arasında hibritleşmenin fazla olmasıyla tanınan ve taksonomik bakımdan problemlili olan zor bir cinstir.

Bu çalışmada Türkiye'de tarımı yapılan *Lavandula* L. cinsine kaynak oluşturmak amacıyla 4 farklı ilden ve 6 farklı lokaliteden temin edilen, *Lavandula angustifolia* türüne ait örneklerin morfolojik, anatomik özellikleri, uçucu yağ verimleri,

uçucu yağın içindeki bileşiklerin belirlenmesi ve antimikrobiyal aktivite etkilerinin incelenmesi amaçlanmıştır.

## 1.2. *Lavandula* Cinsine Ait Genel Bilgiler

Lamiaceae familyası birçok uçucu yağ bitkisini içeren bir familya olarak tıpta ve parfümeride önem taşımaktadır. Birçok familya üyesinin tıbbi amaçlı kullanımı ve baharat olarak kullanımı yaygındır. Bir yıllık ya da çok yıllık, genellikle salgı tüylü, kokulu, otsu veya çalimsı türleri içermektedir. Gövde çoğunlukla dört köşeli, yapraklar karşılıklı çapraz olup, stipulasız, basit veya parçalıdır. Çiçekler braktelerin koltuğunda vertisiller halinde, brakteler yapraklara benzer veya onlardan farklıdır. Çiçekler genellikle erdişidir. Kaliks 5 sepalli, sinsepal, korolla 5 petalli, sinpetal, genellikle belirgin iki dudaklıdır. Stamenler 4 ve didinam, bazen ikinci konnektif iyi gelişmiştir. Ovaryum üst durumlu, 2 karpelli, stilus ginobazik, meyva 4 nukstan ibaret şizokarpdır.

Lamiaceae familyasında olan ve uçucu yağ içeren *Lavandula* türleri özellikle Akdeniz Bölgesi'nde yaygın durumdadır (Davis 1982). Tıbbi lavanta olarak da bilinen, doğru lavanta veya yaygın lavanta (*Lavandula angustifolia*, *L. officinalis*, *L. vera*) daima yeşil, çok yıllık bir bitkidir. Lavanta başta Akdeniz bölgesi (Fransa, İspanya, Andorra ve İtalya) ve Balkan Bölgesi olmakla birlikte dünya üzerinde en çok Güney Avrupa'nın ve Kuzey Afrika'nın Akdeniz'e komşu olan ülkelerinde yoğun olmakla beraber Polonya da dahil olmak üzere dünyanın birçok ülkesinde yetiştirilmektedir. (Boelens, 1995; Śmigielski vd, 2009, Beetham ve Entwistle, 1982).

*L. dentata* (Fransız lavantası), *L. stoechas* L. (İspanya lavantası), *L. latifolia* Medik (Geniş yapraklı lavanta), *L. multifida* (Eğreltiotu yapraklı lavanta), *L. canariensis* (Kanarya adaları lavantası), *L. lanata* (Yünlü lavanta), *L. heterophylla* ve *L.x allardii* (*L. dentata* x *L. latifolia* Medik.) gibi süs bitkisi, kesme çiçek ve potpori olarak yetiştirilen türler de mevcuttur (Tucker, 1985).

*Lavandula* (lavanta) türleri; kaliks tüp şeklinde, korolla tüp şeklinde ve tepede 5 lobludur. Üst dudak 2 loblu, dik ve düzdür. Stamen 4 tane olup filamentler kısadır. *L. angustifolia* (*L. spica*, lavanta) dar yapraklı, özel kokulu, çalı şeklinde bir cinstir. Çiçekleri, flores Lavandulae T.K. (lavanta çiçeği) ve çiçeklerinden elde edilen uçucu yağ, Oleum Lavandulae T.K. (lavanta esansı) parfümeride ve koku verici olarak fazlaca kullanılır. (Baytop, A. 1996)



Lavanta, içerdiği yüksek verimli ve kaliteli uçucu yağ sebebiyle, dünya üzerinde kültürü yapılan önemli bir ilaç, kozmetik ve parfüm bitkisidir (Guenther, 1952).

Lavanta ismi Latince de yıkamak veya temizlemek anlamına gelen lavo, lavare fiillerinden gelmektedir. Lavanta Dioscorides'in ilaç özelliklerini övdüğü "De Materia Medica" adlı eserinde de belirtilmiş olup, eski zamanlardan beri bilinen bir bitkidir. Romalılar banyolarına lavantayı eklemişler ve Ortaçağ'da parfüm ve sabun üretiminde kullanılan en değerli uçucu yağ bitkilerinden biri olmuştur. Hem gıdalara katkı maddesi olarak hem de müshil olarak kullanılmıştır (Góra ve Lis, 2005).

Lavanta 40-100 cm yüksekliğe kadar büyüyen, kompakt ve düzenli kümeler oluşturan bir türdür. Gövdenin alt kısmı odunsu üst kısmı otsu ve yeşildir. Lavanta düz veya kenarları kıvrılmış lanseolat çok kısa saplı yapraklara sahiptir ve oldukça dallanmış bir kök sistemine sahiptir. Gümüş-yeşil yapraklar, güçlü güneş ışığı, rüzgar ve aşırı su kaybından koruyan tomentum ile kaplıdır. Lavanta çiçekleri gövdenin üst kısmında daire (daire başına 3 ile 5 arasında çiçek kümesi ve her çiçek kümesinde 5-15 adet kadar çiçek bulunur) biçiminde dizilmiş diken halinde büyür. Çiçekler ise, 15-20 cm uzunluğundaki sapların ucunda başak şeklinde toplanmıştır. Soluk mor renklidir, ancak beyaz çiçekleri (Alba ve Nana Alba) ve pembe çiçekleri (Rosea) olan çeşitler de yetiştirilmiştir (Góra ve Lis, 2005). Çiçek kümelerini karşılıklı bulunan iki yaprak korunmaktadır. Çok kısa saplı lavanta çiçekleri; içi düz ve parlak, gri-mavi renkte, dışı tüylü 5 mm olan çanak yapraklar ile sarılmıştır. Çanak yapraklar, taçyaprakları boru şeklinde sararak uçta 4 adet küçük sivri dişle son bulmaktadır. Mavi-viyole arasında değişen taç yapraklarının ortasında 4 adet erkek organ bulunur. Korolla tüpünün alt kısmında nektar bezesi bulunmaktadır. Çanak yaprağın çevresinde küçük ve çok sayıda, sapları tek hücreli olup bitki uçucu yağını depolayan salgı tüyleri bulunmaktadır (Sudria vd., 1999). Lavanta tohumları 2 mm uzunlukta, 1 mm genişliğindedir, tohum şekilleri uzunumsu-oval, renkleri ise parlak koyu kahverengidir, 1000 tane ağırlıkları ise 1 gramdan azdır (Ceylan, 1996). Bitkiler üretken olarak tohumlardan, doku kültürü yoluyla veya vejetatif olarak yumuşak ve sert odun kesimlerinden çoğaltılabilir. Lavanta çalıları, bitki büyümesini teşvik etmek ve çiçeklenmeyi teşvik etmek için düzenli olarak budanır. Çiçeklenme dönemi bölgeler arası farklılık gösterse de Temmuz-Ağustos ayları arasında olmaktadır. Hasat kuru ve güneşli günlerde yapılmalı, çiçekler açılmadan önce toplanmalı, gölgeli ve iyi havalandırılmış yerlerde demetler halinde kurutulmalıdır. Bitkisel amaçlar için kullanılan bitki kısımları çiçekleri (Flos Lavandulae) veya çiçekli

kısımlarıdır (Herba Lavandulae) ve esansiyel yağ üretimi için kullanılan materyal çiçekli bitkilerin taze veya kurutulmuş kısımlarından oluşur (Góra ve Lis, 2005, Ceylan, 1996).

Lavanta, Isparta ilinde özellikle sulanmayan, eğimli ve kıraç arazilere çok iyi uyum sağlamıştır. Tarımı yapılan lavantanın bir bölümü yaş olarak Keçiborlu'daki bazı gül yağı üreten fabrikalarda damıtılarak lavanta yağı için, bir bölümü ise kurutulmuş olarak lavanta tomurcuğu için kullanılmaktadır (Baydar, 2010b).

Taze lavanta çiçeklerinden elde edilen uçucu yağ verimi %1-3 arasında değişmektedir. Kodekslere göre çiçekler en az %1 uçucu yağ içermelidir. En iyi kaliteye sahip lavanta yağı, İngiliz lavantası olarak da bilinen lavanderden elde edilmektedir. Melez lavanta olarak bilinen lavandin, lavandere kıyasla daha yüksek oranda uçucu yağ verimi olup daha düşük kalitede uçucu yağa sahiptir. Lavandin çeşitlerinin ise uçucu yağ verimleri lavander çeşitlerine kıyasla 3-5 kat daha fazla olmaktadır (Baydar, 2009).

Lavanta'nın tıbbi ve ticari kullanılan kısmı olan çiçeklerinin (Flores Lavandulae), en önemli olan etken maddesi, hafif sarı renkte veya renksiz olan uçucu yağdır (Aetheroleum Lavandulae). Bu uçucu yağ, dünyada en çok üretilen 15 uçucu yağdan birisidir. Ticari amaçla kullanılmakta olan lavanta uçucu yağlarında 100'den fazla terpenoid yapıda bileşen bulunmakta olup en önemli uçucu yağ bileşikleri linalol, linalil asetat, sineol ve kafurdur. Lavander uçucu yağında linalil asetat oranı yüksektir, lavandin ve spike lavander yağlarında ise linalool oranı daha yüksektir (Beetham ve Entwistle, 1982). Lavanta yağının kaliteli ve ticari değerinin olması uçucu yağın içeriği ile ilgilidir. Uluslararası Standardizasyon Teşkilatı (ISO)'na belirlenen lavander uçucu yağ kompozisyonunun kalite standartları (ISO 3515:2002) Tablo 1'de verilmiştir (Anonim, 2002).

**Tablo 1.1.** ISO 3515:2002 lavander yağı kalitesi standartları

Uçucu yağ bileşeni	En düşük	En Yüksek
trans- $\beta$ -simen	2,0	6,0
cis- $\beta$ -simen	4,0	10,0
Oktan-3	-	2,0
1,8 sineol	-	1,5
Limonen	-	0,5

Kafur	-	0,5
Linalool	25,0	38,0
Linalil asetat	25,0	45,0
Terpinen-4-ol	2,0	6,0
Lavandulol	0,,3	-
Lavandulil asetat	2,0	-
$\alpha$ -terpinol	-	1,0

Lavanta yağı kalitesini etkileyen önemli uçucu yağ bileşenlerinden olan linalool ve linalil asetat parfüm sanayinde kullanılacak lavanta yağında, (ISO 3515:2002) kalite standartlarına göre, en az %25 oranında bulunmaları istenmektedir (Anonim, 2002). Karabaş lavanta uçucu yağı içeriğindeki kafur (%20-30) ve ökaliptol oranı yüksektir (Tanker ve Tanker 1990; Beetham ve Entwistle 1982). Kafur bileşiği lavanta yağlarında kalite ve pazar değerinin belirlenmesinde oldukça önemli bir bileşiktir ve düşük oranlarda bulunması yüksek fiyattan satılmasına sebep olur. Lavanta yağları lavandin yağlarına kıyasla daha düşük oranda kafur içeriğine sahip oldukları için daha kaliteli kabul edilirler. Lavanta yağı kalite standartlarına (ISO 3515:2002) göre yüksek kalitede lavanta yağında kafur en fazla %0,5 oranında olması gerekir. Lavandin yağlarında %5-10 oranı arasında kafur bulunurken, lavanta çeşitlerinin uçucu yağında ise bu oran %0,5-1 arasındadır (Baydar, 2010a).

Çiçekleri (*Lavandulae flos*) ve uçucuyağının (*Lavandulae aetheroleum*); Alman E Komisyonu Pozitif Monografı (BANz no.228, 1984; Yenileme: BANz no. 50, 1990) vardır. Avrupa Farmakopesi'nde (Ph.Eur.) kayıtlıdır, 2018 yılında revize olan 9.5. ekinde lavanta çiçekleri ve lavanta yağı kısımları revize edilmiştir.

### 1.3. Bu Konu Hakkında Yapılmış Önceki Çalışmalar

Cahide Ayık (2016) İzmir'de ameliyat öncesi yaşanan anksiyete ve uyku bozukluğunda aromaterapi masajının etkisini incelemek amacıyla yaptığı çalışmada kolorektal cerrahi yapılacak olan 40 çalışma ve 40 kontrol grubundan oluşan toplam 80 hasta ile çalışılmıştır. Çalışma grubundaki kişilere %5'lik lavanta yağı (*Lavandula hybrida*) ameliyattan bir gece önce 19.00-21.00 saatleri ve ameliyatın yapılacağı sabah 06.30-08.00 saatleri arasında on dakika boyunca aromaterapi masajı uygulanmıştır. Kontrol grubundaki kişilere hiçbir uygulama yapılmamıştır. Kolorektal cerrahi geçiren

kişilerde ameliyat öncesinde uygulanan lavanta yağı ile aromaterapi masajının uyku kalitesini olumlu yönde etkilediğini, anksiyete düzeyini azalttığını söylemiştir.

Merziye Duman Özler (2017) Eskişehir'deki bazı aktarlardan temin edilen lavanta örneklerinde yabancı madde miktar tayini, kül miktar tayini, Clevenger apareyi ile uçucu yağ miktar tayini ve elde edilen uçucu yağların Gaz Kromatografisi (GK) ve Gaz Kromatografisi/ Kütle Spektrometrisi (GK/KS) analizleri yapmıştır. Temin edilen bitki örneklerinden Clevenger apareyi ile su distilasyonu yapılarak elde edilen uçucu yağların verimleri saptanmıştır. Verim %2,6-5,6 arasında bulunmuştur. Elde edilen uçucu yağların GK ve GK/KS analiz sonuçlarına göre elde edilen bileşikler üzerinde değerlendirmeler yapılmıştır. Lavanta uçucu yağlarının 46-51 bileşiğe karşılık gelen %99,4 - %100'ü aydınlatılmıştır. Temin edilen örneklerin hepsinde ana bileşik olarak linalool ve linalil asetat bulunmuştur. Ana bileşenlerden linalool'un miktarı %43,1 - %51,0; linalil asetat'ın %16,2 - %19,4 oranında olduğu görülmüştür. Belirlenen bileşiklerin miktarları birbirleriyle benzerlik göstermektedir. Yapılan bazı çalışma sonuçlarıyla karşılaştırıldığında (Kara ve Baydar 2014; Baydar ve Erbaş, 2009), elde edilen yağ verimleri benzerlik gösterdiği görülmüştür. Monografta verilen bileşiklerin limit değerleri ile (EP: %20-45), çalışılan örnekler karşılaştırıldığında; linalool miktarının onların (H) örneği hariç diğer örneklerinde limit üzerinde olduğunu, ana bileşiklerden olan linalil asetatın da (EP: %25-47) bütün örneklerinde limitin altında olduğunu görmüşlerdir. Kafurun yüzde miktarı EP'de maksimum %1,2 verilirken, çalışılan örneklerde oran %4,4-8,0 arasında bulunmuştur.

Ünal Karık ve arkadaşları (2017), bazı lavanta (*Lavandula* spp.) çeşitlerinin Menemen coğrafik koşullarında kalite ve verim özelliklerini belirlemeye yönelik *Lavandula angustifolia* Mill. ve *Lavandula x intermedia* Emeric ex Loisel. türlerini ve bu türlere ait olan sekiz ticari çeşidini kullanmıştır. Çalışmada kuru çiçek, uçucu yağ oranı ve uçucu yağ veriminde lavandin (*Lavandula x intermedia* Emeric ex Loisel.) çeşitlerinin daha yüksek verim değerlerine sahip olduğu gözlenmiştir. İki yıl ortalamasına bakıldığında en yüksek kuru çiçek, uçucu yağ oranı ve uçucu yağ verimi değerleri Provence çeşidinden sırası ile 257 kg/da, %8,17 ve 20,30 l/da olarak bulunmuştur. Lavander (*Lavandula angustifolia* Mill.) çeşitlerin uçucu yağ ve kuru çiçek verimleri düşük olmasına rağmen, uçucu yağın içeriğinde yüksek oranda linalil asetat (%52,84 ve %54,58) bulunması fakat kafur bulunmaması sebebiyle parfümeri sanayi için uygun oldukları belirtilmiştir.

Miomir Šoškić ve arkadaşları (2016) Rovinj ve Budva'dan toplanan lavantanın yağındaki bileşikleri karşılaştırmışlardır. Lavanta esansiyel yağları gaz kromatografisi teknikleri (GC ve GC/MS) kullanılarak analiz edilmiştir. Kuru lavanta çiçeklerinden uçucu yağ verimi %3,0 çıkmış olup, literatüre uygun olduğu görülmüştür. GC /MS analizine dayanarak, analiz edilen numunelerde yaklaşık 100 bileşen tespit edilmiş, bu da esansiyel yağlarda bulunan bileşenlerin %96,95 ila %99,74'ünü oluşturur. Linalool, Budva (%27,32) ve Rovinj (%47,67) örneklerinde lavanta esansiyel yağının ana bileşeni çıkmış, borneol,  $\beta$ -phellandrene, kafur ve 1,8-sineol izlenmiştir. Ticari örnekte, kafur baskın bileşikti (%21,23) bunu linalool, 1,8-sineol, linalool asetat ve borneol izlenmiştir.

Ömer Emre Balyemez (2014) Harran ovasında, iki türde 7 farklı lavanta çeşidinin [*L. angustifolia* Mill. (Grosso Tina, İngiliz, Little Lady) ve *L. x intermedia* Emeric ex Loisel. (Grosso, Süper A,Dutch, Abriel)] bitki verimi ve bazı lavanta özelliklerini belirlemek için bir çalışma yapmıştır. Çalışma 2012 yılında Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eyyübiye Yerleşkesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama Alanında, Tesadüf Blokları Deneme Deseninde, 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Çalışmada, *L. angustifolia* Mill. ve *L. X intermedia* Emeric ex Loisel.'da sırasıyla bitki boyunun (29,30-31,15 ve 25,47-30,10 cm), ana dal sayısının (114,37-163,25 ve 98,62-143,58 adet/bitki), kanopi çapının (47,72-56,86 ve 44,33-47,60 cm), taze herba veriminin (383,24-585,55 ve 421,45-525,56 g/bitki), kuru herba veriminin (91,32-111,80 ve 66,17-103,31g/bitki), yaprak oranının (%73,52-76,07 ve 75,63-78,06), taze yaprak veriminin (273,25-512,18 ve 274,96-334 g/bitki), kuru yaprak veriminin (68,52-83,11 ve 53,36-78,99 g/bitki),uçucu yağ oranının (%0,92-0,99 ve 0,87-0,99) ve uçucu yağ veriminin (0,62-0,82 ve 0,52- 0,77 ml) arasında değiştiği saptanmıştır. Çalışma sonucunda Harran Ovası için *L. angustifolia* Mill. türünün Grosso Tina çeşidi, *L. x intermedia* Emeric ex Loisel.türünde ise Grosso çeşidi önerilmiştir.

Ram S. Verma ve arkadaşları 2009 yılında Hindistan'da *L. angustifolia* Mill.'in uçucu yağ bileşimini araştırmışlardır. Yetiştirilen lavanta çiçeklerinin esansiyel yağ oranı %2,8 olarak bulunmuş. Yağ kılcal GC ve GC/MS ile analiz edilmiş olup yağın %97,81'ini temsil eden otuz yedi bileşen tespit edilmiş. Yağın ana bileşenleri linalil asetat (%47,56), linalool (%28,06), lavandulil asetat (%4,34) ve a-terpineol (%3,75) olarak bulunmuş. Hindistan'da üretilen lavanta yağının kalitesi Macaristan, Fransa, Çin, Bulgaristan, Rusya ve ABD'da üretilen lavantalarla karşılaştırılabilir bulunmuş.

Uttarakhand'de büyüyen *L. angustifolia* yağında linalool, limonen, 1,8-sineole, kafur, lavandulol, lavandulil asetat ve terpinen-4-ol bileşenleri EP 5'te belirtilen sınır dahilinde iyi bulunmuştur. Linalil asetat ve a-terpineol konsantrasyonu EP 5'de belirtilen spesifikasyonlardan biraz yüksek çıkmıştır. Bununla birlikte, mevcut yağda 3-oktanon saptanmamış. (EP 5'te %0,10-2,5). Son olarak, bu çalışma ile Uttarakhand koşullarının agro-iklimsel olarak uluslararası lavanta için ideal olduğu ileri sürülmüştür.

Nimet Kara ve Hasan Baydar 2014 yılında “Kurutma Yöntemleri, Depolama Koşulları ve Sürelerinin Lavanta (*Lavandula* spp.)’nın Uçucu Yağ Oranı ve Bileşenlerine Etkisi”ni araştırmışlardır. Araştırmada, kurutma yöntemleri (güneşte ve gölgede kurutma), depolama koşulları (+4 °C ve oda sıcaklığı) ve depolama sürelerinin (12 ay) lavander (*Lavandula angustifolia* cv. *Raya*) ve lavandin (*Lavandula x intermedia* cv. *Super*) çeşitlerinin uçucu yağ oranı ve bileşenlerine etkisini incelemek için yapılmıştır. Tam çiçeklenme zamanında hasadı yapılan lavantanın taze saplı ve kuru sapsız çiçekleri Clevenger cihazı ile su distilasyonu yöntemiyle uçucu yağ oranları ve GC/MS cihazında ise uçucu yağ bileşenleri tespit edilmiştir. Araştırmada kurutma yöntemi, depolama koşulu, depolama süresi ve kurutma yöntemi x depolama koşulu x depolama süresi interaksiyonunun lavanta uçucu yağ oranına etkisi istatistiksel olarak  $p < 0,01$  düzeyinde anlamlı bulunmuştur. Her iki çeşit lavantada da gölgede kurutma güneşte kurutmadan, +4 °C’de depolama oda sıcaklığında depolanan örneklerden daha yüksek uçucu yağ oranına sahip olduğu bulunmuştur. Depolama zamanı uzadıkça uçucu yağ oranlarında anlamlı derecede kayıpların olduğu görülmüştür. Kurutma yöntemi x depolama koşulu x depolama süresi interaksiyonunda her iki çeşidin uçucu yağ oranı, en yüksek gölgede kurutulan ve +4 °C’de depolamanın birinci ayında (sırasıyla %5,29 ve %10,0), en düşük güneşte kurutulan ve oda sıcaklığında depolamanın 12, ayında (sırasıyla %0,50 ve %5,40)’dır. Lavandin ve lavander çeşitlerinin uçucu yağ bileşenlerinin oranları kurutma yöntemleri, depolama süresine ve depolama koşulları değiştiğinde anlamlı derecede linalil asetat ve linalol oranlarında değişme görülmüştür. (Kara ve Baydar, 2014)

Asiye Tuba Atalay 2005 yılında yaptığı tez çalışmasında Konya şartlarında yetiştirilen lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.)’ya farklı oranlarda uygulanan organik ve inorganik azotlu gübrelerin kalite ve verim özellikleri üzerine etkileri araştırmıştır. Deneme, dört farklı azot (0,2,5,10 ve 20 kg/da N) ve dört farklı organik gübre dozu (0, 500, 1000, 2000 ve 4000 kg/da koyun gübresi) uygulanarak “Tesadüf Blokları Deneme

Deseninde organik ve inorganik gübre uygulamalarına göre 3 tekerrürlü olarak dizayn edilmiştir. Bu çalışmada çiçek boyu uzunluğu, dal sayısı, bitki boyu, bitki başına yaş çiçek verimi, bitki başına kuru çiçek verimi, yaş çiçek verimi (kg/da), bin dane ağırlığı, drog çiçek verimi (kg/da), uçucu yağ oranları, uçucu yağ verimleri ve uçucu yağ bileşenleri gibi karakterler incelenmiştir. Bu çalışmada bitki boyu 46,14–59,80 cm, çiçek boyu uzunluğu 17,64–20,57 cm arasında değişmiştir. Uçucu yağ oranı %2,1-2,6 arasında bir değişim göstermiştir. Uçucu yağ bileşenlerinden Linalol %25,93- 46,04, Linalil asetat %12,97-25,71, 4-terpineol %0,00-9,23 arasında değişmiştir.

Seyhan Yaman 2011 yılında yaptığı yüksek lisans tezinde lavanta yağıyla uygulanan sırt masajının yaşlıların uyku kalitesine etkisini incelemiştir. Bu araştırma, ön test-son test deneme modeli ile yapılmış yarı deneysel bir çalışmadır. Araştırmanın verileri, “Yaşlı Bilgi Formu”, “Pittsburg Uyku Kalitesi İndeksi (PUKİ)”, “Pittsburg Uyku Kalitesi İndeksinin 3 günlük versiyonu (PUKİ-3)” kullanılarak toplanmıştır. Gruplardan birine kokusuz vazelin ile sırt masajı (masaj grubu), diğerine lavanta yağıyla sırt masajı (aromaterapi masaj grubu) yapılmıştır. Yatmadan önce 10 dakika süreyle yapılan masaj 3 gün devam etmiş, masaj uygulaması tamamlanan her yaşlıya 1 gün sonra PUKİ-3 uygulanmıştır. Araştırmaya alınan yaşlıların %42,6’sının 70-79 yaşlarında olduğu ve %70,6’sının uykuya dalmakta güçlük çektiklerini ifade ettikleri bulunmuştur. Araştırmada her iki grubun PUKİ puan ortalamalarının masaj sonrasında anlamlı olarak düşüş gösterdiği saptanmıştır. Grupların masaj sonrası PUKİ puan ortalamaları karşılaştırıldığında ise aromaterapi grubundaki düşüşün masaj grubundan daha fazla olduğu ve aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir ( $p<0,001$ ). Sonuç olarak, yatmadan önce uygulanan sırt masajının yaşlıların uyku kalitesini yükselttiği fakat aromaterapi sırt masajının yaşlıların uykusu üzerinde daha etkili olduğunu söylemişlerdir.

Aslıhan Cesur Turgut ve arkadaşları (2017) *L. angustifolia*’in kimyasal karakterizasyonu ve kozmetik ürünlerde antimikrobiyal etkisini incelemiştir. Burdur-Örtülü’de yetişen *L. angustifolia* türünden toplanılan çiçeklerden elde edilen ekstraktların bileşimi HPLC ve GC-MS analizleriyle tespit edilmiş ve uçucu yağdaki antimikrobiyal etki araştırılmıştır. GC-MS nalizinde 31 farklı bileşik tespit edilmiştir: Linalool ve linalil asetat en yüksek orana sahip bileşiklerdir. *L. angustifolia*’nın uçucu yağının antimikrobiyal aktivitesi ise kozmetik ürünlerde en çok rastlanan mikroorganizmalara karşı test edilmiştir (*Candida albicans*, *Pseudomonas aeruginosa*,

*Staphylococcus aureus*, *Aspergillus brasiliensis*). *L. angustifolia*'nın uçucu yağının 14, günden itibaren mikroorganizma üremesini tamamen yok ettiği görülmüştür. Sonuçlara göre, *L. angustifolia*'nın uçucu yağının bahsedilen mikroorganizmalara karşı başka bir koruyucu maddeye ihtiyaç olmaksızın, kozmetik ürünlerde doğrudan veya dolaylı olarak kullanılabilceğini belirtmişlerdir.

M. Lis-Balchin ve S. Hart lavanta esansiyel yağı üzerinde in vitro olarak çalışmışlardır. Lavanta (*L. angustifolia*, P. Miller) aromaterapide bütünsel bir gevşetici olarak kullanılır. Karminatif, antifatulens ve antikolatik özelliklere sahip olduğu söylenmektedir. Solunduğunda yatıştırıcı özelliği hem hayvanlarda hem de insanda yapılan deneylerde gösterilmiştir. Hareket mekanizması daha önce çalışılmamış olduğundan, spazmolitik aktivite bir gine-domuz ileum düz kas preparasyonu kullanılarak in vitro olarak çalışılmıştır. Lavanta yağının spazmolitik etkisinin cAMP yoluyla değil, cAMP yoluyla gerçekleştirdiği düşünülmüştür. Lavanta ana bileşenlerinden biri olan linalolün etki şekli, tüm yağın yansımalarını yansıtmıştır. Lavanta yağının etki şekli sardunya ve nane şekline benzetilmiştir. (Lis-Balchin ve Hart, 1999)

Pamela Wan-ki Lin ve arkadaşları (2007) Çinli demanslı yaşlılarda ajitasyon davranışları için bir müdahale olarak aromaterapinin etkinliği (*Lavandula angustifolia*) çapraz-radomize çalışmıştır. Demanslı 70 yaşlı kişi çalışmaya alınmış; yarısı üç hafta boyunca aktif gruba (lavanta inhalasyonu) rastgele ayrılmış ve daha sonra üç hafta boyunca kontrol grubuna (ayçiçeği soluma) geçilmiş; diğer yarısına ise tersi yapılmıştır. Klinik cevap Cohen-Mansfield Ajitasyon Envanteri (CCMAI) ve Nöropsikiyatrik Envanter (CNPI) Çin versiyonları kullanılarak değerlendirilmiştir. Lavanta demanslı Çinli hastalarda ajitasyon davranışlarını hafifletmekte yardımcı tedavi olarak etkili olduğu bulunmuştur. Özellikle psikotrop ilaçların yan etkilerine karşı savunmasız olan hasta popülasyonunda, lavantayı kullanan aromaterapinin alternatif bir seçenek olabileceği belirtilmiştir.

Hiroko-Miyuki Mori ve arkadaşları (2016) yara iyileştirmede lavanta yağının etkisini çalışmışlardır. Önceki çalışmalarda lavanta yağının yara iyileşmesini desteklediği öne sürülmüş olsa da hiçbir çalışma iyileştirici etkisinin moleküler mekanizmalarını incelememiştir. Bu çalışmada, lavanta yağının yara iyileşmesinin çeşitli aşamaları ve moleküler mekanizma üzerindeki etkilerini, transforme edici büyüme faktörü- $\beta$  (TGF- $\beta$ ) üzerine odaklanarak araştırılmıştır. Sıçanlarda dairesel tam



kalınlıkta deri yaraları üretilmiş. Kontrol solüsyonu veya lavanta yağı 14 gün boyunca alternatif günlerdeki yaralara topikal olarak uygulanmış. Lavanta yağının topikal uygulamasının, TGF- $\beta$ 'nin yukarı regülasyonu ile birlikte, kollajen sentezini ve fibroblastların farklılaşmasını desteklediğini göstermiştir. Bu veriler, lavanta yağının granül doku oluşumunun hızlanması, kollajen replasmanı ile doku yeniden şekillenmesi ve TGF- $\beta$ 'nin yukarı regülasyonu yoluyla yara kontraksiyonu ile erken dönemde yara iyileşmesini destekleme potansiyeline sahip olduğunu göstermiştir. Lavanta yağının yara iyileşmesi üzerindeki olumlu etkisi, geleneksel tedavinin yanı sıra tamamlayıcı tedavi olarak da kullanılabileceğini göstermektedir.

Yumi Shiina ve arkadaşları (2007) lavanta aromaterapisinin gevşeme etkileri, transtorasik Doppler ekokardiyografi ile değerlendirilen sağlıklı erkeklerde koroner akım hızını iyileştirmesi üzerine çalışmıştır. Zihinsel stresin kardiyovasküler sistem için bir risk faktörü olduğu ve koroner dolaşımını bozduğu bilinmektedir. En bilinen tamamlayıcı tedavilerden biri olan lavanta aromaterapisi, zihinsel gevşeme tedavisi olarak kabul edilmektedir. Hiçbir çalışmada bu tedavinin koroner dolaşım üzerindeki etkisi incelenmemiştir. Yumi ve arkadaşları koroner akım hız rezervini (CFVR) noninvaziv transtorasik Doppler ekokardiyografi (TTDE) ile ölçerek koroner dolaşımda lavanta aromaterapisinin etkisini değerlendirmeyi amaçlamışlardır. 30 genç sağlıklı erkek (ortalama yaş  $34 \pm 4,7$  yıl, dağılım 24–40) üzerinde çalışılmıştır. CFVR, çalışmanın başında ve lavanta aromaterapisinden hemen sonra (20 ml sıcak su ile seyreltilmiş ve 30 dakika boyunca inhale edilen uçucu yağın dört damlası) değerlendirilmiştir. Eşzamanlı olarak, serum kortizol seviyesi stres hormonlarının bir belirteci olarak ölçülmüştür. Aynı ölçümler, kontrol çalışması için aromaterapi uygulanmadan aynı gönüllülerde tekrarlanmış, tüm gönüllülerde CFVR ölçümleri alınmıştır (%100). ATP infüzyonuna kan basıncı ve kalp atışı yanıtları lavanta aromaterapiden etkilenmemiştir. Serum kortizolü lavanta aromaterapisinden sonra önemli ölçüde azalmış ( $8,4 \pm 3,6$  ila  $6,3 \pm 3,3$ ,  $p < .05$ ), ancak kontrollerde değişmeden kalmıştır ( $9,1 \pm 3,5$  ila  $8,1 \pm 3,9$ ,  $p = ns$ ). İlave olarak, lavanta aromaterapisinden sonra ( $3,8 \pm 0,87$  ila  $4,7 \pm 0,90$ ,  $p < 0,001$ ) CFVR belirgin derecede artmış, ancak kontrollerde ( $3,9 \pm 0,8$  ila  $3,9 \pm 0,8$ ,  $p = ns$ ) artmamıştır. Bu çalışma ilk kez lavanta aromaterapisinin akut etkilerinin CFVR'yi iyileştirdiğini ve sağlıklı erkeklerde serum kortizolünü azalttığını göstermiştir. Lavanta aromaterapisinin hafif rahatlama etkisi olduğu ve koroner dolaşım üzerinde faydalı etkileri olabileceği tespit edilmiştir.

A. Prashar ve arkadaşları (2004) İngiltere’de Lavanta yağı ve başlıca bileşenlerinin insan cildi hücrelerine sitotoksitesisi araştırılmıştır. İçeriğinde yüksek oranda linalil asetat (%51) ve linalool (%35) içeren lavanta (*L. angustifolia*) yağı olarak bu esans bilinen yağlarının en hafiflerinden biri olarak kabul edilir ve yara iyileştirme etkisinden yararalanılır. Bu çalışmada lavanta yağı kullanımında alerjik reaksiyonlar veya tahriş edici etkisi araştırılmıştır. Lavanta yağının test edilen tüm hücre tiplerinde %0,25 (v / v) konsantrasyonda in vitro (endotelial hücreler ve fibroblastlar) insan cildi hücrelerine karşı sitotoksik etkisi olduğunu göstermiştir. Lavanta yağının ana bileşiklerinden olan linalil asetatın ve linalolün benzer koşullarda aynı sitotoksik özelliğidir. Linalil asetat yaptığı sitotoksite, yağın kendi yaptığı sitotoksiteden daha yüksek bulunmuş, bu da aktivitesinin de yağda bilinmeyen bir faktör tarafından bastırıldığı düşünülmüştür. Membran hasarı ise yağın muhtemel etki mekanizması olduğu söylenmiştir.

Ulbricht ve Seamon (2010) bir çalışma yapmışlar ve yaptıkları çalışma sonucunda lavanta bileşiklerinin sitotoksik özellik gösterdiğini bulmuşlardır. Lavanta uçucu yağında bulunan d-limonen’in en önemli metaboliti sayılan perilil alkolün hücre proliferasyonunda önemli bir rol oynadığını gözlemlemişlerdir.

Perrucci (1995), depolara zarar veren akar olan Tyrophagus longior'a karşı iki farklı tür lavantayı (*L. angustifolia* ve *L. stoechas*), ökaliptus (*Eucalyptus globulus*) ve nane (*Mentha piperita*) bitkilerinin uçucu yağlarında fumigant ve kontakt toksisite test etmişlerdir. 6 µl’lik en yüksek doz olan oranda 2 lavanta bitkisinin uçucu yağının hem kontakt hem de fumigant toksisite göstererek %100 ölüme neden olduğunu bulmuşlardır. (Saraç ve Tunç, 1995)

Atalay (2008) Konya’da *L. angustifolia*’ya farklı azot ve organik gübre dozlarının verim ve verim öğelerine etkilerini araştırmak amacıyla yürüttüğü araştırmada, dört farklı azot (0, 2,5, 10 ve 20 kg/da) ve dört farklı organik gübre dozu (0, 500, 1000, 2000 ve 4000 kg/da koyun gübresi) uygulamış, bitki boyu 46,14–59,80 cm, dal sayısı 37,44–42,62 adet/bitki, çiçek boyu uzunluğu 17,64–20,57 cm arasında, uçucu yağ oranı %2,1-2,6 arasında bir değişim gösterdiğini, uçucu yağ bileşenlerinden linalool %25,93- 46,04, linalil asetat %12,97-25,71, 4-terpineol %0,00-9,23 aralığında olduğunu belirtmiştir.

Papachristos ve Stamopoulos (2002a), *A. obtectus*'un larva ve pupa dönemlerinde *Lavandula hybrida* (lavanta), *Rosmarinus officinalis* (biberiye) ve *Eucalyptus globulus* (ökaliptus) uçucu yağlarının fumigant toksisitelerini test etmişler ve LC50 değerlerinin 0,6-76 µl/L arasında değiştiğini bulmuşlardır. (Karakoç vd., 2006),

Rozman ve arkadaşları (2007), *L. angustifolia*, *Thymus vulgaris*, *Rosmarinus officinalis* ve *Laurus nobilis* bitkilerinin uçucu yağlarında bulunan ve ana bileşikleri kabul edilen 1,8-sineol, kamfor, öjenol, linalol, karvakrol, timol, borneol, bornil asetat ve linalil asetat'ın üç depo zararlısına (*Sitophilus oryzae*, *Rhizopertha dominica* (F.) ve *Tribolium castaneum*) karşı etkilerini araştırmışlardır. 1,8-sineol, borneol ve timol bileşiklerinin 0,1 µl/720 ml dozda 24 saatin sonunda *S. Oryzae*'ye karşı yüksek derecede toksik olduğunu tespit etmişlerdir. Aynı koşullarda *R. dominica* 'ya karşı denenen kamfor ve linalool ana bileşiklerinin %100 oranında ölüme sebep olduğunu tespit etmişlerdir. *T. castaneum* 'a karşı test bileşiklerden en yüksek doz olan 100 µl /720 ml de 24 saatin sonunda %20 oranlarında ölüme sebep olduğunu tespit etmişlerdir. Ana bileşenlerin etkinliği test uygulamasından 7 gün sonra 1,8-sineol%92, kamfor %77 ve linalol %70 oranlarına sahip olduğu bildirilmiştir. (Selimoğlu vd., 2015)

Aşağıdaki şekilde *L. angustifolia*'nın ülkelere göre ana bileşen oranları verilmiştir. (Prusinowska ve Śmigielski, 2014)

**Tablo 1. 2.** *L. angustifolia*'nın ülkelere göre ana bileşen oranları

No	Bileşik	Bulgaristan (%)	İtalya (%)	Fransa (%)	Polonya (%)
1	Osimen	6,8-7,7	-	0,2-18,1	1,9-2,9
2	Sineol	2,1-3,0	0,02-0,2	0-3,4	0,2-0,5
3	Kamfor	< 0,5	0,3-0,6	0-0,5	0,2-0,3
4	Linalol	30,1-33,7	33,3-42,2	9,3-68,8	27,3-34,7
5	Linalil asetat	35,2-37,6	37,8-41,2	1,2-59,4	19,7-22,4
6	Terpinen-4-ol	4,5-5,8	2,8-3,6	0,1-13,5	1,1-2,0
7	Lavandulol	-	-	0-4,3	0,6-0,8
8	Lavandulol asetat	-	-	0,3-21,6	4,5-5,7

Yukarıdaki tabloda çeşitli ülkelerde yapılan analizler sonucunda temel 8 bileşen karşılaştırılmıştır. Her ülkedeki toprak yapısı, iklim ve çevre koşulları farklılığının, lavantanın içerdiği bileşiklere ne derecede etkisi olup değiştirdiği görülmektedir.

Ceylan vd., (1988) uçucu yağ oranının %1,2-3,1 arasında değiştiğini, Wagner (1980) lavantanın uçucu yağ oranının %1,5 olması gerektiğini, Baytop (1999) ise uçucu yağ oranının %0,5-1,0 arasında değiştiğini belirtmiştir.

Bornova ekolojik koşullarında yapılan araştırmalarda lavanta bitkisinin ortana iyi adapte olabildiği ve diğer agroteknik yöntemlerle verimin daha da artırılacağı bildirilmektedir (Ceylan vd, 1988). Yine Bornova'da yürütülen diğer bir araştırmada lavantanın sulama yapılmadan yetiştirilebileceği, azotlu gübrelemenin de verimi artırdığı bildirilmektedir (Ceylan, Kaya ve Bayram, 1990).

#### **1.4. Kullanım Alanları**

Lavanta (*L. angustifolia*) domuzlar üzerinde yapılan bir çalışmada anksiyolitik aktivite gösterdiği kanıtlanmıştır. Taşıtın zemini lavanta ile kaplandığında hayvanlarda hareket hastalığının insidansı ve şiddetinde belirgin bir azalma (tükürükte kortizol konsantrasyonu ile ölçülen) gözlenmiştir (Bradshaw vd, 1998 s.271-275). Kritik durumdaki 122 hastada yapılan randomize bir klinik çalışmada, uçucu yağ aromaterapisinin, aromaterapik yağ kullanılmadan masaj yapılan hastalara ve dinlenmiş olanlara göre anksiyeteyi azalttığı bulunmuştur. (İki hasta grubu arasında kan basıncı ve solunum yolu durumu açısından fark olmadığı kontrol edilmiştir.) (Dunn vd, 1995 s. 34-40). Diş cerrahisi için bekleyen kişiler üzerinde yapılan bir çalışma, lavanta esansiyel yağı ile yapılan aromaterapinin, beklenen istenmeyen duymalara bağlı endişelerini azalttığını göstermiştir (Kritsidima vd.2010, s.83-87). Lavanta esansiyel yağının, inhalasyon yoluyla veya intenteritonal olarak pentiletetrazol veya nikotinden kaynaklanan konvülsiyonları bloke ettiğini gösterilmiştir (Yamada vd, 1994 s.359-360). Lavanta esansiyel yağı haberci cAMP seviyesini arttırarak antispazmodik bir etkiye sahip olduğu, ancak bu durumun mekanizması tam açık olmadığını belirtmişlerdir (Lis-Balchin ve Hart, 1993, s.540-542). İn vitro olarak yapılan çalışmalar lavanta esansiyel yağının analjezik aktiviteye sahip olduğunu kanıtlamıştır (Skoglund ve Jorkjed, 1991, s.204-209). Tavşanlarda yapılan deneyler lavanta esansiyel yağının anestezi etkisi tespit edilmiştir (Ghelardini vd, 1999, s. 700-3). Lavanta esansiyel yağı ile yapılan masaj, HIV'li genç hastaların ağrı kesicilere olan ihtiyacı azalttığı ve bazı durumlarda ağrıyı tamamen ortadan kaldırdığı görülmüştür. (Styles, 1997, s.16-20). Lavanta esansiyel yağının tavşanlarda solunması, aortta kolesterol ve aterosklerozun azalmasına katkı sağlarken, serumda kolesterol seviyelerini etkilemediği görülmüştür (Nikolaevskii vd, 1990, s.52-53). Çalışmalar, lavanta esansiyel yağının solunmasının sistolik ve

diyastolik kan basıncında azalmaya sebep olduğunu ve kalp hızını düşürdüğünü göstermiştir (Romine vd, 1999, s. 756-8). Lavanta esansiyel yağı sindirim bozukluklarının tedavisinde yardımcı olduğu, bağırsak hareketlerini ve safra yollarını düzenlediği, aynı zamanda şişkinliği de önlediği bulunmuştur. Sıçanlarda yapılan çalışmalar, lavanta esansiyel yağının solunmasının safra sekresyonunu artırabildiğini (Gruncharov, 1973, s. 90-6) ve katabolizmaya karışan oksidatif enzimlerin normal aktivitesini yeniden sağladığını göstermiştir (Yurkova, 1999, s. 40-43). Kobayda, esansiyel yağın asetilkolin ve histaminin kasılma yanıtını inhibe eden düz kas gevşetici olduğu gösterilmiştir (Lis-Balchin ve Hart, 1997, s.183-7) (Lis-Balchin ve Hart, 1999, s.540-542). Lavanta, hem afrodisyak etkili hem de saç büyümesi için iyi bir ilaç olarak kabul edilmiştir. Gruss ve Hirsch (Hirsch ve Gruss, 1999, s. 14-19) 30 farklı kokuyu soluyan 31 kişilik bir grup üzerinde klinik çalışmalar yapılmış ve lavanta aromasının ve kabak hamurunun, kontrol ile karşılaştırıldığında %40 oranında penise kan akışında artışa neden olduğu bulunmuştur. Bu çalışma sonucu cinsel rahatsızlıkların tedavisinde koku veren maddelerin potansiyel kullanımını gösterir. Lavanta esansiyel yağı aynı zamanda saç büyümesi için de faydalı olduğu bulunmuştur. Alopesi areata içeren 86 hastadan oluşan bir grup yedi hafta boyunca lavanta da dahil olmak üzere esansiyel yağlar ile masaj uygulanmış ve bu da hastaların yarısına yakınında saç gelişimini olumlu yönde geliştirdiği görülmüştür (Hay vd, 1998, s. 1349-1352). Lavanta hidratları sadece canlandırıcı ve sakinleştirici özellikleri değil aynı zamanda uykusuzluk ve baş ağrılarını tedavi etmede yardımcı olduğu, cilt sorunları ve yanıkları için önerilmektedir (Soković vd, 2007) (Stanojević vd,2011, s.455-463) (Catty, 2004, s. 9-100).

Doğal kafur dekstrojir özelliği olan bir bileşiktir. Kafur akciğer ve solunum yollarında antiseptik özelliği olan bir bileşik olduğundan dolayı bulunduğu preparatlarda buğu şeklinde veya pomat halinde göğüs ve sırta sürülerek etkisini gösterir. Kafur elde edildikten sonra kalan uçucu yağdaki safrol, sabun sanayi ile vanilin ya da helyotropin sentezinde başlangıç maddesi olarak kullanılır. Ayrıca sanayide selüloite karşı kullanılan bir madde olması sebebiyle önemli bir yere sahiptir (Ayril, 1997; Dülger ve Uğurlu, 1998; Baytop, 1999; Yenici, 1999; Orhan, 2007).

Lavanta çiçeklerinin içerdikleri luteolin tipi flavanoidler spazmolitik ve bakterioistatik etkilidirler (Nakipoğlu,1994). İçeriğinde linalool, linalil asetat, kafur,  $\beta$ -pinen, campher, terpineol, borneol, fenkan ve sineol gibi bileşikler taşıyan uçucu yağ lezzetli, yakıcı ve açık sarı renkli bir sıvıdır (Baytop, 1984; Ceylan 1988).

Lavanta, aromaterapide holistik rahatlatıcı olarak kullanılır ve karminatif, mide şişkinliklerinde ve antikolik özelliklere sahip olduğu bilinmektedir (Tisserand, 1985). İnhale edildiğinde hem hayvanlarda hem de insanlarda yatıştırıcı özelliği görülmektedir (Buchbauer et al., 1991, 1993). Lavantanın in vitro olarak kobay fare üzerinde ileum (Reiter and Brandt, 1985; Lis-Balchin et al., 1996) ve sıçan uterusunda (LisBalchin and Hart, 1997a) spazmolitik aktivitesi olduğu ve sıçanların frenik-sinir diyaframda iskelet tonusunu azalttığı yapılan çalışmalarda kanıtlanmıştır. Saf lavanta spazmolitik aktivite için sıkça kullanılmakta fakat hibrit lavanta tıbbi olarak kullanılmamaktadır. (Lis-Balchin et al., 1996)

Bazı araştırmacılar lavanta kokusu, pozitif duygusal durumlar ve terapötik fayda arasında bir ilişki olduğunu belirtmişlerdir (Alaoui-Ismaili vd, 1997; Tysoe,2000; Masago vd,2000; Millot ve Brand, 2001). Örneğin; Diego ve arkadaşları (1998) 3 dakika boyunca lavanta kokusunu soluyan bireylerin anlamlı ölçüde rahatladıkları, kaygı skorlarının düştüğünü, ruh hallerinin daha iyi olduğunu ve onların EEG'lerinde (artmış uykunun belirtisi) alfa gücünün artmış olduğunu tespit etmişlerdir. Walsh ve Wilson (1999) tarafından yapılan bir çalışmada, uzun süreli nöroloji hastaları da aromaterapi sonrasında (çay ağacı, biberiye ve *L. angustifolia* yağları) iyileşen ruh hali skorları ve azalmış psikolojik rahatsızlık göstermiş, lavanta aromaterapisinin, hastaların yoğun bakımda yaşadıkları olumsuz fiziksel veya davranışsal deneyimleri iyileştirebileceğini düşündürmüştür. Lavanta yağının inhalasyonun da ağrıların rahatlamasında faydalı olduğu rapor edilmiştir. Akupunktur noktalarına lavanta yağı ile birlikte akupunktur yapıldığında, lavanta yağı düşük seviyeli ağrılarda kısa süre içerisinde etkisini gösterir (Yip ve Tse, 2004). Diğer bir hayvan çalışmasında, lavanta yağının (*L. x intermedia 'Grosso'*) 1 saat süreyle solunmasının ardından, sedatif bir yan etki oluşturmayan dozlarda anlamlı bir analjezik etkinin olduğu gösterilmiştir. (Barocelli vd, 2004).

Hayvanlar üzerinde yapılan bir çalışmada, lavanta yağının bir saat solunduğunda analjezik aktivite gösterdiği, sedatif yan etki ise kaydadeğer olacak şekilde görülmemiştir. (Cavanag ve Wilkinson,2005)

Lavanta uçucu yağının sinir sistemini uyarıcı etkinliği vardır; uyku verici, yatıştırıcı, sakinleştirici ve antistres özelliklidir, cilt yanığı ve kızarıklığına karşı çok faydalıdır (Cavanagh ve Wilkinson, 2002). Lavanta yağının antiseptik (mikrop

öldürücü) ve antibiyotik (bakteri öldürücü) özelliği de çok kuvvetlidir (Lis-Balchin ve Hart, 1999). Bu sebeple aromaterapi uygulamalarında lavanta uçucu yağının ayrı bir önemi vardır. Lavanta yağı bilhassa neroli, bergamot, ıtır ve gül esansları ile formülasyon yapmaktadır (Zeybek, 1999). Lavanta tomurcukları kullanılarak yapılan çaylar vücut için faydalıdır. Lavanta uçucu yağının en önemli iki uçucu yağ bileşeni linalil asetatın narkotik etkisi ve linaloolün ise yatıştırıcı etkisi çok güçlüdür. Bu sebeple lavanta tomurcukları ile yapılan uyku yastıkları kaliteli bir uyku için faydalıdır (Beetham ve Entwistle, 1982, Baydar, 2010a). Lavanta yağı, ardıç yağı fesleğen yağı ve tatlı kekik yağı karışımı hastaların rahat uykuya dalması için kullanılmaktadır (Graham, 1995).



## 2. MATERYAL VE METOD

### 2.1. Bitkisel materyal

Araştırma konusunu oluşturan *L. angustifolia* türleri 10 Temmuz 2017'de Yalova Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, (Tarla ve Sera) (Rakım; 0)'dan, 26 Haziran 2017'de Edirne Tarımsal Araştırma Enstitüsü (Rakım; 41)'den, 8 Temmuz 2017'de Burdur Lisinia-1 Sevtapolis, Lisinia-2 (Rakım; 930)'dan, 8 Temmuz 2017'de Isparta Kuyucak Köyü (Rakım; 1080)'den olmak üzere 6 farklı kültür popülasyonlarından toplanmıştır. Örnekler arasında 6 aylık, 1 yıllık ve 5 yıllık örnekler bulunmaktadır.

Bu bitkilerden bir kısmı numaralandırılıp herbaryum örneği haline getirilmiş ve Anadolu Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Herbaryumu'na (ESSE) yerleştirilmiştir. A: Yalova-Sera ESSE: 15485; B: Yalova-Tarla ESSE:15422; C: Edirne ESSE:15421; D: Burdur ESSE 15486; E. Burdur 15487, Isparta Kuyucak ESSE: 15488

Bir kısım bitkiler anatomik çalışmalar için %70'lik alkolde kavanozlara koyularak etiketlenmiş, diğer bir kısmı ise gölgede kurutularak kimyasal çalışmalar için ayrılmıştır.

#### 2.1.1. Edirne

Edirne Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nden 26 Haziran 2017 tarihinde akşam saatlerinde toplanmıştır.



Görsel 2.1. Edirne Örneğinin Arazisi

#### 2.1.2. Yalova-Tarla

Yalova Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü'nün araştırma tarlasından 10 Temmuz 2017 tarihinde alınmıştır.





**Görsel 2.2.** *Yalova Tarla Örneğinin Arazisi*

### **2.1.3. Yalova-Sera**

10 Temmuz tarihinde Yalova Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü serasından alınmıştır.



**Görsel 2. 3.** *Yalova Sera Örneğinin Arazisi*

### **2.1.4. Burdur-1**

8 Temmuz 2017 tarihinde öğle saatlerinde toplanmıştır.



**Görsel 2.4.** *Burdur-1 Örneğinin Arazisi*

### 2.1.5. Burdur-2

*L. angustifolia jubileyna* 8 Temmuz 2017 tarihinde öğle saatlerinde toplanmıştır.



Görsel 2.5. Burdur-2 Örneğinin Arazisi

### 2.1.6. Isparta-Kuyucak Köyü

2017 yılında *Lavandula* türlerinde erken çiçeklenmeden dolayı 8 Temmuz tarihinde gidilmesine rağmen erken hasadı yapılan bitkinin hasattan kalan çiçekleri toplanmıştır.



Görsel 2.6. Kuyucak Köyü Örneğinin Arazisi

## 2.2. Morfolojik Metod

Türlerin tanımları doğadan topladığımız canlı örneklerle, ölçümler ise herbaryum örnekleri ve toplanıp kurutulmuş örneklerle dayanmaktadır. Her türün betimlenmesi için 20-30 örnek üzerinden ölçüm yapılmıştır. Toplanan örneklerin tanınmasında Davis'in Türkiye ve Doğu Ege Adaları Florası adlı eserinden yararlanılmıştır. Türün

deskripsiyonu ve ayrıntılı çizimleri, bitkinin herbaryum örneklerine dayanarak yapılmıştır. Taksonun morfolojik özelliklerini belirlemek amacıyla genel görünüşleri çizilmiş, yaprak, brakte, brakteol, kaliks, korolla, pistil, stamen ve meyve şekilleri ilave edilmiştir. Tanımlarda verilen ölçümler ilgili organların en geniş bölgelerinden alınmıştır. Morfolojik çizimlerde Wild M5 A stereomikroskopun resim çizme tübünden yararlanılmıştır.

Bu bölümde gözlemlere ve ilgili kaynaklara dayanılarak (Davis, 1982) cinsin genel özellikleri tanıtılmış, bulgularımıza göre türler için bir tayin anahtarı düzenlenmiştir. Ayrıca Flora of Turkey'e göre türün sinonimleri verilip, daha sonra da tanımları yapılmıştır. Çiçeklenme zamanı, habitatu, rakımı, ülkemizdeki ve genel yayılışları, fitocoğrafyası, iklimi ve kromozom sayıları bildirilmiştir. Ülkemizdeki yayılışları incelenen örneklere ve Türkiye Florasındaki kayıtlara dayanılarak harita üzerinde gösterilmiştir (Görsel 2.7.). Ayrıca populasyonlar arası farklılıklar "Gözlemler" başlığı altında verilmiş ve alttürler için ayırım anahtarı ilave edilmiştir.



Görsel 2.7. Görsel Harita

### 2.3. Anatomik Metod

Anatomik çalışmalarda her tür için farklı ortamlardan toplanan çiçekli bitkilerin kök, odunsu gövde, otsu gövde ve yaprakları kullanılmıştır. Yaprakların orta bölgelerinden elle enine, altından ve üzerinden yüzeysel, kökün orta bölgelerinden, otsu ve odunsu gövdelerin de orta bölgelerinden elle enine kesitler alınmıştır. Bu kesitler Sartur reaktifi ile boyandıktan sonra gliserin-jelatin ile daimileştirilip Kanada balzamu ile kapatılıp çizimler yapılmıştır.

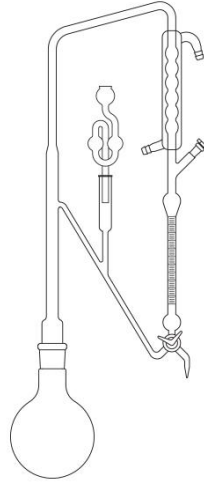
Yaprakların enine kesitlerinin şematik, orta damarı kapsayan bölgelerinin anatomik, kök ve gövde enine kesitlerinin şematik, köşelerini kapsayan bölgelerin ise anatomik yapıları çizilmiştir, ayrıca örtü ve salgı tüyleri de şekillere ilave edilmiştir.

Anatomik yapıların çizimi Leitz'in SM-LUX model binoküler mikroskobun resim çizme tübü yardımı ile gerçekleştirilmiştir, Fotoğrafları ise Olympus BX 51 trinokuler dijital kameralı mikroskop kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

## 2.4. Kimyasal Metod

### 2.4.1. Su distilasyonu

Laboratuarda su distilasyonu yöntemi ile Clevenger apareyinde gölgede kurutulmuş bitkisel materyallerden uçucu yağ elde edilmiştir. 50-100 g materyal 2 litrelik balona konularak 1 litre su ilave edilmiş ve sistem 4 saat süreyle kaynamaya tabi tutulmuştur. Clevenger apareyine ait şekil aşağıda görülmektedir.



Görsel 2.8. Clevenger apareyi

Toplanan çiçeklerin damıtılması ile elde edilen yağ verimleri aşağıda verilmiştir.

Tablo 2.1. Örneklerin Yağ Verimleri

A	Yalova-Sera	verim; %4,1
B	Yalova-Tarla	verim: %5,0
C	Edirne	verim: %4,0
D	Burdur-Jubileus	verim: %3,5

E	Burdur-Sevtoplis	verim: %6,0
F	Firma yağı	-

#### **2.4.2. Uçucu yağın izolasyonu**

Bitkilerin çiçekleri, bir Clevenger tipi aparat kullanılarak 3-4 saat süreyle hidrodistile edildi. Uçucu yağlar analiz edilene kadar karanlıkta 4 ° C'de saklandı.

##### **2.4.2.1. GC and GC-MS koşulları**

Yağlar Agilent GC-MSD sistemi (Mass Selective Dedector-MSD) kullanılarak Gaz Kromatografisi (GC) ve Gaz Kromatografisi-Kütle Spektrometresi (GC-MS) ile analiz edildi.

##### **2.4.2.2. GS-MS analizi**

GC-MS analizi, Agilent 5975 GC-MSD sistemi (Agilent, ABD; SEM Ltd., İstanbul, Türkiye) ile gerçekleştirilmiştir. Innowax FSC kolonu (60 m x 0,25 mm, 0,25 µm film kalınlığı) helyum, taşıyıcı gaz (0,8 mL / dak) olarak kullanıldı. GC fırın sıcaklığı 10 dakika boyunca 60 ° C'de tutuldu ve 4 ° C / dk hızında 220 ° C'ye programlandı ve 10 dakika boyunca 220 ° C'de sabit tutuldu ve daha sonra 1 ° C'de 240 ° C'ye programlandı. 1°C / dak. Bölünmüş oran 40: 1 olarak ayarlandı. Enjektör sıcaklığı 250 ° C idi. Ara faz sıcaklığı 280 ° C idi. MS 70 eV'de alındı. Kütle aralığı m / z 35 ila 450 idi.

##### **2.4.2.3. GC analizi**

GC analizi, bir Agilent 6890N GC sistemi kullanılarak gerçekleştirildi. GC / MS ile aynı elüsyon sırasını elde etmek için, aynı kolon ve uygun çalışma koşulları kullanılarak eşzamanlı enjeksiyon yapıldı. FID sıcaklığı 300 ° C idi.

##### **2.4.2.4. Bileşiklerin tanımlanması**

Esansiyel yağların bileşenleri, kütle spektrumlarının Temel Yağ Bileşenleri Baser Kütüphanesi, Adams

Kütüphanesi (Adams, 2007), MassFinder Kütüphanesi (Hochmuth, 2008), Wiley GC / MS Kütüphanesi (McLafferty ve Stauffer) ile karşılaştırılarak tanımlanmıştır. 1989) ve onların tutma endekslerinin karşılaştırılmasıyla doğrulanmıştır. Bu tanımlamalar, retansiyon sürelerinin, özgün numunelerle karşılaştırılmasıyla veya bunların bir dizi n-alkanlara nispi tutulum indeksinin (RRI) karşılaştırılmasıyla gerçekleştirilmiştir. Alkanlar, nispi tutulum indekslerinin (RRI) hesaplanmasında

referans noktaları olarak kullanılmıştır (Curvers ve arkadaşları, 1985). Ayrılan bileşiklerin nispi yüzdeleri, FID kromatogramlarında hesaplanmıştır.

## **2.5. Mikrobiyolojik Çalışma Metodu**

### **2.5.1. Buhar difüzyon yöntemi**

Deney toplam 8 adet lavanta yağı ve standart antibiyotik kloramfenikol için gerçekleştirildi. Mikroorganizma sayısı McFarland 0,5 standartına göre mL'deki hücre sayısı  $10^8$  olarak ayarlanmış *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 ve *Staphylococcus aureus* ATCC 29213 mikroorganizma kültürlerinde 100 µL alınarak MHA besiyerine yayma ekim yapılır. 6 mmlik steril diskler 10 µL emdirilmiş lavanta yağları petrinin kapağına yerleştirilir ve ters çevrilerek 24 saat, 37°C sıcaklıkta inkübasyona bırakıldı (Goni vd., 2009) (Inouye Vd, 2001). Sonuçlar, lavanta uçucu yağının buharlaşarak besiyeri yüzeyinde oluşturacağı zon bölgelerine göre değerlendirildi.

### **2.5.2. Agar difüzyon yöntemi**

Deney toplam 8 adet lavanta yağı ve standart antibiyotik kloramfenikol için gerçekleştirildi. Mikroorganizma sayısı McFarland 0,5 standartına göre mL'deki hücre sayısı  $10^8$  olarak ayarlanmış *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 ve *Staphylococcus aureus* ATCC 29213 mikroorganizma kültürlerinde 100 µL alınarak MHA besiyerine yayma ekim yapılır. Agar yüzeyine agar delici yardımı ile 6mmlik kuyular açılır ve kuyuların içerisine 30 µLlik lavanta yağları aktarılır. Lavanta yağlarının agara emilmesi beklendikten sonra petri plakaları 24 saat, 37°C sıcaklıkta inkübasyona bırakıldı. Sonuçlar, lavanta uçucu yağının kuyucukların etrafında oluşturacağı zon bölgelerine göre değerlendirildi (Singh vd., 2005) (Dogruoz vd., 2008).

### **2.5.3. Minimum inhibitör konsantrasyonu yöntemi**

Deney toplam 3 adet lavanta yağı ve standart antibiyotik kloramfenikol için gerçekleştirildi. MİK (Minimum İnhibitör Konsantrasyonu), mikrobiyal üreme için gerekli olabilecek en düşük inhibisyon konsantrasyonu olarak ifade edilir. Çalışmada bakteri suşları olarak; *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 ve *Staphylococcus aureus* ATCC 29213 mikroorganizmaları seçildi. Mikroorganizma sayısı McFarland 0,5 standartına göre ayarlanarak mL'deki hücre sayısı  $10^8$  olarak ayarlandı. Lavanta yağlarının minimum inhibisyon konsantrasyonunun belirlenmesi için 10000, 5000, 2500, 1250, 625, 312,5 µg/mL olmak üzere 6 farklı konsantrasyonu denendi; Kontrol kimyasal olarak

bakteriler için kloramfenikol ve mayalar için de ketokonazol, ekstraktlar ile aynı konsantrasyonlarda kullanıldı. 96 kuyucuklu plakalara; 100 µL ekstrakt konsantrasyonu ve 100 µL mikroorganizma ilave edildi. Plaklar 24 saat, 37°C sıcaklıkta inkübasyona bırakıldı (CLSI, 2006). İnkübasyon sonucunda kuyucuklara 20 µL resazürin boyası eklenerek 4 saat daha inkübe edildi. Sonuçlar oluşan renk değişimlerine göre değerlendirildi.

Agar difüzyonda en iyi performans gösteren 3 lokalitenin mikrodilüsyon yöntemi ile antimikrobiyolojik özelliği test edilmiştir.

#### **2.5.4. Brine shrimp letalite testi**

Deney toplam 3 adet lavanta yağı için gerçekleştirildi. Yöntem *Artemia salina* larvaları ile yapıldı. Ticari olarak satılan ROTIFISH markalı *Artemia salina* kistleri, içinde 500 mL deniz suyu bulunan akvaryum içinde ve 37 °C sıcaklıkta 48-52 saat inkübe edildi ve kistlerinin açılmasıyla larva oluşumu sağlandı. Belirlenen konsantrasyonlardan (10000, 5000, 2500, 1250, 625, 312,5 µg/mL) 96'lık plaka üzerindeki her bir kuyucuğa 100 µL, 10'ar adet larva ve yine 100 µL deniz suyu, aktarıldı. Plakalar 37 °C 'de 24 saat su banyosunda inkübasyona bırakıldı. İnkübasyon sonunda kuyucuklardaki canlı *Artemia salina* larvaları sayıldı (Meyer vd 1982).



### 3. BULGULAR

#### 3.1. Morfolojik Bulgular

*L.angustifolia*'ya ait morfolojik ve morfometrik bulgular Tablo 3.2.'de verilmiştir. Bu tabloda çalışma boyunca elde edilen veriler Türkiye Florası'nda yer alan betimlerle karşılaştırılarak değerlendirilmiştir. Çalışma bulgularının genel olarak Türkiye Florası'nda verilen karakterlerle uyum gösterdiği, bunun yanında bazı karakterlerin ise benzerlik göstermediği belirlenmiştir. Ayrıca Tablo 3.2.'de Türkiye Florası'nda belirtilen karakterlere ilaveten türün ve cinsin sistematığında önemli olabilecek karakterler belirlenmiştir. Bu türün betimlemesinde önemli olan karakterlerin çizimleri Görsel 3.1.'de verilmiştir.

*L.angustifolia* Mill.

Sinonim: Tıbbi Lavanta, *Lavandula officinalis* Chaix, *Lavandula spica* L., *Lavandula vera* DC., English lavender,

**Bitki** çok yıllık, aromatik, örtü ve salgı tüylü, yarı çalimsı. **Kök** kazık kök. **Bitki boyu**; 17-86 cm'dir. **Gövde** sık dallanmış kuvvetli, dört köşeli, toprağa yakın kısımlar odunlaşmış üst kısımlar otsudur. **Taban yaprakları** parçalı, 5-10 loplu, loplar filiform (ipliksi). **Gövde yaprakları** basit, linear-lanseolat, 15-47x1-3 mm. **Brakteler** 3-5x2-5 mm, mor, ovat, kenarları silli. **İnfloresens boyu** 2,4-24,8 cm arasında değişkenlik göstermektedir. Dar kesik spikalar tek bağlantılı vertisillat altında. Çiçeklenme 1--3,5 cm, terminal *yoğun başak* şeklinde. Dikenli, dikenli başak. Verimli diş telleri 4-10x4-10mm, mor, eşkenar dörtgen, apekatta mükronat. **Verticillasters** genellikle 5 bazen 10 çiçekli. **Pedunkul** 2,4-24,8 cm. **Kaliks** 4-6 x 3-7 mm, tabanda daralmış, tepede hafif şişkin, tubulate, 13 damarlı, damarları belirgin, 5 dişli, ek 0,5-2x1-3 mm, reniform, tüm kenar boşluğu, dıştaki tomentoz, iç yüzeylerin yüzeyi ve alt kısımlarda çok seyrek sert ve uzun tüylü. **Apeks**, akuminat, üst yüzler tomentoz, alt yüzleri glabrose. **Korolla** gümüşümsü-mor, 5-10 x 5-8 mm, tubulate, bilabiata, korolla tübü kaliks içinde, üst dudak 2 loblu, rotundate, dış ve iç yüzü boğazında tüylü. **Stamenler** 4, didinam, üst stamenler kısa, korolla tübü içinde. **Pistil**, ovaryum 4 loblu, stylus uzun, bifid. **Nutlet** 4, 1-1,5 mm, kızıl kahve rengine, dikdörtgen-oval, trigonal. (Şekil 3.1.)

Çiçeklenme dönemi: Mart-Haziran

Türkiye'deki Dağılımı: Türkiye'de doğal yayılış görünmemektedir, kültürü yapılmaktadır.



Habitat: Kayalık kireçtaşı ve granit yamaçlar, kumlu yerler, yol kenarları.

Yükseklik: 0-1080 m. (Kaynak Flora of Turkey, Resimli türkiye Florası)





**Görsel 3.1.** *L. angustifolia* (ESSE 15421): a: Genel görünüş, b: Gövde yaprağı, c: Brakte, d: Brakteol, e: Çiçek, f: Kaliks, g: Kaliks boyuna açılmış, h: Korolla boyuna açılmış ve stamenler, i: Nutlet.

**Tablo 3.1. Örneklerin Morfolojik Özellikleri**

Karakterler	Flora	Bulgularımız					
	of Turkey	Edirne	Yalova tarla	Yalova sera	Burdur1	Burdur 2	Kuyucak köyü
Bitki Boyu (cm)	---	19-32	41-86	39,6-65,4	17-28	21,5-27	18,5-32,5
Hayat Formu	Çok yıllık	Çok yıllık	Çok yıllık	Çok yıllık	Çok yıllık	Çok yıllık	Çok yıllık
Gövde şekli	----	Kuvvetli, dallanmış, dört köşeli	Kuvvetli, dallanmış, dört köşeli	Kuvvetli, dallanmış, dört köşeli	Kuvvetli, dallanmış, dört köşeli	Kuvvetli, dallanmış, dört köşeli	Kuvvetli, dallanmış, dört köşeli
Gövde tüy durumu	----	Pübesent (havlı) şamdan örtü tüylü, glandular (salgı tüylü)	Pübesent (havlı) şamdan örtü tüylü, glandular (salgı tüylü)	Pübesent (havlı) şamdan örtü tüylü, glandular (salgı tüylü)	Pübesent (havlı) şamdan örtü tüylü, glandular (salgı tüylü)	Pübesent (havlı) şamdan örtü tüylü, glandular (salgı tüylü)	Pübesent (havlı) şamdan örtü tüylü, glandular (salgı tüylü)
Taban yaprakları	----	Parçalı, 5-10 loplu, loplar filiform (ipliksi)	Parçalı, 5-10 loplu, loplar filiform (ipliksi)	Parçalı, 5-10 loplu, loplar filiform (ipliksi)	Parçalı, 5-10 loplu, loplar filiform (ipliksi)	Parçalı, 5-10 loplu, loplar filiform (ipliksi)	Parçalı, 5-10 loplu, loplar filiform (ipliksi)
Gövde yaprak boyu-eni (mm)	20-60	26-41x1-3	26-47x1-3	26-46x1-2	21-30x1-2	19-30x1-2	15-30x1-2
Gövde yaprak şekli	Lanseolat	Linear-lanseolat (şeritsimizraksı)	Linear-lanseolat (şeritsimizraksı)	Linear-lanseolat (şeritsimizraksı)	Linear-lanseolat (şeritsimizraksı)	Linear-lanseolat (şeritsimizraksı)	Linear-lanseolat (şeritsimizraksı)
Taban	---	Attenüat (daralan)	Attenüat (daralan)	Attenüat (daralan)	Attenüat (daralan)	Attenüat (daralan)	Attenüat (daralan)
Kenar	---	İnteger (Düz), yaprak alt yüze doğru içe kıvrık	İnteger (Düz), yaprak alt yüze doğru içe kıvrık	İnteger (Düz), yaprak alt yüze doğru içe kıvrık	İnteger (Düz), yaprak alt yüze doğru içe kıvrık	İnteger (Düz), yaprak alt yüze doğru içe kıvrık	İnteger (Düz), yaprak alt yüze doğru içe kıvrık
Tepe	----	Akut	Akut	Akut	Akut	Akut	Akut

Karakterler	Flora	Bulgularımız					
	of Turkey	Edirne	Yalova tarla	Yalova sera	Burdur1	Burdur 2	Kuyucak köyü
Gövde yaprak tüy durumu	----	Pübesent (havlı) şamdan örtü tüylü, glandular (salgı tüylü)	Pübesent (havlı) şamdan örtü tüylü, glandular (salgı tüylü)	Pübesent (havlı) şamdan örtü tüylü, glandular (salgı tüylü)	Pübesent (havlı) şamdan örtü tüylü, glandular (salgı tüylü)	Pübesent (havlı) şamdan örtü tüylü, glandular (salgı tüylü)	Pübesent (havlı) şamdan örtü tüylü, glandular (salgı tüylü)
İnfloresans boyu (cm)	----	3,5-10	7-24	8-24,8	5-13,5	3,9-6,5	2,4-5
Peduncul boyu (cm)	--	6-15	7,2-21,2	8-24,8	5,3-10,1	7,4-11,1	2,4-8,8
Pedisel boyu	--	1	1	1-2	1	1	1
Brakte şekli	---	Ovat (yumurtamsı)	Ovat (yumurtamsı)	Ovat (yumurtamsı)	Ovat (yumurtamsı)	Ovat (yumurtamsı)	Ovat (yumurtamsı)
Tepe	---	Aküminat (sipsivri)	Aküminat (sipsivri)	Aküminat (sipsivri)	Aküminat (sipsivri)	Aküminat (sipsivri)	Aküminat (sipsivri)
Kenar	---	İnteger (Düz)	İnteger (Düz)	İnteger (Düz)	İnteger (Düz)	İnteger (Düz)	İnteger (Düz)
Taban	---	Attenüat (daralan)	Attenüat (daralan)	Attenüat (daralan)	Attenüat (daralan)	Attenüat (daralan)	Attenüat (daralan)
Tüy durumu	---	Pübesent (havlı) örtü tüylü, glandular (salgı tüylü)	Pübesent (havlı) örtü tüylü, glandular (salgı tüylü)	Pübesent (havlı) örtü tüylü, glandular (salgı tüylü)	Pübesent (havlı) örtü tüylü, glandular (salgı tüylü)	Pübesent (havlı) örtü tüylü, glandular (salgı tüylü)	Pübesent (havlı) örtü tüylü, glandular (salgı tüylü)
Brakteol şekli	---	Lanseolat (mızraksı)	Lanseolat (mızraksı)	Lanseolat (mızraksı)	Lanseolat (mızraksı)	Lanseolat (mızraksı)	Lanseolat (mızraksı)
Brakteol boyu-eni (mm)	---	3-5x3-5	3-5x2-3,5	4-5x3-4	4-5x3-4	3-4x2-3	3-4x3-4
Tepe	---	Aküminat (sipsivri)	Aküminat (sipsivri)	Aküminat (sipsivri)	Aküminat (sipsivri)	Aküminat (sipsivri)	Aküminat (sipsivri)
Kenar	---	İnteger (Düz)	İnteger (Düz)	İnteger (Düz)	İnteger (Düz)	İnteger (Düz)	İnteger (Düz)

Karakterler	Flora	Bulgularımız					
	of Turkey	Edirne	Yalova tarla	Yalova sera	Burdur1	Burdur 2	Kuyucak köyü
Taban	---	Attenüat (daralan)	Attenüat (daralan)	Attenüat (daralan)	Attenüat (daralan)	Attenüat (daralan)	Attenüat (daralan)
Tüy durumu	---	Pübesent (havlı) örtü tüylü, glandular (salgı tüylü)	Pübesent (havlı) örtü tüylü, glandular (salgı tüylü)	Pübesent (havlı) örtü tüylü, glandular (salgı tüylü)	Pübesent (havlı) örtü tüylü, glandular (salgı tüylü)	Pübesent (havlı) örtü tüylü, glandular (salgı tüylü)	Pübesent (havlı) örtü tüylü, glandular (salgı tüylü)
Kaliks boyu-eni	5 mm	5-5x5-5	5-6x5	5-6x5-7	4-5x4-5	4-6x4-5	4-5x3-5
Kaliks şekli	---	Bilabiat (iki dudaklı), 5 dişli, 13-14 damarlı, dişler silli	Bilabiat (iki dudaklı), 5 dişli, 13-14 damarlı, dişler silli	Bilabiat (iki dudaklı), 5 dişli, 13-14 damarlı, dişler silli	Bilabiat (iki dudaklı), 5 dişli, 13-14 damarlı, dişler silli	Bilabiat (iki dudaklı), 5 dişli, 13-14 damarlı, dişler silli	Bilabiat (iki dudaklı), 5 dişli, 13-14 damarlı, dişler silli
Kalik apeksi	---	Böbreksi, kenarları ondulalı	Böbreksi, kenarları ondulalı	Böbreksi, kenarları ondulalı	Böbreksi, kenarları ondulalı	Böbreksi, kenarları ondulalı	Böbreksi, kenarları ondulalı
Kaliks tüy durumu	Dış tüylü, içi düz ve parlak	Dış yüz:Pübesent (havlı) örtü tüylü, glandular (salgı tüylü); İç yüz: tüysüzce (glabroz)	Dış yüz:Pübesent (havlı) örtü tüylü, glandular (salgı tüylü); İç yüz: tüysüzce (glabroz)	Dış yüz:Pübesent (havlı) örtü tüylü, glandular (salgı tüylü); İç yüz: tüysüzce (glabroz)	Dış yüz:Pübesent (havlı) örtü tüylü, glandular (salgı tüylü); İç yüz: tüysüzce (glabroz)	Dış yüz:Pübesent (havlı) örtü tüylü, glandular (salgı tüylü); İç yüz: tüysüzce (glabroz)	Dış yüz:Pübesent (havlı) örtü tüylü, glandular (salgı tüylü); İç yüz: tüysüzce (glabroz)
Korolla boyu-eni (mm)	---	8-10x5-7	6-9x5-7	5-7x5-6	7-9x6-8	8-10x6-8	6-7x5-6
Korolla rengi	----	Gümüşüm sü mor	Gümüşüm sü mor	Gümüşü msü mor	Gümüşüms ü mor	Gümüşüm sü mor	Gümüşüm sü mor
Korolla şekli	---	Bilabiat (iki dudaklı), üst dudak 2, alt dudak 3 loplu	Bilabiat (iki dudaklı), üst dudak 2, alt dudak 3 loplu	Bilabiat (iki dudaklı), üst dudak 2, alt dudak 3 loplu	Bilabiat (iki dudaklı), üst dudak 2, alt dudak 3 loplu	Bilabiat (iki dudaklı), üst dudak 2, alt dudak 3 loplu	Bilabiat (iki dudaklı), üst dudak 2, alt dudak 3 loplu

Karakterler	Flora	Bulgularımız					
	of Turkey	Edirne	Yalova tarla	Yalova sera	Burdur1	Burdur 2	Kuyucak köyü
Korolla tüy durumu	---	Dış yüz:Pübesent (havlı) örtü tüylü, glandular (salgı tüylü); İç yüz: dudaklar ince uzun yumuşak örtü tüylü (viloz)	Dış yüz:Pübesent (havlı) örtü tüylü, glandular (salgı tüylü); İç yüz: dudaklar ince uzun yumuşak örtü tüylü (viloz)	Dış yüz:Pübesent (havlı) örtü tüylü, glandular (salgı tüylü); İç yüz: dudaklar ince uzun yumuşak örtü tüylü (viloz)	Dış yüz:Pübesent (havlı) örtü tüylü, glandular (salgı tüylü); İç yüz: dudaklar ince uzun yumuşak örtü tüylü (viloz)	Dış yüz:Pübesent (havlı) örtü tüylü, glandular (salgı tüylü); İç yüz: dudaklar ince uzun yumuşak örtü tüylü (viloz)	Dış yüz:Pübesent (havlı) örtü tüylü, glandular (salgı tüylü); İç yüz: dudaklar ince uzun yumuşak örtü tüylü (viloz)
Stamen	---	4, Didinam	4, Didinam	4, Didinam	4, Didinam	4, Didinam	4, Didinam
Pistil	---	Ginobazik stilus, ovaryum 4 loplul, stigma iki loplul (bifit)	Ginobazik stilus, ovaryum 4 loplul, stigma iki loplul (bifit)	Ginobazik stilus, ovaryum 4 loplul, stigma iki loplul (bifit)	Ginobazik stilus, ovaryum 4 loplul, stigma iki loplul (bifit)	Ginobazik stilus, ovaryum 4 loplul, stigma iki loplul (bifit)	Ginobazik stilus, ovaryum 4 loplul, stigma iki loplul (bifit)
Meyva	---	4 Nukula (findıkçık), tohum şekli oblong, yüzeyi az buruşuk (rugulos)	4 Nukula (findıkçık), tohum şekli oblong, yüzeyi az buruşuk (rugulos)	4 Nukula (findıkçık), tohum şekli oblong, yüzeyi az buruşuk (rugulos)	4 Nukula (findıkçık), tohum şekli oblong, yüzeyi az buruşuk (rugulos)	4 Nukula (findıkçık), tohum şekli oblong, yüzeyi az buruşuk (rugulos)	4 Nukula (findıkçık), tohum şekli oblong, yüzeyi az buruşuk (rugulos)

### 3.2. Anatomik Bulgular

*L.angustifolia*'nın kök, gövde ve yapraklarından alınan enine kesitlerden bitkilere ait anatomik özellikler belirlenmiş ve Görsel 3.2-49'da gösterilmiştir.

#### 3.2.1. Kök

Kökün orta bölgesinden alınan enine kesitlerde aşağıdaki elementler gözlenmiştir (Görsel 3.2-3-10-11-18-19-26-27-34-35-42-43).

Kök bu türde, dışta yer alan koruyucu doku periderma, 5-9 sıra ışınal sırası bozulmuş mantar doku ile 4-8 sıra fellodermadan oluşmuştur. En dıştaki mantar hücreleri parçalanmış veya üzerinde yer yer ezilmiş primer kortekse ait doku kalıntıları bulunmaktadır. Peridermanın altında 4-9 sıra, düzensiz sıralı, halka şeklinde, oval şekilsiz hücrelerden oluşmuş, sekonder floem yer alır. Kambiyum belirsizdir. Sekonder ksilem geniş bir alanı kaplar ve sklerankimatik bir temel doku içinde büyük veya küçük çaplı trakeal elemanlardan oluşmuştur. Öz kolları 2-3 sıralıdır.

### **3.2.2. Gövde**

#### **3.2.2.1. Otsu gövde**

Gövdenin orta bölgelerinden alınan enine kesitlerde aşağıdaki elementler gözlenmiştir (Görsel 3.6-7-14-15-22-23-30-31-38-39-46-47).

Epiderma, tek sıra, kalın çeperli oval veya yuvarlak hücrelerden oluşmuştur. Alt ve üst çeperleri kalın, yan çeperleri incedir. Üzeri ince bir kutikula ile örtülüdür. Örtü ve salgı tüyü gözlenmiştir. Örtü tüyleri genellikle dallanmış çok kollu şamdan tüylü ve basit, üzeri kutikula kabarcıklı, 1-11 hücrelidir (Görsel 3.7-15-23-31-39-47). Salgı tüyleri 5 tiptir. Baş 8 hücreli Labiatae tipi, sapsız baş 1 hücreli, sapı ve baş 1 hücreli, sapı 2 baş 1 hücreli, sapı 3 baş 1 hücreli, Labiatae tipi salgı tüyleri epidermaya gömülmüş haldedir (Görsel 3.15 ). Sapı 2 baş 1 hücreli salgı tüyleri yoğun olarak bulunmaktadır. Köşelerde epidermanın altında 2-14 sıra ve köşelerarasında 1 sıra, yuvarlak, hafif basık ya da düzensiz çeperli hücrelerden oluşmuş kollenkima bulunur. Korteks endodermaya kadar parenkimatiktir. Kollenkimanın altında 3-5 sıra, yuvarlak veya oval şekilli hücrelerden oluşmuş kloroplast içeren parenkimatik doku yeralır. Korteksin en iç sınırını oluşturan endoderma, 1-2 sıra hücreden oluşmuş, belirgin bir halka şeklindedir. Hücreler basık, dikdörtgen veya oval şekillidir. Periskl, belirgin, yer yer kesintiye uğramış 1-3 sıra oval şekilli hücrelerden oluşmuş halka şeklindedir. Kambiyum belirsizdir. İletim demetleri köşelerde iyi gelişmiştir. Köşelerarasında ise sklerankimatik bir doku bulunur, bazen bu doku içinde küçük 1-2 demet yeralır. Floem yer yer kesintiye uğramış 7-13 sıra, basık şekilsiz ya da oval hücrelerden oluşmuş, dar bir halka şeklindedir. Ksilem, yer yer kesintili bir halka şeklinde özü çevrelemiş olup, trakeler yuvarlak veya oval şekilli, trakeidler ise çokgen şekillidir. Öz kolları 1-2 sıra

halindedir. Öz, büyük çokgen veya yuvarlak şekilli, çeperleri odunlaşmış parenkimatik hücrelerden oluşmuştur.

### **3.2.2.2. Odunsu gövde**

Tüm primer korteks dokuları ortadan kalkmıştır. Dışta 3-5 sıra tipik bir mantar doku yer alır. Floem halka şeklindedir. Otsu gövdedekinden daha geniş yer kaplar. Kambiyum yer yer belirgin, yer yer belirsizdir. Sekonder ksilemde ilkbahar ve sonbahar odunu belirgin, öz kolları tek sıra, öz bölgesi otsu gövdeye göre daralmıştır. Parenkima hücrelerinin çeperleri kalınlaşmış ve basit geçitleri taşır. Bazı hücrelerde nişasta gözlenmiştir.

### **3.2.3. Yaprak**

Orta damar ve damarlar arası bölgesinden alınan enine ve yüzeysel kesitlerde aşağıdaki elementler gözlenmiştir (Görsel 3.8-9-16-17-24-25-32-33-40-41-48-49).

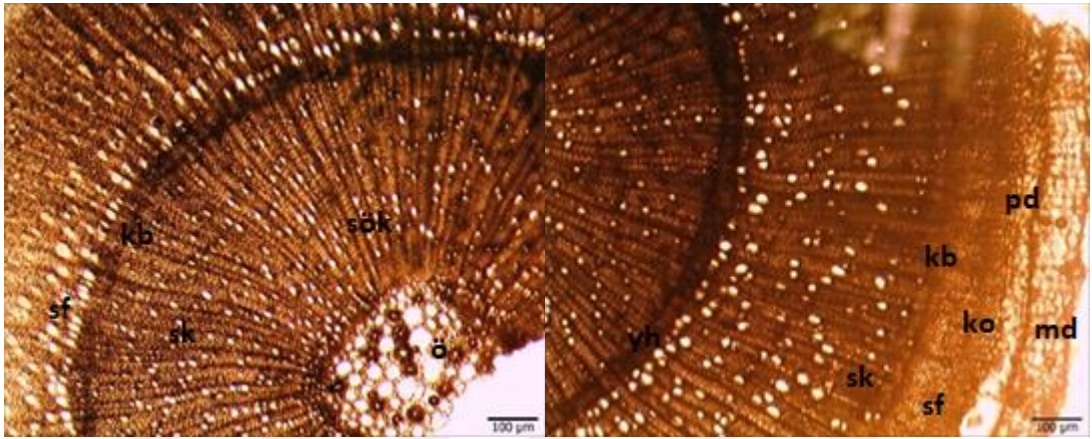
Epiderma enine kesitte tek sıra basık, dikdörtgen veya oval hücrelerden oluşmuştur. Üzeri ince bir kutikula tabakası ile kaplı olup, üst epiderma hücreleri alt epiderma hücrelerinden daha büyüktür. Üst çeperler alt ve boyuna çeperlerden daha kalındır, orta damar bölgesinde ise epiderma hücrelerinin alt çeperlerinin de kalınlaştığı gözlenmiştir. Yüzeysel kesitte üst epiderma hücreleri hafif dalgalı çeperli, alt epiderma hücrelerinde ise çeperler belirgin ondulalıdır (Görsel 3.8-16-24-32-40-48). Örtü ve salgı tüyleri gövdedeki gibi olup, her iki epidermada da gözlenmiştir. Örtü tüyleri genellikle dallanmış çok kollu şamdan tüy şeklinde ve basit, 1-9 hücreli olup üzeri kutikula kabarcıklıdır (Görsel 3.9-17-25-33-41-49). 1 hücreli örtü tüyleri diğerlerine göre daha yoğundur. Salgı tüyleri 6 tiptedir. Başlı 8 hücreli Labiatae tipi, sapsız başlı 1 hücreli, saplı 2 başlı 1 hücreli, saplı ve başlı 1 hücreli, saplı 2 başlı 1, saplı 3 başlı 1 hücreli (Görsel 3.9-17-25-33-41-49). Labiatae tipi salgı tüyleri epidermaya gömülmüş haldedir. Yaprığın her iki yüzünde bulunan stomalar (amfistomatik), alt yüzde daha yoğundur. Enine kesitte epiderma hücrelerinden daha yukarı seviyededirler (higromorf stoma). Yüzeysel kesitte oval şekilli olup, diasitik tiptedir. Mezofil boynuz şeklinde, üst epidermanın altında yer alan 1 sıra halinde dizilmiş, bol kloroplastlı palizat parenkiması ile onun altında yer alan 3-6 sıra sünger parenkimasından oluşmuştur (bifasial yaprak). Yüzeysel kesitte palizat hücreleri yuvarlak veya oval, sünger hücreleri ise düzensiz çeperli oval veya yuvarlaktır. İletim demetleri kolateraldir. Demetin etrafı parenkimatik bir kın ile sarılmıştır. Ksilem üst epidermaya, floem ise alt epidermaya bakan yönde yer almıştır.



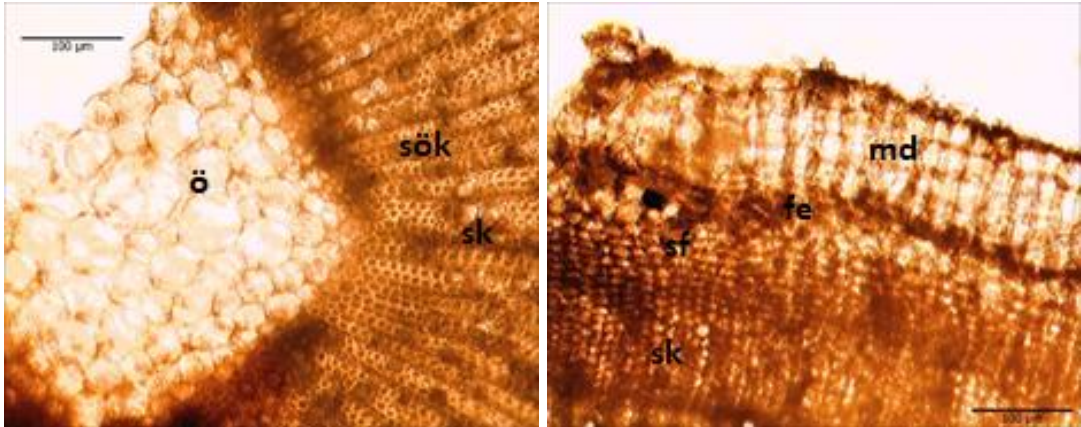
Floem ksilemin altında yer alır. Ksilemde trakeal elemanlar ışınal olarak dizilmiş ve aralarında ince çeperli parenkimatik hücreler bulunmaktadır. Orta damar bölgesinde üst ve alt epidermanın altında 4-6 sıra parenkima hücreleri yer alır.

Orta damarın her iki yanında kalın yan damarlar ayanın kenarına kadar sıralanmış olup, orta damar dışı doğru derin bir çıkıntı yapmıştır. Anatomik bakımdan yan damarlar, orta damar ile aynı yapıdadır, ancak iletim demetleri daha da indirgenmiştir.

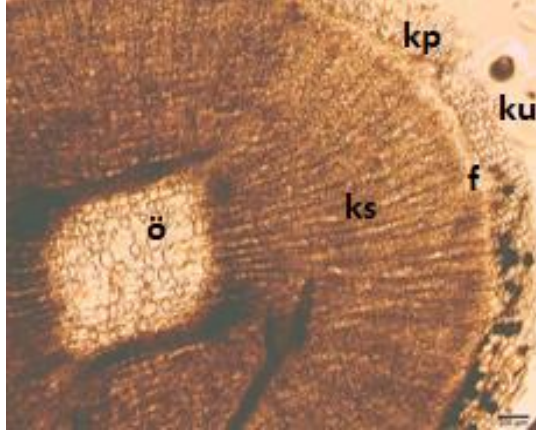
#### 3.2.4. Anatomik bulguların kamera görüntüleri



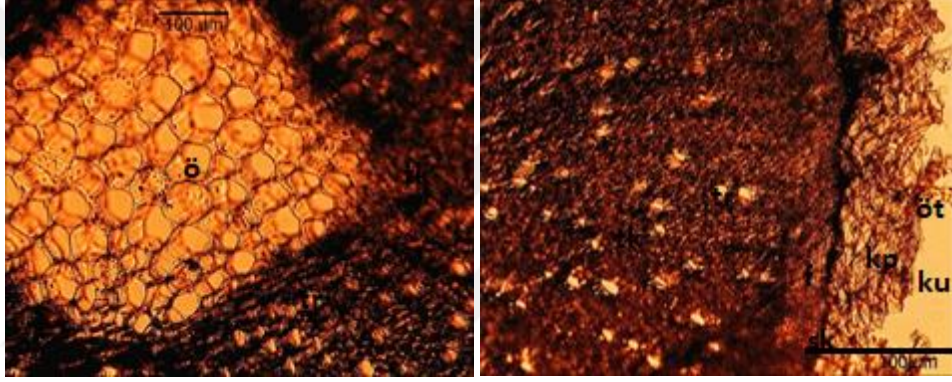
Görsel 3.2. 1. Bölge kök x4



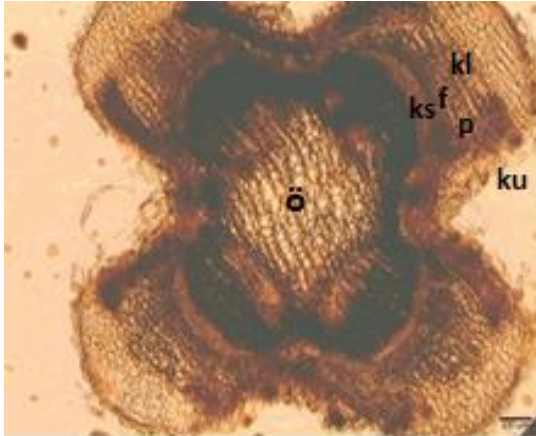
Görsel 3.3. 1, Bölge kök x10



Görsel 3.4. 1. Bölge odunsu gövde x4

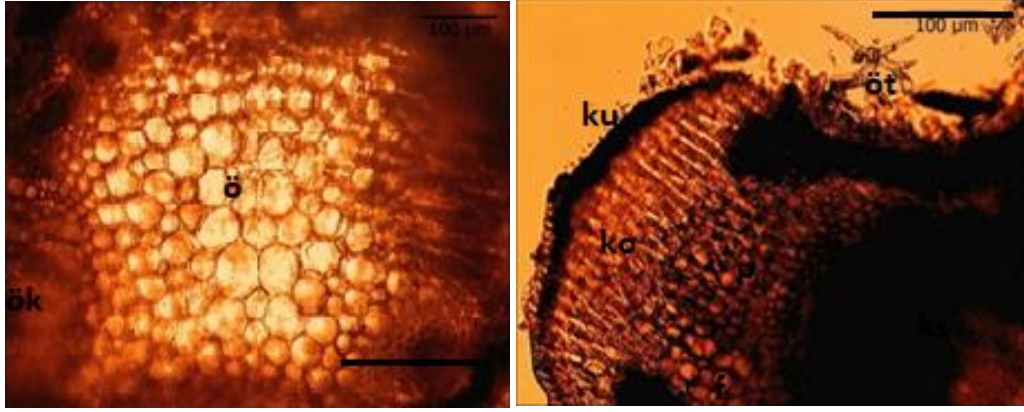


Görsel 3.5. 1. Bölge odunsu gövde x10

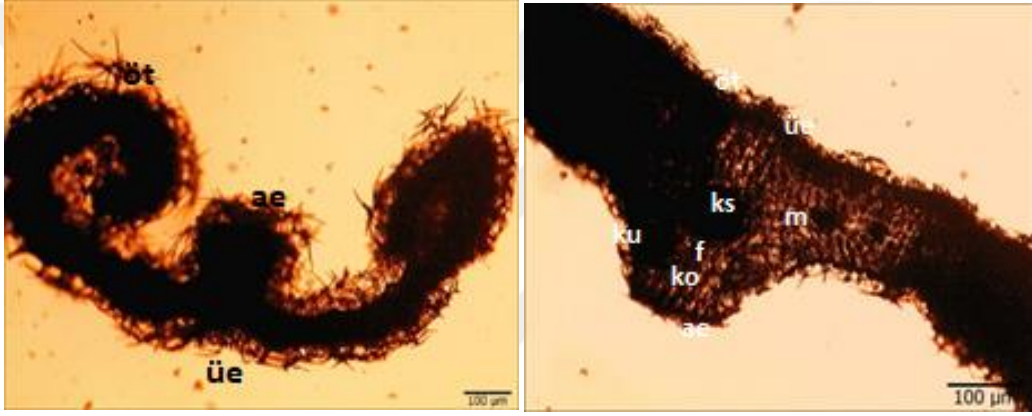


Görsel 3.6. 1. Bölge otsu gövde x4

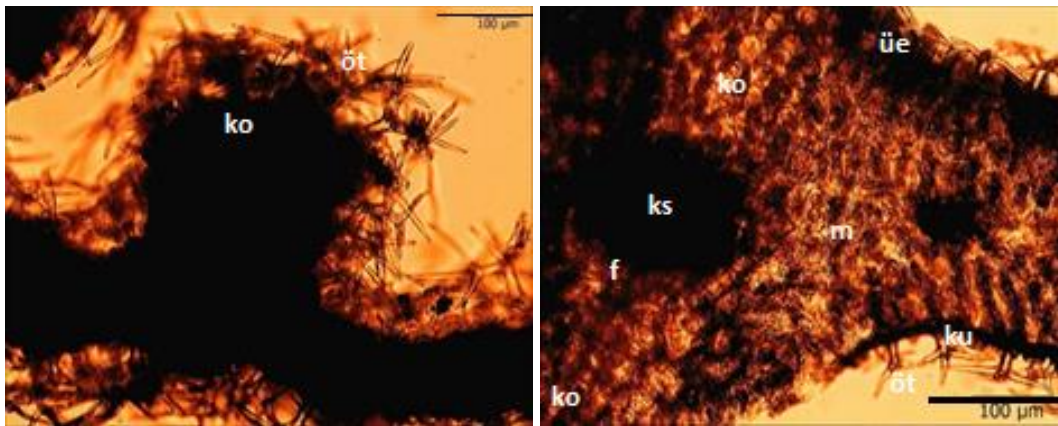




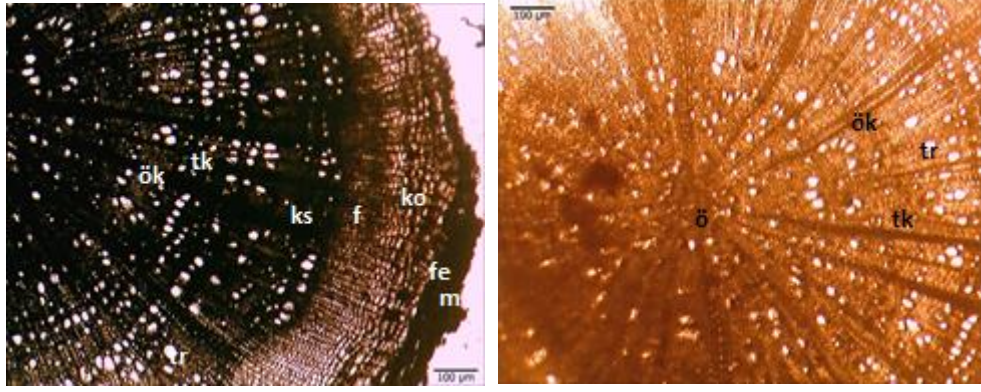
Görsel 3.7. 1. Bölge otsu gövde x10



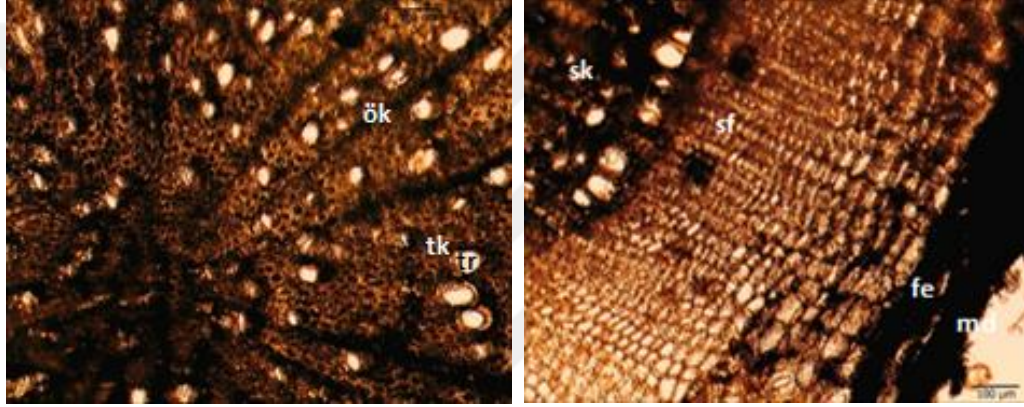
Görsel 3.8. 1. Bölge yaprak enine x4



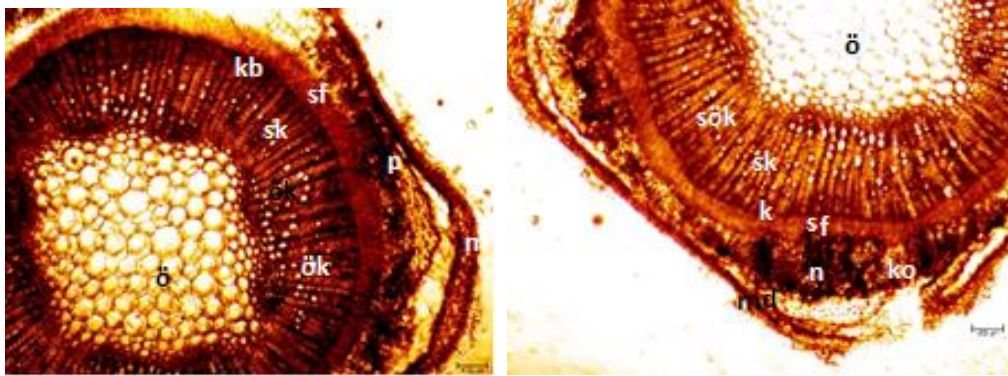
Görsel 3.9. 1. Bölge yaprak enine x10



Görsel 3.10. 2. Bölge Kök X4 tarla

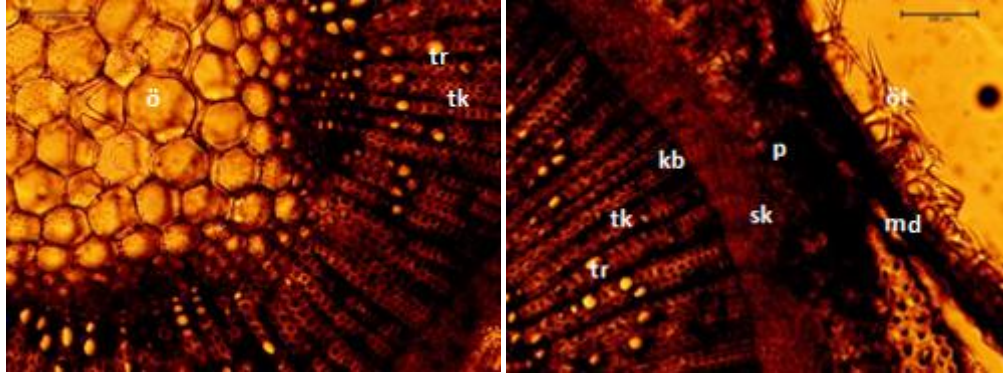


Görsel 3.11. 2. Bölge kök X10



Görsel 3.12. 2. bölge odunsu gövde x 4

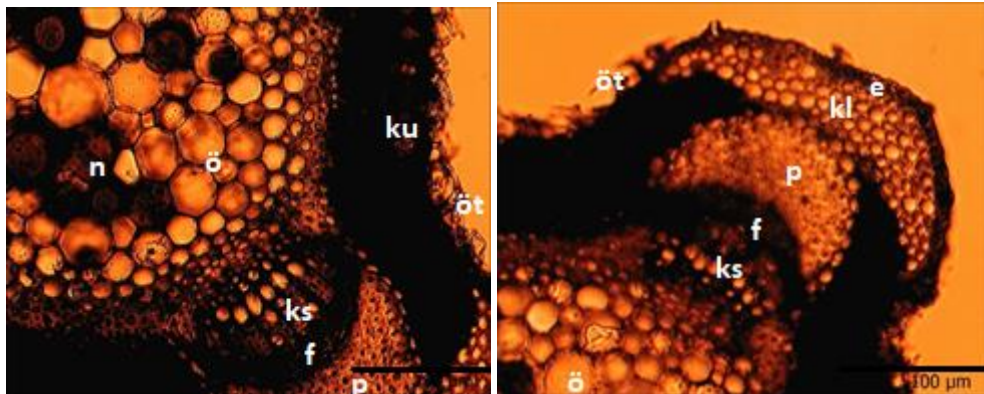




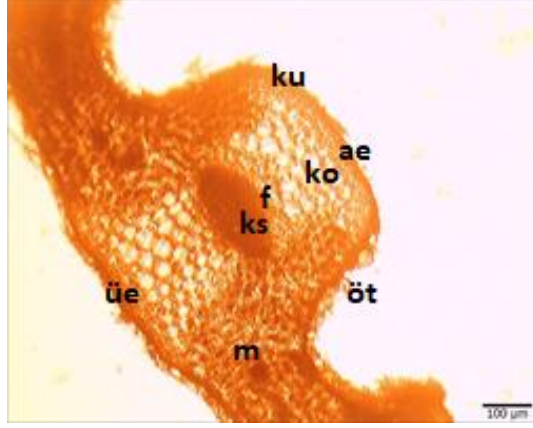
**Görsel 3.13.** 2. bölge odunsu gövde x 10



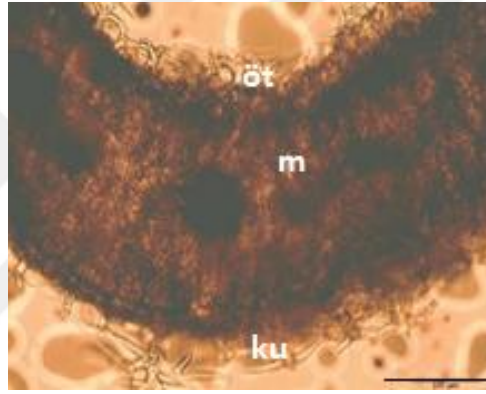
**Görsel 3.14.** 2. Bölge otsu gövde tarla x4



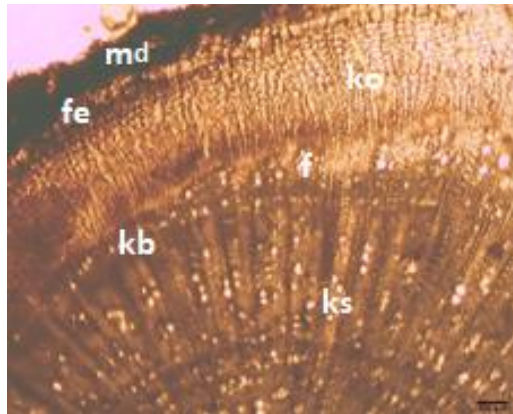
**Görsel 3.15.** 2.Bölge otsu gövde tarla x10



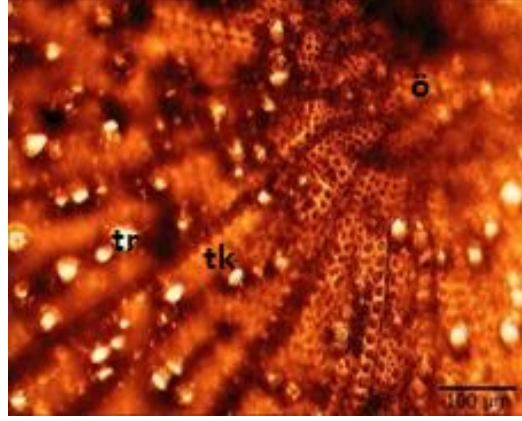
**Görsel 3.16.** 2. Bölge Tarla enine yaprak x4



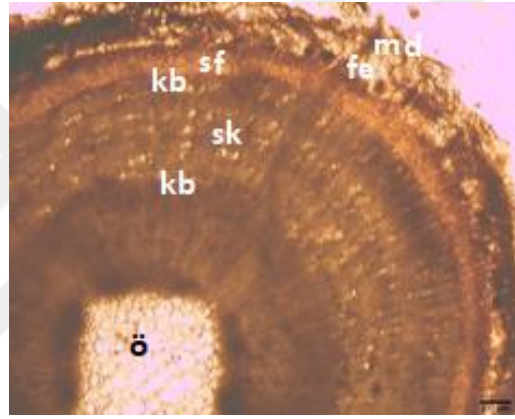
**Görsel 3.17.** 2. Bölge Tarla enine yaprak X10



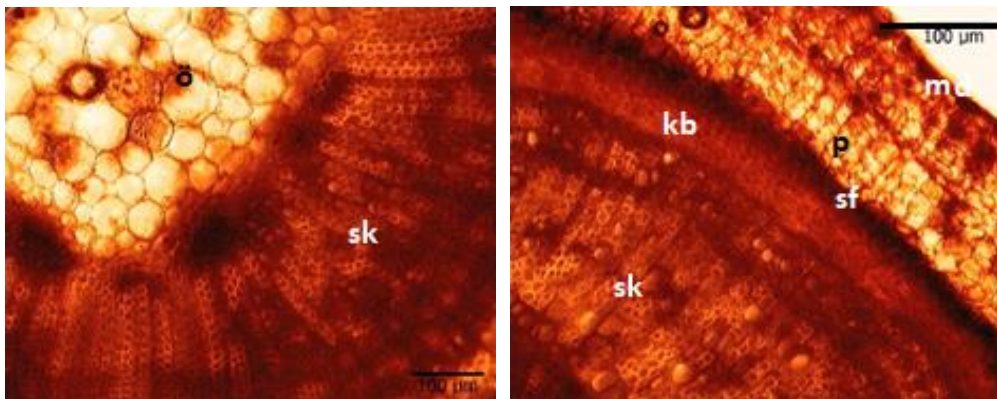
**Görsel 3.18.** 3. Bölge kök sera x4



Görsel 3.19. 3. Bölge kök sera x10

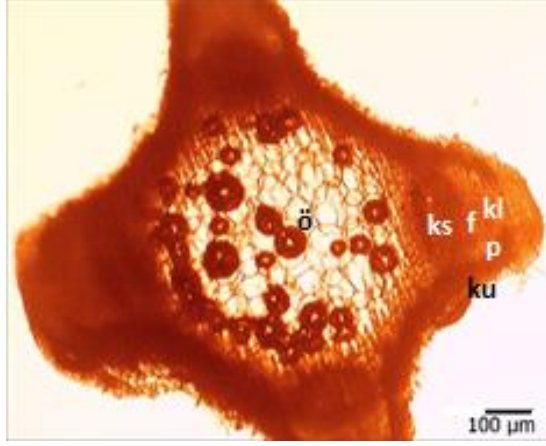


Görsel 3.20. 3. Bölge gövde odunsu x4

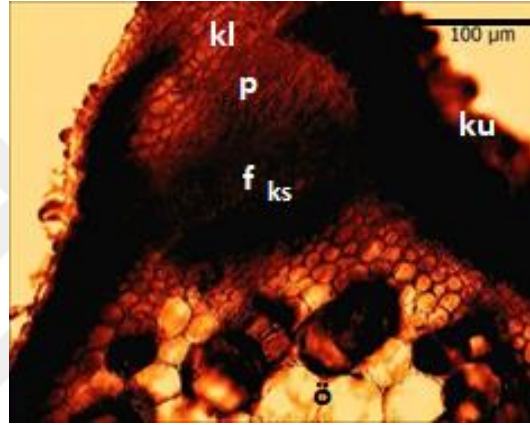


Görsel 3.21. 3. Bölge gövde odunsu x10





Görsel 3.22. 3. Bölge gövde otsu x4

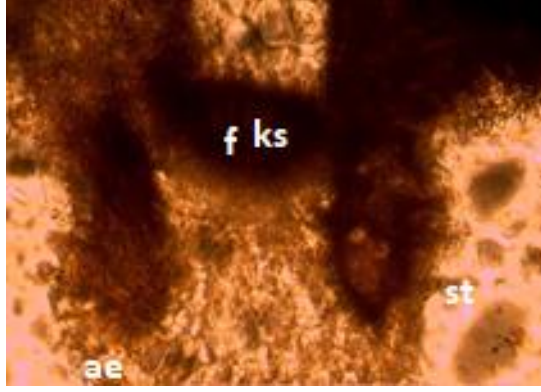


Görsel 3.23. 3. Bölge gövde otsu x10

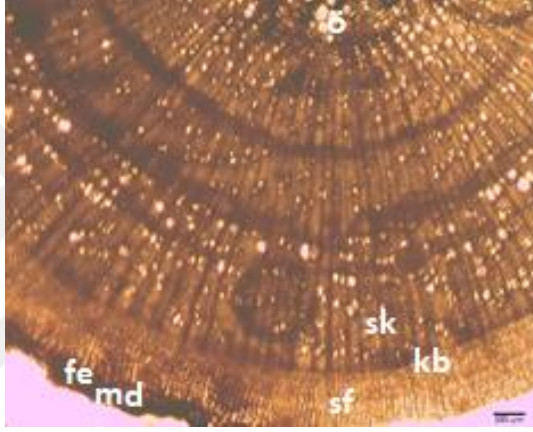


Görsel 3.24. 3. Bölge yaprak enine x4

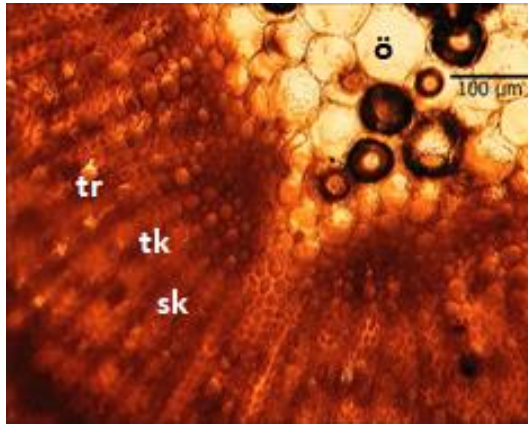




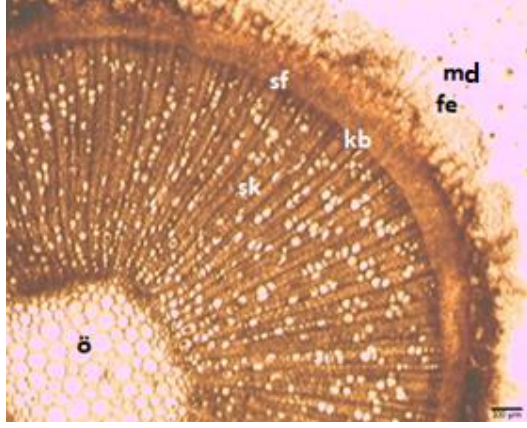
Görsel 3.25. 3. Bölge yaprak enine x10



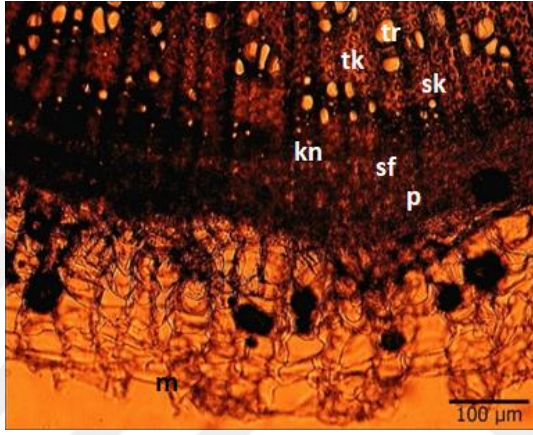
Görsel 3.26. 4. Bölge kök x4



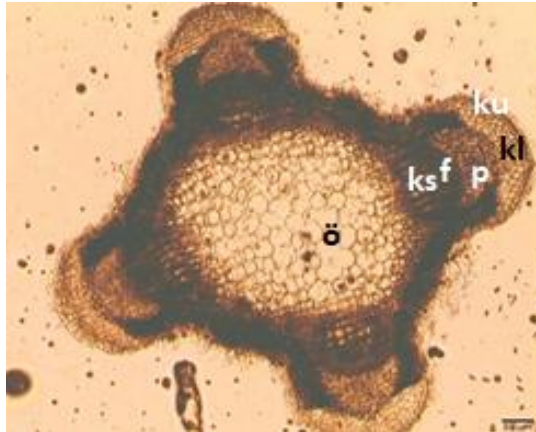
Görsel 3.27. 4. Bölge kök x10



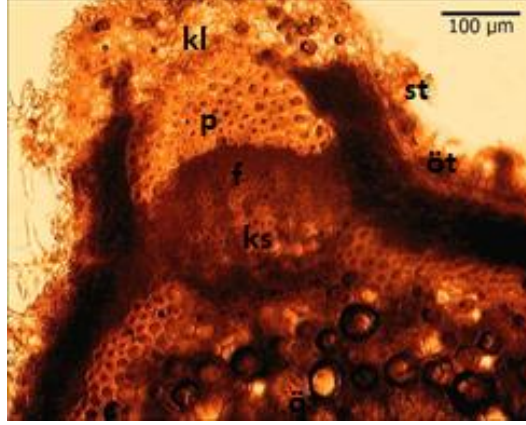
**Görsel 3.28.** 4. Bölge gövde odunsu x4



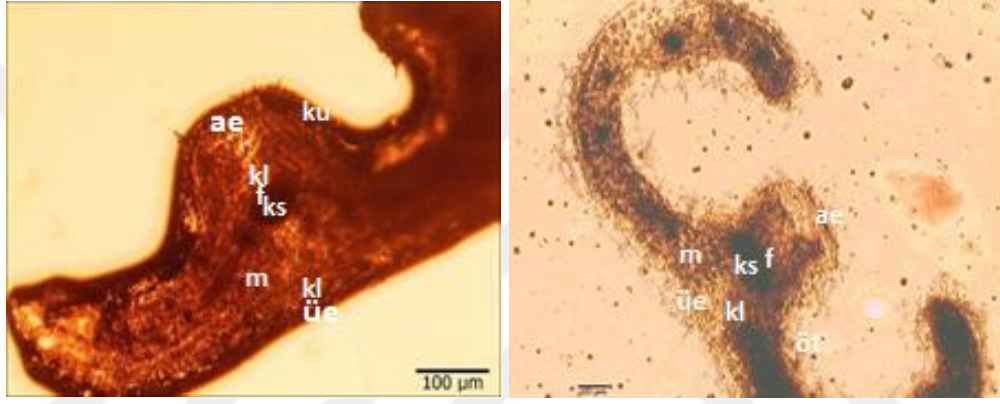
**Görsel 3.29.** 4. Bölge gövde odunsu x10



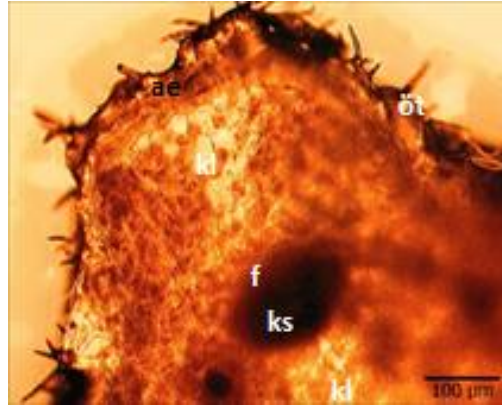
**Görsel 3.30.** 4. Bölge gövde otsu x4



Görsel 3.31. 4. Bölge gövde otsu x10

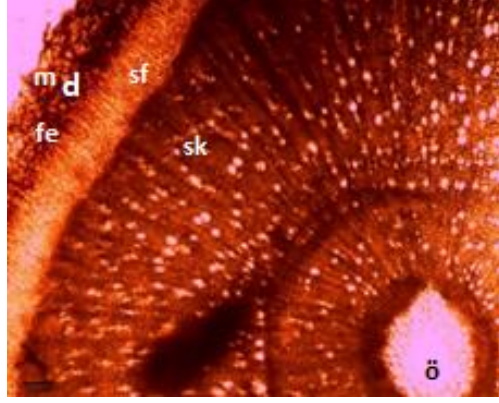


Görsel 3.32. 4. Bölge yaprak enine x4

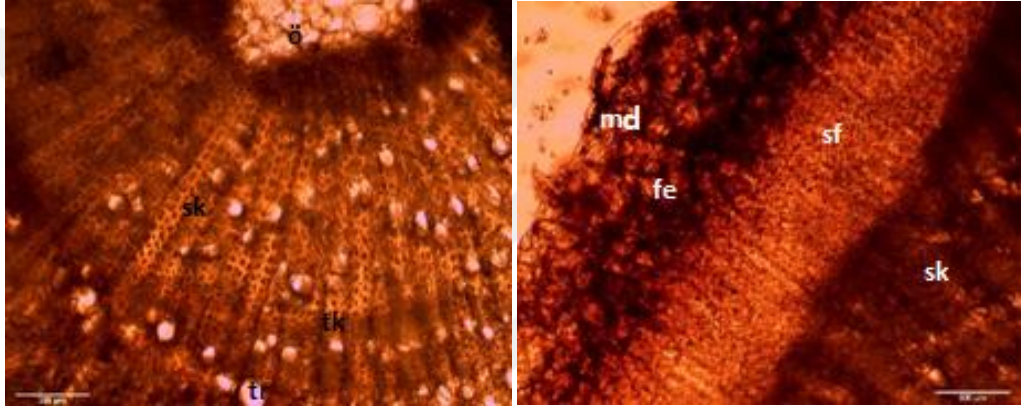


Görsel 3.33. 4. Bölge yaprak enine x10

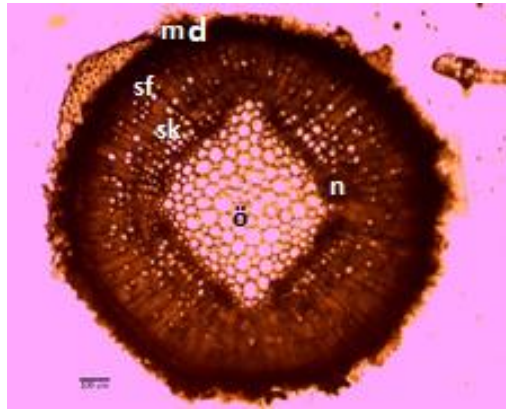




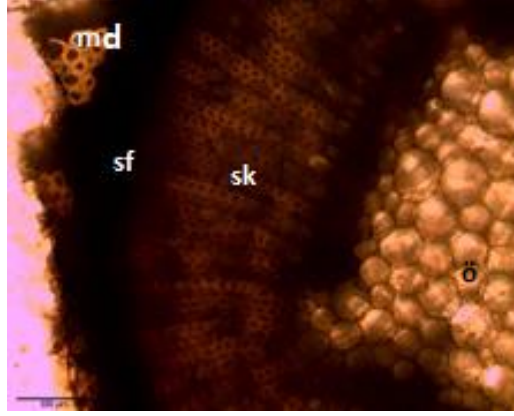
Görsel 3.34. 5. Bölge kök x4



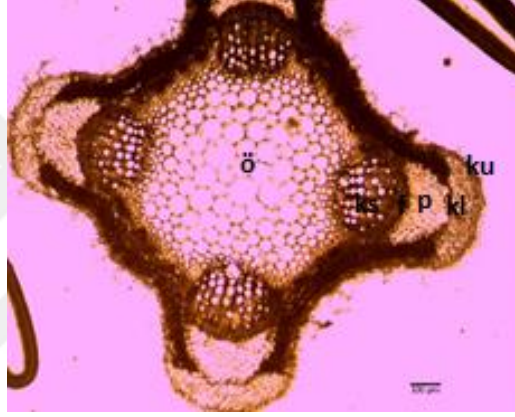
Görsel 3.35. 5. Bölge kök x10



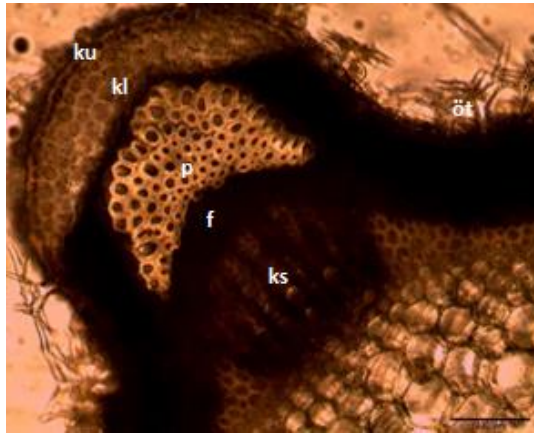
Görsel 3.36. 5. Bölge kök odunsu gövde x4



**Görsel 3.37.** 5. Bölge kök odunsu gövde x10



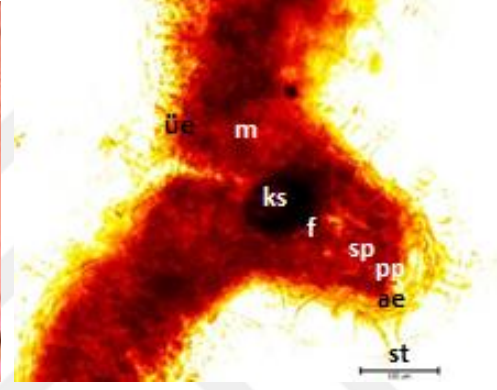
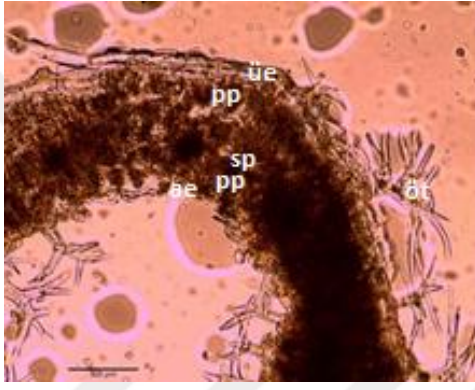
**Görsel 3.38.** 5. Bölge otsu gövde x4



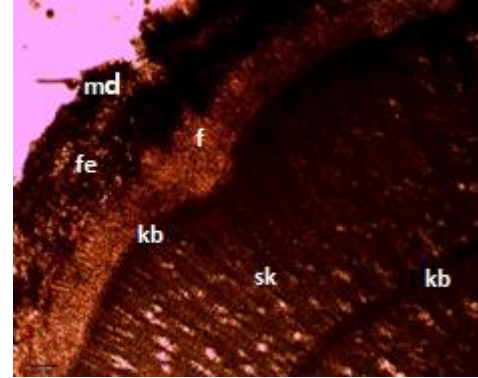
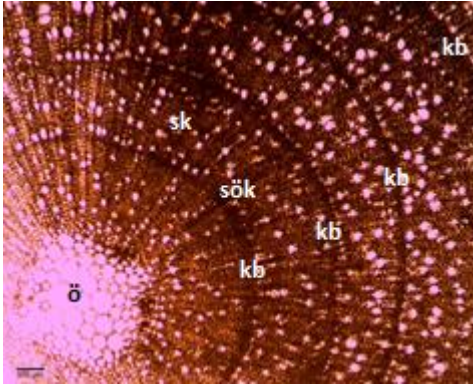
**Görsel 3.39.** 5. Bölge otsu gövde x10



Görsel 3.40. 5. bölge yaprak enine x4

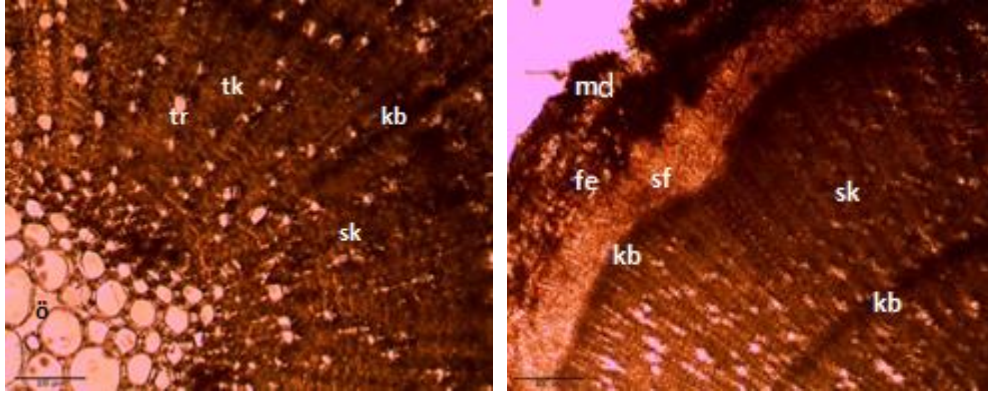


Görsel 3.41. 5. bölge yaprak enine x10

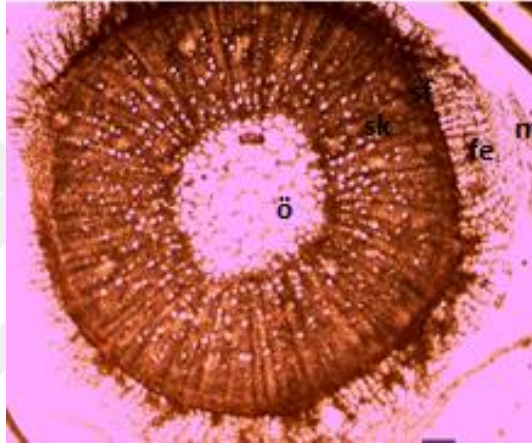


Görsel 3.42. 6. Bölge kök x4

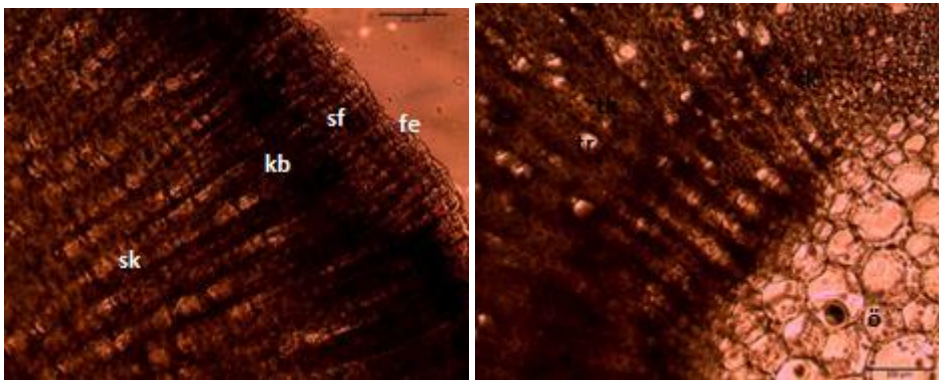




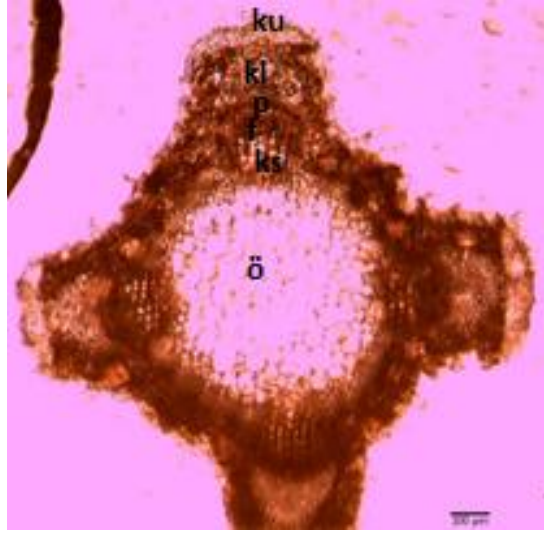
**Görsel 3.43.** 6 Bölge kök x10



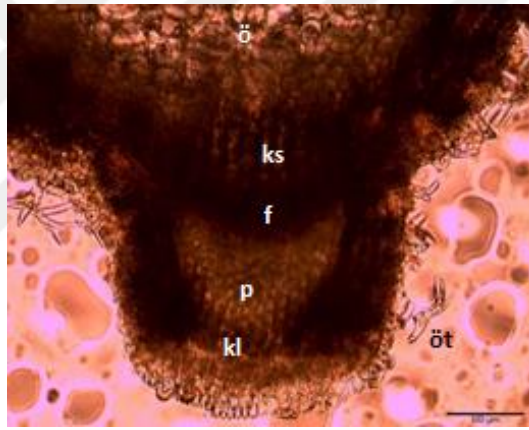
**Görsel 3.44.** 6. Bölge gövde odunsux4



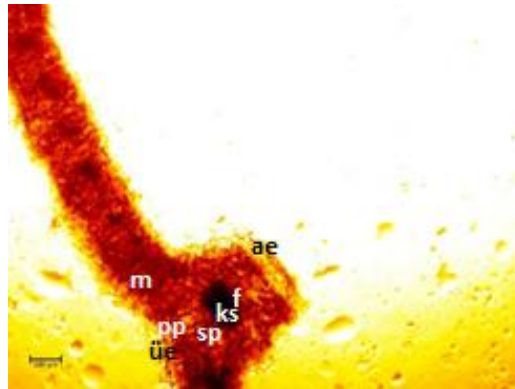
**Görsel 3.45.6.** Bölge gövde odunsux10



**Görsel 3.46.** 6. Bölge gövde *otsux4*

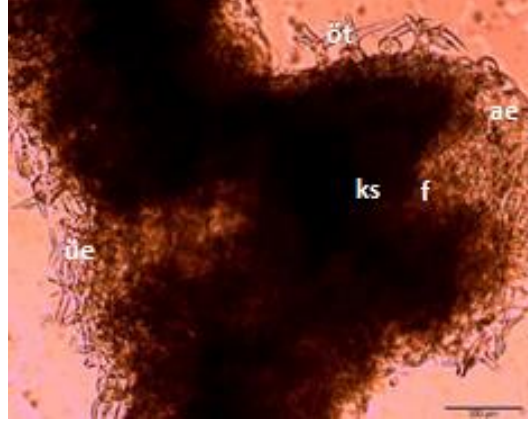


**Görsel 3.47.** 6. Bölge gövde *otsux10*



**Görsel 3.48.** 6. Bölge yaprak enine *x4*





Görsel 3.49. 6. Bölge yaprak enine x10

### 3.3. Fitokimyasal Bulgular

*Lavandula*'nın çiçekleri, bir Clevenger tipi aparat kullanılarak 3 saat boyunca su ile damıtılmıştır. Uçucu yağlar aynı anda GC ve GC-MS ile analiz edilmiştir.

A: Yalova- Sera (verim; %4,1)

B: Yalova- Tarla (verim: %5,0)

C: Edirne (verim: %4,0)

D: Burdur-Jubileus (verim; %3,5)

E: Burdur-Sevtoplis (verim: %6,0)

F: Firma yağı

Tablo 3.2. *Lavandula angustifolia* Mill'in Uçucu Yağlarının Kompozisyonu.

RRI	Bileşikler	A	B	C	D	E	F	İM
1014	Trisiklin	tr	tr	-	tr	tr	-	MS
1032	$\alpha$ -Pinen	0,2	0,9	0,3	0,2	0,2	0,2	tr, MS
1035	$\alpha$ -Tuyen	tr	0,1	0,2	0,1	0,1	-	MS
1076	Kamfen	0,2	0,4	0,1	0,1	0,2	0,2	tr, MS
1118	$\beta$ -Pinen	0,1	1,1	tr	tr	0,1	0,1	tr, MS

1132	Sabinen	tr	0,4	tr	tr	0,1	0,1	t <sub>R</sub> , MS
1159	δ-3-Karen	tr	0,2	tr	0,1	tr	tr	t <sub>R</sub>
1174	Mirsen	1,7	0,9	1,1	1,1	1,0	0,6	t <sub>R</sub> , MS
1176	α - Fellandren	-	0,1	tr	0,1	0,1	-	t <sub>R</sub> , MS
1188	α -Terpinen	tr	0,1	0,1	tr	tr	tr	t <sub>R</sub> , MS
1203	Limonen	0,8	1,5	0,4	0,3	0,6	0,5	t <sub>R</sub> , MS
1213	<b>1,8-Sineol</b>	1,4	<b>13,3</b>	0,7	0,7	1,9	3,0	t <sub>R</sub> , MS
1230	n-Butil n-butirat	-	-	-	0,1	0,1	tr	MS
1246	<b>(Z)-β-Osimen</b>	1,7	4,4	<b>8,0</b>	<b>6,1</b>	3,1	1,1	t <sub>R</sub> , MS
1255	γ-Terpinen	tr	0,2	0,4	0,2	0,1	tr	t <sub>R</sub> , MS
1266	(E)-β-Osimen	2,8	1,7	2,4	3,1	2,3	1,2	t <sub>R</sub> , MS
1267	3-Oktanon	0,3	tr	0,6	0,7	1,3	0,4	t <sub>R</sub> , MS
1280	p-Simen	tr	0,1	0,2	0,1	0,1	tr	t <sub>R</sub> , MS
1282	Hekzil asetat	0,5	0,2	0,4	0,5	0,8	0,4	t <sub>R</sub> , MS
1290	Terpinolen	0,5	0,5	0,2	0,2	0,2	0,2	t <sub>R</sub> , MS
1345	3-Octil asetat	0,1	-	tr	0,1	0,2	0,1	t <sub>R</sub> , MS
1350	Hekzil propionat	0,1	tr	tr	tr	tr	0,1	MS
1353	Hekzill isobütirat	0,2	tr	0,1	0,1	0,1	0,1	MS
1360	Hekzanol	0,1	0,3	-	-	tr	tr	t <sub>R</sub> , MS
1382	<i>cis</i> -Allosimen	tr	tr	tr	tr	tr	tr	MS

1386	Oktenil asetat		0,2	-	1,0	0,9	0,4	0,1	MS
1393	3-Oktanöl		tr	-	-	0,2	0,4	tr	MS
1424	Hekzil bütirat		1,1	0,6	0,4	0,4	0,6	0,8	MS
1438	Hekzil 2-metil bütirat		0,1	0,2	-	-	tr	-	MS
1450	<i>trans</i> -Linalol (Furanoid)	oksit	tr	tr	0,1	tr	tr	-	MS
1457	Hekzil izovalerat		0,1	-	-	-	-	-	MS
1459	1-Okten-3-öl		tr	0,5	0,2	0,1	tr	-	t <sub>R</sub> , MS
1474	<i>trans</i> -Sabinen hidrat		-	0,2	0,2	0,2	0,1	-	t <sub>R</sub> , MS
1479	<i>cis</i> -Linalol (Furanoid)	oksit	0,1	tr	tr	tr	tr	-	MS
1483	1-Oktil asetat		0,1	-	-	-	-	-	t <sub>R</sub> , MS
1532	<b>Kafur</b>		4,7	<b>6,9</b>	0,2	0,2	0,3	4,8	t <sub>R</sub> , MS
1544	7-epi- Seskituyen		-	-	-	tr	-	-	MS
1553	<b>Linalol</b>		<b>50,0</b>	<b>45,9</b>	<b>31,9</b>	<b>38,9</b>	<b>43,0</b>	<b>32,3</b>	t <sub>R</sub> , MS
1556	<i>cis</i> -Sabinen hidrat		-	tr	0,3	0,2	0,2	-	t <sub>R</sub> , MS
1562	Oktanöl		-	tr	-	-	-	-	t <sub>R</sub> , MS
1565	<b>Linalil asetat</b>		<b>6,0</b>	1,8	<b>17,5</b>	<b>16,3</b>	<b>15,4</b>	<b>42,0</b>	t <sub>R</sub> , MS
1583	$\alpha$ -Santalen		-	-	0,2	0,3	0,2	-	MS
1590	Bornil asetat		-	-	0,2	0,2	0,1	-	t <sub>R</sub> , MS
1611	<b>Terpinen-4-öl</b>		0,2	4,2	<b>14,9</b>	<b>8,3</b>	3,0	tr	t <sub>R</sub> , MS
1612	$\beta$ -Karyofillen		0,4	0,3	2,5	3,3	2,4	1,8	t <sub>R</sub> , MS
1617	<b>Lavandulil asetat</b>		2,0	0,7	2,2	3,0	<b>5,2</b>	1,8	t <sub>R</sub> , MS

1618	Hekzil (Hotrienol)	heksanoat	Tr	0,1	-	tr	0,1	tr	MS
1631	Hekzil tiglat		0,3	tr	-	0,1	0,1	0,3	tR, MS
1661	Seskisabinen		-	-	-	tr	-	-	tR, MS
1668	(Z)- $\beta$ -Farnesen		0,1	1,3	1,8	2,7	3,2	1,1	MS
1684	(E)-Osimenol		0,2	1,0	-	-	-	-	tR
1686	Lavandulol				0,6	0,7	1,2	tr	tR, MS
1687	$\alpha$ -Humulen		-	-	-	tr	tr	-	tR, MS
1690	Kripton		-	0,1	-	-	0,3	tr	MS
1706	<b><math>\alpha</math>-Terpineol</b>		<b>8,7</b>	1,5	3,6	3,6	3,3	1,1	tR, MS
1719	<b>Borneol</b>		2,2	<b>5,7</b>	0,4	0,4	0,9	1,9	tR, MS
1726	Germakren D		0,1	0,2	0,1	0,2	0,3	0,5	MS
1733	Neril asetat		1,8	0,1	1,0	1,0	1,0	0,4	tR, MS
1765	Geranil asetat		3,6	0,2	1,9	1,8	1,7	0,6	tR, MS
1776	Kumin aldehit		0,1	0,1	0,1	tr	0,2	0,1	tR, MS
1808	Nerol		1,6	0,1	0,7	0,7	0,6	0,2	tR, MS
1830	2,6-Dimetil-3( E),5 ( E),7- oktatrien-2-ol		-	-	0,1	tr	-	-	tR, MS

1856	Geraniol	4,6	0,3	2,0	2,0	1,8	0,5	tR, MS
1864	p-Simen-8-ol	0,1	tr	-	-	tr	0,1	tR, MS
2008	Karyofillen oksit	0,1	tr	0,7	0,4	0,8	0,1	tR, MS
2191	T-Kadinol	0,1	-	tr	-	0,5	tr	MS
2232	$\alpha$ -Bisabolol	0,9	1,5	-	-	-	0,7	MS

RRI: Alkanların kolonda tutunma sürelerine dayanarak hesaplanan Relatif Tutunma İndeksleri; %: FID kromatogramlarından hesaplanan % değerler; t<sub>R</sub>: HP Innowax kolonda standart bileşiklerin analizi ile belirlenen tutunma zamanlarına ve spektrumlarına dayalı tanımlama; MS: Kullanılan kütüphane ve literatürlerdeki indeksler ve mas spektrumları ile karşılaştırmaya dayalı tanımlama;

A: Yalova-Sera, B: Yalova, C: Edirne, D: Burdur- Jubileuo, E: Burdur, F: Ticari Yağ

### 3.4. Antimikrobiyal Bulgular

Elde ettiğimiz lavanta yağını 4 farklı mikrobiyolojik deney ile test ettik. Buhar Difüzyon Yöntemi, Agar Difüzyon Yöntemi, MİK (Minimum İnhibitör Konsantrasyonu) Testi, Brine Shrimp Letalite Testi ile aşağıdaki bulgular alınmıştır.

#### 3.4.1. Buhar difüzyon yöntemi

Buhar Difüzyon yöntemi ticari yağ dahil olmak üzere 8 yağa uygulanmıştır.

**Tablo 3.3.** Buhar Difüzyon Sonuçları

	L1- G	L2-A	L3-B	L4-E	L5-C	L6-D	L7 HEX /9	L8 TİCAR İ
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 29213	2	8	-	-	-	7	-	8
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 27853	-	-	-	-	-	-	-	9

\* Sonuçlar mm cinsinden tabloya eklenmiştir.

Sonuçlara göre, test edilen yağlar arasında ticari olarak satın alınan lavanta uçucu yağının her iki test mikroorganizmasına karşı en etkili şekilde buhar difüzyon yaptığı gözlemlenmiştir.

### 3.4.2. Agar difüzyon yöntemi

Agar Difüzyon Yöntemi ticari yağ dahil olmak üzere 8 yağa uygulanmıştır.

Tablo 3.4. Agar difüzyon sonuçları

	L1-G	L2-A	L3-B	L4-E	L5-C	L6-D	L7 HEX /9	L8 TİCARİ
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 29213	-	2	-	1	5	6	1	-
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 27853	1	3	1	-	1	5	-	-

\* Sonuçlar mm cinsinden tabloya eklenmiştir.

Sonuçlara göre, test edilen yağlar arasında L6 E1171D/12lavanta uçucu yağının her iki test mikroorganizmasına karşı en etkili antimikrobiyal aktivitesi olduğu gözlemlenmiştir.

### 3.4.3. Minimum inhibitör konsantrasyonu testi

Agar difüzyonda en iyi performans gösteren 3 lokalitenin mikrodilüsyon yöntemi ile antimikrobiyolojik özelliği test edilmiştir.

Tablo 3.5. MİK testi sonuçları

	L1- G	L2- A	L3- B	L4- E	L5- C	L6- D	L7 HEX/9	L8 TİCARİ	Kloramfenikol (standart antibiyotik kontrol grubu)
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 29213	-	5000	-	-	5000	5000	-	-	2500
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 27853	-	5000	-	-	5000	2500	-	-	5000

\*Sonuçlar µg/mL cinsinden tabloya eklenmiştir.

L2 ve L5 lavanta uçucu yağları 5000 µg/mL konsantrasyonda hem *Staphylococcus aureus* ATCC 29213 hem de *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 mikroorganizmalarına karşı etkili olmuştur. L6 yağı *Staphylococcus aureus* ATCC 29213 için 5000 µg/mL konsantrasyonda, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853 için de 2500 µg/mL konsantrasyonda etkilidir.

### 3.4.4. Brine shrimp letalite testi

Tablo 3.6. Brine Shrimp Letalite Testi

	10000 µg/mL	5000 µg/mL	2500 µg/mL	1250 µg/mL	625 µg/mL	312,5 µg/mL
<b>L1 -G</b>	-	-	-	-	-	-
<b>L2-A</b>	-	-	6	9	-	-
<b>L3-B</b>	-	-	-	-	-	-
<b>L4-E</b>	-	-	-	-	-	-
<b>L5-C</b>	-	-	4	9	-	-
<b>L6-D</b>	-	-	7	10	-	-

\*Sonuçlar her kuyucuktaki 10 tane larva üzerinden kalan canlı larva sayısı şeklinde tabloya eklenmiştir.

Brine Shrimp Letalite Testinde sadece L2, L5 ve L6 uçucu yağları aynı 2500 ve 1250 µg/mL konsantrasyonlarda etki göstermiştir. L2 yağı 2500 µg/mLlik kuyucukta 10 larvadan 6sı, 1250 µg/mLlik kuyucukta ise 10 larvadan 9 tanesinin canlı olduğu saptanmıştır. L5 yağı 2500 µg/mLlik kuyucukta 10 larvadan 4ünün, 1250 µg/mLlik kuyucukta ise 10 larvadan 9 tanesinin canlı olduğu saptanmıştır. L6 yağı 2500 µg/mLlik kuyucukta 10 larvadan 7sı, 1250 µg/mLlik kuyucukta ise 10 tanesinin de canlı olduğu saptanmıştır.

## 4. SONUÇLAR VE TARTIŞMA

Bu çalışmada Türkiye'nin çeşitli yerlerinde kültürü yapılan *L. angustifolia*'nın morfolojik ve anatomik özellikleri ilk kez incelenmiştir. Farklı lokaliteden alınan örneklerin uçucu yağların mikrobiyolojik ve fitokimyasal açıdan incelenmesi de ilk bu çalışmada yapılmıştır.

Bu çalışma ile toprak yapısı, rakım, nem gibi faktörlerin tür üzerindeki değişken yapıları gözlenmiştir.

Lavanta, Türkiye'de ve dünyada son zamanlarda oldukça fazla tarımı yapılan bir türdür. Bu çalışmada Türkiye'de kültürü yapılan tıbbi lavantanın verimi araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar lavanta veriminin yüksek olduğunu göstermektedir. Bu sonuçlar bize gösteriyor; tıbbi lavanta ekimi, Türkiye'nin kurak bölgelerinde yapılmaya uygundur.

### 4.1. Morfolojik Çalışma

6 farklı lokatiden toplanan bitki örnekleri karşılaştırılmış olup bölgeler arasında anlamlı farklılık olduğu görülmüştür. Morfolojik özellikler Tablo 4'de verilmiş olup ile Floro of Turkey'de belirtilen morfolojik özellikler ile karşılaştırılmıştır. Buna göre; Floro of Turkey'de yalnızca bitkinin hayat formu, gövde yaprak boyu, gövde yaprak şekli, kaliks boyu, kaliks tüy durumu, özellikleri vardır. Flora of Turkey'de geçen gövde yaprak boyu için verilen değer örneklerimiz ile benzerlik göstermektedir, gövde yaprak şekli benzerlik göstermektedir, kaliks boyu ve kaliks tüy durumu Flora of Turkey'de geçen özelliklere benzerdir. Tablo 3,2, de de görüldüğü gibi Flora of Turkey'de hiç belirtilmemiş olup ilk kez bu çalışma ile Türkiye'de kültürü yapılan lavantalarla karşılaştırma yapılmıştır. Böylece Türkiye'de kültürü yapılan *L. angustifolia*'nın morfolojik özellikleri tanımlanmıştır.

### 4.2. Anatomik Çalışma

Türkiye'de 6 farklı popülasyonda yetişen *L.angustofolia* türünün kök, gövde ve yaprakları üzerinde yaptığımız anatomik araştırmaların sonucunda, bütün örneklerin kök kesitlerinde sekonder yapı gözlenmiş ve koruyucu doku olarak epiderma üzerinde periderma tabakası yer almıştır. Korteks 3-8 sıralı olup örnekler arasında farklılık göstermektedir. Merkezi silindirde endoderma 3 türde de düzenli bir sıra halinde büyük hücrelerden meydana gelmiştir. Perisikl hücreleri izodiyametrik, ince çeperli ve 1-2



sıralıdır. Merkezi silindirin ortasında 1 metaksilem ve bunların çevresinde de perisikle kadar uzanan 3-4 ksilem kolu vardır. Floem az hücrelidir.

Laminanın orta bölgesinden alınan enine kesitlerde incelenen bütün türlerin yaprak enine kesitlerinin genel şekli, orta kısmı dikdörtgenimsi ya da kare şeklinde olan omurga ile, iki yan koldan meydana gelmiştir. Yan kolların uçları, omurgaya doğru kıvrılmıştır. Yaprak ksieromorftur. Palizat parenkima tabakası 1-3 sıra hücreden, sünger parenkiması ise çoğunlukla 3-4 sıralı hücrelerden oluşur. Palizat parenkiması ve sünger parenkimasındaki hücre sayıları örnekler arasında farklılık göstermektedir. İletim demetleri kolateraldir. Üst epidermanın altında 1-2 sıra kollenkimadan sonra ezilmiş parenkima hücreleri yer alır. Floemin altında alt epidermaya kadar 2-8 sıra sklerenkima dokusu bulunmaktadır. Mezofil “bifasiyal” tiptedir.

Sklerenkimanın incelenen örneklerde böyle iyi gelişmesi, tüy ve uçucu yağların bulunması gibi karakterler, bitkilerin kurak ortama uyabilme yeteneğini arttıran ksierofitik özelliklerden bazılarıdır.

### 4.3. Kimyasal Çalışma

Çiçeklerden elde edilen yağ verimleri %4-6 arasındadır. Bu sonuca göre Türkiye'de üretilen lavanta yağı verimi yüksektir. GC ve GC-MS ile analiz edilen yağların yaklaşık %99,5-100,0'ını oluşturan kırk sekiz - elli dokuz bileşik tanımlanmıştır. Oksijenli monoterpenler (%44,0-79,2), *L. angustifolia* yağının ana bileşen grubu olup, bunu monoterpen hidrokarbonlar izlemiştir (%4,2-13,4). *L. angustifolia*'nın yağları ana bileşen olarak linalool (%31,9-50,0) ve linalil asetat (%1,8-17,5) içerdiği tespit edilmiştir. Ticari yağda ana bileşenler olarak linalool (%32,3) ve linalil asetat (%42,0) tespit edilmiştir.

Kafur için; şirket, firma yağının kalitesi standartlara uygun değildir, toplanan 5 lavantadan 3'ünün kalitesi standartlara uygundur. 6 adet lavanta yağının 4'ü linalool oranı kalite standartlarına uygun değildir. Firma yağı için sadece linalil asetat oranı kalite standartlarına uygundur.

*Lavandula*'nın çiçekleri, bir Clevenger tipi aparat kullanılarak 3 saat boyunca su ile damıtılmıştır. Uçucu yağlar aynı anda GC ve GC-MS ile analiz edildi. Ana bileşenler linalool%31,9 - 50,0 ve linalil asetat% 15,4 - 42,0 olarak belirlenmiştir.

Lavanta esansiyel yağ bileşimi Uluslararası Standardizasyon Örgütü (ISO 3515: 2002) tarafından kalite standartlarına göre belirlenmiştir. Linalool, linalil asetat ve kafur% 25.0-38.0,% 25.0-45.0 ve% 0-0.5 arasında olmalıdır. (ISO 3515: 2002; Kivrak vd,2018). Sadece F numunesinin linalil asetat içeriği (% 42.0) sınırlar dahilindedir (ISO 3515: 2002, linalil asetat% 25.0-47.0).

Avrupa Farmakopesi (PhEur) gibi çeşitli uluslararası standartlar, çeşitli *Lavandula* sp. farmasötik kalite kalitesini garanti eder. (EP;%20,0-45,0 linalool ve%25,0-47,0 linalil asetat, limonen: maksimum%1,0, 1,8-sineol: maksimum%2,5, 3-oktanon:%0,1-5,0, kamfor: maksimum%1,2, terpinen -4-ol:%0,1-1,0, lavandulil asetat: en az%0,2, lavandulol: en az%0,1, a-terpineol: en fazla%2,0) (Avrupa Konseyi, 2014; Kirimer ve diğerleri, 2017).

Kafur içeriği için ISO da sınır %1,5'tir (ISO 3515: 2002). Kafur içeriği, C, D ve E örnekleri için %0,2-0,3'tür; örnek A (%4,7), B (%6,9) ve F (%4,8), %1,5'den yüksek kafur içerir. Kafur için şirket ve Yalova örnekleri (A, B ve F) yağ kalitesi standardında değildir, ancak C, D ve E örneklerinin kalite standartlarına uygundur.

Kivrak, Türkiye'de lavanta ve lavandin kültür örnekleri (*L. angustifolia* ve *L. x intermedia*) çeşitlerini inceledi. Bu örnekler uluslararası standartların mevzuatına uygundur. Lavanta ve lavandin örnekleri yüksek antioksidan aktiviteye sahiptir (Kivrak vd,2018).

Düşük kafur bitkileri de daha yüksek seviyelerde terpenlere sahip olma eğilimindedir. *L. angustifolia* parfümeri ve kozmetik sanayilerinde, yüksek kafur bitkileri böcek kovucular ve diğer parfümeri olmayan kullanımlar için kullanılır (Cavanagh ve Wilkinson, 2012).

Türkiye'de; Edirne'den 1, Yalova'dan 2, Burdur'dan 2 ve bir firma yağının olmak üzere 6 örneğin analiz sonuçları sırasıyla şöyledir; 3-oktanon (0,3-0,0-0,3-0,7-1,3-0,4), 1,8 sineol (0,7-13,3-1,4-0,7-1,9-3,0), Limonen (0,4 -1,5-0,8-0,3-0,6-0,5), Kafur (0,2-6,9-4,7-0,2-0,3-4,8), Linalool (31,9-45,9-50,0-38,9-43,0-32,3), Linalil asetat (17,5-1,8-6,0) -16,3-15,4-42,0), Terpinen-4-ol (14,9-4,2-0,2-8,3-3,0-0,0), Lavandulol, Lavandulyl asetat (2,2-0,7-2,0-3,0-5,2-1,8), a-terpinol (3,6-1,5-8,7-3,6-3,3-1,1)

#### 4.4. Antimikrobiyal Çalışma

Buhar Difüzyon yöntemi ticari yağ dahil olmak üzere 8 yağa uygulanmıştır. Sonuçlara göre, test edilen yağlar arasında ticari olarak satın alınan lavanta uçucu yağının her iki test mikroorganizmasına karşı en iyi performansı gösterdiği görülmüştür. Bu durumun sebebinin ise firma yağının içerisinde yüksek oranda bulunan kafur bileşeninden kaynaklandığı düşünülmüştür. Fitokimyasal sonuçlara göre firma yağının hibrit lavantalar ile yapıldığı görülmektedir. Bu durum hibrik lavantanın kafur bileşiminden dolayı daha iyi mikrobiyolojik aktivite gösterdiğini görmekteyiz. Yalova (Sera), Burdur (Jubileus) ve Isparta (Kuyucak) örnekleri *Staphylococcus aureus*'a karşı anlamlı düzeyde mikrobiyolojik aktivitesinin olduğu görülmüştür.

Agar difüzyon testinde her lokalitenin *Staphylococcus aureus* ve/veya *Pseudomonas aeruginosa* 'ya karşı etkili olduğu görülmüştür. test edilen yağlar arasında Burdur (Jubileus) lavanta uçucu yağının her iki test mikroorganizmasına karşı en etkili antimikrobiyal aktivitesi olduğu gözlemlenmiştir.

Agar difüzyonda en iyi performans gösteren 3 lokalitenin yani; Yalova Sera, Burdur-Jubileus ve Edirne örneklerinin mikrodilüsyon yöntemi ile antimikrobiyolojik özelliği (MİK testi) ve Brine Shrimp Letalite testi ile test edilmiştir. MİK (Minimum İnhibitör Konsantrasyonu) Testi denenilen her 3 lokalitenin de Kloramfenikol kontrol grubu ile karşılaştırıldığında antimikrobiyolojik aktivite gösterdiği bulunmuştur. Burdur(Sevtoplis)'dan alınan örneğin *Pseudomonas aeruginosa* 'ya karşı diğer lokatiler ve antibiyotik ile karşılaştırıldığında daha etkili olduğu bulunmuştur. Brine Shrimp Letalite testine göre her 3 lokalite bitkilerinin sitotoksik etkili olduğu görülmüştür. Sitotoksik etkisi en yüksek olan lokalite Edirne bölgesinden alınan lavantadır.

## 5. ÖNERİLER

Çiçeklerden elde edilen yağ verimleri %4-6 arasındadır. Bu sonuca göre Türkiye'de üretilen lavanta yağı verimi yüksektir.

Lavanta, Türkiye'de ve dünyada son zamanlarda oldukça fazla tarımı yapılan bir türdür. Bu çalışmada Türkiye'de kültürü yapılan tıbbi lavantanın verimi araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar lavanta veriminin yüksek olduğunu göstermektedir. Türkiye'de kurak bölgelerde yetiştirilebileceği görülmüştür.

Bu çalışmada Türkiye'nin çeşitli yerlerinde kültürü yapılan *L.angustifolia*'nın morfolojik ve anatomik özellikleri ilk kez incelenmiştir.

Bu çalışma ile beraber toprak yapısı, rakım, nem gibi faktörlerin tür üzerindeki değişken yapıları gözlenmiş olmuştur. Elde edilen sonuçlara göre tıbbi lavanta deniz seviyesi nemli yerlerde ve serada tıbbi amaçlı kullanımlar için kültürü yapılması uygun değildir. Sonuçlardan da anlaşılacağı gibi doğal yaşam alanlarına benzerlik gösteren ortamlarda kültürü yapılması uygundur. Sulamaya ihtiyaç duymayan bu tıbbi bitki kıraç topraklarda, yıl boyu yağış oranı düşük bölgelerde kültürünü yapmak ekonomik yönden fayda getirecektir.

## 6. KAYNAKLAR

- Adams, R.P. (2007). Identification of essential oil components by gas chromatography/mass spectrometry. Allured Publ. Corp, Carol Stream, IL.
- Alaoui-Ismaili, O., Vernet-Maury E., Dittmar A., Delhomme G., Chanel J., Odor hedonics: connection with emotional response estimated by autonomic parameters. Chem Sense ,22, 237-248.
- Anonimous, 2002. ISO 3515:2002 Lavander Oil Quality Standarts.
- Atalay, A.T. (2008). *Konya ekolojik şartlarında yetiştirilen lavanta (Lavandula angustifolia Mill.)’da farklı dozlarda uygulanan organik ve inorganik azotlu gübrelerin verim ve kalite özellikleri üzerine etkileri*. Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi. Konya: Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Ayık, C. (2016). *Ameliyat Öncesi Dönemde Aromaterapi Masajının Anksiyete Ve Uyku Kalitesine Etkisinin İncelenmesi İzmir 2016*. Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi. İzmir: Dokuz Eylül Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Ayral, N. M. (1997). *Lavandula stoechas bitkisinin uçucu yağının ve uçucu olmayan organik bileşenlerinin incelenmesi ve biyolojik aktivitelerinin belirlenmesi*. Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Bailey, L.H. (1969). Manual of cultivated plants most commonly grown in the continental United States and Canada, by L. H. Bailey and the staff of the Bailey Hortorium at Cornell University. MacMillan in New York.
- Balyemez, Ö. E. (2014). *Harran ovası koşullarında farklı lavanta (lavandula spp.) türlerinin verim ve bazı bitkisel özelliklerinin belirlenmesi*. Yayımlanmış Yüksek Lisans Tezi. Şanlıurfa: Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Barocelli, E., Calcina, F., Chiavarini, M., Impicciatore, M., Bruni, R., Bianchi, A., Ballabeni, V. (2004). Antinociceptive and gastroprotective effects of inhaled and orally administered Lavandula hybrida Reverchon "Grosso" essential oil. Life Sci., 76 (2), 213-223.

- Baydar, H., (2009). Tıbbi ve aromatik bitkiler bilimi ve teknolojisi. (Genişletilmiş 3. Baskı). Isparta: SDÜ Yayınları.
- Baydar, H., 2010a. Lavanta Tarımı ve Uçucu Yağ Teknolojisi. SDÜ Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Anabilim Dalı Yüksek Lisans Ders Notu (Basılmamış).
- Baydar, H. (2010b). Beyoğlu'na lavanta Isparta'dan gitmelidir. Tarım Aktüel Dergisi, 15, 62-63.
- Baytop, A.(1996). Farmasötik botanik ders kitabı. İstanbul: İ.Ü. Basımevi ve Film Merkezi.
- Baytop, T., (1999). Türkiye'de bitkiler ile tedavi (geçmiste ve bugün).( İlaveli İkinci Baskı). İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri.
- Baytop, T., (1984). Türkiye'de bitkiler ile tedavi. İstanbul: İstanbul Üniversitesi Yayınları.
- Boelens, M.H. (1995). Chemical and sensory evaluation of Lavandula Oils. Perf Flav, 20, 23-25.
- Bradshaw, R.H., Marchant, J.N., Meredith, M.J., Broom, D.M. (1998). Effects of lavender straw on stress and travel sickness in pigs. J Altern Complement Med, 4, 271-275.
- Catty, S., (2001). Hydrosols: The next Aromatherapy. Healing Arts Press. Rochester Vermont, 2004, 9–100.
- Cavanagh, H. M. and Wilkinson, J.M. (2002). Biological activities of lavender essential oil. Phytotherapy Research, 16, 301-308.
- Ceylan, A. (1996). Tıbbi Bitkiler-II (Uçucu Yağ Bitkileri). İzmir: Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları.
- Ceylan, A., Kaya, N. ve Bayram, E. (1990). Sulamadan Lavanta (*Lavandula officinalis* L.) Üretimi ve Azotlu Gübrenin Etkisi Üzerine Bir Araştırma. E.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 27 (2), 205.
- Ceylan, A. (1987). Tıbbi Bitkiler II. İzmir: E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları.
- Ceylan, A., Vömel, A., Kaya, N., Çelik, N., Niğdeli, E.(1988). Bitki sıklığının lavanta (*Lavandula officinalis* L.)' da verim ve kaliteye etkisi üzerine bir araştırma. E.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 25(2), 135.

- CLSI, (2006). Methods for dilution antimicrobial susceptibility tests for bacteria that grow aerobically; approved standard, M7-A7, Clinical and Laboratory Standards Institute, 26 (2).
- Council of Europe European Pharmacopoeia (PhEur), vol. 8.0. Council of Europe, Strasbourg. 2014.
- Curvers, J., Rijks, J., Cramers, C., Knauss, K., Larson, P. (1985). Temperature programmed retention indexes: calculation from isothermal data. Part 1: Theory. *Journal of High Resolution Chromatography*, 8, 607–610.
- Davis, P.H. (1982). *Flora of Turkey and The East Egean Island*. Edinburg University University Press. 7, 400-439.
- Diego, M.A., Jones, N.A., Field, T., Hernandez-Reif, M., Schanberg, S., Kuhn, C., McAdam, V., Galamaga, R., Galamaga, M. (1998). Aromatherapy positively affects mood, EEG patterns or alertness and math computations. *Int J Neurosci*, 96, 217-224.
- Dirmenci, T. (2012). *Lavandula L.* In: Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M. and Babaç M.T. (eds.). *A Checklist of the Flora of Turkey -Vascular Plants (Türkiye Bitkileri Listesi -Damarlı Bitkiler)*, Nezahat Gokyigit Botanik Bahcesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını, İstanbul, 558.
- Doğruöz, N., Zeybek, Z. and Karagöz, A. (2008). Antibacterial activity of some plant extracts, *IUFS Journal of Biology*, 67 (1), 17-21.
- Dunn, C., Sleep, J. and Collett, D. (1995). Sensing an improvement: an experimental study to evaluate the use of aromatherapy, massage and periods of rest in an intensive care unit. *J. Adv. Nurs.*, 21, 34-40.
- Dülger, B. ve Uğurlu, E. (1998). *Lavandula stoechas L. (Karabaş)*'ın antimikrobiyal aktivitesi. *C. Ü. Tıp Fakültesi Dergisi*, 20 (2), 99-105.
- Ghelardini, C., Galeotti, N., Salvatore, G., Mazzanti, G. (1999). Local anaesthetic activity of the essential oil of *Lavandula angustifolia*. *Planta Med* 65,700-703.
- Goni, P., López, P., Sánchez, C., Gómez-Lus, R., Becerril, R., Nerín, C. (2009). Antimicrobial activity in the vapour phase of a combination of cinnamon and clove essential oils, *Food Chemistry*, 116 (4), 982-989.

- Graham, C. (1995). Complementary therapies: in the scent of a good night's sleep. Nurs Stand, 9, 21.
- Gruncharov, V. (1973). Clinico-experimental study on the choloretic and cholagogic action of Bulgarian lavender oil. Vutr Boles, 12, 90-96.
- Guenther, E., 1952. The Essential Oils, R.E. Krieger Pub. Co., 5,3-38.
- Guner, A., Ozhatay, N., Ekim, T., Baser, K.H.C. (2000). Flora of Turkey and East Aegean Islands. Supplement II. Edinburgh Univ, 11, 618-619.
- Hay, I.C., Jamieson, M. and Ormerod, A.D. (1998). Randomized trial of aromatherapy: successful treatment for alopecia areata. Arch Dermatol, 134, 1349-1352.
- Hickey, M and King, C. (1997). Common families of flowering plants. Cambridge Univ, 119-27.
- Hirsch, A, and Gruss, J.(1999). Human male sexual response to olfactory stimuli. J. Neurol Orthop Med Surg, 19, 14-19.
- Hochmuth, D. H. (2008). MassFinder-4, Hochmuth Scientific Consulting, Hamburg, Germany.
- Inouye, S., Takizawa, T. and Yamaguchi, H., (2001). Antibacterial activity of essential oils and their majör constituents against respiratory tract pathogens by gaseous contact, J. Antimicrob. Chemother., 47, 565-573.
- ISO 3515:, Oil of Lavender (*Lavandula angustifolia* Mill.) Standard. 1985. <http://www.iso.org>.
- Kara, N. ve Baydar, H. (2011). Türkiye'de Lavanta Üretim Merkezi Olan Isparta İli Kuyucak Yöresi Lavantalarının (*Lavandula X Intermedia Emeric Ex Loisel.*) Uçucu Yağ Özellikleri, Selçuk Tarım Ve Gıda Bilimleri Dergisi,25 (4), 42-46.
- Kara, N. and Baydar H. F. (2013). Determinaton of lavender and lavandin cultivars (*lavandula* sp.) containing high quality essential oil in Isparta, Turkish Journal of Field Crops, 18 (1), 58-65.
- Kara, N. ve Baydar, H. (2014). Kurutma yöntemleri, depolama koşulları ve sürelerinin Lavanta (*Lavandula* Spp.)'nın uçucu yağ oranı ve bileşenlerine etkisi, YYÜ TAR. BİL. DERG. (YYU J AGR SCI), 24(2), 185- 192.
- Karakoç, Ö. C., Gökçe A. ve Telci, İ. (2006). Bazı bitki uçucu yağlarının *Sitophilus oryzae* L., *Sitophilus granarius* L. (Col.: Curculionidae) ve *Acanthoscelides*



- obtectus Say. (Col.: Bruchidae)'a karşı fumigant etkileri. Türkiye Entomoloji Dergisi, 30 (2): 123-135.
- Karık, Ü., Çiçek, F. ve Çınar, O. (2017). Menemen ekolojik koşullarında lavanta (*lavandula spp.*) tür ve çeşitlerinin morfolojik, verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. Anadolu, J. of AARI, 27 (1), 17 – 28.
- Kirimer, N., Mokhtarzadeh S., Demirci B., Goger F., Khawar K.M., Demirci F. (2017). Phytochemical profiling of volatile components of *Lavandula angustifolia* Miller propagated under in vitro conditions, Industrial Crops and Products 96, 120–125.
- Kivrak, S. (2018). Essential oil composition and antioxidant activities of eight cultivars of Lavender and Lavandin from western Anatolia, Industrial Crops & Products, 117, 88–96.
- Kritsidima, M., Newton, T. and Asimakopoulou, K. (2010). The effects of lavender scent on dental patient anxiety levels: a cluster randomised-controlled trial. Community Dent Oral Epidemiol, 38 (1),83-87.
- Lin, PW., Chan, WC., Ng, BF., Lam, LC. (2007). Efficacy of aromatherapy (*Lavandula angustifolia*) as an intervention for agitated behaviours in chinese older persons with dementia: a cross-over randomized trial. International Journal Of Geriatric Psychiatry, 22, 405–410.
- Lis-Balchin, M. and Hart, S. (1999). Studies on the mode of action of the essential oil of Lavender (*Lavandula angustifolia* P. Miller). Phytother Res, 13, 540–542.
- Lis-Balchin, M. and Hart S. (1997) Preliminary study of the effect of essential oils on skeletal and smooth muscle in vitro. J. Ethnopharmacol, 58,183-7.
- Masago, R., Matsuda, T., IOkuchi, Y., Miyazaki, Y., Iwanaga, K., Harada, H., Katsuura, T. (2000) .Effects of inhalation of essential oils on EEG activity and sensory evaluation. J Physiol Anthropol Appl Human Sci, 19,35-42
- McLafferty, F.W., Stauffer, D.B. The Wiley/NBS Registry of Mass Spectral Data, J.Wiley and Sons: New York. 1989.
- Meyer, B.N., Ferrigni, N.R., Putnam, J.E., Jacobsen, L.B., Nichols, D.E., Mclaughlin, J.L. (1982). Journal of Medical Plant Research, 45, 31-34.
- Mill, R.R. (1982). *Lavandula L.* In: Davis P.H. (Ed.). Flora of Turkey and the East Aegean Islands, 7, 76-8

- Lavandula L.*, *Flora of Turkey and the East Aegean Island*. P.H. Davis (Ed.), Vol. 7, 36, 76-78, Edinburgh: University Press, Edinburgh.
- Millot, J-L. and Brand, G. (2001). Effects of pleasant and unpleasant ambient odors on human voice pitch. *Neurosci Lett*, 29, 61-63.
- Mokhtarzadeh, S. (2011). *Lavandula angustifolia miller subsp. Angustifolia miller ve l. Stoechas l. Subsp. L. Stoechas bitkilerinde doku kültürü ve gen aktarım çalışmalarının optimizasyonu*, Yayınlanmış Doktora Tezi. Ankara: Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Mori, H., Kawanami, H., Kawahata, H., Aoki, M. (2016). Wound healing potential of lavender oil by acceleration of granulation and wound contraction through induction of TGF- $\beta$  in a rat model. *Bmc Complementary And Alternative Medicine*, 16, 144.
- Nakipoğlu, M. ve Otan, H., (1994). Tıbbi bitkilerin flavanoidleri. *Anadolu*, 4(1), 70-93.
- Nikolaevskii, V.V., Kononova, N.S., Pertsovskii, A.I., Shinkarchuk, I.F. (1990). Effect of essential oils on the course of experimental atherosclerosis. *Patologicheskaiia Fiziologiiia Eksperimentalnaia Terapiia*, 5, 52-53.
- Orhan, S., (2007). *Karabaş otu (Lavandula stoechas L.) bitkisinin farklı in vitro besin ortamlarında kültüre alınması*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. İzmir: Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Özler ,M.D. (2017). *Piyasadan Temin Edilen Lavanta Örneklerinin Uçucu Yağ Bileşimi*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Eskişehir: Anadolu Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Prashar, A., Locke, I.C. and Evans, C.S. (2004). Cytotoxicity of lavender oil and its major components to human skin cells, *Cell Prolif.*, 37, 221-229.
- Prusinowska, R. and Smigielski, K.B. (2014). Composition, biological properties and therapeutic effects of lavender (*Lavandula angustifolia L.*). A review, *Herba Polonica*, 60 (2), 56-65.
- Romine, I.J., Bush, A.M. and Geist, C.R., (1999). Lavender aromatherapy in recovery from exercise. *Percept Mot Skills*, 88, 756-8.
- Saraç, A., and İ. Tunç, (1995). Toxicity of essential oil vapours to stored-product insects. *Zeitschrift fuer Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz*, 102, 69–74.

- Selimoğlu, T., Gökçe, A. ve Yanar, D. (2015). Bazı bitki uçucu yağlarının *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae) üzerindeki fumigant toksisiteleri *Türk. Entomol. Derg.*, 39 (1), 109-118.
- Sharifi-Rad, J., Sureda, A., Tenore, G.C., Daglia, M., Sharifi-Rad, M., Valussi, M., Tundis, R., Sharifi-Rad, M., Loizzo, M.R., Ademiluyi, A.O., Sharifi-Rad, R., Ayatollahi, S.A., Iriti M. (2017). Biological activities of essential oils: from plant chemoecology to traditional healing systems, *Molecules*, 22 (1), 70, doi:10.3390/molecules22010070.
- Shiina, Y., Funabashi, N., Lee, K., Toyoda, T., Sekine, T., Honjo, S., Hasegawa, R., Kawata, T., Wakatsuki, Y., Hayashi, S., Murakami, S., Koike, K., Daimon, M., Komuro, I. (2008). Relaxation effects of lavender aromatherapy improve coronary flow velocity reserve in healthy men evaluated by transthoracic doppler echocardiography. *International Journal of Cardiology*, 129, 193–197.
- Singh, G., Marimuthu, P., Heluani, C. S., Catalan, C. (2005). Chemical constituents and antimicrobial and antioxidant potentials of essential oil and acetone extract of *Nigella sativa* seeds, *J. Sci. Food Agriculture*, 85 (13), 2297-2306.
- Skoglund, L. and Jorkjed, L. (1991). Postoperative pain experience after gingivectomies using different combinations of local anaesthetic agents and periodontal dressings. *J. Clin Periodontol*, 18, 204-209.
- Smigielski K, Raj A, Krosowiak K, Gruska R. (2009). Chemical composition of the essentials oil of *Lavandula angustifolia* cultivated in Poland. *J Essent Oil Bearing Plants*, 12(3), 338-347.
- Sokovic, M., Marin, P.D., Brkic, D., Van Griensven, L.J.L. (2007). Chemical composition and antibacterial activity of essential oils of ten aromatic plants against human pathogenic bacteria. *Food* 1(1), x-y. Global Science Book.
- Soskica, M., Bojovićb, D. and Tadićc, V. (2016). Comparative chemical analysis of essential oils from lavender of different geographic origins, *Studia Ubb Chemia*, Lx1, 2,127- 136.
- Stanojevic, L., Stankovic, M., Cakic, M., Nikolic, V., Nikolic, L., Ilic, D., Radulovic, N. (2011). The effect of hydrodistillation techniques on yield, kinetics, composition

- and antimicrobial activity of essential oils from flowers of *Lavandula officinalis* L. *Hemijska Industrija*, 65(4), 455–463.
- Styles J. (1997). The use of aromatherapy in hospitalized children with HIV. *Complement Ther. Nurs.*, 3, 16-20.
- Sudria, C., Pinol, M.T., Palazon, J., Cusido, R.M., Vila, R., Morales, C., Bonfill, C., Canigual, S., (1999). Influence of plant growth regulators on the growth and essential oil content of cultured *Lavandula dentate* plantlets. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture* ,58,177-184.
- Tanker, M., Tanker, N., 1990. *Farmakognozi. Cilt, 2, Reman Mat, İstanbul.*
- Tucker, A.O., (1985). Lavender, spike, and lavandin. *The Herbarist*, 51, 44-50.
- Turgut, A.C., Emen, F.M., Seçilmiş, C. H., Demirdöğen, R., E., Cam, N., Kılıç, D., Yeşilkaynak, T. (2017). Chemical characterization of *Lavandula Angustifolia* Mill. as a phytocosmetic species and investigation of its antimicrobial effect in cosmetic products. *Jotcsa.*, 4(1), 283-298.
- Tysoe P. (2000). The effect on staff of essential oil burners in extended care settings. *Int J. Nurs. Pract.*, 6, 110-112.
- Ulbricht, C. and Seamon, E. (2010). *Natural Standard Herbal Pharmacotherapy An Evidence-Based Approach*, pp. 22, 26, 76, 94, 100, 399, 535, USA: Mosby Elsevier.
- Verma, R.S., Rahman, L.U., Chanotiya, C.S., Verma, R.K., Chauhan, A., Yadav, A., Singh, A., Yadav, A.K. (2010). Essential oil composition of *Lavandula angustifolia* Mill. cultivated in the mid hills of Uttarakhand, India. *Journal Of The Serbian Chemical Society*, 75 (3), 343–348.
- Walsh, E. and Wilson, C. (1999). Complementary therapies in long-stay neurology in-patients settings. *Nurs Stand.*, 13, 32-35.
- Yamada, K., Mimaki, Y. and Sashida, Y. (1994). Anticonvulsive effects of inhaling lavender oil vapour. *Biol Pharm Bull* 17, 359-360.
- Yaman, S. (2011). *Lavanta Yağıyla Uygulanan Sırt Masajının Yaşlıların Uyku Kalitesine Etkisinin İncelenmesi*. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. Elazığ: Fırat Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü.

- Yenici, N. (1999).*Lavandula stoechas* bitkisinin özellikleri ve fibrinolitik sisteme etkisinin araştırılması. Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi. İstanbul: Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.
- Yip, Y.B. and Tse, S.H. (2004). The effectiveness of relaxation acupoint stimulation and acupressure with aromatic lavender essential oil for non-specific low back pain in Hong Kong: a randomised controlled trial. *Complement Ther Med*, 12, 28-37.
- Yurkova, O. (1999). Vegetable aromatic substances influence on oxidative-retoration enzymes state in chronic experimen with animals. *Fiziol Zh.* 45, 40-43.
- Zeybek, U. ve Haksel, M. (2010). Türkiye’de ve Dünyada Önemli Tıbbi Bitkiler ve Kullanım Alanları, İzmir Zade Sağlık Yayınları, 1, 131-132.
- Zeybek, U. (1999). Aromaterapi ve Aromaterapide Kullanılan Uçucu Yağlar. Nu-Ka, Alanya.

## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Esra Çetintas

Yabancı Dil : İngilizce

Doğum Yeri Ve Yılı : Sakarya/1993

E-Posta : [ecz.esracetintas@gmail.com](mailto:ecz.esracetintas@gmail.com)

Eğitim ve Mesleki Geçmişi:

2011-2016 Anadolu Üniversitesi, Eczacılık Fakültesi

2016-2019, Anadolu Üniversitesi, Farmasötik Botanik Anabilim Dalı

2016-2018, Kalite Güvence Uzmanı, Neutec Inhaler A.Ş., Kalite Güvence

2018-....., Eczacı, Sakarya Akyazı Devlet Hastanesi, Eczane

Yayımları Ve/Veya Bilimsel/Sanatsal Faaliyetleri:

2017, Sözlü Bildiri, 13-15, Yy Arasında Anadolu'da Şifalı Bitkiler, 1, Anadolu Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Sempozyumu (ANES), Eskişehir

Cetintas, E. (2019). Volatile Compounds Of The *Lavandula angustifolia* Mill. (Lamiaceae) Species Cultured In Turkey, Journal Of The Turkish Chemical Society, 5:4, 1303-1308

Mesleki Birlik/Dernek/Kuruluş Üyelikleri:

- 2016, Türkiye Eczacılar Birliği, Sakarya