

**T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**BAZI LAVANTA (*Lavandula angustifolia* Mill.) ÇEŞİTLERİNDE
ONTOGENETİK VARYABİLİTENİN BELİRLENMESİ**

Zelal TÜRKAŞLAN

TARLA BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**ŞANLIURFA
2022**

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ	iv
ÇİZELGELER DİZİNİ	v
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	vii
1. GİRİŞ	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR	5
3. MATERYAL ve YÖNTEM	12
3. 1. Materyal	12
3. 1. 1. Araştırmada kullanılan çeşitler	12
3. 1. 2. Araştırma alanının iklim ve toprak özellikleri	14
3. 2. Yöntem	15
3. 3. Araştırmada İncelenen Özellikler	18
3. 3. 1. Bitki boyu (cm)	18
3. 3. 2. Sap sayısı (adet/bitki)	18
3. 3. 3. Kanopi çapı (cm)	19
3. 3. 4. Taze herba verimi (g/bitki)	19
3. 3. 5. Kuru herba verimi (g/bitki)	19
3. 3. 6. Kuru yaprak verimi (g/bitki)	19
3. 3. 7. Kuru sap verimi (g/bitki)	19
3. 3. 8. Kuru çiçek verimi (g/bitki)	19
3. 3. 9. Başak uzunluğu (cm)	20
3. 3. 10. Başak boğum sayısı (adet/bitki)	20
3. 3. 11. Boğumda çiçek sayısı (adet/boğum)	20
3. 3. 12. Çiçek uçucu yağ oranı (%)	20
3. 3. 13. Uçucu yağ bileşenleri (%)	20
3. 4. Verilerin Değerlendirilmesi	24
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA	25
4. 1. Bitki Boyu(cm)	25
4. 2. Kanopi Çapı(cm)	27
4. 3. Başak Uzunluğu(cm)	29
4. 4. Başakta Boğum Sayısı(adet/bitki)	31
4. 5. Boğumda Çiçek Sayısı(adet/boğum)	33
4. 6. Taze Herba Verimi(g/bitki)	35
4. 7. Kuru Herba Verimi(g/bitki)	37
4. 8. Kuru Sap Verimi(g/bitki)	40
4. 9. Kuru Yaprak Verimi(g/bitki)	42
4. 10. Kuru Çiçek Verimi(g/bitki)	44
4. 11. Sapta Uçucu Yağ Oranı(%)	46
4. 12. Yaprakta Uçucu Yağ Oranı(%)	48
4. 13. Çiçekte Uçucu Yağ Oranı(%)	49
4. 14. Uçucu Yağ Bileşenleri (%)	51
4.14.1. Linalool oranı(%)	67
4. 14. 2. Linalyl acetate oranı(%)	69
4. 14. 3. Lavandulyl acetate oranı(%)	71
4. 14. 4. Camphor oranı(%)	72
5. SONUÇ ve ÖNERİLER	75
KAYNAKLAR	78
ÖZGEÇMİŞ	81

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

BAZI LAVANTA (*Lavandula angustifolia* Mill.) ÇEŞİTLERİNDE ONTOGENETİK VARYABİLİTENİN BELİRLENMESİ

Zelal TÜRKASLAN

Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Tarla Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Abdulhabip ÖZEL
YIL: 2022, Sayfa: 81

Şanlıurfa ili koşullarında, lavanta(*Lavandula angustifolia* Mill.) çeşitlerinde (Yubileyna, Hemus, Druzhba, Sevtopolis) ontogenetik varyabilitenin belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışma, 2020 yılında, Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Osmanbey Yerleşkesi Tarımsal Uygulama Alanında, Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Deseninde, 3 tekerrürlü olarak, yürütülmüştür. Araştırmada; bitki boyu, kanopi çapı, başak uzunluğu, başakta boğum sayısı, boğumda çiçek sayısı, taze herba verimi, kuru herba verimi, kuru sap verimi, kuru yaprak verimi, kuru çiçek verimi, sapta uçucu yağ oranı, yaprakta uçucu yağ oranı, çiçekte uçucu yağ oranı, uçucu yağ bileşenleri ve oluşan kimyasal gruplar gibi özellikler incelenmiştir. Araştırma sonuçlarına göre, bitki boyunun 41.97-46.40 cm, kanopi çapının 46.14-48.60 cm, başak uzunluğunun 6.49-7.05 cm, başakta boğum sayısının 5.53-5.74 adet/başak, boğumda çiçek sayısının 6.07-6.82 adet/boğum, taze herba veriminin 56.84-70.30 g/bitki, kuru herba veriminin 22.63-27.42 g/bitki, kuru sap veriminin 8.50-10.55 g/bitki, kuru yaprak veriminin 2.27-2.68 g/bitki, kuru çiçek veriminin 11.02-13.87g/bitki, sapta uçucu yağ oranının %0.075-0.106, yaprakta uçucu yağ oranının %0.27-0.41, çiçekte uçucu yağ oranının % 2.05-2.51, uçucu yağ bileşenlerinden linalool oranının %6.26-24.69, linalylacetate oranının %8.50-16.89, lavandulyl acetate oranının %7.22-12.26, caryophyllene oxide oranının %4.41-10.52, borneol oranının %1.03-8.83, 1,8-cineole oranının %1.05-3.11 ve camphor oranının %0.66-61.91 arasında değiştiği saptanmıştır. Ayrıca, uçucu yağ bileşenleri kimyasal grupları oransal dağılımı incelendiğinde, monoterpenlerin %37.49-52.69 öne çıktığı, uçucu yağ bileşenlerinin çeşitlere ve hasat dönemlerine göre önemli derecede değişim gösterdiği belirlenmiştir.

ANAHTAR KELİMELE: Hasat zamanı, Lavanta, *Lavandula angustifolia*, Verim, Uçucu yağ bileşenleri

ABSTRACT

MSc Thesis

DETERMINATION OF ONTOGENETIC VARIABILITY IN SOME LAVENDER (*Lavandula angustifolia* Mill.) VARIETIES

Zelal TÜRKASLAN

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

Supervisor: Prof. Dr. Abdulhabip ÖZEL
Year: 2022, Page: 81

This study was carried out to determine the ontogenetic variability of lavender (*Lavandula angustifolia* Mill) cultivars (Yubileyna, Hemus, Druzhba, Sevtopolis) under Şanlıurfa province conditions, in 2020 at Harran University Faculty of Agriculture Osmanbey Campus, Agricultural Application Area on the Split Plot in Randomized Blocks design with 3 replications. In the research, plant height, canopy diameter, spike length, number of nodes per spike, number of flowers per node, fresh herb yield, dry herb yield, dry stem yield, dry leaf yield, dry flower yield, essential oil ratio of stem, essential oil ratio of leaf, essential oil ratio of flower, essential oil components rate and chemical groups were examined. According to the results of the research, it was determined that plant height ranged between 41.97-46.40 cm, canopy diameter between 46.14-48.60 cm, spike length between 6.49-7.05 cm, number of nodes between 5.53-5.74 piece/spike, number of flowers between 6.07-6.82 piece/per node, fresh herb yield between 56.84-70.30 g/plant, dry herb yield between 22.63-27.42 g/plant, dry stem yield between 8.50-10.55 g/plant, dry leaf yield between 2.27-2.68 g/plant, dry flower yield between 11.02-13.87 g/plant, essential oil content of stem between 0.075-0.106%, essential oil ratio of leaves between 0.27-0.41%, essential oil ratio of flowers between 2.05-2.51%, the ratio of linalool between 6.26-24.69%, the ratio of linalylacetate between 8.50-16.89%, the ratio of lavandulyl acetate between 7.22-12.26%, the ratio of caryophyllene oxide between 4.41-10.52%, the ratio of borneol between 1.03-8.83%, the ratio of 1,8-cineole between 1.05-3.11%, and the camphor ratio between 0.66-61.91%. In addition, when the proportional distribution of the chemical groups of essential oil components was examined, it was determined that monoterpenes (37.49-52.69%) came to the fore, the essential oil components changed significantly according to the varieties and harvest periods.

KEYWORDS: Harvest time, Lavender, *Lavandula angustifolia*, Yield, Essential oil components

TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın tüm aşamalarında bana desteğini esirgemeyen danışmanım Prof. Dr. Abdulhabip ÖZEL'e çok teşekkür ederim.

Çalışmamda bana yardımcı olan; Ziraat Yüksek Mühendisi Belgin ŞAHİN ve diğer meslektaşlarım; Perihan ILIK, Enes KOYUNCU, Emine BÜYÜK, Berfin ÖZTÜRK, Halit FİDAN, Abdullah BİRİŞİK, arkadaşlarıma yardımlarından dolayı teşekkür ederim. Hayatım boyunca aldığım her kararda bana desteklerini hiç esirgemeyen, abim, ablalarıma ve kardeşlerime, hiçbir zaman çalışma azmini kaybetmeyen ve bunu bize aşıl原因, desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen annem ve babama sonsuz teşekkür ederim.

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 3. 1. Çakılı denemeden bir görünüm	12
Şekil 3. 2. Denemede yabancı ot temizliği ve boğaz doldurmadan bir görünüm	16
Şekil 3. 3. Denemede gübre verirken bir görünüm	17
Şekil 3. 4. Deneme sulamadan bir görünüm	17
Şekil 3. 5. Denemede hasattan bir görünüm	18
Şekil 3. 6. Denemede kanopi çapı alındığında bir görünüm	21
Şekil 3. 7. <i>Lavandula angustifolia</i> çeşitlerinin gölgede kurutma esnasında bir görünüm	21
Şekil 3. 8. Kurutulmuş herbaların ölçümünden bir görünüm	22
Şekil 3. 9. Kurutulmuş çiçek, yaprak ve sapın harmanından bir görünüm	22
Şekil 3. 10. Kuru çiçek, yaprak ve sapların öğütülmesinden bir görünüm	23
Şekil 3. 11. Uçucu yağ distilasyonu esnasında bir görünüm	23
Şekil 3. 12. Uçucu yağ distilasyonu sonucunda elde edilen yağlardan bir görünüm	24
Şekil 4. 1. Bitki boyu (cm) ortalama değerleri	26
Şekil 4. 2. Başak uzunluğu (cm) ortalama değerleri	30
Şekil 4. 3. Başakta boğum sayısı ortalama değerleri(adet/başak)	33
Şekil 4. 4. Taze herba verimi ortalama değerleri(g/bitki)	37
Şekil 4. 5. Kuru herba verimi ortalama değerleri(g/bitki)	39
Şekil 4. 6. Kuru sap verimi ortalama değeri(g/bitki)	41
Şekil 4. 7. Kuru yaprak verimi ortalama değerleri(g/bitki)	43
Şekil 4. 8. Kuru çiçek verimi ortalama değerleri(g/bitki)	45

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 3. 1. Deneme yerine ait bazı toprak özellikleri	14
Çizelge 3. 2. Şanlıurfa ili uzun yıllar ve deneme yılı bazı iklim verileri	14
Çizelge 3. 3. Farklı lavanta çeşitlerinde hasat zamanları	16
Çizelge 4. 1. Lavantada, farklı çeşitlerde ve farklı hasat zamanlarında saptanan ortalama bitki boyu (cm) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları	25
Çizelge 4. 2. Farklı lavanta çeşitlerinde hasat zamanlarına göre saptanan bitki boyu ortalama değerleri (cm) ve oluşan gruplar	25
Çizelge 4. 3. Lavantada, farklı çeşitlerde ve farklı hasat zamanlarında saptanan ortalama kanopi çapı (cm) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları	27
Çizelge 4. 4. Farklı lavanta çeşitlerinde hasat zamanlarına göre saptanan kanopi çapı ortalama değerleri (cm)	28
Çizelge 4. 5. Lavantada, farklı çeşitlerde ve hasat zamanlarında saptanan ortalama başak uzunluğu (cm) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları	29
Çizelge 4.6. Farklı lavanta çeşitlerinde hasat zamanlarına göre saptanan başak uzunluğu ortalama değerleri (cm) ve oluşan gruplar	29
Çizelge 4. 7. Lavantada, farklı çeşitlerde ve farklı hasat zamanlarında saptanan ortalama başakta boğum sayısı (adet/başak) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları	31
Çizelge 4. 8. Farklı lavanta çeşitlerinde hasat zamanlarına göre saptanan başakta boğum sayısı ortalama değerleri (adet/başak) ve oluşan gruplar	32
Çizelge 4. 9. Lavantada, farklı çeşitlerde ve farklı hasat zamanlarında saptanan ortalama boğumda çiçek sayısı (adet/boğum) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları	34
Çizelge 4.10. Farklı lavanta çeşitlerinde hasat zamanlarına göre saptanan boğumda çiçek sayısı ortalama değerleri (adet/boğum)	34
Çizelge 4. 11. Lavantada, farklı çeşitlerde ve farklı hasat zamanlarında saptanan ortalama taze herba verimi (g/bitki) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları	35
Çizelge 4. 12. Farklı lavanta çeşitlerinde hasat zamanlarına göre saptanan taze herba verimi ortalama değerleri (g/bitki) ve oluşan gruplar	36
Çizelge 4. 13. Lavantada, farklı çeşitlerde ve farklı hasat zamanlarında saptanan ortalama kuru herba verimi (g/bitki) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları	38
Çizelge 4. 14. Farklı lavanta çeşitlerinde hasat zamanlarına göre saptanan kuru herba verim ortalama değerleri (g/bitki) ve oluşan gruplar	38
Çizelge 4. 15. Lavantada, farklı çeşitlerde ve farklı hasat zamanlarında saptanan ortalama kuru sap verimi (g/bitki) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları	40
Çizelge 4. 16. Farklı lavanta çeşitlerinde hasat zamanlarına göre saptanan kuru sap verimi ortalama değerleri (g/bitki) ve oluşan gruplar	40
Çizelge 4. 17. Lavantada, farklı çeşitlerde ve farklı hasat zamanlarında saptanan ortalama kuru yaprak verimi (g/bitki) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları	42
Çizelge 4. 18. Farklı lavanta çeşitlerinde hasat zamanlarına göre saptanan kuru yaprak verimi ortalama değerleri (g/bitki) ve oluşan gruplar	42
Çizelge 4. 19. Lavantada, farklı çeşitlerde ve farklı hasat zamanlarında saptanan ortalama kuru çiçek verimi (g/bitki) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları	44
Çizelge 4. 20. Farklı lavanta çeşitlerinde hasat zamanlarına göre saptanan kuru çiçek verimi ortalama değerleri (g/bitki) ve oluşan gruplar	44
Çizelge 4. 21. Lavantada, farklı çeşitlerde ve farklı hasat zamanlarında saptanan sapta ortalama uçucu yağ oranı (%) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları	46
Çizelge 4. 22. Farklı lavanta çeşitlerinde hasat zamanlarına göre saptanan sapta uçucu yağ oranları (%) ortalama değerleri ve oluşan gruplar	47
Çizelge 4. 23. Lavantada, farklı çeşitlerde ve farklı hasat zamanlarında saptanan yaprakta ortalama uçucu yağ oranı (%) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları	48
Çizelge 4. 24. Farklı lavanta çeşitlerinde hasat zamanlarına göre saptanan yaprakta uçucu	

yağ oranı ortalama değerleri (%) ve oluşan gruplar	48
Çizelge 4. 25. Lavantada, farklı çeşitlerde ve farklı hasat zamanlarında saptanan çiçekte ortalama uçucu yağ oranı (%) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları	50
Çizelge 4. 26. Farklı lavanta çeşitlerinde hasat zamanlarına göre saptanan çiçekte uçucu yağ oranı ortalama değerleri (%) ve oluşan gruplar	50
Çizelge 4. 27. Lavanta çeşitlerine göre tomurcuklanma döneminde saptanan uçucu yağ bileşenlerin dağılımı	52
Çizelge 4. 28. Lavanta çeşitlerine göre çiçeklenme başı hasat döneminde saptanan uçucu yağ bileşenlerin dağılımı	55
Çizelge 4. 29. Lavanta çeşitlerine göre tam çiçeklenme hasat döneminde saptanan uçucu yağ bileşenlerin dağılımı	58
Çizelge 4. 30. Lavanta çeşitlerine göre çiçeklenme sonrası hasat döneminde saptanan uçucu yağ bileşenlerin dağılımı	61
Çizelge 4. 31. Farklı çeşitlerde ve farklı hasat zamanlarında (Tom: Tomurcuklanma, ÇB: Çiçeklenme başı, TÇ: Tam çiçeklenme, ÇS: Çiçeklenme sonu) saptanan uçucu yağ bileşenleri kimyasal grupların oransal dağılımı (%)	66
Çizelge 4. 32. Linalool oranı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayısı	67
Çizelge 4. 33. Farklı lavanta çeşit ve hasat dönemlerine göre saptanan linalool (%) oranları ortalama değerleri	68
Çizelge 4. 34. Linalyl acetate oranı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayısı	69
Çizelge 4. 35. Farklı lavanta çeşit ve hasat dönemlerine göre saptanan linalyl acetate (%) oranları ortalama değerleri	69
Çizelge 4. 36. Lavandulyl acetate oranı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayısı	71
Çizelge 4. 37. Farklı lavanta çeşit ve hasat dönemlerine göre saptanan lavandulyl acetate (%) oranları ortalama değerleri	71
Çizelge 4. 38. Camphor oranı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayısı	72
Çizelge 4. 39. Farklı lavanta çeşit ve hasat dönemlerine göre saptanan camphor (%) oranları ortalama değerleri	73

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

°C: Santigrat Derece
cm: Santimetre
ÇB: Çiçeklenme başı
ÇS: Çiçeklenme sonu
D: Druzhba
da: Dekar
dk: Değişim katsayısı
g: Gram
H: Hemus
ha: Hektar
J: Jubileyna
kg: Kilogram
Lsd: Least Significant Difference
m: Metre
m²: Metrekare
MBM: Meteoroloji Bölge Müdürlüğü
mm: Milimetre
mg: Miligram
Ort: ortalama
pH: Power of H ydrogen
S: Sevtapolis
Sd: Serbestlik derecesi
TÇ: Tam çiçeklenme
Tom: Tomurcuklanma
%: Yüzde

1. GİRİŞ

Dünyada hızla artan nüfusla beraber beslenme ve sağlık sorunları da artmaktadır. Bunabağılı olarak ortaya çıkan yeni bazı hastalıkların önelenmesinde veya tedavisinde yeni ilaç arayışları ve geliştirilme ihtiyacı, doğalveya sentetikyeni kaynakların bulunmasını zorunlu kılmaktadır. Bu durum,tıbbi bitkilere olan yönelimini artırmıştır. Tıbbi bitkilerin kullanım alanlarının artmasına bağılı olarak da tıbbi bitkilerin önemide artırmıştır. Dünya, tıbbi ve aromatik bitkiler ticaretinde, uçucu yağlı bitkiler, bu bitkilerden de, lavanta önemli bitkilerden biridir. Uçucu yağ ticareti 2021 yılında ithalatı 167.787.650 dolar, ihracat 158.742.468 dolardır (TTC, 2022). *Lavandula* cinsi, Lamiaceae(Labiatae) familyasından bir bitki olup, çiçek ve yaprakları uçucu yağ içeren çok yıllık bitkilerdir (Guenther, 1952).Çoğu Akdeniz orjinli, 39 kadar lavanta türü (*Lavandula* sp.) belirlenmiştir. Bunlardan ticarete önemli değere sahip türüler*Lavandula officinalis*L.(*L. angustifolia*Mill.,*L. vera* DC), *Lavandula hybrida* L. (*L.x intermedia* Emeric ex Loisel.) ve *Lavandula latifolia* Medik.(*L.spica*)’dır. Lavander veya İngiliz lavantası olarak bilinen(*L. angustifolia*) uçucu yağının kalitesi, lavandin veya melez lavanta olarak bilinen(*L. x intermedia*)çeşitlerinin uçucu yağ oranları daha yüksektir (Beetham ve Entwistle, 1982).Lavanta bitkisi, çiçekler ve herbasının içerdiği uçucu yağlar için üretilir. Lavanta bitkisi, süs bitkisi olarak peyzaj, kesme çiçeklik, arıcılıkta ve eko turizmde değerlendirilir. Son yıllarda lavanta bitkisine olan ilgi ülkemizde de artmaktadır. Türkiye’de lavanta tarımı TÜİK’in verilerine göre; 2019 yılında Ankara, Çanakkale, Düzce, Gümüşhane, Sivas, Uşak ve Şanlıurfa illerinde yapılmaktadır. Lavanta üretim miktarları ve üretildiği iller itibariyle; Isparta’da 668 ton ve Afyonkarahisar’da 279 ton olarak gerçekleşmiş ve bu illeri 156 ton ile Burdur, 120 ton ile Denizli, 73 ton ile Çanakkale, 40 ton ile Tekirdağ ve 34 ton ile Ankara takip etmiştir (TÜİK, 2020).

Lavandula türleri uçucu yağları, koku, tat ve ilaç endüstrilerinde ekonomik değere sahiptir (Zuzarte ve ark.,2010).

Lavanta çiçeğihafif sarı renkli veya renksiz uçucu yağı içerir. Uçucu yağın kalitesiyağdaki linalyl acetate, linalool ve camphorolarına göre değerlendirilir. Uçucu yağı ve içerdiği flavonoidler bakteriositik ve spazmotik etkiye sahiptirler. Bunu yanında, β -pinen, terpineole, borneole, cineol ve bazı bileşikler taşır (Başer, 1993).

Lavandula türleri arasında, *L. angustifolia*’nın biyolojik aktiviteleri içerdiği yüzlerce kimyasal bileşiklerden(ana bileşikler oksijenli monoterpener) kaynaklanır (Soskic ve ark.,2016).

L. angustifolia’nın uçucu yağ bileşiminde, linalool (%0.1-38.7), linalyl acetate (%27.3-47.6), α -terpineole (%0.30-6.3), lavendulyl acetate (%0.70-4.8), 1,8-cineole(%0.10-1.5), terpinen-4-ol (%2.0-3.8), β -caryophyllene (%1.3-1.8), camphor (%1.4-7.8) ve borneole(%1.4-14.7)uçucu yağ asitleri öne çıkmaktadır (Verma ve ark., 2010;Hassanpouraghdam ve ark., 2011;Raina ve Negi, 2012; Lakusic ve ark., 2014).

Lavanta uçucu yağları, yüksek linalyl acetate içeriklerinden dolayı hoş kokunun önem kazandığı üretimlerde (örneğin sabun, kolonya, parfüm, cilt losyonu ve diğer kozmetikler) yaygın olarak kullanılmaktadır (Shawl ve Kumar, 2000). Ayrıca, güzel kokusu ve aroması nedeniyle içecek, şekerleme, dondurma, unlu mamuller ve çikletsanayisi için doğal tatlandırıcı olarak gıda endüstrisinde kullanılmaktadır (Porto ve ark.,2009). Bunları dışında son zamanlarda porselen, seramik, boya kaplamaları gibi bazı teknik ürünlerin üretiminde kullanılmaktadır (Yegorova,2011).

Tıbbi ve aromatik bitkilerin kalitesini ve kullanımını belirleyen ana etmen, içerdiği etken maddelerdir. Bu sekonder maddelerden uçucu yağlar ve uçucu yağ bileşenleri kompozisyonu başta bitkinin genetik yapısı (Munoz-Bertomeu ve ark., 2007; Raina ve Negi, 2012;Balyemez, 2014; Aslanca, 2016; Karık ve ark., 2017)olmak üzere, kültürel uygulamalar (Atalay, 2008; Balcı, 2019), bitkinin yetiştirildiği bölge(Herraiz-Penalver ve ark., 2013; Bella ve ark., 2015), bitkinin

toprak üstü organları (morfojenetik varyabilite) (Singh ve Randhawa, 1991; Tzakou ve ark., 2009; Kaya ve ark., 2012; Goncalves ve Romano, 2013), bitkinin hasat zamanları (ontogenetik varyabilite) (Özel, 2000; Kaya ve ark., 2012; Lakusic ve ark., 2014) ve günlük değişimleri (diurnal varyabilite) (Kaçar ve Özkan, 2005; Kaya ve ark., 2012; Yıldırım ve ark., 2019) gibi bir çok faktöre bağlı olarak önemli düzeyde etkilendiği bilinmektedir.

Lavanta bitkisinde uçucu yağ, yapraklar ve çiçeklerin yüzeyinde bulunan salgı tüylerinde üretilir ve bu nedenle kimyasal bileşimleri, değişim gösterebilir (Goncalves ve Romano, 2013). Munoz-Bertomeu ve ark. (2007),uçucu yağ bileşenlerinden cineolünçiçekte %20.8-47.9, yaprakta %46.8-54.6; Camphorun çiçekte %11.5-18.6,yaprakta %31.5-43.5; Linaloolünçiçekte %15.1-54.7,yaprakta %0.0-0.1, arasında değiştiğini bildirmektedir.

Farklı türler arasında veya aynı tür içinde görülen bu değişimebitkinin maruz kaldığı ekolojik koşullarönemli bir etkidir. Bu, durum herhangi bir genotipin, büyüme ve iklim koşulları, coğrafi konum, ekstraksiyon yöntemleri ve kurutma gibi birçok faktörle ilgilidir (Tarakemeh ve ark., 2012; Smigielski ve ark.,2013).

Uçucu yağ bitkilerinden özellikle herbası, çiçekleri ve tohumları kullanılan bitkilerde, etken madde miktar ve dağılımının bitkinin gelişme dönemlerine göre değiştiği bilinmektedir. Bu nedenle, kaliteli üretim için bölgelere göre,uygun biçim zamanlarının tespit edilmesi gerekmektedir. Lavanta (*L. angustifolia*) bitkisinin Harran Ovası koşullarında yetişebileceği bildirilmektedir (Balyemez, 2014) ancak, bölgemiz koşullarında lavantayla ilgili yapılan başka bir araştırmaya rastlanılmamıştır.

Harran Ovası koşullarında lavantada yüksek verim ve kalitenin alınabileceği, uygun hasat dönemlerinin belirlenmesi, bölgemizde yapılacak lavanta yetiştiriciliği için önem taşımaktadır. Lavanta bölgemizde kuru tarım alanlarında yetişebilen nohut, mercimek, tütün ve benzeri bitkilere alternatif bitkilerden biridir. Bu nedenle, bölgemiz koşullarında lavantada; ontogenetik varyabilitenin (en uygun hasat

zamanını) bazı tarımsal özellikler ve kaliteye (uçucu yağ oran ve bileşen dağılımı) etkisini belirlemek, bölgemiz koşullarında lavanta tarımının gelişimine yardım edebilir.

Bu alışma, Şanlıurfa koşullarında, lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.) eşitlerinde (Yubileina, Hemus, Druzhba, Sevtopolis) ontogenetik varyabilitenin bazı tarımsal özellikler, kaliteve verim üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Baytop (1994), Lavanta, *Lavandula angustifolia* (Labiatae) kurutulmuş çiçek droglarının, ekonomik değere sahip olduğunu, çiçek hasadının tam tomurcuklanma döneminde toplanması gerektiğini belirtmektedir. Ayrıca, 100 cm kadar boylandığını, genellikle çalı şeklinde, yaprakları gümüşü, koyu mor renkli çiçekli bir bitki olduğunu, Akdeniz bölgesinde yayılış gösterdiğini ve Türkiye’de çoğunlukla peyzaj amaçlı yetiştirildiğini bildirmiştir.

Tzakou ve ark. (2009), 2002 yılında, Yunanistan’da yerel olarak yetişen bitkilerden *Lavandula cariensis* ve *L. stoechas*’ın ana bileşenlerini inceledikleri çalışmada, türlerde organlara göre uçucu yağ bileşenlerinin değişim gösterdiğini, *L. cariensis*’in çiçek ve yaprak uçucu yağlarında en fazla camphor (sırasıyla %51.8 ve %48.8) bulunduğunu, buna karşın *L. stoechas*’ın uçucu yağlarında ana bileşenlerin fenchone (sırasıyla %39.9 ve %21) ve camphor (sırasıyla %24.2 ve %26.3) olduğunu bildirmişlerdir.

Hassiotis ve ark. (2010), Yunanistan doğal florasında bulunan *L. angustifolia* var. *eteriogenotiplerinin*, yüksek miktarda uçucu yağ (%2.3-2.6) içerdiğini ve uçucu yağın başlıca bileşiklerinin linalool (%27) ve linalyl acetate (%23) olduğunu bildirmişlerdir.

Verma ve ark. (2010), Hindistan koşullarında yetiştirilen *L. angustifolia* uçucu yağ bileşenlerini incelediği çalışmada, lavanta çiçeklerinin %47.6 linalyl asetat, %28.1 linalool, %4.3 lavandulyl acetate, %3.8 α -terpineol, %1.9 geranil asetat, %1.3 caryophyllene oksit ve %1.1 1,8-cineol içerdiğini bildirmişlerdir.

Hassanpouraghdam ve ark. (2011), İran’ın kuzeybatısında yetiştirilen *L. officinalis* uçucu yağında öne çıkan bileşenlerin %33.7 linalool, %17.1 1,8-cineole, %14.7 borneol ve %7.8 camphor olduğunu bildirmişlerdir.

Messaoud ve ark. (2012), Tunus ekolojik koşullarında yetiştirilen *Lavandula* türü uçucu yağ bileşenlerinin türlere göre değiştiğini, *L. coronopifolia* Poir. için baskın bileşikler (E)- β -ocimene (%26.9), β -bisabolene (%13.1), carvacrol (%18.5), ve myrcene (% 7.5) iken, *L. multifida*'nın uçucu yağ ana bileşenlerinin karvakrol (%65.1) ve β -bisabolen (%24.7) ve *L. stoechas*'ın uçucu yağında fenchone (%34.3) ve camphor (%27.4), bileşenlerinin olduğunu bildirmişlerdir.

Herraiz-Penalver ve ark. (2013), İspanya'da *L. latifolia* yabani popülasyonların uçucu yağ bileşenlerini incelediği çalışmada, (1,8-cineole, linalool ve camphorun) makro bileşenler olduğunu bildirmişlerdir.

Jianu ve ark. (2013), 2011 yılında, Batı Romanya'da yetiştirilen *L. angustifolia*'nın uçucu yağında ana bileşen olarak, 1,8-cineol (%15.69), terpinen-4-ol (%9.57), borneol (%5.7), caryophyllene (%24.12) ve beta-phellandrene (%16) bulunduğunu bildirmişlerdir.

Lakusic ve ark. (2014), 2008-2009 yıllarında, Belgrad koşullarında yetiştirilen *L. angustifolia*'nın uçucu yağ kompozisyonunun, %7.1-48.4 1,8-cineol, %0.1-38.7 linalool, %10.9-27.7 borneol, %0.5-21.2 β -phellandren ve %1.5-15.8 camphor içerdiğini ve bu bileşenlerin bitkinin kısımlarına, gelişim aşamasına ve mevsimsel değişikliklere bağlı olarak değiştiğini bildirmişlerdir.

Balyemez (2014), 2012 yılında, Harran Ovası koşullarında farklı lavanta (*L. angustifolia* Mill.) ve Melez lavanta (*L. xintermedia* Emeric ex Loisel)'da toplam 7 farklı lavanta çeşidinin (Grosso, Süper A, Dutch, Abriel; Tina, İngiliz, Little Layd) verim ve bazı tarımsal özelliklerini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada *L. angustifolia*'da bitki boyu 29.30-31.15 cm, kanopi çapı 47.72-56.86 cm, taze herba verimi 383.24-586.55 g/bitki, kuru herba verimi 91.32-111.80 g/bitki, yaprak uçucu yağ oranı %0.92-0.99 ml çeşitlere göre değiştiğini bildirmiştir. Ayrıca, Harran Ovası koşullarında bitkilerde çiçeklenme olmadığını ve *L. angustifolia* Tina ve *L. xintermedia* Grosso çeşitlerinin daha iyi gelişim gösterdiğini bildirmiştir.

Bella ve ark. (2015), Sicilya'nın üç bölgesinde toplanan *L.stoechas* çiçekleri üzerinde yapılan çalışma, Akdeniz bölgelerinden elde edilenlere diğer bitkilere göre uçucu yağın bileşenlerinin fenkon kemotipi (%52.8-71.1), 1,8-cineol (%0.1-12.8) ve camphor (%6.6-12.1)farklılık gösterdiğini bildirmişlerdir.

Marin ve ark. (2016), 2016 yılında, İspanya'da organik koşullarda yetiştirilen lavantadan (*L. officinalis*) elde edilen uçucu yağın kimyasal bileşimini belirledikleri çalışmada, ana bileşenlerin linalool (%34.4), linalyl acetate (%34.2) ve diğer bileşenler (E)- β -osimen (%5.1), lavandulyl acetate (%4.1), β -caryophyllene(%3.8), trans-linalool oksit (%3.4) ve β -farnesen (%3,1) olduğunu bildirmişlerdir.

Filly ve ark. (2016), 2013 yılında, Fransa'nın güneyinden lavanta çiçeği uçucu yağları üzerine ekstraksiyon tekniğinin etkilerini araştırdığı çalışmada, kullanılan tüm yöntemlerde, uçucu yağların kimyasal profillerinde benzerlikler gösterdiğini ancak, oranların kullanılan tekniğine bağlı olarak değiştiğini bildirmişlerdir. Uçucu yağlarda ana bileşenlerin, linalool ve linalyl acetate olduğunu ve bunları camphor, borneol, 1,8 cineol, lavandulyl acetate, terpinen-4-ol ve a-terpineolün takip ettiğini ve mikrodalga destekli buhar damıtmanın en uygun ekstraksiyon tekniği olduğunu vurgulamışlardır.

Aslancan (2016), 2013 yılında, Isparta'da farklı melez lavanta ekotip ve çeşitlerinin tarımsal ve kalite özelliklerinin belirlenmesi üzerine yürüttüğü çalışmada; *L. intermedia* türüne ait 5 çeşit ve 1 ekotip kullanmıştır. Çalışmada çeşitlere göre bitki boyunun 67.4-86.1 cm, başaklı sap uzunluğunun 35.78-58.67 cm ve uçucu yağ oranının %4.93-9.13 arasında değiştiğini bildirmiştir. Ayrıca çiçeklenme tarihinin 01/07/2013-21/07/2013 tarihleri arasında gerçekleştiğini bildirmiştir.

Karık ve ark.(2017),2015-2016 yılları arasında, Menemen koşullarında, lavanta tür ve çeşitlerinin bitkisel, kalite ve verim özelliklerini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada, *Lavandula angustifolia* türü çeşitlerinde bitki boyu 42.25-79.25 cm, ve uçucu yağ oranının %1.36-8.17 arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Ayrıca uçucu yağlarda 28 bileşen tanımlandığına bileşenlerinden linalool oranının %20.70-

53.29 linalyl acetate oranının%1.55-54.58 ve camphor oranının%3.18-11.54 arasında değiştiğini vurgulamışlardır.

Boeckelmann (2008), 2007 yılında, lavantada (*Lavandula*), monoterpen oluşumunu kontrol eden mekanizmalardan bazılarını tanımlamak için, Okanagan'da yetiştirilen bazı *L. angustifolia* ve *L. x intermedia* çeşitlerinde yürüttükleri çalışmada, uçucu yağ veriminin yanı sıra camphor, borneol, linalool ve limonen bolluğunun türe özgü olduğunu, *L. angustifolia* çeşitlerinin yüksek miktarda linalool içerdiğini ancak, uçucuyağ içeriğinin düşük olduğunu, *L. x intermedia* çeşitlerinin ise camphor ve uçucuyağ bakımından zengin olduğunu bildirmiştir. Monoterpen miktarının çiçek gelişimi sırasında değiştiğini ve biyosentetik yolların veya özel ekolojik faktörler etkilerinin farklı bitkisel ve çiçek dokuları arasında farklılık gösterdiğini, Linalool miktarının linalool sentaz geninin transkripsiyonu ile ilişkili olduğunu ve linalool üretiminin kısmen transkripsiyonel olarak düzenlendiğinin düşünülebileceğini vurgulamıştır. Bununla birlikte, linalool miktarı ve linalool sentaz transkripsiyonu arasındaki korelasyon derecesinin, *L. angustifolia* ve *L. x intermedia* arasında farklılık gösterdiğini ve bu durum türlerde linalool miktarını kontrol eden, ek ve farklı mekanizmaların olduğuna işaret ettiğini bildirmiştir. Ayrıca, monoterpen miktarlarının depolama ve optimal olmayan depolama sırasında azalma gözlemlendiğini belirlemiştir.

Kaya ve ark. (2012), 2005 yılında, Hatay'dan toplanan ve Adana'da yetiştirilen *Lavandula stoechas* bitkilerinde ontogenetik, morfogenetik ve günlük değişkenliğin uçucu yağ oranı ve bileşenleri üzerine etkilerini belirledikleri çalışmada, en yüksek uçucu yağ oranı (%1.97) üst yapraklarda, tam çiçeklenme döneminde akşam hasadında, en yüksek alfa-pinen oranının çiçeklenme döneminden önce, sabah hasadında üst yapraklarda, en yüksek okaliptol oranının çiçeklenme öncesi akşam hasadında dip yapraklarında, en yüksek fenchone oranının çiçeklerde, sabah hasadı tam çiçeklenme döneminde, en yüksek camphor oranının öğlen hasadında üst yapraklarda çiçeklenme öncesi hasattan, en yüksek mirtenil acetate oranının çiçeklerde, öğlen hasadında tam çiçeklenme döneminde bulunduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca, *L. stoechas*'da aktif bileşen oranının büyüme dönemine (ontogenetik), gün içi

hasat zamanına (diurnal) ve bitki kısımlarına (morfogenetik) göre değişim gösterdiğini vurgulamışlardır.

Jianuve ark. (2013), 2011 yılında, Batı Romanya'da, lavanta (*L. angustifolia* Miller) ve lavandinden (*L. x intermedia*) izole edilen uçucu yağların kimyasal bileşimlerini ve antimikrobiyal özelliklerini belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada, tam çiçeklenme döneminde hasat edilen bitkilerden elde edilen uçucu yağlarda *L. angustifolia* Miller'ın uçucu yağı ana bileşenlerinin caryophyllene (%24.1), β -phellandrene (%16) ve ocaliptol (%15.6) olduğunu ve *L. x intermedia* uçucu yağında ise camphor(%32.7) ve ocaliptol (% 26.9) olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca, antimikrobiyal testler sonucunda, uçucu yağların *Staphylococcus aureus*, *Shigella flexneri*, *E. coli* ve *Salmonella typhimurium*'a karşı antimikrobiyal aktivite gösterdiğini ve *Streptococcus pyogenes* iki uçucu yağın etkisine duyarlı olmadığını, heriki tür uçucu yağlarında da linalool gibi aktif maddelerin yokluğunda bile *Shigella flexneri*, *Staphylococcus aureus* ve *E. coli* gibi mikro organizmalara karşı önemli bakteri öldürücü etkiler gösterdiğini, uçucu yağların antimikrobiyal aktivitesinin, kimyasal bileşimlerdeki ana ve küçük bileşenlerin antibakteriyel özelliklerinin bir sonucu olduğunu bildirmişlerdir.

Hassiotis ve ark. (2014), 2011-2012 yılları arasında, Yunanistan'da lavantayetiştirilen bölgenin (Kuzey Yunanistan'da Kato Scholari köyü ve Kilgis şehri yakınları) uçucu yağ üretimi ve kimyasal bileşimi etkileyip etkilemeyeceğini inceledikleri çalışmada, *Lavandula angustifolia* uçucu yağının çiçeklenme sırasında çevresel faktörlerden etkilendiğini, ve optimum uçucu yağın hasat zamanının yönetilmesi ile belirlenebileceğini, uçucu yağ içeriğinin çiçeklenme dönemi yağışlarından olumsuz etkilendiğini ancak, sıcaklık ve çiçek gelişiminin pozitif etki gösterdiğini bildirmişlerdir. Uçucu yağ kalitesi ve özellikle linalool içeriğinin sıcaklık ve çiçek gelişiminden olumlu yönde etkilendiğini, yağışların linalol üretimini önemli ölçüde azaltmasına rağmen, yağışlarda on gün sonra lavanta yağının kalitesiningeri kazanıldığını ve durumun linalool biyosentezinin çiçeklenme döneminde, hem çevresel hem de bitkinin gelişiminden kaynaklanabileceğini vurgulamışlardır. Ayrıca, kaliteli lavanta uçucu yağının elde edilebileceği

optimumhasat döneminin, çiçeklenmenin %60'a ulaştığı, hava sıcaklığının 26 C'ninüzzerinde olduğunda ve hasattan önce yağışın meydana gelmediği dönemler olduğunu bildirmişlerdir.

Sönmez ve ark. (2018), İzmir koşullarında, 2014-2015 ve 2015-2016 yılları üretim sezonlarında, farklı lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.) geneotiplerinde yüksek verimi daha iyi kalitede sağlayabilen genotipleri belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmada, ilk yıl 260 bitki ve ikinci yıl 256 bitkiden gözlem alındığını çalışmanın birinci ve ikinci yıllarda sırasıyla çiçek verimimi 54.8-305.42 g/bitki ve bitki boyu 2.70-57.00 cm, uçucu yağ oranı %0.05-4.58arasında değiştiğini bildirmişlerdir. Ayrıca *Lavandula angustifolia* Mill.'in intrapopülasyonunda bitkiler arasında büyük farklılıklar saptandığını bildirmişlerdir.

Yıldırım ve ark. (2019), 2016 yılında, Uşak koşullarında, *L. angustifolia* Mill.'in uçucu yağ içeriği ve kalite üzerine diurnal varyabilitenin etkisini araştırdıkları çalışmada, tam çiçek açmada döneminde, sekiz farklı saatte (06: 00, 09: 00, 12: 00, 15: 00, 18: 00, 21: 00, 00: 00; 03: 00) hasat edilen bitkilerde çiçek, sap ve yaprak örnekleri incelenmiş ve uçucu yağ içeriklerinin çiçeklerde %6.73-10.27, saplarda %0.29-0.76 ve yapraklarda %0.08-0.42 arasında değiştiğini, uçucu yağda makro bileşenlerin linalool, terpinen-4-ol, camphor, borneol, 1,8 cineol, lavandulol, β -pinen ve β -farnesen olarak belirlendiğini, en yüksek uçucu yağın (%10.27)ve linalool içeriğinin saat 15: 00'te hasat edilen çiçeklerden elde edildiğini, en yüksek camphor içeriğinin saat 09: 00'daki hasattan elde edildiğive ayrıca, çiçek ve pedinküllerde linalool miktarının daha yüksek, yapraklarda camphorun daha fazla olduğunu bildirmişlerdir.

Balcı (2019), 2019 yılında Adana ekolojik koşullarında lavantanın verim ve uçucu yağ değerleri üzerine farklı hasat dönemlerinin 29 Haziran, 22 Temmuz ve 3 Ağustos etkisini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada; hasat dönemlerine göre çiçek sap uzunluğunun 18.13-19.26 cm, başak uzunluğunun 8.60-9.96 cm, bitki boyunun 33.63-42.66 cm arasında olduğunu, taze herba veriminin 14.27-18.6 kg/da, kuru herba veriminin 4.09-7.27 kg/da, kuru çiçek veriminin 2.56-4.64 kg/da, uçucu

yağ oranının %3.96-5.80 arasında değiştiğini, uçucu yağın ana bileşenlerinden linalool oranının %17.48-25.75 ve linalyl acetate oranının %14.05-21.67 arasında değişim gösterdiğini bildirmiştir.



3. MATERYAL ve YÖNTEM

Araştırma, bazı lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.) eşitlerinde ontogenetik varyabilitesinin belirlenmesi amacıyla, 2020 yılı yetiştirme sezonunda, HR. nv., Ziraat Fakültesi Tarımsal Araştırma ve Uygulama alanında yürütülmüştür.

3.1. Materyal

Araştırmada, 2019 yılında Tekirdağ'dan temin edilen *Lavandula angustifolia* türüne ait, Bulgaristan orijinli, 4 farklı lavanta çeşitlerinden (Jubileina, Hemus, Druzhba, Sevtopolis) oluşan çakılı deneme plantasyonu (şekil 3.1.), materyal olarak kullanılmıştır. Denmede kullanılan çeşitlerin bazı bitkisel özellikleri aşağıda verilmiştir.



şekil 3. 1. akılı denemeden bir görünüm

3.1.1. Araştırmada Kullanılan eşitler

Bu alışmada *Lavandula angustifolia* türüne dahil Bulgar orjinli çeşitler kullanılmış olup bunların bitkisel özellikleri aşağıda belirtilmiştir.

Yubileyna: *L. angustifolia* türünden klonal seleksiyola geliştirilen Yubileyna çeşidi, Bulgar orjinlidir. Bugaristan koşullarında bitki başına çiçekli dal sayısı 590-650 adet/bitki, çiçekli sap uzunluğu 25.0-28.0 cm, başakta boğum sayısı 6.0-7.5 adet/başak, bitki başına yaş çiçek ağırlığı 257-328 g/bitki, yaş çiçek verimi 540-687 kg/da ve uçucu yağ oranı %1.4-2.2 arasında değişim göstermiştir (Georgieva ve ark., 2021).

Hemus: *L. angustifolia* türünden çelik seleksiyonu ile geliştirilen Hemus çeşidi, Bulgar orjinlidir. Bugaristan koşullarında bitki başına çiçekli dal sayısı 530-630 adet/bitki, çiçekli sap uzunluğu 23.5-25.8 cm, başakta boğum sayısı 4.7-6.0 adet/başak, bitki başına yaş çiçek ağırlığı 233-305 g/bitki, yaş çiçek verimi 490-640 kg/da ve uçucu yağ oranı %1.3-1.9 arasında değişim göstermiştir (Georgieva ve ark., 2021).

Druzhba: *L. angustifolia* türünden klonal seleksiyola geliştirilen Druzhba çeşidi, Bulgar orjinlidir. Bugaristan koşullarında bitki başına çiçekli dal sayısı 680-785 adet/bitki, çiçekli sap uzunluğu 26.5-29.5 cm, başakta boğum sayısı 6.5-9.0 adet/başak, bitki başına yaş çiçek ağırlığı 290-357 g/bitki, yaş çiçek verimi 610-750 kg/da ve uçucu yağ oranı %1.3-2.3 arasında değişim göstermiştir (Georgieva ve ark., 2021).

Sevtopolis: *L. angustifolia* türünden mutasyon ıslahıyla geliştirilen Sevtopolis çeşidi, Bulgar orjinlidir. Bugaristan koşullarında bitki başına çiçekli dal sayısı 620-690 adet/bitki, çiçekli sap uzunluğu 24.5-27.0 cm, başakta boğum sayısı 5.5-7.0 adet/başak, bitki başına yaş çiçek ağırlığı 276-333 g/bitki, yaş çiçek verimi 580-700 kg/da ve uçucu yağ oranı %1.5-2.5 arasında değişim göstermiştir (Georgieva ve ark., 2021).

3.1.2.Araştırma Alanının İklim ve Toprak Özellikleri

Toprak Özellikleri:

Denemenin kurulduğu alandan alınan toprak örnekleri Hayat Toprak Su ve Bitki Analizi Laboratuvarı tarafından analiz edilmiş olup Çizelge 3.1.'de verilmiştir.

Çizelge 3. 1. Deneme yerine ait bazı toprak özellikleri

EC-TUZ (%)	Su ile Doymuşluk (%)	Organik Madde (%)	Toprak Bünyesi	pH	Kireç Oranı (%)	Fosfor (P ₂ O ₅) Kg/da	Potasyum (K ₂ O) Kg/da	N (%)
0.030	70	1.00	Killi-tınlı	8,07	28.6	1.66	143.1	0

Analiz sonuçlarına göre deneme alanı toprağı; killi-tınlı bünyeli, hafif alkali ve aşırı kireçli bir yapıya sahip olduğu ayrıca, Potasyumca zengin, Azot -Fosfor bakımında fakir ve organik maddece yetersiz olduğu görülmektedir (Çizelge 3.1.).

İklim özellikleri:

Denemenin yürütüldüğü yetiştirme sezonu ve uzun yıllar, Şanlıurfa ilinde saptanan bazı iklim değerleri aylık ortalamaları (MBM, 2020) Çizelge 3.2.'de gösterilmiştir.

Çizelge 3. 2. Şanlıurfa ili uzun yıllar ve deneme yılı bazı iklim verileri

Parametreler	Yıllar	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran
Ort. Sıcaklık(°C)	U.Y.	13.1	7.6	5.6	7.1	10.9	16.2	22.3	28.1
	D.Y.	14.8	9.0	6.6	7.0	13.3	17.1	23.2	28.9
Ort. En Yük. Sıc. (°C)	U.Y.	18.8	12.0	9.9	12.0	16.4	22.3	28.8	34.7
	D.Y.	27.5	22.4	14.0	19.4	24.7	29.4	38.0	41.6
Ort. En Düş. Sıc. (°C)	U.Y.	8.5	4.0	2.1	2.9	5.8	10.3	15.3	20.5
	D.Y.	5.9	4.5	0.2	-5.0	3.6	4.8	11.1	15.3
Ort Yağış Mik. (mm)	U.Y.	44.7	80.2	87.4	68.3	62.8	49.5	26.5	4.3
	D.Y.	6.7	277.7	76.9	24.1	90.8	68.3	39.1	0.4

Çizelge 3.2.'de görüldüğü gibi, tipik karasal iklim özelliklerinin görüldüğü deneme alanında, yağış en fazla Aralık ayında, en düşük ise Haziran ayında

düşmüştür. Ocak ve Şubat aylarında uzun yıllar ortalamasının altında, Mart, Nisan ve Mayıs aylarında ise üstünde yağış görülmüştür. Çalışmanın yürütüldüğü süreçte ortalama sıcaklık en yüksek Haziran ayında, en düşük Şubat ayında gerçekleşmiştir.

3.2. Yöntem

Deneme, Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 3 tekrarlamalı olarak kurulmuş çakılı deneme üzerinde, Bölünmüş Parseller Deneme Desenine göre, 2020 yaz döneminde yürütülmüştür. Deneme, çeşitler(Jubileina, Hemus, Druzhba, Sevtopolis) ana parselleri ve dört farklı hasat zamanları (Tomurcuklanma dönemi, Çiçeklenme başı dönemi, Tam çiçeklenme dönemi ve Çiçeklenme sonrası dönem) alt parselleri oluşturacak şekilde uygulanmıştır. Denemede kullanılan bitkiler, 2019 Mayıs ayı başlarında, sıra arası 100 cm, sıra üzeri 50 cm ve 5 m uzunluğunda sıralar şeklinde dikilmiştir. Denemede her bir alt parsel üç sıradan (kenar tesirleri hariç) oluşturulmuştur. Deneme yılında üst gübre olarak 3 kg/da saf N gelecek şekilde üre gübresi, 09.06.2020’de uygulanmıştır (Şekil 3.3.). Deneme alanı, yabancı ot durumuna göre otların elle alınması ve çapa işlemleri ile yabancı ot mücadelesi yapılmıştır (Şekil 3.2.). Yetiştirme sezonu boyunca denemede 12 gün arayla toplam 6 sulama yapılmıştır (Şekil 3. 4.). Deneme süresinde birkaç bitkide kök çürüklüğüne rastlanılmıştır (Şekil 3.2.). Her çeşitin çiçeklenme durumuna göre, 4 farklı hasat (Şekil 3.5.) zamanları aşağıda belirtilen şekilde uygulanmıştır.

1. Tomurcuklanma dönemi; parselde %70 başağın görülmeye başladığı dönem
2. Çiçeklenme başı dönemi; parselde %70 başakta en alt boğumdaki ilk çiçeklerin görüldüğü dönem
3. Tam çiçeklenme dönemi; parselde %70 başakta boğumların %70’nin çiçek açtığı dönem
4. Çiçeklenme sonrası dönem; başakta alt boğumlardan itibaren çiçeklerin %60-70’nin solmaya başladığı dönem

Çeşitlere göre çiçeklenme başı dönemi; parselde %70 başakta en alt boğumdaki ilk çiçeklerin görüldüğü hasat tarihleri Çizelge 3.3.’te verilmiştir. Hasat ortadaki 3

sıra rastgele belirlenen 10 bitkide, en üst yaprakla beraber çiçek başağını içerecek şekilde budama makasıyla yapılmış ve hasat sonrası ilgili gözlemler alınmıştır.

Çizelge 3. 3. Farklı lavanta çeşitlerinde hasat zamanları

Çeşitler	Hasat Tarihleri			
	Tomurcuklanma	Çiçeklenme Başı	Tam Çiçeklenme	Çiçeklenme Sonrası
Jubileyna	08.05.2020	18.05.2020	27.05.2020	04.06.2020
Hemus	08.05.2020	14.05.2020	27.05.2020	04.06.2020
Druzhba	08.05.2020	13.05.2020	27.05.2020	04.06.2020
Sevtaopolis	08.05.2020	13.05.2020	27.05.2020	04.06.2020



Şekil 3. 2. Denemede yabancı ot temizliği ve boğaz doldurmadan bir görünüm



Şekil 3. 3. Denemede gübre verirken bir görünüm



Şekil 3. 4. Deneme sulamadan bir görünüm



Şekil 3. 5. Denemede hasattan bir görünüm

3.3. Araştırmada İncelenen Özellikler

Araştırmada incelenecek tarımsal özellikler aşağıda belirlenen yöntemlere göre belirlenmiştir (Balyemez, 2014). Her altparselden rastgele seçilen 10 adet bitkide aşağıdaki gözlemler alınmıştır.

3.3.1. Bitki boyu (cm)

Her alt parselden, tesadüfen seçilen bitkilerde, toprak yüzeyi ile bitkinin en tepe nokta arası uzaklık cm cinsinden ölçülerek, ortalamaları alınmıştır (Şekil 3.6.).

3.3.2. Sap sayısı (adet/bitki)

Her alt parselden, tesadüfen seçilen bitkilerde saplar sayılarak, ortalamaları alınmıştır (Şekil 3.6.).

3.3.3. Kanopi çapı (cm)

Her alt parselden, tesadüfen seçilen bitkilerin bitki tacının üstten bakılınca en uzak uçları arasındaki mesafe ölçülerek, cm cinsinden ortalamaları alınmıştır (Şekil 3.6.).

3.3.4. Taze herba verimi (g/bitki)

Her alt parselde, ortadaki 3 sıradan, 10 adet bitkinin üstten ilk yaprakların hemen altından budama makasıyla biçilmiş, tartılmış ve ortalamaları hesaplanmıştır.

3.3.5. Kuru herba verimi (g/bitki)

Her alt parselde, taze herbadan alınmış bitki örnekleri, oda sıcaklığında, gölgede sabit kuru ağırlığa gelinceye kadar karıştırarak kurutulmuştur. Kurutulan bitkiler tartılıp, kuru herba verimleri hesaplanmıştır (Şekil 3.7.).

3.3.6. Kuru yaprak verimi (g/bitki)

Her alt parselde, taze herbadan alınmış 500 g bitki örneği sap, yaprak ve çiçeklerine ayrılarak kurutulmuş ve kuru yaprakları ayrılıp tartılarak kuru yaprak oranları hesaplanmıştır (Şekil 3.9.).

3.3.7. Kuru sap verimi (g/bitki)

Her alt parselde, taze herbadan alınan bitki örneklerinde, kurutulan sapsar tartılarak, kuru sap oranları hesaplanmıştır (Şekil 3.9.).

3.3.8. Kuru çiçek verimi (g/bitki)

Her alt parselde, taze herbadan alınan bitki örneklerinde kurutulan çiçekler tartılarak, kuru çiçek oranları hesaplanmıştır (Şekil 3.9.).

3.3.9. Başak uzunluğu (cm)

Her alt parselden, tesadüfen seçilen bitkilerde, rastgele alınan 10 başakta, birinci çiçek boğumundan itibaren, en tepe noktasına kadar uzaklık cm cinsinden ölçülerek belirlenmiş ve ortalamaları alınmıştır.

3.3.10. Başak boğum sayısı (adet/bitki)

Her alt parselden, tesadüfen seçilen bitkilerde, rastgele alınan 10 başakta, birinci çiçek boğumunda itibaren, son çiçek boğumuna kadar sayılarak belirlenmiş ve ortalamaları alınmıştır.

3.3.11. Boğumda çiçek sayısı (adet/boğum)

Her alt parselden, tesadüfen seçilen bitkilerde, rastgele alınan 10 başakta, orta boğumlardaki çiçek sayılarak belirlenmiş ve ortalamaları alınmıştır.

3.3.12. Çiçek uçucu yağ oranı (%)

Her alt parselden alınan örneklerden ayrılan kuru çiçeklerden, 50 g kuru çiçek örneklerine kaynadıktan sonra, üç saat süresince su buharı destilasyonu uygulanmış ve uçucu yağ oranı volimetrik olarak hesaplanmıştır (Şekil 3.10.-11.).

3.3.13. Uçucu yağ bileşenleri (%)

Tüm örneklerden elde edilen uçucu yağ örnekleri HÜMEL’de GC/MS analizine tabi tutularak ve hasat zamanlarına göre kimyasal bileşenleri belirlenmiştir (Şekil 3.12.).



Şekil 3. 6. Denemede kanopi çapı alındığında bir görünüm



Şekil 3. 7. *Lavandula angustifolia* eşitlerinin gölgede kurutma esnasında bir görünüm



Şekil 3. 8. Kurutulmuş herbaların ölçümünden bir görünüm



Şekil 3. 9. Kurutulmuş çiçek, yaprak ve sapın harmanından bir görünüm



Şekil 3. 10. Kuru çiçek, yaprak ve sapların öğütülmesinden bir görünüm



Şekil 3. 11. Uçucu yağ distilasyonu esnasında bir görünüm



Şekil 3. 1. Uçucu yağ distilasyonu sonucunda elde edilen yağlardan bir görünüm

3.4. Verilerin Değerlendirilmesi

Araştırmadan elde edilen veriler (uçucu yağ anabilesenleri hariç) Tesadüf Bloklarında Bölünmüş Parseller Deneme Deseninde, varyans analizi yapılmış ve istatistiksel açıdan önemli çıkan değişkenler LSD (%5)'e göre gruplandırılmıştır. Uçucu yağ anabilesenleri ise Tesadüf Blokları Deneme Deseni'ne göre (çeşitler tekerrürolarak alınmıştır) varyans analizi yapılmış ve istatistiksel açıdan önemli çıkan ortalamalar LSD (%)'e göre gruplandırılmıştır.

4.BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1. Bitki Boyu (cm)

Lavantada, farklı çeşitlerde ve farklı hasat zamanlarında saptanan ortalama bitki boyu (cm) değerlerine ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.1.'de verilmiştir.

Çizelge 4. 1. Lavantada, farklı çeşitlerde ve farklı hasat zamanlarında saptanan ortalama bitki boyu (cm) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	6.614	0.7333
Çeşit (A)	3	43.082	4.7764*
Hata 1	6	9.020	
Hasat Zamanı (B)	3	204.850	47.8233**
AxB	9	12.623	2.9468*
Hata 2	24	4.283	
Genel	47		
Cv (%)		4.63	

*: %5 düzeyinde önemli, **: %1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.1.'de, lavantada bitki boyu üzerine çeşit ve hasat zamanı ana etkilerinin ve çeşitXhasat zamanı interaksiyon etkilerinin önemli olduğu görülmektedir. Farklı lavanta çeşitlerinde, farklı hasat zamanlarında saptanan bitki boyu ortalama değerleri ve oluşan gruplar Çizelge 4.2.'de verilmiş ve Şekil 4.1.'de gösterilmiştir.

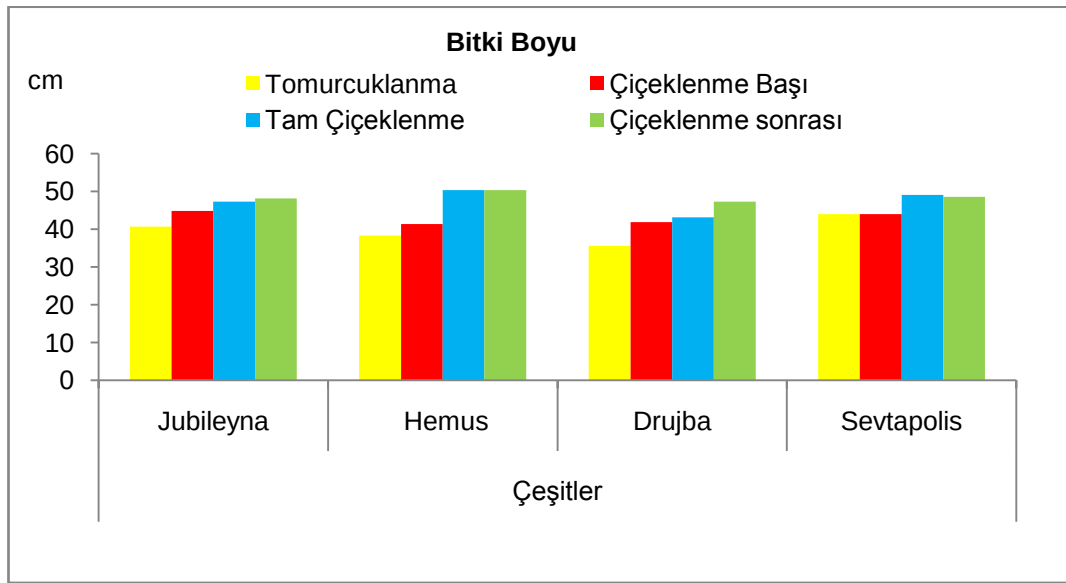
Çizelge 4. 2. Farklı lavanta çeşitlerinde hasat zamanlarına göre saptanan bitki boyu ortalama değerleri (cm) ve oluşan gruplar

Hasat Zamanları	Çeşit				Ortalama
	Jubileyna	Hemus	Druzhba	Sevtaopolis	
Tomurcuklanma	40.70b	38.31b	35.60c	43.96c	39.64
Çiçeklenme Başı	44.86a	41.33b	41.84b	44.00bc	43.01
Tam Çiçeklenme	47.27a	50.33a	43.11b	49.06a	47.44
Çiçeklenme sonrası	48.17a	50.33a	47.33a	48.58ab	48.60
Ortalama	45.25	45.08	41.97	46.40	
Lsd (%5)	3.00 (çeşit), 1.74 (hasat zamanı), 3.49 (çeşit X hasat zamanı)				

Çizelge 4.2.' de çeşitlere göre bitki boyu ortalama değerlerinin 41.97-46.40 cm, arasında değiştiği, en yüksek değer Sevtaopolis çeşidinden ve en düşük değerin ise Druzhba çeşidinden elde edildiği görülmektedir. Genel olarak, Şanlıurfa koşullarında

Druzhba hariç diğer çeşitlerin aynı grupta yer aldığı ve biri birine yakın değerler verdiği söylenebilir.

Hasat zamanlarına göre bitki boyu değerleri incelendiğinde bitki boyu ortalama değerlerinin 39.64-48.60 cm arasında değiştiği, en yüksek değer çiçeklenme sonrası hasadından, en düşük değerin ise tomurcuklanma dönemi hasadından elde edildiği ve tam çiçeklenme ile çiçeklenme sonrası hasatta elde edilen bitki boyu değerlerinin aynı grupta yer aldığı saptanmıştır (Çizelge 4.2.). Genel olarak, tam çiçeklenme dönemine kadar bitki boyu önemli düzeyde artış göstermiştir (Şekil 4.1.). Bu durum, bitkinin gelişimini devam ettirmesinin doğal bir sonucudur. Tomurcuklanma ile tam çiçeklenme hasatları arasında 23 günlük süre geçmiştir (Çizelge 3.4.).



Şekil 4. 1. Bitki boyu (cm) ortalama değerleri

Hasat dönemlerine göre; lavanta çeşitlerinde saptanan ortalama bitki boyları incelendiğinde, bitki boyu değerlerinin 35.60-50.33 cm arasında olduğu, en yüksek bitki boyu değerleri tomurcuklanma döneminde Sevtopolis, çiçeklenme başında Jubileyna, tam çiçeklenme ve çiçeklenme sonrası dönemi hasadında Hemus çeşitlerinde, en düşük değeri ise tomurcuklanma, tam çiçeklenme ve çiçeklenme sonrası dönemlerinde Druzhba ve çiçeklenme başında Hemus çeşitlerinde saptanmıştır (Çizelge 4.2.). Genel olarak, hasat dönemlerinde çeşitlere göre bitki

gelişimlerinin farklılık gösterdiği gözlenmiştir. Bu durum, ekolojik koşullara genotiplerin farklı tepkiler göstermelerinden kaynaklanabilir. Balyemez (2014), Şanlıurfa koşullarında lavanta bitki boyunun 29.30-31.15 cm arısında değiştiğini, Aslanca (2016) Isparta koşullarında bitki boyunun 67.4-86.1 cm olduğunu ve Karık ve ark. (2017) İzmir koşullarında bitki boyu 64.8-79.25 cm olduğunu bildirmişlerdir. Bitki boyuna ait ortalama değerlerimiz Balyemez (2014)'in değerinden yüksek, Aslanca (2016) ve Karık ve ark. (2017)'nin değerlerinden düşük olduğu gözlenmiştir. Bu farklılıklar, bitkilerin yaşından, genotip farklılığından ve bitkinin yetiştiği ekolojik koşulların farklılığından kaynaklanmış olabilir.

4.2. Kanopi Çapı (cm)

Lavantada, farklı çeşitlerde ve farklı hasat zamanlarında saptanan ortalama kanopi çapı (cm) değerlerine ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.3.'te verilmiştir.

Çizelge 4. 3. Lavantada, farklı çeşitlerde ve farklı hasat zamanlarında saptanan ortalama kanopi çapı (cm) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	20.122	4.7003
Çeşit (A)	3	13.898	3.2465
Hata 1	6	4.281	
Hasat Zamanı (B)	3	350.441	25.3895**
AxB	9	25.973	1.8817
Hata 2	24	13.803	
Genel	47		
Cv (%)		7.90	

** : %1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.3.'te, lavantada kanopi çapı üzerine çeşit ana etkisinin ve çeşitXhasat zamanı interaksiyon etkilerinin önemli olmadığı, hasat zamanını ana etkisinin ise %1 düzeyinde önemli olduğu görülmektedir. Farklı lavanta çeşitlerinde, farklı hasat zamanlarında saptanan kanopi çapı ortalama değerleri Çizelge 4.4.'de verilmiştir.

Çizelge 4. 4. Farklı lavanta çeşitlerinde hasat zamanlarına göre saptanan kanopi çapı ortalama değerleri (cm)

Hasat Zamanları	Çeşit				Ortalama
	Jubileyna	Hemus	Druzhba	Sevtaopolis	
Tomurcuklanma	43.57a	38.27c	38.08b	41.87c	40.45
Çiçeklenme Başı	43.67a	41.00c	47.28ab	48.02ac	44.49
Tam Çiçeklenme	49.72a	48.94b	48.94a	53.42a	50.26
Çiçeklenme sonrası	49.81a	56.33a	52.67a	51.11ab	52.48
Ortalama	46.69	46.14	46.74	48.60	
Lsd (%5)	3.13(hasat zamanı)				

Çizelge 4.4.' de çeşitlere göre kanopi çapı ortalama değerlerinin 46.14-48.60 cm, arasında değiştiği, en yüksek değer Sevtaopolis çeşidinde ve en düşük değerin Hemus çeşidinde saptandığı görülmektedir. Genel olarak, Şanlıurfa koşullarında kanopi çapı açısından çeşitlerin birbirine yakın değerler verdiği söylenebilir.

Hasat zamanlarına göre kanopi çapı değerleri incelendiğinde, kanopi çapı ortalama değerlerinin 40.45-52.48 cm arasında olduğu, en yüksek değerin çiçeklenme sonrası hasadından, en düşük değerin ise tomurcuklanma dönemi hasadından elde edildiği ve tam çiçeklenme ile çiçeklenme sonrası hasatta elde edilen kanopi çapı değerlerinin aynı grupta yer aldığı görülmektedir (Çizelge 4.4.). Genel olarak, tam çiçeklenme dönemine kadar kanopi çapı önemli düzeyde artış göstermiştir. Bu durum, bitkinin gelişimini devam ettirmesinin doğal bir sonucudur. Tomurcuklanma ile tam çiçeklenme hasatları arasında 23 günlük süre geçmiştir (Çizelge 3.3).

Hasat dönemlerine göre lavanta çeşitlerinde saptanan ortalama kanopi çapları incelendiğinde, kanopi çapı değerlerinin 38.08-56.33 cm arasında değiştiği ve yüksek değer Sevtaopolis çeşidinde tam çiçeklenme döneminde ve diğer çeşitlerde çiçeklenme sonrası dönemi hasadında en düşük değer ise tüm çeşitlerde tomurcuklanma dönemi hasatında saptanmıştır (Çizelge 4.4.). Genel olarak, hasat dönemlerinde çeşitlere göre bitki gelişimlerinin farklılık gösterdiği gözlenmiştir. Bu durum, ekolojik koşullara genotiplerin farklı tepkiler göstermelerinden kaynaklanabilir. Kanopi çapına ait değerlerimiz, Balyemez (2014)'ın bildirdiği değerlerin (47.72-56.86 cm) arasında yer aldığı ve alt sınırdan düşük üst sınıra ise yakın değere sahip olduğu belirlenmiştir. Kanopi çapı değerlerine

ilişkin bu farklılık, genotipik farklılıktan yada yetiştirme koşullarının farklılığından kaynaklanmış olabilir.

4.3. Başak Uzunluğu (cm)

Lavantada, farklı çeşitlerde ve farklı hasat zamanlarında saptanan ortalama başak uzunluğu (cm) değerlerine ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.5.'de verilmiştir.

Çizelge 4. 5. Lavantada, farklı çeşitlerde ve farklı hasat zamanlarında saptanan ortalama başak uzunluğu (cm) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	0.861	1.4388
Çeşit (A)	3	0.849	1.4186
Hata 1	6	0.598	
Hasat Zamanı (B)	3	21.819	63.8916**
AxB	9	2.232	6.5356**
Hata 2	24	0.341	
Genel	47		
Cv (%)		8.72	

** : %1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.5.'te, lavantada başak uzunluğu üzerine hasat zamanı ana etkisinin ve çeşitXhasat zamanı interaksyon etkilerinin önemli olduğu görülmektedir. Farklı lavanta çeşitlerinde, farklı hasat zamanlarında saptanan başak uzunluğu ortalama değerleri ve oluşan gruplar Çizelge 4.6.'da verilmiş ve Şekil 4.2.'de gösterilmiştir.

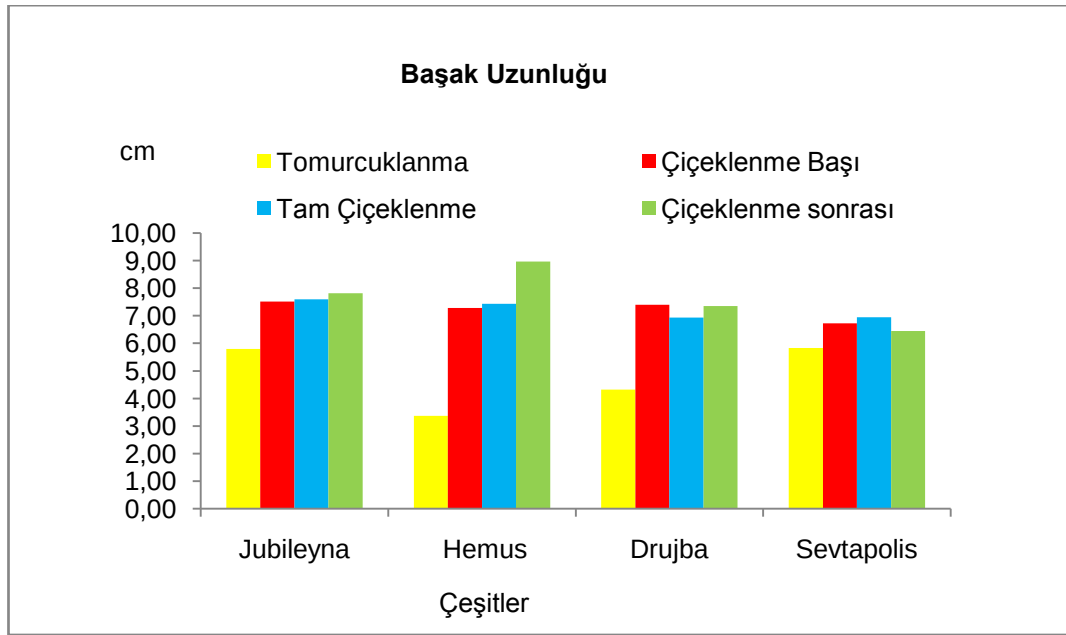
Çizelge 4. 6. Farklı lavanta çeşitlerinde hasat zamanlarına göre saptanan başak uzunluğu ortalama değerleri (cm) ve oluşan gruplar

Hasat Zamanları	Çeşitler				Ortalama
	Jubileyna	Hemus	Druzhba	Sevtaopolis	
Tomurcuklanma	5.28b	3.37c	4.32b	5.83b	4.70
Çiçeklenme Başı	7.52a	7.28b	7.40a	6.73ab	7.23
Tam Çiçeklenme	7.60a	7.43b	6.93a	6.95a	7.23
Çiçeklenme sonrası	7.82a	8.97a	7.35a	6.45ab	7.65
Ortalama	7.05	6.76	6.50	6.49	
Lsd (%5)	0.492 (hasat zamanı), 0.98 (çeşit X hasat zamanı)				

Çizelge 4.6.'da çeşitlere göre başak uzunluğu ortalama değerlerinin 6.49-7.05 cm, arasında değiştiği, en yüksek değer Jubileyna çeşidinden ve en düşük değer

ise Sevtapolis çeşidinden elde edildiği görülmektedir. Genel olarak, Şanlıurfa koşullarında çeşitlerin birbirine yakın değerler verdiği söylenebilir (Şekil 4.2.).

Hasat zamanlarına göre başak uzunluğu değerleri incelendiğinde, başak uzunluğu ortalama değerlerinin 4.70-7.65 cm arasında olduğu, en yüksek değer çiçeklenme sonrası hasadından, en düşük değerin ise tomurcuklanma dönemi hasadından elde edildiği ve çiçeklenme başı, tam çiçeklenme ile çiçeklenme sonrası hasatta elde edilen başak uzunluğu değerlerinin aynı grupta yer aldığı saptanmıştır (Çizelge 4.6.). Genel olarak, çiçeklenme başı dönemine kadar başak uzunluğu önemli düzeyde artış göstermiş ve sonraki hasatlarda önemli değişiklik saptanmamıştır. Bu durum, bitkinin gelişimini devam ettirmesinin doğal bir sonucudur. Tomurcuklanma ile tam çiçeklenme hasatları arasında 23 günlük süre (Çizelge 3.3.) geçmiş olmasına rağmen başak boyundaki artış bitki boyu ve kanopi çapındaki kadar önemli fark oluşturmamıştır.



Şekil 4. 2. Başakuzunluğu (cm) ortalama değerleri

Hasat dönemlerine göre, lavanta çeşitlerinde saptanan ortalama başak uzunlukları incelendiğinde, başak uzunluğu değerlerinin 3.37-8.97 cm arasında değiştiği, çeşitlere göre en yüksek değerlerin Jubileyna ve Hemus çeşitlerinde çiçeklenme sonrası, Druzhba çeşitinde çiçeklenme başı ve Sevtapolis çeşitinde tam

çiçeklenme dönemi hasatında, en düşük değer ise tüm çeşitlerde tomurcuklanma dönemi hasatında saptanmıştır (Çizelge 4.6.). Genel olarak, hasat dönmlerinde çeşitlere göre başak uzunluğunun farklılık gösterdiği gözlenmiştir. Bu durum, ekolojik koşullara genotiplerin farklı tepkiler göstermelerinden kaynaklanabilir. Kara (2011)'nın Isparta ekolojik koşullarında yürtmüş olduğu çalışmada, lavander tipi çeşitlerde başak uzunluğunun 6.1-10.1 cm arasında değiştiğini bildirmektedir. Başak uzunluğuna ait değerlerimiz Kara (2011)'nın bildirdiği değerlerin alt sınıra yakın ve üzerinde, üst sınırdan ise düşük değerdedir. Başak uzunluğu değerleri arasındaki bu farklılık, bitkinin yaşından, genotip farkından ve yetiştirme koşullarının farklılığından kaynaklanmış olabilir.

4.4. Başakta Boğum Sayısı (adet/başak)

Lavantada, farklı çeşitlerde ve farklı hasat zamanlarında saptanan ortalama başakta boğum sayısı (adet/başak) değerlerine ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.7.'de verilmiştir.

Çizelge 4. 7. Lavantada, farklı çeşitlerde ve farklı hasat zamanlarında saptanan ortalama başakta boğum sayısı (adet/başak) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	0.092	1.5782
Çeşit (A)	3	0.093	1.5829
Hata 1	6	0.059	
Hasat Zamanı (B)	3	0.974	18.0257**
AxB	9	0.340	6.2862**
Hata 2	24	0.054	
Genel	47		
Cv (%)		4.13	

** : %1 düzeyinde önemli

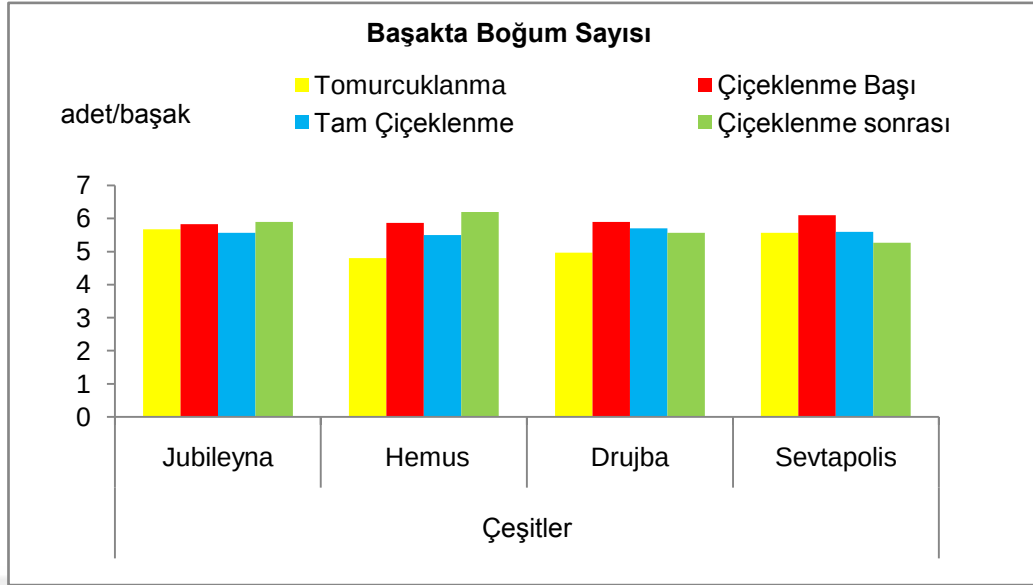
Çizelge 4.7.'de, lavantada başakta boğum sayısı üzerine hasat zamanı ana etkisi ve çeşitXhasat zamanı etkileşimlerinin önemli olduğu görülmektedir. Farklı lavanta çeşitlerinde, farklı hasat zamanlarında saptanan başakta boğum sayısı ortalama değerleri ve oluşan gruplar Çizelge 4.8.'de verilmiş ve Şekil 4.3.'te gösterilmiştir.

Çizelge 4. 8. Farklı lavanta çeşitlerinde hasat zamanlarına göre saptanan başakta boğum sayısı ortalama değerleri (adet/başak) ve oluşan gruplar

Hasat Zamanları	Çeşit				Ortalama
	Jubileyna	Hemus	Druzhba	Sevtaopolis	
Tomurcuklanma	5.67a	4.80c	4.97b	5.57b	5.25
Çiçeklenme Başı	5.83a	5.87ab	5.90a	6.10a	5.93
Tam Çiçeklenme	5.57a	5.50b	5.70a	5.60b	5.59
Çiçeklenme sonrası	5.90a	6.20a	5.57a	5.27b	5.73
Ortalama	5.74	5.59	5.53	5.63	
Lsd (%5)	0.20 (hasat zamanı), 0.39 (çeşit X hasat zamanı)				

Çizelge 4.8.'de çeşitlere göre başakta boğum sayısı ortalama değerlerinin 5.53-5.74 adet/başak, arasında değiştiği, en yüksek değerin Jubileyna çeşidinden ve en düşük değerin ise Druzhba çeşidinden elde edildiği görülmektedir. Genel olarak, Şanlıurfa koşullarında başakta boğum sayısı değerleri yönünden çeşitlerin birbirine yakın değerler verdiği söylenebilir.

Hasat zamanlarına göre başakta boğum sayısı değerleri incelendiğinde, başakta boğum sayısı ortalama değerlerinin 5.25-5.93 adet/başak arasında olduğu, en yüksek değerin çiçeklenme başı hasadından, en düşük değerin ise tomurcuklanma dönemi hasadından elde edildiği görülmektedir (Şekil 4.3.). Genel olarak, çiçeklenme başı dönemine kadar başakta boğum sayısında artış gözlenmiştir.



Şekil 4. 3. Başakta boğum sayısı ortalama değerleri (adet/başak)

Hasat dönemlerine göre, lavanta çeşitlerinde saptanan ortalama başakta boğum sayısı değerleri incelendiğinde, başakta boğum sayısı değerlerinin 4.80-6.20 adet/başak arasında değiştiği, çeşitlere göre en yüksek değerlerin Jubileyna ve Hemus çeşitlerinde çiçeklenme sonrası hasatta, Druzhba ve Sevtapolis çeşitlerinde çiçeklenme başı hasatında, en düşük değerlerin ise tüm çeşitlerde tomurcuklanma dönemi hasatında saptandığı görülmektedir (Çizelge 4.8.). Genel olarak, hasat dönemlerinde çeşitlere göre başakta boğum sayısı değerlerinin farklılık gösterdiği gözlenmiştir. Bu durum, ekolojik koşullara genotiplerin farklı tepkiler göstermelerinden kaynaklanabilir.

4.5. Boğumda Çiçek Sayısı (adet/boğum)

Lavantada, farklı çeşitlerde ve farklı hasat zamanlarında saptanan ortalama boğumda çiçek sayısı (adet/boğum) değerlerine ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.9.'da verilmiştir.

Çizelge 4. 9. Lavantada, farklı çeşitlerde ve farklı hasat zamanlarında saptanan ortalama boğumda çiçek sayısı (adet/boğum) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	0.023	0.0552
Çeşit (A)	3	1.459	3.4501
Hata 1	6	0.423	
Hasat Zamanı (B)	3	14.769	36.1325**
AxB	9	0.776	1.8981
Hata 2	24	0.409	
Genel	47		
Cv (%)		9.88	

** : %1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.9.'te, lavantada boğumda çiçek sayısı üzerine hasat zamanı ana etkilerinin önemli olduğu görülmektedir. Farklı lavanta çeşitlerinde, farklı hasat zamanlarında saptanan boğumda çiçek sayısı değerleri Çizelge 4.10.'da verilmiştir.

Çizelge 4. 10. Farklı lavanta çeşitlerinde hasat zamanlarına göre saptanan boğumda çiçek sayısı ortalama değerleri (adet/boğum)

Hasat Zamanları	Çeşit				Ortalama
	Jubileyna	Hemus	Druzhba	Sevtopolis	
Tomurcuklanma	5.47	4.47	4.40	5.36	4.93c
Çiçeklenme Başı	7.10	6.73	5.93	6.56	6.58b
Tam Çiçeklenme	8.13	8.00	7.03	7.03	7.55a
Çiçeklenme sonrası	6.57	7.60	6.90	6.23	6.83b
Ortalama	6.82	6.70	6.07	6.30	
Lsd (%5)	0.54 (hasat zamanı)				

Çizelge 4.10.'da çeşitlere göre boğumdaki çiçek sayısı ortalama değerlerinin 6.07-6.82 adet/boğum, arasında değiştiği, en yüksek değer Jubileyna çeşidinde ve en düşük değer ise Druzhba çeşidinde saptandığı görülmektedir. Genel olarak, Şanlıurfa koşullarında boğumda çiçek sayısı açısından çeşitlerdebir birine yakın değerler saptandığı söylenebilir.

Hasat zamanlarına göre boğumda çiçek sayısı değerleri incelendiğinde, boğumda çiçek sayısı ortalama değerlerinin 4.93-7.55 adet/boğum arasında değiştiği, en yüksek değer tam çiçeklenme dönemi hasadından, en düşük değer ise tomurcuklanma dönemi hasadından elde edildiği ve çiçeklenme başı ile çiçeklenme sonrası hasatta elde edilen boğumda çiçek sayısı değerlerinin aynı grupta yer aldığı ve benzer olduğu görülmektedir (Çizelge 4.10.). Genel olarak, tam çiçeklenme

dönemine kadar boğumda çiçek sayısı önemli düzeyde artış göstermiştir. Bu durum, bitkinin gelişimini devam ettirmesinin doğal bir sonucudur (Çizelge 3.3.).

Hasat dönemlerine göre, lavanta çeşitlerinde saptanan ortalama boğumda çiçek sayıları incelendiğinde, boğumda çiçek sayısı değerlerinin 4.40-8.13 adet/boğum arasında değiştiği, en yüksek değerlerin tam çiçeklenme döneminde, Jubilenya çeşidinde ve en düşük değerlerin ise tomurcuklanma döneminde, Druzhba çeşidinde saptanmıştır (Çizelge 4.10.). Genel olarak, çeşitlere göre boğumda çiçek sayısı değerlerinin tam çiçeklenme dönemine kadar artış gösterdiği gözlenmiştir.

4.6. Taze Herba Verimi (g/bitki)

Lavantada, farklı çeşitlerde ve farklı hasat zamanlarında saptanan ortalama taze herba verimi (g/bitki) değerlerine ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.11.'de verilmiştir.

Çizelge 4. 11. Lavantada, farklı çeşitlerde ve farklı hasat zamanlarında saptanan ortalama taze herba verimi (g/bitki) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	10.928	0.1671
Çeşit (A)	3	473.201	7.2367*
Hata 1	6	65.389	
Hasat Zamanı (B)	3	7179.994	68.5858**
AxB	9	850.999	8.1290**
Hata 2	24	104.686	
Genel	47		
Cv (%)		16.66	

*: %5 düzeyinde önemli, **: %1 düzeyinde önemli

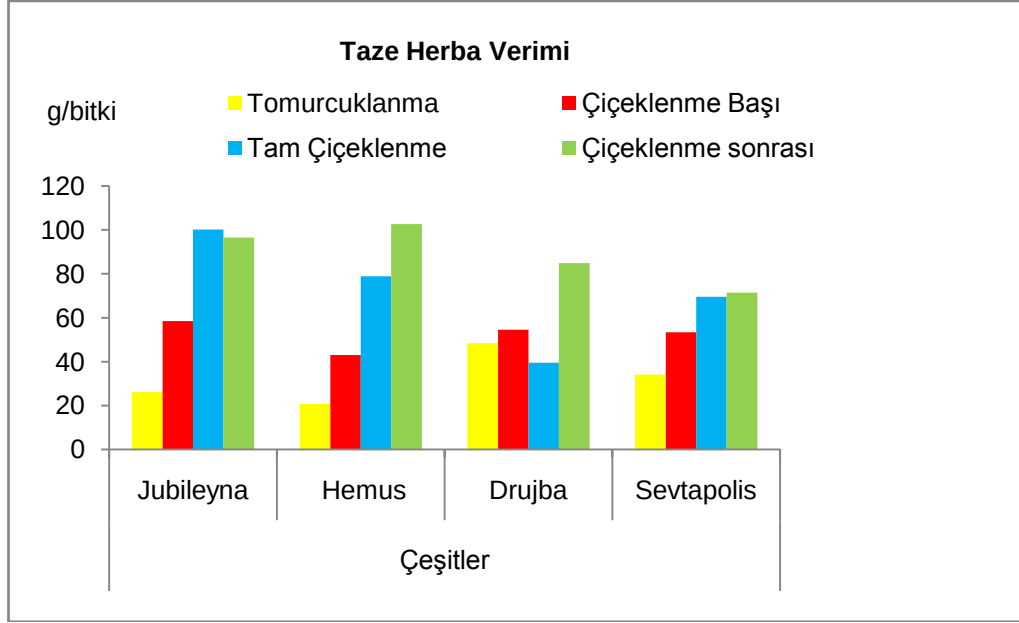
Çizelge 4.11.'de, taze herba verimi üzerine çeşit ve hasat zamanı ana etkilerinin ve çeşitXhasat zamanı interaksiyon etkilerinin önemli olduğu görülmektedir. Farklı lavanta çeşitlerinde, farklı hasat zamanlarında saptanan taze herba verimin ortalama değerleri ve oluşan gruplar Çizelge 4.12.'de verilmiş ve Şekil 4.4.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4. 12. Farklı lavanta çeşitlerinde hasat zamanlarına göre saptanan taze herba verimi ortalama değerleri (g/bitki) ve oluşan gruplar

Hasat Zamanları	Çeşit				Ortalama
	Jubileyna	Hemus	Druzhba	Sevtaopolis	
Tomurcuklanma	26.13c	20.77d	48.37b	34.11c	32.35
Çiçeklenme Başı	58.40b	43.03c	54.53b	53.40b	52.34
Tam Çiçeklenme	100.13a	78.88b	39.55b	69.50ab	72.02
Çiçeklenme sonrası	96.53a	102.66a	84.89a	71.50a	88.90
Ortalama	70.30	61.34	56.84	57.13	
Lsd (%5)	8.08 (çeşit), 8.62 (hasat zamanı), 17.24 (çeşit X hasat zamanı)				

Çizelge 4.12.'de çeşitlere göre taze herba verimi ortalama değerlerinin 56.84-70.30 g/bitki, arasında değiştiği, en yüksek değer Jubileyna çeşidinden ve en düşük değer ise Druzhba çeşidinden elde edildiği görülmektedir (Şekil 4.4.). Genel olarak, Şanlıurfa koşullarında Jubileyna hariç diğer çeşitlerin aynı grupta yer aldığı ve birbirine yakın değerler verdiği söylenebilir. Bu durum, ekolojik koşullara genotiplerin farklı tepkiler göstermelerinden kaynaklanabilir.

Hasat zamanlarına göre taze herba verimi ortalama değerleri incelendiğinde, taze herba veriminin ortalama değerlerinin 32.35-88.90 g/bitki arasında olduğu, en yüksek değer çiçeklenme sonrası hasadından, en düşük değer ise tomurcuklanma dönemi hasadından elde edildiği ve tüm hasatta elde edilen taze herba verim değerlerinin farklı grupta yer aldığı görülmektedir (Çizelge 4.12.). Genel olarak, tam çiçeklenme dönemine kadar taze herba verimi önemli düzeyde artış göstermiştir. Bu durum, bitkinin gelişimini devam ettirmesinin doğal bir sonucudur. Tomurcuklanma ile tam çiçeklenme hasatları arasında 23 günlük süre geçmiştir (Çizelge 3.3.).



Şekil 4. 1. Taze herba verimi ortalama değerleri (g/bitki)

Hasat dönemlerine göre, lavanta çeşitlerinde saptanan ortalama taze herba verimleri incelendiğinde, taze herba verim değerlerinin 20.77-102.66 g/bitki arasında değiştiği, en yüksek değerlerin çiçeklenme sonrası dönemi hasadında Hemus çeşidinde, en düşük değerlerin ise tomurcuklanma dönemi hasadında Hemus çeşidinde saptanmıştır (Çizelge 4.12.). Genel olarak, çeşitlere göre hasat dönemlerinde taze herba verimi değerlerinin farklılık gösterdiği gözlenmiştir. Bu durum, ekolojik koşullara genotiplerin farklı tepkiler göstermelerinden kaynaklanabilir. Taze herba verimine ait ortalama değerlerimiz, Sönmez ve ark. (2018)'in bildirdiği değerlerden 84.70-113.30 g/bitki düşük ve benzer olduğu görülmüştür. Bu durum, hasat zamanları ve genotip farklılığından kaynaklanabilir. Netekim, tam çiçeklenme ve sonrası biçim değerlerimizin Sönmez ve ark. (2018)'in bildirdiği değerlerin alt sınırına benzer olduğu görülmektedir.

4.7. Kuru Herba Verimi (g/bitki)

Lavantada, farklı çeşitlerde ve farklı hasat zamanlarında saptanan ortalama kuru herba verimideğerlerine (g/bitki) ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.13.'te verilmiştir.

Çizelge 4. 13. Lavantada, farklı çeşitlerde ve farklı hasat zamanlarında saptanan ortalama kuru herba verimi (g/bitki) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	0.456	0.0404
Çeşit (A)	3	59.948	5.3088*
Hata 1	6	11.292	
Hasat Zamanı (B)	3	2313.559	156.4226**
AxB	9	116.396	7.8697**
Hata 2	24	14.790	
Genel	47		
Cv (%)		15.73	

*: %5 düzeyinde önemli, **: %1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.13.'te, lavantada kuru herba verimi üzerine çeşit ve hasat zamanı ana etkilerinin ve çeşitXhasat zamanı interaksiyon etkilerinin önemli olduğu görülmektedir. Farklı lavanta çeşitlerinde, farklı hasat zamanlarında saptanan kuru herba verim ortalama değerleri ve oluşan gruplar Çizelge 4.14.'te verilmiş ve Şekil 4.5.'de gösterilmiştir.

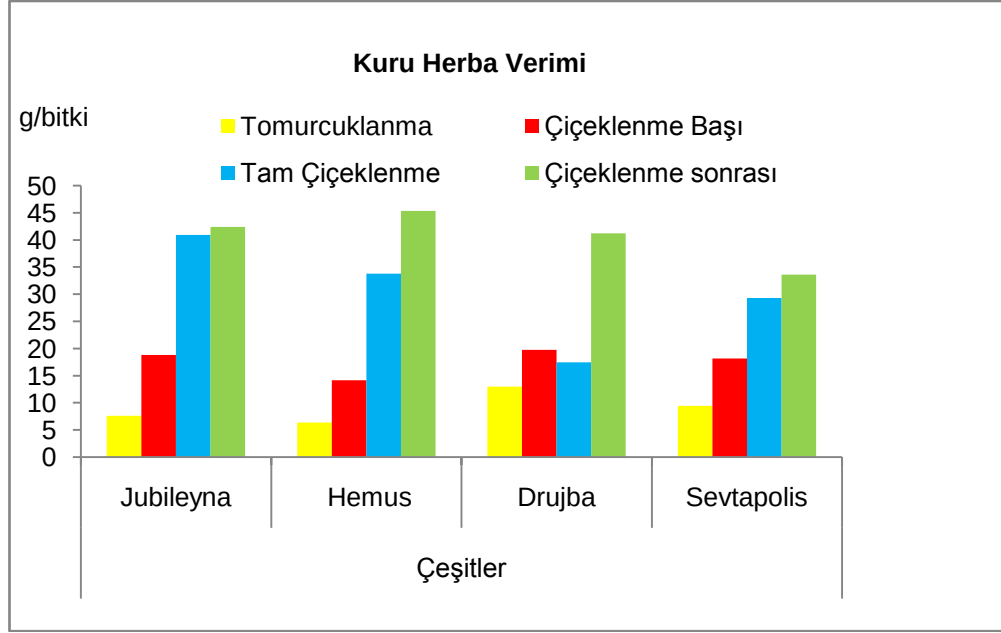
Çizelge 4. 14. Farklı lavanta çeşitlerinde hasat zamanlarına göre saptanan kuru herba verim ortalama değerleri (g/bitki) ve oluşan gruplar

Hasat Zamanları	Çeşit				Ortalama
	Jubileyna	Hemus	Druzhba	Sevtopolis	
Tomurcuklanma	7.58c	6.39d	12.96c	9.45c	9.09
Çiçeklenme Başı	18.78b	14.17c	19.74b	18.14b	17.71
Tam Çiçeklenme	40.93a	33.77b	17.44bc	29.33a	30.37
Çiçeklenme sonrası	42.40a	45.36a	41.19a	33.60a	40.64
Ortalama	27.42	24.92	22.83	22.63	
Lsd (%5)	3.36 (çeşit), 3.24 (hasat zamanı), 6.48 (çeşit X hasat zamanı)				

Çizelge 4.14.'te çeşitlere göre kuru herba verim ortalama değerlerinin 22.63-27.42 g/bitki arasında değiştiği, en yüksek değer Jubileyna çeşidinden ve en düşük değer ise Sevtopolis çeşidinden elde edildiği görülmektedir (Şekil 4.5.). Genel olarak, Şanlıurfa koşullarında Druzhba ve Sevtopolis çeşitlerin aynı grupta yer aldığı ve bir birine yakın değerler verdiği söylenebilir. Bu durum, ekolojik koşullara genotiplerin farklı tepkiler göstermelerinden kaynaklanabilir.

Hasat zamanlarına göre kuru herba verim değerleri incelendiğinde, kuru herba verim ortalama değerlerinin 9.09-40.64 g/bitki arasında olduğu, en yüksek değer çiçeklenme sonrası hasadından, en düşük değer ise tomurcuklanma dönemi hasadından elde edildiği ve tüm hasatlarda elde edilen kuru herba verim değerlerinin

farklı gruplar oluşturduğu görülmektedir (Çizelge 4.14.). Genel olarak, tam çiçeklenme dönemine kadar kuru herba verimin değerlerinde önemli düzeyde artış gözlenmiştir. Bu durum, bitkinin gelişimini devam ettirmesinin doğal bir sonucudur (Çizelge 3.3.).



Şekil 4. 2. Kuru herba verimi ortalama değerleri (g/bitki)

Hasat dönemlerine göre, lavanta çeşitlerinde saptanan ortalama kuru herba verimleri incelendiğinde, kuru herba verim değerlerinin 6.39-45.36 g/bitki arasında değiştiği, en yüksek değer çiçeklenme sonrası dönemi hasadında Hemus çeşidinde, en düşük değer ise tomurcuklanma dönemin hasadında Hemus çeşidinde saptanmıştır (Çizelge 4.14.). Genel olarak, çeşitlere göre hasat dönemlerinde kuru herba verimi değerlerinin bitki gelişimine bağlı olarak farklılık gösterdiği gözlenmiştir. Bu durum, ekolojik koşullara genotiplerin farklı tepkiler göstermelerinden kaynaklanabilir. Kuru herba verimine ait ortalama değerlerimiz, Balcı (2019)'in bildirdiği değerler 4.09-7.27 kg/da, Balyemez (2014) 'ın bildirdiği değer 91.32-111.80 g/bitki bizim bulduğumuz değerlerden yüksek bulunmuştur. Bu farklılık ekolojik koşulların farklılığında, çeşit özelliğinden ve bitkilerin 2 yaşında olmasından yada genotiplerin farklılıklarından kaynaklanmış olabilir.

4.8. Kuru Sap Verimi (g/bitki)

Lavantada, farklı çeşitlerde ve farklı hasat zamanlarında saptanan ortalama kuru sap verimi (g/bitki) değerlerine ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.15.'de verilmiştir.

Çizelge 4. 15. Lavantada, farklı çeşitlerde ve farklı hasat zamanlarında saptanan ortalama kuru sap verimi (g/bitki) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	0.106	0.0560
Çeşit (A)	3	10.285	5.4485*
Hata 1	6	1.888	
Hasat Zamanı (B)	3	242.262	63.9846**
AxB	9	19.959	5.2713**
Hata 2	24	3.786	
Genel	47		
Cv (%)		21.11	

*: %5 düzeyinde önemli, **: %1 düzeyinde önemli

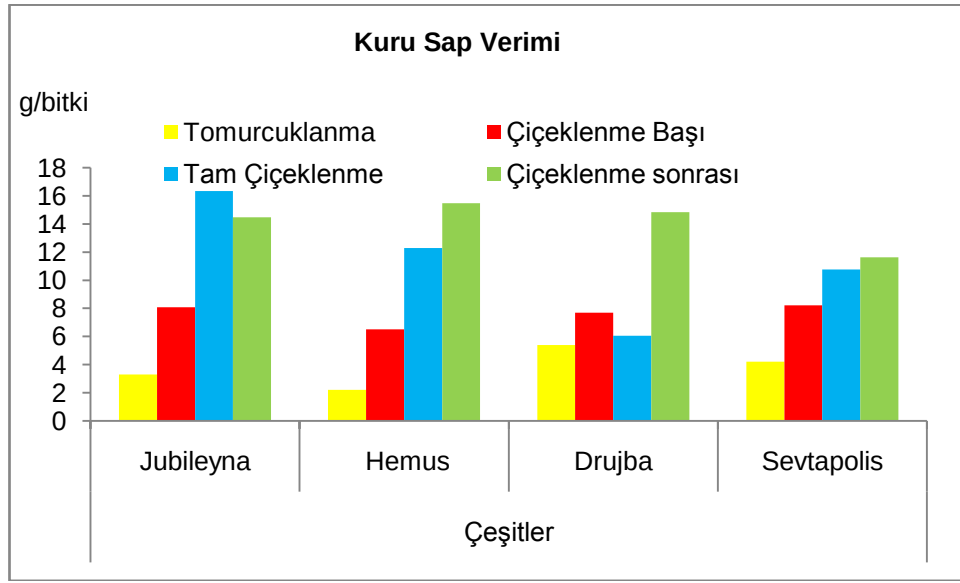
Çizelge 4.15.'te, lavantada kuru sap verimi üzerine çeşit, hasat zamanı ana etkilerinin ve çeşitXhasat zamanı interaksiyon etkilerinin önemli olduğu görülmektedir. Farklı lavanta çeşitlerinde, farklı hasat zamanlarında saptanan ortalama değerleri ve oluşan gruplar Çizelge 4.16.'da verilmiş ve Şekil 4.6.'da gösterilmiştir.

Çizelge 4. 16. Farklı lavanta çeşitlerinde hasat zamanlarına göre saptanan kuru sap verimi ortalama değerleri (g/bitki) ve oluşan gruplar

Hasat Zamanları	Çeşit				Ortalama
	Jubileyna	Hemus	Druzhba	Sevtopolis	
Tomurcuklanma	3.30c	2.21c	5.40b	4.20c	3.78
Çiçeklenme Başı	8.08b	6.51b	7.70b	8.21b	7.62
Tam Çiçeklenme	16.35a	12.29a	6.06b	10.76ab	11.36
Çiçeklenme sonrası	14.47a	15.48a	14.84a	11.62a	14.10
Ortalama	10.55	9.12	8.50	8.70	
Lsd (%5)	1.37 (çeşit), 1.64 (hasat zamanı), 3.28 (çeşit X hasat zamanı)				

Çizelge 4.16.'da çeşitlere göre kuru sap verim ortalama değerlerinin 8.50-10.55 g/bitki arasında değiştiği, en yüksek değer Jubileyna çeşidinden ve en düşük değer ise Druzhba çeşidinden elde edildiği görülmektedir (Şekil 4.6.). Genel olarak, Şanlıurfa koşullarında Jubileyna hariç diğer çeşitlerin aynı grupta yer aldığı ve biri birine yakın değerler verdiği söylenebilir.

Hasat zamanlarına göre kuru sap verim değerleri incelendiğinde, kuru sap verim ortalama değerlerinin 3.78-14.10 g/bitki arasında olduğu, en yüksek değer çiçeklenme sonrası hasadından, en düşük değerin ise tomurcuklanma dönemi hasadından elde edildiği ve tüm hasatta elde edilen kuru sap verim değerlerinin farklı gruplar oluşturduğu tesbit edilmiştir (Çizelge 4.16.). Genel olarak, çiçeklenme sonrası dönemine kadar kuru sap verimi değerleri önemli düzeyde artış göstermiştir. Bu durum, bitkinin gelişimini devam ettirmesinin doğal bir sonucudur (Çizelge 3.3.).



Şekil 4. 3. Kuru sap verimi ortalama değeri (g/bitki)

Hasat dönemlerine göre, lavanta çeşitlerinde saptanan ortalama kuru sap verimi incelendiğinde, kuru sap verim değerlerinin 2.21-16.35 g/bitki arasında değiştiği, en yüksek değerin tam çiçeklenme döneminde Jubileyna çeşidinde, en düşük değerin ise tomurcuklanma dönemlerinde Hemus çeşidinde saptandığı görülmektedir (Çizelge 4.16.). Genel olarak, çeşitlere göre hasat dönemlerinde kuru sap ağırlığı, bitki gelişimlerinin farklılıklarına bağlı olarak değişim gösterdiği gözlenmiştir. Bu durum, bitkilerin vejetasyon sürecinin devam etmesi ve çeşit özelliğinden, bitkilerin 2 yaşında olmasından ya da genotipik farklılıktan kaynaklanabilir.

4.9. Kuru Yaprak Verimi (g/bitki)

Lavantada, farklı çeşitlerde ve farklı hasat zamanlarında saptanan ortalama kuru yaprak verimi (g/bitki) değerlerine ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.17.'de verilmiştir.

Çizelge 4. 17. Lavantada, farklı çeşitlerde ve farklı hasat zamanlarında saptanan ortalama kuru yaprak verimi (g/bitki) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	0.072	0.1778
Çeşit (A)	3	0.356	0.8748
Hata 1	6	0.408	
Hasat Zamanı (B)	3	17.018	54.5311**
AxB	9	1.892	6.0620**
Hata 2	24	0.312	
Genel	47		
Cv (%)		22.94	

** : %1 düzeyinde önemli

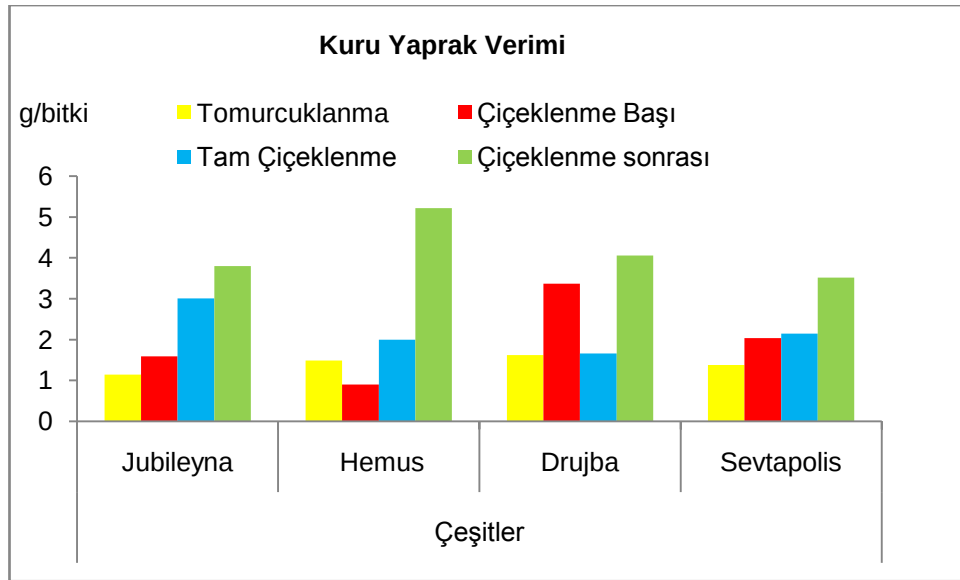
Çizelge 4.17.'de, lavantada kuru yaprak verimi üzerine hasat zamanının ana etkilerinin ve çeşitXhasat zamanı interaksiyon etkilerinin önemli olduğu görülmektedir. Farklı lavanta çeşitlerinde, farklı hasat zamanlarında saptanan kuru yaprak verimi ortalama değerleri ve oluşan gruplar Çizelge 4.18.'de verilmiş ve Şekil 4.7.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4. 18. Farklı lavanta çeşitlerinde hasat zamanlarına göre saptanan kuru yaprak verimi ortalama değerleri (g/bitki) ve oluşan gruplar

Hasat Zamanları	Çeşit				Ortalama
	Jubileyna	Hemus	Druzhba	Sevtopolis	
Tomurcuklanma	1.14b	1.49bc	1.62b	1.38b	1.41
Çiçeklenme Başı	1.59b	0.90c	3.37a	2.04b	1.98
Tam Çiçeklenme	3.01a	2.00b	1.66b	2.15b	2.21
Çiçeklenme sonrası	3.80a	5.22a	4.06a	3.52a	4.15
Ortalama	2.38	2.40	2.68	2.27	
Lsd (%5)	0.47 (hasat zamanı), 0.94 (çeşit X hasat zamanı)				

Çizelge 4. 18.'de çeşitlere göre kuru yaprak verimi ortalama değerlerinin 2.27-2.68 g/bitki arasında değiştiği, en yüksek değer Druzhba çeşidinden ve en düşük değer ise Sevtopolis çeşidinden elde edildiği görülmektedir (Şekil 4.7.). Genel olarak, Şanlıurfa koşullarında kuru yaprak veriminin çeşitlerde istatistiksel olarak önemli değişim göstermediği söylenebilir.

Hasat zamanlarına göre kuru yaprak verimi değerleri incelendiğinde, kuru yaprak verimi ortalama değerlerinin 1.41-4.15 g/bitki arasında olduğu, en yüksek değer çiçeklenme sonrası hasadından, en düşük değerin ise tomurcuklanma dönemi hasadından elde edildiği ve çiçeklenme başı ile tam çiçeklenme hasatta elde edilen kuru yaprak verimi değerlerinin aynı grupta yer bulduğu görülmektedir (Çizelge 4.18.). Genel olarak, tam çiçeklenme dönemine kadar bitki gelişimine bağlı olarak kuru yaprak verimi değerleri önemli düzeyde artış göstermiştir. Bu durumun, bitkinin gelişimini devam ettirmesinin doğal bir sonucu olarak ortaya çıktığı söylenebilir (Çizelge 3.3.).



Şekil 4. 4. Kuruyaprakverimi ortalama değerleri (g/bitki)

Hasat dönemlerine göre, lavanta çeşitlerinde saptanan ortalama kuru yaprak verimi incelendiğinde, kuru yaprak verimi değerlerinin 0.90-5.22 g/bitki arasında değiştiği, en yüksek değerlerin çiçeklenme sonrası dönemi hasadında Hemus çeşidinde, en düşük değerin ise çiçeklenme başı döneminde Hemus çeşidinde saptandığı görülmektedir (Çizelge 4.18.). Genel olarak, çeşitlere göre hasat dönemlerinde bitki gelişimlerinin farklılık göstermesinden dolayı bir farklılık gözlenmiştir. Bu durum, ekolojik koşullara genotiplerin farklı tepkiler göstermelerinden kaynaklanabilir. Kuru yaprak verimine ait ortalama değerlerimiz, Balyemez (2014)'ın bildirdiği değer 68.52-83.11 bizim bulduğumuz değerlerden yüksek bulunmuştur. Bu durum, bitkilerin yaşı, genotipik farklılıktan, ve yetiştirme

koşulları farklılıklarından kaynaklanmış olabilir. Bu durum bitkilerin vejetasyon sürecinin devam etmesi ve çeşit özelliğinden, bitkilerin iki yıllık olmasından ya da genotipik farklılıktan kaynaklanabilir.

4.10. Kuru Çiçek Verimi (g/bitki)

Lavantada, farklı çeşitlerde ve farklı hasat zamanlarında saptanan ortalama kuru çiçek verimi (g/bitki) değerlerine ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.19.'da verilmiştir.

Çizelge 4. 19. Lavantada, farklı çeşitlerde ve farklı hasat zamanlarında saptanan ortalama kuru çiçek verimi (g/bitki) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	0.478	0.1294
Çeşit (A)	3	20.692	5.5979*
Hata 1	6	3.696	
Hasat Zamanı (B)	3	841.808	206.1919**
AxB	9	29.174	7.1460**
Hata 2	24	4.083	
Genel	47		
Cv (%)		16.62	

*. %5 düzeyinde önemli, **: %1 düzeyinde önemli

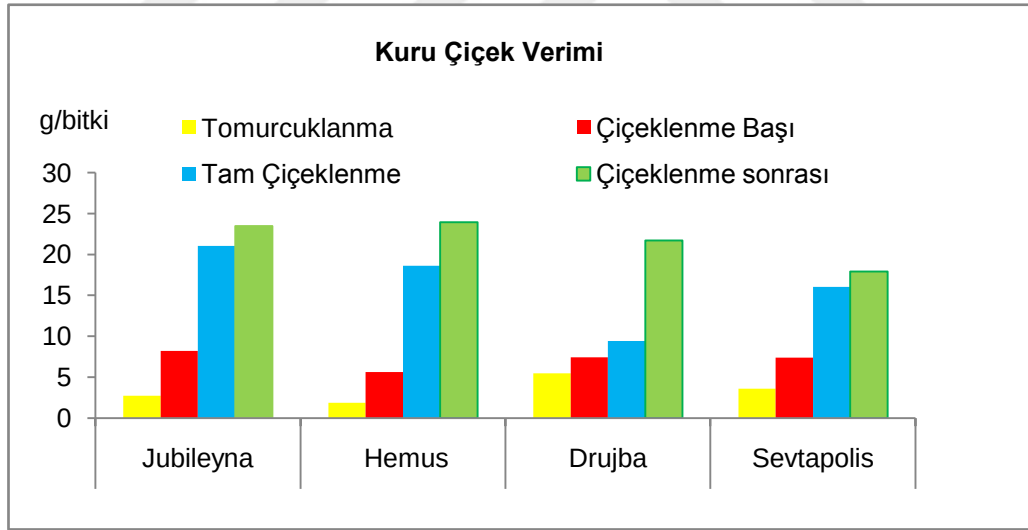
Çizelge 4.19.'da, lavantada kuru çiçek verimi üzerine çeşit, hasat zamanı ana etkilerinin ve çeşitXhasat zamanı etkilerinin önemli olduğu görülmektedir. Farklı lavanta çeşitlerinde, farklı hasat zamanlarında saptanan kuru çiçek verimi ortalama değerleri ve oluşan gruplar Çizelge 4.20.'de verilmiş ve Şekil 4.8.'de gösterilmiştir.

Çizelge 4. 20. Farklı lavanta çeşitlerinde hasat zamanlarına göre saptanan kuru çiçek verimi ortalama değerleri (g/bitki) ve oluşan gruplar

Hasat Zamanları	Çeşit				Ortalama
	Jubileyna	Hemus	Druzhba	Sevtopolis	
Tomurcuklanma	2.72c	1.89d	5.49c	3.60c	3.43
Çiçeklenme Başı	8.20b	5.62c	7.45bc	7.40b	7.17
Tam Çiçeklenme	21.05a	18.62b	9.44b	16.05a	16.29
Çiçeklenme sonrası	23.49a	23.92a	21.71a	17.92a	21.76
Ortalama	13.87	12.52	11.02	11.24	
Lsd (%5)	1.92 (çeşit), 1.70 (hasat zamanı), 3.41 (çeşit X hasat zamanı)				

Çizelge 4.20.'de çeşitlere göre kuru çiçek verimi ortalama değerlerinin 11.02-13.87 g/bitki, arasında olduğu, en yüksek değer Jubileyna çeşidinden ve en düşük değer ise Druzhba çeşidinden elde edildiği görülmektedir (Şekil 4.8.). Genel olarak, Şanlıurfa koşullarında Jubileyna hariç diğer çeşitlerin aynı grupta yer aldığı ve biri birine yakın değerler verdiği söylenebilir.

Hasat zamanlarına göre kuru çiçek verimi değerleri incelendiğinde, kuru çiçek ortalama değerlerinin 3.43-21.76 g/bitki arasında olduğu, en yüksek değer çiçeklenme sonrası hasadından, en düşük değer ise tomurcuklanma dönemi hasadından elde edildiği görülmektedir (Çizelge 4.20.). Genel olarak, çiçeklenme sonrası dönemine kadar bitki gelişimini devam ettiği için bitkide çiçek verimi önemli düzeyde artış göstermiştir. Bu durum, bitkinin gelişimini devam ettirmesinin doğal bir sonucudur (Çizelge 3.3.). Benzer bulgular, çiçek verimini etkileyebilecek başak boyu (Çizelge 4.6.), başakta boğum sayısı (Çizelge 4.8.) ve boğumda çiçek sayısı (Çizelge 4.9.) değerlerinde de görülmektedir.



Şekil 4. 5. Kuru çiçek verimi ortalama değerleri (g/bitki)

Hasat dönemlerine göre, lavanta çeşitlerinde saptanan ortalama kuru çiçek verimi incelendiğinde, kuru çiçek verimi değerlerinin 1.89-23.92g/bitki arasında değiştiği, en yüksek değer çiçeklenme sonrası dönemde Hemus çeşidinde, en düşük değer ise tomurcuklanma döneminde Hemus çeşidinde saptandığı görülmektedir (Çizelge 4.20.). Genel olarak, çeşitlere göre hasat dönemlerinde çiçek

verimi değerlerinin, bitki gelişimlerine bağlı olarak farklılık gösterdiği gözlenmiştir. Bu durum, ekolojik koşullara genotiplerin farklı tepkiler göstermelerinden kaynaklanabilir. Yapılan çalışmalarda kuru çiçek verimine ilişkin veriler incelendiğinde; Kara (2011) Isparta da lavander ve lavandin çeşitlerin tarımsal özelliklerin incelendiği çalışmada çeşitlere bağlı olarak 45.9-146.3 kg/da arasında değiştiğini, Arabacı ve Ceylan (1990) lavanta da yüksek çiçek veriminin (285.9 kg/da) tam çiçeklenme hasat döneminde elde edildiğini, Atalay (2008) Konya ekolojik koşullarında lavanta (*L.angustifolia*), dört farklı gübre denemesinde kuru çiçek veriminin 64.1-113.4 kg/da arasında olduğunu bildirmişlerdir. Kuru çiçek verimine ilişkin tam çiçeklenme ve sonrası değerlerimiz, yukarıda belirtilen bulgular ile benzerlik göstermektedir.

4.11. Saptan Uçucu Yağ Oranı (%)

Lavantada, farklı çeşitlerde ve farklı hasat zamanlarında saptanan saptan ortalama uçucu yağ oranı (%) değerlerine ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.21.'de verilmiştir.

Çizelge 4. 21. Lavantada, farklı çeşitlerde ve farklı hasat zamanlarında saptanan saptan ortalama uçucu yağ oranı (%) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	0.000	0.0129
Çeşit (A)	3	0.002	3.5397
Hata 1	6	0.001	
Hasat Zamanı (B)	3	0.028	126.3491**
AxB	9	0.001	6.0723**
Hata 2	24	0.000	
Genel	47		
Cv (%)		16.70	

** : %1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.21.'de, lavantada saptan uçucu yağ oranı üzerine hasat zamanı ana etkilerinin ve çeşitXhasat zamanı interaksion etkilerinin önemli olduğu görülmektedir. Farklı lavanta çeşitlerinde, farklı hasat zamanlarında saptanan saptan uçucu yağ oranı ortalama değerleri ve oluşan gruplar Çizelge 4.22.'de verilmiştir.

Çizelge 4. 22. Farklı lavanta çeşitlerinde hasat zamanlarına göre saptanan sapta uçucu yağ oranları (%) ortalama değerleri ve oluşan gruplar

Hasat Zamanları	Çeşit				Ortalama
	Jubileyna	Hemus	Druzhba	Sevtaopolis	
Tomurcuklanma	0.20a	0.15a	0.10a	0.17a	0.154
Çiçeklenme Başı	0.10b	0.09b	0.10a	0.10b	0.097
Tam Çiçeklenme	0.05c	0.05c	0.05b	0.07c	0.054
Çiçeklenme sonrası	0.07c	0.04c	0.05b	0.04d	0.051
Ortalama	0.106	0.081	0.075	0.094	
Lsd (%5)	0.008 (hasat zamanı), 0.02 (çeşit X hasat zamanı)				

Çizelge 4.22.'de çeşitlere göre sapta uçucu yağı oranı ortalama değerlerinin %0.075-0.106, arasında değiştiği, en yüksek değerin Jubileyna çeşidinden ve en düşük değerin ise Druzhba çeşidinden elde edildiği görülmektedir (Şekil 4.9.). Genel olarak, Şanlıurfa koşullarında sapta uçucu yağ oranının çeşitlere göre istatistiksel olarak önemli değişim göstermedi söylenebilir.

Hasat zamanlarına göre sapta uçucu yağ oranı değerleri incelendiğinde, saptaki uçucu yağın oranı ortalama değerlerinin %0.051-0.154 arasında olduğu, en yüksek değerin tomurcuklanma dönemi hasadından, en düşük değerin ise çiçeklenme sonrası dönemi hasadından elde edildiği ve tam çiçeklenme ile çiçeklenme sonrası hasatta elde edilen sapta uçucu yağ oranı değerlerinin aynı grupta bulunduğu görülmektedir (Çizelge 4.22.). Genel olarak, geciken hasatlara bağlı olarak sapta uçucu yağ oranında bir azalma gözlenmiştir. Bu durum, bitkinin gelişimini devam ettirmesine bağlı olarak sapta kuru madde oranına artmasından kaynaklanabilir.

Hasat dönemlerine göre, lavanta çeşitlerinde sapta uçucu yağ oranı ortalama değerleri incelendiğinde, uçucu yağ oranı değerlerin %0.04-0.20 arasında değiştiği, en yüksek değerlerin tomurcuklanma döneminde Jubileyna çeşidinde, en düşük değerlerin ise çiçeklenme sonrası dönemde Hemus ve Sevtaopolis çeşitlerinde saptandığı görülmektedir (Çizelge 4.21.). Genel olarak, çeşitlere göre hasat dönemlerinde bitki gelişim farklılıklarına bağlı olarak uçucu yağ oranının değişim gösterdiği ve bitki olgunlaştıkça uçucu yağ oranının azaldığı söylenebilir. Bu durum, gelişimin ilk dönemlerinde birim ağırlık içerisinde kuru maddde miktarının göreceli olarak daha az olması ve buna bağlı olarak erken hasat örneklerindeki tüyü miktarının fazla olmasından kaynaklanabilir. Lavanta da saptanan sapta uçucu yağ

oranı değerlerimiz, Yıldırım ve ark.(2019)'nın bildiridiği değerlerden (%0.29-0.76) yüksek olduğu görülmektedir. Bu durum çeşit, ekolojik koşullar, yetiştirme tekniği ve bitki yaşı farklılıklarından kaynaklanabilir.

4.12. Yaprakta Uçucu Yağ Oranı (%)

Lavantada, farklı çeşitlerde ve farklı hasat zamanlarında saptanan yaprakta ortalama uçucu yağ oranı (%) değerlerine ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.23.'te verilmiştir.

Çizelge 4. 23. Lavantada, farklı çeşitlerde ve farklı hasat zamanlarında saptanan yaprakta ortalama uçucu yağ oranı (%) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	0.007	0.7146
Çeşit (A)	3	0.048	5.0133*
Hata 1	6	0.010	
Hasat Zamanı (B)	3	0.500	97.3552**
AxB	9	0.024	4.6360**
Hata 2	24	0.005	
Genel	47		
Cv (%)		20.30	

*: %5 düzeyinde önemli, **: %1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.23.'te, yaprakta uçucu yağ oranı üzerine çeşit ve hasat zamanı ana etkilerinin ve çeşitXhasat zamanı interaksyon etkisinin önemli olduğu görülmektedir. Farklı lavanta çeşitlerinde, farklı hasat zamanlarına göre saptanan yaprakta uçucu yağ oranı ortalama değerleri ve oluşan gruplar Çizelge 4.24.'de verilmiştir.

Çizelge 4. 24. Farklı lavanta çeşitlerinde hasat zamanlarına göre saptanan yaprakta uçucu yağ oranı ortalama değerleri (%) ve oluşan gruplar

Hasat Zamanları	Çeşit				Ortalama
	Jubileyna	Hemus	Druzhba	Sevtopolis	
Tomurcuklanma	0.73a	0.57a	0.60a	0.73a	0.66
Çiçeklenme Başı	0.40b	0.18b	0.27c	0.23b	0.27
Tam Çiçeklenme	0.20c	0.15b	0.34bc	0.27b	0.24
Çiçeklenme sonrası	0.23c	0.17b	0.43b	0.15b	0.24
Ortalama	0.39	0.27	0.41	0.35	
Lsd (%5)	0.099(çeşit), 0.060 (hasat zamanı), 0.12 (çeşit X hasat zamanı)				

Çizelge 4.24.'de çeşitlere göre yaprakta uçucu yağ oranlarının ortalama değerlerinin %0.27-0.41 arasında değiştiği, en yüksek değerin Druzhba çeşidinden ve

en düşük değerin ise Hemus çeşidinden elde edildiği görülmektedir. Genel olarak, Şanlıurfa koşullarında Jubileyna, Druzhba ve Sevtapolis çeşitlerin aynı grupta yer aldığı ve biri birine yakın değerler verdiği söylenebilir.

Hasat zamanlarına göre yaprakta uçucu yağ oranı değerleri incelendiğinde, yaprakta uçucu yağ ortalama değerlerinin %0.24-0.66 arasında olduğu, en yüksek değerin tomurcuklanma dönemi hasadından en düşük değerin ise tam çiçeklenme ve çiçeklenme sonrası dönemlerin hasadından elde edildiği ve çiçeklenme başında, tam çiçeklenme ve çiçeklenme sonrası hasatta elde edilen yaprakta uçucu yağ oranları değerlerinin aynı grupta yer aldığı görülmektedir (Çizelge 4.24.). Genel olarak, tam çiçeklenme dönemine kadar yaprakta uçucu yağ oranında azalış gözlenmiştir. Bu durum, bitkinin gelişimini devam ettirmesine bağlı olarak yaprakta kuru madde oranına artmasından kaynaklanabilir.

Hasat dönemlerine görelavanta çeşitlerinde saptanan yaprakta ortalama uçucu yağ oranı incelendiğinde, yağ oranları değerlerinin %0.15-0.73 arasında değiştiği, en yüksek değerlerin tomurcuklanma döneminde Jubileyna ve Sevtapolis çeşitlerinde, en düşük değerin ise çiçeklenme sonrası dönemde Sevtapolis çeşidinde saptandığı görülmektedir (Çizelge 4.24.). Genel olarak, çeşitlere göre hasat dönemlerinde bitki gelişim farklılıklarına bağlı olarak uçucu yağ oranının değişim gösterdiği ve bitki olgunlaştıkça uçucu yağ oranının azaldığı söylenebilir. Lavanta da saptanan yaprakta uçucu yağ oranı değerlerimiz Balyemez (2014)'in bildirdiği değerlerden (%0.92-0.99) düşük, Yıldırım ve ark. (2019)'nın bildirdiği değerlerden (%0.08-0.42) yüksek olduğu görülmektedir. Bu durum, gelişimin ilk dönemlerinde birim ağırlık içerisinde kuru maddde miktarının göreceli olarak daha az olması ve buna bağlı olarak erken hasat örneklerinde drüze tüyü miktarının fazla olmasından kaynaklanabilir

4.13. Çiçekte Uçucu Yağ Oranı(%)

Lavantada, farklı çeşitlerde ve farklı hasat zamanlarında saptanan çiçekte ortalama uçucu yağ oranı (%) değerlerine ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.25.'de verilmiştir.

Çizelge 4. 25. Lavantada, farklı çeşitlerde ve farklı hasat zamanlarında saptanan çiçekte ortalama uçucu yağ oranı (%) değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Blok	2	0.008	0.3437
Çeşit (A)	3	0.458	20.4210*
Hata 1	6	0.022	
Hasat Zamanı (B)	3	8.690	381.5304**
AxB	9	0.162	7.1321**
Hata 2	24	0.023	
Genel	47		
Cv (%)		6.72	

*: %5 düzeyinde önemli, **: %1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.25.'te, lavantada çiçekte uçucu yağ oranı üzerine çeşit, hasat zamanı ana etkilerinin ve çeşitXhasat zamanı interaksyon etkisinin önemli olduğu görülmektedir. Farklı lavanta çeşitlerinde, farklı hasat zamanlarında saptanan çiçekte uçucu yağ oranı ortalama değerleri ve oluşan gruplar Çizelge 4.26.'da verilmiştir.

Çizelge 4. 26. Farklı lavanta çeşitlerinde hasat zamanlarına göre saptanan çiçekte uçucu yağ oranı ortalama değerleri (%) ve oluşan gruplar

Hasat Zamanları	Çeşit				Ortalama
	Jubileyna	Hemus	Druzhba	Sevtopolis	
Tomurcuklanma	1.17b	1.15d	1.10c	1.30c	1.18
Çiçeklenme Başı	1.37b	2.32c	2.03b	2.10b	1.95
Tam Çiçeklenme	2.73a	3.10b	2.73a	2.67a	2.81
Çiçeklenme sonrası	2.93a	3.50a	2.97a	2.77a	3.04
Ortalama	2.05	2.52	2.21	2.21	
Lsd (%5)	0.148 (çeşit), 0.13 (hasat zamanı), 0.26 (çeşit X hasat zamanı)				

Çizelge 4.26.'da çeşitlere göre çiçekte uçucu yağ oranları ortalama değerlerinin %2.05-2.51, arasında olduğu, en yüksek değer Hemus çeşidinden ve en düşük değer ise Jubileyna çeşidinden elde edildiği görülmektedir. Genel olarak, Şanlıurfa koşullarında Jubileyna ve Hemus hariç diğer çeşitlerin aynı grupta yer aldığı ve biri birine yakın değerler verdiği söylenebilir. Bu durum, ekolojik koşullara genotiplerin farklı tepkiler göstermelerinden kaynaklanabilir.

Hasat zamanlarına göre çiçekte uçucu yağ oranı değerleri incelendiğinde, çiçekte uçucu yağ oranları ortalama değerlerinin %1.18-3.04 arasında olduğu, en yüksek değer çiçeklenme sonrası hasadından, en düşük değer ise tomurcuklanma dönemi hasadından elde edildiği ve tüm hasat dönemindeki değerlerinin fark gruplarda yer aldığı görülmektedir (Çizelge 4.26.). Sap ve yaprakta uçucu yağ oranı

değerlerinin aksine, çiçekte uçucu yağ oranı değerleri bitki gelişimine bağlı olarak çiçeklenme sonrası döneme kadar önemli düzeyde artış göstermiştir. Bu durum, lavanta bitkisinde uçucu yağ içeren ana organ olan çiçeğin olgunlaşmasına bağlı olarak uçucu yağ birikiminin artmasından kaynaklanabilir.

Hasat dönemlerine göre, lavanta çeşitlerinde saptanan çiçekte uçucu yağ oranı ortalama değerleri incelendiğinde, çiçekteki uçucu yağ değerlerinin %1.10-3.50 arasında değiştii, en yüksek değerin çiçeklenme sonrası dönemi hasadında Hemus eşidinde, en düşük değerin ise tomurcuklanma döneminde Druzhba eşidinde saptandii görülmektedir (izelge 4.26.). Genel olarak, tüm çeşitlerde bitki gelişimlerine bağlı olarak hasat dönemlerinde çiçekte uçucu yağ oranının değiştii ve geciken hasatlarda uçucu yağ oranı önemli düzeyde arttıii söylenebilir. Lavanta da saptanan çiçekte ortalama uçucu yağ oranı değerlerimiz, Yıldırım ve ark. (2019)'nın bildirdii değerlerden (%6.73-10.27) düşük olduğu görülmektedir. Bu durum, lavanta bitkisinde çiçeğin olgunlaşmasına bağlı olarak uçucu yağ birikiminin artmasından kaynaklanabilir.

4.14. Uçucu Yağ Bileşenleri (%)

Lavantada, farklı çeşitlerde ve farklı hasat zamanlarında uçucu yağı GC/MS analiz sonuçlarından çıkan uçucu yağ bileşenlerin (%0.10'dan büyük olan bileşenler) değerleri izelge 4.27., 4.28., 4.29. ve 4.30.'da verilmiştir.

Çizelge 4.27. Lavanta çeşitlerine göre tomurcuklanma döneminde saptanan uçucu yağ bileşenlerin dağılımı

Bileşen A	R. Time	Tomurcuklanma				
		J	H	D	S	Ort
Tricyclene	10.860	0.12	0.08	0.07	0.11	0.09
α--Pinene	11.431	0.49	0.36	0.35	0.49	0.42
Camphene	12.111	1.38	0.87	0.87	1.21	1.08
β-Pinene	13.475	0.09	0.07	0.07	0.10	0.08
Amyl ethyl ketone	14.056	-				0
Myrcene	14.294	0.39	0.40	0.37	0.42	0.39
Butyl butanoate	14.536	-				
(E) Carvone	15.085	0.24	0.30	0.30	0.26	0.27
hexyl-Ethanoate	15.477	0.04	0.05			0.04
m-Cymene	15.791	0.50	0.33	0.33	0.41	0.39
p-Cymene	15.912	1.32	0.88	0.86	1.06	1.03
Limonene	16.122	0.71	0.68	0.67	0.61	0.67
1,8-cineole	16.237	3.11	2.47	2.00	2.52	2.52
(E) Ocimene	17.171	0.17	0.21	0.20	0.22	0.2
t-Sabinene hydrate	18.116	0.13	0.06	0.03		0.07
t-Linalooloxide	18.384	1.14	1.05	1.22	1.43	1.21
Myrtanal	18.881	0.13	0.11	0.10	0.11	0.11
cis-Linalooloxide	19.188	0.88	0.88	0.99	1.14	0.97
Myrtenol	19.452	0.15	0.12	0.09	0.17	0.13
Thymol	19.660	0.17	0.14	0.13	0.19	0.16
Linalool	19.868	5.18	6.49	6.26	6.96	6.22
Hex-3(Z)-enyl butyrate	20.023	0.27	0.25	0.29	0.31	0.28
Octene<3-acetoxy->	20.455	0.24	0.20	0.17	0.24	0.21
Guaiacol	20.505	0.16	0.15	0.15	0.16	0.15
Menth-2-en-1-ol <trans-, para->	20.873	0.23	0.24	0.25	0.29	0.25
Pseudolimonene	21.070	0.41	0.30	0.29	0.31	0.33
Neomenthol acetate	21.280	-		0.04		0.04
Undeca-1,3,5-triene	21.448	0.04		0.04		0.04
Cis-Carveol	21.576	0.14	0.10	0.10		0.11
t-Pinocarveol	21.788	0.33	0.28	0.30	0.25	0.29
Camphor	21.975	1.91	1.78	1.55	1.56	1.7
Verbenol	22.115	0.67	0.54	0.65	0.46	0.58
Isobutyrate hexyl	22.265	-		0.09		0.09
Pinocarvone	22.907	0.16	0.15	0.14	0.14	0.15
Isoborneol	23.187	8.83	6.91	6.13	6.00	6.97
Lavandulol	23.322	-	0.21	0.05	0.19	0.15
Terpinen-4-ol	23.715	0.83	0.82	0.66	0.65	0.74
p-Cymen-8-ol	24.012	1.11	0.97	0.93	0.95	0.99
2,5-dimethyl-Furan	24.147	3.63	2.84	2.92	3.01	3.1
α-Terpineol	24.422	1.59	1.93	1.94	2.05	1.88
Myrtenal	24.622	0.21	0.18	0.14	0.16	0.17
Cis-Limonene oxide	24.919	0.05	0.10	0.10	0.13	0.09
trans-p-Mentha-2,8-dien-1-ol	25.062	-				
Verbenone	25.238	1.37	1.22	1.25	1.36	1.3

Çizelge 4.27. Devamı

Bileşen Adı	R. Time	Tomurcuklanma				
		J	H	D	S	Ort
Capryl acetate	25.339	-				
B-Chamigrene	25.691	0.10	0.09	0.09		0.09
t-Carveol	25.887	0.70	0.37	0.40	0.45	0.48
Geranyl formate	25.967	-	0.32	0.25	0.24	0.27
Bornyl formate	26.195	1.86	1.67	1.56	1.58	1.67
Nerol	26.305	-			0.21	0.21
4-isopropyl-Phenol	26.360	0.61	0.71	0.71	0.56	0.65
butyl 2-methyl Butyrate	26.636	-				
Cuminaldehyde	26.768	1.59	1.30	1.27	1.33	1.37
Carvone	26.972	0.74	0.60	0.56	0.59	0.62
Neodene	27.224	0.09	0.10	0.11	0.11	0.10
Heptylidene acetone	27.357	0.12	0.14	0.12	0.12	0.12
Piperitone	27.465	0.13		0.14		0.13
Linalylacetate	27.624	8.50	10.16	10.42	10.40	9.87
Geranial	28.245	0.09	0.19	0.19	0.12	0.15
Phellandral	28.465	0.15	0.24	0.23	0.21	0.21
Isopulegyl acetate	28.655	0.05	0.17	0.18	0.17	0.14
Bornylacetate	29.041	4.82	4.48	4.54	4.58	4.60
Lavandulyl acetate	29.303	7.22	7.66	8.08	8.00	7.74
Cuminalcohol	29.411	0.55	0.49	0.52	0.49	0.51
α -Bisabolol	29.715	0.20	0.26	0.24	0.25	0.24
Carvacrol	29.886	0.16	0.19	0.18	0.18	0.17
Dihydrocarvyl acetate	30.232	0.06	0.06		0.12	0.08
α -isomethylionone	30.566	0.12	0.11	0.08		0.10
Hexyl-tiglate	31.102	-				
2-isobutyl-,3-methoxy-pyrazine	31.257	0.20	0.15	0.20	0.18	0.18
α -Bergamotene	31.476	0.79	0.79	0.76	0.76	0.77
Yomogi alcohol	32.084	0.12	0.06	0.07	0.22	0.12
Dihydromyrcenyl acetate	32.205	-				
Nerylacetate	32.649	0.79	0.96	0.98	0.99	0.93
α -Copaene	33.222	0.09	0.09	0.11		0.09
Geranylacetate	33.526	1.33	1.73	1.70	1.69	1.61
7-epi-Sesquithujene	33.854	-				
Nerolidol	34.168	0.05	0.05	0.07		0.06
Bergamotene	34.975	0.10	0.11	0.11	0.10	0.10
α -Santalene	35.211	2.91	3.00	2.88	3.04	2.96
(E)-beta-Bergamotene	35.883	0.22	0.24	0.25	0.27	0.24
Phytol acetate	36.110	-		0.13	0.15	0.14
β -Cedrene	36.301	0.16	0.18	0.19	0.21	0.18
β -Santalene	36.404	0.14	0.15	0.16		0.15
(E)-beta-Farnesene	36.754	0.12	0.11	0.24	0.16	0.16
Eicosane	36.904	0.08	0.16	0.13	0.16	0.13
Germacrene D	37.902	0.09	0.12	0.13	0.13	0.12

Çizelge 4.27. Devamı

Bileşen Adı	R. Time	Tomurcuklanma				
		J	H	D	S	Ort
Cubebol	38.015	0.09	0.11	0.11	0.11	0.10
Pentylallyl butyrate	38.613	-				
γ-Cadinene	39.294	1.44	1.51	1.49	1.50	1.48
α-Terpinene	39.522	2.24	2.31	2.27	2.25	2.27
α-Santalol<>	39.923	0.40	0.42	0.43	0.43	0.42
Beta-Santalol	40.080	0.35	0.34	0.38	0.36	0.36
α-Acorenol	40.502	0.38	0.42	0.48	0.40	0.42
β-Caryophyllene	40.913	0.74	0.77	0.74	0.77	0.75
Spathulenol	41.125	0.17	0.25	0.25		0.22
delta-Elemene	41.261	0.49	0.56	0.30	0.53	0.47
α-Terpinyl formate	41.303	-				
Farnesol	41.722	-				0
Musk ketone	41.799	0.13	0.14	0.20	0.13	0.15
α-Duprezianene	41.992	0.24	0.29	0.37	0.34	0.31
Caryophyllene oxide	42.227	6.79	6.83	6.51	6.72	6.71
α-Bergamotenol	42.376	1.05	0.94	1.08	1.07	1.03
β-Caryophyllene Alcohol	43.253	0.25	0.31	0.28	0.27	0.28
Carotol	43.463	0.46	0.57	0.57	0.53	0.53
Cis-Sabinene hydrate	43.615	-	0.11	0.10		0.10
α-Elemol	43.717	-	0.18	0.16	0.14	0.16
Epi-α-Murolol	44.508	3.89	4.21	4.22	3.93	4.06
β-Dihydroionone	44.825	0.32	0.41	0.47	0.48	0.42
Cedrol	44.972	0.53	0.70	0.63	0.59	0.61
Viridiflorol	44.996	0.10	0.17	0.32	0.34	0.23
β-Selinene	45.233	0.09	0.16	0.12	0.14	0.13
Caryophyllene Formate	45.753		0.85	0.78	1.01	0.88
Cis-Lanceol	45.904	1.66	0.97	0.89	0.80	1.08
16-hydroxy-Hexadec-6-enoic acid	46.055	-	0.25	0.22	0.21	0.23
(Z) Jasmone	46.319	0.77	0.91	0.88	0.84	0.85
Farnesol acetate	46.730	0.11	0.15	0.09		0.11
Aromadendrene	47.347	0.17	0.22	0.42	0.41	0.30
α-Bisabololoxide B	47.720	0.16	0.17			0.16
α-Amorphene	48.432	0.63	0.70	0.71	0.66	0.67
β-Acorenol	49.298	0.41	0.54	0.57	0.59	0.53
Bicyclogermacrene	49.829	-		0.08	0.16	0.12
Phytone	51.895	0.38	0.47	0.53	0.53	0.48
TOTAL		98.01	98.87	97.72	99.64	
Bileşen sayısı		103				

J: Jubileyna, H: Hemus, D: Druzhba, S: Sevtopolis, Ort.: Ortalama

Çizelge 4.28. Lavanta çeşitlerine göre çiçeklenme başı hasat döneminde saptanan uçucu yağ bileşenlerin dağılımı

Bileşen A	R. Time	Çiçeklenme Başı				
		J	H	D	S	Ort
Tricyclene	10.860	0.07	0.07		-	0.07
α--Pinene	11.431	0.50	0.50	0.44	0.52	0.49
Camphene	12.111	0.73	0.75	0.69	0.52	0.67
β-Pinene	13.475	0.05	0.05			0.05
Amyl ethyl ketone	14.056	0.09	0.07			0.08
Myrcene	14.294	0.84	0.87	0.71	0.90	0.83
Butyl butanoate	14.536	-				
(E) Carvone	15.085	0.28	0.50		0.37	0.38
hexyl-Ethanoate	15.477	0.25	0.22	0.26	0.13	0.21
m-Cymene	15.791	0.19	0.20	0.20	0.16	0.19
p-Cymene	15.912	0.64	0.67	0.62	0.44	0.59
Limonene	16.122	0.61	0.53	0.50	0.74	0.59
1,8-cineole	16.237	2.48	2.01	2.38	1.13	2
(E) Ocimene	17.171	0.37	0.41	0.38	0.52	0.42
t-Sabinene hydrate	18.116	0.06				0.06
t-Linalooloxide	18.384	1.97	2.54	2.26	2.04	2.20
Myrtanal	18.881	0.08	0.07			0.07
cis-Linalooloxide	19.188	1.50	2.00	1.81	1.66	1.74
Myrtenol	19.452	0.16	0.09	0.22	0.15	0.15
Thymol	19.660	0.06	0.08			0.07
Linalool	19.868	14.44	11.98	12.23	14.09	13.18
Hex-3(Z)-enyl butyrate	20.023	0.23	0.41	0.39	0.33	0.34
Octene<3-acetoxy->	20.455	0.65	0.60	0.51	0.38	0.53
Guaiacol	20.505	0.06	0.07		0.08	0.07
Menth-2-en-1-ol <trans-, para->	20.873	0.13	0.13		0.15	0.14
Pseudolimonene	21.070	0.23	0.18	0.18	0.16	0.19
Neomenthol acetate	21.280	-				
Undeca-1,3,5-triene	21.448	0.08	0.05		0.07	0.07
Cis-Carveol	21.576	0.06	0.05		0.16	0.09
t-Pinocarveol	21.788	0.20	0.18	0.18		0.19
Camphor	21.975	1.56	1.24	1.48	1.15	1.36
Verbenol	22.115	0.37	0.35	0.35	0.28	0.34
Isobutyrate hexyl	22.265	0.14	0.13		0.12	0.13
Pinocarvone	22.907	0.12	0.07			0.09
Isoborneol	23.187	6.04	4.54	4.50	3.77	4.71
Lavandulol	23.322	-		0.16		0.16
Terpinen-4-ol	23.715	1.65	1.49	1.29	0.97	1.35
p-Cymen-8-ol	24.012	0.59	0.48	0.50		0.52
2,5-dimethyl-Furan	24.147	1.77	2.30	1.67	2.23	1.99
α-Terpineol	24.422	3.22	3.55	3.38	3.70	3.46
Myrtenal	24.622	0.16	0.15		0.09	0.13
Cis-Limonene oxide	24.919	0.19		0.14		0.16
trans-p-Mentha-2,8-dien-1-ol	25.062	-	0.24		0.14	0.19
Verbenone	25.238	0.86	0.53	0.48	0.52	0.60

Çizelge 4.28. Devamı

Bileşen Adı	R. Time	Çiçeklenme Başı				
		J	H	D	S	Ort
Capryl acetate	25.339	-	0.39	0.43	0.33	0.38
B-Chamigrene	25.691	0.07	0.06			0.06
t-Carveol	25.887	-	0.23	0.21	0.25	0.23
Geranyl formate	25.967	0.42	0.14	0.14	0.11	0.20
Bornyl formate	26.195	1.12	0.93	1.00	0.82	0.97
Nerol	26.305	0.75	0.48	0.43	0.62	0.57
4-isopropyl-Phenol	26.360	-	0.40	0.37	0.32	0.36
butyl 2-methyl Butyrate	26.636	-				
Cuminaldehyde	26.768	0.80	0.67	0.73	0.72	0.73
Carvone	26.972	0.36	0.30	0.31	0.30	0.38
Neodene	27.224	0.07	0.07		0.07	0.07
Heptylidene acetone	27.357	0.07	0.08		0.07	0.07
Piperitone	27.465	-				
Linalylacetate	27.624	16.89	13.83	15.02	16.83	15.64
Geranial	28.245	0.12	0.08		0.11	0.10
Phellandral	28.465	0.09	0.11	0.11	0.14	0.11
Isopulegyl acetate	28.655	0.15	0.14	0.15	0.13	0.14
Bornylacetate	29.041	2.66	2.45	2.55	2.10	2.44
Lavandulyl acetate	29.303	7.65	7.79	8.61	7.11	7.79
Cuminalcohol	29.411	0.23	0.31	0.29	0.25	0.27
α -Bisabolol	29.715	0.13	0.51	0.29		0.31
Carvacrol	29.886	0.10	0.11	0.13	0.11	0.11
Dihydrocarvyl acetate	30.232	0.04			0.14	0.09
α -isomethylionone	30.566	0.06			0.07	0.06
Hexyl-tiglate	31.102	-				
2-isobutyl-,3-methoxy-pyrazine	31.257	0.07	0.13	0.10	0.18	0.12
α -Bergamotene	31.476	0.41	0.38	0.35	0.39	0.38
Yomogi alcohol	32.084	0.08	0.19	0.10	0.22	0.15
Dihydromyrcenyl acetate	32.205	-				
Nerylacetate	32.649	1.24	1.36	1.31	1.50	1.35
α -Copaene	33.222	0.10	0.18		0.13	0.14
Geranylacetate	33.526	2.23	2.38	2.37	2.66	2.41
7-epi-Sesquithujene	33.854	-				
Nerolidol	34.168	0.07	0.12		0.11	0.1
Bergamotene	34.975	0.08	0.04	0.12	0.15	0.10
α -Santalene	35.211	1.46	1.69	1.68	2.83	1.91
(E)-beta-Bergamotene	35.883	0.11	0.16	0.14	0.29	0.17
Phytol acetate	36.110	0.11	0.17	0.11	0.13	0.13
β -Cedrene	36.301	0.08	0.21		0.27	0.19
β -Santalene	36.404	0.07				0.07
(E)-beta-Farnesene	36.754	0.23	0.33	0.24	1.74	0.63
Eicosane	36.904	0.03	0.10			0.06
Germacrene D	37.902	0.08	0.16		0.30	0.18

Çizelge 4.28. Devamı

Bileşen Adı	R. Time	Çiçeklenme Başı				
		J	H	D	S	Ort
Cubebol	38.015	0.05			0.10	0.07
Pentylallyl butyrate	38.613	-			0.08	0.08
γ-Cadinene	39.294	0.53	0.78	0.84	0.81	0.74
α-Terpinene	39.522	1.13	1.19	1.13	1.18	1.16
α-Santalol<>	39.923	0.26	0.33	0.31	0.34	0.31
Beta-Santalol	40.080	0.24	0.29	0.29	0.29	0.28
α-Acorenol	40.502	0.18	0.36	0.22	0.38	0.28
β-Caryophyllene	40.913	0.72	0.88	0.98	0.78	0.84
Spathulenol	41.125	0.12		0.15		0.13
delta-Elemene	41.261	0.19	0.45	0.19		0.28
α-Terpinyl formate	41.303	-			0.44	0.44
Farnesol	41.722	0.05				0.05
Musk ketone	41.799	0.13	0.22		0.20	0.18
α-Duprezianene	41.992	-				
Caryophyllene oxide	42.227	8.17	8.94	10.52	7.28	8.72
α-Bergamotenol	42.376	0.47	0.17	0.20	0.20	0.26
β-Caryophyllene Alcohol	43.253	0.24	0.36	0.53	0.38	0.38
Carotol	43.463	0.23	0.38	0.43	0.35	0.35
Cis-Sabinene hydrate	43.615	-				
α-Elemol	43.717	0.12	0.30	0.32	0.28	0.25
Epi-α-Muurolol	44.508	1.80	2.44	2.81	2.20	2.31
β-Dihydroionone	44.825	-				
Cedrol	44.972	0.56	0.63	0.72	0.70	0.65
Viridiflorol	44.996		0.51	0.57	0.26	0.45
β-Selinene	45.233				0.17	0.17
Caryophyllene Formate	45.753	0.28	1.70	2.12	1.58	1.42
Cis-Lanceol	45.904	0.96	0.28		0.36	0.53
16-hydroxy-Hexadec-6-enoic acid	46.055	-	0.07			0.07
(Z) Jasmone	46.319	0.34	0.56	0.71	0.57	0.54
Farnesol acetate	46.730	0.11	0.21	0.25	0.24	0.20
Aromadendrene	47.347	0.12	0.21	0.25	0.18	0.19
α-Bisabololoxide B	47.720	0.03	0.04			0.03
α-Amorphene	48.432	0.23	0.35	0.43	0.30	0.33
β-Acorenol	49.298	0.08	0.15	0.27	0.21	0.18
Bicyclogermacrene	49.829	-	0.10	0.14	0.11	0.12
Phytone	51.895	0.10	0.22	0.27	0.29	0.22
TOPLAM		99.35	99.15	99.85	99.43	
Bileşen sayısı		104				

J: Jubileyna, H: Hemus, D: Druzhba, S: Sevtopolis, Ort.: Ortalama

Çizelge 4.29. Lavanta çeşitlerine göre tam çiçeklenme hasat döneminde saptanan uçucu yağ bileşenlerin dağılımı

Name	R. Time	Tam Çiçeklenme				
		J	H	D	S	Ort
Tricyclene	10.860	-	0.02	-	-	0.02
α--Pinene	11.431	0.91	0.89	1.01	0.73	0.88
Camphene	12.111	0.20	0.23	0.29	0.18	0.22
β-Pinene	13.475	-	0.03			0.03
Amyl ethyl ketone	14.056	0.23	0.36	0.30	0.18	0.27
Myrcene	14.294	0.99	1.00	0.92	0.93	0.96
Butyl butanoate	14.536	0.07	0.13	0.10	0.07	0.09
(E) Carvone	15.085	0.25	0.30	0.35	0.26	0.29
hexyl-Ethanoate	15.477	0.68	0.85	0.83	0.61	0.74
m-Cymene	15.791	0.05	0.05	0.07		0.06
p-Cymene	15.912	0.28	0.34	0.41	0.30	0.33
Limonene	16.122	0.52	0.45	0.32	0.43	0.43
1,8-cineole	16.237	1.28	1.51	1.66	1.05	1.37
(E) Ocimene	17.171	0.82	0.81	0.71	0.52	0.71
t-Sabinene hydrate	18.116	0.08	0.07	0.11		0.09
t-Linalooloxide	18.384	2.16	2.55	2.80	2.44	2.49
Myrtanal	18.881	-	0.04			0.04
cis-Linalooloxide	19.188	1.84	2.10	2.24	1.95	2.03
Myrtenol	19.452	0.17	0.15	0.25	0.10	0.17
Thymol	19.660	0.05	0.05	0.08		0.06
Linalool	19.868	18.23	21.48	18.21	19.86	19.44
Hex-3(Z)-enyl butyrate	20.023	0.25	0.35	0.44	0.33	0.34
Octene<3-acetoxy->	20.455	1.02	1.06	1.06	1.00	10.3
Guaiacol	20.505	-				
Menth-2-en-1-ol <trans-, para->	20.873	0.07	0.07			0.07
Pseudolimonene	21.070	0.12	0.15	0.11	0.10	0.12
Neomenthol acetate	21.280	0.05	0.04			0.04
Undeca-1,3,5-triene	21.448	0.10	0.07	0.13		0.1
Cis-Carveol	21.576	-				
t-Pinocarveol	21.788	0.07	0.07	0.06	0.06	0.06
Camphor	21.975	0.96	0.79	0.98	0.83	0.89
Verbenol	22.115	0.10	0.09	0.10		0.10
Isobutyrate hexyl	22.265	0.17	0.18	0.19	0.17	0.18
Pinocarvone	22.907	-				
Isoborneol	23.187	3.37	1.23	1.41	1.30	1.83
Lavandulol	23.322	-	1.70	1.13	1.35	1.39
Terpinen-4-ol	23.715	2.81	2.70	2.67	2.88	2.76
p-Cymen-8-ol	24.012	0.17		0.15	0.16	0.16
2,5-dimethyl-Furan	24.147	0.89	0.93	0.70	0.52	0.76
α-Terpineol	24.422	4.65	4.81	4.37	4.99	4.70
Myrtenal	24.622	0.08	0.10	0.07		0.08
Cis-Limonene oxide	24.919	0.10	0.11		0.09	0.1
trans-p-Mentha-2,8-dien-1-ol	25.062	0.12	0.11	0.12	0.09	0.11
Verbenone	25.238	0.17	0.13	0.15	0.15	0.15

Çizelge 4.29. Devam

Name	R. Time	Tam Çiçeklenme				
		J	H	D	S	Ort
Capryl acetate	25.339	0.35	0.35	0.42	0.30	0.35
B-Chamigrene	25.691	-	0.03			0.03
t-Carveol	25.887	-		0.08		0.08
Geranyl formate	25.967	0.20	0.17	0.10	0.16	0.16
Bornyl formate	26.195	0.41	0.32	0.38	0.31	0.35
Nerol	26.305	0.86	0.77	0.70	0.92	0.81
4-isopropyl-Phenol	26.360	-	0.19	0.18		0.18
butyl 2-methyl Butyrate	26.636	0.21	0.09	0.08	0.14	0.13
Cuminaldehyde	26.768	0.36	0.32	0.22	0.24	0.28
Carvone	26.972	0.13	0.11	0.09	0.08	0.10
Neodene	27.224	0.06	0.05			0.05
Heptylidene acetone	27.357	-				
Piperitone	27.465	-				
Linalylacetate	27.624	15.34	14.99	15.77	15.34	15.36
Geranial	28.245	0.05	0.06	0.06	0.14	0.08
Phellandral	28.465	-	0.07	0.07		0.07
Isopulegyl acetate	28.655	0.26	0.18	0.18	0.28	0.22
Bornylacetate	29.041	1.07	0.79	1.07	0.86	0.95
Lavandulyl acetate	29.303	10.81	10.90	11.39	12.26	11.34
Cuminalcohol	29.411	0.13	0.08	0.06	0.05	0.08
α -Bisabolol	29.715	0.13				0.13
Carvacrol	29.886	-	0.08	0.11	0.10	0.09
Dihydrocarvyl acetate	30.232	-		0.08	0.10	0.09
α -isomethylionone	30.566	0.15				0.15
Hexyl-tiglate	31.102	0.08	0.09	0.09	0.09	0.09
2-isobutyl-,3-methoxy-pyrazine	31.257	0.05	0.06			0.05
α -Bergamotene	31.476	0.20	0.14	0.14	0.17	0.16
Yomogi alcohol	32.084	0.27	0.27	0.32	0.15	0.25
Dihydromyrcenyl acetate	32.205	0.08		0.16		0.12
Nerylacetate	32.649	1.68	1.65	1.51	1.82	1.66
α -Copaene	33.222	0.09	0.05	0.06	0.08	0.07
Geranylacetate	33.526	2.98	0.38	2.88	3.03	2.32
7-epi-Sesquithujene	33.854	0.10	0.12	0.09	0.10	0.10
Nerolidol	34.168	0.07	0.12	0.09	0.15	0.11
Bergamotene	34.975	0.09	0.09	0.09	0.10	0.09
α -Santalene	35.211	2.71	2.23	2.28	2.10	2.33
(E)-beta-Bergamotene	35.883	0.19	0.15	0.15	0.21	0.17
Phytol acetate	36.110	0.23	0.21	0.22	0.25	0.23
β -Cedrene	36.301	0.11	0.10	0.11	0.14	0.11
β -Santalene	36.404	-	0.03			0.03
(E)-beta-Farnesene	36.754	2.57	2.83	2.16	2.35	2.48
Eicosane	36.904	-				
Germacrene D	37.902	0.18	0.35	0.18	0.13	0.21
Cubebol	38.015	0.08	0.03	0.04	0.23	0.09

Çizelge 4.29. Devam

Name	R. Time	Tam Çiçeklenme				
		J	H	D	S	Ort
Pentylallyl butyrate	38.613	-	0.06		0.12	0.09
γ-Cadinene	39.294	0.26	0.32	0.31	0.30	0.29
α-Terpinene	39.522	0.57	0.41	0.39	0.42	0.45
α-Santalol<>	39.923	0.11	0.11	0.13	0.13	0.12
Beta-Santalol	40.080	0.11	0.12	0.11	0.15	0.12
α-Acorenol	40.502	0.19	0.18	0.13	0.20	0.17
β-Caryophyllene	40.913	0.58	0.55	0.60	0.61	0.58
Spathulenol	41.125	-				
delta-Elemene	41.261	-				
α-Terpinyl formate	41.303	0.30	0.26	0.22	0.30	0.27
Farnesol	41.722	0.23	0.20	0.19	0.16	0.19
Musk ketone	41.799	0.05	0.03		0.08	0.05
α-Duprezianene	41.992	-				
Caryophyllene oxide	42.227	5.82	5.75	6.71	6.21	6.12
α-Bergamotenol	42.376	0.09	0.09	0.09	0.06	0.08
β-Caryophyllene Alcohol	43.253	0.28	0.24	0.30	0.24	0.26
Carotol	43.463	0.15	0.16	0.15	0.12	0.14
Cis-Sabinene hydrate	43.615	-				
α-Elemol	43.717	0.18	0.12	0.11	0.06	0.12
Epi-α-Murolol	44.508	0.91	1.05	1.08	0.99	1.00
β-Dihydroionone	44.825	-				
Cedrol	44.972	0.31	0.28	0.28	0.31	0.29
Viridiflorol	44.996	-			0.24	0.24
β-Selinene	45.233	0.34	0.19	0.30		0.28
Caryophyllene Formate	45.753	0.92	0.99	0.97	0.98	0.96
Cis-Lanceol	45.904	-				0
16-hydroxy-Hexadec-6-enoic acid	46.055	-	0.06	0.12	0.13	0.10
(Z) Jasmone	46.319	0.29	0.26	0.28	0.29	0.28
Farnesol acetate	46.730	0.18	0.16	0.12	0.17	0.15
Aromadendrene	47.347	0.12	0.09	0.09	0.12	0.10
α-Bisaboloxide B	47.720	0.06	0.06		0.08	0.06
α-Amorphene	48.432	0.17	0.15	0.15	0.17	0.16
β-Acorenol	49.298	0.10	0.05	0.07	0.08	0.07
Bicyclogermacrene	49.829	0.08	0.04		0.09	0.07
Phytone	51.895	0.21	0.15	0.21	0.24	0.20
TOPLAM		98.97	98.68	99.22	99.06	
Bileşen sayısı		103				

J: Jubileyna, H: Hemus, D: Druzhba, S: Sevtapolis, Ort.: Ortalama

Çizelge 4.30. Lavanta çeşitlerine göre çiçeklenme sonrası hasat döneminde saptanan uçucu yağ bileşenlerin dağılımı

Name	R. Time	Çiçeklenme Sonrası				
		J	H	D	S	Ort
Tricyclene	10.860	0.02	0.02	0.03	-	0.02
α--Pinene	11.431	1.42	1.78	1.15	1.00	1.33
Camphene	12.111	0.16	0.14	0.18	0.16	0.16
β-Pinene	13.475	0.02	0.02	0.03		0.02
Amyl ethyl ketone	14.056	0.30	0.34	0.24	0.17	0.26
Myrcene	14.294	1.17	1.11	1.07	1.04	1.09
Butyl butanoate	14.536	0.12	0.10	0.10	0.09	0.10
(E) Carvone	15.085	0.14	0.17	0.18	0.20	0.17
hexyl-Ethanoate	15.477	0.86	0.75	0.74	0.69	0.76
m-Cymene	15.791	0.05	0.03	0.04		0.04
p-Cymene	15.912	0.30	0.28	0.33	0.30	0.30
Limonene	16.122	0.41	0.40	0.40	0.40	0.40
1,8-cineole	16.237	1.50	1.06	1.26	1.28	1.27
(E) Ocimene	17.171	1.12	1.20	0.81	0.72	0.96
t-Sabinene hydrate	18.116	0.12	0.11	0.11	0.10	0.11
t-Linalooloxide	18.384	1.74	1.78	2.12	2.20	1.96
Myrtanal	18.881	0.07	0.03	0.05		0.05
cis-Linalooloxide	19.188	1.49	1.59	1.75	1.78	1.65
Myrtenol	19.452	0.14	0.10	0.15	0.13	0.13
Thymol	19.660	0.07	0.09	0.08	0.07	0.08
Linalool	19.868	24.69	23.34	22.63	22.55	23.30
Hex-3(Z)-enyl butyrate	20.023	0.22	0.23	0.27	0.31	0.26
Octene<3-acetoxy->	20.455	1.17	1.13	1.06	0.97	1.08
Guaiacol	20.505	-				
Menth-2-en-1-ol <trans-, para->	20.873	0.04	0.05			0.04
Pseudolimonene	21.070	0.10	0.10	0.09	0.08	0.09
Neomenthol acetate	21.280	0.08	0.11	0.05		0.08
Undeca-1,3,5-triene	21.448	0.09	0.07	0.08	0.07	0.07
Cis-Carveol	21.576	0.04				0.04
t-Pinocarveol	21.788	0.06				0.06
Camphor	21.975	1.14	0.66	0.81	0.80	0.85
Verbenol	22.115	0.07		0.04		0.05
Isobutyrate hexyl	22.265	0.20	0.13	0.18	0.18	0.17
Pinocarvone	22.907	-				
Isoborneol	23.187	1.84	1.15	1.03	0.96	1.24
Lavandulol	23.322	1.59	1.60	1.32	1.24	1.44
Terpinen-4-ol	23.715	4.23	4.99	4.29	4.24	4.44
p-Cymen-8-ol	24.012	0.31	0.15	0.16	0.13	0.19
2,5-dimethyl-Furan	24.147	0.51	0.41	0.32	0.42	0.41
α-Terpineol	24.422	5.01	5.22	5.31	5.59	5.28
Myrtenal	24.622	0.07	0.07	0.08	0.08	0.07
Cis-Limonene oxide	24.919	0.12	0.07	0.13	0.08	0.1
trans-p-Mentha-2,8-dien-1-ol	25.062	-	0.08		0.07	0.07
Verbenone	25.238	0.11	0.09	0.11	0.11	0.10

Çizelge 4.30. Devam

Name	R. Time	Çiçeklenme Sonrası				
		J	H	D	S	Ort
Capryl acetate	25.339	0.26	0.27	0.26	0.29	0.27
B-Chamigrene	25.691	-				
t-Carveol	25.887	-	0.04	0.06	0.05	0.05
Geranyl formate	25.967	0.12	0.06	0.05	0.07	0.07
Bornyl formate	26.195	0.32	0.22	0.25	0.23	0.25
Nerol	26.305	0.90	1.04	1.00	0.90	0.96
4-isopropyl-Phenol	26.360	-			0.17	0.17
butyl 2-methyl Butyrate	26.636	0.06	0.08	0.07	0.10	0.08
Cuminaldehyde	26.768	0.19	0.14	0.17	0.20	0.17
Carvone	26.972	0.08	0.06	0.05	0.06	0.06
Neodene	27.224	-				
Heptylidene acetone	27.357	-				
Piperitone	27.465	-				
Linalylacetate	27.624	16.60	14.55	16.10	16.52	15.94
Geranial	28.245	0.02	0.02	0.12	0.12	0.07
Phellandral	28.465	0.02				0.02
Isopulegyl acetate	28.655	0.14	0.13	0.14	0.17	0.14
Bornylacetate	29.041	1.00	0.69	0.84	0.77	0.82
Lavandulyl acetate	29.303	11.21	11.37	11.34	11.00	11.23
Cuminalcohol	29.411	0.02	0.03			0.02
α -Bisabolol	29.715	0.09	0.03		0.10	0.07
Carvacrol	29.886	0.06	0.08		0.07	0.07
Dihydrocarvyl acetate	30.232	-	0.02	0.13		0.07
α -isomethyllionone	30.566	0.09	0.06		0.05	0.07
Hexyl-tiglate	31.102	0.08	0.08	0.09	0.10	0.087
2-isobutyl-,3-methoxy-pyrazine	31.257	-				
α -Bergamotene	31.476	0.15	0.10	0.12	0.13	0.12
Yomogi alcohol	32.084	0.30	0.0	0.24	0.27	0.20
Dihydromyrcenyl acetate	32.205	0.09	0.07	0.10		0.09
Nerylacetate	32.649	1.65	1.78	1.99	1.90	1.83
α -Copaene	33.222	0.05		0.06	0.07	0.06
Geranylacetate	33.526	2.84	3.15	3.25	3.28	3.13
7-epi-Sesquithujene	33.854	0.07	0.07	0.10	0.09	0.08
Nerolidol	34.168	0.07		0.11		0.09
Bergamotene	34.975	-	0.06	0.06	0.06	0.06
α -Santalene	35.211	1.91	2.23	2.23	1.88	2.06
(E)-beta-Bergamotene	35.883	0.13	0.13	0.14	0.14	0.13
Phytol acetate	36.110	0.04	0.16	0.13	0.13	0.11
β -Cedrene	36.301	0.05	0.02	0.10	0.12	0.07
β -Santalene	36.404	-	0.02			0.02
(E)-beta-Farnesene	36.754	1.97	2.39	2.32	2.10	2.19
Eicosane	36.904	-				
Germacrene D	37.902	0.13	0.13	0.06		0.11
Cubebol	38.015	-		0.04	0.11	0.07

Çizelge 4.30. Devam

Name	R. Time	Çiçeklenme Sonrası				
		J	H	D	S	Ort
Pentylallyl butyrate	38.613	0.05	0.03	0.08	0.07	0.06
γ-Cadinene	39.294	0.10	0.16	0.15	0.17	0.14
α-Terpinene	39.522	0.29	0.23	0.21	0.24	0.24
α-Santalol<>	39.923	0.04	0.05	0.06	0.13	0.07
Beta-Santalol	40.080	0.04	0.05	0.09	0.09	0.07
α-Acorenol	40.502	0.10	0.09	0.08	0.10	0.09
β-Caryophyllene	40.913	0.26	0.38	0.42	0.47	0.38
Spathulenol	41.125	-				
delta-Elemene	41.261	-				
α-Terpinyll formate	41.303	0.17	0.22	0.19	0.23	0.20
Farnesol	41.722	-	0.18	0.13	0.20	0.17
Musk ketone	41.799	0.13				0.13
α-Duprezianene	41.992	-				
Caryophyllene oxide	42.227	3.34	4.41	4.95	5.19	4.47
α-Bergamotenol	42.376	0.14	0.07	0.04	0.07	0.08
β-Caryophyllene Alcohol	43.253	0.12	0.19	0.19	0.26	0.19
Carotol	43.463	0.05	0.09	0.06	0.09	0.07
Cis-Sabinene hydrate	43.615	-				
α-Elemol	43.717	0.07	0.08		0.09	0.08
Epi-α-Murolol	44.508	0.33	0.62	0.54	0.71	0.55
β-Dihydroionone	44.825	-				
Cedrol	44.972	0.10	0.16	0.15	0.19	0.15
Viridiflorol	44.996	-			0.14	0.14
β-Selinene	45.233	-	0.12	0.11		0.11
Caryophyllene Formate	45.753	-	0.60	0.52	0.62	0.58
Cis-Lanceol	45.904	0.22				0.22
16-hydroxy-Hexadec-6-enoic acid	46.055	-		0.09	0.11	0.1
(Z) Jasmone	46.319	0.08	0.14	0.15	0.18	0.14
Farnesol acetate	46.730	0.06	0.15	0.09	0.11	0.10
Aromadendrene	47.347	-				
α-Bisabololoxide B	47.720	0.03	0.05	0.05	0.04	0.04
α-Amorphene	48.432	0.06	0.10		0.08	0.08
β-Acorenol	49.298	-		0.10		0.1
Bicyclogermacrene	49.829	-				
Phytone	51.895	0.06	0.13	0.16	0.17	0.13
TOPLAM		99.46	98.33	99.11	99.21	
Bileşen sayısı		99				

J: Jubileyna, H: Hemus, D: Druzhba, S: Sevtopolis, Ort.: Ortalama

Çizelge 4.27.-30.'da verilen *Lavandula angustifolia* Mill. bitkisi uçucu yağları bileşen sayısı, çeşit ve hasat zamanlarına göre farklılık göstermiş tomurcuklanma ve tam çiçeklenme döneminde 103, çiçeklenme sonrası dönemde 99 ve çiçeklenme başı döneminde 104 adet bileşen saptanmıştır. Saptanan bileşen oranı çeşitlere göre %97.72-99.46 arasında değişim göstermiştir. Hasat zamanları ve çeşitlere göre uçucu

yağ ana bileşenleri farklılık göstermiştir. Tomurcuklanma dönemi hasadında uçucu yağ bileşenleri sırasıyla Linalyl acetate (%8.50-10.40), Lavandulyl acetate (%7.22-8.08), Isoborneol (%6.00-8.83), Caryophyllene oxide (%6.51-6.83), Linalool (%5.18-6.96), Bornyl acetate (%4.48-4.82), Epi-alfa Muurolol (%3.89-4.22), Furan, 2,5 dimethyl (%2.84-3.63), Alfa terpinene (%2.24-2.27) ve Alfa terpineol (%1.59-2.05); çiçeklenme başı dönemi hasatında uçucu yağ bileşenleri sırasıyla Linalyl acetate (%13.83-16.89), Linalool (%11.98-14.44), Caryophyllene oxide (%7.28-10.52), Lavandulyl acetate (%7.11-8.61), Isoborneol (%3.77-6.04), Alfa terpineol (%3.22-3.70), Epi-alfa Muurolol (%1.80-2.81), Bornyl acetate (%4.10-2.66), Furan, 2,5 dimethyl (%1.67-2.23) ve Alfa terpinene (%1.13-1.19); tam çiçeklenme dönemi hasatında uçucu yağ bileşenleri sırasıyla Linalool (%18.23-21.48), Linalyl acetate (%14.99-15.77), Lavandulyl acetate (%10.81-12.26), Caryophyllene oxid (%5.75-6.71), Alfa terpineol (%4.37-4.99) ve Isoborneol (%1.23-3.37); çiçeklenme sonrası dönemi hasatında uçucu yağ bileşenleri sırasıyla Linalool (%22.55-24.69), Linalyl acetate (%14.55-16.60), Lavandulyl acetate (%11.00-11.37), Alfa terpineol (%5.01-5.59) Caryophyllene oxid (%3.34-5.19), ve Isoborneol (%0.96-1.84) olduğu belirlenmiştir.

Lavanta uçucu yağının önemli bileşenlerinden biri oksijenli monoterpen olan linalooldür. En yüksek linalool oranı %24.69 ile çiçeklenme sonrası hasadında Jubileyna çeşidinde belirlenmiş ve bunu Hemus çeşidi %23.34 takip etmiştir. Çeşitler ve hasat zamanlarına göre en az linalool oranı %6.26 Druzhbaçeşidinde ve tomurcuklanma dönemi hasatlarında belirlenmiştir. Diğer bir ana bileşen olan linalylacetate oranı en yüksek %16.89 ile Jubileyna çeşidinde çiçeklenme başı dönemi hasatında, en az linalylacetate oranı ise %8.50 ile tomurcuklanma döneminde Jubileyna çeşidinde belirlenmiştir. En yüksek lavandulyl acetate oranı %12.26 ile Sevtapolis çeşidinde tam çiçeklenme döneminde ve en az linalylacetate oranı ise %7.22 ile Jubileyna çeşidinde tomurcuklanma dönemi hasatında saptanmıştır. En yüksek caryophyllene oxide oranı %10.52 ile çiçeklenme başı dönemi hasatında Druzhba çeşidinde ve en az ise %4.41 ile çiçeklenme sonrası dönemde Hemus çeşidinde belirlenmiştir. Berneol oranı %8.83 ile tomurcuklanma döneminde Hemus çeşidi ve en az ise %1.03 ile çiçeklenme sonrası hasatta Druzhba çeşidinde

belirlenmiştir. 1,8-cineole oranı %3.11 ile tomurcuklanma döneminde Jubileyna ve en düşük değer ise %1.05 ile tam çiçeklenme döneminde Sevtapolis çeşidinde belirlenmiştir. Camphor oranı en yüksek %1.91 ile tomurcuklanma döneminde Jubileyna çeşidinde ve en düşük değeri ise %0.66 ile çiçeklenme sonrası dönemde Hemus çeşidinde saptanmıştır. Tüm çeşitlerde Camphor, Isoborneol, Furan, 2,5 dimethyl, Bornyl acetat, Alfa terpinene, Caryophyllene oxide ve Epi-alfa Muurolol oranları geciken hasatlara bağlı olarak önemli düzeyde düşüş ve Linalol, Linalyl acetat, Lavandulyl acetat ve Alfa terpineoloranlarında ise önemli düzeyde artış göstermiştir.

Lavanta da farklı çeşitlerde ve farklı hasat zamanlarında uçucu yağ bileşenlerin kimyasal grup dağılımı değerleri Çizelge 4.31.'de verilmiştir.

Çizelge 4. 31. Farklı çeşitlerde ve farklı hasat zamanlarında (Tom: Tomurcuklanma, ÇB: Çiçeklenme başı, TÇ: Tam çiçeklenme, ÇS: Çiçeklenme sonu)saptanan uçucu yağ bileşenleri kimyasal grupların oransal dağılımı (%)

Chemical groups	Jubileyna çiçek				Hemus çiçek			
	Tom	ÇB	TÇ	ÇS.	Tom	ÇB	TÇ	ÇS
Monoterpenes	41.07	44.99	44.51	52.69	37.49	41.24	47.8	50.51
<i>Monoterpene Hydrocarbons</i>	7.99	5.43	4.52	5.06	6.59	5.49	4.43	5.31
<i>Oxygenated Monoterpenes</i>	33.08	39.56	39.89	47.63	30.9	35.75	43.37	45.2
Sesquiterpenes	25.46	18.24	16.61	9.62	26.53	21.79	16.02	11.98
<i>Sesquiterpene Hydrocarbons</i>	8.52	4.48	7.79	4.88	9.09	5.98	7.46	5.91
<i>Oxygenated Sesquiterpenes</i>	16.94	13.76	8.82	4.74	17.44	15.81	8.56	6.07
Diterpenes	0	0	0	0	0.16	0.10	0	0
<i>Diterpene Hydrocarbons</i>	0.08	0.03	0	0	0.16	0.10	0	0
<i>Oxygenated Diterpenes</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
Others	31.28	36.02	37.9	37.15	34.54	35.89	34.8	35.84
<i>Hydrocarbons</i>	0.04	0.08	0.1	0.09	0	0.05	0.07	0.07
<i>Oxygenateds</i>	31.24	35.94	37.8	37.06	34.54	35.84	34.73	35.77
Totale	97.81	99.25	99.02	99.46	98.72	99.02	98.62	98.33
Chemical groups	Druzhba çiçek				Sevtaopolis çiçek			
	Tom	Ç.B	T Ç.	Ç.S.	Tom	Ç.B	T Ç.	Ç.S.
Monoterpenes	35.86	39.42	44.47	48.97	38.47	39.11	44.35	48.6
<i>Monoterpene Hydrocarbons</i>	6.46	4.85	4.23	4.34	7,3	5.21	3.61	3.94
<i>Oxygenated Monoterpenes</i>	29.4	34.57	40.24	44.63	31.17	33.9	40.74	44.66
Sesquiterpenes	26.34	22.99	16.19	12.46	25.71	21.89	16.08	12.82
<i>Sesquiterpene Hydrocarbons</i>	9.15	5.36	6.71	5.87	9.18	8.45	6.67	5.31
<i>Oxygenated Sesquiterpenes</i>	17.19	17.63	9.48	6.59	16.53	13.44	9.41	7.51
Diterpenes	0.13	0	0	0	0	0	0	0
<i>Diterpene Hydrocarbons</i>	0.13	0	0	0	0.16	0	0	0
<i>Oxygenated Diterpenes</i>	0	0	0	0	0	0	0	0
Others	35.19	37.34	38.56	37.68	35.12	38.25	38.63	37.79
<i>Hydrocarbons</i>	0.04	0	0.13	0.08	0	0.07	0	0.07
<i>Oxygenateds</i>	35.15	37.34	38.43	37.6	35.12	38.18	38.63	37.72
Totale	97.52	99.75	99.22	99.11	99.3	99.25	99.06	99.21

Çizelge 4.31.'de *Lavandula angustifolia* Mill. bitkisinin çeşit ve hasat zamanlarına göre uçucu yağ bileşen kimyasal grupları oransal dağılımı

incelendiğinde, monoterpenlerin (%37.49-52.69) öne çıktığı ve tomurcuklanma döneminde Jubileyna çeşidi en yüksek değere ulaştığı görülmektedir. Ayrıca, hidrokarbonlu monoterpen değerlerinin %3.61-7.99 arasında değiştiği en yüksek değere tomurcuklanma döneminde Jubileyna çeşidinin ulaştığı ve en düşük değerin ise tam çiçeklenme döneminde Sevtapolis çeşidinde saptandığı görülmektedir. Oksijenli monoterpen değerleri ise %29.4-44.66 arasında değişmiş ve en yüksek değer çiçeklenme sonrası Sevtapolis çeşidinde, en düşük değer ise tomurcuklanma döneminde Drujba çeşidinde saptanmıştır. Oksijenli monoterpenlerden 1,8-cineole (%1.05-3.11), linalool (5.18-24.69), camphor (%0.66-1.91) ve berneol (%1.03-8.83) bileşenleri öne çıkmıştır.

4.14.1. Linalool oranı (%)

Lavantada, farklı çeşitlerde ve farklı hasat zamanlarında saptanan ortalama linalool oranı (%) değerlerine ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.32.'de verilmiştir.

Çizelge 4. 32. Linalool oranı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayısı

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Çeşit	3	0.927	0.5982
Hasat zamanı	3	223.823	144.4876**
Hata	9	1.549	
Genel	15		
DK(%)	8.01		

** : %1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.32.'de, lavanta çiçeği uçucu yağında linalool oranının hasat zamanlarına göre önemli düzeyde değiştiği görülmektedir, Farklı hasat dönemlerine göre saptanan linalool oranları ortalama değerleri ile oluşan gruplar Çizelge 4.33.'te verilmiştir.

Çizelge 4. 33. Farklı lavanta çeşit ve hasat dönemlerine göre saptanan linalool (%) oranları ortalama değerleri

Hasat Zamanları	Çeşit				Ortalama
	Jubileyna	Hemus	Druzhba	Sevtaopolis	
Tomurcuklanma	5.18	6.49	6.26	6.96	6.22 d
Çiçeklenme Başı	14.44	11.98	12.23	14.09	13.18 c
Tam Çiçeklenme	18.23	21.48	18.21	19.86	19.44 b
Çiçeklenme sonrası	24.69	23.34	22.63	22.55	23.30 a
Ortalama	15.63	15.82	14.83	15.86	
Lsd (%5)	1.99 (Hasat Zamanları)				

Linalool lavanta uçucu yağı kalitesini belirleyen en önemli bileşenlerden biridir ve uçucu yağ içerisindeki oranının %25-38'de az olması istenir (EGET,2021). Çizelge 4.33.'te çeşitlere göre linalool oranı ortalama değerlerinin %14.83-15.86 arasında olduğu, en yüksek değerin Sevtaopolis çeşidinden ve en düşük değerin ise Druzhba çeşidinden elde edildiği görülmektedir.

Hasat dönemlerine göre linalool oranı ortalama değerleri ise %6.22-23.30 arasında değişmiş, en yüksek değer çiçeklenme sonrası dönemde ve en düşük değer ise tomurcuklanma döneminde saptanmıştır (Çizelge 4.33.). Genel olarak, bitki gelişimine bağlı olarak çiçekte linalool oranı önemli düzeyde artış göstermiştir. Tam çiçeklenme ve çiçeklenme sonrası dönemlerinde olan bitkilerin yoğun olduğu plantasyonlarda yapılacak hasatlardan üretilecek uçucu yağların Linaloolca zengin olabileceği söylenebilir.

Çeşitlere göre hasat dönemleri değerleri incelendiğinde, linalool oranı ortalama değerlerinin %5.18-24.69 arasında değiştiği, en yüksek değerin Jubileyna çeşidinde ve çiçeklenme sonrası dönemde, en düşük değerin ise Jubileyna çeşidinde ve tomurcuklanma döneminde görüldüğü saptanmıştır (Çizelge 4.33.).

Lavanta çiçeklerinde saptanan ortalama linalool oranı değerlerimiz bazı araştırmacıların, Karık ve ark. (2017)'nin %20.70-53.29, Munoz-Bertomeu ve ark. (2007)'nin %23.6, Verma ve ark. (2010)'nin %28.1 ve Camen ve ark. (2016)'nin %30.39 olarak bildirdiği değerlerden düşük veya benzer değerler olduğu görülmüştür. Bu durum, genotip, yetiştirme koşulları ve tekniği, bitkinin yaşı gibi faktörlerden kaynaklanabilir. Nitekim Karık ve ark. (2017)'nin yaptığı araştırmada

en yüksek linalool oranı *L.x intermedia* türü olan provence çeşidinden alındığını bildirmiştir. Munoz-Bertomeu ve ark. (2007) yaptıkları çalışmada bitki organlarına göre linalool oranı ve kompozisyonunun değiştiğini bildirmişlerdir. Ayrıca, Arabacı ve Bayram (2005) yaptıkları araştırmada linalool oranının yetiştirme tekniğine ve bitki yaşından etkilendiğini bildirmişlerdir.

4.14.2. Linalyl acetate oranı (%)

Lavantada, farklı çeşitlerde ve farklı hasat zamanlarında saptanan ortalama linalylacetate oranı (%) değerlerine ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.34.'de verilmiştir.

Çizelge 4.34. Linalyl acetate oranı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayısı

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Çeşit	3	1.373	1.5257**
Hasat zamanı	3	33.615	37.3520**
Hata	9	0.900	
Genel	15		
DK(%)	6.68		

** : %1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.34.'de, lavanta çiçeği uçucu yağında linalyl acetate oranının çeşit ve hasat zamanlarına göre önemli düzeyde değiştiği görülmektedir. Farklı lavanta çeşit ve hasat dönemlerine göre saptanan linalyl acetate oranları ortalama değerleri ile oluşan gruplar Çizelge 4.35.'te verilmiştir.

Çizelge 4.35. Farklı lavanta çeşit ve hasat dönemlerine göre saptanan linalyl acetate (%) oranları ortalama değerleri

Hasat Zamanları	Çeşit				Ortalama
	Jubileyna	Hemus	Druzhba	Sevtaopolis	
Tomurcuklanma	8.50	10.16	10.42	10.40	9.87 b
Çiçeklenme Başı	16.89	13.83	15.02	16.83	15.64 a
Tam Çiçeklenme	15.34	14.99	15.77	15.34	15.36 a
Çiçeklenme sonrası	16.60	14.55	16.10	16.52	15.94 a
Ortalama	14.33	13.38	14.33	14.77	
Lsd (%5)	1.52 (Hasat Zamanları)				

Linalyl acetate lavanta uçucu yağı kalitesini belirleyen en önemli bileşenlerden biridir ve uçucu yağ içerisindeki oranının %25-45 arasında olması istenir (EGET,

2021). Çizelge 4. 35.'te çeşitlere göre linalyl acetate oranı ortalama değerlerinin %13.38-14.77 arasında olduğu, en yüksek değerin Sevtapolis çeşidinden ve en düşük değerin ise Hemus çeşidinden elde edildiği görülmektedir. Bu durum, ekolojik koşullara genotiplerin farklı tepkiler göstermelerinden kaynaklanabilir.

Hasat dönemlerine göre linalyl acetate oranı ortalama değerleri ise %9.87-15.94 arasında değişmiş, en yüksek değer çiçeklenme sonrası dönemde ve en düşük değer ise tomurcuklanma döneminde saptanmıştır (Çizelge 4.35.). Tomucuklanma sonrası yapılan biçimlerde istatistiksel olarak önemli bir farklılık saptanmamıştır. Genel olarak, linalyl acetate oranı değerinin çiçeklenme başladıktan sonra değişmediği söylenebilir. Genel olarak, bitki gelişimine bağlı olarak çiçekte linalool oranı önemli düzeyde artış göstermiştir. Çiçeklenme başı ve sonrası dönemlerinde olan bitkilerin yoğun olduğu plantasyonlarda yapılacak hasatlardan üretilecek uçucu yağların linalyl acetateca zengin olabileceği söylenebilir.

Çeşitlere göre hasat dönemleri değerleri incelendiğinde, linalyl acetat oranı ortalama değerlerinin %8.50-16.89 arasında değiştiği, en yüksek değerin Jubileyna çeşidinde çiçeklenme başı dönemde, en düşük değerin ise Jubileyna çeşidinde tomurcuklanma döneminde görüldüğü saptanmıştır (Çizelge 4.35.).

Lavanta'da saptanan ortalama linalyl acetate oranı değerlerimiz, Hassiotis ve ark. (2010)'nın %27, Marin ve ark. (2016)'nın %34.2, Verma ve ark. (2010)'nın %47.6, Karık ve ark. (2017)'nin %1.55-54.58 bildirdiği değerlerden düşük olduğu görülmektedir. Bu farklılık ekolojik koşulların farklılığı ve genotipik farklılıktan kaynaklanabilir. Nitekim, bazı araştırmacılar Karık ve ark. (2017) yaptığı araştırmada en yüksek linalyl acetat oranı *L.x intermedia* türü olan provence çeşidinden alındığını bildirmiştir. Marin ve ark. (2016), yaptıkları çalışmada organik koşullara göre linalyl acetat oranının ana bileşen olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca Atalay (2008), yaptıkları araştırmada linalyl acetate oranınınyetiştirme tekniğine ve organik gübre ile gübrelenmesinin linalyl acetate oranını etkilediğini bildirmişlerdir.

4.14.3. Lavandulyl acetate oranı (%)

Lavantada, farklı çeşitlerde ve farklı hasat zamanlarında saptanan ortalama lavandulyl acetate oranı (%) değerlerine ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.36.'da verilmiştir.

Çizelge 4. 36. Lavandulyl acetate oranı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayısı

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Çeşit	3	0.285	1.1851**
Hasat zamanı	3	16.530	68.6584**
Hata	9	0.241	
Genel	15		
DK(%)	5.15		

** : %1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.36.'da, lavantada çiçeği uçucu yağında lavandulyl acetate oranının çeşit ve hasat zamanlarına göre önemli düzeyde değiştiği görülmektedir. Farklı lavanta çeşit ve hasat dönemlerine göre saptanan lavandulyl acetate oranları ortalama değerleri ile oluşan gruplar Çizelge 4.37.'de verilmiştir.

Çizelge 4. 37. Farklı lavanta çeşit ve hasat dönemlerine göre saptanan lavandulyl acetate (%) oranları ortalama değerleri

Hasat Zamanları	Çeşit				Ortalama
	Jubileyna	Hemus	Druzhba	Sevtopolis	
Tomurcuklanma	7.22	7.66	8.08	8.00	7.74 b
Çiçeklenme Başı	7.65	7.79	8.61	7.11	7.79 b
Tam Çiçeklenme	10.81	10.90	11.39	12.26	11.34 a
Çiçeklenme sonrası	11.21	11.37	11.34	11.00	11.23 a
Ortalama	9.22	9.43	9.85	9.59	
Lsd (%5)	0.79 (Hasat Zamanları)				

Çizelge 4.37.'de çeşitlere göre lavandulyl acetate oranı ortalama değerlerinin %9.22-9.85 arasında olduğu, en yüksek değer Druzhba çeşidinden ve en düşük değer ise Jubileyna çeşidinden elde edildiği görülmektedir.

Hasat dönemlerine göre lavandulyl acetate oranı ortalama değerleri ise %7.74-11.34 arasında değişmiş, en yüksek değer tam çiçeklenme döneminde ve en düşük değer ise tomurcuklanma döneminde saptanmıştır (Çizelge 4.37.). Genel olarak,

lavandulyl acetat oranı değerinin tam çiçeklenme döneminde maksimuma ulaştığı ve çiçeklenme sonrası dönemde önemli bir değişim göstermediği söylenebilir. Tam çiçeklenme ve çiçeklenme sonrası dönemlerinde olan bitkilerin yoğun olduğu plantasyonlarda yapılacak hasatlardan üretilcek uçucu yağların lavandulyl acetatca zengin olabileceği söylenebilir.

Çeşitlere göre hasat dönemleri değerleri incelendiğinde, lavandulyl acetate oranı ortalama değerlerinin %7.11-12.26 arasında değiştiği, en yüksek değer in Sevtapolis çeşidinde çiçeklenme sonrası dönemde, en düşük değer in ise Sevtapolis çeşidinde çiçeklenme başı döneminde görüldüğü saptanmıştır (Çizelge 4.37.).

Lavanta'da saptanan ortalama lavandulyl acetate oranı değerlerimiz, Marin ve ark. (2016)'nın %4.1, Verma ve ark. (2010)'nın %4.3 olarak bildirdiği değerden yüksek olduğu görülmektedir. Bu farklılık ekolojik koşulların farklılığından ve genotipik farklılıktan kaynaklanabilir. Nitekim, bazı araştırmacılar. Marin ve ark. (2016) yaptıkları çalışmada organik koşullara göre lavandulyl acetate oranının diğer ana bileşen olduğunu bildirmişlerdir. Ayrıca Munoz-Bertomeu ve ark. (2017) yaptıkları araştırmada yetiştirme tekniğine ve çeşitlerin lavandulyl acetate oranını etkilendiğini bildirmişlerdir.

4.14.4. Camphor oranı (%)

Lavantada, farklı çeşitlerde ve farklı hasat zamanlarında saptanan ortalama camphor oranı (%) değerlerine ilişkin varyans analiz tablosu Çizelge 4.38.'de verilmiştir.

Çizelge 4.38. Camphor oranı değerlerine ilişkin varyans analiz sonuçları ve değişim katsayısı

Varyasyon Kaynağı	S.D.	Kareler Ortalaması	F Değeri
Çeşit	3	0.076	5.3410**
Hasat zamanı	3	0.656	46.0357**
Hata	9	0.014	
Genel	15		
DK(%)	9.95		

** : %1 düzeyinde önemli

Çizelge 4.38.'de, lavantada çiçeği uçucu yağında camphor oranının çeşit ve hasat zamanlarına göre önemli düzeyde değiştiği görülmektedir, Farklı lavanta çeşit ve hasat dönemlerine göre saptanan camphor oranları ortalama değerleri ile oluşan gruplar Çizelge 4.39.'da verilmiştir.

Çizelge 4. 39. Farklı lavanta çeşit ve hasat dönemlerine göre saptanan camphor (%) oranları ortalama değerleri

Hasat Zamanları	Çeşit				Ortalama
	Jubileyna	Hemus	Druzhba	Sevtaopolis	
Tomurcuklanma	1.91	1.78	1.55	1.56	1.70 a
Çiçeklenme Başı	1.56	1.24	1.48	1.15	1.36 b
Tam Çiçeklenme	0.96	0.79	0.98	0.83	0.89 c
Çiçeklenme sonrası	1.14	0.66	0.81	0.80	0.85 c
Ortalama	1.39	1.11	1.20	1.08	
Lsd (%5)	0.19 (Hasat Zamanları)				

Champhor lavanta uçucu yağı kalitesini belirleyen en önemli bileşenlerden biridir ve uçucu yağ içerisindeki oranının %1.0'den az olması istenir (EGET, 2021). Çizelge 4.39.'da çeşitlere göre camphor oranı ortalama değerlerinin %1.08-1.39 arasında olduğu, en yüksek değer Jubileyna çeşidinden ve en düşük değer ise Sevtaopolis çeşidinden elde edildiği görülmektedir.

Hasat dönemlerine göre camphor oranı ortalama değerleri ise %0.85-1.70 arasında değişmiş, en yüksek değer tomurcuklanma döneminde ve en düşük değer ise çiçeklenme sonrası döneminde saptanmıştır (Çizelge 4.39.). Genel olarak, bitki gelişimine bağlı olarak çiçekte champhor oranında önemli düzeyde düşüş gözlenmiştir veson iki gelişme dönemi (Tam çiçeklenme ve Çiçeklenme sonrası) hasatlarında champhor oranı yönünden önemli bir farklılık saptanmamıştır. Tomurcuklanma ve çiçeklenme başı dönemlerinde olan bitkilerin yoğun olduğu dönemde yapılacak hasatlardan üretilcek uçucu yağların champhorca yönünden sınırın (%1) altında ve kaliteli olabileceği söylenebilir.

Çeşitlere göre hasat dönemleri değerleri incelendiğinde, camphor oranı ortalama değerlerinin %0.79-1.91 arasında değiştiği, en yüksek değer Jubileyna çeşidinde ve tomurcuklanma dönemde, en düşük değer ise Hemus çeşidinde ve tam çiçeklenme döneminde görüldüğü saptanmıştır (Çizelge 4. 39.).

Lavanta’da saptanan ortalama camphor oranı değerlerimiz, Munoz-Bertomeu ve ark. (2007)’nin %1.4, Karık ve ark. (2017)’nin %3.18-11.54, Hassiotis ve ark. (2010)’nin %7.8, Lakusic ve ark. (2014)’nin %1.5-15.8 olarak bildirdiği değerlerden düşük olduğu görülmektedir. Bu farklılık ekolojik koşulların farklılığından ve genotipik farklılıktan kaynaklanabilir. Nitekim bazı araştırmacılar Karık ve ark. (2017) yaptığı araştırmada en yüksek camphor oranı *L.x intermedia* türü olan provence çeşidinden alındığını bildirmiştir. Munoz-Bertomeu ve ark. (2007) yaptıkları çalışmada bitki organlarına göre camphor oranı ve kompozisyonunun değiştığini bildirmişlerdir. Ayrıca, Lakusic ve ark. (2014) yaptıkları araştırmada camphor oranının bitki kısımlarına gelişim aşamasına ve mevsimsel değişikliklere bağlı olarak değiştığini bildirmişlerdir.

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Bazı lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.) çeşitlerinde ontogenetik varyabilitesinin belirlenmesi amacıyla, 2020 yılı yetiştirme sezonunda, Şanlıurfa koşullarında çakılı deneme (2 yaşında bitkiler) üzerinde yürütölen çalışmada aşağıda özetlenen sonuçlar alınmıştır.

Bitki boyu değerleri çeşit ve hasat zamanlarına bağılı olarak değişmiş ve en yüksek bitki boyu değeri çiçeklenme sonrası hasadından Sevtapolis çeşidinde, en düşük değeri ise tomurcuklanma dönemi hasadından Druzhba çeşidinde saptanmıştır.

Kanopi çapı değerleri çeşit ve hasat zamanlarına bağılı olarak değişmiş ve en yüksek kanopi çapı değeri çiçeklenme sonrası hasadından Sevtapolis çeşidinde, en düşük değeri ise tomurcuklanma dönemini hasadından Hemus çeşidinde saptanmıştır.

Başak uzunluğu, taze herba verimi, kuru herba verimi, kuru sap verimi, kuru çiçek verimi özelliklerinden yüksek değerleri çiçeklenme sonrası dönemde Jubileyna çeşidinde, en düşük değeri ise başak uzunluğu ve kuru herba veriminde tomurcuklanma dönemi hasadından Sevtapolis çeşidinde, taze herba verimi, kuru sap verimi ve kuru çiçek verimi değerlerinde tomurcuklanma dönemi hasadından Druzhba çeşidinde saptanmıştır.

Başakta boğum sayısı değerleri çeşit ve hasat zamanlarına bağılı olarak değişmiş ve en yüksek değeri çiçeklenme başı hasadında Jubileyna çeşidinde, en düşük değeri ise tomurcuklanma dönemi hasadından Druzhba çeşidinde saptanmıştır.

Boğumda çiçek sayısı en yüksek değeri tam çiçeklenme dönemi hasadından Jubileyna çeşidinden ve en düşük değeri ise tomurcuklanma dönemi hasadında Druzhba çeşidinde saptanmıştır.

Kuru yaprak verimi en yüksek değeri çiçeklenme sonrası hasadında Druzhba çeşidinde en düşük değerin ise tomurcuklanma dönemi hasadında Sevtapolis çeşidinde saptanmıştır.

Sapta uçucu yağ oranı bakımından en yüksek değerin tomurcuklanma döneminde Jubileyna çeşidinde en düşük değerin ise çiçeklenme sonrası hasadında Druzhba çeşidinde saptanmıştır.

Yaprakta uçucu yağ oranı bakımından en yüksek değerin tomurcuklanma döneminde Druzhba çeşidinde en düşük değerin ise tam çiçeklenme ve çiçeklenme sonrası hasadında Hemus çeşidinde saptanmıştır.

Çiçekete uçucu yağ oranı bakımından en yüksek değerin çiçeklenme sonrası döneminde Hemus çeşidinde en düşük değerin ise tomurcuklanma dönemi hasadında Jubileyna çeşidinde saptanmıştır.

En yüksek linalool oranı çiçeklenme sonrası hasadında Jubileyna çeşidinde ve en düşük linalool oranının tomurcuklanma döneminde Druzhba Jubileyna çeşidinde saptanmıştır.

En yüksek Linalyl acetate oranı çiçeklenme sonrası döneminde Jubileyna çeşidinde en az linalyl acetate oranı tomurcuklanma döneminde Jubileyna çeşidinde belirlenmiştir.

En yüksek Lavandulyl acetate oranı çiçeklenme sonrası döneminde Hemus çeşidinde ve en düşük çiçeklenme başı döneminde Jubileyna çeşidinde saptanmıştır.

En yüksek Camphor oranı tomurcuklanma döneminde Jubileyna çeşidinde ve en düşük değeri ise çiçeklenme sonrası dönemde Hemus çeşidinde saptanmıştır.

Uçucu yağ bileşenleri kimyasal grupları oransal dağılımı incelendiğinde, monoterpenlerin öne çıktığı ve tomurcuklanma döneminde Jubileyna çeşidi en yüksek değerde olduğu saptanmıştır.

Hidrokarbonlu monoterpenlerde yüksek değer tomurcuklanma döneminde Jubileyna çeşidinde, en düşük değer ise tam çiçeklenme döneminde Sevtapolis çeşidinde saptanmıştır.

Oksijenli Monoterpenlerde yüksek değer çiçeklenme sonrası Sevtapolis çeşidinde, en düşük değer ise tomurcuklanma döneminde Druzhba çeşidinde saptanmıştır.

Genel sonuç olarak, incelenen tüm özelliklerin çeşit ve hasat zamanlarından önemli düzeyde etkilendiği, geciken hasatlarda verim değerlerinin arttığı, özellikle lavantada kaliteyi ortaya koyan uçucu yağ oranı ve uçucu yağ bileşenlerinin hasat zamanından önemli düzeyde etkilendiği, geciken hasatlarda uçucu yağ oranı, linalool oranı, linalyl acetate oranı ve lavandulyl acetate oranının arttığı, bunun yanında champhor oranının azaldığı söylenebilir.

Elde edilen bu sonuçlar ışığında; Şanlıurfa koşullarında yüksek verim ve kaliteli bir uçucu yağ üretimi için hasatın tam çiçeklenmeden sonraki dönemde yapılması ve denemeye konu olan çeşitlerden Jubileyna çeşidinin öne çıktığı söylenebilir.

Ayrıca, bölge ekolojik koşulların uygun genotiplerin geliştirilmesi ve yetiştirme tekniklerinin belirlenmesi ile ilgili çalışmaların yapılması, bölgede lavanta tarımının yaygınlaşması ve bilgi birikimi açısından önem taşımaktadır.

KAYNAKLAR

- ASLANCAN, H., 2016. Bazı lavanta (*Lavandula x intermedia* Emericex loisel.) Ekotip ve Çeşitlerinin Isparta Koşullarında Tarımsal ve Teknolojik Özelliklerinin Belirlenmesi. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Isparta, 46s.
- ATALAY, A., 2008. Konya Ekolojik Şartlarında Yetiştirilen Lavanta (*Lavandulaangustifolia* Mill.)’da Farklı Dozlarda Uygulanan Organik ve İnorganik Azotlu Gübrelerin Verim ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Tarla Bitkileri Ana Bilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Konya.46s.
- BALCI, O., 2019. Karaisalı Ekolojik Koşullarında Lavanta (*Lavandula angustifolia* Mill.)’nın Birinci Yılda (Tesis Yılı) Verim ve Uçucu Yağ Oranı İçin Uygun Hasat Zamanının Belirlenmesi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana. 33-48s.
- BALYEMEZ, E., 2014. Harran Ovası Koşullarında Farklı Lavanta (*Lavandula* Spp.) Türlerinin Verim ve Bazı Bitkisel Özelliklerinin Belirlenmesi. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa. 53s.
- BAŞER, K.H.C., 1993. Essential oils of anatolian lamiaceae. A. Profile. Acta Horticulturae, 333: 217-238.
- BAYTOP, T., 1994. Türkiye’de Bitkiler ile Tedavi. İstanbul Üniversitesi Yayınları No:3255, İstanbul, 520, 1984.
- BEETHAM, J., ENTWISTLE T., 1982. The Cultivated Lavenders. Royal Botanic Gardens, Melbourne.
- BELLA, S., TUTTOLOMONDO, T., DUGO, G., RUBERTO, G., LETO, C., NAPOLI, E.M., POTORTI, A.G., FEDE, M.R., VIRGA, G., LEONE, R., DANNA, E., LICATA, M., 2015.Composition and variability of the essential oil of the flowers of *Lavandula stoechas*from various geographical sources. Natural Product Communications, 10: 2001-2004.
- BOECKELMANN, A.,2008. Monoterpene Production and Regulation in Lavenders (*Lavandula angustifolia* and *Lavandula x intermedia*). University of British Columbia,Master of Science, Okanagan.75page.
- EGET, 2021 Lavanta Öyküsü <https://www.eget.com.tr/lavantanin-oykusu>(Erişim Tarihi:08.12.2021).
- FILLY, A., Fabiano-Tixier A., LOUIS, C., FERNANDEZ, X., CHEMAT, F., 2016.Water as a green solvent combined with different techniques for extraction of essential oil from lavender flowers. Comptes Rendus Chimie, 19: 707-717.
- GEORGIEVA, R.,KIRCHEV, H., DELIBALTOVA, V., CHAVDAROV, P., UHR, Z., 2021. Investigation of some agricultural performances of lavender varieties. YuzuncuYil University Journal of Agricultural Science, 31(1): 170-178.
- GONCALVES, S., ROMANO A., 2013. In vitro culture of lavenders (*Lavandula* spp.) and the production of secondary metabolites. BiotechnologyAdvances, 31: 166–174.
- GUENTHER, E., 1952. The Essential Oils, R.E. Krieger Pub. Co. 5:3-38.

- HASSANPOURAGHDAM, M., HASSANI, A., VOJODI, L., ASL, B., ROSTAMI A., 2011. Essential oil constituents of *Lavandula officinalis* Chaix. from northwest Iran. *Chemija*, 22: 167-171.
- HASSIOTIS, C., TARANTILIS, P., DAFERERA, D., POLISSIOU, M., 2010. Etherio, a new variety of *Lavandula angustifolia* with improved essential oil production and composition from natural selected genotypes growing in Greece. *Industrial Crops and Products*, 32: 77-82.
- HERRAIZ-PENALVER, D., CASES M., VARELA, F., NAVARRETE, P., SANCHEZ-VIOQUE, R., USANO-ALEMANY, J., 2013. Chemical characterization of *Lavandula latifolia* Medik. essential oil from Spanish wild populations. *Biochemical Systematics and Ecology*, 46: 59-68.
- JIANU, C., POP, G., GRUIA, A., TAND HORHAT, G., 2013. Chemical Composition and Antimicrobial Activity of Essential Oils of Lavender (*Lavandula angustifolia*) and Lavandin (*Lavandula x intermedia*) Grown in Western Romania. *International Journal Of Agriculture and Biology* Issn Print: 1560-8530; Issn Online: 1814-9596 12-1270/2013/15-4-772-776.
- KAÇAR, O., ÖZKAN, N., 2005. Çeşitli iklim faktörlerinin, farklı gelişme dönemlerinin ve gün içerisindeki farklı toplama saatlerinin sarı kantaron (*Hypericum perforatum* L.)'da hiperisin oranı üzerine etkisinin belirlenmesi. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 42(2):23-34.
- KARIK, Ü., ÇİÇEK, F., ÇINAR, O., 2017. Menemen ekolojik koşullarında lavanta (*Lavandula* spp.) tür ve çeşitlerinin morfolojik, verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi. *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergi*, 27 (1) 2017, 17 - 28
- KAYA, D., INAN, M., GIRAY, E., KIRICI, S., 2012. Diurnal, Ontogenetic and Morphogenetic Variability of *Lavandula stoechas* L. ssp. *stoechas* in East Mediterranean Region *Revista de Chimie – Bucharest* 63(8): 749-753
- LAKUSIC, B., LAKUSIC, D., RISTIC, M., MARCETIC, M., SLAVKOVSKA V., 2014. Seasonal variations in the composition of the essential oils of *Lavandula angustifolia* (Lamiaceae). *Natural Product Communications*, 9: 859-862.
- MARIN, I., SAYAS-BARBERA, E., VIUDA-MARTOS, M., NAVARRO, C., SENDRA, E., 2016. Chemical composition, antioxidant and antimicrobial activity of essential oils from organic fennel, parsley, and lavender from Spain. *Foods*, 5: 18.
- MBM, 2019. Şanlıurfa iklim verileri. Şanlıurfa Meteoroloji Bölge Müdürlüğü.
- MESSAOUD, C., CHOGRANI, H., BOUSSAID, M., 2012. Chemical composition and antioxidant activities of essential oils and methanol extracts of three wild *Lavandula* species. *Natural Product Research*, 26: 1976-1984.
- MUNOZ-BERTOMEU, J., ARRILLAGA, I., SEGURA J., 2007. Essential Oil Variation Within and Among Natural Populations of *Lavandula latifolia* and Its Relation to Their Ecological Areas. *Biochemical Systematics and Ecology*, 35(8): 479-488.
- ÖZEL, A., 2000. Harran ovası koşullarında kıvırcık nane (*Mentha spicata* L.)'de farklı biçim zamanlarının drog verimi ve bazı kalite kriterlerine etkisi. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 4(1-2): 45-56.

- PORTO, C.D., DECORTI, D., KIKIC, I., 2009. Flavour compounds of *Lavandula angustifolia* L. to use in food manufacturing: Comparison of three different extraction methods. Food Chemistry, 112: 1072–1078.
- RAINA, A., NEGI, K., 2012. Comparative essential oil composition of *Lavandula* species from India. Journal of Herbs, Spices and Medicinal Plants, 18: 268-273.
- SHAWL, A., KUMAR, S., 2000. Potential of lavender oil industry in Kashmir. Journal of Medicinal and Aromatic Plant Sciences, 22: 319–321.
- SINGH, A., RANDHAWA, G., 1991. Effect of cultural-practices on periodic plant height and seed yield of dill (*Anethum graveolens* L.). Indian Journal of Agronomy, 36 (4): 574-577.
- SMIGIELSKI, KB., PRUSINOWSKA, R., KROSOWIAK, K., SIKORA, M., 2013. Comparison of qualitative and quantitative chemical composition of hydrolate and essential oils of lavender (*Lavandula angustifolia*). Journal of Essential Oil Research, 25: 291-299.
- SOSKIC, M., BOJOVIC, D., TADIC, V., 2016. Comparative chemical analysis of essential oils from lavender of different geographic origins. Studia Universitatis Babes-Bolyai, Chemia, 61: 127-136.
- SÖNMEZ, Ç., ŞİMŞEK, SOYSAL, A., OKKAOĞLU, H., KARİKÜ., TAGHILOOFAR, A., BAYRAM, E., 2018. Determination of some yield and quality characteristics among individual plants of lavender (*Lavandula angustifolia* Mill.) populations grown under mediterranean conditions in Turkey. Pak. J. Bot., 50(6): 2285-2290.
- TARAKEMEH, A., ROWSHAN, V., NAJAFIAN, S., 2012. Essential oil content and composition of *Lavandula angustifolia* Mill. as affected by drying method and extraction time. Analytical Chemistry Letters, 2: 244-249.
- TTC, 2022. Essential oils and resinoids. International Trade Center (Erişim Tarihi 20.10.2022) https://www.trademap.org/Country_SelProduct_TS.aspx?nvpm=1%7c%7c%7c%7c%7c33%7c%7c%7c2%7c1%7c1%7c2%7c2%7c1%7c2%7c1%7c1%7c1
- TÜİK, 2020. Türkiye İstatistik Kurumu. <https://www.tuik.gov.tr/> (erişim tarihi: 12. 11. 2020).
- TZAKOU, O., BAZOS, I., YANNITSAROS, A., (2009) Essential oil composition and enantiomeric distribution of fenchone and camphor of *Lavandula cariensis* and *L. stoechas* subsp. *stoechas* grown in Greece. Natural Product Communications, 4: 1103-1106.
- VERMA, R., RAHMAN, L., CHANOTIYA, C., VERMA, R., CHAUHAN, A., YADAV, A., SINGH, A., YADAV, A., 2010. Essential oil composition of *Lavandula angustifolia* Mill. cultivated in the mid hills of Uttarakhand, India. Journal of the Serbian Chemical Society, 75: 343-348.
- YEGOROVA, N., 2011. The development of methodological basic of lavender cell selection in vitro for NaCl tolerance. Optimization and Protection of Ecosystems, 5: 173–179.
- YILDIRIM, M., SARIHAN, E., KUL, H., KHAWAR, K., 2019. Diurnal and nocturnal variability of essential oil content and components of *Lavandula angustifolia* Mill. (Lavender). Mustafa Kemal Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi, 24(3): 268-278

ZUZARTE, M., DINIS, AM., CAVALEIRO, C., SALGUEIRO,L., CANHOTO,J.,2010. Trichomes, essential oils and in vitro propagation of *Lavandula pedunculata* (Lamiaceae). Industrial Crops and Products, 32: 580-587

