LAVANTA (*Lavandula* sp.)'DA DİKİM SIKLIĞI VE GÜBRE FORMULASYONLARININ BAZI AGRONOMİK VE KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ

BUKET ÇELİK ALBAYRAK

OCAK 2022

DİYARBAKIR

DİCLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

LAVANTA (*Lavandula* sp.)'DA DİKİM SIKLIĞI VE GÜBRE FORMULASYONLARININ BAZI AGRONOMİK VE KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ

BUKET ÇELİK ALBAYRAK

DİCLE ÜNİVERSİTESİ LİSANSÜSTÜ EĞİTİM-ÖĞRETİM VE SINAV YÖNETMELİĞİNİN BİR PARÇASI OLARAK
TARLA BİTKİLERİ ANA BİLİM DALINDA
DOKTORA TEZİ
OLARAK HAZIRLANMIŞTIR

OCAK 2022

DİYARBAKIR

LAVANTA (*Lavandula* sp.)'DA DİKİM SIKLIĞI VE GÜBRE FORMULASYONLARININ BAZI AGRONOMİK VE KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ

Buket ÇELİK ALBAYRAK tarafından Dicle Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliği'nin bir parçası olarak hazırlanan bu çalışma, aşağıda bilgileri yazılı jüri üyeleri tarafından değerlendirilerek **Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı**'nda **Doktora Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Neslihan DALKILIÇ
Müdür, **Fen Bilimleri Enstitüsü**

Prof. Dr. Özlem TONÇER
Danışman, **Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü, Organik Tarım Programı, Dicle Üniversitesi, Diyarbakır Tarım Meslek Yüksekokulu**

Sınav Jürisi:

Prof. Dr. Özlem TONÇER **(*)(**)**
Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü,
Organik Tarım Programı, Dicle Üniversitesi,
Diyarbakır Tarım Meslek Yüksekokulu

Prof. Dr. Sema BAŞBAĞ
Tarla Bitkileri Bölümü, Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi

Dr. Öğr. Üyesi Vedat PİRİNÇ
Bahçe Bitkileri Bölümü, Dicle Üniversitesi, Ziraat Fakültesi

Prof. Dr. Rüveyde TUNÇTÜRK
Tarla Bitkileri Bölümü,
Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi

Doç. Dr. Ferhat ÖZTÜRK
Tarla Bitkileri Bölümü, Şırnak Üniversitesi, Ziraat Fakültesi

ONAY

Savunma Tarihi: 21/01/2022

(*) Sınav Jürisi kısmının birinci satırına Jüri Başkanının bilgilerini yazınız.
(**) Sınav Jürisi kısmının ikinci satırına Tez Danışmanının bilgilerini yazınız.

Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırlanan bu tez çalışmasında yer alan tüm bilgilerin akademik kurallara ve etik ilkelere uygun olarak elde edildiğini ve sunulduğunu beyan ederim. Ayrıca, bahse konu bu kural ve ilkelerin gerektirdiği üzere, bu çalışmada özgün olmayan tüm bilimsel içerikleri kurallara uygun biçimde alıntılayıp kaynak gösterdiğimi beyan ederim. Beyanımla çelişen herhangi bir delil bulunduğu takdirde tüm sorumluluğu üstleneceğimi kabul ederim.

Ad, Soyad: Buket ÇELİK ALBAYRAK

İmza: …….……

TEŞEKKÜR

Öncelikle ömrümün tamamını adayacağım mesleğimde akademik kariyer yaparak hem kendime hem de ilim deryasına katkıda bulunmama vesile olan ve beni bu yola yönlendiren kıymetli hocam Doç. Dr. Atnan UĞUR'a, tez çalışmam süresince sonsuz hoşgörüsü, daimi desteği ve bilgi birikimiyle her zaman yanımda olan akademik danışmanım Prof. Dr. Özlem TONÇER'e teşekkür ve saygılarımı sunarım.

Her fırsatta elimizden tutan, bilim aşkını bizlere de aşılayan, duruşu ve mesleğe bakışıyla hayranlık uyandıran değerli hocam Prof. Dr. B. Tuba BİÇER'e, bıkmadan usanmadan yardımını esirgemeyen, bizleri şefkatle saran değerli hocalarım Prof. Dr. Sema BAŞBAĞ ve Dr. Öğr. Üyesi Vedat PİRİNÇ'e sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmam süresince denemenin ilk tesis aşamasından sonuçlanmasına kadar emeğini esirgemeyen tüm Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü öğrenci kardeşlerime, her türlü tarımsal uygulamada emeği sonsuz olan emekçi ağabeylerime ve değerli dostlarıma çok teşekkür ederim.

Tezin en başından beri her zaman yanımda olan, maddi ve manevi desteğini esirgemeyen, bilimsel etik ve ahlâk anlayışını bana da sirayet ettiren, bilgi birikimiyle beni donatan ve koca bir çınar gibi her zaman arkamda duran biricik eşim Dr. Önder ALBAYRAK'a ve minik elleriyle bana güç veren, her duraksadığımda yola devam etmemi sağlayan yavrularım Yaren ve Ahmet Metehan ALBAYRAK'a, bu günlere gelmemde büyük emeği olan yüce dağım biricik babam, annem ve kardeşlerime sonsuz şükranlarımı sunarım.

Yazar, bu çalışmayı finansal olarak ZİRAAT.18.012 numaralı proje ile destekleyen Dicle Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü (DÜBAP)'ne teşekkürü bir borç bilir.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR v
İÇİNDEKİLER vi
TABLOLAR LİSTESİ viii
EKLER LİSTESİ xii
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ xiii
ÖZET xvii
ABSTRACT xviii
1. GİRİŞ 1
2. LİTERATÜR ÖZETİ 10
3. MATERYAL VE METOT 31
3.1 Materyal 31
3.1.1 Deneme yeri 31
3.1.2 Deneme yerinin iklim ve toprak özellikleri 31
3.1.3 Denemede kullanılan türlere ait özellikler 33
3.1.3.1 *L. x intermedia* Emeric ex Loisel. (*L. angustifolia x L. latifolia*) 33
3.1.3.2 *Lavandula angustifolia* Mill. (*L. officinalis*, English lavender, true lavender) 34
3.2 Metot 34
3.2.1 İncelenen özellikler 36
4. BULGULAR VE TARTIŞMA 40
4.1 Başaklı Sap Uzunluğu 40
4.2 Çiçek Başağı Uzunluğu 43
4.3 Başakta Küme Sayısı 46
4.4. Başakta Çiçek Sayısı 49
4.5 Yaprak Eni 52
4.6 Yaprak Boyu 55

4.7 Bitkide Çiçek Başağı Sayısı 58
4.8 %50 Çiçeklenme Tarihi 61
4.9 Bitki Boyu 63
4.10 Ana Dal Sayısı 66
4.11 Kanopi Çapı (Cm) 69
4.12 Sap Oranı 71
4.13 Bitki Başına Yaş Çiçek Ağırlığı 75
4.14 Bitki Başına Yaş Sap Ağırlığı 78
4.15 Bitki Başına Kuru Çiçek Ağırlığı 81
4.16 Bitki Başına Kuru Sap Ağırlığı 84
4.17 Yaş Çiçek Verimi 88
4.18 Kuru Çiçek Verimi 92
4.19 Kuru Madde Oranı 95
4.20 Uçucu Yağ Oranı 99
4.21 Uçucu Yağ Verimi 103
4.22 Uçucu Yağ Bileşenleri Analizi 107
5. SONUÇLAR 131
KAYNAKLAR 134
EKLER 145
ÖZGEÇMİŞ 160

TABLOLAR LİSTESİ

Tablo 3.1 Çalışmanın yürütüldüğü deneme arazisine ait toprak analiz sonuçları..... 32

Tablo 3.2 Çalışmanın yürütüldüğü Diyarbakır iline ait iklim verileri 32

Tablo 3.3 Solucan gübresine ait analiz sonuçları..... 35

Tablo 4.1 Başaklı sap uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları..... 40

Tablo 4.2 Başaklı sap uzunluğuna ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları 42

Tablo 4.3 Çiçek başağı uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları..... 43

Tablo 4.4 Çiçek başağı uzunluğuna ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları 45

Tablo 4.5 Başakta küme sayısına ait varyans analiz sonuçları 46

Tablo 4.6 Başakta küme sayısına ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları 47

Tablo 4.7 Başakta çiçek sayısına ait varyans analiz sonuçları..... 49

Tablo 4.8 Başakta çiçek sayısına ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları 51

Tablo 4.9 Yaprak enine ait varyans analiz sonuçları 53

Tablo 4.10 Yaprak enine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları 54

Tablo 4.11 Yaprak boyuna ait varyans analiz sonuçları 56

Tablo 4.12 Yaprak boyuna ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları 57

Tablo 4.13 Bitkide çiçek başağı sayısına ait varyans analiz sonuçları 59

Tablo 4.14 Bitkide çiçek başağı sayısına ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları 60

Tablo 4.15 *L. x intermedia* ve *L. angustifolia* türlerine ait %50 çiçeklenme tarihi ... 62

Tablo 4.16 Bitki boyu değerlerine ait varyans analiz sonuçları..... 63

Tablo 4.17 Bitki boyu değerlerine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları 65
Tablo 4.18 Ana dal sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları 66
Tablo 4.19 Ana dal sayısı değerlerine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları 68
Tablo 4.20 Kanopi çapına ait varyans analiz sonuçları..... 69
Tablo 4.21 Kanopi çapına ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları 70
Tablo 4.22 Sap oranı değerlerine ait varyans analiz sonuçları..... 72
Tablo 4.23 Sap oranına ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları. 73
Tablo 4.24 Bitki başına yaş çiçek ağırlığı değerlerine ait varyans analiz sonuçları .. 75
Tablo 4.25 Bitki başına yaş çiçek ağırlığına ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları..... 76
Tablo 4.26 Bitki başına yaş sap ağırlığı değerlerine ait varyans analiz sonuçları 78
Tablo 4.27 Bitki başına yaş sap ağırlığına ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları 80
Tablo 4.28 Bitki başına kuru çiçek ağırlığı değerlerine ait varyans analiz sonuçları 82
Tablo 4.29 Bitki başına kuru çiçek ağırlığına ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları..... 83
Tablo 4.30 Bitki başına kuru sap ağırlığı değerlerine ait varyans analiz sonuçları ... 85
Tablo 4.31 Bitki başına kuru sap ağırlığına ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları..... 86
Tablo 4.32 Yaş çiçek verimi değerlerine ait varyans analiz sonuçları..... 88
Tablo 4.33 Yaş çiçek verimine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları 90
Tablo 4.34 Kuru çiçek verimi değerlerine ait varyans analiz sonuçları..... 92
Tablo 4.35 Kuru çiçek verimine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları 94

Tablo 4.36 Kuru madde oranı değerlerine ait varyans analiz sonuçları 96

Tablo 4.37 Kuru madde oranına ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları 97

Tablo 4.38 Uçucu yağ oranı değerlerine ait varyans analiz sonuçları 100

Tablo 4.39 Uçucu yağ oranına ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları 101

Tablo 4.40 Uçucu yağ verimi değerlerine ait varyans analiz sonuçları 104

Tablo 4.41 Uçucu yağ verimine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları 105

Tablo 4.42 Çalışmanın ilk yılına ait *L. x intermedia* türünün uçucu yağ bileşenleri ve oranları 108

Tablo 4.43 Çalışmanın ikinci yılına ait *L. x intermedia* türünün uçucu yağ bileşenleri ve oranları 109

Tablo 4.44 Çalışmanın ilk yılına ait *L. angustifolia* türünün uçucu yağ bileşenleri ve oranları 110

Tablo 4.45 Çalışmanın ikinci yılına ait *L. angustifolia* türünün uçucu yağ bileşenleri ve oranları 111

Tablo 4.46 *L. x intermedia* türünde belirlenen bazı önemli uçucu yağ bileşenlerine ait varyans analiz sonuçları 112

Tablo 4.47 *L. x intermedia* türünde belirlenen *1.8-sineol* bileşenine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları 113

Tablo 4.48 *L. x intermedia* türünde belirlenen *kafur* bileşenine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları 114

Tablo 4.49 *L. x intermedia* türünde belirlenen *linalool* bileşenine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları 115

Tablo 4.50 *L. x intermedia* türünde belirlenen *linalil asetat* bileşenine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları 116

Tablo 4.51 *L. x intermedia* türünde belirlenen *α-terpineol* bileşenine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları 117

Tablo 4.52 *L. x intermedia* türünde belirlenen *borneol* bileşenine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları 118

Tablo 4.53 *L. angustifolia* türünde belirlenen bazı önemli uçucu yağ bileşenlerine ait varyans analiz sonuçları 119

Tablo 4.54 *L. angustifolia* türünde belirlenen *kafur* bileşenine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları 120

Tablo 4.55 *L. angustifolia* türünde belirlenen *linalool* bileşenine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları 121

Tablo 4.56 *L. angustifolia* türünde belirlenen *linalil asetat* bileşenine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları 123

Tablo 4.57 *L. angustifolia* türünde belirlenen *lavandulil asetat* bileşenine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları 124

Tablo 4.58 *L. angustifolia* türünde belirlenen *terpinen-4-ol* bileşenine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları 125

Tablo 4.59 *L. angustifolia* türünde belirlenen *α-terpineol* bileşenine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları 127

EKLER LİSTESİ

Ek 1. Çalışmanın yürütüldüğü yıllarda çalışma ile ilgili elde edilen arazi fotoğrafları 146

Ek 2. Hasat sonrası laboratuvar gözlemleri, ölçüm ve tartım işlemlerine ait fotoğraflar..... 151

Ek 3. Kurutulan lavanta örneklerine uygulanan hidrodistilasyon işlemlerine ait fotoğraflar..... 156

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

Simge	Açıklama
$	Dolar
%	Yüzde
$*^2$	*kare
µm	Milimikron
ɣ	Gama
ºC	Santigrat derece
α	Alfa
β	Beta
<	Küçük
≤	Küçük eşit
eV	Elektronvolt

Kısaltma	Açıklama
A	Azot
A. asetat	Amonyum asetat
AN	Amonyum nitrat
AÖF	Asgari önemli fark
ark.	Arkadaşları
ATP	Adenozin trifosfat
BATEM	Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü
Ca	Kalsiyum
Cd	Kadmiyum
cm	Santimerte
Co	Kobalt

Cr	Krom
Cu	Bakır
da	Dekar
DH5α	Chemically Competent *Escherichia coli*
DK	Değişim katsayısı
DNA	Deoksiribonükleik asit
DPPH	2,2-difenil-1-pikrilhidrazil
DS	Dikim sıklığı
dS/m	Decisiemens per metre
DTPA	Dietilen triamin penta asetik asit
EO	Essential oil
F	Fosfor
Fe	Demir
FID	Flame ionization detector
FRAP	Fluorescence recovery after photobleaching
g	Gram
G.	*Glomus*
GA_3	Giberellik Asit
GAPUTAEM	GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü
GC-MS	Gaz kromatografisi-kütle spektrometresi
GF	Gübre formu
ha	Hektar
IBA	İndol bütirik asit
ICP	Endüktif kuplajlı plazma spektrometresi
ISO	International organization for standardization
ITC	International trade center
K	Potasyum
kg	Kilogram
km	Kilometre

L. angustifolia	*Lavandula angustifolia*
L. x intermedia	*Lavandula x intermedia*
l/da	Litre/Dekar
LSD	Least significant difference
m	Metre
m/z	kütle/yük
MAT	Maturation
Mg	Magnezyum
mg	Miligram
Mill.	Miller
mL	Mililitre
mm	Milimetre
Mn	Manganez
MÖ	Milattan önce
N	Azot
Ni	Nikel
Ort.	Ortalama
P	Fosfor
p	Probability
P. fluorescens	*Pseudomonas fluorescens*
Pb	Kurşun
pH	Potential of hydrogen
ppm	Parts per million
PY79	Complete genome sequence of *Bacillus subtilis* Strain PY79
RNA	Ribonükleik asit
S	Kükürt
S.	*Satureja*
SA	Sıra arası
SD	Serbestlik derecesi
sp.	Tür

SPME	Solid phase microextraction
spp.	Türler
subsp.	Alt tür
SÜ	Sıra üzeri
TÜİK	Türkiye İstatistik Kurumu
UN Comtrade	International Trade Statistics Database
v	Volume
var.	Varyete
vb.	Ve benzeri
vd.	Ve diğerleri
VK	Varyans kaynağı
w	Weight
Y	Yıl
Zn	Çinko

ÖZET

LAVANTA (*Lavandula* sp.)'DA DİKİM SIKLIĞI VE GÜBRE FORMULASYONLARININ BAZI AGRONOMİK VE KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİLERİNİN BELİRLENMESİ

Çelik Albayrak, Buket
Doktora, Tarla Bitkileri Bölümü
Danışman: Prof. Dr. Özlem TONÇER
Ocak 2022, 179 sayfa

Bu çalışmada, uçucu yağ ve çiçek verimi bakımından tercih edilebilirliği yüksek olan iki lavanta türünün (*L. x intermedia* ve *L. angustifolia* Mill.) Diyarbakır koşullarında farklı gübre tipleri ve dikim sıklıklarına olan tepkilerinin belirlenmesi ve yetiştirilebilirliği ile farklı uygulamaların lavantanın bazı tarımsal özellikleri ile uçucu yağ verim ve kalitesine olan etkileri araştırılmıştır.

Araştırma 2 farklı tür üzerine 3 farklı dikim sıklığının (30×30, 50×50 ve 70×70 cm) ve 4 farklı gübre tipinin (azot, fosfor, solucan gübresi ve kontrol) etkilerini belirlemek amacı ile tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Çalışmada, başaklı sap uzunluğu (cm), çiçek başağı uzunluğu (cm), başakta küme sayısı (adet/başak), başakta çiçek sayısı (adet/başak), yaprak eni (mm), yaprak boyu (mm), bitkide çiçek başağı sayısı (adet/bitki), bitki boyu (cm), anadal sayısı (adet/bitki), bitki başına yaş ve kuru çiçek ağırlığı (g), bitki başına yaş ve kuru sap ağırlığı (g), kanopi çapı (cm), %50 çiçeklenme tarihi, yaş çiçek verimi (kg/da), kuru çiçek verimi (kg/da), kuru madde oranı (%), sap oranı (%), uçucu yağ oranı (%), uçucu yağ verimi (l/da), uçucu yağ kompozisyonu (%) parametreleri incelenmiştir. Elde edilen sonuçlara göre; yaş çiçek verimi *L. x intermedia* türünde 98.19-729.50 kg/da, *L. angustifolia* türünde 40.73-487.47 kg/da; kuru çiçek verimi *L. x intermedia* türünde 47.67-381.87 kg/da, *L. angustifolia* türünde 20.20-210.91 kg/da; uçucu yağ oranı *L. x intermedia* türünde %4.83-9.31, *L. angustifolia* türünde %2.83-6.42; uçucu yağ verimi *L. x intermedia* türünde 2.93-25.62 l/da, *L. angustifolia* türünde 1.05-6.04 l/da olarak bulunmuştur. GC-MS analizleri sonucunda, uçucu yağ kompozisyonunu oluşturan 27 bileşen belirlenmiş, uçucu yağın ana bileşenleri *L. x intermedia* türünde %38.80-47.20 *linalool*, %15.60-26.90 *linalil asetat*, %5.60-10.60 *kafur*, %3.20-5.50 *1.8-sineol*, %0-4.30 *α-terpineol*, %2.40-5.60 *borneol*; *L. angustifolia* türünde ise %27.90-44.50 *linalool*, %19.10-31.10 *linalil asetat*, %5.90-10.20 *lavandulil asetat*, %2.30-5.90 *terpinen-4-ol* ve %1.80-4.70 *α-terpineol* olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Lavanta, Dikim Sıklığı, Gübre Tipi, Uçucu Yağ, Diyarbakır

ABSTRACT

DETERMINATION ON THE INFLUENCE OF DIFFERENT PLANTING DENSITIES AND FERTILIZER FORMULATIONS ON SOME AGRONOMIC AND QUALITY PROPERTIES IN LAVENDER (*Lavandula sp.*)

Çelik Albayrak, Buket
Ph.D in Department of Field Crops
Supervisor: Prof. Dr. Özlem TONÇER
January 2022, 179 pages

The purpose of this study is to determine the response of two lavender species (*L. x intermedia* and *L. angustifolia* Mill.), which are highly preferable for essential oil and flower yield, to different types of fertilizer and planting densities under Diyarbakır conditions and their cultivation possibilities and to compare different applications with some agricultural characteristics of lavender and the effects on essential oil yield and quality were investigated.

The present study is conducted using 2 different species, 3 different planting densities (30×30, 50×50 ve 70×70 cm) and 4 different fertilizer types (nitrogen, phosphorus, vermicompost and control) and was carried out with 3 replications according to split plot randomised complete block design. In the study, spike length with stem (cm), flower spike length (cm), number of clusters per spike (number/spike), number of flowers per spike (number/spike), leaf width (mm), leaf length (mm), number of flower spikes per plant (number/plant), plant height (cm), number of main branches (number/plant), fresh and dry flower weight per plant (g), fresh and dry stem weight per plant (g), canopy diameter (cm), 50% flowering date, fresh flower yield (kg/da), dry flower yield (kg/da), dry matter ratio (%), stem ratio (%), essential oil ratio (%), essential oil yield (l/da), essential oil component content (%) parameters were examined. According to the results obtained; fresh flower yield 98.19-729.50 kg/da in *L. x intermedia* species, 40.73-487.47 kg/da in *L. angustifolia* species; dry flower yield 47.67-381.87 kg/da in *L. x intermedia* species, 20.20-210.91 kg/da in *L. angustifolia* species; essential oil ratio was 4.83-9.31% in *L. x intermedia* species, 2.83-6.42% in *L. angustifolia* species; the essential oil yield was found as 2.93-25.62 l/da in *L. x intermedia* species and 1.05-6.04 l/da in *L. angustifolia* species. As a result of GC-MS analysis, 27 essential oil components were identified in the oil. Main components of the essential oil of *L. x intermedia* type were, 38.80-47.20% *linalool*, 15.60-26.90% *linalyl acetate*, 5.60-10.60% *camphor*, 3.20-5.50% *1.8-cineol*, 0-4.30% *α-terpineol*, 2.40-5.60% *borneol*; and for *L. angustifolia* type, 27.90-44.50% *linalool*, 19.10-31.10% *linalyl acetate*, 5.90-10.20% *lavandulil acetate*, 2.30-5.90% *terpinen-4-ol* and 1.80-4.70% *α-terpineol*.

Keywords: Lavender, Plant Density, Fertilizer Forms, Essential oil, Diyarbakır

1. GİRİŞ

İnsanoğlu dünya üzerinde var olduğundan bu yana doğayı daima çeşitli ihtiyaçlarını temin edebileceği bir rezerv olarak görmüş ve ondan faydalanmıştır. İlk insanlar öncelikli olarak bitkilerden gıda ihtiyaçlarını gidermişler, zamanla bu ihtiyaçlarına giyinme, barınma, tedavi olma gibi farklı unsurlar da eklenerek ihtiyaçları çeşitlenmiştir. Bu açıdan bakıldığında zamanla bitkilerden tabii bir yiyecek rezervi olması dışında doğal boyama yapılmış, çeşitli hastalıkların tedavisinde ilaç hazırlamada kullanılmış, giyecekler üretilmiş, farklı malzemelerin üretiminde hammadde olarak kullanılmıştır.

Dünyada tıbbi ve aromatik bitkilerin kullanımı MÖ. 5000-3000 yıllarına kadar uzanmaktadır (Metin vd., 2012). İnsanlar tarafından tıbbi bitkiler sabun, peyzaj, aroma, parfüm, esans, tütsü, çay, diş macunu, sakız, baharat, haşere kovucu gibi birçok alanda kullanılmıştır. Tıbbi ve aromatik bitkilerin kullanımı zamanla sentetik ürünlerin tüketim endüstrisine hızlı bir giriş yapmasıyla azalsa da, özellikle son yıllarda bu bitkilere olan talep yeniden artış göstermiştir. Talepte meydana gelen bu artış özellikle; tüketiciler tarafından doğal, katkısız ürünlere olan yönelim ile birlikte, sentetik ilaçların insan, hayvan ve bitki sağlığına olan yan etkilerinden dolayıdır. 2019 yılında tüm dünyayı etkisi altına alan COVID-19 salgını da bu yönelime katkı sağlamış, insanların bağışıklık sistemini destekleyici, hastalıklardan koruyucu ve iyileştirici olarak kullandığı tıbbi bitki tüketiminde ciddi bir artış yaşanmış, bitkisel drog, uçucu yağ, temizlik ve dezenfeksiyon maddeleri ile bu maddelerin üretimine esas olan alkol ve türevlerinin temininde birçok ülkede yetersiz kalınmıştır.

Türkiye, coğrafi yapısı, iklimsel ve tarımsal avantajları, tarımsal potansiyel, geniş yüzölçümü, endemik bitki varlığı gibi özellikleri sayesinde dünyanın en zengin ülkelerinden birisidir. Farklı iklim ve ekolojik koşullara sahip olan ülkemiz; Avrupa-Sibirya, Akdeniz ve İran-Turan bitki coğrafya bölgelerinin kesişme noktasında bulunmaktadır. Bu nedenle bitki örtüsü çok zengin olup çok sayıda bitki türünü barındırmaktadır. Bitki örtüsünün %30'unu aşkın kısmını endemik bitkiler oluşturmaktadır. Bunun 1/3'ü aromatik bitkilerden ibarettir ve yaklaşık 1000 kadar bitki türü halk tıbbında kullanılmaktadır (Başer, 2002).

Tıbbi bitkiler eski zamanlardan beri doğadan serbest toplanarak kullanılmaktadırlar. Tıbbi bitkilerin kontrolsüz toplanması sonucu doğal denge bozulmakta, endemik türler azalmakta bu da genetik çeşitliliğin devamı için risk doğurmaktadır. Artan talebin karşılanması için tıbbi ve aromatik bitkilerin üretimine ağırlık verilmeli, bu bitkilerin üretim desenine girmesi için üreticiler teşvik edilmelidir. Kontrolsüz toplamanın bir diğer dezavantajı da elde edilen ürünün standart olmayışı, süreklilik sağlanamaması ve drogda bulunan etken madde miktarlarının farklılık göstermesidir. Ülkemizde dış alım ve dış satım değerleri dikkate alınacak olunursa; dış satım ile elde edilen ülkesel kazancın tüm yıllarda dış alım ile elden çıkan meblağdan düşük olduğu görülecektir. Hammadde olarak dışa satılan ürünün, katma değerli marka ürün olarak ülkemize yüksek fiyatlarla girmesi, her yıl milyonlarca doların elimizden çıkması anlamına gelmektedir. Bu açıdan bakıldığında tıbbi ve aromatik bitkilerin sürdürülebilir üretimi sağlanarak markalaşmaya gidilmeli, standardize katma değerli ürün eldesi sağlanmalıdır.

Lavanta, tüm dünyada en fazla yetiştiriciliği yapılan uçucu yağ bitkilerinden bir tanesidir. Çok yıllık, Akdeniz kökenli aromatik bir çalı formunda olan lavanta; *Lamiaceae* familyasına mensup olup, çok farklı kullanım özelliklerine sahip bir bitki türüdür. Dikotil bir bitki olup toprak ve iklim şartlarına göre 80-100 cm kadar derinlere inebilen güçlü bir kazık kökü vardır. Çıplak veya tüylü, gri-yeşil renkte 4 köşeli bir sapı bulunmaktadır. Bitki çok sayıda yan dal verirken, yaşlanan dallar zamanla odunlaşır. Karşılıklı bulunan sivri uçlu, kenarları düz yaprakları, çok kısa saplı veya sapsız olarak gövdeye bağlanır. Çiçek sapının ucunda türlere göre değişmekle birlikte 15-20 cm uzunluğunda çiçek başak-salkım ekseni bulunur. Başak ekseninde bulunan çiçek kümesinde 4 adet çanak yaprak tarafından korunan ve türlere göre değişen sayıda çiçekçik bulunmaktadır (Koç, 1997).

Lavandula cinsi dünyada uçucu yağ bitkileri bakımından 39 türü, çok sayıda melezler ve yaklaşık 400 resmi tescilli çeşit ile *Lamiaceae* familyasının en tanınmış türlerinden birisidir (Benabdelkader vd., 2011; Kıvrak, 2018). Ana üretim bölgeleri Avrupa, Orta Doğu, Asya ve Kuzey Afrika olup, üretim Bulgaristan ve Fransa'da yoğunlaşmıştır. Buna karşılık Fas, Macaristan, İtalya, Rusya, İspanya, Romanya, Ukrayna ve Türkiye'de önemli düzeyde üretimi yapılmaktadır (Zheljazkov vd., 2013; Kıvrak, 2018).

Dünyada ticari değeri olan 3 önemli tür bulunmaktadır. Bunlar; lavender (*Lavandula angustifolia* Mill. = *Lavandula officinalis* L. = *Lavandula vera*), lavandin (*Lavandula x intermedia = Lavandula hybrida*) ve spike lavender (*Lavandula spica*)'dir (Arabacı ve Ceylan, 1990; Ceylan, 1997; Baydar, 2013 ve Sönmez ve Okkaoğlu, 2019). *Lavandula stoechas*'ın Anadolu'da subsp. *stoechas* ve subsp. *cariensis* olmak üzere iki alt türü bulunmaktadır (Davis, 1982; Öztürk ve Konyalıoğlu, 2005).

Lavanta bitkisel formundan ötürü gerek peyzaj alanında, gerekse, yaprak, çiçek ve gövde yapısı ile birçok endüstride yaygın olarak kullanım olanağı bulmuştur. Uçucu yağının karakteristik özelliği ve muhteviyatındaki bileşenlerden ötürü de parfüm ve kozmetik sektöründe cilt losyonları, sabunlar, kolonyalar gibi çeşitli ürünlerde, gıda endüstrisinde ise yine aromasından ötürü dondurma, şekerleme, unlu mamuller, sakızlar gibi birçok ürünün hammaddesi olarak yaygın olarak kullanılmaktadır. Kurutulmuş çiçekleri ise moda sektörü, ev dekorasyonu, ev tekstili gibi birçok farklı sektörde kullanılmakta, son yıllarda lavanta turizmi de birçok bölgede yaygınlaşmaktadır.

Uçucu yağlar birçok farklı aromatik bileşenin kompleks karışımlarıdır ve uçucu yağ kompozisyonu her çeşidin genetik yapısı ile birlikte distilasyon işlemlerinden (McGimpsey ve Porter 1999; Cavanagh ve Wilkinson 2002), tarımsal uygulamalardan, depolama şartlarından, gübreleme, sulama ve bitki sıklıklarından etkilenmektedir. Lavantanın ekonomik olarak kullanılan kısımları çiçekleri olup, taze lavanta çiçeklerinde uçucu yağ içeriği %0.5-1.5 arasında değişmektedir. Uçucu yağın *kafur* oranı %0.5'in altında olması istenir. Lavenderlerde *linalil asetat,* lavandin ve spike lavender uçucu yağlarında ise *linalool* daha yüksek oranlarda bulunmaktadır. Lavandinler lavendere göre daha yüksek uçucu yağ oranına sahip olmasına karşılık, *kafur* oranı yüksek olmasından ötürü uçucu yağ kalitesi daha düşüktür (Baydar 2016). Lavanta uçucu yağı, her biri kimyasal ve duyusal özelliklerine katkıda bulunan 100'den fazla bileşen (Shellie vd., 2002) içerse de lavanta uçucu yağının ana bileşenleri; *linalool, linalil asetat, 1.8-sineol, β-ocimene, terpinen-4-ol* ve *kafur'*dur. Bu bileşenlerin varlığı ve uçucu yağda birbirlerine oranları farklı türlerden elde edilmelerine göre değişim göstermekle birlikte; yağın market değeri, aroması ve kullanım şekli üzerine önemi büyüktür. Örneğin; *Lavandula angustifolia* uçucu yağı parfümeri ve kozmetik endüstrisinde yaygın olarak kullanılırken; uçucu yağında

yüksek oranda *kafur* içeren lavanta türleri böcek kovucu ve parfümeri dışı endüstrilerde yaygın kullanım olanağı bulmaktadır (Cavanagh ve Wilkinson, 2002).

Çiçeklerinin güzel kokusu nedeniyle lavanta, en yaygın kullanılan tıbbi bitkilerden biridir. 15. yüzyılda buhar damıtma tekniği geliştirildiğinde damıtılmış lavanta uçucu yağının hidrolatı sakinleştirici olarak kullanılmaya başlanmış; yağ, geleneksel olarak 'heyecanlı' çocukları sakinleştirmek için odalarda buharlaştırmak suretiyle kullanılmıştır. Yüksek konsantrasyonlarda kullanıldığında narkotik etkilerinin olabileceği vurgulanmış (Guillemain vd., 1989; Abaş, 2017), epileptik nöbetler durumunda bile hidrolatının kullanılabileceği not edilmiştir (Dodonaeus, 1608; Abaş, 2017).

Birçok lavanta türü, böcekleri kovmak, otoburları uzaklaştırmak ve rakip bitkilerin büyümesini engellemek gibi özellik göstermektedir. Gövde, yaprak ve çiçekleri tıpta kullanım olanağı bulan lavanta, yara, yanık, küçük çizik tedavileri ile sedef gibi bazı hastalıkların tedavisinde kullanılmakta; yağı ise anksiyete, huzursuzluk ve uykusuzluk tedavilerinde tavsiye edilmektedir (Najafi vd., 2014). Depresyon, amenore ve analjezi tedavisinde de kullanılan lavantanın (Yang vd., 2010; Bakhsha vd., 2014) güzel kokan uçucu yağı; stres, çalışanların verimliliğini artırma, dikkat ve öğrenme düzeyini artırma, yazma yeteneği, hareket kabiliyeti, bilişsel, duygusal ve hafıza becerilerini geliştirme gibi çok çeşitli durumları iyileştirmek için yaygın olarak kullanılmaktadır (Gibbs vd., 2008; Bakhsha vd., 2014). Lavanta çiçeği; idrar arttırıcı, terletici, uyarıcı, romatizma ağrılarını dindirici, antiseptik, balgam söktürücü, idrar yolları iltihaplarını giderici, egzama yaralarını iyi edici, sinir ve kalp kuvvetlendirici gibi etkileri nedeniyle halk hekimliğinde eskiden beri kullanılan bir drogdur (Ceylan, 1996; Baytop, 1999; Koç, 2002; Arabacı ve Bayram, 2005). Karminatif, gevşetici ve antikolik özelliklerinden dolayı aromaterapide yaygın olarak kullanılmaktadır (Lis-Balchin ve Hart, 1999). Lavanta uçucu yağının antimikrobiyal, antifungal, antibakteriyel, antioksidan özellikleri sayısız araştırıcı tarafından ortaya konmuş ve merak konusu olmuştur. Bununla birlikte lavanta uçucu yağının patateste sürgün gelişimi üzerindeki etkisi ile (Baydar vd., 2009), gökkuşağı alabalıkları üzerindeki anestezik etkilerinin (Metin vd., 2015) incelendiği çalışmalar da mevcuttur.

Dünyada tıbbi ve aromatik bitkilerden elde edilen uçucu yağa ait sektör hızla büyüme eğiliminde olup ciddi bir potansiyele sahiptir. ITC (International Trade Center) ve UN

Comtrade (International Trade Statistics Database) veritabanlarından elde edilen veriler ışığında dünya uçucu yağ ticaret verileri incelendiğinde 2019 yılında uçucu yağ ihracat tutarı 150.6 milyar $, ithalat tutarı ise 149.2 milyar $ olarak kaydedilmiş, Türkiye'nin 2020 yılı toplam uçucu yağ ihracat tutarı 953.2 milyon $, ithalat tutarı ise 1.16 milyar $ olarak bildirilmiştir. Türkiye'nin lavanta veya lavandinden (melez lavanta) elde edilen terpeni alınmış uçucu yağlar ticareti incelendiğinde; 2020 yılında 5635 kg lavanta uçucu yağı ihraç edilmiş, buna karşılık 144 585 $ gelir elde edilmiş, aynı yıl ithalat ile dışarıdan alınan miktar 5968 kg, dış alım ile ödenen tutar ise 329 904 $ olarak bildirilmiştir. 2020 yılı ve öncesi tüm tablolar incelendiğinde dışa satılan miktar ve elde edilen kazancın, dışarıdan alınan miktar ve buna karşılık ödenen meblağdan düşük olduğu göze çarpmaktadır. Bununla birlikte Türkiye lavanta ekiliş alanı 2020 yılı itibariyle 22 188 da olup, 3499 ton lavanta elde edilmiş, dekara verim 161 kg/da olarak bildirilmiştir. Aynı yıl için Güneydoğu Anadolu Bölgesi lavanta ekiliş alanı ise 30 da olup üretim 1 tondur (TÜİK, 2021).

Tarımsal üretimde agroekolojiye adapte olabilen yüksek verimli çeşitlerin en uygun bitki sıklığı ile yetiştirilmesi, üreticilere birim alandan daha fazla kazanç sağlamanın yanı sıra, bitkilerin güneş ışığından ve gübreleme ile toprağa kazandırılan besin elementlerinden daha etkin kullanım olanağı sağlamaktadır. Çeşitler, değişen bitki sıklıklarına morfolojileri ve fenolojilerindeki farklılıklar sebebiyle değişken tutumlar göstermektedir (Prasad vd., 2010). Bununla birlikte bitki sıklığının büyüme, bitkisel özellikler ve verim üzerine etkisi aynı ekolojideki yetiştirme sezonuna göre de etki etmektedir (Rahman ve Hossain, 2011). Bu sebeple bitkilerde incelenen diğer parametreler ile birlikte farklı bitki sıklıklarının etkilerini gözlemlemek, kalite ve verime etki eden en uygun üretim prosesini ortaya çıkarmada önem taşımaktadır.

Uçucu yağların biyosentezinde ve birikiminde çevresel faktörler ile birlikte agronomik tekniklerin de etkisi büyük olup (De Martino vd., 2009; Tuttolomondo vd., 2013; Licata vd., 2015; Tuttolomondo vd., 2016); biyokütle üretimi ve uçucu yağ verimi üzerinde de güçlü bir etkisi bulunmaktadır. *Lamiaceae* türleri üzerine yapılan birçok çalışma, bir bitki tarafından üretilen uçucu yağların kalitesini ve miktarını tahmin ve kontrol etmek için bitkilerin çeşitli abiyotik ve biyotik faktörlere nasıl tepki verdiğini anlamanın gerekli olduğunu ortaya koymuştur (Dudai, 2008; Tuttolomondo vd., 2015a; Tuttolomondo vd., 2015b; Tuttolomondo vd., 2015c; Tuttolomondo vd., 2016).

Bitkiler arasındaki hafif rekabet ve dolayısıyla bitki yoğunluğunun birçok *Lamiaceae* türünün peltat trikom bezlerinde uçucu yağ sentezini ve birikimini arttırmada veya azaltmada önemli bir rol oynayabileceği yapılan çeşitli çalışmalarla bildirilmiştir (Johnson vd., 2004; Dordas, 2009; Tibaldi vd., 2011; Tuttolomondo vd., 2016).

Bitki yoğunluğunun seçimi basit bir konu olmayıp, yüksek verimin maksimizasyonu ve kalitesi açısından oldukça önemlidir. Bitkiler, mekânsal olarak birbirine yakın yerleştirilmiş ve birbirleriyle etkileşime giren bitki topluluklarıdır bu sebeple aralarında su, ışık ve besin gibi etmenler açısından rekabet oluşarak bu durum üretime yansımaktadır. Genel olarak, bitki sıklığı ile üretim arasında yetiştirme şartları, bitki türü ve çevresel koşullara dayalı belirli bir korelasyon vardır. Dikim sıklığının dar olduğu koşullarda optimum üretim seviyelerine ulaşan ve bitki sıklığındaki değişikliklerden etkilenmeyen bitki türleri vardır (Khazaie vd., 2008).

Tıbbi aromatik bitkiler çok sayıda sekonder metabolite sahip önemli drog kaynaklarıdır. Bitki besleme, bitki yetiştiriciliğinde en önemli uygulamalardan biri olup toprağa uygun oranda besin elementi ve su kaynağının temin edilmesi sağlıklı bitki gelişimi ve etken madde üretimi için önemli bir basamağı oluşturmaktadır (Sheykholeslami vd., 2015). Dünya ekilebilir topraklarında kimyasal gübre kullanımı oldukça dengesizdir ve bitkinin gerekli ihtiyacını veya toprağın mevcut yapısını hesaba katmadan gübreleme yapılmaktadır. N, P, K, S, Fe ve Zn gibi makro ve mikro besin elementleri, tıbbi bitkilerin gelişimi, içeriği ile taze veya kuru verimini arttırmak için gereklidir. Bu temel unsurları sağlamak için, sadece kimyasal gübreler değil, aynı zamanda makro ve mikro besinleri de içeren organik gübrelerin kullanılması da önerilmektedir (Alamdari, 2004; Sheykholeslami vd., 2015).

Tıbbi bitkilerde, uçucu yağların sentezlenmesine yardımcı olabilecek ve yağ verimi ile kalitesini etkili bir şekilde artırabilecek esansiyel bitki besin maddeleri ile ilgili birçok çalışma yürütülmektedir. Toprağın yapısına göre değişim göstermekle birlikte azot ve fosfor sıklıkla yetersiz bulunan elementler olup bitkilerin çeşitli büyüme, verim ve kalite özelliklerini değiştirmede çok önemli bir rol oynamaktadır (Marschner, 2002; Melkamu vd., 2019). Azot, fosfor ve potasyum tıbbi bitkilerde büyüme ve uçucu yağ sentezine etki etmekte, terpenoid biyosentezinde önem taşıyan enzim seviyelerini etkilemektedir (Sell, 2003; Chrysargyris vd., 2016). Farklı tıbbi ve aromatik bitkiler üzerinde yapılan çeşitli çalışmalar, azot ve fosforlu gübrelemenin, biyokütle verimi,

bitki boyu, yaprak alanı ve fotosentetik oran üzerindeki etkileri aracılığıyla uçucu yağın aktif bileşenlerinde ve bileşiminde bir artışa önemli ölçüde katkıda bulunduğunu göstermektedir (Ashraf vd., 2006; Daneshkhah vd., 2007; Hendawy ve Khalid, 2011; Melkamu vd., 2019).

Azot ve potasyum elementlerinin kullanımı, yaş ve kuru verim ile kalitatif özelliklerden uçucu yağ içeriğini arttırmakta (Niyakan vd., 2004), azotun yaş ve kuru ağırlık üzerindeki etkisi ise, protein, amino asit ve nükleik asit gibi bazı moleküllerin kimyasal bileşiminde bulunmasından kaynaklanmaktadır (Kolota vd., 1993; Zhao, 2006; Sheykholeslami vd., 2015). Fosfor, protein sentezinde, DNA, RNA ve ATP üretimi gibi çeşitli metabolik süreçlerde kullanılan amino asitlerin üretimini aktive ederek önemli bir rol oynamaktadır. P eksikliği, fotosentetik potansiyele bağlı olarak kloroplast karbon fiksasyonunun azalması ile ilgilidir (Rouached vd., 2010; Chrysargyris vd., 2016). Gübreler, verim sınırlayıcı faktörleri düzeltmek için topraktaki doğal besin kaynağını desteklemek amacıyla kullanılmaktadır. Gübreleme uygulaması, çoğu üründe yüzde yüzün üzerinde belirgin ürün verimi artışlarına neden olurken, besin elementi azlığı toprak verimliliğinin ve ürün veriminin azalmasına neden olmakta ve besin madenciliği yoluyla toprak bozulmasını artırmaktadır (Mengel vd., 2001; Melkamu vd., 2019).

Toprakların verimliliği, bünyesinde bulunan canlılarla yakından ilişkilidir. Toprakta genel olarak; bakteri, aktinomiset, fungus, alg, protozoon, böcek ve toprak solucanları bulunur ve bu canlıların sayıları, çeşitli faktörlere bağlı olarak değişiklik gösterir (Asan, 1993; Demir vd., 2010). Topraklardaki hayvansal organizmalar arasında önemli bir yeri bulunan solucanların meydana getirdiği bitki besin değeri yüksek atıklar araştırıcıların her zaman dikkatini çekmiştir (Karaçal ve Tüfenkçi, 2010; Demir vd., 2010). Toprak solucanları, toprağın fiziksel özelliklerini düzeltip, toprakta organik madde ayrışmasına ve humus oluşumuna katkı sağlayarak toprak verimliliğine olumlu yönde etki ederler. Özellikle besin maddesince zengin olan toprağın 30-45 cm derinliklerinde bulunarak, toprak sıcaklığı ve nemin optimum seviyelerde kalmasına yardımcı olurlar (Yıldız vd., 2005; Demir vd., 2010). Solucan gübresi; toprağın doğal dengesini bozmadan, sürekli iyileşme sağlayacak materyallerden birisi olup, simbiyotik bakteri (*Rhizobium*) ve asimbiyotik mikroorganizmalardan azot fiksasyonu yapan bakteri (*Azotobakter*) ve mikoriza mantarlarını içermektedir. Solucanlar,

beslenmek için vücutlarından geçirdikleri toprağın içerdiği mineralleri çözerek dışarı atarlar. Bu atıkların bitki besin değeri yüksek olup bu yüksek değerlikli gübre, organik bir kompostlaşma sonucu ortaya çıktığından, biyohumus veya vermikompost olarak adlandırılmaktadır (Demir vd., 2010). Solucan gübresi organik üretim için de çok önemli bir materyaldir. Aynı zamanda üst üste birikerek bazen gaz sıkışması nedeniyle patlayabilen, yakıldığı zaman da havayı kirleten önemli bir çevresel sorun olan şehir atıklarını bir yerde biriktirip hem koku hem de katı madde olarak çevreyi kirletmek yerine, bunlardan solucan kompostu yapılarak çift yönlü avantaj sağlanabilir ve geriye dönüşümü gerçekleştirilebilir (Demir vd., 2010).

Lavanta üretimi önceki yıllarda özellikle Fransa, Avustralya ve Bulgaristan gibi ülkelerde yaygınlaşmış olsa da, farklı ekolojilere adapte olabilen çeşitlerin araştırma sürecine dahil edilerek, alınan olumlu sonuçlar doğrultusunda üretim desenine girmesiyle farklı coğrafyalarda yetiştirilme olanağı bulmuştur. Ülkemizde Akdeniz Bölgesi'nde özellikle de Isparta'da yoğun olarak yetiştirilen lavanta, son yıllarda popülerliğini artırarak farklı bölge ve tarımsal ekolojilerde yaygınlaşmış, üreticilerin dikkatini çekmiştir. Edirne, Tekirdağ, Konya, Afyon, Mardin, Diyarbakır, Şanlıurfa son yıllarda lavanta üretilen alanlarda artış sağlanan illerden bazıları olarak göze çarpmaktadır.

Diyarbakır ili, Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin orta kısmında yer almaktadır. İlin güneybatısında yer alan, bölgenin en yüksek dağı olan ve Kolubaba doruğunda 1957 m. ile eski bir volkanik dağ olan Karacadağ'ın lavları sonucu oluşan bazalt plato, doğu yönünde Dicle Vadisi'ne kadar uzanmaktadır. Sert bir kara ikliminin egemen olduğu ilde yazları sıcak geçer fakat kışları Doğu Anadolu Bölgesi kadar soğuk geçmez. Yıllık yağış ortalaması 496 milimetre olan şehirde, bu yağışın %2'lik kısmı yaz aylarında düşmektedir. Son yıllarda yapılan (Karakaya, Atatürk, Dicle ve Kral Kızı barajları) ve hali hazırda yapılmakta olan (Silvan, Başlar, Ergani, Kolludere) barajlarının oluşturduğu yapay göletler, geniş buharlaşma yüzeyleri oluşturmakta bu nedenle, Diyarbakır Havzası'nın kuru havasının nisbî neminde son yıllarda artış gözlenmektedir (Anonim, 2021a).

Bu çalışma; dünyada üretimi, tüketimi ve talebi günden güne artan tıbbi ve aromatik bitkilerden önemli bir uçucu yağ bitkisi olan lavantanın Diyarbakır koşullarda en uygun dikim sıklığı, gübre tipi ve lavanta türünü belirlemek, değişen bitki sıklıklarının

ve özellikle dar aralıkların uçucu yağ verim ve bileşenlerindeki etkisini gözlemlemek, incelenen parametreler doğrultusunda verim ve kaliteye etki eden en uygun yetiştirme prosesini belirlemek amacıyla Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanında 2018-2021 yetiştirme sezonlarında yürütülmüştür. Çalışmada elde edilen sonuçlar doğrultusunda, yörede yetiştiriciliği benimsenmeye başlanan lavantanın Diyarbakır gibi sıcaklık, nem, yağış, rakım vb. faktörler açısından önemli farklılık gösteren bir agroekolojideki bitkisel özellikleri ile uçucu yağ verimi ve yağdaki bileşen seviyeleri incelenmiş ve raporlanmıştır.

2. LİTERATÜR ÖZETİ

Geçmişten günümüze lavanta üzerine yapılmış yüzlerce çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalar arasında; in vitro çalışmaları, uçucu yağın antimikrobiyal etkisi üzerine çalışmalar, gübreleme uygulamaları, kuraklık ve tuzluluk gibi stres faktörlerinin etkisi üzerine yapılan çalışmalar, sulama uygulamaları, adaptasyon çalışmaları, distilasyon süresi üzerine yapılan çalışmalar, farklı ekstraksiyon yöntemleri çalışmaları, hasat, kurutma, depolama süresi çalışmaları, farklı tohum ekim, fide dikim zamanı uygulamaları, çeliklerde köklenme çalışmaları, tohumlarda çimlenme ve hormon uygulama araştırmaları, varyabilite çalışmaları, antioksidan içeriği araştırmaları gibi birçok farklı çalışma sayısız araştırıcı tarafından yürütülmüştür. Farklı agroekolojilerde yürütülen bu çalışmalardan bazılarına aşağıda kısaca değinilmiştir.

Ceylan vd. (1996), farklı azot dozları ve bitki sıklıklarının lavantanın verim ve kalite özelliklerine etkisini inceledikleri çalışmalarında; 4 farklı azot dozu (0, 6, 12, 18 kg/da) ve 4 farklı bitki sıklığı (20×20, 30×30, 40×40, 60×60 cm) uygulamışlar, en yüksek verimi (11.100 bitki/da) 30×30 cm bitki sıklığından elde ettiklerini belirtmişlerdir. Uçucu yağ oranının %1.30-%1.23 arasında değiştiğini ve uçucu yağ içeriğindeki *linalil asetat* oranının yıllara göre %11.7-%29.3 arasında farklılık gösterdiğini bildirmişlerdir.

Koç (2000), tıbbi adaçayı (*Salvia officinalis* L.)'nda azotlu gübrelemenin verim ve kaliteye etkilerini incelediği çalışmasında; 40 cm sıra arası ve 25 cm sıra üzeri mesafelerde diktiği fidelere 4 farklı azot dozunu (0, 5, 10, 15 kg/da) uygulamıştır. Artan azot dozlarıyla yaş herba, drog herba ve drog yaprak verimlerinde artış gözlemlendiği, en yüksek uçucu yağ oranının ikinci biçimde 5 kg/da azot uygulamasıyla elde edildiği bildirilmiştir. Çalışmada bitki boyu 31.53-51.70 cm, yaş herba verimi 1569.15-3598.22 kg/da, drog herba verimi 361.72-734.85 kg/da, drog yaprak verimi 260.62-447.03 kg/da, uçucu yağ oranı ise %0.88-1.21 arasında bulunmuş, araştırıcı tarafından yaş herba ve drog yaprak verimi için 15 kg/da, drog herba verimi için 10 kg/da azot uygulaması tavsiye edilmiştir.

Kızıl ve Tonçer (2001), kekikte (*Satureja hortensis* L.) farklı dikim sıklıklarının etkilerini incelemek amacıyla 30, 40, 50, 60 cm olmak üzere 4 farklı sıra arası ana parsellere, 20, 30, 40 cm olmak üzere 3 farklı sıra üzeri alt parsellere gelecek şekilde

çalışmalarını yürütmüşlerdir. Çalışmalarında; bitki boyu, taze herba verimi, drog herba verimi, drog yaprak verimi, uçucu yağ oranı, uçucu yağ verimi özelliklerini incelemişler, bitki boyunun 40.35-42.69 cm, taze herba veriminin 389.90-596.45 kg/da, kuru herba veriminin 131.51-223.39 kg/ha, drog yaprak veriminin 67.91-103.77 kg/da, uçucu yağ oranının %2.69-3.14 ve uçucu yağ veriminin 1.804-2.858 l/da arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Çalışma sonuçları doğrultusunda *S. hortensis* için taze herba, kuru herba ve drog yaprak verimleri bakımından sıra arası 30 cm, sıra üzeri ise 20 ve 30 cm olarak önerilmiştir.

Özgüven vd. (2001), Çukurova koşullarında en uygun dikim zamanı ve azotlu gübrelemenin belirlenmesi amacıyla yürüttükleri çalışmalarında; 27 Aralık 1998 ve 19 Şubat 1999 yıllarında ekimi gerçekleştirmiş ve fidelere 4 farklı azot dozu (0, 2, 4 ve 6 kg/da) uygulamışlar, en yüksek taze çiçek verimini (205.01 kg/da), bitki boyunu (52.11 cm), kuru çiçek verimini (52.71 kg/da) ve uçucu yağ içeriğini (%2.41) 6 kg/da azot uygulamasından elde ettiklerini belirtmişlerdir. Çalışmaya göre dikim zamanı açısından verim ve verim bileşenleri üzerinde önemli bir farklılık bulunamamıştır. Ayrıca artan azot dozlarının lavantada bitki boyu, kuru ve taze çiçek verimi ile uçucu yağ içeriğini önemli ölçüde etkilediği açıklanmıştır.

Renaud vd. (2001), organik olarak yetiştirilen sertifikalı 10 adet lavanta (*Lavandula* spp.) çeşidinin agronomik özelliklerini, uçucu yağ miktarı ve kalitesini karşılaştırmak amacıyla yürüttükleri çalışmalarında; lavandin (*Lavandula x intermedia* Emeric ex Loisel.) çeşitleri 6 lavender çeşidiyle (%2.8-%5.0 kuru çiçek) kıyaslandığında daha yüksek uçucu yağ verimi (%7.1-%9.9 kuru çiçek) vermiş, bunlardan 'Grosso', 'Abriallii' ve 'Super' lavandin çeşitleri (sırasıyla %9.9, %9.0, %8.7) en yüksek verimli çeşitler olmuştur. 'Grey Lady' lavender (*Lavandula angustifolia* Mill.) çeşidi yüksek yağ verimine (%5.0) sahip olmuşken, 'Lady' en düşük yağ verimini (%2.8) vermiş, çiçekleri açık mor olan 'Provence' çeşidi dışında tüm lavandin çeşitleri ile 'Hidcote', 'Munstead' ve 'English' lavender çeşitlerinin çiçeklerinin kuru çiçek pazarı için cezbedici çiçekler ürettiği araştırıcılar tarafından bildirilmiştir. Araştırıcılar; 2. yıl lavender çeşitlerinin lavandinden önce tam çiçeklendiği ve uçucu yağ için hasat edilebileceğini, 'Grosso' lavandin çeşidinde uçucu yağın en yüksek *kafur* içeriğine (toplam yağın %8.1) sahip olduğunu söylemişler, *linalool* ve *linalil asetat*ın (R)-(-) ve

(S)-(+) formlarının enantiyomerik dağılımlarının lavender yağlarının saflığının olumlu göstergeleri olduğunu vurgulamışlardır.

Barazandeh (2002), İran'da *Lavandula latifolia* Medik uçucu yağının bileşimi üzerine yürüttüğü çalışmasında, taze ve kuru çiçeklerden buhar distilasyonu yoluyla uçucu yağ izole etmiştir. Çalışmasında; 41 bileşen tanımlamış, ana bileşenlerin *linalool* (%31.9-%30.6), *1.8-sineol* (%18.8-%20.9) ve *borneol* (%10.1-%8.9) olduğunu bildirmiştir. Taze çiçeklerden elde edilen açık sarı renkteki uçucu yağ veriminin %1.25, kuru çiçeklerin açık sarı renkteki uçucu yağının veriminin %3.3 olduğunu da ayrıca belirtmişlerdir.

Badi vd. (2004), *Thymus vulgaris* L.'de dikim sıklığı ve hasat zamanının herba verimi ile uçucu yağın kalite ve miktarı üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında; bitkileri 50 cm sıra arası ile 15, 30, 45 cm sıra üzeri mesafe olmak üzere 3 farklı şekilde yetiştirmişler ve çiçeklenme başlangıcı, tam çiçeklenme ve çiçeklenme sonrası olmak üzere 3 farklı zamanda hasadı gerçekleştirmişlerdir. Dikim sıklığının; uçucu yağ içeriği dışında önemli etkisinin bulunmadığı, bitki çapı üzerinde önemli ($p<0.05$), incelenen diğer özellikler üzerinde ise (bitki boyu, kuru ve taze herba verimi, uçucu yağ verimi, *timol* ve *karvakrol*) çok önemli etkisi olduğu ($p<0.01$) çalışma sonuçları ile ortaya konmuştur. 15 cm sıra üzeri mesafe ile çiçeklenme başlangıcında yapılan hasadın en yüksek kuru ve taze herba verimi, uçucu yağ verimi ile *timol* verimi bakımından en iyi uygulama olduğu araştırıcılar tarafından bildirilmiştir. En yüksek *karvakrol* içeriği ve veriminin 30 cm sıra üzeri mesafe ile çiçeklenme sonrası dönemde gerçekleştirilen hasattan elde edildiği vurgulanmıştır.

Hernández vd. (2004), azotlu gübrelemenin *Lippia alba* üretimi ve kalitesine etkilerini incelemek amacıyla; çalışmalarında 2 azot kaynağını (tavuk gübresi ve üre) 2 farklı dozda (50 ve 100 kg N/ha) uygulamışlar ve biçimi 2 farklı sıklıkta (her 2 ve 4 ayda) gerçekleştirmişlerdir. Araştırıcılar; taze materyal üretimi, kuru madde içeriği, besin içeriği ekstraksiyonu ve uçucu yağ içeriği özelliklerini değerlendirmeye almışlar, en yüksek biyomas verimi ile uçucu yağ verimini, üre olarak 100 kg N/ha uygulanan ve her 2 ayda biçilen kombinasyondan elde ettiklerini bildirmişlerdir. *Lippia alba* besin içeriği ekstraksiyonu seviyeleri 79.7 ve 128.5 kg/ha azot, 24.5 ve 30.5 kg/ha fosfor, 114.6 ve 138.8 kg/ha potasyum ile 100 ve 150 kg/ha kalsiyum arasında değişiklik

göstermiş, uçucu yağın esas olarak *karvon* ve *limonen* tarafından meydana geldiği bildirilmiştir.

Özyazıcı (2004), ontogenetik ve diurnal varyabilitenin *Labiatae* familyasına ait bazı bitkilerin verim ve bazı kalite özelliklerine etkisini incelediği doktora çalışmasında, *Mentha spicata* L., *Origanum onites* L., *Lavandula angustifolia* Mill. ve *Melissa officinalis* L. olmak üzere 4 farklı bitkiyi ele almış; hasatı ise; tomurcuklanmanın başlangıç dönemi, %50 çiçeklenme dönemi ve %100 çiçeklenme dönemi olmak üzere 3 farklı dönemde gerçekleştirmiş, uçucu yağın günün saatine göre değişimini incelemek amacıyla her hasat döneminde sabah 07:00, öğle 13:30 ve akşam 19:00 saatlerinde hasadı gerçekleştirmiştir. Bu bitkilerden *Lavandula angustifolia* Mill.'de en yüksek bitki boyunun %100 çiçeklenme döneminde, en düşük bitki boyunun ise çiçeklenme başlangıcında gözlendiğini belirtmiş; yeşil herba verimi, drog herba oranı, drog herba verimi, drog çiçek oranı, drog çiçek verimi ve uçucu yağ veriminin hasat dönemlerinden önemli ölçüde ($p<0.05$) etkilendiğini saptamış, en yüksek uçucu yağ oranının akşam saatlerinde biçilen parsellerden elde edildiğini bildirmiştir.

Arabacı ve Bayram (2005), Aydın ekolojik koşullarında dört yıl süre ile yürütülen çalışmalarında, farklı bitki sıklıkları (20×20, 40×20, 60×20 ve 80×20 cm) ve azotlu gübrenin (0 kg/da ve 10 kg/da) lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill)'nın bazı agronomik ve kalite özellikleri üzerine etkilerini araştırmışlar, bitki sıklığının verimi istatistiksel bakımdan önemli ölçüde arttırdığını bildirmişlerdir. Drog çiçek veriminin 2002 yılında ortalama 134 kg/da, 2003 yılında 216 kg/da ve 2004 yılında 443 kg/da olduğunu, en yüksek verimin ise 20×20 cm bitki sıklığından elde edildiğini söylemişlerdir. Uçucu yağ oranın 2002 yılında ortalama %1.54, 2003 yılında %2.34 ve 2004 yılında %2.22 olduğunu tespit etmişler, uçucu yağ oranına azotlu gübre×bitki sıklığı ikili interaksiyonunun önemli bir etkisi olduğunu vurgulamışlardır. Araştırıcılar ayrıca; uçucu yağın en önemli bileşeni olan *linalil asetat* oranının yıllara göre %25.82-%54.76 arasında değiştiğini de ifade etmişlerdir.

Kaçar vd. (2006), izmir kekiğinde (*Origanum onites* L.) farklı sıklıkların bazı agronomik ve kalite özellikleri üzerine etkisini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmalarında; 3 farklı bitki sıklığı (45×15 cm, 45×25 cm, 45×35 cm) kullanmışlar, artan bitki sıklıklarının irdelenen özellikleri olumlu yönde etkilediğini bildirmişlerdir. En yüksek yaş herba verimi yıllara göre sırasıyla (855.7, 1931.2, 1543.1 kg/da), drog

herba verimi (269.1, 799.6, 614.2 kg/da), drog yaprak verimi (180.0, 464.3, 219.1 kg/da), drog çiçek verimi (12.6, 63.5, 188.1 kg/da) ve toplam uçucu yağ verimi (3.7, 15.5, 12.1 l/da) olarak 45×15 cm bitki sıklığından elde edilmiş, çiçekteki uçucu yağ oranının (% 2.85-4.53) yapraktaki uçucu yağ oranından (% 1.88-3.06) daha yüksek bulunduğu bildirilmiştir. Yaprak ve çiçekteki uçucu yağın ana bileşeninin *karvakrol* olduğu, uçucu yağda ayrıca *1.8-sineol, borneol, linalool* ve *γ-terpinen*in farklı miktarlarda bulunduğu araştırıcı tarafından ortaya konmuş, yüksek drog ve uçucu yağ verimi için *Origanum onites* L.'in Bursa ve benzer ekolojilerde 45×15 cm dikim sıklığında yetiştirilmesi tavsiye edilmiştir.

Sarıhan vd. (2006), farklı sıra arası ve sıra üzeri mesafelerinin kekik (*Origanum vulgare* var. *hirtum*)'de verim ve verim öğeleri üzerine etkisini incelemek amacıyla yürüttükleri çalışmalarında; bitkiden aldıkları çelikleri serada kum doldurulmuş kasalar içerisinde köklendirmişler, ana parsellere sıra arası (30, 40, 50 ve 60 cm), alt parsellere ise sıra üzeri (20, 30 ve 40 cm) mesafeler gelecek şekilde denemeyi tesis ettiklerini söylemişlerdir. Denemede; drog herba verimi (kg/da), bitki boyu (cm), yeşil herba verimi (kg/da), drog yaprak verimi (kg/da) ve uçucu yağ oranı (%) gibi parametreler incelenmiş; en yüksek drog herba verimi 1492.4 kg/da, yeşil herba verimi ise 3084.8 kg/da olarak elde edilmiştir. En uygun sıra arası mesafe 30-50 cm, sıra üzeri mesafe ise 30 cm olarak bildirilmiştir.

Biesiada vd. (2008), *Lavandula angustifolia* Mill.'de verim ve antioksidan aktivitesi üzerine etkili olan azot dozunu belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmalarında, 3 farklı doz azot uygulamışlar (dikim öncesinde 50 kg/ha, bölünmüş olarak 100 kg/ha (50+50) ve 200 kg/ha (100+100) serpme gübre olarak Mayıs ayının ilk haftasında), 2 yıllık çalışma sonuçlarına göre en uygun lavanta veriminin 100 kg/ha azot dozundan elde edildiğini bildirmişlerdir.

Erbaş ve Baydar (2008), hasat zamanı ve kurutma sıcaklığının lavandinin (*Lavandula x intermedia* Emeric ex Loisel. var. Super A) uçucu yağ içeriği ve bileşimi üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında, 4 farklı zamanda (8, 15, 22 ve 29 Temmuz 2005) hasat ettikleri taze çiçekleri 4 farklı sıcaklık derecesinde (30, 40, 50 ve 60^{o}C) fırında kurutmuşlar; uçucu yağdaki 2 ana bileşenin *linalool* ve *linalil asetat* olduğunu bildirmişlerdir. Hasat zamanının uçucu yağın içerik ve bileşimi üzerine etki ettiğini bildiren araştırıcılar; uçucu yağ içeriğinin (%v/w) ilk hasattan (%8.25) son hasada

(%7.30) doğru azalma gösterdiğini, bununla birlikte en yüksek *linalool* içeriğinin (%43.05-43.65) çiçeklenme sezonunun ortasında (15-22 Temmuz), en yüksek *linalil asetat* içeriğinin ise (%25.96) ile çiçeklenme sezonunun sonunda (29 Temmuz) olduğunu belirtmişlerdir. Araştırıcılar; uçucu yağ içeriği ve bileşiminin fırın kurutma sıcaklığından da önemli ölçüde etkilendiğini vurgulamışlardır. 30^{o}C ile kıyaslandığında 60 ^{o}C fırın kurutma sıcaklığında uçucu yağın %75.4'ü kaybolmuş, uçucu yağ kompozisyonları karşılaştırıldığında ise 30^{o}C den 60^{o}C ye doğru *linalool* konsantrasyonlarında azalma (%42.91'den %34.13'e), *linalil asetat* konsantrasyonlarında ise artış (%26.11'den %32.55'e) olduğunu söylemişlerdir.

Katar ve Gürbüz (2008), oğulotu (*Melissa officinalis* L.)'nda farklı bitki sıklığı ve azot dozlarının drog yaprak verimi ve bazı özellikler üzerine etkilerini incelemek amacıyla; materyal olarak oğulotu (*Melissa officinalis* L.) tohumlarından elde edilen fideleri dört farklı dikim sıklığında (40×30 cm, 40×40 cm, 50×30 cm ve 50×40 cm) dikmişler, dört farklı azot dozu (0 kg/da, 4 kg/da, 8 kg/da ve 12 kg/da) uygulanan fidelerde yeşil yaprak verimi, yaprak oranı, drog yaprak verimi ve uçucu yağ verimi parametrelerini incelemişlerdir. En yüksek verimler 12 kg/da N dozu ve en sık (40×30 cm) dikimden alınmış, yeşil yaprak verimi ortalama olarak 2059.06 kg/da, yaprak oranı %73.90, drog yaprak verimi 576.39 kg/da ve uçucu yağ verimi ise 1.87 l/da olarak elde edilmiş, bu değerler bir sonraki yıl için ise ortalama olarak 2049.90 kg/da yeşil yaprak verimi, %71.60 yaprak oranı, 619.71 kg/da drog yaprak verimi ve 1.81 l/da uçucu yağ verimi olarak bildirilmiştir. Araştırıcılar; Ankara ekolojik koşullarında oğulotunun (*Melissa officinalis* L.) başarılı bir şekilde yetiştirilebileceğini ve yılda üç biçim alınabileceğini ortaya koymuşlardır.

Morteza vd. (2009), farklı ekim zamanları ve bitki sıklıklarının kediotunda uçucu yağ içeriği ve bileşimi üzerine olan etkisini incelemek amacıyla yürüttükleri çalışmalarında; 3 farklı ekim tarihi ile birlikte 3 farklı bitki sıklığını (40 000 bitki/ha, 80 000 bitki/ha, 120 000 bitki/ha) denemeye tabi tutmuşlardır. Kediotu köklerinden buhar distilasyonu ile elde edilen uçucu yağda 87 bileşen tespit edilmiş, ekim zamanı ve bitki sıklığının uçucu yağ içeriğindeki *kampen*, *bornil asetat* ve *valerenal* yüzdesi üzerine son derece önemli etkide bulunduğunu ve en yüksek değerlerin 40.000 bitki/ha sıklıktan elde edildiğini ortaya koymuşlardır.

Karık (2009), farklı dikim aralıklarının limonotu (*Lippia citriodora* L.) bitkisinde herba ve uçucu yağ verimi ile uçucu yağın kalite özelliklerine etkisini incelemek amacıyla yürüttüğü çalışmasında; 40×40, 60×60, 80×80 ve 100×100 cm sıra arası ve üzeri mesafeleri değerlendirmeye almış, çalışmanın her iki yılında da en yüksek drog yaprak ve uçucu yağ veriminin 40×40 cm sıra aralığı uygulamasından (1. yıl 212.58 kg/da drog yaprak, 1.92 l/da uçucu yağ; 2. yıl 271.30 kg/da drog yaprak ve 2.44 l/da uçucu yağ) alındığını bildirmiştir. Yetiştirme sezonu boyunca 2 hasat yapan araştırıcı, limonotu bitkisinin özellikle ılıman iklime sahip sahil kuşağındaki bölgelerimizde başarı ile yetiştirilebileceğini söylemiştir.

Verma vd. (2010), Hindistan Uttarakhand'da yetiştirilen *Lavandula angustifolia* Mill.'in uçucu yağ kompozisyonunu incelemek amacıyla yürüttükleri çalışmalarında, bölgede yetiştirilen lavantaların çiçeklenme döneminde uçucu yağ içeriklerinin taze ağırlığa göre %2.8 olduğunu ve uçucu yağın %97.81'ini 37 bileşenin teşkil ettiğini ifade etmişlerdir. Uçucu yağın ana bileşenlerinin *linalil asetat* (%47.56), *linalool* (%28.06), *lavanduly 1 asetat* (%4.34) ve *α-terpineol* (%3.75) olduğunu belirtmişlerdir.

Berimavandi vd. (2011), sıklık ve ekim zamanının *Calendula officinalis* L.'te büyüme, çiçeklenme ve uçucu yağ miktarı üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında; 20, 40, 60 ve 80 bitki/m^2 olarak 4 farklı sıklık ile 3 farklı ekim zamanını denemişler, bitki kuru ağırlığı, çiçek sayısı/bitki, dal sayısı/bitki, çiçek kuru ağırlığı, çiçek verimi/alan, uçucu yağ miktarı parametrelerini gözlemlemişlerdir. En yüksek çiçek kuru ağırlığı 132.07 g ve uçucu yağ miktarı da 0.19 ml olan 60 bitki/m^2 sıklığına göre, 20 bitki/m^2 sıklıkta bitki kuru ağırlığı 35.67 g, çiçek sayısı/bitki 25.88, dal sayısı/bitki 9.44, çiçek kuru ağırlığı 3.72 g ve uçucu yağ miktarı/100 g kuru çiçek 0.16 ml olarak gözlemlenmiş, ekim zamanının tüm karakteristikler açısından etkisi ise önemsiz bulunmuştur.

Zheljazkov vd. (2012), lavender (*Lavandula angustifolia* Mill.) ve hyssopun (*Hyssopus officinalis* L.) yıl, hasat zamanı ve kurutma faktörlerine göre verimliliği ve esansiyel yağ içeriklerini inceledikleri çalışmalarında; lavanta esansiyel yağ içeriğinin %0.71 ila %1.3 (ortalama %0.89), çördük yağı içeriğinin %0.13 ila %0.26 arasında değiştiğini (ortalama %0.19) belirtmişlerdir. Çördük yağ verimi 7.3-19.6 kg/ha, lavanta yağ verimi ise 7.8-55.5 kg/ha arasında elde edilmiş; lavanta yağının ana bileşenleri *linalool* (%23.3-43.4) ve *linalil asetat* (%20.2-39.6) iken, çördük yağının

ana bileşenleri *pinocamphene+isopinocamphene* (%57-75) ve *β-pinene* (%5-15) olarak belirtilmiştir.

Śmigielski vd. (2013), kuru lavanta (*L. angustifolia* Mill.) çiçeklerinin uçucu yağ ve hidrolatlarının kimyasal bileşimlerini inceledikleri çalışmalarında, 47 kadar bileşenin; uçucu yağın %94.9'unu ve hidrolatın hazırlığı esnasında elde edilen uçucu yağın %95.7'ini teşkil ettiğini belirtmişlerdir. Hidrolattan elde edilen yağ ve uçucu yağın ana bileşenlerinin *linalool* (%24.6 ve %24.9), *linalil asetat* (%14.4 ve %18.0) ve *borneol* (%6.2 ve %6.3) olduğunu ifade eden araştırıcılar; en bol bileşenlerin monoterpenlerin (uçucu yağda %74.3 ve hidrolat uçucu yağda %73.4) oksijenli türevleri olan monoterpen alkollerin olduğunu (uçucu yağda %40.5 ve hidrolat uçucu yağda %38.0) bildirmişlerdir. Bununla birlikte hidrolatta *linalil asetat,* monoterpenler veya seskiterpen varlığı ise bulunamamıştır.

Zambrano vd. (2013), azotun farklı *Lippia* tür ve çeşitlerinde uçucu yağ verimi ve bileşimi üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında; 2 farklı azot kaynağı (tavuk gübresi ve üre (50 ve 100 kg N/ha)) ve 2 farklı *Lippia alba* (Cítrica ve Típica) ile 3 farklı *Lippia origanoides* (Patía, Típica ve Cítrica) kullanmışlar; en yüksek kuru biyomas verimi ile uçucu yağ verimini (3382 kg/ha ve 82.9 l/ha) *L. origanoides* çeşitlerinden elde ettiklerini bildirmişlerdir. En yüksek uçucu yağ konsantrasyonunun (4.0 ml/100 g) 100 kg/ha N (üre) uygulanmış *L. origanoides* Patía'da gözlemlendiği araştırma sonuçlarıyla ortaya konmuştur.

Zheljazkov vd. (2013), lavantada (*Lavandula angustifolia* Mill.) distilasyon süresi uzunluğunun kuru çiçeklerden ekstrakte edilen lavanta uçucu yağ verimi ve kompozisyonuna etkilerini araştırdıkları denemelerinde, 1.5, 3, 3.75, 7.5, 15, 30, 60, 90, 120, 150, 180 ve 240 dakika olmak üzere 12 farklı süreyi değerlendirmeye almışlar, uçucu yağ veriminin %0.5-%6.8 arasında olduğunu ve 60 dakika distilasyon süresinde en yüksek değere ulaştığını bildirmişlerdir. *Sineol* (%6.4-%35) ve *fenchol* (%1.7-%2.9) konsantrasyonları 1.5 dakika distilasyon süresinde en yüksek olup distilasyon süresinin uzamasıyla azalış göstermiş, *linalool asetat* konsantrasyonu (%15-%38) 30 dakika distilasyon süresinde en yüksek değere ulaşırken *kafur* ise (%6.6-%9.2) 7.5-15 dakika distilasyon sürelerinde maksimum seviyeye ulaşmıştır. Araştırıcılar; lavanta uçucu yağ veriminin 60 dakika distilasyon süresinden itibaren artış göstermeyebileceğini, yüksek *sineol* konsantrasyonlu lavanta uçucu yağının çok

kısa distilasyon sürelerinde elde edilebileceğini, yüksek *kafur* konsantrasyonu isteniyorsa 7.5-15 dakika distilasyon yapılması gerektiğini ve yüksek *linalool asetat* için ise lavanta kuru çiçeklerinin 30 dakika distile edilmesi gerektiğini ortaya koymuşlardır.

Kara vd. (2014), doğal ve yapay kurutma koşullarının lavantanın (*Lavandula x intermedia* Emeric ex Loisel.) uçucu yağ oranı ve kompozisyonundaki değişimleri inceledikleri çalışmalarında; tam çiçeklenme döneminde hasat ettikleri taze saplı ve kuru sapsız çiçeklerin uçucu yağ oranları belirlemek amacıyla, materyalleri doğal (gölgede ve güneşte) ve yapay kurutmaya (kurutma makinesinde 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70^0C) maruz bırakmışlar, kurutmanın lavanta uçucu yağ oranına etkisini istatistiksel olarak önemli ($p \leq 0.01$) bulmuşlardır. En yüksek uçucu yağ oranı 35^0C (%12.63) ve en düşük ise 70^0C (%9.48) kurutma sıcaklığında tespit edilmiş olup, yüksek kurutma sıcaklıklarında (50-70^0C) lavantanın uçucu yağ oranında azalma meydana geldiğini belirtmişlerdir. En yüksek *linalool*ü 30^0C'de, *linalil asetat*ı 65^0C'de, *kâfur*u 45^0C'de, *borneol*ü 50^0C'de, *neril asetat*ı 55^0C'de, *α-terpinol* ve *geranil asetat* oranını ise 60^0C'de tespit eden araştırıcılar; lavantada uçucu yağ oranı ve uçucu yağ bileşenleri bakımından en uygun kurutma sıcaklığının 35-40^0C olduğunu, daha yüksek yapay kurutma sıcaklıklarında ve doğal kurutma koşullarında hem uçucu yağ oranı hem de uçucu yağ kompozisyonunda az da olsa düşüş olduğunu bildirmişlerdir.

Mirrabi vd. (2014), kimyasal ve biyolojik gübrelerin lavantanın gelişimi ve uçucu yağ içeriğine etkisini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmalarında, azot ve fosforlu gübreler (N_0P_0, N_0P_{150}, $N_{300}P_0$, ve $N_{300}P_{150}$) ile biyolojik gübreleri (kontrol, *Glomus mosseae+G. intraradices* ile 2'li inokülasyon, *Pseudomonas fluorescens* ile inokülasyon ve *G. mosseae+G. intraradices+P. fluorescens* ile 3'lü inokülasyon) 4 farklı dozlarda uygulamışlar, çalışma sonuçlarına göre kimyasal ve biyolojik gübrelerin çiçek verimi, çiçek uçucu yağ içeriği, çiçek uçucu yağ verimi ve çiçek+yaprak uçucu yağ verimini önemli ölçüde etkilediğini belirlemişlerdir. Araştırıcılar ayrıca; çiçek veriminin en fazla N_0P_{150} × 3lü inokülasyon ile, en yüksek çiçek uçucu yağ veriminin N_0P_{150} × 2li inokülasyon ile ve en yüksek çiçek + yaprak toplam uçucu yağ veriminin N_0P_{150} × *P. fluorescens* ile elde ettiklerini belirtmişlerdir.

Seidler-Łożykowska vd. (2014), organik yetiştirilen lavanta çiçeklerinin verim ve kalitesini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmalarında, organik olarak yetiştirilen lavantaların çiçek veriminin, konvansiyonel olarak yetiştirilenlerden daha fazla olduğunu buna karşılık, uçucu yağ içeriğinin organik yetiştiricilikte, konvansiyonele göre daha düşük olduğunu belirtmişlerdir.

Küçükyumuk vd. (2015), farklı azot dozlarının lavandinin (*Lavandula x intermedia* Emeric ex Loisel. var. Super A.) bitki büyümesi, verim, verim bileşenleri ve besin konsantrasyonu üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında, 4 farklı azot (AN %33) dozu (0, 50, 100 ve 150 kg/ha) uygulamışlar, azotlu gübrelemenin verimi ve bitki boyu, sap uzunluğu, çiçek boyu, uçucu yağ içeriği ve uçucu yağ bileşenleri (*linalool, linalil asetat* ve *kafur*) gibi bazı kalite parametrelerini artırdığını belirtmişlerdir. Araştırıcılar bununla birlikte, azotlu gübrelemenin genel olarak besin konsantrasyonunu da artırdığını bildirmişler ve 2 yıllık çalışma sonuçlarına göre lavanta verimi ve bitki besin konsantrasyonu için uygun azot dozunu 100 kg/ha olarak tavsiye etmişlerdir.

Abbaszadeh vd. (2016), inek ve solucan gübresinin *Lavandula officinalis*'in kuru madde ve uçucu yağ verimine etkilerini inceledikleri çalışmalarında; inek gübresi uygulamasının büyük ve küçük kanopi çapını, kanopi parametresini, yanal gövde sayısını ve odunsu gövde verimini büyük ölçüde etkilediğini, solucan gübresi uygulamasının büyük ve küçük kanopi çapını, bir yıllık gövde sayısını, yaprak verimini, bir yıllık gövde verimini, odunsu gövde verimini, toplam biyolojik verimi, uçucu yağ verimini ve ana gövde verimini önemli ölçüde etkilediğini belirtmişlerdir. Ayrıca araştırıcılar; en yüksek yaprak veriminin (2206.4 kg/ha), bir yıllık gövde veriminin (7133.2 kg/ha), bir yıllık dal veriminin (9933.6 kg/ha), toplam biyolojik verimin (1333.6 kg/ha) ve uçucu yağ veriminin (82.67 kg/ha), 15 ton/ha solucan gübresi uygulamasından elde edildiğini ortaya koymuşlardır.

Camen vd. (2016), fosfor ve potasyum gübrelemesinin, lavantanın (*L. angustifolia* Mill.) bazı fizyolojik prosesleri ve uçucu yağının biyokimyasal karakterizasyonunu belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmalarında; uçucu yağın kimyasal analizinde belirledikleri 50'nin üzerinde bileşen içerisinde *linalool* (%30.398), *linalil asetat* (%23.609), *kafur* (%8.844) ve *borneol* (%5.49)'ü ana bileşen olarak saptamışlar,

potasyum gübrelemesinin transpirasyon ve fotosentez gibi ana fizyolojik süreçler üzerinde önemli bir etkisi olduğunu belirtmişlerdir.

Chrysargyris vd. (2016), lavanta bitkisinde azot ve fosfor seviyelerinin uçucu yağ bileşimi ve antioksidan durumunu inceledikleri çalışmalarında, hidroponik şartlarda 5 farklı azot (N: 150-175-200-225-250 mg/l) ve fosfor (P: 30-40-50-60-70 mg/l) dozu uygulamışlar, fosfor dozlarının genel olarak bitki gelişimini etkilediğini belirtmişlerdir. 200 mg/l den fazla azot ve 60 mg/l fosforun antioksidan durumunu (toplam fenoller, DPPH, FRAP, flavanoidler) etkilediğini ve azot ve fosfor uygulamalarının yaprak uçucu yağ bileşenlerini (*1.8-sineol, borneol, kafur, terpineol, mirtenal*) ve mineral madde birikimini etkilediğini bildirmişlerdir.

Dušková vd. (2016), iki Çek *Lavandula angustifolia* Mill. çeşidi "Krajová" ve "Beta" nın hasattan kimyasal analizlere kadarki süre içerisinde uçucu yağ içeriği ve kalitesindeki değişimleri inceledikleri çalışmalarında; 8 yıllık sonuçlara göre kuru çiçeklerin uzun süreli depolanmasında toplam uçucu yağda günde yaklaşık %0.007 oranında kademeli bir düşüş olduğunu, bunun da yıllık olarak %2.56 kayıp anlamına geldiğini bildirmişlerdir. *Linalool, terpinen-4-ol, lavandulol, linalil asetat, α-terpineol* ve *lavandulil asetat* içeriği çeşitler arasında farklılık göstermiş, "Krajová" çeşidinde korelasyon katsayısının değeri *terpinen-4-ol, lavandulol, linalil asetat* ve *linalool*ün azalma eğiliminde olduğunu göstermiştir. "Beta" çeşidinde, *linalil asetat, lavandulil asetat* ve *terpinen-4-ol*de kayıp gözlemlenmiş, ilk durumdaki uçucu yağ kompozisyonu ve depolama sırasındaki kayıp arasında istatistiksel olarak bir ilişki bulunamamıştır.

Luz vd. (2016), farklı yetiştirme sistemleri ve gübrelerin, *Lavandula dentata* L.'nin biyokütle, verim, uçucu yağının içerik ve bileşimine olan etkisini araştırmak amacıyla yürüttükleri çalışmalarında; sera ve tarla şartları olmak üzere 2 farklı bitki yetiştirme ortamı ve 2 farklı gübre tipi (organik ve mineral) kullanmışlar, tarla koşullarıyla karşılaştırdıklarında sera şartlarında daha yüksek yaprak ve çiçek biyokütle ağırlığı elde ettiklerini belirtmişlerdir. Buna karşılık gübre tiplerinin *L. dentata* çiçek ve yaprak veriminde istatistiksel bir etkisi olmadığını, uçucu yağ üretimi bakımından sera şartlarında m^2'ye uçucu yağ veriminin %50 daha fazla olduğunu, bununla birlikte, organik gübrelerle yetiştirilen bitkilerin daha yüksek uçucu yağ içeriği ve verimi gösterdiklerini bildirmişlerdir. Lavanta yapraklarında ve çiçeklerinde 20 kadar bileşen

tanımladıklarını, uçucu yağın komposizyonunda, *1.8-sineol, kafur* ve *fenchon*un ana bileşenler olarak %80'ini teşkil ettiğini ifade etmişlerdir.

Matysiak ve Nogowska (2016), farklı gübreleme stratejilerinin sandıklarda yetiştirilen lavantaların büyümesi ve çiçeklenmesi üzerine olan etkilerini incelemek amacıyla kurdukları denemelerinde, Osmocote 16-9-12, Plantacote 15-10-15 ve Multicote 17-17-17 olmak üzere 3 farklı tip gübreyi 1.5, 3.0 ve 4.5 g/l dozlarda kontrollü salımla uygulamışlar, Multicote uygulamasının lavantanın vejetatif gelişimini teşvik etmesine rağmen, çiçek başağı oluşumunu kısıtladığını, Osmocote ve Plantacote ile gübrelenen bitkilerde ise taze ağırlık, çiçeklenen başak sayısı ve kalite bakımından en yüksek değerler elde edildiğini bildirmişlerdir.

Pal vd. (2016), azot, fosfor ve potasyumun *Thymus serphyllum*'un yeşil herba verimi ile herbanın kimyasal bileşenleri (N, P, K) üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında; 3 azot dozu (0, 75, 150 kg/ha), 3 fosfor dozu (0, 125, 250 kg/ha) ve 3 potasyum dozu (0, 75, 150 kg/ha) uygulamışlardır. Verimin N, P ve K gübre oranlarındaki artışlara göre artma eğilimi gösterdiğini bildiren araştırıcılar; yeşil herba verimi ile herbadaki N, P, K içeriğinin N, P, K gübrelemeleriyle olumlu olarak etkilendiğini, bu açıdan da çalışma sonuçlarına göre en yüksek verimin elde edildiği 150 kg üre/ha+250 kg fosfor/ha+150 kg potasyum/ha kombinasyonunun önerilebileceğini ortaya koymuşlardır.

Tuttolomondo vd. (2016); bitki sıklığının glandular trikom sayısı ve kekik uçucu yağ verimi ve kalitesi üzerine yürüttükleri çalışmalarında; bitki verimlerinin tarımsal tekniklerden etkilendiğini, sıklığın ürün kalitesi ile birlikte biyokütle ve uçucu yağ verimi için son derece önemli olduğunu söylemişlerdir. Çalışmalarında; *Origanum vulgare* subspecies *hirtum* (Link) Ietswaart'a ait bitkiler 4 farklı sıklıkta yetiştirilmiş, analiz sonuçlarında kekik uçucu yağında 45 komponent tanımlanmış, uçucu yağın ana bileşeninin *timol* olduğu bildirilmiştir. Tekli çalılarda düşük bitki yoğunluğunun (D3 ve D4), çiçek ve yaprak oranındaki artışa bağlı olarak kuru ağırlıkta ve bitki çapında artışa sebep olduğu bildirilmiştir. Bitki sıklığının bir hektarlık ekim alanında verim üzerine etki ettiği vurgulanmış, düşük sıklıklarda verim artışı elde edilirken, daha yoğun sıklıklarda verim az olsa da bitki sayılarının artmasıyla birlikte telafi sağlanmıştır. Çalışma sonuçlarına göre bitki sıklığının biyokütle ve uçucu yağ

üretimini etkilediği, uçucu yağ kalitesi ve peltat glandular trikom sayısı üzerine etkisi ise bulunamamıştır.

Chrysargyris vd. (2017), potasyum gübrelemesinin *Lavandula angustifolia* Mill.'in büyümesi, fizyolojik gelişimi, uçucu yağ kompozisyonu ve antioksidan aktivitesi üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında, farklı potasyum dozlarını (K: 275, 300, 325, 350, 375 mg/l) hidroponik ortamda uygulamışlar, potasyum dozlarının bitki büyümesini ve kök gelişimini etkilediği, buna karşılık, yaprak klorofil içeriği ve stoma iletkenliği üzerine bir etkisinin olmadığını ifade etmişlerdir. 300 mg/l potasyum dozunda uçucu yağ veriminin arttığını, optimal dozların (300, 325, 350 mg/l) toplam fenoller, flavanoidler ve antioksidan aktivitesi (DPPH, FRAP) bakımından yaprak içeriğini geliştirdiğini, yaprak uçucu yağının ana bileşenlerinin (*1.8-sineol, borneol, kafur, α-terpineol, mirtenal*) ve mineral madde birikiminin K uygulamasından etkilendiğini bildirmişlerdir. Araştırıcılar, uçucu yağ üretimi için 300 mg/l, taze ve kuru madde için lavanta üretiminde ise 325 mg/l dozun uygun olduğunu ifade etmişlerdir.

Degu vd. (2017), lavantanın (*Lavandula angustifolia* L.) gelişimi, verimi ve verim bileşenleri için en uygun çevre koşulları ve hasat devresini belirlemek amacıyla Etiyopya'nın Hawassa, Wondo Genet ve Koka olmak üzere 3 farklı lokasyonunda çalışmalarını yürütmüşlerdir. Çalışma sonuçlarına göre, deneme lokasyonunun, bitki boyu, %50 çiçek tomurcuğu başlangıcına kadarki gün sayısı, bitki başına çiçekli dal sayısı, bitki başına taze yaprak ve çiçek ağırlığı, bitki başına toprak üstü biyoması, gövde başına taze yaprak ve çiçek oranı, taze yaprak ve çiçek verimi/ha, uçucu yağ içeriği yüzdesi ve uçucu yağ verimi/ha üzerine önemli etkide bulunduğunu ortaya koymuşlardır.

Erbaş vd. (2017), farklı fosfor dozlarının lavantanın verim karakteristikleri, uçucu yağ içeriği ve bileşimi ve besin konsantrasyonu üzerine etkilerini inceledikleri çalışmalarında, 4 farklı fosfor dozu (0, 50, 100 ve 150 kg/ha) kullanmışlar, artan fosfor seviyesinin, yapraklarda P, N, K, Ca ve Fe konsantrasyonunu artırdığını, buna karşılık Mg, Mn ve Zn konsantrasyonunu azalttığını belirtmişlerdir. Bununla birlikte 100 kg/ha dan yüksek fosfor dozlarının bitki yüksekliği, dal sayısı, çiçek yüksekliği, taze, kuru ve drog çiçek verimini artırdığını, en yüksek dozda ise azalttığını bildirmişlerdir. Kontrol dozu ile karşılaştırıldığında, 100 kg/ha fosfor uygulamasında uçucu yağ

içeriğinin yaklaşık %16 olduğunu ifade etmişlerdir. Kontrol uygulamasından en yüksek fosfor uygulamasına doğru *linalool* oranı %41.81'den %38.54'e doğru azalırken, ana uçucu yağ bileşeni *linalil asetat*ın, % 25.07'den %30.72'ye yükseldiğini belirtmişlerdir. Ayrıca lavantada fosforlu gübrelemenin verim ve kalite özelliklerinin yanı sıra besin içeriğini de önemli ölçüde etkilediğini belirten araştırıcılar, 100 kg/ha fosfor uygulamasının ideal verim ve kalite için tavsiye edilebileceğini belirtmişlerdir.

Silva vd. (2017), organo-mineral gübrelerin *Lavandula dentata* L.'nın biyokütle ve uçucu yağ içeriğine olan etkisini incelemek amacıyla yürüttükleri denemelerinde, 5 farklı organo-mineral dozu ile mineral gübreleme yapılan bir kontrol uygulaması yapmışlar, %10 toplam azot, %10 P_2O_5, %10 toplam potasyum, %8 organik karbon formüllü organo-mineral gübreyi, %100, %80, %60, %40 ve %20 oranlarında tatbik ettiklerini bildirmişlerdir. Sonuçlara göre en yüksek çiçek verimini, ekimden 145 gün sonra %100 organo-mineral gübre uygulamasından elde ettiklerini bildiren araştırıcılar, uçucu yağın kimyasal kompozisyonunun %80'ini *1.8-sineol, kafur* ve *fenchon*un teşkil ettiğini belirtmişler, lavanta uçucu yağının kimyasal kompozisyonu üzerine organo-mineral gübrelemenin uygun hasat zamanı ile birlikte gözle görülür bir etkisi olduğunu ortaya koymuşlardır.

İzmirli (2018), farklı giberellik asit (GA_3) dozlarının lavantanın (*Lavandula angustifolia* Mill.) uçucu yağ miktar ve bileşenleri üzerine etkisini incelemek amacıyla; çiçeklenme döneminde uygulanan 4 farklı dozda GA_3 (Kontrol, 200, 400 ve 600 mg/l) ve uygulama sonrası 9 ayrı hasat zamanını (24, 30, 36, 48, 54, 60, 72, 78 ve 84. saatlerde) gözlemlemiştir. En yüksek uçucu yağ miktarının 400 mg/l GA_3 uygulaması ve ikinci gün (54. saatte) hasat edilen çiçeklerden elde edildiği, uçucu yağın muhteviyatında 50'den fazla bileşenin tespit edilerek ana bileşenlerin *linalool, terpinen-4-ol, kafur, borneol, 1.8-cineole, lavandulol* olduğu bildirilmiştir. Araştırıcı; *linalool* miktarının %34,49-38,75 arasında değiştiğini, yüksek oranda uçucu yağ elde etmek için sabah saatlerinde 400 mg/l GA_3 uygulaması yapılması ve hasat için en az iki gün beklenilmesi gerektiğini raporlamıştır. Çalışma sonuçlarına göre; uçucu yağ kalitesine etki eden bileşenlerin, uygulanan GA_3 dozlarına ve hasat zamanlarına bağlı olarak değişebileceği, GA_3 uygulaması ve uygulama sonrası hasat için beklenilecek süreyle kullanım amacına göre uçucu yağ bileşenlerinin miktarında değişiklik yapılabilmesinin mümkün olabileceğini bildirilmiştir.

Najar vd. (2019), morfolojik özelliklerin ve uçucu yağların miktarları ve bileşimlerinin yetiştirme tekniği de dahil olmak üzere birçok faktörden etkilenebileceğini ifade etmişler, bu amaçla substrat bileşiminin lavantada uçucu yağ ve morfoloji üzerine etkilerini incelemek amacıyla çalışmalarını yürütmüşlerdir. Çalışmalarında; turba (P), yeşil kompost (C) ve agrega (A) karışımlarını, P:C %70-%30 (%v/v), P:A %70-%30% (%v/v) ve P:C:A %40-%30-%30% (%v/v) oranlarında içeren 3 farklı ortam kullanmışlar; P:C karışımının hayatta kalma oranı, bitki sıklığı ve çiçek üretimi açısından en iyi sonuçların elde edilmesini sağladığını bildirmişlerdir. P:C:A karışımının uçucu yağ verim ve kalitesinde artışa neden olduğu, tıbbi kullanım için önem arz eden *linalool*ün ise uçucu yağ içerisindeki oranının yüksek olduğu bildirilmiş, çiçeklenme trendinin ise farklı substrat ortamlarından etkilenmediği raporlanmıştır.

Nikou vd. (2019), organik, kimyasal ve entegre besleme sistemlerinin kekik (*Origanum vulgare* L.)'te morfo-fizyolojik etkilerini incelemek amacıyla yürüttükleri çalışmalarında; NPK içeren 2 organik (vermikompost ve biyokömür) ve 2 biyolojik (nitroksin ve biyosüperfosfat) gübre ile bunların ikili kombinasyonlarını ve bir kontrol grubunu kullanmışlar, çalışma sonuçlarına göre organik gübrelerin kekikte verim ve uçucu yağ içeriği üzerinde önemli bir artışa sebep olduğunu bildirmişlerdir. Entegre besleme sistemlerinin incelenen özelliklere etkisinin büyük olduğu, en yüksek uçucu yağ veriminin (871.27 kg/ha) 2. yılda nitroksin uygulamasıyla elde edildiği, en düşük uçucu yağ veriminin ise (25.92 kg/ha) ilk yıl kontrol grubunda bulunduğu ortaya konmuştur. İlk yıl kimyasal gübrelerin bitki büyümesi ve uçucu yağ veriminde artışa sebep olmasına karşın, çok yıllık bir bitki olan kekikte 2. yıldan itibaren *Azotobacter, Azospirillum* ve *Pseudomonas*'ın aktivitesinden ötürü bakteriyel azot fiksasyonunun artarak atmosferik azot transferinin artmasıyla artan yaş ve kuru ağırlık ile birlikte kök büyüme ve gelişmesinde de artış gözlemlenmiştir. Çalışma sonuçlarına göre biyolojik gübrelerin kimyasal gübreler yerine ikame edebileceği ve benzer yağ verimi ortaya koyabileceği vurgulanmış, sürdürülebilir tarımsal hedeflere ulaşmak için kimyasal gübrelerin biyolojik gübrelerle değiştirilmesi önerilmiştir.

Sönmez ve Okkaoğlu (2019), *Lavandula angustifolia* Mill. üzernde yürüttükleri çalışma sonucunda, başaklı dal sayısının 121.93 adet, başaklı sap uzunluğunun 30.50 cm, çiçek başak uzunluğunun 7.73 cm, başaktaki çiçek sayısının 66.27 adet, başaktaki

küme sayısının 5.37 adet, yaprak eninin 3.47 mm ve yaprak boyunun 4.77 cm olduğunu bildirmişlerdir. Araştırıcılar, çalışmanın ikinci yılında ise, başaklı dal sayısının 268.17 adet, başaklı sap uzunluğunun 41.77 cm, çiçek başak uzunluğunun 5.67 cm, başaktaki çiçek sayısının 43.63 adet, başaktaki küme sayısının 6.03 adet, yaprak eninin 3.52 mm ve yaprak boyunun 4.13 cm olduğunu bildirmişlerdir.

Yıldırım vd. (2019), diurnal ve nocturnal varyabilitenin *Lavandula angustifolia* Mill.'de uçucu yağ ve bileşenlerine etkisini incelemek amacıyla; bitkinin çiçek, çiçek sapı ve yapraklarını tam çiçeklenmede günün 8 farklı saatinde (06:00, 09:00, 12:00, 15:00, 18:00, 21:00, 00:00; 03:00) hasat etmişlerdir. Araştırıcılar; çalışma sonuçlarına göre uçucu yağ bileşenlerinin oranının hasat zamanından etkilendiğini ve uçucu yağ içeriğinin çiçekte %6.73-10.27, çiçek sapında %0.29-0.76 ve yaprakta %0.08-0.42 arasında değiştiğini söylemişlerdir. Tam çiçeklenme döneminde ana bileşenler olarak *linalool, terpinen-4-ol, kafur, borneol, 1.8*-s*ineole, lavandulol, β-pinen* ve *β-farnesen* bildirilmiş, en yüksek uçucu yağ miktarının (%10.27) saat 15:00'te hasat edilen çiçeklerden elde edilerek, uçucu yağın ana bileşeninin *linalool* olduğu raporlanmıştır. Araştırıcılar tarafından; kaliteli *linalool* üretimi için 03:00 hasadı, yüksek *kafur* oranı için ise 09:00 hasadı yapılması gerektiği, çiçeklerde ve çiçek saplarında *linalool* miktarının, yapraklarda ise *kafur* miktarının daha yüksek olduğu bildirilmiştir.

Degu ve Amano (2020), Hawassa, Güney Etiyopya'da yağmur suyu koşullarında lavantanın (*Lavandula angustifolia* L.) büyüme, verim ve verim bileşeni üzerinde hasat yaşı ve bitki sıklığının etkisini gözlemledikleri çalışmalarında; 45, 60, 75 ve 90 cm olmak üzere 4 farklı sıra üzeri ile 60 cm sıra arası ve dikimden itibaren 3 farklı hasat yaşı (9, 10 ve 11 MAT) kriterlerini incelemeye almışlardır. Karşılaştırmalı varyans analiz sonuçlarına göre bitki sıklığının bitki başına dal sayısı, bitki başına taze yaprak ve çiçek ağırlığı, taze yaprak ve çiçek verimi/ha ve uçucu yağ verimi/ha üzerine önemli bir etkisi olduğu bildirilmiştir. En yüksek dal/bitki (180.7) ile bitki başına taze yaprak ve çiçek verimi (755.39 g) 60×90 cm; taze yaprak ve çiçek verimi/ha (21.12 t) ve uçucu yağ verimi/ha (119.2 kg) ise 60×45 cm sıklıkta elde edilmiştir. Hasat yaşının uçucu yağ içeriği ve uçucu yağ verimi/ha üzerine etkisi önemli bulunmuşken, diğer özelliklere etkisinin olmadığı ortaya konmuştur. Araştırıcılar tarafından en yüksek uçucu yağ içeriği (%0.67) ve hektara uçucu yağ veriminin (115.5 kg) 11 MAT'da elde

edilmiş olduğu, 60×45 cm bitki sıklığı ve 11 MAT hasat yaşının Hawasa ve benzer agroekolojiler için yüksek uçucu yağ verimi/ha için şiddetle önerildiği vurgulanmıştır.

Aslan ve Sarıhan (2021), humik asit ve azotlu gübre uygulamalarının lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.)'da bazı verim ve kalite özelliklerine etkisi incelemek amacıyla; humik asit uygulanan (100 kg/da) ve uygulanmayan (kontrol) ana parseller ile, 3 farklı dozda azot (kontrol, 30 kg/ha, 60 kg/ha) uygulanan alt parselleri denemeye tabi tutmuşlar, bitki boyu (cm), taze herba verimi (kg/ha), drog herba verimi (kg/ha), drog çiçek verimi (kg/ha), uçucu yağ oranı (%), uçucu yağ verimi (l/ha) çiçek başağı sayısı (adet/parsel) ve çiçek başağı uzunluğu (cm) parametrelerini incelemişlerdir. Çalışma sonuçlarına göre; ilk yıl; humik asit uygulanan parsellerde drog çiçek verimi 343 kg/ha iken humik asit uygulanmayan parsellerde 274 kg/ha olmuş, ikinci yılda bu değerler sırasıyla 3100 kg/ha ve 1426 kg/ha olarak belirlenmiştir. Humik asit uygulanan parsellerde uçucu yağ veriminin ilk yıl 27.7 l/ha, ikinci yıl 123 l/ha olduğu, humik asit uygulanmayan parsellerde ise bu değerlerin 1. ve 2. yıllarda sırasıyla 21.4 ve 55.1 l/ha olduğu raporlanmıştır. Araştırıcılar, humik asit uygulamasının lavanta bitkisinin gelişimine olumlu katkı sağladığı ve 30-60 kg/ha azotlu gübreleme uygulamasının uygun olduğunu tavsiye etmişlerdir.

Baker vd. (2021), *Lavandula angustifolia* L. ve *Salvia officinalis* L. uçucu yağlarının H5N1 kuş gribi virüsü üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla yürüttükleri çalışmalarında; tüm dünyada ölüm oranlarında COVID-19 gibi viral enfeksiyonların etkilerinin arttığını ve buna bağlı olarak araştırıcıların viral ajanlar üzerinde çalışmalarını yoğunlaştırdıklarını vurgulamışlar, lavanta ve adaçayı uçucu yağlarının antioksidan, antienflamatuvar ve antiviral etkilerini incelemişlerdir. Adaçayı uçucu yağ veriminin %1.3 ve dominant etken maddelerin *kafur* ve *α-thujone*; lavanta uçucu yağ veriminin %1, öne çıkan etken maddelerin ise *linalil asetat* ve *linalool* olduğunu bildirmişler, her iki uçucu yağın da etkili doğal antienflamatuvar, antioksidan ve antiviral ajanlar olarak kullanılmasını önermişlerdir.

Caprari vd. (2021), *Lavandula angustifolia* L. uçucu yağının kimyasal profili ile in vitro biyolojik aktivitesini inceledikleri çalışmalarında; lavenderde taze ve kuru çiçeklerden olmak üzere 2 farklı numuneden elde edilen uçucu yağların her ikisinde de 61 bileşen tespit etmişler, bu uçucu yağların 10 ana bileşeninden en baskın olanlarının sırasıyla *linalool* (%35.3-36.0), *borneol* (%15.6-19.4) ve *1.8-sineol*

(%11.0-9.0) olduğunu söylemişlerdir. Bununla birlikte, özellikle taze lavanta çiçeklerinden elde edilen uçucu yağın yüksek konsantrasyonlarda kullanılması durumunda *Escherichia coli* üzerinde gözle görülür bir bakterisidal etki ortaya koyduğu ifade edilmiş, İtalya'da ilk defa *L. angustifolia* uçucu yağında *borneol* bakımından zengin bir içerik elde edildiği bildirilmiştir. *Borneol* açısından zengin olan yağların hem *Bacillus subtilis* PY79, hem de *E. coli* DH5α'e karşı antibakteriyel aktiviteye, bu etkilerin yanı sıra fitopatojen mantar *Sclerotium rolfsii* üzerinde de antifungal bir etkiye sahip olduğu ortaya konmuştur. Araştırıcılar, *L. angustifolia* uçucu yağlarının sentetik antioksidanlara/bakterisitlere doğal bir alternatif olarak, mikrobiyal kontaminasyon seviyesini azaltmak için çeşitli alanlarda potansiyel biyokoruyucu olarak kullanılabileceğini vurgulamışlardır.

Çiçek ve Özel (2021), lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.)'nın çelikle çoğaltımında çelik tipi ve IBA (İndol Bütirik Asit) dozunu belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmalarında; altı farklı IBA dozu (0 (kontrol), 2000, 4000, 6000, 8000 ve 10000 ppm) ve üç farklı çelik tipi (uç, orta ve dip çeliği) uygulamışlar, uygulamalara göre, köklenme oranının %20.83-71.25, fide toplam ağırlığının 0.29-1.31 g/fide, sürgün sayısının 1.66-4.68 adet/bitki, en uzun sürgün boyunun 3.54-4.87 cm, sürgün kuru ağırlığının 0.02-0.08 g/fide, en uzun kök boyunun 8.15-14.78 cm ve kök kuru ağırlığının ise 0.005-0.015 g/fide arasında değiştiğini bildirmişlerdir. En uygun çelik tipinin dip çeliği ve en uygun IBA dozunun ise 8000 ppm olduğu araştırıcılar tarafından raporlanmıştır.

Georgieva vd. (2021), Bulgaristan'ın Dobrich bölgesinde Hemus, Yubileyna, Druzhba ve Sevtopolis lavanta çeşitlerinin bazı tarımsal özelliklerini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmalarında; bitki başına çiçek sayısı, çiçekli sap uzunluğu, bitkide çiçek kümesi sayısı, bitki başına çiçek ağırlığı (g), çiçek verimi (kg/ha), uçucu yağ içeriği (%) ve uçucu yağ verimi (kg) parametrelerini incelemeye almışlardır. Çalışma sonuçlarına göre; Druzhba çeşidinin verim açısından daha yüksek yapısal değerleri sayesinde, diğer çeşitlerden taze çiçek verimi bakımından sadece yıllara göre değil, aynı zamanda çalışma dönemi ortalaması olarak da farklı olduğu belirlenmiş, verimliliği yüksek olmuştur. Üç yıllık dönem için en yüksek uçucu yağ içeriğinin %2.1 değeri ile Sevtopolis çeşidinden ve en düşük değerin ise %1.6 ile Hemus çeşidinden

elde edildiği, Dobrich bölgesi için taze çiçek veriminde Druzhba çeşidinin, uçucu yağ üretimi için ise Sevtopolis çeşidininin önerildiği raporlanmıştır.

Kara vd. (2021), lavantada gençleştirme budaması yapılarak yaşlanan plantasyonların yeniden dikime gerek kalmaksızın yenilenip yenilemeyeceğini araştırma amacıyla çalışmalarını yürütmüşler, bu amaçla; Super A çeşidinde üç farklı mevsimde (Mart/İlkbahar, Ağustos/Yaz ve Aralık/Güz aylarında) iki farklı budama şeklinin (yarım ve tam budama) taze saplı çiçek, kuru saplı çiçek, kuru çiçek verimi ve uçucu yağ oranı parametrelerine olan etkilerini gözlemlemişlerdir. 10 yaşındaki Super A lavandin çeşidi (*Lavandula* x *intermedia* var. Super A)'nde budama mevsimi, budama şekli ve budama zamanı × budama şekli interaksiyonu önemli (kuru çiçeğin uçucu yağ oranı hariç) bulunmuştur. Çalışmada; en yüksek yaş saplı çiçek, kuru saplı çiçek ve kuru çiçek verimi Mart ayında yapılan yarı budama metodunda (8936 kg/ha, 4763 kg/ha ve 1931 kg/ha) elde edilmiş, en yüksek uçucu yağ oranı ise yaş saplı çiçekte Ağustos ayında yarı budama şeklinde (%2.66) ve kuru sapsız çiçekte Aralık ayında tam budama şeklinde (%5.07) tespit edilmiştir. Araştırıcılar; incelenen özellikler bakımından kontrol (budama yapılmayan) bitkilerinin en düşük değerleri gösterdiğini, lavantada gençleştirme budaması yapılarak yaşlanan plantasyonların yeniden dikime gerek kalmaksızın yenilenebileceğini raporlamışlardır.

Karadağ vd. (2021), *Artemisia campestris* L. subsp. *glutinosa, Lavandula angustifolia* Mill., and *Zingiber officinale* Rosch. bitkilerinin SPME/GC-MS kullanılarak uçucu bileşenlerini tayin etmek amacıyla yürüttükleri çalışmalarında; üç bitki türünün tıpta ve kozmetikte kullanımlarıyla ünlü olduğunu, bileşen miktarlarında meydana gelen değişimlerin ise bulunduğu yerin iklim koşullarında, genotipten, hasat zamanlarından, saklama koşullarından ve kromatografik tekniklerden ötürü olabileceğini vurgulamışlardır. Çalışma sonuçlarına göre; SPME/GC-MS kullanılarak *Zingiber officinale* Rosch. bitkisinde ana bileşenlerin *α-curcumene* (%34.41) ve *ökaliptol* (%20.91), *Artemisia campestris* subsp. *glutinosa* için *kafur* (%31.78) ve *α-thujone* (%16.82), *Lavandula angustifolia* Mill.'de ise *ökaliptol* (%15.10) ve *linalool (%11.98)* olduğu bildirilmiştir.

Kuş ve Duru (2021), hasat sonrası kuruma sürelerinin lavanta (*L. angustifolia* subs. *angustifolia*) ve lavandin (*Lavandula x intermedia* var. Super A) uçucu yağlarının kimyasal bileşenleri üzerindeki etkilerini incelemek amacıyla yürüttükleri

çalışmalarında; lavanta ve lavandin türlerinde hem taze hem de hava ile kurutulmuş topraküstü kısımlardan hidrodistilasyon metoduyla uçucu yağ elde etmişlerdir. *L. angustifolia*'nın taze çiçeklerinden elde edilen uçucu yağda 49 bileşen tespit edilmiş, ana bileşenler *1.8-sineol* (%12.65), *linalool* (%38.31), *kafur* (%13.74), *borneol* (%6.82) olarak; *L. angustifolia*'nın hava ile kurutulmuş toprak üstü kısımlarından elde edilen uçucu yağda 51 bileşen tespit edilmiş, ana bileşenler *1.8-sineol* (%10.15), *linalool* (%37.94), *kafur* (%12.52), *borneol* (%7.16) olarak; *L. intermedia*'nın taze çiçeklerinden elde edilen uçucu yağda 50 bileşen tespit edilmiş, ana bileşenler *1.8-sineol* (12.74), *linalool* (%38.10), *kafur* (%7.61), *borneol* (%6.84) olarak; *L. intermedia*'nın hava ile kurutulmuş toprak üstü kısımlarından elde edilen uçucu yağda ise 40 bileşen tespit edilmiş, ana bileşenler ise *1.8 sineol* (%2.28), *linalool* (%47.47), *kafur* (%6.67) ve *borneol* (%4.64) olarak raporlanmıştır. Araştırıcılar; hasat sonrası kurutma işlemi ile *L. angustifolia*'nın taze ve hava ile kurutulmuş toprak üstü kısımlarının uçucu yağlarında *1.8-sineol* (%12,65-%10,15) konsantrasyonunun azaldığını, buna karşılık, *linalil asetat* (%1,02-%2,80) konsantrasyonunun arttığını bildirmişler, bitkide uçucu yağ eldesinde istenen bileşenin miktarında, hasat sonrası kurutmayla birlikte uçucu yağ bileşenlerinde değişiklik olacağının dikkate alınması gerektiğini vurgulamışlardır.

Norouzi vd. (2021), kekikte (*Thymus vulgaris* L.) azot ve sitokininin kalitatif ve kantitatif verime etkisini gözlemlemek amacıyla; 3 farklı azot dozu (0, 50 ve 100 kg N/ha) ile, 4 farklı sitokinin konsantrasyonunu (0, 100, 200 ve 400 µM) denemeye tabi tutmuşlardır. Varyans analiz sonuçlarına göre azot×sitokinin interaksiyonu bitki boyu, dal sayısı, yaprak, gövde ve tüm bitki ağırlıkları, uçucu yağ yüzdesi ve veriminde önemli çıkmış, azot ve sitokininin artan miktarları kontrole göre hasat indeksi dışında incelenen tüm özelliklerde artışa sebep olmuş, en yüksek bitki boyu ve dal sayısı 100 kg N/ha×400 µM sitokinin uygulamasıyla elde edilmiştir. 100 kg N/ha×100 µM sitokinin uygulaması en yüksek yaprak (3287 kg/ha), gövde (3110 kg/ha) ve tüm bitki (6398 kg/ha) kuru ağırlığı elde edilmesine olanak sağlamış, 50 kg N/ha×400 µM sitokinin uygulamasında ise en yüksek uçucu yağ yüzdesi (%2.45) elde edilmiştir. Araştırıcılar; 100 kg N/ha uygulaması ve yapraktan 200 µM sitokinin ile en yüksek uçucu yağ verimini (77.60 kg/ha) elde ettiklerini bildirmişler, uygun miktarda azot ve sitokinin kekiğin kalitatif ve kantitatif verimini artırılabileceğini ortaya koymuşlardır.

Pokajewicz vd. (2021), Ukrayna'da yetiştirilen lavantada (*Lavandula angustifolia* Mill.) uçucu yağın kimyasal kompozisyonu üzerine yürüttükleri çalışmalarında 13 yeni çeşidi denemeye tabi tutmuşlar ve 82 bileşen tanımlamışlardır. *Linalool* ve *linalil asetat* tüm örneklerde ana bileşenler olarak tanımlanmış ve bunların oranı sırasıyla %11.4-%46.7 ve %7.4-%44.2 arasında değişiklik göstermiştir. İncelenen lavanta yağlarının hiçbirinin, özgünlüklerine rağmen European Farmakopesine ve ISO 3515:2002 kriterlerine dolayısıyla da endüstri standartlarına uymadığı, bunun ana nedeni olarak ise uçucu yağda yüksek oranda *α-terpineol* (%0,5-%4,5) ve *terpinen-4-ol* (%1.2-%18.7) içeriği olması araştırıcılar tarafından ifade edilmiştir.

Wilson vd., (2021), *Lavandula angustifolia* Mill.'de kaliks, korolla, yaprak ve tüm çiçekli kısımların uçucu yağ profili ve verimini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmalarında; buhar distilasyonu ile elde edilen bileşenlerin tüm kısımlarda hemen hemen benzer olduğu buna karşılık yüzdelerinde değişiklik gösterdiğini ifade etmişlerdir. Tüm çiçekli kısım ve kaliksteki uçucu profilin bileşen bazında sırasıyla *linalil asetat* (%34.3, %32.0), *linalool* (%26.5, %32.9), *lavandulil asetat* (%5.6, %4.9), *terpinen-4-ol* (%5.3, %7.0), ve (Z)-*β-ocimene* (%4.5, %5.4), olarak benzerlik gösterdiği, korollada öne çıkan bileşenlerin ise *linalil asetat* (%18.4), *linalool* (%10.8), *epi-α-cadinol* (%10.0), *borneol* (%7.3) ve *lavandulil asetat* (%6.3) olduğu raporlanmıştır. Yaprakta öne çıkan bileşenlerin *epi-α-cadinol* (%19.8), *γ-cadinene* (%11.0), *borneol* (%6.0), *caryophyllene oksit* (%4.9), ve *bornil asetat* (%4.8) olduğu bildirilmiş, korolla ve yaprağın uçucu yağ veriminin, kaliksinkinden önemli ölçüde düşük olduğu, her ikisinde de öne çıkan birkaç bileşiğin (*1.8-sineol, kafur, borneol, lavandulil asetat, γ-cadinene, caryophyllene oksit, epi-α-cadinol*) uçucu yağ profiline etki ettiği vurgulanmıştır.

3. MATERYAL VE METOT

3.1 Materyal

Çalışmanın yürütüldüğü deneme arazisinin konumu ve çalışmada kullanılan materyallere ait bilgiler aşağıda verilmiştir.

3.1.1 Deneme yeri

Denemenin yürütüldüğü Diyarbakır ili Türkiye'nin en kalabalık altıncı şehridir. 2021 sonu itibarıyla 2.230.431 kişilik nüfusa sahip olan ilin yüz ölçümü 15.272 km^{2}'dir. Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nin orta kısmında, Mezopotamya'nın kuzeyinde yer almaktadır. Doğuda Batman ve Muş, batıda Şanlıurfa, Adıyaman, Malatya, kuzeyde Elâzığ ve Bingöl, güneyde ise Mardin illeri bulunmakta, yeryüzü şekilleri açısından genelde dağlarla çevrili, ortası hafif çukurlaşmış görünümdedir ve Güneydoğu Torosların kollarıyla çevrilidir.

Diyarbakır'da sert bir kara iklimi egemen olup, yazları çok sıcak geçer. Kışları Doğu Anadolu Bölgesi kadar soğuk geçmeyen ilde Güneydoğu Toroslar yayı kuzeyden gelen soğuk rüzgârları kesmektedir. Yıllık yağışın %2'lik kısmı yaz aylarında düşmektedir. Kuzeydeki dağların eteklerine doğru gidildikçe yağışlar da artar (Anonim, 2021b)

Lavanta (*Lavandula* sp.)'da dikim sıklığı ve gübre formulasyonlarının bazı agronomik ve kalite özelliklerine etkilerinin belirlenmesi amacıyla yürütülen bu çalışma 2018-2021 yıllarında; tarla denemeleri Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme alanında, uçucu yağ bileşen analizleri ise Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Laboratuvarı'nda yapılarak yürütülmüştür. Çalışmada iki farklı lavanta türünün Diyarbakır koşullarına adaptasyon yetenekleri ve farklı dikim sıklıkları ile farklı gübre tiplerinin lavantada incelenen bazı kalitatif ve kantitatif parametrelere etkileri incelenmiştir.

3.1.2 Deneme yerinin iklim ve toprak özellikleri

Denemenin yürütüldüğü Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi deneme arazisine ait toprak yapısı killi-tınlı bünyeli olup, pH değeri 8.15 olup hafif alkali, tuzluluk oranı düşük, organik madde miktarı ve fosfor bakımından oldukça düşük, potasyum kapsamı bakımından çok yüksek ve %10.59 kireç içermektedir (Bkz. Tablo 3.1).

Diyarbakır iline ait iklim verileri, uzun yıllar ortalamaları ve çalışmanın yürütüldüğü yıllarda elde edilen ortalama sıcaklık ve toplam yağış miktarları Tablo 3.2'de verilmiştir.

Tablo 3.1 Çalışmanın yürütüldüğü deneme arazisine ait toprak analiz sonuçları*

Analiz Adı	**Konvansiyonel**	**Değerler**
Saturasyon (%)	63.20	**Killi Tınlı**
Tuzluluk (Saturasyon Çamuru) (dS/m)	1.03	**Tuzsuz**
% Tuz (Hesaplama ile) TS 8334	0.042	**Tuzsuz**
pH (Saturasyon Çamuru)	8.15	**Hafif Alkali**
Kireç (Kalsimetrik) (%)	10.59	**Orta**
Organik Madde (Walkey Black) (%)	0.77	**Düşük**
Azot (Hesaplama ile) (%)	0.04	**Düşük**
Fosfor (Olsen Spektrometre)(ppm)	6.00	**Düşük**
Potasyum (A. Asetat-ICP) (ppm)	493.26	**Çok Yüksek**
Kalsiyum (A. Asetat-ICP) (ppm)	10693.12	**Çok Yüksek**
Magnezyum (A. Asetat-ICP) (ppm)	616.32	**Orta**
Sodyum (A. Asetat-ICP) (ppm)	14.37	**Düşük**
Demir (DTPA-ICP) (ppm)	8.86	**Çok Yüksek**
Bakır (DTPA-ICP) (ppm)	1.72	**Orta**
Mangan (DTPA-ICP) (ppm)	23.10	**Orta**
Çinko (DTPA-ICP) (ppm)	0.29	**Düşük**

*Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Muğla Tarımsal Amaçlı Toprak Bitki ve Sulama Suyu Analiz Laboratuvarı (2019)

Diyarbakır ili tipik karasal iklime sahip olup, uzun yıllar ortalamalarına göre yıllık sıcaklık ortalaması 15.80 ºC, toplam yağış miktarı 495.70 mm'dir. Sıcaklığın en yüksek olduğu aylar yaz ayları olup bu aylarda toplam yağış yok denecek kadar azdır.

Tablo 3.2 Çalışmanın yürütüldüğü Diyarbakır iline ait iklim verileri*

Aylar	**Ortalama Sıcaklık (°C)**				**Toplam Yağış (mm)**			
	U.Y.O.	**2019**	**2020**	**2021**	**U.Y.O.**	**2019**	**2020**	**2021**
Ocak	1.70	3.80	4.70	5.20	70.90	67.60	73.90	41.20
Şubat	3.60	5.40	4.50	8.30	67.70	77.40	59.50	37.70
Mart	8.30	8.20	11.50	9.60	65.60	135.20	191.60	57.90
Nisan	13.70	11.80	14.70	17.20	69.50	152.60	112.00	7.10
Mayıs	19.20	20.11	20.90	24.70	44.20	45.80	74.30	3.80
Haziran	26.00	28.30	27.40	28.60	8.80	1.00	0.00	0.00
Temmuz	30.90	30.40	32.40	32.70	1.30	0.00	2.90	1.00
Ağustos	30.40	38.40	31.30		1.00	0.00	0.00	
Eylül	25.00	33.10	28.80		5.40	0.30	0.00	
Ekim	17.50	27.60	20.50		33.00	41.00	0.00	
Kasım	9.60	9.70	11.60		55.20	9.00	54.70	
Aralık	4.00	4.00	5.70		73.10	185.40	30.80	
Top./Ort.	15.80	18.40	17.83	18.040	495.70	715.3	599.70	148.70

*MGM, (2021)

Çalışmanın yürütüldüğü ve özellikle hasat yapılan yıllarda, hasada kadar geçen süreçte (Ocak-Haziran) sıcaklık ortalaması, ilk yıl 13.94ºC, ikinci yıl 15.60ºC olmuştur.

Çalışmada hasat yapılan yıllardan 2021 yılı hasada kadar geçen aylarda 2020 yılına göre daha sıcak geçerken yağış bakımından daha kurak geçmiştir. Hasat yıllarından ilkinde (2020), hasada kadarki süreçte toplam yağış 511.30 mm olarak gerçekleşmiş ancak ikinci yıl (2021) toplam yağışın 147.70 mm olduğu ölçülmüştür. Hasat yapılan yıllardan 2021 yılı, hasada kadar geçen süre, hem daha sıcak hem de yağış bakımından çok yetersiz olmuştur.

3.1.3 Denemede kullanılan türlere ait özellikler

Bu çalışmada *Lavandula angustifolia* Mill. ve *L. x intermedia* olmak üzere iki farklı lavanta türü ana materyal olarak kullanılmıştır. *Lavandula angustifolia* Mill.'e ait fideler özel bir firmadan, *L.* x *intermedia* fideleri ise Isparta ilinde bulunan Meyvecilik Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü'nden temin edilmiştir. *Lavandula angustifolia* var. Sevtopolis ve *Lavandula* x *intermedia* var. Super A materyal olarak kullanılmıştır.

Çok yıllık bir bitki olan lavanta, ilk yıl fide olarak temin edilip deneme planına uygun olarak dikilmiş ve her iki yılda da gözlemler alınmıştır. Çalışmada kullanılan materyallere ait bilgiler ve çalışmanın yöntemi aşağıda verilmiştir:

3.1.3.1 *L. x intermedia* Emeric ex Loisel. (*L. angustifolia x L. latifolia*)

Bu türe ait bitkiler 60-150 cm arasında değişen ve zaman zaman sınırlandırmayı zorlaştıran güçlü bir çalı oluştururlar. Yaprakları düz-mızrak şeklinde, ucu sivri olup grimsi-yeşil renktedir. Başaklı sapı dallı, başak genellikle gevşek ve aralıklı kümelidir. Korolla iki taraflı simetrik, değişken renkte, genellikle leylak-mordan beyaza kadar değişen tonlardadır. Haziran sonundan Temmuz ayına kadar çiçeklenir (Lis-Balchin, 2002). *L. x intermedia* var. Super A; tam çiçeklenme dönemi Haziran-Temmuz ayları olan, çiçek başağı ve başaklı sapı uzun, kokulu, çiçek rengi mor-mavi (0C/94C/92A+94C), sapı oldukça uzun, dirençli, köşeli, yaprakları grimsi yeşil ve sık dizilişli, çalı formunda, uçucu yağ ve çiçek verimi yüksek olması sebebiyle peyzaj ve çit bitkisi olarak da kullanılan hibrit lavanta çeşididir. Abrialii (Abrial, Abrialis), Alba, Dutch, Early Dutch, Giant Blue, Glasnevin, Grappenhall, Grosso, Hidcote Giant, Old English, Provence, Seal, Super, Twickle Gem bu türe ait çeşitler olarak göze çarpmaktadır (Andrews, 1994; Lis-Balchin, 2002).

3.1.3.2 *Lavandula angustifolia* Mill. (*L. officinalis*, English lavender, true lavender)

Bu türün Sevtopolis çeşidine ait bitkiler yaklaşık 1 m kadar boylanabilen, tam çiçeklenme döneminde çiçek kümelerinin ağırlığına göre bitkinin taç kısmından itibaren çok hafif bir yayılma gösterebilen çok yıllık çalılardır. Yaprakları grimsi yeşil renkte olup uçları sivridir ve yaprak üzerleri mat bir tabakayla kaplıdır. Küme sayısı yetiştirme ve çevre şartlarına bağlı olmak üzere 2-6 arasında değişiklik gösterir. Mavimsi mor menekşe renkli çiçeklerinin bulunduğu çiçek başağı uzunluğu *L. x intermedia* türüne nazaran daha kısadır. *L. angustifolia* çeşitleri, *L. x intermedia* çeşitlerinden daha erken çiçek açma eğilimindedir. Uçucu yağ üretimi *L. angustifolia* Mill. ve lavandin (*L. x intermedia* Emeric ex Loisel.) için farklılık gösterir. (Tucker vd., 1984; Lis-Balchin, 2002). Lavanta uçucu yağları, iki ana bileşeni *linalool* ve *linalil asetat* olmak üzere 100'den fazla bileşik içerir (Lawrence, 1994; Lis-Balchin, 2002). *α-thujene, α-pinene, camphene, sabinene, β-pinene, myrcene, p-cymene, limonene, 1.8-sineol, (Z)-ve (E)-β-ocimene, γ-terpinene, kafur, terpinen-4-ol, lavandulol, lavandulil asetat, β-caryophyllene* gibi diğer bileşenler de muhteviyatında bulunmaktadır. *L. angustifolia*'nın en yüksek kalitede yağ ürettiği, lavandinin ise veriminin yüksek olduğu rapor edilmiştir, ancak lavandin nispeten daha yüksek *kafur* ve daha düşük *linalil asetat* içeriği nedeniyle kalite açısından daha düşük olarak kabul edilir. Lavandin verimi yüksek bir uçucu yağ bitkisi olduğundan, gerçek lavanta (lavender) yağını karıştırmak için lavandin yağı kullanılır (Lawrence, 1994; Lis-Balchin, 2002). Alba, Ashdown Forest, Blue Cushion, Miss Donnington, Dwarf Blue (Blue Dwarf, Baby Blue), Fring, Heacham Blue, Gray Lady, Hidcote (Hidcote Blue, Hidcote Pink) Imperial Gem, Irene Doyle, Lady, Loddon Pink, Loddon Blue, Maillette, Munstead (Munstead Blue, Munstead Variety, Dwarf Munstead), Nana Alba (Dwarf White, Baby White), No. 6, No. 9, Princess Blue, Provencal, Rosea (Nana Rosea), Munstead Pink, Royal Purple bu türe ait çeşitler olarak göze çarpmaktadır.

3.2 Metot

Her iki lavanta türü için ayrı ayrı olacak şekilde tesadüf bloklarında bölünmüş parseller deneme desenine göre tesis edilen bu çalışmada; ana parsellerde farklı bitki sıklıkları (30×30 cm, 50×50 cm, 70×70 cm), alt parsellerde ise farklı gübre tipleri (Kontrol (0), Azot (Üre), Fosfor (P_2O_5), Solucan Gübresi) uygulanmıştır. Uygulamalar 3 tekerrür

olarak tesadüfi dağıtılmış, ana ve alt parseller arası mesafe 1 m, bloklar arası mesafe 2 m olacak şekilde deneme kurulmuştur.

Denemenin kurulacağı alan dikime hazır hale getirilerek hazırlanmış ve temin edilen lavanta fideleri deneme planına uygun şekilde 09.11.2018 tarihinde dikilmiştir. Deneme planına uygun olarak dikimi yapılan lavanta fidelerinde gerekli kültürel uygulamalar gerçekleştirilmiştir.

Farklı gübre formları uygulamasında azotlu gübre 10 kg/da saf N, fosforlu gübre10 kg/da saf P_2O_5 ve 50 kg/da solucan gübresi olacak şekilde hesaplanmış olup, herhangi bir gübre tipinin uygulanmadığı kontrol (0) parselleri için gübreleme yapılmamıştır. Gübrelerin uygulama dozlarına karar vermede literatürdeki değerler göz önüne alınmıştır (Küçükyumuk vd. 2015; Erbaş vd. 2017). Çalışma süresinde N kaynağı olarak %46 N içerikli Üre, P_2O_5 kaynağı olarak %42 P_2O_5 içeren TSP kullanılmış; solucan gübresi ise Diyarbakır ilinde faaliyet gösteren NEMTAR Organik Tarım firmasından temin edilmiştir. Solucan gübresine ait analizler GAP Uluslararası Tarımsal Araştırma ve Eğitim Merkezi Müdürlüğü (GAPUTAEM)'nde yaptırılmış olup gübreye ait besin içerikleri Tablo 3.3'te verilmiştir.

Gübreleme uygulaması, çalışma sürecinde her yıl tek seferde, ilkbaharda bitkiler uyanmadan verilmiştir. Yalnızca azotlu gübrenin yarısı dikim ile birlikte uygulanmış, diğer yarısı ise bitkiler uyanmadan önce ilkbaharda uygulanmıştır. Gübreleme işleminin ilk yıl uygulaması 08.05.2019 tarihinde, ikinci yıl uygulaması 11 Mart 2020 tarihinde, üçüncü yıl uygulaması 31.03.2021 tarihinde yapılmıştır.

Tablo 3.3 Solucan gübresine ait analiz sonuçları

Tuz (dS/m)	**pH**	**Kireç ($CaCO_3$) %**	**Organik Madde %**	**Organik Karbon %**	**Toplam Humik+ Fulvik Asit %**	**Toplam Nitrojen %**
0.78	7.04	5.97	39.68	23.02	22.61	2.1
Ca (mg/kg)	**K (mg/kg)**	**Mg (mg/kg)**	**Na**	**Cd (mg/kg)**	**Co (mg/kg)**	**Fosfor (P_2O_5) %**
2.403	4.694	1.035	1.089	0.01524	0.03852	2.74
Cu (mg/kg)	**Fe (mg/kg)**	**Mn (mg/kg)**	**Zn (mg/kg)**	**Ni (mg/kg)**	**Pb (mg/kg)**	**Cr (mg/kg)**
7.016	5.902	7.551	7.249	0.2697	0.4016	0.01979

Çalışmanın yürütüldüğü 2019-2021 yıllarında yabancı ot popülasyonu yoğunlaştıkça el ile kültürel mücadele yapılmıştır. Yabancı ot mücadelesinde herhangi bir herbisit kullanılmamıştır. Parsel içleri el ile yabancı otlardan temizlenirken parsel ve blok araları el çapa makinesi ile çapalanarak temizlenmiştir.

Sulama işlemi, ilk dikim tarihinde can suyu olacak şekilde verilmiş ve ardından bitkinin yaz dönemindeki yoğun sıcaklardan etkilenmemesi için Mayıs-Eylül ayları süresince haftada bir defa, yağmurlama sulama sistemi ile sulama yapılmıştır. Ayrıca gübre uygulanan dönemlerde yağışa bağlı olarak gübreleme sonrası sulama yapılmıştır.

10-11.06.2020 tarihlerinde *Lavandula angustifolia* türünün, 24-25.06.2020 tarihlerinde de *Lavandula* x *intermedia* türünün 1. yıl arazi gözlemleri ve hasat işlemi gerçekleştirilmiştir. 9-10 Haziran 2021 tarihinde *Lavandula angustifolia* türünün, 22-23 Haziran 2021 tarihinde *L. x intermedia* türünün 2. yıl arazi gözlemleri ve hasat işlemi gerçekleştirilmiştir.

3.2.1 İncelenen özellikler

Araştırmanın ilk tesis yılı herhangi bir gözlem alınmamış, değerlendirmeye katılmamıştır. Tam çiçeklenme döneminde hasat edilen lavanta türlerinde aşağıda belirtilen özellikler incelenmiştir.

Başaklı sap uzunluğu (cm): Çiçek başağı sayısı için her parselden 10 bitkinin çiçek sapları çiçek başağı ucuna kadar cetvelle ölçülmüş ve ortalamaları alınarak çiçek sapı boyu bulunmuştur (Kara, 2011).

Çiçek başağı uzunluğu (cm): Başaklı sap uzunluğu ölçülen 10 bitkinin aynı zamanda ortalama çiçek başağı uzunluğu da ölçülmüştür (Kara, 2011).

Başakta küme sayısı (adet/başak): Çiçek başağı uzunluğu ölçülen 10 bitkinin çiçek kümeleri sayılarak bulunmuştur (Kara, 2011).

Başakta çiçek sayısı (adet/başak): Başakta küme sayısı ölçülen 10 bitkinin başaktaki çiçekleri sayılarak bulunmuştur (Kara, 2011).

Yaprak eni (cm): Her parselden rastgele seçilen 10 bitkinin farklı pozisyonlarındaki 10 yaprağının eni kumpasla ölçülmüş ve ortalaması alınarak yaprak eni bulunmuştur (Kara, 2011).

Yaprak boyu (cm): Her parselden rastgele seçilen 10 bitkinin farklı pozisyonlarındaki 10 yaprağının boyu kumpasla ölçülmüş ve ortalaması alınarak yaprak boyu bulunmuştur (Kara, 2011).

Bitkide çiçek başağı sayısı (adet/bitki): Her parselden seçilen 10 bitkinin çiçeklenme devresinde çiçek sapları üzerinde oluşan başaklar sayılmış ve ortalamaları alınarak bitki başına çiçek başağı sayısı bulunmuştur (Kara, 2011).

%50 çiçeklenme tarihi: Denemede her parselde yer alan bitkilerin %50 oranında çiçeklendikleri tarihler kaydedilmiştir (Atalay, 2008).

Bitki boyu (cm): Her parselden rastgele seçilen 10 bitkinin toprak yüzeyinden sürgünün uç kısmına kadar olan bölüm metre ile ölçülmüş ve ortalaması alınarak bitki boyu bulunmuştur (Kara, 2011).

Ana dal sayısı (adet/bitki): Her parselden rastgele seçilen 10 bitkide ana dal sayıları sayılarak belirlenmiş ve ortalaması alınmıştır (Atalay, 2008).

Kanopi çapı (cm): Denemenin 2. yılında, parsellerden tesadüfî seçilen 10 bitkinin habitusunun birbirine en uzak olan uçları arasındaki uzaklık ölçülerek ortalamaları alınarak belirlenmiştir (Balyemez, 2014).

Sap oranı (%): Her parselden ayrı ayrı hasat edilen 10 bitkinin toplam ağırlıkları ve sapları tartılmış, yüzde oranları hesaplanarak ortalamaları alınmıştır.

Bitki başına yaş çiçek ağırlığı (g): Her parselden rastgele hasat edilen 10 bitkinin çiçek başağının en alt kısmından sürgünün en ucuna kadar olan kısmı ayrılarak tartılmış, bitki başına ortalama yaş çiçek ağırlığı belirlenmiştir (Atalay, 2008).

Bitki başına yaş sap ağırlığı (g): Her parselden rastgele hasat edilen 10 bitkinin sapları, çiçek başağının en alt kısmından ayrılarak tartılmış ve bitki başına ortalama yaş sap ağırlığı belirlenmiştir.

Bitki başına kuru çiçek ağırlığı (g): Her parselden rastgele hasat edilen 10 bitkinin çiçek başağının en alt kısmından sürgünün en ucuna kadar olan kısmı ayrılarak elde edilen çiçekli kısmı kese kağıtlarına konularak 35°C'ye ayarlanmış etüvde 48 saat bekletilmiş ve kuru ağırlıklar tartılarak bitki başına ortalama kuru çiçek ağırlığı belirlenmiştir (Atalay, 2008).

Bitki başına kuru sap ağırlığı (g): Her parselde rastgele hasat edilen 10 bitkinin sapları çiçek başağının en alt kısmından ayrılarak elde edilen saplı kısmı kese kağıtlarına konularak 35°C'ye ayarlanmış etüvde 48 saat bekletilmiş ve kuru ağırlıklar tartılarak bitki başına ortalama kuru sap ağırlığı belirlenmiştir.

Yaş çiçek verimi (kg/da): Deneme parsellerinden hasat döneminde saplı olarak biçilen lavanta çiçeklerinin sap kısımları uzaklaştırılarak çiçekli kısımlar tartılmış, kg/da olarak taze sapsız çiçek verimleri belirlenmiştir (Kara, 2011).

Kuru çiçek verimi (kg/da): Hasat edilen taze sapsız lavanta çiçekleri güneş almayan kapalı alanda oda sıcaklığında kurutulmuş, kuru sapsız çiçekler tartılmış kg/da olarak kuru sapsız çiçek (drog) verimleri belirlenmiştir (Kara, 2011).

Kuru madde oranı (%): Kuru çiçek veriminin yaş çiçek verimine oranlanması ile kuru madde oranı hesaplanmıştır (Atalay, 2008).

Çiçekte uçucu yağ oranı (%): Kuru lavanta çiçeklerinin uçucu yağ oranı laboratuvar koşullarında Clevenger hidrodistilasyon aparatında belirlenmiştir. Bu amaçla 15 g lavanta çiçeği Clevenger balonuna doldurulmuş ve üzerine 150 ml saf su ilave edilmiştir. Distilasyon işlemine, ölçülü bölümde toplanan yağ miktarının değişmediği gözlendiğinde son verilmiştir. Ölçülü bölümde toplanan yağ miktarı ölçülmüş ve European Pharmacopoeia'da belirtilen şekilde % olarak uçucu yağ oranı hesaplanmıştır (Balyemez, 2014).

Uçucu yağ verimi (l/da): Her parsele ait uçucu yağ oranları ile kuru çiçek verimlerine oranlanarak bulunmuştur (Balyemez, 2014).

Uçucu yağ bileşenleri analizi (%): Lavanta yağının temel koku bileşenleri analizi, Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü laboratuvarında bulunan GC/MS (Gas chromatography/Mass spectrometry) cihazında yapılmıştır. Bu amaçla Gaz Kromatografi Kütle Spektrometresi Analiz metodu şu şekilde gerçekleştirilmiştir:

Örnekler analiz edilmek üzere 1:100 oranında hekzan ile seyreltilmiştir. Örneklerin uçucu yağ bileşen analizi GC/GC-MS (Gaz kromatografisi (Agilent 7890A)-kütle detektör (Agilent 5975C) cihazı ile kapiler kolon (HP InnowaxCapillary; 60.0 m×0.25 mm×0.25 μm) kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Analizde taşıyıcı gaz olarak 0,8 ml/dk akış hızında helyum kullanılmış, örnekler cihaza 1 μl olarak 40:1 split oranı ile enjekte edilmiştir. Enjektör sıcaklığı 250°C'de tutulmuş, kolon sıcaklık programı 60°C (10 dakika), 60°C'den 220°C'ye 4°C/dakika ve 220°C (10 dakika) olacak şekilde ayarlanmıştır. Bu sıcaklık programı doğrultusunda toplam analiz süresi 60 dakika olmuştur. Kütle detektörü için tarama aralığı (*m/z*) 35-450 atomik kütle ünitesi ve elektron bombardımanı iyonizasyonu 70 eV kullanılmıştır, uçucu yağın bileşenlerinin teşhisinde ise WILEY ve OIL ADAMS kütüphanelerinin verileri esas alınmıştır. Sonuçların bileşen yüzdeleri FID dedektör kullanılarak, bileşenlerin teşhisi ise MS dedektör kullanılarak yapılmıştır (Özek vd., 2010).

Her iki yıla ait veriler lavanta türleri ayrı olacak şekilde, yıllar birleştirilmiş ve her yıl ayrı olacak şekilde varyans analizine tabi tutulmuştur. Varyans analizi JUMP Pro 13 paket programı ile Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller deneme desenine göre yapılmış olup, oluşan farklılıklar LSD (Least Significant Difference) çoklu karşılaştırma testi ile gruplandırılmıştır. Uçucu yağ kalite özelliklerinden önemli olanlara açı transformasyonu uygulanmış ve yıllar birleştirilmiş olacak şekilde varyans analizine tabi tutulmuştur.

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu çalışmada Diyarbakır koşullarında 2 farklı lavanta türünün (*L. angustifolia* ve *L. x intermedia*) çeşitli agronomik ve kalite özellikleri değerlendirmeye alınmıştır. 2018-2021 yıllarında yürütülen çalışmada ilk tesis yılında sadece ön deneme amaçlı olarak bitki boyu ve çiçeklenme tarihi gözlemleri alınmış, ikinci ve üçüncü yıllara ait gözlem bulgularına detaylı olarak yer verilmiştir.

4.1 Başaklı Sap Uzunluğu

L. x intermedia türüne ait başaklı sap uzunluğu değerleri üzerinde yapılan, yıllar birleştirilmiş analiz sonucunda, gübre formlarının ve dikim sıklıklarının etkilerinin önemsiz olduğu ancak çalışmanın yürütüldüğü yıllar arasında %1 seviyesinde önemli farklılık olduğu belirlenmiştir (Bkz. Tablo 4.1). Yıllar arasında ortaya çıkan farklılıktan dolayı, her yıl kendi içerisinde varyans analizine tabi tutulmuş ve her iki yılda da uygulamaların başaklı sap uzunluğu üzerine etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

Tablo 4.1 Başaklı sap uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	Kareler Ort.			
		L. x intermedia		*L. angustifolia*	
		2020	**2021**	**2020**	**2021**
Blok	2	151.677	19.2368	40.6437	1.68173
D.S.	2	10.0492	55.7851	3.68101	0.97596
Hata 1	4	11.3533	21.2193	14.1523	3.10336
G.F.	3	22.7513	12.8697	38.7428**	0.30468
D.S.×G.F.	6	19.9045	3.21133	2.59016	1.55562
Hata	18	17.0704	8.7282	6.7788	2.16858
DK (%)		9.51	8.44	9.55	9.63

	S.D.	Yıllar Birleştirilmiş	Yıllar Birleştirilmiş
Yıl (Y.)	1	1290.4**	2572.01**
Hata 1	4	85.4569	21.1627
D.S.	2	44.7806	3.48435
Y.×D.S.	2	21.0537	1.17262
Hata 2	8	16.2863	8.62782
G.F.	3	25.6001	19.1469*
Y.×G.F.	3	10.0209	19.9006**
D.S.×G.F.	6	12.6197	2.99472
Y.×D.S.×G.F	6	10.4961	1.15107
Hata	36	12.8993	4.4737
DK (%)		9.16	9.98

V.K.: Varyasyon kaynağı, S.D.: Serbestlik derecesi, D.S.: Dikim sıklığı, G.F.: Gübre formu, *: 0.05 düzeyinde önemli fark, **: 0.01 düzeyinde önemli fark, DK: Değişim katsayısı

L. angustifolia türüne ait başaklı sap uzunluğu değerleri üzerinde yapılan yıllar birleştirilmiş analiz sonucunda, gübre formlarının %5 seviyesinde önemli etkisi olduğu belirlenmiştir. Yapılan analiz sonucunda, çalışmanın yürütüldüğü yıllar arasında farklılık oluşmasından dolayı, her yıl kendi içerisinde ayrı ayrı analiz edilmiştir. Çalışmanın ilk yılına ait (2020) sonuçlar incelendiğinde gübre formlarının etkisinin %1 seviyesinde önemli bulunduğu Tablo 4.1'de görülmektedir. Ancak bu farklılık çalışmanın ikinci yılında istatistiksel olarak önemsiz çıkmıştır. Ayrıca farklı dikim sıklıklarının başaklı sap uzunluğu değerleri üzerine her iki yılda da etkisinin önemsiz olduğu belirlenmiştir.

Başaklı sap uzunluğuna ait ortalama değerler, Tablo 4.2'de verilmiştir. *L. x intermedia* türüne ait ortalamalar incelendiğinde, çalışmanın ilk yılı genel ortalamasının 43.43 cm, ikinci yılının ise 34.97 cm olduğu görülmektedir. Çalışmanın ilk yılında 39.76-48.48 cm arasında değişen başaklı sap uzunluğu, ikinci yıl 31.28-38.39 cm arasında değişmiştir. Dikim sıklıklarına göre başaklı sap uzunluğu değerlerinin çalışmanın ilk yılında 42.82-43.03 cm, ikinci yılında 32.49-36.42 cm arasında değiştiği ve iki yıl ortalamasına göre ise 37.75-39.40 cm arasında değiştiği belirlenmiştir. *L. x intermedia* türü üzerine farklı dikim sıklıklarının ve farklı gübre formlarının başaklı sap uzunluğuna etkisi olmamıştır.

L. x intermedia türünden elde ettiğimiz 31.28-48.48 cm arasında değişiklik gösteren başaklı sap uzunluğu değerleri; Kara (2011)'nın belirttiği 31.5-36.5 cm değerlerine göre yüksek, Karık vd. (2017)'nin belirttiği 41.50-49.75 cm değerleriyle benzer, Erbaş vd. (2017)'nin belirttiği 46.2-54.3 cm değerlerine göre ise düşük bulunmuştur.

L. angustifolia türüne ait başaklı sap uzunluğu değerleri Tablo 4.2'de verilmiştir. Çalışmanın ilk yılında başaklı sap uzunluğu ortalaması 27.23 cm, ikinci yılında ise 15.27 cm olarak belirlenmiştir. Çalışmanın ilk yılında 24.03-30.67 cm arasında değişen başaklı sap uzunluğu, ikinci yıl 14.63-16.26 cm arasında değişmiştir. Çalışmanın ilk yılında uygulanan gübre formlarından azotlu gübre formunun (30.23 cm) en yüksek başaklı sap uzunluğu değerine sahip uygulama olduğu belirlenmiştir. İki yıllık ortalamalara göre başaklı sap uzunluğunun 19.17-22.94 cm arasında değiştiği ve gübre formlarından azotlu gübrenin (22.74 cm) en yüksek değeri verdiği belirlenmiştir. Dikim sıklıklarına göre başaklı sap uzunluğu değerlerinin çalışmanın

ilk yılında 26.71-27.81 cm, ikinci yılında 14.99-15.56 cm arasında değiştiği ve iki yıl ortalamasına göre ise 20.69-21.07 cm arasında değiştiği belirlenmiştir.

Tablo 4.2 Başaklı sap uzunluğuna ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları

	Yıllar	Sıklık	Gübre Formları				Ort.	Yıllar ort.
			K	F	A	S		
L. x intermedia	2020	30×30	43.66	43.04	41.63	43.67	43.00	43.43 A[1]
		50×50	45.43	43.05	46.93	42.52	44.49	
		70×70	40.47	39.76	48.48	42.57	42.82	
		Ort.	43.19	41.95	45.68	42.92		
	2021	30×30	31.66	31.28	32.56	34.46	32.49	34.97 B
		50×50	36.14	34.72	38.39	36.44	36.42	
		70×70	35.08	35.10	35.64	38.15	35.99	
		Ort.	34.29	33.70	35.53	36.35		
	2 yıl birleşik	30×30	37.66	37.16	37.10	39.07	37.75	
		50×50	40.79	38.89	42.66	39.48	40.45	
		70×70	37.77	37.43	42.06	40.36	39.40	
	Yıllar Ort.		38.74	37.82	40.60	39.64		
	AÖF			Y:2.20				
L. angustifolia	2020	30×30	25.59	25.97	30.07	26.99	27.16	27.23 A
		50×50	27.38	24.03	29.94	25.51	26.71	
		70×70	26.46	26.40	30.67	27.73	27.81	
		Ort.	26.48 B	25.47 B	30.23 A	26.74 B		
	2021	30×30	14.63	15.22	15.52	14.60	14.99	15.27 B
		50×50	16.08	14.32	15.04	15.64	15.27	
		70×70	15.83	16.26	15.2	14.96	15.56	
		Ort.	15.51	15.26	15.25	15.07		
	2 yıl birleşik	30×30	20.11	20.59	22.79	20.80	21.07	
		50×50	21.73	19.17	22.49	20.57	20.99	
		70×70	21.15	21.33	22.94	21.34	21.69	
	Yıllar Ort.		21.00 B	20.36 B	22.74 A	20.90 B		
	AÖF			Y:1.59	G.F.:1.44			

[1]: Aynı harf ile gösterilen değerler istatistiksel olarak aynı grupta yer almaktadır. F: Fosforlu gübre, K: Kontrol uygulaması, A: Azotlu gübre, S: Solucan gübresi, AÖF: Asgari önemli fark, D.S.: Dikim sıklığı, G.F.: Gübre formu, Y: Yıl

L. angustifolia türünden elde ettiğimiz 14.32-30.67 cm arasında değişiklik gösteren başaklı sap uzunluğu değerleri; Karık vd. (2017)'nin belirttiği 21.62-23.62 cm değerleriyle, Kara (2011)'nın belirttiği 23.4-32.1 cm değerleriyle, Sönmez ve Okkaoğlu (2019)'nun bildirdiği 30.50 cm değerleriyle ve Georgieva vd. (2021)'nin belirttiği 23.5-29.5 cm değerleriyle benzerlik göstermektedir.

4.2 Çiçek Başağı Uzunluğu

Farklı gübre formları ve dikim sıklıklarının çiçek başağı uzunluğu üzerine etkilerinin incelendiği çalışmanın iki yıllık verileri birleştirilerek yapılan varyans analizi sonucunda, *L. x intermedia* türünün, gübre formu uygulamasından %5 seviyesinde önemli; dikim sıklığı uygulamasından ise %1 seviyesinde önemli düzeyde etkilendiği belirlenmiştir (Bkz. Tablo 4.3). Ayrıca, yıllar birleştirilmiş analiz sonucunda yılların önemli çıkmasından dolayı, her yıl ayrı ayrı kendi içinde varyans analizine tabi tutulmuştur. Çalışmanın ilk yılı çiçek başağı uzunluğunun uygulamalardan etkilenmediği görülürken, çalışmanın ikinci yılında dikim sıklığı ve gübre formu uygulamalarının *L. x intermedia* türünün çiçek başağı uzunluğu üzerine %1 seviyesinde önemli etkisi olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.3 Çiçek başağı uzunluğuna ait varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	Kareler Ort.			
		L. x intermedia		*L. angustifolia*	
		2020	**2021**	**2020**	**2021**
Blok	2	13.3514	0.12153	0.02848	3.38463
D.S.	2	0.07558	11.5847**	2.52988**	1.18429**
Hata 1	4	0.4257	0.2771	0.01701	0.11909
G.F.	3	2.18747	6.29135**	0.12624	0.29514
D.S.×G.F.	6	3.26651	3.73109**	0.25**	0.14242
Hata	18	1.47756	0.37771	0.043821	0.25602
DK (%)		10.02	4.8	2.97	10.78
	S.D.	**Yıllar Birleştirilmiş**		**Yıllar Birleştirilmiş**	
Yıl (Y.)	1	9.89659**		99.5604**	
Hata 1	4	6.73645		1.70656	
D.S.	2	5.07078**		2.75191**	
Y.×D.S.	2	6.58954**		0.96226**	
Hata 2	8	0.3514		0.06805	
G.F.	3	4.01538*		0.11242	
Y.×G.F.	3	4.46343**		0.30896	
D.S.×G.F.	6	1.18009		0.23754	
Y.×D.S.×G.F	6	5.81751**		0.15488	
Hata	36	0.92764		0.14992	
DK (%)		7.66		6.60	

V.K.: Varyasyon kaynağı, S.D.: Serbestlik derecesi, D.S.: Dikim sıklığı, G.F.: Gübre formu, *: 0.05 düzeyinde önemli fark, **: 0.01 düzeyinde önemli fark, DK: Değişim katsayısı

L. angustifolia türüne ait çiçek başağı uzunlukları üzerinden yapılan varyans analizi sonucunda, iki yıl birleştirilmiş analize göre dikim sıklığı uygulamasının %1 seviyesinde önemli düzeyde olduğu belirlenmiştir (Bkz. Tablo 4.3). Ayrıca yıllar

birleştirilmiş analizde, çalışmanın yürütüldüğü yıllar arasında da çok önemli farklılık ortaya çıkmıştır. Yıllar arasında farklılık olmasından dolayı, çalışmanın yürütüldüğü yıllar ayrı olmak üzere varyans analizine tabi tutulmuştur. Yapılan varyans analizleri sonucunda, *L. angustifolia* türünün, çiçek başağı uzunluğu değerlerinin ilk yıl dikim sıklığı ile birlikte, dikim sıklığı ve gübre formu interaksiyonundan; ikinci yıl ise sadece dikim sıklığı uygulamasından %1 seviyesinde önemli düzeyde etkilendiği belirlenmiştir.

Çiçek başağı uzunluğuna ait ortalamalar Tablo 4.4'te verilmiştir. *L. x intermedia* türüne ait çiçek başağı uzunluğu, çalışmanın ilk yılında 12.16 cm, çalışmanın ikinci yılında 12.91 cm olarak elde edilmiştir. *L. x intermedia* türüne ait ortalamalar incelendiğinde, çiçek başağı uzunluğunun çalışmanın ilk yılında 10.42-13.76 cm arasında değiştiği belirlenmiştir. İlk yıl uygulamalar arasında farklılık oluşmazken, çalışmanın ikinci yılında en düşük çiçek başağı uzunluğu 10.37 cm, en yüksek çiçek başağı uzunluğu 14.31 cm olarak belirlenmiştir.

Gübre formları bakımından çalışmanın ilk yılında 11.70-12.76 arasında değişen çiçek başağı uzunluğu, çalışmanın ikinci yılında en yüksek azot ve solucan gübresi uygulamalarından sırasıyla 13.56 cm ve 13.55 cm olarak elde edilmiştir. İki yıllık verilerin ortalamasına göre ise en yüksek çiçek başağı uzunluğu 13.16 cm ile azotlu gübre uygulamasından elde edilmiştir.

Dikim sıklıkları yönünden incelendiğinde, çalışmanın ilk yılında 12.07-12.22 cm arasında değişen çiçek başağı uzunluğunun çalışmanın ikinci yılında en yüksek değeri 70×70 cm dikim sıklığında 13.87 cm olduğu belirlenmiştir. İki yıllık verilerin birleştirilmesi sonucu en yüksek çiçek başağı uzunluğunun 70×70 cm (12.97 cm) ve 50×50 cm (12.58 cm) dikim sıklıklarından elde edilmiştir.

L. x intermedia türünden elde ettiğimiz 10.37-14.34 cm arasında değişiklik gösteren çiçek başağı uzunluğu değerleri; Kara (2011)'nın belirttiği 8.5-13.2 cm değerleriyle, Karık vd. (2017)'nin belirttiği 10.75-13.62 cm değerleriyle ve Erbaş vd. (2017)'nin belirttiği 10.3-15.7 cm değerleriyle benzer bulunmuştur.

Tablo 4.4 Çiçek başağı uzunluğuna ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları

	Yıllar	Sıklık	Gübre Formları K	F	A	S	Ort.	Yıllar ort.
L. x intermedia	2020	30×30	12.36	13.00	12.60	10.86	12.20	
		50×50	12.81	12.08	11.93	12.05	12.22	12.16 B[1]
		70×70	11.95	10.42	13.76	12.17	12.07	
		Ort.	12.37	11.83	12.76	11.70		
	2021	30×30	10.37 f	10.72 f	12.36 cde	14.17 ab	11.91 C	
		50×50	11.91 e	13.41 abc	14.31 a	12.13 de	12.94 B	12.91 A
		70×70	13.12 bcd	14.02 ab	14.00 ab	14.34 a	13.87 A	
		Ort.	11.80 C	12.71 B	13.56 A	13.55 A		
	AÖF		G.F.: 0.61	D.S.: 0.61	D.S.×G.F.: 1.05			
	2 yıl Birl.	30×30	11.36	11.86	12.48	12.52	12.06 B	
		50×50	12.36	12.74	13.12	12.09	12.58 A	
		70×70	12.53	12.22	13.88	13.26	12.97 A	
	Yıllar Ort.		12.09 B	12.27 B	13.16 A	12.62 AB		
	AÖF		Y: 0.32	D.S.: 0.39	G.F.: 0.65			
L. angustifolia	2020	30×30	6.33 c	6.89 b	6.84 b	7.10 b	6.79 B	
		50×50	6.92 b	6.44 c	7.16 b	6.87 b	6.85 B	7.08 A
		70×70	7.78 a	7.54 a	7.57 a	7.57 a	7.61 A	
		Ort.	7.01	6.96	7.19	7.18		
	AÖF		D.S.: 0.14	D.S.×G.F.: 0.36				
	2021	30×30	4.91	5.00	4.83	4.80	4.89 A	
		50×50	4.51	4.66	4.21	4.10	4.37 B	4.73 B
		70×70	5.07	5.32	4.86	4.51	4.94 A	
		Ort.	4.94	4.70	4.51	4.77		
	AÖF		D.S.: 0.39					
	2 yıl Birl.	30×30	5.86	5.67	5.88	5.95	5.84 B	
		50×50	5.32	5.71	5.63	5.76	5.61 C	
		70×70	6.30	6.55	6.04	6.21	6.28 A	
	Yıllar Ort.		5.83	5.98	5.85	5.98		
	AÖF		Y: 0.14	D.S.: 0.17				

[1]: Aynı harf ile gösterilen değerler istatistiksel olarak aynı grupta yer almaktadır. F: Fosforlu gübre, K: Kontrol uygulaması, A: Azotlu gübre, S: Solucan gübresi, AÖF: Asgari önemli fark, D.S.: Dikim sıklığı, G.F.: Gübre formu, Y: Yıl

L. angustifolia türünün çiçek başağı uzunluğuna ait ortalama değerleri Tablo 4.4'te verilmiştir. Çalışmanın birinci yılında çiçek başağı uzunluğu 6.33 cm ile 7.78 cm arasında değişim göstermiştir. Çalışmanın ikinci yılında ise 4.10 cm ile 5.32 cm arasında değişim gösteren çiçek başağı uzunluğu, yıllar birleştirilmiş değerlerine göre 5.32-6.55 cm arasında değişim göstermiştir. Çalışmanın yürütüldüğü her iki yılda da en yüksek çiçek başağı uzunluğu 70×70 cm dikim sıklığından yıllar sırasıyla 7.61 cm ve 4.94 cm olarak elde edilmiştir. Yıllara göre bu türde çiçek başağı uzunluğu ortalama

değerleri, çalışmanın ilk yılında 7.08 cm, ikinci yılında 4.73 cm olarak elde edilmiştir. Dikim sıklıkları bakımından ise, iki yılın ortalama değerlerine göre en yüksek çiçek başağı uzunluğu 6.28 cm ile 70×70 cm dikim sıklığından elde edilmiştir.

L. angustifolia türünde elde ettiğimiz 4.10-7.78 cm arasında değişiklik gösteren çiçek başağı uzunluğu değerleri; Karık vd. (2017)'nin belirttiği 5.62-6.50 cm değerleriyle ve Sönmez ve Okkaoğlı (2019)'nun belirttiği 7.73 cm değerleriyle yakın olup, Kara (2011)'nın belirttiği 6.1-10.1 cm değerlerine göre düşüktür.

4.3 Başakta Küme Sayısı

İki farklı lavanta türünde, farklı dikim sıklıklarının ve farklı gübre formlarının etkilerinin incelendiği çalışmada, başakta küme sayısına ait varyans analiz tablosu Tablo 4.5'te verilmiştir.

Tablo 4.5 Başakta küme sayısına ait varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	Kareler Ort.			
		L. x intermedia		*L. angustifolia*	
		2020	**2021**	**2020**	**2021**
Blok	2	0.90778	1.66333	0.04306	0.07064
D.S.	2	0.35721**	0.25023	0.23329	0.07065
Hata1	4	0.04314	0.29742	0.03865	0.12083
G.F.	3	0.5742**	0.04624	0.04753	0.01181
D.S.×G.F.	6	0.14207	0.1246	0.07802	0.04842
Hata	18	0.16057	0.093626	0.087204	0.047067
DK (%)		4.61	3.90	6.24	4.67
	S.D.	**Yıllar Birleştirilmiş**		**Yıllar Birleştirilmiş**	
Yıl (Y.)	1	9.57761**		0.14371	
Hata 1	4	1.28556		0.05685	
D.S.	2	0.35262		0.22393	
Y.×D.S.	2	0.25482		0.08001	
Hata 2	8	0.17028		0.07974	
G.F.	3	0.34153		0.01361	
Y.×G.F.	3	0.27891		0.04574	
D.S.×G.F.	6	0.08819		0.07285	
Y.×D.S.×G.F	6	0.17848		0.0536	
Hata	36	0.127098		0.067135	
DK (%)		4.34		5.46	

V.K.: Varyasyon kaynağı, S.D.: Serbestlik derecesi, D.S.: Dikim sıklığı, G.F.: Gübre formu, *: 0.05 düzeyinde önemli fark, **: 0.01 düzeyinde önemli fark, DK: Değişim katsayısı

Çalışmanın yürütüldüğü iki yılın verileri birleştirilerek yapılan varyans analizi sonucunda, *L. x intermedia* türünde başakta küme sayısının çalışmanın yürütüldüğü

yıllarda farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Yıllar kendi içlerinde ayrı ayrı değerlendirildiğinde ise çalışmanın ilk yılında *L. x intermedia* türünde başakta küme sayısının farklı dikim sıklıklarından ve farklı gübre formlarından %1 seviyesinde önemli düzeyde etkilendiği belirlenmiştir. *L. angustifolia* türüne ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.5'te incelendiğinde başakta küme sayısına uygulamaların etkisinin istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir.

Başakta küme sayısına ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testi sonucu oluşan gruplar Tablo 4.6'da verilmiştir.

Tablo 4.6 Başakta küme sayısına ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları

	Yıllar	Sıklık	Gübre Formları				Ort.	Yıllar ort.
			K	F	A	S		
L. x intermedia	2020	30×30	8.22	8.52	8.97	8.26	8.49 B	8.67 A[1]
		50×50	8.83	8.83	8.95	8.73	8.84 A	
		70×70	8.45	8.29	9.21	8.73	8.67 AB	
		Ort.	8.50 B	8.55 B	9.04 A	8.57 B		
	AÖF		D.S.: 0.24	G.F.: 0.40				
	2021	30×30	7.53	7.97	7.71	8.12	7.83	7.94 B
		50×50	7.72	7.83	8.04	7.91	7.88	
		70×70	8.26	8.07	8.08	8.00	8.10	
		Ort.	7.84	7.96	7.94	8.01		
	2 yıl birl.	30×30	7.88	8.24	8.34	8.19	8.16	
		50×50	8.27	8.33	8.50	8.32	8.36	
		70×70	8.36	8.18	8.64	8.36	8.39	
	Yıllar Ort.		8.17	8.26	8.49	8.29		
	AÖF		Y: 0.22					
L. angustifolia	2020	30×30	4.63	4.67	4.86	4.73	4.72	4.81
		50×50	4.74	4.51	4.99	4.68	4.73	
		70×70	5.01	4.96	4.79	5.11	4.97	
		Ort.	4.79	4.71	4.88	4.84		
	2021	30×30	4.64	4.88	4.74	4.75	4.75	4.72
		50×50	4.82	4.58	4.52	4.59	4.63	
		70×70	4.66	4.78	4.75	4.89	4.77	
		Ort.	4.71	4.75	4.67	4.74		
	2 yıl birl.	30×30	4.63	4.77	4.80	4.74	4.74	
		50×50	4.78	4.55	4.76	4.64	4.68	
		70×70	4.83	4.87	4.77	5.00	4.87	
	Yıllar Ort.		4.75	4.73	4.78	4.79		

[1]: Aynı harf ile gösterilen değerler istatistiksel olarak aynı grupta yer almaktadır. F: Fosforlu gübre, K: Kontrol uygulaması, A: Azotlu gübre, S: Solucan gübresi, AÖF: Asgari önemli fark, D.S.: Dikim sıklığı, G.F.: Gübre formu, Y: Yıl

L. x intermedia türüne ait başakta küme sayısı değerlerinin, çalışmanın yürütüldüğü yıllara göre farklılık gösterdiği, en yüksek başakta küme sayısının çalışmanın ilk yılında 8.67 adet olarak elde edilmiştir. Çalışmanın ikinci yılında ise başakta küme sayısı 7.94 adet olarak elde edilmiştir. Çalışmanın ilk yılında gübre formlarından azotlu gübre, en yüksek başakta küme sayısı değerini (9.04 adet) verirken, diğer gübre formları istatistiksel olarak aynı grupta yer almışlardır. Dikim sıklıkları bakımından incelendiğinde ise en yüksek başakta küme sayısının 50×50 cm dikim sıklığından 8.84 adet olarak elde edilmiştir. En düşük başakta küme sayısı değeri ise 30×30 cm dikim sıklığından elde edilmiştir. Çalışmanın ikinci yılında ise başakta küme sayısının 7.53-8.26 adet arasında değiştiği belirlenmiştir. *L. x intermedia* türünde başakta küme sayısı değerlerinin iki yıllık birleştirilmiş verilere göre 7.88-8.64 adet arasında değiştiği belirlenmiştir.

L. x intermedia türünden elde ettiğimiz 7.53-9.21 adet arasında değişiklik gösteren başakta küme sayısı değerleri; Kara (2011)'nın belirttiği 8.7-11.6 adet değerleriyle benzer bulunmuştur.

L. angustifolia türüne ait başakta küme sayısı değerleri Tablo 4.6'da verilmiştir. Tablo incelendiğinde, çalışmanın ilk yılı başakta küme sayısı değerlerinin 4.51-5.11 adet arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Çalışmanın ikinci yılında ise başakta küme sayısının 4.52-4.89 adet arasında değişim gösterdiği görülmektedir. Başakta küme sayına ait yıllar birleştirilmiş ortalamalarına göre 4.55-5.00 adet arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. *L. angustifolia* türünden çalışmanın ilk yılında 4.81 adet olan başakta küme sayısı çalışmanın ikinci yılında 4.71 adet olarak elde edilmiştir.

L. angustifolia türünden elde ettiğimiz 4.51-5.11 adet arasında değişiklik gösteren başakta küme sayısı değerleri; Sönmez ve Okkaoğlu (2019)'nun bildirdiği 5.37 adet değeriyle benzer, Georgieva vd. (2021)'nin belirttiği 4.7-9.0 adet değerlerinden ve Kara (2011)'nın belirttiği 5.2-10.4 değerlerinden düşük bulunmuştur. Bununla birlikte aynı araştırıcı tarafından farklı lavender ve lavandin çeşitleri ile yürütülen bahsi geçen çalışmada başakta küme sayılarının çeşitlere göre önemli derecede değişiklik gösterdiği, erkenci çeşitlere göre geçci çeşitlerin başakta küme sayılarının daha yüksek olduğu bildirilmiştir.

4.4. Başakta Çiçek Sayısı

Başakta çiçek sayısına ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.7'de verilmiştir. Çalışmada ele alınan iki lavanta türünde yıllar birleştirilmiş varyans analizi sonucunda çalışmanın yürütüldüğü yıllar arasında farklılık oluştuğu belirlenmiştir. Bu farklılık sebebi ile her iki tür de çalışmanın yürtüldüğü yıllar ayrı olacak şekilde varyans analizine tabi tutulmuştur.

Tablo 4.7 Başakta çiçek sayısına ait varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	Kareler Ort.			
		L. x intermedia		*L. angustifolia*	
		2020	**2021**	**2020**	**2021**
Blok	2	14.2525	41.4974	0.32803	0.13787
D.S.	2	606.723**	245.77	43.8712**	13.5075**
Hata 1	4	2.42806	104.666	0.61817	0.5673
G.F.	3	256.397**	172.029*	9.27355**	1.34239**
D.S.×G.F.	6	152.569**	18.7719	8.59091**	6.54634**
Hata	18	5.187	48.4634	0.2886	0.17109
DK (%)		2.79	13.74	2.04	2.3
	S.D.	**Yıllar Birleştirilmiş**		**Yıllar Birleştirilmiş**	
Yıl (Y.)	1	17414.8**		1359.72**	
Hata 1	4	27.8749		0.23295	
D.S.	2	491.336**		32.6279**	
Y.×D.S.	2	361.157*		24.7508**	
Hata 2	8	53.5472		0.59273	
G.F.	3	360.899**		1.89957**	
Y.×G.F.	3	67.5268		8.71637**	
D.S.×G.F.	6	64.5748*		4.20995**	
Y.×D.S.×G.F	6	106.766**		10.9273**	
Hata	36	26.825		0.2298	
DK (%)		7.83		2.16	

V.K.: Varyasyon kaynağı, S.D.: Serbestlik derecesi, D.S.: Dikim sıklığı, G.F.: Gübre formu, *: 0.05 düzeyinde önemli fark, **: 0.01 düzeyinde önemli fark, DK: Değişim katsayısı

L. x intermedia türüne ait birleşik analiz sonucunda başakta çiçek sayısı üzerine dikim sıklığının ve gübre formunun %1 seviyesinde önemli düzeyde etkili olduğu belirlenmiştir. *L. x intermedia* türüne ait başakta çiçek sayısı değerleri üzerine yapılan yıllar ayrılmış analiz sonucunda çalışmanın ilk yılında dikim sıklığı ve gübre formu uygulamalarının %1 seviyesinde önemli etkisi olduğu belirlenmiştir. Çalışmanın ikinci yılında elde edilen başakta çiçek sayısı değerleri ile yapılan varyans analizi sonucunda ise sadece gübre formunun %5 seviyesinde önemli etkisi olduğu belirlenmiştir.

L. angustifolia türüne ait başakta çiçek sayısı değerleri üzerinden yapılan birleşik varyans analizi sonucunda tüm uygulamalar ve bu uygulamaların interaksiyonlarının %1 seviyesinde önemli etkileri olduğu Tablo 4.7'de görülmektedir. Yılların farklı çıkması sonucu yapılan yılların ayrı analizleri sonucunda her iki yılda da dikim sıklığı ve gübre formu uygulamalarının başakta çiçek sayısı üzerine %1 seviyesinde önemli etkisi olduğu belirlenmiştir.

Başakta çiçek sayısına ait değerlerden elde edilen ortalamalar ve çoklu karşılaştırma testi sonucunda oluşan gruplar Tablo 4.8'de verilmiştir.

L. x intermedia türüne ait ortalamalar incelendiğinde, çalışmanın ilk yılında 69.19-96.62 adet arasında değişen başakta çiçek sayısı, çalışmanın ikinci yılında 41.81-59.63 adet arasında değişim göstermiştir. İki yıl birleştirilmiş verilere göre başakta çiçek sayısı 56.27-78.06 adet arasında değişim göstermiştir.

Gübre formları bakımından çalışmanın ilk yılında en yüksek başakta çiçek sayısı azotlu gübre uygulamasından 89.54 adet, çalışmanın ikinci yılında ise azotlu gübre ve solucan gübresi uygulamalarından sırası ile 54.92 adet ve 53.54 adet olarak elde edilmiştir. İki yıllık birleştirilmiş verilere göre başakta çiçek sayısının en yüksek değeri azotlu gübre uygulamasından 72.23 adet olarak belirlenmiştir.

Dikim sıklıkları incelendiğinde ise çalışmanın ilk yılında en yüksek başakta çiçek sayısı 50×50 dikim sıklığından 89.48 adet olarak elde edilmiştir. Çalışmanın ikinci yılında dikim sıklıklarının 46.63-55.55 adet arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. İki yıl birleştirilmiş verilere göre 50×50 cm (69.61 adet) ve 70×70 cm (67.90 adet) dikim sıklıklarının aynı gruba girerek en yüksek başakta çiçek sayısına sahip oldukları belirlenmiştir. *L. x intermedia* türüne ait yıllar birleştirilmiş ortalamalar incelendiğinde, çalışmanın ilk yılında başakta çiçek sayısı 81.50 adet, ikinci yılda ise 50.64 adet olarak elde edilmiştir.

L. x intermedia türünden elde ettiğimiz 41.81-96.62 adet arasında değişiklik gösteren başakta çiçek sayısı değerleri; Kara (2011)'nın belirttiği 59.9-74.8 adet değerlerine göre benzer bulunmuştur.

Tablo 4.8 Başakta çiçek sayısına ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları

	Yıllar	Sıklık	Gübre Formları				Ort.	Yıllar ort.
			K	F	A	S		
L. x intermedia	2020	30×30	70.01 f[1]	82.79 e	80.00 e	69.19 f	75.50 C	
		50×50	91.08 bc	86.87 d	92.00 b	87.99 cd	89.48 A	81.50 A
		70×70	71.92 f	72.32 f	96.62 a	80.17 e	80.26 B	
		Ort.	77.67 C	80.66 B	89.54 A	79.12 BC		
	AÖF		D.S.: 1.78	G.F.: 2.25	D.S.×G.F.: 3.91			
	2021	30×30	42.53	41.81	50.49	51.68	46.63	
		50×50	44.03	50.89	54.75	49.32	49.75	50.64 B
		70×70	49.90	53.16	59.51	59.63	55.55	
		Ort.	45.49 B	48.62 AB	54.92 A	53.54 A		
	AÖF		G.F.: 6.89					
	2 yıl birl.	30×30	56.27 g	62.30 efg	65.25 c-f	60.43 fg	61.06 B	
		50×50	67.55 b-e	68.88 bc	73.37 ab	68.65 bcd	69.61 A	
		70×70	60.91 fg	62.74 def	78.06 a	69.9 bc	67.90 A	
	Yıllar Ort.		61.58 C	64.64 BC	72.23 A	66.33 B		
	AÖF		Y: 3.98	D.S.: 4.85	G.F.: 3.51	D.S.×G.F.: 6.07		
L. angustifolia	2020	30×30	24.65 de	23.80 ef	24.83 d	26.91 c	25.05 B	
		50×50	27.12 c	25.32 d	27.49 c	23.57 f	25.88 B	26.54 A
		70×70	27.33 c	27.48 c	31.53 a	28.43 b	28.69 A	
		Ort.	26.37 B	25.53 C	27.95 A	26.30 B		
	AÖF		D.S.: 0.89	G.F.: 0.53	D.S.×G.F.: 0.92			
	2021	30×30	18.71 b	17.80 c	20.20 a	17.71 c	18.60 A	
		50×50	17.43 cd	16.66 e	15.48 f	16.97 de	16.63 B	17.85 B
		70×70	17.80 c	20.36 a	16.37 e	18.68 b	18.30 A	
		Ort.	17.98 AB	18.27 A	17.35 C	17.79 B		
	AÖF		D.S.: 0.86	G.F.: 0.42	D.S.×G.F.: 0.71			
	2 yıl birl.	30×30	21.68 c	20.80 ef	22.51 b	22.31 b	21.82 B	
		50×50	22.27 b	20.99 de	21.49 cd	20.27 f	21.26 C	
		70×70	22.57 b	23.92 a	23.95 a	23.55 a	23.50 A	
	Yıllar Ort.		22.17 B	21.90 B	22.65 A	22.04 B		
	AÖF		Y: 0.41	D.S.: 0.51	G.F.: 0.33	D.S.×G.F.: 0.57		

[1]: Aynı harf ile gösterilen değerler istatistiksel olarak aynı grupta yer almaktadır. F: Fosforlu gübre, K: Kontrol uygulaması, A: Azotlu gübre, S: Solucan gübresi, AÖF: Asgari önemli fark, D.S.: Dikim sıklığı, G.F.: Gübre formu, Y: Yıl

L. angustifolia türüne ait ortalamalar incelendiğinde, çalışmanın ilk yılında 23.57-31.53 adet arasında değişen başakta çiçek sayısı, çalışmanın ikinci yılında 15.48-20.36 adet arasında değişim göstermiştir. İki yıl birleştirilmiş verilere göre başakta çiçek sayısının 20.27-23.95 adet arasında değiştiği belirlenmiştir. İlk yıl genel ortalaması 26.54 adet olan başakta çiçek sayısının ikinci yıl ortalaması 17.85 adet olarak belirlenmiştir.

Gübre formları bakımından başakta çiçek sayısı çalışmanın ilk yılında azotlu gübre uygulamasından 27.95 adet olarak elde edilmiştir. Çalışmanın ikinci yılında ise en yüksek başakta çiçek sayısı fosforlu gübre uygulamasından 18.27 adet olarak elde edilmiştir. İki yıl birleştirilmiş verilere göre ise en yüksek başakta çiçek sayısı azotlu gübre uygulamasından 22.65 adet olarak elde edilmiştir.

Dikim sıklıkları incelendiğinde ise en yüksek başakta çiçek sayısı çalışmanın ilk yılında 70×70 cm dikim sıklığından 28.69 adet, çalışmanın ikinci yılında ise 30×30 cm ve 70×70 cm dikim sıklıklarından sırasıyla 18.60 adet ve 18.30 adet olarak elde edilmiştir. İki yıl birleştirilmiş verilere göre en yüksek başakta çiçek sayısı 70×70 cm dikim sıklığından 23.50 adet olarak elde edilmiştir.

L. angustifolia türünde elde ettiğimiz 15.48-31.53 adet arasında değişiklik gösteren başakta çiçek sayısı değerleri; Sönmez ve Okkaoğlu (2019)'nun bildirdiği 66.27 adet değerinden ve Kara (2011)'nın belirttiği 29.1-65.4 adet değerlerine göre düşüktür. Bununla birlikte aynı araştırıcı tarafından farklı lavender ve lavandin çeşitleri ile yürütülen bahsi geçen çalışmada başakta çiçek sayılarının çeşitlere göre önemli derecede değişiklik gösterdiği de bildirilmiştir.

4.5 Yaprak Eni

Yürütülen çalışmadan elde edilen yaprak eni değerleri ile yapılan varyans analizine ait sonuçlar Tablo 4.9'da verilmiştir. Analiz sonucunda, *L. x intermedia* türünün, çalışmanın yürütüldüğü yıllarda yaprak eni bakımından farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Bu nedenle, *L. x intermedia* türüne ait değerlere yıllar ayrı olacak şekilde ayrı ayrı varyans analizi yapılmıştır. Birleşik analiz sonucunda dikim sıklığı, yıl×dikim sıklığı ve yıl×gübre formu uygulamalarının yaprak eni üzerine etkisi %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Aynı türde yapılan yıllar ayrı analiz sonucunda ise çalışmanın ilk yılında uygulanan gübre formlarının %5 seviyesinde önemli düzeyde, çalışmanın ikinci yılında ise dikim sıklıklarının yaprak eni üzerine etkisinin %1 seviyesinde önemli düzeyde olduğu belirlenmiştir.

L. angustifolia türüne ait yaprak eni değerleri ile yapılan yıllar birleşik varyans analizi sonucunda, çalışmanın yürütüldüğü yılların, bu türde, yaprak eni üzerine etkisi olmadığı belirlenmiştir. Birleşik analiz sonucunda uygulanan farklı gübre formlarının *L. angustifolia* türünün yaprak eni üzerine etkisinin %1 seviyesinde önemli düzeyde

olduğu belirlenmiştir. Çalışmaya konu olan diğer uygulamaların yaprak eni üzerine etkisi olmadığı belirlenmiştir.

Tablo 4.9 Yaprak enine ait varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	Kareler Ort.			
		L. x intermedia		*L. angustifolia*	
		2020	**2021**	**2020**	**2021**
Blok	2	0.02532	0.00812	0.05241	0.04363
D.S.	2	0.01147	0.25797**	0.0669	0.05241
Hata 1	4	0.00401	0.00941	0.03955	0.02091
G.F.	3	0.13344*	0.02088	0.25695**	0.14318
D.S.×G.F.	6	0.06065	0.01098	0.04934	0.07586
Hata	18	0.033153	0.011883	0.02326	0.091436
DK (%)		6.62	5.19	6.28	12.93
	S.D.	**Yıllar Birleştirilmiş**		**Yıllar Birleştirilmiş**	
Yıl (Y.)	1	6.55148**		0.09234	
Hata 1	4	0.01672		0.04802	
D.S.	2	0.13281**		0.05764	
Y.×D.S.	2	0.13663**		0.06168	
Hata 2	8	0.00671		0.03023	
G.F.	3	0.02511		0.26801**	
Y.×G.F.	3	0.12922**		0.13212	
D.S.×G.F.	6	0.02385		0.07035	
Y.×D.S.×G.F	6	0.04778		0.05485	
Hata	36	0.022518		0.057348	
DK (%)		6.2		10.21	

V.K.: Varyasyon kaynağı, S.D.: Serbestlik derecesi, D.S.: Dikim sıklığı, G.F.: Gübre formu, *: 0.05 düzeyinde önemli fark, **: 0.01 düzeyinde önemli fark, DK: Değişim katsayısı

İki farklı lavanta türüne ait yaprak eni ortalamaları Tablo 4.10'da verilmiştir. *L. x intermedia* türüne ait yaprak eni değerleri incelendiğinde, çalışmanın ilk yılında 2.72 mm, ikinci yıl ise 2.11 mm ortalama elde edildiği belirlenmiştir. Çalışmanın ilk yılında 2.48-3.02 mm arasında elde edilen yaprak eni değerleri, çalışmanın ikinci yılında 1.93-2.33 mm arasında değişim göstermiştir. İki yıl birleştirilmiş sonuçlara göre ise yaprak eni değerlerinin 2.30-2.58 mm arasında değiştiği belirlenmiştir.

Aynı zamanda yıllar ayrı yapılan analiz sonucunda çalışmanın ilk yılında uygulanan gübre formlarından azotlu gübrenin en geniş yaprak oluşmasına sebep olduğu ve 2.90 mm yaprak eni ortalamasına sahip olduğu belirlenmiştir. Diğer gübre formlarının ise istatistiksel olarak aynı grupta yer aldığı Tablo 4.10'da görülmektedir. Çalışmanın ikinci yılında dikim sıklıklarından 70×70 cm dikim sıklığının (2.26 mm) en yüksek

yaprak eni değerine sahip olduğu belirlenmiştir. İki yıllık çalışma ortalamalarına göre dikim sıklıklarında en geniş yaprak eni 70×70 cm dikim sıklığından 2.50 mm olarak elde edilmiş, diğer iki dikim sıklığı istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır.

L. x intermedia türünden elde ettiğimiz 1.93-3.02 mm arasında değişiklik gösteren yaprak eni değerleri; Kara (2011)'nın belirttiği 4.5-5.7 mm değerlerine göre düşüktür.

Tablo 4.10 Yaprak enine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları

	Yıllar	Sıklık	Gübre Formları				Ort.	Yıllar ort.
			K	F	A	S		
L. x intermedia	2020	30×30	2.66	2.86	2.72	2.48	2.68	2.72 A[1]
		50×50	2.70	2.59	2.94	2.72	2.74	
		70×70	2.63	2.61	3.02	2.67	2.73	
		Ort.	2.66 B	2.69 B	2.90 A	2.63 B		
	AÖF		G.F.: 0.18					
	2021	30×30	2.21	2.06	2.05	2.13	2.11 B	2.11 B
		50×50	1.96	2.02	1.93	1.96	1.97 C	
		70×70	2.25	2.32	2.14	2.33	2.26 A	
		Ort.	2.14	2.13	2.04	2.14		
	AÖF		D.S.: 0.11					
	2 yıl birl.	30×30	2.44	2.46	2.39	2.30	2.40 B	
		50×50	2.33	2.30	2.44	2.34	2.35 B	
		70×70	2.44	2.47	2.58	2.50	2.50 A	
	Yıllar Ort.		2.40	2.41	2.47	2.38	2.41	
	AÖF		Y:0.044	D.S.: 0.055				
L. angustifolia	2020	30×30	2.18	2.25	2.41	2.44	2.32	1.39
		50×50	2.28	2.29	2.76	2.18	2.38	
		70×70	2.31	2.36	2.73	2.47	2.47	
		Ort.	2.26 B	2.30 B	2.63 A	2.36 B		
	AÖF		G.F.: 0.15					
	2021	30×30	2.16	2.17	2.39	2.72	2.36	2.32
		50×50	2.21	2.23	2.15	2.36	2.24	
		70×70	2.40	2.15	2.49	2.34	2.34	
		Ort.	2.26	2.18	2.35	2.48		
	2 yıl birl.	30×30	2.17	2.21	2.4	2.58	2.34	
		50×50	2.25	2.26	2.46	2.27	2.31	
		70×70	2.35	2.25	2.61	2.41	2.41	
	Yıllar Ort.		2.26 B	2.24 B	2.49 A	2.42 A		
	AÖF		G.F.: 0.16					

[1]: Aynı harf ile gösterilen değerler istatistiksel olarak aynı grupta yer almaktadır. F: Fosforlu gübre, K: Kontrol uygulaması, A: Azotlu gübre, S: Solucan gübresi, AÖF: Asgari önemli fark, D.S.: Dikim sıklığı, G.F.: Gübre formu, Y: Yıl

Yürütülen iki yıllık çalışma sonucunda *L. angustifolia* türünden elde edilen yaprak eni değerlerinin yıllar arasındaki farktan etkilenmediği görülmüştür. Birleşik analiz sonucunda çalışma konularından gübre formlarının farklık arz ettiği görülmüştür. Gübre formlarından azotlu gübreleme ve solucan gübresi uygulamaları (sırasıyla 2.49 mm ve 2.42 mm) istatistiksel olarak aynı gruba girerek en geniş yaprak eni değerlerine sahip olmuşlardır. Kontrol grubu ve fosforlu gübre uygulamasının ise yaprak eni bakımından aynı gruba girdikleri ve istatistiksel olarak bir farkları olmadığı görülmüştür. *L. angustifolia* türüne ait yaprak eni ortalamaları, çalışmanın ilk yılında 2.18-2.76 mm arasında, çalışmanın ikinci yılında ise 2.15-2.72 mm arasında değişim göstermiştir (Bkz. Tablo 4.10).

L. angustifolia türünden elde ettiğimiz 2.15-2.76 mm arasında değişiklik gösteren yaprak eni değerleri; Sönmez ve Okkaoğlu (2019)'nun bildirdiği 3.47-3.52 cm ve Kara (2011)'nın belirttiği 3.6-6.4 mm değerlerine göre düşüktür.

4.6 Yaprak Boyu

Farklı gübre formları ve dikim sıklıklarının iki lavanta türü üzerine etkilerinin incelendiği çalışma sonucu elde edilen yaprak boyu değerlerine ait yıllar birleştirilmiş ve her yıl ayrı ayrı yapılan varyans analizi sonuçları Tablo 4.11'de verilmiştir.

Yıllar birleştirilmiş varyans analizi sonucunda çalışmanın yürütüldüğü yıllar arasında her iki lavanta türünün de yaprak boyu bakımından farklılık gösterdiği, ancak yapılan uyglamalar ve bu uygulamaların interaksiyonlarının her iki türde de yaprak boyu üzerine etkisinin olmadığı belirlenmiştir. Her iki lavanta türünde de yaprak boyunun yıllar arası farklılıklardan etkilendiği sonucuna dayanarak yapılan yıllar ayrılmış analiz sonucunda uygulamaların yaprak boyuna etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

Yaprak boyu değerlerine ait ortalamalar Tablo 4.12'de verilmiştir. *L. x intermedia* türünün yaprak boyu değerleri, çalışmanın ilk yılında 48.22 mm, ikinci yılında ise 36.56 mm olarak belirlenmiştir. Çalışmanın ilk yılında yaprak boyu değerleri 43.96-52.43 mm arasında değişim göstermiştir. Gübre formları uygulamasından 47.15-50.06 mm arasında değişen yaprak boyu değerleri elde edilmiştir. İlk yıl sonuçlarına göre dikim sıklıklarında yaprak boyunun 48.18-48.28 mm arasında değiştiği belirlenmiştir. Çalışmanın ikinci yılında 34.26-39.03 mm arasında değişen yaprak boyu değerleri, gübre formları uygulamasında 35.26-37.51 mm arasında değişmiştir. Dikim sıklıkları

bakımından ikinci yıl verileri incelendiğinde, 35.38-37.43 mm arasında değiştiği belirlenmiştir. İki yıl birleştirilmiş sonuçlara göre ise 39.53-44.21 mm arasında değişim gösteren yaprak boyu değerleri, dikim sıklığı uygulamasında 41.83-42.81 mm, gübre formu uygulamasında ise 41.26-43.45 mm arasında değişim göstermiştir

Tablo 4.11 Yaprak boyuna ait varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	Kareler Ort.			
		L. x intermedia		*L. angustifolia*	
		2020	**2021**	**2020**	**2021**
Blok	2	63.4792	46.1981	29.1792	3.12541
D.S.	2	0.03401	13.522	7.39459	0.23809
Hata 1	4	5.59985	16.5848	10.1669	3.36838
G.F.	3	16.4658	8.05563	9.50278	6.09269
D.S.×G.F.	6	13.2926	4.2389	7.10301	2.61209
Hata	18	20.5983	11.4401	6.9651	2.17603
DK (%)		9.42	9.25	6.98	5.55
	S.D.	**Yıllar Birleştirilmiş**		**Yıllar Birleştirilmiş**	
Yıl (Y.)	1	2448.49**		2239.91**	
Hata 1	4	54.8386		16.1523	
D.S.	2	6.10577		4.87473	
Y.×D.S.	2	7.45023		2.75795	
Hata 2	8	11.0923		6.76763	
G.F.	3	17.8841		10.9833	
Y.×G.F.	3	6.63733		4.61222	
D.S.×G.F.	6	9.37781		5.74232	
Y.×D.S.×G.F	6	8.15367		3.97277	
Hata	36	16.0192		4.5705	
DK (%)		9.44		6.64	

V.K.: Varyasyon kaynağı, S.D.: Serbestlik derecesi, D.S.: Dikim sıklığı, G.F.: Gübre formu, *: 0.05 düzeyinde önemli fark, **: 0.01 düzeyinde önemli fark, DK: Değişim katsayısı

L. x intermedia türünde elde ettiğimiz 34.26-52.43 mm arasında değişiklik gösteren yaprak boyu değerleri; Kara (2011)'nın belirttiği 50.0-58.4 mm değerlerine göre düşüktür. Bununla birlikte aynı araştırıcı tarafından farklı lavandin çeşitleri ile yürütülen çalışmasında çeşitlerin erkenci-geçci oluşuna göre yaprak boyu değerlerinin farklılık gösterebileceği bildirilmiştir.

L. angustifolia türüne ait yaprak boyu ortalamaları Tablo 4.12'de verilmiştir. Çalışmanın ilk yılında 37.81 mm olan yaprak boyu, çalışmanın ikinci yılında 26.66 mm olarak belirlenmiştir. Çalışmanın ilk yılında 35.07 mm ile 40.82 mm arasında değişim göstermiş, gübre formları 37.00-39.31 mm arasında değişim göstermiştir.

Yaprak boyu, dikim sıklıkları bakımından 37.36-38.72 mm arasında değişmiştir. Çalışmanın ikinci yılında 24.98 mm ile 28.36 mm arasında değişim gösteren yaprak boyu, gübre formları uygulamasında 25.92-27.58 mm, dikim sıklıkları uygulamasında 26.51-26.79 mm arasında değişim göstermiştir. Çalışmanın iki yıl birleştirilmiş verileri incelendiğinde, *L. angustifolia* türüne ait yaprak boyu değerlerinin 30.71 mm ile 34.03 mm arasında değişim gösterdiği, dikim sıklıkları uygulamasında 31.93-32.75 mm, gübre formları uygulamasında ise 31.46-33.22 mm arasında değiştiği belirlenmiştir.

Tablo 4.12 Yaprak boyuna ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları

	Yıllar	Sıklık	Gübre Formları				Ort.	Yıllar ort.
			K	F	A	S		
L. x intermedia	2020	30×30	47.66	48.73	48.33	48.08	48.20	48.22 A[1]
		50×50	47.19	43.96	52.43	49.56	48.28	
		70×70	46.92	48.77	49.41	47.64	48.18	
		Ort.	47.26	47.15	50.06	48.43		
	2021	30×30	35.81	35.77	38.35	37.54	36.87	36.56 B
		50×50	34.26	35.10	36.00	36.15	35.38	
		70×70	35.70	39.03	36.14	38.86	37.43	
		Ort.	35.26	36.63	36.83	37.51		
	2 yıl Ort.	30×30	41.74	42.25	43.34	42.81	42.53	
		50×50	40.72	39.53	44.21	42.86	41.83	
		70×70	41.31	43.90	42.78	43.25	42.81	
	Yıllar Ort.		41.26	41.89	43.45	42.97		
	AÖF		Y: 1.82					
L. angustifolia	2020	30×30	38.61	37.65	38.92	39.70	38.72	37.81 A
		50×50	37.75	35.81	40.82	35.07	37.36	
		70×70	36.35	37.55	38.21	37.34	37.36	
		Ort.	37.57	37.00	39.31	37.37		
	2021	30×30	25.73	24.98	28.08	28.36	26.79	26.66 B
		50×50	26.32	26.70	26.67	26.35	26.51	
		70×70	25.97	26.08	26.64	28.02	26.68	
		Ort.	26.01	25.92	27.13	27.58		
	2 yıl Ort.	30×30	32.17	31.31	33.50	34.03	32.75	
		50×50	32.03	31.25	33.74	30.71	31.93	
		70×70	31.16	31.81	32.42	32.68	32.02	
	Yıllar Ort.		31.79	31.46	33.22	32.48		
	AÖF		Y:1.40					

[1]: Aynı harf ile gösterilen değerler istatistiksel olarak aynı grupta yer almaktadır. F: Fosforlu gübre, K: Kontrol uygulaması, A: Azotlu gübre, S: Solucan gübresi, AÖF: Asgari önemli fark, D.S.: Dikim sıklığı, G.F.: Gübre formu, Y: Yıl

L. angustifolia türünden elde ettiğimiz 24.98-40.82 mm arasında değişiklik gösteren yaprak boyu değerleri; Kara (2011)'nın belirttiği 36.6-57.1 mm değerlerine göre düşüktür. Bununla birlikte aynı araştırıcı tarafından farklı lavender çeşitleri ile yürütülen bahsi geçen çalışmada çeşitlerin erkenci-geçci oluşuna göre yaprak boyu değerlerinin farklılık gösterebileceği bildirilmiştir.

4.7 Bitkide Çiçek Başağı Sayısı

Bitkide çiçek başağı sayısına ait varyans analiz tablosu Tablo 4.13'te verilmiştir. Yapılan birleşik analiz sonucunda, çalışmaya konu olan iki lavanta türünde de bitkide çiçek başağı sayısının, çalışmanın yürütüldüğü yıllar arasında oluşan farklılıktan %1 seviyesinde önemli düzeyde etkilendiği belirlenmiştir. Birleşik analiz sonucunda, *L. x intermedia* türüne ait bitkide çiçek başağı sayısının dikim sıklığı ve gübre formu, uygulamalarından %1 seviyesinde önemli düzeyde etkilendiği belirlenmiştir. *L. angustifolia* türüne ait bitkide çiçek başağı sayısının dikim sıklığı ve gübre formu uygulamalarından %1 seviyesinde önemli düzeyde etkilendiği belirlenmiştir.

Yıllar arasındaki farklılığın %1 seviyesinde önemli düzeyde çıkması sebebi ile her iki türe ait bitkide çiçek başağı sayısı değerleri yıllar ayrı olacak şekilde varyans analizine tabi tutulmuştur. *L. x intermedia* türüne ait değerler üzerinden yapılan varyans analizleri sonucunda, dikim sıklığı ve gübre formu uygulamalarının, çalışmanın ikinci yılında bitkide çiçek başağı sayısı üzerine %1 seviyesinde önemli etkileri olduğu belirlenmiştir. Ancak, çalışmanın ilk yılında bu uygulamaların bitkide çiçek başağı sayısı üzerine etkisi olmadığı belirlenmiştir.

L. angustifolia türüne ait bitkide çiçek başağı sayıları üzerinden yapılan varyans analizleri sonuçları Tablo 4.13'te verilmiştir. Dikim sıklığı uygulaması ve dikim sıklığı×gübre formu interaksiyonunun, bitkide çiçek başağı sayısı üzerine, çalışmanın her iki yılında da etkisinin istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli düzeyde olduğu belirlenmiştir. Uygulanan farklı gübre formlarının bitkide çiçek başağı sayısı üzerine etkisi, sadece çalışmanın ikinci yılında %1 seviyesinde önemli düzeyde olmuştur. Çalışmanın ilk yılında gübre formlarının bitkide çiçek başağı sayısını etkilemediği belirlenmiştir.

Tablo 4.13 Bitkide çiçek başağı sayısına ait varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	Kareler Ort.			
		L. x intermedia		*L. angustifolia*	
		2020	**2021**	**2020**	**2021**
Blok	2	22.1433	74.9078	52.2711	100.764
D.S.	2	577.643	1628.7**	996.668**	7909.03**
Hata 1	4	163.507	34.0111	38.6294	18.7794
G.F.	3	55.403	549.444**	127.182	328.769**
D.S.×G.F.	6	669.517**	1361**	975.152**	384.182**
Hata	18	41.227	33.012	80.137	61.15
DK (%)		8.44	4.39	7.31	5.12

	S.D.	**Yıllar Birleştirilmiş**	**Yıllar Birleştirilmiş**
Yıl (Y.)	1	54175.3**	16398.6**
Hata 1	4	48.5256	76.5178
D.S.	2	1790.93**	6865.58**
Y.×D.S.	2	415.407	2040.11**
Hata 2	8	98.7589	28.7044
G.F.	3	371.873**	423.872**
Y.×G.F.	3	232.974**	32.0791
D.S.×G.F.	6	1477.77**	732.684**
Y.×D.S.×G.F	6	552.754**	626.65**
Hata	36	37.12	70.64
DK (%)		5.88	6.11

V.K.: Varyasyon kaynağı, S.D.: Serbestlik derecesi, D.S.: Dikim sıklığı, G.F.: Gübre formu, *: 0.05 düzeyinde önemli fark, **: 0.01 düzeyinde önemli fark, DK: Değişim katsayısı

Bitkide çiçek başağı sayısına ait ortalamalar ve çoklu karşılaştırma testi sonucunda oluşan gruplandırmalar Tablo 4.14'te verilmiştir. *L. x intermedia* türüne ait ortalamalar incelendiğinde, çalışmanın ilk yılında uygulanan dikim sıklıkları bakımından bitkide çiçek başağı sayısının 70.62-83.90 adet arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. Gübre dozları bakımından ise 72.51-77.96 adet arasında değişim gösteren bitkide çiçek başağı sayısının 56.00-97.47 adet arasında değiştiği belirlenmiştir.

Çalışmanın ikinci yılı verilerine göre dikim sıklıkları incelendiğinde, en yüksek bitkide çiçek başağı sayısı 50×50 cm ve 70×70 cm dikim sıklıklarından sırasıyla 138.08 adet ve 137.28 adet olarak elde edilmiştir. Gübre formlarına göre ise, en yüksek bitkide çiçek başağı sayısı solucan gübresi uygulamasından 142.62 adet olarak elde edilirken, diğer gübre uygulamaları ve kontrol uygulaması istatistiksel olarak aynı gruba girmişlerdir. İkinci yıl sonuçlarına göre bitkide çiçek başağı sayısının 96.80-162.53 adet arasında değiştiği belirlenmiştir.

Tablo 4.14 Bitkide çiçek başağı sayısına ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları

	Yıllar	Sıklık	Gübre Formları				Ort.	Yıllar ort.
			K	F	A	S		
L. x intermedia	2020	30×30	80.67 bc[1]	71.00 cd	63.93 de	66.87 de	70.62	
		50×50	86.47 ab	90.53 ab	72.47 cd	86.13 b	83.90	76.10 B
		70×70	62.07 de	56.00 e	97.47 a	79.60 bc	73.78	
		Ort.	76.40	72.51	77.96	77.53		
	AÖF		S×G: 11.01					
	2021	30×30	103.87 f	130.93 de	96.80 f	138.47 bcd	117.52 B	
		50×50	146.33 b	144.00 bc	135.13 cde	126.87 e	138.08 A	130.96 A
		70×70	134.33 cde	104.87 f	147.40 b	162.53 a	137.28 A	
		Ort.	128.18 B	126.60 B	126.44 B	142.62 A		
	AÖF		D.S.:6.62	G.F.:5.69	D.S.×G.F.:9.85			
	2 yıl birl.	30×30	92.27 d	100.97 bc	80.37 e	102.67 bc	94.07 B	
		50×50	116.40 a	117.27 a	103.8 bc	106.50 b	110.99 A	
		70×70	98.20 cd	80.43 e	122.43 a	121.07 a	105.53 A	
	Yıllar Ort.		102.29 B	99.56 B	102.20 B	110.08 A		
	AÖF		Y:5.38	D.S.:6.60	G.F.:4.12	D.S.×G.F.:7.15		
L. angustifolia	2020	30×30	110.87 def	121.53 bcd	134.6 ab	104.67 ef	117.92 B	
		50×50	118.53 cde	97.40 f	105.47 ef	144.87 a	116.57 B	122.49 B
		70×70	144.60 a	131.73 abc	133.93 ab	121.67 bcd	132.98 A	
		Ort.	124.67	116.89	124.67	123.73		
	AÖF		S:7.06	S×G:15.35				
	2021	30×30	125.07 de	134.87 d	119.13 e	132.73 d	127.95 C	
		50×50	155.20 c	137.73 d	158.53 c	152.00 c	150.87 B	152.67 A
		70×70	195.00 a	160.00 c	186.60 ab	175.20 b	179.20 A	
		Ort.	158.42 A	144.20 B	154.76 A	153.31 A		
	AÖF		D.S.:4.92	G.F.:7.75	D.S.×G.F.:13.42			
	2 yıl birl.	30×30	117.97 g	128.20 def	126.87 efg	118.70 fg	122.93 C	
		50×50	136.87 cd	117.57 g	132.00 de	148.43 b	133.72 B	
		70×70	169.80 a	145.87 bc	160.27 a	148.43 b	156.09 A	
	Yıllar Ort.		141.54 A	130.54 B	139.71 A	138.52 A		
	AÖF		Y:2.90	D.S.:3.57	G.F.:5.68	D.S.×G.F.:9.85		

[1]: Aynı harf ile gösterilen değerler istatistiksel olarak aynı grupta yer almaktadır. F: Fosforlu gübre, K: Kontrol uygulaması, A: Azotlu gübre, S: Solucan gübresi, AÖF: Asgari önemli fark, D.S.: Dikim sıklığı, G.F.: Gübre formu, Y: Yıl

İki yıl birleştirilmiş sonuçlara göre (Bkz. Tablo 4.14), *L. x intermedia* türünde bitkide çiçek başağı sayısı ilk yıl 76.10 adet, ikinci yıl 130.96 adet olarak belirlenmiştir. Ayrıca gübre formları içerisinde solucan gübresi (110.08 adet) iki yıllık ortalamalara göre en yüksek bitkide çiçek başağı sayısına sahip gübre formu olarak belirlenmiştir. Diğer gübre uygulamaları ve kontrol grubu istatistiksel olarak aynı grupta yer almışlardır. Dikim sıklıklarına göre ise 50×50 cm ve 70×70 cm dikim sıklıkları

(sırasıyla 110.99 adet ve 105.53 adet) istatistiksel olarak aynı grupta yer alarak en yüksek bitkide çiçek başağı sayısına sahip olmuşlardır.

L. x intermedia türünden elde ettiğimiz 56.0-162.53 adet arasında değişiklik gösteren bitkide çiçek başağı sayısı değerleri; Kara (2011)'nın belirttiği 516.9-1017 adet değerlerine göre düşük bulunmuştur. Elde edilen değerler arasındaki bu farklılığın kullanılan çeşitler arası farklılıklar ile birlikte yetiştiricilik yapılan farklı ekolojilerden kaynaklı olabileceği düşünülmektedir.

L. angustifolia türüne ait bitkide çiçek başağı sayısı ortalamaları Tablo 4.14'te verilmiştir. Dikim sıklığı uygulamaları incelendiğinde çalışmanın her iki yılında da 70×70 cm dikim sıklığının (yıl sırasına göre; 132.98 adet, 179.20 adet) en yüksek bitkide çiçek başağı sayısı değerine sahip olduğu belirlenmiştir. Çalışmada uygulanan gübre formları incelendiğinde, ilk yıl 116.89-124.67 adet arasında değişen bitkide çiçek başağı sayısının, ikinci yıl kontrol grubu, azotlu gübreleme ve solucan gübresi uygulamalarından (sırasıyla; 158.42 adet, 154.76 adet ve 153.31 adet) en yüksek bitkide çiçek başağı sayısını sağladığı belirlenmiştir.

L. angustifolia türüne ait iki yıl birleştirilmiş veriler sonucu elde edilen ortalamalar (Bkz. Tablo 4.14) incelendiğinde, çalışmanın ilk yılında bitkide çiçek başağı sayısı 122.49 adet, çalışmanın ikinci yılında 152.67 adet olarak elde edilmiştir. Gübre formlarından kontrol uygulaması, azotlu gübre ve solucan gübresi uygulamaları (sırasıyla 141.54 adet, 139.71 adet ve 138.52 adet) istatistiksel olarak aynı gruba girerek en yüksek bitkide çiçek başağı sayısına sahip uygulamalar olmuşlardır. Dikim sıklıkları incelendiğinde, iki yıl ortalamalarına göre en yüksek bitkide çiçek başağı sayısı 156.09 adet ile 70×70 cm dikim sıklığından elde edilmiştir.

L. angustifolia türünden elde ettiğimiz 97.40-195.0 adet arasında değişiklik gösteren bitkide çiçek başağı sayısı değerleri; Degu vd. (2017)'nin belirttiği 40.25-122.2 adet değerlerinden yüksek, Degu ve Amano (2020)'nun belirttiği 97.64-241.2 adet değerleriyle ise benzer bulunmuştur.

4.8 %50 Çiçeklenme Tarihi

Diyarbakır ekolojik koşullarında yetiştirilen lavender ve lavandin türlerine ait %50 çiçeklenme tarihleri Tablo 4.15'te verilmiştir.

Tablo 4.15 *L. x intermedia* ve *L. angustifolia* türlerine ait %50 çiçeklenme tarihi

D.S. (cm)	G.F.	*L. x intermedia*		*L. angustifolia*	
		2020	**2021**	**2020**	**2021**
30 × 30	K	21.05.2020	15.05.2021	13.05.2020	23.05.2021
		21.05.2020	16.05.2021	13.05.2020	24.05.2021
		21.05.2020	17.05.2021	13.05.2020	25.05.2021
30 × 30	A	22.05.2020	15.05.2021	14.05.2020	24.05.2021
		21.05.2020	17.05.2021	13.05.2020	24.05.2021
		19.05.2020	16.05.2021	11.05.2020	26.05.2021
30 × 30	F	21.05.2020	16.05.2021	13.05.2020	25.05.2021
		21.05.2020	17.05.2021	13.05.2020	24.05.2021
		21.05.2020	17.05.2021	13.05.2020	25.05.2021
30 × 30	S	21.05.2020	17.05.2021	13.05.2020	26.05.2021
		22.05.2020	17.05.2021	14.05.2020	25.05.2021
		20.05.2020	16.05.2021	12.05.2020	26.05.2021
50 × 50	K	21.05.2020	18.05.2021	13.05.2020	24.05.2021
		22.05.2020	17.05.2021	14.05.2020	24.05.2021
		20.05.2020	16.05.2021	13.05.2020	25.05.2021
50 × 50	A	20.05.2020	17.05.2021	12.05.2020	23.05.2021
		22.05.2020	15.05.2021	14.05.2020	25.05.2021
		19.05.2020	15.05.2021	11.05.2020	25.05.2021
50 × 50	F	22.05.2020	17.05.2021	14.05.2020	24.05.2021
		21.05.2020	17.05.2021	13.05.2020	25.05.2021
		21.05.2020	17.05.2021	13.05.2020	25.05.2021
50 × 50	S	23.05.2020	17.05.2021	15.05.2020	25.05.2021
		21.05.2020	18.05.2021	12.05.2020	24.05.2021
		20.05.2020	16.05.2021	13.05.2020	24.05.2021
70 × 70	K	22.05.2020	14.05.2021	14.05.2020	25.05.2021
		21.05.2020	18.05.2021	13.05.2020	23.05.2021
		20.05.2020	16.05.2021	12.05.2020	24.05.2021
70 × 70	A	21.05.2020	15.05.2021	13.05.2020	26.05.2021
		21.05.2020	16.05.2021	13.05.2020	23.05.2021
		19.05.2020	15.05.2021	11.05.2020	23.05.2021
70 × 70	F	21.05.2020	16.05.2021	13.05.2020	24.05.2021
		21.05.2020	17.05.2021	13.05.2020	24.05.2021
		21.05.2020	16.05.2021	13.05.2020	25.05.2021
70 × 70	S	21.05.2020	15.05.2021	13.05.2020	25.05.2021
		21.05.2020	18.05.2021	13.05.2020	25.05.2021
		19.05.2020	16.05.2021	11.05.2020	24.05.2021

F: Fosforlu gübre, K: Kontrol uygulaması, A: Azotlu gübre, S: Solucan gübresi, D.S.: Dikim sıklığı, G.F.: Gübre formu

Çalışmanın yürütüldüğü yıllara ait ortalama sıcaklık ve yağış değerleri incelendiğinde özellikle hasat yapılan yıllarda, hasada kadar geçen süreçte sıcaklık ortalaması, ikinci yıl daha yüksek olmuş, yağış bakımından daha kurak geçmiştir.

İlk yıl çiçeklenme verileri incelendiğinde *L. angustifolia* türünün *L. x intermedia*'ya göre daha erken çiçeklenmeye başladığı, sonuç olarak da *L. angustifolia*'nın 10-11.06.2020 tarihinde hasada geldiği görülmüştür. Buna karşılık ilk yıl *L. x intermedia* türü 24-25.06.2020 tarihinde hasat edilmiştir. İkinci yıl çiçeklenme verileri dikkate alındığında, *L. x intermedia*'nın *L. angustifolia*'dan daha erken çiçeklenmeye

başladığı, buna rağmen *L. angustifolia*' nın 9-10.06.2021 tarihinde hasat olgunluğuna geldiği görülmüştür. İkinci yıl *L. x intermedia* hasat tarihi 22-23.06.2021 olarak kaydedilmiştir.

4.9 Bitki Boyu

İki farklı lavanta türü üzerine farklı dikim sıklıkları ve farklı gübre formlarının etkilerinin araştırıldığı çalışmada elde edilen bitki boyu değerlerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.16'da verilmiştir.

Tablo 4.16 Bitki boyu değerlerine ait varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	Kareler Ort.			
		L. x intermedia		*L. angustifolia*	
		2020	**2021**	**2020**	**2021**
Blok	2	800.423	43.8678	27.2544	46.3011
D.S.	2	43.0033	80.4844	6.86111	2.69444
Hata 1	4	38.3917	23.3111	39.2211	8.82278
G.F.	3	70.0574	50.0367	46.8889*	2.58185
D.S.×G.F.	6	3.74852	8.92889	14.3411	3.67519
Hata	18	26.875	22.2004	14.6781	4.27852
DK (%)		6.45	6.09	6.31	4.87
	S.D.	**Yıllar Birleştirilmiş**		**Yıllar Birleştirilmiş**	
Yıl (Y.)	1	166.836*		5951.4**	
Hata 1	4	422.146		36.7778	
D.S.	2	25.0772		8.68056	
Y.×D.S.	2	98.4106		0.875	
Hata 2	8	30.8514		24.0219	
G.F.	3	111.941**		34.688**	
Y.×G.F.	3	8.15259		14.7828	
D.S.×G.F.	6	5.29648		13.1657	
Y.×D.S.×G.F	6	7.38093		4.85056	
Hata	36	24.5376		9.478	
DK (%)		6.28		5.97	

V.K.: Varyasyon kaynağı, S.D.: Serbestlik derecesi, D.S.: Dikim sıklığı, G.F.: Gübre formu, *: 0.05 düzeyinde önemli fark, **: 0.01 düzeyinde önemli fark, DK: Değişim katsayısı

Çalışmanın yürütüldüğü iki yıllık verilerin birleştirilmiş analiz sonuçlarına göre bitki boyu bakımından, yıllar arası farklılıktan *L. x intermedia* türü %5 seviyesinde önemli düzeyde, *L. angustifolia* türü %1 seviyesinde önemli düzeyde etkilendiği belirlenmiştir.

Birleşik analiz sonucunda her iki türün de farklı gübre formlarından %1 seviyesinde önemli düzeyde etkilendiği belirlenmiştir.

Çalışmada her iki türün de bitki boyu bakımından yıllar arası farklılıktan etkilenmesi sebebi ile her yıl ayrı olacak şekilde varyans analizi yapılmıştır. Her yılın kendi içinde değerlendirildiği analiz sonucunda *L. x intermedia* türüne ait bitki boyu değerlerinin, çalışmanın yürütüldüğü iki yılda da yapılan uygulamalardan etkilenmediği belirlenmiştir. *L. angustifolia* türüne ait bitki boyu değerleri ise, çalışmanın sadece ilk yılında farklı gübre formlarından %5 seviyesinde önemli düzeyde etkilenmiş, dikim sıklığının ise her iki yılda da bitki boyu üzerine etkisi olmadığı belirlenmiştir.

Çalışmada elde edilen bitki boyu ortalamaları Tablo 4.17'de verilmiştir. Çalışma sonucunda *L. x intermedia* türüne ait bitki boyu ortalamaları ilk yıl 80.35 cm, ikinci yıl 77.31 cm olarak belirlenmiştir. Yine aynı türde çalışmanın ilk yılında 73.93 cm ile 84.67 cm arasında değişim gösteren bitki boyu, çalışmanın ikinci yılında 71.00 cm ile 82.00 cm arasında değişim göstermiştir.

L. x intermedia türüne ait iki yıllık ortalamalar incelendiğinde, bitki boyunun 74.50 cm ile 82.83 cm arasında değişim gösterdiği görülmektedir. İki yıllık ortalama verilere göre gübre formları arasında en yüksek bitki boyu 82.19 cm ile azotlu gübre uygulamasından elde edilmiştir. Dikim sıklıkları uygulamasında 78.04-79.98 cm arasında değişim göstermiştir.

L. x intermedia türünde elde ettiğimiz 71.00-84.67 cm arasında değişiklik gösteren bitki boyu değerleri; Karık vd. (2017)'nin belirttiği 63.87-77.75 cm değerlerine göre yüksek, Kara (2011)'nın belirttiği 78.5-89.9 cm değerleri ile benzer, Erbaş vd. (2017)'nin belirttiği 92.2-104.7 cm değerlerine göre ise düşük bulunmuştur.

L. angustifolia türüne ait bitki boyu ortalamaları Tablo 4.17'de verilmiştir. *L. angustifolia* türüne ait bitki boyu değerleri çalışmanın ilk yılında 60.71 cm, çalışmanın ikinci yılında 42.53 cm olarak elde edilmiştir. İlk yıl verilerine göre, *L. angustifolia* türüne ait bitki boyu değerleri 56.60 cm ile 65.67 cm arasında değişim göstermiştir. İlk yıl gübre formları bakımından en yüksek bitki boyu azotlu gübre uygulamasından 63.80 cm olarak elde edilmiştir. İkinci yıl verileri incelendiğinde ise, *L. angustifolia* türüne ait bitki boyu değerlerinin 40.93 cm ile 44.73 cm arasında değiştiği, iki yıl birleştirilmiş veriler incelendiğinde ise, *L. angustifolia* türünün bitki boyu değerlerinin

48.77 cm ile 55.20 cm arasında değiştiği belirlenmiştir. İki yıllık ortalamalara göre gübre formlarından azotlu gübre uygulamasının (53.42 cm) en yüksek bitki boyu değerine sahip olduğu görülmüştür. Dikim sıklığı uygulamasında ise bitki boyunun 50.92-51.97 cm arasında değiştiği belirlenmiştir.

Tablo 4.17 Bitki boyu değerlerine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları

	Yıllar	Sıklık	Gübre Formları				Ort.	Yıllar ort.
			K	F	A	S		
L. x intermedia	2020	30×30	83.40	78.00	84.67	81.00	81.77	80.35 A[1]
		50×50	80.53	78.47	84.13	81.20	81.08	
		70×70	77.40	73.93	82.07	79.40	78.20	
		Ort.	80.44	76.80	83.62	80.53		
	2021	30×30	71.87	71.00	78.73	75.67	74.32	77.31 B
		50×50	78.13	79.27	81.53	76.60	78.88	
		70×70	78.27	76.40	82.00	78.20	78.72	
		Ort.	76.09	75.56	80.76	76.82		
	2 yıl birl.	30×30	77.63	74.50	81.70	78.33	78.04	
		50×50	79.33	78.87	82.83	78.90	79.98	
		70×70	77.83	75.17	82.03	78.80	78.46	
	Yıllar Ort.		78.27 B	76.18 B	82.19 A	78.68 B		
	AÖF		Y:3.01	G.F.:3.35				
L. angustifolia	2020	30×30	63.47	60.40	61.73	59.47	61.27	60.71 A
		50×50	58.40	56.60	64.00	60.40	59.85	
		70×70	61.33	59.60	65.67	57.47	61.02	
		Ort.	61.07 AB	58.87 B	63.80 A	59.11 B		
	AÖF		G.F.:3.80					
	2021	30×30	42.47	42.93	42.33	42.93	42.67	42.53 B
		50×50	42.47	40.93	42.07	42.53	42.00	
		70×70	43.80	41.93	44.73	41.20	42.92	
		Ort.	42.91	41.93	43.04	42.22		
	2 yıl birl.	30×30	52.97	51.67	52.03	51.20	51.97	
		50×50	50.43	48.77	53.03	51.47	50.92	
		70×70	52.57	50.77	55.20	49.33	51.97	
	Yıllar Ort.		51.99 AB	50.40 B	53.42 A	50.67 B		
	AÖF		Y:2.67	G.F.:2.09				

[1]: Aynı harf ile gösterilen değerler istatistiksel olarak aynı grupta yer almaktadır. F: Fosforlu gübre, K: Kontrol uygulaması, A: Azotlu gübre, S: Solucan gübresi, AÖF: Asgari önemli fark, D.S.: Dikim sıklığı, G.F.: Gübre formu, Y: Yıl

L. angustifolia türünden elde ettiğimiz 40.93-65.67 cm arasında değişiklik gösteren bitki boyu değerleri; Karık vd. (2017)'nin belirttiği 40.87-42.75 cm değerlerinden

yüksek, Degu vd. (2017)'nin belirttiği 23.80-94.75 cm değerleriyle, Atalay (2008)'ın belirttiği 35.56-63.26 cm değerleriyle ve Arabacı ve Bayram (2005)'ın belirttiği 60.4-69.50 cm değerleriyle benzer bulunmuştur.

4.10 Ana Dal Sayısı

Bitki başına ana dal sayısına ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.18'de verilmiştir. İki yıllık veriler birleştirilerek yapılan varyans analizi sonucunda çalışmaya konu olan her iki lavanta türüne ait ana dal sayısının da, çalışmanın yürütüldüğü yıllar arasındaki farklılıklardan %1 seviyesinde önemli düzeyde etkilendiği belirlenmiştir. Ayrıca birleşik analiz sonucunda, *L. x intermedia* türüne ait ana dal sayısının dikim sıklığı uygulamasından %1 seviyesinde önemli düzeyde etkilendiği belirlenmiştir.

Tablo 4.18 Ana dal sayısı değerlerine ait varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	Kareler Ort.			
		L. x intermedia		*L. angustifolia*	
		2020	**2021**	**2020**	**2021**
Blok	2	1.41444	1.10083	0.58333	0.09528
D.S.	2	12.5378**	8.90333*	0.97	0.27111
Hata 1	4	0.30444	0.52292	1.10833	0.33111
G.F.	3	3.90074**	0.77481	4.00407**	1.15259**
D.S.×G.F.	6	3.81185**	2.8337**	8.27963**	1.96148**
Hata	18	0.72926	0.34074	0.68889	0.16435
DK (%)		9.36	5.52	9.35	3.41
	S.D.	**Yıllar Birleştirilmiş**		**Yıllar Birleştirilmiş**	
Yıl (Y.)	1	36.4089**		177.347**	
Hata 1	4	1.25764		0.33931	
D.S.	2	4.34056**		1.10722	
Y.×D.S.	2	17.1006**		0.13389	
Hata 2	8	0.41368		0.71972	
G.F.	3	1.25778		4.20352**	
Y.×G.F.	3	3.41778**		0.95315	
D.S.×G.F.	6	2.47833**		7.31019**	
Y.×D.S.×G.F	6	4.16722**		2.93093**	
Hata	36	0.535		0.42662	
DK (%)		7.46		6.22	

V.K.: Varyasyon kaynağı, S.D.: Serbestlik derecesi, D.S.: Dikim sıklığı, G.F.: Gübre formu, *: 0.05 düzeyinde önemli fark, **: 0.01 düzeyinde önemli fark, DK: Değişim katsayısı

L. x intermedia türüne ait ana dal sayısı değerlerinin yıllar arasındaki farklılıktan etkilenmesi sebebi ile çalışmanın her yılı ayrı olarak varyans analizi yapılmıştır.

Yapılan varyans analizleri sonucunda çalışmanın ilk yılında *L. x intermedia* türünün dikim sıklığı ve gübre formu uygulamalarından %1 seviyesinde önemli düzeyde etkilendiği belirlenmiştir. Çalışmanın ikinci yıl verilerine göre ise ana dal sayısının *L. x intermedia* türüne ait değerleri, dikim sıklıklarından %5 seviyesinde önemli düzeyde etkilenmiştir.

L. angustifolia türüne ait ana dal sayısı değerleri üzerinden yapılan birleşik analiz sonucunda gübre formlarının %1 seviyesinde önemli etkileri olduğu belirlenmiştir. *L. angustifolia* türüne ait ana dal sayısı değerlerinin yıllar arası farklılıktan etkilenmesinden dolayı, çalışmanın yürütüldüğü her yıl ayrı olacak şekilde varyans analizi yapılmıştır. Yapılan varyans analizleri sonucunda, *L. angustifolia* türüne ait ana dal sayısı değerlerinin çalışmanın her iki yılında da gübre formu uygulamasından %1 seviyesinde önemli düzeyde etkilendiği belirlenmiştir. *L. angustifolia* türünün ana dal sayısı bakımından dikim sıklıklarından etkilenmediği belirlenmiştir.

Ana dal sayısına ait ortalama değerler Tablo 4.19'da verilmiştir. Elde edilen veriler ışığında her yıl kendi içinde incelendiğinde, *L. x intermedia* türüne ait ana dal sayısı değerlerinin çalışmanın ilk yılında 5.47 adet ile 11.07 adet arasında değiştiği, çalışmanın ikinci yılında ise 8.87 adet ile 12.67 adet arasında değiştiği görülmektedir.

Dikim sıklıkları özelinde ana dal sayısı değerleri incelendiğinde, *L. x intermedia* türünün ilk yıl 30×30 cm dikim sıklığından (10.20 adet) en yüksek değeri elde ettiği ancak ikinci yıl en yüksek ana dal sayısının 50×50 cm dikim sıklığından elde edildiği belirlenmiştir. Gübre formları üzerinden *L. x intermedia* türünün ana dal sayısı ortalamaları incelendiğinde çalışmanın ilk yılında solucan gübresi uygulaması dışındaki diğer gübre uygulamaları istatistiksel olarak aynı gruba girerek en yüksek değer azotlu gübre formundan 9.64 adet olarak elde edilmiştir. Bu uygulamayı takip eden kontrol uygulaması ve fosforlu gübre uygulaması ise sırası ile 9.36 adet ve 9.18 adet ana dal sayıları ile azotlu gübreleme uygulaması ile istatistiksel olarak aynı grupta yer almışlardır. Çalışmanın ikinci yılında ise gübre formları uygulamalarının ana dal sayısı üzerine etkisi olmadığı ve ana dal sayısı ortalamalarının 10.18 adet ile 10.84 adet arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir.

L. x intermedia türüne ait ana dal sayısı ortalamaları çalışmanın ilk yılında 9.08-10.50 adet olarak elde edilmiştir. İki yıllık ortalamalara göre ana dal sayısı değerleri 8.10

adet ile 10.57 adet arasında değişim göstermiştir. Dikim sıklıkları bakımından iki yıllık ortalamalar incelendiğinde en yüksek ana dal sayısının 10.12 adet ile 50×50 cm dikim sıklığından elde edildiği ve bunu 9.94 ile 30×30 cm dikim sıklığının izlediği görülmüştür. İki yıllık ortalamalara göre, *L. x intermedia* türü, ana dal sayısı bakımından gübre formlarından etkilenmemiştir.

Tablo 4.19 Ana dal sayısı değerlerine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları

	Yıllar	Sıklık	Gübre Formları				Ort.	Yıllar ort.
			K	F	A	S		
L. x intermedia	2020	30×30	10.07 ab[1]	10.07 ab	11.07 a	9.60 bc	10.20 A	
		50×50	8.80 bc	8.47 c	8.73 bc	9.33 bc	8.83 B	9.08 B
		70×70	9.20 bc	9.00 bc	9.13 bc	5.47 d	8.20 C	
		Ort.	9.36 A	9.18 A	9.64 A	8.13 B		
	AÖF		S: 0.64	G: 0.84	S×G: 1.47			
	2021	30×30	9.80 def	8.87 f	9.20 f	10.87 bc	9.68 B	
		50×50	10.47 cde	12.67 a	11.53 b	10.93 bc	11.40 A	10.50 A
		70×70	10.27 cde	9.53 ef	11.13 bc	10.73 bcd	10.42 B	
		Ort.	10.18	10.36	10.62	10.84		
	AÖF		D.S.: 0.83	D.S×G.F.: 1.01				
	2 yıl birl.	30×30	9.93 abc	9.47 bc	10.13 ab	10.23 ab	9.94 A	
		50×50	9.63 bc	10.57 a	10.13 ab	10.13 ab	10.12 A	
		70×70	9.73 abc	9.27 c	10.13 ab	8.10 d	9.31 B	
	Yıllar Ort.		9.77	9.77	10.13	9.49		
	AÖF		Y: 0.35	D.S.: 0.44	D.S.×G.F.: 0.85			
L. angustifolia	2020	30×30	10.47 b	8.27 de	8.27 de	8.20 de	8.80	
		50×50	7.00 e	9.27 bcd	8.20 de	10.13 bc	8.65	8.88 B
		70×70	12.07 a	7.87 de	8.73 cd	8.13 de	9.20	
		Ort.	9.84 A	8.47 B	8.4 B	8.82 B		
	AÖF		G: 0.82	S×G: 1.43				
	2021	30×30	13.40 a	11.00 g	11.93 c-f	11.80 c-f	12.03	
		50×50	11.60 d-g	12.27 cd	11.40 fg	12.20 cde	11.87	12.02 A
		70×70	12.40 bc	11.67 d-g	13.07 ab	11.53 efg	12.17	
		Ort.	12.47 A	11.64 C	12.13 AB	11.84 BC		
	AÖF		G.F.: 0.40	D.S.×G.F.: 0.69				
	2 yıl birl.	30×30	11.93 a	9.63 de	10.10 cd	10.00 de	10.42	
		50×50	9.30 e	10.77 bc	9.80 de	11.17 b	10.26	
		70×70	12.23 a	9.77 de	10.90 b	9.83 de	10.68	
	Yıllar Ort.		11.16 A	10.06 B	10.27 B	10.33 B		
	AÖF		Y: 0.46	G.F.: 0.45	D.S.×G.F.: 0.77			

[1]: Aynı harf ile gösterilen değerler istatistiksel olarak aynı grupta yer almaktadır. F: Fosforlu gübre, K: Kontrol uygulaması, A: Azotlu gübre, S: Solucan gübresi, AÖF: Asgari önemli fark, D.S.: Dikim sıklığı, G.F.: Gübre formu, Y: Yıl

L. angustifolia türüne ait ana dal sayıları ortalamaları Tablo 4.19'da verilmiştir. Çalışmanın ilk yılında ana dal sayısı değerleri 7.00 adet ile 12.07 adet arasında, çalışmanın ikinci yılında ise 11.00 adet ile 13.40 adet arasında değişim göstermiştir. *L. angustifolia* türü ana dal sayısı değerleri, dikim sıklığı uygulamalarından çalışmanın iki yılında da etkilenmemiştir. Ana dal sayısı çalışmanın ilk yılında 8.65 adet ile 9.20 adet arasında değişim göstermiş, çalışmanın ikinci yılında ise 11.87 adet ve 12.17 adet arasında değişim göstermiştir. Gübre formu uygulamaları bakımından *L. angustifolia* türüne ait ana dal sayıları incelendiğinde, çalışmanın her iki yılında da kontrol uygulamasından en yüksek değerler (yıl sırası ile; 9.84 adet ve 12.47 adet) elde edilmiştir.

L. angustifolia türüne ait ana dal sayısı ortalamaları çalışmanın ilk yılında 8.88 adet, 12.02 adet olarak elde edilmiştir. İki yıllık ortalamalara göre ana dal sayısı değerleri 9.30 adet ile 12.23 adet arasında değişim göstermiştir. Gübre formları bakımından iki yıllık ortalamalar incelendiğinde en yüksek ana dal sayısının 11.16 adet ile kontrol uygulamasından elde edildiği ve diğer gübre formu uygulamalarının istatistiksel olarak kontrol grubundan düşük ana dal sayısı değerlerine sahip olup aynı grupta yer aldığı görülmüştür. İki yıllık ortalamalara göre, *L. angustifolia* türü, ana dal sayısı bakımından dikim sıklıklarından etkilenmemiştir.

4.11 Kanopi Çapı (Cm)

İki farklı lavanta türü üzerine farklı dikim sıklıkları ve farklı gübre formlarının etkilerinin araştırıldığı çalışmada elde edilen kanopi çapı değerlerine ait varyans analiz sonuçları Tablo 4.20'de verilmiştir.

Tablo 4.20 Kanopi çapına ait varyans analiz sonuçları

V.K	S.D	Kareler Ort.	
		L. x intermedia	***L. angustifolia***
Blok	2	16,5658	34,11
D.S.	2	391,896*	44,2658*
Hata 1	4	46,0092	3,34708
G.F.	3	141,763**	31,8374
D.S.×G.F.	6	17,3166	9,33435
Hata	18	25,2688	10,5118
DK (%)		8,11	9,02

V.K.: Varyasyon kaynağı, S.D.: Serbestlik derecesi, D.S.: Dikim sıklığı, G.F.: Gübre formu, *: 0.05 düzeyinde önemli fark, **: 0.01 düzeyinde önemli fark, DK: Değişim katsayısı

Sadece ikinci yılda ölçülen kanopi çapı değerlerine ait varyans analiz tablosu incelendiğinde, *L. x intermedia* türünde gübre formlarının, incelenen kanopi çapı parametresi üzerindeki etkisinin %1 seviyesinde önemli, dikim sıklıklarının ise %5 seviyesinde önemli etkisinin olduğu belirlenmiştir. *L. angustifolia* türünde ise sadece dikim sıklıklarının kanopi çapı üzerindeki etkisinin %5 seviyesinde önemli olduğu görülmektedir (Bkz. Tablo 4.20).

L. x intermedia türüne ait kanopi çapı ortalamaları Tablo 4.21'de verilmiştir. Çalışmanın ikinci yılında 51.57-72.83 cm arasında değişim gösteren kanopi çapı, dikim sıklıkları yönünden incelendiğinde en yüksek değer 66.93 cm olarak 70×70 cm sıklıkta görülmüş, bunu 50x50 cm dikim sıklığında 63.27 cm ve 30x30 cm dikim sıklığında 55.73 cm takip etmiştir. Gübre formlarının kanopi çapı üzerine etkisi istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli olup, en yüksek kanopi çapı değeri azotlu gübrelemeden 67.16 cm olarak elde edilirken, bu değeri solucan gübresi uygulaması 62.98 cm olarak takip etmiştir. Kontrol ve fosforlu gübre uygulaması ise aynı gruba dahil olmuş ve elde edilen kanopi çapı değerleri sırasıyla 59.27 cm ve 58.50 cm olarak belirlenmiştir.

Tablo 4.21 Kanopi çapına ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Türler	Sıklık	Gübre Formları				Ort.	Tür Ort.
		K	F	A	S		
L. x intermedia	**30×30**	51,57	54,17	58,50	58,67	55,73 B	61,98
	50×50	62,73	58,77	70,13	61,43	63,27 AB	
	70×70	63,50	62,57	72,83	68,83	66,93 A	
	Ort	59,27 B	58,50 B	67,16 A	62,98 AB		
AÖF		D.S.: 7,70		G.F.: 4,98			
L. angustifolia	**30×30**	33,27	33,50	39,53	35,67	35,49 B	35,95
	50×50	33,57	35,37	35,17	33,10	34,30 B	
	70×70	38,63	36,07	41,60	35,93	38,06 A	
	Ort	35,16	34,98	38,77	34,90		
AÖF		D.S.: 2,09					

[1]: Aynı harf ile gösterilen değerler istatistiksel olarak aynı grupta yer almaktadır. F: Fosforlu gübre, K: Kontrol uygulaması, A: Azotlu gübre, S: Solucan gübresi, AÖF: Asgari önemli fark, D.S.: Dikim sıklığı, G.F.: Gübre formu

L. x intermedia türünde elde ettiğimiz 51.57-72.83 cm arasında değişiklik gösteren bitkide kanopi çapı değerleri; Balyemez (2014)'in belirttiği 44.33-47.60 cm değerlerine göre yüksek bulunmuştur. Bitkide kanopi çapı değerlerinin, genotip, yetiştirme koşulları, ekolojik faktörler ve stres koşulları ile yakından ilişkili olduğu düşünülmektedir.

Çalışmada kullanılan türler bazında arazi koşullarında daha geniş bir taç oluşturan lavandin, görsel olarak kolaylıkla lavenderden ayrılabilmiş, bitkilerin habitusunun birbirine en uzak olan uçları arasındaki uzaklık ölçülerek kanopi çapı değerleri ölçülmüştür. Elde edilen ortalama değerler incelendiğinde, *L. x intermedia* türünde *L. angustifolia* türüne göre daha yüksek kanopi çapı değerleri elde edildiği görülmektedir.

L. angustifolia türüne ait kanopi çapı ortalamaları Tablo 4.21'de verilmiştir. Çalışmanın ikinci yılında 33.10-41.60 cm arasında değişim gösteren kanopi çapı, dikim sıklıkları yönünden incelendiğinde en yüksek değer 38.06 cm olarak 70×70 cm sıklıkta görülmüş, 30x30 cm ve 50x50 cm dikim sıklıkları ise istatistiksel olarak aynı gruba girerek bu sıklıklarda sırasıyla 35.49 cm ve 34.30 cm kanopi çapı elde edilmiştir. Gübre formları uygulamalarına ait kanopi çapı değerleri 34.90-38.77 cm arasında değişim göstermiştir.

L. angustifolia türünden elde ettiğimiz 33.10-41.60 cm arasında değişiklik gösteren bitkide kanopi çapı değerleri; Balyemez (2014)'in belirttiği 47.72-56.86 cm değerlerine göre düşük bulunmuştur. Değerler arasındaki bu farklılığın kullanılan çeşitler ile birlikte ekolojik koşullardan kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.12 Sap Oranı

İki yıl süre ile yürütülen ve farklı lavanta türü üzerine dikim sıklıklarının ve gübre formlarının etkilerinin belirlendiği çalışmada elde edilen sap oranları üzerinden yapılan varyans analiz sonuçları Tablo 4.22'de verilmiştir.

Çalışmadan elde edilen sap oranlarının her iki lavanta türü için de çalışmanın yürütüldüğü yıllar arasında oluşan farklılıktan %1 seviyesinde önemli düzeyde etkilendiği belirlenmiştir. *L. x intermedia* türüne ait sap oranının dikim sıklığı ve gübre formu uygulamalarından etkilenmediği yapılan birleşik varyans analizi sonucunda belirlenmiştir. *L. angustifolia* türüne ait sap oranları üzerinden yapılan birleşik analiz sonucunda dikim sıklığı ve gübre formu uygulamalarının sap oranı üzerine %1 seviyesinde önemli düzeyde etkili olduğu belirlenmiştir.

Çalışmada elde edilen sap oranları üzerinden yapılan birleşik analiz sonucunda yıllar arasında oluşan farklılığın önemli çıkması sonucunda her yıl verisi kendi içerisinde ayrı ayrı analiz edilmiştir (Bkz. Tablo 4.22). Çalışmanın her iki yılında da uygulanan

dikim sıklığı ve gübre formu uygulamalarının *L. x intermedia* türünde sap oranı üzerine etkisi olmadığı belirlenmiştir.

Tablo 4.22 Sap oranı değerlerine ait varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	Kareler Ort.			
		L. x intermedia		***L. angustifolia***	
		2020	**2021**	**2020**	**2021**
Blok	2	18.2588	2.21547	26.3846	6.54365
D.S.	2	23.8151	29.7075	13.9509*	144.104**
Hata 1	4	23.0281	6.03934	1.43678	2.11258
G.F.	3	4.67281	4.50992	7.99179	81.8718**
D.S.×G.F.	6	44.9244**	20.5939**	37.1727**	26.1876**
Hata	18	7.4212	4.7845	4.5448	2.0734
DK (%)		6.39	4.57	3.47	2.66
	S.D.	**Yıllar Birleştirilmiş**		**Yıllar Birleştirilmiş**	
Yıl (Y.)	1	514.416**		930.082**	
Hata 1	4	10.2372		16.4641	
D.S.	2	47.3221		97.4578**	
Y.×D.S.	2	6.20052		60.5971**	
Hata 2	8	14.5337		1.77468	
G.F.	3	8.49564		66.8022**	
Y.×G.F.	3	0.68709		23.0615**	
D.S.×G.F.	6	31.7769**		32.1605**	
Y.×D.S.×G.F	6	33.7414**		31.1998**	
Hata	36	6.1029		3.3091	
DK (%)		5.46		3.15	

V.K.: Varyasyon kaynağı, S.D.: Serbestlik derecesi, D.S.: Dikim sıklığı, G.F.: Gübre formu, *: 0.05 düzeyinde önemli fark, **: 0.01 düzeyinde önemli fark, DK: Değişim katsayısı

L. angustifolia türüne ait sap oranı üzerinden yapılan yıllar ayrı varyans analizi sonuçlarına göre çalışmanın ilk yılında dikim sıklığı uygulamasının %5 seviyesinde önemli düzeyde etkisi olduğu belirlenmiştir. Çalışmanın ikinci yılında ise dikim sıklığı ve gübre formu uygulamalarının bu türe ait sap oranı üzerine istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli düzeyde etkisi olduğu belirlenmiştir.

Çalışmada elde edilen sap oranlarının ortalamaları ve yıllar ayrı yapılmış çoklu karşılaştırma testi sonuçları Tablo 4.23'te verilmiştir. *L. x intermedia* türünün sap oranları çalışmanın ilk yılında %36.20 ile %45.78 arasında, çalışmanın ikinci yılında ise %42.43 ile %51.52 arasında değişim göstermiştir. Dikim sıklıkları bakımından *L. x intermedia* türüne ait sap oranlarına ait ortalamalar incelendiğinde, çalışmanın her iki yılında da istatistiksel olarak önemsiz olmakla birlikte, ilk yıl %41.59 ile %44.19

arasında, çalışmanın ikinci yılında ise %46.15 ile %49.17 arasında değişen sap oranları elde edilmiştir. *L. x intermedia* türüne ait sap oranları, gübre formlarına göre değerlendirildiğinde ise, çalışmanın her iki yılında da istatistiksel olarak önemsiz olmakla birlikte, çalışmanın ilk yılında %41.61 ile %43.17 arasında, çalışmanın ikinci yılında ise %46.87 ile %48.37 arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir.

Tablo 4.23 Sap oranına ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları

	Yıllar	Sıklık	Gübre Formları				Ort.	Yıllar ort.
			K	F	A	S		
L. x intermedia	2020	30×30	45.78 a[1]	45.58 a	40.23 cd	45.17 ab	44.19	42.58 B
		50×50	42.84 abc	43.28 abc	43.84 abc	37.83 d	41.95	
		70×70	36.20 d	40.65 bcd	45.17 ab	44.35 abc	41.59	
		Ort.	41.61	43.17	43.08	42.45		
	AÖF		D.S.×G.F.: 4.66					
	2021	30×30	50.05 ab	45.88 cd	51.52 a	49.23 abc	49.17	47.92 A
		50×50	48.11 abc	49.15 abc	47.64 bc	48.87 abc	48.44	
		70×70	42.43 d	49.64 ab	45.54 cd	47.00 bc	46.15	
		Ort.	46.87	48.22	48.23	48.37		
	AÖF		D.S.×G.F.: 3.76					
	2 yıl birl.	30×30	47.92 a	45.73 ab	45.87 ab	47.20 a	46.68	
		50×50	45.47 ab	46.22 ab	45.74 ab	43.35 b	45.19	
		70×70	39.32 c	45.15 ab	45.36 ab	45.68 ab	43.87	
	Yıllar Ort.		44.24	45.70	45.65	45.41		
	AÖF		Y: 2.07	D.S.×G.F.: 2.90				
L. angustifolia	2020	30×30	57.37 e	62.43 bc	63.34 b	61.61 bcd	61.19 B	61.39 A
		50×50	68.43 a	60.09 b-e	62.73 b	59.00 cde	62.56 A	
		70×70	58.11 de	61.18 bcd	61.91 bc	60.54 b-e	60.43 B	
		Ort.	61.30	61.23	62.66	60.38		
	AÖF		D.S.: 1.36	D.S.×G.F.: 3.65				
	2021	30×30	54.55 cd	59.86 ab	59.13 b	56.58 c	57.53 A	54.21 B
		50×50	51.73 ef	53.58 de	61.75 a	50.84 f	54.47 B	
		70×70	49.80 f	46.11 g	55.12 cd	51.44 ef	50.62 C	
		Ort.	52.02 B	53.18 B	58.67 A	52.95 B		
	AÖF		D.S.: 1.64	G.F.: 1.43	D.S.×G.F.: 2.48			
	2 yıl birl.	30×30	55.96 fg	61.14 abc	61.24 ab	59.09 cd	59.36 A	
		50×50	60.08 bcd	56.83 ef	62.24 a	54.92 fgh	58.52 A	
		70×70	53.95 gh	53.65 h	58.51 de	55.99 fg	55.53 B	
	Yıllar Ort.		56.66 B	57.21 B	60.66 A	56.67 B		
	AÖF		Y: 0.71	D.S.: 0.90	G.F.: 1.24	D.S.×G.F: 2.13		

[1]: Aynı harf ile gösterilen değerler istatistiksel olarak aynı grupta yer almaktadır. F: Fosforlu gübre, K: Kontrol uygulaması, A: Azotlu gübre, S: Solucan gübresi, AÖF: Asgari önemli fark, D.S.: Dikim sıklığı, G.F.: Gübre formu, Y: Yıl

İki yıl birleştirilmiş verilerinden elde edilen sonuçlara göre *L. x intermedia* türüne ait sap oranları çalışmanın ilk yılında %42.58, çalışmanın ikinci yılında %47.92 olarak elde edilmiştir. İki yıllık ortalamalara göre, *L. x intermedia* türüne ait sap oranları %39.32 ile %47.92 arasında değişim göstermiştir. İki yıllık ortalamalara göre elde edilen *L. x intermedia* türüne ait sap oranları dikim sıklıkları yönünden incelendiğinde istatistiksel olarak farklılık olmaksızın %43.87 ile %46.68 arasında değişim göstermiştir. Gübre formları bakımından bu türe ait sap oranlarının iki yıllık ortalamaları incelendiğinde istatistiksel olarak farklılık olmaksızın %44.24 ile %45.70 arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir.

L. angustifolia türünün sap oranları çalışmanın ilk yılında %57.37 ile %68.43 arasında, çalışmanın ikinci yılında ise %46.11 ile %61.75 arasında değişim göstermiştir. Dikim sıklıkları bakımından *L. angustifolia* türüne ait sap oranlarına ait ortalamalar incelendiğinde ilk yıl %60.43 ile %62.56 arasında değişim göstermiştir ve en yüksek sap oranı 50×50 cm dikim sıklığından elde edilmiştir. Çalışmanın ikinci yılında ise %50.62 ile %57.53 arasında değişen sap oranları en yüksek 30×30 cm dikim sıklığından elde edilmiştir. *L. angustifolia* türüne ait sap oranları, gübre formlarına göre değerlendirildiğinde ise, çalışmanın ilk yılında istatistiksel olarak önemsiz olmakla birlikte %60.38 ile %62.66 arasında değişim gösterdiği görülmektedir. Çalışmanın ikinci yılında ise %52.02 ile %58.67 arasında değişim göstermiş ve en yüksek sap oranı azotlu gübre uygulamasından elde edilmiştir.

Elde edilen iki yıllık sonuçlara göre *L. angustifolia* türüne ait sap oranları, çalışmanın ilk yılında ortalama %61.39, çalışmanın ikinci yılında ise ortalama %54.21 olarak elde edilmiştir. İki yıllık sonuçların ortalamasına göre, *L. angustifolia* türünün sap oranları %53.65 ile %62.24 arasında değişim göstermiştir. İki yıllık ortalamalara göre elde edilen *L. angustifolia* türüne ait sap oranları dikim sıklıkları yönünden incelendiğinde %55.53 ile %59.36 arasında değişim göstermiştir. En yüksek sap oranı 30×30 cm dikim sıklığından ve istatistiksel olarak aynı gruba giren 50×50 cm dikim sıklığından elde edilmiştir. Gübre formları bakımından *L. angustifolia* türüne ait sap oranlarının iki yıllık ortalamaları incelendiğinde en yüksek sap oranının azotlu gübre uygulamasından %60.66 olarak elde edildiği, diğer gübre uygulamalarının ise istatistiksel olarak aynı gruba girerek azotlu gübreden düşük sap oranına sahip oldukları belirlenmiştir.

4.13 Bitki Başına Yaş Çiçek Ağırlığı

Bitki başına yaş çiçek ağırlığına ait elde edilen değerler üzerinden yapılan varyans analiz sonuçları Tablo 4.24'te verilmiştir.

Yapılan birleşik analizler sonucunda, *L. x intermedia* türüne ait bitki başına yaş çiçek ağırlığı değerlerinin çalışmanın yürütüldüğü yıllar arasında meydana gelen değişimden etkilenmediği, ancak çalışmaya konu olan uygulamalardan %1 seviyesinde önemli düzeyde etkilendiği belirlenmiştir. *L. angustifolia* türüne ait bitki başına yaş çiçek ağırlıkları ise, hem çalışmanın yürütüldüğü yıllar arasında oluşan farklılıktan hem de uygulamalardan %1 seviyesinde önemli düzeyde etkilenmiştir.

Tablo 4.24 Bitki başına yaş çiçek ağırlığı değerlerine ait varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	Kareler Ort.			
		L. x intermedia		*L. angustifolia*	
		2020	**2021**	**2020**	**2021**
Blok	2	1.0959	6.39285	0.08693	1.06694
D.S.	2	574.246**	1454.6**	54.4525**	256.871**
Hata 1	4	14.0276	17.5573	0.39051	0.89293
G.F.	3	79.2108**	265.032**	84.5201**	57.4562**
D.S.×G.F.	6	319.962**	247.738**	50.7745**	41.078**
Hata	18	5.929	10.435	0.7016	0.9482
DK (%)		5.21	6.96	2.8	4.05
	S.D.	**Yıllar Birleştirilmiş**		**Yıllar Birleştirilmiş**	
Yıl (Y.)	1	4.30613		677.675**	
Hata 1	4	3.74437		0.57693	
D.S.	2	1434.68**		272.744**	
Y.×D.S.	2	594.162**		38.5792**	
Hata 2	8	15.7925		0.64172	
G.F.	3	258.221**		136.696**	
Y.×G.F.	3	86.0224**		5.28053**	
D.S.×G.F.	6	351.349**		66.0017**	
Y.×D.S.×G.F	6	216.35**		25.8508**	
Hata	36	8.182		0.8249	
DK (%)		6.13		3.37	

V.K.: Varyasyon kaynağı, S.D.: Serbestlik derecesi, D.S.: Dikim sıklığı, G.F.: Gübre formu, *: 0.05 düzeyinde önemli fark, **: 0.01 düzeyinde önemli fark, DK: Değişim katsayısı

Çalışmanın yürütüldüğü yıllara ait bitki başına yaş çiçek ağırlığı değerleri her yıl ayrı olacak şekilde analiz edilmiştir (Bkz. Tablo 4.30). Yapılan varyans analizleri sonucunda çalışmanın her iki yılında da her iki türe ait bitki başına yaş çiçek ağırlığı

değerlerinin gübre formu ve dikim sıklığı uygylamalarından %1 seviyesinde önemli düzeyde etkilendiği belirlenmiştir.

Bitki başına yaş çiçek ağırlığına ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testleri sonucu oluşan gruplandırmalar Tablo 4.24'te verilmiştir. *L. x intermedia* türüne ait bitki başına yaş çiçek verimi ortalamaları çalışmanın ilk yılında 31.81 g ile 63.41 g arasında, çalışmanın ikinci yılında 26.41 g ile 69.17 g arasında değişim göstermiştir.

Tablo 4.25 Bitki başına yaş çiçek ağırlığına ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları

	Yıllar	Sıklık	Gübre Formları				Ort.	Yıllar ort.
			K	F	A	S		
L. x intermedia	2020	30×30	47.26 cd[1]	46.25 d	36.91 f	34.53 fg	41.24 B	
		50×50	53.02 b	50.75 bc	51.20 bc	63.41 a	54.59 A	46.87
		70×70	41.60 e	31.81 g	62.32 a	43.41 de	44.79 B	
		Ort.	47.29 B	42.94 C	50.14 A	47.12 B		
	AÖF		D.S.: 4.25	G.F.: 2.42	D.S.×G.F.: 4.18			
	2021	30×30	31.63 fg	34.61 ef	26.41 g	44.38 d	34.26 C	
		50×50	47.50 d	48.43 d	54.65 c	45.98 d	49.14 B	46.38
		70×70	55.67 bc	37.32 e	60.85 b	69.17 a	55.75 A	
		Ort.	44.94 B	40.12 C	47.3 B	53.18 A		
	AÖF		D.S.: 4.75	G.F.: 3.19	D.S.×G.F.: 5.54			
	2 yıl birl.	30×30	39.44 f	40.43 f	31.66 g	39.45 f	37.75 B	
		50×50	50.26 de	49.59 de	52.92 cd	54.69 bc	51.87 A	
		70×70	48.64 e	34.56 g	61.58 a	56.29 b	50.27 A	
	Yıllar Ort.		46.11 B	41.53 C	48.72 A	50.15 A		
	AÖF		D.S.: 2.65	G.F.: 1.93	D.S.×G.F.: 3.35			
L. angustifolia	2020	30×30	31.88 c	28.39 e	37.02 a	21.53 g	29.71 B	
		50×50	25.17 f	25.01 f	30.48 cd	31.67 c	28.08 C	30.03 A
		70×70	34.13 b	30.05 d	35.19 b	29.86 d	32.31 A	
		Ort.	30.39 B	27.82 C	34.23 A	27.69 C		
	AÖF		D.S.: 0.72	G.F.: 0.84	D.S.×G.F.: 1.43			
		30×30	19.17 f	20.29 ef	31.36 a	18.97 f	22.45 B	
		50×50	22.02 d	18.77 f	18.80 f	21.07 de	20.17 C	23.90 B
		70×70	29.66 b	25.16 c	32.06 a	29.42 b	29.07 A	
		Ort.	23.62 B	21.41 C	27.41 A	23.15 B		
	AÖF		D.S.: 1.08	G.F.: 0.97	D.S.×G.F.: 1.68			
	2 yıl birl.	30×30	25.53 ef	24.34 g	34.19 a	20.25 ı	26.08 B	
		50×50	23.6 g	21.89 h	24.64 fg	26.37 e	24.13 C	
		70×70	31.89 b	27.61 d	33.62 a	29.64 c	30.69 A	
	Yıllar Ort.		27.01 B	24.61 D	30.82 A	25.42 C		
	AÖF		Y: 0.44	D.S.: 0.53	G.F.: 0.61	D.S.×G.F.: 1.06		

[1]: Aynı harf ile gösterilen değerler istatistiksel olarak aynı grupta yer almaktadır. F: Fosforlu gübre, K: Kontrol uygulaması, A: Azotlu gübre, S: Solucan gübresi, AÖF: Asgari önemli fark, D.S.: Dikim sıklığı, G.F.: Gübre formu, Y: Yıl

L. x intermedia türüne ait bitki başına yaş çiçek ağırlıkları yıl ve uygulamalara göre incelendiğinde (Bkz. Tablo 4.25), çalışmanın ilk yılında 50×50 cm dikim sıklığının (54.59 g) en yüksek değere sahip olduğu, çalışmanın ikinci yılında ise 70×70 cm dikim sıklığının (55.75 g) en yüksek değere sahip olduğu belirlenmiştir. Gübre formlarına göre bitki başına yaş çiçek ağırlığı ortalamaları incelendiğinde ise çalışmanın ilk yılında azotlu gübre uygulamasının (50.14 g), ikinci yılında ise solucan gübresi uygulamasının (53.18 g) en yüksek değere sahip olduğu belirlenmiştir.

L. x intermedia türüne ait bitki başına yaş çiçek ağırlıkları yıllara göre önemsiz olmakla birlikte, çalışmanın ilk yıl ortalaması 46.87 g, ikinci yıl ortalaması ise 46.38 g olmuştur. İki yıllık birleştirilmiş verilere göre, bitki başına yaş çiçek veriminin 31.66 g ile 61.58 g arasında değiştiği belirlenmiştir. Uygulamalar bazında ortalamalar incelendiğinde ise, solucan gübresi uygulamasının (50.15 g) en yüksek bitki başına yaş çiçek verimine sahip gübre formu olduğu belirlenmiştir. Ayrıca dikim sıklıkları içerisinden 50×50 cm ve 70×70 cm dikim sıklıkları (sırasıyla; 51.87 g ve 50.27 g) istatistiksel olarak aynı gruba girerek en yüksek bitki başına en yüksek yaş çiçek verimine sahip dikim sıklıkları olmuşlardır.

L. angustifolia türüne ait bitki başına yaş çiçek verimi ortalamaları Tablo 4.25'te verilmiştir. Çalışmanın ilk yılında 21.53 g ile 37.02 g arasında değişim gösteren bitki başına yaş çiçek verimi, çalışmanın ikinci yılında 18.77-32.06 g arasında değişim göstermiştir. Uygulamalar ayrı ayrı incelendiğinde, her iki yılda da en yüksek bitki başına yaş çiçek verimi 70×70 cm dikim sıklığından (yıl sırasıyla; 32.31 g ve 29.07 g) ve gübre formlarından ise azotlu gübre uygulamasından (yıl sırasıyla; 34.23 g ve 27.41 g) elde edilmiştir.

L. angustifolia türüne ait bitki başına yaş çiçek veriminin çalışmanın ilk yılında 30.03 g, çalışmanın ikinci yılında ise 23.90 g olduğu belirlenmiştir. İki yıllık ortalama veriler incelendiğinde (Bkz. Tablo 4.25), bitki başına yaş çiçek veriminin 20.25 g ile 34.19 g arasında değiştiği görülmektedir. Ortalamalar uygulama bazında değerlendirildiğinde ise gübre formları içerisinden azotlu gübre uygulamasının (30.82 g) en yüksek değere sahip olduğu, dikim sıklıkları arasından ise 70×70 cm dikim sıklığının (30.69 g) en yüksek bitki başına yaş çiçek verimi verdiği belirlenmiştir.

L. angustifolia türünde elde ettiğimiz 18.77-37.02 g arasında değişiklik gösteren bitki başına yaş çiçek ağırlığı değerleri; Atalay (2008)'ın belirttiği 50.19-64.12 g değerlerine göre düşük bulunmuştur. Araştırmalar arasındaki bu farklılığın bitkinin farklı ekolojik şartlara verdiği tepkiden kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir.

4.14 Bitki Başına Yaş Sap Ağırlığı

Bitki başına yaş sap ağırlığına ait elde edilen değerler üzerinden yapılan varyans analiz sonuçları Tablo 4.26'da verilmiştir. Yapılan birleşik analizler sonucunda, çalışmaya konu olan her iki lavanta türüne ait bitki başına yaş sap ağırlığı değerlerinin çalışmanın yürütüldüğü yıllar arasında meydana gelen değişimden %1 seviyesinde önemli düzeyde etkilendiği, ayrıca çalışmaya konu olan uygulamalardan da %1 seviyesinde önemli düzeyde etkilendiği belirlenmiştir.

Tablo 4.26 Bitki başına yaş sap ağırlığı değerlerine ait varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	Kareler Ort.			
		L. x intermedia		*L. angustifolia*	
		2020	**2021**	**2020**	**2021**
Blok	2	28.4014	5.49526	96.4194	15.1805
D.S.	2	158.205	754.9**	19.4144	159.113**
Hata 1	4	38.4069	2.30374	10.6026	4.80275
G.F.	3	56.5928*	248.433**	418.229**	390.62**
D.S.×G.F.	6	333.809**	141.041**	149.195**	65.9467**
Hata	18	16.415	8.07	17.783	1.304
DK (%)		11.52	6.73	8.76	3.99

	S.D.	**Yıllar Birleştirilmiş**	**Yıllar Birleştirilmiş**
Yıl (Y.)	1	893.391**	6918.79**
Hata 1	4	16.9483	55.8
D.S.	2	582.156**	109.761**
Y.×D.S.	2	330.949**	68.7664**
Hata 2	8	20.3553	7.70267
G.F.	3	170.998**	770.216**
Y.×G.F.	3	134.028**	38.6334**
D.S.×G.F.	6	346.333**	167.967**
Y.×D.S.×G.F	6	128.517**	47.175**
Hata	36	12.242	9.543
DK (%)		9.05	8.06

V.K.: Varyasyon kaynağı, S.D.: Serbestlik derecesi, D.S.: Dikim sıklığı, G.F.: Gübre formu, *: 0.05 düzeyinde önemli fark, **: 0.01 düzeyinde önemli fark, DK: Değişim katsayısı

Çalışmanın yürütüldüğü yıllara ait bitki başına yaş sap ağırlığı değerleri her yıl ayrı olacak şekilde analiz edilmiştir (Bkz. Tablo 4.26). Yapılan varyans analizleri

sonucunda her iki türe ait bitki başına yaş sap veriminin çalışmanın ilk yılında gübre formlarından etkilendiği, dikim sıklıklarından etkilenmediği belirlenmiştir. Çalışmanın ikinci yılında ise her iki türe ait bitki başına yaş sap ağırlığı değerlerinin gübre formu ve dikim sıklığı uygulamalarından %1 seviyesinde önemli düzeyde etkilendiği belirlenmiştir.

Bitki başına yaş sap ağırlığına ait analiz sonucu elde edilen ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testleri sonucu oluşan gruplandırmalar Tablo 4.27'de verilmiştir. *L. x intermedia* türüne ait bitki başına yaş sap verimi ortalamaları çalışmanın ilk yılında 21.79 g ile 51.50 g arasında, çalışmanın ikinci yılında 28.14 g ile 61.57 g arasında değişim göstermiştir.

L. x intermedia türüne ait bitki başına yaş sap ağırlıkları dikim sıklığı uygulamasına göre incelendiğinde (Bkz. Tablo 4.27), çalışmanın ilk yılında 32.87-39.34 g arasında, çalışmanın ikinci yılında ise 33.09-47.53 g arasında değiştiği belirlenmiştir. Gübre formlarına göre bitki başına yaş sap ağırlığı ortalamaları incelendiğinde ise çalışmanın ilk yılında azotlu gübre uygulamasının (38.84 g), ikinci yıl ise solucan gübresi uygulamasının (49.34 g) en yüksek değere sahip olduğu belirlenmiştir.

İki yıl birleştirilmiş verilere göre, *L. x intermedia* türünde ait bitki başına yaş sap ağırlıkları, çalışmanın ilk yılında 35.16 g, ikinci yılında ise 42.20 g olmuştur. İki yıllık ortalamalara göre, bitki başına yaş sap veriminin 25.56 g ile 51.15 g arasında değiştiği belirlenmiştir. Uygulamalar bazında ortalamalar incelendiğinde ise, solucan gübresi uygulamasının (41.72 g) en yüksek bitki başına yaş sap verimine sahip gübre formu olduğu, bunu 40.86 g ile azotlu gübre uygulamasının izlediği belirlenmiştir. Ayrıca dikim sıklıkları içerisinden 50×50 cm ve 70×70 cm dikim sıklıkları (sırasıyla; 42.66 g ve 40.20 g) istatistiksel olarak aynı gruba girerek en yüksek bitki başına yaş sap verimine sahip dikim sıklıkları olmuşlardır.

L. angustifolia türüne ait bitki başına yaş sap verimi ortalamaları Tablo 4.27'de verilmiştir. Çalışmanın ilk yılında 34.65 g ile 64.03 g arasında değişim gösteren bitki başına yaş sap verimi, çalışmanın ikinci yılında 21.53-45.44 g arasında değişim göstermiştir.

Tablo 4.27 Bitki başına yaş sap ağırlığına ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları

	Yıllar	Sıklık	Gübre Formları				Ort.	Yıllar ort.
			K	F	A	S		
L. x intermedia	2020	30×30	40.06 b	38.95 b[1]	24.99 de	29.03 cd	33.26	
		50×50	39.65 b	38.94 b	40.02 b	38.75 b	39.34	35.16 B
		70×70	23.62 de	21.79 e	51.50 a	34.55 bc	32.87	
		Ort.	34.45 B	33.23 B	38.84 A	34.11 B		
	AÖF		G.F.: 4.01	D.S.×G.F.: 6.95				
	2021	30×30	31.83 f	29.33 f	28.14 f	43.04 cd	33.09 B	
		50×50	44.03 cd	46.79 bc	49.71 b	43.40 cd	45.98 A	42.20 A
		70×70	40.98 de	36.78 e	50.80 b	61.57 a	47.53 A	
		Ort.	38.95 C	37.64 C	42.88 B	49.34 A		
	AÖF		D.S.: 1.72	G.F.: 2.81	D.S.×G.F.: 4.87			
	2 yıl birl.	30×30	35.95 d	34.14 d	26.56 f	36.03 d	33.17 B	
		50×50	41.84 c	42.87 c	44.87 bc	41.08 c	42.66 A	
		70×70	32.30 de	29.29 ef	51.15 a	48.06 ab	40.20 A	
	Yıllar Ort.		36.70 B	35.43 B	40.86 A	41.72 A		
	AÖF		Y: 2.44	D.S.: 2.99	G.F.: 2.38	D.S.×G.F.: 4.01		
L. angustifolia	2020	30×30	42.91 de	47.68 cd	64.03 a	34.65 f	47.32	
		50×50	55.47 b	37.68 ef	51.33 bc	45.58 cd	47.51	48.15 A
		70×70	47.50 cd	47.84 cd	57.20 ab	45.90 cd	49.61	
		Ort.	48.63 B	44.40 C	57.52 A	42.04 C		
	AÖF		G.F.: 4.18	D.S.×G.F.: 7.22				
	2021	30×30	23.06 def	30.35 c	45.44 a	24.72 d	30.89 A	
		50×50	23.59 de	21.66 ef	30.36 c	21.77 ef	24.35 B	28.54 B
		70×70	29.43 c	21.53 f	39.36 b	31.23 c	30.39 A	
		Ort.	25.36 BC	24.51 C	38.39 A	25.91 B		
	AÖF		D.S.: 2.50	G.F.: 1.13	D.S.×G.F.: 1.95			
	2 yıl birl.	30×30	32.99 de	39.02 c	54.73 a	29.68 e	39.10 A	
		50×50	39.53 c	29.67 e	40.85 c	33.67 d	35.93 B	
		70×70	38.46 c	34.69 d	48.28 b	38.57 c	40.00 A	
	Yıllar Ort.		36.99 B	34.46 C	47.95 A	33.97 C		
	AÖF		Y: 1.50	D.S.: 1.84	G.F.: 2.09	D.S.×G.F.: 3.61		

[1]: Aynı harf ile gösterilen değerler istatistiksel olarak aynı grupta yer almaktadır. F: Fosforlu gübre, K: Kontrol uygulaması, A: Azotlu gübre, S: Solucan gübresi, AÖF: Asgari önemli fark, D.S.: Dikim sıklığı, G.F.: Gübre formu, Y: Yıl

Uygulamalar ayrı ayrı incelendiğinde, her iki yılda da en yüksek bitki başına yaş sap verimi azotlu gübre uygulamasından (yıl sırasıyla; 57.52 g ve 38.39 g) elde edilmiştir. Dikim sıklıkları bakımından yıllar incelendiğinde ise, çalışmanın ilk yılında dikim sıklıkları arasında farklılık oluşmaksızın 47.32 g ile 49.61g arasında değişen bitki başına yaş sap ağırlığı, çalışmanın ikinci yılında 24.35 g ile 30.89 g arasında

değişmiştir. Çalışmanın ikinci yılında 30×30 cm ve 70×70 cm dikim sıklıkları istatistiksel olarak aynı grupta yer alarak en yüksek bitki başına yaş sap ağırlığı değerine sahip olmuşlardır.

L. angustifolia türüne ait iki yıl birleştirilmiş veriler ışığında, bitki başına yaş sap ağırlığının çalışmanın ilk yılında 48.15 g, çalışmanın ikinci yılında ise 28.54 g olduğu belirlenmiştir. İki yıllık ortalama veriler incelendiğinde (Bkz. Tablo 4.27), bitki başına yaş sap veriminin 29.67 g ile 54.73 g arasında değiştiği görülmektedir. Ortalamalar uygulama bazında değerlendirildiğinde ise gübre formları içerisinden azotlu gübre uygulamasının (47.95 g) en yüksek değere sahip olduğu, dikim sıklıkları arasından ise 30×30 cm ve 70×70 cm dikim sıklıklarının (sırasıyla; 39.10 g ve 40.00 g) en yüksek bitki başına yaş sap verimi verdiği belirlenmiştir.

4.15 Bitki Başına Kuru Çiçek Ağırlığı

Bitki başına kuru çiçek ağırlığına ait elde edilen değerler üzerinden yapılan varyans analiz sonuçları Tablo 4.28'de verilmiştir. Yapılan birleşik analizler sonucunda, çalışmaya konu olan her iki lavanta türüne ait bitki başına kuru çiçek ağırlığı değerlerinin çalışmanın yürütüldüğü yıllar arasında meydana gelen değişimden ve çalışmaya konu olan uygulamalardan %1 seviyesinde önemli düzeyde etkilendiği belirlenmiştir.

Çalışmanın yürütüldüğü yıllara ait bitki başına kuru çiçek ağırlığı değerleri her yıl ayrı olacak şekilde analiz edilmiştir (Bkz. Tablo 4.28). Yapılan varyans analizleri sonucunda çalışmanın her iki yılında da her iki türe ait bitki başına kuru çiçek ağırlığı değerlerinin gübre formu ve dikim sıklığı uygulamalarından %1 seviyesinde önemli düzeyde etkilendiği belirlenmiştir.

Bitki başına kuru çiçek ağırlığına ait yıllar ayrı olacak şekilde yapılan analiz sonucu elde edilen ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testleri sonucu oluşan gruplandırmalar Tablo 4.29'da verilmiştir.

L. x intermedia türüne ait bitki başına kuru çiçek ağırlığı ortalamaları çalışmanın ilk yılında 17.28 g ile 35.53 g arasında, çalışmanın ikinci yılında 13.97 g ile 31.64 g arasında değişim göstermiştir.

Tablo 4.28 Bitki başına kuru çiçek ağırlığı değerlerine ait varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	Kareler Ort.			
		L. x intermedia		*L. angustifolia*	
		2020	2021	2020	2021
Blok	2	1.6833	5.3188	0.45839	0.12039
D.S.	2	145.57**	237.091**	16.7821**	72.189**
Hata 1	4	3.90498	1.46811	0.83981	0.08533
G.F.	3	54.8547**	62.5006**	18.7642**	5.85776**
D.S.×G.F.	6	98.8352**	46.4228**	6.73813*	7.04951**
Hata	18	4.5997	3.386	1.89556	0.3997
DK (%)		8.68	8.08	9.45	5.81

	S.D.	Yıllar Birleştirilmiş	Yıllar Birleştirilmiş
Yıl (Y.)	1	72.549**	254.926**
Hata 1	4	3.50105	0.28939
D.S.	2	342.361**	79.1976**
Y.×D.S.	2	40.2998**	9.7734**
Hata 2	8	2.68655	0.46257
G.F.	3	102.799**	19.9525**
Y.×G.F.	3	14.5558**	4.66944**
D.S.×G.F.	6	112.721**	11.7367**
Y.×D.S.×G.F	6	32.5373**	2.05091
Hata	36	3.9929	1.1476
DK (%)		8.42	8.41

V.K.: Varyasyon kaynağı, S.D.: Serbestlik derecesi, D.S.: Dikim sıklığı, G.F.: Gübre formu, *: 0.05 düzeyinde önemli fark, **: 0.01 düzeyinde önemli fark, DK: Değişim katsayısı

L. x intermedia türüne ait bitki başına kuru çiçek ağırlıkları yıl ve uygulamalara göre incelendiğinde (Bkz. Tablo 4.29), çalışmanın ilk yılında 50×50 cm ve 70×70 cm dikim sıklıklarının (sırasıyla; 27.78 g ve 25.56 g) en yüksek değere sahip oldukları, çalışmanın ikinci yılında ise 70×70 cm dikim sıklığının (26.51 g) en yüksek değere sahip olduğu belirlenmiştir. Gübre formlarına göre bitki başına kuru çiçek ağırlığı ortalamaları incelendiğinde ise çalışmanın ilk yılında azotlu gübre ve solucan gübresi uygulamalarının (sırasıyla; 27.35 g ve 26.39 g), ikinci yıl ise solucan gübresi uygulamasının (26.16 g) en yüksek değere sahip olduğu belirlenmiştir.

İki yıl birleştirilmiş verilere göre, *L. x intermedia* türüne ait bitki başına kuru çiçek ağırlığı, çalışmanın ilk yıl ortalaması 24.76 g, ikinci yıl ortalaması ise 22.76 g olmuştur. İki yıllık ortalamalara göre, bitki başına kuru çiçek ağırlığının 16.58 g ile 32.43 g arasında değiştiği belirlenmiştir. Uygulamalar bazında ortalamalar incelendiğinde ise, solucan gübresi uygulamasının (26.27 g) ve azotlu gübre

uygulamasının (25.23 g) aynı gruba girerek en yüksek bitki başına kuru çiçek ağırlığına sahip gübre formu oldukları belirlenmiştir. Ayrıca dikim sıklıkları içerisinden 50×50 cm ve 70×70 cm dikim sıklıkları (sırasıyla; 25.84 g ve 26.04 g) istatistiksel olarak aynı gruba girerek en yüksek bitki başına kuru çiçek ağırlığına sahip dikim sıklıkları olmuşlardır.

Tablo 4.29 Bitki başına kuru çiçek ağırlığına ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları

	Yıllar	Sıklık	Gübre Formları				Ort.	Yıllar ort.
			K	F	A	S		
L. x intermedia	2020	30×30	20.43 e[1]	24.48 d	19.19 e	19.70 e	20.95 B	
		50×50	28.69 bc	25.73 cd	27.34 bcd	29.35 bc	27.78 A	24.76 A
		70×70	19.33 e	17.28 e	35.53 a	30.11 b	25.56 A	
		Ort.	22.82 B	22.50 B	27.35 A	26.39 A		
	AÖF		D.S.: 2.25	G.F.: 2.12	D.S.×G.F.: 3.68			
	2021	30×30	15.54 gh	18.84 f	13.97 h	23.06 de	17.85 C	
		50×50	23.49 de	22.31 e	26.04 cd	23.78 cde	23.9 B	22.76 B
		70×70	26.65 bc	18.44 fg	29.34 ab	31.64 a	26.51 A	
		Ort.	21.89 B	19.86 C	23.11 B	26.16 A		
	AÖF		D.S.: 1.39	G.F.: 1.83	D.S.×G.F.: 3.15			
	2 yıl birl.	30×30	17.98 f	21.66 e	16.58 f	21.38 e	19.40 B	
		50×50	26.09 bc	24.02 cd	26.69 b	26.56 b	25.84 A	
		70×70	22.99 de	17.86 f	32.43 a	30.88 a	26.04 A	
	Yıllar Ort.		22.35 B	21.18 B	25.23 A	26.27 A		
	AÖF		Y: 0.90	D.S.: 1.08	G.F.: 1.36	D.S.×G.F.: 2.33		
L. angustifolia	2020	30×30	13.53 cd	13.29 cd	17.57 a	11.55 d	13.98 B	
		50×50	13.42 cd	11.59 d	15.08 bc	15.35 abc	13.86 B	14.60 A
		70×70	15.00 bc	15.11 bc	17.33 ab	16.43 ab	15.96 A	
		Ort.	13.98 B	13.33 B	16.66 A	14.44 B		
	AÖF		D.S.: 1.03	G.F.: 1.37	D.S.×G.F.: 2.35			
	2021	30×30	8.35 de	8.69 d	12.85 b	7.60 e	9.37 B	
		50×50	10.41 c	8.73 d	9.39 cd	9.36 cd	9.47 B	10.84 B
		70×70	13.57 b	14.71 a	13.49 b	12.90 b	13.67 A	
		Ort.	10.78 B	10.71 B	11.91 A	9.95 C		
	AÖF		D.S.: 0.33	G.F.: 0.63	D.S.×G.F.: 1.09			
	2 yıl birl.	30×30	10.94 de	10.99 cde	15.21 a	9.57 f	11.68 B	
		50×50	11.91 bcd	10.16 ef	12.23 bc	12.35 b	11.66 B	
		70×70	14.29 a	14.91 a	15.41 a	14.66 a	14.82 A	
	Yıllar Ort.		12.38 B	12.02 B	14.28 A	12.20 B		
	AÖF		Y: 0.37	D.S.: 0.46	G.F.: 0.73	D.S.×G.F.: 1.26		

[1]: Aynı harf ile gösterilen değerler istatistiksel olarak aynı grupta yer almaktadır. F: Fosforlu gübre, K: Kontrol uygulaması, A: Azotlu gübre, S: Solucan gübresi, AÖF: Asgari önemli fark, D.S.: Dikim sıklığı, G.F.: Gübre formu, Y: Yıl

L. x intermedia türünden elde ettiğimiz 13.97-35.53 g arasında değişiklik gösteren bitki başına kuru çiçek ağırlığı değerleri; Kara (2011)'nın belirttiği 108.8-325.5 g değerlerine göre düşük bulunmuştur.

L. angustifolia türüne ait bitki başına kuru çiçek ağırlığı ortalamaları Tablo 4.29'da verilmiştir. Çalışmanın ilk yılında 11.55 g ile 17.57 g arasında değişim gösteren bitki başına kuru çiçek ağırlığı, çalışmanın ikinci yılında 7.60-14.71 g arasında değişim göstermiştir. Uygulamalar ayrı ayrı incelendiğinde, her iki yılda da en yüksek bitki başına kuru çiçek ağırlığı azotlu gübre uygulamasından (yıl sırasıyla; 16.66 g ve 11.91 g) elde edilmiştir. Dikim sıklıkları yönünden bitki başına kuru çiçek ağırlıkları incelendiğinde, en yüksek değer çalışmanın her iki yılında da 70×70 cm dikim sıklığından (yıl sırasıyla; 15.96 g ve 13.67 g) elde edilmiştir.

İki yıl birleştirilmiş verilere göre, *L. angustifolia* türüne ait bitki başına kuru çiçek ağırlığının çalışmanın ilk yılında ortalama 14.60 g, çalışmanın ikinci yılında ise ortalama 10.84 g olduğu belirlenmiştir. İki yıllık ortalama veriler incelendiğinde (Bkz. Tablo 4.29), bitki başına kuru çiçek ağırlığının 9.57 g ile 15.41 g arasında değiştiği görülmektedir. Ortalamalar uygulama bazında değerlendirildiğinde ise gübre formları içerisinden azotlu gübre uygulamasının (14.28 g) en yüksek değere sahip olduğu, dikim sıklıkları arasından ise 70×70 cm dikim sıklığının (14.82 g) en yüksek bitki başına kuru çiçek ağırlığı verdiği belirlenmiştir.

L. angustifolia türünden elde ettiğimiz 7.60-17.57 g arasında değişiklik gösteren bitki başına kuru çiçek ağırlığı değerleri; Atalay (2008)'ın belirttiği 23.01-25.04 g ve Kara (2011)'nın belirttiği 124.8-226.7 g değerlerine göre düşük bulunmuştur.

4.16 Bitki Başına Kuru Sap Ağırlığı

Bitki başına kuru sap ağırlığına ait elde edilen değerler üzerinden yapılan varyans analiz sonuçları Tablo 4.30'da verilmiştir.

Yapılan birleşik analizler sonucunda, çalışmaya konu olan her iki lavanta türüne ait bitki başına kuru sap ağırlığı değerlerinin çalışmanın yürütüldüğü yıllar arasında meydana gelen değişimden %1 seviyesinde önemli düzeyde etkilendiği belirlenmiştir. Ayrıca, *L. x intermedia* türüne ait bitki başına kuru sap ağırlıklarının dikim sıklığı ve gübre formu uygulamalarından %1 seviyesinde önemli düzeyde etkilendiği

belirlenmiştir. *L. angustifolia* türüne ait bitki başına kuru sap ağırlıklarının ise sadece farklı gübre formlarından %1 seviyesinde önemli düzeyde etkilendiği belirlenmiştir.

Tablo 4.30 Bitki başına kuru sap ağırlığı değerlerine ait varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	Kareler Ort.			
		L. x intermedia		*L. angustifolia*	
		2020	2021	2020	2021
Blok	2	1.52476	6.12551	2.612	2.52025
D.S.	2	25.3565**	123.778**	4.39472	3.54126
Hata 1	4	1.09599	2.71496	13.772	0.87744
G.F.	3	4.92433**	64.7539**	54.8288**	48.0939**
D.S.×G.F.	6	45.393**	28.2927**	24.5048**	8.09382**
Hata	18	0.6869	2.5596	4.5138	0.424
DK		5.84	7.96	10.5	6.21
	S.D.	**Yıllar Birleştirilmiş**		**Yıllar Birleştirilmiş**	
Yıl (Y.)	1	620.623**		1736.12**	
Hata 1	4	3.82514		2.56612	
D.S.	2	95.2393**		0.68874	
Y.×D.S.	2	53.8956**		7.24724	
Hata 2	8	1.90547		7.3247	
G.F.	3	39.6195**		100.926**	
Y.×G.F.	3	30.0588**		1.99655	
D.S.×G.F.	6	53.5221**		21.0873**	
Y.×D.S.×G.F	6	20.1637**		11.5113**	
Hata	36	1.6233		2.4689	
DK		7.41		10.21	

V.K.: Varyasyon kaynağı, S.D.: Serbestlik derecesi, D.S.: Dikim sıklığı, G.F.: Gübre formu, *: 0.05 düzeyinde önemli fark, **: 0.01 düzeyinde önemli fark, DK: Değişim katsayısı

Çalışmanın yürütüldüğü yıllara ait bitki başına kuru sap ağırlığı değerleri her yıl ayrı olacak şekilde analiz edilmiştir (Bkz. Tablo 4.30). Yapılan varyans analizleri sonucunda *L. x intermedia* türüne ait bitki başına kuru sap ağırlığı değerlerinin çalışmanın her iki yılında da gübre formu ve dikim sıklığı uygulamalarından %1 seviyesinde önemli düzeyde etkilendiği belirlenmiştir. *L. angustifolia* türünün ise bitki başına kuru sap ağırlığı bakımından gübre formu uygulamasından %1 seviyesinde önemli düzeyde etkilendiği belirlenmiştir.

Bitki başına kuru sap ağırlığına ait veriler üzerinden yapılan analiz sonucu elde edilen ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testleri sonucu oluşan gruplandırmalar Tablo 4.31'de verilmiştir. *L. x intermedia* türüne ait bitki başına kuru sap ağırlığı ortalamaları

çalışmanın ilk yılında 9.30 g ile 20.35 g arasında, çalışmanın ikinci yılında 14.15 g ile 28.15 g arasında değişim göstermiştir.

Tablo 4.31 Bitki başına kuru sap ağırlığına ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları

	Yıllar	Sıklık	Gübre Formları				Ort.	Yıllar ort.
			K	F	A	S		
L. x intermedia	2020	30×30	15.94 bc	15.29 bc[1]	10.40 e	12.17 d	13.45 B	14.21 B
		50×50	15.99 bc	15.93 bc	15.00 c	16.63 b	15.89 A	
		70×70	10.46 e	9.30 e	20.35 a	13.10 d	13.30 B	
		Ort.	14.13 B	13.51 B	15.25 A	13.97 B		
	AÖF		D.S.: 1.20	G.F.: 0.82	D.S.×G.F.: 1.43			
	2021	30×30	14.43 e	15.69 e	14.15 e	21.30 cd	16.39 B	20.09 A
		50×50	19.85 d	21.70 cd	23.77 bc	21.20 cd	21.63 A	
		70×70	19.51 d	16.61 e	24.66 b	28.15 a	22.23 A	
		Ort.	17.93 C	18.00 C	20.86 B	23.55 A		
	AÖF		D.S.: 1.86	G.F.: 1.58	D.S.×G.F.: 2.75			
	2 yıl birl.	30×30	15.19 f	15.49 ef	12.28 g	16.73 de	14.92 C	
		50×50	17.92 cd	18.82 c	19.38 bc	18.92 c	18.76 A	
		70×70	14.99 f	12.95 g	22.51 a	20.63 b	17.77 B	
	Yıllar Ort.		16.03 B	15.75 B	18.06 A	18.76 A		
	AÖF		Y: 0.76	D.S.: 0.92	G.F.: 0.87	D.S.×G.F.: 1.50		
L. angustifolia	2020	30×30	17.78 def	19.91 cd	24.53 a	16.22 ef	19.61	20.29 A
		50×50	23.83 ab	14.83 f	22.72 abc	20.49 bcd	20.47	
		70×70	19.64 cde	21.04 a-d	23.93 ab	18.50 de	20.78	
		Ort.	20.42 B	18.60 B	23.73 A	18.40 B		
	AÖF		G.F.: 2.10	D.S.×G.F.: 3.65				
	2021	30×30	9.02 fg	10.94 de	15.79 a	8.48 ghı	11.06	10.47 B
		50×50	9.87 ef	7.83 hı	13.53 b	8.74 gh	9.99	
		70×70	10.52 de	7.53 ı	12.29 c	11.04 d	10.35	
		Ort.	9.80 B	8.76 C	13.87 A	9.42 B		
	AÖF		G.F.: 0.65	D.S.×G.F.: 1.11				
	2 yıl birl.	30×30	13.40 ef	15.42 cd	20.16 a	12.35 fg	15.33	
		50×50	16.85 bc	11.33 g	18.13 b	14.62 de	15.23	
		70×70	15.08 cde	14.29 de	18.11 b	14.77 de	15.56	
	Yıllar Ort.		15.11 B	13.68 C	18.80 A	13.91 C		
	AÖF		Y: 1.47	G.F.: 1.06	D.S.×G.F.: 1.85			

[1]: Aynı harf ile gösterilen değerler istatistiksel olarak aynı grupta yer almaktadır. F: Fosforlu gübre, K: Kontrol uygulaması, A: Azotlu gübre, S: Solucan gübresi, AÖF: Asgari önemli fark, D.S.: Dikim sıklığı, G.F.: Gübre formu, Y: Yıl

L. x intermedia türüne ait bitki başına kuru sap ağırlıkları yıl ve uygulamalara göre incelendiğinde (Bkz. Tablo 4.31), çalışmanın ilk yılında 50×50 cm dikim sıklığının (15.89 g) en yüksek değere sahip olduğu, çalışmanın ikinci yılında ise 50×50 cm ve

70×70 cm dikim sıklıklarının (sırasıyla; 21.63g ve 22.23 g) en yüksek değere sahip oldukları belirlenmiştir. Gübre formlarına göre bitki başına kuru sap ağırlığı ortalamaları incelendiğinde ise çalışmanın ilk yılında azotlu gübre uygulamasının (15.25 g), ikinci yılında solucan gübresi uygulamasının (23.55 g) en yüksek değere sahip olduğu belirlenmiştir.

İki yıl birleştirilmiş verilere göre, *L. x intermedia* türüne ait bitki başına kuru sap ağırlıklarının, çalışmanın ilk yıl ortalaması 14.21 g, ikinci yıl ortalaması ise 20.09 g olmuştur. İki yıllık ortalamalara göre, bitki başına kuru sap ağırlığının 12.28 g ile 22.51 g arasında değiştiği belirlenmiştir. Uygulamalar bazında ortalamalar incelendiğinde ise, solucan gübresi uygulamasının (18.76 g) en yüksek bitki başına kuru çiçek ağırlığına sahip gübre formu olduğu belirlenmiştir. Ayrıca dikim sıklıkları içerisinden 50×50 cm ve 70×70 cm dikim sıklıkları (sırasıyla; 18.76 g ve 17.77 g) istatistiksel olarak aynı gruba girerek en yüksek bitki başına kuru sap ağırlığına sahip dikim sıklıkları olmuşlardır.

L. angustifolia türüne ait bitki başına kuru sap ağırlığı ortalamaları Tablo 4.31'de verilmiştir. Çalışmanın ilk yılında 14.83 g ile 24.53 g arasında değişim gösteren bitki başına kuru sap ağırlığı, çalışmanın ikinci yılında 7.53-15.79 g arasında değişim göstermiştir. Uygulamalar ayrı ayrı incelendiğinde, her iki yılda da en yüksek bitki başına kuru sap ağırlığı azotlu gübre uygulamasından (yıl sırasıyla; 23.73 g ve 13.87 g) elde edilmiştir. Dikim sıklıkları yönünden bitki başına kuru sap ağırlıkları incelendiğinde, istatistiksel olarak fark olmaksızın ilk yıl 70×70 cm dikim sıklığından, ikinci yıl 30×30 cm dikim sıklığından en yüksek bitki başına kuru sap ağırlığı (yıl sırasıyla; 20.78 g ve 11.06 g) elde edilmiştir.

İki yıl birleştirilmiş verilere göre, *L. angustifolia* türüne ait bitki başına kuru sap ağırlığının çalışmanın ilk yılında ortalama 20.29 g, çalışmanın ikinci yılında ise ortalama 10.47 g olduğu belirlenmiştir. İki yıllık ortalama veriler incelendiğinde (Bkz. Tablo 4.31), bitki başına kuru sap ağırlığının 11.33 g ile 20.16 g arasında değiştiği görülmektedir. Ortalamalar uygulama bazında değerlendirildiğinde ise gübre formları içerisinden azotlu gübre uygulamasının (18.80 g) en yüksek değere sahip olduğu, dikim sıklıkları arasından ise istatistiksel farklılık olmaksızın 70×70 cm dikim sıklığının (15.56 g) en yüksek bitki başına kuru sap ağırlığına sahip olduğu belirlenmiştir.

4.17 Yaş Çiçek Verimi

İki farklı lavanta türünün, farklı dikim sıklıklarına ve farklı gübre formlarına karşı tepkilerinin belirlenmesi amacı ile yürütülen çalışma sonucunda elde edilen yaş çiçek verimi değerleri, varyans analizlerine tabi tutulmuş ve elde edilen sonuçlar Tablo 4.32'de verilmiştir.

Çalışmanın yürütüldüğü iki yıl arasında oluşan farklılığın yaş çiçek verimini %1 seviyesinde önemli düzeyde etkilediği belirlenmiştir. Ayrıca, *L. x intermedia* türüne ait yaş çiçek verimi değerlerinin birleşik analiz sonucunda dikim sıklığı ve gübre formu uygulamalarından %1 seviyesinde önemli düzeyde etkilendiği belirlenmiştir. *L. angustifolia* türüne ait yaş çiçek verimi değerleri üzerinden yapılan birleşik analiz sonucunda, çalışmaya konu olan uygulamaların %1 seviyesinde önemli düzeyde etkili olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.32 Yaş çiçek verimi değerlerine ait varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	Kareler Ort.			
		L. x intermedia		*L. angustifolia*	
		2020	**2021**	**2020**	**2021**
Blok	2	5321.17	397.263	108.66	70.4136
D.S.	2	892698**	188016**	296745**	48095.2**
Hata 1	4	7451.97	188.809	121.806	35.2453
G.F.	3	5873.48	10343**	6195.09**	3277.19**
D.S.×G.F.	6	4154.69	3906.28**	7278.53**	2127.59**
Hata	18	1901	290	71.3	26.15
DK (%)		12.21	6.98	4.15	5.37
	S.D.	**Yıllar Birleştirilmiş**		**Yıllar Birleştirilmiş**	
Yıl (Y.)	1	231343**		211229**	
Hata 1	4	2859.22		89.5366	
D.S.	2	948488**		291830**	
Y.×D.S.	2	132226**		53010.8**	
Hata 2	8	3820.39		78.5255	
G.F.	3	14387.2**		6708.34**	
Y.×G.F.	3	1829.28		2763.94**	
D.S.×G.F.	6	6123.07**		4264.43**	
Y.×D.S.×G.F	6	1937.89		5141.7**	
Hata	36	1095.7		48.7	
DK (%)		11.01		4.67	

V.K.: Varyasyon kaynağı, S.D.: Serbestlik derecesi, D.S.: Dikim sıklığı, G.F.: Gübre formu, *: 0.05 düzeyinde önemli fark, **: 0.01 düzeyinde önemli fark, DK: Değişim katsayısı

Çalışmanın yürütüldüğü yıllar arası farklılığın, yaş çiçek verimi üzerine etkisinin önemli çıkması sonucunda, her yıl kendi içinde varyans analizine tabi tutulmuştur (Bkz. Tablo 4.32). *L. x intermedia* türüne ait yaş çiçek verimi değerlerinin çalışmanın her iki yılında da dikim sıklıkları arasındaki farklılıktan %1 seviyesinde önemli düzeyde etkilendiği, gübre formları arasındaki farklılıktan sadece çalışmanın ikinci yılında %1 seviyesinde önemli düzeyde etkilendiği belirlenmiştir. *L. angustifolia* türüne ait yaş çiçek veriminin ise, çalışmanın yürütüldüğü her iki yılda da dikim sıklığı ve gübre formu uygulamalarından %1 seviyesinde önemli düzeyde etkilendiği belirlenmiştir.

Yaş çiçek verimine ait, her yılın ayrı değerlendirildiği ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testi sonucu oluşan gruplandırmalar Tablo 4.33'te verilmiştir.

L. x intermedia türüne ait yaş çiçek verimi değerlerinin çalışmanın ilk yılında 104.09 kg/da ile 729.50 kg/da arasında, çalışmanın ikinci yılında ise 98.19-427.00 kg/da arasında değiştiği belirlenmiştir. *L. x intermedia* türüne ait yaş çiçek verimleri dikim sıklıkları ortalamalarına göre incelendiğinde, çalışmanın her iki yılında da 30×30 cm dikim sıklığının (yıllar sırası ile; 663.32 kg/da ve 380.84 kg/da) en yüksek değere sahip olduğu belirlenmiştir. Ayrıca her iki yılın değerleri incelendiğinde, dikim normu seyrekleştikçe yaş çiçek veriminin düştüğü görülmektedir. Gübre formları bakımından *L. x intermedia* türüne ait yaş çiçek verimi ortalamaları incelendiğinde, çalışmanın ilk yılında istatistiksel fark olmaksızın 339.93 kg/da ile 394.97 kg/da arasında değişen yaş çiçek verimi elde edilmiştir. Çalışmanın ikinci yılında ise, en yüksek yaş çiçek verimi 288.26 kg/da ile azotlu gübre uygulamasından elde edilirken en düşük yaş çiçek verimi 214.29 kg/da ile fosforlu gübre uygulamasından elde edilmiştir.

İki yıl birleştirilmiş verilerine göre, *L. x intermedia* türüne ait yaş çiçek verimi ortalaması çalışmanın ilk yılında 357.23 kg/da, çalışmanın ikinci yılında ise 243.87 kg/da olmuştur. İki yıllık ortalamalara göre yaş çiçek verimi 101.14 kg/da ile 578.25 kg/da arasında değişim göstermiştir. Ayrıca *L. x intermedia* türüne ait iki yıllık ortalamalara göre dikim sıklıklarına göre en yüksek yaş çiçek verimi 30×30 cm dikim sıklığı uygulamasından (522.08 kg/da) elde edilmiştir. Ayrıca gübre formlarına ait iki yıllık ortalamalara göre, bu türün en yüksek yaş çiçek verimini 341.61 kg/da ile azotlu gübre uygulamasından sağladığı belirlenmiştir.

L. x intermedia türünden elde ettiğimiz 98.19-729.50 kg/da arasında değişiklik gösteren yaş çiçek verimi değerleri; Erbaş vd. (2017)'nin belirttiği 7370-11920 kg/ha değerlerinden düşük bulunmuştur.

Tablo 4.33 Yaş çiçek verimine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları

	Yıllar	Sıklık	Gübre Formları				Ort.	Yıllar ort.
			K	F	A	S		
L. x intermedia	2020	30×30	621.97	685.95	729.50	615.86	663.32 A[1]	
		50×50	253.64	240.24	297.18	282.65	268.43 B	357.23 A[1]
		70×70	176.24	104.09	158.22	121.28	139.96 C	
		Ort.	350.62	343.43	394.97	339.93		
	AÖF		D.S.:97.97					
	2021	30×30	303.01 c	388.31 b	427.00 a	405.04 ab	380.84 A	
		50×50	218.89 d	156.36 e	275.86 c	210.22 d	215.33 B	243.87 B
		70×70	140.41 e	98.19 f	161.92 e	141.19 e	135.42 C	
		Ort.	220.77 C	214.29 C	288.26 A	252.15 B		
	AÖF		D.S.:15.60	G.F.:16.86	D.S.×G.F.:29.21			
	2 yıl birl.	30×30	462.49 c	537.13 b	578.25 a	510.45 b	522.08 A	
		50×50	236.27 ef	198.30 fg	286.52 d	246.43 e	241.88 B	
		70×70	158.33 h	101.14 ı	160.07 gh	131.23 hı	137.69 C	
	Yıllar Ort.		285.69 B	278.86 B	341.61 A	296.04 B		
	AÖF		Y:33.51	D.S.:41.03	G.F.:22.39	D.S.×G.F:38.79		
L. angustifolia	2020	30×30	329.83 c	357.34 b	363.85 b	487.47 a	384.62 A	
		50×50	88.46 g	109.26 f	168.06 d	131.30 e	124.27 B	203.51 A
		70×70	116.22 f	85.15 gh	134.51 e	70.69 h	101.64 C	
		Ort.	178.17 B	183.92 B	222.14 A	229.82 A		
	AÖF		D.S.:12.54	G.F.:8.36	D.S.×G.F.:14.47			
	2021	30×30	137.92 c	138.02 c	236.72 a	160.24 b	168.22 A	
		50×50	71.13 d	60.66 ef	58.78 ef	54.55 f	61.28 B	95.18 B
		70×70	67.00 de	40.73 g	72.94 d	43.53 g	56.05 B	
		Ort.	92.02 B	79.8 D	122.81 A	86.10 C		
	AÖF		D.S.:6.73	G.F.:5.06	D.S.×G.F.:8.78			
	2 yıl birl.	30×30	233.88 d	247.68 c	300.29 b	323.85 a	276.42 A	
		50×50	79.80 h	84.96 gh	113.42 e	92.93 g	92.78 B	
		70×70	91.61 g	62.94 ı	103.72 f	57.11 ı	78.84 C	
	Yıllar Ort.		135.10 C	131.86 C	172.48 A	157.96 B		
	AÖF		Y:4.81	D.S.:5.89	G.F.:4.73	D.S.×G.F.:8.18		

[1]: Aynı harf ile gösterilen değerler istatistiksel olarak aynı grupta yer almaktadır. F: Fosforlu gübre, K: Kontrol uygulaması, A: Azotlu gübre, S: Solucan gübresi, AÖF: Asgari önemli fark, D.S.: Dikim sıklığı, G.F.: Gübre formu, Y: Yıl

L. angustifolia türüne ait yaş çiçek verimi değerleri üzerinden yapılan varyans analizi sonucunda elde edilen ortalamalar Tablo 4.33'te verilmiştir. Yaş çiçek verimi,

çalışmanın ilk yılında 70.69-487.47 kg/da arasında, çalışmanın ikinci yılında ise 40.73-236.72 kg/da arasında değişim göstermiştir. Dikim sıklıkları bakımından *L. angustifolia* türüne ait yaş çiçek verimi ortalamaları incelendiğinde, çalışmanın her iki yılında da 30×30 cm dikim sıklığının (yıllar sırası ile 384.62 kg/da ve 168.22 kg/da) en yüksek verime sahip dikim sıklığı olduğu belirlenmiştir. Ayrıca, dikim normu seyrekleştikçe *L. x intermedia* türünde olduğu gibi *L. angustifolia* türünde de yaş çiçek veriminin düştüğü belirlenmiştir. Gübre formu uygulamaları bakımından *L. angustifolia* türüne ait yaş çiçek verimleri incelendiğinde çalışmanın ilk yılında 229.82 kg/da yaş çiçek verimi ile solucan gübresi uygulaması en yüksek değer olarak karşımıza çıkarken bunu istatistiksel olarak aynı gruba giren ve 222.14 kg/da yaş çiçek verimi ortalamasına sahip olan azotlu gübre uygulaması takip etmiştir. En düşük yaş çiçek verimi ise kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Çalışmanın ikinci yılında ise gübre formları içerisinden azotlu gübre uygulaması 122.81 kg/da ile en yüksek yaş çiçek verimine sahip olan gübre formu olarak karşımıza çıkmaktadır. En düşük yaş çiçek verimi ise fosforlu gübre uygulamasından elde edilmiştir.

İki yıl birleştirilmiş verilere göre, *L. angustifolia* türüne ait yaş çiçek verimi değerlerinin, çalışmanın ilk yılında ortalama 203.51 kg/da çalışmanın ikinci yılında ortalama 95.18 kg/da olduğu belirlenmiştir. Ayrıca iki yıllık ortalamalara göre yaş çiçek veriminin 57.11 kg/da ile 323.85 kg/da arasında değiştiği belirlenmiştir. *L. angustifolia* türüne ait iki yıllık yaş çiçek verimi değerlerinin dikim sıklıkları ortalamaları incelendiğinde 30×30 cm dikim sıklığının 276.42 kg/da verim ile en yüksek yaş çiçek verimi sağladığı belirlenmiştir.

Ayrıca *L. x intermedia* türünde olduğu gibi *L. angustifolia* türünde de dikim normu seyrekleştikçe yaş çiçek veriminin azaldığı görülmektedir. *L. angustifolia* türüne ait yaş çiçek verimi değerlerinin iki yıllık ortalamaları gübre formları üzerinden incelendiğinde azotlu gübre formunun (172.48 kg/da) en yüksek yaş çiçek verimine sahip gübre formu olurken, fosforlu gübre uygulaması ve kontrol uygulaması ise (sırası ile 131.86 kg/da ve 135.10 kg/da) en düşük yaş çiçek verimine sahip uygulamalar olmuşlardır.

L. angustifolia türünden elde ettiğimiz 40.73-487.47 kg/da arasında değişiklik gösteren yaş çiçek verimi değerleri; Özgüven vd. (2001)'nin belirttiği 133.63-208.13 kg/da değerlerinden yüksek, Atalay (2008)'in belirttiği 105.59-640.50 kg/da

değerleriyle benzer, Georgieva vd. (2021)'nin belirttiği 4900-7500 kg/ha değerlerinden ise düşük bulunmuştur.

4.18 Kuru Çiçek Verimi

Farklı gübre formları ve dikim sıklıklarının iki farklı lavanta türü üzerine etkilerinin incelendiği çalışmada elde edilen kuru çiçek verimleri üzerinden yapılan varyans analiz sonuçları Tablo 4.34'te verilmiştir.

Tablo 4.34 Kuru çiçek verimi değerlerine ait varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	Kareler Ort.			
		L. x intermedia		*L. angustifolia*	
		2020	**2021**	**2020**	**2021**
Blok	2	228.089	122.056	4.75287	10.8021
D.S.	2	226678**	55406.6**	50413.7**	8918.33**
Hata 1	4	74.83	95.3483	7.41633	7.36628
G.F.	3	2436.87**	2298.36**	1502.71**	268.699**
D.S.×G.F.	6	1336.64**	1088.12**	1581.82**	447.706**
Hata	18	293.8	47.72	5.47	8.91
DK (%)		9.74	5.67	2.75	6.48
	S.D.	**Yıllar Birleştirilmiş**		**Yıllar Birleştirilmiş**	
Yıl (Y.)	1	52763.1**		27531.5**	
Hata 1	4	175.072		7.77749	
D.S.	2	252756**		50693.5**	
Y.×D.S.	2	29328.3**		8638.57**	
Hata 2	8	85.0891		7.3913	
G.F.	3	4622.52**		815.021**	
Y.×G.F.	3	112.717		956.385**	
D.S.×G.F.	6	1821.66**		995.86**	
Y.×D.S.×G.F	6	603.101**		1033.67**	
Hata	36	170.8		7.19	
DK (%)		8.77		4.09	

V.K.: Varyasyon kaynağı, S.D.: Serbestlik derecesi, D.S.: Dikim sıklığı, G.F.: Gübre formu, *: 0.05 düzeyinde önemli fark, **: 0.01 düzeyinde önemli fark, DK: Değişim katsayısı

Birleşik analiz sonuçlarına göre her iki lavanta türünün de kuru çiçek verimi bakımından çalışmanın yürütüldüğü yıllar arasındaki farklılıktan %1 seviyesinde önemli düzeyde etkilendiği belirlenmiştir. Ayrıca *L. x intermedia* türünün, birleşik analiz sonuçlarına göre, dikim sıklığı ve gübre formu uygulamalarından kuru çiçek verimi bakımından %1 seviyesinde önemli düzeyde etkilendiği belirlenmiştir. *L. angustifolia* türüne ait kuru çiçek verimi birleşik analizine göre gübre formlarının,

dikim sıklıkları uygulamalarının kuru çiçek verimi üzerine %1 seviyesinde önemli düzeyde etkili olduğu belirlenmiştir.

Çalışmanın yürütüldüğü yıllar arasında kuru çiçek verimi bakımından farklılık oluşmasından dolayı, yıllar ayrı ayrı analize tabi tutulmuştur. Her yıl elde edilen sonuçlara göre yapılan varyans analizleri sonucunda her iki lavanta türünün de, her iki yılda da gübre formu ve dikim sıklığı uygulamalarından %1 seviyesinde önemli düzeyde etkilendiği belirlenmiştir.

Kuru çiçek verimine ait her yıla ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testi sonucu oluşan gruplar Tablo 4.35'te verilmiştir.

L. x intermedia türüne ait kuru çiçek verimi değerlerinin, çalışmanın ilk yılında 53.68 kg/da ile 381.87 kg/da arasında, çalışmanın ikinci yılında ise 47.67 kg/da ile 216.13 kg/da arasında değiştiği tespit edilmiştir. *L. x intermedia* türüne ait kuru çiçek verimi ortalamaları dikim sıklıkları bakımından değerlendirildiğinde, çalışmanın her iki yılında da dikim normu seyreldikçe kuru çiçek veriminin her iki yılda da azaldığı görülmektedir. En yüksek kuru çiçek verimi her iki yılda da 30×30 cm dikim sıklığından, yıl sırası ile 330.95 kg/da ve 196.89 kg/da olarak elde edilmiştir. Kuru çiçek verimi değerleri gübre formları bakımından incelendiğinde, en yüksek kuru çiçek verimi çalışmanın her iki yılında da azotlu gübre uygulmasından yıl sırasına göre 200.02 kg/da ve 142.37 kg/da olarak elde edilmiştir.

İki yıl birleştirilmiş verilere göre, *L. x intermedia* türüne ait kuru çiçek veriminin çalışmanın ilk yılında ortalama 176.05 kg/da, ikinci yılında ise ortalama 121.91 kg/da olduğu belirlenmiştir. *L. x intermedia* türüne ait iki yıllık sonuçların ortalamasına göre kuru çiçek verimi 50.68 kg/da ile 299.00 kg/da arasında değişim göstermiştir. İki yıllık kuru çiçek verimi ortalamaları dikim sıklıklarına göre incelendiğinde en yüksek değerin 30×30 cm dikim sıklığından (263.92 kg/da) elde edildiği görülmektedir. Ayrıca gübre formları üzerinden incelendiğinde ise bu türde en yüksek kuru çiçek verimi 171.19 kg/da ile azotlu gübre uygulamasından elde edilmiştir.

L. x intermedia türünden elde ettiğimiz 47.67-381.87 kg/da arasında değişiklik gösteren kuru çiçek verimi değerleri; Karık vd. (2017)'nin belirttiği 63.87-257.0 kg/da değerleri ile uyum içerisindedir.

Tablo 4.35 Kuru çiçek verimine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları

	Yıllar	Sıklık	Gübre Formları				Ort.	Yıllar ort.
			K	F	A	S		
L. x intermedia	2020	30×30	292.58 c[1]	322.73 b	381.87 a	326.61 b	330.95 A	176.05 A
		50×50	121.65 d	118.05 d	138.8 d	135.49 d	128.50 B	
		70×70	83.08 e	53.68 e	79.37 e	58.65 e	68.70 C	
		Ort.	165.77 B	164.82 B	200.02 A	173.58 B		
	AÖF		D.S.:9.81	G.F.:16.97	D.S.×G.F.:29.4			
	2021	30×30	156.35 b	205.23 a	216.13 a	209.84 a	196.89 A	121.91 B
		50×50	104.14 d	74.14 ef	133.41 c	106.00 d	104.43 B	
		70×70	67.66 ef	47.67 g	77.55 e	64.73 f	64.40 C	
		Ort.	109.38 C	109.01 C	142.37 A	126.86 B		
	AÖF		D.S.:11.09	G.F.:6.85	D.S.×G.F.:11.84			
	2 yıl birl.	30×30	224.47 c	263.98 b	299.00 a	268.23 b	263.92 A	
		50×50	112.90 e	96.10 f	136.11 d	120.74 e	116.46 B	
		70×70	75.37 gh	50.68 ı	78.46 g	61.69 hı	66.55 C	
	Yıllar Ort.		137.58 C	136.92 C	171.19 A	150.22 B		
	AÖF		Y:4.99	D.S.:6.12	G.F.:8.85	D.S.×G.F.:15.33		
L. angustifolia	2020	30×30	132.31 d	142.53 c	152.92 b	210.91 a	159.67 A	85.10 A
		50×50	43.61 g	43.84 g	72.17 e	53.77 f	53.35 B	
		70×70	46.71 g	35.13 h	56.66 f	30.61 ı	42.28 C	
		Ort.	74.21 C	73.83 C	93.92 B	98.43 A		
	AÖF		D.S.:3.09	G.F.:2.31	D.S.×G.F.:4.01			
	2021	30×30	76.48 b	61.14 c	99.04 a	73.1 b	77.44 A	45.99 B
		50×50	34.22 e	27.80 f	29.18 ef	25.11 fg	29.08 B	
		70×70	28.75 f	46.71 d	30.15 ef	20.20 g	31.45 B	
		Ort.	46.48 B	45.21 B	52.79 A	39.47 C		
	AÖF		D.S.:3.09	G.F.:2.96	D.S.×G.F.:5.12			
	2 yıl birl.	30×30	104.40 c	101.83 c	125.98 b	142.00 a	118.55 A	
		50×50	38.92 fgh	35.82 h	50.67 d	39.44 fg	41.21 B	
		70×70	37.73 gh	40.92 ef	43.41 e	25.40 ı	36.86 C	
	Yıllar Ort.		60.35 C	59.52 C	73.35 A	68.95 B		
	AÖF		Y:1.47	D.S.:1.82	G.F.:1.81	D.S.×G.F.:3.15		

[1]: Aynı harf ile gösterilen değerler istatistiksel olarak aynı grupta yer almaktadır. F: Fosforlu gübre, K: Kontrol uygulaması, A: Azotlu gübre, S: Solucan gübresi, AÖF: Asgari önemli fark, D.S.: Dikim sıklığı, G.F.: Gübre formu, Y: Yıl

L. angustifolia türüne ait kuru çiçek verimi yıllara göre incelendiğinde, çalışmanın ilk yılında 30.61 kg/da ile 210.91 kg/da arasında, çalışmanın ikinci yılında 20.20 kg/da ile 99.04 kg/da arasında değişim göstermiştir. *L. angustifolia* türüne ait kuru çiçek verimi ortalamaları dikim sıklıklarına göre ele alındığında, çalışmanın her iki yılında da 30×30 cm dikim sıklığının (yıl sırasına göre; 159.67 kg/da ve 77.44 kg/da) en yüksek

kuru çiçek verimine sahip olduğu görülmektedir. Ayrıca *L. x intermedia* türünde olduğu gibi *L. angustifolia* türünde de dikim normu seyrekleştikçe kuru çiçek veriminin azaldığı görülmektedir. Gübre formları bakımından *L. angustifolia* türüne ait kuru çiçek verimi ortalamaları incelendiğinde çalışmanın ilk yılında 98.43 kg/da ile solucan gübresi, çalışmanın ikinci yılında ise 52.79 kg/da ile azotlu gübreleme en yüksek kuru çiçek verimine sahip gübre formları olmuşlardır.

İki yıl birleştirilmiş verilerine göre, *L. angustifolia* türüne ait kuru çiçek verimi çalışmanın ilk yılında ortalama 85.10 kg/da, ikinci yılında ise ortalama 45.99 kg/da olarak elde edilmiştir. İki yıllık sonuçların ortalamalarına göre *L. angustifolia* türüne ait kuru çiçek verimi 25.40 kg/da ile 142.00 kg/da arasında değişim göstermiştir. Kuru çiçek verimi değerleri dikim sıklıkları bazında değerlendirildiğinde en yüksek kuru çiçek veriminin 118.55 kg/da ile 30×30 cm dikim sıklığından elde edilmiştir. Gübre formları üzerinden *L. angustifolia* türüne ait kuru çiçek verimi değerleri incelendiğinde ise 73.35 kg/da ile en yüksek kuru çiçek verimi azotlu gübrelemeden elde edilmiştir.

L. angustifolia türünden elde ettiğimiz 20.20-210.91 kg/da arasında değişiklik gösteren kuru çiçek verimi değerleri; Özgüven vd. (2001)'nin belirttiği 31.87-56.55 kg/da değerlerinden ve Karık vd. (2017)'nin belirttiği 32.75-58.37 kg/da değerlerinden yüksek olup, Atalay (2008)'ın belirttiği 25.88-190.66 kg/da ve Sönmez ve Okkaoğlu (2019)'nun belirttiği 154.80-320,89 kg/da değerleri ile uyum içerisindedir.

4.19 Kuru Madde Oranı

İki yıl süre ile yürütülen ve farklı lavanta türleri üzerine dikim sıklıklarının ve gübre formlarının etkilerinin belirlendiği çalışmada elde edilen kuru madde oranları üzerinden yapılan varyans analiz sonuçları Tablo 4.36'da verilmiştir.

Çalışmadan elde edilen kuru madde oranlarının her iki lavanta türü için de çalışmanın yürütüldüğü yıllar arasında oluşan farklılıktan %1 seviyesinde önemli düzeyde etkilendiği belirlenmiştir. Yapılan birleşik analizler sonucunda, *L. x intermedia* türünün gübre formu uygulamasından %5 seviyesinde önemli düzeyde etkilendiği belirlenmiştir. *L. x intermedia* türüne ait kuru madde oranının dikim sıklığı uygulamasından etkilenmediği, yapılan birleşik varyans analizi sonucunda belirlenmiştir. *L. angustifolia* türüne ait kuru madde oranları üzerinden yapılan birleşik analiz sonucunda dikim sıklığı uygulamasının kuru madde oranı üzerine %1

seviyesinde önemli düzeyde etkili olduğu belirlenmiştir. Uygulanan farklı gübre formlarının ise bu türe ait kuru madde oranı üzerine etkisinin olmadığı belirlenmiştir.

Tablo 4.36 Kuru madde oranı değerlerine ait varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	Kareler Ort.			
		L. x intermedia		*L. angustifolia*	
		2020	**2021**	**2020**	**2021**
Blok	2	4.92632	50.3015	6.84284	0.44968
D.S.	2	122.006	56.7445	15.4287	119.307**
Hata 1	4	26.3508	27.4392	13.0298	1.05859
G.F.	3	143.056*	3.49666	56.7066*	68.4**
D.S.×G.F.	6	138.954**	23.4496	47.5396*	59.7887**
Hata	18	30.4778	33.348	13.628	8.8676
DK (%)		10.38	11.6	7.56	6.55
	S.D.	**Yıllar Birleştirilmiş**		**Yıllar Birleştirilmiş**	
Yıl (Y.)	1	210.006**		199.521**	
Hata 1	4	27.6139		3.64626	
D.S.	2	28.6078		110.252**	
Y.×D.S.	2	150.143*		24.484	
Hata 2	8	26.895		7.04418	
G.F.	3	94.307*		22.1925	
Y.×G.F.	3	52.2457		102.914**	
D.S.×G.F.	6	57.4197		65.6065**	
Y.×D.S.×G.F	6	104.983*		41.7218**	
Hata	36	31.9129		11.2478	
DK (%)		10.98		7.1	

V.K.: Varyasyon kaynağı, S.D.: Serbestlik derecesi, D.S.: Dikim sıklığı, G.F.: Gübre formu, *: 0.05 düzeyinde önemli fark, **: 0.01 düzeyinde önemli fark, DK: Değişim katsayısı

Çalışmadan elde edilen kuru madde oranları üzerinden yapılan birleşik analiz sonucunda yıllar arasında oluşan farklılığın önemli çıkması sonucunda her yıl verisi kendi içerisinde ayrı ayrı analiz edilmiştir (Bkz. Tablo 4.36). Yapılan analizler sonucunda, *L. x intermedia* türüne ait kuru madde oranlarının, çalışmanın ilk yılında gübre formları arasındaki farklılıktan %5 seviyesinde önemli düzeyde etkilendiği belirlenmiştir. Yine bu türde, çalışmanın ikinci yılında uygulamaların kuru madde üzerine istatistiksel olarak etkisi olmadığı belirlenmiştir.

L. angustifolia türüne ait kuru madde oranı üzerinden yapılan yıllar ayrı varyans analiz sonuçlarına göre çalışmanın ilk yılında gübre formu uygulamasının kuru madde oranı üzerine istatistiksel olarak %5 seviyesinde önemli düzeyde etkisi olduğu belirlenmiştir. Çalışmanın ikinci yılında ise dikim sıklığı ve gübre formu

uygulamalarının bu türe ait kuru madde oranı üzerine istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli düzeyde etkisi olduğu belirlenmiştir.

Çalışmadan elde edilen kuru madde oranlarının ortalamaları ve yıllar ayrı yapılmış çoklu karşılaştırma testi sonuçları Tablo 4.37'de verilmiştir.

Tablo 4.37 Kuru madde oranına ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları

	Yıllar	Sıklık	Gübre Formları				Ort.	Yıllar ort.
			K	F	A	S		
L. x intermedia	2020	30×30	43.28 d	52.90 bc[1]	52.13 bcd	57.05 b	51.34	
		50×50	54.60 bc	50.72 bcd	53.50 bc	46.38 cd	51.30	53.16 A
		70×70	46.39 cd	54.29 bc	57.04 b	69.66 a	56.84	
		Ort.	48.09 B	52.64 AB	54.22 A	57.70 A		
	AÖF		G.F.:5.46	D.S.×G.F.:9.47				
	2021	30×30	49.11	54.41	53.13	51.92	52.14	
		50×50	49.40	46.14	47.92	53.32	49.19	49.75 B
		70×70	48.11	49.40	48.32	45.77	47.90	
		Ort.	48.87	49.99	49.79	50.34		
	2 yıl birl.	30×30	46.20	53.66	52.63	54.49	51.74	
		50×50	52.00	48.43	50.71	49.85	50.25	
		70×70	47.25	51.85	52.68	57.71	52.37	
	Yıllar Ort.		48.48 B	51.31 AB	52.00 AB	54.02 A		
	AÖF		Y:2.81	G.F.:3.82				
L. angustifolia	2020	30×30	42.40 d	46.80 cd	47.35 bcd	53.61 ab	47.54	
		50×50	53.30 ab	46.31 cd	49.46 abc	48.46 bcd	49.38	48.84 A
		70×70	43.94 cd	50.20 abc	49.24 abc	55.05 a	49.61	
		Ort.	46.55 B	47.77 B	48.68 B	52.37 A		
	AÖF		G.F.:3.65	D.S.×G.F.:6.32				
	2021	30×30	43.56 c-f	42.79 c-f	41.06 ef	40.11 f	41.88 B	
		50×50	47.31 bc	46.65 bcd	50.01 b	44.48 c-f	47.11 A	45.51 B
		70×70	45.76 b-e	58.44 a	42.11 def	43.87 c-f	47.54 A	
		Ort.	45.54 B	49.29 A	44.39 B	42.82 B		
	AÖF		D.S.:1.17	G.F.:2.94	D.S.×G.F.:5.10			
	2 yıl birl.	30×30	42.98 d	44.79 d	44.21 d	46.86 bcd	44.71 B	
		50×50	50.30 b	46.48 bcd	49.74 b	46.47 bcd	48.25 A	
		70×70	44.85 d	54.32 a	45.67 cd	49.46 bc	48.58 A	
	Yıllar Ort.		46.04	48.53	46.54	47.6		
	AÖF		D.S.:1.77	Y:1.45	D.S.×G.F.:3.94			

[1]: Aynı harf ile gösterilen değerler istatistiksel olarak aynı grupta yer almaktadır. F: Fosforlu gübre, K: Kontrol uygulaması, A: Azotlu gübre, S: Solucan gübresi, AÖF: Asgari önemli fark, D.S.: Dikim sıklığı, G.F.: Gübre formu, Y: Yıl

L. x intermedia türünün kuru madde oranları çalışmanın ilk yılında %43.28 ile %69.66 arasında, çalışmanın ikinci yılında ise %45.77 ile %54.41 arasında değişim

göstermiştir. Dikim sıklıkları bakımından *L. x intermedia* türüne ait kuru madde oranlarına ait ortalamalar incelendiğinde, çalışmanın her iki yılında da istatistiksel olarak önemsiz olmakla birlikte, ilk yıl %51.30 ile %56.84 arasında, çalışmanın ikinci yılında ise %47.90 ile %52.14 arasında değişen kuru madde oranları elde edilmiştir. *L. x intermedia* türüne ait kuru madde oranları, gübre formlarına göre değerlendirildiğinde ise, çalışmanın ilk yılında %48.09 ile %57.70 arasında değişim gösterdiği ve en yüksek kuru madde oranının solucan gübresi uygulamasından elde edildiği ve bunu %54.22 ile azotlu gübrelemenin istatistiksel olarak aynı gruba girerek takip ettiği görülmektedir. Çalışmanın ikinci yılında ise gübre formlarının kuru madde oranı üzerine etkisinin önemsiz olması yanında elde edilen değerler %48.87 ile %50.34 arasında değişim göstermiştir.

İki yıl birleştirilmiş verilere göre *L. x intermedia* türüne ait kuru madde oranları çalışmanın ilk yılında ortalama %53.16, çalışmanın ikinci yılında ortalama %49.75 olarak elde edilmiştir. İki yıllık ortalamalara göre, *L. x intermedia* türüne ait kuru madde oranları %46.20 ile %57.71 arasında değişim göstermiştir. İki yıllık ortalamalara göre elde edilen *L. x intermedia* türüne ait kuru madde oranları dikim sıklıkları yönünden incelendiğinde istatistiksel olarak farklılık olmaksızın %50.25 ile %52.37 arasında değişim göstermiştir. Gübre formları bakımından bu türe ait kuru madde oranlarının iki yıllık ortalamaları incelendiğinde en yüksek kuru madde oranı solucan gübresi uygulamasından (%54.02), en düşük kuru madde oranı ise kontrol uygulamasından (%48.48) elde edilmiştir.

L. angustifolia türünün kuru madde oranları çalışmanın ilk yılında %42.40 ile %55.05 arasında, çalışmanın ikinci yılında %40.11 ile %58.44 arasında değişim göstermiştir. Dikim sıklıkları bakımından *L. angustifolia* türüne ait kuru madde oranlarına ait ortalamalar incelendiğinde ilk yıl istatistiksel olarak önemsiz olmakla birlikte %47.54 ile %49.61 arasında, çalışmanın ikinci yılında ise %41.88 ile %47.54 arasında değişen kuru madde oranları en yüksek 70×70 cm dikim sıklığından ve aynı istatistiki gruba giren 50×50 cm dikim sıklığından elde edilmiştir. *L. angustifolia* türüne ait kuru madde oranları, gübre formlarına göre değerlendirildiğinde ise, çalışmanın ilk yılında %46.55 ile %52.37 arasında değişim gösterdiği ve en yüksek kuru madde oranının solucan gübresi uygulamasından elde edildiği görülmektedir. Kuru madde oranı

çalışmanın ikinci yılında ise %42.82 ile %49.29 arasında değişim göstermiş ve fosforlu gübre uygulamasında en yüksek değere ulaşmıştır.

İki yıl birleştirilmiş verilere göre *L. angustifolia* türüne ait kuru madde oranları, çalışmanın ilk yılında ortalama %48.84, çalışmanın ikinci yılında ise ortalama %45.51 olarak elde edilmiştir. İki yıllık sonuçların ortalamasına göre, *L. angustifolia* türünün kuru madde oranları %42.98 ile %54.32 arasında değişim göstermiştir. İki yıllık ortalamalara göre elde edilen *L. angustifolia* türüne ait kuru madde oranları dikim sıklıkları yönünden incelendiğinde %48.58 ile %44.71 arasında değişim göstermiştir. En yüksek kuru madde oranı 70×70 cm dikim sıklığından ve istatistiksel olarak aynı gruba giren 50×50 cm dikim sıklığından elde edilmiştir. Gübre formları bakımından *L. angustifolia* türüne ait kuru madde oranlarının iki yıllık ortalamaları incelendiğinde istatistiksel olarak fark olmaksızın %46.04 ile %48.53 arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir.

L. angustifolia türünden elde ettiğimiz %40.11-58.44 arasında değişiklik gösteren kuru madde oranı değerleri; Atalay (2008)'ın belirttiği %32 değerine göre yüksek bulunmuştur.

4.20 Uçucu Yağ Oranı

İki farklı lavanta türünün farklı gübre formları ve dikim sıklıklarına karşı tepkilerinin araştırıldığı çalışmadan elde edilen uçucu yağ oranı değerleri üzerinden yapılan varyans analiz sonuçları Tablo 4.38'de verilmiştir.

Yapılan birleşik analizler sonucunda; çalışmaya konu olan her iki lavanta türüne ait uçucu yağ oranlarının çalışmanın yürütüldüğü yıllar arasında oluşan farklılıktan %1 seviyesinde önemli düzeyde etkilendiği tespit edilmiştir. Yapılan birleşik analiz sonucunda, *L. x intermedia* türüne ait uçucu yağ oranının dikim sıklığı ve gübre formu uygulamalarından %1 seviyesinde önemli düzeyde etkilendiği görülmektedir (Bkz. Tablo 4.38). *L. angustifolia* türü üzerinde yapılan birleşik analiz sonucuna göre, uçucu yağ oranının dikim sıklığı uygulamasından %5 seviyesinde önemli düzeyde, gübre formu uygulamasından ise %1 seviyesinde önemli düzeyde etkilendiği belirlenmiştir.

Çalışmada elde edilen uçucu yağ oranlarının her iki lavanta türünde de yıllar arası farklılık oluşmasından dolayı, çalışmanın yürütüldüğü yıllara ait değerler her yıl ayrı olacak şekilde varyans analizine tabi tutulmuştur (Bkz. Tablo 4.38). Yapılan tek yıllık

analizler sonucunda *L. x intermedia* türüne ait uçucu yağ oranının, çalışmanın her iki yılında da dikim sıklığı ve gübre formu uygulamalarından %1 seviyesinde önemli düzeyde etkilendiği belirlenmiştir. *L. angustifolia* türüne ait uçucu yağ oranının ise, çalışmanın ilk yılında dikim sıklığı uygulamasından %5 seviyesinde önemli düzeyde, gübre formu uygulamasından ise %1 seviyesinde önemli düzeyde etkilendiği belirlenmiştir. *L. angustifolia* türünün ikinci yılına ait uçucu yağ oranı analizine göre ise uygulamaların etkisinin istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.38 Uçucu yağ oranı değerlerine ait varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	Kareler Ort.			
		L. x intermedia		*L. angustifolia*	
		2020	**2021**	**2020**	**2021**
Blok	2	0.6203	0.24651	0.19029	0.19823
D.S.	2	2.7937**	2.93679**	0.73992*	1.39282
Hata 1	4	0.07723	0.15753	0.09026	0.21816
G.F.	3	5.53009**	0.90963**	2.22058**	0.08196
D.S.×G.F.	6	0.62259**	0.72148**	0.45043*	0.87148**
Hata	18	0.12261	0.065463	0.12062	0.144997
DK (%)		5.16	3.13	9.38	7.08
	S.D.	**Yıllar Birleştirilmiş**		**Yıllar Birleştirilmiş**	
Yıl (Y.)	1	41.1526**		58.7167**	
Hata 1	4	0.43341		0.19426	
D.S.	2	4.70191**		0.94348*	
Y.×D.S.	2	1.02858**		1.18925*	
Hata 2	8	0.11738		0.15421	
G.F.	3	4.7469**		1.41171**	
Y.×G.F.	3	1.69282**		0.89084**	
D.S.×G.F.	6	0.41728**		0.90556**	
Y.×D.S.×G.F	6	0.92679**		0.41636*	
Hata	36	0.09404		0.13281	
DK (%)		4.11		8.07	

V.K.: Varyasyon kaynağı, S.D.: Serbestlik derecesi, D.S.: Dikim sıklığı, G.F.: Gübre formu, *: 0.05 düzeyinde önemli fark, **: 0.01 düzeyinde önemli fark, DK: Değişim katsayısı

Çalışmadan elde edilen uçucu yağ oranı ortalamaları ve her yıl için ayrı ayrı yapılan çoklu karşılaştırma testi sonuçları Tablo 4.39'da verilmiştir. Elde edilen ortalamalara göre, *L. x intermedia* türüne ait uçucu yağ oranı değerleri çalışmanın ilk yılında %4.83 ile %7.93 arasında, çalışmanın ikinci yılında ise %7.00 ile %9.31 arasında değişim göstermiştir. *L. x intermedia* türüne ait uçucu yağ oranı ortalamaları dikim sıklıkları üzerinden incelendiğinde, çalışmanın iki yılında da 50×50 cm dikim sıklığının (yıllar

sırası ile %7.25 ve %8.86) en yüksek uçucu yağ oranına sahip dikim sıklığı olduğu görülmektedir. Gübre formları bakımından *L. x intermedia* türü uçucu yağ oranları incelendiğinde çalışmanın ilk yılında en yüksek uçucu yağ oranı, istatistiksel olarak aynı gruba giren solucan gübresi uygulaması, kontrol uygulaması ve azotlu gübre uygulamasından sırasıyla %7.29, %7.14, %7.11 olarak elde edilmiştir. Çalışmanın ikinci yılında ise en yüksek uçucu yağ oranı %8.70 ile azotlu gübre uygulamasından elde edilmiştir.

Tablo 4.39 Uçucu yağ oranına ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları

	Yıllar	Sıklık	Gübre Formları				Ort.	Yıllar ort.
			K	F	A	S		
L. x intermedia	2020	30×30	6.72 de[1]	4.83 g	6.71 de	6.88 cde	6.29 C	
		50×50	7.93 a	6.57 e	7.24 bcd	7.24 bcd	7.25 A	6.79 B
		70×70	6.78 cde	5.47 f	7.36 abc	7.76 ab	6.84 B	
		Ort.	7.14 A	5.62 B	7.11 A	7.29 A		
	AÖF		D.S.:0.31	G.F.: 0.36	D.S.×G.F.:0.61			
	2021	30×30	7.71 e	8.22 cd	8.62 bc	8.07 de	8.16 B	
		50×50	8.67 b	8.62 bc	9.31 a	8.82 b	8.86 A	8.30 A
		70×70	8.73 b	7.00 f	8.18 d	7.69 e	7.90 B	
		Ort.	8.37 B	7.95 C	8.70 A	8.19 BC		
	AÖF		D.S.:0.45	G.F.:0.25	D.S.×G.F.:0.44			
	2 yıl birl.	30×30	7.22 d	6.53 e	7.67 c	7.47 cd	7.22 B	
		50×50	8.30 a	7.59 c	8.28 a	8.03 ab	8.05 A	
		70×70	7.76 bc	6.23 e	7.77 bc	7.72 bc	7.37 B	
	Yıllar Ort.		7.76 A	6.79 B	7.90 A	7.74 A		
	AÖF		Y:0.19	D.S.:0.23	G.F.:0.20	D.S.×G.F.:0.37		
L. angustifolia	2020	30×30	4.00 abc	3.89 abc	2.99 ef	2.87 ef	3.44 B	
		50×50	3.44 cde	4.17 ab	2.83 f	3.13 def	3.39 B	3.56 B
		70×70	3.71 bcd	4.36 a	3.04 ef	4.27 ab	3.84 A	
		Ort.	3.72 B	4.14 A	2.96 C	3.42 B		
	AÖF		D.S.:0.33	G.F.:0.34	D.S.×G.F.:0.59			
	2021	30×30	6.42 a	5.04 def	5.67 bcd	5.82 abc	5.74	
		50×50	4.82 ef	5.38 b-e	5.38 b-e	4.71 f	5.07	5.36 A
		70×70	5.11 def	5.87 ab	4.96 ef	5.20 c-f	5.28	
		Ort.	5.45	5.43	5.33	5.24		
	AÖF		D.S.×G.F.:0.65					
	2 yıl birl.	30×30	5.21 a	4.47 cde	4.33 d-g	4.34 d-g	4.59 A	
		50×50	4.13 efg	4.77 bc	4.11 efg	3.92 g	4.23 B	
		70×70	4.41 c-f	5.11 ab	4.00 fg	4.73 bcd	4.56 A	
	Yıllar Ort.		4.59 A	4.78 A	4.15 B	4.33 B		
	AÖF		Y:0.21	D.S.:0.26	G.F.:0.24	D.S.×G.F.:0.43		

[1]: Aynı harf ile gösterilen değerler istatistiksel olarak aynı grupta yer almaktadır. F: Fosforlu gübre, K: Kontrol uygulaması, A: Azotlu gübre, S: Solucan gübresi, AÖF: Asgari önemli fark, D.S.: Dikim sıklığı, G.F.: Gübre formu, Y: Yıl

İki yıl birleştirilmiş verilere göre, *L. x intermedia* türüne ait uçucu yağ oranı, çalışmanın ilk yılında ortalama %6.79, çalışmanın ikinci yılında ise ortalama %8.30 olmuştur. İki yıllık ortalama değerler incelendiğinde, uçucu yağ oranının %6.23 ile %8.30 arasında değiştiği belirlenmiştir. İki yıllık ortalamalara göre dikim sıklıkları incelendiğinde, en yüksek uçucu yağ oranının 50×50 cm dikim sıklığından elde edildiği belirlenmiştir. Gübre formlarında ise en düşük uçucu yağ oranı fosforlu gübre uygulamasında %6.79 olarak elde edilirken diğer uygulamalar istatistiksel olarak aynı gruba girerek en yüksek uçucu yağ oranı veren gübre formları olarak belirlenmiştir.

L. x intermedia türünden elde ettiğimiz %4.83-9.31 arasında değişiklik gösteren uçucu yağ oranı değerleri; Renaud vd. (2001)'nin belirttiği %7.1-9.9, Kara (2011)'nın belirttiği %5.12-8.37, Kara ve Baydar (2013)'ın belirttiği %5.12-8.37, Karık vd. (2017)'nin belirttiği %5.07-8.17, Kara vd. (2021)'nin belirttiği %4.10-5.07 değerleriyle uyum içerisindedir.

L. angustifolia türüne ait uçucu yağ oranı ortalamaları üzerinden yapılan çoklu karşılaştırma testi sonuçlarına göre (Bkz.Tablo 4.39) çalışmanın ilk yılında %2.83 ile %4.36 arasında, çalışmanın ikinci yılında %4.71 ile %6.42 arasında değişen uçucu yağ oranları elde edilmiştir. Dikim sıklıkları bakımından, *L. angustifolia* türünün uçucu yağ oranı çalışmanın ilk yılında en yüksek 70×70 cm dikim sıklığından %3.84 olarak elde edilirken, çalışmanın ikinci yılında istatistiksel farklılık olmaksızın %5.07-%5.74 arasında elde edilmiştir. Gübre formları bakımından, *L. angustifolia* türünün uçucu yağ oranları incelendiğinde, çalışmanın ilk yılında fosforlu gübre uygulaması %4.14 ile en yüksek değer elde edilmiştir. Çalışmanın ikinci yılında gübre formu uygulamasının *L. angustifolia* türünde uçucu yağ oranı üzerine etkisi olmaksızın %5.24-%5.45 arasında elde edilmiştir.

İki yıl birleştirilmiş verilere göre, *L. angustifolia* türüne ait uçucu yağ oranlarının çalışmanın ilk yılında ortalama %3.56, ikinci yılında ise ortalama %5.36 olduğu belirlenmiştir. İki yıllık verilerin ortalamasına göre uçucu yağ oranının %3.92-%5.21 değiştiği belirlenmiştir. Dikim sıklığı bakımından ortalama uçucu yağ oranları incelendiğinde 30×30 cm ve 70×70 cm dikim sıklıklarının (sırası ile %4.59 ve %4.56) en yüksek uçucu yağ oranına sahip dikim sıklıkları olduğu görülmektedir. Gübre

formları bakımından uçucu yağ oranı ortalamaları incelendiğinde fosforlu gübre uygulaması ve kontrol uygulaması (sırası ile %4.78 ve %4.59) istatistiksel olarak aynı gruba girerek en yüksek uçucu yağ oranına sahip gübre formları olarak karşımıza çıkmaktadır.

Degu ve Amano (2020), *L. angustifolia*'da sıklık ve hasat yaşını araştırdığı çalışmalarında en düşük uçucu yağ içeriğinin 60x60 cm, en yüksek içeriğin ise 60x75 cm sıklıkta elde edildiğini bildirmiştir. Birim alanda çok sayıda bitkinin bulunmasının taze yaprak ve çiçek verimi olarak artışa sebep olması ve dolayısıyla uçucu yağ veriminin arttığı vurgulanmıştır.

L. angustifolia türünden elde ettiğimiz %2.83-6.42 arasında değişiklik gösteren uçucu yağ oranı değerleri; Degu ve Amano (2020)'nun *belirttiği* %0.42-%0.54, Georgieva vd. (2021)'nin belirttiği %1.6-2.1, Karık vd. (2017)'nin belirttiği %1.32-%3.10, Zheljazkov vd. (2012)'nin belirttiği % 0.71-1.3 değerlerine göre yüksek olup, Zheljazkov vd. (2013)'nin belirttiği %0.5-%6.8 ve Renaud vd. (2001)'nin belirttiği %2.8-5.0 değerleriyle de uyum içerisindedir.

4.21 Uçucu Yağ Verimi

Farklı dikim sıklıkları ve gübre formlarının iki ayrı lavanta türü üzerine etkilerinin incelendiği çalışmadan elde edilen uçucu yağ verimi değerleri üzerinden yapılan varyans analizlerine ait sonuçlar Tablo 4.40'ta verilmiştir.

İki yıl süre ile yürütülen çalışmadan elde edilen uçucu yağ verimi değerleri üzerinde yapılan birleşik analiz sonucunda, her iki lavanta türünün de çalışmanın yürütüldüğü yıllar arasında oluşan farklılıktan %1 seviyesinde önemli düzeyde etkilendiği belirlenmiştir. Ayrıca yıllar birleşik şekilde yapılan analiz sonucunda, *L. x intermedia* türüne ait uçucu yağ veriminin dikim sıklığı ve gübre formu uygulamalarından %1 seviyesinde önemli düzeyde etkilendiği belirlenmiştir. *L. angustifolia* türüne ait uçucu yağ veriminin ise gübre formu uygulamasından etkilenmediği, dikim sıklığı uygulamasından ise %1 seviyesinde önemli düzeyde etkilendiği belirlenmiştir.

Çalışmadan elde edilen uçucu yağ verimlerinin her iki lavanta türünde de çalışmanın yürütüldüğü yıllar arası oluşan farklılıktan %1 seviyesinde önemli düzeyde etkilenmesinden dolayı, çalışmanın yürütüldüğü yıllardan elde edilen veriler her yıl kendi içerisinde olacak şekilde ayrı ayrı analiz edilmiştir (Bkz. Tablo 4.40). Elde

edilen sonuçlara göre, *L. x intermedia* türüne ait uçucu yağ verimlerinin çalışmanın her iki yılında da dikim sıklığı ve gübre formu uygulamalarından %1 seviyesinde önemli düzeyde etkilendiği görülmektedir. *L. angustifolia* türüne ait uçucu yağ verimleri ise, çalışmanın ilk yılında dikim sıklığı uygulamasından %1 seviyesinde önemli düzeyde etkilenmiş ancak gübre formu uygulamasından etkilenmediği belirlenmiştir. Çalışmanın ikinci yılında ise, *L. angustifolia* türüne ait uçucu yağ verimi, dikim sıklığı ve gübre formu uygulamalarından %1 seviyesinde önemli düzeyde etkilenmiştir.

Tablo 4.40 Uçucu yağ verimi değerlerine ait varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	Kareler Ort.			
		L. x intermedia		*L. angustifolia*	
		2020	**2021**	**2020**	**2021**
Blok	2	1.13693	1.59883	0.23534	0.13464
D.S.	2	822.562**	368.009**	54.6724**	33.379**
Hata 1	4	0.44207	0.71322	0.25938	0.07798
G.F.	3	41.0909**	25.1799**	0.10283	0.88898**
D.S.×G.F.	6	11.4374**	11.2254**	0.64998**	2.14071**
Hata	18	1.029	0.4371	0.15706	0.03765
DK (%)		8.7	6.48	13.45	7.48
	S.D.	**Yıllar Birleştirilmiş**		**Yıllar Birleştirilmiş**	
Yıl (Y.)	1	36.163**		2.314**	
Hata 1	4	1.36788		0.18499	
D.S.	2	1142.56**		86.4893**	
Y.×D.S.	2	48.0152**		1.56213**	
Hata 2	8	0.57764		0.16868	
G.F.	3	60.1758**		0.2004	
Y.×G.F.	3	6.095**		0.79141**	
D.S.×G.F.	6	10.8251**		0.91197**	
Y.×D.S.×G.F	6	11.8378**		1.87873**	
Hata	36	0.7328		0.09736	
DK (%)		7.89		11.4	

V.K.: Varyasyon kaynağı, S.D.: Serbestlik derecesi, D.S.: Dikim sıklığı, G.F.: Gübre formu, *: 0.05 düzeyinde önemli fark, **: 0.01 düzeyinde önemli fark, DK: Değişim katsayısı

Uçucu yağ verimine ait ortalama değerler ve yıllar ayrı şekilde yapılan çoklu karşılaştırma testi sonucunda oluşan gruplar Tablo 4.41'de verilmiştir. Elde edilen ortalamalara göre, *L. x intermedia* türüne ait uçucu yağ verimi ortalamaları çalışmanın ilk yılında 2.93 l/da ile 25.62 l/da arasında, çalışmanın ikinci yılında ise 3.36 l/da ile 18.63 l/da arasında değişim göstermiştir. Dikim sıklıkları üzerinden uçucu yağ verimleri incelendiğinde çalışmanın her iki yılında da en yüksek uçucu yağ verimi

30×30 cm dikim sıklığından (sırasıyla 20.80 l/da ve 16.12 l/da) elde edilmiştir. Ayrıca dikim normu seyrekleştikçe uçucu yağ veriminin düşüşü her iki yılda da görülmüştür. Gübre formları bakımından uçucu yağ verimi ortalamaları incelendiğinde çalışmanın her iki yılında da azotlu gübre uygulamasından en yüksek uçucu yağ verimi elde edilmiştir.

Tablo 4.41 Uçucu yağ verimine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları

	Yıllar	Sıklık	Gübre Formları				Ort.	Yıllar ort.
			K	F	A	S		
L. x intermedia	2020	30×30	19.65 c[1]	15.49 d	25.62 a	22.44 b	20.8 A	
		50×50	9.61 e	7.76 f	10.04 e	9.82 e	9.30 B	11.61 A
		70×70	5.58 g	2.93 h	5.84 g	4.56 gh	4.73 C	
		Ort.	11.61 B	8.73 C	13.83 A	12.27 B		
	AÖF		D.S.: 0.75	G.F.: 1.01	D.S.×G.F.: 1.74			
	2021	30×30	12.05 c	16.88 b	18.63 a	16.94 b	16.12 A	
		50×50	9.03 d	6.38 e	12.42 c	9.35 d	9.30 B	10.19 B
		70×70	5.91 ef	3.36 g	6.34 e	5.03 f	5.16 C	
		Ort.	9.00 C	8.87 C	12.46 A	10.44 B		
	AÖF		D.S.: 0.97	G.F.: 0.65	D.S.×G.F.: 1.13			
	2 yıl birl.	30×30	15.85 c	16.19 c	22.12 a	19.69 b	18.46 A	
		50×50	9.32 e	7.07 f	11.23 d	9.59 e	9.30 B	
		70×70	5.74 gh	3.14 ı	6.09 fg	4.79 h	4.94 C	
	Yıllar Ort.		10.03 C	8.80 D	13.15 A	11.36 B		
	AÖF		Y: 0.41	D.S.: 0.51	G.F.: 0.59	D.S.×G.F.: 0.99		
L. angustifolia	2020	30×30	5.29 b	5.54 ab	4.57 c	6.04 a	5.36 A	
		50×50	1.50 de	1.83 de	2.04 d	1.68 de	1.77 B	2.90 A
		70×70	1.73 de	1.53 de	1.73 de	1.31 e	1.57 B	
		Ort.	2.84	2.97	2.78	3.01		
	AÖF		D.S.: 0.58	D.S.×G.F.: 0.67				
	2021	30×30	4.91 b	3.09 d	5.61 a	4.25 c	4.46 A	
		50×50	1.65 f	1.50 fg	1.57 f	1.18 gh	1.47 B	2.54 B
		70×70	1.47 fg	2.74 e	1.50 fg	1.05 h	1.69 B	
		Ort.	2.68 B	2.44 C	2.89 A	2.16 D		
	AÖF		D.S.: 0.31	G.F.: 0.19	D.S.×G.F.: 0.34			
	2 yıl birl.	30×30	5.10 a	4.31 b	5.09 a	5.15 a	4.91 A	
		50×50	1.58 de	1.66 de	1.81 cd	1.43 ef	1.62 B	
		70×70	1.6 de	2.13 c	1.61 de	1.18 f	1.63 B	
	Yıllar Ort.		2.76	2.70	2.84	2.59		
	AÖF		Y: 0.22	D.S.: 0.28	D.S.×G.F.: 0.37			

[1]: Aynı harf ile gösterilen değerler istatistiksel olarak aynı grupta yer almaktadır. F: Fosforlu gübre, K: Kontrol uygulaması, A: Azotlu gübre, S: Solucan gübresi, AÖF: Asgari önemli fark, D.S.: Dikim sıklığı, G.F.: Gübre formu, Y: Yıl

İki yıl birleştirilmiş verilerine göre, *L. x intermedia* türüne ait uçucu yağ verimi çalışmanın ilk yılında ortalama 11.61 l/da, çalışmanın ikinci yılında ortalama 10.19 l/da olarak belirlenmiştir. *L. x intermedia* türüne ait iki yıllık uçucu yağ verimi 3.14 l/da ile 22.12 l/da arasında değişmiştir. Dikim sıklığı bakımından *L. x intermedia* türüne ait uçucu yağ verimleri incelendiğinde 30×30 cm dikim sıklığının (18.46 l/da) en yüksek değere sahip olduğu ve dikim normu seyrekleştikçe uçucu yağ veriminin düştüğü görülmektedir. Gübre formlarına göre *L. x intermedia* türüne ait uçucu yağ verimleri incelendiğinde en yüksek uçucu yağ verimi azotlu gübre uygulamasından (13.15 l/da), en düşük uçucu yağ verimi ise fosforlu gübre uygulamasından (8.80 l/da) elde edilmiştir.

L. x intermedia türünden elde ettiğimiz 2.93-25.62 l/da arasında değişiklik gösteren uçucu yağ verimi değerleri; Kara (2011)'nın belirttiği 2.70-12.28 kg/da değerleri ve Karık vd. (2017)'nin belirttiği 3.11-20.30 l/da değerleri ile uyum göstermektedir.

L. angustifolia türüne ait uçucu yağ verimi ortalamaları Tablo 4.41'den incelendiğinde, çalışmanın ilk yılında 1.31 l/da ile 6.04 l/da arasında, çalışmanın ikinci yılında ise 1.05 l/da ile 5.61 l/da arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir. *L. angustifolia* türüne ait uçucu yağ verimleri dikim sıklıkları yönünden incelendiğinde en yüksek uçucu yağ verimi çalışmanın her iki yılında da 30×30 cm dikim sıklığından elde edilmiştir. Diğer dikim sıklıklarının ise çalışmanın her iki yılında da aynı gruba girerek istatistiksel olarak aralarında fark olmadığı belirlenmiştir. *L. angustifolia* türüne ait uçucu yağ verimi ortalamaları gübre formları bakımından incelendiğinde, çalışmanın ilk yılında farklılık olmaksızın 3.01 l/da ile 2.78 l/da arasında değişim göstermiştir. Çalışmanın ikinci yılında ise en yüksek uçucu yağ verimi azotlu gübre uygulamasından 2.89 l/da olarak elde edilmiştir. Çalışmanın ikinci yılında en düşük uçucu yağ verimi solucan gübresi uygulamasından (2.16 l/da) elde edilmiştir.

İki yıl birleştirilmiş verilere göre, *L. angustifolia* türüne ait uçucu yağ verimi çalışmanın ilk yılında ortalama 2.90 l/da, çalışmanın ikinci yılında ortalama 2.54 l/da olarak belirlenmiştir. *L. angustifolia* türüne ait iki yıllık uçucu yağ verimi 1.18 l/da ile 5.15 l/da arasında değişmiştir. Dikim sıklığı bakımından *L. angustifolia* türüne ait uçucu yağ verimleri incelendiğinde 30×30 cm dikim sıklığının (4.91 l/da) en yüksek

değere sahip olduğu ve diğer dikim sıklıklarının istatistiksel olarak aynı gruba girerek en düşük uçucu yağ verimine sahip oldukları görülmektedir. Gübre formlarına göre *L. angustifolia* türüne ait uçucu yağ verimi incelendiğinde istatistiksel olarak farklılık olmaksızın 2.84 l/da ile 2.59 l/da arasında değişim gösterdiği belirlenmiştir.

L. angustifolia türünden elde ettiğimiz 1.05-6.04 l/da arasında değişiklik gösteren uçucu yağ verimi değerleri; Karık vd. (2017)'nin belirttiği 0.44-1.93 l/da değerlerinden yüksek, Zheljazkov vd. (2012)'nin belirttiği 7,8-55,5 kg/ha değeriyle uyum içerisinde olup, Abbaszadeh vd. (2016)'nin belirttiği 54.25-82.67 kg/ha, Sönmez ve Okkaoğlu (2019)'nun belirttiği 4,43-13,91 l/da, Degu ve Amano (2020)'nun *belirttiği* 80.06-119.2 kg/ha değerlerinden ise düşüktür.

4.22 Uçucu Yağ Bileşenleri Analizi

L. x intermedia ve *L. angustifolia* türlerine ait 2 yıl süresince yürütülen çalışmadan elde edilen uçucu yağın GC-MS analizleri sonucunda, 27 bileşen tanımlanmıştır.

Çalışmadan elde edilen uçucu yağlar üzerinden yapılan bileşen analizleri sonuçları bakımından; *L. x intermedia* türünün ilk yıl sonuçları Tablo 4.42'de, ikinci yıl sonuçları Tablo 4.43'te, *L. angustifolia* türünün ilk yıl sonuçları Tablo 4.44'te, ikinci yıl sonuçları Tablo 4.45'te verilmiştir.

Tablo 4.42 Çalışmanın ilk yılına ait *L. x intermedia* türünün uçucu yağ bileşenleri ve oranları

Bileşenler	**30×30-K**	**30×30-A**	**30×30-F**	**30×30-S**	**50×50-K**	**50×50-A**	**50×50-F**	**50×50-S**	**70×70-K**	**70×70-A**	**70×70-F**	**70×70-S**
β-Myrcene	0,8	0,8	0,8	0,5	0,8	0,9	0,8	0,9	0,9	0,9	0,8	0,8
Limonene	0,8	0,6	0,5	0,6	-	0,6	0,5	0,6	0,6	-	-	0,6
1.8-Cineole	5,5	5,2	4,9	4,8	5,2	5,5	4,6	4,6	4,9	5,0	4,2	4,4
Trans-β-ocimene	-	0,7	0,7	0,4	0,6	0,7	0,8	0,7	-	0,5	0,7	-
Cis-β-ocimene	0,8	0,8	-	0,6	-	-	-	0,0	0,8	0,7	-	0,7
3-Octanone	1,1	1,1	1,0	1,0	1,1	1,0	1,2	1,0	1,3	1,0	1,1	1,0
Hexyl acetate	0,6	0,8	0,7	0,6	0,7	0,7	0,7	0,6	0,7	0,8	0,7	0,8
Octenyl acetate	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hexyl butyrate	0,9	0,9	0,7	0,8	0,8	0,9	1,6	0,8	1,0	0,8	0,9	1,0
Trans-linalool oxide	3,0	2,5	3,0	2,7	3,2	2,9	3,5	2,7	2,9	2,1	2,6	3,1
Cis-linalool oxide	2,7	2,0	2,5	2,3	2,6	2,5	2,5	2,3	2,4	1,9	2,2	2,6
Camphor	7,1	8,7	8,8	8,8	10,6	9,7	9,3	9,3	9,2	7,2	9,1	7,8
Linalool	40,9	40,7	41,6	38,8	40,0	40,4	41,5	39,7	41,8	42,1	41,0	40,0
Linalyl acetate	18,1	20,4	18,9	21,8	19,0	16,5	15,6	21,2	16,5	21,0	21,7	19,9
Bornyl acetate	0,7	-	-	0,4	-	-	-	-	-	-	-	-
Lavandulyl acetate	1,7	1,7	1,9	2,0	1,7	1,9	1,8	2,0	2,6	1,9	2,0	2,2
Terpinen-*4*-ol	0,4	0,4	0,5	0,5	0,7	0,7	0,7	0,6	0,6	-	0,5	0,6
β-Caryophyllene	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trans-β-Farnesene	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lavandulol	-	-	-	-	-	-	-	0,0	-	-	-	-
α-terpineol	3,9	3,6	3,9	3,5	4,1	4,3	4,0	3,6	4,0	3,6	3,2	3,4
Borneol	5,4	3,5	4,1	4,3	3,6	4,0	4,7	3,5	4,0	4,2	3,6	5,6
Neryl acetate	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,9	1,6	0,9	0,7	1,0	0,8	0,9
Geranyl acetate	1,5	1,5	1,4	1,4	1,3	1,8	1,4	1,6	1,7	1,6	1,4	1,4
Nerol	0,7	0,6	0,6	0,4	0,5	0,7	0,6	0,5	0,6	0,5	0,6	0,5
Geraniol	2,1	2,0	2,1	1,9	2,1	2,6	2,0	2,1	1,8	2,1	2,0	1,9
Caryophyllene oxide	0,6	0,6	0,7	1,0	0,7	0,8	0,7	0,8	0,8	0,9	0,7	0,8
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

F: Fosforlu gübre, K: Kontrol uygulaması, A: Azotlu gübre, S: Solucan gübresi

Tablo 4.43 Çalışmanın ikinci yılına ait *L. x intermedia* türünün uçucu yağ bileşenleri ve oranları

Bileşenler	**30×30-K**	**30×30-A**	**30×30-F**	**30×30-S**	**50×50-K**	**50×50-A**	**50×50-F**	**50×50-S**	**70×70-K**	**70×70-A**	**70×70-F**	**70×70-S**
β-Myrcene	1,0	1,0	1,2	1,1	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	1,0	1,0
Limonene	0,9	0,9	0,9	1,0	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,9	1,0
1.8-Cineole	4,5	3,6	5,4	5,3	3,6	4,2	3,2	3,3	3,3	4,5	3,9	3,9
Trans-β-ocimene	1,5	1,3	1,8	1,6	1,3	1,3	1,3	1,4	1,3	1,1	1,2	1,3
Cis-β-ocimene	2,2	1,9	2,2	2,1	2,2	1,9	2,2	2,3	2,1	1,3	2,0	2,1
3-Octanone	0,6	0,7	0,6	0,6	0,7	0,8	0,6	0,7	0,6	0,8	0,6	0,7
Hexyl acetate	0,3	0,0	0,0	0,4	0,4	0,5	0,4	0,5	0,4	0,5	0,0	0,0
Octenyl acetate	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hexyl butyrate	0,6	0,6	0,7	0,6	0,5	0,5	0,6	0,6	0,5	0,5	0,6	0,5
Trans-linalool oxide	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cis-linalool oxide	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Camphor	7,4	6,7	7,3	7,2	6,2	6,9	6,6	5,6	6,5	6,8	6,7	6,9
Linalool	39,9	43,1	41,7	41,7	43,5	44,2	42,6	42,2	43,6	47,2	42,4	42,8
Linalyl acetate	26,9	26,2	22,4	23,3	24,6	23,4	25,9	26,9	24,5	21,0	25,4	24,8
Bornyl acetate	-	0,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Lavandulyl acetate	2,6	2,1	2,6	2,6	2,2	2,0	2,3	2,2	2,4	2,0	2,4	2,3
Terpinen-*4*-ol	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
β-Caryophyllene	1,0	0,8	0,8	0,6	0,8	0,7	0,8	0,9	0,7	0,5	0,8	0,8
Trans-β-Farnesene	0,5	0,0	0,0	0,4	0,4	0,0	0,4	0,5	0,4	0,0	0,4	0,4
Lavandulol	0,0	3,2	4,1	-	-	-	-	-	-	-	2,9	-
α-terpineol	2,9	-	-	3,4	3,1	3,5	3,1	2,8	3,2	3,5	-	3,2
Borneol	2,6	2,4	2,6	2,8	3,6	3,0	3,0	3,5	3,4	3,7	3,9	3,4
Neryl acetate	1,0	1,0	1,1	1,0	1,0	0,9	1,0	1,0	1,0	0,9	1,0	1,0
Geranyl acetate	1,4	1,5	1,7	1,6	1,5	1,6	1,6	1,6	1,6	1,5	1,7	1,5
Nerol	0,5	0,6	0,8	0,7	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6
Geraniol	1,6	1,7	2,2	1,9	1,8	1,8	1,8	1,7	1,8	1,8	1,7	1,8
Caryophyllene oxide	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

F: Fosforlu gübre, K: Kontrol uygulaması, A: Azotlu gübre, S: Solucan gübresi

Tablo 4.44 Çalışmanın ilk yılına ait *L. angustifolia* türünün uçucu yağ bileşenleri ve oranları

Bileşenler	**30×30-K**	**30×30-A**	**30×30-F**	**30×30-S**	**50×50-K**	**50×50-A**	**50×50-F**	**50×50-S**	**70×70-K**	**70×70-A**	**70×70-F**	**70×70-S**
β-Myrcene	-	0,8	0,8	0,7	0,7	0,8	0,8	0,8	0,7	0,9	0,7	0,5
Limonene	-	-	0,4	-	-	-	0,3	0,4	-	-	0,4	-
1.8-Cineole	1,2	1,2	1,2	2,0	1,6	1,4	1,2	1,6	1,3	1,0	1,8	1,0
Trans-β-ocimene	-	0,8	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,8	0,4	-
Cis-β-ocimene	-	1,3	0,6	-	0,6	0,5	0,6	0,5	0,5	0,9	0,5	-
3-Octanone	0,6	-	0,4	0,8	1,0	-	-	-	-	-	0,5	-
Hexyl acetate	0,7	0,9	0,6	0,8	0,8	0,7	0,5	0,6	0,5	0,9	0,7	0,5
Octenyl acetate	1,6	1,4	1,0	1,1	1,3	1,7	1,1	1,2	1,3	1,4	1,4	1,2
Hexyl butyrate	0,6	-	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Trans-linalool oxide	2,8	3,3	0,6	1,9	2,8	2,0	1,4	1,5	1,4	3,8	2,6	0,9
Cis-linalool oxide	2,0	2,6	0,5	1,5	2,2	1,7	1,3	1,4	1,5	2,7	2,2	0,8
Camphor	0,8	0,6	0,3	0,6	0,6	0,5	0,5	0,4	0,7	0,4	0,5	0,5
Linalool	35,9	41,3	44,5	40,0	41,9	38,4	43,0	42,1	43,3	38,1	42,3	42,5
Linalyl acetate	22,8	19,1	22,2	24,0	19,2	21,0	20,6	21,1	19,7	21,2	19,4	23,2
Bornyl acetate	0,7	-	0,4	0,7	0,6	0,7	0,6	0,6	0,7	-	0,6	0,6
Lavandulyl acetate	10,0	7,6	8,0	7,1	8,0	10,2	8,0	8,1	9,0	8,4	7,8	9,5
Terpinen-*4*-ol	3,2	2,3	3,8	3,1	3,0	4,2	3,7	3,4	3,5	2,5	3,1	4,3
β-Caryophyllene	-	-	0,4	0,5	-	-	0,4	0,5	-	-	-	-
Trans-β-Farnesene	-	-	0,5	0,7	0,4	-	0,3	-	-	-	0,4	0,3
Lavandulol	1,0	1,0	1,0	0,9	0,8	0,8	0,9	0,8	1,0	0,8	1,2	1,0
α-terpineol	3,3	4,4	3,9	3,8	3,9	4,5	4,6	4,7	4,0	4,3	4,4	4,1
Borneol	1,5	1,7	0,9	1,8	1,7	1,5	1,7	1,3	2,4	1,1	1,7	1,4
Neryl acetate	1,1	1,2	1,0	0,9	1,0	1,0	1,0	1,0	0,9	1,1	0,9	1,0
Geranyl acetate	2,0	1,9	1,7	1,4	1,6	1,8	1,7	1,8	1,6	2,0	1,5	1,8
Nerol	1,1	0,7	0,6	0,5	0,6	0,8	0,7	0,7	1,0	1,1	0,7	0,7
Geraniol	2,2	2,5	2,0	1,6	1,8	2,1	2,1	2,2	1,9	2,5	1,9	1,9
Caryophyllene oxide	4,9	3,4	1,8	2,7	2,8	3,1	2,2	2,1	2,2	3,6	1,9	2,0
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

F: Fosforlu gübre, K: Kontrol uygulaması, A: Azotlu gübre, S: Solucan gübresi

Tablo 4.45 Çalışmanın ikinci yılına ait *L. angustifolia* türünün uçucu yağ bileşenleri ve oranları

Bileşenler	**30×30-K**	**30×30-A**	**30×30-F**	**30×30-S**	**50×50-K**	**50×50-A**	**50×50-F**	**50×50-S**	**70×70-K**	**70×70-A**	**70×70-F**	**70×70-S**
β-Myrcene	0,7	0,7	0,6	0,9	0,7	0,8	0,7	0,6	0,7	0,6	0,7	0,8
Limonene	0,4	0,4	0,3	0,3	0,4	0,4	0,3	0,0	0,4	0,4	0,5	0,3
1.8-Cineole	1,9	1,4	1,4	1,0	1,7	2,2	1,6	1,7	1,2	1,5	1,4	1,2
Trans-β-ocimene	7,2	10,0	7,9	4,2	8,5	10,0	9,3	8,4	6,1	7,6	6,1	5,4
Cis-β-ocimene	3,3	3,4	3,1	3,2	3,8	4,7	4,0	3,6	3,3	2,7	2,7	2,1
3-Octanone	0,5	0,4	0,3	-	0,3	0,4	0,3	0,4	0,3	0,5	0,5	0,6
Hexyl acetate	0,4	0,3	0,3	0,4	0,3	0,4	0,3	0,3	0,4	0,3	0,4	0,3
Octenyl acetate	0,4	0,4	0,4	0,6	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,5
Hexyl butyrate	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Trans-linalool oxide	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Cis-linalool oxide	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Camphor	0,4	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,5	0,3	0,2
Linalool	37,7	32,8	31,8	36,5	32,9	28,8	30,5	27,9	35,8	41,6	37,9	42,3
Linalyl acetate	23,1	24,8	31,1	29,5	24,3	24,7	26,2	29,8	27,4	20,6	25,6	20,4
Bornyl acetate	0,4	0,4	0,4	0,3	0,5	0,5	0,4	0,5	0,4	0,4	0,3	0,3
Lavandulyl acetate	6,5	7,1	6,3	6,2	7,2	8,8	7,6	7,8	5,9	5,9	6,8	6,7
Terpinen-*4*-ol	4,1	4,4	3,6	2,7	4,1	4,2	4,5	4,4	3,4	3,5	3,3	5,9
β-Caryophyllene	2,2	3,1	3,2	2,2	2,8	2,4	3,0	3,7	3,1	2,8	2,2	1,4
Trans-β-Farnesene	2,3	2,9	2,4	2,6	2,8	2,7	2,6	3,8	3,3	2,5	2,7	1,3
Lavandulol	0,9	0,9	0,7	0,7	0,8	0,7	0,8	0,8	0,9	1,1	1,0	0,9
α-terpineol	3,1	2,5	1,8	3,2	2,9	2,8	2,8	1,8	2,5	2,1	2,6	4,4
Borneol	1,4	1,1	1,2	0,8	1,8	1,1	0,9	1,1	1,1	2,1	1,0	0,9
Neryl acetate	0,8	0,7	0,7	1,0	0,7	0,8	0,8	0,7	0,8	0,7	0,9	0,7
Geranyl acetate	0,9	0,8	0,8	1,3	0,9	1,0	0,9	0,6	0,8	0,8	1,0	1,2
Nerol	0,4	0,3	0,3	0,5	0,3	0,4	0,4	0,2	0,3	0,3	0,4	0,6
Geraniol	1,1	0,9	0,8	1,4	1,0	1,1	1,1	0,7	0,9	0,8	1,1	1,6
Caryophyllene oxide	-	-	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	-
	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

F: Fosforlu gübre, K: Kontrol uygulaması, A: Azotlu gübre, S: Solucan gübresi

Lavandin uçucu yağının ana bileşenleri *linalool, linalil asetat, kafur, 1.8-sineol, borneol, α-terpineol* olup; lavender uçucu yağında ise ana bileşenler *linalool, linalil asetat, lavandulil asetat, terpinen-4-ol, α-terpineol* olarak göze çarpmaktadır.

L. x intermedia türünden elde edilen uçucu yağlarda yapılan bileşen analizi sonucunda elde edilen bileşenlerden *linalool, linalil asetat, kafur, 1.8-sineol, borneol, α-terpineol* bileşenleri varyans analizine tabi tutulmuştur. Varyans analizinden elde edilen sonuçlar Tablo 4.46'da verilmiştir.

L. x intermedia türünden elde edilen *1.8-sineol* miktarı üzerine, çalışmanın yürütüldüğü yıllar arasında oluşan farklılığın etkisinin %1 seviyesinde önemli düzeyde olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.46 *L. x intermedia* türünde belirlenen bazı önemli uçucu yağ bileşenlerine ait varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	Kareler Ort.					
		1.8-sineol	***kafur***	***linalool***	***linalil asetat***	***α-terpineol***	***borneol***
Yıl (Y.)	1	25.394**	87.2236**	29.3683**	254.278**	209.013**	45.3434**
Hata 1	4	2.06214	0.20395	0.13085	0.10142	0.14264	0.01583
D.S.	2	6.1045	1.34907*	4.93844**	1.35551*	43.4915**	4.25219**
Y.×D.S.	2	3.2626	9.22177**	1.82318**	7.33656**	32.2797**	5.56363**
Hata 2	8	2.15597	0.22889	0.0899	0.235	0.10237	0.39252
G.F.	3	0.66953	0.5709	4.49408**	4.81802**	45.5638**	1.15402**
Y.×G.F.	3	2.01861**	0.27533	2.56795**	5.86557**	44.3157**	0.19017
D.S.×G.F.	6	2.18403**	1.40045**	0.9901**	7.03211**	25.3652**	1.50222**
Y.×D.S.×G.F	6	1.20464**	2.36432**	0.65147	6.69645**	20.9855**	3.48945**
Hata	36	0.25285	0.26329	0.29326	0.1813	0.3293	0.23425
DK (%)		4.14	3.18	1.34	1.54	6.03	4.37

V.K.: Varyasyon kaynağı, S.D.: Serbestlik derecesi, D.S.: Dikim sıklığı, G.F.: Gübre formu, *: 0.05 düzeyinde önemli fark, **: 0.01 düzeyinde önemli fark, DK: Değişim katsayısı

L. x intermedia türünden elde edilen *1.8-sineol* ortalamaları Tablo 4.47'de verilmiştir. İki yıllık çalışma sonucunda elde edilen verilere göre, *1.8-sineol* oranları çalışmanın ilk yılında %4.90, ikinci yılında ise %4.06 oranında elde edilmiştir.

İki yıllık ortalamalara göre *L. x intermedia* türünden elde edilen *1.8-sineol* oranı %3.90 ile %5.15 değişim göstermiştir. İstatistiksel olarak önemsiz olmakla birlikte, dikim sıklığı uygulamasından elde edilen *1.8-sineol* oranları %4.26 ile %4.90 arasında, gübre formu uygulamasından elde edilen *1.8-sineol* oranları %4.37 ile %4.67 arasında değişim göstermiştir. Genel olarak incelenen *1.8-sineol* oranının sık dikimde ve azot

oranı düşük veya hiç olmayan gübrelemelerde daha yüksek oranda meydana geldiği belirlenmiştir.

Tablo 4.47 *L. x intermedia* türünde belirlenen *1.8-sineol* bileşenine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Yıllar	Sıklık	Gübre Formları				Ort.	Yıllar ort.
		K	F	A	S		
2020	30×30	5.50 a[1]	4.90 a-d	5.20 abc	4.80 b-e	5.10	4.90 A
	50×50	5.20 abc	4.60 cde	5.50 a	4.60 cde	4.98	
	70×70	4.90 a-d	4.20 ef	5.00 a-d	4.40 def	4.63	
	Ort.	5.20 A	4.57 B	5.23 A	4.60 B		
2021	30×30	4.50 de	5.40 ab	3.60 gh	5.30 ab	4.70	4.06 B
	50×50	3.60 gh	3.20 h	4.20 ef	3.30 h	3.58	
	70×70	3.30 h	3.90 fg	4.50 de	3.90 fg	3.90	
	Ort.	3.80 D	4.17 C	4.10 CD	4.17 C		
2 yıl birl.	30×30	5.00 a	5.15 a	4.40 bc	5.05 a	4.90	
	50×50	4.40 bc	3.90 d	4.85 a	3.95 d	4.28	
	70×70	4.10 cd	4.05 cd	4.75 ab	4.15 cd	4.26	
Yıllar Ort.		4.50	4.37	4.67	4.38		
AÖF		Y: 0.80	G.F.:0.48	D.S. × G.F.:0.59		Y. × D.S. × G.F.:0.83	

[1]: Aynı harf ile gösterilen değerler istatistiksel olarak aynı grupta yer almaktadır. F: Fosforlu gübre, K: Kontrol uygulaması, A: Azotlu gübre, S: Solucan gübresi, AÖF: Asgari önemli fark, D.S.: Dikim sıklığı, G.F.: Gübre formu, Y: Yıl

L. x intermedia türünde elde edilen ve %3.20-5.50 arasında değişim gösteren *1.8-sineol* değerleri, Karapandzova vd. (2012)'nin belirttiği %3.99-8.42, Detar vd. (2020)'nin belirttiği %1.4-%4.6, Katar vd. (2020)'nin belirttiği %1.95-6.27 değerleriyle uyum içerisinde olup, Garzoli vd. (2020)'nin belirttiği %19.8, Bajalan ve Pirbalouti (2015)'nin belirttiği %31.64-47.94 değerlerinden düşüktür.

L. x intermedia türünden elde edilen *kafur* miktarı üzerine, çalışmanın yürütüldüğü yıllar arasında oluşan farklılığın etkisinin %1 seviyesinde önemli düzeyde olduğu belirlenmiştir (Bkz. Tablo 4.46). Ayrıca dikim sıklığı uygulamasının *L. x intermedia* türünden elde edilen *kafur* miktarı üzerine %5 seviyesinde önemli etkisi olduğu görülmektedir.

L. x intermedia türünden elde edilen *kafur* ortalamaları Tablo 4.48'de verilmiştir. İki yıllık çalışma sonucunda elde edilen verilere göre, *kafur* oranları çalışmanın ilk yılında %8.80, ikinci yılında ise %6.73 oranında elde edilmiştir. İki yıllık ortalamalara göre, dikim sıklığı uygulamasından elde edilen en düşük *kafur* oranları %7.53 ile 70×70 cm dikim sıklığından, en yüksek *kafur* oranı ise 50×50 cm dikim sıklığından %8.03

oranında elde edilmiştir. İstatistiksel olarak önemsiz olmakla birlikte, gübre formu uygulamasından elde edilen en düşük *kafur* oranı %6.57 ile solucan gübresi uygulamasından elde edilmiştir. En yüksek *kafur* oranı ise fosforlu gübre uygulamasından elde edilmiştir.

Tablo 4.48 *L. x intermedia* türünde belirlenen *kafur* bileşenine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Yıllar	Sıklık	Gübre Formları				Ort.	Yıllar ort.
		K	F	A	S		
2020	30×30	7.10 d-g[1]	8.80 c	8.70 c	8.80 c	8.35 B	8.80 A
	50×50	10.60 a	9.30 bc	9.70 b	9.30 bc	9.73 A	
	70×70	9.20 bc	9.10 bc	7.20 d-g	7.80 d	8.33 B	
	Ort.	8.97	9.07	8.53	8.63		
2021	30×30	7.40 de	7.30 def	6.70 e-h	7.20 d-g	7.15 C	6.73 B
	50×50	6.20 hı	6.60 fgh	6.90 e-h	5.60 ı	6.33 E	
	70×70	6.50 gh	6.70 e-h	6.80 e-h	6.90 e-h	6.73 D	
	Ort.	6.70	6.87	6.80	6.57		
2 yıl birl.	30×30	7.25 de	8.05 ab	7.70 bcd	8.00 ab	7.75 AB	
	50×50	8.40 a	7.95 abc	8.30 a	7.45 cde	8.03 A	
	70×70	7.85 a-d	7.90 abc	7.00 e	7.35 cde	7.53 B	
Yıllar Ort.		7.83	7.97	7.67	7.60		
AÖF		Y:0.26	D.S.:0.32	Y.×D.S.:0.45	D.S.×G.F.:0.60	Y.×D.S.×G.F.:0.85	

[1]: Aynı harf ile gösterilen değerler istatistiksel olarak aynı grupta yer almaktadır. F: Fosforlu gübre, K: Kontrol uygulaması, A: Azotlu gübre, S: Solucan gübresi, AÖF: Asgari önemli fark, D.S.: Dikim sıklığı, G.F.: Gübre formu, Y: Yıl

Kafur oranı, lavanta uçucu yağında istenmeyen bir içerik olmasından dolayı, özellikle üretim süresinde, *kafur* oranını arttırıcı uygulamalardan kaçınmak gerekmektedir. Bu bağlamda lavanta tarlası tesisinde, seyrek dikim yapılmasının *kafur* oranını düşürebileceği söylenebilir.

L. x intermedia türünde elde edilen ve %5.60-10.60 arasında değişim gösteren *kafur* değerleri, Karapandzova vd. (2012)'nin belirttiği %5.96-7.04, Karık vd. (2017)'nin belirttiği %3.18-11.54 ve Katar vd. (2020)'nin belirttiği %4.48-7.60 değerleriyle uyum içerisinde olup, Bajalan ve Pirbalouti (2015)'nin belirttiği %8.41-14.4 ve Detar vd. (2020)'nin belirttiği %13.9-15.7 değerlerinden düşüktür.

L. x intermedia türünden elde edilen *linalool* miktarı üzerine, çalışmanın yürütüldüğü yıllar arasında oluşan farklılığın etkisinin %1 seviyesinde önemli düzeyde olduğu belirlenmiştir (Bkz. Tablo 4.46). Ayrıca dikim sıklığı ve gübre formu uygulamalarının *linalool* miktarı üzerine %1 seviyesinde önemli düzeyde etki ettikleri belirlenmiştir.

L. x intermedia türünden elde edilen *linalool* ortalamaları Tablo 4.49'da verilmiştir. İki yıllık çalışma sonucunda elde edilen verilere göre, *linalool* oranları çalışmanın ilk yılında %40,71, ikinci yılında ise %42.91 oranında elde edilmiştir. İki yıllık ortalamalara göre *linalool* oranının %40.25 ile %44.65 arasında değiştiği belirlenmiştir.

Tablo 4.49 *L. x intermedia* türünde belirlenen *linalool* bileşenine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Yıllar	Sıklık	Gübre Formları				Ort.	Yıllar ort.
		K	F	A	S		
2020	30×30	40.90	41.60	40.70	38.80	40.50 D[1]	40.71 B
	50×50	40.00	41.50	40.40	39.70	40.40 D	
	70×70	41.80	41.00	42.10	40.00	41.23 C	
	Ort.	40.90 D	41.37 CD	41.07 D	39.50 E		
2021	30×30	39.90	41.70	43.10	41.70	41.60 C	42.91 A
	50×50	43.50	42.60	44.20	42.20	43.13 B	
	70×70	43.60	42.40	47.20	42.80	44.00 A	
	Ort.	42.33 B	42.23 BC	44.83 A	42.23 BC		
2 yıl birl.	30×30	40.40 ef	41.65 bcd	41.90 bcd	40.25 f	41.05 C	
	50×50	41.75 bcd	42.05 bc	42.30 bc	40.95 def	41.76 B	
	70×70	42.70 b	41.70 bcd	44.65 a	41.40 cde	42.61 A	
Yıllar Ort.		41.62 B	41.80 B	42.95 A	40.87 C		
AÖF		Y:0.16 D.S.:0.28 Y×D.S.:0.28 G.F.:0.37 Y×G.F.:0.52 D.S.×G.F.:0.63					

[1]: Aynı harf ile gösterilen değerler istatistiksel olarak aynı grupta yer almaktadır. F: Fosforlu gübre, K: Kontrol uygulaması, A: Azotlu gübre, S: Solucan gübresi, AÖF: Asgari önemli fark, D.S.: Dikim sıklığı, G.F.: Gübre formu, Y: Yıl

İki yıllık ortalamalara göre, dikim sıklığı uygulamasından elde edilen en yüksek *linalool* oranı %42.61 ile 70×70 cm dikim sıklığından, en düşük *linalool* oranı ise 30×30 cm dikim sıklığından %41.05 oranında elde edilmiştir. Gübre formu uygulamasından elde edilen en yüksek *linalool* oranı %42.95 ile solucan gübresi uygulamasından elde edilmiştir. Diğer gübre uygulamaları ise istatistiksel olarak aynı gruba girerek en düşük *linalool* oranına sahip uygulamalar olmuşlardır.

Seyrek dikimin lavantada *linalool* oranını arttırdığı belirlenmiş olup, gübre formları içerisinden ise solucan gübresi uygulamasının daha yüksek *linalool* oranı elde etmeye imkan verdiği tespit edilmiştir.

L. x intermedia türünde elde edilen ve %38.80-47.20 arasında değişim gösteren *linalool* değerleri, Garzoli vd. (2020)'nin belirttiği %35.8, Karapandzova vd. (2012)'nin belirttiği %35.23-42.24 değerlerinden yüksek, Katar vd. (2020)'nin

belirttiği %41.34-53.10 ve Karık vd. (2017)'nin belirttiği %37.43-53.59 değerleriyle uyum içerisinde, Detar vd. (2020)'nin belirttiği %51.4-58.9 değerlerinden ise düşüktür.

L. x intermedia türünden elde edilen *linalil asetat* miktarı üzerine, çalışmanın yürütüldüğü yıllar arasında oluşan farklılığın etkisinin %1 seviyesinde önemli düzeyde olduğu belirlenmiştir (Bkz. Tablo 4.46). Ayrıca *linalil asetat* miktarı üzerine dikim sıklığı uygulamasının %5 seviyesinde önemli, gübre formu uygulamasının %1 seviyesinde önemli etkisi olduğı belirlenmiştir.

L. x intermedia türünden elde edilen *linalil asetat* ortalamaları Tablo 4.50'de verilmiştir. İki yıllık çalışma sonucunda elde edilen verilere göre, *linalil asetat* oranları çalışmanın ilk yılında %19.22, ikinci yılında ise %24.61 oranında elde edilmiştir. İki yıllık ortalamalara göre *linalil asetat* oranının %19.95 ile %24.05 değiştiği belirlenmiştir.

Tablo 4.50 *L. x intermedia* türünde belirlenen *linalil asetat* bileşenine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Yıllar	Sıklık	Gübre Formları				Ort.	Yıllar ort.
		K	F	A	S		
2020	30×30	18.10 j[1]	18.90 j	20.40 gh	21.80 ef	19.80 C	19.22 B
	50×50	19.00 ıj	15.60 l	16.50 kl	21.20 fg	18.08 D	
	70×70	16.50 k	21.70 ef	21.00 fg	19.90 hı	19.78 C	
	Ort.	17.87 G	18.73 F	19.30 E	20.97 D		
2021	30×30	26.90 a	22.40 de	26.20 ab	23.30 d	24.70 A	24.61 A
	50×50	24.60 c	25.90 ab	23.40 d	26.90 a	25.20 A	
	70×70	24.50 c	25.40 bc	21.00 fg	24.80 c	23.93 B	
	Ort.	25.33 A	24.57 B	23.53C	25.00 AB		
2 yıl birl.	30×30	22.50 de	20.65 f	23.30 bc	22.55 cd	22.25 A	
	50×50	21.80 e	20.75 fg	19.95 g	24.05 a	21.64 B	
	70×70	20.50 fg	23.55 ab	21.00 fg	22.35 de	21.85 AB	
Yıllar Ort.		21.60 B	21.65 B	21.42 B	22.98 A		
AÖF		Y:0.23 D.S.:0.32 Y×D.S.:0.46 G.F.:0.29 Y×G.F.:0.41 D.S.×G.F.:0.50 YxD.S.×G.F.:0.72					

[1]: Aynı harf ile gösterilen değerler istatistiksel olarak aynı grupta yer almaktadır. F: Fosforlu gübre, K: Kontrol uygulaması, A: Azotlu gübre, S: Solucan gübresi, AÖF: Asgari önemli fark, D.S.: Dikim sıklığı, G.F.: Gübre formu, Y: Yıl

İki yıllık ortalamalara göre, dikim sıklığı uygulamasından elde edilen en yüksek *linalil asetat* oranı %22.25 ile 30×30 cm dikim sıklığından, en düşük *linalil asetat* oranı ise 50×50 cm dikim sıklığından %21.64 oranında elde edilmiştir. Gübre formu uygulamasından elde edilen en yüksek *linalil asetat* oranı %22.98 ile solucan gübresi

uygulamasından elde edilmiştir. Diğer gübre uygulamarı ise istatistiksel olarak aynı gruba girerek en düşük *linalil asetat* oranına sahip uygulamalar olmuşlardır. Sık dikimin lavantada *linalil asetat* oranını arttırdığı belirlenmiş olup, gübre formları içerisinden ise fosforlu gübre uygulamasının daha yüksek *linalil asetat* oranı elde etmeye imkân verdiği tespit edilmiştir.

L. x intermedia türünde elde edilen ve %15.60-26.90 arasında değişim gösteren *linalil asetat* değerleri, Karık vd. (2017)'nin belirttiği %1.55-29.23 değerlerinden yüksek, Katar vd. (2020)'nin belirttiği %1.83-23.54 değerleriyle uyum içerisinde olup, Garzoli vd. (2020)'nin belirttiği %7.5, Karapandzova vd. (2012)'nin belirttiği %1.26-3.21, Detar vd. (2020)'nin belirttiği %3.4-5.3 değerlerinden ise yüksektir.

L. x intermedia türünden elde edilen *α-terpineol* miktarı üzerine, çalışmanın yürütüldüğü yıllar arasında oluşan farklılığın etkisinin %1 seviyesinde önemli düzeyde olduğu belirlenmiştir (Bkz. Tablo 4.46). Ayrıca çalışmaya konu olan gübre formu ve dikim sıklığı uygulamalarının *α-terpineol* miktarı üzerine %1 seviyesinde önemli düzeyde etki ettikleri belirlenmiştir.

L. x intermedia türünden elde edilen *α-terpineol* ortalamaları Tablo 4.51'de verilmiştir.

Tablo 4.51 *L. x intermedia* türünde belirlenen *α-terpineol* bileşenine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Yıllar	Sıklık	Gübre Formları				Ort.	Yıllar ort.
		K	F	A	S		
2020	30×30	3.90 abc[1]	3.90 abc	3.60 bcd	3.50 bcd	3.73 B	3.76 A
	50×50	4.10 ab	4.00 abc	4.30 a	3.60 bcd	4.00 A	
	70×70	4.00 abc	3.20 def	3.60 bcd	3.40 cde	3.55 B	
	Ort.	4.00 A	3.70 AB	3.83 AB	3.50 B		
2021	30×30	2.90 ef	0.00 g	0.00 g	3.40 cde	1.58 E	2.39 B
	50×50	3.10 def	3.10 def	3.50 bcd	2.80 f	3.13 C	
	70×70	3.20 def	0.00 g	3.50 bcd	3.20 def	2.48 D	
	Ort.	3.07 C	1.03 E	2.33 D	3.13 C		
2 yıl Birl.	30×30	3.40 b	1.95 c	1.80 c	3.45 b	2.65 C	
	50×50	3.60 ab	3.55 ab	3.90 a	3.20 b	3.56 A	
	70×70	3.60 ab	1.60 c	3.55 ab	3.30 b	3.01 B	
Yıllar Ort.		3.53 A	2.37 C	3.08 B	3.32 A		
AÖF		Y.:0.17 D.S.:0.21 Y.×D.S.:0.30 G.F.:0.39 Y.×G.F.:0.55 D.S.×G.F.:0.67 Y.×D.S.×G.F.:0.95					

[1]: Aynı harf ile gösterilen değerler istatistiksel olarak aynı grupta yer almaktadır. F: Fosforlu gübre, K: Kontrol uygulaması, A: Azotlu gübre, S: Solucan gübresi, AÖF: Asgari önemli fark, D.S.: Dikim sıklığı, G.F.: Gübre formu, Y: Yıl

İki yıllık çalışma sonucunda elde edilen verilere göre, *α-terpineol* oranları çalışmanın ilk yılında %3.76, ikinci yılında ise %2.39 oranında elde edilmiştir. İki yıllık ortalamalara göre *α-terpineol* oranının %1.60 ile %3.90 arasında değiştiği belirlenmiştir.

İki yıllık ortalamalara göre, dikim sıklığı uygulamasından elde edilen en yüksek *α-terpineol* oranı %3.56 ile 50×50 cm dikim sıklığından, en düşük *α-terpineol* oranı ise 30×30 cm dikim sıklığından %2.65 oranında elde edilmiştir. Gübre formu uygulamasından elde edilen en yüksek *α-terpineol* oranı %3.53 ile kontrol uygulamasından elde edilmiş olup %3.32 *α-terpineol* oranı ile aynı gruba giren solucan gübresi uygulaması da en yüksek değer veren bir diğer gübre uygulaması olmuştur. En düşük *α-terpineol* oranına sahip gübre uygulaması %2.37 ile fosforlu gübre uygulaması olmuştur.

L. x intermedia türünden elde edilen *borneol* miktarı üzerine, çalışmanın yürütüldüğü yıllar arasında oluşan farklılığın etkisinin %1 seviyeasinde önemli düzeyde olduğu belirlenmiştir (Bkz. Tablo 4.46). Ayrıca gübre formu ve dikim sıklığı uygulamalarının *borneol* miktarı üzerine %1 seviyesinde önemli düzeyde etki ettikleri belirlenmiştir.

L. x intermedia türünden elde edilen *borneol* ortalamaları Tablo 4.52'de verilmiştir.

Tablo 4.52 *L. x intermedia* türünde belirlenen *borneol* bileşenine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Yıllar	Sıklık	Gübre Formları				Ort.	Yıllar ort.
		K	F	A	S		
2020	30×30	5.40 a[1]	4.10 cde	3.50 fg	4.30 bc	4.33 A	4.21 A
	50×50	3.60 efg	4.70 b	4.00 c-f	3.50 fg	3.95 AB	
	70×70	4.00 c-f	3.60 d-g	4.20 bcd	5.60 a	4.35 A	
	Ort.	4.33	4.13	3.90	4.47		
2021	30×30	2.60 ıj	2.60 ıj	2.40 j	2.80 ıj	2.60 D	3.16 B
	50×50	3.60 d-g	3.00 hı	3.00 hı	3.50 fg	3.28 C	
	70×70	3.40 gh	3.90 c-g	3.70 d-g	3.40 gh	3.60 BC	
	Ort.	3.20	3.17	3.03	3.23		
2 yıl birl.	30×30	4.00 bc	3.35 e	2.95 f	3.55 cde	3.46 B	
	50×50	3.60 b-e	3.85 bcd	3.50 de	3.50 de	3.61 B	
	70×70	3.70 bcd	3.75 bcd	3.95 b	4.50 a	3.98 A	
Yıllar Ort.		3.77 A	3.65 AB	3.47 B	3.85 A		
AÖF		Y.:0.34 D.S.:0.41 Y.×D.S.:0.59 G.F.:0.33 D.S.×G.F.:0.57 Y.×D.S.×G.F.:0.80					

[1]: Aynı harf ile gösterilen değerler istatistiksel olarak aynı grupta yer almaktadır. F: Fosforlu gübre, K: Kontrol uygulaması, A: Azotlu gübre, S: Solucan gübresi, AÖF: Asgari önemli fark, D.S.: Dikim sıklığı, G.F.: Gübre formu, Y: Yıl

İki yıllık çalışma sonucunda elde edilen verilere göre, *borneol* oranları çalışmanın ilk yılında %4.21, ikinci yılında ise %3.16 oranında elde edilmiştir. İki yıllık ortalamalara göre *borneol* oranının %2.95 ile %4.50 arasında değiştiği belirlenmiştir. İki yıllık ortalamalara göre, dikim sıklığı uygulamasından elde edilen en yüksek *borneol* oranı %3.98 ile 70×70 cm dikim sıklığından elde edilirken diğer dikim sıklıkları istatistiksel olarak aynı grupta olarak en düşük *borneol* oranına sahip dikim sıklıkları olmuşlardır. Gübre formu uygulamasından elde edilen en yüksek *borneol* oranı %3.85 ve %3.77 ile sırasıyla solucan gübresi ve kontrol uygulamasından elde edilmiş, en düşük *borneol* oranına sahip gübre uygulaması %3.47 ile azotlu gübre uygulaması olmuştur.

L. x intermedia türünden elde edilen ve %2.40-5.60 arasında değişim gösteren *borneol* değerleri, Katar vd. (2020)'nin belirttiği %1.79-9.41 değerleriyle uyum içerisinde olup, Bajalan ve Pirbalouti (2015)'nin belirttiği %17.11-26.14 ve Karapandzova vd. (2012)'nin belirttiği %12.28-16.68 değerlerinden ise düşüktür.

L. angustifolia türünden elde edilen uçucu yağlarda yapılan bileşen analizi sonucunda elde edilen bileşenlerden *kafur, linalool, linalil asetat, lavandulil asetat, terpinen-4-ol, α-terpineol* bileşenleri varyans analizine tabi tutulmuştur. Varyans analizinden elde edilen sonuçlar Tablo 4.53'te verilmiştir.

Tablo 4.53 *L. angustifolia* türünde belirlenen bazı önemli uçucu yağ bileşenlerine ait varyans analiz sonuçları

V.K.	S.D.	Kareler Ort.					
		kafur	***linalool***	***linalil asetat***	***lavandulil asetat***	***terpinen-4-ol***	***α-terpineol***
Yıl (Y.)	1	14.0042**	264.813**	169.286**	52.1717**	18.2384**	99.6787**
Hata 1	4	1.62904	1.5171	0.02667	0.0677	0.03663	0.27842
D.S.	2	0.06976	50.2674**	15.1044**	6.14624**	4.32616**	1.38884*
Y.×D.S.	2	0.1938	47.0049**	8.32565**	5.10666**	0.03232	1.49768*
Hata 2	8	0.08963	0.25199	0.19164	0.10537	0.2437	0.2445
G.F.	3	1.91565*	3.72798**	13.9017**	1.1138**	1.5132**	1.11347**
Y.×G.F.	3	0.82196	9.17188**	5.72424**	1.90072**	1.26518**	3.35526**
D.S.×G.F.	6	0.41565	3.79411**	6.0311**	3.8238**	6.65481**	2.66986**
Y.×D.S.×G.F	6	0.61827	13.7723**	11.3812**	1.34279**	3.2358**	4.08137**
Hata	36	0.47680	0.1807	0.1885	0.17621	0.19526	0.24773
DK (%)		18.80	1.13	1.49	2.62	4.00	4.73

V.K.: Varyasyon kaynağı, S.D.: Serbestlik derecesi, D.S.: Dikim sıklığı, G.F.: Gübre formu, *: 0.05 düzeyinde önemli fark, **: 0.01 düzeyinde önemli fark, DK: Değişim katsayısı

L. angustifolia türünden elde edilen *kafur* oranları üzerinden yapılan varyans analizi sonucunda, çalışmanın yürütüldüğü yıllar arasındaki farklılığın etkisinin %1 seviyesinde önemli düzeyde olduğu belirlenmiştir. Ayrıca uygulamalar içerisinden sadece gübre formu uygulamasının *kafur* oranı üzerine istatistiksel olarak %5 seviyesinde önemli düzeyde etki ettiği belirlenmiştir. Çalışmaya konu olan dikim sıklığı uygulamasının ise *kafur* oranı üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir (Bkz. Tablo 4.53).

L. angustifolia türünden elde edilen *kafur* oranlarına ait ortalamalar Tablo 4.54'te verilmiştir. İki yıllık çalışmadan elde edilen sonuçlara göre *kafur* oranı, çalışmanın ilk yılı %0.53, çalışmanın ikinci yılı ise %0.33 olarak elde edilmiştir. İki yıllık ortalama sonuçları incelendiğinde, istatistiksel olarak önemsiz olmakla birlikte, *kafur* oranının %0.30 ile %0.60 arasında değiştiği görülmektedir.

Tablo 4.54 *L. angustifolia* türünde belirlenen *kafur* bileşenine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Yıllar	Sıklık	Gübre Formları				Ort.	Yıllar ort.
		K	F	A	S		
2020	30×30	0,80	0,30	0,60	0,60	0,575	0,53 A[1]
	50×50	0,60	0,50	0,50	0,40	0,50	
	70×70	0,70	0,50	0,40	0,50	0,525	
	Ort.	0,70	0,43	0,50	0,50		
2021	30×30	0,40	0,30	0,30	0,30	0,33	0,33 B
	50×50	0,40	0,30	0,40	0,30	0,35	
	70×70	0,30	0,30	0,50	0,20	0,33	
	Ort.	0,37	0,30	0,40	0,27		
2 yıl birl.	30×30	0,60	0,30	0,45	0,45	0,45	
	50×50	0,50	0,40	0,45	0,35	0,43	
	70×70	0,50	0,40	0,45	0,35	0,43	
Yıllar Ort.		0,53 A	0,37 B	0,45 AB	0,38 B		
AÖF				Y.:0,16	G.F.:0,47		

[1]: Aynı harf ile gösterilen değerler istatistiksel olarak aynı grupta yer almaktadır. F: Fosforlu gübre, K: Kontrol uygulaması, A: Azotlu gübre, S: Solucan gübresi, AÖF: Asgari önemli fark, D.S.: Dikim sıklığı, G.F.: Gübre formu, Y: Yıl

Dikim sıklıkları bakımından *L. angustifolia* türünden elde edilen *kafur* oranları incelendiğinde, istatistiksel olarak önemsiz olmakla birlikte sık dikimin *kafur* oranını yükselttiği görülmüştür. 30×30 cm dikim sıklığında %0.45 olan *kafur* oranı, diğer dikim sıklıklarında %0.43 olarak elde edilmiştir. Diğer çalışma konusu olan gübre formu uygulamalarının *kafur* oranı üzerine etkisinin önemli düzeyde olmasından

dolayı çoklu karşılaştırma testi yapılmıştır. Elde edilen sonuçlara göre kontrol uygulamasının en yüksek *kafur* oranına sahip uygulama olduğu, fosforlu gübre ve solucan gübresi uygulamalarının ise en düşük *kafur* oranına sahip uygulamalar oldukları belirlenmiştir. Gübre formlarına göre *kafur* oranları %0.37 ile %0.53 arasında değişim göstermiştir.

L. angustifolia türünden elde edilen ve %0.20-0.80 arasında değişim gösteren *kafur* değerleri, Karadağ vd. (2021)'nin belirttiği %5.51, Stanojevic vd. (2011)'nin belirttiği %19.89-19.91 ve Camen vd. (2016)'nin belirttiği %8.84 değerlerinden düşüktür.

L. angustifolia türünden elde edilen *linalool* oranları üzerinden yapılan varyans analizi sonucunda, çalışmanın yürütüldüğü yıllar arasındaki farklılığın etkisinin %1 seviyesinde önemli düzeyde olduğu belirlenmiştir. Ayrıca çalışmaya konu olan dikim sıklığı ve gübre formu uygulamalarının *L. angustifolia* türünden elde edilen *linalool* oranları üzerine istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli düzeyde etki ettiği belirlenmiştir (Bkz. Tablo 4.53).

L. angustifolia türünden elde edilen *linalool* oranlarına ait ortalamalar Tablo 4.55'te verilmiştir.

Tablo 4.55 *L. angustifolia* türünde belirlenen *linalool* bileşenine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Yıllar	Sıklık	Gübre Formları				Ort.	Yıllar ort.
		K	F	A	S		
2020	30×30	35.90 g[1]	44.50 a	41.30 d	40.00 e	40.43 B	41.11 A
	50×50	41.90 cd	43.00 bc	38.40 f	42.10bcd	41.35 A	
	70×70	43.30 b	42.30 bcd	38.10 f	42.50 bcd	41.55 A	
	Ort.	40.37 C	43.27 A	39.27 D	41.53 B		
2021	30×30	37.70 f	31.80 h	32.80 h	36.50 g	34.70 D	34.71 B
	50×50	32.90 h	30.50 ı	28.80 j	27.90 j	30.03 E	
	70×70	35.80 g	37.90 f	41.60 d	42.30 bcd	39.40 C	
	Ort.	35.47 E	33.40 G	34.40 F	35.57 E		
2 yıl birl.	30×30	36.80 d	38.15 c	37.05 f	38.25 c	37.56 B	
	50×50	37.40 d	36.75 d	33.60 d	35.00 e	35.69 C	
	70×70	39.55 b	40.10 b	39.85 b	42.40 a	40.48 A	
Yıllar Ort.		37.92 B	38.33 AB	36.83 C	38.55 A		
AÖF		Y.:0.28 D.S.:0.35 Y.×D.S.:0.48 G.F.:0.28 Y.×G.F.:0.41 D.S.×G.F.:0.51 Y.×D.S.×G.F.:0.71					

[1]: Aynı harf ile gösterilen değerler istatistiksel olarak aynı grupta yer almaktadır. F: Fosforlu gübre, K: Kontrol uygulaması, A: Azotlu gübre, S: Solucan gübresi, AÖF: Asgari önemli fark, D.S.: Dikim sıklığı, G.F.: Gübre formu, Y: Yıl

İki yıllık çalışmadan elde edilen sonuçlara göre *linalool* oranı, çalışmanın ilk yılı %41.11, çalışmanın ikinci yılı ise %34.71 olarak elde edilmiştir. İki yıllık ortalama sonuçlar incelendiğinde, *linalool* oranının %37.05 ile %42.40 arasında değiştiği görülmektedir.

Dikim sıklıkları bakımından *L. angustifolia* türünden elde edilen *linalool* oranları incelendiğinde, sık dikimin *linalool* oranını azalttığı, seyrek dikimlerde daha yüksek *linalool* oranı elde edilebileceği belirlenmiştir. En yüksek *linalool* oranı değeri 70×70 cm dikim sıklığında %40.48 olan *linalool* oranının en düşük değeri 50×50 cm dikim sıklığında %35.69 olarak değişim göstermiştir. Diğer çalışma konusu gübre formu uygulamalarında *linalool* oranı %36.83 ile %38.55 arasında değişim göstermiştir. Elde edilen sonuçlara göre solucan gübresi uygulamasının en yüksek *linalool* oranına sahip uygulama olduğu, azotlu gübre uygulamasının ise en düşük *linalool* oranına sahip uygulama olduğu belirlenmiştir.

L. angustifolia türünden elde edilen ve %27.90-44.50 arasında değişim gösteren *linalool* değerleri, Karadağ vd. (2021)'nin belirttiği %11.98, Karık vd. (2017)'nin belirttiği %20.70-21.34, Stanojevic vd. (2011)'nin belirttiği %19.17-19.99, Verma vd. (2010)'nin belirttiği %28.06, Śmigielski vd. (2013)'nin belirttiği %24.6-24.9 değerlerinden yüksek olup, Cong vd. (2008)'nin belirttiği %44.54, Smigielski vd (2009)'nin belirttiği %30.6, Zheljazkov vd. (2012)'nin belirttiği %23.3-43.4 ve Camen vd. (2016)'nin belirttiği %30.39 değerleriyle uyum içerisindedir.

L. angustifolia türünden elde edilen *linalil asetat* oranları üzerinden yapılan varyans analizi sonucunda, çalışmanın yürütüldüğü yıllar arasındaki farklılığın etkisinin %1 seviyesinde önemli düzeyde olduğu belirlenmiştir. Ayrıca çalışmaya konu olan dikim sıklığı ve gübre formu uygulamalarının *L. angustifolia* türünden elde edilen *linalil asetat* oranları üzerine istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli düzeyde etki ettiği belirlenmiştir (Bkz. Tablo 4.53).

L. angustifolia türünden elde edilen *linalil asetat* oranlarına ait ortalamalar Tablo 4.56'da verilmiştir. İki yıllık çalışmadan elde edilen sonuçlara göre *linalil asetat* oranı, çalışmanın ilk yılı %21.13, çalışmanın ikinci yılı ise %25.63 olarak elde edilmiştir. İki yıllık ortalama sonuçlar incelendiğinde, *linalil asetat* oranının %20.90 ile %26.75 arasında değiştiği görülmektedir.

Dikim sıklıkları bakımından *L. angustifolia* türünden elde edilen *linalil asetat* oranları incelendiğinde, sık dikimin *linalool* oranını yükselttiği, seyrek dikimlerde daha düşük *linalil asetat* oranı elde edilebileceği belirlenmiştir. En yüksek değeri 30×30 cm dikim sıklığında %24.58 olan *linalil asetat* oranının en düşük değeri 70×70 cm dikim sıklığında %22.19 olarak elde edilmiştir. Diğer çalışma konusu gübre formu uygulamalarında *linalil asetat* oranı %21.90 ile %24.67 arasında değişim göstermiştir. Elde edilen sonuçlara göre solucan gübresi (%24.67) ve fosforlu gübre (%24.18) uygulamalarının en yüksek, azotlu gübre uygulamasının (%21.90) ise en düşük *linalil asetat* oranına sahip uygulama olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4.56 *L. angustifolia* türünde belirlenen *linalil asetat* bileşenine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Yıllar	Sıklık	Gübre Formları				Ort.	Yıllar ort.
		K	F	A	S		
2020	30×30	22.80 h[1]	22.20 hı	19.10 m	24.00 fg	22.03 D	21.13 B
	50×50	19.20 m	20.60 jk	21.00 jkl	21.10 j	20.48 E	
	70×70	19.70 klm	19.40 lm	21.20 ıj	23.20 gh	20.88 E	
	Ort.	20.57 E	20.73 E	20.43 E	22.77 D		
2021	30×30	23.10 gh	31.10 a	24.80 ef	29.50 b	27.13 A	25.63 A
	50×50	24.30 f	26.20 cd	24.70 ef	29.80 b	26.25 B	
	70×70	27.40 c	25.60 de	20.60 jk	20.40 jkl	23.50 C	
	Ort.	24.93 C	27.63 A	23.37 D	26.57 B		
2 yıl birl.	30×30	22.95 cd	26.65 a	21.95 ef	26.75 a	24.58 A	
	50×50	21.75 f	23.40 c	22.85 de	25.45 b	23.36 B	
	70×70	23.55 c	22.50 def	20.90 g	21.80 ef	22.19 C	
Yıllar Ort.		22.75 B	24.18 A	21.90 C	24.67 A		
AÖF		Y.:0.23 D.S.:0.30 Y.×D.S.:0.42 G.F.:0.29 Y.×G.F.:0.42 D.S.×G.F.:0.51 Y.×D.S.×G.F.:0.72					

[1]: Aynı harf ile gösterilen değerler istatistiksel olarak aynı grupta yer almaktadır. F: Fosforlu gübre, K: Kontrol uygulaması, A: Azotlu gübre, S: Solucan gübresi, AÖF: Asgari önemli fark, D.S.: Dikim sıklığı, G.F.: Gübre formu, Y: Yıl

L. angustifolia türünde elde edilen ve %19.10-31.10 arasında değişim gösteren *linalil asetat* değerleri, Karadağ vd. (2021)'nin belirttiği %3.09, Stanojevic vd. (2011)'nin belirttiği %11.23-12.53, Śmigielski vd. (2013)'nin belirttiği %14.4-18.0, Smigielski vd (2009)'nin belirttiği %14.2 ve Camen vd. (2016)'nin belirttiği %23.609 değerlerinden yüksek olup, Zheljazkov vd. (2012)'nin belirttiği %20.2-39.6 değerleriyle uyum içerisinde, Karık vd. (2017)'nin belirttiği %52.84-54.58, Verma vd. (2010)'nin belirttiği %47.56 değerlerinden ise düşüktür.

L. angustifolia türünden elde edilen *lavandulil asetat* oranları üzerinden yapılan varyans analizi sonucunda, çalışmanın yürütüldüğü yıllar arasındaki farklılığın etkisinin %1 seviyesinde önemli düzeyde olduğu belirlenmiştir. Ayrıca çalışmaya konu olan dikim sıklığı ve gübre formu uygulamalarının *L. angustifolia* türünden elde edilen *lavandulil asetat* oranları üzerine istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli düzeyde etki ettiği belirlenmiştir (Bkz. Tablo 4.53).

L. angustifolia türünden elde edilen *lavandulil asetat* oranlarına ait ortalamalar Tablo 4.57'de verilmiştir. İki yıllık çalışmadan elde edilen sonuçlara göre *lavandulil asetat* oranı, çalışmanın ilk yılı %8.48, çalışmanın ikinci yılı ise %6.90 olarak elde edilmiştir. İki yıllık ortalama sonuçlar incelendiğinde, *lavandulil asetat* oranının %6.65 ile %9.50 arasında değiştiği görülmektedir.

Tablo 4.57 *L. angustifolia* türünde belirlenen *lavandulil asetat* bileşenine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Yıllar	Sıklık	Gübre Formları				Ort.	Yıllar ort.
		K	F	A	S		
2020	**30×30**	10.00 a[1]	8.00 de	7.60 efg	7.10 ghı	8.18 B	8.48 A
	50×50	8.00 de	8.00 de	10.20 a	8.10 de	8.58 A	
	70×70	9.00 bc	7.80 de	8.40 cd	9.50 ab	8.68 A	
	Ort.	9.00 A	7.93 B	8.73 A	8.23 B		
2021	**30×30**	6.50 ıj	6.30 jk	7.10 ghı	6.20 jk	6.53 D	6.90 B
	50×50	7.20 fgh	7.60 efg	8.80 c	7.80 def	7.85 C	
	70×70	5.90 k	6.80 hıj	5.90 k	6.70 hıj	6.33 D	
	Ort.	6.53 D	6.90 C	7.27 C	6.90 C		
2 yıl birl.	**30×30**	8.25 b	7.15 f	7.35 def	6.65 g	7.35 B	
	50×50	7.60 cde	7.80 bcd	9.50 a	7.95 bc	8.21 A	
	70×70	7.45 def	7.30 ef	7.15 f	8.10 bc	7.50 B	
Yıllar Ort.		7.77 AB	7.42 C	8.00 A	7.57 BC		
AÖF		Y.:0.18 D.S.:0.22 Y.×D.S.:0.31 G.F.:0.28 Y.×G.F.:0.40 D.S.×G.F.:0.49 Y.×D.S.×G.F.:0.70					

[1]: Aynı harf ile gösterilen değerler istatistiksel olarak aynı grupta yer almaktadır. F: Fosforlu gübre, K: Kontrol uygulaması, A: Azotlu gübre, S: Solucan gübresi, AÖF: Asgari önemli fark, D.S.: Dikim sıklığı, G.F.: Gübre formu, Y: Yıl

Dikim sıklıkları bakımından *L. angustifolia* türünden elde edilen *lavandulil asetat* oranları incelendiğinde, en yüksek değer 50×50 cm dikim sıklığından %8.21 oranında elde edildiği görülmektedir. Diğer dikim sıklıkları istatistiksel olarak aynı gruba girerek en düşük *lavandulil asetat* oranına sahip dikim sıklıkları olarak belirlenmişlerdir. Diğer çalışma konusu gübre formu uygulamalarında *lavandulil asetat* oranı %7.42 ile %8.00 arasında değerler elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlara

göre azotlu gübre (%24.67) uygulamasının en yüksek, fosforlu gübre uygulamasının (%7.42) ise en düşük *lavandulil asetat* oranına sahip uygulama olduğu belirlenmiştir.

L. angustifolia türünden elde edilen ve %5.90-10.20 arasında değişim gösteren *lavandulil asetat* değerleri, Karadağ vd. (2021)'nin belirttiği %6.09 ve Cong vd. (2008)'nin belirttiği %10.78 değerleriyle uyum içerisinde olup, Smigielski vd (2009)'nin belirttiği %4.4 ve Verma vd. (2010)'nin belirttiği %4.34 değerlerinden ise yüksektir.

L. angustifolia türünden elde edilen *terpinen-4-ol* oranları üzerinden yapılan varyans analizi sonucunda, çalışmanın yürütüldüğü yıllar arasındaki farklılığın etkisinin %1 seviyesinde önemli düzeyde olduğu belirlenmiştir. Ayrıca çalışmaya konu olan dikim sıklığı ve gübre formu uygulamalarının *L. angustifolia* türünden elde edilen *terpinen-4-ol* oranları üzerine istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli düzeyde etki ettiği belirlenmiştir (Bkz. Tablo 4.53).

L. angustifolia türünden elde edilen *terpinen-4-ol* oranlarına ait ortalamalar Tablo 4.58'de verilmiştir.

Tablo 4.58 *L. angustifolia* türünde belirlenen *terpinen-4-ol* bileşenine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Yıllar	Sıklık	Gübre Formları				Ort.	Yıllar ort.
		K	F	A	S		
2020	**30×30**	3.20 ghı[1]	3.80 cde	2.30 k	3.10 hıj	3.10	3.34 B
	50×50	3.00 ıj	3.70 def	4.20 bc	3.40 e-ı	3.58	
	70×70	3.50 e-h	3.10 hıj	2.50 k	4.30 bc	3.35	
	Ort.	3.23 E	3.53 F	3.00 D	3.60 CD		
2021	**30×30**	4.10 bcd	3.60 efg	4.40 b	2.70 jk	3.70	4.01 A
	50×50	4.10 bcd	4.50 b	4.20 bc	4.40 b	4.30	
	70×70	3.40 e-ı	3.30 f-ı	3.50 e-ı	5.90 a	4.03	
	Ort.	3.87 BC	3.80 BCD	4.03 AB	4.33 A		
2 yıl birl.	**30×30**	3.65 cd	3.70 cd	3.35 efg	2.90 h	3.40 c	
	50×50	3.55 de	4.10 b	4.20 b	3.90 bc	3.94 a	
	70×70	3.45 def	3.20 fgh	3.00 gh	5.10 a	3.69 b	
Yıllar Ort.		3.55 B	3.67 B	3.52 B	3.97 A		
AÖF		Y.:0.27 D.S.:0.33 G.F.:0.30 Y.×G.F.:0.42 D.S.×G.F.:0.52 Y.×D.S.×G.F.:0.70					

[1]: Aynı harf ile gösterilen değerler istatistiksel olarak aynı grupta yer almaktadır. F: Fosforlu gübre, K: Kontrol uygulaması, A: Azotlu gübre, S: Solucan gübresi, AÖF: Asgari önemli fark, D.S.: Dikim sıklığı, G.F.: Gübre formu, Y: Yıl

İki yıllık çalışmadan elde edilen sonuçlara göre *terpinen-4-ol* oranı, çalışmanın ilk yılı %3.34, çalışmanın ikinci yılı ise %4.01 olarak elde edilmiştir. İki yıllık ortalama sonuçlar incelendiğinde, *terpinen-4-ol* oranının %2.90 ile %5.10 arasında değiştiği görülmektedir.

Dikim sıklıkları bakımından *L. angustifolia* türünden elde edilen *terpinen-4-ol* oranları incelendiğinde, en yüksek değer 50×50 cm dikim sıklığından %3.94 oranında, en düşük *terpinen-4-ol* oranı ise 30×30 cm dikim sıklığından %3.40 olarak elde edildiği görülmektedir. Diğer çalışma konusu gübre formu uygulamalarında *terpinen-4-ol* oranı %3.52 ile %3.97 arasında elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre solucan gübresi (%3.97) uygulamasının en yüksek *terpinen-4-ol* oranına sahip uygulama olduğu, diğer gübre formu uygulamalarının ise aynı istatistik gruba girerek en düşük *terpinen-4-ol* oranına sahip gübre formları olduğu belirlenmiştir.

L. angustifolia türünden elde edilen *α-terpineol* oranları üzerinden yapılan varyans analizi sonucunda, çalışmanın yürütüldüğü yıllar arasındaki farklılığın etkisinin %1 seviyesinde önemli düzeyde olduğu belirlenmiştir. Ayrıca *L. angustifolia* türünden elde edilen *α-terpineol* oranları üzerine, dikim sıklığı uygulaması %5 seviyesinde önemli, gübre formu uygulaması %1 seviyesinde önemli düzeyde etki ettiği belirlenmiştir (Bkz. Tablo 4.53).

L. angustifolia türünden elde edilen *α-terpineol* oranlarına ait ortalamalar Tablo 4.59'da verilmiştir. İki yıllık çalışmadan elde edilen sonuçlara göre *α-terpineol* oranı, çalışmanın ilk yılı %4.16, çalışmanın ikinci yılı ise %2.71 olarak elde edilmiştir. İki yıllık ortalama sonuçlar incelendiğinde, *α-terpineol* oranının %2.85 ile %4.25 arasında değiştiği görülmektedir.

Dikim sıklıkları bakımından *L. angustifolia* türünden elde edilen *α-terpineol* oranları incelendiğinde, en yüksek değer 70×70 cm ve 50×50 cm dikim sıklıklarından sırasıyla %3.55 ve %3.50 oranında, en düşük *α-terpineol* oranı ise 30×30 cm dikim sıklığından %3.25 olarak elde edildiği görülmektedir. Diğer çalışma konusu gübre formu uygulamalarında *α-terpineol* oranı %3.28 ile %3.67 arasında elde edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre solucan gübresi (%3.67) uygulamasının en yüksek *α-terpineol* oranına sahip uygulama olduğu, diğer gübre formu uygulamaları ise aynı istatistik gruba girerek en düşük *α-terpineol* oranına sahip gübre formları olmuşlardır.

Tablo 4.59 *L. angustifolia* türünde belirlenen *α-terpineol* bileşenine ait ortalama değerler ve çoklu karşılaştırma testi sonuçları

Yıllar	Sıklık	Gübre Formları				Ort.	Yıllar ort.
		K	F	A	S		
2020	30×30	3,30 ef[1]	3,90 cd	4,40 abc	3,80 de	3,85 B	4,16 A
	50×50	3,90 cd	4,60 ab	4,50 ab	4,70 a	4,43 A	
	70×70	4,00 bcd	4,40 abc	4,30 a-d	4,10 bcd	4,20 A	
	Ort.	3,73 B	4,30 A	4,40 A	4,20 A		
2021	30×30	3,10 fg	1,80 j	2,50 hı	3,20 fg	2,65 CD	2,71 B
	50×50	2,90 fgh	2,80 gh	2,80 gh	1,80 j	2,58 D	
	70×70	2,50 hı	2,60 h	2,10 ıj	4,40 abc	2,90 C	
	Ort.	2,83 C	2,40 D	2,47 D	3,13 C		
2 yıl birl.	30×30	3,20 cd	2,85 e	3,45 bcd	3,50 bc	3,25 B	
	50×50	3,40 bcd	3,70 b	3,65 b	3,25 de	3,50 A	
	70×70	3,25 cd	3,50 bcd	3,20 d	4,25 a	3,55 A	
Yıllar Ort.		3,28 B	3,35 B	3,43 B	3,67 A		
AÖF		Y.:0,27 D.S.:0,33 Y.×D.S.:0,47 G.F.:0,34 Y.×G.F.:0,48 D.S.×G.F.:0.58 Y.×D.S.×G.F.:0,82					

[1]: Aynı harf ile gösterilen değerler istatistiksel olarak aynı grupta yer almaktadır. F: Fosforlu gübre, K: Kontrol uygulaması, A: Azotlu gübre, S: Solucan gübresi, AÖF: Asgari önemli fark, D.S.: Dikim sıklığı, G.F.: Gübre formu, Y: Yıl

L. angustifolia türünde elde edilen ve %1.80-4.70 arasında değişim gösteren *α-terpineol* değerleri, Verma vd. (2010)'nin belirttiği %3.75 değerleri ile uyum içerisindedir.

Garzoli vd. (2020), enkapsüle edilmiş *L. x intermedia* uçucu yağında 17 bileşen tanımlamış, saf yağdaki ana bileşenlerin *linalool* (%35.8), *1.8-sineol* (%19.8), *α-pinen* (%8.7) ve *linalil asetat* (%7.5) olduğunu bildirmiştir.

Detar vd. (2020), uçucu yağ (EO) içeriğinin, araştırmalarının her iki yılında da çeşitlere oldukça bağımlı olduğunu, *L. x intermedia* çeşitlerinin uçucu yağının *L. angustifolia* çeşitlerininkinden daha yüksek olduğunu bildirmiştir. Sonuçlara göre *L. angustifolia* uçucu yağında 12 bileşen tanımlanmış, ana bileşenler *linalool, linalil asetat* ve *lavandulil asetat* olarak bildirilmiştir. En yüksek *linalool* oranı ilk yıl Mailette çeşidinde %55.4 olarak, ikinci yıl ise Mailette ve Budakalaszi çeşitlerinde sırasıyla %52.9 ve %47.0 olarak saptanmıştır. Beate çeşidinde ise en düşük *linalool* (%18.1) en yüksek *linalil asetat* (%58.9) değeri bildirilmiştir. *L. x intermedia* uçucu yağında 15 bileşen tanımlanmış, ana bileşenlerin *linalool, 1.8-sineol, β-osimen, isoborneol* ve *kafur* olduğu raporlanmıştır. En yüksek *kafur* oranı (yıllara göre %13.9

ve %15.7) Grosso çeşidinde bulunmuş, bu çeşitte *linalool* yıllara göre sırasıyla %58.9 ve %51.4, *1.8-sineol* %1.4-4.6, *linalil asetat* %3.4-5.3 olarak bildirilmiştir.

Katar vd. (2020), 4 farklı lokasyonda yetiştirilen lavandinlerde uçucu yağın ana bileşenlerinin *linalool* (%41.34-53.10), *linalil asetat* (%1.83-23.54), *kafur* (%4.48-7.60) ve *1.8-sineol* (%1.95-6.27) olduğunu bildirmişlerdir. *Linalool* oranı %41.34-53.10, *linalil asetat* %1.83-23.54, *kafur* %4.48-7.60, *limonen* %0.53-1.13 ve *borneol* oranı ise %1.79-9.41 değerleri arasında elde edilmiştir. Farklı lokasyonların *L. x intermedia* uçucu yağ oranı ve kimyasal kompozisyonu üzerinde etkili olduğu, bununla birlikte yağış miktarının düşük, sıcaklığın yüksek olması, toprak koşullarının olumsuzluğu, toprakta kireç ve tuz oranının yüksekliği ve organik madde içeriğinin az olmasının uçucu yağ oranında artışa neden olduğu vurgulanmıştır.

Karadağ vd. (2021), *L. angustifolia* Mill.'de ana bileşenler olarak *ökaliptol* (%15.10) ve *linalool*ü (%11.98) bildirmiştir. Bununla birlikte; *kafur* (%5.51), *borneol* (%3.52), *linalil asetat* (%3.09), *lavandulil asetat* (%6.09)'ın da ana bileşenlerden olduğu raporlanmıştır. Ana bileşenlerin yüzdelerindeki farklılığın çeşit, genotip, hasat zamanı, distilasyon teknikleri ve yetiştirilen ekolojik şartlardan kaynaklanabileceği vurgulanmıştır.

Hassiotis vd. (2014) çiçeklenme dönemindeki sıcak havanın uçucu yağ içeriği üzerine olumlu etkisi olduğunu, çiçeklenme dönemindeki yağıştan ise olumsuz etkilendiğini bildirmişlerdir.

Karık vd. (2017) tarafından yapılan çalışmada, *L. angustifolia linalool* oranı %20.70-21.34, *linalil asetat* oranı %52.84-54.58 arasında değişim göstermiştir. *L. x intermedia linalool* oranı % 37.43-53.59, *linalil asetat* oranı %1.55-29.23, *kafur* oranı %3.18-11.54 arasında değişmiştir. Lavanta yağının kalitesini belirleyen en önemli bileşenlerin *linalol* ve *linalil asetat* olduğu, lavanta yağında, Avrupa Farmakopesi'ne göre en az %35 *linalil asetat* olması gerektiği, *kafur*un ise üst sınırının %1 olduğu ve lavender uçucu yağını lavandinden ayıran en önemli özelliğin az *kafur*lu veya tamamen *kafur*suz olmaları olduğunu vurgulamışlardır.

Cong vd. (2008) *L. angustifolia* uçucu yağında 17 bileşen tanımlamış, uçucu yağın ana bileşenlerinin *linalool* (%44.54), *geraniol* (%11.02), *lavandulil asetat* (%10.78), 3.7-

dimethyl-2.6-octadien-1-ol (%10.35) ve *isoterpineol* (%6.75) olduğunu bildirmişlerdir.

Smigielski vd (2009) çalışmalarında *L. angustifolia* uçucu yağında ana bileşenlerin *linalool* (%30.6), *linalil asetat* (%14.2), *geraniol* (%5.3), *β-caryophyllene* (%4.7) ve *lavandulil asetat* (%4.4) olduğunu bildirmişlerdir. ISO 3515:2002 standartlarına göre *L. angustifolia* uçucu yağının ana bileşenlerinin kabul edilebilir aralıklarının % 0-15 *1.8-sineol*, %0-0.5 *limonene*, %2-6 *trans-β-ocimene*, %4-10 *cis-β-ocimene*, %0-2 3-*octanone*, %0-0.5 *kafur*, %25-38 *linalool*, %25-45 *linalil asetat*, %2-6 *terpinen-4-ol*, minimum %0.3 *lavandulol*, minimum %2.0 *lavandulol asetat*, %0-1 *α-terpineol* olduğu bildirilmiştir (Shellie ve ark., 2002, Smigielski ve ark., 2009).

Bajalan ve Pirbalouti (2015), *L.* × *intermedia* uçucu yağında ana bileşenlerin %31.64-47.94 *1.8-sineol*, %17.11-26.14 *borneol* ve %8.41-14.4 *kafur* olduğunu bildirmiştir.

Stanojevic vd. (2011) *L. angustifolia* uçucu yağında ana bileşenlerin *linalool* (%19.17-19.99), *kafur* (%19.89-19.91), *linalil asetat* (%11.23-12.53), *1.8-sineol* (%9.15-13.74) olduğunu bildirmiştir.

Karapandzova vd. (2012) *Lavandula x intermedia* Emeric ex Loisel. uçucu yağında baskın olan bileşenlerin *linalool* (%35.23-42.24), *borneol* (%12.28-16.68), *terpinen-4-ol* (%4.44-5.62), *1.8-sineol* %3,99-8,42, *kafur* %5,96-7,04 ve *linalil asetat* (%1.26-3.21) olduğunu bildirmiştir.

Baker vd. (2021), *L. angustifolia* uçucu yağında öne çıkan etken maddelerin *linalil asetat* ve *linalool* olduğunu bildirmiş, uçucu yağın etkili doğal antienflamatuvar, antioksidan ve antiviral ajanlar olarak kullanılabileceğini önermişlerdir.

Zheljazkov vd. (2012), lavender (*Lavandula angustifolia* Mill.) yağının ana bileşenlerinin *linalool* (%23.3-43.4) ve *linalil asetat* (%20.2-39.6) olduğunu bildirmiştir.

Verma vd. (2010), *Lavandula angustifolia* Mill.'in uçucu yağında ana bileşenlerin *linalil asetat* (%47.56), *linalool* (%28.06), *lavanduly 1 asetat* (%4.34) ve *α-terpineol* (%3.75) olduğunu belirtmişlerdir.

Śmigielski vd. (2013), hidrolattan elde edilen yağ ve uçucu yağın ana bileşenlerinin *linalool* (%24.6 ve %24.9), *linalil asetat* (%14.4 ve %18.0) ve *borneol* (%6.2 ve %6.3) olduğunu ifade etmişlerdir.

Camen vd. (2016), *linalool* (%30.398), *linalil asetat* (%23.609), *kafur* (%8.844) ve *borneol* (%5.49)'ü ana bileşen olarak saptamışlardır.

Silva vd. (2017), lavanta uçucu yağının kimyasal kompozisyonu üzerine organo-mineral gübrelemenin uygun hasat zamanı ile birlikte gözle görülür bir etkisi olduğunu ortaya koymuşlardır.

Küçükyumuk vd. (2015), farklı azot dozlarının lavandinin (*Lavandula x intermedia* Emeric ex Loisel. var. Super A.) uçucu yağ bileşenleri (*linalool*, *linalil asetat* ve *kafur*) gibi bazı kalite parametrelerini artırdığını belirtmişlerdir.

5. SONUÇLAR

Son yıllarda tıbbi ve aromatik bitkilere olan talebin günden güne artış gösterdiği bilinen bir gerçektir. Bu bitkiler arasında önemli bir yere sahip olan lavantanın çok farklı kullanım alanına sahip olması ve tüketici talepleri doğrultusunda bu bitkiye olan ilginin artması sonucu bitkinin çok yönlü olarak incelenip agronomik ve tarımsal özelliklerinin irdelenmesi, farklı bilimsel çalışmaların yürütülmesi, elde edilen sonuçların yayımlanması, bunların sonucu olarak da global dünyada bireysellikten de ötede ülkesel olarak özellikle katma değeri yüksek ürün eldesine gidilerek birim alandan daha fazla getiri sağlanması önem arz etmektedir.

Mevcut çalışma, 2 farklı lavanta türüne ait 2 yıl boyunca elde edilen bilimsel sonuçları ortaya koymaktadır. Bu sonuçlara göre *L. x intermedia* türüne ait incelenen özelliklerden çiçek başağı uzunluğu parametresi için 50×50 cm veya 70×70 cm sıklık ve azotlu gübreleme, başakta çiçek sayısı için 70×70 cm sıklıkta azotlu gübreleme, bitkide çiçek başağı sayısı için geniş dikim sıklığı ile birlikte tüm gübre formları, bitki başına yaş ve kuru çiçek ve sap ağırlığı için 70×70 cm sıklık ile birlikte azotlu gübreleme, bitki boyu için azotlu, anadal sayısı için fosforlu gübreleme, yaş ve kuru çiçek verimi için 30×30 cm dikim sıklığı ile birlikte azotlu gübre ve solucan gübresinin etkisi önemli bulunmuştur. Bununla birlikte sadece ikinci yıl incelenen parametre olan kanopi çapı bakımından en yüksek değerlerin 70x70 cm sıklıkta elde edildiği ve azotlu gübrelemenin kanopi çapı üzerinde önemli etkisinin olduğu görülmüştür. Kalite parametrelerinden uçucu yağ oranı üzerine 50×50 cm sıklık ile birlikte azotlu gübreleme önemli etkide bulunmuş, *L. x intermedia* türüne ait uçucu yağ veriminde 30×30 cm sıklık ile birlikte azotlu gübrelemenin etkisi yüksek olmuş, bu lokasyonda *L. angustifolia'*ya göre özellikle denemenin ikinci yılında erken çiçeklense de ortalama 2 hafta daha geç hasata geldiği görülmüştür. Uçucu yağ parametresinde daha dar sıklıkların oran ve verim bakımından etkili olduğu göze çarpmıştır. Eğer lavandin bitkisel özellikleri bakımından değil de uçucu yağ miktarı için üretime alınacaksa, bu sonuçların göz ardı edilmemesi gerektiği düşünülmektedir.

Uçucu yağ oranı ve verimi kadar önemli olan bir diğer husus ise uçucu yağ bileşenlerinin oranı ve dağılımıdır. Uçucu yağda bulunan bileşenlerin miktarı ve oranı kullanım amacı açısından dikkate alınmalıdır. Bu bakımdan bu türde elde edilen %38.80-47.20 *linalool,* %15.60-26.90 *linalil asetat,* %5.60-10.60 *kafur,* %3.20-5.50

1.8-sineol, %0-4.30 *α-terpineol,* %2.40-5.60 *borneol* değerleri ISO 3515:2002 standartlarına yakın değerler arasında yer almıştır. Bileşen muhteviyatında özellikle 50×50 cm ve 70×70 cm sıklıklarda azotlu gübreleme ve solucan gübresi etkili olmuştur.

L. angustifolia türüne ait incelenen özelliklerden çiçek başağı uzunluğu, bitkide anadal sayısı ve kanopi çapı için 70×70 cm dikim sıklığı, başakta çiçek sayısı için 70×70 cm sıklık ile birlikte uygulanacak gübre formları, bitkide çiçek başağı sayısı için yine aynı sıklık ile birlikte uygulanacak azotlu gübreleme, bitkide yaş ve kuru sap ağırlığı ile yaş çiçek ağırlığı parametreleri için 30×30 cm sıklık ile azotlu gübreleme, kuru çiçek ağırlığı için ise 70×70 cm sıklık, yaş ve kuru çiçek verimi için 30×30 cm sıklık ve solucan gübresi uygulaması önemli bulunmuştur. Uçucu yağ oranı ve verimi parametreleri için 30×30 cm sıklık önemli olmakla birlikte, verimi arttırmak amacıyla azotlu gübreleme veya solucan gübresi uygulaması yapılması önemli görülmüştür. Bununla birlikte ilk yıl *L. x intermedia*'ya göre daha erken çiçeklenerek hasata gelen bu tür, ikinci yılda *L. x intermedia*'dan daha geç çiçeklense de hasatı yaklaşık olarak 2 hafta erken olmuştur.

L. angustifolia türünde bitkisel özelliklere ait parametrelerde geniş aralıkların etkilerinin önemli olduğu, buna karşılık doğrudan verim ve kalite parametreleri üzerinde dar dikim sıklığının daha önemli etkide bulunduğu görülmüştür. Bu açıdan bakılacak olunursa, lavanta yetiştiriciliği uçucu yağ üretimi amacıyla yapılacaksa tesislerin dar bitki sıklıklarıyla kurulması önem arz edecektir. Bununla birlikte literatürlerde de belirtildiği üzere *kafur* oranının lavenderde lavandinlere göre daha düşük olması sebebiyle kozmetik endüstrisinde yaygın kullanım olanağı bulunan *L. angustifolia* uçucu yağının bileşenlerinin oranları ve dağılımı ve profesyonel yetiştiriciliğin bu doğrultuda yapılmasının doğru olacağı aşikardır.

Çalışma sonuçlarına göre Diyarbakır koşullarında *L. angustifolia* uçucu yağında 27 bileşen üzerinden yapılan değerlendirmede *kafur* %0.20-0.80, *linalool* %27.90-44.50, *linalil asetat* %19.10-31.10, *lavandulil asetat* %5.90-10.20, *terpinen-4-ol* %2.30-5.90 ve *α-terpineol* %1.80-4.70 olarak elde edilmiş, bileşenler *α-terpineol* ve *linalil asetat* dışında ISO 3515:2002 standartlarına yakın ve uygun bulunmuştur. Bileşen bakımından 70×70 cm sıklık ile birlikte solucan gübresi uygulamasının *linalool, terpinen-4-ol* ve *α-terpineol* üzerinde önemli etkisinin olduğu, gübreleme uygulaması

yapılmayan kontrol parsellerinde ise *kafur* oranının diğer parsellere göre yüksek olduğu görülmüştür. Bu açıdan bakıldığında uçucu yağın kullanım amacına göre değişmekle birlikte bileşenlerin istenen düzeyleri doğrultusunda geniş tutulan dikim sıklığının önemli etkisi olduğu söylenebilir.

Diyarbakır koşullarında her iki türde de uçucu yağ oranı parametresi yüksek bulunmuştur. Bunun en önemli sebebinin bahsi geçen lokasyonda hava nisbi neminin ve yıllık yağış miktarının düşük, hava sıcaklık değerlerinin ise yüksek olması olduğu düşünülmektedir. Özellikle lavantanın çiçeklenmeye başladığı dönemde mevsimsel yağışların az oluşunun ve mevcut lokasyonun toprak yapısı ve rakımının da bu parametre üzerindeki etkisinin önemli olduğu düşünülmektedir.

Sonuç olarak Diyarbakır ilinin iklimsel ve tarımsal avantajları ile birlikte, tarımsal işgücü bakımından da lavanta tarımına elverişli bir lokasyon olabileceği öngörülmektedir. Gitgide artan lavanta tarımının özellikle kaliteli ve pahada ağır ürün çıktısı olarak ülke tarımına kazandırılması, hem üreticilerin birim alanda elde edeceği getiriyi artıracak, hem de tarımsal potansiyeli yüksek olan ülkemizin tıbbi ve aromatik bitkilere ait ihracat değerlerinde artış sağlayarak, ülkemize gelecek olan döviz miktarında da artışa sebep olacaktır. Bu açıdan lavanta tarımı tüm bu avantajları göz önünde bulundurulduğunda Diyarbakır ili için geleceği açık ve parlak bir alan olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu alanda yapılacak çalışmalar ve yürütülecek projeler ile bilimsel literatüre de çok değerli katkılar sunulacağı düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

Abaş, Ç. (2017). *Lavandula angustifolia Miller'in Fitoterapide Kullanımı.* (Yüksek Lisans Tezi). Anadolu Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Eskişehir.

Abbaszadeh, B., Mavandi, P., and Mirza, M. (2016). Dry Matter and Essential Oil Yield Changes of *Lavandula officinalis* Under Cowmanure and Vermicompost Application. *Journal of Medicinal Plants and By-products,* 1, 97-104.

Alamdari, Q. M. (2004). *The Effect of Macro and Micronutrients on the Growth and Yield of Rice (Oryza sative L.).* (Doktora Tezi). Pune University, India.

Andrews, S. (1994). Lavandula Hybrids, *Lavender Bag,* 1, 4-5.

Anonim. (2021a). *https://www.diyarbakir.bel.tr/diyarbakir/genel-bilgiler/cografi-bilgiler.html*. (Erişim tarihi: 01.06.2021)

Anonim. (2021b). *https://tr.wikipedia.org/wiki/Diyarbak%C4%B1r*. (Erişim tarihi: 11.10.2021)

Arabacı, O. ve Bayram, E. (2005). Aydın Ekolojik Koşullarında Lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.)'nın Bazı Agronomik ve Kalite Özellikleri Üzerine Bitki Sıklığı ve Azotlu Gübrenin Etkisi. *ADÜ Ziraat Fakültesi Dergisi,* 2(2). 13-19.

Arabacı, O. ve Ceylan, A. (1990). Bazı Parfüm Bitkilerinde (*Lavandula angustifolia* Mill., *Melissa officinalis* L., *Salvia sclerea* L.) Verim ve Ontogenetik Varyabilite Üzerine Araştırmalar. *E.Ü. Fen Bil. Enst. Dergisi,* 1(1) 233-236.

Asan, A. (1993). Toprak Oluşumunda Biyolojik Faktörler. *Ekoloji,* 8, 36-38.

Ashraf, M., Qasim, A., and Zafar, I. (2006). Effect of Nitrogen Application Rate on the Content and Composition of Oil, Essential Oil and Minerals in Black Cumin (*Nigella sativa* L.) Seeds. *Journal of the Science of Food and Agriculture,* 86, 871-876.

Aslan, S. ve 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.

Atalay, A. T. (2008). *Konya Ekolojik Şartlarında Yetiştirilen Lavanta (Lavandula angustifolia* Mill.*)'da Farklı Dozlarda Uygulanan Organik ve İnorganik Azotlu Gübrelerin Verim ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri.* (Yüksek Lisans Tezi). Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Konya.

Badi, H. N., Yazdani, D., Ali, S. M., and Nazari, F. (2004). Effects of Spacing and Harvesting Time on Herbage Yield and Quality/Quantity of Oil in Thyme, *Thymus vulgaris* L. *Industrial Crops and Products,* 19, 231-236.

Bajalan, I., and Pirbalouti, A.G. (2015). Variation in Chemical Composition of Cssential Cil of Copulations of *Lavandula × intermedia* Collected from Western Iran. *Industrial Crops and Products,* 69, 344–347.

Baker, D. H. A., Amarowicz, R., Kandeil, A., Ali, M. A., and Ibrahim, E. A. (2021). Antiviral Activity of *Lavandula angustifolia* L. and *Salvia officinalis* L. Essential Oils Against Avian İnfluenza H5N1 Virus. *Journal of Agriculture and Food Research,* 4, 100-135.

Bakhsha, F., Mazandarani, M., Aryaei, M., Jafari, S. Y., and Bayate, H. (2014). Phytochemical and Anti-oxidant Activity of *Lavandula angustifolia M*ill. Essential Oil on Preoperative Anxiety in Patients Undergoing Diagnostic Curettage. *International Journal of Women's Health and Reproduction Sciences,* 2(4), 268–271.

Balyemez, Ö. E. (2014) *Harran Ovası Koşullarında Farklı Lavanta (Lavandula* spp.*) Türlerinin Verim ve Bazı Bitkisel Özelliklerinin Belirlenmesi.* (Yüksek Lisans Tezi). Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Şanlıurfa.

Barazandeh, M. M. (2002). Essential Oil Composition of *Lavandula latifolia* Medik From Iran. *J. Essent. Oil Res.,* 14, 103-104.

Başer, K. H. C. (2002). Aromatic Biodiversity Among the Flowering Plant Taxa of Turkey. *Pure Appl. Chem.,* 74(4), 527- 545.

Baydar, H. (2013). *Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bilimi ve Teknolojisi,* Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları.

Baydar, H. (2016). *Tıbbi ve Aromatik Bitkiler Bilimi ve Teknolojisi,* Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları.

Baydar, H., Altındal, D., ve Karadoğan, T. (2009). Patateste Sürgün Gelişimi Üzerine Uçucu Yağların Etkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 13(2), 137-141.

Baytop, T. (1999). *Türkiye'de Bitkiler ile Tedavi (geçmişte ve bugün)*, Nobel Tıp Kitabevi.

Benabdelkader, T., Zitouni, A., Guitton, Y., Jullien, F., Maitre, D., Casabianca, H., … Kameli, A. (2011). Essential Oils from Wild Populations of Algerian *Lavandula stoechas* L.: Composition Chemical Variability, and in vitro Biological Properties. *Chem. Divers.,* 8, 937–953.

Berimavandi, A. R., Hashemabadi, D., Ghaziani, M. V. F., and Kaviani, B. (2011). Effects of Plant Density and Sowing Date on the Growth, Flowering and Quantity of Essential Oil of *Calendula officinalis* L. *Journal of Medicinal Plants Research,* 5(20), 5110-5115.

Biesiada, A., Sokół-Łtowska, A., and Kucharska, A. (2008). The Effect of Nitrogen Fertilization on Yielding and Antioxidant Activity of Lavender (*Lavandula angustifolia* Mill.). *Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus,* 7(2), 33-40.

Camen, D., Hadaruga, N., Luca, R., Dobrei, A., Nistor, E., Posta, D., … Sala, F. (2016). Research Concerning the Influence of Fertilization on Some Physiologycal Processes and Biochemical Composition of Lavender (*Lavandula angustifolia* L.). *Agriculture and Agricultural Science Procedia,* 10, 198-205.

Caprari, C., Fantasma, F., Divino, F., Bucci, A., Iorizzi, M., Naclerio, G., … Saviano, G. (2021). Chemical Profile, in vitro Biological Activity and Comparison of Essential Oils From Fresh and Dried Flowers of *Lavandula angustifolia* L. *Molecules,* 26(5317), 1-20.

Cavanagh, H. M. A. and Wilkinson, J. M. (2002). Biological Activities of Lavender Essential Oil. *Phytotherapy Research,* 16, 301-308.

Ceylan, A. (1996). *Tıbbi Bitkiler II (Uçucu Yağ Bitkileri)*. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları.

Ceylan, A. (1997). *Tıbbi Bitkiler-II (Uçucu Yağ Bitkileri)*. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları.

Ceylan, A., Bayram, E., ve Özay, 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. Agric. For.,* 20, 567-572.

Chrysargyris, A., Drouza, C., and Tzortzakis, N. (2017). Optimization of Potassium Fertilization/Nutrition for Growth, Physiological Development, Essential Oil Composition and Antioxidant Activity of *Lavandula angustifolia* Mill. *Journal of Soil Science and Plant Nutrition,* 17(2), 291-306.

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.). *Industrial Crops and Products,* 83, 577-586.

Cong, Y., Abulizi, P., Zhi, L., Wang, X., and Mirensha. (2008). Chemical composition of the essential oil of *Lavandula angustifolia* from Xinjiang, China. *Chemistry of Natural Compounds*, 44(6),810.

Çiçek, E. ve Özel, A. (2021). Lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.)'da Çelikle Çoğaltmada Uygun Çelik Tipi ve IBA Dozunun Belirlenmesi. *Harran Tarım ve Gıda Bilimleri Derg.,* 25(2), 254-264.

Daneshkhah, M., Mohsen, K., and Nikbakht, A. (2007). Effects of Different Levels of Nitrogen and Potassium Fertilizers on Flower Yield and Essential Oil Content of *Rosa damascene* Mill. from Barzok of Kashan. *Iranian Journal of Horticultural Science and Techn,* 8, 83-90.

Davis, P. H. (1982). *The Flora of Turkey and the East Aegean Islands.* The Edinburgh University Press.

De Martino, L., De Feo, V., Formisano, C., Mignola, E., and Senatore, F. (2009). Chemical Composition and Antimicrobial Activity of the Essential Oils from Three Chemotypes of *Origanum vulgare* L. ssp. *Hirtum* (Link) Ietswaart Growing Wild in Campania (Southern Italy). *Molecules*, 14, 2735-2746.

Degu, B. and Amano, S. (2020). Effect of Harvesting Age and Plant Spacing on Growth, Yield and Yield Component of Lavender (*Lavandula angustifolia* L.)

Under Rainfed Condition at Hawassa, Southern Ethiopia. *International Journal of Research Studies in Agricultural Sciences (IJRSAS)*, 6(6), 17-24.

Degu, B., Amano, S., and Mengesha, B. (2017). Influence of Environment and Harvesting Cycle on Growth, Yield and Yield Components of Lavender (*Lavandula angustifolia* L.). *Academic Research Journal of Agricultural Science and Research*, 5(6), 400-406.

Demir, H., Polat, E., ve Sönmez, İ. (2010). Ülkemiz için Yeni Bir Organik Gübre: Solucan Gübresi. *Tarım Aktüel,* 14, 54-60.

Detar, E., Nemeth, E.Z., Gosztola, B., Demjan, I., and Pluhar, Z. (2020). Effects of Variety and Growth Year on the Essential Oil Properties of Lavender (*Lavandula angustifolia* Mill.) and Lavandin (*Lavandula x intermedia* Emeric ex Loisel.). *Biochemical Systematics and Ecology*, 90, 104020.

Dodonaeus, R. (1608). Herbarius oft Cruydt-Boeck. Plantijnsche Druckerije, Antwerpen, 470-473.

Dordas, C. (2009). Foliar Application of Calcium and Magnesium Improves Growth, Yield, and Essential Oil Yield of Oregano (*Origanum vulgare* ssp. *hirtum*). *Industrial crops and products*, 29, 599-608.

Dudai, N. (2008). Optimization and Improvement of Phenolic Monoterpenes Production in Oregano (*Origanum* spp.). *Acta Horticulturae,* 778, 15-27.

Dušková, E., Dušek, K., Indrák, P., and Smékalová, K. (2016). Postharvest Changes in Essential Oil Content and Quality of Lavender Flowers. *Industrial Crops and Products,* 79, 225-231.

Erbaş, S. and Baydar, H. (2008). Effects of Harvest Time and Drying Temperature on Essential Oil Content and Composition in Lavandin (*Lavandula x intermedia* Emerice x Loisel.). *Turk. J. of. Field Crops*, 13, 23-31.

Erbaş, S., Küçükyumuk, Z., and Baydar, H. (2017). Effects of Different Phosphorus Doses on Nutrient Concentrations as well as Yield and Quality Characteristics of Lavandin (*Lavandula* × *intermedia* Emeric ex. Loisel. var. Super). *Turk. J. Field Crops*, 22(1), 32-38.

Garzoli, S., Petralito, S., Ovidi, E., Turchetti, G., Masci, V.L., Tiezzi, A., … Paolicelli, P. (2020). *Lavandula x intermedia* Essential Oil and Hydrolate: Evaluation of Chemical Composition and Antibacterial Activity Before and After Formulation in Nanoemulsion. *Industrial Crops & Products*, 145(2020), 112068.

Georgieva, R., Kirchev, H., Delibaltova, V., Chavdarov, P., and Uhr, Z. (2021). Investigation of Some Agricultural Performances of Lavender Varieties. *Yuzuncu Yil University Journal of Agricultural Science,* 31(1), 170-178.

Gibbs, R. S., Danforth, D. N., Karlan, B. Y., and Haney, A. (2008). *F. Danforth's Obstetrics and Gynecology*. Lippincott Williams & Wilkins.

Guillemain, J., Rousseau, A., and Delaveau, P. (1989). Effets Neurodépresseurs de l'huile Essentielle de *Lavandula angustifolia* Mill Ann Pharmaceutiques *Françaises.* 47(6), 337-343.

Hassiotis, C. N., Ntana, F., Lazari, D. M., Poulios, S., ve Vlachonasios, K. E. (2014). Environmental and Developmental Factors Affect Essential Oil Production and Quality of *Lavandula angustifolia* During Flowering Periot. Industrial Crops and Products. 62(2014), 359-366.

Hendawy, S. F. and Khalid, K. A. (2011). Effect of Chemical and Organic Fertilizers on Yield and Essential Oil of Chamomile Flower Heads. *Medicinal and Aromatic Plant Science and Biotechnology,* 5, 43-48.

Hernández, H. V., Bonilla, C. C., and Sánchez, M. O. (2004). Efecto de la Fertilización Nitrogenada en la Producción de Biomasa y Calidad de Aceite Esencial en *Lippia alba* (Miller), Pronto Alivio. *Acta Agron.*, 53(1), 45-52.

İzmirli, A. (2018). *Farklı Giberellik Asit (GA3) Dozlarının Lavantada (Lavandula angustifolia Mill.) Uçucu Yağ Miktarları ve Bileşenleri Üzerine Etkisi.* (Yüksek Lisans Tezi). Uşak Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Uşak.

Johnson, C. B., Kazantzis, A., Skoula, M., Mitteregger, U., and Novak, J. (2004). Seasonal. Populational and Ontogenic Variation in the Volatile Oil Content and Composition of Individuals of *Origanum vulgare* subsp. *hirtum*. assessed by GC Headspace Analysis and by SPME Sampling of Individual Oil Glands. *Phytochemical Analysis*, 15, 286-292.

Kaçar, O., Göksu, E., ve Azkan, N. (2006). İzmir Kekiğinde (*Origanum onites* L.) Farklı Sıklıkların Bazı Agronomik ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkisinin Belirlenmesi. *U.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi,* 2(21), 51-60.

Kara, N. (2011). *Uçucu Yağ Üretimine Uygun Lavanta (Lavandula* sp.*) Çeşitlerinin Belirlenmesi ve Mikroçoğaltım Olanaklarının Araştırılması.* (Doktora Tezi). Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü. Isparta.

Kara, N. Ve Baydar, H. (2013). Determination of Lavander and Lavandin Cultivars (*Lavandula sp.)* Containing High Quality Essential Oil in Isparta, TURKEY. *Turkish Journal of Field Crops.* 18(1), 58-65.

Kara, N., Baydar, H., and Bayhan, A. K. (2014). Changes in the Essential Oil Content and Composition of Lavandin (*Lavandula x intermedia* Emeric ex Loisel.) Under the Natural and Artificial Drying Conditions. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi,* 27(2), 113-117.

Kara, N., Erbaş, S., and Baydar, H. (2021). A Research on Rejuvenation Pruning of Lavandin (*Lavandula x intermedia* Emeric ex Loisel.). *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.,* 58(1), 25-31.

Karaçal, İ. ve Tüfenkçi, Ş. (2010)**. "**Bitki Beslemede Yeni Yaklaşımlar ve Gübre-Çevre İlişkisi", *Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi,* (s, 257-268). Ankara.

Karadağ, M., Koyuncu, M., Atalar, M. N., and Aras, A. (2021). SPME/GC-MS analysis of *Artemisia campestris subsp. glutinosa, Lavandula angustifolia Mill.,*

and *Zingiber officinale* Volatiles. *Erzincan Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi,* 14(1), 41-49.

Karapandzova, M., Cvetkovikj, I., Stefkov, G., Stoimenov, V., Crvenov, M., and Kulevanova, S. (2012). The Influence of Duration of the Distillation of Fresh and Dried Flowers on the Essential Oil Composition of Lavandin Cultivated in Republic of Macedonia. *Macedonian Pharmaceutical Bulletin,* 58(1, 2), 31-38.

Karık, Ü. (2009). *Farklı Dikim Aralıklarının Limonotu (Lippia citriodora L.) Bitkisinde Herba ve Uçucu Yağ Verimi ile Uçucu Yağın Kalite Özelliklerine Etkisi.* (Yüksek Lisans Tezi). Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bursa.

Karık, Ü., Çiçek, F., ve Çınar, O. (2017). Menemen Ekolojik Koşullarında Lavanta *(Lavandula sp.)* Tür ve Çeşitlerinin Morfolojik, Verim ve Kalite Özelliklerinin Belirlenmesi. *Anadolu J. Of AARI*. 27(1), 17-28.

Katar, D. ve Gürbüz, B. (2008). Oğulotu (*Melissa officinalis* L.)'nda Farklı Bitki Sıklığı ve Azot Dozlarının Drog Yaprak Verimi ve Bazı Özellikler Üzerine Etkisi. *Tarım Bilimleri Dergisi,* 14(1), 78-81.

Katar, D., Can, M., ve Katar, N. (2020). Farklı Lokasyonların Lavandin (*Lavandula* × *intermedia* Emeric ex Loisel.)'de Uçucu Yağ Oranı ve Kimyasal Kompozisyonu Üzerine Etkisi. *Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi (UTYHBD),* 6(3), 546-553.

Khazaie, H. R., Nadjafi, F., and Bannayan, M. (2008). Effect of Irrigation Frequency and Planting Density on Herbage Biomass and Oil Production of Thyme (*Thymus vulgaris*) and Hyssop (*Hyssopus officinalis*). *Industrial Crops and Products*, 27, 315-321.

Kıvrak, Ş. (2018). Essential Oil Composition and Antioxidant Activities of Eight Cultivars of Lavender and Lavandin from Western Anatolia. *Industrial Crops & Products,* 117, 88–96.

Kızıl, S. ve Tonçer, Ö. (2001). "Farklı Bitki Sıklıklarının Kekik (*Satureja hortensis* L.)'te Bazı Tarımsal ve Kalite Karakterleri Üzerine Etkisi", *Türkiye 4. Tarla Bitkileri Kongresi* (Cilt II. s, 239-242), Tekirdağ.

Koç, H. (1997). *İlaç ve Baharat Bitkileri*. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Yayınları.

Koç, H. (2000). Tıbbi Adaçayı (*Salvia officinalis* L.)'nda Azotlu Gübrelemenin Verim ve Kalite Üzerine Etkisi. *GOÜ Ziraat Fakültesi Dergisi,* 17(1), 89-93.

Koç, H. (2002). *Bitkilerle Sağlıklı Yaşama*. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Yayınları.

Kolota, E., Beresniewicz, A., Krezel, J., and Nowosielski, L. (1993). Slow Release Fertilizers on Organic Carriers as the Source of N for Vegetable Crops Production in the Open Field. *Acta- Horticulturae,* 339(21), 241-249.

Kuş, Ç. and Duru M. E. (2021). Effect of Post-Harvest Drying Times on Chemical Components of Essential Oils of *Lavandula angustifolia* and *L. intermedia* species. *European Journal of Science and Technology*, 21, 501-505.

Küçükyumuk, Z., Erbaş, S., Erdal, I., Baydar, H., and Eraslan, F. (2015). Effect of Different Nitrogen Doses on Plant Growth, Quality Characteristics and Nutrient Concentrations Of Lavandin (*Lavandula x intermedia* Emeric ex Loisel. var. Super A.). *TEOP*, 18(1), 36-43.

Lawrence, B.M. (1994). Progress in Essential Oils. *Perf. Flav.*, 19(1), 40-42.

Licata, M., Tuttolomondo, T., Dugo, G., Ruberto, G., Leto, C., Napoli, E. M., … La Bella, S. (2015). Study of Quantitative and Qualitative Variations in Essential Oils of Sicilian Oregano Biotypes. *Journal of Essential Oil Research*, 27, 293-306.

Lis-Balchin, M. (2002). *Lavender the Genus Lavandula.* Imprint CRC Press.

Lis-Balchin, M. and Hart, S. (1999). Studies on the Mode of Action of the Essential Oil of Lavender (*Lavandula angustifolia* P. Miller). *Phytotherap. Res.*, 13(6), 540- 542.

Luz, J. M. Q., Silva, S. M., Maquez, G. R., Nogueira, P. A. M., Alves, P. B., Alves, M. F., and Matos, I. L. (2016). Agronomic Production and Essential Yield of *Lavandula dentata* L. in Different Systems and Fertilization. *Acta Hort.*, 1125, 113-120.

Marschner, H. (2002). *Mineral Nutrition of Higher Plants.* Academic Press Inc.

Matysiak, B. And Nogowska, A. (2016). Impact of Fertilization Strategies on the Growth of Lavender and Nitrates Leaching to Environment. *Hort. Sci. (Prague)*, 43(2), 76-83.

McGimpsey, J. A. and Porter, N. G. (1999). *Lavender, a Grower's Guide for Commercial Production.* New Zealand Institute for Crop&Food Research Ltd., New Zealand.

Melkamu, H. S., Lulie, B., and Gebire, A. (2019). Effects of Nitrogen and Phosphorous Fertilizers on Herbage Yield, Essential Oil Yield and Essential Oil Content on Lemongrass (*Cymbopogon citratus* L.). *Acad. Res. J. Agri. Sci. Res.*, 7(5), 231-237.

Mengel, K., Kirkby, E. A., Kosegarten, H., and Appe, l. T. (2001). *Principles of Plant Nutrition*. Kluwer Academic Publishers.

Metin, İ., Güngör, H., ve Çolak, Ö. F. (2012). "Bazı Tıbbi ve Aromatik Bitkilerin İhracatı ve İthalatı". Tıbbı ve Aromatik Bitkiler Sempozyumu, Tokat.

Metin, S., Didinen, B. I., Kubilay, A., Pala. M., ve Aker, İ. (2015). Bazı Tıbbi Bitkilerin Gökkuşağı Alabalıkları (*Oncorhynchus mykiss* walbaum, 1792) Üzerinde Anestezik Etkilerinin Belirlenmesi. *Limnofish - Journal of Limnology and Freshwater Fisheries Research*, 1(1), 37-42.

MGM, (2021). *Meteoroloji Genel Müdürlüğü*. https://l24.im/gMJ5 (Erişim Tarihi: 10.11.2021)

Mirrabi, H., Abbaszadeh, B., and Akbarzadeh, M. (2014). The Effect of Chemical and Biological Fertilizers on Flower Yield, Leaf Yield and Essential Oil of Lavender (*Lavandula angustifolia*). *Journal of Medicinal Plants and By-products,* 1, 85-87.

Morteza, E., Akbari, G. A., Sanavi, S. A. M. M., Foghi, B., Abdoli, M., and Farahani, H. A. (2009). Planting Density Influence on Variation of the Essential Oil Content and Compositions in Valerian (*Valeriana officinalis* L.) Under Different Sowing Dates. *African Journal of Microbiology Research,* 3(12), 897-902.

Najafi, Z., Tagharrobi, Z., and Shahriyari-Kale-Masihi, M. (2014). Effect of Aromatherapy with *Lavandula officinalis* on Sleep Quality Of Patients Undergoing Hemodialysis. *Feyz J. Kashan Med University,* 18(2), 145-150.

Najar, B., Demasi, S., Caser, M., Gaino, W., Cioni, P. L., Pistelli, L., and Scariot, V. (2019). Cultivation Substrate Composition İnfluences Morphology, Volatilome and Essential Oil of *Lavandula angustifolia* Mill. *Agronomy,* 9(411), 1-19.

Nikou, S., Mirshekari, B., Pooryousef Miandoab, M., Rashidi, V., and Hassanzadeh Ghorttapeh, A. (2019). Effects of Organic, Chemical and Integrated Nutrition Systems on Morpho-Physiological Traits of Oregano (*Origanum vulgare* L.). *Turk. J. Field Crops* , 24(1), 70-80.

Niyakan, M., Khavarinezhad, R., and Rezaee, M. (2004). Effect of Different Proportion of Basic Fertilizers N, P and K on Wet and Dry Weight and Leaves Surface and Essence Content of Peppermint (*Mentha piperita*). *Iranian Aromatic and Medical Plants Research Journal,* 20(2), 131-148.

Norouzi, Y., Ghobadi, M., Saeidi, M., and Dogan, H. (2021). Effect of Nitrogen and Cytokinin on Quantitative and Qualitative Yield of Thyme (*Thymus vulgaris* L.). *Agrotechniques in Industrial Crops,* 1(1), 52-60.

Özek, G., Demirci, F., Özek, T., Tabanca, N., Wedge, D.E., Khan, S.I., … Hamazaoglu, E. (2010). Gas Chromatographic–Mass Spectrometric Analysis of Volatiles Obtained by Four Different Techniques from *Salvia rosifolia* Sm., and Evaluation for Biological Activity. *Journal of Chromatography A,* 1217, 741-748.

Özgüven, M., Kırpık, M., and Şekeroğlu, N. (2001). "Determination of the Optimal Sowing Time and Nitrogen Fertilization for Lavender (*Lavandula angustifolia* Mill.) in the Çukurova Conditions" (s.217-223), Workshop on Agricultural and Quality Aspects of Medicinal and Aromatic Plants, Adana.

Öztürk, B. ve Konyalıoğlu, S. (2005). İzmir Yöresindeki Yabani *Lavandula stoechas* L. subsp. stoechas Taksonundan Elde Edilen Uçucu Yağın Bileşimi, Antibakteriyel, Antifungal ve Antioksidan Kapasitesi. *Anadolu, J. Of Aari,* 15(1), 61-72.

Özyazıcı, G. (2004). *Ontogenetik ve Diurnal Varyabilitenin Labiatae familyasına ait Bazı Bitkilerin (Mentha spicata L., Origanum onites L., Lavandula angustifolia Mill., Melissa officinalis L.) Verim ve Bazı Kalite Özelliklerine Etkisi.* (Doktora Tezi). Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Samsun.

Pal, J., Adhikari, R. S., and Negi, J. S. (2016). Effect of Nitrogen, Phosphorus and Potassium on Growth and Green Herba Yield of *Thymus serphyllum*. *Int. J. Curr. Microbiol. App. Sci.*, 5(1), 406-410.

Pokajewicz, K., Pokajewicz, K., Białoń, M., Svydenko, L., Fedin, R., and Hudz, N. (2021). Chemical Composition of the Essential Oil of the New Cultivars of *Lavandula angustifolia* Mill. bred in Ukraine. *Molecules,* 26(5681), 1-20.

Prasad, P.H., Thapa, U., Mandal, A.R., and Vishwakarma, R. 2010. Response of Varieties, Spacing and Aphid Management on Growth and Yield of Sprouting Broccoli (*Brassica oleracea.* var. *italic* L.*)* Under West Bengal Condition. *Environ. Ecol.*, 28 (2) : 779-782.

Rahman, M. M. and Hossain, M. M. (2011). Plant Density Effects on Growth, Yield and Yield Components of Two Soybean Varieties Under Equidistant Planting Arrangement. *Asian Journal of Plant Sciences,* 10(5), 278-286.

Renaud, E. N., Charles, D. J., and Simon, J. E. (2001). Essential Oil Quantity and Composition from 10 Cultivars of Organically Grown Lavender and Lavandin. *J. Essent. Oil Res.*, 13, 269-273.

Rouached, H., Arpat, A. B., and Poirier, Y. (2010). Regulation of Phosphate Starvationresponses in Plants: Signaling Players and Cross-Talks. *Mol. Plant,* 3, 288-299.

Sarıhan, E. O., İpek, A., Arslan, N., ve Gürbüz, B. (2006). Farklı Sıra Arası ve Sıra Üzeri Mesafelerinin Kekik (O*riganum vulgare* var. *hirtum*)'de Verim ve Verim Öğeleri Üzerine Etkisi. *Tarım Bilimleri Dergisi,* 12(3), 246-251.

Seidler-Łożykowska, K., Mordalski, R., Kucharski, W., Kędzia, B., and Bocianowski, J. (2014). Yielding and Quality of Lavender Flowers (*Lavandula angustifolia* Mill.) from Organic Cultivation. *Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus,* 13(6), 173-183.

Sell, C. S. (2003). *A Fragrant Introduction to Terpenoid Chemistry.* The Royal Society of Chemistry. Cambidge, UK.

Shellie, R., Mondello, L., Marriott, P., and Dugo, G. (2002). Characterisation of Lavender Essential Oils by Using Gas Chromatography–Mass Spectrometry with Correlation of Linear Retention İndices and Comparison with Comprehensive Two-Dimensional Gas Chromatography. *Journal of Chromatography A,* 970, 225–234.

Sheykholeslami, Z., Qasempour Alamdari, M., Qanbari, S., and Akbarzadeh, M. (2015). Effect of Organic and Chemical Fertilizers on Yield and Yield Components of Peppermint (*Mentha piperita* L.). *American Journal of Experimental Agriculture,* 6(4), 251-257.

Silva, S. M., Luz, J. M. Q., Nogueira, P. A. M., Blank, A. F., Sampaio, T. S., Pinto, J. A. O., and Junior, A. W. (2017). Organo-Mineral Fertilization Effects on Biomass and Essential Oil of Lavender (*Lavandula dentata* L.). *Industrial Crops&Products*, 103, 133-140.

Śmigielski, K. B., Prusinowska, R., Krosowiak, K., and Sikora, M. (2013). Comparison of Qualitative and Quantitative Chemical Composition of Hydrolate and Essential Oils of Lavender (*Lavandula angustifolia*). *The Journal of Essential Oil Research,* 25(4), 291-299.

Smigielski, K., Raj, A., Krosowiak, K., and Gruska, G. (2009). Chemical Composition of the Essential Oil of *Lavandula angustifolia* Cultivated in Poland. *Jeobp,* 12(3), 338-347.

Sönmez, Ç. and Okkaoğlu, H. (2019). The Effect of Diurnal Variation on Some Yield and Quality Characteristics of Lavender (*Lavandula angustifolia* Mill.) Under Çukurova Ecological Conditions. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology,* 7(3), 531-535.

Stanojević, L., Stanković, M., Cakić, M., Nikolić, V., Nikolić, L., Ilić, D., and Radulović, N. (2011). The Effect of Hydrodistillation Techniques on Yield, Kinetics, Composition and Antimicrobial Activity of Essential Oils from Flowers of *Lavandula officinalis* L. *Hem. Ind.*, 65(4), 455–463.

Tibaldi, G., Fontana, E., and Nicola, S. (2011). Growing Conditions and Postharvest Management can Affect the Essential Oil of *Origanum vulgare* L. Ssp. *Hirtum* (Link) Ietswaart. *Industrial Crops and Products,* 34, 1516-1522.

Tucker, A.O., Maciarello, M. J., and Howell, J.T. (1984). A Preliminary Analysis of Some Lavender and Lavandin Cultivars. *Perf. & Flav.*, 9, 49-52.

Tuttolomondo, T., Dugo, G., Ruberto, G., Leto, C., Napoli, E. M., Cicero, N., … La Bella, S. (2015a). Study of Quantitative and Qualitative Variations in Essential Oils of Sicilian *Rosmarinus officinalis* L. *Natural Product Research,* 29, 1928-1934.

Tuttolomondo, T., Dugo, G., Ruberto, G., Leto, C., Napoli, E. M., Potorti, … La Bella, S. (2015b). Agronomical and Chemical Characterisation of *Thymbra capitata* (L.) Cav. Biotypes from Sicily. Italy. *Natural Product Research,* 29, 1289-1299.

Tuttolomondo, T., Dugo, G., Ruberto, G., Leto, C., Napoli, E. M., Potorti, A., … La Bella, S. (2015c). Agronomical Evaluation of Sicilian Biotypes of *Lavandula stoechas* L. spp. *stoechas* and Analysis of the Essential Oils. *Journal of Essential Oil Research,* 27, 115-124.

Tuttolomondo, T., La Bella, S., Leto, C., Bonsangue, G., Leone, R., Gennaro, M. C., … Licata, M. (2016). Effects of Plant Density on the Number of Glandular Trichomes and on Yield and Quality of Essential Oils from Oregano. *Natural Product Communications,* 11(6), 849-852.

Tuttolomondo, T., La Bella, S., Licata, M., Virga, G., Leto, C., Saija, A., … Ruberto, G. (2013). Biomolecular Characterization of Wild Sicilian Oregano: Phytochemical Screening of Essential Oils and Extracts-Evaluation of Their Antioxidant Activities. *Chemistry & Biodiversity,* 10, 411-433.

TÜİK, 2021. Türkiye İstatistik Kurumu. *https://data.tuik.gov.tr/Kategori/GetKategori?p=tarim-111&dil=1* (Erişim tarihi: 07.10.2021).

Verma, R. S., Rahman, L. U., Chanotiya, C. S., Verma, R. K., Chauhan, A., Yadav, A., … Yadav, A. K. (2010). Essential Oil Composition of *Lavandula angustifolia* Mill. Cultivated in the Mid Hills of Uttarakhand, India. *J. Serb. Chem. Soc,* 75(3), 343-348.

Wilson, T. M., Poulson, A., Packer, C., Carlson, R. E., and Buch, R. M. (2021). Essential Oil Profile and Yield of Corolla, Calyx, Leaf, and Whole Flowering top of Cultivated *Lavandula angustifolia* Mill. (*Lamiaceae*) from Utah. *Molecules,* 26(2343), 1-10.

Yang, S. A., Jeon, S. K., Lee, E. J., Shim, C.H., and Lee, I.S. (2010). Comparative Study of the Chemical Composition and Antioxidant Activity of Six Essential Oils and Their Components. *Nat Prod Res.,* 24, 140-151.

Yıldırım, M. U., vd., (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.

Yıldız, M., Sarıhan, E. O., Kul, H., and Khawar, K. M. (2005). "Tarımsal Savaşımda Kullanılan Pestisitlerin Yol Açtığı Çevre Sorunları", TMMOB Ziraat Mühendisleri Odası, Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi (s, 649 – 666). Ankara.

Zambrano, E. L. M., Buitrago, L. A. F., Durán, L. A. G., Sánchez, M. S. O., and Bonilla, C. R. C. (2013). Efecto de la Fertilización Nitrogenada en el Rendimiento y la Composición de los Aceites Esenciales de Especies y Accesiones de *Lippia. Acta Agronómica,* 62(2), 129-135.

Zhao, J. (2006). The Effect of Nitrogen Fertilization on Spearmint. *Journal of Essential Oil Research,* 18, 452-455.

Zheljazkov, V. D., Astatkie, T., and Hristov, A. N. (2012). Lavender and Hyssop Productivity, Oil Content, and Bioactivity as a Function of Harvest Time and Drying. *Industrial Crops and Products*, 36, 222-228.

Zheljazkov, V. D., Cantrell, C. L., Astatkie, T., and Jeliazkova, E. (2013). Distillation Time Effect on Lavender Essential Oil Yield and Composition. *Journal of Oleo Science*, 62(4), 195-199.

EKLER

Ek 1. Çalışmanın yürütüldüğü yıllarda çalışma ile ilgili elde edilen arazi fotoğrafları

Ek 1.A. Deneme arazisinden bir görünüm



Ek 1.B. Lavanta türlerinin deneme planına göre dikimi sonrası arazi görünüşü



Ek 1.C. Gübreleme uygulaması öncesinde, dinlenme dönemindeki lavanta plantasyonu



Ek 1.D. Yabancı otlarla kültürel mücadele öncesi bir görünüm



Ek 1.E. Bitki boyu gözleminin alınışına ait bir görünüm



Ek 1.F. Kanopi çapı gözleminin alınışına ait bir görünüm



Ek 1.G. Kültürel mücadele öncesi *Lavandula angustifol*ia Mill. türüne ait bir görünüm



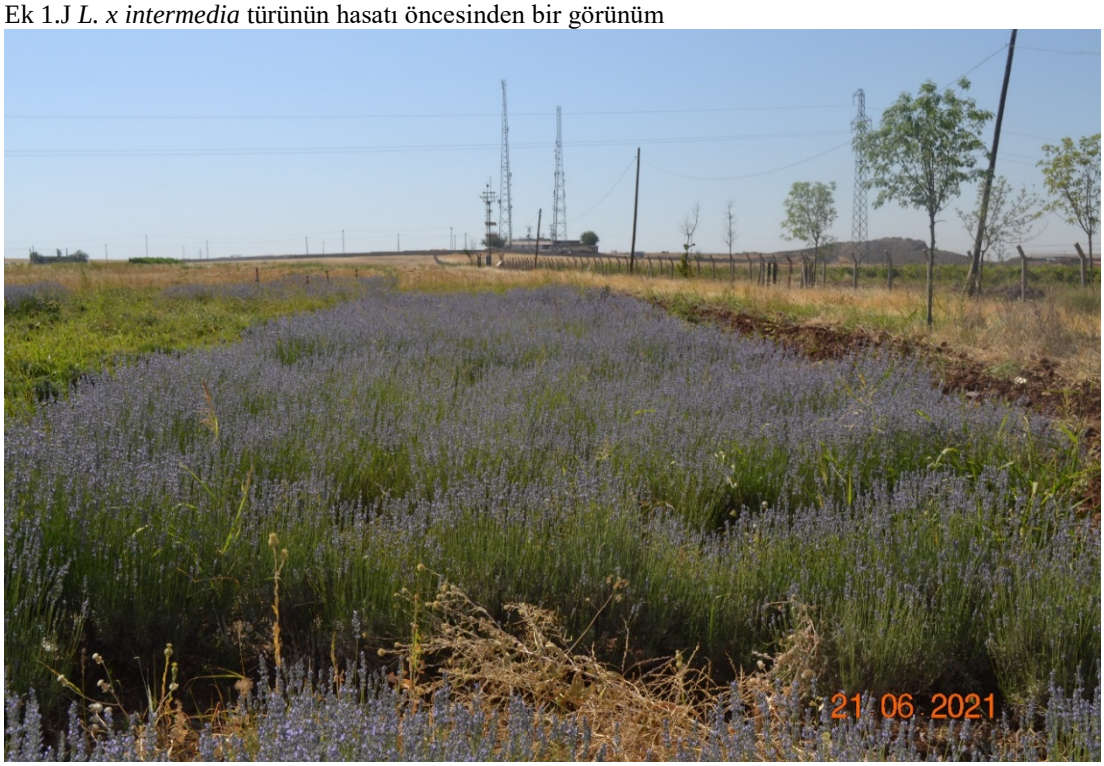
Ek 1.H. Kültürel mücadele öncesi *Lavandula x intermedia* türüne ait bir görünüm



Ek 1.I. *L. angustifolia* hasatından sonra deneme arazisinden bir görünüm



Ek 1.J *L. x intermedia* türünün hasatı öncesinden bir görünüm



Ek 2. Hasat sonrası laboratuvar gözlemleri, ölçüm ve tartım işlemlerine ait fotoğraflar

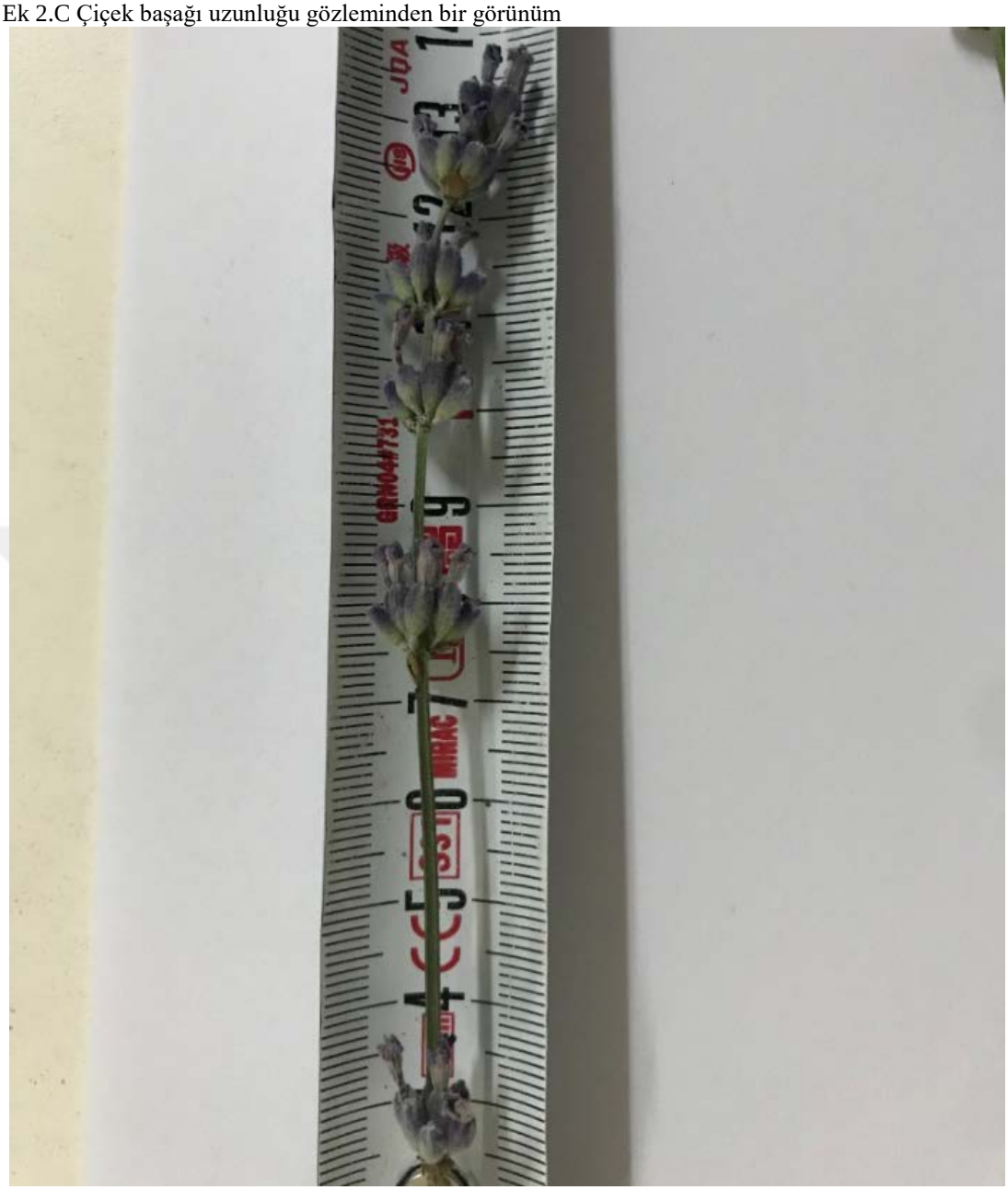
Ek 2.A 10 bitki gözlemlerinden bir görünüm



Ek 2.B Bitki başına yaş çiçek ağırlığı gözleminden bir görünüm



Ek 2.C Çiçek başağı uzunluğu gözleminden bir görünüm



Ek 2.D Başakta küme sayısı gözleminden bir görünüm



Ek 2.E Gözlem alınan 10 bitkilerin etüvde kurutulmasına ait bir görünüm



Ek 2.F Yaş çiçek verimi gözlemine ait bir görünüm



Ek 2.G Yaş sapların ayrı tartımına ait bir görünüm



Ek 2.H Hasat ve gözlemler sonrasında ayrı ayrı havadar ve gölge bir ortamda kurutulan örneklere ait bir görünüm



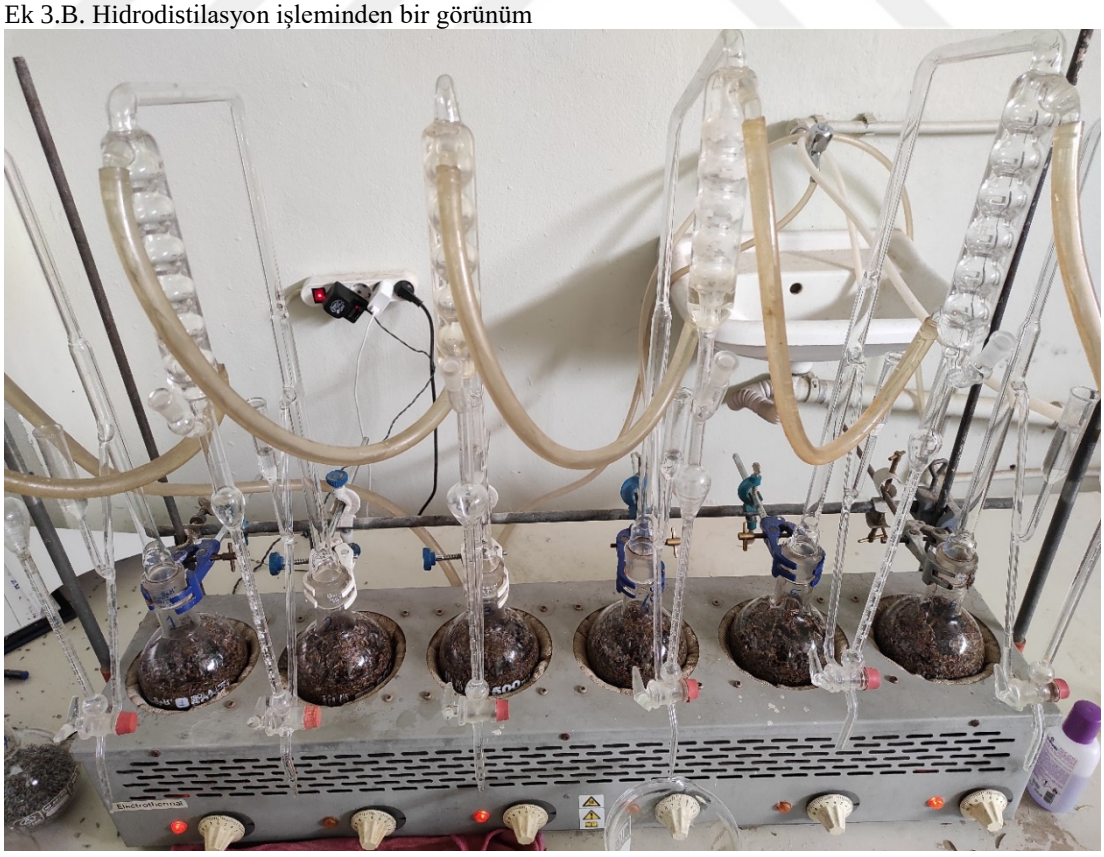
Ek 3. Kurutulan lavanta örneklerine uygulanan hidrodistilasyon işlemlerine ait fotoğraflar

Ek 3.A Uçucu yağ analizi için numunelerin hazırlanmasına ait bir görünüm





Ek 3.B. Hidrodistilasyon işleminden bir görünüm



Ek 3.C *L. x intermedia* türünden elde edilen uçucu yağdan bir görünüm



Ek 3.D. *L. angustifolia* türünden elde edilen uçucu yağdan bir görünüm



Ek 3.E Hidrodistilasyon sonrası elde edilen ve analize hazır numunelere ait bir görünüm



Ek 3.F Hidrodistilasyon sonrası elde edilen ve analize hazır numunelere ait bir görünüm



ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler		
Soyad, Ad		Çelik Albayrak, Buket
Web sayfası (Research Gate, Academia, vs.)		https://www.researchgate.net/profile/Buket-Albayrak-2
Eğitim Bilgileri		
Derece	Kurum	Mezuniyet Yılı
Yüksek Lisans	Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü	2015
Lisans	Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi	2011
Lise	Açıköğretim Lisesi	2007
İş Deneyimi		
Dönem (Yıl)	Şirket, Kurum	Görev
2011-2012	Dicle Üniversitesi Ziraat Fakültesi	Araştırma Görevlisi
2012-	Tarım ve Orman Bakanlığı	Ziraat Mühendisi
Yabancı Dil		
İngilizce		
Yayınlar		
1. Albayrak, B. Ç., Biçer, B. T. 2014. Diyarbakır koşullarında bazı nohut hat ve çeşitlerinin değerlendirilmesi. Türkiye 5. Tohumculuk Kongresi ve Sektörel iş Forumu. 19-23 Ekim 2014. Diyarbakır. 2. Albayrak, B. Ç., Biçer, B. T., Pirinç, V. 2015. The effect of different fertilizer forms in pea (*Pisum sativum* L.) on yield and yield components. *International Symposium For Agriculture and Food*. 7-9 October 2015. Macedonia.		
Özel İlgiler		
Fotoğrafçılık, Edebiyat, Medeniyet Tarihi		

DİCLE ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TEZ BENZERLİK BİLDİRİMİ FORMU

Öğrencinin Adı, Soyadı	Buket ÇELİK ALBAYRAK		
Öğrenci No	15811502		
Ana Bilim Dalı	Tarla Bitkileri		
Program Türü	Proje ☐	Yüksek Lisans ☐	Doktora ☒
Tez Danışmanı (Ünvanı, Adı, Soyadı)	Prof. Dr. Özlem TONÇER		
(Varsa) II. Tez Danışmanı (Ünvanı, Adı, Soyadı)			
Tez Başlığı	Lavanta (*Lavandula* sp.)'da dikim sıklığı ve gübre formulasyonlarının bazı agronomik ve kalite özelliklerine etkilerinin belirlenmesi		
RAPOR BİLGİLERİ			
Raporlama Aşaması	Tez Savunma Sınavı Sonrası		
Sayfa Sayısı	179		
Raporlama Tarihi	25.01.2022		
Benzerlik Oranı (%)	18		

Yukarıda bilgileri verilen tez çalışmamın toplam 179 sayfalık kısmına ilişkin, 25/01/2022 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından *turnitin* isimli intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan intihal raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 18 olarak tespit edilmiştir.

Uygulanan filtrelemeler:

☐Başlangıç Bölümleri (Kabul ve Onay sayfası, Teşekkür sayfası, Özet/Abstract) hariç

☐Kaynaklar hariç

☐Alıntılar hariç/dâhil

☒Diğer (Herşey dahil)

Tezimin benzerlik oranı, Dicle Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü İntihal Raporu Uygulama Esaslarında belirtilen üst sınır benzerlik oranını aşmamaktadır. Benzerlik oranım üst sınır benzerlik oranının altında olsa dahi aksinin tespit edilmesi durumunda her türlü yasal sorumluğu kabul ettiğimi ve hukuki sonuçlarına razı olduğumu bildirir,
gereğini arz ederim.

Öğrencinin Adı, Soyadı: Buket ÇELİK ALBAYRAK
Tarih: 25.01.2022
İmza:

Danışman: Prof. Dr. Özlem TONÇER Tarih:25.01.2022	İmza:
Ana Bilim Dalı Başkanı: Prof. Dr. Cuma AKINCI Tarih:25.01.2022	İmza: