

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

DOKTORA TEZİ

**ORTA ANADOLU KOŞULLARINDA FARKLI LAVANTA (*Lavandula Sp.*)
TÜR VE ÇEŞİTLERİNİN TARIMSAL VE TEKNOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN
BELİRLENMESİ**

Mustafa AKDOĞAN

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**ANKARA
2022**

Her hakkı saklıdır

ÖZET

Doktora Tezi

ORTA ANADOLU KOŞULLARINDA FARKLI LAVANTA (*Lavandula* Sp.) TÜR VE ÇEŞİTLERİNİN TARIMSAL VE TEKNOLOJİK ÖZELLİKLERİNİN BELİRLENMESİ

Mustafa AKDOĞAN

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Serkan URANBEY

Bu çalışmanın amacı, ticari değeri yüksek bazı lavander ve lavandin çeşitlerinin Orta Anadolu (Çorum ili, Sungurlu İlçesi) ekolojik koşullarında tarımsal ve teknolojik özellikleri belirlenerek, adaptasyon yeteneği yüksek çiçek drog verimi ve kalitesine sahip genotiplerin saptanmasıdır. Çalışma 2019-2020 yıllarında Çorum ili Sungurlu ilçesi sınırlarında 5 adet lavander çeşidi (*Lavandula angustifolia* Raya, Munstead, Silver, Sevtopolis ve Vera) ve 3 adet lavandin (*Lavandula x intermedia* Super A, Dutch ve Giant Hidcote) çeşidi kullanılarak yürütülmüştür. Lavander grubu ve lavandin grubu ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Deneme, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olacak şekilde tasarlanmıştır.

Lavander çeşitleri arasında en yüksek taze saplı çiçek verimi (479.2 kg/da) ilk yıl Mustead çeşidinde, ikinci yıl (545.6 kg/da) ve yıllar ortalamasında (500.0 kg/da) Sevtopolis çeşidinde saptanmıştır. En yüksek kuru sapsız çiçek verimi ilk yılda (141.65 kg/da) yine Sevtopolis çeşidinde, ikinci yıl (164.13 kg/da) ve yıllar ortalamasında (152.4 kg/da) Vera çeşidinde belirlenmiştir. Mustead çeşidi her iki yılda (1. Yıl 6.55 kg/da; 2. Yıl 7.0 kg/da) ve yıllar ortalamasında (6.77 kg/da) en yüksek taze saplı çiçek uçucu yağ verimini vermiştir. Buna karşılık kuru sapsız çiçek uçucu yağ verimi her iki yılda ve yıllar ortalamasında Sevtopolis çeşidinde saptanmıştır. İki yıl ortalamasında taze saplı çiçekte en yüksek uçucu yağ oranı Mustead ve Raya, kuru sapsız çiçek uçucu yağ oranında ise Silver çeşidi öne çıkmıştır. Taze saplı çiçekte en yüksek linalool oranı (% 49.07) Sevtopolis çeşidinde, en yüksek linalil asetat oranı (% 29.99) Raya çeşidinde saptanmıştır. Kuru çiçeklerde en yüksek linalool oranı (%40.63) Munstead, en yüksek Linalil asetat oranı (%34.89) Raya çeşidinde belirlenmiştir.

Lavandin çeşitleri arasında en yüksek taze saplı çiçek verimi ilk yıl (469.8 kg/da) Super A çeşidinde, ikinci yıl (729.9 kg/da) ve yıllar ortalamasında (565.6 kg/da) Giant Hidcote çeşidinde saptanmıştır. En yüksek kuru sapsız çiçek verimi ilk yılda (152.92 kg/da), ikinci yılda (171.21 kg/da) ve yıllar ortalamasında (162.0 kg/da) Super A çeşidinde belirlenmiştir. Giant Hidcote çeşidi ikinci yıl (14.84 kg/da) ve yıllar ortalamasında (11.0 kg/da), Super A ise ilk yıl (7.39 kg/da) en yüksek taze saplı çiçek uçucu yağ verimini vermiştir. Buna karşılık en yüksek kuru sapsız çiçek uçucu yağ verimine her iki yılda ve yıllar ortalamasında Super A çeşidinde saptanmıştır. İki yıl ortalamasında taze saplı çiçekte en yüksek uçucu yağ oranı (%1.9) Giant Hidcote çeşidinde, kuru sapsız çiçekte ise (%7.5) Super A çeşidinde belirlenmiştir. Taze saplı ve kuru çiçekte çiçekte sırasıyla en yüksek linalool oranı Super A çeşidinde (%37.06) ve Giant Hidcote çeşidinde (%38,58), linalil asetat oranı (%26.93; %27,06) ise Giant Hidcote çeşidinde saptanmıştır.

Eylül 2022, 139 sayfa

Anahtar kelimeler : *Lavander, Lavandin, Lavandula angustifolia, Lavandula x intermedia*, uçucu yağ, linalil asetat, linalool

ABSTRACT

Ph.D. Thesis

DETERMINATION OF AGRONOMIC AND TECHNOLOGIC CHARACTERISTICS OF DIFFERENT LAVENDER (*Lavandula* Sp.) SPECIES AND VARIETIES UNDER CENTRAL ANATOLIAN CONDITIONS

Mustafa AKDOĞAN

Ankara University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Field Crops

Supervisor: Prof. Dr. Serkan URANBEY

The aim of the study was to determine the agronomic and technological properties of *Lavandula angustifolia* and *Lavandula x intermedia* cultivars under Central Anatolian ecological conditions (Çorum province, Sungurlu district) and to reveal the genotypes with high adaptation ability, flower drug yield and quality. The study was conducted at the borders of Sungurlu district of Çorum province with 5 lavender cultivars (*Lavandula angustifolia* cv. Raya, Munstead, Silver, Sevtopolis and Vera) and 3 lavandin (*Lavandula x intermedia* cv. Super A, Dutch, Giant Hidcote) varieties during 2019-2020. Lavender group and lavandin group were evaluated separately. The experiment was conducted in a randomized block design with 3 replications.

When Lavender varieties are evaluated; The highest fresh stem flower yield was determined in Mustead cv in the first year (479.2 kg/da), and Sevtopolis cv gave the best yield in the second year (545.6kg/da) and two-year average (500.0 kg/da). The highest dry stemless flower yield was also determined in Sevtopolis cv (in the first year; 141.65 kg/da) and Vera cv (in the first year; 164.13 kg/da, two years average; 152.4 kg/da). Mustead cv gave the highest fresh stem flower essential oil yield in both years (1st year: 6.55 kg/da; 2nd year 7.0 kg/da) and in two years average (6.77 kg/da). On the other hand, the best dry stemless flower essential oil yield was determined in Sevtopolis cultivar in both years ((1. year: 1014 kg/da; 2. year: 11.35 kg/da)) and average of years (10.7 kg/da).The highest essential oil content was observed in Mustead and Raya cv in fresh stem flowers in both years. The highest linalool ratio (49.07%) in fresh stem flower was found in Sevtopolis, the highest linalyl acetate ratio (29.99%) was determined in Raya cv. The highest rate of linalool (40.63%) and Linalyl acetate (34.89%) was respectively determined in Munstead and Raya cv in dried flowers.

When Lavender varieties are evaluated; the highest fresh stem flower yield (469.8 kg/da), was determined in Super A cv in the first year and in Giant Hidcote cv gave the best yield in the second year (729.9 kg/da) and in the average of years (565.6 kg/da). The highest dry stemless flower yield was determined in Super A cv in the first year (469.8 kg/da), Giant Hidcote gave cv the best yield in the second year (729.9 kg/da) and two-year average (565.6 kg/da).The highest dry stemless flower yield was also found in Super A cv (1st Year; 152.92 kg/da; 2st Year; 171.21 kg/da, two years average; 162.0 kg/da). Giant Hidcote cv gave the highest fresh stem flower essential oil yield in the second year (14.84 kg/da) and two years average (11.0 kg/da), and Super A in the first year (7.39 kg/da). On the other hand, the highest dry stemless flower essential oil yield was obtained from Super A cv (1st year: 11,403 kg/da; 2nd year 12,953 kg/da; two years average 12.1 kg/da). In the average of two years, the highest essential oil ratio (1.9%; 7.5%) was respectively determined in Giant Hidcote cv (in the fresh stemless flower) and Super A cv (in dry stemless flower). The highest linalool ratio (33,79%; 38,58%) and linalyl acetate ratio (26.93%; 27.06%) was respectively in fresh stems and dried flowers in Giant Hidcote cv.

Semtember 2022, 139 pages

Key Words : Lavander, Lavandin, *Lavandula angustifolia*, *Lavandula x intermedia*, essential oil, linalool, linalyl acetate

TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim boyunca çalışmalarımı beni bilimsel katkılarıyla yönlendiren ve destekleyen, birlikte çalışmaktan gurur duyduğum danışman hocam Prof. Dr. Serkan URANBEY'e, çalışmalarımın yönlendirilmesi ve yürütülmesinde maddi ve manevi tüm imkanları sağlayarak, değerli bilgilerini paylaşan eş danışman hocalarım izleme komitesinde bulunan ve kıymetli fikirleri ile tez çalışmalarımın yönlendirilmesinde katkıda bulunan ve tez çalışmalarım sırasında her aşamada bana destek olan Prof. Dr. M. Demir KAYA ve Prof. Dr. Dilek BAŞALMA'ya teşekkür ederim.

Bu çalışmanın yürütülmesinde Tarla Bitkileri Bölümü laboratuvar olanaklarını sunan Bölüm Başkanı Prof. Dr. Hayrettin KENDİR'e, A.Ü. Eczacılık Fakültesi laboratuvarında uçucu yağ bileşen analizlerini yapan Doç. Dr. Sinem Aslan ERDEM'e ve tez çalışmalarım sırasında her aşamada bana destek olan ESOGÜ Tarla Bitkileri Bölüm Başkanı Prof. Dr. Ahmet GÜMÜŞÇÜ'ye de teşekkür ederim.

Kayıtsız şartsız destekleri ile beni güçlendiren emanetlerim Elif Sena, Ece Şeyma ve Ahmet Melih'e, hayatımın her aşamasında sonsuz emekleriyle, çalışmalarım süresince büyük bir özveri ile bana destek olan, gösterdiği sabır ve anlayıştan dolayı eşim Yasemin AKDOĞAN'a sonsuz sevgi ve teşekkürlerimi sunuyorum.

Mustafa AKDOĞAN
Ankara, Eylül 2022

İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI

ETİK.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT	iii
TEŞEKKÜR	iv
SİMGELER DİZİNİ	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
ÇİZELGELER DİZİNİ	x
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	11
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	30
3.1 Materyal.....	30
3.1.1 Bitki materyali ve temini	30
3.1.2 Çalışmada kullanılan lavanta tür ve çeşitlerin bitkisel ve tarımsal özellikleri.....	32
3.1.3 Denemenin tesis edildiği yıl, lokasyon ve arazi özellikleri	37
3.1.4 Deneme arazisinin toprak özellikleri.....	38
3.1.5 Deneme alanının iklim özellikleri	38
3.2 Yöntem	39
3.2.1 Tarla hazırlığı.....	39
3.2.2 Dikim	40
3.2.3 Gübreleme.....	41
3.2.4 Bakım ve sulama.....	41
3.2.5 Hasat.....	41
3.3 Gözlemlenen ve incelenen morfolojik, tarımsal ve teknolojik özellikler	42
3.3.1 Morfolojik ve tarımsal özellikler	42
3.3.2 Teknolojik özellikler	43
3.3.2.1 Uçucu yağ oranı ve uçucu yağ bileşenleri analizi	43
3.3.2.2 Uçucu yağ bileşenleri analizi	44
3.3.2.3 Gaz kromatografisi ve gaz kromatografisi-kütle spektroskopisi koşulları.....	45

3.4 Deneme deseni ve deneme sonuçlarının istatistiki değ�erlendirmesi	45
4. ARAŞTIRMA BULGULARI	46
4.1 Lavander �eŐitlerinin morfolojik, tarımsal ve teknolojik �zellikleri	46
4.1.1 Büyüme ve gelişme formu	46
4.1.2 Çiçeklenme zamanları	46
4.1.3 Yaprak boyu (mm)	47
4.1.4 Yaprak eni (mm)	49
4.1.5 Bitki boyu (cm)	50
4.1.6 �i�ek başağı sayısı (adet)	52
4.1.7 Başaklı sap uzunluğu (cm)	53
4.1.8 �i�ek başağı uzunluğu (cm)	55
4.1.9 Başakta �i�ek sayısı (adet)	56
4.1.10 Başakta küme sayısı (adet)	58
4.1.11 Taze sapslı �i�ek verimi (g/bitki)	59
4.1.12 Taze sapslı �i�ek verimi (kg/dekar)	61
4.1.13 Kuru sapslı �i�ek verimi (g/bitki)	63
4.1.14 Kuru sapslı �i�ek verimi (kg/dekar)	64
4.1.15 Kuru sapsız �i�ek verimi (g/bitki)	66
4.1.16 Kuru sapsız �i�ek verimi (kg/dekar)	68
4.1.17 Taze sapslı �i�ek uçucu yağ oranı (%)	69
4.1.18 Kuru sapsız �i�ek uçucu yağ oranı (%)	71
4.1.19 Taze sapslı �i�ek uçucu yağ verimi (kg/dekar)	72
4.1.20 Kuru sapsız �i�ek uçucu yağ verimi (kg/dekar)	73
4.1.21 Lavander çeşitlerine ait 2019-2020 yıllarına ait birleştirilmiş analiz sonuçları	75
4.2 Lavandin �eŐitlerinin morfolojik, tarımsal ve teknolojik �zellikleri	79
4.2.1 Büyüme ve gelişme formu	79
4.2.2 Çiçeklenme zamanları	79
4.2.3 Yaprak boyu (mm)	80
4.2.4 Yaprak eni (mm)	81
4.2.5 Bitki boyu (cm)	82
4.2.6 �i�ek başağı sayısı (adet)	84

4.2.7 Başaklı sap uzunluğu (cm)	85
4.2.8 Çiçek başağı uzunluğu (cm)	87
4.2.9 Başakta çiçek sayısı (adet)	88
4.2.10 Başakta küme sayısı (adet)	90
4.2.11 Taze saplı çiçek verimi (g/bitki)	91
4.2.12 Taze saplı çiçek verimi (kg/dekar)	92
4.2.13 Kuru saplı çiçek verimi (g/bitki)	94
4.2.14 Kuru saplı çiçek verimi (kg/dekar)	96
4.2.15 Kuru sapsız çiçek verimi (g/bitki)	97
4.2.16 Kuru sapsız çiçek verimi (kg/dekar)	98
4.2.17 Taze saplı çiçek uçucu yağ oranı (%)	100
4.2.18 Kuru sapsız çiçek uçucu yağ oranı (%)	101
4.2.19 Taze saplı çiçek uçucu yağ verimi (kg/dekar)	103
4.2.20 Kuru sapsız çiçek uçucu yağ verimi (kg/dekar)	105
4.2.21 Lavandin çeşitlerine ait 2019-2020 yıllarına ait birleştirilmiş analiz sonuçları	106
4.3 Lavander ve lavandin çeşitlerinde taze ve kuru çiçeklerde uçucu yağ bileşenleri (%)	110
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	118
KAYNAKLAR	127
ÖZGEÇMİŞ	139

SİMGELER DİZİNİ

°C	Santigrat
%	Yüzde

Kısaltmalar

ABA	Absisik asit
IBA	Indole 3-butirik asit
ha	Hektar
sn	Saniye
V.K.	Varyasyon Kaynağı
S.D.	Serbestlik Derecesi
K.O.	Kareler Ortalaması
K.T.	Kareler Toplamı
LSD	Least Significant Difference (Asgari Önemli Fark)

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1.1 Lavanta uçuğu yağında bulunan önemli uçu yağ bileşiklerinin açık formülü ...	5
Şekil 3.1 Denemenin 1. yılı (2019)	31
Şekil 3.2 Denemenin ilk yılı mayıs ayı çiçeklenme öncesi lavanta tür çeşitlerinin genel görünümü (2019)	31
Şekil 3.3 <i>L. angustifolia</i> Sevtopolis çeşidinin genel görünümü.....	33
Şekil 3.4 <i>L. angustifolia</i> Vera çeşidinin genel görünümü.....	33
Şekil 3.5 <i>L. angustifolia</i> Munstead çeşidinin genel görünümü.....	34
Şekil 3.6 <i>L. angustifolia</i> Raya çeşidinin genel görünümü	34
Şekil 3.7 <i>L. angustifolia</i> Silver çeşidinin genel görünümü	35
Şekil 3.8 <i>L.x intermedia</i> Super A çeşidinin genel görünümü	35
Şekil 3.9 <i>L.x intermedia</i> Giant Hidcote çeşidinin genel görünümü	36
Şekil 3.10 <i>L.x intermedia</i> Dutch çeşidinin genel görünümü.....	36
Şekil 3.11 Deneme yeri ve konumu.....	37
Şekil 3.12 Çeşitlerin dikim sıklığı ve deneme deseni	40
Şekil 3.13 El makası ile hasat edilen lavanta çeşitlerinin bağlanarak ölçüm ve analize hazırlanması	41
Şekil 3.14 Uçucu yağ distilasyonu işlemi	43
Şekil 3.15 Uçucu yağ distilasyonu (clevenger hidrodistilasyon aparatı)	42
Şekil 3.16 Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi laboratuvarı gaz kromatografisi.....	44
Şekil 4.1 Lavander ve lavandin çeşitlerinin 2020 yılında çiçeklenme dönemi.....	44

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1 Lavander yağı ISO, Fransa ve Avustralya, Avrupa (EU) ve Amerikan ve İngiliz (USP&BP) Standartları	6
Çizelge 1.2 Fransız Lavandin çeşitleri yağı (Grosso ve Abrialis) ISO standartları	6
Çizelge 1.3 Dünyada en çok ticareti uçucu yağların miktarı ve ekonomik değerleri	7
Çizelge 3.1 Çalışmada kullanılan lavander ve lavandin çeşitleri.....	30
Çizelge 3.2 Çalışmada kullanılan lavanta tür ve çeşitlerin bazı bitkisel ve tarımsal özellikleri	32
Çizelge 3.3 Deneme alanı toprak örneklerinde yapılan analiz sonuçları	38
Çizelge 3.4 Denemenin yürütüldüğü 2019 ve 2020 yılları ve uzun yıllar ortalamasına ait bazı iklim verileri	39
Çizelge 4.1 Lavander çeşitlerinin çiçeklenme zamanları.....	46
Çizelge 4.2 Lavander çeşitlerinin yaprak boyuna ilişkin varyans analiz sonuçları	48
Çizelge 4.3 Lavander çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki ortalama yaprak boyları (mm).....	48
Çizelge 4.4 Lavander çeşitlerinin yaprak enine ilişkin varyans analiz sonuçları	49
Çizelge 4.5 Lavander çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki ortalama yaprak enleri (mm).....	50
Çizelge 4.6 Lavander çeşitlerinin bitki boyuna ilişkin varyans analiz sonuçları	50
Çizelge 4.7 Lavander çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki ortalama bitki boyları (cm).....	52
Çizelge 4.8 Lavander çeşitlerinin bitki başına çiçek başağı sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları	52
Çizelge 4.9 Lavander çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki bitki başına ortalama çiçek başağı sayıları (adet/bitki).....	53
Çizelge 4.10 Lavander çeşitlerinin başaklı sap uzunluğuna ilişkin varyans analiz sonuçları.....	54
Çizelge 4.11 Lavander çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki ortalama başaklı sap uzunlukları (cm)	55
Çizelge 4.12 Lavander çeşitlerinin çiçek başağı uzunluğuna ilişkin varyans analiz sonuçları.....	55
Çizelge 4.13 Lavander çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki ortalama çiçek başağı uzunlukları (cm).....	56
Çizelge 4.14 Lavander çeşitlerinin başakta çiçek sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları.....	57

Çizelge 4.15 Lavander çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki ortalama başakta çiçek sayıları (adet-başak).....	58
Çizelge 4.16 Lavander çeşitlerinin başakta küme sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları.....	58
Çizelge 4.17 Lavander çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki ortalama başakta küme sayıları (adet-başak).....	59
Çizelge 4.18 Lavander çeşitlerinin taze sapsız çiçek verimine (g/bitki) ilişkin varyans analiz sonuçları.....	60
Çizelge 4.19 Lavander çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki ortalama taze sapsız çiçek verimleri (g/bitki).....	61
Çizelge 4.20 Lavander çeşitlerinin taze sapsız çiçek verimine (kg/da) ilişkin varyans analiz sonuçları	61
Çizelge 4.21 Lavander çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki ortalama taze sapsız çiçek verimleri (kg/da).....	63
Çizelge 4.22 Lavander çeşitlerinin kuru sapsız çiçek verimine (g/bitki) ilişkin varyans analiz sonuçları.....	63
Çizelge 4.23 Lavander çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki ortalama kuru sapsız çiçek verimleri (g/bitki)	64
Çizelge 4.24 Lavander çeşitlerinin kuru sapsız çiçek verimine (kg/dekar) ilişkin varyans analiz sonuçları.....	65
Çizelge 4.25 Lavander çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki ortalama kuru sapsız çiçek verimleri (kg/dekar).....	65
Çizelge 4.26 Lavander çeşitlerinin kuru sapsız çiçek verimine (g/bitki) ilişkin varyans analiz sonuçları.....	67
Çizelge 4.27 Lavander çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki ortalama kuru sapsız çiçek verimleri (g/bitki)	67
Çizelge 4.28 Lavander çeşitlerinin kuru sapsız çiçek verimine (kg/dekar) ilişkin varyans analiz sonuçları.....	68
Çizelge 4.29 Lavander çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki ortalama kuru sapsız çiçek verimleri (kg/dekar).....	69
Çizelge 4.30 Lavander çeşitlerinin taze sapsız çiçek uçucu yağ oranına (%) ilişkin varyans analiz sonuçları.....	69
Çizelge 4.31 Lavander çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki ortalama taze sapsız çiçek uçucu yağ oranları (%).....	70
Çizelge 4.32 Lavander çeşitlerinin kuru sapsız çiçek uçucu yağ oranına ilişkin varyans analiz sonuçları.....	71
Çizelge 4.33 Lavander çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki ortalama kuru sapsız çiçek uçucu yağ oranları (%).....	72
Çizelge 4.34 Lavander çeşitlerinin taze sapsız çiçek uçucu yağ verimine (kg/da) ilişkin varyans analiz sonuçları.....	72

Çizelge 4.35 Lavander çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki ortalama taze saplı çiçek uçucu yağ verimleri (kg/da).....	73
Çizelge 4.36 Lavander çeşitlerinin kuru sapsız çiçek uçucu yağ verimine ilişkin varyans analiz sonuçları	74
Çizelge 4.37 Lavander çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki ortalama kuru sapsız çiçek uçucu yağ verimleri (kg/da).....	75
Çizelge 4.38 Lavander bitkisinin incelenen özelliklerine ilişkin iki yılın birleştirilmiş varyans analiz sonuçları	77
Çizelge 4.39 Lavander çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarında incelenen özelliklere ait ortalamalar ve farklılık gruplandırmaları.....	78
Çizelge 4.40 Çalışmada denenen lavandin çeşitlerinin çiçeklenme tarihleri.....	79
Çizelge 4.41 Lavandin çeşitlerinin yaprak boyuna ilişkin varyans analiz sonuçları	80
Çizelge 4.42 Lavandin çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki ortalama yaprak boyları (mm).....	81
Çizelge 4.43 Lavandin çeşitlerinin yaprak enine ilişkin varyans analizi	81
Çizelge 4.44 Lavandin çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki ortalama yaprak enleri (mm).....	82
Çizelge 4.45 Lavandin çeşitlerinin bitki boyuna ilişkin varyans analiz sonuçları.....	83
Çizelge 4.46 Lavandin çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki ortalama bitki boyları....	83
Çizelge 4.47 Lavandin çeşitlerinin çiçek başağı sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları.....	84
Çizelge 4.48 Lavandin çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki bitki başına ortalama çiçek başağı sayıları (adet/bitki)	85
Çizelge 4.49 Lavandin çeşitlerinin başaklı sap uzunluğuna ilişkin varyans analiz sonuçları.....	86
Çizelge 4.50 Lavandin çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki ortalama başaklı sap uzunlukları (cm).....	86
Çizelge 4.51 Lavandin çeşitlerinin çiçek başağı uzunluğuna ilişkin varyans analiz sonuçları.....	87
Çizelge 4.52 Lavandin çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki ortalama çiçek başağı uzunlukları (cm).....	88
Çizelge 4.53 Lavandin çeşitlerinin başakta çiçek sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları.....	89
Çizelge 4.54 Lavandin çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki ortalama başakta çiçek sayıları (adet-başak).....	89
Çizelge 4.55 Lavandin çeşitlerinin başakta küme sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları.....	90

Çizelge 4.56 Lavandin çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki ortalama başakta küme sayıları (adet-başak).....	91
Çizelge 4.57 Lavandin çeşitlerinin taze saplı çiçek verimine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	91
Çizelge 4.58 Lavandin çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki ortalama taze saplı çiçek verimleri (g/bitki).....	92
Çizelge 4.59 Lavandin çeşitlerinin taze saplı çiçek verimine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	93
Çizelge 4.60 Lavandin çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki ortalama taze saplı çiçek verimleri (kg/da).....	94
Çizelge 4.61 Lavandin çeşitlerinin kuru saplı çiçek verimine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	95
Çizelge 4.62 Lavandin çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki ortalama kuru saplı çiçek verimleri (g/bitki).....	95
Çizelge 4.63 Lavandin çeşitlerinin kuru saplı çiçek verimine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	96
Çizelge 4.64 Lavandin çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki ortalama kuru saplı çiçek verimleri (kg/dekar).....	96
Çizelge 4.65 Lavandin çeşitlerinin kuru sapsız çiçek verimine ilişkin varyans analiz sonuçları	97
Çizelge 4.66 Lavandin çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki ortalama kuru sapsız çiçek verimleri (g/bitki).....	98
Çizelge 4.67 Lavandin çeşitlerinin kuru sapsız çiçek verimine ilişkin varyans analiz sonuçları	99
Çizelge 4.68 Lavandin çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki ortalama kuru sapsız çiçek verimleri (kg/dekar).....	99
Çizelge 4.69 Lavandin çeşitlerinin taze saplı çiçek uçucu yağ oranına ilişkin varyans analiz sonuçları.....	100
Çizelge 4.70 Lavandin çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki ortalama taze saplı çiçek uçucu yağ oranları (%)	101
Çizelge 4.71 Lavandin çeşitlerinin kuru sapsız çiçek uçucu yağ oranına ilişkin varyans analiz sonuçları.....	102
Çizelge 4.72 Lavandin çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki ortalama kuru sapsız çiçek uçucu yağ oranları (%)	103
Çizelge 4.73 Lavandin çeşitlerinin taze saplı çiçek uçucu yağ verimine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	103
Çizelge 4.74 Lavandin çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki ortalama taze saplı çiçek uçucu yağ verimleri (kg/da)	104
Çizelge 4.75 Lavandin çeşitlerinin kuru sapsız çiçek uçucu yağ verimine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	105

Çizelge 4.76 Lavandin çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki ortalama kuru sapsız çiçek uçucu yağ verimleri (kg/da).....	106
Çizelge 4.77 Lavandin bitkisinin incelenen özelliklerine ilişkin iki yılın birleştirilmiş varyans analiz sonuçları	108
Çizelge 4.78 Lavandin çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarında incelenen özelliklere ait ortalamalar ve farklılık gruplandırmaları.....	109
Çizelge 4.79 Lavander çeşitlerinin taze sapsız çiçek uçucu yağ bileşenleri (%)	111
Çizelge 4.80 Lavander çeşitlerinin kuru çiçek uçucu yağ bileşenleri (%).....	113
Çizelge 4.81 Lavandin çeşitlerinin taze sapsız çiçek uçucu yağ bileşenleri (%)	115
Çizelge 4.82 Lavandin çeşitlerinin kuru çiçek uçucu yağ bileşenleri (%).....	116



1. GİRİŞ

Türkiye üç fitocoğrafik bölgede yer alan çok farklı iklim ve toprak koşullarına sahip flora ve fauna bakımından zengin biyoçeşitliliğe sahip topografik yapıya sahiptir. Bu zengin floristik lokasyonlar tüm canlılarda olduğu gibi bitki türlerin evrimsel süreçlerine etkilemekte buna bağlı olarak türlerin adaptasyon kabiliyetinde meydana gelen değişikliklerle anotomik yapısı, morfolojik görüntüsü ve biyokimyasal özelliklerinde çok önemli varyasyonlar oluşturmaktadır.

Ülkemizde 167 familya, 1320 cins ve 3649'u endemik tür ve alt tür sayısı 11466'dır. (Güner vd. 2012). Türkiye'de endemizm oranı (%31-32 civarı) çok yüksek olmamakla birlikte bir çok ülke ile karşılaştırıldığında oldukça iyi durumdadır. Dünyadaki bitki genetik kaynakları bakımından bir çok türün gen merkezi konumunda olan Anadolu da floranın üçte birini tıbbi aromatik özelliğe sahip bitki türleri meydana getirmektedir. Türkiye'de tıbbi aromatik bitkilerin büyük kısmı doğadan toplanmakla birlikte ticarete konu olan tıbbi ve aromatik bitki türü yaklaşık 500 civarında olduğu tahmin edilmektedir (Temel vd. 2018). Günümüzde ekonomik potansiyelini koruyan ve her geçen gün önemi artıran tıbbi ve aromatik bitkilerin çok az bir kısmının kültürü yapılmaktadır. Dünya da ve ülkemizde iç piyasada kullanılan ya da dış satıma konu olan tıbbi ve aromatik bitkilerin çok büyük bir kısmı doğadan kontrolsüzce toplanmaktadır. Buna bağlı olarak bazı türlerin nesli tehlike altına girmeye başlamıştır. Tıbbi ve aromatik bitkiler tedavi edici özelliğinden daha ziyade hastalıkları önleyici, bağışıklık sistemini güçlendirici, sağlıklı yaşlanma prensiplerine uygun olarak öncelikle "besin desteği" veya "gıda tamamlayıcısı" olarak geleneksel ve modern tıp başta olmak üzere çok değişik alanlarda ve değişik formlarda kullanılmasıyla bu bitkilerin Dünya gündemindeki yeri ve talebi her geçen gün artmaktadır.

Lamiaceae veya *Labiatae* (Ballıbabagiller) familyası içinde çok yıllık, otsu bitkiler, çalı ve ağaçları bulunduran, yaklaşık 236 cins, 7173 civarında takson içeren son derece geniş bir familyadır. *Lamiaceae* familyasına ait türler dünya üzerinde pek çok kıtada yayılış göstermekte olup, farklı ekolojik bölgelerde, karakteristik alanlarda, değişik yüksekliklerde ve farklı habitatlarda yetişebilmektedirler. Bu familyaya ait türlerin

coğrafi dağılımları incelendiğinde, tür sayısı ve endemizm oranı ülkemizi de kapsayan Akdeniz ve Anadolu'da yoğunlaştığı görülmektedir (Büyükkartal vd. 2009). Familya içerisinde yer alan çoğu türün uçucu yağ içermekte, başta reyhan, kekik, nane, adaçayı ve lavanta gibi pek çok türün çiçekleri ve yaprakları salgı tüyleriyle kaplı kokulu bitkileri kapsamaktadır.

Ülkemiz ise üç floristik alanın kesişme noktası olarak da *Lamiaceae* veya *Labiatae* familyasına ait 46 cinsi ve bunlara ait 758 taksonu barındırmaktadır. İçerdiği tür sayısı bakımından *Lamiaceae* en zengin olan üçüncü familyadır. Bu familyaya ait türlerin endemizm oranının % 45 civarında olduğu bildirilmektedir (Baytop 1996, Başer ve Kırimer 2006, Jamzad 2013, Erbaş ve Baydar 2018). Floristik alanların kavşağı konumundaki ülkemiz familya zenginliği irdelendiğinde, özellikle *Lamiaceae* florası bakımından önemli bir gen kaynağı ve dünyada gittikçe yaygınlaşan alternatif tıp içinde önemli bir merkez olma potansiyeline sahiptir (Kocabaş ve Karaman 2001, Özkan, 2007).

Son yıllarda alternatif tıp ve modern ilaçların geliştirilmesinde yüksek biyolojik ve farmakolojik aktiviteleri sahip türler üzerinde çalışmalar yoğunlaştırılmaktadır. Bitkilerin içeriğindeki özellikle temel yağlar, başta *Lamiaceae* familyasındaki türler olmak üzere, bitkilere fitoterapik özellik kazandırmaktadır (Bozin vd. 2006). *Lamiaceae* familyası uçucu yağ kompozisyonu bakımından zengin familyaların başında ifade edilmektedir (Pişkin 2007). *Lavandula* cinsi *Lamiaceae* familyasının önemli bir üyesi olup, kendisine ait 39 bilinen türü içerir (Paton vd. 2004). *Lavandula* cinsi coğrafi olarak Avrupa, Güney Batı Asya, Arap Yarımadası, Kuzey ve Güney Amerika, Kuzey Atlantik Adaları'ndan, Akdeniz Havzası üzerinden Hindistan'a kadar yayılış göstermektedir (Upson ve Andrews 2004, Aprotosoie vd. 2017). *Lavandula* cinsi, tek yıllık veya kısa ömürlü otsu çok yıllık bitkileri ve çalı benzeri uzun ömürlü türleri, çalıları veya küçük çalıları içerir (Upson ve Andrews 2004). Cinsin pek çok üyesi, ılıman iklimlerde bahçe ve peyzaj kullanımı için süs bitkisi olarak, ayrıca ticari olarak uçucu yağların için yaygın olarak yetiştirilmektedir. *Lavandula* cinsine ait türler genellikle yatıştırıcı, spazm çözücü, antikonvülsan, analjezik, antioksidan, lokal anestezi aktivite gibi çoklu farmakolojik etkileri ile bilinir ve tıbbi amaçlar için

kullanılır (Kovatcheva vd. 2001, Kageyama vd. 2012). *Lavandulaya* ait türlerinin çoğunda bulunan uçucu yağlar 50–60 adet monoterpen ve seskiterpen içerirler. Bu terpenler, böcekleri uzaklaştırmak ve diğer rekabetçi bitkilerin büyüme ve gelişimini bastırmak gibi önemli ekolojik işlevleri yerine getiren ve bu bitkilerde yaygın olarak bulunan bileşiklerdir (Gershenzone ve Croteau 1991, Southwell vd. 2003, Franks vd. 2012).

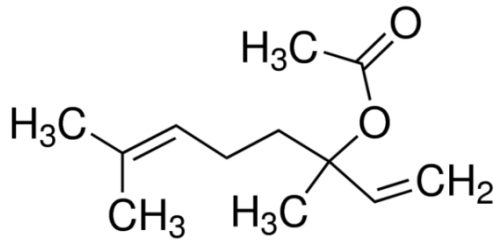
Lavandula türlerinin uçucu yağ oranı ve bileşimi bakımından en çok araştırma yapılan 17 tür arasında (*L. angustifolia*, *L. x intermedia*, *L. latifolia*, *L. stoechas*, *L. bipinnata*, *L. canariensis*, *L. coronopifolia*, *L. dentata*, *L. heterophylla*, *L. gibsonii*, *L. lanata*, *L. luisieri*, *L. multifida*, *L. pedunculata*, *L. pinnata*, *L. pubescens*, *L. viridis*) arasında *Lavandula angustifolia* ilk sırada yer almaktadır. (Aprotosoaie vd. 2017).

Ekonomik önemi büyük olan lavanta türleri özellikle *Lavandula angustifolia* (Lavander) *Lavandula x intermedia* (lavandin), *Lavandula latifolia* (*Lavandula spic*; spika lavanta) ve *Lavandula stoechas* (İspanyol lavanta) ilaç, gıda, kozmetik, parfümeri ve aromaterapide yaygın olarak kullanılmaktadır (Vairinhos ve Miguel 2020). Lavanta yağı önemli bir terepatik özelliğe sahip olup, antiinflamatuvar (Hajhashemi vd. 2003, Cardia vd. 2018), antioksidan (Biesiada vd. 2008, Carrasco vd. 2016), antibakteriyel (Park vd. 2019) ve antimikrobiyal (Tardugno vd. 2018) gibi biyoaktivitelerin iyi bir kaynağı aynı zamanda güvenli ve etkili herbisit (Ibanez 2019) olarak bildirilmiştir. Antik çağlardan beri lavanta uçucu yağı bedeni ve ruhu arındırmaya yardımcı olmak için parfüm banyosu suyu, uykusuzluğu hafifletmek, kaygı, yorgunluk, meteorizm, şişkinlik, kusma, iştah kaybı, baş ağrısı, diş ağrısı, eklem ağrısı ve yara giderici olarak kullanılmıştır (Gul vd. 2015). Hem lavander hem de lavandin uçucu yağları, parfümler, farmasötikler, kozmetikler ve kişisel bakım ve ev bakım ürünleri dahil olmak üzere çeşitli endüstriyel ürünlerde geniş bir uygulama alanına sahiptir (Cavanagh ve Wilkinson, 2002; Lesage-Meessen vd. 2015). Lavanta yağı son zamanlarda anksiyete, uykusuzluk ve saç dökülmesi gibi hastalık ve problemlerin tedavisinde daha pozitif etkiye sahip olduğundan aromaterapi ve tamamlayıcı tıpta giderek daha fazla uygulanmaktadır (Cavanagh ve Wilkinson, 2002; Kashani vd. 2011; Sienkiewicz vd. 2011; Soltani vd. 2013, Stanev vd. 2016).

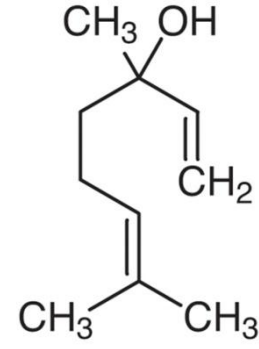
Uçucu yağ kalitesi yüksek olan Lavender (*Lavandula angustifolia* ; *Lavandula officinalis* ; *Lavandula vera*) İngiliz lavantası olarak da isimlendirilmektedir. Uçucu yağ verimi daha yüksek olan lavandin (*Lavandula x intermedia* ; *L. hybrida*) ise dünyada melez lavanta olarak bilinmektedir. *Lavandula x intermedia*'den elde edilen lavandin yağı dünyada en fazla üretilen lavanta yağıdır (Beus, 2006, Erbaş vd. 2017). Lavander yağı, lavandin yağına kıyasla daha kaliteli olarak kabul edilir ve yaklaşık 2–5 kat daha yüksek fiyatla pazarlanmaktadır.

Lavanta uçucu yağı, esas olarak monoterpenlerden oluşur. Çiçeklerdeki uçucu yağ üretimi ve bileşimi bitkinin diğer kısımlarından farklıdır. Uçucu yağ bitkinin toprak üstü kısımlarının yüzeyini kaplayan glandüler trikomlarda üretilir ve depolanır (Muñoz-Bertomeu vd. 2007). Genellikle bitkinin çiçek salkımında çiçeklerin salgı tüylerinde ya da yapraklarda depolanan lavanta yağı özütlenmektedir.

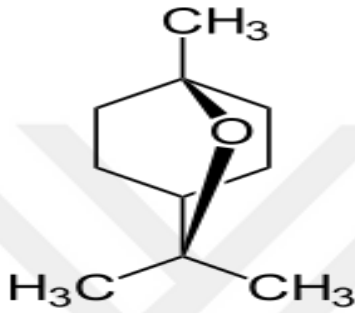
Uçucu yağın yaklaşık % 80'ini oluşturan ve ana koku gövdesini oluşturan ana monoterpenler 1,8-sineol, linalool ve kafurdur (Boelens, 1986; García, 1992; Lis-Balchin 2002) (Şekil 1.1.). Aynı zamanda lavanta yağındaki ticari öneme sahip ana bileşikler linalool, linalil asetat, 1,8-sineol, ocimene, terpen, kafur olarak tanımlanmaktadır. (Biswas vd. 2009, Chrysargyris vd. 2016, Haddanpouraghdam vd. 2011). Linalool ve linalil asetat genellikle *L. angustifolia*, *L. x intermedia* ve *L. latifolia* uçucu yağında yüksek oranlarda bulunurken, diğer *Lavandula* cinsine ait türlerde daha düşük miktarlarda bulunmaktadır (Urwin ve Mailer 2008, Aprotosoie vd. 2017, Carbone vd, 2018; Pereira, 2018; Vairinhos ve Miguel, 2020). Linalool ve linalil asetat genellikle *L. angustifolia*, *L. x intermedia* ve *L. latifolia* uçucu yağında yüksek oranlarda bulunurken, diğer *Lavandula* cinsine ait türlerde daha düşük miktarlarda bulunmaktadır (Karık vd. 2017).



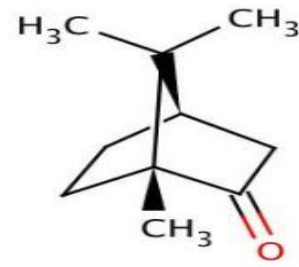
a) Linalil asetat



b) Linalool



c) 1, 8- Sineol



d) Kafur

Şekil 1.1 Lavanta uçuğu yağında bulunan önemli uçı yağ bileşiklerinin açık formülü

Uluslararası Lavanta Standardı, Uluslararası Standartlar Organizasyonu (Anonymous, 2002a) ve ayrıca Avrupa, Amerika ve İngiliz (EP, USP ve BP) versiyonlarının bulunduğu terapötik farmakopeler tarafından belirlenmektedir. Her iki standart da, iki ana bileşen olan linalool ve linalil asetatın oldukça dengeli bir temsiline hakim olduğu lavanta esansiyel yağın vurgulamaktadır. Ayrıca çok düşük seviyede olsalar dahi lavandulol ve lavandulil asetat, lavantayı tanımlamaya yardımcı olan ve diğer herhangi bir uçucu yağda nadiren bulunan önemli bileşiklerdir. Bu temel lavanta bileşiklerini izin verilen aralıkta değişiklik gösterse de, bu bileşiklerin toplanması beklenir ve toplam yağ kimyasının % 60 ila % 80'ini oluşturmalarıdır. Bu bileşiklere karşı aynı zamanda önemli olan lavanta yağı için düşük seviyelerde kafur ve 1.8-sineol, her biri ISO'ya göre % 1'den az olmalıdır. Farmakopeler genel olarak, kafur için % 1,2 ve sineol için % 2,5'un çok küçük miktarda yüksek olmalarına izin vermektedir (Anonymous, 2002b). Lavander yağı ISO, Fransa ve Avustralya, Avrupa (EU) ve Amerikan ve İngiliz (USP&BP) Standartları Çizelge 1.1'de sunulmuştur.

Çizelge 1.1 Lavander yağı ISO, Fransa ve Avustralya, Avrupa (EU) ve Amerikan ve İngiliz (USP&BP) standartları

Esas bileşikler	ISO – Fransa Ve Avustralya Standartları	Avrupa (EU) ve Amerikan ve İngiliz (USP&BP) Standartları
Linalool	25-38	20-45
Lavandulol	>0.3	>0.1
Linalil asetat	25-45	25-46
Lavandulil asetat	>1	>0.2
Kafur	<0.5	<1.2
1,8 cineole	<1	<2.5

Kaynak: ISO 3515:2002 www.saiglobal.com

Bununla beraber, Fransız orijinli lavandin Grosso, Abrialis ve Sumian çeşitleri için yayınlanmış ISO standartları vardır (Anonymous, 2009) (Çizelge 1.2). Lavandinin standartları, linalool ve linalil asetatın hakim olduğu lavantanın standartlarından çok farklı değildir. Lavantadan en önemli farkı, daha yüksek seviyelerde kafur (% 6-11), 1,8 sineol (% 4-11) ve daha az ölçüde borneol (% 1.5 -% 3.5) bileşikleridir.

Çizelge 1.2 Fransız Lavandin çeşitleri yağı (Grosso ve Abrialis) ISO standartları

Esas bileşikler	Grosso	Abrialis
Linalool	24-35	26-38
Lavandulol	0.2-0.8	0.4-1.2
Linalil asetat	28-38	20-29
Lavandulil asetat	1.5-3	0.3-1
Kafur	6-8	7-11
1,8 cineole	4-7	6-11

Kaynak: ISO 8902: 2009, www.saiglobal.com

Kozmetik ürünlerinin toplam pazar hacmi, son zamanlarda dünya genelinde gittikçe artmaktadır. 2018 yılında 420 milyar doları bulan sektörden elde edilen küresel gelirin

2025 yılına kadar 716 milyar doları aşacağı tahmin edilmektedir (Anonymous, 2020a). 2017 yılında dünya çapında 5.44 milyar dolar değerinde uçucu yağ ticarete konu olmuştur (Anonymous, 2020b). Uçucu yağ pazarındaki en büyük ihracatçılar Amerika Birleşik Devletleri (697 milyon dolar), Hindistan (665 milyon dolar), Çin (522 milyon dolar), Fransa (466 milyon dolar) ve Brezilya (409 milyon dolar) ve en büyük ithalatçılar Amerika Birleşik Devletleri (1.27 milyar dolar), Fransa (444 milyon dolar), Almanya (353 milyon dolar), Birleşik Krallık (341 milyon dolar) ve Hindistan (258 milyon dolar)'dır (Anonymous, 2020b). Dünyada uzun zamandır 30'dan fazla farklı lavanta yağı ve karışımının dünya pazarlarında satıldığı bilinmektedir (Adam 2006; Giray 2018). Lavandin yağı ile lavander yağı fiyatları arasında çok büyük fiyat farkı mevcut olup, dünya piyasasında lavandin yağı ortalama 40-50 \$/kg, lavender yağı ise ortalama 100-150 \$/kg pazarlanabilmekte, fiyat endeksi yetiştirildiği bölge ve çeşitlere farklılık göstermektedir. Avrupa, lavanta ve lavandin yağları için en önemli pazardır, ancak ABD ve Asya pazarları da son yıllarda gelişmektedir.

Çizelge 1.3 Dünyada en çok ticareti uçucu yağların miktarı ve ekonomik değerleri

Sıra	Uçucu yağ elde edilen tür	Latince ismi	Miktar/Hacim (kg)	Değer (ABD Doları 000)
1	Portakal	<i>Citrus sinensis</i>	26.000.000	58.500
2	Japon nanesi	<i>Mentha arvensis</i>	4.300.000	34.400
3	Okaliptüs sineol tipi	<i>Eucalyptus globulus, E. polybractea</i>	3.728.000	29.800
4	Citronella	<i>Cymbopogon species</i>	2.830.00	10.800
5	Nane	<i>Mentha × piperita</i>	2.367.00	28.400
6	Limon	<i>Citrus limon</i>	2.158.00	21.600
7	Okaliptüs sitronellal tipi	<i>Eucalyptus citriodora</i>	2.092.000	7.300
8	Karanfil yaprağı	<i>Syzygium aromaticum</i>	1.915.00	7.700
9	Ardıç virginiana	<i>Juniperus virginiana</i>	1.640.00	9.800
10	Litsea cubeba	<i>Litsea cubeba</i>	1.005.000	17.100
11	Sassafras (Brezilya)	<i>Ocotea pretiosa</i>	1.000.000	4.000
12	Misket limonu	<i>Citrus aurantifolia</i>	973.000	7.300
13	Yerli nane	<i>Mentha spicata</i>	851.000	17.000
14	Ağlayan selvi(Çin)	<i>Chamaecyparis funebris</i>	800.000	3.200
15	Lavandin	<i>Lavandula intermedia</i>	768.000	6.100

Dünyada birçok ülkede lavanta ekonomik anlamda yetiştirilmektedir. Lavanta ana üreticiler Bulgaristan, Fransa ve Çin başta olmak üzere Fas, Birleşik Krallık, İspanya, Çin, Rusya, İtalya, eski Yugoslavya ülkeleri, Macaristan, Romanya, Polonya, Türkiye, Ukrayna, Moldova, Güney Afrika ve ABD gibi birçok ülkede yetiştirilmektedir (Grebenicharski 2016, Stanev vd. 2016). Ancak dünyanın en büyük lavanta yağı üreticileri Bulgaristan ve Fransa'dır. Bu iki ülke birlikte dünya lavanta üretimi üçte ikisini üretmektedir (Giray 2018). Son birkaç yıldır Bulgaristan'da üretilen lavanta yağı, Fransa'yı geride bırakmış, 6000 hektardan fazla farklı lavanta çeşidi yetiştirilerek dünyanın en büyük lavanta yağı üreticisi haline gelmiştir (Stanev vd. 2016). Dünyada en önemli lavanta üreticilerinden biri olan Fransa'da ise 2018 yılında 4662 ha alanda *L. angustifolia* Mill, üretilmiş 116.62 ton uçucu yağ elde edilirken, 20.770 ha alanda lavandin üretimi ile 1646.13 ton uçucu yağ üretimi yapılmıştır. Lavanderden 3 kattan biraz fazla (kg/ha) uçucu yağ üretimi gerçekleşmiştir (Anonymous 2020). Lavandin türleri ağırlıklı olarak dünya lavandin yağı üretiminin % 90'ını karşılayan Fransa'da yetiştirilmektedir. Spike lavender yetiştiriciliği ve uçucu yağ üretimi ağırlıklı olarak İspanya'da bulunmaktadır. Spike lavanta (*L. latifolia* Medik.) Akdeniz bölgesine özgü bir tür olup, esas olarak İspanya, İtalya, Fransa, eski Yugoslavya, ve Portekiz'de yabani olarak yetişir. Orman açıklıklarında, özellikle kireçtaşı kayalıklarında veya güneşli yamaçlardaki kuru otlaklarda, temel yüzeylerde ve alüvyal kumlarda yetişmekte olup (Morales 2010) 600-1000 m rakımlı alanları tercih eder (Burillo 2003). *L. latifolia*'da daha yüksek linalool seviyeleri ve daha düşük miktarlarda 1,8-cineole ve kafur, ilaç ve kozmetik endüstrisi için son derece olumlu faktörlerdir (Muñoz-Bertomeu 2007, Cavanagh ve Wilkinson 2002). Yüksek oranda kafur içeren uçucu yağ, bitki koruma sanayinde kullanılmaktadır (Kaloustian vd. 2000). Spike lavanta türü de antibakteriyel ve antifungal, sedatif ve antidepresan özelliklerinin yanı sıra aromaterapi ve fitoterapide kullanılan (Lis-Balchin ve Hart 1999, Haig vd. 2009, Santana vd. 2012) ve doğal antioksidan kaynağı olan (Méndez-Tovar 2015, Quílez vd. 2020) bir türdür. Ayrıca, geçmişte İspanyol bölgelerinde parfüm endüstrisi için spontan koleksiyonunda en yüksek etkiye sahip tür olmuştur (Lis-Balchin ve Hart 1999). İspanya, yılda 150–200 tonla en büyük başak lavanta uçucu yağ üreticisidir (Lesage-Meessen vd. 2015) ve İspanya'da ticari olarak üretilen uçucu yağların en önemlisidir. Spike lavantanın uçucu yağı da diğer lavanta türlerinde olduğu gibi, karmaşık bir biyolojik sürecin son ürünüdür

ve biyosentezi ve içeriği bitkinin ekstraksiyon için kullanılan kısmı, genotip (Boelens 1986, García 1992, Lis-Balchin 2002) iklim koşulları ve toprak içeriği, coğrafi konum (Herraiz-Peñalver vd. 2013) ve toplama tarihi (Salido vd. 2004) gibi çevresel faktörlerle yakın etkileşim içerisindedir.

Ülkemizde ise son yıllarda tüm ülkede yaygınlaştırılmaya çalışılmakla birlikte Isparta İli Keçiborlu İlçesi'ne bağlı Kuyucak Köyü Türkiye'nin lavanta üretiminin %93'ünü karşılamaktadır (Başaran, 2017). 2018 yılında lavantaya olan talebin artması ile lavanta arazileri 3000 dekarın üzerine çıkmış, yetiştiriciliği yapan toplam 84 hane bulunmaktadır (Güler 2018, Güler ve Korkmaz, 2018). Türkiye'de yaklaşık 40 yıldır uçucu yağ üretmek amacıyla Ege Bölgesi ve Akdeniz Bölgesinde üretimi yapılmakla birlikte lavanta üretim ve bakım giderleri nedeniyle üretim maliyeti düşük olması diğer ürünlere göre önemli bir avantajdır. Ayrıca uzun yıllar lavanta yağının ihracatının sorunsuz olması lavantanın önemini artırırken, son yıllarda bölge ülkelerinin pazarı ele geçirmesi ile ciddi bir darboğaz söz konusudur.

Lavanta yağı içeriği ve tür özelliği, genotip, çeşitler ve bunların melezleri arasındaki farklılıklar, iklimsel veriler, agronomik faktörler ve ham bitki materyallerinin işlenmesi ve depolanması gibi birçok faktöre bağlıdır (Morgan vd. 2006, Mantovani vd. 2013, Golubkina vd. 2020). Lavanta türleri ile çok sayıda agronomik çalışma yapılmış olup, organik tarım ya da iyi tarım uygulamaları altında da üretim ve agronomik çalışmalar mevcuttur. Farklı organik üretim koşullar altında gübreleme ve bitki sıklığında verim, verim bileşenleri ve uçucu yağ içeriğine ilişkin pekçok bilimsel araştırma yapılmış (Renaud vd. 2001), lavantanın sulanmasıyla ilgili sınırlı çalışma söz konusudur (García vd. 2019). Tüm tarım sistemlerinde yer alabilecek bir tür olarak lavanta türleri geniş adaptasyon kabiliyeti ile kurağa dayanımı ve marjinal alanların değerlendirilmesi bakımından alternatif bir bitkidir. Lavanta türlerinde yapılan mevcut araştırmaların ışığında, su eksikliğinden kaynaklanan strese bitkinin tepkisi çok karmaşık olduğu saptanmıştır. Bitkinin kuraklık stresine tepkisi büyük ölçüde, türe özgü veya hatta genotipe özgü bir özellik olan kuraklığa karşı bitkinin direncine ve ayrıca çevresel koşullara bağlıdır (Sałata vd. 2020). Bu yüzden farklı çevre koşullarında ekonomik

öneme sahip lavanta türlerinin test edilmesi bölge koşullarına adapte olabilecek yüksek verim ve kaliteye sahip tür ve çeşitlerin belirlenmesi bu bakımdan son derece değerlidir.

Bu çalışmada Çorum ili Sungurlu ilçesinin seçilmesinin nedeni, deneme alanının Orta Anadolu karakteristik ekolojik koşullarını temsil etmesi, Çorum merkez organize sanayinde yeni kurulan 6 adet tıbbi ve aromatik bitki işleme ve paketlenme tesisinin olması, bölgede üreticilerin lavanta üretimine ilgisinin yüksek oluşu ve bölge koşullarında lavander ve lavandin çeşitlerinin performanslarının ilk kez test edilecek olmasıdır. Bu nedenle bu çalışmanın amacı, bazı ticari değeri yüksek lavander ve lavandin çeşitlerinin bölge koşullarında tarımsal ve teknolojik özelliklerin saptanması, adaptasyon yeteneği yüksek çiçek drog verimine sahip genotiplerin saptanmasıdır. Aynı zamanda dünya ticaretinde gittikçe önem arzeden yüksek uçucu yağ kalitesine sahip, çeşitlerin belirlenerek çiftçilerimize alternatif bir ürün sunulmasıdır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Arabacı ve Ceylan (1990) *Lavandula angustifolia* üzerinde verim ve ontogenetik varyabilite üzerine çalışmalar yapmış, en yüksek drog çiçek verimi (266.2 kg/da) normal biçim periyodunda saptamışlardır. Bu karşılık en yüksek uçucu yağ oranı ise (% 1.981) erken hasat döneminde elde edildiğini saptamışlardır.

Kaloustin vd. (2000) lavandin türünde kafur ve diğer ana bileşenlerin seviyesine bakılarak optimum çiçek hasadı süresini belirlemek amacıyla yürütülmüş, farklı gelişme dönemlerinde lavandin uçucu yağında, en yüksek kafur oranının çiçek organlarının kurumaya başladığı devrede (%13.9) tespit edilmiştir. Buna karşılık uçucu yağın en yüksek yapraklarda çiçeksiz dönemde biriktiği (%34-35) ortaya konmuştur.

Ayanoğlu vd. (2000) Hatay florasında yetişen karabaş lavanta (*Lavandula stoechas*)'nın çelikle köklendirilmesi üzerine farklı lokasyonların ve hormon dozlarının etkisi üzerine yaptıkları çalışmada, *Lavandula stoechas* türünde iki farklı lokasyondan alınan çelikleri 1000, 2000 ve 4000 ppm IBA ile muamele etmiş, IBA'nın köklenmeyi olumlu etkilediğini ortaya koymuşlardır. En yüksek köklenme oranı (%70) 4000 ppm IBA ile muamele edilen çeliklerde saptanmıştır.

Sınmaz (2001) 1998-2000 yılları arasında Adana kıraç koşullarında, farklı dikim sıklıkları (80x30, 80x50, 80x70 cm) ile farklı fosforlu gübre dozlarının (0, 5, 8 ve 11 kg/da) Lavanta' nın bitkisel özellikleri, çiçek ve uçucu yağ verimi üzerine etkilerini belirlemek amacı yürütülmüştür. En yüksek taze herba verimi (304.8 kg/da) için 11 kg/da P₂O₅ uygulaması ve 80x70 cm bitki sıklığında saptanmıştır. Taze çiçek ve drog çiçek verimi üzerinde farklı gübre dozları farklı etkilere sahip olmamakla birlikte en fazla çiçek veriminin 11 kg/da P₂O₅ dozunda ve 80x30 cm bitki sıklığında saptanmıştır. Buna karşılık en yüksek drog çiçek verimi 11 kg/da P₂O₅ ve 80x50 cm bitki sıklığında elde edildiği saptanmıştır.

Karadoğan vd. (2003) yaptıkları çalışmada göller bölgesinde lavanta yetiştirilen alanlarda lavantanın uçucu yağ oranının % 3.1, uçucu yağ bileşenleri bakımından ise sırasıyla %43.1 linalool, %22.3 linalil asetat, %3.8 citronellol, %6.8 kafur ve %0.2 borneol içerdiğini saptamışlardır.

Monaghan vd. (2004) yaptıkları çalışmada, sıcaklık ve gün ışığının *Lavandula angustifolia*'nın çiçeklenmesi üzerine etkileri ortaya konmuştur. 4 ° C'de 9 haftalık bir sürenin türün vernalizasyon gereksinimini karşıladığı ve 4 ° C'de 5 hafta sonra bitkilerin % 50'sinin çiçek açtığı ortaya konmuştur. Vernalizasyonun 4 ° C'nin üzerindeki sıcaklıklarda daha yavaş gerçekleştiği ve 16 ° C'ye kadar devam ettiği gözlemlenmiştir. Vernalizasyonun ardından, daha yüksek sıcaklık gelişmiş tomurcuk çıkışını geliştirmiş (20 ° C'lik sıcaklıkla optimum) ancak tomurcuk sayısını azaltmıştır. Vernalizasyon tamamlanmadığında daha yüksek sıcaklıklar tomurcuk çıkışını geciktirmiş ve tomurcuk sayısını azaltmıştır. Soğuk muamele sırasında veya sonrasında 15 saatlik bir gün uzunluğu üretilen tomurcukların sayısını artırmıştır.

Yusufoğlu vd. (2004) yaptıkları çalışmada, *Lavandula angustifolia* uçucu yağında % 45.09 linalool, % 13.32 kafur, % 5.22 borneol, % 5.81 1.8 cineol saptanmıştır. Buna karşılık yaprakların konkret içeriğinde, % 48.9 2.4-dimethyl-7-ethyl-6.8-dioxabicyclo-[3.2.1]-3-octene, % 12.45 triacontane, % 9.44 kafur, %8.15 1.8-sineol; absölü içeriğinde ise %38.43 1.8-sineol, % 28.3 kafur tespit ettiklerini belirtmişlerdir.

Arabacı ve Bayram (2005) yaptıkları çalışmada Aydın'da *L.angustifolia* türünde çeşitli bitki sıklıkları ve azotlu gübrenin (kontrol ve 10 kg/da) verim ve kaliteye etkileri incelenmiştir. Çalışmada dört farklı ekim sıklığı (20x20, 40x20, 60x20 ve 80x20cm) uygulanmıştır. En yüksek çiçek verimi 20x20 cm bitki sıklığından elde etmişlerdir. Azotlu gübre ve bitki sıklığı interaksyonunun uçucu yağ oranına üzerine etkili olduğu ortaya konmuştur.

Öztürk vd. (2005) *L. stoechas*, *L. subsp. stoechas* türünde kalite özellikleri üzerine çalışmalar yapmışlardır. Çalışmada türün antibakteriyel, antifungal ve antioksidan kapasitesi belirlenmiştir. Bitkinin toprak üstü kısmından % 1.1 ortalama uçucu yağ

ihativa ettiği saptanmış, uçucu yağ analizinde % 91.63 oranında 8 bileşik analiz edilmiş, kafur (% 43.47) ana bileşik olarak tanımlanmıştır. Uçucu yağın total antioksidan kapasitesi, 13.316+1.891Ort +S.H. m mol. α -tokoferol asetata ekivalan düzeyde saptanmıştır. *Proteus vulgaris*'e karşı uçucu yağın gúçlü antibakteriyel özelliği ortaya konmuştur. Ayrıca *Candida albicans* fungusuna Nistanin'e yakın seviyede antifungal etkiye sahip olduğu ortaya konmuştur.

Arabacı ve Bayram (2006) tarafından Akdeniz bölgesinde farklı lokasyonlardan toplanan 25 farklı *Lavandula stoechas* L.'nin yabani popölasyonlarında morfolojik özellikleri, uçucu yağ bileşimleri ve ilişkileri belirlenmiştir. İncelenen popölasyonların çiçek başak uzunluğu 16.71-32.90 mm, çiçek başak genişliği için 6.70-11.04 mm, çiçek başak ağırlığı için 0.84-2.83 g ve uçucu yağ içeriği % 0.39-2.04 arasında değişmiştir. Sonuçlar, *Lavandula stoechas* L.'nin farklı popölasyonlarındaki morfolojik karakterlerin, uçucu yağ içeriğinin ve uçucu yağ bileşiminin değişkenliğinin genetik farklılıktan kaynaklandığı vurgulanmıştır. Uçucu yağ içeriğini bakımından farklı popölasyonlar arasında karşılaştırıldığında, bazı morfolojik karakterler (çiçek başak ağırlığı) ile uçucu yağ içeriği arasında negatif bir korelasyon ve popölasyonun bulunduğu rakım yüksekliği ile uçucu yağ arasında pozitif bir korelasyon bulunmuştur. Çalışmada *Lavandula stoechas* L. popölasyonlarında on bir uçucu yağ bileşeni tanımlanmış, tüm popölasyonlar 1,8-sineol / kafur kemo tipi olarak karakterize edilmiştir.

Angioni vd. (2006) yaptıkları çalışmada, *Lavandula stoechas* türünün kök / yaprak ve çiçeklerden elde edilen uçucu yağların kimyasal bileşimi, mevsimsel değişkenliği ve antifungal aktivitesi üzerine çalışmalar yapmışlar, uçucu yağ verimleri çiçeklenme döneminin başından sonuna kadar azalırken, uçucu yağ bileşenlerinin değişiklik gösterdiğini ortaya koymuşlardır. Türe ait uçucu yağların *Rhizoctonia solani* ve *Fusarium oxysporum*'un inaktivasyonu üzerinde etkili ve *Aspergillus flavus*'a karşı nispeten daha az etkili olduğunu saptamışlardır.

Alatrache vd. (2007) Tunus'un kuzeyinden toplanan *Lavandula latifolia* türlerinde başlıca Linalool (% 32,3), kafur (% 12,4), 1,8-Cineole (% 11,7), Lavandulol (% 8,7), p-

Cymen-8-ol (% 7,7) ve Bornil asetat (% 4.2) olmak üzere 40 farklı bileşik tespit edilmiş, diğer ülkelerden yapılan *Lavandula latifolia* uçucu yağları üzerinde yapılan çalışmalara göre farklı genotipler ortaya konmuştur.

Munoz-Bertomeu vd. (2007) *Lavandula latifolia*'nın doğal popülasyonları içerisinde ve arasında uçucu yağ varyasyonlarını ve ekolojik alanlarla ilişkiler üzerine çalışmalar yapmışlardır. *Lavandula latifolia* ye ait 7 genotipin uçucu yağ verimi ve bileşenleri bakımından varyasyon gösterdiği saptanarak, toplam uçucu yağların % 92.0-95.4'ünü oluşturan yirmi sekiz bileşen olduğu tanımlanmıştır. Çiçeklerden elde edilen yağın % 79.5-86.9'unu (linalool, cineole ve kafur) oluşturduğu saptanmıştır. Yaprak ve çiçeklerdeki uçucu yağ verimi, popülasyonlar arasında ve içinde önemli ölçüde farklılık göstermiş, genetik analiz, koordinasyon analizlerinden elde edilen yedi popülasyon arasındaki ilişkileri doğrulanarak bazı popülasyonların ayırt ediciliği vurgulanmıştır.

Pinto vd. (2007) yaptıkları çalışmada, gölgelemenin Brezilya-Lavantasındaki morfiyolojik ve uçucu yağ içeriği üzerine etkilerini incelemişler, gölge ya da güneşte kurutmanın uçucu yağ içeriğini ciddi seviyede etkilediğini saptamışlardır.

Özgüven vd. (2007) yaptıkları çalışmada, *L. officinalis*, gölgede ve güneşte kurutma sırasında dalgalanan kurutma koşullarının 40 ° C sabit sıcaklıkta kurutmaya kıyasla ilaç kalitesi üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Güneşte kurutmada eşit veya daha yüksek yağ içeriği bulunmuş, en iyi sonuçlar güneşte kurutma ile elde edilmiştir.

Salinas vd. (2007) yaptıkları çalışmada termal desorpsiyon gazı kromatografisi ile iki *Lavandula hybrida* çeşidinin uçucu bileşimini analiz edilmiştir. Bu teknik, daha önce herhangi bir ekstraksiyon aşaması olmaksızın doğrudan öğütülmüş çiçekleri analiz edilmesine izin vermekte, çeşitliliği ve üretim alanları ile ilgili olarak lavanta çiçeklerini ayırmada çok etkili bir yöntem olduğu ortaya konmuştur. Bu kolay örnekleme tekniği ile lavanta çiçeklerinin bileşimi analiz edilerek uçucu yağın kalitesini tahmin edilebileceği bildirilmiştir.

Atalay (2008) yaptığı çalışmada *L.angustifolia* L. türünde çeşitli konsantrasyonlarda organik ve inorganik azot içeren gübrenin etkilerini incelemiştir. Bu amaçla 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) uygulanmıştır. Çalışma sonuçlarına göre, yüksek kuru çiçek verimi için 2.5 kg/da azotlu gübre uygulamasında saptanmıştır. Yüksek uçucu yağ oranı için ise 100-200 kg/ha N ve 40000 kg/ha organik gübre uygulaması tavsiye edilmiştir. Ayrıca yüksek oranda organik gübrenin Linalil asetat miktarı artırdığı bildirilmiştir.

Biesiada vd. (2008) 2003-2006 yıllarında yaptıkları çalışmada azot gübrelemesinin *Lavandula angustifolia* türünün verim ve antioksidan aktivitesi üzerine etkisini incelemişlerdir. Azot üç farklı (50 kg/ha, 100 (50 + 50) ve 200 (100 + 100) kg/ha) uygulanmıştır. Çalışmanın iki yılından elde edilen sonuçlara göre çiçek verimi için en uygun olanın 100 kg/ha azotlu gübreleme olduğu görülmüştür. Ağır azotlu gübrelemenin fenolik bileşiklerin konsantrasyonunu azalttığını ve lavanta çiçeklerinde klorofil ve karotenoid konsantrasyonu üzerinde ihmal edilebilir bir etkiye sahip olduğu ve yapraklarda fenolik, toplam karotenoid ve klorofil a + b içeriğinin arttığı görülmüştür. 50 kg/ha azot dozunda antioksidan aktivitesi daha yüksek, 100 ve 200 kg/ha azot oranlarında ise azalmıştır.

Erbaş ve Baydar (2008) yaptıkları çalışmada *Lavandula x intermedia* türünde hasat süresi ve kurutmanın uçucu yağ içeriği üzerine etkilerini incelemişlerdir. Çalışmada dört farklı tarihte (8, 15, 22 ve 29 Temmuz 2005) hasat edilen ve farklı sıcaklıklarda kurutulan (30, 22, 22 °C) uçucu yağ içeriği ve bileşimi belirlenmiş, uçucu yağın iki ana bileşenin linalool ve linalil asetat olduğu ifade edilmiştir. Hasat zamanının, uçucu yağın kompozisyonunu etkilediği, uçucu yağ içeriği ilk hasattan (% 8.25) son hasata (% 7.30) doğru düştüğü saptanmıştır. Maksimum linalool içeriği (% 43.65) çiçeklenme döneminin ortasında saptanmıştır. Buna karşılık en yüksek linalil asetat içeriği ise (% 25.96) çiçeklenme döneminin sonunda belirlenmiştir. Uçucu yağ kompozisyonunun fırında kurutma sıcaklığından da önemli ölçüde etkilendiği görülmüştür. 30 ° C'de kurutma ile karşılaştırıldığında uçucu yağın % 75.7'sinin 60 ° C'de fırında kurutma sırasında kaybedildiği saptanmıştır. Kurutma sıcaklığı 30 °C'den ile 60 °C'ye

yükseltiğinde Linalol konsantrasyonlarında azalma (% 42.91'den% 34.13'e) ve linalil asetat konsantrasyonlarında artış (% 26.11'den % 32.5'e) gözlemlenmiştir.

Stanev vd. (2010) Bulgaristan'da 2005-2009 yılları arasında yaptıkları çalışmada, bazı Bulgar lavanta çeşitleri, taze çiçek verimi ve uçucu yağ verimi açısından değerlendirmişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre Druzhba, Sevtopolis, Yubileina ve Hebar lavanta çeşitlerinin adaptasyon yeteneklerinin iyi olduğu görülmüştür. Ancak bu çeşitlerin verim stabilitelerinin daha düşük olduğu saptanmıştır. Hemus ve Raya çeşitlerinin ise uygun olmayan ters şartlarda da bölgeye oldukça başarılı bir şekilde adapte olduğu sonucuna varılmıştır.

Delgado vd. (2010) 2005, 2006 ve 2008 yıllarında Portekiz Güney Beira bölgesinden yabani *Lavandula lusteri* genotiplerinin morfolojik karakterizasyonunu yapmışlardır. Dört bölgeden seçilen popülasyonlar arasında (I, II, III ve IV) 35 morfolojik özellikten oluşan bir dizi ile ilgili nicel ve nitel fenotipik veriler, kanonik ayırıcı analiz kullanılarak analiz edilmiştir. Çalışılan popülasyonlar arasındaki değişkenliğin bitki yoğunluğu, yaprak rengi, tohum ağırlığı ve çeşitli başak ve çiçek özellikleriyle ilgili olup, dört bölgesinin her birindeki bitki popülasyonları bu özellikler bakımından istatistiksel olarak farklı bulunmuştur. Rakım ve sıcaklığın bitki özelliklerini etkileyen en önemli çevresel değişkenler olduğu, morfolojik değişkenliği toprak pH seviyelerinden etkilendiği ortaya konmuştur.

Hui vd. (2010) yaptıkları çalışmada lavantanın kimyasal bileşimi, antioksidan ve antibakteriyel aktivitelerini belirlemişlerdir. Uçucu yağda en çok 1,5-Dimetil-1-vinil-4-heksenil butirat (% 43.73), bulunduğu sırasıyla 1,3,7-Oktatrien, 3,7-dimetil- (% 25.10), Okaliptol (% 7.32) ve Kafur (% 3.79) içerdiği saptanmıştır. Lavanta uçucu yağı, lipid peroksidasyonuna karşı daha güçlü antioksidan aktivite, *Aphylococcus aureus*, *Micrococcus ascoformans*, *Proteus vulgaris* ve *Escherichia coli* bakterilerine karşı ise yüksek antibakteriyel aktivite gösterdiği saptanmıştır.

Christos vd. (2010) yaptıkları çalışmada *Lavandula angustifolia* genotiplerinde habitat tipi ve diurnal hasatının uçucu yağ verimi ve bileşimi üzerine etkileri incelemişlerdir.

Yunanistan da iyi adapte olmuş bir lavanta genotipi *Lavandula angustifolia* var Etherio çeşidinin uçucu yağ miktarını ve kalitesini iki farklı alanda (Kato Sholari ve Kilkis) değerlendirilmiştir. Deneme alanları arasında uçucu yağ bileşiminde farklılıklar saptanmış olup, Kato Sholari bölgesi için ana bileşikler linalil asetat (% 30.62), linalool (% 29.56), 1,8-sineol (% 5.18) ve kafur (% 4.03) olarak saptanmıştır. Kilkis bölgesi için ana bileşikler linalil asetat (%26.92), linalol (%16.78), 1,8-cincol (%15.55) ve kafurdur (%7.41) olduğu görülmüştür. Uçucu yağ veriminde günlük farklılıklar gözlenmemiştir. Kato Scholari bölgesi için yüksek linalil asetat ve linalool içeriği ve düşük 1,8-sineol ve kafur içeriği, buna bağlı olarak daha hoş bir aroma verdiği gözlemlenmiştir. Lavanta yetiştiriciliği için büyük ölçekte tarla seçiminde yerel koşulların dikkate alınması en uygun kireçli, iyi drenajlı hafif substratlar önerilmiştir. Lavanta hasadı için en iyi zamanın, linalil asetatın daha yüksek olduğu öğleden önce ve öğleden sonra olduğu sonucuna varılmıştır.

Kara (2011) yaptığı çalışmada materyal olarak *Lavandula angustifolia* türüne ait Raya, Munstead, Silver ve Vera lavander çeşitleri ile *Lavandula x intermedia* türüne ait Giant Hidcote, Dutch ve Süper A lavandin çeşitlerini kullanarak en yüksek taze saplı çiçek verimi *L. x intermedia* var. Dutch , en yüksek kuru sapsız çiçek verimi *L. x intermedia* var. Süper A çeşitinde saptamıştır. Uçucu yağ oranı hem taze saplı çiçek (1.yıl % 2.00, 2. yıl % 1.90) hem de kuru sapsız çiçekte (1.yıl % 9.62, 2. yıl % 8.87) en yüksek *L. angustifolia* var. Silver, çeşidinde, Uçucu yağ verimi taze saplı çiçekte her iki yılda da en yüksek *L.x intermedia* var. Dutch (sırasıyla, 9.30 ve 12.73 kg/da), kuru sapsız çiçekte *L. angustifolia* var. Silver (sırasıyla, 7.72 ve 12.28 kg/da) çeşitlerinde saptanmıştır.

Tınmaz vd (2012) Lavanta (*Lavandula* spp.)'nın *L x intermedia* Emeric ex Loisel ve *L. Angustifolia* Mill. grubunda yer alan 10 farklı lavanta çeşit ve tipinde, kuru çiçek verimi ve uçucu yağ verimlerinin belirlenmesi amacıyla iki farklı lokasyonda (Eğirdir ve Yalova) yürüttükleri çalışmada; kuru çiçek verimi ve uçucu yağ verimleri bakımından lokasyonlar ve çeşit/tipler arasında farklılık olduğunu bildirmişlerdir. En yüksek kuru çiçek verimi Yalova lokasyonunda Seguret (264.67kg/da), Eğirdir lokasyonunda ise süper A (396.00 kg/da) çeşidinden elde edilmiştir. Uçucu yağ verimi bakımından her iki lokasyonunda Grosso Yalova (17.99 lt/da) ve Eğirdir (28.80 lt/da) çeşidi öne çıkmıştır.

Kara ve Baydar (2013) yaptıkları çalışmada Isparta ilinde 2009 ve 2010 yetiştirme döneminde yüksek kaliteli uçucu yağ içeriğine sahip lavander ve lavandin çeşitlerinin belirlenmesi üzerine araştırmalar yapmışlardır. Her iki yıla ait araştırma sonuçlarına göre; en yüksek taze sap çiçeği verimi Dutch çeşidi (sırasıyla 5467 ve 8204 kg/ha) ve en yüksek kuru sapsız çiçek verimi Super A çeşidinde (sırasıyla 1083 ve 1463 kg/ha) saptanmıştır. Maksimum uçucu yağ içeriği hem taze saplı çiçeklerde (2009 yılında, % 2.0, 2010 yılında %1.90) hem de kuru sapsız çiçeklerde (ilk yıl, %9.62, ikinci yıl, %8.87) Silver çeşidinden elde edilmiştir. Lavanta çeşitlerinde uçucu yağın ana bileşenleri olarak linalool, linalil asetat ve kafur saptanmıştır. Taze çiçeklerde en yüksek linalool içeriğinin (%43.3) ilk yıl Dutch çeşidinden ve ikinci yıl Vera (% 43,9) çeşidinde saptanmıştır. En yüksek linalil asetat oranının Super A çeşidi verirken, en yüksek kafur içeriği ilk yılda Super A'dan (% 19.8) ikinci yılda ve Dutch (% 10.0) çeşidinde saptanmıştır. Kuru sapsız çiçeklerde en yüksek linalool içeriği (sırasıyla % 46,5 ve 47,0) Dutch çeşidi, en yüksek linalil asetat içeriği (sırasıyla % 32.8 ve % 29.5) her iki yılda Süper A çeşidi vermiştir. Hem 2009 hemde 2010 yılında en yüksek kafur içeriği birinci yıl Silver (% 12.6) ve ikinci yıl Dutch (10.9) çeşidinde saptanmıştır.

Kara ve Baydar (2014) Yaptıkları çalışmada, farklı kurutma şekilleri, depolama yöntemlerinin lavanta tür ve çeşitlerinin uçucu yağ kompozisyonuna etkisini incelemişlerdir. Çalışmada *L. angustifolia* (Raya çeşidi) ile *L.x intermedia* (Super A çeşidi) gölge, güneş, oda sıcaklığında ve +4 °C'de depolanmıştır. Raya çeşidinde tüm uygulamalarda, linalool oranının azaldığı görülmüştür. Buna karşılık linalil asetat oranı artmıştır. Gölgede kurutma ve farklı muhafaza şartlarında Super A çeşidinde linalool oranı artmıştır, buna karşılık linalil asetat oranı azalmıştır. Super A çeşidinde benzer olarak linalil asetat oranı +4 °C'de artmış, güneşte kurutmada ise linalool oranının düştüğü görülmüştür. Araştırma sonuçlarına göre kurutma yöntemleri, depolama şartları ve depoda kalma süresinin Raya çeşidi ile Süper A çeşitlerinin uçucu yağ bileşenlerini önemli ölçüde etkilediği görülmüştür.

Balyemez (2014) Harran Ovası koşullarında farklı lavanta türleri ile yaptığı çalışmada, bitki boyu, bitki başına düşen ana dal sayısı, kanopi çapı, bitki başına düşen kuru herba veriminde en yüksek Grasso çeşidinden, en düşük Dutch çeşidinden elde edildiğini, taze

herba veriminin ise en yüksek Dutch çeşidinden, en düşük Grasso çeşidinden elde ettiğini belirtmiştir. Harran ovası koşullarında lavandin çeşitlerinden Grasso çeşidi önerilmiştir.

Katarzyna vd. (2014) 2008-2010 yıllarında Polonya'da dört farklı yerde yapılan çalışmada organik *Lavandula angustifolia* yetiştiriciliği yapılarak çiçek verimi ve kalitesi saptanmaya çalışılmıştır. Organik tarım koşullarında yetiştirilen lavanta çiçeği verimi, geleneksel yetiştiriciliğe kıyasla daha yüksek bulunmuş, tatminkar bir tohum üretimi görülmüş olup, ancak uçucu yağ içeriğinin, klasik tarım yöntemlerine göre daha düşük olduğu saptanmıştır.

Kucukyumuk vd.(2015) tarafından 2010-2011 yılında, azotlu gübrelemenin lavandinin (Super A çeşidi) verimi, verim bileşenleri, besin maddesi içeriği ve kalitesi üzerindeki etkisini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. Azotlu gübrelemenin genel olarak, çiçek verimi ve bitki boyu, dal yüksekliği, çiçek uzunluğu, uçucu yağ içeriği ve bileşenleri (linalool, linalil asetat ve kafur) gibi bazı kalite parametrelerini artırdığı görülmüştür. Azotlu gübreleme ayrıca bazı besin maddelerinin (fosfor) konsantrasyonlarının artmasına da yol açtığı saptanmıştır. Çalışmanın iki yılından elde edilen sonuçlara göre, 100 kg/ha azot kullanımının lavandinin çiçek verimi ve bitki besin konsantrasyonları üzerinde pozitif etkisi olduğu vurgulanmıştır.

Koshioka vd. (2016) yaptıkları çalışmada soğuk uygulamasına göre Gibberellin (GA) 'in *Lavandula × intermedia*' nın çiçeklenme üzerine etkisi incelemiş, araştırma sonuçlarına göre, endojen GA ekspresyonunun *L. × intermedia*'da çiçeklenme için gerekli olduğu, GA₃'ün çiçeklenme üzerindeki florigenik etkisinin soğuklanma periyoduna göre değiştiğini ve GA₃'in soğuklanmanın etkisini artırdığı, ancak soğuk uygulamasının yerini alamadığı saptanmıştır.

Chrysargyris vd. (2016) yaptıkları çalışmada, farklı azot ve fosfor dozlarının *Lavandula angustifolia* türünün büyümesini, uçucu yağ bileşimini ve antioksidan içeriğini nasıl etkilediğini araştırmışlardır. Hidroponik koşullar altında lavantanın morfolojik ve biyokimyasal özelliklerini belirlemek için azot (150, 175, 200, 225, 250

mg/L) ve fosfor (30, 40, 50, 60, 70 mg/L) uygulanmıştır. Fosforun esas olarak bitki büyümesini etkilediğini, daha düşük azot seviyelerinin (150 mg / L) ise klorofil içeriğini azalttığını görülmüştür. 200 mg / L'den yüksek azot ve 60 mg / L fosfor miktarı antioksidan içeriğini (toplam fenoller, DPPH, FRAP, flavonoidler) artırmıştır. 1.8-sineol, borneol, kafur, terpineol, mirtenal, mineral birikimi, azot ve fosfor uygulamasından pozitif etkilenmiştir.

Yanchev (2017) 2013-2015 yılları arasında yaptıkları çalışmada Bulgar lavanta çeşitleri özel iklim koşullarında değerlendirilmiş, Raya, Hemus, Hebar ve Karlovo çeşitlerinin 560 ila 690 kg / da çiçek verimi ortalama % 1.9 ile 2.6 arasında değişen uçucu yağ oranına sahip olduğunu göstermişler ve Fransız çeşitleri ve lavanta yağı ile rekabet edebilecek düzeyde olduğunu vurgulamışlardır.

Karık vd. (2017) 2015-2016 yılları arasında İzmir Menemen'de, lavanta (*Lavandula* spp.) tür ve çeşitlerinin morfolojik, verim ve kalite özelliklerini saptamak amacıyla yaptıkları çalışmada 2 tanesi lavander (*Lavandula angustifolia* Mill.) 6 tanesi ise lavandin (*Lavandula x intermedia* Emeric ex Loisel.) türlerine ait 8 farklı ticari lavanta çeşidi denenmiştir. Kuru çiçek, uçucu yağ oranı ve uçucu yağ verimi bakımından *Lavandula x intermedia* türüne ait çeşitlerinin daha yüksek verime ulaşmış, iki yıl ortalamasına göre en yüksek kuru çiçek (257 kg/da), 28 farklı bileşen içeren en yüksek uçucu yağ oranı (%8.17) ve uçucu yağ verimi (20.3 kg/da) Provence çeşidinde saptanırken, *Lavandula angustifolia* Mill. türüne ait çeşitler %52.84 -%54.58 oranda linalil asetat içermesine rağmen kafur içermemesi nedeniyle kozmetik sektörü için uygun olduğu anlaşılmıştır.

Erbaş vd. (2017) 2010 ve 2011 yılları arasında Isparta ilinde yaptıkları çalışmada, farklı fosfor dozlarının lavandinin verimi ve kalite özellikleri (Super A çeşidi) ile mineral madde içeriği üzerine etkileri incelemek amacıyla 0, 50, 100 ve 150 kg/ha fosforlu gübreyi büyüme sezonunda uygulamışlardır. Araştırma sonuçlarına göre; fosfor seviyelerinin artmasıyla yapraklarda P, N, K, Ca ve Fe konsantrasyonları artarken, Mg, Mn ve Zn konsantrasyonları $p < 0.01$ düzeyinde azalmıştır. Diğer taraftan bitki boyu, dal sayısı, çiçek boyu ve taze, kuru ve ilaç çiçek verimi özellikleri 100 kg/

ha fosfor düzeyine kadar artarken daha yüksek düzeylerde azalmaya başlamıştır. 100 kg/ha fosfor uygulaması uçucu yağ içeriğini kontrol uygulamasına göre yaklaşık % 16 artırmıştır. Kontrolde ve 150 kg/ha fosfora çıktığında uçucu yağın ana bileşeni olan linalil asetat ortalama % 25.07'den 30.72'ye yükselirken, linalol oranı ise % 41.82'den % 38.54'e düştüğü görülmüştür. Fosforlu gübrelemenin, lavandinin besin içeriği ile verim ve kalite özelliklerini önemli ölçüde etkilediği ve optimum verim ve kaliteyi elde etmek için 100 kg/ha fosfor uygulaması önerilmiştir. Fosforlu gübreleme, lavandinin besin içeriği ile verim ve kalite özelliklerini önemli ölçüde etkilediği, bu nedenle ideal verim ve kaliteyi elde etmek için lavantada 100 kg ha (-1) fosfor uygulaması önerilebilir.

Fojtikova vd. (2017) farklı orjinli *Lavandula angustifolia* genotiplerin uçucu yağlarının içeriğinin ve bileşiminin değişkenliği üzerine çalışmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre, uçucu yağ içeriğinde ve bileşiminde toplandığı bölgelere göre önemli farklılıklar bulunduğu ortaya konmuştur.

Chrysargyris vd. (2017) potasyumun *Lavandula angustifolia* Mill'in büyüme, fizyolojik gelişim, uçucu yağ bileşimi ve antioksidan üzerine etkileri ve optimizasyonu üzerinde çalışmalar yapmışlardır. Hidroponik olarak yetiştirilen lavantaya potasyum (275-300-325-350-375 mg/L) uygulanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; K seviyelerinin bitki büyümesini, özellikle de kök gelişimini etkilediğini, yaprak klorofil içeriği ve stomatal iletkenlik ile ilgili K dozları arasında için hiçbir fark olmadığı saptanmıştır. 300 mg/L K uygulamasının 300 mg/L uçucu yağ verimini diğer dozlara göre artırdığı saptanmıştır. 300-325-350 mg/L K, toplam fenol, flavonoid ve antioksidan aktivite bakımından (DPPH, FRAP) yaprağın içeriğini artırmıştır. Lipid peroksidasyon içeriği (MDA), 325 mg/L K uygulamasında en düşük olarak saptanmıştır. K uygulamaları arasında antioksidan enzimlerin (SOD, CAT, APX) aktivitesinde ve H₂O₂ içeriğinde farklılık gözlenmemiştir. Yapraktan elde edilen uçucu yağda 1,8-sineol, borneol, kafur, a-terpineol, mirtenal ile mineral madde birikiminin potasyum seviyelerinden etkilendiği saptanmıştır. Uçucu yağ üretimi için 300 mg/L potasyum uygulanırken, taze ve kuru madde için 325 mg/L potasyum uygulamasının daha uygun olduğu bildirilmiştir.

Küçük vd. (2018) yaptıkları çalışmada Türkiye'de kültürü yapılan *Lavandula angustifolia* Mill. türünün uçucu bileşiklerini incelemişlerdir. Çalışmada dört farklı ilden toplanan 5 adet *Lavandula* örneği ve 1 adet ticari yağ analiz edilmiştir. *Lavandula* çiçekleri, Clevenger tipi bir aparat kullanılarak 3 saat süreyle suyla damıtılarak, GC ve GC-MS ile aynı anda analiz edilmiştir. Çiçeklerden elde edilen uçucu yağ oranı % 3.5- % 6 arasında değişmiştir. *Lavandula angustifolia* Mill'in uçucu yağlarının yaklaşık % 99.5-100.0'ını oluşturan 48 - 59 adet bileşik karakterize edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, ana bileşenler olarak, % 31.9 - 50.0 arasında değişen linalool ve % 15.4 - 42.0 arasında ise linalil asetatol oranı belirlenmiştir.

Sönmez vd. (2018) Akdeniz koşullarında en yüksek verimi ve kaliteyi sağlayabilecek *Lavandula angustifolia* genotiplerin belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada ilk yıl 260 bitkinin ve ikinci yıl bitkinin 256 bitki ve çiçek boyu, taze bitki verimi ve uçucu yağ oranı belirlenmiştir. Araştırmanın ilk yılında 84.70 g/bitki ve ikinci yılında 113.30 g/bitki ortalama drog çiçek verimi tespit edilmiştir. Uçucu yağ içeriği 2015 yılında ortalama % 0,07-4,58, 2016 yılında ise % 0,05-3,55 arasında değişmiştir. Popülasyonunda tek bitkiler arasında büyük farklılıklar olduğu saptanmıştır. Drog çiçek verimi ve uçucu yağ içeriği bakımından üstün olan genotiplerin, yağ verimini artırmak ıslah programlarında kullanılabileceği ortaya konmuştur.

Yegorova vd. (2019) tarafından yapılan çalışmada *Lavandula angustifolia* türünde uzun süreli alt kültür yapılarak *in vitro* mikroçoğaltım koşullarında meydana gelen morfogenetik, fizyolojik ve biyokimyasal değişiklikler incelenmiştir. Stepnaya, Sineva, Vdala, Rannaya ve Record çeşitleri meristemlerinin kültüre ile çoğaltılmış ve alt kültür yapılmıştır. *In vitro* çoğaltma yoluyla elde edilen sürgünlerde yapılan su rejimi analizi sonucu, toplam su içeriğinin %83-89 olduğu, bağlı ve kolloid tüketilen su fraksiyonlarının % 40-57 olduğunu görülmüştür. Record, Rannaya ve Vdala çeşitlerinin maksimum su tutma kapasitesine sahip olduğu saptanmış, *in vitro* yetiştirme koşulları altında çoğaltılan çeşitlerin, yüksek düzeyde prolin, askorbik asit ve fenolik bileşikler, özellikle flavanoller içerdiği saptanmıştır. En yüksek prolin seviyesi Vdala çeşidinde (372.87 µg/g) gözlenirken, en yüksek askorbik asit (31.28 mg /100 g) ve fenolik bileşik (1103 mg/100 g) konsantrasyonları sırasıyla Sineva ve Rannaya çeşitlerinde

bulunmuştur. *In vitro* ortamında gelişen sürgünlerin, yüksek katalaz aktivitesi ve düşük süperoksit dismutaz ve polifenol oksidaz aktivitesi gösterdiği görülmüştür.

Sönmez ve Okkaoğlu (2019) tarafından yapılan çalışmada 2014 ve 2015 yıllarında Çukurova Üniversitesi Karaisalı Meslek Yüksekokulu deneme alanında, *Lavandula angustifolia* Mill. de diurnal varyabilitenin bazı verim ve kalite özelliklerine etkisinin belirlenmesi amacıyla yürütülmüştür. Bitkilerin çiçeklenme durumuna göre ilk yıl 21 Mayıs 2014, ikinci yıl ise 15 Mayıs 2015 tarihinde gün içerisinde beş farklı saatte (Saat:08:00, 10:00, 12:00,14:00 ve 16:00) hasat edilmiştir. İki yıllık çalışma sonuçlarına göre, en yüksek drog çiçek verimi ve uçucu yağ verimi sabah 8.00'de, en düşük çiçek verimi ve uçucu yağ verimi saat 14.00'de saptanmıştır.

Özyazıcı ve Kevseroğlu (2019) tarafından yapılan çalışmada *Lavandula angustifolia* Mill.)'de türü çiçeklenme öncesi, %50 çiçeklenme ve %100 çiçeklenme döneminde hasat edilerek ontogenetik varyabilitenin çiçek verimi üzerine etkilerini saptanmıştır. Bitki boyu 30.00-40.60 cm arasında değişiklik göstermiş olup, tam çiçeklenme devrelerinde en yüksek bitki boyu saptanmıştır. Hasat devreleri arasındaki, fark, drog çiçek verim üzerinde istatistiksel olarak önemli olmakla birlikte, % 100 çiçeklenme döneminde hasat edilmesinin uygun olduğu saptanmıştır.

Oroian vd. (2019) tarafından yapılan çalışmada Romanya, Transilvanya'nın farklı bölgelerinde yetiştirilen iki *Lavandula angustifolia* L. çeşidinden elde edilen uçucu yağlar gaz kromatografisi kullanılarak kalitatif ve kantitatif bileşim açısından analiz edilmiştir. Farklı miktarlarda dokuz bileşik saptanmış, Mailette" ve Vera çeşitleri sırasıyla linalool ve linalil asetat olarak iki kemotip oluşturulmuştur. Linalil asetat kemotipindeki Vera çeşidi uçucu yağ bileşimindeki farklılıklar, yetiştirme alanındaki ekolojik farklılıklarla açıklanmıştır.

Valizadeh-Kamran vd. (2019) yapraktan uygulanan metanol (% 0, 15 ve 30) ve NaCl tuzunun (0, 50 ve 100 mM) *Lavandula stoechas* L. bitkilerinin bazı fizyolojik özellikleri üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla yürüttükleri çalışmada, bazı fizyolojik özelliklerin (gövde ve yaprak kuru ağırlıkları, toplam fenolik ve flavonoid bileşikleri, klorofil a ve K + içerikleri ve K + / Na + oranı) metanol yaprak uygulaması ve tuzluluk seviyeleri arasındaki etkileşiminden önemli ölçüde etkilendiği saptanmıştır. En yüksek K + içeriği, K + / Na + oranı, chl a ve gövde kuru ağırlığı, 0 NaCl x % 30 Methanol and 50 NaCl x %30 Methanol interaksiyonunda saptanmıştır. Antosiyanin içeriği, uçucu yağ yüzdesi ve çiçeğin kuru ağırlığı, NaCl tuzluluk seviyelerinden etkilenmiş ve kontrol işlemi için en yüksek antosiyanin miktarı kaydedilmiştir. En yüksek uçucu yağ oranının 0 ve 50 mM NaCl'de saptanmıştır. Na⁺ içeriğinin yapraktan metanol uygulamasından etkilendiği ve en yüksek Na⁺ miktarına kontrol işleminde ulaşılmıştır. Hem yapraktan metanol uygulama seviyeleri hem de tuzluluk seviyelerinin çiçeğin kuru ağırlığını etkilediği, en yüksek çiçek kuru ağırlığı miktarı, % 30 metanol ve 0 mM NaCl uygulamasında saptandığı metanol uygulamasının tuzluluk stresi koşullarında büyüyen *Lavandula* bitkilerinin fizyolojik özellikleri üzerinde önemli etkileri olduğunu ortaya koymuştur.

Yıldırım vd. (2019) yaptıkları çalışmada Uşak ili ekolojik koşullarında diurnal ve nokturnal varyabilitenin *L. angustifolia* uçucu yağ kalitesi üzerine etkisi incelemişlerdir. Bitkiler tam çiçeklenme döneminde sekiz farklı zamanda (saat: 06:00, 09:00, 12:00, 15:00, 18:00, 21:00, 00:00; 03:00) hasat edilmiş daha sonra gölgede kurutulmuştur. Buna göre çiçeklerde ortalama uçucu yağ içeriği (%6.73-10.27), çiçek sapında (%0.29-0.76) ve yapraklarda ise (%0.08-0.42) olarak saptanmıştır. En yüksek uçucu yağ oranı (%10.27) 15:00'de hasat edilen çiçeklerde bulunmuştur. Hasad saat 09:00'da yapıldığında yüksek oranda da kafur, hasad saat 03:00'de yapıldığında ise en yüksek linalool miktarına ulaşıldığı, linalool konsantrasyonunun çiçeklerde ve çiçek saplarında, kafurun ise yapraklarda daha çok biriktiği saptanmıştır.

Katar vd. (2020) yaptıkları çalışmada farklı lokasyonların *Lavandula × intermedia* türünde uçucu yağ oranı ve kimyasal kompozisyonu üzerine etkisini incelemiş, Afyon ilinde %5.93, Eskişehir ilinde %5.63, Isparta ilinde %7.80 ve Uşak ilinde %6.57 farklı

oranlarda uçucu yağ oranı, %41.34-53.1 arasında değişen linalool, %1.83-23.54 linalil asetat, %4.48- 7.60 kafur ve %1.95-6.27 1,8-sineol değişen oranlarda uçucu yağ bileşimi saptanmışlardır. Farklı agro ekolojik bölgelerin lavandin uçucu yağ oranı ve uçucu yağ bileşenlerini ve kompozisyonunu etkileyebileceğini vurgulamışlardır.

Alp ve Şen (2020) Konya civarında yetiştirilen *L. intermedia* türünün organik bileşiklerinin belirlenmesi amacıyla yürüttükleri çalışmada, uçucu yağ oranının ölçülmesinde hidrodistilasyon yöntemi kullanılarak GC-MS/FID yöntemi ile önemli bazı bileşikler analiz edilmiştir. Total uçucu yağ oranı ortalama %2,9 olarak saptanmış temel olarak sırasıyla linalool oranı %43,13, linalil asetat oranı %26,12, kafur ise oranı %6,16 olarak rapor edilmiştir.

Mihalaşcu vd. (2020) 2017-2019 yılları arasında bazı *Lavandula angustifolia* (Mill.) çeşitlerinin (Sevtopolis, Vera, Hidcote ve Buena Vista) Romanya'nın güneydoğusunda büyüme ve gelişme performansı üzerine araştırma yürütmüşlerdir. Araştırma sonuçlarına göre, en yüksek kanopi hacmi Vera çeşidinden ($0,0557 \text{ m}^3$; 1. yıl, Kontrol) ve ($0,0944 \text{ m}^3$; 3. yıl, 30 t / ha gübreli organik gübreleme) elde edilmiştir.

Salata vd. (2020) yaptıkları çalışmada, tamamlayıcı sulama ve kurutma yöntemlerinin *Lavandula angustifolia* yapraklarının verim, uçucu yağ içeriği ve kalite performansı üzerinde etkileri incelenmiştir. Sulamanın etkisiyle, taze hava ile kurutulmuş yaprakların veriminde artış olmuş ve daha yüksek uçucu yağ içeriği saptanmıştır. Lavanta yaprağı ekstraktının yüksek antioksidan içeriği sulanan bitkilerden elde edilen bitkisel materyalde daha fazla miktarda uçucu yağ içeriği ile ilişkili olduğu ifade edilmiştir. Sulanan bitkilerden elde edilen uçucu yağ içeriği incelendiğinde daha yüksek karyofilen oksit (% 9.08), linalol (% 7.87) ve -karyofilen (% 4.58) içeriği saptanmıştır.

Szekely-Varga vd. (2020) yaptıkları çalışmada, iki *Lavandula angustifolia* çeşidinin (Codreanca ve Sevtopolis) sera kontrollü koşullarında tuzluluk ve kuraklığa tepkileri analiz edilmiştir. Üç aylık lavanta fidanları, 30 günlük bir süre boyunca su kısıtı ve tuz stresine (100, 200 ve 300 mM NaCl) maruz bırakılmıştır. Çalışmada elde edilen sonuçlara göre, her iki lavanta çeşidinin uygulanan stres uygulamalarına benzer tepki

verdiği ve aynı antioksidan tepkiyi gösterdiği görülmüştür. Bununla birlikte, her bir stres faktörü tarafından tetiklenen belirli mekanizmalar arasında bazı farklılıklar gözlemlenmiştir. Kuraklık koşulları altında indüklenen oksidatif stresin, antioksidan enzimlerin dahili olmaksızın fenolik bileşiklerin ve flavonoidlerin birikimi ile önlendiği saptanmıştır. Tuz stresi ise flavonoid seviyelerindeki artışa ek olarak süperoksit dismutaz ve katalaz aktivitelerini teşvik ederek uyardığı gözlemlenmiştir. Bu antioksidan tepkilerin, çoğu ürünle karşılaştırıldığında lavantanın kuraklığa ve tuzluluğa nispeten yüksek tolerans göstermesine katkıda bulunduğu sonucuna varılmıştır.

Detar vd. (2020) çeşit ve büyüme yılının *Lavandula angustifolia* ve *Lavandula x intermedia* türlerinin uçucu yağ özellikleri üzerindeki etkileri inceledikleri çalışmada, 6 çeşit *L. angustifolia* ve 2 çeşit *L. x intermedia* çeşidi 2017 ve 2018 yaz hasat dönemlerinde değerlendirilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, uçucu yağ içeriğinin her iki deneme yılında çeşitlere göre değişiklik göstermiştir. 2017 yılında *Lavandula x intermedia* türüne ait çeşitlerin uçucu yağı *L. angustifolia* çeşitlerinden daha yüksek olarak saptanmıştır. 2018 yılında *L. angustifolia* Budakalaszi çeşidinin ortalama uçucu yağı (8,2 mL / 100 g) . *x intermedia* Grosso (7.7 mL / 100 g) çeşidini geçtiği görülmüştür. *L. angustifolia* Mailette ve Budakalaszi çeşidi en yüksek linalool oranlarını (% 52.9 ve % 47.0) içerirken, 'Beate' çeşidi en düşük olanı (% 18.1) içerdiği belirlenmiştir. Bu çeşidin linalil asetat (% 58.9) bakımından ise en zengin çeşit olduğu görülmüştür. *Lavandula x intermedia* çeşitleri, *L. angustifolia* çeşitlerine kıyasla daha düşük linalil asetat ve toplam ester ürettiği saptanmıştır. Bu çalışma, büyüme yılının uçucu yağ içeriği üzerindeki etkisinin, sekiz çeşitten yalnızca ikisinin öne çıktığı, daha yağmurlu 2018 yılında, linalool ve linalil asetat birikimi, linalool oranlarının düştüğü ve linalil asetat oranlarının arttığı görülmüştür.

Ucak vd. (2020) yaptıkları çalışmada farklı sulama uygulamalarının *Lavandula intermedia*'nin su-verim ilişkilerine ve kalite özellikleri üzerine etkisini incelemişlerdir. Çalışma 2016 ve 2017 yıllarında farklı sulama uygulamalarının (I0, I50, I100) yarı kurak iklim koşullarının bazı agronomik ve kalite özellikleri üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür. 2016 yılında ortalama çiçek verimi 72.95 kg/da iken 2017 yılında 93.92 kg/da olarak saptanmıştır. % 50 sulamanın verim üzerine etkisi

nispeten daha yüksek olduğu saptanmıştır. 2017 yılında en yüksek uçucu yağ içeriği (% 5.5) ve verim (5.17 kg /ha) I100 sulama uygulamasında saptanmıştır. En değerli bileşen olan linalil asetat oranı 2016 ve 2017 yıllarında sırasıyla % 18.62 ile % 22.54 arasında değişmiştir. Sulamanın çiçek verimi üzerinde önemli bir etkisi olmadığı, ancak daha fazla uçucu yağ verimi sağlayabilmek tam sulamanın (I100) önemli olduğunu ortaya konmuştur.

Kara ve Baydar (2020) yaptıkları çalışmada, Raya ve Super lavandin ve lavander çeşitlerinin köklenmesi üzerine çelik kalınlıklarının (2.0-3.0, 3.1-4.0, 4.1-5.0, 5.1-6.0 ve 6.1 mm) etkisini incelemişlerdir. Araştırma sonuçlarına göre, Raya çeşidinin Super çeşidinden daha iyi köklendiği, çelik kalınlıkları köklenme oranı, kök sayısı ve uzunluğunu etkilemediği görülmüştür. En iyi köklenme 3.1-4.0 mm kalınlığa sahip çeliklerden elde edilmiştir.

Bogdan vd. (2020) yaptıkları çalışmada, 2016-2018 yılları arasında, *Lavandula angustifolia* türüne ait Moldoveanca 4 Romanya çeşidine ait uçucu yağın kimyasal bileşimindeki varyasyonları incelemişlerdir. Uçucu yağlar GC-MS analizleri ile belirlenmiş analiz yapılan üç yıl boyunca kimyasal profilde önemli değişiklikler görülmüştür. Linalool ve linalil asetat sırasıyla başta olmak üzere (linalool için % 23.51-27.39 ve linalil asetat için % 26.60 - 40.66) 30 farklı organik bileşik tanımlanmıştır. Kimyasal kompozisyonda 2017 ve 2018 yılında önemli farklılıklar gözlenmiş, 2017'de linalil asetat miktarında bir artış (% 26,60'dan % 40,66'ya) ve linalool içeriğinde hafif bir azalma tespit edilmiştir. 2018 yılındaki linalil asetat konsantrasyonunun yaklaşık olarak 2017 yılındaki ile aynı seviyede kaldığı (% 38.03'e karşı % 40.66) ve önceki yıllara göre linaloolde bir artış olduğu (2017'de % 23.51 ve 2016'da % 26.22'ye kıyasla % 27.39) saptanmıştır.

Fernández-Sestelo ve Carrillo (2020) yaptıkları çalışmada çevresel faktörlerin *Lavandula latifolia* Medik. yabani popülasyonlarında çiçek verimi ve uçucu yağ ve kimyasal bileşenler üzerine etkilerini incelemişlerdir. Çalışmada üç yıl boyunca dört farklı İspanyol biyo-bölgesinden 34 popülasyonda yapılmış, yıllık yüksek yağışlı dört bölgede de, daha yüksek bir uçucu yağ üretimine neden olduğu, organik madde ve

mineraller bakımından daha zengin olan topraklar uçucu yağ verimini artırdığı saptanmıştır. Ancak bu topraklar daha düşük kalitede uçucu yağ üretimine yol açmıştır. Rakım yükseldikçe, daha yüksek uçucu yağ kalitesi saptanmış olup, rakım düştükçe ve güneye gidildikçe popülasyonlar daha yüksek bir uçucu yağ verimi sağladığı saptanmıştır.

İzgi (2020) farklı köklendirme ortamları (torf, perlit, torf-perlit (1:1) ve kokopit) ve IBA dozlarının (0, 1000, 2000, 3000, 4000 ve 5000 ppm) *Lavandula angustifolia* Mill. bitkilerine ait çeliklerde köklenmeye etkilerini saptamak amacıyla yürütülen çalışmada en yüksek köklenme oranı (%82.50) ve kök sayısı (17.38 adet) ile kök uzunluğu (17.26 cm) ile perlit köklendirme ortamında ve 4000-5000 ppm IBA konsantrasyonunda saptanmıştır.

Minev (2020) yaprak gübrelemesinin *Lavandula angustifolia* Mill.'ın çiçek verimi uçucu yağ ve büyüme, gelişimi ve üretimine etkisi üzerine çalışmalar yapmıştır. Jubileyna lavanta çeşidinde yaprak gübrelemesinin, birinci ve ikinci yılda büyüme, gelişme ve verimliliğine etkisini belirlemek amacıyla (üç farklı yaprak gübresi + kontroller) uygulanmış, genel olarak yaprak gübrelerinin lavantanın tomurcuklanma döneminde yapılmıştır. Araştırma sonuçları, yaprak gübrelemesinin lavantanın büyümesi ve üretkenliği üzerinde önemli bir etkisi olduğunu ortaya koymuştur. Bazı makro ve mikro besin maddelerinin, olumsuz iklim koşullarından kaynaklanan abiyotik fizyolojik stresin azaltmasında fonksiyonel olduğu saptanmış, buna bağlı olarak ise yüksek çiçek verimi ve uçucu yağ oluşumunun pozitif etkilendiği vurgulanmıştır.

Kara vd. (2021) lavantada gençleştirme budaması yapılarak yaşlı plantasyonların yenilenebilirliği üzerinde çalışmalar yapmışlardır. Üç farklı mevsimde iki farklı budama şeklinin çiçek verimi ve uçucu yağ oranı üzerine etkileri araştırılmıştır. En yüksek yaş saplı çiçek, kuru saplı çiçek ve kuru çiçek verimi Mart ayında yapılan yarı budama metodunda (893.6 kg/da, 476.3 kg/da ve 193.1 kg/da) elde edilmiştir. Buna karşılık maksimum (%5.07) yağ oranı kuru sapsız çiçeklerde tam budama yöntemi ile aralık ayında saptanmıştır.

Georgieva vd. (2021) yaptıkları çalışmada 2014-2017 yılları arasında Bulgaristan'ın Dobriç bölgesinde dört lavanta çeşidinde (Hemus, Yubileyna, Druzhba ve Sevtopolis) bazı tarımsal özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yürüttükleri çalışmada, Druzhba çeşidinin taze çiçek verimi açısından diğer çeşitlerden daha yüksek verimliliğe sahip olduğu, üç yıllık periyotta ise için en yüksek uçucu yağ içeriği (% 2.1) Sevtopolis çeşidinde saptanmıştır. Buna karşılık en düşük % 1.6 ile Hemus çeşidinden elde edildiği bildirilmiştir.



3. MATERİYAL ve YÖNTEM

3.1 Materyal

3.1.1 Bitki materyali ve temini

Tez çalışmasında bitki materyali olarak, Süleyman Demirel Üniversitesi Tarla Bitkileri Bölümü öğretim üyesi Doç. Dr. Sabri ERBAŞ'tan temin edilen ve ülkemizde ticari olarak üretimi yapılan çeşitlerin açık köklü çelikleri üretim materyali olarak kullanılmıştır. *Lavandula angustifolia* türüne ait farklı orijinlere sahip 'Raya', 'Munstead', 'Silver', 'Sevtopolis' ve 'Vera' lavander çeşitleri seçilmiştir. *Lavandula x intermedia* türünden 'Giant Hidcote', 'Dutch' ve 'Super A' lavandin çeşitleri kullanılmıştır (Şekil 3.1, Şekil 3.2). Çalışmada kullanılan lavanta tür ve çeşitlerin orijini ve temin edildiği ülke ve lokasyonlara ait bilgiler Çizelge 3.1.'de sunulmuştur.

Çizelge 3.1 Çalışmada kullanılan lavander ve lavandin çeşitlerinin orijinleri

Lavanta Türü	Çeşit Adı	Ticari Adı	Orijini (Ülke/Lokasyon)
	Sevtopolis	Lavander	Bulgaristan – Kazanlık
	Vera	”	Bulgaristan – Kazanlık
<i>L.angustifolia</i>	Munstead	”	Fransa –Grasse
	Raya	”	Bulgaristan – Kazanlık
	Silver	”	Fransa –Grasse
	Super A	Lavandin	Türkiye – Isparta
<i>L. x intermedia</i>	Giant Hidcote	”	Fransa –Grasse
	Dutch	”	Almanya – Ahrensburg



Şekil 3.1 Denemenin 1. Yılı (2019)



Şekil 3.2 Denemenin ilk yılı mayıs ayı çiçeklenme öncesi lavanta türlerinin genel görünümü (2019)

3.1.2 Çalışmada kullanılan lavanta tür ve çeşitlerin bitkisel ve tarımsal özellikleri

Çalışmada kullanılan lavanta tür ve çeşitlerin bazı bitkisel ve tarımsal özellikleri aşağıda özetlenmiştir (Çizelge 3.2.)

Çizelge 3.2 Çalışmada kullanılan lavanta tür ve çeşitlerin bazı bitkisel ve tarımsal özellikleri

Çeşit ismi	Ortalama çiçeklenme dönemi	Büyü me formu	Yaprak ve çiçek rengi	Ters şartlara dayanıklılık	Koku özelliği	Süs özelliği
Sevtopolis	Haziran (Erkenci)	Dik	Çiçek : Gri-Mor	Soğuğa ve kurağa dayanıklı	Hoş kokulu	Var
Raya	Haziran (Erkenci)	Dik	Çiçek : Gümüşsü Mor Yaprak : Koyu yeşil	Soğuğa ve kurağa toleranslı	Keskin kokulu	-
Munstead	Haziran (Erkenci)	Dik	Çiçek :koyu mor parlak Yaprak : Koyu yeşil	-	Hoş kokulu	Var
Vera	Haziran-Temmuz	Yarı yatık	Çiçek :koyu mor	Kuraklığa dayanıklı	-	Var
Silver	Haziran-Temmuz	Yarı yatık	Çiçek : Gümüşsü-Viyole Yaprak : Parlak yeşil	Soğuğa ve kurağa dayanıklı	-	Var
Dutch	Haziran-Temmuz	Yarı yatık	Çiçek :koyu mor Yaprak: parlak gümüşsü	Soğuğa dayanıklı		Var
Giant Hidcote	Temmuz-Ağustos (Geçci)	Yarı yatık	Çiçek :Koyu mor Yaprak: parlak gümüşsü	-	Keskin kokulu	Var (uluslararası çiçek ödülü)
Super A	Haziran-Temmuz	Yarı yatık	Çiçek :Mavimsi mor Yaprak: Gümüşsü yeşil	-		Var



Şekil 3.3 *L. angustifolia* Sevtopolis çeşidinin genel görünümü



Şekil 3.4 *L. angustifolia* Vera çeşidinin genel görünümü



Şekil 3.5 *L. angustifolia* Munstead çeşidinin genel görünümü



Şekil 3.6 *L. angustifolia* Raya çeşidinin genel görünümü



Şekil 3.7 *L. angustifolia* Silver çeşidinin genel görünümü



Şekil 3.8 *L. x intermedia* Super A çeşidinin genel görünümü



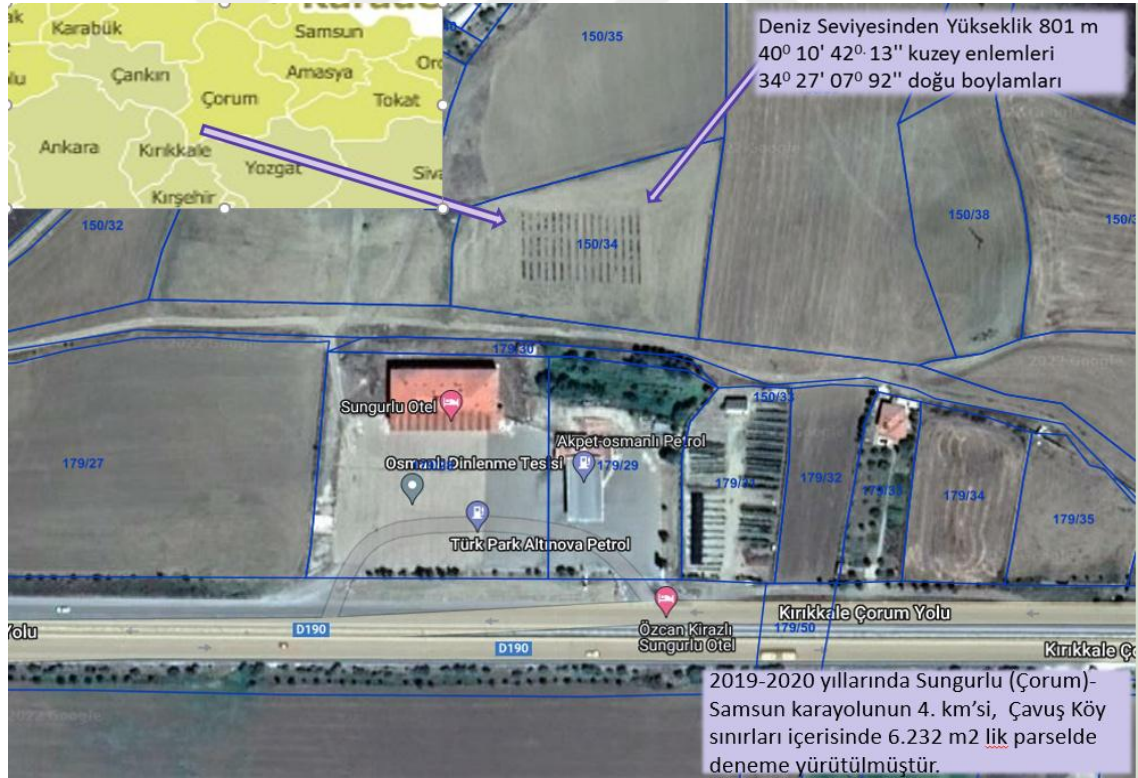
Şekil 3.9 *L.x intermedia* Giant Hidcote çeşidinin genel görünümü



Şekil 3.10 *L.x intermedia* Dutch çeşidinin genel görünümü

3.1.3 Denemenin tesis edildiği yıl, lokasyon ve arazi özellikleri

Bu çalışma, 2018 – 2020 yılları arasında 3 yıl süreyle (2018 yılı tesis yılı olmak üzere) Çorum İli, Sungurlu İlçesi, Çavuş köyü Toytepesi Mevkii 150 Ada 34 nolu parselde yürütülmüştür. Deneme alanı yarı kurak iklim kuşağında, iklim ve toprak koşulları bakımından ise Orta Anadolu koşullarını temsil edecek nitelikte olup, bir önceki yılda (2017 yılı - tesis yılından önce) arpa bitkisi yetiştirilmiştir. Denemenin yürütüldüğü Çorum ili Sungurlu İlçesi Orta Anadolu Bölgesinin kuzeyinde 2.557 km²'lik bir yüz ölçüme sahip, 780 metre rakımda, Orta Anadolu Bölgesinde, Orta Anadolu Bölgesi ve Orta Karadeniz Bölgesi arasında geçit bölgesinde yer almaktadır. Yazları nispeten sıcak, gece gündüz arasında yüksek sıcaklık farkı olan, yılın büyük mevsimi kurak geçen, kışın ise sert ve yağışlı bir iklim söz konusudur. Bölge daha çok karasal iklim özelliği göstermekte ve yağış rejimi de buna uygundur.



Şekil 3.11 Deneme yeri ve konumu

2018 yılı ekim ayında açık köklü fide dikimi tesis edilmiş olup, tesis yılı olan 2018 yılı değerlendirmeye alınmamış, ikinci yıl (2019) ve üçüncü yıla (2020) ait araştırma bulguları değerlendirilmiştir.

3.1.4 Deneme arazisinin toprak özellikleri

Çalışmanın yürüldüğü alanda arazinin değişik yerlerinden örnekler alınmıştır. Analiz sonuçları Çizelge 3.3.'de sunulmuştur.

Çizelge 3.3 Deneme alanı toprak örneklerinde yapılan analiz sonuçları

Derinlik (cm)	Bünye	Suyla Doygunluk (%)	EC (dS/m)	Kireç (%)	Organik Madde (%)	P ₂ O ₅ (kg/da)	K ₂ O (kg/da)	pH
0-30	Killi Tınlı	34	0.52	9.50	0.87	5.10	128.9	8.05

Not: Değerler Toprak, Gübre ve Su Kaynakları Merkez Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nden alınmıştır.

Deneme alanının eğimi çok az, drenaj sorunu yoktur. Deneme alanında toprak killi-tınlı yapıda, pH'sı 8.05 olup, hafif alkali, kireç düzeyi orta, potasyum bakımından iyi fosfor bakımından ise yeterli ve organik madde miktarının az olduğu tespit edilmiştir.

3.1.5 Deneme alanının iklim özellikleri

Çalışmanın yürütüldüğü bölgede uzun yıllar iklim verilerine ait ortalamalar ile deneme yıllarına ait vejetasyon dönemindeki aylık sıcaklık (°C), nispi nem (%) ve yağış (mm) değerleri Çizelge 3.4.'de gösterilmiştir.

Çizelge 3.4 Denemenin yürütüldüğü 2019 ve 2020 yılları ve uzun yıllar ortalamasına ait bazı iklim verileri

İklim verisi	Yıl	Aylar												Ortalama
		O	Ş	M	N	M	H	T	A	E	E	K	A	
Ort. Sic. (°C)	2019	0.5	4.6	6.4	10.4	17.7	21.9	21.9	22.7	19.2	16.1	8.5	3.3	12,76
	2020	1.2	3.2	8.7	10.2	16.3	20.4	24.9	23.7	22.7	18.0	5.6	4.3	13,26
	UY	0.9	5.0	8.1	12.2	17.0	20.7	23.8	24.4	20.2	13.9	7.4	1.7	12,9
Top. Yağış (mm)	2019	51.3	30.6	17.6	56.8	24.0	125.2	30.2	35.7	2.1	0.3	35.0	29.7	438,5
	2020	21.6	67.5	13.9	21.3	37.9	90.4	7.9	0.0	5.5	5.2	14.5	9.7	295,4
	UY	42.07	21.5	53.4	30.2	63.8	88.3	1.8	14.8	14.5	24.1	28.9	32.8	416,5
Ort. Nispi Nem (%)	2019	88.6	78.7	63.4	69.4	61.2	69.3	58.1	61.0	56.7	60.4	70.1	91.7	69,03
	2020	84.5	79.5	69.3	64.6	63.7	66.3	54.0	37.0	42.5	40.1	61.7	68.4	61,00
	UY	83.5	71.3	64.2	57.6	61.6	60.9	48.6	49.3	49.1	60.4	67.6	83.7	63,10

Not: Değerler Meteoroloji İşleri Müdürlüğü'nden alınmıştır.

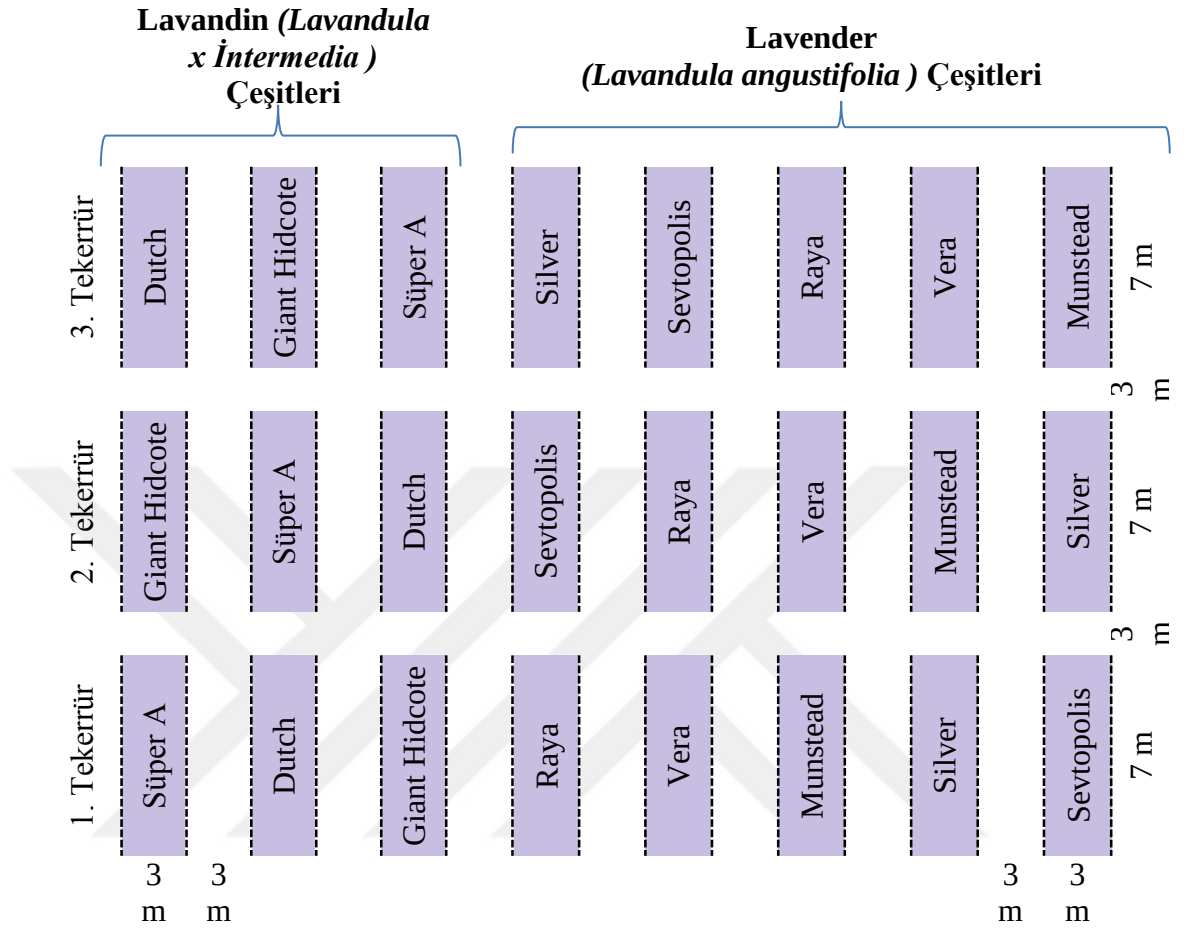
2019 ve 2020 yıllarının aylık toplam yağış, ortalama sıcaklık ve hava nispi nem verileri Çizelge 3.4'de sunulmuştur. Toplam yağış bakımından ilk yıl (2019) vejetasyon döneminde alınan toplam 438 mm yağış, uzun yıllar ortalaması ile benzer olup 2. yıl (2020) 267.6 mm ile uzun yıllar ve 2019 ortalamasının çok altında kalmıştır. Özellikle 2020 yılının Ağustos 0.0 mm'lik yağış ekstrem bir durum olarak görülmüştür. Ortalama aylık sıcaklıkla ilk yıl (2019) ve ikinci yıl (2020) uzun yıllar ortalaması ile benzer olup, ortalama nispi nemin ilk yıl uzun yıllar ortalamasından yüksek ikinci yıl ise uzun yıllar ortalamasından düşük olduğu gözlemlenmiştir.

3.2 Yöntem

3.2.1 Tarla hazırlığı

2016-2017 yılında arpa bitkisi ekili olan deneme parseli 2017 yılı sonunda pullukla derin bir sürüm yapılmıştır. 2017 sonbaharında kazayağı ve tırmık ekipmanı ile toprak işlenerek lavanta fideleri dikilmiştir.

3.2.2 Dikim



Şekil 3.12 Çeşitlerin dikim sıklığı ve deneme deseni

Araştırmanın tarla denemesi 2017 yılı ekim ayında kurulmuş ve 2018 yılı (tesis yılı) nisan ayında ise tutmayan fideler tekrar dikilmiştir. Açık köklü olarak temin edilen 15-20 cm boyundaki çeşitler 10 cm derinlikte açılan çukurlara (3 m X 0,5 m) bitki sıklığı olacak şekilde dikilmiştir. Her bir parsel 7 m ve 2 sıra olacak şekilde tasarlanmıştır. Her bir deneme parseli boyutu = $7 \times 3 = 21 \text{ m}^2$ olarak planlanmıştır. Her çeşit için toplam fide adedi, bir sırada 15 adet x 2 sıra x 3 tekerrür = 90 adet bitki. Toplam da ise 8 çeşit x 90 adet = 720 adet bitki (270 adet lavandin, 450 adet lavander).

İstatistiksel hesaplama yapılırken bir dekada optimum lavandin sayısı (sıra arası 2 m x sıra üzeri 0.5 m) 910 bitki, lavander sayısı ise optimum (sıra arası 1.4 m x sıra üzeri 0.5 m), 1330 bitki hesabı yapılmıştır.

3.2.3 Gübreleme

Lavantada gübreleme lavanta da verim ve kaliteyi etkileyen önemli parametrelerden biridir. Deneme tarlasına birkez 2018 tesis yılı mart ayında, 60 kg/ha saf azot (N) , 60 kg/ha P_2O_5 verilerek gübreleme yapılmıştır. Denemenin yapıldığı iki yıl gübreleme yapılmamıştır.

3.2.4 Bakım ve sulama

Lavanta dikiminden sonra toprağın havalandırılması ve yabancı otların yok edilmesi amacıyla her yıl en az 3 kez çapalama yapılmıştır. Çeşitlere ait dikim parsellerine dikimden hemen sonra can suyu verilmiş, ilk tesis yılında (2018) damla sulama ile bitkilerin gelişimine göre haftada 1-2 kez sulama yapılmıştır. Deneme yılları 2019 ve 2020’da sulama yapılmamıştır.

3.2.5 Hasat

Denemenin ilk tesis yılı değerlendirmeye alınmamış, deneme yıllarında birer kez tam çiçeklenme döneminde el makası ile hasat edilen lavanta çeşitlerinin morfolojik, tarımsal ve teknolojik özellikleri tespit edilmiştir (Şekil 3.12.).



Şekil 3.13 El makası ile hasat edilen lavanta taze saplı çiçeklerinin bağlanarak ölçüm ve analize hazırlanması

3.3 Gözlemlenen ve incelenen morfolojik, tarımsal ve teknolojik özellikler

Denemenin ilk yılı verileri değerlendirmeye alınmamıştır. İkinci ve üçüncü (2019-2020) yılında tam çiçeklenme durumlarına göre birkez hasat edilmiştir. Her iki yılda aşağıdaki morfolojik, tarımsal ve teknolojik özellikler saptanmıştır.

3.3.1 Morfolojik ve tarımsal özellikler

Yaprak eni ve boyu (cm): Lavander ve lavandin çeşitlerine ait parsellerden rastgele 10 adet sağlıklı bitki seçilmiştir. Bu bitkilerin pozisyonlarındaki 30 yaprağın eni ve boyu kumpasla ölçülerek ortalama yaprak eni ve boyu bulunmuştur.

Bitki boyu (cm): Her parselden rastgele seçilen 10 adet sağlıklı bitkinin kökboğazından en uç sürgünün ucuna kadar ölçülerek ortalama bitki boyu bulunmuştur.

Büyüme formu: Bitkiler büyüme dallanma, gelişme ortalama habitus çapına göre gruplandırılmıştır.

Çiçeklenme tarihi: Her parselde bitkilerin %10'nun çiçeklendiği tarih çiçeklenme tarihi olarak kaydedilmiştir.

Çiçek başağı sayısı (adet/bitki): Lavander ve lavandin çeşitlerine ait parsellerden rastgele 10 adet sağlıklı bitki seçilmiştir. Çiçeklenme döneminde çiçek sapları üzerinde oluşan başaklar sayılmıştır. Seçilen bitkilerin aritmetik ortalaması alınarak çiçek başağı sayısı bulunmuştur.

Başaklı sap uzunluğu (cm): Lavander ve lavandin çeşitlerine ait parsellerden rastgele 10 adet sağlıklı bitki seçilmiştir. Seçilen bitkilerin çiçek sapları çiçek başağı ucuna kadar ölçülmüş, aritmetik ortalaması alınarak başaklı sap uzunluğu bulunmuştur.

Çiçek başağı uzunluğu (cm): Lavander ve lavandin çeşitlerine ait parsellerden rastgele 10 adet sağlıklı bitki seçilmiştir. Seçilen bitkilerin çiçek sapındaki başağın uzunluğu ölçülmüştür.

Başakta çiçek sayısı (adet/başak): Parsellerden rastgele seçilen 10 bitkinin başaktaki çiçekler sayılarak bulunmuştur.

Başakta küme sayısı (adet/başak): Lavander ve lavandin çeşitlerine ait parsellerden rastgele 10 adet sağlıklı bitki seçilmiştir. Başaktaki çiçek kümeleri sayılarak bulunmuştur.

Yaş ve kuru saplı sapsız çiçek verimi (g/bitki ve kg/da): Lavander ve lavandin çeşitlerine ait deneme parsellerindeki saplı çiçekler makasla biçilmiştir. Biçilen taze saplı çiçekler tartılmıştır. 10 bitkide g/bitki olarak tüm parselde ise taze saplı çiçek verimleri (kg/da olarak) belirlenmiştir. Taze saplı lavanta çiçekleri yaklaşık 25-30 °C oda sıcaklığında 15 gün süreyle kurutulmuştur. Bitkiler de kuru saplı (drog) çiçek verimleri belirlenmiştir. Çiçekler sap kısmından izole edilerek kuru sapsız çiçek (drog) verimleri (g/bitki ve kg/da) verimi saptanmıştır.

3.3.2 Teknolojik özellikler

3.3.2.1 Uçucu Yağ Oranı ve Uçucu Yağ Bileşenleri Analizi

Uçucu yağ oranı analizi Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü laboratuvarında yapılmıştır. Taze saplı lavantalar ve kuru lavanta çiçekleri hasattan sonra laboratuvara getirilmiş, 100 g lavanta çiçeği ile birlikte 1 lt saf su ilave edilerek Clevenger balonuna konmuştur. Uçucu yağ miktarı Clevenger hidrodistilasyon aparatında belirlenmiştir. Distilasyon işlemi, ölçülü bölümde toplanan yağ miktarının değişmediği gözlemlendiğinde son verilmiştir (Şekil 3.13. Şekil 3.14.).



Şekil 3.14 Uçucu yağ distilasyonu işlemi (A.Ü Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Laboratuvarı)



Şekil 3.15 Uçucu yağ distilasyonu (clevenger hidrodistilasyon aparatı)

3.3.2.2 Uçucu Yağ Bileşenleri Analizi

Gaz Kromatografisi-Kütle spektroskopisi (GS-MS): Elde edilen lavanta uçucu yağlarının bileşen analizi, Gaz Kromatografisi – Kütle Spektroskopisi cihazında gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.15.). Analiz koşulları aşağıda verilmiştir.



Şekil 3.16 Ankara Üniversitesi Eczacılık Fakültesi laboratuvarı gaz kromatografisi

3.3.2.3 Gaz Kromatografisi ve Gaz Kromatografisi-Kütle Spektroskopisi Koşulları

Cihaz: Agilent 6890N Network GC sistemi ile kombine Agilent 5973 Network Kütle Selektif Dedektörü (Mass Selective Detector)

Kolon: Agilent 19091N-136 (HP Innowax Capillary; 60,0 m x 0,25 mm x 0,25 µm)

Taşıyıcı Gaz: Helyum

Akış hızı: 1,1 ml/dk

Enjeksiyon Hacmi: 2 µl

Split oranı: 60:1

Enjektör Sıcaklığı: 250°C

FID Sıcaklığı: 250°C olarak Gaz Kromatografisi ve Gaz Kromatografisi-Kütle Spektroskopisi koşulları uygulanmıştır.

Kütle Tarama Aralığı (m/z): 35–450 Atomik Kütle Ünitesi (AMU)

İyonlaştırma: Electron Impact Ionization (EI) (70 eV)

Uçucu yağların bileşenlerinin teşhisi kütle spektrumlarının Wiley ve Nist GK-KS Kütüphaneleriyle ve ilgili literatürlerden sağlanan verilerle karşılaştırılması yoluyla gerçekleştirilmiştir (Kırimer ve ark., 2017). Uçucu yağ bileşenlerinin yüzde miktarları normalizasyon metodu kullanılarak GK pik alanlarından hesaplanmıştır.

3.4 Deneme deseni ve deneme sonuçlarının istatistiki değerlendirilmesi

Deneme, lavander ve lavandin çeşitleri için ayrı olmak üzere tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olacak şekilde planlanmış ve tesis edilmiştir. Çalışma 2019-2020 yıllarında 5 adet lavander çeşidi (*Lavandula angustifolia* Raya, Munstead, Silver, Sevtopolis ve Vera) ve 3 adet lavandin (*Lavandula x intermedia* Super A, Dutch ve Giant Hidcote) çeşidi kullanılarak yürütülmüştür. Lavander grubu ve lavandin grubu ayrı ayrı değerlendirmeye tabi tutulmuştur. Araştırmadan ölçüm ve analizler sonucunda elde edilen verilerin varyans analizi MSTAT-C (Michigan State University, version 2.10) bilgisayar paket programı kullanılarak yapılmıştır. 2019 ve 2020 yıllarına ait verilerin birleştirilmiş varyans analizleri de yapılarak sunulmuştur. Lavanta tür ve çeşitleri arasındaki farklılıkları önem düzeyleri LSD Testi (Least Significant Difference) ile belirlenmiştir (Düzgüneş vd., 1987).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1 Lavander çeşitlerinin morfolojik, tarımsal ve teknolojik özellikleri

4.1.1 Büyüme ve gelişme formu

Bitkinin büyüme formu yan dalların toprakla yaptığı açı ve çevresel yayılımının ölçülmesi ve gözlemlenmesi ile ortaya konmaktadır. Bitkinin büyüme formu morfolojik ve anatomik bir özellik olup, bitkinin olumsuz şartlara tepkisinden fotosentez kapasitesine kadar geniş bir yelpazede etkiye sahiptir. Ayrıca bitkinin ışıkla olan ilişkisini de belirlemekte buna bağlı olarak verim ve kalitede farklılıklar meydana gelebilmektedir. Araştırmada incelenen Sevtopolis, Raya ve Munstead lavander çeşitlerinin büyüme formlarının dik oldukları, Vera ve Silver çeşitlerinin büyüme formlarının ise yarı yatık oldukları gözlemlenmiştir.

4.1.2 Çiçeklenme zamanları

Çizelge 4.1 Lavander çeşitlerinin çiçeklenme zamanları

Çeşit Adı	Çiçeklenme Tarihi	
	2019	2020
Sevtopolis	27 Haziran	28 Haziran
Vera	2 Haziran	5 Haziran
Munstead	1 Haziran	6 Haziran
Raya	4 Haziran	7 Haziran
Silver	30 Haziran	29 Haziran

Çiçeklenme zamanı erkenci ve geçici olma özelliğine göre farklılık göstermiştir. Genel olarak 2019 ve 2020 yılında iklimsel farklılıklar olmuştur. 2020 yağış miktarı hem 2019 yılına göre hem de uzun yıllar yağış ortalamasından daha düşük olmuştur. Her iki yılda Vera, Munstead ve Raya çeşitleri haziran ayı başında çiçeklenirken, Sevtopolis ve

Silver çeşitleri her iki yılda da haziran sonu çiçeklenmişlerdir. Sevtopolis erkenci bir çeşit olmasına karşın özellikle 2. yıl yağış yetersizliği ve çiçeklenme öncesi düşük sıcaklıktan dolayı geç çiçeklendiği düşünülmektedir (Şekil 4.1).



Şekil 4.1 Lavander ve Lavandin çeşitlerinin 2020 yılında çiçeklenme dönemi

4.1.3 Yaprak boyu (mm)

Araştırmada kullanılan lavander çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki yaprak boyu verileri kullanılarak varyans analiz sonuçları çizelge 4.2’de verilmiştir. Çeşitlere ait yaprak boyu bakımından farklılıklar hem 2019 hemde 2020 yılında $p < 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Lavander çeşitlerine göre yaprak boyu ortalamaları arasında belirlenen farklılıkların önem düzeyleri ve LSD testi sonuçları çizelge 4.3’te özetlenmiştir.

Çizelge 4.2 Lavander çeşitlerinin yaprak boyuna ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	2019		2020	
		K.O.	F	K.O.	F
Blok	2	0.39	0.19	2.60	2.15
Çeşitler	4	32.16	15.84**	110.09	91.03**
Hata	8	2.03	-	1.20	-
Genel	14	-	-	-	-

**) $p < 0.01$ seviyesinde önemli

Lavander genotiplerine ait ortalama yaprak boyu 2019 yılında önemli değişim göstermiş ve yaprak boyu 34.80-42.70 mm arasında değişmiştir. En yüksek yaprak boyu bitki boyunda olduğu gibi Silver çeşidinde, en düşük yaprak boyu kısa boylu bir tür olan Mustead çeşidinde saptanmıştır. 2020 yılında ise en yüksek yaprak boyu 52.12 mm ile Mustead çeşidinde, en düşük ise Raya çeşidinde belirlenmiştir. İki yılda da Silver ve Mustead çeşidi yaprak boyu bakımından öne çıkmıştır (Çizelge 4.3) Yapılan başka bir çalışmada kısa boylu Raya ve Munstead lavander çeşitlerinin bazı morfolojik özellikleri geçici ve uzun boylu olan çeşitlerden çok daha düşük seyrettiği ifade edilmiştir (Kara 2011). Bu çalışmada da farklı deneme yıllarında bu iki çeşidin en düşük değerleri verdiği görülmüştür.

Çizelge 4.3 Lavander çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki ortalama yaprak boyları (mm)

Lavander Çeşitleri	2019	2020
Raya	35.37 B	38.03 C
Vera	37.10 B	39.30 C
Mustead	34.80 B	52.12 A
Silver	42.70 A	46.37 B
Sevtopolis	35.30 B	39.30 C
Ortalama	37.05	43.03
LSD (0.05)	2.68	2.07

*) Aynı sütundaki harfler istatistiki olarak ($p < 0.05$) farklı grupları göstermektedir.

4.1.4 Yaprak eni (mm)

Araştırmada kullanılan lavander çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki yaprak eni verileri kullanılarak varyans analiz sonuçları çizelge 4.4'te verilmiştir. Çeşitlere ait yaprak eni bakımından farklılıklar, hem 2019 hemde 2020 yılında $p<0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Lavander çeşitlerinin yaprak eni ortalamaları arasında belirlenen farklılıkların önem düzeyleri ve LSD testi sonuçları çizelge 4.5'de özetlenmiştir.

Çizelge 4.4 Lavander çeşitlerinin yaprak enine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	2019		2020	
		K.O.	F	K.O.	F
Blok	2	0.03	17.53	0.06	8.08
Çeşitler (Ç)	4	0.67	310.46**	1.20	150.30**
Hata	8	0.02	-	0.08	-
Genel	14	-	-	-	-

**) $p<0.01$ seviyesinde önemli

Lavander çeşitlerine ait ortalama yaprak eni 2019 yılında önemli değişim göstermiş ve yaprak boyu 2.30-3.30 mm arasında değişmiştir. En yüksek yaprak eni Sevtopolis çeşidinde, en dar yaprak eni ise yaprak boyu en uzun olan Silver çeşidinde saptanmıştır. 2020 yılında ise en geniş yaprak eni 4.20 mm ile yaprak boyunda olduğu gibi Mustead çeşidinde, en düşük yaprak eni ise 2.60 mm ile Silver çeşidinde belirlenmiştir. İlk yıl Sevtopolis, ikinci yıl Mustead çeşidi yaprak eni bakımından öne çıkmıştır (Çizelge 4.5). Yapılan başka bir çalışmada Raya ve Munstead çeşitlerinin yaprak genişliği diğer çeşitlere göre oldukça düşük olduğu görülürken, Vera çeşidinin yaprak genişliği yüksek bulunmuştur (Kara 2011).

Çizelge 4.5 Lavander çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki ortalama yaprak enleri (mm)

Lavander Çeşitleri	2019	2020
Raya	2.43 C	2.75 C
Vera	3.20 B	3.33 B
Mustead	3.16 B	4.20 A
Silver	2.30 D	2.60 C
Sevtopolis	3.30 A	3.43 B
Ortalama	2.88	3.26
LSD (0.05)	0.08	0.16

*) Aynı sütundaki harfler istatistiki olarak ($p < 0.05$) farklı grupları göstermektedir.

4.1.5 Bitki boyu (cm)

Lavander çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki bitki boyu verileri kullanılarak varyans analiz sonuçları çizelge 4.6’da verilmiştir. Çeşitlerin bitki boyu bakımından belirenen farklılıkları, hem 2019 hem de 2020 yılında $p < 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Lavander çeşitlerine göre bitki boyu ortalamaları arasında belirlenen farklılıkların önem düzeyleri ve LSD testi sonuçları çizelge 4.7’de özetlenmiştir.

Çizelge 4.6 Lavander çeşitlerinin bitki boyuna ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	2019		2020	
		K.O.	F	K.O.	F
Blok	2	1.66	0.18	0.18	0.96
Çeşitler (Ç)	4	132.30	14.61**	263.79	1378.71**
Hata	8	9.05	-	0.19	-
Genel	14	-	-	-	-

**) $p < 0.01$ seviyesinde önemli

Lavander genotiplerine ait ortalama bitki boyu 2019 yılında önemli deęişim göstermiř, bitki boyu 44.83-60.27 cm arasında bulunmuřtur. En uzun bitki boyunu 60.27 cm Silver çeřidi vermiřtir. Buna karřılık en dūřuk bitki boyunu ise Vera ve Sevtopolis çeřidi 44.83 cm vermiřtir. 2020 yılında ise en yūysek bitki boyu 68.43 cm yine Silver çeřidinde en dūřuk bitki boyu ise Raya ve Sevtopolis çeřidinde belirlenmiřtir. Hem 2019 hem de 2020 yılında Silver çeřidi bitki boyu bakımından en yūysek deęeri vermiřtir (Çizelge 4.7). Baytop (1984) lavantanın bitki boyunun ortalama 100 cm olduęunu bildirmiřtir. Yapılan farklı çalıřmalarda, lavantanın bitki boyunun 41.3 cm (Ceylan vd. 1996) ve 60.4-69.5 cm (Arabacı ve Bayram 2005) ve 46.1- 59.8 cm (Atalay 2008) arasında deęiřtięi rapor edilmiřtir. Yapılan benzer bir çalıřmada lavanderlerin boylarının 62.2-81.1 cm arasında deęiřtięi, lavanta çeřitleri arasında en yūysek bitki boyu 86.2 cm ile Vera çeřidinde belirlenmiřtir. Buna karřılık en dūřuk bitki boyu 63.2 cm olarak Munstead çeřidinde tespit edilmiřtir (Kara 2011). İki yıllık çalıřmanın her bir yılında ve iki yılın ortalamasında erkenci Raya ve Munstead çeřitleri çalıřmada denenen geç olgunlařan genotiplere gōre belirgin bir biçimde bitki boyunun daha kısa olduęu gōrūlmūřtur (Kara 2011). Yapılan bařka bir çalıřmada ise lavander çeřitleri arasında bitki boyu yōnūnden önemli bir fark saptanmamakla beraber, bitki boyu 29.30-31.15 cm arasında deęiřmiřtir. Grosso Tina çeřidinin en yūysek bitki boyuna sahip olduęu gōrūlmūřtur (Balyemez 2014). Bir bařka çalıřmada Sevtopolis çeřidinde bitki boyu 33.63-42.66 cm arasında bulunmuřtur (Balcı 2019). Bizim yaptığımız çalıřmalarda çeřitlerin bitki boyu bakımından literatūrlerde bildirilen deęerler arasında olduęu gōrūlmūřtur. Ŗzyazıcı ve Kevseroęlu (2019) tarafından yapılan çalıřmada *Lavandula angustifolia* Mill.)’de bitki boyu 30.00-40.60 cm arasında deęiřiklik gōstermiř olup, tam çiçeklenme devrelerinde en yūysek bitki boyu saptanmiřtir.

Çizelge 4.7 Lavander çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki ortalama bitki boyları (cm)

Lavander Çeşitleri	2019	2020
Raya	45.57 B	46.20 C
Vera	44.83 B	49.17 B
Mustead	46.93 B	49.47 B
Silver	60.27 A	68.43 A
Sevtopolis	44.83 B	46.20 C
Ortalama	48.49	51.89
LSD (0.05)	5.66	0.82

*) Aynı sütundaki harfler istatistiki olarak ($p<0.05$) farklı grupları göstermektedir.

4.1.6 Çiçek başağı sayısı (adet)

Lavander çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki bitki başına çiçek başağı sayısı verileri kullanılarak varyans analiz sonuçları çizelge 4.8’de verilmiştir. Çeşitlere ait çiçek başağı bakımından farklılıklar, hem 2019 hem de 2020 yılında $p<0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Lavander çeşitlerine göre çiçek başağı sayısı ortalamaları arasında belirlenen farklılıkların önem düzeyleri ve LSD testi sonuçları çizelge 4.9’da özetlenmiştir.

Çizelge 4.8 Lavander çeşitlerinin bitki başına çiçek başağı sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	2019		2020	
		K.O.	F	K.O.	F
Blok	2	153.65	11.91	2.70	0.20
Çeşitler (Ç)	4	94527.34	7328.66**	97267.09	7496.29**
Hata	8	12.89	-	12.97	-
Genel	14	-	-	-	-

**) $p<0.01$ seviyesinde önemli

Lavander genotiplerine ait çiçek başağı sayısı 2019 yılında önemli değişim göstermiş, bitki başına çiçek başağı sayısı 152.2-528.2 ade/bitki arasında değişmiştir. En yüksek bitki başına çiçek başağı sayısı Sevtopolis çeşidinde, en düşük bitki başına çiçek başağı sayısına ise Silver çeşidinde ulaşılmıştır. 2020 yılında ise çiçek başağı sayısı 164.1-545.3 adet/bitki arasında değişmiştir. En yüksek çiçek başağı sayısı ise Mustead çeşidinde, en düşük çiçek başağı sayısı ise Silver çeşidinde belirlenmiştir. Her iki yılda da Mustead ve 2019 yılında ise Sevtopolis çeşidi çiçek başağı sayısı bakımından öne çıkmıştır (Çizelge 4.9). Kara 2011, Raya çeşidinde iki yıl ortalamasına göre en yüksek çiçek başağı (1217.8 adet/bitki), Silver çeşidinde ise en düşük çiçek başağı (632.1 adet/bitki) tespit etmiştir. Raya ve Munstead çeşitlerinin çiçek başağı sayısı bariz bir şekilde yüksek bulunurken, Silver çeşidinin çiçek başağı sayıları önemli ölçüde düşük bulunmuştur (Kara 2011). Çalışmamızda Silver ve Mustead çeşidi gösterdikleri performans bakımından bizim bulgularımızla paralellik göstermekte, ancak çeşitlerin çiçek başağı sayısı bakımından daha düşük değerler verdiği görülmektedir.

Çizelge 4.9 Lavander çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki bitki başına ortalama çiçek başağı sayıları (adet/bitki)

Lavander Çeşitleri	2019	2020
Raya	191.60 C	199.40 D
Vera	356.90 B	366.90 C
Mustead	523.30 A	545.30 A
Silver	152.20 D	164.10 E
Sevtopolis	528.20 A	536.50 B
Ortalama	350.44	362.44
LSD (0.05)	6.76	6.78

*) Aynı sütundaki harfler istatistiki olarak ($p < 0.05$) farklı grupları göstermektedir

4.1.7 Başaklı sap uzunluğu (cm)

Araştırmada kullanılan lavander çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki ortalama başaklı sap uzunluğu verileri kullanılarak varyans analiz sonuçları çizelge 4.10'da verilmiştir.

Çeşitlere ait başaklı sap uzunluğu bakımından farklılıklar hem 2019 hem de 2020 yılında $p<0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Lavander çeşitlerine göre başaklı sap uzunluğu ortalamaları arasında belirlenen farklılıkların önem düzeyleri ve LSD testi sonuçları çizelge 4.11’de özetlenmiştir.

Çizelge 4.10 Lavander çeşitlerinin başaklı sap uzunluğuna ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	2019		2020	
		K.O.	F	K.O.	F
Blok	2	0.70	1.17	0.19	0.26
Çeşitler (Ç)	4	14.52	24.15**	25.74	35.64**
Hata	8	0.60	-	0.72	-
Genel	14	-	-	-	-

**) $p<0.01$ seviyesinde önemli

Lavander genotiplerine ait ortalama başaklı sap uzunluğu 2019 yılında önemli değişim göstermiştir, başaklı sap uzunluğu 22.73-27.40 cm arasında değişmiştir. En yüksek başaklı sap uzunluğu 27.40 cm Silver çeşidinde, en düşük başaklı sap uzunluğu Sevtopolis çeşidinde saptanmıştır. 2020 yılında ise ortalama başaklı sap uzunluğu 24.33-32.57 cm arasında değişmiş, en yüksek başaklı sap uzunluğu 32.57 cm ile Mustead çeşidinde, en düşük başaklı sap uzunluğu ise Sevtopolis çeşidinde belirlenmiştir. Yapılan bir çalışmada iki yıl ortalaması olarak lavander çeşitleri arasında en uzun başaklı sap uzunluğu 36.8 cm ile Silver çeşidinde belirlenmiş, en kısa başaklı sap uzunluğu ise 24.1 cm ile Munstead çeşidinde saptanmıştır. Kısa boylu ve erkenci Raya ve Munstead lavander çeşitleri başaklı sap uzunluğunun geçici çeşitlere göre daha kısa olduğu belirlenmiştir. Benzer olarak geçici ve uzun boylu çeşitlere göre başaklı sap uzunluğunu çok daha küçük olduğu saptanmıştır (Kara 2011). Bir başka çalışmada Sevtopolis çeşidinde bitki çiçek sap uzunluğu 18.13-19.26 cm arasında bulunmuştur (Balcı 2019).

Çizelge 4.11 Lavander çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki ortalama başaklı sap uzunlukları (cm)

Lavander Çeşitleri	2019	2020
Raya	26.50 A	28.27 B
Vera	26.13 A	28.90 B
Mustead	22.77 B	32.57 A
Silver	27.40 A	29.03 B
Sevtopolis	22.73 B	24.33 C
Ortalama	25.11	28.62
LSD (0.05)	1.46	1.60

*) Aynı sütundaki harfler istatistiki olarak ($p<0.05$) farklı grupları göstermektedir

4.1.8 Çiçek başağı uzunluğu (cm)

Lavander çeşitlerinin 2019 ile 2020 yıllarındaki çiçek başağı uzunluğu değerleri kullanılarak varyans analiz sonuçları çizelge 4.12’de verilmiştir. Çeşitlere ait çiçek başağı uzunluğu bakımından farklılıklar, hem 2019 hem de 2020 yılında $p<0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Lavander çeşitlerine göre çiçek başağı uzunluğu ortalamaları arasında belirlenen farklılıkların önem düzeyleri ve LSD testi sonuçları çizelge 4.13’te özetlenmiştir.

Çizelge 4.12 Lavander çeşitlerinin çiçek başağı uzunluğuna ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	2019		2020	
		K.O.	F	K.O.	F
Blok	2	0.16	10.16	0.07	0.32
Çeşitler (Ç)	4	3.18	199.00**	4.08	18.45**
Hata	8	1.01	-	0.22	-
Genel	14	-	-	-	-

**) $p<0.01$ seviyesinde önemli

Lavander genotiplerine ait ortalama çiçek başağı uzunluğu 2019 ve 2020 yılında önemli değişim göstermiştir. 2019 yılında çiçek başağı uzunluğu 7.23-9.23 cm arasında değişmiştir. En yüksek çiçek başağı uzunluğu 9.23 cm ile Sevtopolis çeşidinde, en düşük çiçek başağı uzunluğu ise 7.23 cm ile Mustead çeşidinde saptanmıştır. 2020 yılında ise çiçek başağı uzunluğu 7.76-11.00 cm arasında değişmiş, en yüksek çiçek başağı uzunluğu 11.00 cm ile bu kez Vera çeşidinde, en düşük çiçek başağı uzunluğu ise Silver çeşidinde belirlenmiştir. Silver ve Mustead çeşidi hariç tüm çeşitlere çiçek başağı uzunluğu bakımından öne çıkmıştır (Çizelge 4.13). Lavanderde ortalama çiçek başağı uzunluğu 17.6–20.5 cm olarak rapor edilmiştir (Atalay 2008). Yapılan bir başka çalışmada iki yıl ortalaması olarak lavander çeşitleri arasında en uzun çiçek başağı uzunluğu (9.6 cm) Vera çeşidinde belirlenmiştir. Buna karşılık en kısa çiçek başağı (6.3 cm) Munstead çeşidinde saptanmıştır. Raya ve Munstead'ın çiçek başağının diğer çeşitlere göre belirgin bir biçimde kısa olduğu görülmüştür (Kara 2011). Bir başka çalışmada ise Sevtopolis çeşidinde ortalama çiçek başak uzunluğu 8.60-9.96 cm olarak rapor edilmiştir (Balcı 2019).

Çizelge 4.13 Lavander çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki ortalama çiçek başağı uzunlukları (cm)

Lavander Çeşitleri	2019	2020
Raya	9.16 A	9.60 B
Vera	9.13 A	11.00 A
Mustead	7.23 B	9.00 B
Silver	7.36 B	7.76 C
Sevtopolis	9.23 A	9.53 B
Ortalama	8.43	9.38
LSD (0.05)	0.23	0.88

*) Aynı sütundaki harfler istatistiki olarak ($p < 0.05$) farklı grupları göstermektedir.

4.1.9 Başakta çiçek sayısı (adet)

Araştırmada kullanılan lavander çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki başakta çiçek sayısı verileri kullanılarak varyans analiz sonuçları çizelge 4.14'te verilmiştir. Çeşitlere

ait başakta çiçek sayısı bakımından farklılıklar, hem 2019 hem de 2020 yılında $p<0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Lavander çeşitlerine göre başakta çiçek sayısı ortalamaları arasında belirlenen farklılıkların önem düzeyleri ve LSD testi sonuçları çizelge 4.15’de özetlenmiştir.

Çizelge 4.14 Lavander çeşitlerinin başakta çiçek sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	2019		2020	
		K.O.	F	K.O.	F
Blok	2	4.65	1.61	2.02	0.64
Çeşitler (Ç)	4	145.22	50.43**	386.12	122.24**
Hata	8	2.87	-	3.15	-
Genel	14	-	-	-	-

**) $p<0.01$ seviyesinde önemli

Lavander genotiplerine ait ortalama başakta çiçek sayısı 2019 ve 2020 yılında önemli değişim göstermiştir. 2019 yılında bitki başına çiçek başağı sayısı 36.10-54.10 adet arasında değişmiştir. En yüksek başakta çiçek sayısı 54.10 adet ile Silver çeşidinde, en düşük başakta çiçek sayısı ise 36.10 adet ile Mustead çeşidinde saptanmıştır. 2020 yılında ise başakta çiçek sayısı 38.00-68.07 adet arasında değişmiş, en yüksek başakta çiçek sayısı yine Silver çeşidinde, en düşük başakta çiçek sayısı ise Mustead çeşidinde belirlenmiştir. Her iki yılda da Silver çeşidi başakta çiçek sayısı bakımından öne çıkmış, onu sırasıyla Vera çeşidi izlemiştir. (Çizelge 4.15). Benzer olarak yapılan bir başka çalışmada iki yıl ortalaması olarak lavander çeşitleri arasında en fazla başakta çiçek sayısı (64.1 adet) ile Silver çeşidinde saptanmıştır. En az başakta çiçek sayısı (29.9 adet) Munstead çeşidinde belirlenmiştir (Kara 2011). Kısa boylu ve erkenci Raya ve Munstead lavander çeşitlerinin başakta çiçek sayısı geçici çeşitlerden daha düşük bulunmuştur (Kara 2011).

Çizelge 4.15 Lavander çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki ortalama başakta çiçek sayıları (adet-başak)

Lavander Çeşitleri	2019	2020
Raya	43.93 C	44.60 D
Vera	50.57 B	54.33 B
Mustead	36.10 D	38.00 E
Silver	54.40 A	68.07 A
Sevtopolis	46.73 C	49.40 C
Ortalama	46.35	50.88
LSD (0.05)	3.19	3.34

*) Aynı sütundaki harfler istatistiki olarak ($p<0.05$) farklı grupları göstermektedir.

4.1.10 Başakta küme sayısı (adet)

Araştırmada kullanılan lavander çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki başakta küme sayısı verileri kullanılarak varyans analiz sonuçları çizelge 4.16’da verilmiştir. Çeşitlere ait başakta küme sayısı bakımından farklılıklar, hem 2019 hem de 2020 yılında $p<0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Lavander çeşitlerine göre başakta küme sayısı ortalamaları arasında belirlenen farklılıkların önem düzeyleri ve LSD testi sonuçları çizelge 4.17’de özetlenmiştir.

Çizelge 4.16 Lavander çeşitlerinin başakta küme sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	2019		2020	
		K.O.	F	K.O.	F
Blok	2	0.06	1.34	0.09	0.82
Çeşitler	4	0.19	4.28**	1.80	15.99**
Hata	8	0.04	-	0.11	-
Genel	14	-	-	-	-

**) $p<0.01$ seviyesinde önemli

Lavander genotiplerine ait ortalama başakta küme sayısı 2019 ve 2020 yılında önemli değişim göstermiştir. 2019 yılında başakta küme sayısı 5.50-6.13 adet/başak arasında değişmiştir. En yüksek başakta küme sayısı 6.13 adet/başak ile Sevtopolis çeşidinde, en düşük başakta küme sayısı ise 5.50 adet/başak ile Mustead çeşidinde saptanmıştır. 2020 yılında ise başakta küme sayısı 6.06-8.03 adet/başak arasında değişmiş, en yüksek başakta küme sayısı 8.03 adet/başak ile Silver çeşidinde, en düşük başakta küme sayısı 6.06 adet/başak ile Vera çeşidinde belirlenmiştir. Her iki yılda da Silver çeşidi başakta küme sayısı bakımından öne çıkmış, onu sırasıyla Sevtopolis çeşidi izlemiştir. (Çizelge 4.17) Benzer olarak yapılan bir başka çalışmada iki yıl ortalaması olarak lavander çeşitleri arasında en yüksek başakta küme sayısı (10.2 adet) Vera çeşidinde, en düşük başakta küme sayısı (5.4 adet/başak) Munstead çeşidinde tespit edilmiştir. Erkenci ve kısa boylu Raya ve Munstead çeşitlerinde başakta küme sayısının geçici çeşitlerden çok daha az olduğu bildirilmiştir. Buna karşılık, geçici ve uzun boylu Vera çeşidi başakta küme sayıları daha yüksek bulunmuştur (Kara 2011).

Çizelge 4.17 Lavander çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki ortalama başakta küme sayıları (adet-başak)

Lavander Çeşitleri	2019	2020
Raya	6.10 A	6.60 BC
Vera	6.00 A	6.06 C
Mustead	5.50 B	6.23 BC
Silver	5.86 AB	8.03 A
Sevtopolis	6.13 A	6.73 B
Ortalama	5.92	6.73
AÖF (0.05)	0.40	0.63

*) Aynı sütundaki harfler istatistiki olarak ($p < 0.05$) farklı grupları göstermektedir.

4.1.11 Taze saplı çiçek verimi (g/bitki)

2019 ve 2020 yıllarındaki taze saplı çiçek verimi değerleri kullanılarak varyans analiz sonuçları çizelge 4.18’de verilmiştir. Çeşitlere ait taze saplı çiçek verimi bakımından farklılıklar, hem 2019 hem de 2020 yılında $p < 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur.

Lavander çeşitlerine göre taze saplı çiçek verimi ortalamaları arasında belirlenen farklılıkların önem düzeyleri ve LSD testi sonuçları çizelge 4.19’da özetlenmiştir.

Çizelge 4.18 Lavander çeşitlerinin taze saplı çiçek verimine (g/bitki) ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	2019		2020	
		K.O.	F	K.O.	F
Blok	2	2.60	0.51	47.12	2.51
Çeşitler	4	2425.01	479.22**	5743.31	306.58**
Hata	8	5.06	-	18.73	-
Genel	14	-	-	-	-

**) p<0.01 seviyesinde önemli

Lavander çeşitlerine ait ortalama taze saplı çiçek verimi 2019 ve 2020 yılında önemli değişim göstermiştir. 2019 yılında taze saplı çiçek verimi 284.0-360.3 g/bitki arasında değişmiştir. En yüksek taze saplı çiçek verimi 360.3 g/bitki ile Mustead çeşidinde, en düşük taze saplı çiçek verimi ise 284.0 g/bitki ile Silver çeşidinde saptanmıştır. 2020 yılında ise taze saplı çiçek verimi 292.3-410.2 g/bitki arasında değişmiş, en yüksek taze saplı çiçek verimi 410.2 g/bitki ile Sevtopolis çeşidinde, en düşük taze saplı çiçek verimi ise 292.3 g/bitki ile Silver çeşidinde belirlenmiştir. 2019 ve 2020 yılında da Silver çeşidi taze saplı çiçek verimi bakımından en düşük değerleri vermiştir. Her iki yılda ise Mustead ve Sevtopolis çeşitlerinin öne çıktığı görülmüştür (Çizelge 4.19). Akdeniz koşullarında yapılan bir çalışmada *Lavandula angustifolia* genotiplerinin çalışmanın ilk yılında 84.70 g/bitki ve ikinci yılında 113.30 g/bitki ortalama drog çiçek verimi verdiği saptanmıştır (Sönmez vd. 2018). Isparta koşullarında yapılan bir başka çalışmada ise Vera çeşidi ilk yıl 372 g/bitki, ikinci yıl 458.7 g/bitki, Raya çeşidi ilk yıl 387.3 g/bitki, ikinci yıl 505.8 g/bitki, Silver çeşidi ilk yıl 314.4 g/bitki, ikinci yıl 363.2 g/bitki, Munstead çeşidi ilk yıl 316.3 g/bitki, ikinci yıl 475.8 g/bitki verimi vermiştir (Kara, 2011).

Çizelge 4.19 Lavander çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki ortalama taze saplı çiçek verimleri (g/bitki)

Lavander Çeşitleri	2019	2020
Raya	320.20 D	359.00 C
Vera	330.90 C	338.90 D
Munstead	360.30 A	375.10 B
Silver	284.00 E	292.30 E
Sevtopolis	341.70 B	410.20 A
Ortalama	327.43	355.11
LSD (0.05)	4.23	8.14

*) Aynı sütundaki harfler istatistiki olarak ($p < 0.05$) farklı grupları göstermektedir.

4.1.12 Taze saplı çiçek verimi (kg/dekar)

Lavander genotiplerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki taze saplı çiçek verimi değerleri kullanılarak varyans analiz sonuçları çizelge 4.20’de verilmiştir. Çeşitlere ait taze saplı çiçek verimi (kg/da) bakımından farklılıklar, hem 2019 hem de 2020 yılında $p < 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Lavander çeşitlerine göre taze saplı çiçek verimi (kg/da) ortalamaları arasında belirlenen farklılıkların önem düzeyleri ve LSD testi sonuçları çizelge 4.20’de özetlenmiştir.

Çizelge 4.20 Lavander çeşitlerinin taze saplı çiçek verimine (kg/da) ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	2019		2020	
		K.O.	F	K.O.	F
Blok	2	4.64	0.51	82.82	2.51
Çeşitler	4	4285.47	472.71**	10155.16	308.12**
Hata	8	9.06	-	32.95	-
Genel	14	-	-	-	-

**) $p < 0.01$ seviyesinde önemli

Lavander genotiplerine ait ortalama taze saplı çiçek verimi değerleri (kg/da) de 2019 ve 2020 yılında önemli değişim göstermiştir. 2019 yılında taze saplı çiçek verimi 377.7 - 479.2 (kg/da) aralığında saptanmıştır. En fazla taze saplı çiçek verimi 479.2 kg/da ile yine bitki başına çiçek veriminde (g/bitki) olduğu gibi Mustead çeşidinde, en düşük taze saplı çiçek verimi 377.7 kg/da ile Silver çeşidinde saptanmıştır. 2020 yılında ise taze saplı çiçek verimi 388.8-545.6 kg/da olarak saptanırken, en iyi taze saplı çiçek verimi 545.6 kg/da ile yine bitki başına çiçek veriminde (g/bitki) olduğu gibi Sevtopolis çeşidinde, en düşük taze saplı çiçek verimi 388.8 kg/da ile benzer olarak Silver çeşidinde belirlenmiştir. Hem 2019 hem de 2020 yılında Silver çeşidi taze saplı çiçek verimi bakımından en düşük değerleri vermiştir. Her iki yılda ise bitki başına çiçek veriminde (g/bitki) sonuçlarında olduğu gibi Mustead ve Sevtopolis çeşitlerinin taze saplı çiçek verimi değerleri (kg/da) bakımından öne çıktığı görülmüştür (Çizelge 4.21).

Benzer bir çalışmada lavantada en yüksek taze çiçek verimi ilk yılında 556.7 kg/da, üçüncü yılında 1499.0 kg/da olarak (Bayram ve Arabacı 2005) saptanmıştır. Yapılan başka bir gübreleme denemesinde iki yılın birleştirilmiş sonuçlarına göre lavanderde en yüksek yaş çiçek verimi (378.22 kg/da) 2.5 kg/da azotlu uygulandığında elde edilmiştir (Atalay 2008). Isparta ilinde yapılan bir başka çalışmada yaptığı çalışmada materyal olarak Raya, Munstead, Silver ve Vera lavander çeşitlerini kullanılarak iki yıl ortalaması göre yüksek taze saplı çiçek verimi 597.2 kg/da Raya çeşidinden elde edilmiş, onu sırasıyla Vera (569.5 kg/da), Mustead (499.2 kg/da) ve Silver (476.2 kg/da) çeşidi takip etmiştir. (Kara 2011). Yapılan bir çalışmada *Lavandula angustifolia* en yüksek drog çiçek verimi (266.2 kg/da) olarak saptanmıştır (Arabacı ve Ceylan 1990) . Karık vd. (2017), yaptıkları çalışmada en fazla taze çiçek verimi Munstead (232.87 kg/da) ve Hidcote (186.87 kg/da) genotiplerinde saptanmıştır. Adana ekolojik koşullarında yapılan bir başka çalışmada *Lavandula angustifolia*'nın birinci yılda çalışmada elde edilen verilere göre taze çiçek verimi 14.27 – 18.66 kg/da olarak saptanmış, bu verim düşüklüğü ilk tesis yılı olmasına bağlanmıştır (Balcı 2019). Bu çalışmalardan da anlaşılacağı üzere çalışmamızda kullanılan Sevtopolis ve Mustead çeşitlerinin tatminkar çiçek verimi gözükmemektedir.

Çizelge 4.21 Lavander çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki ortalama taze saplı çiçek verimleri (kg/da)

Lavander Çeşitleri	2019	2020
Raya	425.90 D	477.50 C
Vera	440.10 C	450.80 D
Mustead	479.20 A	498.80 B
Silver	377.70 E	388.80 E
Sevtopolis	454.40 B	545.60 A
Ortalama	435.47	472.28
LSD (0.05)	5.66	10.81

*) Aynı sütundaki harfler istatistiki olarak ($p < 0.05$) farklı grupları göstermektedir.

4.1.13 Kuru saplı çiçek verimi (g/bitki)

Lavander çeşitlerinin 2019 - 2020 yıllarındaki kuru saplı çiçek verimi (g/bitki) değerleri kullanılarak varyans analiz sonuçları çizelge 4.22’de verilmiştir. Çeşitlere ait kuru saplı çiçek verimi (g/bitki) bakımından farklılıklar, hem 2019 hem de 2020 yılında $p < 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Lavander çeşitlerine göre kuru saplı çiçek verimi (g/bitki) ortalamaları arasında belirlenen farklılıkların önem düzeyleri ve LSD testi sonuçları çizelge 4.23’te özetlenmiştir.

Çizelge 4.22 Lavander çeşitlerinin kuru saplı çiçek verimine (g/bitki) ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	2019		2020	
		K.O.	F	K.O.	F
Blok	2	0.39	0.35	6.06	0.50
Çeşitler	4	642.87	587.45**	1725.86	143.87**
Hata	8	1.09	-	11.99	-
Genel	14	-	-	-	-

**) $p < 0.01$ seviyesinde önemli

Lavander çeşitlerine ait ortalama kuru saplı çiçek verimi (g/bitki) 2019 ve 2020 yılında önemli değişim göstermiştir. 2019 yılında kuru saplı çiçek verimi 138.6 -170.9 (g/bitki) arasında değişmiştir. En yüksek kuru saplı çiçek verimi 170.9 g/bitki ile bitki başına çiçek veriminde (g/bitki) olduğu gibi Sevtopolis çeşidinde, en düşük kuru saplı çiçek verimi 138.6 g/bitki ile Mustead çeşidinde saptanmıştır. 2020 yılında ise kuru saplı çiçek verimi 146.9-211.8 g/bitki arasında değişmiş, en yüksek kuru saplı çiçek verimi 211.8 g/bitki ile Silver çeşidinde, en düşük kuru saplı çiçek verimi ise 146.9 g/bitki ie Raya çeşidinde belirlenmiştir. Her iki yılda Silver ve Sevtopolis çeşitlerinin kuru saplı çiçek verimi (g/bitki) bakımından öne çıktığı görülmüştür (Çizelge 4.23). Isparta koşullarında yapılan bir başka çalışmada ise Vera çeşidi ilk yıl 179 g/bitki, ikinci yıl 217.3 g/bitki, Raya çeşidi lk yıl 155.2 g/bitki, ikinci yıl 226.7 g/bitki, Silver çeşidi ilk yıl 155.9 g/bitki, ikinci yıl 190.8 g/bitki, Munstead çeşidi lk yıl 124.8 g/bitki, ikinci yıl 164.8 g/bitki verimi vermiştir (Kara, 2011).

Çizelge 4.23 Lavander çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki ortalama kuru saplı çiçek verimleri (g/bitki)

Lavander Çeşitleri	2019	2020
Raya	145.60 C	146.90 E
Vera	165.50 B	173.30 D
Mustead	138.60 E	192.10 B
Silver	142.00 D	211.80 A
Sevtopolis	170.90 A	184.50 C
Ortalama	152.51	181.71
LSD (0.05)	1.96	6.52

*) Aynı sütundaki harfler istatistiki olarak ($p < 0.05$) farklı grupları göstermektedir.

4.1.14 Kuru saplı çiçek verimi (kg/dekar)

Araştırmada kullanılan lavander çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki kuru saplı çiçek verimi (kg/dekar) değerleri kullanılarak varyans analiz sonuçları çizelge 4.24'te verilmiştir. Çeşitlere ait kuru saplı çiçek verimi (kg/dekar) bakımından farklılıklar, hem 2019 hem de 2020 yılında $p < 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Lavander çeşitlerine

göre kuru saplı çiçek verimi (kg/dekar) ortalamaları arasında belirlenen farklılıkların önem düzeyleri ve LSD testi sonuçları çizelge 4.25’de özetlenmiştir.

Çizelge 4.24 Lavander çeşitlerinin kuru saplı çiçek verimine (kg/dekar) ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	2019		2020	
		K.O.	F	K.O.	F
Blok	2	0.64	0.33	10.48	0.49
Çeşitler	4	1137.28	584.37**	3052.55**	143.76
Hata	8	1.94	-	21.23	-
Genel	14	-	-	-	-

**) p<0.01 seviyesinde önemli

Çizelge 4.25 Lavander çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki ortalama kuru saplı çiçek verimleri (kg/dekar)

Lavander Çeşitleri	2019	2020
Raya	193.60 C	195.40 E
Vera	220.10 B	230.40 D
Mustead	184.30 E	255.40 B
Silver	188.90 D	281.60 A
Sevtopolis	227.20 A	245.30 C
Ortalama	202.79	241.63
LSD (0.05)	2.62	8.67

*) Aynı sütundaki harfler istatistiki olarak (p<0.05) farklı grupları göstermektedir

Lavander çeşitlerine ait ortalama kuru saplı çiçek verimi (kg/dekar) 2019 ve 2020 yılında önemli değişim göstermiştir. 2019 yılında kuru saplı çiçek verimi 184.3-227.2 (kg/dekar) arasında değişmiştir. En yüksek kuru saplı çiçek verimi 227.2 (kg/dekar) ile bitki başına çiçek veriminde (g/bitki) olduğu gibi Sevtopolis çeşidinde saptanmıştır. Buna karşılık en az kuru saplı çiçek verimini 184.3 (kg/da) Mustead çeşidi vermiştir.

2020 yılında ise kuru saplı çiçek verimi 195.4-281.6 (kg/da) olarak saptanmıştır. En fazla kuru saplı çiçek verimi 281.6 (kg/da) ile Silver çeşidinde belirlenmiştir. Buna karşılık en düşük kuru saplı çiçek verimini 195.4 (kg/da) ile Raya çeşidi vermiştir.

Adana ekolojik koşullarında yapılan bir başka çalışmada *Lavandula angustifolia*'nın birinci yılda çalışmada elde edilen verilere göre kuru çiçek verimi 4.09–7.27 kg/da arasında değişmiş, verim düşüklüğü ilk tesis yılı olmasına bağlanmıştır (Balcı 2019). Tınmaz vd. (2012), *L. angustifolia* çeşit ve tiplerinde, Eğirdir ve Yalova lokasyonlarında kuru çiçek verimi bakımından lokasyonlar ve çeşit/tipler arasında farklılık olduğunu bildirmişlerdir. Isparta ilinde yapılan bir başka çalışmada materyal olarak Raya, Munstead, Silver ve Vera lavander çeşitlerini kullanılarak iki yıl ortalaması göre lavander çeşitleri arasında Vera çeşidi en yüksek kuru saplı çiçek verimini (284.1 kg/da) sağlamış olup, onu sırasıyla 271.2 kg/da ile Raya çeşidi takip etmiştir. Bu çeşitleri sırasıyla Silver (242.1 kg/da) ve ve Mustead (192.9 kg/da) çeşitleri takip etmiştir. Her iki yılda bitki başına kuru saplı çiçek verimi sonuçlarında olduğu gibi Silver ve Sevtopolis çeşitlerinin kuru saplı çiçek verimi (kg/da) bakımından öne çıktığı görülmüştür (Çizelge 4.25).

4.1.15 Kuru sapsız çiçek verimi (g/bitki)

Araştırmada kullanılan lavander çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki kuru sapsız çiçek verimi (g/bitki) değerleri kullanılarak varyans analiz sonuçları çizelge 4.26'da verilmiştir. Çeşitlere ait kuru sapsız çiçek verimi bakımından farklılıklar, hem 2019 hem de 2020 yılında $p<0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Lavander çeşitlerine göre 2019 ve 2020 yıllarındaki kuru sapsız çiçek verimi (g/bitki) ortalamaları arasında belirlenen farklılıkların önem düzeyleri ve LSD testi sonuçları çizelge 4.27'de özetlenmiştir.

Çizelge 4.26 Lavander çeşitlerinin kuru sapsız çiçek verimine (g/bitki) ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	2019		2020	
		K.O.	F	K.O.	F
Blok	2	284.86	612.14	13.61	11.36
Çeşitler	4	0.18	0.39**	198.06	165.31**
Hata	8	0.46	-	1.19	-
Genel	14	-	-	-	-

**) $p < 0.01$ seviyesinde önemli

Lavander genotiplerine ait ortalama kuru sapsız çiçek verimi 2019 ve 2020 yılında önemli değişim göstermiştir. 2019 yılında yıllarındaki kuru sapsız çiçek verimi 85.23-106.5 g/bitki arasında değişmiştir. En yüksek kuru sapsız çiçek verimi 106.5 g/bitki ile yine Sevtopolis çeşidinde, en düşük kuru sapsız çiçek verimi ise 85.23 g/bitki ile Mustead çeşidinde saptanmıştır. 2020 yılında ise kuru sapsız çiçek verimi 104.05-123.41 g/bitki arasında değişmiş, en yüksek kuru sapsız çiçek verimi 123.41g/bitki ile Vera çeşidinde, en düşük kuru sapsız çiçek verimi 104.05 g/bitki ile Silver çeşidinde belirlenmiştir. Her iki yılda ise kuru sapsız çiçek verimi Vera çeşidi, 2019 yılında ise Sevtopolis çeşidinin kuru sapsız çiçek verimi bakımından öne çıktığı görülmüştür (Çizelge 4.27). Isparta koşullarında yapılan bir başka çalışmada ise Vera çeşidi ilk yıl 179 g/bitki, ikinci yıl 217.3 g/bitki, Raya çeşidi ilk yıl 155.2 g/bitki, ikinci yıl 226.7 g/bitki, Silver çeşidi ilk yıl 155.9 g/bitki, ikinci yıl 190.8 g/bitki, Munstead çeşidi ilk yıl 124.8 g/bitki, ikinci yıl 164.8 g/bitki verimi vermiştir (Kara, 2011).

Çizelge 4.27 Lavander çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki ortalama kuru sapsız çiçek verimleri (g/bitki)

Lavander Çeşitleri	2019	2020
Raya	93.13 B	105.92 C
Vera	105.86 A	123.41 A
Mustead	85.23 D	104.69 C
Silver	89.06 C	104.05 C
Sevtopolis	106.50 A	112.00 B
Ortalama	95.96	110.02
LSD (0.05)	1.93	1.28

*) Aynı sütundaki harfler istatistiki olarak ($p < 0.05$) farklı grupları göstermektedir.

4.1.16 Kuru sapsız çiçek verimi (kg/dekar)

Araştırmada kullanılan lavander çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki kuru sapsız çiçek verimi (kg/dekar) değerleri kullanılarak varyans analiz sonuçları çizelge 4.28’de verilmiştir. Çeşitlere ait kuru sapsız çiçek verimi bakımından farklılıklar, hem 2019 hem de 2020 yılında $p<0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Lavander çeşitlerine göre kuru sapsız çiçek verimi (kg/dekar) ortalamaları arasında belirlenen farklılıkların önem düzeyleri ve LSD testi sonuçları çizelge 4.29’da özetlenmiştir.

Çizelge 4.28 Lavander çeşitlerinin kuru sapsız çiçek verimine (kg/dekar) ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	2019		2020	
		K.O.	F	K.O.	F
Blok	2	504.29	627.11	24.08	11.35
Çeşitler	4	0.33	0.41**	350.35	165.13**
Hata	8	0.80	-	2.12	-
Genel	14	-	-	-	-

**) $p<0.01$ seviyesinde önemli

Lavander genotiplerine ait ortalama kuru sapsız çiçek verimi (kg/dekar) 2019 ve 2020 yılında önemli değişim göstermiştir. 2019 yılında yıllarındaki kuru sapsız çiçek verimi 113.34-141.65 kg/da olarak değişmiştir. Sevtopolis çeşidi maksimum kuru sapsız çiçek verimi 141.65 kg/da verirken, Vera çeşidi 140.79 kg/da ile onu izlemiştir. En düşük 113.34 kg/da ile Mustead çeşidinde saptanmıştır. 2020 yılında ise kuru sapsız çiçek verimi 138.38-164.13 kg/da olarak saptanmıştır. Vera çeşidi en iyi kuru sapsız çiçek verimini 164.13 kg/da vermiştir. Buna karşılık en düşük kuru sapsız çiçek verimi 138.38 kg/da ile Silver genotipinde belirlenmiştir. Isparta ilinde yapılan bir çalışmada materyal olarak Raya, Munstead, Silver ve Vera lavander çeşitlerini kullanılarak iki yıl ortalaması göre en yüksek kuru sapsız çiçek verimi (100.8 kg/da) Vera çeşidinden elde edilmiş onu sırasıyla 107.3 kg/da ile Raya çeşidi izlemiştir. Daha sonra sırasıyla Silver (86.6 kg/da) ve Mustead (73.4 kg/da) bu çeşidi takip etmiştir (Kara 2011). Benzer

olarak her iki yılda Vera çeşidi, 2019 yılında ise Sevtopolis çeşidinin kuru sapsız çiçek verimi (kg/da) bakımından öne çıktığı görülmüştür (Çizelge 4.29).

Çizelge 4.29 Lavander çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki ortalama kuru sapsız çiçek verimleri (kg/dekar)

Lavander Çeşitleri	2019	2020
Raya	123.84 B	140.87 C
Vera	140.79 A	164.13 A
Mustead	113.34 D	139.23 C
Silver	118.45 C	138.38 C
Sevtopolis	141.65 A	148.95 B
Ortalama	127.62	146.32
LSD (0.05)	1.02	1.73

*) Aynı sütundaki harfler istatistiki olarak ($p < 0.05$) farklı grupları göstermektedir.

4.1.17 Taze saplı çiçek uçucu yağ oranı (%)

Lavander çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki taze saplı çiçek uçucu yağ oranı (%) değerleri kullanılarak varyans analiz sonuçları çizelge 4.30'da verilmiştir. Çeşitlere ait taze saplı çiçek uçucu yağ oranı bakımından farklılıklar, hem 2019 hem de 2020 yılında $p < 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur, lavander çeşitlerinin taze saplı çiçek uçucu yağ oranı (%) bakımından farklılıklarına ilişkin LSD testi sonuçları çizelge 4.31'de özetlenmiştir.

Çizelge 4.30 Lavander çeşitlerinin taze saplı çiçek uçucu yağ oranına (%) ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	2019		2020	
		K.O.	F	K.O.	F
Blok	2	0.00	0.02	0.00	1.38
Çeşitler	4	0.03	11.90**	0.03	36.02**
Hata	8	0.02	-	0.001	-
Genel	14	-	-	-	-

**) $p < 0.01$ seviyesinde önemli

Lavander genotiplerine ait ortalama taze saplı çiçek uçucu yağ oranı (%) 2019 ve 2020 yılında önemli değişim göstermiştir. 2019 yılında yıllarındaki taze saplı çiçek uçucu yağ oranı %1.15-1.37 olarak saptanmıştır. En fazla taze saplı çiçek uçucu yağ oranını % 1.37 ile Raya çeşidi verirken, Mustead çeşidi % 1.36 ile onu izlemiştir. Buna karşılık % 1.15 ile Sevtopolis çeşidinin en düşük yağ oranına sahip olduğu görülmüştür. 2020 yılında ise taze saplı çiçek uçucu yağ oranı %1.19-1.40 arasında değişmiş, en yüksek taze saplı çiçek uçucu yağ oranı % 1.40 ile Mustead çeşidinde saptanmıştır. 2020 yılında da en düşük uçucu yağ oranı %1.19 g/bitki Vera çeşidinde belirlenmiştir. Her iki yılda ise taze saplı çiçek uçucu yağ oranı bakımından Mustead ve Raya çeşidi öne çıkarken, Sevtopolis ve Vera çeşitlerinin en az uçucu yağ oranı içerdiği görülmüştür (Çizelge 4.31). Yapılan bir çalışmada *Lavandula angustifolia* çeşitlerinde en yüksek uçucu yağ oranı (% 1.981) olarak saptanmıştır (Arabacı ve Ceylan 1990). Isparta ilinde bir başka çalışmada ise taze saplı çiçek uçucu yağ oranı; her iki deneme yılında % 2.00, 1.90 ile en yüksek Silver çeşidinde en düşük taze saplı çiçek uçucu yağ oranı sırasıyla % 0.32, 0.38 ile Munstead çeşitlerinde tespit edilmiştir (Kara 2011). Bulgaristan'da Hemus, Yubileyna, Druzhba ve Sevtopolis çeşitleri yapılan çalışmada en yüksek uçucu yağ içeriği (% 2.1) Sevtopolis çeşidinde saptanmıştır. Buna karşılık en düşük % 1.6 ile Hemus çeşidinde saptanmıştır (Georgieva vd. (2021)).

Çizelge 4.31 Lavander çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki ortalama taze saplı çiçek uçucu yağ oranları (%)

Lavander Çeşitleri	2019	2020
Raya	1.37 A	1.39 A
Vera	1.19 BC	1.19 C
Mustead	1.36 A	1.40 A
Silver	1.24 B	1.30 B
Sevtopolis	1.15 C	1.19 C
Ortalama	1.27	1.30
LSD (0.05)	0.08	0.05

*) Aynı sütundaki harfler istatistiki olarak ($p < 0.05$) farklı grupları göstermektedir.

4.1.18 Kuru sapsız çiçek uçucu yağ oranı (%)

Araştırmada kullanılan lavander çeşitlerinin 2019-2020 yıllarındaki kuru sapsız çiçek uçucu yağ oranı (%) değerleri kullanılarak varyans analiz sonuçları çizelge 4.32’de verilmiştir. Çeşitlere ait kuru sapsız çiçek uçucu yağ oranı bakımından farklılıklar, hem 2019 hem de 2020 yılında $p<0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Lavander çeşitlerine göre yıllarındaki yıllarındaki kuru sapsız çiçek uçucu yağ oranı (%) ortalamaları arasında belirlenen farklılıkların önem düzeyleri ve LSD testi sonuçları çizelge 4.33’te özetlenmiştir.

Çizelge 4.32 Lavander çeşitlerinin kuru sapsız çiçek uçucu yağ oranına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	2019		2020	
		K.O.	F	K.O.	F
Blok	2	11.78	720.38	0.03	1.51
Çeşitler	4	0.01	0.51**	13.11	775.07**
Hata	8	0.01	-	0.02	-
Genel	14	-	-	-	-

***) $p<0.01$ seviyesinde önemli

Lavandin çeşitlerine ait ortalama yıllarındaki kuru sapsız çiçek uçucu yağ oranı (%) 2019 ve 2020 yılında önemli değişim göstermiştir. 2019 yılında uçucu yağ oranı % 2.98-7.84 arasında değişmiştir. En yüksek çiçek uçucu yağ oranı %7.84 ile Silver çeşidinde saptanırken, Sevtopolis çeşidi % 7.16 ile onu izlemiştir. Buna karşılık en düşük uçucu yağ oranı %2.98 ile Vera çeşidinde saptanmıştır. 2020 yılında ise uçucu yağ oranı %3.31-8.46 arasında değişmiştir. 2019 yılında olduğu gibi Silver çeşidi en fazla uçucu yağ oranını sağlamış, Vera çeşidinin ise en düşük uçucu yağ oranına sahip olduğu belirlenmiştir. Her iki yılda da kuru sapsız çiçek uçucu yağ oranı bakımından Silver ve Sevtopolis öne çıkarken, Vera çeşidi ise 2019 ve 2020 deneme yıllarında en düşük değerleri vermiştir. Isparta koşullarında yapılan bir başka çalışmada ise Vera çeşidi ilk yıl % 5.07, ikinci yıl %5.10, Raya çeşidi ilk yıl % 4.90, ikinci yıl %4.75,

Silver çeşidi ilk yıl %9.62, ikinci yıl %8.87, Munstead çeşidi ilk yıl %2.10, ikinci yıl %2.30 uçucu yağa sahip olduğu görülmüştür (Kara, 2011). Kuru sapsız çiçek uçucu yağ oranı bakımından Silver çeşidinin benzer bulgular verdiği görülmüştür.

Çizelge 4.33 Lavander çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki ortalama kuru sapsız çiçek uçucu yağ oranları (%)

Lavander Çeşitleri	2019	2020
Raya	4.70 C	4.94 D
Vera	2.98 D	3.31 E
Mustead	4.81 C	5.29 C
Silver	7.84 A	8.46 A
Sevtopolis	7.16 B	7.62 B
Ortalama	5.50	5.93
LSD (0.05)	0.10	0.12

*) Aynı sütundaki harfler istatistiki olarak ($p < 0.05$) farklı grupları göstermektedir.

4.1.19 Taze saplı çiçek uçucu yağ verimi (kg/da)

Lavander çeşitlerinin 2019 -2020 yıllarındaki taze saplı çiçek uçucu yağ verimi (kg/da) verileri kullanılarak varyans analiz sonuçları çizelge 4.34'te verilmiştir. Çeşitlere ait taze saplı çiçek uçucu yağ verimi bakımından farklılıklar, hem 2019 hem de 2020 yılında $p < 0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Lavander çeşitlerinin yıllara göre uçucu yağ verimi (kg/da) ortalamaları arasında belirlenen farklılıkların önem düzeyleri ve LSD testi sonuçları çizelge 4.35'te özetlenmiştir.

Çizelge 4.34 Lavander çeşitlerinin taze saplı çiçek uçucu yağ verimine (kg/da) ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	2019		2020	
		K.O.	F	K.O.	F
Blok	2	0.00	0.02	0.07	2.63
Çeşitler	4	1.47	33.39**	2.15	79.58**
Hata	8	0.04	-	0.08	-
Genel	14	-	-	-	-

**) $p < 0.01$ seviyesinde önemli

Lavander genotiplerine ait ortalama taze saplı çiçek uçucu yağ verimi 2019 ve 2020 yılında önemli değişim göstermiştir. 2019 yılında çeşitlere ait uçucu yağ verimi (kg/da) 4.71-6.55 kg/da olarak saptanmıştır. Mustead çeşidi en yüksek uçucu yağ verimini 6.550 kg/da ile vermiştir. En düşük uçucu yağ verimi ise 4.71 kg/da ile Silver çeşidinde belirlenmiştir. 2020 yılında ise uçucu yağ verimi (kg/da) 5.083-7.000 kg/da arasında değişmiştir. Mustead çeşidi en fazla uçucu yağ verimi 7.0 kg/da performansını göstermiştir. Silver çeşidi ise en düşük uçucu yağ verimini 5.08 kg/da ile vermiştir. Her iki yılda ise taze saplı çiçek uçucu yağ verimi bakımından Mustead öne çıkarken, Silver çeşidi ise hem 2019 hem de 2020 deneme yılında en düşük değerleri vermiştir (Çizelge 4.35). Isparta koşullarında yapılan bir başka çalışmada ise Vera çeşidi ilk yıl 6.45 kg/da, ikinci yıl 8.81 kg/da, Raya çeşidi ilk yıl 6.55 kg/da, ikinci yıl 8.56 kg/da, Silver çeşidi ilk yıl 8.35 kg/da, ikinci yıl 10.6 kg/da, Munstead çeşidi ilk yıl 1.35 kg/da, ikinci yıl 2.18 kg/da uçucu yağ vermiştir (Kara, 2011).

Çizelge 4.35 Lavander çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki ortalama taze saplı çiçek uçucu yağ verimleri (kg/da)

Lavander Çeşitleri	2019	2020
Raya	5.83 B	6.65 B
Vera	5.23 C	5.36 C
Mustead	6.55 A	7.00 A
Silver	4.71 D	5.08 C
Sevtopolis	5.25 C	6.53 B
Ortalama	5.52	6.13
LSD (0.05)	0.39	0.30

*) Aynı sütundaki harfler istatistiki olarak ($p < 0.05$) farklı grupları göstermektedir.

4.1. 20 Kuru sapsız çiçek uçucu yağ verimi (kg/da)

Lavander çeşitlerinin 2019-2020 yıllarındaki kuru sapsız çiçek uçucu yağ verimi (kg/da) değerleri kullanılarak varyans analiz sonuçları çizelge 4.36'da verilmiştir. Çeşitlere ait kuru sapsız çiçek uçucu yağ verimi bakımından farklılıklar, hem 2019 hem

de 2020 yılında $p<0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur, lavander çeşitlerine göre yıllarındaki uçucu yağ verimi ortalamaları arasında belirlenen farklılıkların önem düzeyleri ve LSD testi sonuçları çizelge 4.37’de özetlenmiştir.

Çizelge 4.36 Lavander çeşitlerinin kuru sapsız çiçek uçucu yağ verimine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	2019		2020	
		K.O.	F	K.O.	F
Blok	2	20.09	607.39	0.05	0.83
Çeşitler	4	0.09	0.54**	23.55	358.40**
Hata	8	0.03	-	0.06	-
Genel	14	-	-		-

***) $p\leq 0.01$ düzeyinde önemli

Lavander çeşitlerine ait ortalama kuru sapsız çiçek uçucu yağ verimi 2019 ve 2020 yılında önemli değişim göstermiştir. 2019 yılında kuru sapsız uçucu yağ verimi 4.19-10.14 kg/da olarak saptanmıştır. Sevtopolis çeşidinin en yüksek uçucu yağ verimi 10.14 kg/da ile verdiği saptanmıştır. Buna karşılık en az uçucu yağ verimi 4.19 kg/da ile Vera çeşidinden elde edilmiştir. 2020 yılında ise uçucu yağ verimi (kg/da) 5.44-11.70 kg/da arasında değişmiş, en yüksek uçucu yağ verimini 11.70 kg/da ile Silver çeşidi vermiştir. Vera çeşidi ise en az uçucu yağ verimini 5.44 kg/da ile sağlamıştır. Her iki yılda ise kuru sapsız çiçek uçucu yağ verimi bakımından Sevtopolis ve Silver öne çıkarken, Vera çeşidi ise hem 2019 hem de 2020 yılında en düşük değerleri vermiştir (Çizelge 4.37). Isparta koşullarında yapılan bir başka çalışmada ise Vera çeşidi ilk yıl 4.15 kg/da, ikinci yıl 6.06 kg/da, Raya çeşidi ilk yıl 4.20 kg/da, ikinci yıl 6.17 kg/da, Silver çeşidi ilk yıl 7.70 kg/da, ikinci yıl 8.24 kg/da, Munstead çeşidi ilk yıl 1.40 kg/da, ikinci yıl 1.84 kg/da uçucu yağ vermiştir (Kara, 2011). Silver çeşidinin bizim çalışmamız bulgularla paralellik gösterdiği görülmektedir. İki farklı lokasyonda (Eğirdir ve Yalova) 10 farklı lavander çeşitte yapılan çalışmada uçucu yağ verimi bakımından her iki lokasyonunda Grosso Yalova (17.99 lt/da) ve Eğirdir (28.80 lt/da) çeşidi öne çıkmıştır (Tınmaz vd. (2012). İzmir Menemen’de, lavanta (*Lavandula* spp.) tür ve çeşitleri ile

yapılan bir başka çalışmada en yüksek uçucu yağ verimi (20.3 L/da) Provence çeşidinde saptanmıştır (Karık vd. (2017).

Çizelge 4.37 Lavander çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki ortalama kuru sapsız çiçek uçucu yağ verimleri (kg/da)

Lavander Çeşitleri	2019	2020
Raya	5.83 C	6.95 D
Vera	4.19 E	5.44 E
Mustead	5.44 D	7.36 C
Silver	9.28 B	11.70 A
Sevtopolis	10.14 A	11.35 B
Ortalama	6.98	8.56
LSD (0.05)	0.10	0.12

*) Aynı sütundaki harfler istatistiki olarak ($p<0.05$) farklı grupları göstermektedir.

4.1.21 Lavander çeşitlerine ait 2019-2020 yıllarına ait birleştirilmiş analiz sonuçları

İki yıl süreyle yürütülen çalışmada 2019 ve 2020 yıllarında yürütülen deneme sonuçları incelenmiş ve iki yılın birleştirilmiş varyans analiz sonuçları çizelge 4.38’de özetlenmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre, tüm özelliklerde yıllar arasında önemli farklılıklar olduğu görülmektedir. Her iki yılda çeşit, yılların birlikte analizinde çeşit ve yıl istatistiksel olarak $p<0.01$, yıl x çeşit interaksiyonu ise $p<0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Lavander çeşitlerine ait tüm özelliklerde belirlenen farklılıkların önem düzeyleri ve LSD testi sonuçları aşağıda sunulmuştur (Çizelge 4.39). Öncelikle yılların arasındaki farklar iklim koşullarının farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca ilk yıl tesis yılı olması ve bitkinin ikinci yıldan itibaren büyüme ve gelişme periyodunu tamamlaması bakımından yılları karşılaştırmanın çok anlamlı olmadığı düşünülmektedir. Ancak her iki yıl ortalaması incelendiğinde, yaprak boyu bakımından Silver (44.5 cm) ve Mustead (43.4 cm), yaprak eni bakımından Mustead (3.6 cm), bitki boyu bakımından Silver (64.3 cm), çiçek başağı sayısı bakımından (534.3 adet) Mustead, başak çiçeği sayısı bakımından (61.2 adet) Silver, başakta küme sayısı bakımından (6.9 adet) Silver, bitki başına taze saplı çiçek verimi (375.9 g/bitki) ve

taze saplı çiçek verimi (500.0 kg/da) bakımından Sevtopolis, bitki başına kuru saplı çiçek verimi (177.7 g/bitki) ve dekara çiçek verimi (236.6 kg/da) bakımından Sevtopolis, bitki başına kuru sapsız çiçek verimi bakımından (114.6 g/bitki) ve (152.4 kg/dekar) ile Vera, taze saplı çiçek uçucu yağ oranı bakımından Raya (%1.38) ve Mustead (%1.38), kuru sapsız çiçek uçucu yağ oranı bakımından (% 7.39) Sevtopolis, taze saplı çiçek uçucu yağ verimi bakımından (6.77 kg/da), Mustead, kuru sapsız çiçek uçucu yağ verimi bakımından (10.7 kg/da) Sevtopolis çeşidinin öne çıktığı görülmüştür (Çizelge 4.40.). Her iki yılın sonuçları ayrı ayrı ve iki yılın birleştirilmiş sonuçları analiz edildiğinde, iki önemli özellik olan taze saplı çiçek uçucu yağ verimi bakımından (6.77 kg/da), Mustead, kuru sapsız çiçek uçucu yağ verimi (10.7 kg/da) bakımından Sevtopolis çeşidinin diğer çeşitlerden daha yüksek performans gösterdiği saptanmıştır.

Çizelge 4.38 Lavander çeşitlerinin incelenen özelliklerine ilişkin iki yılın birleştirilmiş varyans analiz sonuçları

KARELER ORTALAMASI																			
VK	SD	YB (mm)	YE (mm)	BB (cm)	ÇBS (adet)	BSU (cm)	ÇBU (cm)	BÇS(adet)	BKS (adet)	TSCV (g/b)	TSCV (kg/da)	KSCV (g/b)	KSCV (kg/da)	KSzÇV (g/b)	KSzÇV (kg/da)	TSC UYO (%)	KSzÇU YO (%)	TSCUY V (kg/da)	KSzÇU YV (kg/da)
Yıl (Y)	1	267.6	1.10	87.0	1080.0	92.5	6.8	154.1	4.9	5749.1	10160.4	6394.8	11311.3	1481.7	2621.7	0.008	1.35	2.7	18.7
Hata1	4	5.9	0.20	3.7	312.7	1.7	0.4	13.3	0.3	99.4	174.9	12.9	22.2	27.5	48.8	0.003	0.06	0.1	0.1
Çeşit (Ç)	4	323.8	6.68	1530.1	766972.7	85.5	25.3	1961. 3	4.1	28593.5	50540.0	3908.5	6913.5	1756.0	3107.6	0.241	99.46	13.3	172.6
YxÇ	4	245.1	0.83	54.1	204.9	75.4	3.7	164.0	3.8	4079.7	7222.4	5566.3	9845.8	175.6	310.9	0.003	0.13	1.1	1.9
Hata2	16	25.9	0.08	73.9	206.9	10.5	1.8	48.3	1.2	190.3	336.1	104.7	185.4	13.3	23.4	0.027	0.26	0.5	0.7
Genel	29																		
D.K. (%)		3.18	2.33	4.28	1.01	3.03	3.87	3.57	4.45	1.01	1.01	1.53	1.53	0.89	0.88	3.19	2.26	3.24	2.86
YB : Yaprak Boyu (cm) YE : Yaprak Eni (cm) BB : Bitki Boyu (cm) ÇBS: Çiçek Başağı Sayısı (adet) BSU : Başaklı Sap Uzunluğu (cm)				ÇBU : Çiçek Başağı Uzunluğu (cm) BÇS: Başakta Çiçek Sayısı (adet) BKS : Başakta Küme Sayısı (adet) TSCV: Taze Saplı Çiçek Verimi (g/b) TSCV : Taze Saplı Çiçek Verimi (kg/da)				KSCV (g/bitki) : Kuru Saplı Çiçek Verimi KSCV (kg/da) : Kuru Saplı Çiçek Verimi KSzÇV (g/bitki) : Kuru Sapsız Çiçek Verimi KSzÇV (kg/da) : Kuru Sapsız Çiçek Verimi						TSCUYO (%) : Taze Saplı Çiçek Uçucu Yağ Oranı KSzÇUYO (%):Kuru Sapsız Çiçek Uçucu Yağ Oranı TSCUYV (kg/da) : Taze Saplı Çiçek Uçucu Yağ Verimi KSzÇUYV (kg/da) : Kuru Sapsız Çiçek Uçucu Yağ Verimi					

Çizelge 4.39 Lavander çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarında incelenen özelliklere ait ortalamalar ve farklılık gruplandırmaları

Çeşitler	YB (mm)	YE (mm)	BB (cm)	ÇBS (adet)	BSU (cm)	ÇBU (cm)	BÇS (adet)	BKS (adet)	TSÇV (g/b)	TSÇV (kg/da)	KSÇV (g/b)	KSÇV (kg/da)	KSzÇV (g/b)	KSzÇV (kg/da)	TSÇU YO (%)	KSzÇ UYO (%)	TSÇU YV (kg/da)	KSzÇU YV (kg/da)
Raya	36.7 ^B	2.5 ^D	45.8 ^{BC}	195.5 ^C	27.3 ^A	9.3 ^B	44.2 ^D	6.3 ^{BC}	339.6 ^C	451.7 ^C	146.3 ^D	194.5 ^D	99.5 ^C	132.3 ^C	1.38 ^A	4.82 ^D	6.24 ^B	6.39 ^C
Vera	38.2 ^B	3.2 ^C	47.0 ^{BC}	361.9 ^B	27.5 ^A	10.0 ^A	52.4 ^B	6.0 ^{CD}	334.9 ^D	445.5 ^D	169.4 ^B	225.2 ^B	114.6 ^A	152.4 ^A	1.19 ^C	3.14 ^E	5.29 ^D	4.81 ^E
Mustead	43.4 ^A	3.6 ^A	48.2 ^B	534.3 ^A	27.6 ^A	8.1 ^C	37.0 ^E	5.8 ^D	367.7 ^B	489.0 ^B	165.3 ^C	219.8 ^C	94.9 ^E	126.2 ^E	1.38 ^A	5.05 ^C	6.77 ^A	6.40 ^D
Silver	44.5 ^A	2.4 ^E	64.3 ^A	158.1 ^D	28.2 ^A	7.5 ^D	61.2 ^A	6.9 ^A	288.1 ^E	383.3 ^E	176.9 ^A	235.3 ^A	96.5 ^D	128.4 ^D	1.27 ^B	8.15 ^A	4.89 ^E	10.4 ^B
Sevtopolis	37.3 ^B	3.3 ^B	45.5 ^C	532.3 ^A	23.5 ^B	9.3 ^B	48.0 ^C	6.4 ^B	375.9 ^A	500.0 ^A	177.7 ^A	236.3 ^A	109.2 ^B	145.3 ^B	1.17 ^C	7.39 ^B	5.89 ^C	10.7 ^A
Ortalama	40.04	3.07	50.19	356.44	26.86	8.9	48.61	6.33	341.27	453.88	167.11	222.21	102.99	136.97	1.28	5.71	5.82	7.77
LSD	1.55	0.08	2.63	4.40	0.99	0.42	2.12	0.34	4.22	5.61	3.13	4.16	0.69	0.92	0.05	0.07	0.23	0.07

*) Aynı sütundaki harfler istatistiki olarak ($p < 0.05$) farklı grupları göstermektedir.

4.2 Lavandin çeşitlerinin morfolojik, tarımsal ve teknolojik özellikleri

4.2.1 Büyüme ve gelişme formu

Bitkinin büyüme formu yan dalların toprakla yaptığı açı ve çevresel yayılımının ölçülmesi ve gözlemlenmesi ile ortaya konur. Bitkinin büyüme formu morfolojik ve anatomik bir özellik olup, bitkinin olumsuz şartlara tepkisinden fotosentez kapasitesine kadar geniş bir yelpazede etkiye sahiptir. Ayrıca bitkinin ışıqla olan ilişkisini de belirlemekte buna bağılı olarak verim ve kalitede farklılıklar meydana gelebilmektedir. Araştırmada incelenen Süper A, Giant Hidcote ve Dutch lavandin çeşitlerinin büyüme formlarının yarı yatık oldukları gözlemlenmiştir.

4.2.2 Çiçeklenme zamanları

Lavandin çeşitlerinin çiçeklenme tarihi çizelge 4.40'da sunulmuştur.

Çizelge 4.40 Çalışmada denenen lavandin çeşitlerinin çiçeklenme tarihleri

Çeşit Adı	Çiçeklenme Tarihi	
	2019	2020
Super A	5 Haziran	9 Haziran
Giant Hidcote	8 Haziran	10 Haziran
Dutch	10 Haziran	11 Haziran

Çiçeklenme zamanı erkenci ve geçici olma özelliğine göre farklılık göstermiştir. Genel olarak 2019 ve 2020 yılında iklimsel farklılıklar olmuştur. 2020 yağış miktarı hem 2019 yılına göre hem de uzun yıllar yağış ortalamasından daha düşük olmuştur. Her üç çeşit her iki yılda da haziran ayı içinde çiçeklenmiştir.

4.2.3 Yaprak boyu (mm)

Araştırmada kullanılan lavandin çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki yaprak boyu verileri kullanılarak varyans analiz sonuçları çizelge 4.41’de verilmiştir. Yaprak boyu bakımından 2019 ve 2020 yılında lavandin çeşitleri arasındaki farklılıklar istatistiki olarak ($p<0.01$) önemli bulunurken, lavandin çeşitlerine göre yaprak boyu ortalamaları arasında belirlenen farklılıkların önem düzeyleri ve LSD testi sonuçları çizelge 4.42’de özetlenmiştir.

Çizelge 4.41 Lavandin çeşitlerinin yaprak boyuna ilişkin varyans analizi sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	2019		2020	
		K.O.	F	K.O.	F
Blok	2	6.04	2.64	0.02	0.03
Çeşitler	2	505.84	221.69**	198.88	355.50**
Hata	4	2.28	-	0.55	-
Genel	8	-	-	-	-

**) $p<0.01$ seviyesinde önemli

Lavandin genotiplerine ait ortalama yaprak boyu 2019 yılında önemli değişim göstermiş, yaprak boyu 36.37-61.80 mm arasında değişmiştir. En yüksek yaprak boyu Super A çeşidinde, en düşük yaprak Dutch çeşidinde saptanmıştır. 2020 yılında ise en yüksek yaprak boyu 64.47 mm ile Super A çeşidinde, en düşük yaprak boyu ise Dutch çeşidinde belirlenmiştir. İki yılda da Super A çeşidi yaprak boyu bakımından öne çıkmıştır (Çizelge 4.42) Yapılan başka bir çalışmada Isparta koşullarında lavandin çeşitlerinin yaprak boyu bakımından önemli bir varyasyon gösterdiği, her iki yıl ortalamasına göre ortalama yaprak boyu Super A çeşidinde 54.5 mm, Dutch çeşidinde 52.5 mm ve Giant Hidcote çeşidinde ise 54.9 mm olarak elde edilmiştir (Kara 2011).

Çizelge 4.42 Lavandin çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki ortalama yaprak boyları (mm)

Lavandin Çeşitleri	2019	2020
Super A	61.80 A	64.47 A
Dutch	36.37 C	48.37 C
Giant Hidcote	44.53 B	58.53 B
Ortalama	47.57	57.12
LSD (0.05)	3.42	1.69

*) Aynı sütundaki harfler istatistiki olarak ($p<0.05$) farklı grupları göstermektedir.

4.2.4 Yaprak eni (mm)

Araştırmada kullanılan lavandin çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki yaprak eni değerleri kullanılarak varyans analiz sonuçları çizelge 4.43'te verilmiştir. Yaprak eni bakımından 2019 ve 2020 yılında lavandin çeşitleri arasındaki farklılıklar istatistiki olarak ($p<0.01$) önemli bulunurken, lavandin çeşitlerine göre yaprak eni ortalamaları arasında belirlenen farklılıkların önem düzeyleri ve LSD testi sonuçları çizelge 4.44'te özetlenmiştir.

Çizelge 4.43 Lavandin çeşitlerinin yaprak enine ilişkin varyans analizi

Varyasyon Kaynakları	S.D.	2019		2020	
		K.O.	F	K.O.	F
Blok	2	0.00	0.70	0.19	7.00
Çeşitler	2	0.31	28.30**	1.08	38.91**
Hata	4	0.011	-	0.02	-
Genel	8	-	-	-	-

**) $p<0.01$ seviyesinde önemli

Lavandin çeşitlerine ait ortalama yaprak eni 2019 yılında önemli değişim göstermiştir, Ortalama yaprak eni 3.23-3.86 mm arasında değişmiştir. En yüksek yaprak eni 3.86 mm ile Giant Hidcote çeşidinde, en dar yaprak eni ise Dutch çeşidinde saptanmıştır.

2020 en geniş yaprak eni 4.53 mm ile Giant Hidcote çeşidinde, en düşük yaprak eni 3.43 mm Dutch çeşidinde belirlenmiştir. Her iki yılda Giant Hidcote çeşidi yaprak eni bakımından öne çıkmıştır (Çizelge 4.44). Yapılan başka bir çalışmada Isparta koşullarında yaprak eni bakımından lavandin çeşitleri yaprak boyu bakımından önemli bir varyasyon gösterdiği, her iki yıl ortalamasına göre ortalama yaprak eni Super A 5.0 mm, Dutch çeşidinde 5.3 mm ve Giant Hidcote çeşidinde ise 5.2 mm elde edilmiştir (Kara 2011).

Çizelge 4.44 Lavandin çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki ortalama yaprak enleri (mm)

Lavandin Çeşitleri	2019	2020
Super A	3.43 B	3.56 B
Dutch	3.23 B	3.43 B
Giant Hidcote	3.86 A	4.53 A
Ortalama	3.51	3.84
LSD (0.05)	0.23	0.37

*) Aynı sütundaki harfler istatistiki olarak ($p < 0.05$) farklı grupları göstermektedir.

4.2.5 Bitki boyu (cm)

Araştırmada kullanılan lavandin çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarına ait bitki boyu verileri kullanılarak varyans analiz sonuçları çizelge 4.45'te verilmiştir. Görüldüğü gibi, bitki boyu bakımından 2019 ve 2020 yılında lavandin çeşitleri arasındaki farklılıklar istatistiki olarak ($p < 0.01$) önemli bulunurken, lavandin çeşitlerine göre bitki boyu ortalamaları arasında belirlenen farklılıkların önem düzeyleri ve LSD testi sonuçları çizelge 4.46'da özetlenmiştir.

Çizelge 4.45 Lavandin çeşitlerinin bitki boyuna ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	2019		2020	
		K.O.	F	K.O.	F
Blok	2	7.09	1.49	1.40	0.62
Çeşitler	2	257.61	54.13**	155.31	69.09**
Hata	4	4.75	-	2.24	-
Genel	8	-	-	-	-

**) $p < 0.01$ seviyesinde önemli

Çizelge 4.46 Lavandin çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki ortalama bitki boyları (cm)

Lavandin Çeşitleri	2019	2020
Super A	77.50 A	79.17 A
Dutch	59.40 C	66.13 B
Giant Hidcote	71.90 B	77.93 A
Ortalama	69.60	74.41
LSD (0.05)	4.94	3.39

*) Aynı sütundaki harfler istatistiki olarak ($p < 0.05$) farklı grupları göstermektedir.

Lavandin çeşitlerine ait ortalama bitki boyu 2019 yılında önemli değişim göstermiş ve bitki boyu 59.40-77.50 cm arasında değişmiştir. Maksimum bitki boyu 77.50 cm ile Super A çeşidinden elde edilmiştir. Buna karşılık en düşük bitki boyu Dutch çeşidinde 59.40 cm saptanmıştır. 2020 yılında bitki boyu 66.13-79.17 cm arasında değiştiği görülmüştür. Maksimum bitki boyu 79.17 cm ile Super A çeşidinde, en düşük bitki boyu ise Dutch çeşidinde belirlenmiştir. Her iki yılda da Super A çeşidi bitki boyu bakımından en yüksek değeri vermiştir (Çizelge 4.46). Giant Hidcote çeşidi ikinci yıl Super A çeşidini takip etmiştir. Baytop (1984) lavantanın bitki boyunun ortalama 100 cm olduğunu bildirmiştir. Yapılan farklı çalışmalarda, lavantanın bitki boyunun 41.3 cm (Ceylan vd. 1996) ve 60.4-69.5 cm (Arabacı ve Bayram 2005) ve 46.1- 59.8 cm (Atalay 2008) arasında değiştiği rapor edilmiştir. Yapılan başka bir çalışmada Isparta

koşullarında iki yıllık deneme sonuçlarına göre lavandin çeşitleri bitki boyuna ilişkin kayda değer varyasyon göstermiştir. Her iki yıl ortalamasına göre bitki boyu Super A 81.5 cm, Dutch çeşidinde 86.2 cm ve Giant çeşidinde ise 86.0 cm elde edilmiştir (Kara 2011). Eğirdir’de yapılan bir başka çalışmada denenen çeşitler arasında en yüksek bitki boyu (83 cm) Süper A çeşidinde saptanmıştır. Super A çeşidinden sonra en yüksek bitki boyu Dutch (77.3 cm) ve Akmeşe (73.7 cm) genotiplerinde belirlenmiştir. Grasso (67.5 cm) ise en düşük bitki boyunu vermiştir (Aslancan 2016). Bu araştırma bulgularımızla benzerlik göstermektedir. Şanlıurfa’da yapılan bir çalışmada *Lavandin* çeşitlerinde ortalama bitki boyu 25.47-30.10 olarak saptanmıştır. Grosso çeşidinin en yüksek bitki boyuna ulaştığı saptanmış olup, daha sonra Abriel çeşidi onu takip etmiştir. Genel olarak lavandin genotiplerinin lavander çeşitlerine göre bitki boyunun daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Balyemez 2014).

4.2.6 Çiçek başağı sayısı (adet)

Araştırmada kullanılan lavandin çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki bitki başına çiçek başağı sayısı değerleri kullanılarak varyans analiz sonuçları çizelge 4.47’de verilmiştir. Çiçek başağı sayısı bakımından 2019 ve 2020 yılında lavandin çeşitleri arasındaki farklılıklar istatistiki olarak ($p<0.01$) önemli bulunurken, lavandin çeşitlerine göre çiçek başağı sayısı ortalamaları arasında belirlenen farklılıkların önem düzeyleri ve LSD testi sonuçları çizelge 4.48’de özetlenmiştir.

Çizelge 4.47 Lavandin çeşitlerinin çiçek başağı sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	2019		2020	
		K.O.	F	K.O.	F
Blok	2	111.72	4.34	0.91	0.11
Çeşitler	2	63545.88	2471.32**	67993.69	8730.19**
Hata	4	25.71	-	7.77	-
Genel	8	-	-	-	-

**) $p<0.01$ seviyesinde önemli

Lavandin çeşitlerine ait ortalama çiçek başağı sayısı 2019 yılında önemli değişim göstermiştir, bitki başına çiçek başağı sayısı 231.6-521.6 adet arasında değişmiştir. Bitki başına çiçek başağı sayısı bakımından 521.6 adet ile en iyi değeri Super A çeşidi vermiştir. Bu karşılık en az çiçek başağı sayısı ise Giant Hidcote çeşidinde saptanmıştır. 2020 yılında ise çiçek başağı sayısı 240.1-539.9 adet arasında değişmiş, en yüksek çiçek başağı sayısı 539.9 adet ise yine Super A çeşidinde, en düşük çiçek başağı sayısı ise yine Giant Hidcote çeşidinde belirlenmiştir. Her iki yılda da süper A çeşidi çiçek başağı sayısı bakımından öne çıkmıştır (Çizelge 4.48). Yapılan başka bir çalışmada Isparta koşullarında iki yıl süresince lavandin çeşitlerine ait çiçek başağı sayısının kayda değer farklılıklar arzettiği görülmüş, her iki yıl ortalamasına göre ortalama çiçek başağı sayısı Super A çeşidinde 600.5 adet, Dutch çeşidinde 941.7 adet ve Giant Hidcote çeşidinde ise 821.7 adet elde edilmiştir (Kara 2011).

Çizelge 4.48 Lavandin çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki bitki başına ortalama çiçek başağı sayıları (adet/bitki)

Lavandin Çeşitleri	2019	2020
Super A	521.60 A	539.90 A
Dutch	354.90 B	366.10 B
Giant Hidcote	231.60 C	240.10 C
Ortalama	369.40	382.03
LSD (0.05)	11.50	6.32

*) Aynı sütundaki harfler istatistiki olarak ($p < 0.05$) farklı grupları göstermektedir.

4.2.7 Başaklı sap uzunluğu (cm)

Araştırmada kullanılan lavandin çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki ortalama başaklı sap uzunluğu değerleri kullanılarak varyans analiz sonuçları çizelge 4.49'da verilmiştir. Çizelge 4.49.'da görüldüğü gibi, başaklı sap uzunluğu bakımından 2019 ve 2020 yılında lavandin çeşitleri arasındaki farklılıklar her iki yılda ($p < 0.01$) düzeyinde önemli bulunurken, lavandin çeşitlerine göre başaklı sap uzunluğu ortalamaları arasında

belirlenen farklılıkların önem düzeyleri ve LSD testi sonuçları çizelge 4.50’de özetlenmiştir.

Çizelge 4.49 Lavandin çeşitlerinin başaklı sap uzunluğuna ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	2019		2020	
		K.O.	F	K.O.	F
Blok	2	1.70	1.06	0.84	0.27
Çeşitler	2	327.41	203.78**	259.64	84.36**
Hata	4	1.60	-	3.07	-
Genel	8	-	-	-	-

**) $p < 0.01$ seviyesinde önemli

Çizelge 4.50 Lavandin çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki ortalama başaklı sap uzunlukları (cm)

Lavandin Çeşitleri	2019	2020
Super A	52.40 A	59.10 A
Dutch	33.33 B	41.73 B
Giant Hidcote	50.27 A	56.20 A
Ortalama	45.33	52.34
LSD (0.05)	2.87	3.97

*) Aynı sütundaki harfler istatistiki olarak ($p < 0.05$) farklı grupları göstermektedir.

Lavandin çeşitlerine ait ortalama başaklı sap uzunluğu 2019 yılında önemli değişim göstermiştir, başaklı sap uzunluğu 33.33-52.40 cm arasında değişmiştir. En yüksek sap uzunluğu (52.40 cm) Super A çeşidinde saptanmıştır. Buna karşılık en düşük başaklı sap uzunluğu Dutch çeşidinde belirlenmiştir. 2020 yılında ise ortalama başaklı sap uzunluğu 41.73-59.10 cm arasında değişmiş, en yüksek başaklı sap uzunluğu 59.10 cm ise yine Super A çeşidinde, en düşük başaklı sap uzunluğu ise Dutch çeşidinde belirlenmiştir (Çizelge 4.50).

Farklı lavandin çeşitleri kullanılarak yapılan başka bir çalışmada Isparta koşullarında başaklı sap uzunluğu bakımından tüm deneme yıllarında ve yıllar ortalaması bir arada değerlendirildiğinde genotiplerin farklı potansiyele sahip olduğu belirlenmiş, her iki yıl ortalamasına göre ortalama başaklı sap uzunluğu Super A çeşidinde 35.6 cm, Dutch çeşidinde 35.17 cm ve Giant Hidcote çeşidinde ise 33.12 cm elde edilmiştir (Kara 2011). Eğirdir’de yapılan bir başka çalışmada, farklı lavandin genotiplerinin ortalama çiçek sap uzunluğunun (34.7-54.7 cm) değişkenlik gösterdiği saptanmıştır. En yüksek başaklı sap uzunluğu Süper A (54.7 cm) çeşidinde belirlenmiştir. Buna karşılık en düşük başaklı sap uzunluğu sırasıyla Dutch ve Grasso (34.7, 39 cm) genotiplerinde saptanmıştır (Aslancan 2016).

4.2.8 Çiçek başağı uzunluğu (cm)

Araştırmada kullanılan lavandin çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki çiçek başağı uzunluğu değerleri kullanılarak varyans analiz sonuçları çizelge 4.51’de verilmiştir. Çiçek başağı uzunluğu bakımından 2019 ve 2020 yıllarında lavandin çeşitleri arasındaki farklılıklar her iki yılda önemli bulunmuştur ($p<0.01$). Lavandin çeşitlerine göre çiçek başağı uzunluğu ortalamaları arasında belirlenen farklılıkların önem düzeyleri ve LSD testi sonuçları çizelge 4.52’de özetlenmiştir.

Çizelge 4.51 Lavandin çeşitlerinin çiçek başağı uzunluğuna ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	2019		2020	
		K.O.	F	K.O.	F
Blok	2	0.81	2.64	0.08	0.96
Çeşitler	2	22.92**	74.47	44.08	522.052**
Hata	4	0.30	-	0.084	-
Genel	8	-	-	-	-

**) $p<0.01$ seviyesinde önemli

Lavandin çeşitlerine ait ortalama çiçek başağı uzunluğu 2019 ve 2020 yılında önemli değişim göstermiştir. 2019 yılında çiçek başağı uzunluğu 6.26-11.17 cm arasında değişmiştir. En yüksek çiçek başağı uzunluğu 11.17 cm ile Super A çeşidinde, en düşük çiçek başağı uzunluğu ise 6.26 cm Dutch çeşidinde saptanmıştır. 2020 yılında ise çiçek başağı uzunluğu 6.76-13.57 cm arasında değişmiş, en yüksek çiçek başağı uzunluğu 13.57 cm ile Super A çeşidinde, en düşük çiçek başağı uzunluğu ise Dutch çeşidinde belirlenmiştir. Her iki yılda da Super A ve Giant Hidcote çeşitleri çiçek başağı uzunluğu bakımından Dutch çeşidine göre bariz bir şekilde öne çıkmaktadır (Çizelge 4.52). Yapılan başka bir çalışmada Isparta koşullarında çiçek başağı uzunluğu bakımından lavandin çeşitleri arasında tüm yıllarda önemli farklılıklar belirlenmiş, her iki yıl ortalamasına göre ortalama çiçek başağı uzunluğu Super A çeşidinde 9.2 cm, Dutch çeşidinde 12.4 cm ve Giant Hidcote çeşidinde ise 9.8 cm elde edilmiştir (Kara 2011).

Çizelge 4.52 Lavandin çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki ortalama çiçek başağı uzunlukları (cm)

Lavandin Çeşitleri	2019	2020
Super A	11.17 A	13.57 A
Dutch	6.26 B	6.76 B
Giant Hidcote	10.93 A	13.23 A
Ortalama	9.46	11.19
LSD (0.05)	1.25	0.65

*) Aynı sütundaki harfler istatistiki olarak ($p < 0.05$) farklı grupları göstermektedir.

4.2.9 Başakta çiçek sayısı (adet)

Araştırmada kullanılan lavandin çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki başakta çiçek sayısı değerleri kullanılarak varyans analiz sonuçları çizelge 4.53'te verilmiştir. Başakta çiçek sayısı bakımından 2019 ve 2020 yıllarında lavandin çeşitleri arasındaki farklılıklar istatistiki olarak ($p < 0.01$) önemli bulunmuştur. Lavandin çeşitlerine göre başakta çiçek sayısı ortalamaları arasında belirlenen farklılıkların önem düzeyleri ve LSD testi sonuçları çizelge 4.54'te özetlenmiştir.

Çizelge 4.53 Lavandin çeşitlerinin başakta çiçek sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	2019		2020	
		K.O.	F	K.O.	F
Blok	2	8.31	2.79	9.75	8.60
Çeşitler	2	3180.85	1069.79**	4765.01	4204.43**
Hata	4	2.97	-	1.13	-
Genel	8	-	-	-	-

**) $p < 0.01$ seviyesinde önemli

Çizelge 4.54 Lavandin çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki ortalama başakta çiçek sayıları (adet-başak)

Lavandin Çeşitleri	2019	2020
Super A	115.50 A	155.30 A
Dutch	56.53 C	76.33 C
Giant Hidcote	110.00 B	125.40 B
Ortalama	94.00	119.00
LSD (0.05)	3.90	2.41

*) Aynı sütundaki harfler istatistiki olarak ($p < 0.05$) farklı grupları göstermektedir.

Lavandin çeşitlerine ait ortalama başakta çiçek sayısı 2019 ve 2020 yılında önemli değişim göstermiştir. 2019 yılında başakta çiçek sayısı 56.53-115.5 adet arasında değişmiştir. En yüksek başakta çiçek sayısı 115.5 adet ile Super A çeşidinde saptanmıştır. Buna karşılık minimum başakta çiçek sayısı 56.53 adet ile Dutch çeşidinde saptanmıştır. 2020 yılında ise başakta çiçek sayısı 76.33-155.30 adet arasında değişmiş, en yüksek başakta çiçek sayısı 155.3 adet ile Super A çeşidinde belirlenmiştir. Buna karşılık, minimum başakta çiçek sayısı 76.33 adet ise Dutch çeşidinde belirlenmiştir. Her iki yılda da Super A çeşidi başakta çiçek sayısı bakımından öne çıkmış, onu sırasıyla Giant Hidcote çeşidi izlemiştir. (Çizelge 4.54).

Yapılan başka bir çalışmada Isparta koşullarında başakta çiçek sayısı bakımından lavandin çeşitleri arasında tüm yıllarda önemli farklılıklar belirlenmiş, her iki yıl ortalamasına göre ortalama başakta çiçek sayısı Super A çeşidinde 73.5 adet, Dutch çeşidinde 65.7 adet ve Giant Hidcote çeşidinde ise 61.2 adet elde edilmiştir (Kara 2011). Bu veriler bizim çalışmamızla paralellik göstermektedir.

4.2.10 Başakta küme sayısı (adet)

Araştırmada kullanılan lavandin çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki başakta küme sayısı değerleri kullanılarak varyans analiz sonuçları çizelge 4.55'te verilmiştir. Başakta küme sayısı bakımından 2019 ve 2020 yılında lavandin çeşitleri arasındaki farklılıklar istatistiki olarak ($p<0.01$) önemli bulunmuştur. Lavandin çeşitlerine göre başakta küme sayısı ortalamaları arasında belirlenen farklılıkların önem düzeyleri ve LSD testi sonuçları çizelge 4.56'da özetlenmiştir.

Çizelge 4.55 Lavandin çeşitlerinin başakta küme sayısına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	2019		2020	
		K.O.	F	K.O.	F
Blok	2	0.16	2.39	0.083	0.70
Çeşitler	2	0.19	2.78**	0.75	6.33**
Hata	4	0.06	-	0.12	-
Genel	8	-	-	-	-

**) $p<0.01$ seviyesinde önemli

Lavandin genotiplerine ait ortalama başakta küme sayısı 2019 ve 2020 yılında önemli değişim göstermiştir. 2019 yılında başakta küme sayısı 8.40-9.06 adet arasında değişmiştir. En yüksek başakta küme sayısı 9.06 adet Super A çeşidinde, en düşük başakta küme sayısı ise Dutch çeşidinde saptanmıştır. 2020 yılında ise başakta küme sayısı 9.30-10.30 adet arasında değişmiş, en yüksek başakta küme sayısı 10.30 adet ile Super A çeşidinde, en düşük başakta küme sayısı ise Dutch çeşidinde belirlenmiştir. Her iki yılda da Super A çeşidi başakta küme sayısı bakımından öne çıkmış, onu Giant Hidcote çeşidi izlemiştir (Çizelge 4.56). Yapılan başka bir çalışmada Isparta

koşullarında başakta küme sayısı bakımından farklı deneme yılları ve yıl ortalamalarında önemli değişiklikler olduğu görülmüş, her iki yıl ortalamasına göre ortalama başakta küme sayısı Super A çeşidinde 9.0 adet, Dutch çeşidinde 11.0 adet ve Giant Hidcote çeşidinde ise 10.0 adet elde edilmiştir (Kara 2011). Bu veriler bizim çalışmamızla paralellik göstermektedir.

Çizelge 4.56 Lavandin çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki ortalama başakta küme sayıları (adet-başak)

Lavandin Çeşitleri	2019	2020
Super A	9.06 A	10.30 A
Dutch	8.40 C	9.30 C
Giant Hidcote	8.76 B	9.80 B
Ortalama	8.80	9.80
LSD (0.05)	0.34	0.48

*) Aynı sütundaki harfler istatistiki olarak ($p<0.05$) farklı grupları göstermektedir.

4.2.11 Taze saplı çiçek verimi (g/bitki)

Araştırmada kullanılan lavandin çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki taze saplı çiçek verimi değerleri kullanılarak varyans analiz sonuçları çizelge 4.57’de verilmiştir. Çizelge 4.57’de görüldüğü gibi, taze saplı çiçek verimi bakımından 2019 ve 2020 yılında lavandin çeşitleri arasındaki farklılıklar her iki yılda ($p<0.01$) düzeyinde önemli bulunurken, lavandin çeşitlerine göre taze saplı çiçek verimi ortalamaları arasında belirlenen farklılıkların önem düzeyleri ve LSD testi sonuçları çizelge 4.58’de özetlenmiştir.

Çizelge 4.57 Lavandin çeşitlerinin taze saplı çiçek verimine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	2019		2020	
		K.O.	F	K.O.	F
Blok	2	9.84	0.83	57.68	1.17
Çeşitler	2	22483.54	1912.39**	60781.77	1233.57**
Hata	4	11.75	-	49.27	-
Genel	8	-	-	-	-

**) $p<0.01$ seviyesinde önemli

Lavandin çeşitlerine ait ortalama taze sapslı çiçek verimi 2019 ve 2020 yılında önemli değişim göstermiştir. 2019 yılında taze sapslı çiçek verimi 343.6-516.2 g/bitki arasında değişmiştir. En yüksek taze sapslı çiçek verimi 516.2 g/bitki ile Super A çeşidinde, en düşük taze sapslı çiçek verimi 343.6 g/bitki ile Dutch çeşidinde saptanmıştır. 2020 yılında ise taze sapslı çiçek verimi 524.2-802.1 g/bitki arasında değişmiş, en yüksek taze sapslı çiçek verimi 802.1 g/bitki ile Giant Hidcote çeşidinde, en düşük taze sapslı çiçek verimi ise Super A çeşidinde belirlenmiştir. Farklı deneme yıllarında Dutch çeşidi taze çiçek verimi bakımından en iyi performansı gösterememiştir. Her iki yılda ise Super A ve Giant Hidcote çeşitlerinin öne çıktığı görülmüştür (Çizelge 4.58). Şanlıurfa'da yapılan bir başka çalışmada lavandin türüne dahil çeşitlerde taze herba verimi yönünden önemli bir fark saptanmamakla beraber, taze herba verimi 421.45-525.56 g/bitki olarak saptanmıştır. Bununla beraber maksimum taze herba verimi değeri Dutch çeşidinde saptanmıştır (Balyemez 2014). Yapılan başka bir çalışmada Isparta koşullarında farklı lavandin genotiplerinde taze sapslı çiçek verimi, farklı deneme yıllarında ve yıl ortalamaları bakımından ciddi değişimler belirlenmiş, ortalama taze sapslı çiçek verimi Super A çeşidinde 436 g/bitki, Dutch çeşidinde 544.1g/bitki ve Giant Hidcote çeşidinde ise 285.4 g/bitki elde edilmiştir (Kara 2011).

Çizelge 4.58 Lavandin çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki ortalama taze sapslı çiçek verimleri (g/bitki)

Lavandin Çeşitleri	2019	2020
Super A	516.20 A	524.20 C
Dutch	343.60 C	609.70 B
Giant Hidcote	441.00 B	802.10 A
Ortalama	433.60	645.32
LSD (0.05)	7.77	15.91

*) Aynı sütundaki harfler istatistiki olarak ($p<0.05$) farklı grupları göstermektedir.

4.2.12 Taze sapslı çiçek verimi (kg/dekar)

Araştırmada kullanılan lavandin çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki taze sapslı çiçek verimi değeri (kg/da) kullanılarak varyans analiz sonuçları çizelge 4.59'da

verilmiştir. Taze saplı çiçek verimi değerleri (kg/da) bakımından 2019 ve 2020 yılında lavandin çeşitleri arasındaki farklılıklar her iki yılda ($p<0.01$) düzeyinde önemli bulunurken, lavandin çeşitlerine göre taze saplı çiçek verimi (kg/da) ortalamaları arasında belirlenen farklılıkların önem düzeyleri ve LSD testi sonuçları aşağıda sunulmuştur (Çizelge 4.60).

Çizelge 4.59 Lavandin çeşitlerinin taze saplı çiçek verimine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	2019		2020	
		K.O.	F	K.O.	F
Blok	2	8.14	0.83	47.41	1.17
Çeşitler	2	18620.17	1912.38**	50338.88	1249.84**
Hata	4	9.73	-	40.27	-
Genel	8	-	-	-	-

***) $p<0.01$ seviyesinde önemli

Lavandin çeşitlerine ait ortalama taze saplı çiçek verimi değerleri (kg/da) de 2019 ve 2020 yılında önemli değişim göstermiştir. 2019 yılında çeşitlere ait ortalama taze saplı çiçek verimi 312.6 -469.8 (kg/da) olarak saptanmıştır. En iyi taze saplı çiçek verimi 469.8 kg/da ile yine bitki başına çiçek veriminde (g/bitki) olduğu gibi Super A çeşidinde saptanmıştır. Dutch çeşidi en az taze saplı çiçek verimini 312.6 kg/da ile vermiştir. 2020 yılında ise taze saplı çiçek verimi 477.0-729.9 kg/da arasında değişiklik göstermiştir. Maksimum taze saplı çiçek verimi 729.9 kg/da ile yine bitki başına çiçek veriminde (g/bitki) olduğu gibi Giant Hidcote çeşidinde, en düşük taze saplı çiçek verimi 477.0 kg/da ile Super A çeşidinde belirlenmiştir. 2019 ve 2020 yılında Dutch çeşidi taze saplı çiçek verimi bakımından en iyi performansı sürdüremediği görülmüştür. Her iki yılda yine Super A ve Giant Hidcote çeşitlerinin öne çıktığı görülmüştür (Çizelge 4.60). Yapılan başka bir çalışmada Isparta koşullarında lavandin çeşitlerinin farklı taze saplı çiçek verimi potansiyeline sahip olduğu saptanmıştır. Denemenin tüm yıllarında ve yıllar ortalamasında çeşitlerin çiçek veriminin önemli ölçüde değiştiği belirlenmiştir. Dutch çeşidinin en uzun bitki boyu, çiçek başağı, sap uzunluğu ve en fazla başakta küme sayısına sahip olduğu görülmüştür. Ayrıca tüm deneme yılları ve yıl ortalamaları dikkate alındığında Dutch lavandin çeşidinin taze

saplı çiçek veriminin diğer çeşitlere göre çok daha ön plana çıktığı ortaya konmuştur. Ayrıca yaprak, çiçek başağı ve sap yapısı çok daha zayıf olan Giant Hidcote çeşidinin taze saplı çiçek veriminin de oldukça düşük olduğu gözlemlenmiştir. Her iki yıl ortalamasına göre ortalama taze saplı çiçek verimi Super A çeşidinde 587.8 kg/da, Dutch çeşidinde 692.6 kg/da ve Giant Hidcote çeşidinde ise 345.2 kg/da elde edilmiştir (Kara 2011).

Çizelge 4.60 Lavandin çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki ortalama taze saplı çiçek verimleri (kg/da)

Lavandin Çeşitleri	2019	2020
Super A	469.80 A	477.00 C
Dutch	312.60 C	554.80 B
Giant Hidcote	401.30 B	729.90 A
Ortalama	394.57	587.26
LSD (0.05)	7.07	14.39

Aynı sütundaki farklı harfler istatistiki olarak ($p \leq 0.05$) farklı grupları göstermektedir.

Isparta bölgesinde yapılan bir başka çalışmada denenen lavandin çeşit/ekotiplerinin yaş çiçek verimi bakımından farklı potansiyel gösterdiği ortaya konmuştur. Çalışmada en yüksek yaş çiçek verimi (810.3kg/da) Seguret çeşidinde saptanmıştır. Buna karşılık bazı çeşitlerde ciddi verim farklılıkları görülmüş, örneğin 340,6 kg/da ile Dutch çeşidinde en düşük yaş çiçek verimi saptanmıştır (Aslanca 2016).

4.2.13 Kuru saplı çiçek verimi (g/bitki)

Araştırmada kullanılan lavandin çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki kuru saplı çiçek verimi (g/bitki) değerleri kullanılarak varyans analiz sonuçları çizelge 4.61’de verilmiştir. Kuru saplı çiçek verimi (g/bitki) bakımından 2019 ve 2020 yılında lavandin çeşitleri ($p < 0.01$) istatistiki olarak farklı bulunurken, lavandin çeşitlerine göre kuru saplı çiçek verimi (g/bitki) ortalamaları arasında belirlenen farklılıkların önem düzeyleri ve LSD testi sonuçları çizelge 4.62’de özetlenmiştir.

Çizelge 4.61 Lavandin çeşitlerinin kuru saplı çiçek verimine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	2019		2020	
		K.O.	F	K.O.	F
Blok	2	3.09	0.86	28.94	6.72
Çeşitler	2	7907.34	2225.34**	25482.98	5917.85**
Hata	4	3.55	-	4.30	-
Genel	8	-	-	-	-

**) $p < 0.01$ seviyesinde önemli

Lavandin çeşitlerine ait ortalama kuru saplı çiçek verimi (g/bitki) 2019 ve 2020 yılında önemli değişim göstermiştir. 2019 yılında kuru saplı çiçek verimi 185.7-286.8 (g/bitki) arasında değişmiştir. En yüksek kuru saplı çiçek verimi (286.8 g/bitki) ile bitki başına çiçek veriminde (g/bitki) olduğu gibi Super A çeşidinde, en düşük kuru saplı çiçek verimi (185.7 g/bitki) Dutch çeşidinde saptanmıştır. 2020 yılında ise kuru saplı çiçek verimi 194.7-376.7 g/bitki arasında değişmiş, en yüksek kuru saplı çiçek verimi (376.7 g/bitki) Giant Hidcote çeşidinde, en düşük kuru saplı çiçek verimi (194.79 g/bitki) Dutch çeşidinde belirlenmiştir. Her iki yılda ise taze saplı çiçek verimi (g/bitki) sonuçlarında olduğu gibi Super A ve Giant Hidcote çeşitlerinin kuru saplı çiçek verimi (g/bitki) bakımından öne çıktığı görülmüştür (Çizelge 4.62). Buna karşılık Şanlıurfa'da yapılan bir çalışmada lavandin türüne dahil çeşitlerde, kuru herba verimi 66.17-103.31g/bitki olarak saptanmıştır. Grosso çeşidinin en iyi kuru herba verimine sahip olduğu görülmüştür (Balyemez 2014).

Çizelge 4.62 Lavandin çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki ortalama kuru saplı çiçek verimleri (g/bitki)

Lavandin Çeşitleri	2019	2020
Super A	286.80 A	310.80 B
Dutch	185.70 C	194.70 C
Giant Hidcote	220.50 B	376.70 A
Ortalama	231.00	294.06
LSD (0.05)	4.27	4.70

*) Aynı sütundaki harfler istatistiki olarak ($p < 0.05$) farklı grupları göstermektedir.

4.2.14 Kuru saplı çiçek verimi (kg/dekar)

Araştırmada kullanılan lavandin çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki kuru saplı çiçek verimi (kg/dekar) değerleri kullanılarak varyans analiz sonuçları çizelge 4.63'te verilmiştir. Kuru saplı çiçek verimi (kg/dekar) bakımından 2019 ve 2020 yılında lavandin çeşitleri arasında ($p<0.01$) düzeyinde önemli farklılık bulunmuş, lavandin çeşitlerine göre kuru saplı çiçek verimi (kg/dekar) ortalamaları arasında belirlenen farklılıkların önem düzeyleri ve LSD testi sonuçları çizelge 4.64'te özetlenmiştir.

Çizelge 4.63 Lavandin çeşitlerinin kuru saplı çiçek verimine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	2019		2020	
		K.O.	F	K.O.	F
Blok	2	3.48	1.45	24.00	6.82
Çeşitler	2	6552.93	2731.04**	21108.49	6002.41**
Hata	4	2.39	-	3.51	-
Genel	8	-	-	-	-

** $p\leq 0.01$ düzeyinde önemli

Çizelge 4.64 Lavandin çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki ortalama kuru saplı çiçek verimleri (kg/dekar)

Lavandin Çeşitleri	2019	2020
Super A	261.00 A	282.80 B
Dutch	169.00 C	177.10 C
Giant Hidcote	200.40 B	342.70 A
Ortalama	210.12	267.53
LSD (0.05)	3.51	4.25

Aynı sütundaki farklı harfler istatistiki olarak ($p\leq 0.05$) farklı grupları göstermektedir.

Lavandin çeşitlerine ait ortalama kuru saplı çiçek verimi (kg/dekar) 2019 ve 2020 yılında önemli değişim göstermiştir. 2019 yılında kuru saplı çiçek verimi 169.0-261.0 (kg/dekar) arasında değişmiştir. En yüksek kuru saplı çiçek verimi 261.0 kg/dekar ile bitki başına çiçek veriminde (g/bitki) olduğu gibi Super A çeşidinde saptanmıştır. Buna karşılık, en düşük kuru saplı çiçek verimi Dutch çeşidinde 169.0 kg/da olmuştur. 2020 yılında ise kuru saplı çiçek verimi 177.1-342.7 kg/da arasında değişmiş, en yüksek kuru saplı çiçek verimi 342.7 kg/da ile Giant Hidcote çeşidinde belirlenmiştir. Benzer olarak en düşük kuru saplı çiçek verimi ise yine 177.1 kg/da ile Dutch çeşidinde belirlenmiştir. Yapılan başka bir çalışmada Isparta koşullarında kuru saplı çiçek verimi (kg/da) bakımından lavandin genotipleri deneme yıllarında ve yıllar ortalamasında önemli farklılıklar göstermiştir.

4.2.15 Kuru sapsız çiçek verimi (g/bitki)

Araştırmada kullanılan lavandin çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki kuru sapsız çiçek verimi (g/bitki) değerleri kullanılarak varyans analiz sonuçları çizelge 4.65'te verilmiştir. Kuru sapsız çiçek verimi (g/bitki) bakımından 2019 ve 2020 yılında lavandin çeşitleri arasında ($p<0.01$) önemli farklılıklar bulunurken, lavandin çeşitlerine göre yıllarındaki kuru sapsız çiçek verimi (g/bitki) ortalamaları arasında belirlenen farklılıkların önem düzeyleri ve LSD testi sonuçları çizelge 4.66'da özetlenmiştir.

Çizelge 4.65 Lavandin çeşitlerinin kuru sapsız çiçek verimine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	2019		2020	
		K.O.	F	K.O.	F
Blok	2	1.09	0.81	1.72	0.259
Çeşitler	2	3063.16	2285.93**	2955.82	446.66**
Hata	4	1.34	-	6.61	-
Genel	8	-	-	-	-

**) $p<0.01$ seviyesinde önemli

Lavandin çeşitlerine ait ortalama yıllarındaki kuru sapsız çiçek verimi (g/bitki) 2019 ve 2020 yılında önemli değişim göstermiştir. 2019 yılında yıllarındaki kuru sapsız çiçek verimi 111.46 -168.06 g/bitki arasında değişmiştir. En yüksek kuru sapsız çiçek verimi (168.06 g/bitki) yine Super A çeşidinde saptanmıştır. Buna karşılık en az kuru sapsız çiçek verimi 111.46 g/bitki ile Dutch çeşidinde belirlenmiştir. 2020 yılında ise kuru sapsız çiçek verimi 127.20 -188.15 g/bitki arasında değişmiş, en yüksek kuru sapsız çiçek verimi 188.15 g/bitki ile yine Super A çeşidinde belirlenmiştir. Benzer olarak en az kuru sapsız çiçek verimi 127.20 g/bitki ile yine Dutch çeşidinde belirlenmiştir. Her iki yılda ise en yüksek kuru sapsız çiçek verimi (g/bitki) bakımından Super A çeşidinin öne çıktığı görülmüştür (Çizelge 4.66).

Çizelge 4.66 Lavandin çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki ortalama kuru sapsız çiçek verimleri (g/bitki)

Lavandin Çeşitleri	2019	2020
Super A	168.06 A	188.15 A
Dutch	111.46 C	127.20 C
Giant Hidcote	114.06 B	144.65 B
Ortalama	131.18	153.33
LSD (0.05)	1.72	3.88

*) Aynı sütundaki harfler istatistiki olarak ($p<0.05$) farklı grupları göstermektedir.

4.2.16 Kuru sapsız çiçek verimi (kg/dekar)

Araştırmada kullanılan lavandin çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki kuru sapsız çiçek verimi (kg/dekar) değerleri kullanılarak varyans analiz sonuçları çizelge 4.67’de verilmiştir. Kuru sapsız çiçek verimi (kg/dekar) bakımından 2019 ve 2020 yılında lavandin çeşitleri arasındaki farklılıklar istatistiki olarak ($p<0.01$) önemli bulunurken, lavandin çeşitlerine göre yıllarındaki kuru sapsız çiçek verimi (kg/dekar) ortalamaları arasında belirlenen farklılıkların önem düzeyleri ve LSD testi sonuçları çizelge 4.68’de özetlenmiştir.

Çizelge 4.67 Lavandin çeşitlerinin kuru sapsız çiçek verimine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	2019		2020	
		K.O.	F	K.O.	F
Blok	2	0.89	0.83	1.42	0.26
Çeşitler	2	2536.97	2363.62**	2447.83	447.23**
Hata	4	1.07	-	5.47	-
Genel	8	-	-	-	-

***) $p < 0.01$ seviyesinde önemli

Lavandin çeşitlerine ait ortalama yıllarındaki kuru sapsız çiçek verimi (kg/dekar) 2019 ve 2020 yılında önemli değişim göstermiştir. 2019 yılında yıllarındaki kuru sapsız çiçek verimi 101.41- 152.92 kg/da olarak saptanmıştır. En fazla kuru sapsız çiçek verimi 152.92 kg/da Super A çeşidinde saptanırken, Giant Hidcote çeşidi 103.78 kg/da ile onu izlemiştir. En düşük kuru sapsız çiçek verimi 101.41 kg/da ile Dutch çeşidinde saptanmıştır. 2020 yılında ise kuru sapsız çiçek verimi 115.74 -171.21 kg/da arasında değişmiş, en yüksek kuru sapsız çiçek verimi 171.21 kg/da ile yine Super A çeşidinde belirlenmiştir. 2019 yılında benzer olarak Dutch en az kuru sapsız çiçek verimi 115.74 kg/da vermiştir. Isparta koşullarında yapılan bir başka çalışmada ise Dutch çeşidi ilk yıl 96.2 kg/da, ikinci yıl 132.7 kg/da, Giant Hidcote çeşidi İlk yıl 45.9 kg/da, ikinci yıl 70.5 kg/da, Super A çeşidi ilk yıl 108.3 kg/da, ikinci yıl 146.3 kg/da kg/da verim vermiştir. (Kara, 2011). İki yıl ortalamalarına bakıldığında bizim çalışmamızda olduğu gibi en iyi performansı Super A çeşidi göstermiştir.

Çizelge 4.68 Lavandin çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki ortalama kuru sapsız çiçek verimleri (kg/dekar)

Lavandin Çeşitleri	2019	2020
Super A	152.92 A	171.21 A
Dutch	101.41 C	115.74 C
Giant Hidcote	103.78 B	131.62 B
Ortalama	119.37	139.53
LSD (0.05)	1.492	3.888

*) Aynı sütundaki harfler istatistiki olarak ($p < 0.05$) farklı grupları göstermektedir.

4.2.17 Taze saplı çiçek uçucu yağ oranı (%)

Araştırmada kullanılan lavandin çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki taze saplı çiçek uçucu yağ oranı (%) değerleri varyans analiz sonuçları çizelge 4.69’da verilmiştir. Taze saplı çiçek uçucu yağ oranı (%) bakımından 2019 ve 2020 yılında lavandin çeşitleri arasında ($p<0.01$) istatistiki olarak farklılık bulunurken, lavandin çeşitlerine göre yıllarındaki taze saplı çiçek uçucu yağ oranı(%) bakımından belirlenen farklılıkların önem düzeyleri ve LSD testi sonuçları çizelge 4.70’de özetlenmiştir.

Çizelge 4.69 Lavandin çeşitlerinin taze saplı çiçek uçucu yağ oranına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	2019		2020	
		K.O.	F	K.O.	F
Blok	2	0.00	2.46	0.00	3.04
Çeşitler	2	0.44	288.89**	0.63	628.36**
Hata	4	0.00	-	0.001	-
Genel	8	-	-	-	-

**) $p<0.01$ seviyesinde önemli

Lavandin çeşitlerine ait ortalama yıllarındaki taze saplı çiçek uçucu yağ oranı (%) 2019 ve 2020 yılında önemli değişim göstermiştir. 2019 yılında yıllarındaki taze saplı çiçek uçucu yağ oranı % 1.05 -1.80 olarak saptanmıştır. Çeşitler bakımından en fazla taze saplı çiçek uçucu yağ oranı %1.80 ile Giant Hidcote çeşidinde saptanırken, Super A çeşidi % 1.57 ile onu izlemiştir. En az taze saplı çiçek uçucu yağ oranı % 1.05 Dutch çeşidinde saptanmıştır. 2020 yılında ise çeşitlerin uçucu yağ oranı % 1.11-2.03 olarak dalgalanmış, maksimum taze saplı çiçek uçucu yağ oranı 2.03 ile Giant Hidcote çeşidinde belirlenmiştir. Buna karşılık en az taze saplı çiçek uçucu yağ oranı %1.13 yine Dutch çeşidinde belirlenmiştir. Her iki yılda ise taze saplı çiçek uçucu yağ oranı bakımından Giant Hidcote çeşidi öne çıkarken, Super A çeşidi onu izlemiştir. Dutch çeşidi ise hem 2019 yılında hemde 2020 yılında en düşük değerleri vermiştir (Çizelge 4.70). Isparta ilinde bir başka çalışmada ise taze saplı çiçek uçucu yağ oranı; Dutch

çeşidi ilk yıl % 1.67, ikinci yıl % 1.55, Giant Hidcote çeşidi ilk yıl % 1.07, ikinci yıl % 1.10, Super A çeşidi ilk yıl % 1.50, ikinci yıl % 1.48 uçucu yağa sahip olduğu görülmüştür (Kara, 2011). Çeşitlerin bizim çalışmamızda oranlara yakın değerler verdiği görülmekle birlikte, Dutch çeşidinin yıllar ortalamasında bizim çalışmanın aksine taze uçucu yağ oranı bakımından öne çıktığı saptanmıştır.

Çizelge 4.70 Lavandin çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki ortalama taze saplı çiçek uçucu yağ oranları (%)

Lavandin Çeşitleri	2019	2020
Super A	1.57 B	1.59 B
Dutch	1.05 C	1.11 C
Giant Hidcote	1.80 A	2.03 A
Ortalama	1.48	1.58
LSD (0.05)	0.10	0.071

*) Aynı sütundaki harfler istatistiki olarak ($p < 0.05$) farklı grupları göstermektedir.

4.2.18 Kuru sapsız çiçek uçucu yağ oranı (%)

Araştırmada kullanılan lavandin çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki kuru sapsız çiçek uçucu yağ oranı (%) değerleri kullanılarak varyans analiz sonuçları çizelge 4.71’de verilmiştir. Kuru sapsız çiçek uçucu yağ oranı (%) bakımından 2019 ve 2020 yılında farklı çeşitler arasındaki farklılıklar istatistiki olarak ($p < 0.01$) önemli bulunurken, lavandin çeşitlerine göre yıllarındaki kuru sapsız çiçek uçucu yağ oranı (%) ortalamaları arasında belirlenen farklılıkların önem düzeyleri ve LSD testi sonuçları çizelge 4.72’de özetlenmiştir.

Çizelge 4.71 Lavandin çeşitlerinin kuru sapsız çiçek uçucu yağ oranına ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	2019		2020	
		K.O.	F	K.O.	F
Blok	2	0.00	0.11	0.00	0.35
Çeşitler	2	2.84	312.06**	2.83	314.37**
Hata	4	0.01	-	0.01	-
Genel	8	-	-	-	-

**) p<0.01 seviyesinde önemli

Lavandin çeşitlerine ait ortalama 2019-2020 yıllarındaki kurutulmuş ve sapları temizlenmiş çiçeklerde uçucu yağ oranının (%) 2019 ve 2020 yılında önemli değişim gösterdiği görülmüştür. 2019 yılında yıllarındaki kuru sapsız çiçek uçucu yağ oranı % 5.52 - 7.46 arasında değişmiştir. En yüksek uçucu yağ oranı %7.46 ile Super A çeşidinde saptanırken, Dutch çeşidi % 6.30 ile onu izlemiştir. En düşük uçucu yağ oranı %5.52 ile Giant Hidcote çeşidinde saptanmıştır. 2020 yılında ise uçucu yağ oranı % 5.63-7.57 arasında değişmiş olup, en yüksek uçucu yağ oranı % 7.57 ile Super A çeşidinde belirlenmiştir. Buna karşılık en düşük kuru sapsız çiçek uçucu yağ oranı %5.63 Giant Hidcote çeşidinde belirlenmiştir. Her iki yılda ise uçucu yağ oranı bakımından Süper A çeşidi öne çıkarken, Giant Hidcote çeşidi hem 2019 hem de 2020 yılında en düşük değerleri vermiştir (Çizelge 4.72). Isparta ilinde bir başka çalışmada ise kuru sapsız çiçek uçucu yağ oranı; Dutch çeşidi ilk yıl % 6.10, ikinci yıl % 6.97, Giant Hidcote çeşidi ilk yıl % 5.87, ikinci yıl % 5.12, Super A çeşidi ilk yıl % 7.12, ikinci yıl % 8.37 uçucu yağ oranına sahip olduğu görülmüştür (Kara, 2011). Çeşitlerin bizim çalışmamızda oranlara yakın değerler verdiği görülmekle birlikte, kuru sapsız çiçek uçucu yağ oranı bakımından Super A çeşidinin öne çıktığı saptanmıştır.

Çizelge 4.72 Lavandin çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki ortalama kuru sapsız çiçek uçucu yağ oranları (%)

Lavandin Çeşitleri	2019	2020
Super A	7.46 A	7.57 A
Dutch	6.30 B	6.44 B
Giant Hidcote	5.52 C	5.63 C
LSD (0.05)	0.14	0.12

*) Aynı sütundaki harfler istatistiki olarak ($p < 0.05$) farklı grupları göstermektedir.

4.2.19 Taze saplı çiçek uçucu yağ verimi (kg/da)

Çalışmada denenen lavandin çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki taze saplı çiçek uçucu yağ verimi (kg/da) değerleri kullanılarak varyans analiz sonuçları çizelge 4.73'te verilmiştir. 2019 ve 2020 yıllarındaki taze saplı çiçek uçucu yağ verimi (kg/da) bakımından lavandin genotipleri arasında istatistiki olarak ($p < 0.01$) önemli bulunurken, lavandin çeşitlerine göre 2019 ve 2020 yıllarındaki uçucu yağ verimi (kg/da) ortalamaları arasında belirlenen farklılıkların önem düzeyleri ve LSD testi sonuçları çizelge 4.74'te özetlenmiştir.

Çizelge 4.73 Lavandin çeşitlerinin taze saplı çiçek uçucu yağ verimine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	2019		2020	
		K.O.	F	K.O.	F
Blok	2	0.04	3.35	0.08	0.93
Çeşitler	2	16.24	1141.63**	64.70	741.08**
Hata	4	0.01	-	0.08	-
Genel	8	-	-	-	-

**) $p < 0.01$ seviyesinde önemli

Lavandin çeşitlerine ait ortalama yıllarındaki çiçek uçucu yağ verimi (kg/da) 2019 ve 2020 yılında önemli değişim göstermiştir. 2019 yılında çiçek uçucu yağ verimi 3.29-7.39 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek uçucu yağ verimi 7.39 kg/da ile Super A çeşidinde saptanmıştır. Buna karşılık en az uçucu yağ verimi 3.29 kg/da ile Dutch çeşidinde belirlenmiştir. 2020 yılında ise taze uçucu yağ verimi 6.17-14.84 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek uçucu yağ verimini 14.84 kg/da Giant Hidcote çeşidi vermiştir. Buna karşılık en düşük uçucu yağ verimi 6.17 kg/da ile Dutch çeşidinde belirlenmiştir. Her iki yılda ise taze saplı çiçek uçucu yağ verimi bakımından Giant Hidcote öne çıkarken, Super A çeşidi onu izlemiş, Dutch çeşidi ise hem 2019 hem de 2020 yılında en düşük değerleri vermiştir (Çizelge 4.74). Isparta koşullarında yapılan bir başka çalışmada ise Dutch çeşidi ilk yıl 9.30 kg/da, ikinci yıl 12.73 kg/da, Giant Hidcote çeşidi ilk yıl 3.02 kg/da, ikinci yıl 4.49 kg/da, Super A çeşidi iki yıl 7.70 kg/da, ikinci yıl 9.84 kg/da yağ verimi vermiştir. (Kara, 2011). İki yıl ortalamalarına bakıldığında bizim çalışmamızda olduğu gibi en iyi performansı Super A çeşidi göstermiştir. İki farklı lokasyonda (Eğirdir ve Yalova) yürüttükleri çalışmada; uçucu yağ verimi bakımından her iki lokasyonunda Grosso çeşidi Yalova’da (17.99 kg/da) ve Eğirdir’de (28.80 kg/da) öne çıkmıştır (Tınmaz ve ark 2012).

Çizelge 4.74 Lavandin çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki ortalama taze saplı çiçek uçucu yağ verimleri (kg/da)

Lavandin Çeşitleri	2019	2020
Super A	7.39 A	7.61 B
Dutch	3.29 B	6.17 C
Giant Hidcote	7.24 A	14.84 A
Ortalama	5.98	9.55
LSD (0.05)	0.26	0.66

*) Aynı sütundaki harfler istatistiki olarak ($p < 0.05$) farklı grupları göstermektedir.

4.2.20 Kuru sapsız çiçek uçucu yağ verimi (kg/da)

Araştırmada kullanılan çeşitlerin 2019 ve 2020 yıllarındaki kuru sapsız çiçek uçucu yağ verimi (kg/da) değerleri kullanılarak varyans analiz sonuçları çizelge 4.75'te verilmiştir. 2019 ve 2020 yıllarında kuru sapsız çiçek uçucu yağ verimi (kg/da) bakımından lavandin çeşitleri arasında istatistiki ($p<0.01$) olarak önemli bulunurken, lavandin çeşitlerine göre yıllarındaki uçucu yağ verimi (kg/da) ortalamaları arasında belirlenen farklılıkların önem düzeyleri ve LSD testi sonuçları çizelge 4.76'da özetlenmiştir.

Çizelge 4.75 Lavandin çeşitlerinin kuru sapsız çiçek uçucu yağ verimine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynakları	S.D.	2019		2020	
		K.O.	F	K.O.	F
Blok	2	0.01	0.62	0.01	0.42
Çeşitler	2	28.89	1427.96*	30.50	1909.45**
Hata	4	0.02	-	0.02	-
Genel	8	-	-	-	-

**) $p<0.01$ seviyesinde önemli

Lavandin çeşitlerine ait ortalama yıllarındaki uçucu yağ verimi (kg/da) 2019 ve 2020 yılında önemli değişim göstermiştir. 2019 yılında uçucu yağ verimi (kg/da) 5.73 -11.40 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek uçucu yağ verimi 11.40 kg/da Super A çeşidinde saptanmıştır. Buna karşılık en düşük uçucu yağ verimi 5.73 kg/da ile Giant Hidcote çeşidinde belirlenmiştir. 2020 yılında ise uçucu yağ verimi (kg/da) 7.40 -12.95 kg/da arasında değişmiştir. En yüksek uçucu yağ verimi 12.95 kg/da ile yine Super A çeşidinde belirlenmiştir. Buna karşılık en düşük uçucu yağ verimi 7.40 kg/da ile Giant Hidcote çeşidinde saptanmıştır. Her iki yılda ise kuru sapsız çiçek uçucu yağ verimi bakımından Super A çeşidi öne çıkarken, Giant Hidcote çeşidi ise en düşük değerleri vermiştir (Çizelge 4.76). Isparta koşullarında yapılan bir başka çalışmada ise Dutch çeşidi ilk yıl 5.57 kg/da, ikinci yıl 9.27 kg/da, Giant Hidcote çeşidi ilk yıl 2.70 kg/da, ikinci yıl 3.63 kg/da, Super A çeşidi ilk yıl 7.72 kg/da, ikinci yıl 12.28 kg/da

yağ verimi vermiştir. (Kara, 2011). İki yıl ortalamalarına bakıldığında bizim çalışmamızda olduğu gibi en iyi performansı Super A çeşidi göstermiştir. Yine benzer olarak Giant Hidcote çeşidi en düşük yağ verimini vermiştir. İzmir Menemen’de, lavanta (*Lavandula* sp.) tür ve çeşitlerinin morfolojik, verim ve kalite özelliklerini saptamak amacıyla yapılan çalışmada lavander ve lavandin çeşitleri denenmiş, uçucu yağ verimi bakımından lavandin çeşitleri daha yüksek verime ulaşmış, iki yıl ortalamasına göre en yüksek uçucu yağ verimi (20.3 L/da) Provence çeşidinde saptanmıştır (Karık vd. 2017).

Çizelge 4.76 Lavandin çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarındaki ortalama kuru sapsız çiçek uçucu yağ verimleri (kg/da)

Lavandin Çeşitleri	2019	2020
Super A	11.40 A	12.95 A
Dutch	6.38 B	7.45 B
Giant Hidcote	5.73 C	7.40 B
Ortalama	7.84	9.27
LSD (0.05)	0.07	0.17

*) Aynı sütundaki harfler istatistiki olarak ($p < 0.05$) farklı grupları göstermektedir.

4.2.21 Lavandin çeşitlerine ait 2019-2020 yıllarına ait birleştirilmiş analiz sonuçları

İki yıl süreyle yürütülen çalışmada 2019 ve 2020 yıllarında yürütülen deneme sonuçları ile incelenmiş ve iki yılın birleştirilmiş varyans analiz sonuçları çizelge 4.77’de verilmiştir. Varyans analiz sonuçlarına göre, tüm özelliklerde yıllar arasında önemli farklılıklar olduğu görülmektedir. Her iki yılda çeşit, yılların birlikte analizinde çeşit ve yıl istatistiksel olarak $p < 0.01$, yıl x çeşit interaksyonu ise ($p < 0.01$) düzeyinde önemli bulunmuştur. Lavandin çeşitlerine ait tüm özelliklerde belirlenen farklılıkların önem düzeyleri ve LSD testi sonuçları çizelge 4.78’de özetlenmiştir. Öncelikle yılların arasındaki farklar iklim koşullarının farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Ayrıca ilk yıl tesis yılı olması ve bitkinin ikinci yıldan itibaren büyüme ve gelişme periyodunu tamamlaması bakımından yılları karşılaştırmanın çok anlamlı olmadığı

düşünülmektedir. Ancak her iki yıl ortalaması incelendiğinde, yaprak boyu bakımından Super A (61.5 cm), yaprak eni bakımından Giant Hidcote (4.2 cm), bitki boyu bakımından Super A (78.3 cm), çiçek başağı sayısı bakımından (530.8 adet) ve başak çiçeği sayısı (135.4 adet), başakta küme sayısı bakımından (9.6 adet) yine Super A, bitki başına taze sapsız çiçek verimi (621.5 g/bitki) ve taze sapsız çiçek verimi (565.6 kg/da) bakımından Giant Hidcote çeşidi, bitki başına kuru sapsız çiçek verimi (298.8 g/bitki) bakımından Giant Hidcote, kuru sapsız çiçek verimi bakımından (271.9 kg/da) ile Super A, bitki başına kuru sapsız çiçek verimi bakımından (178.1 g/bitki) ve dekar başına (162.0 kg/dekar) ile Super A, taze sapsız çiçek uçucu yağ oranı bakımından Giant Hidcote (%1.9) ve kuru sapsız çiçek uçucu yağ oranı bakımından (% 7.5) Super A, taze sapsız çiçek uçucu yağ verimi bakımından (11.10 kg/da) Giant Hidcote, kuru sapsız çiçek uçucu yağ verimi bakımından (121 kg/da) Super A çeşidinin öne çıktığı görülmüştür (Çizelge 4.80). Her iki yılın sonuçları ayrı ayrı ve iki yılın birleştirilmiş sonuçları analiz edildiğinde, iki önemli özellik olan taze sapsız çiçek uçucu yağ verimi bakımından (11.10 kg/da) Giant Hidcote, kuru sapsız çiçek uçucu yağ verimi bakımından Super A çeşidinin diğer çeşitlerden daha yüksek performans gösterdiği saptanmıştır.

Çizelge 4.77 Lavandin çeşitlerinin incelenen özelliklerine ilişkin iki yılın birleştirilmiş varyans analiz sonuçları

KARELER ORTALAMASI																			
VK	S D	YB (mm)	YE (mm))	BB (cm)	ÇBS (adet)	BSU (cm)	ÇBU (cm)	BÇS (adet)	BKS (adet)	TŞÇV (g/b)	TŞÇV (kg/da)	KŞÇV (g/b)	KŞÇV (kg/da)	KSzÇV (g/b)	KSzÇ V (kg/da)	TŞÇ UY O (%)	KSzÇ UYO (%)	TŞÇU YV (kg/da)	KSzÇ UYV (kg/da)
Yıl (Y)	1	410.8	0.5	104.1	718.2	221.2	13.52	2812.5	4.5	201718.3	167080.5	17892.0	14832.1	2204.4	1827.9	0.04	0.065	57.3	9.21
Hata1	4	12.1	0.4	16.9	225.2	5.1	1.79	36.1	0.4	135.0	111.1	64.0	54.9	5.6	4.6	0.01	0.008	0.2	0.03
Çeşit (Ç)	2	1299.6	2.5	803.2	263002.3	1169.3	130.58	15384.3	1.6	66350.1	54952.5	47103.5	38940.7	11863.1	9824.7	2.12	11.37	120.1	118.49
YxÇ	2	109.7	0.2	22.6	77.1	4.7	3.43	507.3	0.1	100180.4	82965.5	19677.0	16382.0	174.8	144.8	0.03	0.001	41.7	0.31
Hata2	8	11.3	0.1	28.0	134.0	18.7	1.56	16.4	0.7	244.1	200.0	31.4	23.6	31.8	26.1	0.01	0.073	0.4	0.14
Genel	17																		
D.K. (%)		2.28	3.79	2.60	1.09	3.13	4.29	1.35	3.28	1.02	1.02	0.76	0.72	1.40	1.40	2.34	1.47	2.90	1.57
YB : Yaprak Boyu (cm) YE : Yaprak Eni (cm) BB : Bitki Boyu (cm) ÇBS: Çiçek Başağı Sayısı (adet) BSU : Başaklı Sap Uzunluğu (cm)					ÇBU : Çiçek Başağı Uzunluğu (cm) BÇS: Başakta Çiçek Sayısı (adet) BKS : Başakta Küme Sayısı (adet) TŞÇV: Taze Saplı Çiçek Verimi (g/b) TŞÇV : Taze Saplı Çiçek Verimi (kg/da)					KŞÇV (g/b) : Kuru Saplı Çiçek Verimi (g/bitki) KŞÇV (kg/da) : Kuru Saplı Çiçek Verimi (kg/da) KSzÇV (g/b) : Kuru Sapsız Çiçek Verimi (g/bitki) KSzÇV (kg/da) : Kuru Sapsız Çiçek Verimi (kg/dekar)					TŞÇUYO (%) : Taze Saplı Çiçek Uçucu Yağ Oranı KSzÇUYO (%):Kuru Sapsız Çiçek Uçucu Yağ Oranı TŞÇUYV (kg/da) : Taze Saplı Çiçek Uçucu Yağ Verimi (kg/da) KSzÇUYV (kg/da) : Kuru Sapsız Çiçek Uçucu Yağ Verimi				

Çizelge 4.78 Lavandin çeşitlerinin 2019 ve 2020 yıllarında incelenen özelliklere ait ortalamalar ve farklılık gruplandırmaları

Çeşitler	YB (mm)	YE (mm)	BB (cm)	ÇBS (adet)	BSU (cm)	ÇBU (cm)	BÇS (adet)	BKS (adet)	TŞÇV (g/b)	TŞÇV (kg/da)	KŞÇV (g/b)	KŞÇV (kg/da)	KŞzÇV (g/b)	KŞzÇV (kg/da)	TŞÇUY O (%)	KŞzÇ UYO (%)	TŞÇU YV (kg/da)	KŞzÇU YV (kg/da)
SüperA	63.1 ^A	3.5 ^B	78.3 ^A	530.8 ^A	55.7 ^A	12.3 ^A	135.4 ^A	9.6 ^A	520.2 ^B	473.4 ^B	298.8 ^A	271.9 ^A	178.1 ^A	162.0 ^A	1.5 ^B	7.5 ^A	7.5 ^B	12.1 ^A
Dutch	42.3 ^C	3.3 ^B	62.7 ^C	360.5 ^B	37.5 ^C	6.51 ^B	66.4 ^C	8.9 ^B	476.6 ^C	433.7 ^C	190.2 ^B	173.1 ^B	119.3 ^C	108.5 ^C	1.0 ^C	6.3 ^B	4.7 ^C	6.9 ^B
Giant Hidcote	51.5 ^B	4.2 ^A	74.9 ^B	235.9 ^C	53.2 ^B	12.0 ^A	117.7 ^B	9.2 ^{AB}	621.5 ^A	565.6 ^A	298.6 ^A	271.5 ^A	129.3 ^B	117.7 ^B	1.9 ^A	5.5 ^C	11.0 ^A	6.5 ^C
Ortalama	52.34	3.68	72.01	375.72	48.84	10.32	106.50	9.30	539.46	490.91	262.53	238.83	142.26	129.45	1.53	6.49	7.76	8.56
LSD	1.58	0.18	2.49	5.44	2.03	0.58	1.90	0.40	7.35	6.65	2.63	2.29	1.76	1.72	0.04	0.08	0.30	0.08

*) Aynı sütundaki harfler istatistiki olarak ($p \leq 0.05$) farklı grupları göstermektedir.

4.3 Lavander ve lavandin çeşitlerinde taze ve kuru çiçeklerde uçucu yağ bileşenleri (%)

Uçucu yağın yaklaşık % 80'ini oluşturan ve ana koku gövdesini oluşturan ana monoterpenler 1,8-sineol, linalool ve kafurdur (Boelens 1986, García 1992, Lis-Balchin 2002). Aynı zamanda lavanta yağındaki ticari öneme sahip ana bileşikler linalool, linalil asetat, 1,8-sineol, ocimene, terpen ve kafur olarak tanımlanmaktadır. (Biswas vd. 2009, Chrysargyris vd. 2016, Haddanpouraghdam vd. 2011). Linalool ve linalil asetat genellikle *L. angustifolia*, *L. x intermedia* ve *L. latifolia* uçucu yağında yüksek oranlarda bulunurken, diğer *lavandula* cinsine ait türlerde daha düşük miktarlarda bulunmaktadır (Urwin ve Mailer 2008, Aprotosoie vd. 2017, Carbone vd. 2018, Pereira 2018, Vairinhos ve Miguel 2020). Lavender yağı yüksek kalitesini sağlayan faktörlerden biri içeriğinde kafur bulunmaması veya belirtilen sınırların altında olmasıdır (Karık vd. 2017). Lavender genotiplerinde taze saplı çiçekte toplam 39 adet uçucu yağ bileşeni tespit edilmiştir (Çizelge 4.81). Taze lavander çiçeklerinde Raya, Silver ve Vera çeşidinde 33 adet, Mustead 34 adet, Sevtopolis çeşidinde 28 adet uçucu yağ bileşeni saptanmıştır.

Lavander genotiplerinde en temel bileşik olarak linalool ve linalil asetat tespit edilmiştir. Bu bileşikler sırasıyla lavandulil asetat, cis- β -Osimen ve geranil asetat izlemiştir. Lavander çeşitleri kendi arasında incelendiğinde, yaş çiçekte en yüksek linalool oranı (% 49.07) ile Sevtopolis çeşidinde saptanmıştır. Buna karşılık en düşük linalool oranı ise (% 24.18) Silver çeşidinde belirlenmiştir. Diğer çeşitler bu çeşitlerin arasında yer almıştır. Linalil asetat bakımından ise yine en yüksek linalil asetat oranı (% 29.99) ile Raya çeşidinde saptanırken, en düşük oran ise (%20.95) bir kez daha Silver çeşidinde tespit edilmiştir. En yüksek lavandulil asetat oranı (%8.81) Raya çeşidinde belirlenirken, bunu % 8.14 ile Munstead % 5.66 ile Sevtopolis çeşitleri izlemiştir. Raya ve Silver çeşitlerinin oldukça düşük (%2'nin altında) lavandulil asetat içeriğine sahip olduğu görülmüştür. Silver çeşidi hariç diğer çeşitlerin önemli miktarda geranil asetat içerdiği bu 4 çeşidin içeriğinin % 2.87-3.52 arasında değiştiği, en yüksek geranil asetat oranına yine Sevtopolis çeşidinin sahip olduğu saptanmıştır.

Lavander ve Lavandin genotiplerinde 2020 yılında yaş ve kuru çiçekte saptanan uçucu yağ bileşenlerine (%) ilişkin sonuçlar Çizelge 4.79’da verilmiştir.

Çizelge 4.79 Lavander çeşitlerinin taze saplı çiçek uçucu yağ bileşenleri (%)

Madde adı	Raya	Vera	Munstead	Silver	Sevtopolis
α -Pinen	0,181	0,200	0,195	0,648	0,088
α -Tuyen	0,067	0,059	0,045	0,063	0,024
Kamfen	0,147	0,243	0,196	0,365	0,125
β -Pinen	-	0,054	0,029	1,119	tr
Sabinen	0,015	0,038	0,025	0,597	tr
Δ -3-Karen	0,090	0,188	0,171	0,886	0,081
β -Mirsen	1,123	1,128	1,134	1,425	1,115
α -Terpinen	0,043	-	0,044	-	tr
Limonen	0,408	0,508	0,498	2,905	0,435
1,8-sineol (ökaliptol)	0,733	1,318	0,701	20,988	0,407
Fellandren	-	-	-	3,544	-
cis- β -Osimen	11,502	11,631	13,518	6,030	2,275
γ -Terpinen	0,089	0,146	0,170	0,120	-
trans- β -Osimen	4,807	4,684	5,168	1,569	2,361
3-Oktanon	0,312	0,346	0,217	-	-
Hekzil asetat	0,196	0,081	0,101	0,035	-
p-Simen	0,343	0,584	0,435	0,400	0,813
α -Terpinolen	0,257	0,246	0,245	0,239	0,229
Hekzil propionat	0,016	0,010	0,012	0,020	0,019
Hekzil izobutirat	0,039	0,040	0,033	0,081	0,039
1-okten-3-il-asetat	1,188	1,110	1,269	0,029	1,029
Rosefuran	0,016	0,030	0,027	0,036	0,012
Hekzil butanoat	0,234	0,233	0,225	0,523	0,333
Hekzil-2-metil butirat	-	0,017	-	0,170	tr
cis-Linalol oksit	0,121	0,137	0,108	0,034	0,211
trans-Linalol oksit	0,109	0,109	0,103	0,108	0,177
Kafur	0,282	0,367	0,251	6,899	0,290
Linalol	30,868	34,473	31,894	24,186	49,071
Linalil asetat	29,993	24,370	25,738	20,959	25,389
Bornil asetat	0,256	-	0,545	-	0,202
Lavandulil asetat	8,817	0,413	8,148	1,496	5,662
Karyofillen	0,842	1,134	1,213	0,276	1,487
β -farnesen	1,305	1,717	2,328	0,793	1,073
Kripton	0,268	0,401	0,265	1,599	0,497
Neril asetat	1,816	1,669	1,232	0,246	2,067
Geranil izovalerat	-	-	-	0,981	-
Geranil asetat	3,077	3,187	2,874	-	3,528
Kuminal	0,071	0,050	0,063	0,355	0,152
Karyofillen oksit	0,141	0,204	0,108	0,139	0,441

Avrupa (EU), Amerikan ve İngiliz (USP&BP) ISO 3515:2002 lavander yağı kalite standartlarına göre, linalool ve linalil asetat'ın kozmetik sektöründe değerlendirilebilmesi için % 20-25'den az olmaması gerekmekte (Baydar, 2007) buna göre tüm çeşitlerin bu sınıra yaklaştığı ve aştığı belirlenmiştir. Çeşitlerin büyük ölçüde standartlara uygun performans gösterdiği görülmektedir. Silver çeşidi ise linalool ve linalil asetat oranı bakımından standartlara göre alt sınırlarda kaldığı saptanmıştır. Avrupa (EU) ve Amerikan ve İngiliz (USP&BP) ISO 3515:2002 standartlarına göre 1,8 cineole oranı %2.5 altında olması gerekirken, Silver çeşidi hariç diğer çeşitlerin bu orana sahip olduğu saptanmıştır. Dört çeşidin kafur oranı bakımından % 0.282-0.367 arasında değişen içeriğe sahip olduğu, Silver çeşidinin % 6.899 kafur içerdiği saptanmıştır. Benzer olarak Avrupa (EU) ve Amerikan ve İngiliz (USP&BP) ISO 3515:2002 standartlarına göre % 0.5'in altında gerekmektedir. Silver çeşidi hariç tüm çeşitlerde bu standarta uygun olarak kafur içeriğine sahip iken, Silver çeşidinin kafur oranı uygun olmadığı tespit edilmiştir.

Lavander çeşitleri kuru çiçeklerinde taze çiçeklerde olduğu gibi en temel bileşik olarak linalool ve linalil asetat tespit edilmiştir. Bu bileşikler sırasıyla lavandulil asetat , ökaliptol, cis- β -Osimen izlemiştir (Çizelge 4.80).

Lavander çeşitleri kendi arasında incelendiğinde, kuru çiçeklerde en yüksek linalool oranı (%40,630) ile Munstead çeşidinde saptanmıştır. Buna karşılık en düşük linalool oranı ise (%30,734) Raya çeşidinde belirlenmiştir. Diğer çeşitler Munstead çeşidinin çok altında kalmıştır. Linalil asetat bakımından ise en yüksek linalil asetat oranı (%34.89) yine Raya çeşidinde saptanırken, en düşük oran ise (%12.98) ile Silver çeşidinde tespit edilmiştir. En yüksek Lavandulil asetat oranı (%7,86) Munstead çeşidinde belirlenirken, bunu % 7,78 ile Sevtopolis, % 7,72 ile Vera çeşidi, % 6,50 ile Raya izlemiş, Silver çeşidinin oldukça düşük (% 1,05) lavandulil asetat içeriğine sahip olduğu görülmüştür. Buna karşılık, Silver çeşidinin diğer çeşitlere göre yüksek oranda (%29.39) ökaliptol içerdiği görülmüştür. cis- β -Osimen içeriği bakımından ise Silver çeşidinin en düşük (%1.32) cis- β -Osimen oranına sahip olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.80 Lavander çeşitlerinin kuru çiçek uçucu yağ bileşenleri (%)

Madde adı	Raya	Vera	Munstead	Silver	Sevtopolis
α -Pinen	0,297	0,226	0,196	0,838	0,223
α -Tuyen	0,110	0,058	0,047	0,079	0,032
Kamfen	0,314	0,287	0,239	0,774	0,263
β -Pinen	0,055	0,066	0,164	1,187	0,094
Sabinen	0,012	0,019	0,019	0,274	0,020
Δ -3-Karen	0,025	0,049	0,018	0,236	0,032
β -Mirsen	1,489	1,404	0,913	0,518	1,096
α -Terpinen	0,054	0,055	-	0,030	0,035
Limonen	0,607	0,480	0,414	2,294	0,473
Ökaliptol	2,363	1,901	2,941	29,396	2,487
cis- β -Osimen	4,926	4,895	3,286	1,325	3,410
γ -Terpinen	0,081	0,167	0,200	0,125	0,191
trans- β -Osimen	2,181	2,148	1,580	0,307	1,509
3-Oktanon	0,733	0,652	0,385	0,030	0,574
Hekzil asetat	0,410	0,248	0,216	0,053	0,144
p-Simen	0,811	1,074	0,731	0,808	1,102
α -Terpinolen	0,309	0,272	0,207	0,101	0,224
3-Oktıl asetat	0,017	0,009	tr	-	-
Hekzil propionat	0,047	0,029	0,025	0,043	0,037
Hekzil izobutanoat	0,083	0,060	0,036	0,097	0,062
1-okten-3-il-asetat	1,451	1,565	1,389	0,056	1,737
Rosefuran	0,100	0,117	0,080	0,049	0,089
Hekzil butanoat	0,497	0,422	0,236	0,811	0,342
Hekzil-2-metil butirat	0,023	-	-	0,221	0,030
cis-Linalol oksit	1,758	1,927	2,476	2,488	2,442
Neroloksit	-	-	-	-	-
trans-Linalol oksit	1,229	1,352	1,917	2,123	1,981
Kafur	1,917	0,968	1,174	7,963	1,30
Linalool	30,734	39,943	40,630	30,002	39,234
Linalil asetat	34,897	25,339	24,493	12,989	25,837
Bornil asetat	0,241	0,290	0,280	0,150	0,271
Lavandulil asetat	6,503	7,727	7,864	1,054	7,783
Karyofillen	0,505	0,237	0,305	-	-
Mirtenal	-	-	-	0,166	-
β -farnesen	0,390	0,677	0,724	0,149	0,463
Kripton	0,350	0,335	0,558	1,599	0,443
Neril asetat	1,186	1,456	1,344	0,205	1,502
Geranil asetat	2,408	2,573	2,194	0,547	2,533
Kumin aldehit	0,162	0,123	0,219	0,556	0,183
Karyofillen oksit	0,463	0,846	1,281	0,140	1,258

Lavander kalite standartlarına göre, Linalool içeriği bakımından tüm çeşitlerin bu sınıra yaklaştığı ve aştığı, linalil asetat oranı bakımından ise Silver çeşidini bu standartların

çok altında kaldığı görülmektedir. Benzer olarak 4 çeşidin kafur oranı bakımından % 0.96-1.91 arasında değişen içeriğe sahip olduğu, Silver çeşidinin taze çiçeklerde olduğu gibi % 7.96 kafur içerdiği saptanmıştır. ISO 3515:2002 standartlarına göre tüm çeşitlerin bu oranı geçtiği görülmüştür.

Lavandin genotiplerinde ise taze çiçekte toplam uçucu 38 adet yağ bileşeni sayısı tespit edilmiştir (Çizelge 4.83). Lavandin çeşitleri kendi içinde değerlendirildiğinde taze lavandin çiçeklerinde Dutch çeşidinde 27, Super A çeşidinde 36, Giant Hidcote çeşidinde ise 36 adet uçucu yağ bileşeni saptanmıştır (Çizelge 4.81).

Lavandin genotiplerinde ise taze saplı çiçek uçucu yağında en temel bileşik olarak linalool tespit edilmiştir. Bu bileşiği sırasıyla linalil asetat, 1,8-sineol (ökaliptol), kafur ve cis- β -Osimen izlemiştir. Lavandin çeşitleri kendi arasında incelendiğinde, en yüksek linalool oranı (%33.79) Giant Hidcote çeşidinde saptanmıştır. Buna karşılık en düşük linalool oranı ise (%31.20) Dutch çeşidinde belirlenmiştir. Super A çeşidi bu çeşitlerin arasında yer almıştır. Linalil asetat bakımından ise yine en yüksek linalil asetat oranı (%26.93) ile Giant Hidcote çeşidinde saptanırken, en düşük oran ise (%15.08) bir kez daha Dutch çeşidinde tespit edilmiştir. Avrupa (EU) ve Amerikan ve İngiliz (USP&BP) ISO 3515:2002 lavander yağı kalite standartlarına göre, Linalool bakımından üç çeşidinde standartları sağladığı, buna karşılık linalil asetat oranı bakımından ise Dutch çeşidinin standardı sağlayamadığı görülmüştür. Ayrıca Avrupa (EU) ve Amerikan ve İngiliz (USP&BP) ISO 3515:2002 standartlarına göre 1,8 cineole oranı %2.5 altında olması gerekirken Dutch çeşidinin %21.93 içerdiği saptanmıştır. Üç çeşidin kafur oranı bakımından % 8,17-9,18 arasında değişen içeriğe sahip olduğu, Süper A çeşidinin en düşük kafur içeriğine sahip olduğu saptanırken, en yüksek kafur oranı (%9.182) Dutch çeşidinde bulunmuştur. Avrupa (EU) ve Amerikan ve İngiliz (USP&BP) ISO 3515:2002 standartlarına göre % 0.5'in altında gerekmektedir. Tüm çeşitlerde bu standarta uygun olmadığı görülmektedir.

Lavandin çeşitleri kuru çiçeklerinde taze çiçeklerde olduğu gibi en temel bileşik olarak Linalool tespit edilmiştir. Bu bileşikler sırasıyla ve linalil asetat, ökaliptol, kafur ve cis- β -Osimen izlemiştir.

Çizelge 4.81 Lavandin çeşitlerinin taze saplı çiçek uçucu yağ bileşenleri (%)

Madde adı	Dutch	Süper A	Giant Hidcote
α -Pinen	0,905	0,315	0,256
α -Tuyen	0,229	0,041	0,035
Kamfen	0,472	0,369	0,273
β -Pinen	1,380	0,392	0,316
Sabinen	0,606	0,254	0,202
Δ -3-Karen	0,505	0,098	0,055
β -Mirsen	1,517	2,000	1,616
α -Terpinen	Tr	0,032	0,005
Limonen	2,483	1,997	1,626
1,8-sineol (ökaliptol)	21,934	7,321	6,447
Fellandren	-	1,767	1,973
cis- β -Osimen	7,318	3,378	2,576
γ -Terpinen	0,197	0,052	0,024
trans- β -Osimen	2,173	2,144	1,585
3-Oktanon	-	0,799	0,630
Hekzil asetat	-	0,080	0,121
p-Simen	0,322	0,410	0,268
α -Terpinolen	0,405	0,434	0,318
3-Oktıl asetat	-	tr	tr
Hekzil propionat	0,036	0,022	0,022
Hekzil izobutirat	0,117	0,061	0,067
1-okten-3-il-asetat	tr	0,247	0,226
Hekzil butanoat	0,560	0,431	0,441
Hekzil-2-metil butirat	0,152	0,034	0,063
cis-Linalol oksit	-	0,059	0,096
trans-Linalol oksit	-	0,071	0,106
Kafur	9,182	8,177	8,580
Linalol	31,200	37,065	33,790
Linalil asetat	15,084	23,718	26,933
Lavandulil asetat	-	2,400	2,952
Karyofillen	-	0,584	0,876
β -farnesen	0,593	0,227	0,362
Kripton	0,359	0,691	0,866
Neril asetat	0,180	1,227	1,402
Geranil izovalerat	-	-	-
Geranil asetat	0,531	2,505	3,076
Kuminal	0,149	0,160	0,212
Karyofillen oksit	0,030	0,058	0,154

Çizelge 4.82 Lavandin çeşitlerinin kuru çiçek uçucu yağ bileşenleri (%)

Madde adı	Dutch	Süper A	Giant Hidcote
Trisiklen	tr	tr	tr
α -Pinen	0,580	0,469	0,237
α -Tuyen	0,100	0,046	0,030
Kamfen	0,460	0,861	0,381
β -Pinen	0,832	0,425	0,259
Sabinen	0,271	0,117	0,072
Δ -3-Karen	0,135	-	0,011
β -Mirsen	0,549	3,160	1,504
α -Terpinen	-	-	0,006
Limonen	1,426	2,203	1,253
Ökaliptol	20,704	7,631	7,953
Fellandren	-	2,336	
cis- β -Osimen	1,095	23,222	1,597
γ -Terpinen	0,115	-	0,015
trans- β -Osimen	0,424	23,985	1,306
3-Oktanon	0,108	1,666	0,947
Hekzil asetat	-	0,263	0,240
p-Simen	0,704	1,093	0,558
α -Terpinolen	0,106	0,525	0,276
3-Oktıl asetat	-	0,039	0,028
Hekzil propionat	tr	0,076	0,049
Hekzil izobutanoat	0,175	0,096	0,097
1-okten-3-il-asetat	Tr	0,385	0,290
Rosefuran	Tr	0,035	0,016
Hekzil butanoat	0,834	0,616	0,640
Hekzil-2-metil butirat	0,214	0,043	0,083
Hekzil izovalerat	Tr	0,061	0,078
cis-Linalol oksit	1,980	0,752	1,219
trans-Linalol oksit	1,755	0,652	0,859
Kafur	13,580	7,932	6,525
Linalol	32,330	36,007	38,584
Linalil asetat	16,598	21,809	27,064
Bornil asetat	-	-	-
Lavandulil asetat	1,353	1,514	1,884
Karyofillen	0,049	0,299	0,385
Hekzil tiglat	-	0,115	0,160
Mirtenal	0,135	-	0,049
β -farnesen	0,345	0,122	0,170
Kripton	1,192	0,490	0,683
Neril asetat	0,284	0,802	0,927
Geranil izovalerat	0,722	-	-
Geranil asetat	-	1,254	1,872
Kumin aldehit	0,437	0,193	0,240
Karyofillen oksit	0,189	0,103	0,224

Taze çiçeklerde olduğu gibi, kuru çiçeklerde yine yüksek linalool oranı Giant Hidcote çeşidinde saptanmıştır. Buna karşılık, en düşük linalool oranı ise (%32,330) Dutch çeşidinde belirlenmiştir. Super A çeşidi bu çeşitlerin arasında yer almıştır. Linalil asetat bakımından ise yine en yüksek linalil asetat oranı (%27,06) ile yine Giant Hidcote çeşidinde saptanırken, en düşük oran ise (%16,59) bir kez daha Dutch çeşidinde tespit edilmiştir. Avrupa (EU) ve Amerikan ve İngiliz (USP&BP) ISO 3515:2002 lavander yağı kalite standartlarına göre, linalool bakımından üç çeşidinde standartları sağladığı, buna karşılık linalil asetat oranı bakımından ise Dutch çeşidini taze çiçeklerde olduğu gibi standardı sağlayamadığı görülmüştür. Üç çeşidinde kafur oranı bakımından % 6,52-13,58 arasında değişen, Giant Hidcote çeşidinin en düşük, Dutch çeşidinin ise en yüksek orana sahip olmuştur. Tüm çeşitlerin Avrupa (EU) ve Amerikan ve İngiliz (USP&BP) ISO 3515:2002 standartlarına bakımından uygun olmadığı görülmektedir.

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Birçok bitkinin de gen merkezi olan bu floranın 1/3'ünü aromatik bitkiler oluşturmakta olup, Türkiye'nin tıbbi ve aromatik bitki tür sayısı 500 civarındadır (Temel vd. 2018). Geniş bir kullanım alanına ve ekonomik potansiyele sahip tıbbi ve aromatik genetik kaynaklarının sadece çok küçük bir kısmının kültürü yapılmakta, geriye kalan büyük bir kısmı ise ya kontrolsüzce doğadan toplanarak veya tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de nesilleri tükenme tehlikesiyle karşı karşıya gelmektedir. *Lamiaceae* familyası da tıbbi aromatik bitki türleri bakımından zengin, aynı zamanda endemizm oranı yüksek bir familyadır. Bu familya uçucu yağ verimine sahip çok sayıda türü bünyesinde barındırmaktadır. Monoterpenler, seskiterpenler, triterpenler, alkoller, eterler, aldehytler, esterler ve ketonlar gibi birçok bileşiği içeren uçucu yağlar tıbbi, aromatik ve kozmetik ticari değere sahiptir (Cowan 1999). Bu familya içerisinde yer alan *Lavandula* cinsi süs bitkisi olarak, ayrıca ticari olarak uçucu yağların için yaygın olarak yetiştirilir. Dünya ticaretinde süs bitkileri ihracatında 2000 yılında bir duraklama dönemine girilmiştir. Bunun nedenleri arasında sektördeki firmaların mevcut pazarlarını genişletmeden ve yeni pazarlar oluşturmada üretimlerini arttırmaları, satışta karanfilin dışında sinerji yaratacak yeni tür ve çeşitlere yönelinmemesi gösterilmiştir (Anonim, 2007). Bu nedenle tıbbi ve aromatik özelliği yanında süs bitkisi özelliği olan *Lavandula* cinsine ait türlerin ülkemiz için iyi bir alternatif ürün ve bitki türü olduğu söylenebilir. Uçucu yağ kalitesi yüksek olan Lavender (*Lavandula angustifolia*) ve uçucu yağ verimi daha yüksek olan lavandin (*Lavandula x intermedia* : *L. hybrida*) türlerinin ülkemizde ekonomik anlamda üretilebileceği agroekolojik bölgeler mevcuttur. Ülkemizde ise son yıllarda tüm ülkede tarımı yaygınlaştırılmaya çalışılmakla birlikte, uçucu yağ üretmek amacıyla Ege Bölgesi ve Akdeniz Bölgesinde, Göller Bölgesinde üretimi yapılmaktadır. Aynı zamanda bir çok bölgede ve ilde yaygınlaştırılmaya çalışılmaktadır. Son yıllarda bölge ülkelerinin pazarı ele geçirmesi ile lavanta yağı üretiminde ciddi bir darboğaz söz konusudur. Bu darboğazı aşabilmek, ülkemizin ekolojik avantajlarından yararlanabilmek ve üreticiye alternatif bir ürün sunabilmek amacı ile ülkemizin farklı agroekolojik bölgelerine uyumlu verim ve kalitesi yüksek lavander ve lavandin çeşitlerinin belirlenmesi ve yetiştirme koşullarının optimize edilmesi gerekir. Tıbbi bitkilerin kimyasal ve biyolojik çeşitliliği, ekim alanı, mikroklima, bitki örtüsü ve genetik

modifikasyonlar gibi çeşitli değişkenlere bağlıdır (Miliauskas et al., 2004). Lavanta türlerinde de çiçek verimi başta olmak üzere tüm morfolojik ve tarımsal karakterler genotip, lokasyon ile çok yakından etkileşim halindedir. Ayrıca uçucu yağların kalitatif ve kantitatif kompozisyonu da genotip, lokasyon, çoğaltma ve bitkinin morfolojik karakterlerine göre değişiklik göstermektedir (Lawrence, 1993; Erbaş ve Baydar 2018). Ülkemizde şimdiye kadar lavanta yetiştiriciliği en fazla Isparta ilinde yapılmakta olup, son yıllarda diğer bölgelerde ve illerde tarımı yapılmaya başlamıştır. Uzun yıllardır Isparta ve civarında uçucu yağ üretmek amacıyla lavanta (*L.x intermedia* var. Super A) çeşidi yetiştirilmektedir. Ancak bu türün uçucu yağ kalitesinin düşük olması dışsatımı şansını azaltmaktadır. Bu anlamda ülkemizin farklı agroekolojik bölgelerine uyumlu, verim ve kalitesi yüksek lavander ve lavandin çeşitlerinin belirlenerek dış satıma uygun genotiplerin üretime kazandırılması büyük önem arz etmektedir.

Tüm tarım sistemlerinde yer alabilecek, farklı çevre koşullarına adapte olabilecek lavanta tür ve genotiplerinin belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada; Çorum ili Sungurlu ilçesi ekolojik koşullarında farklı lavander ve lavandin genotiplerinin tarımsal ve teknolojik özellikleri ortaya konulmuştur. Daha önce de ifade edildiği gibi, Çorum ili Sungurlu ilçesi yarı kurak iklim kuşağında yer alan organik maddece fakir topraklara sahiptir. Ancak Çorum merkez organize sanayinde yeni kurulan 6 adet tıbbi ve aromatik bitki işleme ve ambalajlama ünitesinin olması bu konuda yatırım yapan illerimizden biri olması nedeniyle bu çalışma bu bölgede yürütülmüştür.

Genel anlamda değerlendirildiğinde, hem lavander hem de lavandin genotiplerinde ilk yıl tesis yılı olması nedeniyle özellikle verim öğeleri ve bazı morfolojik kriterlerin oldukça geride olduğu görülmüştür. Lavander çeşitlerinin lavandin çeşitlerine göre başka çalışmalarda da ifade edildiği gibi (Kara 2011) daha erken çiçeklendiği gözlemlenmiştir. Lavantada incelenen tarımsal ve teknolojik özelliklere ait değerler çeşitlere ve deneme yıllarına göre değişmiş, ikinci yılda elde edilen sonuçlar birinci yıldan önemli ölçüde daha yüksek olmuştur. Benzer olarak Adana ekolojik koşullarında yapılan bir başka çalışmada *Lavandula angustifolia*'nın birinci yılda çalışmada elde edilen verilere göre taze çiçek verimi 14.27 – 18.66 kg/da olarak saptanmış, bu verim düşüklüğü ilk tesis yılı olmasına bağlanmıştır (Balcı 2019).

Lavander genotiplerine en yüksek ortalama yaprak boyu ve yaprak eni Silver çeşidinde lavandin çeşitleri içinde ise sırasıyla Super A çeşidi ve Giant Hidcote çeşidinde saptanmıştır. Lavandin çeşitlerinin özellikle yaprak boyu bakımından lavander çeşitlerinden daha yüksek değerler verdiği görülmüştür.

Lavander çeşitlerinde en yüksek bitki boyu, her iki yılda da Silver çeşidinde saptanırken, lavandin çeşitleri içinde Super A çeşidinin en yüksek bitki boyuna sahip olduğu görülmüştür. Genel anlamda lavander çeşitleri lavandin çeşitlerine göre daha kısa boylu oldukları belirlenmiştir. Benzer olarak lavander çeşitlerinin lavandin çeşitlerinden daha kısa boylu olduğu, Raya ve Munstead lavander çeşitlerinin kısa, Giant Hidcote ve Dutch ise en uzun bitki boyuna sahip çeşitler olduğu bildirilmiştir (Kara 2011). Baytop (1984) lavantanın bitki boyunun ortalama 100 cm olduğunu bildirirken, farklı çalışmalarda, lavantanın bitki boyunun 41.3 cm (Ceylan vd. 1996) ve 60.4-69.5 cm (Arabacı ve Bayram, 2005) ve 46.1- 59.8 cm (Atalay 2008) arasında değiştiği rapor edilmiştir.

Çalışmamızda her iki yılda da lavander çeşitleri içerisinde Mustead, ilk yılda ise Sevtopolis çeşidi çiçek başağı sayısı bakımından öne çıkmıştır. Lavandin çeşitleri içinde ise bitki başına çiçek başağı sayısı bakımından en iyi değeri Super A çeşidi vermiştir.

Lavander çeşitleri içinde her iki yılda da Vera çiçek başağı uzunluğu bakımından öne çıkmıştır. Isparta koşullarında yapılan çalışmada, iki yıl ortalaması alınarak lavander çeşitleri arasında en uzun çiçek başağı uzunluğu benzer olarak Vera çeşidinde saptanmıştır (Kara 2011). Başaklı sap uzunluğu bakımından ise hem lavander hemde lavandin genotipleri arasında birbirine çok yakın olduğu ve anlamlı bir farklılık olmadığı saptanmıştır. Lavander çeşitlerinde çiçek başağı uzunluğu bakımından her iki yılda Vera çeşidi öne çıkmıştır. Lavandin çeşitlerinde ise çiçek başağı uzunluğu bakımından her iki yılda da Super A ve Giant Hidcote çeşitleri çiçek başağı uzunluğu bakımından Dutch çeşidine göre bariz bir şekilde öne çıkmıştır.

Lavander çeşitleri içerisinde her iki yılda da Silver çeşidi başakta çiçek sayısı bakımından öne çıkmış, onu Vera çeşidi izlemiştir. Benzer olarak (Kara 2011) lavander çeşitleri arasında en fazla başakta çiçek sayısı Silver çeşidinde saptanmıştır. Lavandin çeşitlerinde ise her iki yılda da Super A çeşidi, başakta çiçek sayısı bakımından öne çıkmıştır. Bu veriler bizim çalışmamızla paralellik göstermektedir.

Lavander çeşitleri içerisinde her iki yılda da Silver çeşidi başakta küme sayısı bakımından öne çıkmış, ve bunu Sevtopolis çeşidi izlemiştir. Lavandin çeşitlerinde ise bu özellik bakımından Super A çeşidi öne çıkmıştır.

Lavander çeşitlerine ait ortalama bitki başına ve dekar başına taze saplı çiçek verimi bakımından ilk tesis yılında Mustead çeşidinin, ikinci yıl ve yıllar ortalamasında Sevtopolis çeşidinin yüksek performans gösterdiği saptanmıştır. *Lavandula angustifolia* için en yüksek drog çiçek verimi 266.2 kg/da olarak saptanmıştır (Arabacı ve Ceylan, 1990). Benzer bir başka çalışmada, lavantada en yüksek taze çiçek verimi denemenin üçüncü yılında 1499.0 kg/da olarak (Bayram ve Arabacı, 2005), bir gübreleme denemesinde ise iki yılın birleştirilmiş sonuçlarına göre en yüksek yaş çiçek verimi (378.22 kg/da) 2.5 kg/da azotlu uygulandığında elde edilmiştir (Atalay, 2008). Isparta ilinde yapılan çalışmada, iki yıl ortalaması göre yüksek taze saplı çiçek verimi Raya çeşidinden elde edilmiş, onu sırasıyla Vera, Mustead ve Silver çeşidi takip etmiştir (Kara, 2011). Yine en yüksek taze çiçek verimi Munstead çeşidinde saptandığı (Karık vd. 2017), tarafından bildirilmiştir.

Lavandin çeşitlerinde ise ilk yıl Super A, ikinci yıl ve yıllar ortalamasında Giant Hidcote çeşidi en yüksek bitki başına ve dekar başına taze saplı çiçek verimi vermiştir. Isparta koşullarında en yüksek taze saplı çiçek verimi Dutch çeşidinde elde edilmiştir (Kara, 2011). Buna karşılık bir başka çalışmada ise en yüksek yaş çiçek verimi Seguret çeşidinde, en düşük yaş çiçek verimi Dutch çeşidinde saptanmıştır (Aslancan, 2016).

Lavander çeşitleri içerisinde ilk yıl ve yıllar ortalamasında bitki başına kuru saplı çiçek veriminde Sevtopolis çeşidi, ikinci yıl ve yıllar ortalamasında Silver çeşidi öne

çıkmiştir. Dekar başına kuru saplı ve bitki başına çiçek veriminde yıllar ortalamasında Silver ve Sevtopolis çeşitleriyle en yüksek değerlere ulaşılmıştır. Ancak bitki başına kuru sapsız çiçek veriminde ilk yıl Sevtopolis ve Vera, hem iki yıl ve yıllar ortalamasında ise Vera çeşidinin en yüksek performans gösterdiği görülmüştür. Dolayısıyla sapsız çiçek veriminde Vera çeşidinin farklı bir performans ortaya koymuştur. Tınmaz vd. (2012) *L. angustifolia* çeşit ve tiplerinde, Eğirdir ve Yalova lokasyonlarında kuru çiçek verimi bakımından lokasyonlar ve çeşit/tipler arasında farklılık olduğunu bildirmişlerdir.

Lavandin çeşitlerinde ise, bitki başına hem de dekara kuru saplı çiçek veriminde ilk yıl ve yıllar ortalamasında Super A, ikinci yıl ve yıllar ortalamasında Giant Hidcote çeşidi en yüksek verim değerini vermiştir. Yıllar ortalamasında her iki çeşit aynı grupta yer almıştır. Hem bitki başına hem dekara kuru sapsız çiçek veriminde ilk yıl, ikinci yıl ve yıllar ortalamasına göre en yüksek verim Super A çeşidinden alınmıştır. Isparta koşullarında en yüksek kuru saplı çiçek verimi (kg/da) Dutch çeşidinde elde edilmiştir (Kara 2011).

Lavander çeşitleri içerisinde her iki yılda ise taze saplı çiçek uçucu yağ oranı bakımından Mustead ve Raya çeşidi öne çıkarken, kuru sapsız çiçek uçucu yağ oranında ise Silver çeşidinin en yüksek orana sahip olduğu görülmüştür. Arabacı ve Ceylan (1990) en yüksek uçucu yağ oranı lavanderde % 1.98 olarak saptanmıştır. Bulgaristan'da Hemus, Yubileyna, Druzhba ve Sevtopolis çeşitleri yapılan çalışmada en yüksek uçucu yağ içeriği Sevtopolis çeşidinde saptanmıştır (Georgieva vd. 2021).

Lavandin çeşitlerinde ise, her iki yıl ve yıllar ortalamasında en yüksek taze saplı çiçek uçucu yağ oranı Giant Hidcote çeşidinde belirlenirken, kuru sapsız çiçek uçucu yağ oranında ise Super A çeşidinin en yüksek orana sahip olduğu görülmüştür.

Lavander çeşitleri içerisinde taze saplı çiçek uçucu yağ verimi bakımından Mustead öne çıkarken, kuru sapsız çiçek uçucu yağ verimi bakımından ikinci yıl Silver, her iki yıl ve yıllar ortalamasında ise Sevtopolis çeşidinin en iyi çeşit olduğu görülmektedir.

Lavandin çeşitlerinde ise, taze saplı çiçek uçucu yağ verimi bakımından ilk yıl Süper A, her iki yılda ve yıllar ortalamasında en yüksek taze saplı çiçek uçucu yağ verimi Giant Hidcote çeşidinde elde edilmiştir. Buna karşılık her iki yılda ve yıllar ortalamasında ise kuru sapsız çiçek uçucu yağ verimi bakımından Super A çeşidi bariz bir üstünlük ortaya koymuştur. Isparta koşullarında yapılan bir başka çalışmada taze çiçeklerde en yüksek uçucu yağ verimi Dutch çeşidinde olduğu rapor edilirken, kuru sapsız çiçeklerde en yüksek verimi bizim çalışmamıza benzer olarak Super A çeşidi vermiştir (Kara, 2011).

Lavander ve lavandin genotipleri çiçek verimi bakımından karşılaştırıldığında; bitki başına ve dekara taze ve kuru saplı çiçek verimi, bitki başına kuru sapsız çiçek verimi bakımından lavandin çeşitlerinin genel anlamda daha iyi performans gösterdiği, buna bağlı olarak da taze saplı ve kuru çiçek uçucu yağ veriminin daha yüksek olduğu görülmüştür.

Lavander çeşitleri uçucu yağ kalitesi bakımından değerlendirildiğinde, yaş çiçekte en yüksek linalool oranı Sevtopolis çeşidinde, en yüksek linalil asetat oranı ve lavandulil asetat oranı Raya çeşidinde, kaliteyi olumsuz etkileyen en yüksek kafur oranı Silver çeşidinde saptanmıştır. Kuru çiçeklerde ise en yüksek linalool oranı Munstead çeşidinde saptanmıştır. En yüksek linalil asetat oranı yine Raya çeşidinde buna karşılık yine yüksek kafur oranı Silver çeşidinde saptanmıştır. Uluslararası lavander kalite standartlarına göre, Silver çeşidi hariç tüm çeşitlerin istenen kriterleri sağladığı görülmüştür. Yapılan bir çalışmada Göller Yöresinde lavanta yetiştirilen alanlarda lavantanın uçucu yağ bileşenleri bakımından ise sırasıyla %43.1 linalool, %22.3 linalil asetat, %3.8 citronellol, %6.8 kafur ve %0.2 borneol içerdiğini saptanmıştır (Karadoğan ve ark., 2003). Yunanistan'da farklı bölgelerde yapılan bir başka çalışmada *L. angustifolia* genotiplerinde uçucu yağ bileşiminde farklılıklar saptanmış olup, I. Bölgede ana bileşikler linalil asetat (% 30.62), linalool (% 29.56), 1,8-sineol (% 5.18) ve kafur (% 4.03) olarak saptanmıştır. II. Bölge için ana bileşikler linalil asetat (%26.92), linalol (%16.78), 1,8-cincol (%15.55) ve kafur (%7.41) olduğu görülmüştür (Christos ve ark., 2010). Kara ve Baydar (2013), Isparta ilinde lavander ve lavandin genotipleri ile yaptıkları çalışmada, taze çiçeklerde en yüksek linalool içeriğinin (%43.3) ilk yıl Dutch çeşidinden ve ikinci yıl Vera (% 43.9) çeşidinde saptanmıştır. En

yüksek linalil asetat oranının Super A çeşidi verirken, en yüksek kafur içeriği ilk yılda Super A'dan (% 19.8) ikinci yılda ve Dutch (% 10.0) çeşidinde saptanmıştır. Kuru sapsız çiçeklerde en yüksek linalool içeriği (sırasıyla % 46.5 ve % 47.0) Dutch çeşidi, en yüksek linalil asetat içeriği (sırasıyla % 32.8 ve % 29.5) her iki yılda Süper A çeşidi vermiştir. Hem 2009 hem de 2010 yılında en yüksek kafur içeriği birinci yıl Silver (% 12.6) ve ikinci yıl Dutch (10.9) çeşidinde saptanmıştır. İzmir Menemen'de lavanta (*Lavandula spp.*) tür ve çeşitlerinin morfolojik, verim ve kalite özelliklerini saptamak amacıyla yaptıkları çalışmada *Lavandula angustifolia* Mill. türüne ait çeşitler %52.84 - %54.58 oranda linalil asetat içerdiği ortaya konulmuştur (Karık ve ark., 2017). Yine ülkemizde yapılan bir başka çalışmada ise *Lavandula angustifolia* Mill'in uçucu yağlarının yaklaşık % 99.5-100.0'ını oluşturan 48 - 59 adet bileşik karakterize edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, ana bileşenler olarak, % 31.9 - 50.0 arasında değişen linalool ve % 15.4 - 42.0 arasında ise linalil asetat olarak belirlenmiştir. Romanya'ya yapılan çalışmada da, *Lavandula angustifolia* L. çeşidinden elde edilen uçucu yağlar kalitatif ve kantitatif bileşim açısından analiz edilmiştir. Farklı miktarlarda dokuz bileşik saptanmış, Mailette ve Vera çeşitleri sırasıyla linalool ve linalil asetat olarak iki kemotip oluşturulmuştur. Linalilasetat kemotipindeki Vera çeşidi uçucu yağ bileşimindeki farklılıklar, yetiştirme alanındaki ekolojik farklılıklarla açıklanmıştır. Küçük vd. (2018), benzer bir çalışmada lavander Mailette ve Budakalaszi çeşidi en yüksek linalool oranlarını (% 52.9 ve % 47.0) içerirken, Beate'nin çeşidi en düşük oranı (% 18.1) içerdiği belirlenmiştir. Bu çeşidin linalil asetat (% 58.9) bakımından ise en zengin çeşit olduğu görülmüştür. Çalışmalardan da görüldüğü gibi lavander çeşitlerinde genel anlamda uçucu yağ içeriğinin kullanılan genotiplere, organ tipine (Munoz-Bertomeu ve ark., 2007) değişebildiği görülmektedir. Ayrıca hasat zamanına, iklim koşulları ve uçucu yağ ekstraksiyon metotları ve yağın elde ediliş teknolojisi uçucu yağ içeriğini önemli ölçüde etkileyebilmektedir (Angioni ve ark., 2006).

Lavandin çeşitleri uçucu yağ kalitesi bakımından değerlendirildiğinde, hem taze hem de kuru çiçeklerde en yüksek linalool ve linalil asetat oranı Giant Hidcote çeşidinde saptanmıştır. Linalool bakımından diğer üç çeşidinde standartları sağladığı, buna karşılık Linalil asetat oranı bakımından ise Dutch çeşidinin standardı sağlayamadığı görülmüştür. Linalool bakımından da üç çeşidin standartları sağladığı, buna karşılık

Linalil asetat oranı bakımından ise Dutch çeşidinin kuru ve taze çiçeklerde standartı sağlayamadığı görülmüştür. Ayrıca taze çiçeklerde Giant Hidcote, kuru çiçeklerde ise Super A çeşidinde en düşük kafur içeriğine sahip olduğu saptanmıştır. Isparta ilinde yapılan çalışmada lavandin çeşitlerinde ilk taze çiçeklerde linalool içeriğinin ilk yıl Dutch çeşidinde (%43.3) saptanmıştır. En yüksek linalil asetat oranının Super A çeşidinde saptanırken, en yüksek kafur içeriği ilk yılda Super A'dan (% 19.8) ikinci yılda ve Dutch (% 10.0) çeşidinde saptanmıştır. Kuru sapsız çiçeklerde en yüksek linalool içeriği (sırasıyla % 46.5 ve % 47.0) Dutch çeşidi, en yüksek linalil asetat içeriği (sırasıyla % 32.8 ve % 29.5) her iki yılda Süper A çeşidi vermiştir. Hem 2009 hem de 2010 yılında en yüksek kafur içeriği birinci yıl Silver (% 12.6) ve ikinci yıl Dutch (10.9) çeşidinde saptanmıştır (Kara ve Baydar 2013). Farklı fosfor dozlarının lavandinin verimi ve kalite özellikleri üzerine etkileri belirlenirken, Süper A çeşidinde 150 kg/ha fosfor çıktığında linalil asetat ortalama % 25.07'den 30.72'ye yükseldiği linalol oranı ise % 41.82'den % 38.54'e düştüğü görülmüştür (Erbaş vd. 2017). Farklı lokasyonların *Lavandula × intermedia* türünde %41.34-53.1 arasında değişen linalool, %1.83-23.54 linalil asetat, %4.48- 7.60 kafur ve %1.95-6.27 oranında 1,8-sineol uçucu yağ bileşimi saptanmıştır (Katar vd. 2020). Konya civarında yetiştirilen *L. intermedia* türünde temel olarak sırasıyla linalool oranı %43.13, linalil asetat oranı %26.12, kafur oranı ise %6.16 olarak rapor edilmiştir (Alp ve Şen 2020). Bir başka lavandin ile ilgili sulama çalışmasında linalil asetat oranı her iki deneme yılında sırasıyla % 18.62 ile % 22.54 arasında değiştiği saptanmıştır (Ucak vd. 2020).

Genel olarak lavander ve lavandin genotipleri kalite bakımından mukayese edildiğinde; taze ve kuru çiçekte ortalama uçucu yağ oranının lavandin çeşitlerinde bir miktar fazla olduğu, çalışmada denenen lavandin çeşitlerinin Avrupa (EU) ve Amerikan ve İngiliz (USP&BP) ISO 3515:2002 standartlarına uygun olmadığı, buna karşılık lavander genotiplerinin kalite kriterleri bakımından daha iyi olduğu düşünülmektedir. Lavander çeşitleri büyük ölçüde standartlara uygun performans göstermiş olup, Silver çeşidi hariç tüm çeşitlerin uluslararası standartlara uygun olduğu görülmüştür.

Araştırma sonuçlarına göre hem lavander hem de lavandin çeşitlerinin, bölge koşullarında rahatlıkla yetiştirilebileceği, diğer bölgede yapılan çalışmalarla

karşılaştırıldığında yüksek olmasa da orta düzeyde taze saplı çiçek ve kuru çiçek verimine ulaşılabilirdi, taze saplı ve kuru sapsız uçucu yağ oranı bakımından tüm çeşitlerin makul seviyede olduğu, taze saplı çiçek uçucu yağ verimi ve kuru sapsız çiçek uçucu yağ verimi bakımından ise başka bölgelerde yapılan çalışmalarla kıyaslandığında istenilen düzeyde sonuçlar alındığı söylenemesede, Orta Anadolu koşullarda çiçeklenme öncesi en az 1-2 adet sulama yapıldığı takdirde tatminkar bir çiçek ve uçucu yağ verimine ulaşılabilirdi düşünülmektedir. Genel anlamda lavandin genotiplerinin lavander genotiplerine göre daha fazla ortalama taze ve kuru çiçek ile uçucu yağ verimine sahip olduğu, ancak lavander genotiplerinin ise kalite kriterleri bakımından ön plana çıktığı görülmüştür. Bölge şartlarında ilk kez denenen yabancı orijinli lavandin çeşitleri değerlendirildiğinde, taze saplı çiçek, yağ verimi ile uçucu yağ kalitesi bakımından Giant Hidcote çeşidi, kuru saplı ve sapsız çiçek, yağ verimi ve uçucu yağ kalitesi bakımından Super A çeşidi bölge için tavsiye edilebilir.

Lavander çeşitleri içerisinde taze saplı çiçek ve kuru çiçek verimi ile kuru sapsız çiçek yağ verimi bakımından Sevtopolis çeşidi, taze saplı çiçek uçucu yağ verimi bakımından ise Mustead çeşidi önerilmektedir. Uçucu yağ kalitesi bakımından ise Raya çeşidi ve Sevtopolis çeşidi önerilebilir. Orta Anadolu Bölgesinde sulanmayan, kırıç ve eğimli alanlarına son derece iyi uyum sağlamış kuru tarım bitkisi olan lavantanın, eğer dünyada pazarlanabilir kalitede uçucu yağ üreten çeşitlerin ekonomik anlamda yetiştiriciliği ortaya konur ise bu çeşitlerin fideleri hızla çoğaltılarak üreticilere dağıtılabılırsa, lavanta Türkiye ve bölge ekonomisi için büyük kazanç olacaktır.

KAYNAKLAR

- Anonymous. 2002 a. Web Sitesi: <https://www.iso.org/standard/36253.html>. Erişim tarihi 20.09.2021.
- Anonymous. 2002b. Web Sitesi: [https://www.saiglobal.com/PDFTemp/Previews/OSH/iso/updates2002/05/ISO3515_2002\(E\)-Character_PDF_document.pdf](https://www.saiglobal.com/PDFTemp/Previews/OSH/iso/updates2002/05/ISO3515_2002(E)-Character_PDF_document.pdf). Erişim tarihi 20.09.2021.
- Anonymous. 2009. Web Sitesi: <http://snowyriverlavender.com.au/lavender-essential-oil-chemistry-standards/> Erişim tarihi 20.09.2021.
- Anonim. 2012. Web Sitesi: www.e-cografya.org.tr, Erişim Tarihi: 11.10.2015.
- Anonim. 2014 a. Web Sitesi: www.tuik.gov.tr, Erişim Tarihi: 01.08.2015.
- Anonymous. 2014 b. Web Sitesi: <http://plants.ensembl.org>, Erişim Tarihi: 29.08.2015.
- Anonymous. 2015 a. Web Sitesi: <http://www.fao.org>, Erişim Tarihi: 01.08.2015.
- Anonymous. 2020. Web Sitesi: https://agreste.agriculture.gouv.fr/agreste-web/disaron/SAANR_DEVELOPPE_2/detail/ Erişim Tarihi: 08.12.2020.
- Anonymous. 2020 a. Web Sitesi: <https://www.statista.com/statistics/717673/cosmetics-personal-care-products-markets-revenue/> (Accessed: March 2020).
- Anonymous. 2020 b. Web Sitesi: <https://oec.world/en/profile/hs92/3301/> Erişim Tarihi: (Accessed: March 2020).
- Adam, K.L. 2006. Lavender production, products, markets and entertainment farms. A publication of ATTRA-National Sustainable Agricultural Information Service. 1-800-346-9140.
- Alatrache, A., Jamoussi, B., Tarhouni, R. and Abdrabba, M. 2007. Analysis of the essential oil of *Lavandula latifolia* from Tunisia. Journal Of Essential Oil Bearing Plants. 10(6): 446-452.
- Alp, H. ve Şen, M., 2020. Investigation of the Components of Lavender Plant Grown in Konya-Turkey Region. J. Tradit. Complem Med. 3(2): 166-70
- Angioni, A., Barra, A., Coroneo, V., Dessi, S. and Cabrast, P. 2006. Chemical composition, seasonal variability, and antifungal activity of *Lavandula stoechas* L. ssp. *stoechas* essential oils from stem/leaves and flowers. J. Agric. Food Chem. 54(12): 4364-4370.
- Aprotosoiaie AC., Gille E., Trifan, A., Luca VS. and Miron A. 2017. Essential oils of *Lavandula* genus: a systematic review of their chemistry. Phytochem Rev. (16): 761-99.

- Arabacı, O. ve Ceylan, A. 1990. Bazı parfüm bitkilerinde (*Lavandula angustifolia* Mill., *Melissa officinalis* L., *Salvia sclerea* L.) verim ve ontogenetik varyabilite üzerine araştırmalar. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi. 1(1):233-236.
- Arabacı, O. ve Bayram, E. 2005. Aydın ekolojik koşullarında lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.)'nın bazı agronomik ve kalite özellikleri üzerine bitki sıklığı ve azotlu gübrenin etkisi. Adnan Menderes Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Dergisi. 2(2) :13-19.
- Arabacı, O. ve Bayram, E. 2006. Evaluation of chemical composition, essential oil and morphological traits in wild populations of *Lavandula stoechas* L. in the Mediterranean environment. Asian Journal Of Chemistry. 18(1):371-380.
- Aslan H., 2016. Bazı lavanta (*Lavandula x intermedia* Emeric ex Loisel.) ekotip ve çeşitlerinin ısparta koşullarında tarımsal ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 18, Isparta.
- 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. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, 46, Konya.
- Ayanoğlu, F., Mert, A. ve Kaya, A. 2000. Hatay florasında yetişen karabaş lavanta (*Lavandula stoechas*)'nın çelikle köklendirilmesi üzerine farklı lokasyonların ve hormon dozlarının etkisi. Turk., J., Agric. For. 24 (2000) 607-610.
- Balcı, O. 2019. Karaisalı ekolojik koşullarında lavanta (*Lavandula angustifolia* mill.)'nın birinci yılda (tesis yılı) verim ve uçucu yağ oranı için uygun hasat zamanının belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 1-57, Adana.
- Başaran, N. 2017. Bringing lavender to economy in rural development and rural tourism scope. Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi. 10(1): 47-49.
- Başer, K. H. C. ve Kırmırcı N. 2006. Essential oils of Lamiacea plants of Turkey, Acta Horticulturae. 720(723): 163-171.
- Baytop, A. 1996. Farmasötik Botanik Ders Kitabı, İstanbul Üniversitesi Yayınları, İstanbul.
- Beus, C. 2006. Growing and Marketing Lavender. Washington State University, 28. Washington.
- Biswas, K.K., Foster, A.J., Aung, T. and Mahmoud S.S. 2009. Essential oil production: relationship with abundance of glandular trichomes in aerial surface of plants, Acta Physiologiae Plantarum. 31(1):13-19.

- Biesiada, A., Sokół-Letowska, A. and Kucharska A. 2008. The effect of nitrogen fertilization on yielding and antioxidant activity of lavender (*Lavandula angustifolia* Mill.), Acta Sci. Pol. Hortorum Cultus. 7(2): 33-40.
- Boelens, M.H. 1986. The essential oil of spike Lavender *Lavandula latifolia* Vill. (L. spica DC). Perfum. Flavorist. 11: 43–63.
- Bogdan M., Bungau S., Mirela, D., Copolovic, L., Beh T., Otrisal, P., Aleya, L., Cioca, G., Berescu, D., Uivarosan, D. and Copolovici D.M. 2020. Variations in the chemical composition of the essential oil of *lavandula angustifolia* mill., moldoveanca 4 Romanian variety. Environmental Sciences. 71(4): 307-315.
- Bozin, B., Mimika-Dukic, N., Simin, N. and Anackov, G. 2006. Characterization of the volatile composition of essential oils of some *Lamiaceae* species and the antimicrobial and antioxidant activities of the entire oils. Journal Agricultural and Food Chemistry. 54(5): 1822-1828.
- Burillo, J. 2003. Investigación y experimentación de plantas aromáticas y medicinales en aragón. Cultivo, Transformación Analítica; Burillo, J., Ed.; Gobierno de Aragón, Departamento de Agricultura, Dirección General de Tecnología Agraria: Zaragoza, Spain.
- Büyükkartal, N., Gölgeçen, H. ve Akgül G. 2009. Marrubium globosum Montbret ve Aucher Ex Benth.' de tohum kabuğunun yapısı. Anadolu Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi. 10(1):223-227.
- Carbone, C., Martins-Gomes C., Caddeo C., Silva A.M., Musumeci T., Pignatello R., Puglisi, G. and Souto, E. B. 2018. Mediterranean essential oils as precious matrix components and active ingredients of lipid nanoparticles. Int. J. Pharm. 548(1): 217–226.
- Cardia, G.F.E., Silva S.E., Silva, E.L., Uchida, N.S., Cavalcante, H.A.O., Cassarotti, L.L. , Salvadego, V.E.C., Spironello, R.A., Bersani-Amado, C.A. and Cuman, R.K.N. 2018. Effect of lavender (*Lavandula angustifolia*) essential oil on acute inflammatory response, Evidence-Based Complement. Altern. Med. 1–10.
- Carrasco, R. Martinez-Gutierrez, V. Tomas, and Tudela, J. 2016. *Lavandula angustifolia* and *Lavandula latifolia* essential oils from Spain: aromatic profile and bioactivities, Planta Med. 82(1-2): 163–170.
- Cavanagh, H.M.A. and Wilkinson, J.M. 2002. Biological activities of lavender essential oil. Phyther. Res. 16: 301–308.
- Ceylan, A., Bayram, E. ve Özay, N. 1996. Farklı Bitki Sıklığı ve Azot Dozlarının Lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.)'nın Bazı Agronomik ve Teknolojik Özelliklere Etkisi. Tr. J. of Agriculture and Forestry. 20: 567-572.

- Christos, H., Lazari, D. and Vlachonasios, K. 2010. The effects of habitat type and diurnal harvest on essential oil yield and composition of *lavandula angustifolia* mill.. Fresenius Environmental Bulletin, 19(8): 1491-98.
- Chrysargyris A., Panayiotou C. and Tzortzakis N. 2016. Nitrogen and phosphorus levels affected plant growth, essential oil composition and antioxidant status of lavender plant (*Lavandula angustifolia* Mill.), Ind. Crops Prod. 83: 577–586.
- Chrysargyris, A. Drouza, C. and Nikos T. 2017. Optimization of potassium fertilization/nutrition for growth, physiological development, essential oil composition and antioxidant activity of *Lavandula angustifolia* Mill. Journal of Soil Science and Plant Nutrition. 17(2): 291-306.
- Cowan, M.M., 1999. Plant Products as Antimicrobial Agents. Clinical Microbiology Reviews, 12(4): 564-582.
- Delgado, F., Ribeiro, S., Alves, Á., Bettencourt, E. and Dias, S. 2010. Morphological, ecological and genetic variability of *Lavandula luisieri* (Rozeira) Rivas-Martínez in central eastern Portugal. Plant Genetic Resources. 8(1): 82 - 90.
- Detar, E., Éva, N., Beáta, G., Ildikó, D. and Zsuzsanna, P. 2020. Effects of variety and growth year on the essential oil properties of lavender (*Lavandula angustifolia* Mill.) and lavandin (*Lavandula x intermedia* Emeric ex Loisel.). Biochemical Systematics and Ecology. 90:104020
- Erbaş, S., Kucukyumuk, Z., Baydar, H., Erdal, İ. ve Sanlı, A. 2017. Effects of different phosphorus doses on nutrient concentrations as well as yield and quality characteristics of lavandin (*Lavandula x intermedia* Emeric ex Loisel. var. *Super*). Turkish Journal of Field Crops. 22(1): 32-38.
- Erbaş, S. ve Baydar, H. 2018. Lavanta (*Lavandula* ssp.)’da distilasyon ve ekstraksiyon ürünlerinin uçucu yağ verimleri ve kompozisyonları ile fenolik madde içerikleri, antiradikal ve antioksidan özelliklerinin belirlenmesi. TÜBİTAK Proje No: 115O106, Isparta.
- Erbaş, Sabri ve Baydar, H.. 2008. Effects of harvest time and drying temperature on essential oil content and composition in lavandin (*Lavandula x intermedia* Emerice x Loisel.). Turkish Journal of Field Crops. 13: 23-31.
- Fernández-Sestelo, M. and Carrillo, J.M. 2020. Environmental effects on yield and composition of essential oil in wild populations of spike lavender (*Lavandula latifolia* Medik.). *Agriculture*. 10(12):626.
- Fojtikova, L., Pluhackova, H. and Svoboda, Z. (2017). Variability of the content and composition of lavender medical (*Lavandula angustifolia* P. MILL.) essential oils of different origin. MendelNet. 24: 532-536.

- Franks, S.J., Wheeler, G.S. and Goodnight, C. 2012. Genetic variation and evolution of secondary compounds in native and introduced populations of the invasive plant *Melaleuca quinquenervia*. *Evolution*, 66: 1398–1412.
- García Vallejo, M.I. 1992. *Aceites Esenciales De Las Lavandulas Ibericas Ensayo Ide La Quimiotaxonomi*; Universidad Complutense de Madrid: Madrid, Spain.
- García-Caparrós, P., José Romero, M., Llanderal, A., Cermeño, P., Lao, M.T. and Segura, M.L. 2019. Effects of drought stress on biomass, essential oil content, nutritional parameters, and costs of production in six Lamiaceae species, *Water*. 11(3):573.
- Georgieva, R , Kirchev, H , Delibaltova, V , Chavdarov, P, and Uhr, Z . 2021. Investigation of Some Agricultural Performances of Lavender Varieties . *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*. 31(1):170-178.
- Gershenzone, J. and Croteau, R. 1991. Herbivores: their interactions with secondary plant metabolites. In: Rosenthal, G.A., Berenbaum, M. (Eds.), *Terpenoids: The Chemical Participants*. Academic Press, San Diego, CA. 165–219.
- Giray, H. 2018. An analysis of world lavender oil markets and lessons for Turkey. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*. 21(6): 1612-1623.
- Golubkina, N., Logvinenko, L., Novitsky, M., Zamana, S., Sokolov, S., Molchanova, A., Shevchuk, O., Sekara, A., Tallarita, A. and Caruso, G. 2020. Yield, essential oil and quality performances of *Artemisia dracunculus*, *Hyssopus officinalis* and *Lavandula angustifolia* as affected by arbuscular mycorrhizal fungi under organic management. *Plants*, 9(3): 375.
- Grebenicharski, S. 2016. Lavender production in Bulgaria: Market and Opportunity Analysis.
- Gul, S., Nisa, NT., Shah, TA., Shah, MU. and Wani. AB. 2015. Research output on Lavender, 2008–2012. *Eur J Integr Med*. 2015;7:460–466.
- Güler K. H. ve Korkmaz M. 2018. Isparta ili orman köylerinde lavanta yetiştiriciliğinin ekonomik analizi. *Türkiye Ormancılık Dergisi*, 19(2): 156-162.
- Güler, H. K. 2018. Isparta ili orman köylerinde lavanta yetiştiriciliğinin ekonomik analizi ve yöre ekonomisine katkıları. Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Orman Mühendisliği Anabilim Dalı, 61, Isparta.
- Güner, A., Aslan, S., Ekim, T., Vural, M. ve Babaç, M.T. 2012. *Türkiye Bitkileri Listesi (Damarlı Bitkiler)*, Nezahat Gökyiğit Botanik Bahçesi ve Flora Araştırmaları Derneği Yayını. İstanbul.

- Haddanpouraghdam M.B., Hassani A., Vojodi L., Asl, B.H. and Rostami, A. 2011. Essential oil constituents of *Lavandula officinalis* Chaix from Northwest Iran. *Chemija*. 22: 167–171.
- Haig, T.J., Haig, T.J., Seal, A.N., Pratley, J.E., An, M. and Wu, H. 2009. Lavender as a source of novel plant compounds for the development of a natural herbicide. *J. Chem. Ecol.* 35(9): 1129–1136.
- Hajhashemi, V., Ghannadi A. and Sharif B. 2003. Anti-inflammatory and analgesic properties of the leaf extracts and essential oil of *Lavandula angustifolia* Mill, *J. Ethnopharmacol.* 89(1): 67–71.
- Herraiz-Peñalver, D., Cases, M.Á., Varela, F., Navarrete, P., Sánchez-Vioque, R. and Usano-Aleman, J. 2013. Chemical characterization of *Lavandula latifolia* Medik. essential oil from Spanish wild populations. *Biochem. Syst. Ecol.* 46:59–68.
- Hui L., He L., Huan L., Xiaolan L. and AiGuo Z. 2010. Chemical composition of Lavender essential oil and its antioxidant activity and inhibition against rhinitis-related bacteria. *African Journal of Microbiology Research*, 4(4): 309-313.
- Ibanez, M.D. and Blazquez, M.A. 2019. Phytotoxic effects of commercial *eucalyptus citriodora*, *Lavandula angustifolia*, and *Pinus sylvestris* essential oils on weeds. *Crops Invasive Species*, Mol. 24(15):2847.
- İzgi, M. 2020. Farklı IBA (İndol-3-Bütirik Asit) dozları ve köklendirme ortamlarının bazı tıbbi bitkilerin köklenmesi üzerine etkileri. *Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi*. 7 (1): 9-16.
- Jamzad, Z. 2013. A Survey of *Lamiaceae* in the flora of Iran. *Rostaniha*, 14(1): 59-67.
- Kageyama, A., Ueno, T., Oshio, M., Masuda, H., Horiuchi, H. and Yokogoshi, H. 2012. Antidepressant-like effects of an aqueous extract of lavender (*Lavandula angustifolia* Mill) in rats. *Food Sci. Technol. Res.* 18:473–479.
- Kaloustian, J., Pauli, A.M. and Pastor, J. 2000. Evolution of camphor and other components in the essential oil of woody species during the biological cycle. *Analisis* 28:308–315.
- 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 Üniversitesi, Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 25(4):42-46.
- Kara, N. ve Baydar, H. (2013). Determination of Lavender and Lavandin cultivars (*Lavandula* sp.) containing high quality essential oil in Isparta, Turkey. *Turkish Journal Of Field Crops*. 18 (1):58-65.

- Kara, N. ve Baydar, H. 2014. Kuruma yöntemleri, depolama koşulları ve sürelerinin lavanta (*Lavandula* spp.)'nın uçucu yağ oranı ve bileşenlerine etkisi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi. 24(2): 185-192.
- Kara, N. ve Baydar, H., 2020. Lavantada köklenme üzerine çelik kalınlıklarının etkisi. Türk Doğa ve Fen Dergisi. 9(Özel Sayı):58-61.
- Kara, N., 2011. Uçucu yağ üretimine uygun lavanta (*Lavandula* sp.) çeşitlerinin belirlenmesi ve mikroçoğaltım olanaklarının araştırılması. Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Anabilim Dalı, 1-161, Isparta.
- Kara, N., Erbaş, S. ve Baydar, H. 2021. A research on rejuvenation pruning of lavandin (*Lavandula x intermedia* Emeric ex Loisel.), Ege Univ. Ziraat Fak. Dergisi. 58(1):25-31.
- Karadoğan, T., Baydar, H., ve Özçelik, H. 2003. Göller yöresinde *Lamiaceae* familyasına dahil bitki türlerinin tespiti ve tıbbi ve aromatik değerlerinin belirlenmesi. TÜBİTAK Proje No: TOGTAG-2599, Isparta.
- Karık, Ü., Çiçek, F. ve Çınar, O. 2017. Menemen ekolojik koşullarında lavanta (*Lavandula* spp.) tür ve çeşitlerinin morfolojik, verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi . Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi. 27(1): 17-38.
- Kashani, M., Tavirani, M., Talaei S. and Salami S. 2011. Aqueous extract of lavender (*Lavandula angustifolia*) improves the spatial performance of a rat model of Alzheimer's disease. Neuroscience Bulletin. 27 (2): 99-106.
- Katar D., Can M. ve Katar, N. 2020. Farklı lokasyonların lavandin (*Lavandula x intermedia* emeric ex loisel.)'de uçucu yağ oranı ve kimyasal kompozisyonu üzerine etkisi. Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi. 6(3): 546-553.
- Katarzyna S.L., Romuald, M., Wojciech, K., Bogdan, K. and Jan., B. 2014. Yielding and quality of lavender flowers (*Lavandula angustifolis* Mill.) from organic cultivation. Acta Scientiarum Polonorum. Hortorum cultus. 13(6): 173-183.
- Kocabaş, Y.Z. ve Karaman, S. 2001. Essential oils of *Lamiaceae* family from South East Mediterranean Region (Turkey). Pakistan Journal of Biological Sciences. 4(10): 1221-1223.
- Koshioka, M., Taiga, H., Yoshiyuki, M., Satoshi K. and Tamotsu, H. 2016. Florigenic effect of gibberellin on flowering according to period of chilling treatment in *Lavandula x intermedia*. The Horticulture Journal. 85(2): 169-176.
- Kovatcheva, A.G., KolevaI.,L., Ilieva,M., Pavlov, A., Mincheva, M. and Konushlieva, M. 2001. Antioxidant activity of extract from *Lavandula vera* M. in cell cultures. Food Chem. 72: 295-300.

- Kucukyumuk, Z. Erbas, S., Erdal, İ., Baydar, H. ve Eraslan, F. 2015 Effect of different nitrogen doses on plant growth, quality characteristics and nutrient concentrations of lavandin (*Lavandula* × *intermedia* Emeric ex Loisel. var. Super A), Journal of Essential Oil Bearing Plants. 18(1): 36-43.
- Küçük, S., Çetintaş, E. ve Kurkcuoglu, M. 2018. Volatile compounds of the *Lavandula angustifolia* Mill. (*Lamiaceae*) species cultured in Turkey. Journal of the Turkish Chemical Society, Section A: Chemistry. 5(3): 1303-1308.
- Lawrence, B.M. 1993. Progress in essential oils, lavender oils. Perf Flav, 18(1): 58-61.
- Lesage-Meesen, L., Bou, M., Sigoillot, J.-C., Faulds C. and Lomascolo, A. 2015. Essential oils and distilled straws of lavender and lavandin: a review of current use and potential application in White biotechnology. Applied Microbiology and Biotechnology. 99 (8): 3375–3385.
- Lis-Balchin, M. 2002. Chemical composition of essential oils from different species, hybrids and cultivars of *Lavandula*. In Lavender; Taylor & Francis. 251–262.
- Lis-Balchin, M. and Hart, S. 1999. Studies on the mode of action of the essential oil of Lavender (*Lavandula angustifolia* P. Miller). Phyther Res. 13: 540–542.
- Mantovani, A.L.L., Vieira, G.P.G., Cunha, W.R., Groppo, M., Santos, R.A., Rodrigues, V., Magalhães, L.G. and Crotti, A.E.M. 2013. Chemical composition, antischistosomal and cytotoxic effects of the essential oil of *Lavandula angustifolia* grown in Southeastern Brazil. Rev. Bras. Farmacogn. 23(6):877–884.
- Méndez-Tovar, I., Herrero, B., Pérez-Magariño, S., Pereira, J.A. ve Asensio-S-Manzanera, and M.C. 2015. By-product of *Lavandula latifolia* essential oil distillation as source of antioxidants. J. Food Drug Anal. 23(2):225–233.
- Mihalaşcu C. Bolohan, C., Tudor, V., Mihalache, M. and Teodorescu, R.I. 2020. Research on the growth and development of some varieties of *Lavandula angustifolia* (Mill.) in the South-East of Romania Rom Biotechnol Lett. 25(6): 2180-2187.
- Miliauskas, G., Venskutonis, P.R. and Van Beek, T. 2004. Screening of radicalscavenging activity of some medicinal and aromatic plant extracts. Food Chem. 85(2): 231–237.
- Minev, N. 2020. Effects of foliar fertilization on growth, development and production of flowers and essential oil on lavender (*Lavandula angustifolia* Mill.). Scientific Papers. Series A. Agronomy, LXIII, (1), ISSN 2285-5785.
- Monaghan, J.M., Wurr, D.C.E. and Fellows, J.R. 2004. The effects of temperature and lighting on flowering of lavender (*Lavandula angustifolia* 'Hidcote'). The Journal of Horticultural Science and Biotechnology. 79(5): 811-817.

- Morales, R. 2010. Lavandula. In Flora Iberica. CSIC: Madrid, Spain. 12:484–496.
- Morgan, T.J., Morden, W.E., Al-Muhareb, E., Herod, A.A. and Kandiyoti, R. 2006. Essential oils investigated by size exclusion chromatography and gas chromatography–mass spectrometry. Energy Fuels. 20:734–737.
- Muñoz-Bertomeu, J., Arrillaga, I. and Segura J. 2007. Essential oil variation within and among natural populations of *Lavandula latifolia* and its relation to their ecological areas. Biochemical Systematics and Ecology, 35(8): 479-488.
- Oroian, C., Odagiu, A., Racz, C. P., Oroian, I., Mureşan, I. C., Duda, M., Ilea, M., Braşovean, I., Iederan, C., and Marchiş, Z. 2019. Composition of *Lavandula angustifolia* L. cultivated in Transylvania, Romania. Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca, 47(3): 643-650.
- Özgüven, M., Bux, M., Koller, W. D., Sekeroğlu, N., Kirpik, M. and Muller, J. 2007. Influence of fluctuating drying conditions during shade-, sun- and solar-drying on the quality of *Lavandula officinalis* L., *Origanum syriacum* L. and *Thymbra spicata* L. Zeitschrift für Arznei- & Gewürzpflanzen, 12(2): 80-87.
- Özkan, G. 2007. Türkiye’de *Lamiaceae* (*Labiatae*) familyasına ait baharat veya çeşni olarak kullanılan bazı bitkilerin fenolik bileşenleri ile antioksidan ve antimikrobiyal etkilerinin Belirlenmesi. Doktora Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, 58, Konya.
- Öztürk, B., Konyalıoğlu, S., Kantarcı, G. ve Çetinkol, D. 2005. İzmir yöresindeki yabani *Lavandula stoechas* L. subsp. *stoechas* taksonundan elde edilen uçucu yağın bileşimi, antibakteriyel, antifungal ve antioksidan kapasitesi. Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi, 15(1): 61-72.
- Özyazıcı, G. ve Kevseroğlu, K. 2019. Ontogenetik varyabilitenin labiatae familyasına ait bazı bitkiler (*Mentha spicata* L., *Origanum onites* L., *Melissa officinalis* L., *Lavandula angustifolia* Mill.)’in verimi üzerine etkileri. Türkiye Tarımsal Araştırmalar Dergisi. 6 (2): 174-185.
- Park, C.H., Park, Y.E., Yeo, H.J., Chun, S.W. , Baskar, T.B., Lim, S.S. and Park, S.U. 2019. Chemical compositions of the volatile oils and antibacterial screening of solvent extract from downy lavender, Foods. 8(4):132.
- Paton, A.J., Springate, D., Suddee, S., Otieno, D., Grayer, R.J., Harley, M.M., Willis, F., Simmonds, M.S.J., Powell, M.P. and Savolainen, V. 2004. Phylogeny and evolution of basils and allies (Ocimeae, Labiatae) based on three plastid DNA regions. Mol. Phylogenet. Evol. 31(1): 277–299.
- Pereira I., Severino, P., Santos, A.C. and Silva, A.M. 2018. Souto EB. Linalool bioactive properties and potential applicability in drug delivery systems. Colloids Surf B Biointerfaces. 171(1): 566–578.

- Pinto, J.E.B.P., Cardoso, J.C.W., de Castro, E.M., Bertolucci, S.K.V., de Melo, L.A. and Dousseau, S. 2007. Morphophysiological aspects and essential oil content in Brazilian-lavender as affected by shadowing. *Horticultura Brasileira*, 25(2): 210-214.
- Pişkin, Ç. 2007. *Lamiaceae* familyasına mensup bazı baharat bitkilerinin antimikrobiyal etkilerinin belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Biyoloji Anabilim Dalı, 10, Konya.
- Quílez, M., Ferreres, F., López-Miranda, S., Salazar, E., and Jordán, M.J. 2020. Seed oil from mediterranean aromatic and medicinal plants of the lamiaceae family as a source of bioactive components with nutritional. *Antioxidants*. 9(6): 510.
- Renaud, E.N.C., Charles, D.J. and Simon, J.E. 2001. Essential oil quantity and composition from 10 cultivars of organically grown Lavender and Lavandin. *J. Essent. Oil Res.* 13(4): 269–273.
- Saleta, A., Buczkowska, H. and Nurzyńska-Wierdak, R. 2020. Yield, essential oil content, and quality performance of *Lavandula angustifolia* leaves, as affected by supplementary irrigation and drying methods. *Agriculture*. 10(12): 590.
- Salido, S., Altarejos, J., Nogueras, M. and Sánchez, A. 2004. Chemical composition and seasonal variations of spike lavender oil from southern Spain. *J. Essent Oil Res.* 16: 206–210.
- Salinas, M.R., Zalacain, A., Blazquez, I. Ve Alonso, G. L. 2007. Application of thermal desorption for the rapid differentiation of lavender (*Lavandula hybrida*) cultivars. *Agrochimica*. 51(1): 19-27.
- Santana, O., Cabrera, R., Giménez, C., Sánchez-Vioque, R., de los Mozos-Pascual, M., Rodríguez-Conde, M.F., Laserna-Ruiz, I. and Usano-Aleman, J. 2012. Perfil químico y biológico de aceites esenciales de plantas aromáticas de interés agro-industrial en Castilla-La Mancha (España). *Grasas y Aceites*. 63(2): 214–222.
- Sienkiewicz, M., Lysakowska, M., Cieciewicz, J., Denys P., and Kowalczyk, E. 2011. Antibacterial activity of thyme and lavender essential oils. *Medicinal Chemistry*, 7(6): 674-689.
- Soltani, R., Soheilipour S., Hajhashemi V., Asghari, G., Bagheri M. and Molavi, M. 2013. Evaluation of the effect of aromatherapy with lavender essential oil on post-tonsillectomy pain in pediatric patients: a randomized controlled trial. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 77(9): 1579–1581.
- Southwell, I.A., Russell, M.F., Maddox, C.D.A. and Wheeler, G.S. 2003. Differential metabolism of 1,8-cineole in insects. *J. Chem. Ecol.* 29(1): 83–94.
- Sönmez, C. ve Okkaoğlu, H. 2019. Çukurova ekolojik koşullarında Lavender (*Lavandula angustifolia* Mill.) de diurnal varyabilitenin bazı verim ve kalite

- özelliklerine etkisinin belirlenmesi. Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology. 7(3): 531-535.
- Sönmez, C., Özge, A., Şimşek S. A., Okkaoğlu, H., Karık, Ü., Taghiloofar, A. ve Bayram, E. 2018. Determination of some yield and quality characteristics among individual plants of lavender (*Lavandula angustifolia* mill.) populations grown under mediterranean conditions in Turkey. Pakistan Journal of Botany, 50: 2285-2290.
- Stanev S. 2010. Evaluation of the stability and adaptability of the Bulgarian Lavander (*Lavandula angustifolia* Mill.) sorts yield. Agricultural Science And Technology, 2(3):121- 123.
- Stanev, S., Zagorcheva, T. and Atanasov I. 2016. Lavender cultivation in Bulgaria 21st century developments, breeding challenges and opportunities. Bulgarian Journal of Agricultural Science. 22(4):584-590.
- Szekely-Varga, Z., González-Orenga, S., Cantor, M., Boscaiu, M. and Vicente, O. 2020. Antioxidant responses to drought and salinity in *Lavandula angustifolia* Mill. Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca, 48(4): 1980-1992.
- Tardugno, R., Serio, A., Pellati, F., D'Amato, S., Lopez, C.C., Bellardi, M.G. , Di Vito, M., Savini, V., Paparella, A., and Benvenuti, S. 2019. *Lavandula x intermedia* and *Lavandula angustifolia* essential oils: phytochemical composition and antimicrobial activity against foodborne pathogens, Nat. Prod. Res.33(22): 3330–3335
- Temel, M., Tınmaz, A.B., Öztürk, M. ve Gündüz, O. 2018. Dünyada ve Türkiye’de tıbbi-aromatik bitkilerin üretimi ve ticareti, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi. 21 (Özel Sayı): 198-214.
- Tınmaz, A.B., Aslancan, H. ve Sarıbaş, R. 2012. Bazı lavanta çeşit ve tiplerinde adaptasyon çalışmaları. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu, 22-25 Nisan, 195-207, Tokat.
- Ucak, AB., Arslan, D., Arslan, H., Bayraktar, O.V. ve Aslan, E. 2020. The effect of different irrigation applications on water-yield relations and quality traits of lavandan (*Lavandula intermedia*) Fresenius Environmental Bulletin, 29 (3):1703-1712.
- Upson, T. and Andrews S. 2004. The Genus *Lavandula*. Royal Botanic Gardens, Kew. ISBN: 9780881926422.
- Urwin, NA. and Mailer J. 2008. Oil content and fatty acid profiles of seed oil from the genus *Lavandula*. J. Am. Chem. Soc. 85: 491–2.
- Vairinhos, J. and Miguel MG. 2020. Essential oils of spontaneous species of the genus *Lavandula* from Portugal: a brief review. Z. Naturforsch C, Journal of Biosciences. 28,75(7-8):233-245.

- Valizadeh-Kamran, R., Mehrabani, L.M. and Pessarakli, M. 2019. Effects of foliar application of methanol on some physiological characteristics of *Lavandula stoechas* L. under NaCl salinity conditions, Journal of Plant Nutrition. 42(3): 261-268.
- Yanchev, I. 2017. Productivity and quality of bulgarian lavender varieties. Scientific Papers, Series A. Agronomy, Vol LX, 440-442.
- Yegorova, N.A., Mitrofanova, I., Brailko, V., Grebennikova, O., Paliy, A. and Stavtseva, I. 2019. Morphogenetic, physiological, and biochemical features of *lavandula angustifolia* at long-term micropropagation in vitro. Russian Journal of Plant Physiology, 66(2): 326-334.
- Yıldırım, M., Sarıhan, E., Kul, H. ve Khawar, H.K . (2019). Diurnal and nocturnal variability of essential oil content and components of *Lavandula angustifolia* Mill. (Lavender). Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 24 (3):268-278.
- Yusufoğlu, A., Çelik, H. ve Kırbaşlar, G. 2004. Utilization of *Lavandula angustifolia* Miller extracts as natural repellents, pharmaceutical and industrial auxiliaries. Journal of the Serbian Chemical Society, 69(1): 1–7.