



**BAYBURT İLİ EKOLOJİK KOŞULLARINDA
YETİŞTİRİLEN LAVANTA (*Lavandula angustifolia*
L.) BİTKİSİNE FARKLI DOZLARDA UYGULANAN
MİKROBİYAL GÜBRENİN VERİM VE VERİM
UNSURLARI İLE KALİTE ÖZELLİKLERİNE
ETKİSİ**

Gülay AKSOY ÜÇÜNCÜ
Yüksek Lisans Tezi
Organik Tarım İşletmeciliği
Ana Bilim Dalı
Dr. Öğr. Üyesi Betül GIDİK
2024
(Her Hakkı Saklıdır)

T.C.
BAYBURT ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
ORGANİK TARIM İŞLETMECİLİĞİ ANA BİLİM DALI
ORGANİK TARIM İŞLETMECİLİĞİ TEZLİ YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

BAYBURT İLİ EKOLOJİK KOŞULLARINDA YETİŞTİRİLEN LAVANTA
(*Lavandula angustifolia* L.) BİTKİSİNE FARKLI DOZLARDA UYGULANAN
MİKROBİYAL GÜBRENİN VERİM VE VERİM UNSURLARI İLE KALİTE
ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Gülşay AKSOY ÜÇÜNCÜ

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Betül GIDİK

BAYBURT - 2024

KABUL VE ONAY

Dr. Öğr. Üyesi Betül GIDİK danışmanlığında, Gülay AKSOY ÜÇÜNCÜ tarafından hazırlanan “Bayburt İli Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Lavanta (*Lavandula angustifolia* L.) Bitkisine Farklı Dozlarda Uygulanan Mikrobiyal Gübrenin Verim ve Verim Unsurları ile Kalite Özelliklerine Etkisi” başlıklı bu çalışma, 10.01.2024 tarihinde yapılan savunma sınavı sonucunda oy birliği ile başarılı bulunarak jürimiz tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan : Dr. Öğr. Üyesi Betül GIDİK

Üye : Doç. Dr. Naciye KUTLU KANTAR

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Aslı KARA

Bu tezin kabulü Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Yönetim Kurulu’nun/...../20... tarih ve 20...../.....-..... sayılı kararıyla onaylanmıştır.

Doç. Dr. Murat KUL
Enstitü Müdürü

BEYANNAME

Bayburt Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü tez yazım kılavuzuna göre Dr. Öğr. Üyesi Betül GIDİK danışmanlığında hazırlamış olduğum “Bayburt İli Ekolojik Koşullarında Yetiştirilen Lavanta (*Lavandula angustifolia* L.) Bitkisine Farklı Dozlarda Uygulanan Mikrobiyal Gübrenin Verim ve Verim Unsurları ile Kalite Özelliklerine Etkisi” başlıklı tezimin bilimsel etik değerlere ve kurallara uygun, özgün bir çalışma olduğunu, aksinin tespit edilmesi halinde her türlü yasal yaptırımını kabul edeceğimi beyan ederim.

10.01.2024

Gülay AKSOY ÜÇÜNCÜ



ÖN SÖZ

Yüksek Lisans eğitimim boyunca yapmış olduğum her çalışmada maddi ve manevi anlamda desteklerini esirgemeyen ve bilgi birikimi ile bana daima yol gösteren değerli danışman hoca; Dr. Öğr. Üyesi Betül GIDİK'a çok teşekkür ederim.

Yüksek lisans sürecimin bana kazandırdığı, tez çalışmamın şekillenmesinde ve tarla çalışmalarımın tüm süreçlerinde yanımda olup desteklerini esirgemeyen değerli abim Osman GIDİK'a, kıymetli arkadaşlarım Bayram YURTVERMEZ, Mikail ALTUNCU ve Şeyda ALTUNCU'ya çok teşekkür ederim.

Tüm hayatım boyunca desteklerini esirgemeyen değerli annem, babam ve abime çok teşekkür ederim.

Hayatımın her anında olduğu gibi yüksek lisans eğitimim ve tez çalışmaları sürecinde de yanımda olan, her anlamda sabırla desteğini ve inancını hissettiğim değerli eşim Mehmet ÜÇÜNCÜ'ye ve yüksek lisans eğitimim sürecinde dünyaya gelen zorlu süreçlerimin en güzel hediyesi biricik kızım Defne ÜÇÜNCÜ'ye çok teşekkür ederim.

Gülay AKSOY ÜÇÜNCÜ

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

BAYBURT İLİ EKOLOJİK KOŞULLARINDA YETİŞTİRİLEN LAVANTA (*Lavandula angustifolia* L.) BİTKİSİNE FARKLI DOZLARDA UYGULANAN MİKROBİYAL GÜBRENİN VERİM VE VERİM UNSURLARI İLE KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Gülay AKSOY ÜÇÜNCÜ

Bayburt Üniversitesi

Lisansüstü Eğitim Enstitüsü

Organik Tarım İşletmeciliği Ana Bilim Dalı

Tez Danışmanı: Dr. Öğr. Üyesi Betül GIDİK

Bayburt-2024, Sayfa: 63

Doğal içeriğe sahip bitkisel ilaçların tedavi amacıyla kullanımının gün geçtikçe artması, kendine has hoş koku ve aromaya sahip bitkilerin kozmetik, parfümeri ve gıda sanayisine hammadde bakımından kaynak oluşturmaları, son yıllarda alternatif kullanım alanlarının ortaya çıkması tıbbi ve aromatik bitkilere olan talebi arttırmaktadır. Bu talep artışının diğer bir nedeni de ülkemizde ve dünya genelinde kimyasal içerikli ürünlerin yan etkilerinde görülen artıştan kaynaklı doğal ürünlere ve doğal tedavi yöntemlerine yönelimin olmasıdır. Gün geçtikçe kullanım alanları ve miktarı artmakta olan tıbbi ve aromatik bitkilerin istenilen miktarda henüz tarımı yapılamasa da yetiştiricilik açısından oldukça zengin ekolojik koşullara ve imkana sahip ülkelerden birisi de Türkiye'dir. Araştırma konumuz olan *Lavandula angustifolia* Mill. bitkisinin iklim seçiciliğinin ve toprak isteklerinin az olması, soğuğa ve kuraklığa dayanaklılığı, geniş kullanım yelpazesine sahip olması, uzun yıllar verimlilik potansiyelini koruması lavanta yetiştiriciliğini cazip hale getirmektedir.

Bu yüksek lisans tez çalışmasının amacı; Bayburt ili ekolojik koşullarında ilk kez yetiştirilen *Lavandula angustifolia* L. bitkisine farklı dozlarda uygulanan mikrobiyal gübrenin verim ve verim unsurları ile kalite özelliklerine etkisini belirlemektir. Bayburt ili ekolojik koşulları için ilk kez *Lavandula angustifolia* L. türünde mikrobiyal gübre uygulamaları yapılmıştır. Yapılan araştırma kapsamında kontrol, 1 L/da, 2 L/da ve 4 L/da olmak üzere dört farklı gübre dozu uygulanarak; *L. angustifolia* L. türünde en uzun bitki boyu (68,3 cm) kontrol grubunda, en kısa bitki boyu (56,0 cm) 2 L/da gübre dozu uygulanan parselde ölçülmüştür. Ayrıca başakta küme sayısı değişkeninde en yüksek değer (6,49 adet) 4 L/da gübre dozu uygulanan parselde, en düşük değer (5,99 adet) 2 L/da gübre dozu uygulanan parselde belirlenirken, başakta çiçek sayısı için en yüksek değer (56,63 adet) 2 L/da gübre dozu uygulanan parselde, en düşük değer (48,45 cm) ise kontrol grubunda olduğu tespit edilmiştir. Bunlara ek olarak en yüksek uçucu yağ içeriği (%5) 4 L/da gübre dozu uygulanan parselde tespit edilmiştir. Elde edilen

sonuçlar mikrobiyal gübre uygulamalarının *Lavandula angustifolia* L. türü için bazı verim ve verim unsurları ile kalite özelliklerini destekleyici olduğunu göstermektedir. Bayburt ili ekolojik koğullarının *Lavandula angustifolia* L. türünün yetiğtirilmesi için dğk dozlardaki mikrobiyal gübre uygulamalarının yeterli olduğu belirlenmiğtir.

Anahtar Kelimeler: Lavanta, *Lavadula angustifolia* Mill., vermikompost, mikrobiyal gbre, organik gbre, uucu yağ.



ABSTRACT

M. Sc. Thesis

THE EFFECT OF MICROBIAL FERTILIZER APPLICATED AT DIFFERENT DOSES TO LAVENDER (*Lavandula angustifolia* L.) GROWN IN BAYBURT PROVINCE ECOLOGICAL CONDITIONS ON YIELD AND YIELD ELEMENTS AND QUALITY SPECIFICATIONS

G lay AKSOY    NC 

Bayburt University

Institute of Graduate Studies

Department of Organic Agriculture Management

Thesis Advisor: Assist. Prof. Dr. Bet l GIDIK

Bayburt-2024, Pages: 63

The increasing use of herbal medicines with natural ingredients for therapeutic purposes, the fact that plants with unique fragrance and aroma constitute a source of raw materials for cosmetics, perfumery and food industry, and the emergence of alternative usage areas in recent years have increased the demand for medicinal and aromatic plants. Another reason for this increase in demand is the tendency towards natural products and natural treatment methods due to the increase in the side effects of chemical products in our country and worldwide. Although the desired amount of medicinal and aromatic plants, whose usage areas and amount are increasing day by day, cannot be cultivated yet, Turkey is one of the countries with very rich ecological conditions and opportunities in terms of cultivation. The fact that *Lavandula angustifolia* Mill., which is the subject of our research, has low climate selectivity and soil requirements, its resistance to cold and drought, its wide range of uses, and its long years of productivity potential makes lavender cultivation attractive.

The aim of this master's thesis study was to determine the effect of microbial fertilizer applied at different doses to *Lavandula angustifolia* L. plant, which was grown for the first time in the ecological conditions of Bayburt province, on yield and yield elements and quality characteristics. Microbial fertilizer applications were made on *Lavandula angustifolia* L. species for the first time for the ecological conditions of Bayburt province. Within the scope of the research, four different fertilizer doses (control, 1 L/da, 2 L/da and 4 L/da) were applied and the longest plant height (68.3 cm) was measured in the plot where control dose was applied and the shortest plant height (56.0 cm) was measured in the plot where 2 L/da fertilizer dose was applied. In addition, the highest value for the number of clusters per spike (6.49 pieces) was determined in the plot with 4 L/da fertilizer dose and the lowest value (5.99 pieces) was determined in the plot with 2 L/da fertilizer dose, while the highest value for the number of flowers per spike (56.63 pieces) was determined in the plot with 2 L/da fertilizer dose and the lowest value (48.45 cm) was determined in the plot with control dose. In

addition, the highest essential oil content (5%) was determined in the plot with 4 L/da fertilizer dose. The results obtained show that microbial fertilizer applications support some yield and yield components and quality characteristics for *Lavandula angustifolia* L. It was determined that low doses of microbial fertilizer applications were sufficient for the cultivation of *Lavandula angustifolia* L. in the ecological conditions of Bayburt province.

Keywords: Lavender, *Lavandula angustifolia* Mill., vermicompost, microbial fertilizer, organic fertilizer, essential oil.



İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY.....	II
BEYANNAME.....	III
ÖN SÖZ.....	IV
ÖZET.....	V
ABSTRACT.....	VII
İÇİNDEKİLER.....	IX
TABLolar.....	XII
ŞEKİLLER.....	XIV
KISALTMALAR.....	XVI
SİMGELER.....	XVII
GİRİŞ.....	1
Lavanta Bitkisinin Özellikleri	4
Lavantanın Yetiştirilme Koşulları	4
Lavantanın Kullanım Alanları	5
Uçucu Yağlar.....	6
Gübreler.....	7
Kimyasal (yapay) gübreler	7
Azotlu gübreler	7
Fosforlu gübreler	7
Potasyumlu gübreler.....	7
Kompoze gübreler	8
Organik gübreler.....	8
Ahır (hayvan) gübresi.....	8
Kompost gübreler	8
Vermikompost (Solucan gübresi).....	8
Yeşil gübreler	9
Kent artığı gübreler.....	9
Diğer organik gübreler.....	9
Ticari organik gübreler	9
Mikrobiyal gübreler.....	9
BİRİNCİ BÖLÜM.....	11
LİTERATÜR ÖZETİ.....	11
İKİNCİ BÖLÜM	21
2. MATERYAL VE YÖNTEM	21
2.1. DENEME ALANI	21

2.2. BİTKİ MATERYALİ	21
2.3. DENEME ALANININ TOPRAK ÖZELLİKLERİ	21
2.4. GÜBRELEME MATERYALİ	22
2.5. DENEME ALANININ İKLİM VERİLERİ	23
2.6. ARAŞTIRMA YÖNTEMİ	24
2.7. DENEME DESENİ	24
2.8. DENEME ALANININ HAZIRLANMASI	25
2.9. LAVANTANIN YETİŞTİRİLMESİ.....	25
2.10. LAVANTANIN BAKIMI	25
2.11. LAVANTANIN GÜBRELEME İŞLEMİ.....	26
2.12. VERİM İLE VERİM UNSURLARI ÖLÇÜMLERİN YAPILMASI VE HASAT İŞLEMİ.....	27
2.13. LAVANTA BİTKİSİNİN VERİM VE VERİM UNSURLAR.....	29
2.14. BİTKİ BOYU (CM)	29
2.15. HABİTUS ÇAPI (CM).....	29
2.16. YAPRAK BOYU (CM)	29
2.17. YAPRAK ENİ (MM)	29
2.18. BAŞAK SAP UZUNLUĞU (CM)	29
2.19. BAŞAK UZUNLUĞU (CM)	29
2.20. ÇİÇEKLİ BAŞAK SAYISI (ADET/BİTKİ).....	29
2.21. BAŞAKTA KÜME SAYISI (ADET/BAŞAK).....	29
2.22. BAŞAKTA ÇİÇEK SAYISI (ADET/BAŞAK)	30
2.23. KURU SAPLI ÇİÇEK VERİMİ (KG/DA)	30
2.24. KURU SAPSIZ ÇİÇEK ORANI (%).....	30
2.25. KURU SAPSIZ ÇİÇEK VERİMİ (KG/DA).....	30
2.26. UÇUCU YAĞ ORANI (%).....	30
2.27. ÇİÇEK ÖRNEKLERİNDEN UÇUCU YAĞ EKSTRAKSİYONU	30
2.28. ELDE EDİLEN VERİLERİN İSTATİSTİKSEL OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ	31
ÜÇÜNCÜ BÖLÜM.....	32
3. BULGULAR VE TARTIŞMA	32
3.1. <i>L. angustifolia</i> L. VERİM VE VERİM UNSURLARI ORTALAMA DEĞERLERİ	32
3.2. BİTKİ BOYU (CM)	32
3.3. HABİTUS ÇAPI (CM).....	34
3.4. YAPRAK BOYU (CM)	35

3.5. YAPRAK ENİ (MM)	36
3.6. BAŞAKLI SAP UZUNLUĞU (CM)	38
3.7. BAŞAK UZUNLUĞU (CM).....	40
3.8. ÇİÇEKLİ BAŞAK SAYISI (ADET/BİTKİ).....	41
3.9. BAŞAKTA KÜME SAYISI (ADET/BAŞAK).....	43
3.10. BAŞAKTA ÇİÇEK SAYISI (ADET/BAŞAK)	45
3.11. KURU SAPLI ÇİÇEK VERİMİ (KG/DA)	46
3.12. KURU SAPSIZ ÇİÇEK ORANI (%).....	48
3.13. KURU SAPSIZ ÇİÇEK VERİMİ (KG/DA).....	50
3.14. UÇUCU YAĞ ORANI (%).....	51
SONUÇ VE ÖNERİLER	56
KAYNAKÇA.....	58
ÖZ GEÇMİŞ	63

TABLÖLAR

Tablo 1: Bayburt Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Fakültesi Organik Tarım İşletmeciliği Bölümü Deneme Alanının Toprak Özellikleri.....	22
Tablo 2: Bayburt Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Fakültesi Organik Tarım İşletmeciliği Bölümü Deneme Alanında Kullanılan Mikrobiyal Gübre İçeriği	23
Tablo 3: Deneme Alanının Uzun Yıllar ile 2022 Yılına Ait İklim Verileri	24
Tablo 4: Deneme Alanında Yetiştirilen Lavanta Bitkilerine Uygulanan Farklı Mikrobiyal Gübre Dozları	26
Tablo 5: Farklı Dozlarda Mikrobiyal Gübre Uygulanan <i>L. angustifolia</i> Bitkisinin Bitki Boyu (cm) Ortalamalarına Ait Varyans (Univariate) Analiz Sonuçları.....	32
Tablo 6: <i>L. angustifolia</i> L. Örneklerinin Gübre Dozlarına Göre Bitki Boyu Ortalamaları.....	33
Tablo 7: Farklı Dozlarda Mikrobiyal Gübre Uygulanan <i>L. angustifolia</i> Bitkisinin Habitus Çapı (cm) Ortalamalarına Ait Varyans (Univariate) Analiz Sonuçları	34
Tablo 8: <i>L. angustifolia</i> L. Örneklerinin Gübre Dozlarına Göre Habitus Çapı Ortalamaları..	35
Tablo 9: Farklı Dozlarda Mikrobiyal Gübre Uygulanan <i>L. angustifolia</i> Bitkisinin Yaprak Boyu (cm) Ortalamalarına Ait Varyans (Univariate) Analiz Sonuçları	35
Tablo 10: <i>L. angustifolia</i> L. Örneklerinin Gübre Dozlarına Göre Yaprak Boyu Ortalamaları	36
Tablo 11: Farklı Dozlarda Mikrobiyal Gübre Uygulanan <i>L. angustifolia</i> Bitkisinin Yaprak Eni (cm) Ortalamalarına Ait Varyans (Univariate) Analiz Sonuçları	37
Tablo 12: <i>L. angustifolia</i> L. Örneklerinin Gübre Dozlarına Göre Yaprak Eni Ortalamaları ...	37
Tablo 13: Farklı Dozlarda Mikrobiyal Gübre Uygulanan <i>L. angustifolia</i> Bitkisinin Başaklı Sap Uzunluğu (cm) Ortalamalarına Ait Varyans (Univariate) Analiz Sonuçları.....	38
Tablo 14: <i>L. angustifolia</i> L. Örneklerinin Gübre Dozlarına Göre Başaklı Sap Uzunluğu Ortalamaları	39
Tablo 15: Farklı Dozlarda Mikrobiyal Gübre Uygulanan <i>L. angustifolia</i> Bitkisinin Başak Uzunluğu (cm) Ortalamalarına Ait Varyans (Univariate) Analiz Sonuçları	40
Tablo 16: <i>L. angustifolia</i> L. Örneklerinin Gübre Dozlarına Göre Başak Uzunluğu Ortalamaları	41
Tablo 17: Farklı Dozlarda Mikrobiyal Gübre Uygulanan <i>L. angustifolia</i> Bitkisinin Çiçekli Başak Sayısı (adet/bitki) Ortalamalarına Ait Varyans (Univariate) Analiz Sonuçları...	42
Tablo 18: <i>L. angustifolia</i> L. Örneklerinin Gübre Dozlarına Göre Çiçekli Başak Sayısı Ortalamaları	42
Tablo 19: Farklı Dozlarda Mikrobiyal Gübre Uygulanan <i>L. angustifolia</i> Bitkisinin Başakta Küme Sayısı (adet/başak) Ortalamalarına Ait Varyans (Univariate) Analiz Sonuçları .	43
Tablo 20: <i>L. angustifolia</i> L. Örneklerinin Gübre Dozlarına Göre Başakta Küme Sayısı Ortalamaları	44
Tablo 21: Farklı Dozlarda Mikrobiyal Gübre Uygulanan <i>L. angustifolia</i> Bitkisinin Başakta Çiçek Sayısı (adet/başak) Ortalamalarına Ait Varyans (Univariate) Analiz Sonuçları..	45
Tablo 22: <i>L. angustifolia</i> L. Örneklerinin Gübre Dozlarına Göre Başakta Çiçek Sayısı Ortalamaları	46
Tablo 23: Farklı Dozlarda Mikrobiyal Gübre Uygulanan <i>L. angustifolia</i> Bitkisinin Kuru Saplı Çiçek Verimi (kg/da) Ortalamalarına Ait Varyans (Univariate) Analiz Sonuçları	47

Tablo 24: <i>L. angustifolia</i> L. Örneklerinin Gübre Dozlarına Göre Kuru Saplı Çiçek Verimi Ortalamaları	47
Tablo 25: Farklı Dozlarda Mikrobiyal Gübre Uygulanan <i>L. angustifolia</i> Bitkisinin Kuru Sapsız Çiçek Oranı (%) Ortalamalarına Ait Varyans (Univarite) Analiz Sonuçları	49
Tablo 26: <i>L. angustifolia</i> L. Örneklerinin Gübre Dozlarına Göre Kuru Sapsız Çiçek Oranı Ortalamaları	49
Tablo 27: Farklı Dozlarda Mikrobiyal Gübre Uygulanan <i>L. angustifolia</i> Bitkisinin Kuru Sapsız Çiçek Verimi (kg/da) Ortalamalarına Ait Varyans (Univarite) Analiz Sonuçları	50
Tablo 28: <i>L. angustifolia</i> L. Örneklerinin Gübre Dozlarına Göre Kuru Sapsız Çiçek Verimi Ortalamaları	51
Tablo 29: Farklı Dozlarda Mikrobiyal Gübre Uygulanan <i>L. angustifolia</i> Bitkisinin Yağ Oranı (%) Ortalamalarına Ait Varyans (Univarite) Analiz Sonuçları	52
Tablo 30: <i>L. angustifolia</i> L. Örneklerinin Gübre Dozlarına Göre Uçucu Yağ Oranı Ortalamaları	53
Tablo 31: <i>L. angustifolia</i> L. Örneklerinin TBA Sonucunda Elde Edilen Veriler.....	54
Tablo 32: <i>L. angustifolia</i> L. Örneklerinin TBA sonucunda elde edilen temel bileşenler ve bu bileşenlerin matriks verileri	55

ŞEKİLLER

Şekil 1: <i>Lavandula angustifolia</i> 'nın Kısımları: (A) Korolla, (B) Kaliks, (C) Yaprak, (D) Çiçek Tepesi (Wilson vd., 2021).....	4
Şekil 2: Bayburt Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Fakültesi Organik Tarım İşletmeciliği Bölümü Deneme Parsellerine Dikilmiş Lavanta (<i>Lavandula angustifolia</i> L.) Fidelerinin Genel Görünümü.....	21
Şekil 3: Deneme Alanında Lavanta Fidelerinin Dikim İşleminin Gerçekleştirilmesi	25
Şekil 4: Deneme Alanında Yetiştirilen Lavanta Fidelerinin Ot Temizliği İşlemi	26
Şekil 5: Deneme Alanında Yetiştirilen Lavanta Fidelerine Farklı Dozlarda Mikrobiyal Gübre Uygulaması İşlemi	27
Şekil 6: Deneme Alanında Yetiştirilen Farklı Dozlarda Mikrobiyal Gübre Uygulanan Lavanta Örneğine Ait Bir Görünüm	27
Şekil 7: Deneme Alanında Yetiştirilen, Farklı Dozlarda Mikrobiyal Gübre Uygulanan Lavanta Örneklerinin Ölçüm ve Hasat İşlemleri	28
Şekil 8: Deneme Alanında Yetiştirilen, Farklı Dozlarda Mikrobiyal Gübre Uygulanan Lavanta Örneklerinin Kurutulması	28
Şekil 9: Deneme Alanında Yetiştirilen, Farklı Dozlarda Mikrobiyal Gübre Uygulanan Lavanta Örneklerinden Uçucu Yağın Elde Edilmesi	31
Şekil 10: <i>L. angustifolia</i> Bitkisine Farklı Dozlarda Uygulanan Mikrobiyal Gübre Dozlarının Bitki Boyuna Etkisi.....	33
Şekil 11: <i>L. angustifolia</i> Bitkisine Farklı Dozlarda Uygulanan Mikrobiyal Gübre Dozlarının Habitus Çapına Etkisi.....	34
Şekil 12: <i>L. angustifolia</i> Bitkisine Farklı Dozlarda Uygulanan Mikrobiyal Gübre Dozlarının Yaprak Boyuna Etkisi	36
Şekil 13: <i>L. angustifolia</i> Bitkisine Farklı Dozlarda Uygulanan Mikrobiyal Gübre Dozlarının Yaprak Enine Etkisi	37
Şekil 14: <i>L. angustifolia</i> Bitkisine Farklı Dozlarda Uygulanan Mikrobiyal Gübre Dozlarının Başaklı Sap Uzunluğuna Etkisi.....	39
Şekil 15: <i>L. angustifolia</i> Bitkisine Farklı Dozlarda Uygulanan Mikrobiyal Gübre Dozlarının Başak Uzunluğuna Etkisi	40
Şekil 16: <i>L. angustifolia</i> Bitkisine Farklı Dozlarda Uygulanan Mikrobiyal Gübre Dozlarının Çiçekli Başak Sayısına Etkisi.....	42
Şekil 17: <i>L. angustifolia</i> Bitkisine Farklı Dozlarda Uygulanan Mikrobiyal Gübre Dozlarının Başakta Küme Sayısına Etkisi	44
Şekil 18: <i>L. angustifolia</i> Bitkisine Farklı Dozlarda Uygulanan Mikrobiyal Gübre Dozlarının Başakta Çiçek Sayısına Etkisi.....	45
Şekil 19: <i>L. angustifolia</i> Bitkisine Farklı Dozlarda Uygulanan Mikrobiyal Gübre Dozlarının Kuru Saplı Çiçek Verimine Etkisi	47
Şekil 20: <i>L. angustifolia</i> Bitkisine Farklı Dozlarda Uygulanan Mikrobiyal Gübre Dozlarının Kuru Sapsız Çiçek Oranına Etkisi	49
Şekil 21: <i>L. angustifolia</i> Bitkisine Farklı Dozlarda Uygulanan Mikrobiyal Gübre Dozlarının Kuru Sapsız Çiçek Verimine Etkisi	51

Şekil 22: <i>L. angustifolia</i> Bitkisine Farklı Dozlarda Uygulanan Mikrobiyal Gübre Dozlarının Yağ Oranına Etkisi.....	52
Şekil 23: <i>L. angustifolia</i> L. Örneklerinin Gübre Dozlarına Göre Verim ve Verim Unsurları ile Yağ Oranına Ait TBA Skor Grafiği.....	54



KISALTMALAR

ANOVA	Analysis of Variance
pH	Toprak Reaksiyonu
IBA	Indole 3-Butirik Asit
DPPH	2,2-Difenil 1-Pikrilhidrazil
FRAP	Demir (III) İyonu İndirgeme Gücü
TP	Toplam Fenolik Madde
TF	Toprak Flavonoid Bitkiler
TAB	Tıbbi ve Aromatik Bitkiler
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
ATY	Aylık Toplam Yağış
DS	Dikim Sıklığı
AB	Avrupa Birliği
Mill	Miller
L	Lavandula
Lois	Loisel

SİMGELER

ha	hektar
%	yüzde
da	dekar
m²	metrekare
mm	milimetre
mL	mililitre
mg	miligram
cm	santimetre
g	gram
Ca	kalsiyum
P	fosfor
K	potasyum
N	azot
Na	sodyum
Cu	bakır
Mn	manganez
K	potasyum
Lt	litre
kg/da	kilogram/dekar alan

GİRİŞ

Dünya genelinde doğal içeriğe sahip bitkisel ilaçların tedavi amacıyla kullanımının artması, hoş kokulu bitkilerin başta kozmetik olmak üzere gıda ve ilaç sektörü gibi alanlarda hammadde olarak kullanımının yaygınlaşması ve farklı alternatif kullanım alanlarının ortaya çıkması tıbbi ve aromatik bitkilere olan talebi arttırmaktadır (Atalay, 2008). Son yıllarda sağlıklı yaşama olan ilginin giderek artmasına bağlı olarak tıbbi ve aromatik bitkilerin kullanımı ve ticaretinde de artış yaşanmıştır. Buna bağlı olarak iç ve dış pazarlarda saygın bir konumda olabilmek adına sürekli, kaliteli ve gereken standartlara uygun ürünler elde etmek gerekmektedir. İhtiyacı karşılama doğrultusunda istenilen oranda kaliteli, gerekli standartlara uygun devamlılık sağlanabilecek bir üretim için tarımı yapılan ürünlerde “özel tarım uygulamaları” konusuna öncelik verilmelidir (Bayram vd., 2010).

Yaygın kullanım alanına sahip ekonomik önemi olan tıbbi ve aromatik bitkilerden biri de lavantadır. Lavanta (*Lavandula* spp.), Lamiaceae familyasına ait çok yıllık yetiştirilebilen uçucu yağ bakımından zengin bir bitkidir (Guenther, 1952). Uçucu yağlar genellikle bitkilerin kabuk, meyve, çiçek, yaprak gibi kısımlarında ya da bitkinin tamamında bulunabilmektedir. Bitkinin içeriğindeki uçucu yağlar geçmişten günümüze dek farklı amaçlara yönelik ilaç, gıda, kozmetik, sanayi, aromaterapi ve fitoterapi gibi birçok alanda kullanılmaktadır. Bilimsel çalışmalar tıbbi bitkilerin ve bu bitkilerden elde edilen uçucu yağların içerdiği bazı etken maddelerin elde edilip değerlendirilmesinin hem bilimsel alanlarda hem de ekonomik olarak oldukça değerli olduğunu göstermiştir (Çelik ve Yuvalı Çelik, 2007).

Lavanta bitkisinden elde edilen hafif sarı veya şeffaf renkte olan uçucu yağın, dünya genelinde en fazla üretilmekte olan uçucu yağlarından biri olduğu kabul edilmektedir. Lavantayı ekonomik açıdan değerli hale getiren kısmı ise çiçekleri olup, çiçeklerinin yaklaşık %1-3 arasında uçucu yağ içerdiği, en önemli uçucu yağ bileşenlerinin linalool, linalil, kâfur, sineol ve asetat olduğu görülmektedir (Kara & Baydar, 2013). Özellikle lavanta yağının kalitesini ortaya koyan en önemli bileşenlerin linalool ve linalil asetat olduğu bilinmektedir (Kara, 2011).

Dünya geneline bakıldığında ticari değeri yüksek olan üç önemli lavanta türü bilinmektedir. Bunlar Lavander (*Lavandula angustifolia* Mill. = *L. officinalis* L. = *L. vera* DC), Spike lavander (*Lavandula spica* = *L. latifolia* Medik.) ve Lavandin (*Lavandula intermedia* Emeric ex Loisel. = *L. hybrida* L.)’dir (Tucker, 1985).

Geçmişten günümüze “İngiliz lavantası” ve “hakiki lavanta” olarak adlandırılan lavander (*Lavandula angustifolia* Mill.), içerik bakımından en kaliteli lavanta türü olarak

kabul edilmektedir (Cavanagh & Wilkinson, 2002). Ilıman iklim bitkisi olduğu bilinen *Lavandula angustifolia* Mill., soğuk ve kurak koşullarda ve rakımı yüksek olan yerlerde de rahatlıkla yetişebilmektedir (Biasi & Deschemps, 2009).

Doğal dağılım alanına bakıldığında, Akdeniz ülkeleri başta olmak üzere, Kuzey Afrika'nın ve Güney Avrupa'nın Akdeniz'e komşu olan ülkelerinde yoğunluk göstermektedir (Beetham & Entwistle, 1982). İklim ve toprak çeşitliliği anlamında zengin olanaklar sunan ülkemizde de lavanta yetiştiriciliğine uygun şartlar sağlanmakta ve büyük ölçüde lavanta üretim potansiyeli bulunmaktadır. Türkiye'de *Lavandula stoechas* ve *Lavandula angustifolia* türleri ile temsil edilmektedir (Akşap, 2018). Türkiye'de *L. stoechas* L. özellikle İstanbul ili, Ege Bölgesi ve Akdeniz Bölgesinde tabii yayılış gösterirken, *L. angustifolia* Mill. ise çoğunlukla Ege Bölgesi, Akdeniz Bölgesi ve İstanbul çevresinde yayılış göstermektedir. Ülkemizde yaygın bilinirlik ve kullanım imkanlarına rağmen ekonomik anlamda lavanta yetiştiriciliği ise Isparta ili ve çevresinde yoğunlaşmaktadır (Kara, 2011).

Günümüzde bir ürünün tarımının yapılıp yaygınlaştırılması, bölgenin doğal şartlarını daha iyi değerlendirebilecek, uygun tür ve çeşitlerin belirlenmesi yanında, yetiştirme tekniklerinin de doğru bir şekilde belirlenmesiyle mümkündür. Yetiştirme tekniklerine bakıldığında bitki gelişiminde gübrelemenin önemli etkileri olduğu bilinmektedir. Organik tarım uygulamalarına bakıldığında organik yapıdaki gübrelerin kullanımına imkân tanıdığı görülmekte olup, bitki yetiştiriciliğinde kimyasal gübre kullanımına alternatif olarak çevre dostu özelliği ile bilinen mikrobiyal gübre uygulaması ön plana çıkmaktadır (Cevheri vd., 2021). Daha önce yapılan çalışmalarda mikrobiyal gübre uygulanan toprağın besin değerini artırarak verim açısından kaliteli ürün yetiştirilmesinde ve toprak içerisinde yer alan organizmaların korunmasında etkisi olduğu görülmektedir (Anonim, 2015b). Bu araştırma, ilaç sanayinden kozmetiğe, gastronomiden turizm sektörüne birçok farklı kullanım alanı ile ekonomik değeri olan lavanta (*Lavandula angustifolia* L.) bitkisine farklı dozlarda uygulanan mikrobiyal gübrenin verime ve verim unsurlarına etkisi ve kalite özelliklerine etkisini belirlemeyi amaçlamaktadır. Çalışmada ilk kez Bayburt ili ekolojik lavanta bitkisi yetiştirilmiştir. Bayburt Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Fakültesi araştırma alanında, Tesadüf Blokları Deneme Deseni kullanılarak 3 tekerrürlü ve organik üretim şartları altında yetiştirilen lavanta bitki örneklerinin verimi ve verim unsurları değerlendirilerek uçucu yağ oranı belirlenmiştir.

Lavantanın Genel Özellikleri

Kendine özgü hoş koku ve aromaya sahip, ekonomik önemi olduğu bilinen lavanta, Ballıbabagiller (Lamiaceae) familyasında yer alan ve *Lavandula* cinsini oluşturan türlerin genel ismidir. Yarı çalı formunda olan lavanta, başak biçimindeki mor çiçekleri ile çok yıllık aromatik bir bitki olarak bilinmektedir (Güçlü & Sarıkaya, 2014). Lavanta kelimesinin anlamı, temizliği anımsatan koku ve aromaya sahip olmasından dolayı, lavare (yıkamak) ile livere (mavileştirmek) kelimelerinden türeyen “Livendula” adından türemiştir (Arslan vd., 2022).

Dünya geneline baktığımızda lavantanın (*Lavandula* L.) tür sayısı ile ilgili farklı görüşler bulunmaktadır. Çoğu Akdeniz kökenli olduğu bilinen yaklaşık 39 farklı lavanta türü (*Lavandula* sp.) ile tescil edilmiş yaklaşık 400 adet çeşit ve çok sayıda melez olduğu bilinmektedir (Tucker, 1985; Upson & Andrews, 2004). Akdeniz kökenli bir bitki olan lavantanın ortalama 39 farklı türü bilinmektedir. Ekonomik olarak getirisi yüksek olan; Lavander (*Lavandula angustifolia* Mill. = *L. vera* DC *L. officinalis* L.), Spike lavander (*L. latifolia* Medik. = *Lavandula spica*) ve Lavandin (*L. intermedia* Emeric ex Loisel. = *L. hybrida* L.) dışında *L. dentata* (Fransız lavantası), *L. latifolia* Medik (Geniş yapraklı lavanta), *L. stoechas* L. (İspanya lavantası), *L. multifida* (Eğreltiotu yapraklı lavanta), *L. canariensis* (Kanarya adaları lavantası), *L. heterophylla* ve *L.x allardii* (*L. dentata* x *L. latifolia* Medik.), *L. lanata* (Yünlü lavanta), gibi daha birçok kesme çiçek ve süs bitkisi kullanım amacıyla yetiştirilen türleri de bulunmaktadır (Tucker, 1985).

Lavanta çiçekleri ve sapının içermekte olduğu yüksek kalitedeki uçucu yağ ile dünya üzerinde kültürü yapılan parfümeri, kozmetik, ilaç bitkisi olarak bilinmektedir (Ceylan, 1996). Sahip olduğu hoş kokusu, kendine özgü aroması ile gıda sektöründe, sabun ve kozmetik sanayisinde, sakinleştirici etkisi ile aromaterapide kullanıldığı bilinmektedir (Kara & Baydar, 2013). Bunlara ilave olarak lavanta arıcılıkta, eko turizmde ve süs bitkisi olarak peyzajda önemli bir yere sahiptir.

Batı Akdeniz bölgesine dağılışı gösteren lavantanın, yaygın olarak İspanya, Yunanistan, Fransa'nın güneyi, Yugoslavya ve Orta Doğuda yabani olarak yetiştiği gibi Kuzey Afrika, AB ülkeleri, Bulgaristan, İngiltere ve ülkemizde de kültürü yapılmaktadır (Beetham & Entwistle, 1982). Ülkemizde Kuyucak köyü başta olmak üzere Isparta yöresinde, Lavandin (*L.x intermedia* var. Super A) türünün kültürü yapılmakta olup yöreye ait kıraç, sulama yönünden kısıtlı olan eğimli arazilere uyum sağlamaktadır (Baydar, 2009). Bunun dışında Ege Adaları ve İstanbul, Muğla, Bursa, Aydın, İzmir'de de yetiştirilmektedir (Üstü & Uğurlu, 2019).

Lavanta Bitkisinin Özellikleri

Lavanta, yaklaşık 100 cm'ye kadar yükselebilen, çok yıllık olarak yetiştirilen, yarı çalimsı forma sahip bir Akdeniz bitkisidir (Aslanca & Sarıbaş, 2011). Güçlü bir kazık köke sahip lavantanın kökleri yetişmiş olduğu bölgenin iklim şartları ve toprak özelliklerine göre değişmekle birlikte genellikle yaklaşık 80-100 cm derinliğe indiği bilinmektedir. Gri-yeşil renkteki sapı ise 4 köşeli, çıplak veya tüylü şekildedir. Lavanta çok sayıda yan dal vermektedir (Atalay, 2008). Yaprakları ise 2-6 cm uzunluğunda olup, dik duran saplarda kısa saplı ya da sapsız olacak şekilde gövdeye bağlı haldedir. Şekil olarak sivri uçlu, kenarları düz, şerit şeklindedir (Şekil 1.)



Şekil 1: *Lavandula angustifolia*'nın Kısımları: (A) Korolla, (B) Kaliks, (C) Yaprak, (D) Çiçek Tepesi (Wilson vd., 2021)

Koyu mor-gri renkli çiçekleri, içi düz, dışı tüylü yaklaşık 5 mm uzunlukta olup başak ekseninde 4-6 adet çiçek kümesi şeklinde bulunur. Her bir çiçek kümesinde ise 6-14 adet arasında çiçekçik mevcuttur (Demir & Satılmış, 2019). Lavantanın tohumu 1 mm genişliğinde olup rengi ise genellikle koyu kahverenginden siyaha kadar değişmektedir. Kuvvetli kendine has bir kokuya sahip lavantanın tadı ise acıdır. Lavanta tohumunun 1000 dane ağırlığının yaklaşık olarak 1g'dan az olduğu bilinmektedir (Koç, 1997).

Lavantanın Yetiştirilme Koşulları

Lavanta, toprak özelliği bakımından genellikle adaptasyonu yüksek olmamakla birlikte kireç içeriği bakımından zengin, pH değeri 5,8-8,3 olan, kalkerli ve kuru olan topraklarda iyi anlamda gelişme göstermekte olup sıcak, soğuk, kurak iklimlere oldukça dayanıklı bir bitkidir. Kış şartlarının normalin üzerinde seyrettiği bölgelerde bazen soğuk zararı görüldüğü bilinmektedir (Aslanca & Sarıbaş, 2011).

Lavantanın Kullanım Alanları

Lavanta özellikle çiçeklerinin ve sapının içermiş olduğu yüksek kalitedeki uçucu yağı sebebiyle dünyada üzerinde geçmişten günümüze kültürü yapılmakta olan önemli bir kozmetik, parfüm ve en önemlisi ilaç bitkisidir (Guenther, 1952). Kuraklığa dayanıklı oluşu, toprak isteklerinin zorlu olmaması, uzun yıllar yüksek verim düzeyi ile yetiştirilebilmesi ve geniş kullanım olanaklarının bulunması gibi sebepler lavanta yetiştiriciliğini gün geçtikçe önemli hale getirmektedir (Kalyoncu, 2021).

Lavantadan elde edilen uçucu yağın, sakinleştirici, stres önleyici, merkezi sinir sistemini uyarıcı bir etkiye sahip olup, uyku düzenleyici ve antidepresan olarak kullanılmaktadır. Antiseptik, antibiyotik etkisi nedeniyle cilt hastalıklarının tedavisinde yara, yanık, kaşıntı, kızarıklıklara iyileştirici etkisi bulunmaktadır (Güler vd., 2015).

Lavanta çiçeğinin idrar söktürücü etkisinin aynı zamanda midede iyileştirici etkisinin olduğu bilinmektedir. İnsan vücudunda baş ağrısı, baş dönmesi, sindirim problemleri, kalp çarpıntısı, genel halsizlik durumları, karaciğer rahatsızlıkları, iştahsızlık ve grip gibi sağlık sorunlarına iyi geldiği görülmektedir. Aynı zamanda alerjilerde, egzamada, boğaz enfeksiyonlarında ve böcek ısırıklarında tedavi edici özelliği olduğu bilinmektedir (Atalay, 2008).

Lavantanın çiçeğinden elde edilen uçucu yağ ovulmak suretiyle vücuda sürüldüğünde, ağrı giderici, vücudu canlandırıcı etkide bulunduğu genellikle yaygın romatizmal ağrılara kullanıldığı bilinmektedir (Ceylan, 1987). Tütsü şeklinde kullanıldığında bronşit gibi hastalıkların tedavilerini hızlandırdığı, gargara şeklinde kullanıldığında ise ağız içinde bulunan küçük yaraları temizlediği, sinir ve kasları gevşetici özelliği ile dil felçlerinin ve kekemeliğin tedavisinde etkili olduğu bilinmektedir. Ayrıca lavanta yağı ile göğüs üzerine yapılan masaj akciğeri güçlendirmekte olup zatürre, bronşit, akciğerde kan birikmesi vb. solunum yolu hastalıklarının tedavisinde kullanıldığı bilinmektedir (Koç, 1997).

Eczacılıkta bazı ilaçların bileşiminde yer aldığı gibi, günlük yaşamda giysi dolaplarına konarak giysilerin güzel kokması için de tercih edilmektedir (Zeybek & Zeybek, 1994). Bileşenlerinde kafur içeriği yüksek olan lavanta ve lavanta çeşitleri böcek uzaklaştırıcı zirai ilaçların üretiminde kullanılmaktadır (Baydar, 2013). İçeriğindeki linalol ve linalil asetattan dolayı kozmetik ve parfümeri sanayinde sabun, losyon, cilt temizleyici tonik ve banyo köpüklerinin yapımında lavanta bitkisinden sıklıkla faydalanılmaktadır (İlisulu, 1992). Yaygın kullanım alanına sahip lavanta bitkisi ayrıca süs bitkisi olarak peyzajda, zengin besin içeriği ile arıcılıkta, hoş koku ve aroması ile fonksiyonel gıda ürünlerinin üretiminde sıklıkla kullanılmaktadır.

Uçucu Yağlar

Dünyada genelinde yetişmekte olan tıbbi ve aromatik bitkilere baktığımızda yaprak, meyve, kabuk gibi belirli organlarında, bitkinin tamamında ya da bir bitki organının dokusunda yağ biriktirebilen ve uçucu yağ üretiminde tercih edilen bu bitkiler uçucu yağ bitkisi olarak tanımlanmaktadır. (Karakaş, 2021). Bitkilere ait uçucu yağ ve içeriğinde yer alan bileşenlerinin farmakolojik özellikleri incelendiğinde tıp başta olmak üzere kozmetik ve endüstriyel alanlarda tercih edildiği görülmektedir (Kırbağ & Bağcı, 2000; Çelik & Çelik, 2007).

Dünya genelinde ekonomik getiri sağlayan değerli 15 uçucu yağdan biri de lavanta yağı bu bitkinin kültür (lavander) ve hibrit (lavandin) çeşitlerinin çiçek ve çiçek saplarından üretilmektedir (Aslancan & Sarıbaş, 2011). Lavanta çiçeklerinden elde edilen yüksek kalitedeki uçucu yağ nedeniyle, dünyada kültürü yapılmakta olan önemli bir ilaç, kozmetik, parfümeri, süs bitkisidir. Gıda üretiminde ve aromaterapide sıklıkla kullanılmaktadır (Guenther, 1952). Ayrıca ana etken maddeleri üzerinde yapılan çalışmalar antimikrobiyal aktivite etkisinin olduğu ortaya konulmaktadır. Lavantanın içeriğinde yer alan %1-3 oranındaki uçucu yağı, yüksek miktarda linalool ve linalil asetat ile daha az miktarda kafur içermektedir (Cavanagh & Wilkinson, 2002; Kara & Baydar, 2013). Lavanta yağında uçucu yağ kalitesi linalil asetat bileşeni ile belirlenmekte olup bu bileşenin yüksek oranlarda bulunduğu lavantalardan elde edilen uçucu yağlar ise özellikle parfümeri üretiminde kullanılmaktadır (Sönmez vd., 2018).

Lavantanın uçucu yağ oranlarının belirlenmesinde su veya buhar distilasyonu yöntemi çoğunlukla tercih edilmektedir. Sezon sonunda hasat edilen çiçekler ya uçucu yağ elde edilmek üzere doğrudan işlenmeye alınır ya da kızışma yapmayacak şekilde gölgeye serilerek kurumaya bırakılır. Kuruyan lavanta çiçekleri elle veya farklı yöntemler kullanılarak saplarından ayrılır (Aslancan & Sarıbaş, 2011). Buhar distilasyonunda kazana yerleştirilen kurutulmuş lavanta çiçekleri doğrudan doğruya su buharı geçirilir. Bu yöntem su ile lavanta ve yine ısı kaynağı ile lavanta doğrudan temas etmeden uygulandığı için ısıyla kolayca bozulmanın önüne geçilerek lavantadaki uçucu yağlar su buharı ile sürüklenmek suretiyle elde edilebilmektedir. Distilasyon yöntemi hangisi olursa olsun su ve yağ karışımı bir soğutucudan geçer ve yoğunlaştıktan sonra Florentin (toplama) kabında toplanır. Uçucu yağların birçoğu sudan hafif olduğu bilinmektedir. Bu sebeple uçucu yağı suyun üzerinde toplanır ve üst yandaki musluktan alınmaktadır (Hacıoğlu, 2006).

Gübreler

Tarımda veriminin artırılması için toprakların korunması ve verimliliklerinin artırılması gerekmektedir. Gübreleme toprağın verimliliğini arttırmak amacıyla kullanılan temel uygulamaların başında gelmektedir. Bitkilerin büyümesine katkıda bulunan besinleri ve mineralleri takviye etmek için toprağa eklenen çeşitli maddeler gübre olarak tanımlanmaktadır (Karakurt, 2019). Gübreler; organik gübreler ve kimyasal (yapay) gübreler olmak üzere iki grupta sınıflandırılmaktadır.

Kimyasal (yapay) gübreler

İçeriğinde gerekli olan besin ve mineralleri bulunduran yapay diğer bir adı ile ticari gübrelerdir. Katı ya da sıvı halde bulunan kimyasal gübreler; Fosforlu, azotlu ve potasyumlu gübreler olarak sınıflandırılmaktadır. Dünyada en çok tüketilen gübrelerin arasında yaklaşık %47,90'lık oran ile azotlu gübrelerin yer aldığı ve bunları potasyumlu gübrelerin ve fosforlu gübreleri izlemediği bilinmektedir (Şahin, 2016). Bunlara ilave olarak içeriğinde azot, fosfor ve potasyumu bir arada içermekte olan kompoze gübreler de bulunmaktadır (Ülgen & Yurtseven, 1995).

Azotlu gübreler

Bitkilerin özellikle azot ihtiyacının olduğu bilinmektedir. Azot bitkilerin en çok ihtiyaç duyduğu önemli bir bitki besin elementidir. Azotun toprakta her yetiştirme döneminde yenilenmesi gerekmektedir. Azotlu gübreler en çok kullanılan suni gübreler olarak bilinmektedir. Bitkilere kök, gövde, yaprak gelişimi için gerekli olan azotlu gübreler, amonyak ile kalsiyum nitrat, amonyum sülfat, amonyum fosfat, amonyum hidroksit, amonyum nitrat, sodyum nitrat ve potasyum nitrat gibi elementleri içermektedir (İlgar, 2020).

Fosforlu gübreler

Bitki gelişim sürecinde yeni hücre oluşumu ve hücrelerin bölünmesi için kullanılmaktadır. Meyve ve çiçek oluşumunda ve kök gelişiminde etkilidir. Fosforlu gübrelerden en yaygın kullanılanı triple süper fosfattır (Firidin & Kargın, 2019; İlgar, 2020).

Potasyumlu gübreler

Kök gelişimini sağlar, kuraklığa ve soğuğa karşı bitki direncini artırır, bitki bünyesindeki tuz-su oranını ayarlamaktadır (Firidin & Kargın, 2019). En yaygın çeşitleri potasyum sülfat ve potasyum klorür olarak bilinmektedir. Türkiye topraklarının genellikle potasyum içeriği bakımından zengin olduğu bilinmektedir. Buna karşılık olarak özellikle

yağışın çok olduğu ya da sulama işleminin fazla yapıldığı alanlar ile toprak yapısı geçirgen özellikte ve kumlu olan yerlerde potasyum takviyesi gerekmektedir (İlgar, 2020).

Kompoze gübreler

Bitki besin elementlerinden özellikle fosfor, azot, ya da potasyumdan en az iki tane içeren ve bu maddelerin birleştirilmesiyle üretilen gübreler kompoze gübre olarak bilinmektedir. (Pişkin, 2021). İçeriğinde bulunan fosfor, azot, potasyum miktarına göre yüzde (%) olarak belirtilmektedir. Örnek olarak baktığımızda 15-15-15 olarak adlandırılan kompoze gübrenin 100 kg'da 15'er kg azot (N), fosfor (P20 5) ve potasyum (K20) bulunduğunu göstermektedir (Karagöz, 1992).

Organik gübreler

Bitki ve hayvanlardan sağlanan gübreler organik gübreler olarak bilinmektedir. Özellikle solucan gübresi ve kuş gübresi ön plana çıkmıştır. Bunun yanında ahır gübresi, kompostlar ve yeşil gübreler de doğal gübrelerin en önemlilerini meydana getirmektedir. Bu gübreler bitkilerin besin ihtiyacını karşılamasının yanı sıra toprağın sahip olduğu biyolojik, fiziksel ve kimyasal özelliklerini de iyileştirerek bitki gelişimine katkıda bulunmaktadır (Şahin, 2016).

Ahır (hayvan) gübresi

Ahır hayvanlarının dışkısı, idrarı ve yataklığından meydana gelen ahır gübresi farklı besin elementlerini bulundurarak uygulandığı toprağı organik maddelerce zenginleştirmede görev yapmaktadır. Topraktaki su tutma kapasitesini yükselterek, mikroorganizma faaliyetini hızlandırdığı ayrıca toprak yapısını geliştirerek hormon ve vitamin olarak etkilerinin olduğu bilinmektedir (Konca & Uzun, 2012).

Kompost gübreler

Besin değeri bulunan mutfak artıklarının, hayvansal artıkların, çöplerin, şehir çöplüklerinin, sap-saman gibi artıklarının bazı işlemler sonrasında 6 aydan 2-3 yıla kadar olan olgunlaşma süresini tamamlayıp mikrobiyal ayrışması sonucu elde edilen gübreler olarak bilinmektedir (Karagöz, 1992).

Vermikompost (Solucan gübresi)

Solucan gübresi toprak özellikleri üzerinde olumlu etkileri olan ve bitki beslenmesini destekleyen doğal gübreler arasında yer almaktadır. Organik gübreler arasında yer alan vermikompostun solucanların dışkılarından elde edildiği bilinmektedir. Vermikompost

kullanılarak bitkisel ürünlerin organik olarak yetiştirilmesini sağlamanın yanı sıra içeriğindeki canlı bakteriler ile zararlılarla olan mücadeleye de destek sağlamaktadır. Ayrıca vermikompost gübreler ekosistemlere zarar vermemesi ile bilindiğinden kullanımı hem ülkemizde hem de dünyada hızla yaygınlaşarak artmaktadır (Abacıoğlu vd., 2020).

Yeşil gübreler

Toprağı içerik bakımından zenginleştirmek amacıyla yerinde büyütülmüş ya da başka yerden getirilmiş yeşil bitkilerin ve toprak altına gömülmesi sonucu elde edilen gübrelere yeşil gübre denilmektedir. Bu gübreler bileşimindeki yapı bakımından topraktaki humus oluşumuna katkı sağlamak ve ülkemizde en temel ihtiyacı olan potasyum ve fosfor eksikliğini gidermektedir. Yeşil gübre olarak soya fasulyesi, yonca, çayır üçgül gibi baklagiller sıklıkla tercih edilmektedir (İlgar, 2020).

Kent artığı gübreler

Kent atığı gübreler kentlerde yaşamakta olan topluluklarının oluşturduğu çöp ve kanalizasyon gibi atıklardan meydana gelmektedir.

Diğer organik gübreler

Diğer organik gübreler, özellikle deri tozu, kemik unu, kan, boynuz ve tırnak tozu gibi et kombinasyonundan ortaya çıkan artıklar ile bazı deniz hayvanları, bazı deniz kuşlarının dışkıları ve cesetlerinin birikimi ile oluştuğu bilinmektedir (Aygün & Acar, 2019).

Ticari organik gübreler

Organik tarımda kullanılmak üzere organik tarım yönetmenliğine göre sertifika almış firmaların çıkarttığı veya ithal ettiği özel üretilmiş gübrelere aittir. Toprağa makro ve mikro besin elementleri kazandırılmasında, verim ve kalite artışında, bitkinin hastalıklara karşı direncinin artırılmasında, toprağın organik içeriğinin artırılması, pH değerinin düzenlenmesi, toprağın fiziksel ve biyolojik yapısı ile kimyasal özelliklerinin iyileştirilmesi gibi birçok olumlu etkisi bulunmaktadır. Katı, sıvı vs. gibi değişik formları mevcuttur.

Mikrobiyal gübreler

Bitkisel üretimde çevre dostu teknikler incelendiğinde gübreleme işlemlerinde tercih edilen önemli alternatifler arasında mikrobiyal gübreleme sayılmaktadır. Mikrobiyal gübreler bitkileri ihtiyaç duydukları bitki besin maddelerinin karşılanmasında ve faydalı hale gelmesinde görev alan canlı mikroorganizmaların farklı ticari formülasyonları olarak bilinmektedir (Anonim, 2004).

Mikrobiyal gübreler; toprakta içerisinde yer alan fungus, bakteri gibi tüm zararlıları imha ederek, toprağa karıştıarak gübreye dönüşmesini sağlamakta ve zirai alanda birçok amaçla kullanılmaktadır. Aynı zamanda uygulandığı alanlarda, organik atıkların ayrıştırılmasında, toprak yapısının ve verimliliğinin iyileştirilmesinde, kaliteli ürün elde edilmesinde etkili olduğu bilinmektedir (Anonim, 2015b).

Ayan vd. (2021), yürüttükleri araştırmalarında mikrobiyal gübre uygulamalarının, dünya genelinde değişen iklim özellikleri nedeniyle ortaya çıkan olumsuz evre koşullarından bitkilerin olabildiğince daha az etkilenmesi nedeniyle çeşitli ekolojik koşullarda bitkiler üzerinde denenmesinin olumlu etkide bulunacağını belirtmişlerdir.

Daly ve Stewart (1999), mikrobiyal gübre kullanımı konusundaki araştırmalarında; mikrobiyal gübrelerin bitki vejetatif büyümesinin geliştirilmesi, hastalık ve zararlılara karşı olan direncinin arttırılmasında ve topraktaki yararlı mikro floranın meydana gelmesi konularında olumlu etkileri olduğu ve bu gübre uygulamalarının önem arz ettiği belirtilmektedir.

BİRİNCİ BÖLÜM

LİTERATÜR ÖZETİ

Baytop (1984), çalışmasında ortalama 100 cm kadar boylanabilen, çalimsı yapıda ve mor renkli çiçeklere sahip *Lavandula angustifolia* bitkisini kullanmıştır. Çalışmasında elde ettiği sonuçlara göre *L. angustifolia* çiçeklerinin henüz tomurcuk halde iken, tam açmadan toplanmasının önem arz ettiğini bildirmiştir.

Yalçın (1988), yapmış olduğu çalışmada ekonomik öneme sahip lavanta türlerinin başında lavandin, lavander ve başak lavantanın geldiğini bildirmiştir. Bu lavanta çeşitlerinden yaklaşık 1500 ton lavanta yağı üretildiğini belirterek, lavantanın uçucu yağ üretimindeki yerine vurgu yapmıştır.

Arabacı ve Ceylan (1990), ortaya koydukları bir çalışmada elde edilen en yüksek drog çiçek veriminin 266,2 kg/da ile normal hasat döneminde, elde edilen en yüksek uçucu yağ veriminin ise %1,98 ile erken hasat döneminde olduğunu ve drog çiçek veriminin 30-50 kg/da arasında değiştiğini belirtmişlerdir.

Ceylan vd. (1990), Bornova ekolojik koşullarında deneme alanında sulanma işlemi yapılmadan *Lavandula officinalis* L.'in verim ve içeriğinde yer alan etken madde durumunu belirlemek, farklı azotlu gübre dozlarının lavanta bitkisi üzerindeki etkisini araştırmak amacıyla yapmış oldukları çalışmada, lavantanın sulama yapılmadan daha iyi bir şekilde yetiştirilebileceğini, azotlu gübreleme uygulamasının verimi artırdığını, uçucu yağ oranını olumlu etkilediğini bildirmişlerdir.

Arabacı ve Ceylan (1990), *Lavandula angustifolia* Mill., *Melissa officinalis* L., *Salvia sclarea* L. bitki örnekleri ile gerçekleştirmiş oldukları çalışmalarında çiçeklenme döneminde yapılan analizlerde %2,19 uçucu yağ olduğunu ve drog çiçek veriminin 285,9 kg/da olduğunu bildirmişlerdir. Yürütülen çalışmada, *Lavandula angustifolia* Mill. bitkisinde tam çiçeklenme devresinde drog çiçek verimi 285,9 kg/da ve uçucu yağ miktarı % 2,2 ile çiçeklenme öncesi en yüksek değere ulaşmıştır. *Melissa officinalis* L. bitkisinde toplam en yüksek drog yaprak verimi 872,8 kg/da en yüksek uçucu yağ miktarı toplam miktarı %0,33 olarak tespit edilmiştir. Son olarak *Salvia sclarea* L. de drog çiçek verimi 6,7-14 kg/da ve en yüksek uçucu yağ miktarı %0,69 olarak belirtilmiştir.

Ceylan vd. (1996), ortaya koymuş oldukları bir çalışmada farklı dikim sıklıkları ve farklı azot dozlarının lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.)'da kalite ve verim özellikleri üzerine etkilerini incelemiş, dört yıl süren çalışmalarında bitki verimini ilk yıl 234 kg/da, ikinci yıl 286 kg/da, üçüncü yıl 142 kg/da şeklinde tespit etmişlerdir. Bitki dikim sıklıkları

bakımından değerlendirme yapıldığında 30x30 cm sıra aralığında en yüksek verim elde edilmiştir. Uygulanan azot dozu ve bitki dikim sıklığının yağ oranları üzerinde önemli bir fark yaratmadığını ortaya koymuşlardır.

Tanker vd. (1998), yürüttükleri çalışmada, *L. angustifolia* türüne ait kendiliğinden yetişmeyen kültür çeşidi lavanta çiçeklerinden su buharı distilasyon metodu kullanılarak elde edilen uçucu yağın çoğunlukla parfümeri ve kozmetik ürünlerinde kullanıldığını ve bu uçucu yağın ise linalol ve linalil asetat içeriklerini belirlemişlerdir.

Ayanoğlu vd. (2000), Hatay ili koşullarında yapmış oldukları çalışmalarda öncelikle *Lavandula stoechas*' in fazla yetiştirildiği yerlerden sahil kesiminde Işıklı lokasyonu diğeri ise yüksek rakımlı Narlıca lokasyonu olarak belirleyip iki farklı yerden alınan çeliklerin köklenme basamaklarını incelemişlerdir. Çalışmada kullanılan çeliklere IBA (Indole 3-butirik asit) farklı dozlar şeklinde uygulanmış, Işıklı lokasyonundan alınan bitkilerin köklenme oranları Narlıca lokasyonuna oranla daha yüksek olduğu görülmüştür. IBA konsantrasyonlarına bağlı olarak iki farklı lokasyonda da kök sayısı, köklenme yüzdesi ve kök uzunluğunda artış gözlemlenmiştir.

Sınmaz ve Özgüven (2001), yapmış oldukları çalışmada Çukurova Bölgesi koşullarında yetiştirilen *Lavandula officinalis* Chax'ın farklı ekim sıklıklarının bitki boyu değerlerinin üzerinde fark oluşturmadığını, uygulanan gübre dozlarının kuru herba ve taze herba verimleri üzerine etkisini kayda değer bulmuşlardır. Ulaşılan en yüksek taze herba verimini 304,8 kg/da olarak elde etmişlerdir.

Karadoğan vd. (2003), Göller Yöresi'nde gerçekleştirmiş oldukları bir çalışmada labiateae familyasında yer alan ve Isparta bölgesinde yoğun olarak tarımı yapılan lavantaların uçucu yağ bileşenlerini analiz ettiklerinde yağ oranını %3,1 bulmuşlar ve içeriğinin %22,3 linalil asetat, %43,1 linalool, %6,8 kâfur %3,8 citronellol ve %0,2 borneol olduğunu ortaya koymuşlardır.

Arabacı ve Bayram (2005), dört yıl boyunca Aydın ili ekolojik koşullarında yürüttükleri çalışmada, farklı dozlarda azotlu gübrenin ve farklı bitki sıklıklarının *Lavandula angustifolia* Mill'in verim ve kalite özellikleri üzerine etkisini incelemişlerdir. Drog çiçek veriminin 2002 yılında 134 kg/da, 2003 yılında 216 kg/da ve son olarak 2004 yılında ise 443 kg/da olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmaya göre bitki sıklığı verim üzerinde oldukça etkili olduğu görülmüş ve en yüksek verime de 20x20 cm bitki sıklığında ulaşıldığını bildirmişlerdir. Yine çalışmada bitki boyunu 60,4-69,5 aralığında olduğunu tespit etmişlerdir. Uçucu yağ oranı ise ilk yıl ortalama %1,54, ikinci yıl %2,34 ve üçüncü yıl %2,22 olarak belirtilmiştir.

Öztürk vd. (2005), lavanta bitkisini kullanarak yürüttükleri çalışmalarında bu bitkinin toplam antioksidan kapasitesi tayini sonucunda, yüksek düzelerde ve dikkat çekici oranlarda antioksidan etkilerinin olduğunu bildirmişlerdir.

Angioni vd. (2006), yürütmüş oldukları çalışmada *Lavandula stoechas* türü incelemiş olup çiçeklenme döneminin sonuna doğru geldikçe bitkiye ait uçucu yağ veriminin iyice azaldığını ve uçucu yağın içindeki bileşenlerinin önemli düzeyde farklılık gösterdiğini ortaya koymuşlardır.

Chemat vd. (2006), *Lavandula angustifolia* ilgili yapmış oldukları distilasyon çalışmasında bitkiye ait uçucu yağ verimi ve bileşenlerinin, ısı miktarına, bitkinin kısım ve distilasyon zamanına göre değişiklik gösterdiği belirtmişlerdir.

Munoz-Bertomeu vd. (2007), ortaya koymuş oldukları çalışmada *Lavandula angustifolia*'nın 7 çeşidinde uçucu yağ verimi ve bileşenlerinin çeşitler arasında farklılıklar olduğunu belirlemişler ve buna bağlı olarak uçucu yağ verimi ve bileşenlerinin değişiklik gösterdiğini bildirmişlerdir. Yapmış oldukları çalışmada uçucu yağ verimini %2,33-4,40, uçucu yağ bileşenlerinin ise Linalool; yaprakta ve çiçekte sırasıyla %0,0-%0,1 ile %15,1-%54,7, Cineol; yaprakta ve çiçekte sırasıyla %46,8-%54,6 ile %20,8-%47,9, Camphor; yaprakta ve çiçekte sırasıyla %31,5-%43,5 ile %11,5-%18,6 arasında değerler aldığını bildirmişlerdir.

Salinas vd. (2007), lavanta (*L. hybrida*) üzerine İspanya'da yapmış oldukları çalışmada uçucu yağ bileşenlerinin ve veriminin bitkinin yetişmiş olduğu ekolojik koşullar, uygulanan gübreleme ve bitki sıklığı gibi faktörlere bağlı olduğunu ayrıca yetiştirilen bitkinin bulunduğu lokasyona göre gübre uygulamalarının farklı etkilerde bulunabileceğini belirtmişlerdir.

Alatrache vd. (2007), Tunus'ta yaptıkları bir çalışmada *Lavandula angustifolia* uçucu yağ içeriği incelendiğinde yaklaşık 40 civarında bileşen olduğunu tespit etmişlerdir. Bu bileşenlerden, %32 oranla en fazla Linalool'ün daha sonra %12 ile Comphor'un, %11,7 ile Cineol'ün olduğunu belirtmişlerdir.

Pinto vd., (2007), lavantayla ilgili Brezilya ekolojik koşullarında yürütmüş oldukları bir çalışmada, bitkinin gölgede veya güneşte kurutulmasının uçucu yağ içeriğinde önemli değişikliklere neden olduğunu bildirmişlerdir.

Özgüven vd. (2007), ortaya koydukları çalışmada lavantanın güneş ışığında ya da gölgede kurutulmasının bitkinin drog kalitesini artırma anlamında önemli etkisinin olduğunu

belirtmişler ve uçucu yağ içeriği dikkate alındığında kurutma metotları yönünden en uygun metodun gölgede kurutma olduğunu ortaya koymuşlardır.

Atalay (2008), Konya ili ekolojik koşullarında *L. angustifolia*'ya farklı dozlarda uygulanmış olan azot ve organik gübrenin verim ve verim unsurlarına etkilerini araştırmak üzere yapmış olduğu çalışmada 4 farklı azot ve 4 farklı organik gübre dozu uygulanmıştır. Yapılan ölçümlerde ise yaklaşık olarak bitki boyu 46-60 cm, çiçek boyu uzunluğu 17-21 cm arasında, dal sayısı 37-42 adet/bitki, yaş çiçek verimi 219-378 kg/da, bin dane ağırlığı 0,57-0,58 g, kuru sapsız çiçek verimi 64-113 kg/da arasında değiştiği, ek olarak uçucu yağ oranının %2,1-2,6, ve uçucu yağ veriminin 1,48-2,54 kg/da arasında değerlere ulaşıldığını bildirmiştir.

Biesiada vd. (2008), *L. angustifolia* Mill.bitkisinin kullanıldığı çalışmalarında farklı dozlarda azot gübre uygulamasıyla antioksidan aktivitesi ve verim unsurlarına etkilerini ortaya koymak için 3 farklı gübre dozu uygulamışlardır. Yaklaşık olarak 2 yıl süren bu çalışma sonucunda 10 kg/da N uygulanan gübre dozunun en uygunu olduğu sonucunu ortaya koymuşlardır.

Baydar (2009), Isparta yöresinde gerçekleştirdiği çalışmada 60 kg sapsız lavandin çiçeği kullanmıştır. Bu çiçeklerden su buharı distilasyon tekniği kullanılarak yaklaşık 1 litre uçucu yağ elde edilirken, uçucu yağ oranının taze sapsız ya da kurutulmuş sapsız çiçekler olarak ele alındığında farklılık gösterdiğini bildirmiştir. Bu doğrultuda uçucu yağ oranlarına bakıldığında kuru sapsız çiçeklerinde %5-6, sapsız taze çiçeklerinde %1,0-1,5 uçucu yağ bulunduğunu belirtmiştir.

Verma vd. (2010), Hindistan Uttarakhand ekolojik koşulları altında yetiştirilen *L. angustifolia* Mill.'den elde edilen uçucu yağ bileşenlerinde linalil asetat (%47,56), linalool (%28,06), lavandulil asetat (%4,34) ve α -terpineol (%3,75) temel bileşenlerinin olduğunu bildirmektedirler.

Wesolowska vd. (2010), damıtma süresinin lavanta uçucu yağının içeriğini ve bileşimini etkilediğini, buhar damıtmanın 2 saatten fazla tutulduğunda *L. angustifolia*'nın uçucu yağının %2'sine, ancak işlem 40 dakika tutulduğunda sadece %1'ine ulaşıldığını bildirmişlerdir. Ayrıca GC-MS kullanılarak, izole edilen yağın kimyasal bileşimi incelendiğinde linalol (%28,78-30,68), linalil asetat (%12,35-17,67) ve -terpineol (%7,57-11,49) içerikleri belirlenmiştir.

Kara ve Baydar (2011), lavantaların uçucu yağ özelliklerini ortaya koymak amacıyla Isparta ili Kuyucak yöresinde yapmış oldukları çalışmada *L.x intermedia* var. *Super A* çeşidi ile tam çiçeklenmenin sürecinin temmuz ayının sonunda olduğunu, bu dönemde taze sapsız

ieklerinden elde edilen uçucu yağ oranının ise %2,24 ile 2,35 aralığında değişiklik gösterdiğini ortaya koymuşlardır. Aynı zamanda bahsi geçen bölgede tarımı yapılan lavantaların yüksek oranda uçucu yağ verimine sahip olduğunu bildirmişlerdir. Buna rağmen linalool oranının linalil asetat oranından yüksek olduğunu, kafur oranının da belirlenen değerlerin üstüne çıkması nedeniyle uçucu yağda kalite sorununu ortaya çıkardığını belirtmişlerdir.

Kara (2011), yapmış olduğu çalışmada *Lavandula angustifolia* Mill. türüne ait ‘Vera’, ‘Silver’, ‘Raya’, ‘Munstead’ lavander eşitleri ile *Lavandula x intermedia* Emeric ex Lois. türüne ait ‘Super A’, ‘Giant Hidcote’, ‘Dutch’ lavandin çeşitlerinde başaklı sap uzunlukları ölçüldüğünde 23,4 cm- 39,1 cm aralığında değiştiği belirtilmiştir.

Zheljazkov vd. (2012), hasat vaktinin, bitkinin verim ve uçucu yağ bileşenleri üzerine etkisini belirlemek üzere dört yıl boyunca Amerika’da yürüttükleri çalışmada; Lavantanın uçucu yağ içeriğinin %0,7-1,3 arasında değiştiğini ve lavanta yağı en önemli bileşenlerinin linalool ve linalylacetate olduğunu ortaya koymuşlardır.

Engin vd. (2012), yapmış oldukları çalışmada kimyasal gübre uygulamalarının tarımda her geçen gün artığını, topraktaki humus miktarını hızlı bir şekilde azalmakta olduğunu bildirmiştir. Bu sorunu gidermek adına tarımsal alanlarda humik asit kullanımının artırılmasının toprağın biyolojik, kimyasal ve fiziksel özeliğini iyi yönde gelişmesi, toprağın hava ve su geçirimini artırması bakımından önemli olduğu sonucu ortaya konulmuştur.

Tınmaz vd. (2012), Eğirdir ve Yalova’da lavanta çiçeği ve uçucu yağ verimini belirlemek üzere yürüttükleri çalışmalarında, Lavanta (*Lavandula* spp.)’nın *L x intermedia* Emeric ex Loisel ve *L. angustifolia* Mill. grubunda yer alan 10 farklı türdeki lavanta çeşit ve tiplerine göre farklılık izlendiği bildirmişlerdir. Dekara 264,67 kg ile en yüksek kuru iek verimi Yalova’da belirlenirken, Eğirdir’de ise dekara 396 kg olduğu bildirilmiştir. Uçucu yağ verimi ise Yalova’da dekara 17,99 lt ve Eğirdir’de dekara 28,80 lt olduğu belirtilmiştir.

Kara ve Baydar (2013), lavanta ve 12 farklı lavandin eşitleri ile yaptıkları çalışmada, taze saplı iek verimi için en yüksek değeri *Dutch* eşitlerinde ve kuru sapsız iek verimi için ise en yüksek değeri Süper A eşitlerinde elde edilmiştir. Ayrıca hem taze saplı çiçeklerde hem de kuru sapsız ieklerde, Silver eşidinde en yüksek uçucu yağ içeriği elde edildiğini bildirmişlerdir.

Balyemez ve özel (2014), gerçekleştirmiş oldukları çalışmada Harran Ovası koşullarında 7 farklı lavanta çeşidi ile belirlenen uçucu yağ oranını %0,92 ile %0,99 arasında, boyunun ise 29,30 ile 31,15 arasında değiştiği belirtilmiştir.

Bozkıran ve Giray (2014), lavanta bitkisinin yetiştirilmesi ve sonrasında pazarlanmasına ilişkin yaptıkları çalışmada, ilaçlama ve gübreleme istediğinin fazla olmaması, sulama yapılamaması lavanta üreticisinin masraflarını azalttığı ve diğer üreticilerin lavantaya yönelmesinde olumlu bir etkide bulunduğu belirtilmiştir.

Hassiotis vd. (2014), yürütmüş oldukları çalışmada uçucu yağ elde etmek için en ideal hava sıcaklığının 26°C'nin ve üstünde olması, en uygun hasat döneminin ise çiçeklenme sürecinin %60'ının tamamlandığı, hasattan kısa süre önce yağışın olmadığı döneme denk gelmesi gerektiğini ifade etmişlerdir. Yetiştiricilikte çevre konusunun önemli bir faktör olduğuna değinilmiştir.

Chrysargyris vd. (2016) çalışmalarında farklı azot ve fosfor dozları uyguladıkları *Lavandula angustifolia* türünün büyüme, uçucu yağ bileşimi ve antioksidan içeriği bakımından etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Lavantanın morfolojik ve biyokimyasal özelliklerini belirlemek için farklı dozlarda azot ve fosfor uygulanmıştır. Fosforun öncelikli olarak bitki büyümesini etkilediği, daha düşük azot seviyelerinin (150 mg/L) ise klorofil içeriğini azalttığını belirlenmiştir.

Fojtikova vd. (2017) çalışmalarında farklı orjinli *Lavandula angustifolia* genotiplerine ait uçucu yağ oranlarının ve içeriklerinin değişimini araştırmışlardır. Araştırma sonuçlarına göre, bitkilerin yetiştiği bölgenin, uçucu yağ içeriğinde ve bileşiminde farklılıklar oluşturduğunu bildirmişlerdir.

Karık vd. (2017), bazı lavanta tür ve çeşitlerine yönelik biçim, verim, kalite özelliklerinin belirlenmesine yönelik Menemen bölgesinde yapmış oldukları çalışmada *Lavandula angustifolia* Mill. ve *Lavandula x intermedia* Emeric ex Loisel. olmak üzere iki farklı tür ve bu türlere ait sekiz ticari çeşit kullanılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda uçucu yağ oranı ve yağ verimi, kuru çiçek bakımından lavandin çeşidinin diğerine oranla daha yüksek verim değerlerine sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Çalışmada bitkiye ait iki yıl ortalaması incelendiğinde Provence çeşidinde uçucu yağ verimi, uçucu yağ oranı ve değerleri sırasıyla 257 kg/da, 20,30 ve %8,17 kg/da şeklinde olup yapılan çalışmada elde edilen uçucu yağ içeriğinde yer alan toplamda 28 bileşen tespit edilmiştir.

Gülşen ve Atilabey (2017), Yozgat ili Çayıralan ilçesi ekolojik koşullarında 10 adet farklı çiftçi arazisinde yapmış olduğu çalışmada lavanta bitkisinin yetiştirilme istekleri bakımından seçici bir bitki olmadığı, kireç içeriğinin zengin olduğu kuru topraklarda kolaylıkla yetişebildiğini, en fazla -26 dereceye kadar dayanabildiğini bildirmiştir. Bitkinin çiçeklenme evresinin başlangıcında çiçek başaklarının alt tarafındaki çiçeklerin açmaya

başlamasıyla saplı haliyle hasat edilmesinin en yüksek uçucu yağ oranına ulaşılması açısından daha uygun olduğunu belirtmiştir.

Küçük vd. (2018) çalışmalarında, Türkiye'de kültür bitkisi olarak yetiştirilen *Lavandula angustifolia* Mill. türünün uçucu yağ bileşenlerini belirledikleri çalışmada dört farklı lokasyondan toplanan 5 adet bitki örneği ve 1 adet ticari olarak temin edilen yağ analiz edilmiştir. *Lavandula* örneklerine ait çiçekler Clevenger kullanılarak yaklaşık 3 saat süreyle suyla damıtıldıktan sonra, GC-MS ile analiz edilmiştir. *Lavandula* örneklerine ait çiçeklerden elde edilen uçucu yağ oranı %3,5- %6 değerleri arasında bulunmuştur. *L. angustifolia* Mill'in uçucu yağlarının yaklaşık %99,5-100,0'ını oluşturan 48-59 adet bileşen belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre, ana bileşenler, %31,9 50,0 arasında değişen linalool ve %15,4 – 42,0 arasında linalil asetat olduğunu bildirmişlerdir.

Özbay vd. (2018), yapmış olduğu araştırmada topraksız koşullarda yapılan mikrobiyal gübre uygulamalarının ıspanak bitkisinde bitki verimi ve gelişimini olumlu olarak etkilediğini bildirmişlerdir. Elde edilen bulgular *Trichoderma harzianum* uygulamalarının (10, 15 ve 20 g.L⁻¹) bitkide bitki boyu, yaprak alanı, çimlenme ve çıkış oranı, kök uzunluğu, kök yaş ile kök kuru ağırlığı, gövde yaş ile gövde kuru ağırlığı gibi verim unsurlarını arttırdığı sonucuna ulaşılarak 15 g.L⁻¹ gübre dozunun öne çıktığı görülmüştür.

Sönmez vd. (2018), Akdeniz ekolojik koşullarında ileriki yıllar için yetiştiricilik anlamında imkân sunan lavanta türüne ait bitkileri keşfetmek amacıyla yürütmüş oldukları çalışmada bitkileri ayrı ayrı incelemişlerdir. İnceleme kapsamında bitki boyu (cm), uçucu yağ oranı, çiçek boyu (cm) gibi özellikler ele alınmış ve ilk yılda yaklaşık 260 ikinci yılda ise 255 civarında bitki incelenmiştir. Yapılan çalışma sonucunda *Lavandula* çeşitlerine bakıldığında bitkinin çeşitli özellikleri yönünden büyük farklılıklar olduğu ortaya konulmuştur.

Balcı (2019), Adana ekolojik koşullarında lavantada hasat zamanının verim ve uçucu yağ oranı üzerinde etkisini ortaya koymak amacıyla yapmış olduğu çalışmada, hasat zamanlarına göre bitki boyunun 33,63-42,66 cm, çiçek başak uzunluğunun 8,60-9,96 cm, çiçek sap uzunluğunun 18,13-19,26 cm arasında olduğunu, saplı kuru çiçek veriminin 4,09-7,27 kg/da, saplı taze çiçek veriminin 14,27-18,66 kg/da, kuru çiçek veriminin 2,56-4,64 kg/da, uçucu yağ oranı ise %3,96-5,80 arasında değiştiğini, linalil asetat oranının %14,05-21,67, linalool oranının %17,48-25,75 arasında değerler aldığını bildirmiştir.

Yıldırım vd. (2019), *L. angustifolia*'nın tam çiçeklenme dönemindeki uçucu yağ içeriğini günün farklı saatlerinde incelemiş ve uçucu yağ içeriği çiçekler için %6,73 ile %10,27, pedinküller için %0,29 ile %0,76 ve yapraklar için %0,08 ile %0,42 arasında değiştiğini belirlemişler. Saat 9:00'daki hasatın kafur üretmek için daha iyi olduğunu, sabah

3:00'teki hasatın ise lavanta uçucu yağlarından yüksek kaliteli linalol elde edilmesini sağladığını göstermiştir.

Dal (2020), çalışmasında lavantanın (*Lavandula x intermedia* var. Super A.) hasat sonu verim ve kalite parametreleri üzerine farklı toplama zamanları ve farklı depolama yöntemlerinin etkisini araştırmıştır. Bunun için farklı zamanlarda hasat edilen lavanta bitkilerinin su içeriği (%), yaprak oranı (%), lavanta çiçeği rengi, görünümü, uçucu yağ üretimi ve uçucu yağ bileşenleri araştırılmıştır. Kurutulan lavantalar vakumlu polietilen torbada 4°C ve 20°C'ta %65 bağıl nemde 12 ay süreyle saklanmıştır. Lavantalarda çiçek rengi değişimi (h°), antioksidan aktivite (%), toplam fenol içeriği (mg gallik asit/l), toplam antosiyanin içeriği (siyanidin-3-glukozit mg/l) gibi fiziksel ve kimyasal analizler yapılmıştır. Ayrıca farklı hasat zamanlarında elde edilen uçucu yağlar cam şişelerde 4°C'ta saklanmış ve yağ bileşenlerinin değişimleri 2 ayda bir düzenli olarak takip edilmiştir. Analiz sonucunda lavantanın farklı zamanlarda ve farklı depolama koşullarında hasat edilmesinin çalışılan parametreler açısından önemli olduğu bildirilmiştir. Ayrıca Adana'nın ekolojik koşullarında yetiştirilen lavantaların hasat sırasında toplanıp, 4°C'de ve %65 bağıl nemde 12 ay süreyle optimum büyüme için depolanabileceği ön görülmüştür.

Erhatic vd. (2020), yürüttükleri çalışmada organik gübreleme yöntemi ile yetiştirdikleri lavander (*Lavandula angustifolia* Mill.) ve lavandin (*Lavandula x intermedia* Emeric ex Loisel.)'in yaprak ve çiçeklerinde bulunan mikro besin element içeriklerine bakıldığında lavandin yapraklarının içeriğinde bulunan bakır ile lavander çiçeklerinin içeriğindeki bakır arasında negatif korelasyon bulunduğunu belirterek, lavander çiçek ve yaprağında yer alan çinko içeriği ile lavandinin çiçek ve yaprağında bulunan manganez içeriği arasında ise pozitif bir korelasyon olduğunu belirtmişlerdir.

Komnenic vd. (2020), Karadağ'ın Danilovgrad şehrinde organik lavanta yetiştiriciliğinde dört farklı organik gübrenin (Vermicompost, Chap sıvısı, Slavol, Guano) lavanta verimine etkisini ortaya koymak üzere yürüttükleri çalışmada, lavantanın verimlilik unsurlarından olan bitki verimi, bitki boyu gibi kriterlere bakıldığında uygulanmakta olan organik gübrelerin etkili olduğunu belirtmişlerdir. Araştırmada uygulanan tüm gübrelerin bitki boyunu arttırdığı belirterek en yüksek verime organik gübre Slavol uygulaması ile ulaşıldığını bildirmişlerdir. En uzun elde edilen bitki boyu değeri 59,5 cm ile Slavol uygulamalarından, en kısa bitki boyu değeri ise 49,8 cm ile kontrol uygulamalarından elde edilmiştir. Diğer bir verim unsuru olarak değerlendirilen en fazla çiçek sürgün sayısına bakıldığında vermikompost gübre uygulaması ile olduğu tespit edilirken en düşük sürgün sayısı ise kontrol uygulamasından olduğu belirlenmiştir.

Aslan ve Sarihan (2021), yapılan çalışma azotlu gübre ve humik asit dozlarının lavanta (*L. angustifolia* Mill.) bitkisine ait bazı bitkisel özellikler ve verimi üzerine etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışma sonucunda humik asit uygulamasının lavanta bitkisinin gelişiminde olumlu katkısının olduğu ve faydasının ikinci yıldan itibaren daha iyi görüldüğü belirtilmiştir. Azotlu gübre uygulamaları ise uçucu yağ verimi, çiçek başak sayısı, drog çiçek gibi özelliklerini olumlu yönde etkilediği sonucuna varılmıştır.

Kalyoncu (2021), Çanakkale ekolojik koşullarında yapmış olduğu araştırmada *L. angustifolia* ve *L. intermedia* türüne ait lavanta çeşitlerinde dikim sıklığının verime etkisini belirlemeyi amaçlanmıştır. Çalışma 2016-2019 yılları arasında gerçekleştirilmiştir. İki yıllık ortalamalara göre *Süper A* çeşidinin; kuru çiçek verimi, kuru saplı çiçek verimi, uçucu yağ oranı ve uçucu yağ verimi bakımından daha yüksek değerlere sahip olduğu ve lavanta da taze ya da drog çiçek üretiminde bu çeşidin önemli olabileceği fikrini düşündürmüştür. Özellikle *Sevtopolis*, *Hemus* ve *Drujba* çeşitlerinde uçucu yağ içeriklerinden linalyl acetate, linalool ve camphor temel bileşenlerdir ve elde edilen sonuçlar uluslararası standartlardaki değerlerde yer aldığı görülmüştür. Bunlara ek olarak uçucu yağ verimi bakımından lavanta çeşitleri arasında *Drujba*'nın olduğu ve lavanta uçucu yağ üretiminde tercih edilebileceğini ortaya koymuştur. Bu çalışmada, kuru çiçek verimine ait en yüksek değerin 208,90 kg/da olduğu, en yüksek çiçek verimi ve en yüksek uçucu yağ verimini Süper A çeşidinde elde edildiğini bildirmiştir.

Leong vd. (2021), *Lavandula*'nın uçucu yağının bazı antibiyotiklerle birlikte uygulandığında ilacın etkisini artırdığını ve dünyadaki en büyük sağlık tehdidi olan bazı organizmaların neden olduğu antimikrobiyal direnci azalttığını bildirmişlerdir.

Sağlam (2022), ülkemizde 5 farklı lokasyonda yetiştirmiş oldukları *Lavandula x intermedia* Emeric ex Loisel. örnekleri ile gerçekleştirdikleri çalışmada bitkiye ait uçucu yağ bileşenleri ile antioksidan aktivitesi belirlenmiştir. Bunlara ek olarak elde edilen DPPH, TP, TF, FRAP değerlerine göre farklılıklar ve benzerlikler tespit edilerek ortaya konulmuştur. Çalışma sonucuna göre lavandin örneklerine ait uçucu yağ oranlarına bakıldığında %0,5-%4,4 değerleri arasında değiştiği belirtilmiştir.

Literatürde daha önce yapılan çalışmalar incelendiğinde, lavanta çeşitlerinin verim ve kalite özellikleri konusunda bazı çalışmalar bulunmasına rağmen lavanta bitkisine mikrobiyal gübre uygulamaları konusunda yeterli çalışmaya rastlanmamıştır. Ayrıca Bayburt ili ve çevresinde daha önce yapılan benzer çalışmalara rastlanmadığından literatüre bu konuda yeni bir çalışma kazandırma fikrini düşündürmüştür. Bu araştırma, ilaç sanayinden kozmetiğe, gastronomiden turizm sektörüne birçok farklı kullanım alanı ile ekonomik değeri olan lavanta

(*Lavandula angustifolia* L.) bitkisine farklı dozlarda uygulanan mikrobiyal gübrenin verim ve verim unsurları ile kalite özelliklerine etkisini belirlemeyi amaçlamaktadır. Çalışmada ilk kez Bayburt ili ekolojik lavanta bitkisi yetiştirilmiştir. Bayburt Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Fakültesi araştırma ve uygulama alanında, Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 3 tekerrürlü ve organik üretim şartları altında yetiştirilen lavanta bitki örneklerinin verim ve verim unsurları ile uçucu yağ oranı belirlenmiştir.



İKİNCİ BÖLÜM

2. MATERYAL VE YÖNTEM

2.1. DENEME ALANI

Bu çalışma, Bayburt Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Fakültesi, Organik Tarım İşletmeciliği Bölümü deneme alanında 2021 ve 2022 yıllarında gerçekleştirilmiştir. Çalışmanın hazırlık aşamasında 2021 yılında fide dikimi yapılmış ve 2022 yılında ise gübre uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Deneme alanına ait toprak örnekleri 0-30 cm derinlikten alınarak; Türkiye Cumhuriyeti Tarım ve Orman Bakanlığı Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü'ne ait Toprak analiz laboratuvarında analiz edilmiştir.

2.2. BİTKİ MATERYALİ

Bitki materyali olarak çelikleme yöntemi ile elde edilen fide halindeki *Lavandula angustifolia* L. türüne ait Sevtopolis çeşidi lavanta kullanılmıştır. Bitki örneğine ait fideler deneme alanına 24 Nisan 2021 tarihinde dikilmiştir. Şekil 2'de gösterilmiştir



Şekil 2: Bayburt Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Fakültesi Organik Tarım İşletmeciliği Bölümü Deneme Parsellerine Dikilmiş Lavanta (*Lavandula angustifolia* L.) Fidelerinin Genel Görünümü

2.3. DENEME ALANININ TOPRAK ÖZELLİKLERİ

Lavanta fidelerini dikmiş deneme alanına ait örnekler üzerinde yapılan toprak analiz sonuçları incelendiğinde kireç oranı %17,31, pH değeri 7,9, toplam tuz miktarı %0,01, fosfor miktarı 1,33 kg/da, potasyum miktarı 43,8 kg/da, organik madde oranı %0,99 olarak tespit

edilmiştir. Deneme alanına ait tüm toprak özellikleri Tablo 1’de gösterilmektedir. Ülgen ve Yurtsever (1995), Isparta ili Keçiborlu ilçesi koşullarında aldıkları toprak örnekleri üzerinden yapmış oldukları sınıflandırmaya göre; analiz sonuçlarını değerlendirdiğimizde 7,9 pH değeri ile hafif alkali, %0,01 ile tuz oranının az olduğu, %17,31 oranı ile kireçli bir yapıda olduğu, potasyum bakımından zengin, organik madde içeriği ve fosfor miktarının ise çok az olduğu görülmektedir.

Tablo 1: Bayburt Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Fakültesi Organik Tarım İşletmeciliği Bölümü Deneme Alanının Toprak Özellikleri

Deneme Alanının Toprak Özellikleri					
pH Değeri	Kireç Oranı	Organik Madde Oranı	Potasyum Miktarı	Fosfor Miktarı	Toplam Tuz Oranı
7,9	%17,31	%0,99	43,8 kg/da	1,33 kg/da	%0,01

2.4. GÜBRELEME MATERYALİ

Gübreleme materyali olarak özel bir firma olan Agriton Group’tan temin edilen EM-A mikrobiyal gübre kullanılmıştır. Bu çalışmada kullanılan EM-A mikrobiyal gübrenin özelliklerine baktığımızda, topraktan uygulanır, düşük sıcaklık ve don olaylarına, hastalıklar ve zararlılara karşı bitkinin direncini artıran antioksidan maddeler, enzimler, doğal hormonlar, organik asitler, mineraller, biyoaktif maddeler ve diğer bazı yararlı maddeleri içermektedir (Anonim, 2018).

EM-A mikrobiyal gübrenin bitki üzerinde olumlu etkilerine baktığımızda, toprağın yapısını ve su tutma kapasitesini geliştirir. Bitkinin ihtiyaç duyduğu besin elementlerini sağlamaktadır. Toprak üzerinde biyoçeşitliliği zenginleştirilmesi ve sürdürülebilir kullanımı mümkün kılmaktadır. Atmosferde bulunan serbest azotun bitkiye alınmasını ve topraktaki besinlerin bitkinin alabileceği şekilde açığa çıkmasını sağlamaktadır (Anonim, 2021). Doğal asit, sitokinin, oksin, aminoasit teşvikiyle, meyve tutumu, kardeşlenme, yaprak ve kök gelişimi, saçak kök oluşumuna yardımcı olmaktadır. Yüksek pH ve kireç içeriğine ve değerine sahip olan topraklarda kireç çözünürlüğünü artırıp toprak pH’sının azalmasında katkıda bulunmaktadır (Anonim, 2018). Bitki gelişimini olumsuz etkileyen zararlı bileşikler ve sekonder metabolitleri parçalayarak ortamdan uzaklaştırmaktadır. Bitkinin kalite ve miktarında artışa ilave olarak çevresel stres koşullarına karşı dayanıklı hale getirmektedir (Ayan vd., 2021). İçeriğinde; fototrofik bakteriler (*Rhodopseudomonas palustris*), mayalar (*Saccharomyces cerevisiae*), laktik asit bakterileri (*Lactobacillus fermentum*, *L. plantarum*, *L.*

rhamnosus, *L. casei* ve *L. delbrueckii*), heterotrofik bakteri (*Bacillus subtilis*) ve 3,5 pH altında yaşayabilen çeşitli yararlı organizmalar bulunmaktadır (Tablo 2) (Anonim, 2021).

Tablo 2: Bayburt Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Fakültesi Organik Tarım İşletmeciliği Bölümü Deneme Alanında Kullanılan Mikrobiyal Gübre İçeriği

Laktik Asit Bakterisi	Mayalar	Fototrofik Bakteriler	Diğerleri
<i>Lactobacillus fermentum</i>	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>	<i>Rhodopseudomonas palustris</i>	Heterotrofik bakteri (<i>Bacillus subtilis</i>)
<i>Lactobacillus plantarum</i>			3,5 pH altında yaşayabilen yararlı organizmalar
<i>Lactobacillus rhamnosus</i>			
<i>Lactobacillus casei</i>			
<i>Lactobacillus delbrueckii</i>			

2.5. DENEME ALANININ İKLİM VERİLERİ

Bayburt ili, 40° 37' Kuzey enlemi ile 40° 45' Doğu boylamı ve 39° 52' Güney enlemi ile 39° 37' Batı boylamları arasında yer almakta olup kuzeyinde Trabzon ve Rize, güneyinde ise Erzincan, doğusunda Erzurum, batısında Gümüşhane illeri ile çevrilidir. Dünyada en hızlı akan nehirlerinden biri sayılan Çoruh nehri kenarında konumlanmış olan Bayburt ili 3,739 km² yüzölçümüne sahiptir ve rakımı 1.550 m'dir. Yer şekilleri olarak dağlar, ovalar ve vadilerin yer aldığı oluşumlara sahiptir.

İklimsel özelliklerine baktığımızda ise karasal özelliklerin ağır bastığı, Doğu Anadolu Bölgesi ve Doğu Karadeniz Bölgesi arasında değişkenlik gösteren bir geçiş iklimi görülmektedir. Yaz mevsiminde genellikle sıcak ve kurak, kış mevsiminde ise çoğunlukla soğuk ve yağışlı olduğu görülmektedir (Anonim, 2022). Deneme alanında yer almakta olan bitkilerin gelişimini etkileyen önemli faktörlerden nem, sıcaklık ve yağışa ait veriler Tablo 3'de gösterilmektedir.

Tablo 3: Deneme Alanının Uzun Yıllar ile 2022 Yılına Ait İklim Verileri

AYLAR													
YILLAR	OCAK	ŞUBAT	MART	NİSAN	MAYIS	HAZİRAN	TEMMUZ	AĞUSTOS	EYLÜL	EKİM	KASIM	ARALIK	TOPLAM/ ORTALAMA
Aylık Toplam Yağış (mm)													
1959-2022	27,1	27,7	40	62,0	72,2	51,4	21,2	16,2	22,1	43,2	32,7	29,2	447,0
2022	17,2	15,3	49,7	31,8	20,3	21,3	36,9	58,6	32,7	24,4	29,1	21,4	358,7
Aylık Toplam Sıcaklık (°C)													
1959-2022	-6,2	-4,9	0,4	7,0	11,6	15,3	18,8	18,8	14,8	9,3	2,8	-3,0	7,1
2022	-10,1	-6,8	-3,5	6,3	13,4	16,5	18,6	20,4	16,1	9,1	-1,8	-5,4	11,2
Aylık Ortalama Nispi Nem (%)													
1959-2022													
2022	65,9	62,5	60,8	50,2	42,3	45,2	46,8	51,4	53,9	53,3	66,4	62,0	55,0

Tablo 3’de yer alan Bayburt iline ait iklim verileri incelendiğinde, 1959-2022 yılları toplam yağış miktarının ortalamaları 447,0 mm, aylık ortalama sıcaklık ise 7,1°C olarak hesaplanmıştır. Bayburt ili 2022 yılına ait verilere bakıldığında aylara göre toplam yağış miktarı 358,7 mm, aylık ortalama sıcaklık 11,2°C ve aylık nispi nem oranı %55,0 olarak görülmektedir.

2.6. ARAŞTIRMA YÖNTEMİ

2.7. DENEME DESENİ

Denemenin kurulduğu alan, verimlilik unsurlarını etkileyen faktörler bakımından homojenlik göstermiyorsa, elde edilecek bulgulardaki hata payını en aza indirmek ve uygulamada kolaylık sağlaması bakımından tesadüf blokları deneme desenini kullanmanın uygun olacağı düşünülmektedir. Bu deneme deseninde deneme alanı, tekrarlaması kadar eşit olacak şekilde alanlara bölünür ve bu her alana blok adı verilir. Aynı şekilde bu bloklarda parsellere bölünür ve her parsel kendi içinde homojen olduğu kabul edilmektedir (Alpaslan, Güneş & İnal, 2005). Bu bilgilerden yola çıkılarak çalışmamızda Tesadüf Blokları Deneme Deseni kullanılmıştır.

2.8. DENEME ALANININ HAZIRLANMASI

Çalışmanın gerçekleştirildiği deneme alanına herhangi bir gübreleme işlemi yapılmadan, organik bir zemin hazırlanarak denemeye uygun hale getirilmiş, toprağın işlemesi de traktör yardımıyla gerçekleştirilmiştir. Bayburt Üniversitesi Uygulamalı Bilimler Fakültesi Organik Tarım İşletmeciliği Bölümü Uygulama Alanında deneme blokları kurulması tercih edilmiştir.

2.9. LAVANTANIN YETİŞTİRİLMESİ

Toprak ve parsel hazırlama işlemleri tamamlandıktan sonra fide halindeki *L. angustifolia* L. türüne ait Sevtopolis çeşidi lavanta fideleri sıra arası 100 cm sıra üzeri 50 cm olacak şekilde deneme alanına dikilmiştir. Fidelerin sağlıklı tutma oranını artırmak amacı ile dikim öncesi saçak köklerin traşlanması ve dikim sonrası can suyu verilmesi işlemleri yapılmıştır. Dikim için hazırlanan lavanta fidelerine ait örnekler Şekil 3’de gösterilmektedir. İlk yıl fide gelişiminin olumsuz etkilenmemesi için damlama sulama yöntemi ile sulama yapılmıştır.



Şekil 3: Deneme Alanında Lavanta Fidelerinin Dikim İşleminin Gerçekleştirilmesi

2.10. LAVANTANIN BAKIMI

Şekil 4’te görüldüğü gibi lavanta fidelerinin gelişimi gözlemlenerek düzenli çapalama işlemi ile yabancı otlar temizlenerek toprağın havalandırılarak fide gelişimi desteklenmiştir.



Şekil 4: Deneme Alanında Yetiştirilen Lavanta Fidelerinin Ot Temizliği İşlemi

2.11. LAVANTANIN GÜBRELEME İŞLEMİ

Lavanta örneklerinin yetiştirildiği Tesadüf Blokları Deneme Deseni'ne göre üç tekerrürlü olarak hazırlanan parsellerde gübreleme işlemi farklı dozlarda (Tablo 4) mikrobiyal gübre kullanarak 15 gün aralıklar ile (7 Temmuz 2022 ve 22 Temmuz 2022) 2 doz olarak uygulanmıştır.

Tablo 4: Deneme Alanında Yetiştirilen Lavanta Bitkilerine Uygulanan Farklı Mikrobiyal Gübre Dozları

Doz	Gübre Miktarı/Su Miktarı	Gübre/da
Kontrol	0 mL gübre/18 L Su	0 L/da
1. doz	18 mL gübre/18 L Su	1 L/da
2. doz	36 mL gübre/18 L Su	2 L/da
3. doz	72 mL gübre/18 L Su	4 L/da

Tablo 4'de bloklar içerisinde oluşturulan parsellere sırasıyla uygulanan gübre dozları kontrol, 1 L/da, 2 L/da ve 4 L/da şeklinde olup 2 kez uygulama yapılmıştır. (Şekil 5). Deneme parsellerinde piyasadan ticari olarak temin edilen, özel bir firma olan Agriton Group tarafından üretilen EM-A mikrobiyal gübre kullanılmıştır.



Şekil 5: Deneme Alanında Yetiştirilen Lavanta Fidelerine Farklı Dozlarda Mikrobiyal Gübre Uygulaması İşlemi

2.12. VERİM İLE VERİM UNSURLARI ÖLÇÜMLERİN YAPILMASI VE HASAT İŞLEMİ

Lavanta bitkisine (Şekil 6) ait tüm yetiştirme ve bakım işlemleri organik tarım koşullarına uygun olacak şekilde sürdürülmüştür. Çalışmamıza ait lavantaların hasadı, bitkinin hasat olgunluğuna ulaştığı 18 Eylül 2022 tarihinde her parselden 5 bitki seçilerek budama makası ile kesilerek yapılmıştır (Şekil 7). Bitkiye ait verim ve verim unsurları ile kalite özelliklerini belirleyebilmek için hasat öncesi ölçümler yapıldıktan sonra toplanan bitki örnekleri hasat sonrası ölçümleri gerçekleştirmek için güneş almayan, serin ve havalandırılabilen bir ortamda saklanmıştır.



Şekil 6: Deneme Alanında Yetiştirilen Farklı Dozlarda Mikrobiyal Gübre Uygulanan Lavanta Örneğine Ait Bir Görünüm

Hasat işlemine başlamadan önce deneme alanında yer alan lavantaların verim ve verim unsurlarına ait gerekli ölçümler tamamlanmıştır. Ölçümleri yapılan lavantalar çiçeklerinin sonlandığı ve bitkinin gövde kısmının başlangıcından olacak şekilde budama makası ile kesilmek suretiyle hasat işlemi gerçekleştirilmiştir (Şekil 7).



Şekil 7: Deneme Alanında Yetiştirilen, Farklı Dozlarda Mikrobiyal Gübre Uygulanan Lavanta Örneklerinin Ölçüm ve Hasat İşlemleri

Hasat edilen lavantalar gerekli ölçüm ve tartım işlemleri gerçekleştirildikten sonra serin, gölge ve nemden uzak olan bir ortamda kurutulmuştur (Şekil 8).



Şekil 8: Deneme Alanında Yetiştirilen, Farklı Dozlarda Mikrobiyal Gübre Uygulanan Lavanta Örneklerinin Kurutulması

2.13. LAVANTA BİTKİSİNİN VERİM VE VERİM UNSURLAR

2.14. BİTKİ BOYU (CM)

Deneme alanında yetiştirilen ve her parselde tesadüfi seçilen 5 lavantaya ait bitki örneğinin boyunu belirlemek amacıyla toprak üstü kısmından itibaren lavantanın en üst noktası arasındaki mesafe ölçülerek cm cinsinden belirlenmiştir.

2.15. HABİTUS ÇAPI (CM)

Deneme alanında yetiştirilen bitkilerden her bir parselden 5 lavantanın tepe genişliğini meydana getiren dallar ölçülerek elde edilen değer cm olarak belirlenmiştir.

2.16. YAPRAK BOYU (CM)

Deneme alanında lavanya örneklerinin yetiştirildiği parsellerden rastgele seçilen 5 lavantanın farklı yönlerdeki 25'er yaprağının boyu ölçülerek cm cinsinden belirlendikten sonra ortalaması alınmıştır.

2.17. YAPRAK ENİ (MM)

Deneme alanında yetiştirilen lavanta bitkilerinden her bir parselden rastgele seçilen 5 bitkiden farklı yönlerde yer alan 25'er adet lavanta yaprağının eni ölçülerek belirlenen değer mm cinsinden ortalaması alınmıştır.

2.18. BAŞAK SAP UZUNLUĞU (CM)

Deneme alanında lavanta örneklerinin yetiştiği her parselden rastgele seçilen 5 farklı bitkinin başağında ilk çiçek kümesi noktası ile en son yaprak arasında kalan kısım ölçülerek elde edilen değerlerin cm cinsinden ortalaması alınmıştır.

2.19. BAŞAK UZUNLUĞU (CM)

Deneme alanında lavanta örneklerinin yetiştiği her bir başakta ilk ve son çiçek arasındaki kısım cm cinsinden ölçülerek belirlenmiştir.

2.20. ÇİCEKLİ BAŞAK SAYISI (ADET/BİTKİ)

Deneme alanında lavanta örneklerinin yetiştiği her bir parselden rastgele seçilen 5 bitkinin çiçekli başakları sayıldıktan sonra ortalaması alınmıştır.

2.21. BAŞAKTA KÜME SAYISI (ADET/BAŞAK)

Deneme alanında lavanta örneklerinin yetiştiği parsellerden rastgele hasat edilen 5 lavanta başağında yer alan çiçek kümeleri sayılarak ortalaması alınmıştır.

2.22. BAŞAKTA ÇİÇEK SAYISI (ADET/BAŞAK)

Her bir parselde 5 adet seçtiğimiz başaklar üzerinde yer alan çiçek sayısı bulunmuş ve ortalaması alınmıştır.

2.23. KURU SAPLI ÇİÇEK VERİMİ (KG/DA)

Her parselden rastgele hasat ettiğimiz 5 bitkiden elde edilen yaprak ve sap kısımları kurutma işlemi gerçekleştirildikten sonra elektronik terazi ile ölçümleri yapılarak parsel verimi hesaplanarak dekara çevrilmiştir.

2.24. KURU SAPSIZ ÇİÇEK ORANI (%)

Her parselden tesadüfi olarak hasat edilen lavanta bitki örnekleri için kurutma işlemi yapılmıştır. Bu işlem sonrasında bitkinin sap kısımları ile çiçek kısımları birbirinden ayrı tartılarak kuru çiçek oranları belirlenmiştir.

2.25. KURU SAPSIZ ÇİÇEK VERİMİ (KG/DA)

Lavanta örneklerine ait kuru sapsız çiçek verimi, kuruma yüzdesi hesaplanarak belirlenmiştir.

2.26. UÇUCU YAĞ ORANI (%)

Her parselden rastgele hasat edilen ve kurutma işlemi gerçekleştirilen lavanta örneklerine ait uçucu yağ oranını belirlemek için su distilasyon yöntemi kullanılmıştır. Bitki örneğinden 250 g alınarak elde edilen uçucu yağ miktarı belirlendikten sonra uçucu yağ oranı (%) hesaplanmıştır.

2.27. ÇİÇEK ÖRNEKLERİNDEN UÇUCU YAĞ EKSTRAKSİYONU

Lavanta örnekleri tam olarak çiçeklendiği döneminde hasat edilmiş ve daha sonra kurutularak 250 gr bitki örneğine 500 mL saf su eklenerek ortalama 4 saat süre ile Clevenger hidrodistilasyon aparatı ile uçucu yağ ekstraksiyonu yapılmıştır. Böylece düzeneğin ölçülü bölümünde toplanan yağ miktarı belirlenerek miktarı (mL) kayıt edilmiştir (Şekil 9).



Şekil 9: Deneme Alanında Yetiştirilen, Farklı Dozlarda Mikrobiyal Gübre Uygulanan Lavanta Örneklerinden Uçucu Yağın Elde Edilmesi

2.28. ELDE EDİLEN VERİLERİN İSTATİSTİKSEL OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ

Bu çalışmada elde edilen veriler SPSS istatistik programı, 26.0 sürümü ile Varyans analizi (Univariate) uygulanarak gübre dozlarının verim değerleri ve verim unsurları arasındaki anlamlı farklılıklar istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca Temel bileşenler analizi (TBA) (Principal Component Analysis PCA), uygulanarak verim ve verim unsurları ile yağ oranı verilerinin temel bileşenleri değerlendirilmiştir.

ÜÇÜNCÜ BÖLÜM

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

L. angustifolia L. türüne ait Sevtopolis çeşidi lavanta örneklerine farklı dozlarda EM-A mikrobiyal gübre uygulanarak verim ve verim unsurları ile uçucu yağ oranlarına etkisini belirlemeyi amaçlayan bu çalışmada; uygulanan mikrobiyal gübre dozlarının etkisini belirlemek için ölçüm işlemleri yapılarak hasat işlemi, hasat sonrası ise tartım işlemleri gerçekleştirilmiştir. Yapılan bu işlemlerden elde edilen veriler ve ortalamaları istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Bunun sonucunda uygulanan mikrobiyal gübre dozlarının verim ve verim unsurları ile uçucu yağ oranı bakımından etkisi belirlenmiştir.

3.1. *L. angustifolia* L. VERİM VE VERİM UNSURLARI ORTALAMA DEĞERLERİ

Lavanta bitkisinin bitki boyu (cm), yaprak boyu (cm), habitus çapı (cm), yaprak eni (mm), başak uzunluğu (cm), başaklı sap uzunluğu (cm), başakta küme sayısı (adet/bitki), başakta çiçek sayısı (adet/bitki), çiçekli başak sayısı (adet/bitki), kuru saplı çiçek verimi (kg/da), sapsız çiçek oranı (%) ve kuru sapsız çiçek verimi (kg/da) bakımından 2022 yılı hasat döneminde elde edilen veriler istatistiksel olarak değerlendirilmiştir.

3.2. BİTKİ BOYU (CM)

L. angustifolia bitkisine ait her parselden rastgele seçilen 5 örnekten alınan bitki boyu değerlerinin ortalaması alınmıştır. *L. angustifolia* bitkisine farklı dozlarda uygulanan mikrobiyal gübre ile elde edilen bitki boyu (cm) ortalamalarına ait varyans (univarite) analiz sonuçları tablo 5'te, bitki boyu ortalamaları tablo 6'da gösterilmektedir. *L. angustifolia* bitkisine farklı dozlarda uygulanan mikrobiyal gübre dozlarının bitki boyuna etkisi şekil 10'da gösterilmektedir.

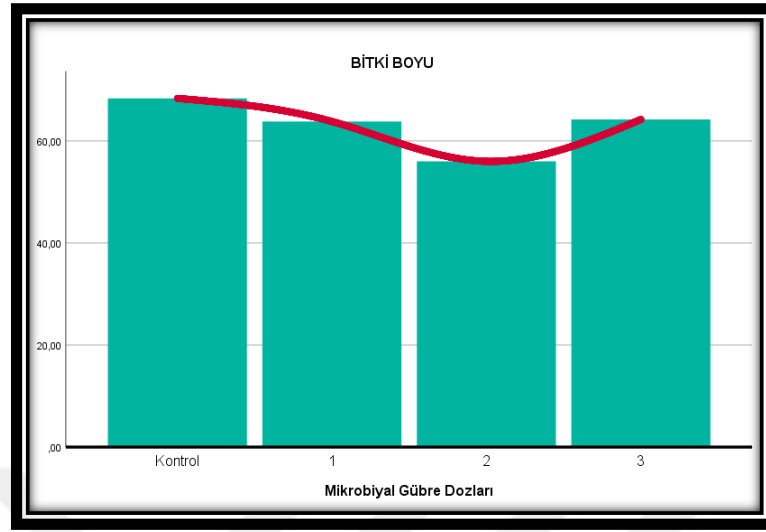
Tablo 5: Farklı Dozlarda Mikrobiyal Gübre Uygulanan *L. angustifolia* Bitkisinin Bitki Boyu (cm) Ortalamalarına Ait Varyans (Univarite) Analiz Sonuçları

VK	SD	F Değeri	p
Tekerrür	3	0,863	0,499
Gübre dozları	3	518,494	0,000**
Hata	9		
Genel	15		

VK: Varyans kaynağı, SD: Serbestlik derecesi, p: Probability; Olasılık

**0,01 düzeyinde önemlidir

Tablo 5'te yer alan varyans değerleri bitki boyu bakımından incelendiğinde; mikrobiyal gübre dozları arasında meydana gelen farklılıkların $p<0,01$ düzeyinde istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir.



şekil 10: *L. angustifolia* Bitkisine Farklı Dozlarda Uygulanan Mikrobiyal Gübre Dozlarının Bitki Boyuna Etkisi

Tablo 6: *L. angustifolia* L. rneklerinin Gübre Dozlarına Göre Bitki Boyu Ortalamaları

Gübre dozları				
Tr	Kontrol	1 L/da	2 L/da	4 L/da
<i>L. angustifolia</i> L.	68,3±14,78 cm	63,8±7,21 cm	56,0±2,34 cm	64,2±9,61 cm

Çalışmada kullanılan *L. angustifolia* rneklerinin bitki boyu ortalamalarının 56,0 cm ile 68,3 cm arasında değiştiği grlmştir. En kısa bitki boyunun 2. gübre dozunda, en uzun bitki boyunun ise kontrol grubunda ortaya çıktığı grlmştir. Bu durum kullanılan mikrobiyal gübrenin *L. angustifolia* bitki boyuna olumlu etkisinin olmadığını dşndrmştir. Daha önce yapılan benzer çalışmalar incelendiğinde; Arabacı ve Bayram (2005), lavanta eşitleri ile yaptıkları çalışmalarında bitki boylarının 60,4-69,5 cm arasında değiştiğini, Atalay (2008) alışmasında lavanta örneklerinde bitki boyu değerinin 46,1-56,8 cm arasında olduğunu, Balyemez (2014), Harran ovası iklim koşullarında, farklı lavanta türleri kullanarak yürüttüğü çalışmasında bitki boyu değerlerinin 29,30-31,15 cm arasında değiştiğini bildirirken, Kumar (2021), çalışmasında ise 55,75 cm ile 70 cm arasında değiştiğini bildirmiştir. Balcı (2019), Adana ili iklim koşullarında, farklı hasat zamanlarının lavanta bitkisinde verime etkisini belirlediği çalışmasında; bitki boyunun 33,63-42,66 cm değerleri arasında olduğunu bildirmiştir. Literatürdeki daha önce yapılan benzer çalışmalar incelendiğinde bazıları bizim çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlara yakın değerler ortaya koyarken bazıları daha farklı sonuçlar elde etmişlerdir. Benzerliklerin yanı sıra diğer

alışmalar ile farklılıkların ortaya çıkmasında materyal olarak kullanılan bitki türünün farklı olması, yetiştirilen iklim koşullarının ve uygulanan gübreleme yöntemlerinin farklı olmasının etkili olabileceği düşünülmektedir.

3.3. HABİTUS ÇAPI (CM)

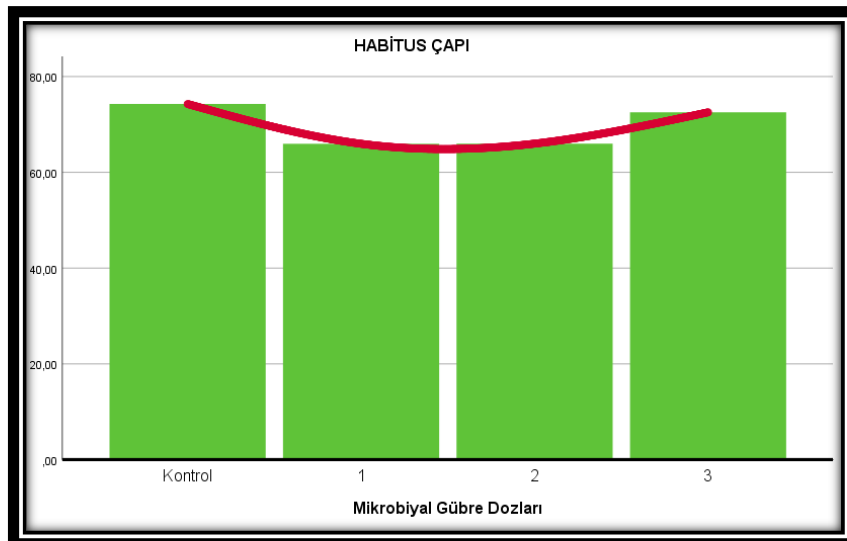
L. angustifolia bitkisine ait parsellerden alınan habitus çapı değerlerinin tepe genişliğini oluşturan dallar arası izdüşümü llerek ortalaması alınmıştır. *L. angustifolia* bitkisine farklı dozlarda uygulanan mikrobiyal gübre ile elde edilen habitus çapı (cm) ortalamalarına ait varyans (univarite) analiz sonuçları tablo 7’de, habitus çapı ortalamaları tablo 8’de gösterilmektedir. *L. angustifolia* bitkisine farklı dozlarda uygulanan mikrobiyal gübre dozlarının habitus çapına etkisi şekil 11’de gösterilmektedir.

Tablo 7: Farklı Dozlarda Mikrobiyal Gübre Uygulanan *L. angustifolia* Bitkisinin Habitus apı (cm) Ortalamalarına Ait Varyans (Univarite) Analiz Sonuçları

VK	SD	F Değeri	p
Tekerrür	3	0,289	0,833
Gübre dozları	3	297,022	0,000**
Hata	9		
Genel	15		

VK: Varyans kaynağı, SD: Serbestlik derecesi, p: Probability; Olasılık
**0,01 düzeyinde önemlidir

Tablo 7’de yer alan varyans değerleri habitus çapı bakımından incelendiğinde; mikrobiyal gübre dozları arasındaki farklılıkların istatistiksel olarak önemli ($p < 0,01$) olduğu belirlenmiştir.



şekil 11: *L. angustifolia* Bitkisine Farklı Dozlarda Uygulanan Mikrobiyal Gübre Dozlarının Habitus apına Etkisi

Tablo 8: *L. angustifolia* L. Örneklerinin Gübre Dozlarına Göre Habitus Çapı Ortalamaları

Gübre dozları				
Tür	Kontrol	1 L/da	2 L/da	4 L/da
<i>L. angustifolia</i> L.	74,3±22,49 cm	66,0±4,66 cm	66,0±7,15 cm	72,5±14,36 cm

Çalışmadaki *L. angustifolia* örneklerinin habitus çapının 66,0 cm ile 74,3 cm arasında değiştiği görülmüştür. En kısa habitus çapının 1. ve 2. gübre dozunda, en uzun habitus çapının ise kontrol grubunda elde edildiği görülmüştür. Daha önceki yıllarda yapılan benzer çalışmalar incelendiğinde; Kalyoncu (2021), lavantaların büyümesine bağlı olarak, denemenin ikinci yılında ilk yıla göre daha yüksek habitus çapı değerleri elde edilirken 71,15-124,10 cm arasında değiştiğini, Yanchev (2017), Bulgaristan'ın Plovdiv şehri ekolojik koşullarında yapmış olduğu araştırmada bitkilerin habitus çapına ait ortalama verileri *Drujba* çeşidinde 89,5 cm, *Sevtaopolis* çeşidinde 72,5 cm, *Hemus* çeşidinde ise 59,5 cm olduğunu bildirmiştir. Araştırmada elde edilen sonuçlara göre literatürde yer alan benzer çalışmalar ile yakın değerler edildiği görülmektedir. Bu benzerliklerin ortaya çıkmasında dikim sıklığı buna bağlı olarak bitki başına düşen yaşam alanı ve uygulanan gübreleme yöntemi gibi unsurların etkili olabileceği düşünülmektedir.

3.4. YAPRAK BOYU (CM)

L. angustifolia bitkisine ait her bir parselden rastgele seçilen 5 adet bitkiden alınan yaprak boyu değerleri cm cinsinden ölçülerek ortalaması alınmıştır. *L. angustifolia* bitkisine farklı dozlarda uygulanan mikrobiyal gübre ile elde edilen yaprak boyu (cm) ortalamalarına ait varyans (univarite) analiz sonuçları tablo 9'da, yaprak boyu ortalamaları tablo 10'da gösterilmektedir. *L. angustifolia* bitkisine farklı dozlarda uygulanan mikrobiyal gübre dozlarının yaprak boyuna etkisi şekil 12'de gösterilmektedir.

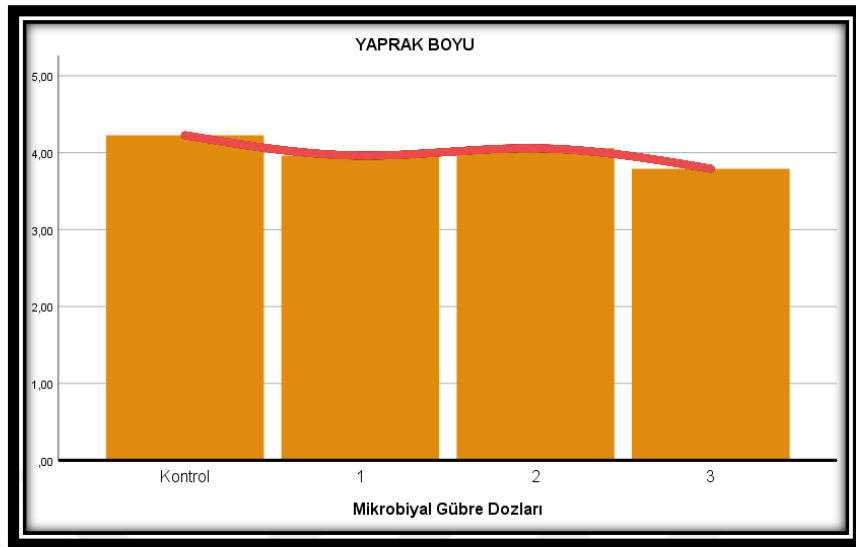
Tablo 9: Farklı Dozlarda Mikrobiyal Gübre Uygulanan *L. angustifolia* Bitkisinin Yaprak Boyu (cm) Ortalamalarına Ait Varyans (Univarite) Analiz Sonuçları

VK	SD	F Değeri	p
Tekerrür	3	0,544	0,666
Gübre dozları	3	1053,775	0,000**
Hata	9		
Genel	15		

VK: Varyans kaynağı, SD: Serbestlik derecesi, p: Probability; Olasılık

**0,01 düzeyinde önemlidir

Tablo 9’da yer alan varyans değerleri yaprak boyu bakımından incelendiğinde; mikrobiyal gübre dozları arasındaki farklılıkların istatistiksel olarak önemli ($p<0,01$) olduğu belirlenmiştir.



Şekil 12: *L. angustifolia* Bitkisine Farklı Dozlarda Uygulanan Mikrobiyal Gübre Dozlarının Yaprak Boyuna Etkisi

Tablo 10: *L. angustifolia* L. Örneklerinin Gübre Dozlarına Göre Yaprak Boyu Ortalamaları

Tür	Gübre dozları			
	Kontrol	1 L/da	2 L/da	4 L/da
<i>L. angustifolia</i> L.	4,23±0,53 cm	3,96±0,31 cm	4,06±0,35 cm	3,79±0,47 cm

Çalışmada kullanılan *L. angustifolia* örneklerinin yaprak boylarının 3,79 cm ile 4,23 cm değerleri arasında olduğu görülmektedir. En kısa yaprak boyunun 3. gübre dozunda, en uzun yaprak boyunun ise kontrol grubunda ortaya çıktığı görülmüştür. Yaprak boyu ile ilgili yapılan benzer çalışmalar incelendiğinde; Kara ve Baydar (2011), yaprak boyunu 5,2 cm ile *L. angustifolia* türünün *Vera* çeşidinde, 6,1 cm ile *Silver* çeşidinde, 3,6-3,8 cm, ile *Munstead* çeşidinde belirlendiği, Kalyoncu (2021) yapmış olduğu araştırmada her iki yılda da en yüksek yaprak boyu 6,60-6,90 cm arasında değişen değerler ile *Süper A* çeşidinde elde edildiğini bildirmiştir. Literatürdeki benzer çalışmalar incelendiğinde genellikle elde ettiğimiz sonuçlara yakın değerler ortaya konulduğu görülmektedir. Değerler arasında benzerliklerin ortaya çıkmasında yetiştirme ve çevre koşulları, hasat zamanı, dikim sıklığı unsurların etkili olabileceği düşünülmektedir.

3.5. YAPRAK ENİ (MM)

Deneme alanında her bir parselden alınan *L. angustifolia* bitki örneklerine ait yaprak eni mm cinsinden ölçülerek ortalaması alınmıştır. *L. angustifolia* bitkisine farklı dozlarda

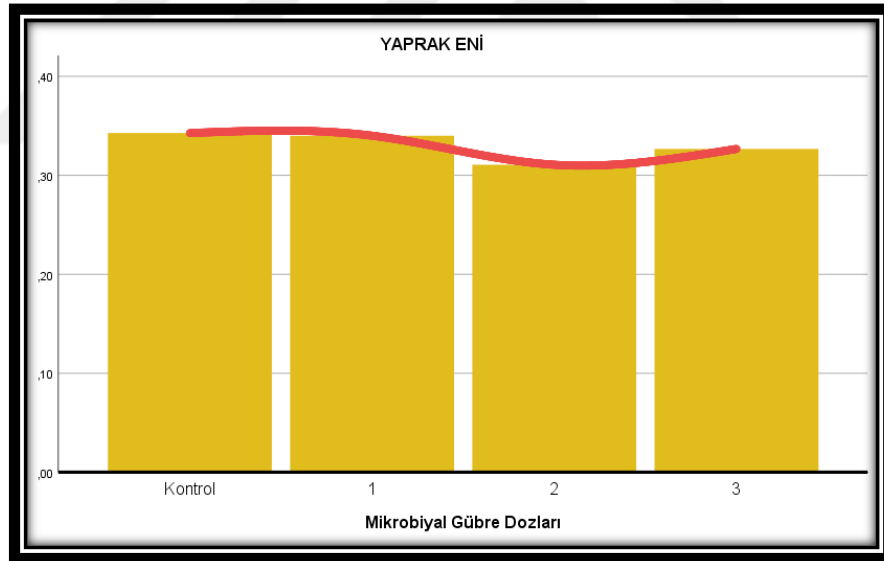
uygulanan mikrobiyal gübre ile elde edilen yaprak eni (cm) ortalamalarına ait varyans (univarite) analiz sonuçları tablo 11’de, yaprak eni ortalamaları tablo 12’de gösterilmektedir. *L. angustifolia* bitkisine farklı dozlarda uygulanan mikrobiyal gübre dozlarının yaprak enine etkisi şekil 13’te gösterilmektedir.

Tablo 11: Farklı Dozlarda Mikrobiyal Gübre Uygulanan *L. angustifolia* Bitkisinin Yaprak Eni (cm) Ortalamalarına Ait Varyans (Univarite) Analiz Sonuçları

VK	SD	F Değeri	p
Tekerrür	3	0,367	0,779
Gübre dozları	3	742,500	0,000**
Hata	9		
Genel	15		

VK: Varyans kaynağı, SD: Serbestlik derecesi, p: Probability; Olasılık
**0,01 düzeyinde önemlidir

Tablo 11’de yer alan varyans değerleri yaprak eni bakımından incelendiğinde; mikrobiyal gübre dozları arasındaki farklılıkların istatistiksel olarak önemli ($p<0,01$) olduğu belirlenmiştir.



Şekil 13: *L. angustifolia* Bitkisine Farklı Dozlarda Uygulanan Mikrobiyal Gübre Dozlarının Yaprak Enine Etkisi

Tablo 12: *L. angustifolia* L. Örneklerinin Gübre Dozlarına Göre Yaprak Eni Ortalamalar

Gübre dozları				
Tür	Kontrol	1 L/da	2 L/da	4 L/da
<i>L. angustifolia</i> L.	0,34±0,05 mm	0,34±0,04 mm	0,31±0,05 mm	0,33±0,03 mm

L. angustifolia örneklerinin yaprak eni 0,31 mm ile 0,34 mm arasında değiştiği, en kısa yaprak eni 2. gübre dozunda, en uzun yaprak eni ise kontrol grubunda ve 1. gübre

dozlarından elde edildiği görülmüştür. Bu durum kullanılan düşük dozlarda mikrobiyal gübre uygulamalarının yaprak eni üzerinde olumlu etkisinin olduğunu düşündürmüştür. Daha önce yapılan benzer çalışmalar incelendiğinde; Kara (2011), Isparta ilinde lavanta ile ilgili yapmış olduğu araştırmada *Süper A* çeşidinde yaprak eni değerlerini 4,5-5,5 mm arasında değiştini, Kalyoncu (2021), yaprak eni değerlerini *Süper A* çeşidinde 4,60 mm, *Drujba* çeşidinde 2,50 mm, *Sevtopolis* çeşidinde 5,00 mm, *Hemus* çeşidinde 2,70 mm olduğunu bildirmiştir. Literatürdeki benzer çalışmalar incelendiğinde farklı sonuçlar elde edildiği görülmüştür. Farklı değerlerin ortaya çıkmasında araştırmada materyal olarak kullanılan bitki tür ve çeşidinin farklı olması, dikim sıklığı, bitkinin yaşının farklı olmasının etkili olduğu düşünülmektedir. Her geçen yıl bitki daha fazla güçlenmektedir.

3.6. BAŞAKLI SAP UZUNLUĞU (CM)

Deneme alanlarında rastgele seçilen 5 farklı bitki üzerinde başakta ilk çiçeğin yer aldığı nokta ile saptaki son yaprak arasındaki kısım cm cinsinden ölçülerek ortalaması alınmıştır. *L. angustifolia* bitkisine farklı dozlarda uygulanan mikrobiyal gübre ile elde edilen başaklı sap uzunluğu (cm) ortalamalarına ait varyans (univarite) analiz sonuçları tablo 13'te, başaklı sap uzunluğu ortalamaları tablo 14'te gösterilmektedir. *L. angustifolia* bitkisine farklı dozlarda uygulanan mikrobiyal gübre dozlarının başak sap uzunluğuna etkisi şekil 14'de gösterilmektedir.

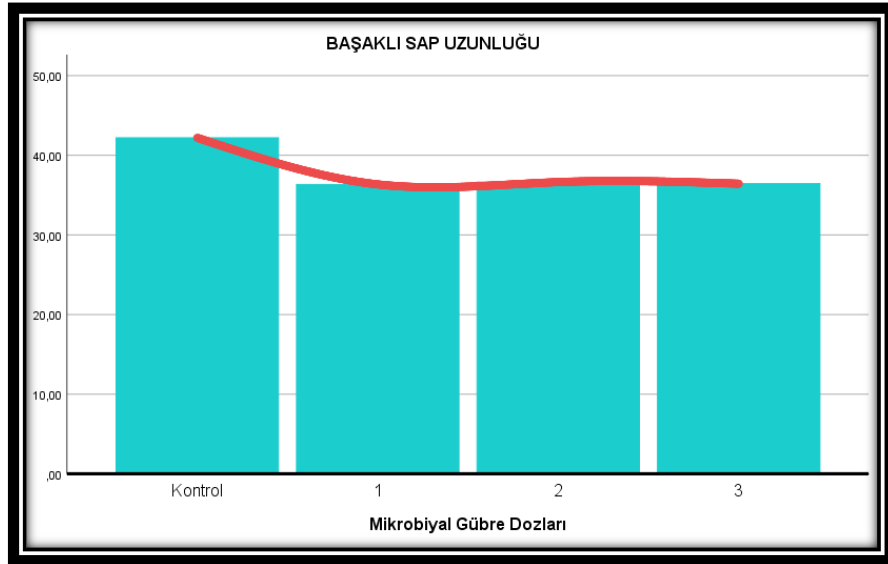
Tablo 13: Farklı Dozlarda Mikrobiyal Gübre Uygulanan *L. angustifolia* Bitkisinin Başaklı Sap Uzunluğu (cm) Ortalamalarına Ait Varyans (Univarite) Analiz Sonuçları

VK	SD	F Değeri	p
Tekerrür	3	1,524	0,281
Gübre dozları	3	1066,791	0,000**
Hata	9		
Genel	15		

VK: Varyans kaynağı, SD: Serbestlik derecesi, p: Probability; Olasılık

**0,01 düzeyinde önemlidir

Tablo 13'te yer alan varyans değerleri başaklı sap uzunluğu bakımından incelendiğinde; mikrobiyal gübre dozları arasındaki farklılıkların istatistiksel olarak önemli ($p<0,01$) olduğu belirlenmiştir.



Şekil 14: *L. angustifolia* Bitkisine Farklı Dozlarda Uygulanan Mikrobiyal Gübre Dozlarının Başaklı Sap Uzunluğuna Etkisi

Tablo 14: *L. angustifolia* L. Örneklerinin Gübre Dozlarına Göre Başaklı Sap Uzunluğu Ortalamaları

Gübre dozları				
Tür	Kontrol	1 L/da	2 L/da	4 L/da
<i>L. angustifolia</i> L.	42,19±3,66 cm	36,34±5,13 cm	36,63±3,53 cm	36,43±3,53 cm

Bu çalışmada *L. angustifolia* örneklerinin başaklı sap uzunluğu 36,34 cm ile 42,19 cm arasındaki değerlerde bulunmuştur. En kısa başaklı sap uzunluğu 1. gübre dozunda, en uzun başaklı sap uzunluğu ise kontrol grubunda olduğu görülmektedir. Bu durum uygulanan gübre dozlarının *L. angustifolia* başaklı sap uzunluğunda olumlu etkisinin olabileceğini düşündürmektedir. Konu ile ilgili daha önce yapılan benzer çalışmalar incelendiğinde; Kara (2011), yapmış olduğu araştırmada en uzun başak sap uzunluğunu 34,9 cm ile *L.x intermedia* var. Dutch çeşidinde, 39,1 cm olarak *L. angustifolia* var. Silver çeşitlerinde olduğu, Karık vd. (2017) ise İzmir ili Menemen ilçesi koşullarında yaptıkları çalışmada lavandin çeşitlerinde başaklı sap uzunluğunu 40,50-41,50 cm, lavanta çeşitlerinde ise başaklı sap uzunluğunun 20,75-24,50 cm arasındaki değerler aldığını bildirmiştir. Kalyoncu (2021), yapmış olduğu araştırmada başaklı sap uzunluğu değerini *Süper A* çeşidinde 52,30-56,80 cm, *Hemus* çeşidinde ise 25,70-26,30 cm arasında değerler aldığını bildirmiştir. Çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlara bakıldığında geçmişte yapılan araştırmalar ile benzer sonuçlara ulaşıldığı görülmektedir. Başaklı sap uzunluğu değerlerinde yakın değerler ortaya çıkmasında dikim sıklıkları, kullanılan bitki tür ve çeşidinin, iklim-yağış koşullarının ve uygulanan gübre çeşiti ile dozlarının farklı olmasının etkili olabileceği düşünülmektedir.

3.7. BAŞAK UZUNLUĞU (CM)

Deneme alanındaki *L. angustifolia* bitkisi üzerinde rastgele seçilen 5 farklı başakta ilk çiçeğin yer aldığı nokta ile saptaki son yaprak arasında kalan kısım cm cinsinden ölçülerek ortalaması belirlenmiştir. *L. angustifolia* bitkisine farklı dozlarda uygulanan mikrobiyal gübre ile elde edilen başak uzunluğu (cm) ortalamalarına ait varyans (univarite) analiz sonuçları tablo 15'te, başak uzunluğu ortalamaları tablo 16'da gösterilmektedir. *L. angustifolia* bitkisine farklı dozlarda uygulanan mikrobiyal gübre dozlarının başak uzunluğuna etkisi şekil 15'de gösterilmektedir.

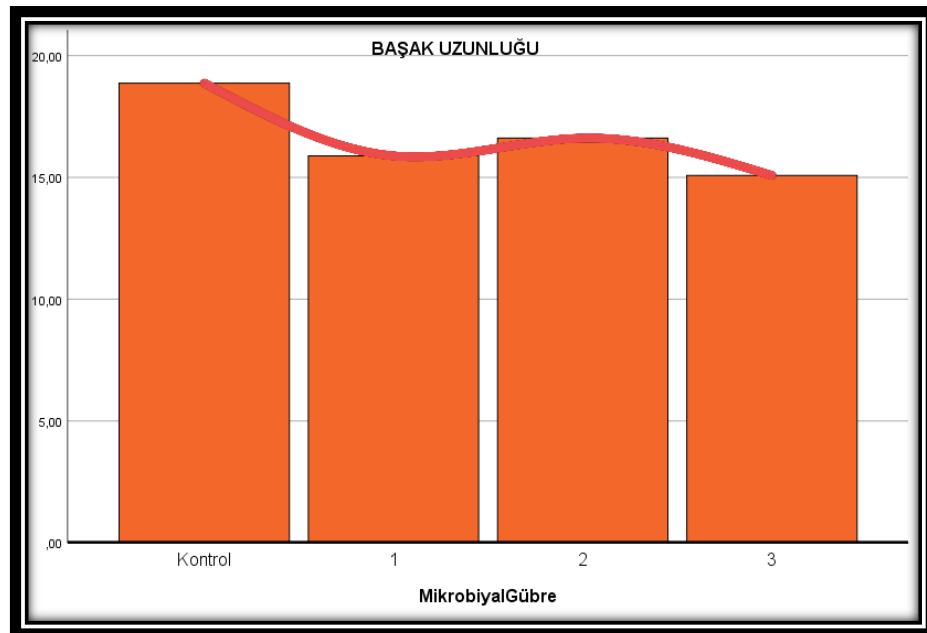
Tablo 15: Farklı Dozlarda Mikrobiyal Gübre Uygulanan *L. angustifolia* Bitkisinin Başak Uzunluğu (cm) Ortalamalarına Ait Varyans (Univarite) Analiz Sonuçları

VK	SD	F Değeri	p
Tekerrür	3	2,783	0,110
Gübre dozları	3	1153,694	0,000**
Hata	9		
Genel	15		

VK: Varyans kaynağı, SD: Serbestlik derecesi, p: Probability; Olasılık

**0,01 düzeyinde önemlidir

Tablo 15'te yer alan varyans değerleri başak uzunluğu bakımından incelendiğinde; mikrobiyal gübre dozları arasındaki farklılıkların istatistiksel olarak önemli ($p<0,01$) olduğu belirlenmiştir.



Şekil 15: *L. angustifolia* Bitkisine Farklı Dozlarda Uygulanan Mikrobiyal Gübre Dozlarının Başak Uzunluğuna Etkisi

Tablo 16: *L. angustifolia* L. Örneklerinin Gübre Dozlarına Göre Başak Uzunluğu Ortalamaları

Gübre dozları				
Tür	Kontrol	1 L/da	2 L/da	4 L/da
<i>L. angustifolia</i> L.	18,87±1,39 cm	15,88±1,39 cm	16,61±2,70 cm	15,08±0,56 cm

Çalışmada yer alan *L. angustifolia* örneklerinin başak uzunluğu 15,08 cm ile 18,87 cm arasında değerler almıştır. En kısa başak uzunluğu 3. gübre dozunda, en uzun başak uzunluğu ise kontrol grubunda elde edildiği ve bu sonuçlara bakıldığında az miktarda uygulanan gübre dozlarında daha olumlu sonuçlar alındığı görülmektedir. Daha önce yapılan benzer çalışmalar incelendiğinde; Atalay (2008), yapmış olduğu araştırmada *Lavandula angustifolia* başak uzunluğu değerlerinin 17,6-20,5 cm arasında değiştiğini, Kara (2011), lavanta çeşitleri arasında en uzun başak uzunluğuna 11,6-13,2 cm arasında değişen değerler ile *L.x intermedia* var. *Dutch* çeşidinde, en kısa başak uzunluğuna ise 6,1-6,4 cm arasında yer alan *L. angustifolia* var. *Munstead* çeşidinde tespit ettikleri görülmüştür. Kalyoncu (2021), iki yıl süre ile yaptığı araştırmada başak uzunluklarının 8,68-14,25 cm arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir. Literatürde daha önce yapılan benzer çalışmalar incelendiğinde; bazı sonuçların bu çalışmada elde edilen sonuçlara paralel veriler olduğu görülmektedir. Elde edilen sonuçlarda literatür verileri ile benzerliklerin ortaya çıkması, çalışmaların iklim koşullarının ve kullanılan bitki örneklerinin benzer olabileceğini düşündürmektedir.

3.8. ÇİÇEKLİ BAŞAK SAYISI (ADET/BİTKİ)

Deneme parselinden rastgele seçilen 5 farklı bitkide çiçekli olan başaklar sayılmış, belirlenen değerler not alınarak ortalama değerleri belirlenmiş ve bitki başına çiçekli başak sayısına ait değer bulunmuştur. *L. angustifolia* bitkisine farklı dozlarda uygulanan mikrobiyal gübre ile elde edilen çiçekli başak sayısı (adet/bitki) ortalamalarına ait varyans (univariante) analiz sonuçları tablo 17’de, çiçekli başak sayısı ortalamaları tablo 18’de gösterilmektedir. *L. angustifolia* bitkisine farklı dozlarda uygulanan mikrobiyal gübre dozlarının çiçekli başak sayısına etkisi şekil 16’da gösterilmektedir.

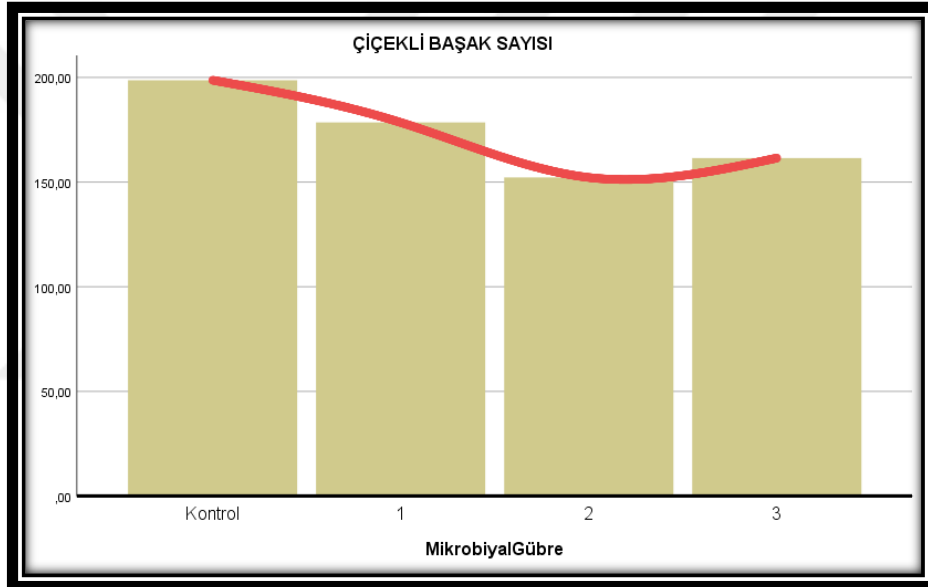
Tablo 17: Farklı Dozlarda Mikrobiyal Gübre Uygulanan *L. angustifolia* Bitkisinin Çiçekli Başak Sayısı (adet/bitki) Ortalamalarına Ait Varyans (Univariate) Analiz Sonuçları

VK	SD	F Değeri	p
Tekerrür	3	1,501	0,287
Gübre dozları	3	428,504	0,000**
Hata	9		
Genel	15		

VK: Varyans kaynağı, SD: Serbestlik derecesi, p: Probability; Olasılık

**0,01 düzeyinde önemlidir

Tablo 17’de yer alan varyans değerleri çiçekli başak sayısı bakımından incelendiğinde; mikrobiyal gübre dozları arasındaki farklılıkların istatistiksel olarak önemli ($p<0,01$) olduğu belirlenmiştir.



Şekil 16: *L. angustifolia* Bitkisine Farklı Dozlarda Uygulanan Mikrobiyal Gübre Dozlarının Çiçekli Başak Sayısına Etkisi

Tablo 18: *L. angustifolia* L. Örneklerinin Gübre Dozlarına Göre Çiçekli Başak Sayısı Ortalamaları

Gübre dozları				
Tür	Kontrol	1 L/da	2 L/da	4 L/da
<i>L. angustifolia</i> L.	198,67±26,77 adet/bitki	178,47±9,22 adet/bitki	152,2±35,88 adet/bitki	161,47±35,40 adet/bitki

Çalışmada kullanılan *L. angustifolia* örneklerinin çiçekli başak sayısının 152,2 adet/bitki ile 198,67 adet/bitki arasında değiştiği, en az çiçekli başak sayısının 2. gübre dozunda, en fazla çiçekli başak sayısına ise kontrol grubunda elde edildiği görülmektedir.

Benzer bitki örnekleri ve benzer iklim koşullarında, literatürde yer alan daha önce yapılmış benzer bazı çalışmalar incelendiğinde; Kalyoncu (2021), iki yıl süre ile yapmış olduğu araştırmada lavanta çeşitlerinde çiçekli başak sayılarının 161,25-437,25 adet/bitki değerleri arasında değişim gösterdiğini, her iki yılında da *Drujba* çeşidinden yüksek çiçekli başak sayısı değerlerini elde ettiğini bildirmiştir. Kara (2011), Isparta koşullarında yapmış olduğu çalışmada en yüksek çiçekli başak sayısı 72,1- 74,8 adet/bitki ile *Süper A* çeşidinde, en düşük başak sayısı ise yıllara göre sırasıyla 29,1 ve 30,7 adet/bitki ile *Munstead* çeşidinde olduğu belirtilmiştir. Literatürdeki benzer çalışmalar incelendiğinde bazıları bizim çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlara yakın değerler ortaya koyduğu görülmektedir. Benzerliklerin yanı sıra diğer çalışmalar ile farklılıkların ortaya çıkmasında dikim sıklıklarının farklı olması, ışıklanma süresi ve toprak yapısında bulunan su ve minerallerin miktar bakımından farklı olmasının etkili olabileceği düşünülmektedir.

3.9. BAŞAKTA KÜME SAYISI (ADET/BAŞAK)

L. angustifolia bitkisine ait her parselden rastgele seçilen 5 örnekten alınan çiçek kümeleri sayılarak belirlenmiştir. *L. angustifolia* bitkisine farklı dozlarda uygulanan mikrobiyal gübre ile elde edilen başakta küme sayısı (adet/başak) ortalamalarına ait varyans (univarite) analiz sonuçları tablo 19’da, başakta küme sayısı ortalamaları tablo 20’de gösterilmektedir. *L. angustifolia* bitkisine farklı dozlarda uygulanan mikrobiyal gübre dozlarının başakta küme sayısına etkisi şekil 17’de gösterilmektedir.

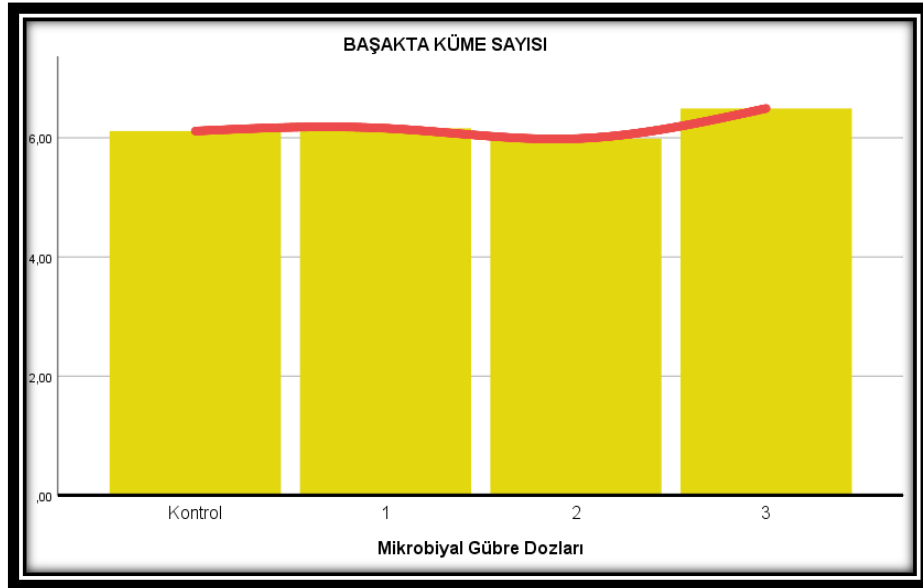
Tablo 19: Farklı Dozlarda Mikrobiyal Gübre Uygulanan *L. angustifolia* Bitkisinin Başakta Küme Sayısı (adet/başak) Ortalamalarına Ait Varyans (Univarite) Analiz Sonuçları

VK	SD	F Değeri	p
Tekerrür	3	0,625	0,619
Gübre dozları	3	2050,628	0,000**
Hata	9		
Genel	15		

VK: Varyans kaynağı, SD: Serbestlik derecesi, p: Probability; Olasılık

**0,01 düzeyinde önemlidir

Tablo 19’da yer alan varyans değerleri başakta küme sayısı bakımından incelendiğinde; mikrobiyal gübre dozları arasındaki farklılıkların istatistiksel olarak önemli ($p<0,01$) olduğu belirlenmiştir.



Şekil 17: *L. angustifolia* Bitkisine Farklı Dozlarda Uygulanan Mikrobiyal Gübre Dozlarının Başakta Küme Sayısına Etkisi

Tablo 20: *L. angustifolia* L. Örneklerinin Gübre Dozlarına Göre Başakta Küme Sayısı Ortalamaları

Gübre dozları				
Tür	Kontrol	1 L/da	2 L/da	4 L/da
<i>L. angustifolia</i> L.	6,11±0,68 adet/başak	6,16±,50 adet/başak	5,99±0,42 adet/başak	6,49±0,08 adet/başak

Çalışmada yer alan *L. angustifolia* örneklerine ait başakta küme sayısı 5,99-6,49 adet/başak arasında değiştiği, en düşük başakta küme sayısı 2. gübre dozunda, en yüksek başakta küme sayısı ise 3. gübre dozunda ortaya çıktığı görülmektedir. Sonuçlara bakıldığında ortaya çıkan bu durum kullanılan mikrobiyal gübrenin *L. angustifolia* başakta küme sayısı üzerinde olumlu bir etkisinin olduğunu göstermektedir. Konu ile ilgili daha önce yapılan araştırmalar incelendiğinde; Kara (2011), iki yıl boyunca yapmış olduğu araştırmada lavanta çeşitlerinde en yüksek başakta küme sayısı 10,3-11,6 adet/başak arasında, en düşük başakta küme sayısının 5,2-5,6 adet/başak arasında değerler aldığı görülmüş, her iki yılda da *L. angustifolia* var. *Vera* ve *L.x intermedia* var. *Dutch* çeşitlerinin başakta küme sayıları diğer çeşitlere daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Kalyoncu (2021), Isparta koşullarında yapılan araştırmada lavanta çeşitlerinin başakta küme sayısı ortalamalarına bakıldığında 5,80-8,30 adet/başak arasında değişiklik gösterdiği görülmektedir. En yüksek başakta küme sayısı *Süper A* çeşidinde, en düşük başakta küme sayısı ise *Sevtopolis* çeşidinde elde edilmiştir. Literatürde yer alan benzer çalışmalar incelendiğinde ortaya konulan bazı sonuçların genel anlamda bizim araştırmamızda elde ettiğimiz sonuçlara yakın değerler olduğu görülmektedir. Benzer sonuçların ortaya çıkmasında dikim sıklığının, araştırmanın yapıldığı bölgenin iklim

koşullarının, kullanılan bitki tür ve çeşidinin farklı olmasının etkili olabileceği düşünülmektedir.

3.10. BAŞAKTA ÇİÇEK SAYISI (ADET/BAŞAK)

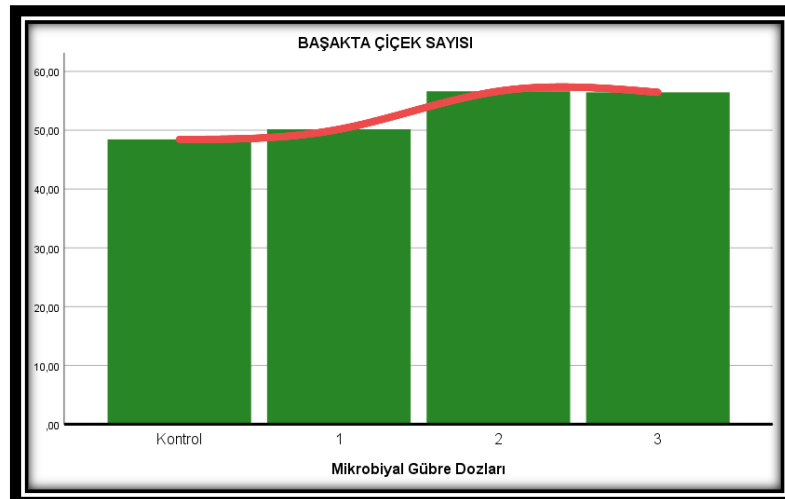
L. angustifolia bitkisine ait parsellerden 5 adet seçtiğimiz başaklar üzerinde yer alan çiçek sayısı belirlenmiştir. *L. angustifolia* bitkisine farklı dozlarda uygulanan mikrobiyal gübre ile elde edilen başakta çiçek sayısı (adet/başak) ortalamalarına ait varyans (univariate) analiz sonuçları tablo 21’de, başakta çiçek sayısı ortalamaları tablo 22’de gösterilmektedir. *L. angustifolia* bitkisine farklı dozlarda uygulanan mikrobiyal gübre dozlarının başakta çiçek sayısına etkisi şekil 18’de gösterilmektedir.

Tablo 21: Farklı Dozlarda Mikrobiyal Gübre Uygulanan *L. angustifolia* Bitkisinin Başakta Çiçek Sayısı (adet/başak) Ortalamalarına Ait Varyans (Univariate) Analiz Sonuçları

VK	SD	F Değeri	p
Tekerrür	3	2,979	0,096
Gübre dozları	3	1861,497	0,000**
Hata	9		
Genel	15		

VK: Varyans kaynağı, SD: Serbestlik derecesi, p: Probability; Olasılık
**0,01 düzeyinde önemlidir

Tablo 21’de yer alan varyans değerleri başakta çiçek sayısı bakımından incelendiğinde; mikrobiyal gübre dozları arasındaki farklılıkların istatistiksel olarak önemli ($p<0,01$) olduğu belirlenmiştir.



Şekil 18: *L. angustifolia* Bitkisine Farklı Dozlarda Uygulanan Mikrobiyal Gübre Dozlarının Başakta Çiçek Sayısına Etkisi

Tablo 22: *L. angustifolia* L. Örneklerinin Gübre Dozlarına Göre Başakta Çiçek Sayısı Ortalamaları

Gübre dozları				
Tür	Kontrol	1 L/da	2 L/da	4 L/da
<i>L. angustifolia</i> L.	48,45±5,44 adet/başak	50,15±1,53 adet/başak	56,63±5,74 adet/başak	56,44±2,69 adet/başak

Yapılan araştırmada *L. angustifolia* L. bitkisine ait başakta çiçek sayısının 48,45 ile 56,63 adet arasında değiştiği görülmektedir. En düşük başakta çiçek sayısı kontrol grubunda, en yüksek başak küme sayısı ise 2. gübre dozunda elde edildiği görülmektedir. Ortaya çıkan sonuçlar kullanılan mikrobiyal gübrenin uygulanan doz miktarı artıkcı *L. angustifolia* başakta çiçek sayısı üzerinde olumlu bir etkiye bulunduğunu göstermektedir. Kara (2011), Isparta koşullarında yapmış olduğu çalışmada lavanta çeşitlerinde en yüksek başakta çiçek sayısı 72,1-74,8 adet/başak ve en düşük başakta küme sayısı ise 29,1-30,7 adet/başak değerleri arasında olduğu görülmüş ve başakta çiçek sayısı için en yüksek değerin *Süper A* çeşidinde, en düşük değerin ise *L. angustifolia* var. *Munstead* çeşidinde elde edildiği görülmüştür. Kalyoncu (2021), yapmış olduğu araştırmada lavanta çeşitlerine ait başakta çiçek sayılarına baktığımızda 36,00-177,25 adet/başak arasında değişiklik gösterdiği, elde edilen en yüksek başakta çiçek sayısı *Süper A* çeşidinde, en düşük başakta küme sayısı ise *Drujba* çeşidinde olduğu bildirilmiştir. Literatürde daha önce yapılmış bazı benzer çalışmalar incelendiğinde; ortaya çıkan sonuçların bazılarının bu çalışmada elde edilen sonuçlar ile benzerlik gösterdiği, bazılarının ise küçük farklılıklar gösterdiği görülmüştür. Elde edilen sonuçlarda farklılıkların ortaya çıkmasında, iklim koşullarının değişikliği, kullanılan bitki çeşidinin ve dikim sıklığının farklılıklarının etkili olabileceği düşünülmektedir.

3.11. KURU SAPLI ÇİÇEK VERİMİ (KG/DA)

Her parselden rastgele hasat ettiğimiz 5 bitkiden elde edilen yaprak ve sap kısımları kurutma işlemi gerçekleştirildikten sonra elektronik terazi ile ölçümleri yapılarak parsel verimi hesaplanmıştır. *L. angustifolia* bitkisine farklı dozlarda uygulanan mikrobiyal gübre ile elde edilen kuru saplı çiçek verimi (kg/da) ortalamalarına ait varyans (univariante) analiz sonuçları tablo 23'te, kuru saplı çiçek verimi ortalamaları tablo 24'te gösterilmektedir. *L. angustifolia* bitkisine farklı dozlarda uygulanan mikrobiyal gübre dozlarının kuru saplı çiçek verimine etkisi şekil 19'da gösterilmektedir.

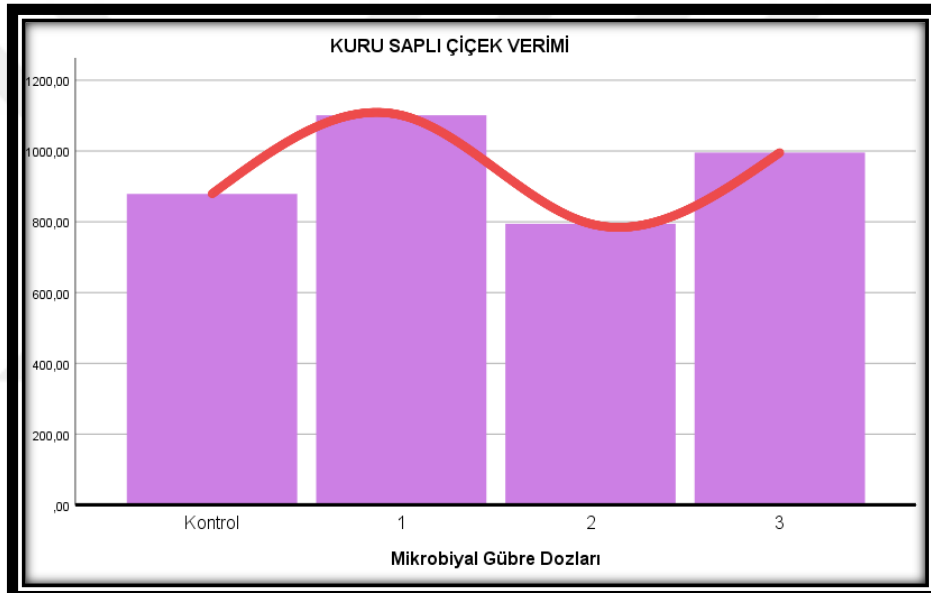
Tablo 23: Farklı Dozlarda Mikrobiyal Gübre Uygulanan *L. angustifolia* Bitkisinin Kuru Saplı Çiçek Verimi (kg/da) Ortalamalarına Ait Varyans (Univariate) Analiz Sonuçları

VK	SD	F Değeri	p
Tekerrür	3	0,640	0,610
Gübre dozları	3	126,443	0,000**
Hata	9		
Genel	15		

VK: Varyans kaynağı, SD: Serbestlik derecesi, p: Probability; Olasılık

**0,01 düzeyinde önemlidir

Tablo 23'te yer alan varyans değerleri kuru saplı çiçek verimi bakımından incelendiğinde; mikrobiyal gübre dozları arasındaki farklılıkların istatistiksel olarak önemli ($p<0,01$) olduğu belirlenmiştir.



Şekil 19: *L. angustifolia* Bitkisine Farklı Dozlarda Uygulanan Mikrobiyal Gübre Dozlarının Kuru Saplı Çiçek Verimine Etkisi

Tablo 24: *L. angustifolia* L. Örneklerinin Gübre Dozlarına Göre Kuru Saplı Çiçek Verimi Ortalamaları

Gübre dozları				
Tür	Kontrol	1 L/da	2 L/da	4 L/da
<i>L. angustifolia</i> L.	878,89±163,04	1101,11±377,15	794,45±193,17	995,56±362,04
	kg/da	kg/da	kg/da	kg/da

Çalışmada kullanılan *L. angustifolia* örneklerinin kuru saplı çiçek verimi 794,45 kg/da ile 1101,11 kg/da arasında değerlerin değiştiği görülmüştür. En düşük kuru saplı çiçek verimi 2. gübre dozunda, en yüksek kuru saplı çiçek verimi ise 1. gübre dozunda ortaya çıktığı görülmüştür. Elde ettiğimiz sonuçlar uygulanan mikrobiyal gübrenin dozlarının kuru saplı

çiçek verimi üzerinde olumlu bir etkide bulunduğu düşündürmektedir. Daha önce yapılan benzer çalışmalar incelendiğinde; Kara (2011), yapmış olduğu çalışmada lavanta çeşitlerinin kuru sapsız çiçek verimi, 343,87-601,25 kg/da arasında değerler aldığı, en yüksek kuru sapsız çiçek veriminin *Süper A* çeşidinden en düşük kuru sapsız çiçek verimi ise *Hemus* çeşidinde elde edilmiştir. Ceylan vd. (1996), İzmir ili Bornova ilçesi şartlarında üç yıl süreyle yapmış olduğu araştırmada kuru sapsız çiçek verimini 689,8-1251,7 kg/da olduğu bildirilmiştir. Arabacı ve Bayram (2005), Aydın ili ekolojik koşulları altında yetiştirdiği lavantada kuru çiçek veriminin ortalama 201,9-1499 kg/da değerleri arasında olduğunu, Atalay (2008), ise Konya ili ekolojik koşullarında yetiştirdiği lavanta bitkisinde kuru çiçek veriminin ortalama 378,2 kg/da olduğunu ortaya koymuşlardır. Kara (2011), Isparta ili ekolojik koşullarında yaptığı çalışmasında *Süper A* çeşidinden ortalama 510-664 kg/da kuru sapsız lavanta verimi elde ettiğini bildirmiştir. Stanev vd. (2016), Bulgaristan'da kültürü yapılan farklı lavanta çeşitleriyle yürüttükleri araştırmalarında, *Hemus* lavanta çeşidinde kuru sapsız çiçek verimini ortalama 560 kg/da olarak, *Drujba* lavanta çeşidinde 637 kg/da olarak, *Sevtopolis* çeşidinde ise 625 kg/da olarak belirlemişlerdir. Karık vd. (2017), diğer bir araştırmada ise Menemen iklim şartları altında Süper A çeşidi ile yaptıkları çalışmalarında ortalama 870-896 kg/da kuru sapsız lavanta verimi elde ettiklerini bildirilmişlerdir. Literatürdeki benzer çalışmalar incelendiğinde bazıları bizim çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlara yakın değerler ortaya koyarken bazıları daha farklı sonuçlar elde ettikleri görülmektedir. Benzerliklerin yanı sıra ortaya konulan diğer araştırmalar ile farklılıkların ortaya çıkmasında dikim sıklığı, yetiştirilen iklim koşullarının ve uygulanan gübreleme yöntemlerinin farklı olmasının etkili olabileceği düşünülmektedir.

3.12. KURU SAPSIZ ÇİÇEK ORANI (%)

Her parselden tesadüfi olarak hasat edilen bitkilerin kurutma işlemi yapıldıktan sonra sap ve çiçek kısımları ayrı ayrı tartılmış kuru sapsız çiçek oranları belirlenmiştir. *L. angustifolia* bitkisine farklı dozlarda uygulanan mikrobiyal gübre ile elde edilen kuru sapsız çiçek oranı (%) ortalamalarına ait varyans (univariante) analiz sonuçları tablo 25'te, kuru sapsız çiçek oranı ortalamaları tablo 26'da gösterilmektedir. *L. angustifolia* bitkisine farklı dozlarda uygulanan mikrobiyal gübre dozlarının kuru sapsız çiçek oranı etkisi şekil 20'de gösterilmektedir.

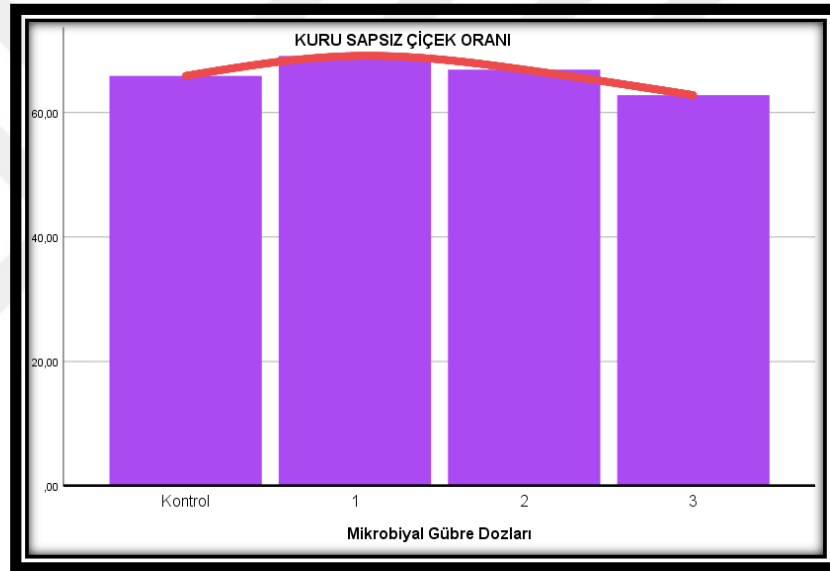
Tablo 25: Farklı Dozlarda Mikrobiyal Gübre Uygulanan *L. angustifolia* Bitkisinin Kuru Sapsız Çiçek Oranı (%) Ortalamalarına Ait Varyans (Univariate) Analiz Sonuçları

VK	SD	F Değeri	p
Tekerrür	3	0,658	0,601
Gübre dozları	3	1681,137	0,000**
Hata	9		
Genel	15		

VK: Varyans kaynağı, SD: Serbestlik derecesi, p: Probability; Olasılık

**0,01 düzeyinde önemlidir

Tablo 25'te yer alan varyans değerleri kuru sapsız çiçek oranı bakımından incelendiğinde; mikrobiyal gübre dozları arasındaki farklılıkların istatistiksel olarak önemli ($p < 0,01$) olduğu belirlenmiştir.



Şekil 20: *L. angustifolia* Bitkisine Farklı Dozlarda Uygulanan Mikrobiyal Gübre Dozlarının Kuru Sapsız Çiçek Oranına Etkisi

Tablo 26: *L. angustifolia* L. Örneklerinin Gübre Dozlarına Göre Kuru Sapsız Çiçek Oranı Ortalamaları

Gübre dozları				
Tür	Kontrol	1 L/da	2 L/da	4 L/da
<i>L. angustifolia</i> L.	65,88±7,41 %	69,09±3,40 %	66,89±4,83 %	62,79±5,92 %

Araştırmada kullanılan *L. angustifolia* örneklerine ait kuru sapsız çiçek oranının %62,79-%69,09 arasında değiştiği görülmektedir. Yapılan ölçümler sonucunda en düşük kuru sapsız çiçek oranına 3. gübre dozunda, en yüksek kuru sapsız çiçek oranı ise 1. gübre dozunda ulaşılmıştır. Elde edilen veriler incelendiğinde düşük dozlarda uygulanan mikrobiyal gübrenin

L. angustifolia kuru sapsız çiçek oranı üzerinde etkili olduğunu düşündürmektedir. Konu ile ilgili daha önce yapılan benzer çalışmalar incelendiğinde; Kalyoncu (2021), lavanta çeşitleri ile yapmış olduğu araştırmada kuru sapsız çiçek oranı ortalamaları %50-70 arasında değer aldığını bildirilmiştir. Araştırma doğrultusunda bitki örneklerine ait en yüksek kuru sapsız çiçek oranı *Sevtopolis* çeşidinden, en düşük kuru sapsız çiçek oranı ise *Süper A* çeşidinden elde edilmiştir. Literatürdeki benzer çalışmalar incelendiğinde bizim çalışmamızda yer alan sonuçlardan ile yakın değerler edildiği görülmektedir. Ortaya çıkan nu sonuçlar dikim sıklığının, yetiştirilen bölgenin iklim koşullarının ve uygulanan gübreleme yöntemlerinin farklı olmasının etkili olabileceği düşünülmektedir.

3.13. KURU SAPSIZ ÇİÇEK VERİMİ (KG/DA)

L. angustifolia bitkisine ait sapsız çiçek verimi ile kuruma yüzdesi üzerinden hesaplanarak elde edilmiştir. *L. angustifolia* bitkisine farklı dozlarda uygulanan mikrobiyal gübre ile elde edilen kuru sapsız çiçek verimi (kg/da) ortalamalarına ait varyans (univariate) analiz sonuçları tablo 27’de, kuru sapsız çiçek verimi ortalamaları tablo 28’de gösterilmektedir. *L. angustifolia* bitkisine farklı dozlarda uygulanan mikrobiyal gübre dozlarının kuru sapsız çiçek verimine etkisi şekil 21’de gösterilmektedir.

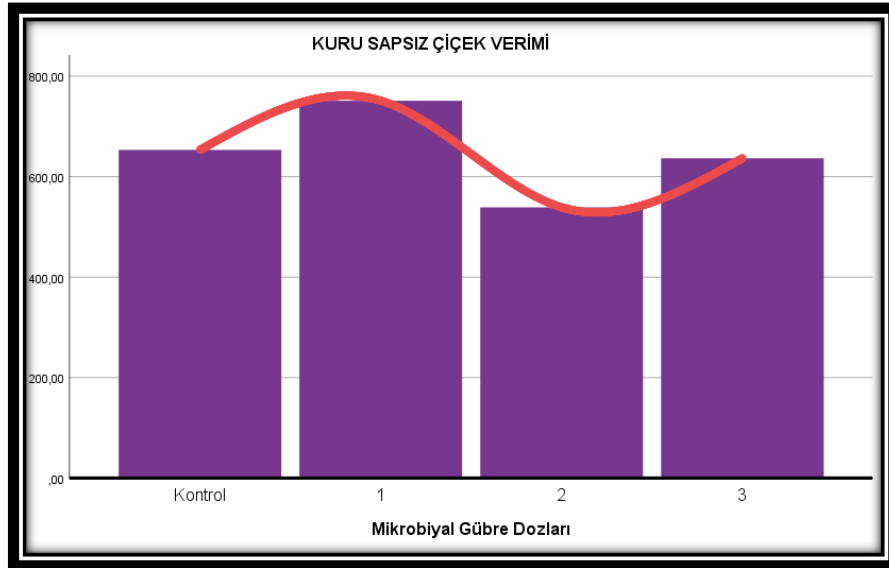
Tablo 27: Farklı Dozlarda Mikrobiyal Gübre Uygulanan *L. angustifolia* Bitkisinin Kuru Sapsız Çiçek Verimi (kg/da) Ortalamalarına Ait Varyans (Univariate) Analiz Sonuçları

VK	SD	F Değeri	p
Tekerrür	3	0,449	0,725
Gübre dozları	3	98,940	0,000**
Hata	9		
Genel	15		

VK: Varyans kaynağı, SD: Serbestlik derecesi, p: Probability; Olasılık

**0,01 düzeyinde önemlidir

Tablo 27’de yer alan varyans değerleri kuru sapsız çiçek verimi bakımından incelendiğinde; mikrobiyal gübre dozları arasındaki farklılıkların istatistiksel olarak önemli ($p<0,01$) olduğu belirlenmiştir.



Şekil 21: *L. angustifolia* Bitkisine Farklı Dozlarda Uygulanan Mikrobiyal Gübre Dozlarının Kuru Sapsız Çiçek Verimine Etkisi

Tablo 28: *L. angustifolia* L. Örneklerinin Gübre Dozlarına Göre Kuru Sapsız Çiçek Verimi Ortalamaları

Gübre dozları				
Tür	Kontrol	1 L/da	2 L/da	4 L/da
<i>L. angustifolia</i> L.	658,31±127,89 kg/da	751,09±311,22 kg/da	538,89±124,82 kg/da	636,67±270,25 kg/da

Çalışmada yer alan *L. angustifolia* örneklerine ait kuru sapsız çiçek verimi değerlerine bakıldığında 538,89 kg/da ile 751,09 kg/da arasında değiştiği görülmektedir. En düşük kuru sapsız çiçek veriminin 2. gübre dozunda, en yüksek kuru sapsız çiçek veriminin ise 1. gübre dozunda elde edildiği görülmektedir. Literatürde yer alan bazı benzer çalışmalar incelendiğinde; Kalyoncu (2021), yaptığı çalışmada bitkiye ait kuru sapsız çiçek verimi ortalamalarının 655,74-748,12 kg/da değerler arasında olduğunu, bitki örneklerine ait kuru sapsız çiçek verimi için en yüksek değer *Süper A* çeşidinden, en düşük değer ise *Hemus* çeşidinden elde edildiğini bildirmiştir. Bazı benzer çalışmalarda elde edilen veriler incelendiğinde; elde ettiğimiz sonuçlardan farklı sonuçlar görülmüştür. Bu farklılıkların ortaya çıkmasında materyal olarak kullanılan bitki türünün, dikim sıklığının ve uygulanan gübre çeşidinin farklı olmasının etkili olabileceği düşünülmektedir.

3.14. UÇUCU YAĞ ORANI (%)

Araştırma kapsamında, deneme parsellerinden hasat olgunluğunda, sapları ile toplanan lavanta çiçekleri güneş almayan kapalı bir alanda kurutularak lavanta çiçeklerinin uçucu yağ laboratuvar koşullarında Clevenger hidrodistilasyon aparatından elde edilerek uçucu yağ

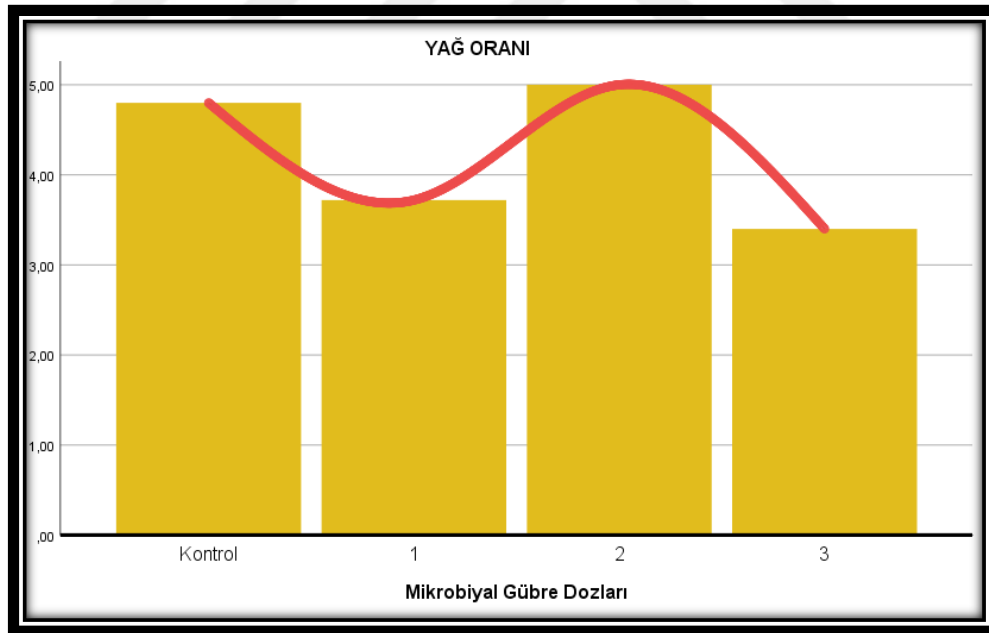
miktarı uçucu yağ oranı (%) olarak hesaplanmıştır. *L. angustifolia* bitkisine farklı dozlarda uygulanan mikrobiyal gübre ile elde edilen yağ oranı (%) ortalamalarına ait varyans (univariate) analiz sonuçları tablo 29’da, yağ oranı ortalamaları tablo 30’da gösterilmektedir. *L. angustifolia* bitkisine farklı dozlarda uygulanan mikrobiyal gübre dozlarının yağ oranına etkisi şekil 22’de gösterilmektedir.

Tablo 29: Farklı Dozlarda Mikrobiyal Gübre Uygulanan *L. angustifolia* Bitkisinin Yağ Oranı (%) Ortalamalarına Ait Varyans (Univariate) Analiz Sonuçları

VK	SD	F Değeri	p
Tekerrür	3	0,569	0,645
Gübre dozları	3	92,960	0,000**
Hata	9		
Genel	15		

VK: Varyans kaynağı, SD: Serbestlik derecesi, p: Probability; Olasılık
 **0,01 düzeyinde önemlidir

Tablo 29’da yer alan varyans değerleri yağ oranı bakımından incelendiğinde; mikrobiyal gübre dozları arasındaki farklılıkların istatistiksel olarak önemli ($p<0,01$) olduğu belirlenmiştir.



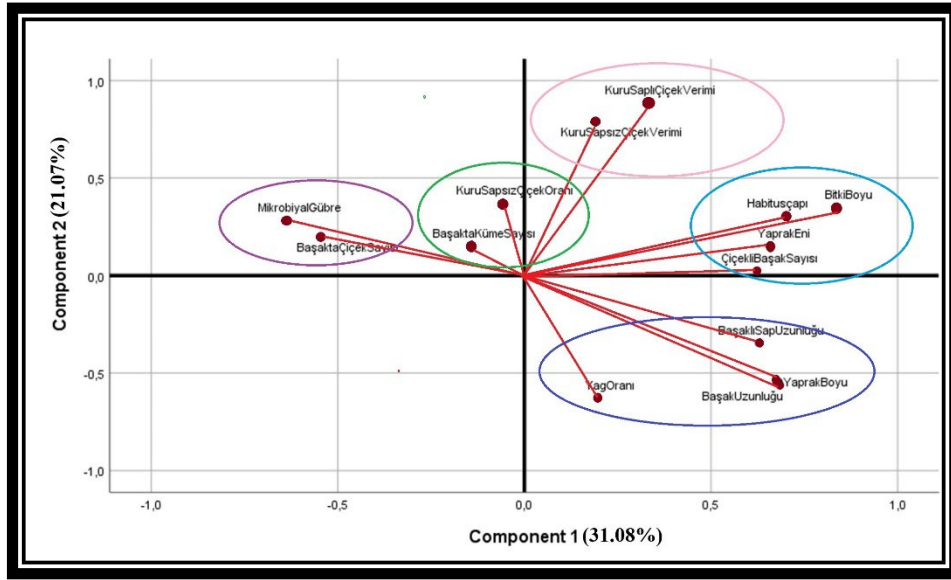
Şekil 22: *L. angustifolia* Bitkisine Farklı Dozlarda Uygulanan Mikrobiyal Gübre Dozlarının Yağ Oranına Etkisi

Tablo 30: *L. angustifolia* L. Örneklerinin Gübre Dozlarına Göre Uçucu Yağ Oranı Ortalamaları

Gübre dozları				
Tür	Kontrol	1 L/da	2 L/da	4 L/da
<i>L. angustifolia</i> L.	%4,8	%3,72	%5	%3,4

Araştırmada kullanılan *L. angustifolia* örneklerine uçucu yağ oranının %3,4-%5ml arasında değiştiği görülmektedir. Yapılan ölçümler sonucunda en düşük uçucu yağ oranı 3. gübre dozunda, en yüksek uçucu yağ oranına ise 2. gübre dozundan elde edilmiştir. Elde edilen veriler incelendiğinde düşük dozlarda uygulanan mikrobiyal gübrenin *L. angustifolia* uçucu yağ oranı üzerinde etkili olduğunu düşündürmektedir. Baydar (2007), Isparta ili ekolojik şartları altında yetiştirilen *Süper A* olarak bilinen lavandin çeşidinde uçucu yağ oranının ortalama %5-6 değerleri arasında değiştiğini, aynı lavanta örneklerinde yapılan farklı bir çalışmada ise Arabacı ve Bayram (2005)'in, uçucu yağ oranının ortalama %1,54-2,34 değerleri arasında değiştiğini, Atalay (2008), *L. angustifolia* için uçucu yağ oranının ortalama %2,1-2,6 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Ayrıca Kara ve Baydar (2011), ise *Süper A* çeşidi için uçucu yağ oranını ortalama %7,50-8,60 değerleri arasında olduğunu bildirmiştir. Bu farklılıkların ortaya çıkmasında materyal olarak kullanılan bitki türünün, dikim sıklığının ve uygulanan gübre çeşidinin farklı olmasının etkili olabileceği düşünülmektedir.

Temel bileşenler analizi (TBA), (Principal Component Analysis, PCA) orijinal p değişkeninin varyans yapısını, değerlendirilen değişkenlerin doğrusal bileşenleri olarak bilinen daha az sayıda yeni değişkenlerle ifade eden bir yöntem olarak bilinmektedir. Ayrıca bu analiz aralarında korelasyon olduğu belirlenen p sayıdaki değişkenden ortaya çıkan yapıyı, aralarında korelasyon olmadığı bilinen ve sayıca orijinal değişkenden daha az sayıda ($p > k$) değişkenlerin, doğrusal bileşenleri olan değişkenlerle ifade etme yöntemi temel bileşenler analizi (TBA) olarak tanımlanmaktadır. Bu çalışmada lavanta bitkisinin verim ve verim unsurları verileri ile yağ oranı ve mikrobiyal gübre dozlarına ait veriler değerlendirilerek TBA yapılmıştır. Lavantanın gübre dozlarına göre verim ve verim unsurları ile yağ oranına ait TBA skor grafiği Şekil 23.'te gösterilmektedir.



Şekil 23: *L. angustifolia* L. Örneklerinin Gübre Dozlarına Göre Verim ve Verim Unsurları ile Yağ Oranına Ait TBA Skor Grafiği

TBA, orijinal p değişkeninin varyans yapısını, değişkenlerin doğrusal bileşenleri olan daha az sayıda yeni değişkenle ortaya çıkaran bir yöntem olarak bilinmektedir. Buna göre lavantanın gübre dozlarına göre verim ve verim unsurları ile yağ oranı verileri kullanılarak yapılan TBA sonucunda beş temel bileşen belirlenmiştir. TBA sonucunda elde edilen özdeğerleri ve varyans yüzdeleri Tablo 31.'de gösterilmektedir.

Tablo 31: *L. angustifolia* L. Örneklerinin TBA Sonucunda Elde Edilen Veriler

Eigen değerleri			
Bileşen	Toplam	Varyans %	Kümülatif varyans %
1	4,352	31,084	31,084
2	2,950	21,070	52,153
3	2,173	15,525	67,678
4	1,770	12,642	80,321
5	1,068	7,629	87,950
6	0,814	5,813	93,763
7	0,501	3,580	97,343
8	0,198	1,414	98,757
9	0,090	0,641	99,398
10	0,061	0,438	99,836
11	0,023	0,164	100,000

TBA sonucu belirlenen varyans açıklama oranları temel bileşenlere (TB) göre; TB1 (31,084), TB2 (21,070), TB3(15,525), TB4 (12,642) ve TB5 (7,629) şeklinde sıralanmıştır. Kaiser (1960)'a göre kurallarına göre, özdeğerleri 1,0 temel bileşen ve varyansın tanımlayıcısı olarak kabul edilir. Buna göre TB1, TB2, TB3, TB4 ve TB5'in özdeğerleri 1,0'dan büyük olduğu görülmektedir.

Temel bileşenler analizinde örnekleme yeterliliğini ölçmek için Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) testi kullanılmıştır. Kaiser (1960)'e göre, KMO katsayısı 0-0,5 arasında kabul edilemez, 0,5 minimum, 0,5-0,7 arasında orta, 0,7-0,8 arasında iyi, 0,8-0,9 arası çok iyi ve 0,9 ve üzeri mükemmel olarak kabul edilmektedir. Buna göre elde edilen temel bileşenler ve bu bileşenlerin matris verileri Tablo 32.'de gösterilmektedir.

Tablo 32: *L. angustifolia* L. Örneklerinin TBA sonucunda elde edilen temel bileşenler ve bu bileşenlerin matris verileri

	Bileşenler				
	1	2	3	4	5
Mikrobiyal Gübre	-0,040	-0,057	-0,486	0,392	-0,666
Bitki Boyu	0,932	0,233	0,159	-0,053	0,091
Habitus Çapı	0,838	0,225	0,305	0,264	-0,023
Yaprak Boyu	0,568	-0,518	0,519	-0,100	0,147
Yaprak Eni	0,774	-0,155	-0,268	-0,290	0,360
Başaklı Sap Uzunluğu	0,318	0,021	0,876	-0,077	-0,043
Başak Uzunluğu	0,271	-0,332	0,717	0,054	0,504
Çiçekli Başak Sayısı	0,255	0,095	0,117	-0,155	0,782
Başakta Küme Sayısı	0,171	-0,129	-0,096	0,872	0,027
Başakta Çiçek Sayısı	-0,215	0,053	-0,092	0,861	-0,308
Kuru Saplı Çiçek Verimi	0,414	0,884	-0,136	-0,019	-0,035
Kuru Sapsız Çiçek Oranı	-0,334	0,485	-0,028	0,448	0,612
Kuru Sapsız Çiçek Verimi	0,026	0,952	-0,094	-0,099	0,196
Yağ Oranı	-0,304	-0,207	0,681	-0,164	0,225

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bitkiler yüzyıllardır tedavi ve kozmetik amaçlı kullanılmaktadır. Bazı bitkilerin tamamı, bazılarının ise kök, gövde, yaprak ve çiçek gibi kısımları farklı alanlarda kullanılırken bir kısmının da uçucu yağları farklı üretim alanlarında yer almaktadır. Her geçen gün bu üretim alanları genişlemektedir. Uçucu yağları kullanılan bitkilerden biri olan lavanta, çalıya benzer, başak biçiminde mor çiçekleri olan çok yıllık bir bitkidir. *Lavandula* cinsi, Lamiaceae (Labiatae) familyasına ait olup, aromatik çiçek ve yapraklar içermektedir.

Lavanta bitkisi sahip olduğu değerli içeriğinden dolayı birbirinden farklı, oldukça geniş kullanım alanlarına sahip, ekonomik değeri yüksek tıbbi ve aromatik bir bitkidir. Dünya genelinde ve ülkemizde kültürü yapılmakta olan lavanta, içermekte olduğu yüksek kaliteye sahip uçucu yağı, kendine has güzel kokusu ve aroması nedeni ile başta parfümeri ve kozmetik sanayi olmak üzere, peyzajda, gıda sektöründe ve özellikle geçmişten günümüze dek ilaç sanayinde sıklıkla kullanılmaktadır.

Lavanta bitkisinin ekonomik olarak değerlendirilen kısmı çiçekleridir. Kurutulmuş çiçek ve çiçek saplarından elde edilmekte olan uçucu yağ, dünyada genelinde ticareti en fazla yapılan yağdan biri olarak bilinmektedir. Lavantanın uçucu yağı, en fazla kozmetik ve parfüm sanayinde kullanımı olmakla birlikte kendine has hoş kokusu nedeniyle sabun ve diğer sanayi kollarında, sağlığa olumlu etkisi bulunan içeriğinden dolayı ilaç sanayinde ve aromaterapide kullanılmaktadır. Uçucu yağ bileşenlerine bakıldığında en fazla linalool ve linalil asetat bulunmaktadır. Uçucu yağ kalitesi ise bileşenlerden linalil asetat oranına göre belirlenmektedir.

Lavantanın iklim ve toprak isteklerine, yetiştirilme koşullarına bakıldığında zorlu şartlara uyum sağlayabildiği görüldüğünden lavantanın daha geniş alanlarda yetiştirilebileceği düşünülmektedir. Yapılan çalışmalar incelendiğinde bitkiden elde edilmekte olan uçucu yağ kalitesinin de gübrelemeyle doğrudan ilişkili olduğu varsayıldığında, doğru gübreleme ile kalitenin artırıldığı görülmektedir.

Bu çalışmada farklı dozlarda uygulanan mikrobiyal gübrenin lavantanın verim ve verim unsurları ile uçucu yağ oranına etkisi incelenmiştir. Elde edilen veriler mikrobiyal gübrenin düşük dozlara uygulamalarının bile lavanta verim ve verim unsurlarına olumlu etkileri olabileceğini göstermiştir. Özellikle kuru çiçek verimi ve başakta çiçek sayısı gibi parametrelerde olumlu sonuçlar elde edilmiştir. Ayrıca uçucu yağ oranının gübre dozuna bağlı olarak olumlu artışı da dikkat çekmiştir. Lavanta genelde çiçekleri ve uçucu yağı kullanılan bir bitki olduğundan elde edilen veriler mikrobiyal gübre uygulamalarının bu bitki için önemli

olduğunu düşündürmektedir. Tıbbi aromatik bitkiler ve bunlardan üretilen diğer ürünler düşünüldüğünde birim alandan daha fazla ve kaliteli ham madde üretmek için gübre uygulamaları önem arz etmektedir.

Çiçek kısımları daha çok kullanılan bir bitki olan lavanta için çiçek miktarı, kuru çiçek verimi ve oranı önemli verim unsurlarındandır. Bu çalışmada elde edilen bulgular başakta çiçek sayısının artırılması ve birim alandan daha fazla ürün elde edilebilmesi için 2L/da mikrobiyal gübre dozunun lavanta için uygun olduğunu göstermiştir. Ayrıca diğer önemli verim unsurlarından kuru saplı çiçek verimi, kuru sapsız çiçek oranı ve kuru sapsız çiçek verimi için 1L/da mikrobiyal gübre dozunun uygun olduğu belirlenmiştir. Elde edilen bu sonuçlarda Bayburt ili ekolojik koşullarının ve deneme alanı toprak özelliklerinin etkileri olabileceği gibi farklı içerikli mikrobiyal gübreler kullanılmasının dozlarda değişikliğe sebep olabileceği düşünülmektedir. Bu çalışmada elde edilen bulgular daha farklı dozlarda ve içeriklerdeki mikrobiyal gübreler kullanılarak yeni ve daha kapsamlı çalışmalar yapılabilceği fikrini düşündürmektedir.

KAYNAKÇA

- Abacıoğlu, E., Yatgın, S., Tokel, E., & Yücesoy, Perihan. (2020). Vermikompostun (Solucan Gübresi) Üretimi Ve Bitki Beslemesindeki Önemi. *Bartın University International Journal of Natural and Applied Sciences*, 3(1): 1-10.
- Akşap, Y. (2018). Gastronomik bir değer olarak lavanta. *Uluslararası Global Turizm Araştırmaları Dergisi*, 2(1): 32,39.
- Anonymous. (2009c). www.doctordoga.com.tr (Erişim Tarihi: 03.01.2023).
- Anonim, (2004). Tarımda Kullanılan Organik, Organomineral, Özel, Mikrobiyal ve Enzim İçerikli Organik Gübreler ile Toprak Düzenleyicilerin Üretimi, İthalatı, İhracatı, Piyasaya Arzı ve Denetimine Dair Yönetmelik. Tarım ve Köy İşleri Bakanlığı, Resmi Gazete No: 25452.
- Anonim, (2015b). Ares Bakteriyel. Mikrobiyal Gübre Nedir ve Nasıl Çalışır. <http://www.aresbakteriyel.com> (Erişim Tarihi:15.01.2015).
- Anonim, (2018). <http://www.emturkey.com.tr> (Erişim tarihi: 02/04/2018).
- Anonim, (2021). <https://asertarim.com.tr/urunlerimiz/ema-canli-bakteri-20-lt-sivas> (Erişim tarihi: 01/02/2021)
- Anonim, (2022). <https://bayburt.csb.gov.tr/cografi-yapisi-i-2616> (Erişim tarihi: 18/12/2022)
- Arabacı, O., & Bayram, E. (2005). Aydın ekolojik koşullarında lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.)'nın bazı agronomik ve kalite özellikleri üzerine bitki sıklığı ve azotlu gübrenin etkisi. *ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2(2): 13-19.
- Arslan, D., Arslan, H., & Bayraktar, Ö. V. (2022). *Bazı önemli tıbbi ve aromatik bitkilerin Siirt ilinde tarımının yaygınlaştırılması*. İksad Yayınevi, Ankara.
- Aslan, S., & Sarıhan, E.O. (2021). Humik asit ve azotlu gübre uygulamalarının lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.) bitkisinin bazı verim ve kalite özelliklerine etkisi. *Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 26 (1):29-40.
- Aslanca, H., & Sarıbaş, R. (2011). *Lavanta yetiştiriciliği*. Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Yayın No:1.
- Atalay, A. T. (2008). *Konya ekolojik şartlarında yetiştirilen lavanta (Lavandula angustifolia L.)'da farklı dozlarda uygulanan organik ve inorganik azotlu gübrelerin verim ve kalite özellikleri üzerine etkileri*. Selçuk Üniversitesi (Yüksek Lisans Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 178565).
- Ayan, S., Çalışkan, E., Özel, H. B., Yer Çelik, E. N., Gülseven, O., & Yılmaz, E. (2021). Etkili mikroorganizmaların tüplü toros sediri (*Cedrus libani* A. Rich.) fidanlarının morfolojik özelliklerine etkisi. *Bartın Orman Fakültesi Dergisi*, 23(1): 294-305.
- Ayanoğlu, F., Mert, A., & Kaya, A. (2000). Hatay florasında yetişen karabaş lavanta (*Lavandula stoechas*)'nın çelikle köklendirilmesi üzerine farklı lokasyonların ve hormon dozlarının etkisi. *Türk J Agric For*, 24(2000), 607-610.
- Acar, M., & Aygün, Y. (2019). *Organik gübreler ve önemi*. Karadeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü, Samsun.
- 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*. Çukurova Üniversitesi (Yüksek Lisans Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 594119).

- Balyemez, Ö. E. (2014). *Harran ovası koşullarında farklı lavanta (Lavandula spp.) türlerinin verim ve bazı bitkisel özelliklerinin belirlenmesi*. Harran Üniversitesi (Yüksek Lisans Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 373894).
- Baser, K. H. C. (1993). Essential oils of anatolian lamiaceae: a profile. *Acta Horticulture*, 333, 217-238.
- Baydar, H. (2009). *Lavanta*. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bilimi ve Teknolojisi (Genişletilmiş 3. Baskı). SDÜ Yayınları No: 51, Isparta, 274-278.
- Baydar, H. (2013). *Tıbbi ve aromatik ve keyf bitkileri bilimi ve teknolojisi*. Süleyman Demirel Üniversitesi Yayınları No: 51, Isparta, 274-278.
- Bayram, E., Kırıcı, S., Tansı, S., Yılmaz, G., Arabacı, O., Kızıl, S., & Telci, İ. (2010). Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Üretiminin Arttırılması Olanakları, TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası 7. Teknik Kongresi, 11 Ocak.
- Baytop, T. (1984). *Türkiye'de bitkiler ve tedavi*. İstanbul Üniversitesi. Yayın No: 3225 İstanbul.
- Beetham, J., & Entwistle, T. (1982). The cultivated lavenders. *Royal Botanic Gardens*, Melbourne.
- Biasi, L. A., & Deschamps, C. (2009). Plantas aromáticas: do cultivo à produção de óleo essencial. Curitiba: *Layer Studio Gráfico e Editora*, p160.
- Biesiada, A., Sokol-Letowska, A., & 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.
- Binbir, U. (2021). *Lavanta (Lavandula Spp.) bitkisi distilasyon atıklarının mısır bitkisi gelişim özellikleri ve besin elementi içeriklerine etkisi*. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi (Yüksek Lisans Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 683825).
- Cavanagh, H. M., & Wilkinson, J. M. (2002). Biological activities of lavender essential oil. *Phytotherapy Research*, Malden, 16(4), 301-308.
- Cevheri, C., Yılmaz, A., & Beyyavaş, V. (2021). Harran ovası koşullarında yetiştirilen bazı pamuk (*Gossypium hirsutum* L.) çeşitlerine uygulanan organik ve mikrobiyal gübrelerin verim ve verim öğelerine etkisi. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 25(1): 53-64.
- Ceylan, A. (1987). *Tıbbi bitkiler I* (Genel Bölüm). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayın No:312, 75-78, İzmir.
- Ceylan, A. (1996). *Tıbbi bitkiler II* (Uçucu Yağ Bitkileri). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 481:188, İzmir.
- Ceylan, A., Bayram, E., & Ozay, N. (1996). The effects of different doses of nitrogen and plant densities on some agronomic and technologic characteristic of lavender (*Lavandula angustifolia* Mill.). *Turk. J. Agricul. Forest.*, 20, 567-572.
- Chemat, F., Lucchesi, M. E., Smadja, J., Favretto, L., Colnaghi, G., & Visinoni, F. (2006). Microwave accelerated steam distillation of essential oil from lavender: A rapid, clean and environmentally friendly approach. *Analytica Chimica Acta*, 555, 157-160.
- 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.

- Çelik, E., & Yuvalı Çelik, G. (2007). Bitki uçucu yağlarının antimikrobiyal özellikleri. *Orlab On-Line Mikrobiyoloji Dergisi*, 5(2): 1-6.
- Dal, A., Lavanta (l.x intermedia var. Super A.)’da farklı toplama zamanları ve muhafazanın derim sonrası kalite üzerine etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Çukurova Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana, s. 1-4, 2020.
- Demir, C., & Satılmış, E. (2019). Kokunun en şifalı hali: Lavanta. *Göller Bölgesi Aylık Hakemli Ekonomi ve Kültür Dergisi*, Cilt:7, Sayı: 77.
- Faydaoğlu, E., & Sürücüoğlu, M. S. (2011). “Geçmişten günümüze tıbbi ve aromatik bitkileri kullanılması ve ekonomik önemi”. *Kastamonu Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 11 (1), 52- 67.
- Firidin, G., & Kargın, F. (2019). *Fen bilimleri ve matematik alanında araştırma makaleleri kitabı*. Gece Akademi, 1.Basım, 6.Bölüm, 101-102, Ankara.
- Engin, V. T., Cöcen, İ., & İnci, U. (2012). Türkiye’de Leonardit. *SA.Ü. Fen Edebiyat Dergisi*, 14(1): 435-443.
- Erhatic, R., Kvaternjak, I., Jambrisak, B., & Music, M. (2020), Sadrzaj mikroelemenata u listu i cvijetu prave lavande (*Lavandula angustifolia* Mill.) i lavandina (*Lavandula × intermedia* Emeric ex Loisel.). 55th Croatian & 15th International Symposium on Agriculture | February 16-21, 2020, Vodice, Croatia, 33-37.
- 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.
- Guenther, E. (1952). The essential oils, R.E. Krieger Pub. Co. 5: 3-38.
- Güçlü, S. F., & Sarıkaya, A. G. (2014). *Lavandin (Lavandula Hybrida Rev.)’nın polen performansının belirlenmesi*. In: II. Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu, Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü. Yalova, pp. 253-257.
- Güler, H. K., Dönmez, İ., & Aksoy, S. A. (2015). Tıbbi ve aromatik bitkilerin antibakteriyel aktivitesi ve tekstil sektöründe kullanımı. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi Fen Dergisi*, 10(2), 27-34.
- Gülşen, O., & Atilabey, M. F. (2017). *Yozgat ili Çayıralan ilçesinde lavanta yetiştiriciliğini geliştirme projesi sonuç raporu*. Oran Kalkınma Ajansı, Sayfa: 33.
- Hacıoğlu, S. (2006). *Bazı heracleum l. (Umbelliferae) taksonlarında uçucu yağların antimikrobiyal aktivitelerinin incelenmesi*. Kırıkkale Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü (Yüksek Lisans Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi’nden edinilmiştir. (Tez No. 184284).
- İlgar, R. (2020). Gübreler ve Çanakkale’deki kullanımı. *Avrasya Sosyal ve Ekonomi Araştırmaları Dergisi*, 7(12), 1-16.
- İlisulu, K. (1992). *İlaç ve baharat bitkileri*. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 360.
- Kaiser, H.F. (1960). *The Application of Electronic Computers to Factor Analysis*. Educ. Psychol. Meas., 20, 141–151.
- Kan, Y. (2005). *Türkiye’de tıbbi ve aromatik bitkilerin üretim ve tüketim potansiyelleri*, 2. Farmakognozi ve Fitoterapi Sempozyumu, İstanbul.
- Kan, Y., Arslan, N., Altun, L., & Kartal, M. (2006). *Türkiye’de tıbbi ve aromatik bitkilerin kültürünün ekonomik önemi*, 15. Bitkisel İlaç Hammaddeleri Toplantısı Bildiri Kitabı, Antalya.

- Kalyoncu, M. (2021). *Çanakkale koşullarında organik olarak yetiştirilen lavanta çeşitlerinde bitki sıklığının verim ve kalite üzerine etkileri*. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi (Doktora Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 665269).
- Kara, N., & Baydar, H. (2011). *Uçucu yağ üretimine uygun lavanta (lavandula sp.) çeşitlerinin belirlenmesi ve mikro çoğaltım olanaklarının araştırılması*. Süleyman Demirel Üniversitesi (Doktora Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 309706).
- Kara, N., & Baydar, H. (2014). Kurutma 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.
- Karagöz, Ö., (1992). Gübreler Ve Peyzaj Uygulamalarında Gübreleme Teknikleri. *İstanbul Üniversitesi Orman Fakültesi Dergisi*, 42(3-4): 56.
- Karakaş, İ. (2021). *Lavanta çeşitlerinin farklı ortamlarda köklenme ve tarla performanslarının belirlenmesi*. Çanakkale On sekiz Mart Üniversitesi (Yüksek Lisans Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 671449).
- Karık, Ü., Çiçek, F., & Çınar, O. (2017). Menemen ekolojik koşullarında lavanta (*Lavandula* spp.) tür ve çeşitlerinin morfolojik, verim kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*, 27(1), 17-28.
- Kırbağ, S., & Bağcı, E. (2000). *Picea abies* (L.) Karst. ve *Picea orientalis* (L.) link uçucu yağlarının antimikrobiyal aktivitesi üzerine bir araştırma, *Journal of Qafqaz University*, III (I), 183-190.
- Koç, H. (1997). *İlaç ve baharat bitkileri*. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi, 227-235.
- Komnenic, A., Jovovic, Z. & Velimirovic, A. (2020), Impact of different organic fertilizers on lavender productivity (*Lavandula officinalis* Chaix). *Agriculture & Forestry, Podgorica*, 66:2:51-56.
- Konca, Y., & Uzun, O. (2012). *Effect of Animal Waste on Soil and Environment/ Hayvansal Gübrelerin Toprak ve Çevre Üzerine Olan Etkileri*, 4th Congress of Soil Scientists of 23 -25 Mayıs, Bakü, Azerbaycan, 23 - 25 Mayıs.
- Leong, W. H., Lai, K. S., & Lim, S. H. E., 2021, Combination therapy involving *Lavandula angustifolia* and its derivatives in exhibiting antimicrobial properties and combatting antimicrobial resistance: Current challenges and future prospects. *Processes*, 9(4), 609.
- Noory, M. H. (2020). *Farklı yetiştirme ortamı ve kuraklığın lavanta (Lavandula officinalis) bitkisi gelişimi üzerine etkilerinin araştırılması*. Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi (Yüksek Lisans Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 637330).
- Pişkin, A. (2021). Farklı Form ve Bileşendeki Kompoze Gübre Uygulamalarının Şeker Pancarı Verim ve Kalite Değerleri Üzerine Etkisi ve Ekonomik Analizi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 36 (2021) 255-267.
- Şahin, G. (2016). Türkiye'de gübre kullanım durumu ve gübreleme konusunda yaşanan problemler. *Tarım Ekonomisi Dergisi*, Cilt:22 Sayı:1 Sayfa:19-32.
- Sınmaz, T., & Özgüven, M. (2001). *Çukurova bölgesi kıraç koşullarında lavanta (Lavandula Officinalis Chaix)'ın yetiştirilme olanakları*. Çukurova Üniversitesi (Yüksek Lisans

- Tezi). Yükseköğretim Kurulu Ulusal Tez Merkezi'nden edinilmiştir. (Tez No. 112470).
- Sönmez, C., & Okkaoğlu, H. (2019). Çukurova ekolojik koşullarında lavender (*Lavandula angustifolia* Mill.) de diurnal varyabilitenin bazı verim ve kalite özelliklerine etkisinin belirlenmesi. *Türk Tarım-Gıda Bilim ve Teknoloji Dergisi*, 7(3): 531-535.
- Sönmez, Ç., Şimşek Soysal, A. Ö., Okkaoğlu, H., Karık, Ü., Taghiloofar, A. H., & 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(6): 2285-2290.
- Tınmaz, A. B., Aslançan, H., & Sarıbaş, R. (2012). *Bazı lavanta çeşit ve tiplerinde adaptasyon çalışmaları*", Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu, Tokat, 22-25 Nisan.
- Tucker, A. O. (1985). Lavander, spike, and lavandin. *The Herbarist* 51: 44-50.
- Uğurlu, M., & Üstü, Y. (2019). Lavantanın tıbbi kullanımı. *Ankara Med J* 2019; (1): 416-8.
- Upton, T., & Andrews, S. (2004). The genus *lavandula*. 1st edn. Portland, Oregon: Timber Pres.
- Ülgen, N., & Yurtseven, N. (1995). Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi, Ankara, s.41.
- Wesolowska A., Jadcak D., Grzeszczuk M.A.(2010). Influence of distillation time on the content and composition of essential oil isolated from lavender (*Lavandula angustifolia* Mill.). *Herba Polonica*, 56(3).
- Wilson TM, Poulson A, Packer C, Carlson RE, Buch RM. Essential Oil Profile and Yield of Corolla, Calyx, Leaf, and Whole Flowering Top of Cultivated *Lavandula angustifolia* Mill. (Lamiaceae) from Utah. *Molecules*. 2021; 26(8):2343. <https://doi.org/10.3390/molecules26082343>
- Yetgin, M. A. (2010). *Organik gübreler ve önemi*. Samsun İl Tarım Müdürlüğü Çiftçi Eğitimi ve Yayım Şubesi, Samsun.
- Yıldırım, M. U., Sarıhan, E. O., Kul, H. & Khawar, K. M. ,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. Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/mkutbd/issue/50735/589646>
- Zeybek, N., & Zeybek, U. (1994). *Farmasötik Botanik*, Ege Üniversitesi Eczacılık Fakültesi Yayınları. no: 2, Bornova.

ÖZ GEÇMİŞ

..... yılında ilinin ilçesinde doğdu. İlköğretim ve lise eğitimini ilinin ilçesinde tamamladı. yılında Giresun Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi, İktisat bölümünü kazandı ve yılında bu bölümden mezun oldu. yılında başladığı yüksek lisans eğitimine Bayburt Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü, Organik Tarım İşletmeciliği Ana Bilim Dalı'nda Dr. Öğr. Üyesi Betül GIDİK danışmanlığında devam ettirmektedir. “Farklı Lokasyonlarda Doğal Olarak Yetişen Sarı Kantaron (*Hypericum perforatum* L.) Bitki Kısımlarının Toplam Polifenol, Toplam Flavonoid ve Antioksidan Aktiviteleri” başlıklı TR dizin bir araştırma makalesi, “Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin Gastronomi Alanında Kullanımı” başlıklı uluslararası bir kitap bölümü bulunmaktadır. Evli ve bir çocuk annesidir.